



$E=mc^2$



理数科教育協力にかかる事業経験体系化 ～その理念とアプローチ～



理数科教育協力にかかる事業経験体系化
～その理念とアプローチ～



2007年3月 国際協力機構

ISBN4-903645-24-X

2007年3月

独立行政法人 国際協力機構
国際協力総合研修所

総 研
J R
06-45



JICA 理数科教育協力にかかる事業経験体系化
～その理念とアプローチ～

2007年3月

**独立行政法人国際協力機構
国際協力総合研修所**

本報告書の内容は、国際協力機構が設置した「理数科教育協力にかかる事業経験体系化」研究会の見解を取りまとめたもので、必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

本報告書及び他の国際協力機構の調査研究報告書は、当機構ホームページにて公開しております。

URL: <http://www.jica.go.jp/>

なお、本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可無く転載できません。

国際協力事業団は2003年10月から独立行政法人国際協力機構となりました。本報告書では2003年10月以前に発行されている報告書の発行元は国際協力事業団としています。

発行：独立行政法人国際協力機構 国際協力総合研修所 調査研究グループ

〒162 8433 東京都新宿区市谷本村町10 5

FAX : 03 3269 2185

E-mail: iictas@jica.go.jp

表紙写真提供：JICA人間開発部

今村 健志朗（裏表紙・左上）

序 文

世界には、読み書きのできない人が約 8 億人いますが、計算ができない人はもっと大勢います。そのことによって労働、収入、地位など多くの点で不利益を受けているだけではなく、貧困や病気など生命の危機にもさらされています。読み書き、計算など生活に必要な基礎的な知識や技術を学ぶための基礎教育は、一人ひとりの子どもにとって、社会への扉を開くための教育です。1990 年にタイで開催された「万人のための教育 (Education for All: EFA) 世界会議」ではすべての人々に基礎的な教育機会を保障することの重要性が訴えられ、2000 年には万人のための教育の実現に向けて「万人のための教育 (Education for All: EFA) ダカール行動の枠組み」が、国際社会の共通の目標として設定されました。そして「ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals: MDGs)」でも、2015 年までの初等教育の完全普及、教育における男女格差の解消などが重要課題となっています。日本も、2002 年のカナナスキス・サミットで「成長のための基礎教育イニシアティブ (Basic Education for Growth Initiative: BEGIN)」を発表し、基礎教育の普及や質の向上への支援を約束しました。

理数科教育は、国語教育とともに基礎教育の根幹をなしています。さまざまな生活技術の基礎となるとともに、人間の探求心や発見・創造する喜びを求め、豊かな人間性を培うものです。さらに、理数科教育は、進展するグローバル経済の中で、開発途上国が科学技術の進歩や経済・社会の発展を遂げるためにも不可欠です。日本も理数科教育のレベルの高さが、現在の発展を支えてきたといえるでしょう。

独立行政法人国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency: JICA) の理数科教育分野の協力は、1994 年に初めてのプロジェクトをフィリピンで開始して以来、途上国における基礎教育開発ニーズの高さと日本の理数科教育への世界的な評価を背景として急速に拡大し、2006 年までに 27 カ国で技術協力プロジェクト等を実施しております。JICA の理数科教育協力の特徴は、教師や学校現場に働きかけることで教育の質の向上をさせていくことにあると考えられてきました。

本調査研究では、これまで実施した取り組みを振り返り、あらためて JICA の理数科教育協力がどういった理念で実施され、どういった意義を持っているのかを整理いたしました。併せて、これまでの理数科教育プロジェクトで生み出された教材・評価ツールを収集し、その分析を通して JICA の理数科教育の特徴の裏づけを図っています。

こうして体系化された JICA 理数科教育協力の知見は、JICA 協力の大きな特徴として世界に広く発信されることが期待されています。また、収集した教材・評価ツールは、体系的に整理することにより、今後の協力を担う関係者の間で再活用されることも期待されています。

最後に、本報告書の取りまとめにあたり、委員、関係者各位に多大なご尽力を頂きましたことに対し、深く感謝申し上げますとともに、ご協力下さいました関係機関の皆さまにも併せてお礼申し上げます。

2007 年 3 月
国際協力機構
国際協力総合研修所
所長 田口 徹

目次

序文.....	i
目次.....	iii
用語・略語解説.....	ix
要約.....	xi
序章 調査研究概要	
1. 調査研究の背景と目的.....	xvii
2. 調査研究の内容および報告書の構成.....	xvii
3. 調査研究の実施体制および報告書執筆分担.....	xix
第1章 JICA の理数科教育協力の理念・意義	
1-1 開発と理数科教育協力.....	1
1-1-1 開発援助思潮と科学・技術および理数科教育に対する考え方の変遷.....	1
(1) エリートのための理数科教育：1960年頃から1970年頃まで.....	2
(2) 基礎教育としての理数科教育：1980年代後半から2000年代前半まで.....	3
(3) イノベーションのための教育：2000年代（現在まで）.....	4
1-1-2 JICA の理数科教育協力の变遷とその特徴.....	5
1-2 JICA の理数科教育協力事業のあり方.....	5
1-2-1 JICA 理数科教育協力の理念と意義.....	5
(1) 人間形成における理数科教育の意義.....	5
(2) 開発における理数科教育の意義.....	6
1-2-2 JICA 理数科教育協力の方針・アプローチと今後の方向性.....	9
(1) JICA 理数科教育協力の方針とアプローチ.....	9
(2) JICA 理数科教育協力の今後の展開.....	14
参考 開発途上国の理数科教育の現状と課題.....	19
第2章 JICA 理数科教育協力事業における教材・評価手法の分析	
2-1 JICA 理数科教育協力事業で開発された各種教材・評価ツールの分析.....	23
2-1-1 分析の目的.....	23
2-1-2 分析の対象.....	23
2-1-3 分析上の限界と留意点.....	23
2-2 JICA 理数科教育協力事業で開発された教材の分析.....	24
2-2-1 教材の概観.....	24
2-2-2 分析.....	25
(1) 分析の対象.....	25

(2) 分析の方法	26
(3) 分析の結果	27
2 - 2 - 3 分析結果に対する考察	36
(1) 生徒中心の授業の実践に関する考察	36
(2) 指導計画の導入・定着に関する考察	42
(3) 授業研究の導入・定着に関する考察	43
(4) 方針と2つのアプローチの関連について	45
2 - 2 - 4 教訓と提言.....	45
2 - 3 JICA 理数科教育協力事業における評価手法の分析	50
2 - 3 - 1 教育評価と教員研修の成果.....	50
(1) 教員研修活動の効果の発現	50
(2) 教員研修活動の成果に対する評価の項目と方法	50
2 - 3 - 2 分析.....	51
(1) 分析の対象	51
(2) 分析の方法	52
(3) 分析の結果	53
2 - 3 - 3 JICA 理数科教育協力の方針・アプローチと分析結果との関連	59
(1) 協力が目指す「生徒中心の授業」の実践に関する考察	59
(2) 協力の焦点「教師の実践を変える」に関する考察	60
(3) 協力アプローチ「指導計画の導入・定着」に関する考察	61
(4) 協力アプローチ「授業研究の導入・定着」に関する考察	61
2 - 3 - 4 教訓と提言.....	62
(1) 教師・授業・生徒を対象とする評価ツールに加えたい視点	62
(2) 評価の方法と評価ツールの改善努力を継続する	64
(3) プロジェクト間で経験を共有する	64
第3章 途上国と日本の理数科教育	
3 - 1 途上国と日本の算数・数学教育.....	65
はじめに.....	65
3 - 1 - 1 学校数学の成立と数学教育の目標.....	65
(1) 学校数学の成立	66
(2) 学校数学のカリキュラムと目標	71
3 - 1 - 2 途上国の算数・数学教育の現状と課題.....	76
(1) 途上国におけるカリキュラム改革の動向	76
(2) 途上国の数学教育が抱える課題	78
3 - 1 - 3 日本の数学教育の特徴と途上国協力への活用の可能性.....	86
(1) 日本の数学教育の特徴	86

(2) 日本の数学教育経験の活用	96
結びにかえて.....	101
3 - 2 途上国と日本の理科教育 - ケニアの事例を中心に.....	103
3 - 2 - 1 世界の理科教育の潮流.....	103
(1) プラグマティズムの教育	103
(2) アカデミズムの教育	104
(3) ヒューマニズムの教育	106
3 - 2 - 2 途上国の理科教育の現状と課題.....	110
(1) 基礎調査からみたケニアの理数科教育の現状	110
3 - 2 - 3 日本の理科教育の特徴と途上国協力への活用の可能性.....	111
(1) 日本の理科教育の特徴	111
(2) 日本の理科教育経験は途上国協力に活用可能か	113
(3) 途上国に活用可能な授業の多様な類型	114
(4) 理科教育にかかわる人材と途上国協力のためのリソースになるために	124

巻末資料

第1章資料

資料1 - 1 (1) 日本における算数・数学教育発展の歴史.....	133
資料1 - 1 (2) 日本における理科教育発展の歴史.....	134
資料1 - 2 JICA の理数科教育協力事業の実績 / 分析	135
1. 技術協力プロジェクト	135
2. 青年海外協力隊による教師隊員の派遣	137
3. 本邦研修・第三国研修による研修員の受け入れ	139
4. 青年招へいによる理数科教師の受け入れ	141
5. 無償資金協力	143
資料1 - 3 各プロジェクトの目標・成果および評価指標	144

第2章資料

資料2 - 1 教材分析基準表.....	155
資料2 - 2 教材および研修マニュアル基礎分析表.....	156
資料2 - 3 「方針」および「アプローチ」を反映する言い回し	172
資料2 - 4 教育評価について.....	173
資料2 - 5 分析対象評価ツール・リスト.....	181
資料2 - 6 評価項目の構成.....	183
資料2 - 7 基礎分析表.....	186
資料2 - 8 各項目の評価質問数.....	202
資料2 - 9 評価ツール分析表.....	204

資料 2 - 10 授業観察ツール分析表	208
資料 2 - 11 評価ツール事例紹介	209
第 3 章資料	
理数科教育協力分野における活用できるリソース.....	223

図表目次

図 0 - 1	各章の構成および関係.....	xii
図 0 - 2	本調査研究の全体構成	xviii
図 0 - 3	報告書の構成	xix
図 1 - 1	JICA の基礎教育と理数科教育の技術協力プロジェクト数（実施件数）	1
図 2 - 1	プロジェクト成果と教材の関係.....	24
図 2 - 2	生徒中心の授業の教材への反映度.....	38
図 2 - 3	「生徒中心の授業」指導の重点と生徒の活動の関係	39
図 2 - 4	「生徒中心の授業」指導の重点と教師に求められる 2 つの力の関係	41
図 2 - 5	指導計画の導入・定着の教材への反映度.....	42
図 2 - 6	「授業研究」の導入・定着の教材への反映度	44
図 2 - 7	2 つの「アプローチ」の補完関係.....	45
図 2 - 8	教員研修における活動と成果の因果関係と評価項目.....	51
図 2 - 9	評価対象ごとの質問数.....	53
図 3 - 1	72 ÷ 3 筆算の工夫	68
図 3 - 2	単位正方形タイルは何個ある？	72
図 3 - 3	数学科と理科の教育課程上の割合.....	73
図 3 - 4	PISA2003 数学的リテラシー調査問題から	76
図 3 - 5	日本語とスペイン（西）語のかけ算表現の相違.....	81
図 3 - 6	成績と経験年数の相関.....	82
図 3 - 7	ホンジュラス PROMETAM による教師の学力改善	83
図 3 - 8	平成 13 年度教育課程実施状況調査より	89
図 3 - 9	「作業的・体験的な活動を取り入れた授業を行う教師」と 「その授業を受ける子どもの成績」の関係	90
図 3 - 10	「身の回りの事象との関連を指導している教師」と 「その授業を受ける子どもの成績」の関係	90
図 3 - 11	東京書籍算数教科書 / 英訳版（2006）.....	93
図 3 - 12	PROMETAM 教科書の指導書（2005）	94
図 3 - 13	人間の全面発達	108
表 1 - 1	開発思潮と理数科教育協力の変遷.....	2
表 2 - 1	教材作成の主体.....	27
表 2 - 2	教材作成における教室での試行の有無.....	27
表 2 - 3	教材の主な使用者.....	28
表 2 - 4	教材が対象とする教育段階による違い.....	28
表 2 - 5	教材が対象とする教科による違い.....	29

表 2 - 6	質問数の多い評価大項目	53
表 2 - 7	質問数の多い評価小項目	53
表 2 - 8	教師を対象とする大小評価項目	54
表 2 - 9	授業観察関連の大小評価項目	55
表 2 - 10	授業観察ツールの使用目的別分類	56
表 2 - 11	授業観察関連以外の授業対象の大小評価項目	57
表 2 - 12	生徒を対象とする大小評価項目	58
表 2 - 13	学習指導環境を対象とする大小評価項目	58
表 3 - 1	20 世紀の数学教育の世界動向	70
表 3 - 2	小学校の授業時数	73
表 3 - 3	国際学力調査の結果	79
表 3 - 4	数詞と記数法の複雑な関係	80
表 3 - 5	指導要録で求められる算数の観点別評価	88
表 3 - 6	日本の算数教科書の特徴	93
図表 1	JICA の基礎教育と理数科教育の技術協力プロジェクト数（実施件数）	135
図表 2	実施年度別の理数科技術協力プロジェクト一覧	136
図表 3	青年海外協力隊の理数科教育分野教師派遣実績推移（1995 ～ 2005 年度）	137
図表 4	理数科教育分野の青年海外協力隊員派遣実績（2006 年 6 月 1 日現在）	138
図表 5	理数科教育分野の課題別研修による研修員受入実績（2000 ～ 2005 年度）	139
図表 6	理数科教育分野の第三国研修による研修員受入実績（2003 ～ 2006 年度）	140
図表 7	青年招へい事業による理数科教師の受入実績（2000 ～ 2005 年度）	141
図表 8	理数科教育分野における無償資金協力と技術協力の連携実績	143
図表 9	主要な教育評価の対象と学習者の位置づけ	173
図表 10	客観テスト・論文テストの妥当性と信頼性の関係	174
図表 11	診断的評価、形成的評価、総括的評価の目的と実施時期	174
図表 12	相対評価と絶対評価の比較	175
図表 13	学力評価の方法	176
図表 14	授業評価の 3 側面	177
Box 1 - 1	科学教育によって育成される能力・態度	6
Box 1 - 2	生徒中心の授業（生徒が主役の授業）	10
Box 1 - 3	指導計画	12
Box 1 - 4	授業研究	13
Box 1 - 5	理数科教育における日本の比較優位	14
Box 1 - 6	プロジェクトからプログラムへ	16
Box 1 - 7	キャパシティ・ディベロップメントとしての技術協力	17
Box 2 - 1	プロジェクト経験から得られた教員研修評価に対する留意点	64

用語・略語解説

用語・略語	解説
略語	
ADEA	Association for the Development of Education in Africa : アフリカ教育開発連合。
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers : 青年海外協力隊。
NEPAD	New Partnership for Africa's Development : アフリカ開発のための新パートナーシップ。アフリカにおける貧困撲滅、持続可能な成長と開発、世界の政治経済への統合を目指す、アフリカ人自身の決意を原動力とするアフリカ指導者たちの誓約。アフリカ統一機構(OAU)の首脳会議で採択されたアフリカによる開発ビジョン「新アフリカ・イニシアティブ」(NAI)(2001年7月)が2001年10月に改称されたもの。
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development : 経済協力開発機構。
教育関連用語	
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement : 国際教育到達度評価学会。オランダに本部を置く非営利の国際学術研究団体。
PISA	Programme for International Student Assessment : 生徒の学習到達度調査。OECD参加国が共同で開発した15歳児対象の国際的な学習到達度調査で、2000年に第1回調査を実施。以後3年ごとのサイクルで実施。読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーを主要3分野として調査している。
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study : 国際数学・理科教育動向調査。IEAによって1964年(昭和39年)から継続的に実施されてきている国際数学・理科教育動向調査。生徒の学習環境条件等の諸要因との関係を参加国間におけるそれらの違いを利用して組織的に研究することを目的としている。
カスケード方式 (伝達講習方式)	中央の研究機関などにおいて、教官や各地方から選ばれた教員トレーナーを対象とした研修を中央で実施し、その受講者が地方に戻り、各地方の教員を対象とした研修を実施する方式。
クラスター方式	近隣の学校で学校群(クラスター)を組織し、そのクラスターに属する学校の教員を会場校に集めて、研修の場を提供する方式。校内研修も含まれる。
ノンフォーマル教育	目的を持って組織的に運営される正規学校教育以外の教育。宗教教育、地域社会教育、成人教育、識字教育等がある。
リテラシー	識字能力。日常生活に必要な読み、書き、計算ができる能力。
教員	学校を職場にして、生徒の教育に専門的に従事する者をいう。職業上の身分を表す。
教師	教育を職業とする職員を指し、教員免許状を有し、学校において生徒を指導する教員を指す。本調査研究では、基本的には教師を用い、教員研修や教員養成には、教員を用いる。
開発・援助関連用語	
EFA	Education for All : 万人のための教育。1990年タイのジョムティエンで行われた会議で採択された宣言。これにより「すべての人々に教育を」が国際的なコンセンサスとなった。
FTI	Fast Track Initiative : ファスト・トラック・イニシアティブ。EFAダカール行動枠組みおよびMDGs目標に含まれている「2015年までの初等教育の完全普及」の達成を実現するための低所得国とドナー国・機関のグローバルなイニシアティブ。
MDGs	Millennium Development Goals : ミレニアム開発目標。基本的にはOECD開発援助委員会(DAC)新開発戦略の延長線上にあり、2000年9月の国連総会の合意を経て、より拡充した目標として採択された。2015年までに達成すべき目標として、極度の貧困と飢餓の撲滅、初等教育の完全普及、ジェンダーの平等、女性のエンパワーメントの達成、子どもの死亡率削減、妊産婦の健康の改善、HIV/AIDS、マラリアなどの疾病の蔓延の防止、持続可能な環境づくり、グローバルな開発パートナーシップの構築が設定された。
PDM	Project Design Matrix : プロジェクトの計画、モニタリング、評価を行うために使用する「理論的枠組み」のこと。「プロジェクト要約(プロジェクト目標、成果、活動、上位目標)」「指標」「データ入手手段」「外部条件」「投入」「前提条件」から構成されている。

用語・略語	解説
Pro-poor Growth	貧困削減に寄与する経済成長。
援助協調	援助資金の効率的活用のために、開発途上国のオーナーシップのもとに、援助国同士が援助の実施において調整を行う活動。
セクターワイドアプローチ	Sector-wide Approach：援助受入国政府やドナーなどの関係者が、一貫したセクター全体の開発政策に基づき、相互に整合的な活動を行う取り組みのこと。
ダカール行動の枠組み	Dakar Framework for Action (DFA)：2000年にセネガルのダカールにて開催された世界教育フォーラムでEFA達成のためには各国の政治的意思に基づく取り組みが重要だとし、設定された。掲げられた目標は以下に示す6点である。 就学前保育・教育の拡大と改善、2015年までに無償で質の高い教育をすべての子どもたちに保障すること、青年・成人の学習ニーズの充足、2015年までに成人識字率（特に女性）を50%改善すること、2005年までに初等・中等教育における男女の格差を解消すること、読み書き、計算および基本的な生活技能習得のために教育の質を改善。
南南協力	途上国間協力とも呼ばれる。開発が比較的進んでいる途上国が、自国における開発経験および人材などを活用して、開発が遅れている途上国（後発開発途上国）に対して実施している資金・技術協力を指す。

出所：集英社（2002）『イミダス2002』
 国際開発ジャーナル社（2004）『国際協力用語集 第3版』
 国際協力機構 企画・調整部（2004）『評価結果の総合分析 初中等教育／理数科分野』
 国際協力機構 国際協力総合研修所（2002）『開発課題に対する効果的アプローチ 基礎教育』
 国際協力機構 国際協力総合研修所（2003）『開発課題に対する効果的アプローチ 高等教育』
 文部科学省ホームページ（<http://www.mext.go.jp/>）（2007年3月20日アクセス）および本報告書を基に事務局作成。

要 約

1 . 調査研究の背景と目的

独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）の基礎教育分野における協力は、1966年の青年海外協力隊事業の理数科教師隊員派遣に始まる。その後、1990年頃からは小学校建設などの無償資金協力が増え始め、1994年から理数科教育改善のための技術協力プロジェクトが実施されるようになった。2005年度実績では基礎教育分野のプロジェクトの約3分の2（全33件中22件）が理数科教育関連となっている。

このように、過去10年あまりの間にJICAの基礎教育協力、特に理数科教育協力の実績は急速に伸び、途上国からの要請は今なお多く寄せられている。このような状況にあって、JICAは理数科教育分野における協力理念を明確にし、今後の事業のあり方を検討する必要に迫られている。

本調査研究では、これまでの理数科教育協力の経験や知見を集積し、以下の2つの視点から体系化することを目的とした。

- ・ JICAの理数科教育協力の理念と意義を整理する。
- ・ JICAの理数科教育プロジェクトで開発された教材・評価ツールを整理し、JICAの事業知見として整える。

2 . 調査研究の内容および報告書の構成

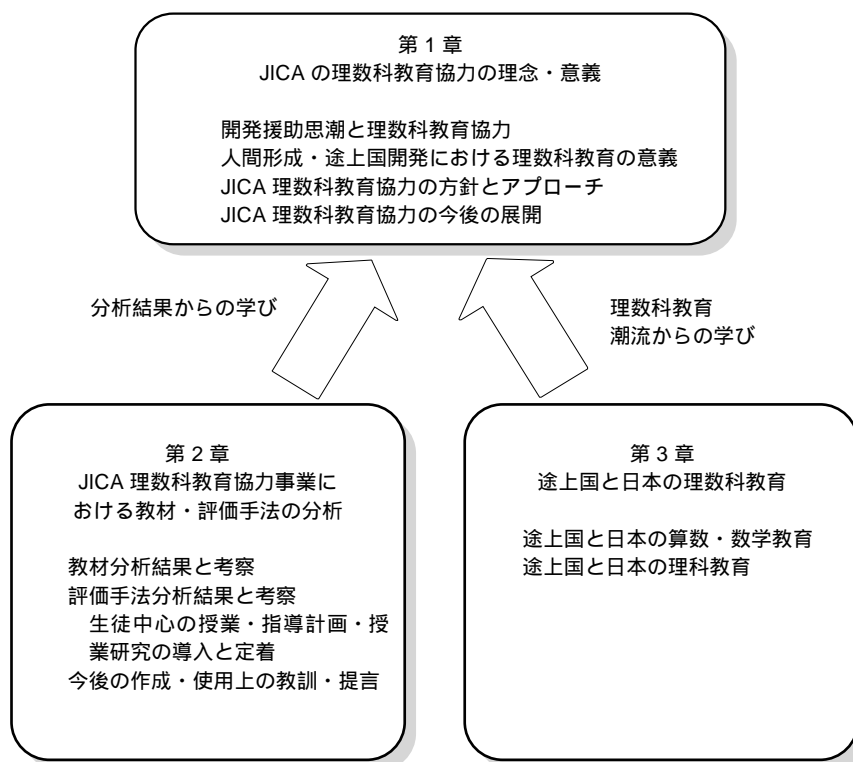
本調査研究では「JICA理数科教育協力の理念と意義」および「JICA理数科教育協力の事業知見」の2つのテーマについて、これまでの経験や知見を基に検討した。本報告書は3章より構成されており、各章の内容と各章間の関係性は図0 - 1のとおりである。

第1章では、これまでの経験や知見を基に「JICA理数科教育協力の理念と意義」をまとめた。これは、本調査研究から得られた今後の教育協力に対する提言である。

第2章では、理数科教育プロジェクトで作成された教材や評価ツールの分析によって、「JICA理数科教育協力の理念と意義」が、協力現場レベルで、どのように共有され、実践されていたのかを確認した。その結果は分析からの学びとして第1章に反映されている。

第3章は、礪田委員執筆の『途上国と日本の算数・数学教育』と武村委員執筆の『途上国と日本の理科教育』の2つの論文によって構成されている。両論文は、算数・数学教育と理科教育に関する世界的な潮流、日本の特徴、途上国の現状と課題などについて書かれており、「JICA理数科教育協力の理念と意義」作成の際、参考資料として活用した。

図 0 - 1 各章の構成および関係



3 . 各章の概要

第1章 JICAの理数科教育協力の理念・意義

(1) 開発と理数科教育協力

理数科教育は、開発途上国の開発政策において、経済発展を支える科学技術の基盤づくりとして重視される傾向が強い。一方、ドナーは理数科教育協力を教育の質の向上のための協力として位置づけることが多い。したがって、理数科教育協力の意義や位置づけを検討するためには、それら両面から理数科教育と理数科教育協力を見ていく必要がある。

1960年頃から1970年頃までは、多くの途上国では一部のエリートを対象とした理数科教育が中心であった。その後、1980年代末から1990年代にかけては、基礎教育重視の国際的な思潮を背景に、科学的素養 (Scientific Literacy) が基礎教育の一部として取り入れられ、従来の「エリートのための科学」から「万人のための科学 (Science for All)」という考えが一般化した。

そして、理数科教育協力は、教育の質の向上を目指して、初等・中等教育を対象に、指導法改善や教員研修の一環として支援されるケースが増えていった。2000年以降は、グローバル化が進む中、情報化社会に対応すべく、従来の「読み・書き・そろばん」に「情報リテラシー (Information Literacy)」が重要な基礎的素養として加えられ、それらの基礎となる理数科教育が一層重視されるようになってきている。また、初等教育修了者を受け入れるための中等教育へ

の協力や技術教育への支援が再び増え始め、質の良い労働力の育成という観点からも中等教育における理数科教育が重視されるようになってきた。

(2) JICAの理数科教育協力事業のあり方

1) JICA理数科教育協力の理念と意義

理数科教育を通じて育成・形成される科学的思考や態度、合理的判断力、健全な批判精神、価値観の形成などは、個人の能力開発を進めて生計の向上と生活の安定を実現するとともに、国家の経済的・社会的・文化的な発展に貢献し、人間の安全保障の実現と国家の発展を可能にする。

例えば、予防教育や環境教育を通じた人々の安全な暮らしの実現、技術革新や職場環境の変化に柔軟に対応できるような人材育成を通じた成長する社会の構築に向けて、理数科教育は有効な手段になり得る。このような理数科教育の重要性を踏まえて、JICAは今後も理数科教育協力を積極的に進めていくべきである。

2) JICA理数科教育協力の方針・アプローチと今後の方向性

途上国が自国の課題対処能力を向上させるためには、自分で課題を認識し、収集・分析した情報を基に考え、また、他者との意見交換を通じて考えを深め、課題解決に向けて適正な行動をとることができる人材の育成が不可欠である。そのためには、生徒自身が主体的に考え、行動し、答えを見つけ出すような、そして他者に学び自ら学習を振り返るような、生徒主体の授業の実現が重要となる。多くの途上国では、教師中心の授業から生徒中心の授業へ転換を図っており、その実現には授業で最も重要な役割を果たす教師に焦点を当てた協力が求められている。このような考えに基づき、次の2点をJICA理数科教育協力の方針とする。

- ・ JICAの理数科教育協力が目指すもの - 生徒中心の授業の実践 -
- ・ JICAの理数科教育協力の焦点 - 教師の実践を変える -

このような方針を実践するために、JICAは日本国内の経験を基に指導計画の導入・定着と授業研究の導入・定着を理数科教育協力におけるアプローチの柱として採用しており、今後もさらに推進していくべきである。指導計画とは、正確に現状を把握した上で効果的・現実的な実践方法を考案し、それを計画的に実現していくプロセスを指し、「授業の構造化」とも呼ばれる。授業研究は、同僚とともに教材を研究し、授業を実践し、それについて討論し、その結果を次の教材研究に活かすという「計画 - 実施 - 評価 (Plan-Do-See)」の原理が組み込まれた授業改善の方法である。指導計画の導入・定着にみられる上からのアプローチ (トップダウン・アプローチ) と授業研究の導入・定着のような下からのアプローチ (ボトムアップ・アプローチ) は、教育改善において相補的な関係を構築しており、JICAは双方に対する支援を同時に行うことで、より効果的な教育開発を目指していくべきである。

また、今後の方向性として、JICAは日本の経験と比較優位を最大限に活かしつつ、理数科教育の拡充と知見の世界への発信の2つの柱を中心に理数科教育協力を積極的に強化・推進してい

くべきである。

前者は、例えば、試験的に実施したプロジェクトを国全体に定着させるプロセス（制度化）を支援する事業、南南協力の考え方に基づき、ある国での成果を周辺諸国が活用することを支援する事業（協力の広域化）などを積極的に進めていくことが考えられる。加えて、これまで理数科教育協力で得た知見を基礎教育セクター全般へ広げていくことも重要であろう。さらに、途上国の課題対処能力の向上を支援するためには、単なる技術移転にとどまらず、個人、組織、社会・制度のそれぞれのレベルにおいて多様な協力活動を組み合わせ、途上国が継続的・自立的に発展させられるような包括的な取り組みを行っていくことが望まれる。そのために、常に途上国の教育セクター全体を視野に入れ、JICAの持つ比較優位や他ドナーとの協調を考慮しながら、引き続きJICAの協力のあり方を考えていく必要がある。

後者には、理数科教育協力から得られた経験・知見・教訓をJICA関係者が活用できるよう集積・加工・整理することや、日本国内の学校における実践経験や大学などの研究成果を今後の事業に活用できる体制づくりなどがある。今後は、国際社会への貢献も視野に入れながら、上述のような知見にさらなる分析を加え、JICA事業だけではなく国際機関、他ドナーや途上国の事業にも活用でき得るような知見に整理し、発信していくべきである。

第2章 JICA理数科教育協力事業における教材・評価手法の分析

第2章では、今までの理数科教育プロジェクトが開発してきた教材(106種)と評価ツール(45種)に焦点を当て、その分析を通して理数科教育協力の特徴として考えられている「生徒中心の授業」の方針や「指導計画」「授業研究」といったアプローチがどの程度反映されているのかを確認した。その意味で、本章は第1章で掲げた方針・アプローチの一つの根拠資料という位置づけである。

(1) 教材からの分析

分析対象教材の47.2%が生徒中心の授業を、44.3%が指導計画の導入・定着を、20.1%が授業研究の導入・定着を訴えており、理数科教育協力の方針やアプローチが一定程度教材に反映されていることが判明した。

教材から読み取れる生徒中心の授業の姿は、特に「生徒自身の身体を使って」主体的に取り組む活動に重点が置かれている。しかし、そのような活動を生徒の思考の発達に結びつける方法に触れている教材は少ない。今後は教材を解釈する力とともに、生徒の実態を把握して授業に反映させるために必要な生徒を見抜く力の育成を検討すべきである。

指導計画については、教師に年間・単元指導計画の策定や工夫を直接促す教材はなく、「厳選・分類して系統づける」ことは指導されていない。しかし、ほとんどすべての教材が授業を意図的・計画的に行うことの重要性について述べており、教材には「効率よく指導する」ための具体的な方策が数多く認められる。

授業研究については、プロジェクト・デザイン段階での取り扱いの違いと教材により、指導が異なっている。そして、授業研究は比較的協力経験の長いプロジェクトが段階的に取り入れるケー

ス、プロジェクト形成の段階から授業研究を取り入れて計画的に実施するケースという二通りの方策で行われている。なお、授業研究について述べられていない教材が、この考え方に全く触れていないということではなく、多くの教材で“Plan-Do-See”の考え方、授業の振り返りの重要性、改善のための工夫の必要性などに触れている。

最後に、以上のような分析と考察を経て、教材作成に関して幾つかの提案がなされている。その提案とは、教師の能力と役割の把握、生徒中心の授業の正確な描写、“Hands-on”と“Minds-on”の関係の明確化、授業研究の運営方法、効果的な教師支援、形に残らないプロジェクト成果の分析、教材作成上の留意点（教材の役割、使用者・目的・方法、達成度の評価、改善方法）、プロジェクト間での経験共有と情報交換、である。

（２）評価ツールからの分析

分析対象の評価ツールには計1,218の評価質問が存在し、その約6割が授業を対象としている。評価ツールは、その評価対象に応じて教師を対象とするもの、授業を対象とするもの、生徒を対象とするものに大別できるが、なかでも授業そのものを評価対象とする授業観察ツールに生徒中心の授業重視の傾向が顕著に現れている。しかし、授業の成果の測定に用いられる学力テストなどの評価ツールは少なく、そこに同様の傾向は見られなかった。なお、多くのプロジェクトで授業観察ツールが開発・使用され、きめ細かな授業評価に対応しており、授業実践の変化を重視するJICAの方針が反映されている。

他方、授業の質に大きく影響する教師の教科知識と理解度を測る評価ツール、年間・単元指導計画に関連する評価ツール、授業研究の考え方が反映されている評価ツールは多くは見られなかった。

なお、以上のような分析と考察を経て、評価ツールに加えたい視点（教師の指導力評価、評価ツールの信頼性と活用、生徒による授業評価、形成的評価、多面的な学力評価）、継続的な改善努力の必要性、プロジェクト間での経験共有、が提言されている。

第3章 途上国と日本の理数科教育

第3章では、算数・数学と理科のそれぞれにおいて、世界の潮流を整理し、途上国における課題を明確にしている。その上で、日本の理数科教育の経験の特徴化し、途上国の課題にいかに対応していくかを述べている。こうした世界の中での日本の理数科教育の特徴が、第1章で述べるJICAの理数科教育協力の理念・意義を下支えしている。

（１）途上国と日本の算数・数学教育

礪田論文では、まず、人間形成の中核的教科に数学がギリシャ以来位置づけられてきた理由、そして科学の言葉としての普遍数学の発展を踏まえた数学教育の目標が記されている。さらにグローバル化した社会において求められる算数・数学教育の方向性を学力到達度調査（Programme for International Student Assessment: PISA）を例にとり解説している。

次に、途上国における算数・数学カリキュラム改革の動向や教育の質など、途上国における算数・数学教育の現状を概観し、課題をあぶり出した。特に、言語の構造や文化の違いなどが数学教育に及ぼす影響、教員の学力不足など数学教員が抱える問題、学校経営や教材など教育システムが抱える問題などに言及している。

最後に、「子ども中心の指導法の典型としての問題解決の指導」や授業研究に代表される日本の算数・数学教育の特徴について述べ、途上国への活用可能性について説明している。

(2) 途上国と日本の理科教育

武村論文では、20世紀以降の理科教育の歴史を振り返りながら、人間の全面発達と理科教育の関係について述べ、21世紀に必要とされる理科教育の基本指針について説明している。具体的には、人間生活、社会生活の問題を学習主題として与えるプラグマティズムの教育、基礎的な科学概念の修得や教科の概念構造などを重視したアカデミズムの教育、教育の原点に返って、教育を再構築するヒューマニズムの教育などについて解説している。

次に、ケニアを例にとり、途上国のカリキュラム、教授法、教員研修、制度の問題など、理科教育の現状と課題を整理した。

また、日本の理科教育における生徒観、科学観、指導観や、指導技術など具体的に日本の理科教育の特徴を挙げ、それが途上国の理科教育にどのように活用され得るかをケニアにおける授業改善運動の導入と普及の例を挙げながら、指導方法の説明とともに解説している。最後に、途上国の理科教育協力にかかわる人材となるために必要な技術や能力・適性などについて述べている。

序章 調査研究概要

1 . 調査研究の背景と目的

JICAの理数科教育分野の協力は、1994年に初めてのプロジェクトをフィリピンで開始して以来、途上国における基礎教育開発ニーズの高さと日本の理数科教育への世界的な評価を背景として、急速に拡大した。2006年までに27カ国で技術協力プロジェクトなどを実施し、教員研修を通じた理数科教育の質の向上を図っている。このうちケニア中等理数科教育強化計画（SMASSE）とホンジュラス算数指導力向上プロジェクト（PROMETAM）は、それぞれの国を拠点とした広域協力を開始しており、拠点国で開発した教材・指導書、事業評価手法、研修メカニズムなどを周辺国に普及することで、成果を挙げつつある。

また、世界的な教育援助潮流においては、国連教育科学文化機関（United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization: UNESCO）の「EFA Global Monitoring Report 2005」が示すとおり、教育の量のみならず質への関心が高まっており、2006年のサントペテルブルク・サミットでも討議された。こうした中で理数科教育協力を通じた途上国の数学的・科学的リテラシーの向上が重要視されている。

教育協力にかかるJICA内外の状況を踏まえると、これまでのJICAの理数科教育協力の知見を集積し、事業経験を体系化することは有用であり、対外的な発信と同時に、現地の関係者（JICA事務所、専門家、青年海外協力隊（Japan Overseas Cooperation Volunteers: JOCV）等）への情報提供を可能にする。

本調査研究では、JICAの理数科教育協力の経験を以下の2つの視点から体系化することを目的とする。

JICAの理数科教育協力の理念と意義を整理する。

JICAの理数科教育プロジェクトで開発された教材・評価ツールを整理し、JICAの事業知見として整える。

2 . 調査研究の内容および報告書の構成

本調査研究では、上記目的を踏まえ、「JICA理数科教育協力の理念と意義」および「JICA理数科教育協力の事業知見」の2つを検討した。それらの分析・検討プロセスと報告書との関係を示した調査研究の全体構成は図0 - 2のとおりである。

「JICA理数科教育協力の理念と意義」では、JICAの理数科教育協力の意義を開発課題と結びつけて整理した上で、協力アプローチの特徴を明確にした。そして、今後の理数科教育協力の方向性を検討した。

「事業知見の整理」では、27カ国で展開されている理数科教育のプロジェクトから教材や指導書、

授業評価ツールを収集し、どのような特徴が読み取れるかを分析した。そして、JICAの協力アプローチがどのように反映されているのかを検証した。同時に、今後プロジェクトで教材・評価ツールを作成する上での教訓などを取りまとめた。

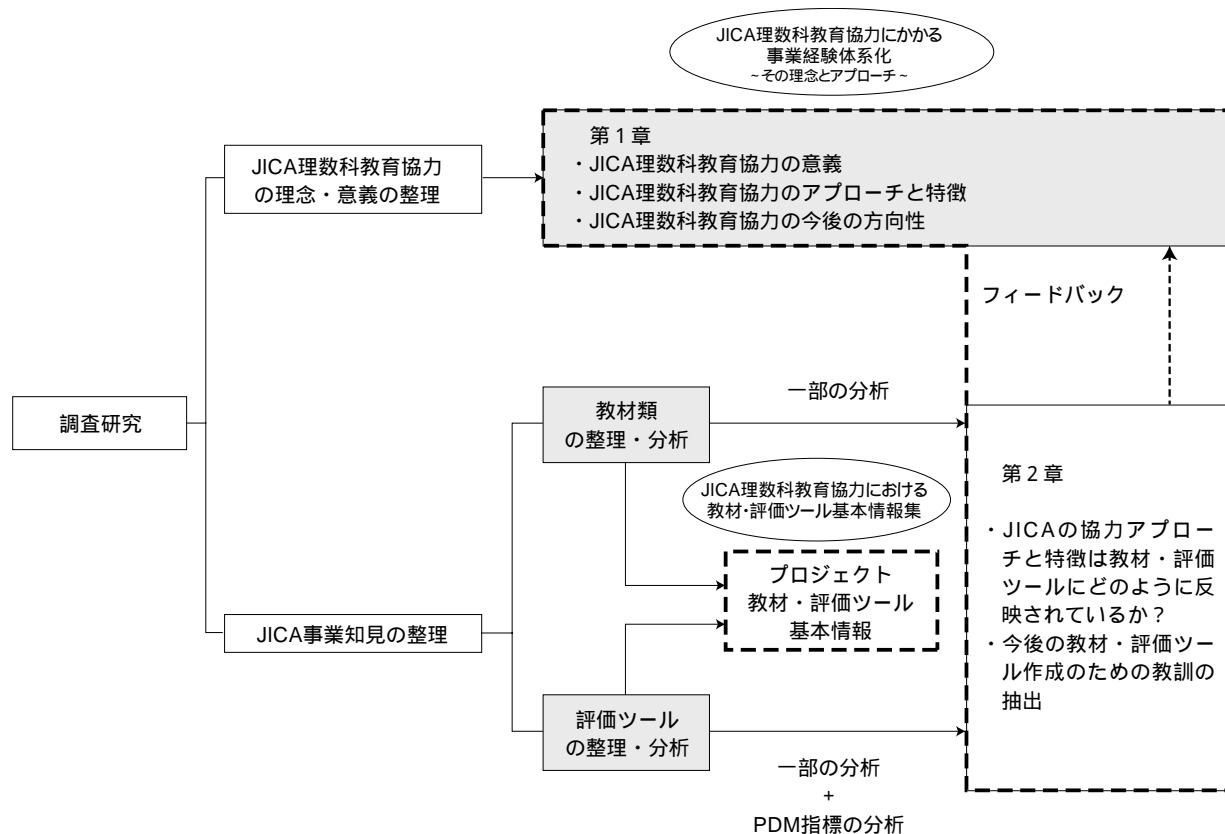
他方、プロジェクトから収集した各教材・評価ツールにかかる基本情報（作成年、内容、使用対象者など）を整理し、これをプロジェクトの現場で参照できるよう「JICA理数科教育協力における教材・評価ツール基本情報集」としてまとめた。

なお、本報告書「JICA理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチ～」は3章より構成されており、各章の概略については、図0-3のとおりである。

第1章では、1960年代からの開発課題の変遷とともに理数科教育がいかに位置づけられてきたかをたどるとともに、JICAが「なぜ理数科教育協力に取り組んでいるのか」という意義を明確にした。また、JICAの理数科教育協力アプローチの特徴として、学校の教室から教育の質を改善する取り組みが挙げられる。具体的には、教師中心から生徒中心の授業への変革、そして教師の実践を変えるべく指導計画や授業研究の導入・定着が特徴となっている。その上で、今後の方向性として、理数科教育の取り組みを国全体に定着させるための制度化や南南協力による地域レベルでの普及への支援、理数科教育から基礎教育セクター全般を視野に、プロジェクトからプログラムへと支援を拡大することが提言された。併せて理数科教育協力の知見を集積して、国際的に発信していく必要性も確認された。

第2章では、今までの理数科教育プロジェクトが開発してきた教材や指導書、評価ツールに焦

図0-2 本調査研究の全体構成



点を当て、その分析を通してJICAの理数科教育協力の特徴として考えられている「生徒中心の授業」の方針や「指導計画」「授業研究」といったアプローチがどの程度反映されているのかを確認した。その意味では、第1章で掲げた方針・アプローチの一つの根拠資料として位置づけられている。

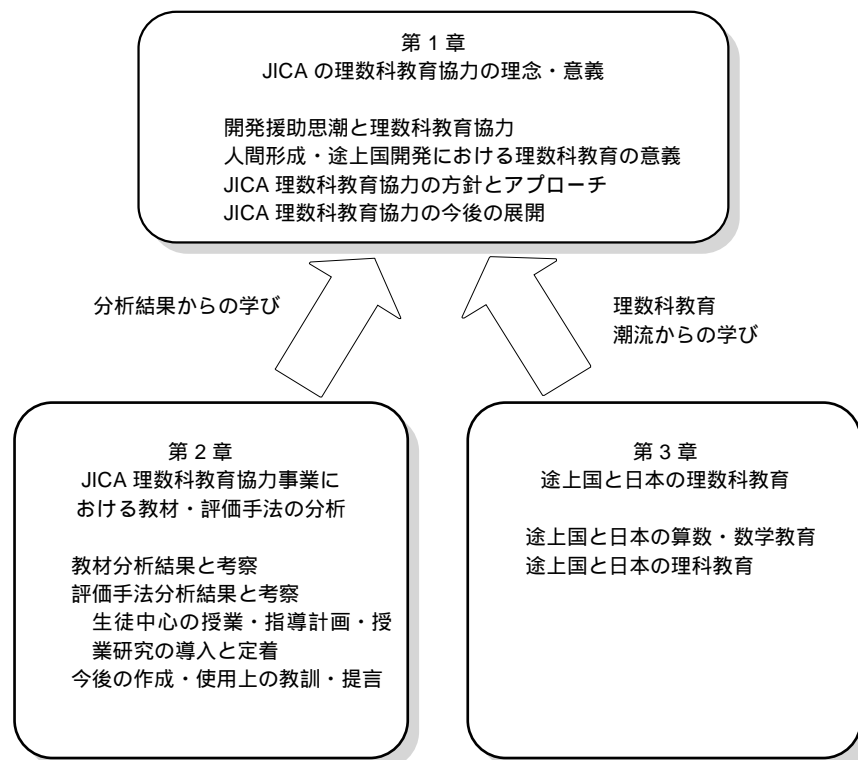
第3章では、数学と理科のそれぞれにおいて、世界の潮流を整理し、途上国における課題を明確にしている。その上で、日本の理数科教育の経験をまとめ、途上国の課題にいかに関適用していくかを述べている。こうした世界の中での日本の理数科教育の特徴が、第1章で述べるJICAの理数科教育協力の理念・意義を下支えしている。

3 . 調査研究の実施体制および報告書執筆分担

本調査研究では、以下のとおり、外部有識者とJICA職員・国際協力専門員を委員およびタスクフォースとする研究会を設置した。JICA国際協力総合研修所調査研究グループが事務局として研究会運営全般を担当し、2006年7月から2007年1月まで、計5回にわたり研究会を開催した。

なお、「JICA事業知見の整理」にあたっては、プロジェクトから収集した教材・評価ツールを国内コンサルタントに委託して整理・分析作業を実施した。

図0 - 3 報告書の構成



研究会実施体制

(2007年1月31日付)

委員

磯田 正美 筑波大学教育開発国際協力研究センター 助教授
内海 成治 大阪大学大学院人間科学研究科 教授
武村 重和 広島大学教育学部 名誉教授 (以上五十音順)
萱島 信子 JICA人間開発部第一グループ(基礎教育) グループ長

主査

村田 敏雄 JICA国際協力総合研修所 国際協力専門員

副査

又地 淳 JICA国際協力総合研修所 国際協力専門員

タスクフォース

石原 伸一 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第二チーム チーム長
小泉 高子 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第二チーム
三田村達宏 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第二チーム
菅原 貴之 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第一チーム
樋口 創 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第一チーム
松崎 瑞樹 JICA東京業務第一グループ人間開発チーム
青木 知子 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第二チーム Jr.専門員
岡野 貴誠 JICA人間開発部第二グループ技術教育チーム Jr.専門員
篠崎 尚子 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第二チーム Jr.専門員
(2006年10月から)

菊池亜有実 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第一チーム Jr.専門員
(2007年1月から)

安達 陽子 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第一チーム 課題支援スタッフ
渥美恵理子 JICA人間開発部第一グループ基礎教育第二チーム 課題支援スタッフ
野原真知子 JICA人間開発部第二グループ技術教育チーム 課題支援スタッフ

アドバイザー

神田 道男 JICA上級審議役
田口 徹 JICA国際協力総合研修所 所長

コンサルタント

宮川 眞木 株式会社ブイ・エス・オー 事業部 部長
 原 芳久 株式会社ブイ・エス・オー 調査研究部 研究員
 元山 寛 株式会社ブイ・エス・オー 調査研究部 研究員

事務局

桑島 京子 JICA国際協力総合研修所調査研究グループ グループ長（2006年7月まで）
 大岩 隆明 JICA国際協力総合研修所調査研究グループ グループ長（2006年8月から）
 山田 浩司 JICA国際協力総合研修所調査研究グループ事業戦略チーム チーム長
 木全洋一郎 JICA国際協力総合研修所調査研究グループ事業戦略チーム
 小野 康子 JICA国際協力総合研修所調査研究グループ事業戦略チーム Jr.専門員
 加藤 千穂 JICA国際協力総合研修所調査研究グループ事業戦略チーム
 （日本国際協力センター研究員）

* * * *

報告書執筆分担

第1章 JICAの理数科教育協力の理念・意義	又地 淳（監修）
第2章 JICA理数科教育協力事業における教材・評価手法の分析	村田 敏雄（監修） 原 芳久（2 - 2） 元山 寛（2 - 2） 宮川 眞木（2 - 3）
第3章 途上国と日本の理数科教育	
3 - 1 途上国と日本の算数・数学教育	磯田 正美
3 - 2 途上国と日本の理科教育	武村 重和

第1章 JICAの理数科教育¹協力の理念・意義

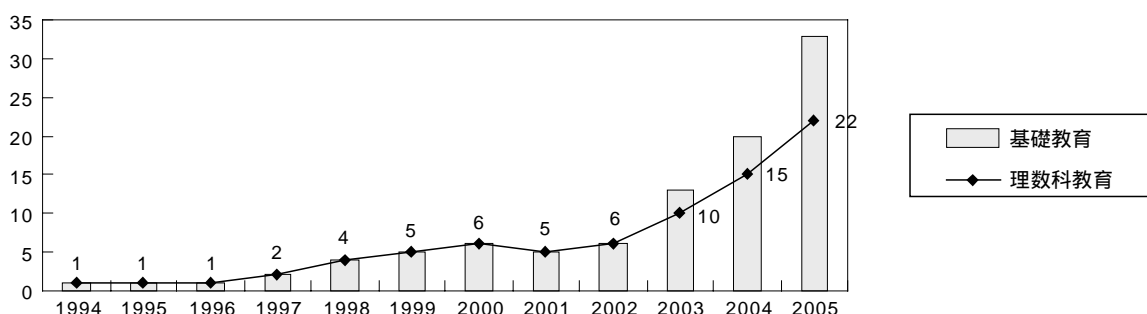
はじめに

教育は基本的人権であるとともに、個人が社会の中で自己の持つ能力を十分に開花させて生きてゆくために必要な知識や技能を獲得させ、個人の持つ可能性を広げることを通して、国家の発展を支える。JICAは、日本政府の技術協力実施機関として、農村開発、保健・医療、インフラ整備等とともに、教育分野への協力、とりわけ、生きるために必要な知識や技能獲得の礎となる基礎教育に対する協力を積極的に行ってきた。

JICAの基礎教育協力は、1990年代になってから急増した。それまでは、1966年の理数科教師隊員の派遣に始まる青年海外協力隊事業が主な取り組みであった。1990年頃から小学校建設等の無償資金協力が増え始め、1994年から理数科教育改善のための技術協力プロジェクトが実施されるようになった。2005年度の実績では、基礎教育分野の技術協力プロジェクトの約3分の2（全33件中22件）が理数科教育関連となっている（図1 - 1参照）。

このように、過去10年間にJICAの基礎教育協力の実績は急速に伸び、途上国からの理数科教育協力の要請は今なお多く寄せられている。このような状況にあって、JICAは理数科教育分野における協力理念を明確にし、今後の事業のあり方を検討する必要に迫られている。そのために、これまでの理数科教育分野の技術協力プロジェクトのあり方を振り返り、あらためて途上国開発における理数科教育の意義を確認する。

図1 - 1 JICAの基礎教育と理数科教育の技術協力プロジェクト数（実施件数）



1 - 1 開発と理数科教育協力

1 - 1 - 1 開発援助思潮と科学・技術および理数科教育に対する考え方の変遷

開発に関する考え方が、その時々社会が置かれた状況や学説などによって変わってきたように、教育開発に対する考え方も時代によって変化してきた。特に、理数科教育は技術開発・経済

¹ 本調査研究では、理数科とは、教科としての「算数・数学科」と「理科」に代表される科学に該当する。各国に理数科という教科名はないが、JICAでは国際協力事業を実施する立場から理数科教育という用語を用いている。以下の記載では、教科の区別が必要になる場合に「算数・数学」と「理科」という表現を用いる。

表 1 - 1 開発思潮と理数科教育協力の変遷

	開発思潮	科学・科学教育に対する考え方	教育に対する考え方	教育協力の潮流	理数科分野の協力例	JICAの教育協力
1960年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済成長重視 ・ インフラ投資中心 ・ 人的資本論 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 科学教育の重視 ・ 少数エリートのための科学教育 ・ 実験プロセス重視 ・ 知識を持った教師の不足が課題 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人的資本論により、消費としての教育から投資としての教育へ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中等、高等、職業訓練中心 	<ul style="list-style-type: none"> ・ UNICEFは中等に対する理数科関連機材の供与が教育案件中7割を占める 	<ul style="list-style-type: none"> ・ JOCV理数科隊員派遣開始（1966）
1970年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）充足 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎教育重視 ・ 中堅技術者の養成 ・ 実験重視 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育は人間の基礎的ニーズ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貧困層に対するノンフォーマル教育 ・ 技術訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中等レベルでは、職業訓練・実践科目が中心 ・ 低コスト理科実験機材作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 職業・技術教育の支援が増える
1980年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新古典派経済学 ・ 緊縮財政 ・ 構造調整 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「エリートのための科学」から「万人のための科学」へ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収益率重視 ・ 効率アプローチ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育予算減少 ・ 協力の中心は高等から初等へ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実際のプロジェクトは少ない ・ 科学教育の調査研究や評価が多い 	
1990年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人間開発 ・ 新制度派 ・ ガバナンス ・ 貧困削減 ・ Pro-poor Growth 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工業化や高等教育の基礎としての理数科教育 ・ 「万人のための教育」で、科学的素養が基礎教育の一部となる ・ 基礎教育としての科学教育 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 万人のための教育 ・ 基礎教育重視 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎教育重視（量の拡大） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高等教育、職業訓練が教育協力として取り上げられなくなったため、基礎教育として科学教育を取り込むようになった 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無償資金協力：小学校建設（1990～） ・ 報告書「国際的な教育援助の動向の把握と今後の援助の方向性の検討」（1991.3） ・ 「開発と教育」分野別援助研究会報告書（1994.1） ・ 技術協力プロジェクト：理数科教育（1994～）
2000年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開発課題の多様化 ・ 包括 ・ MDGs ・ グローバリゼーション 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 初中等段階の理科、数学がより雇用に役に立つという考え方 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ダカール行動の枠組み ・ 人権アプローチ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ さらなる基礎教育重視（質の充実） 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 理数科広域協力（2003～） ・ 課題別実施指針『基礎教育』発表（2005.5）
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 知識基盤社会 	<ul style="list-style-type: none"> ・ イノベーションのための教育 	<ul style="list-style-type: none"> ・ イノベーションのための教育 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 初等教育以降への関心の広がり 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中等教育 ・ 教師教育 ・ 技術教育 	

出所：澤村（1999）、King（1991）を基に作成。

開発の基盤づくりとして果たす役割が大きいため、人間形成のための教育としての理数科教育の側面と、一国の技術開発・経済発展のための労働力の育成、すなわち人的資源開発という側面の両者から見ていく必要がある。

以下に、これら2つの側面に留意しながら、国際社会において理数科教育や理数科教育協力がどのように捉えられ、どのような役割を担ってきたのかを概観する（表1-1参照）。

なお、1960年頃から現在までの変遷を見ると、以下のように大きく3つの期間に分けられる。

（1）エリートのための理数科教育：1960年頃から1970年頃まで

1）開発と教育に関する考え方

1950年代から1960年代にかけては、途上国の発展を制約する主な要因は極度に一次産品に依存する経済構造であるとし、工業化が開発の鍵であるという考えが主流であった。そこで、政

府主導の工業化が開発戦略の要であると位置づけられ、発展の前提条件であるインフラ部門（運輸、発電、灌漑、通信など）への大規模な投資が行われた。

教育開発に関しては、1960年代に入る頃から、教育に対する考え方に大きな変化が見られた。それまでは経済学的に消費と考えられていた教育が人的資本への投資と考えられるようになった。このような教育に対する見方の変化に伴い、教育分野への公的支出や国際機関などによる援助額も増大した。この頃、教育は人的資源開発のための手段としての捉え方が主流で、マンパワー計画のような教育計画が盛んに策定され、特に中等教育の拡大と理数科教育が重視された。このような傾向を反映し、教育に対する援助は主として中等段階以上の教育と職業・技術教育に向けられた。

1960年代に世界全体が高度経済成長を経験する中で、先進国と途上国の経済格差が増大し、同時に途上国の間でも経済格差が拡大したことが明らかになり、経済成長だけでは貧困削減を実現するには十分ではないという認識が広まった。そこで、1970年代には経済成長による社会全体の資本・所得の増加が貧困層に再分配されることや、雇用を促進することを重視するような政策が採られるようになった。また、途上国に不足しているのは物的なインフラ資本だけでなく、教育や保健などの人的資本への投資が重要であるとの考え方が主流となりつつあり、世界銀行などを中心に、従来のインフラ重視の開発援助から大きく戦略を転換し、貧困の撲滅に向けて人間に必要な基本的ニーズ（Basic Human Needs: BHN、教育、保健、安全な水へのアクセス、栄養、家屋などを指す）の充足を目指す援助が行われるようになった。教育分野では、このようなBHNの充足の考えに基づき、貧困層や農村の青年などを対象とした識字教育の実践、基礎教育の普及、技術訓練の拡充などが中心となった。

2) 科学と理数科教育協力の位置づけ

1960年代の途上国における理数科教育は、近代化を推進するエリートや、人的資本として価値の高い中堅の人材に限られていた。また、教えられる内容は、先進国で用いられているような実験器具や機材を必要とする実験を取り入れたものが中心であった。1970年代に入ってから、ノンフォーマル教育や最低限の学習ニーズの充足という方針のもと、多くのドナーの理数科教育への関心は薄れていった。

(2) 基礎教育としての理数科教育：1980年代後半から2000年代前半まで

1) 開発と教育に対する考え方

1980年代には、1978年の第二次オイルショックに端を発する累積債務問題への対応が途上国の重要かつ緊急の課題となり、国際通貨基金（International Monetary Fund: IMF）や世界銀行により多くの途上国で構造調整政策が実施された。構造調整の中心となる戦略は、緊縮財政、市場重視、民営化の推進などであり、結果として教育分野への政府支出の削減につながり、多くの途上国において教育の質の低下をもたらした。

このように教育支出が減少する中で、資源の有効活用を図る必要性が高まり、教育の内部効率が一層重視されるようになった。特に、世界銀行が、人的資本論を基礎とする収益率分析手法を用い、高等教育に比べ初等教育の収益率の方がより高いことを証明したことから、初等・

中等段階の教育に投資すべきとの論調が1980年代に強まった。

1990年代に入り、国連開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）は、経済中心の開発から人間中心の開発という新しい概念を打ち出した。この概念の登場により、人間開発を開発の手段としてではなく、人間開発自体が開発の目的として見なされるようになった。そして教育は、保健医療、栄養、安全な水、家族計画などとともに、人間開発の最重要目標の一つに掲げられた。

このように開発に関する考え方が変化する中、教育分野においても、1990年にタイのジョムティエンで開催された「万人のための教育世界会議」を契機として、基礎教育の重視が国際的な合意となった。基礎教育重視の流れは、それ以降も続き、2000年にセネガルのダカールで行われた「世界教育フォーラム」では、ダカール行動の枠組みが合意され、基礎教育は一層重視されるようになった。

2) 科学と理数科教育協力の位置づけ

1980年代の終わり頃から1990年代にかけて、上述のような基礎教育重視の背景を受け、理数科教育は以前とは異なる意義づけを得て、再び重視されるようになった。科学的素養（Scientific Literacy）が基礎教育の一部として取り入れられ、従来の「エリートのための科学」から「万人のための科学（Science For All）」という考えが一般化した。幾つかのドナーは理数科教育に対して再び積極的に取り組むようになった。基礎教育として位置づけられた理数科教育は、教育援助においても、初等・中等教育段階における指導法改善や教員研修の一環として支援されるケースが増えていった。

(3) イノベーションのための教育：2000年代（現在まで）

1) 開発と教育に関する考え方

1990年代以降、急速な技術発展や情報化が進む中、世界の経済・社会の統合が進み（グローバル化：Globalization）、国家間の格差、また国内においても強者と弱者の格差がますます広がるようになってきた。途上国もいや応なくこの流れに巻き込まれ、途上国にとっては、グローバル化の機会を最大限に活用することと同時に、不利益を被る人々や取り残される人々に対するセーフティ・ネットの構築が重要になってきた。

2) 科学と理数科教育協力の位置づけ

このような流れの中で、教育に期待される役割も変化してきている。従来のように、一部のエリートだけではなく、国民一人ひとりの、社会全体としての基礎的能力の向上が求められるようになってきている。情報化社会に対応するために、従来の「読み・書き・そろばん」に「情報リテラシー（Information Literacy）」が重要な基礎的素養として加えられ、それらの基礎となる理数科教育が一層重視されるようになってきている。

また、1990年頃から重視されてきた基礎教育、特に初等教育の拡充により、それらの教育を修了した生徒を受け入れるため、中等教育、技術教育、高等教育も近年重視されるようになってきており、再び中等教育への協力や技術教育への支援が増え始めている。

1 - 1 - 2 JICAの理数科教育協力の変遷とその特徴

JICAの基礎教育分野における1990年頃までの主な協力としては、1966年の理数科教師隊員の派遣に始まる青年海外協力隊事業が中心であった。その後、1970年代頃から理工系を中心とする高等教育・技術教育への協力が行われるようになった。

1990年にタイのジョムティエンで行われた「万人のための教育世界会議」において、基礎教育重視が国際社会の共通目標であるという国際的なコンセンサスが形成されたことを受け、1990年代に入ってからJICA内に教育援助検討会や研究会が設置された。そこではJICAとしての教育援助の方向性について検討が行われ、1994年には「開発と教育」分野別援助研究会報告書としてまとめられた。これ以降、JICAは基礎教育協力を徐々に拡充していった。

JICAは、基礎教育分野においては、教育へのアクセス、教育の質、教育マネジメントの改善を中心に取り組んできた。理数科教育協力は、特に教育の質の向上のための協力として位置づけられ、教員研修や教材開発を中心とするプロジェクトが数多く実施されてきた。

2005年度の技術協力プロジェクト実績からみると基礎教育分野の約3分の2（全33件中22件）が理数科教育プロジェクトとなっていることから分かるように、基礎教育分野における技術協力プロジェクトの中心は理数科教育協力であった。このように基礎教育協力の中で常に理数科教育協力が主要な位置を占めるようになった理由として、急速な工業化による経済発展を遂げた日本において、国際的な学力調査（TIMSS、PISA）においても常に上位グループにある理数科教育が大きな役割を果たしていると考えられる開発途上国が多く、また、これまで27カ国で理数科教育協力を実施する中で、途上国のみならずドナーの間でも理数科教育協力は日本の得意分野であるという認識が定着してきたことなどが挙げられる。

他方、JICA内部においては、算数・数学や理科がほかの教科に比べて政治的・文化的に中立であること、数式や普遍的な科学的概念が多い理数科はほかの教科に比べ言語に依存する度合いが少なく語学力の不足を補えること、途上国の学校現場での教育実践を通じて着実に理数科教育協力に関する知見が蓄積されてきたことなどの理由により、教育協力の中で理数科教育協力を積極的に推進しようとしてきたといえる。

1 - 2 JICAの理数科教育協力事業のあり方

1 - 2 - 1 JICA理数科教育協力の理念と意義

（1）人間形成における理数科教育の意義

人間形成における一般教育の意義は、社会・生活の中で一人の人間として、また国民として自らの責務を果たしていく上で必要な基礎的知識や技能を修得し、持てる能力を全面的に発達させることである。すなわち、さまざまな思想・知識・情報を受容し、新たな学問・知識・思想を形成していく能力や態度を育てること（学習能力・態度の育成）、学問として体系化されてきた人類の知的遺産を継承し、また、活用の仕方を教えることにより次世代の育成を図ること（人類の知的遺産の継承・活用）などは教育の重要な役割といえる。理数科教育は、問題解決で求められる数学的・科学的な方法・態度・見方・思考の修得や、生きていく上で大切な自然を愛する心や自然観の育成などに大きな役割を果たしている（Box 1 - 1 参照）。

Box 1 - 1 科学教育によって育成される能力・態度

日本の中学校学習指導要領では、例えば理科の目標を「自然に対する関心を高め、目的意識を持って観察、実験などを行い、科学的に調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う」とある。それらは、具体的には以下のような能力や態度であると言われている。

(1) 科学的方法

科学の研究方法は大きく分けて2つに分けられる。その一つは、観察・実験などを通して得られた事実に基づいて新しい知識を得ていく方法で、狭義には研究方法あるいは発見法とも言われている。ほかの一つは、既存の知識あるいはまだ十分に体系化されていない知識を整理・統一して体系化する方法であり、統整法とも言われている。

(2) 科学的態度

主観、私見、偏見、先入観を排し、事物を客観的に、正しく見ること。

事物を正確に、精密に、明晰に、明確に見ること。

知力、感覚を鋭敏にし、知力を集中して、事物を忍耐強く、深く観察し、探求し、事物間の関係・法則を見いだしていくこと。

物事をするにあたって、慎重に、周到に、徹底的にすること。

疑問を持つこと。理論的に、合理的に、批判的に物事を見ること。

正しいことは勇気を持って主張すること。

(3) 科学的見方

自然に対する見方のことを、一般的に自然観という。物質の存在形態とその運動様式についての統一的な把握の仕方(物質観)、生命をどう規定するかなどの生命現象に関する統一的な見方(生命観)、天動説や地動説的な考えなど、宇宙に関する統一的な理解(宇宙観)等、理科は科学的な自然観の基盤を生徒に提供する。

(4) 科学的思考

ある一つの事象について得られた事実・知識を一定の原理によって相互に関連づけ、体系化し、科学的知識を確立していく過程、ならびに、問題解決の過程において適用される思考(推理)が科学的思考と呼ばれ、次のような思考の形式が挙げられている。

分析的思考

総合的思考

帰納的思考

演繹的思考

類推思考

出所：文部科学省(1998)、寺川(1997)、森(1996)を基に作成。

(2) 開発における理数科教育の意義

教育は個人の能力を高め、人間が自然や社会の中で安全に生きていく上で必要な能力を身につけさせるだけでなく、生活や生計の向上を図るための基礎をつくる。とりわけ理数科教育は、このような個人の生活の改善と安全の達成に貢献するだけでなく、科学技術の発展、産業化の推進などを通じて国家の経済的・社会的・文化的な発展と安全の確保に貢献し、人間の安全保障の実現と人類の進歩を促進する。以下では、理数科教育とさまざまな開発課題との関係性について詳しく見ていくことにする。

1) 安全な暮らしの実現 - 個人の生活の改善と安全を求めて -

i) 保健衛生の改善

病気や感染症の予防教育は、健康や生命に対する脅威を軽減し、安全な生活を送るために有効だと考えられている。予防教育の内容の多くは理科や算数の知識が基礎となっており、それらの知識により予防教育の理解が促進される。また、科学的思考や態度、合理的判断力は、予防教育などによって身につけた知識の適切な運用を可能にすると考えられる。

ii) 自然災害による被害の軽減と環境破壊の防止

地震や早魃などの大規模な自然災害は、人々の生活や生命に大きな影響を与える脅威であり、人為的に抑制することは困難である。このような脅威と環境破壊とは密接な関係にあり、自然災害による影響を最小限に食い止めるためには、環境教育、防災教育、安全教育といった教育が有効な手段になる。これらの教育は、自然科学と密接に関連しているため、理数科教育の普及と強化により、人々の自然や防災への意識を高め、解決のための組織的・社会的な活動を可能にすると考えられる。

iii) 農業生産性の向上による貧困の軽減

農村部における貧困や飢餓は、現在も途上国の開発において取り組むべき最も重要な課題の一つである。農村部における貧困の改善や飢餓の減少のためには、農業技術の向上と農業生産性の改善が不可欠であり、そのために、職業教育訓練や農業・農学教育が果たす役割は大きい。それらの教育訓練の基盤として算数・数学や理科の知識が前提となるため、理数科教育の強化は必要な知識や技術の速やかな修得を可能とする。

iv) 貧困層の雇用機会創出のための基礎能力の育成

生産手段を持たない貧困層にとって有力な生活維持・向上手段となる雇用機会の創出は国家の重要な責務である。そのため、職業教育や技術訓練によって貧困層の能力向上を図り、より多くの雇用機会へのアクセスを可能にする必要がある。特に技術系の職業教育・訓練において理数科教育の果たす役割は大きく、基礎的素養の形成が将来にわたって主体的・継続的な職業教育・訓練を可能にし、雇用機会を得るのに十分な知識・能力水準の維持が可能になる。

2) 成長する社会の構築 - 国家の発展と安定を目指して -

i) 科学技術の発展

経済社会発展が科学技術の進歩に依存する度合いが高くなるにつれ、科学技術の発展を支える人材を、国家として育成することの重要性がますます高まってくる。特に、新たな知識や技術の開発を促進し、イノベーションを創出するために必要となる高等教育機関や研究機関の研究能力の向上には研究者の育成が不可欠であり、国策として理数科教育の一層の拡充が求められている。

ii) 産業育成と経済活動の促進

国内産業の育成と経済活動の活性化には、国内の中小企業振興と海外との貿易・投資促進を図る必要がある。そのためには各種の法整備や貿易・投資環境整備などとともに、それらの活動を下支えする産業人材の育成が重要になる。産業人材は高等教育や職業教育訓練によって専門的な知識・技能を習得するが、その基礎となる初中等教育段階における理数科教育の一層の拡充が求められる。

iii) デジタルデバイドの解消

情報通信技術の発達に伴って世界が知識型社会へ移行する中、情報通信技術の習得機会や活用度における差がさまざまな格差を生む、いわゆるデジタルデバイドの問題が懸念されるようになっている。その解消のために、途上国において情報通信網の整備、情報通信技術の普及、情報ネットワークの構築を行うと同時に、人々には教育を通じて情報を取捨選択し、活用する能力（情報リテラシー）や、コンピューターを活用する能力（コンピューター・リテラシー）を習得することが求められている。そのため、その基礎としての理数科教育が一層重視される傾向にある。

iv) 変化への対応力を備えた労働力の創出

急速な技術革新やグローバル化による労働市場の多様化が進んでいる昨今、新たな知識や技能を自ら学習し、技術革新や職場環境の変化に柔軟に対応できるような人材が労働力として求められるようになってきている。このような労働力を創出するために、特定の専門領域における教育・訓練とともに、それらの基礎となる算数・数学や理科の知識の重要性がますます高まっている。

v) 紛争予防と和解の推進

紛争は国家の崩壊や極度の貧困をもたらして、人々を生命の危機に陥れる。このような紛争の予防として、また、紛争後の和解を促進し、対立の再燃を避ける手段として平和教育の重要性は従来以上に高まっている。平和教育は「紛争や暴力を防ぎ、紛争を平和的に解決し、平和を創出するような行動の変革をもたらす知識、技術、態度、価値観の促進プロセス」（国際協力事業団（2003d））と定義されており、その中には理数科教育を通じて育成される健全な批判精神、科学的・論理的思考、多様な価値観への寛容なども重要な要素として含まれている。

上述のように、理数科教育を通じて育成・形成される問題解決能力、科学的思考や態度、合理的判断力、健全な批判精神、価値観の形成などは個人の能力開発を進めて生計の向上と生活の安定を実現するとともに、国家の経済的・社会的・文化的な発展に貢献し、人間の安全保障の実現と国家の発展を可能にする。

JICAは、これまで理数科教育の改善のための支援を多くの途上国で行ってきたが、このような理数科教育の重要性を踏まえて、開発途上国の開発課題の解決のために、今後も、人々の安全

な暮らしの実現、成長する社会の構築に向けて有効な手段になり得る理数科教育協力を積極的に進めていくべきである。

1 - 2 - 2 JICA理数科教育協力の方針・アプローチと今後の方向性

JICAはこれまで、自助努力支援、人づくり協力を基本的な考え方として技術協力を行ってきた。このような考え方をさらに発展させ、近年、JICAは技術協力の目的を「途上国の課題対処能力が個人、組織、社会などの複数のレベルの総体として向上していくプロセスを支援すること」²と捉え直している。

途上国の課題対処能力の向上のためには、直面する問題に対して、自ら考え、判断し、行動する人材を育成する必要がある。とりわけ、途上国においては、国民一人ひとりが自分たちの置かれた状況を冷静に把握し、他国や先人の経験や知見を客観的に分析し、自分たちの置かれた状況や国の状況に適切な方法を判断し、実行していく必要がある。

そのような人材を育成するためには、教育においても、自分で考え、判断し、行動する生徒³を育てていく必要がある。自分で課題を認識し、収集・分析した情報を基に考え、また、他者との意見交換を通じて考えを深め、課題解決に向けて適正な行動をとることができるような人材を育成するために、理数科教育は効果的であるとの前提に立ち、JICAは理数科教育を今後も重点的に支援することが望ましい。

(1) JICA理数科教育協力の方針とアプローチ

1) JICAの理数科教育協力の方針

上述のような、自分で課題を認識し、収集・分析した情報を基に考え、また、他者との意見交換を通じて考えを深め、課題解決に向けて適正な行動をとることができるような人材を育成するためには、生徒自身が主体的に考え、行動し、答えを見つけ出すような、そして他者に学び自ら学習を振り返るような、生徒主体の授業の実現が重要である。多くの途上国では、教師中心の授業から生徒中心の授業へ転換を図っており、そのような授業改善の実現に向けてJICAが果たす役割は大きい。そのために、授業において最も重要な役割を果たす教師に焦点をあてた協力の展開が重要となろう。

また、教室での実践から得た知見は、教師個人にとどまらず、さまざまな教育課題の解決に必要な情報も提供し、教室からの教育改革を可能にする。JICAは、それらの改善が途上国で自立的・継続的に行われ、その結果が持続するよう、教育実践から得られた知見を基に制度化や政策への提言も積極的に行うべきである。

i) JICAの理数科教育協力が目指すもの - 「生徒中心」の授業の実践 -

多くの途上国では、生徒の理解や思考の発達を十分に考慮せずに、教師が生徒に一方的に知識を詰め込むような、生徒が単なる知識の受け皿であることを前提にしたような授業が広

² このような新しい技術協力のあり方は、キャパシティ・ディベロップメントと呼ばれている。詳細は、国際協力機構(2006a)を参照。

³ 生徒：本稿では「子ども」「児童」「生徒」の表現を「生徒」で統一する。

く行われている⁴。学習においては、生徒自身が主体的に考え、活動する中で気づきを得ることにより、自分の視野を拡げ、思考を深める過程が重要になるが、現在多くの途上国で行われている教師主導の授業形態は、生徒の学習を必ずしも促さない。

このような教師主導の教育のあり方を生徒主体の教育に変えるためには、生徒の興味関心に注意を払い、その学習意欲を高めるためにさまざまな工夫を凝らし、生徒が自分自身で問題に気づき、考え、他者ととともに解決していけるように導いていく「生徒中心」の授業の実現が急務である（Box 1 - 2 参照）。

Box 1 - 2 生徒中心の授業（生徒が主役の授業）

（1）定義

- ・生徒が学習課題を自分の問題として捉え、生徒自身の思考や身体を使って、他者⁵との対話を通して自ら答えを見つけ出す過程が含まれている授業。

（2）留意事項

- ・単なる知識の詰め込みではなく、生徒自身の主体的な活動（身体・思考活動）を通して、生徒が学習内容を理解し、生徒に新たな知識・技術・価値観・態度が形成されることが重要である。
- ・生徒同士のグループ活動など目に見える生徒の活動（手足を動かす実習など）が含まれていることをもって、「生徒中心」とであると判断することが往々にしてあるが、表面的には生徒の活発な動きがあっても、生徒一人ひとりが自分の頭を使って考えていない場合がある。他方、表面的には生徒の活発な動きが見られなくとも、生徒が内面で思考を活発に働かせている場合もある。したがって、表面的な活動は生徒中心の授業の導入方法としては有用であるが、本来目指すべき生徒中心の授業のあり方は、グループのメンバーである生徒一人ひとりがそれぞれに学習課題に対して取り組み、表面的な活動だけではなく、生徒の内面的な思考活動を活性化するようなデザインになっている必要がある。

（3）背景

近年、教育関係者の間では、子どもは知識や経験を持たない「白紙」の状態、知識は外から与えられるものという考え方ではなく、一人ひとりが自分の持っている知識や体験を基にしながら、自ら対象に働きかけることにより意味を構成していくという考え方が重視されている。したがって、新しい知を学ぶ過程、すなわち学習は、学習者自身の主体的なかかわりと、学習者自身による活動が含まれることが不可欠である。それゆえ、学校における主要な学習の場である授業は、生徒が主体である必要がある。

したがって、教師の役割は生徒の主体的な学習を側面から支援することとなる。生徒自身が主体になるためには、以下の条件が必要である。

生徒が学習課題を自分の問題として捉え、自分の頭を働かして考えるよう、学習課題は生徒の興味や関心を呼び（例えば、生活環境と密接なかわりがあるもの）、自ら考える意欲が持てるものであること。

生徒自身による活動（思考活動、身体活動）があること。

学習の過程が、生徒の既習内容に基づくものであると同時に、生徒にとっての新しい学びがあるよう生徒の手の届く範囲で適度に困難であること。

その困難が学習指導の目標と合致すること。

⁴詳しくは、19ページの「参考 開発途上国の理数科教育の現状と課題」を参照。

⁵ここでは、「他者」とは人間だけに限らず、教科書や参考書のような自分以外の第三者的なものをすべて含む。

そのためには、まず教師の意識や態度を変え、その指導方法を改善し、生徒にとって分かりやすい授業、生徒とともに創造する授業、生徒が自ら学び自ら考える授業、生徒間で自主的な課題解決を促す授業を実現することが重要である。こうすることで生徒は基礎的な知識と技能をより効果的に身につけ、論理的・科学的な見方や考え方を養い、それらを生活の中で活かすことができるようになる。このような教育実践は、生徒が将来自分を取り巻くさまざまな困難を克服して、個人や家族の生活を向上させるのみならず、よりよい社会、国そして未来を創造していくことにもつながる。

ii) JICAの理数科教育協力の焦点 - 教師の実践を変える -

教育における現場は学校や教室であり、そこで行われる教育活動、すなわち授業の改善をJICAは最重要課題としている。授業にはあらゆる問題が集約され、顕在化しており、授業を詳しく検証することで本質的な教育課題の抽出が可能になる。

授業は生徒、教師、教材を基本要素とするが、教育の質の向上において教師が果たす役割は極めて大きいことから、JICAは特に教師に焦点をあてて理数科教育協力を行っている。一般に新たな知識や技術は、一部の先進的かつ優秀な教師たちによる実践を通じて次第に広まっていく。そして、徐々にではあるが着実に授業が改善されて、初めて一国の教育の質が高まっていくものと考えられる。そのため、JICAは途上国の極めて困難な教育の現状を直視しながらも、教師一人ひとりの可能性を信じて、教育協力の中でも特に現職教員研修と教員養成への支援を重点的に実施している。

2) JICAの理数科教育協力におけるアプローチ

日本国内では教師の実践を改善するためにさまざまな試みが行われてきた。JICAの理数科教育協力においては、途上国の抱える理数科教育の課題に最も効果的で、かつ持続性のあるものとして、日本国内の経験を基に指導計画の導入・定着と授業研究⁶の導入・定着を理数科教育協力におけるアプローチの柱として採用しているが、今後もさらに推進していくべきである。

i) 指導計画の導入・定着 - 授業の構造化 -

一国の学校教育の規範であるカリキュラムの適切な実践のためには、教育プロセスに計画性を導入し、教育活動の進捗を管理することが求められる。また、正確に現状を把握した上で効果的・現実的な実践方法を考案し、それを計画的に実現していくような指導計画の導入がカリキュラムの適正な実現には有効だと考えられる。

具体的には、教育段階に応じて定められたカリキュラムの実現を目指し、年間指導計画、単元指導計画、学習指導案の順に、生徒や学校の現状を勘案しつつ、具体的な学習目標と学習内容を定めていく。学習指導案の作成過程では、教室において生徒が最も効果的に学習を

⁶ JICAが支援する理数科教育プロジェクトで実施されている授業研究は、基本的な考え方は日本で広く行われている授業研究と共通であるが、その形態や具体的な実施方法は、各国の状況や条件、導入・定着の度合いによって多様である。したがって厳密には「授業研究型研修手法」と呼ぶべきであるが、本稿ではそのような多様な形態のものも含めて「授業研究」としている。

進められるよう、生徒の現状を把握し、教材を分析する。そして、学習目標・内容に応じた発問を熟考し、生徒の反応を予測するなど、よりよい授業のために十分な準備を行うのである。こうして初めて、生徒の考えを受け入れ、その発想を授業にうまく活用する授業の実践が可能になり、これを繰り返すことによって教師の実践的指導力が育成される。なお、計画的な授業づくりを行うためには、教師に学習内容に対する深い理解と実践的な授業技術が必要であり、現職教員研修や教員養成の場で行われる協力は、それらの向上に関するものが主体となる（Box 1 - 3 参照）。

Box 1 - 3 指導計画

(1) 定義

- ・指導計画とは「教育内容を厳選・分類して系統づけられた教育課程を効率よく効果的に指導するための教育計画」のことを言う。

(2) 補足説明

- ・指導計画は、一般に、年間指導計画、単元指導計画、学習指導案（授業案）の3つがある。各教科の指導計画はこの順序で実際に作成され具体化されていく。このように、指導計画を基に授業の設計を行うことを授業の構造化とも言う。
- ・年間指導計画：教科ごとおよび学年ごとの年間における基本的な指導計画（各教科の指導要領に基づき作成）。
- ・単元指導計画：年間指導計画を実施するにあたり、各単元を細分化し、実際にその単元の学習指導を展開できるように、学習活動の区分に従って時間配分を行った指導計画。単元計画は、ほかの学年で学習する単元との関連を示す場合が多い。
- ・学習指導案（授業案）：単元指導計画を実施するにあたり、本時の学習指導を展開するための時間配分、授業展開、板書計画等を考慮に入れた綿密な指導計画。

具体的には、教育段階に応じて定められたカリキュラムの内容を学年ごとに細分し、さらに年間指導計画、単元指導計画、学習指導案の順にそれぞれの学習目標と学習内容を定めていく。学習指導案では、教室において生徒が最も効果的に学習を進められるよう、生徒の現状を把握し、教材を分析する。そして、学習目標・内容に応じた発問を熟考し、生徒の反応を予測するなど、よりよい授業のために十分な準備を行うのである。こうすることによって初めて、生徒の考えを受け入れ、その発想を授業にうまく活用する授業の実践が可能になり、これを繰り返すことによって教師の実践的指導力が育成される。

出所：国際協力機構（2005i）を基に作成。

ii) 授業研究の導入・定着 - 学び続ける教師の育成 -

教師が自分たちで授業を評価し、問題点や改善の方向性を明らかにしていくことは、一つの授業それだけを改善するだけでなく、授業を実践する教師にとって必要なさまざまな能力の成長をも促進する。さらには、カリキュラムを適切に改訂していくために必要な情報も提供する。こうした教師自身による自己研鑽の方法として、多くのプロジェクトでは授業研究を採用している。

授業研究は、同僚とともに教材を研究し、授業を実践し、それについて討論し、その結果を次の教材研究に活かすという「計画 - 実施 - 評価 (Plan-Do-See)」の原理が組み込まれた授業改善の方法である (Box 1 - 4 参照)。教師が実際の授業を使って学び合うことで、教材を見る目や生徒を見る目が養われ、次第に授業が改善されていく。このような改善の方法を継続的に実施することにより、教師自身が常に学び続けることができる。そして、このような形で学び続ける教師が育成されれば、同様の取り組みを用いて、授業改善のみならず、教育現場に発生するあらゆる問題を、学校単位で主体的・継続的に解決していくことも可能になる。

以上のように、指導計画の導入・定着にみられる上からのアプローチ (トップダウン・アプローチ) と授業研究の導入・定着のような下からのアプローチ (ボトムアップ・アプローチ) は、教育改善において相補的な関係を構築しており、JICAは双方に対する支援を同時に行うことで、より効果的な教育開発を目指していくべきである。

Box 1 - 4 授業研究

(1) 定義

授業研究とは「学習指導案に基づいて授業を実践し、授業実施者と授業観察者による授業後の討論を通して授業の改善を目指す、「計画 - 実施 - 評価 (Plan-Do-See)」の原理が組み込まれた、授業そのものを研究対象とする授業改善の方法」を言う (国際協力機構 (2005i) p.271を基に作成)。

(2) 補足説明

授業研究は一般に上記(1)にある要素を含むが、授業研究の主たる目的や参加する教師の経験やレベルに応じて、重点の置き方が異なる。例えば、授業の計画を立てる習慣がないような教師グループに対して、学習指導案の書き方や書く習慣をつけるために行うことを主目的とする場合は、「計画」のプロセスをより重視し、経験のある同僚教師や複数の同僚教師とともに指導案づくりを行うこともある。

また、参加者に対する未知の指導法を分かりやすく示すモデル授業を示し、討論場面ではそのモデル授業に対する授業者の意図を中心に講習するような場合もある。そして、ある程度の経験や技量を持つ教師グループが、予期せぬ生徒の反応を活かしながら生徒主体の授業を実施するために必要な臨機応変な指導技術や授業に対する視点を学ぶ場合は、「計画」にはあまり時間をかけず、「評価」のプロセスにより時間を割くという方法をとることがある。

出所：国際協力機構 (2005i) を基に作成。

(2) JICA理数科教育協力の今後の展開

近年、開発途上国からの日本に対する理数科教育協力の需要が増えてきている。今後JICAは日本の経験と比較優位 (Box 1 - 5 参照) を最大限に活かしつつ、理数科教育の拡充と知見の世界への発信の2つの柱を中心に理数科教育協力を積極的に強化・推進していくべきである。

Box 1 - 5 理数科教育における日本の比較優位

理数科教育協力は、これまで日本の教育協力において、中心的な役割を担ってきた。では、他国 (他ドナー) と比べて日本の理数科教育にはどんな比較優位があるのだろうか。以下に列挙してみたい。

(1) 急速な科学技術の発展による経済発展

天然資源が乏しいにもかかわらず、日本は戦後の悲惨な状況から比較的短い期間で経済発展を達成してきた。そこには、政策的に教育、特に理工系の教育を科学技術の発展や有能な労働者の育成に結びつけてきたという経験がある。そのため、工業化を志向する多くの途上国から日本の理数科教育に対して強い関心が寄せられており、日本への教育協力の多くが理数科教育への支援要請になっている。

(2) 世界のトップクラスにある理数科教育

今日の日本の科学技術の発展を支えているのは理数科教育のレベルの高さであり、これは国際的な学力調査 (TIMSS、PISA) の結果からも証明されている。そのため、途上国の多くは日本の理数科教育に関して、高い関心を寄せている。

(3) 学校現場での実践的な経験

政策的なイニシアティブによって理数科教育の拡充を図る一方、学校では明治期より教師自身による授業改善の取り組み (授業研究) が脈々となされてきており、生徒に分かりやすい授業を実践すべく、学校知 (学習内容) と生活知 (日常生活に必要な知恵) とを結びつける努力を行ってきた。こうした日本特有の学校現場での実践的な経験は、今日の途上国の教育開発を促進するために大いに役立つものと考えられている。

(4) 優れた教科書・指導書などの充実

日本の教科書は少ないページ数の中に、系統性が確保された内容が網羅的に記述されている。さらに、既習事項に基づいて新しい学習内容が構成されており、学習の継続性という観点からも優れたものとして評価を受けている。また、指導書についても、単なる解答や解法の解説にとどまらず、導入・展開・まとめなど授業の流れを想定した内容になっており、教師にとって使いやすい工夫がなされている。

(5) 自国と異なる思考様式導入の経験

歴史的経緯をみると、日本はかつて後進国として、固有の文化や思考とは異なる西洋的な思考様式 (論理的思考、民主主義、自由主義など) の導入に成功し、自国の開発に効果的に利用したという経験を有する。算数・数学においては和算から洋算 (西洋数学) への転換を図り、理科においては近代科学技術を積極的に取り入れ、今日の算数・数学と理科を国家主導で築き上げてきたという経験を有している。これは開発途上国の教育開発にとって参考になる経験であり、他ドナーにはないものといえる。

1) 理数科教育協力の拡充

i) 開発から普及へ

これまでの理数科教育協力の成果の蓄積・分析により、一定の成果が期待できそうな協力アプローチが明確になってきた。今後はそれらの経験・知見を基に、制度化や国内外の普及に重点を置いた事業を一層推進していくことが求められる。

試験的に実施したプロジェクトから得られたさまざまなノウハウや知見を国内のほかの地域に広め、国全体として定着させるプロセス（制度化）への支援をJICAは今後強化していく必要がある。

また、南南協力の考え方にに基づき、既に一定の成果を有するプロジェクトを拠点とし、その成果を、同様の問題を抱え、言語的・文化的・社会的に共通性の高い周辺諸国が活用することを支援する事業（協力の広域化）を積極的に進めていくことが目指される⁷。特に、算数・数学と理科は教科特性として普遍性・合理性・系統性が高く、学習内容が各国固有の諸条件に左右されにくいことから、広域化の対象として適している。また、広域化は域内各国の対話や意見交換を活発にし、相互の連携を深めることが可能であり、域内に生じるダイナミズムを利用して、各国の教育開発の一層の促進も期待できる。

ii) 理数科教育から基礎教育セクター全般へ

理数科教育からほかの教育開発課題全般へ：これまでの教育協力は理数科教育を中心に行われてきたが、例えば、地方行政官や学校長のマネジメントの向上に関する経験・知見など、理数科教育に限らずほかの科目やほかの教育開発課題へ適用可能なものが少なくない。そこで、それらを活用しやすい形に取りまとめ、関係者と共有し、途上国の教育開発の過程に積極的に取り入れていく。これにより、途上国の教育全般に関する質の向上にも資することが可能になる。JICAは今後このような取り組みを積極的に推進していくことが重要である。

プロジェクトからプログラムへ：援助協調やセクター・ワイド・アプローチが進むにつれ、JICAの技術協力プロジェクトとして存在する理数科教育協力を、途上国の教育政策・計画の中に明確に位置づけることが、これまで以上に重要になってきている。

教育活動は教員の養成や研修、カリキュラムの開発・改訂、教科書の作成・配布、学校施設の整備、生徒を取り巻く教育環境の改善など多くの要素からなり、それらは互いに有機的に結びついている。したがって、教育の質を上げるためには、それらさまざまな要素に同時に働きかけていく必要がある。

例えば、理数科教育の質を改善するためには、教師の育成を通じた授業改善に取り組むだけでなく、それらの活動を持続させ、より普及・発展させるための教員研修の制度化、教員養成課程の強化、カリキュラムの改善、教材教具の開発、教師用指導書の作成、学校管理運営の改善なども同時に行っていく必要がある。さらに、協力の持続性を高め、途上国の自立的・継続的な教育開発を可能にする仕組みづくりなども不可欠である。これらのさまざまな要素に対して同時に取り組んでいくためには、常に途上国の教育セクター全体を視野に入れ、JICAの持つ比較優位を考えながらJICAプログラムの位置づけ

⁷ アフリカ地域におけるケニア「中等理数科教育強化計画（SMASSE）」を中心とした「アフリカにおける理数科教育ネットワーク事業（SMASSE Western, Eastern, Central and Southern Africa: SMASSE-WECSA）」、中南米地域におけるホンジュラス「算数指導力向上プロジェクト（PROMETAM）」を中心とした「中米カリブ広域算数教育協力（広域PROMETAM）」のように、一部地域では既に南南協力の考え方にに基づく広域協力が実践されている。

Box 1 - 6 プロジェクトからプログラムへ

ホンジュラス「算数指導力向上プロジェクト (Proyecto Mejoramiento en la Enseñanza Técnica en el Área de Matemática: PROMETAM)」(フェーズ1：2003年4月～2006年3月、フェーズ2：2006年4月～2011年3月)

ホンジュラスでは、2003年以降、国際的な合意を反映しつつ教育省が策定した「EFA-FTI計画」に基づいて教育開発が進行している。同計画では「初等教育修了率100%」「就学年限(6年)内の初等教育修了率85%」「6年生生徒の算数とスペイン語の標準テスト得点率70%」を数値目標として掲げており、目標達成に向けてさまざまなドナーが教育省を支援している。それらの支援は、教育省のイニシアティブのもと、1998年に結成されたMERECEと呼ばれる教育分野ドナー会合(固定メンバー13カ国+)を通じて調整され、効果的・効率的な援助協調が実現されている。

このような状況下において、JICAは算数の成績不振に起因する留年者の減少を目指し、初等教育分野の現職教師の算数指導力向上を目標とする「算数指導力向上プロジェクト(PROMETAM)」を2003年より開始した。PROMETAMは、13年間にわたるボランティアによる算数協力の経験を活用し、教育省と教育大学をカウンターパートとして、教師が正確な内容の授業を適正な進捗で行えるよう新カリキュラムの内容に即した「教師用指導書」と「児童用作業帳」を開発し、教育大学が実施する現職教員向け研修での活用などを通じて、その普及と現地の人材育成に努めた。

同時並行で、JICA事務所と基礎教育アドバイザー専門家を中心に教育省・ドナー間での調整が行われ、PROMETAMは「EFA-FTI計画の教材開発と教員研修の各コンポーネントについて、2大重点科目の一つである算数分野で貢献する」という明確な位置づけを確保した。このような相手国プログラムへの積極的な貢献の取り組みの結果、教育省はPROMETAMが開発した教材を国定教材として承認し、スウェーデンやカナダなど他ドナーも教材の印刷・配布資金を提供した。2005年には全国配布が実現、約130万人の児童に「児童用作業帳」が、約4万人の教師に「教師用指導書」がそれぞれ配布された。

2006年以降は、ホンジュラス国内の教育現場における教材の定着を図るとともに、ホンジュラスを含む中米カリブ5カ国に対する算数教育の人材育成を中心とした広域協力を展開中である。

を考えるとともに、他ドナーとの協調を図る必要がある(Box 1 - 6参照)。このように、必要に応じて理数科教育の枠を越えた大きな視野で、これまで以上に柔軟な理数科教育協力を展開していくことが必要である。

技術移転からキャパシティ・ディベロップメントへ：JICAは、途上国の課題対処能力の向上を支援するというキャパシティ・ディベロップメント（Capacity Development: CD）の考え方にに基づき、単なる技術移転にとどまらず、それらの活動を持続させ、普及・発展させるための制度化や、途上国の自立的・継続的な教育開発を可能にする仕組みづくりなどにも積極的に取り組んでいく。そのためには、個人、組織、社会・制度のそれぞれのレベルにおいて多様な協力活動を組み合わせ、途上国が継続的・自立的に発展できるような包括的な取り組みを行っていくことが望まれる（Box 1 - 7 参照）。

Box 1 - 7 キャパシティ・ディベロップメントとしての技術協力

ケニア「中等理数科教育強化計画（Strengthening of Mathematics and Science in Secondary Education: SMASSE）」（第1フェーズ：1998年8月～2003年8月、第2フェーズ：2003年8月～2008年8月）

ケニアでは、工業化を推進するための基盤となる理工系人材の育成に力を入れており、そのために理数科教育の質を改善することが課題であった。ケニア政府はJICAの支援のもと、「中等理数科教育強化計画プロジェクト（SMASSE）」を1998年に開始した。SMASSEは、中等理数科の現職教員研修を通じた理数科教師の能力強化を目的とし、カスケード方式（伝達講習方式）による中央および地方での研修システムを構築した。

JICAでは、キャパシティを「途上国が自らの手で開発課題に対処するための能力」と捉え、「制度や政策・社会システムなどを含む多様な要素の集合体として包括的に捉える」と定義している。そして、キャパシティ・ディベロップメントを、「途上国の課題対処能力が、個人、組織、社会などの複数のレベルの総体として向上していくプロセス」とし、技術協力を「途上国の自発的なCDを支援するもの」と位置づけている（国際協力機構（2006a））。

SMASSEでは、理数科教育を改善するためには、教師個人の能力を強化するだけでなく、強化された教師の能力の発揮が促進される組織や制度を整備することが重要であるとの考えに基づき、CDの考え方を随所で具現化している。

例えば、SMASSEでは、教室での授業を改善するために教師の指導力を強化することを目的とした現職教員研修の制度化を目指したが、その際、教師だけをプロジェクトのターゲットにするのではなく、学校長が教師の変化を支持できるように校長会に対する説明を行い、教師の強化されたキャパシティを発揮しやすくなるような環境づくりを行った。また、相手国側関係者自らの手で「現職教師の授業実施能力を持続的に高めるシステム」をつくり、それを維持できるよう、中央、地区、学校・保護者それぞれにおいて、個人、組織、社会のレベルで強化されるべきキャパシティの要素を特定し、学校長や保護者を巻き込み、さらに、学校という組織に直接的な影響を与える地方行政組織、さらに国家レベルでの研修機関の強化とそれらを取り巻く制度づくりまでを含めた包括的なアプローチを取り入れた。

同時に、相手国側関係者の主体的な関与、すなわちオーナーシップを醸成するために、アクターごとにインセンティブを感じられるような仕組みをつくり、ニーズ調査やモニタリング・評価活動を彼ら自身が行うことにより、彼ら自身が事実と直面し、問題意識を持つための仕掛けを施した。さらに、これらすべての活動に対して、日本側専門家は黒衣としてケニア側の側面支援に徹し、必要なときはケニア側の決定・実施を「待つ」姿勢を貫徹した。また、学校が生徒から徴収する授業料の一部を地区レベルでの教員研修費用として活用することにより研修が持続的に運営・実施される仕組みを構築した。

このように、SMASSEの特徴としては、相手国側の自立発展性を常に視野に入れ、取り巻く環境に配慮しながら多様な関係者に働きかけていった包括的な取り組みや、相手国側関係者の主体性（オーナーシップ）を引き出すために日本側専門家が「黒衣」に徹した姿勢などが挙げられる。

2) 理数科教育協力についての知見の世界への発信

i) 知見の集積・加工・活用

これまでの理数科教育協力から得られた経験・知見や教訓のほとんどは、現場での協力実践から得られたものである。このような世界規模での実践経験から得られた知見をJICA関係者が活用できるよう集積・加工・整理していくことが重要である。

また、日本国内の学校現場における実践経験や大学などの研究成果を今後の事業活動に活用できるような体制づくりを図っていくことも必要である。

ii) 知見の発信 ～国際的・地域的ネットワークへの積極的な参加～

今後は、国際社会への貢献も視野に入れながら、上述のような知見にさらなる分析を加え、JICA事業だけではなく国際機関、他ドナーや途上国の事業にも活用でき得るような知見に整理し、発信していくべきである。

そのために、EFAファスト・トラック・イニシアティブ (Education for All-Fast Track Initiative: EFA-FTI) などの国際的ネットワークやアフリカ教育開発連合 (Association for the Development of Education in Africa: ADEA) などの地域的ネットワークに積極的に参加し、日本国内だけではなく国際社会への貢献を一層強化していくことが期待される。

参考 開発途上国の理数科教育の現状と課題

学校に行くことができず教育を受ける機会が与えられない生徒がいる、学校へ行くことができたとしても途中で退学してしまう、卒業したとしても十分な学力を身につけられないなど、開発途上国の教育はさまざまな問題を抱えている。

特に、理数科教育の重要性に関しては、多くの途上国が政策文書に謳っていることから分かるように、自国の経済発展を担う技術系人材の不足やその育成は焦眉の課題である。途上国では、一般に国内で進級や進学の基本となる学力テストが実施されており、その基準に満たない生徒のほとんどが、特に算数・数学と理科の学習に大きな困難を抱えていることが報告されている。このような生徒たちは留年や中途退学に至り、教育予算の浪費や教育にかかる社会的コストの上昇をもたらし、一国の教育開発を停滞させると考えられている。

また、これまで多くの途上国に派遣された理数科教師などのボランティアや専門家などからも、途上国に存在する理数科教育の問題が指摘されている。

それでは、このように開発途上国の理数科教育を阻害する要因にはどのような事項が存在するのだろうか。以下、途上国の教育現場を念頭に置いて具体的な課題を列記する。

(1) 教師に関する課題

教員養成課程において、他教科に比べて算数・数学教育や理科教育を専攻する学生が少ない傾向にあり、教職についた後に算数・数学や理科の指導に困難を抱えている教師が比較的多く存在する。また、国によって状況が異なるものの、一般に途上国では教師の社会的地位や待遇の低さから、積極的に教師を目指す学生が少ないという現状もこれに大きく影響している。さらに、算数・数学教育や理科教育を学んだ学生が、より収入の高い国内の民間企業に就職したり、他国の教師になるなど、自国に優秀な理数科教師が育たないような阻害要因が、多くの途上国で見られる。

教員養成課程での教育や現職教員研修の機会が十分とはいえないため、教師が生徒の指導に必要な教科知識や指導技術を身につけることができず、生徒の理解をうまく深められないといった問題もある。なお、生活の中で日常的に「科学・技術」に触れる機会が比較的少ない途上国では、先進国以上に教師の授業実践力が生徒の理解に与える影響は大きい。

途上国では、生徒の状況や教師の力量を考慮することなく、また事前に十分な研究・検証を行うことなく、国家主導で新たな指導方法が一斉に導入される傾向があり、授業で期待されたほど効果が発現しない場合も少なくない。

長年にわたって実践されてきた、教師による一方的な知識伝達型の授業の影響により、生徒の視点に立った授業、生徒の状況（発達段階）に応じた授業が行われにくい状況にある。

(2) 教材・教具や施設・設備に関する課題

教科書はもとより生徒用の作業帳や副教材、教師向けの指導書や参考資料などが教師や生徒一人ひとりに行き渡っていないこともあり、適切な授業を実現しにくい環境が存在する。

特に理科においては、生徒の理解を効果的に引き出すために実験を行う場合が多いが、物理的・経済的な制約から実験器具・設備を十分にそろえることができず、実験や実習の機会が少ない。

(3) カリキュラムにおける課題

ほかの教科に比べて、算数・数学と理科は基礎的・基本的な知識と技能を順に積み重ねて学習を進展させるという「系統性」が高い教科であるため、各単元の関連や学習する順序などが適切に計画されていることが不可欠である。したがって、学習の基本となるカリキュラムに整合性を欠くなどの問題があれば、教師や生徒に与える影響は甚大であり、時として学習を進めていくことが困難になる。

科学技術の発展に伴ってカリキュラムの内容量は増える傾向にあるが、途上国では実授業時数が相対的に少なく、内容の精選もほとんど行われないため、規定の授業時数内でカリキュラムを終えることが困難である。

旧宗主国のカリキュラムや教科書をほぼそのままの形で用いたり、現地における教科書の作成能力が十分でなく、現地の教育ニーズを的確に反映させる仕組みがうまく機能していないなど、教科内容が生徒の日常生活と乖離している場合が往々にして見られる。

(4) 教育制度に関する課題

教員養成課程や現職教員研修活動が制度化されていないため、明確な教師像に基づく一貫した教師教育が実施しにくい状況にある。

カリキュラムを実現するために必要な過程や仕組みが整備されておらず、カリキュラムが持つ意図や教育目標の意味が正確に現場の教師に伝わっておらず、教師がそれらを正確に理解すること自体が非常に大きな課題として存在している。また、多くの国で実質的なカリキュラムとなる教科書に関して、記述内容に系統性を欠く場合も見られる。

試験には選抜、指導改善、管理などさまざまな目的が存在するが、その国が目指している教育の目的と試験制度や試験内容が必ずしも整合していない場合が見られる。

試験の結果など、教育のアウトプットだけに重点が置かれることが多く、また、他者への授業の公開が一般的ではないことから、教育プロセスである授業に対する評価が十分になされていない。

(5) その他の課題

先進国と途上国とのコンテキストの違い

算数・数学や理科のような科学は、抽象的な概念を説明するために専門用語の使用が必須であるが、多くの途上国ではその翻訳自体が障害になる場合がある。そのため、自然環境の異なる多くの途上国にとって、先進国で発展を遂げた科学表現は、そのままでは導入しにくい場合がある。また、各学校で行われる教育は、一般に居住地域や出身民族の価値観、思考様式、生活習慣、宗教などと深く結びついているため、西洋社会で発展してきた算数・数学や理科という教科が持つ特性（順次性、系統性、抽象性など）と相容れない場合がある。

日常生活における科学的な認識の不足

日常生活において「科学」と「生活」を結びつける機会が少ないため、「科学」が日常生活から乖離したものとなっている。

参考文献

- 内海成治 (2001) 『国際教育協力論』世界思想社
- 江原裕美編 (2001) 『開発と教育 - 国際協力と子どもたちの未来』新評論
- 黒田一雄・横関祐美子編 (2005) 『国際教育開発論 - 理論と実践』有斐閣
- 外務省 (2005) 『政府開発援助白書2005年』
- (2006a) 『政府開発援助白書2006年』
- (2006b) 『G8首脳会合 議長総括(サンクトペテルブルク)』(仮訳)
(http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/summit/saintpetersburg06/soukatsu_k.html)
- (2006c) 『21世紀における革新(イノベーション)を生み出す社会のための教育』(仮訳)
(<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/summit/saintpetersburg06/02.html>)
- 国際協力事業団 (JICA) (2001) 『課題別指針 プライマリ・ヘルスケア』国際協力事業団
- (2002a) 『水分野援助研究会 - 途上国の水問題への対応 - 』国際協力事業団
- (2002b) 『開発課題に対する効果的アプローチ - 基礎教育 - 』国際協力事業団
- (2002c) 『課題別指針 貧困削減』国際協力事業団
- (2003a) 『防災と開発 - 社会の防災力の向上を目指して - 』国際協力事業団
- (2003b) 『開発課題に対する効果的アプローチ - HIV/AIDS対策 - 』国際協力事業団
- (2003c) 『開発課題に対する効果的アプローチ - 高等教育 - 』国際協力事業団
- (2003d) 『課題別指針 平和構築支援』国際協力事業団
- (2003e) 『課題別指針 貿易投資促進』国際協力事業団
- (2003f) 『課題別指針 中小企業振興』国際協力事業団
- (2003g) 『課題別指針 地球温暖化対策』国際協力事業団
- (2003h) 『課題別指針 自然環境保全』国際協力事業団
- (2003i) 『援助の潮流が分かる本』国際協力事業団
- 国際協力機構 (JICA) (2004a) 『課題別指針 農業開発・農村開発』国際協力機構
- (2004b) 『課題別指針 エネルギー供給』国際協力機構
- (2004c) 『課題別指針 ノンフォーマル教育』国際協力機構
- (2004d) 『開発課題に対する効果的アプローチ - リプロダクティブヘルス - 』国際協力機構
- (2004e) 『開発課題に対する効果的アプローチ - 水資源 - 』国際協力機構
- (2004f) 『JICAにおけるガバナンス支援 - 民主的な制度づくり、行政機能の向上、法整備支援 - 』国際協力機構
- (2005a) 『課題別指針 基礎教育』国際協力機構
- (2005b) 『課題別指針 情報通信技術(改訂版)』国際協力機構
- (2005c) 『課題別指針 鉱業』国際協力機構
- (2005d) 『開発課題に対する効果的アプローチ - 都市・地域開発 - 』国際協力機構
- (2005e) 『開発課題に対する効果的アプローチ - 大気汚染 - 』国際協力機構
- (2005f) 『開発課題に対する効果的アプローチ - 水質汚濁 - 』国際協力機構

- (2005g) 『開発課題に対する効果的アプローチ - 運輸交通 - 』 国際協力機構
 - (2005h) 『貧困削減と人間の安全保障 Discussion Paper』 国際協力機構
 - (2005i) 『日本の教育経験 - 途上国の教育開発を考える』 東信堂
 - (2006a) 『キャパシティ・ディベロップメント(CD)～CDとは何かJICAでCDをどう捉え、JICA事業の改善にどう活かすか～』 国際協力機構
 - (2006b) 『日本の理数科教育協力 ～JICAの取り組み～』 国際協力機構
 - (2007) 『ケニア中等理数科教育強化プロジェクトにおける事例分析報告書』 国際協力機構
- 澤村信英 (1999) 『理数科教育分野の国際協力と日本の協力手法に関する予備的考察』 国際教育協力論集第2巻第2号 広島大学教育開発国際協力研究センター
- 寺川智祐 (1997) 『理科教育学概論』 大学教育出版
- 人間の安全保障委員会 (2003) 『安全保障の今日的課題 人間の安全保障委員会報告書』 朝日新聞
- 森 一夫 (1996) 『最新の理科教育』 学文社
- 文部科学省 (1998) 『中学校学習指導要領』
- King, K. (1991) *Aid and Education in the Developing World*, Longman, Harlow.
- UNESCO (2006) *EFA Global Monitoring Report 2006*, UNESCO, Paris.

第2章 JICA理数科教育協力事業における 教材・評価手法の分析

JICAでは、第1章で述べたような「理数科教育協力の方針・アプローチ」を明確に示した形で協力事業を必ずしも展開してきたわけではない。しかし、各プロジェクトの目的・協力対象・活動内容などからは「生徒中心の授業の実現を目指し、指導計画や授業研究の導入・定着を中心とする協力活動」を実施してきたことが推察される。

そこで本章では、今までの理数科教育プロジェクトが開発してきた各種の教材および評価ツールに焦点を当て、その分析を通して「生徒中心の授業」の方針や「指導計画」「授業研究」といったアプローチが反映されているか否か、また反映されているとすればどの程度反映されているのか、を確かめる。

なお、本章において特に出所が明記されていない図表については、すべて本調査研究にて作成された図表であることを、あらかじめ申し述べておきたい。

2 - 1 JICA理数科教育協力事業で開発された各種教材・評価ツールの分析

2 - 1 - 1 分析の目的

分析の目的は以下の通りである。

既存のプロジェクトで開発された各種の教材・評価ツールから「どのような一般的な特徴が読み取れるか」、また「JICAのアプローチの特徴が、どのように教材に反映されているのか」を調べる。

新たに教材等を作成する際の教訓など、参考となる知見を抽出する。

2 - 1 - 2 分析の対象

本章で分析対象とした教材・評価ツールは、これまでの理数科教育プロジェクトにおいて開発された印刷物の中で、形式的かつ内容的に一定のまとまりを有するものを指す。具体的には、生徒用教材、指導・解説書、マニュアル、事例集、調査票、チェックシート、テスト用紙などである。

なお、分析に際しては、その性格から生徒用教材、指導・解説書、研修マニュアル、指導案集などの教材と、調査票、チェックシート、テスト用紙などの評価ツールとに大きく分類し、それぞれに対して分析を加えることとした。

2 - 1 - 3 分析上の限界と留意点

今回の調査研究の実施に際して、幾つかの限界や留意点が存在する。以下、それらについて簡潔に述べておきたい。

第一に、分析対象の教材・評価ツールは、これまでの理数科教育プロジェクトで開発されたすべてのものではなく、現在入手可能なものに限定せざるを得なかった。これは、すでに終了して

いるプロジェクト等で開発された教材・評価ツールに関しては、JICAにおいても相手国においても一元的な管理がなされてこなかったという理由による。

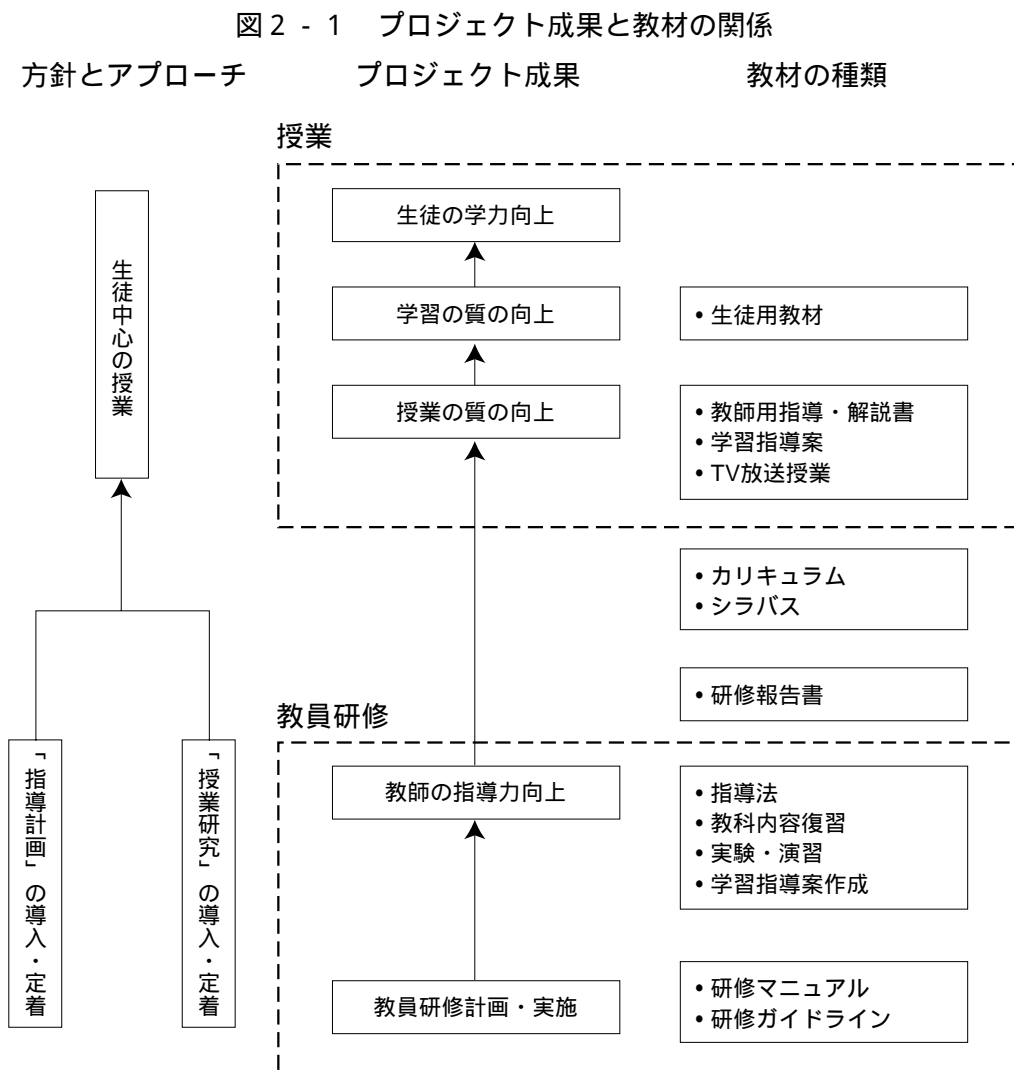
第二に、分析は基本的に教材・評価ツールそのものを対象とした。これは、正確かつ詳細な使用場面・状況の把握が困難であったことに加え、より客観的な考察を行うという調査方針に基づくためである。プロジェクト関係者へのアンケートなどを通じて得られた、その内容や使用に関する情報については、分析のための参考情報として活用するにとどめた。

第三に、先述の通り内容・構成・形態とも多様な教材・評価ツールを分析対象としたため、一つの教材・評価ツールを多面的に分析して考察を加える方法ではなく、一定の分析基準を設け、それに基づいて多様な教材を比較するという手法を主要な分析方法として採用した。

2 - 2 JICA理数科教育協力事業で開発された教材の分析

2 - 2 - 1 教材の概観

これまでにJICAが実施している多くの理数科教育プロジェクトで、「教員研修（ないし教員養



成)を通じて教師の指導力向上を図り、その教師が授業を改善することで生徒の学習の質が向上し、最終的には生徒の学力にも影響を与える」というロジックを採用している。そのような各段階において、どのような教材が作成・活用されているかを表したのが図2-1である。これによれば、教材は 教員研修のなかで教師の指導力向上のために使用されるものと、実際に授業を支援するものの2通りに大別され、さらに取り扱い分野や使用目的の違いによって、図の右端にあるような分類が可能となる。

2-2-2 分析

(1) 分析の対象

本分析作業は、研究会が入手した教材のうち、分析が可能なすべての教材(16カ国21案件106種)を対象とし、意図的なサンプリングを行わなかった。そのため、日本人関係者の指導の下に作成された教材から現地カウンターパートのみによって作成された教材、プロジェクトの方針を詳しく述べた教材から教科指導の内容部分のみに特化した教材、純粹に生徒用に作成されたためその作成意図や使用法についての記述のない教材など多岐にわたった。分析作業は「教材から読み取れる情報」に基づいて行うことを基本としたが、読み取りの正確を期すため、必要に応じて案件概要表や基本情報も利用した。

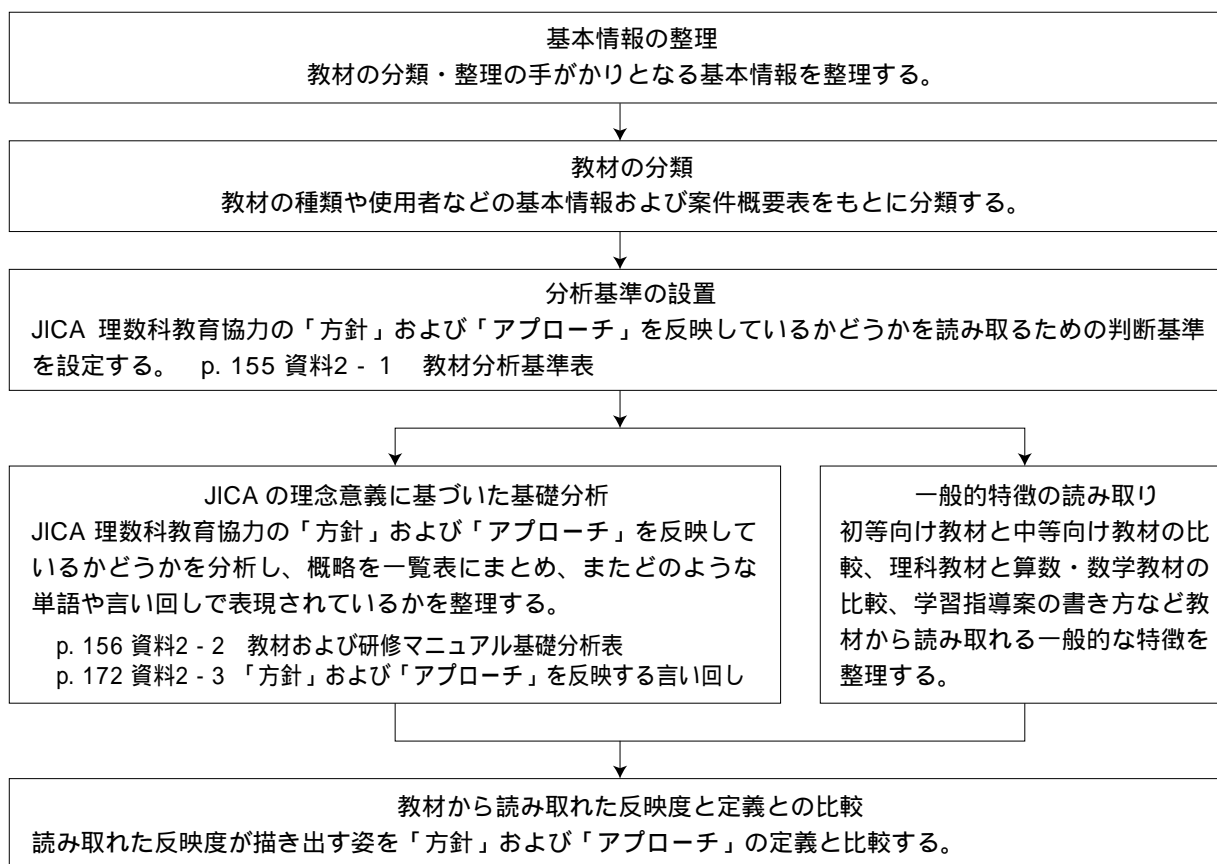
なお、取り扱い分野と使用目的のそれぞれの視点から、分析対象となる教材を分類・整理すると以下ようになる。

1. 取り扱い分野別の分類		
分析対象教材総数		106
内訳	理科教材	35
	算数・数学教材	42
	理科および算数・数学合冊	5
	その他(研修マニュアル・報告書など)	24
	研修報告書、教師へのインタビュー記録(ビデオ)	5
	教科に特化しない研修教材・マニュアル、ガイドライン	19
2. 使用目的別の分類		
分析対象教材総数		106
研修用教材		65
内訳	指導法	42
	単元内容復習	4
	実験・演習	21
	学習指導案作成	20
	研修マニュアル	26
	研修ガイドライン	2
	研修報告書	4
授業用教材		53
内訳	教師用指導・解説書	20
	学習指導案	10
	実験・実習の手引き	4
	生徒用教材(演習帳)	16
	カリキュラム・シラバス	11
	テレビ放送によるモデル授業(DVD)	7

注：教材によっては、研修用かつ授業用の教材として使用されるもの、複数の使用目的を持つものもあるため、教材数の合計が総数に一致しない。

(2) 分析の方法

分析は以下の手順で行った。



JICA理数科教育の「方針」および「アプローチ」の定義

方針：「生徒中心の授業」の実践
 生徒が、学習課題を自分の問題として捉え、生徒自身の思考や身体を使って、他者との対話を通して自ら答えを見つけ出す過程が含まれている授業。
 アプローチ：「指導計画」の導入・定着
 教育課程を基に教育内容を厳選・分類して系統付け、それを効率よく指導するための教育計画のこと。
 アプローチ：「授業研究」の導入・定着
 学習指導案（授業案）に基づいて授業を実践し、授業実施者と授業観察者による授業後の討論を通して授業の改善を目指す、「計画（Plan）」-「実施（Do）」-「評価（See）」の原理が組み込まれた、授業そのものを研究対象とする授業改善のための方法。

(3) 分析の結果

1) 教材の特徴

教材・評価ツールを作成したプロジェクト関係者が記入した各プロジェクトの基本情報を基に特徴をまとめると以下ようになる。

i) 作成者について

「誰が資料を作成したのか？」についてまとめると表2-1のようになる。これによれば、基本的に共同作業で行っているが、その内容によって日本側関係者が主体になって行う場合と現地側関係者が主体になって行う場合が存在する。前者は主に新しい指導法の導入や教科内容の正しい概念の解説など、日本側が紹介・指導的な役割を担う際によくみられ、後者は研修の運営マニュアルなど、現地側関係者が主体になって新しい指導法や概念を普及させたり、徹底する際にみられる傾向がある。

ii) 作成時の試行について

教材作成の際、その内容の正しさや現場使用における適切さなどを検証するために「試行を行ったかどうか？」についてまとめたものが表2-2である。

分析の結果、教室において実際に生徒に対して試行を行っている教材が多く、実験部分についてのみ行われたものもあった。これは、指導環境（教室環境や入手できる材料・道具など）の差異に対応できる教材を作成しようという意図があると読み取れた。また、実際の授業での試行は行わないまでも、プロジェクトが主催する研修会の中で試行するものや、試行版をまず作成し、その後現場からのフィードバックを得て完成版を作成するというものもある。生徒用の作業帳について実際に生徒を対象に試行を行っているものはないが、将来の改

表2-1 教材作成の主体

作成者	教材数
日本側主体	15 (14%)
共同	68 (64%)
現地側主体	3 (3%)
不明*	20 (19%)
合計	106 (100%)

注：* = 作成者について基本情報からは読み取れないもの。

表2-2 教材作成における教室での試行の有無

試行の有無	教材数
教室での試行あり	23 (22%)
実験部分のみ試行	8 (8%)
試行なし	9 (8%)
不明または不要*	66 (62%)
合計	106 (100%)

注：* = 教材のうち教科内容を含んでいない（研修マニュアルや指導法のみを扱う）もの、試行の必要がないもの。

訂版発行にあたっては、現在これらを活用している教室からのフィードバックが有効だと考える。

iii) 使用者について

「誰を使用者と想定して教材が作成されているか？」についてまとめたものが表2 - 3である。これをみると、教師やその指導者が使用するものが半数以上を占めているが、これは「教師の実践を変える」というJICA理数科教育協力の焦点に一致すると認められる。さらに、収録内容や指導方法を分析することで、どのように教師に対してアプローチしているかを明らかにできるものと思われる。

iv) 教育段階（初等 / 中等）の違いについて

この内容については、後述する教材の分析と考察の中で触れるが、大まかには表2 - 4のような傾向がみられる。ただし、これらはあくまで今回の分析対象教材のみから導き出された傾向であり、また、このような特徴が表れる要因が「初等向けか、中等向けか」という単一の根拠によるものとは言い切れないことに留意する必要がある。

表2 - 3 教材の主な使用者

主な使用者	教材数
日本人専門家	5 (2%)
行政官	8 (4%)
指導主事	19 (8%)
校長・学校管理職	4 (2%)
教員養成学校教官	37 (16%)
教師トレーナー	44 (20%)
教師	75 (33%)
生徒	31 (14%)
その他（教育省関係者）	3 (1%)
合計	226* (100%)

注：* = 一つの教材で複数の使用者を対象にしているものがあるため、総数106に一致しない。

表2 - 4 教材が対象とする教育段階による違い

初等教育向教材の特徴	中等教育向教材の特徴
<ul style="list-style-type: none"> ・ 教師用指導・解説書が作成されている。 ・ 指導書の内容は、年間の指導単元全体をカバーするものが多い。 ・ 学習指導案は、教師の行うこと主体で書かれている。 ・ 学習指導案は、文章で授業の流れを順に解説するものが多い。 ・ 授業の中にグループ活動は多く取り入れられているが、実験などは教師による演示が多い。 ・ 授業研究についてはあまり触れていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研修用教材のみが作成されている。 ・ 研修教材の内容は、対象教師の不得意単元を選んで詳しく解説するものが多い。 ・ 学習指導案は、教師の働きかけとそれに対する生徒の反応が書かれている。 ・ 学習指導案は、フォーマットが用意され教師の働きかけと生徒の反応の呼応が分かるように書かれている。 ・ 生徒が実際に行う活動（実験・観察など）が多く取り入れられている。 ・ 授業研究を導入しているものが多い。

v) 教科（理科／算数・数学）の違いについて

これについても、後述の教材の分析と考察の中で触れるが、今回の分析結果からは、理科と算数・数学という教科の違いよりは、プロジェクトの性格に起因する違いと思われるような特徴が読み取れた（表2 - 5 参照）。

2) 「生徒中心の授業」の実践について

分析対象106の教材のうち、50（47.2%）が「生徒中心の授業」の実践を訴えている（p. 156 資料2 - 2の「生徒中心の授業」の列中、網掛け部分）。

i) 過去あるいは現在の授業からの脱却

多くの教材において途上国自身の教育課題として授業の質の低さを取り上げ、改善を求めている。分析した教材の中では以下のような表現を確認したが、いずれもそのような指導法からの脱却を目指し、改善の必要性を訴えていることが読み取れた。

- ・教師が黒板に（教科書あるいは指導の内容を）書いて、生徒に写させる。
- ・生徒個人のニーズ、経験・差異、到達度合いの違いに注意を払わない（差異を活かしていない）。
- ・「Chalk & Talk」
- ・復唱中心、暗記中心
- ・「Teacher centered」など

ii) 高めたい生徒の能力

上述のような授業のあり方を否定する根拠として次のような見解が述べられている。そして、教材全般にわたって読み取れる、生徒の身につけさせたい能力とは、知識の量ではなく考える力や課題を解決する力であり、これらの能力の向上が国家の発展を支える基礎になると考えられている。

- ・数学的な知識を身につけること、計算を正しく処理する能力を高めることだけでなく、それらの知識や技能を応用し、日常生活を豊かにすることが求められる。

表2 - 5 教材が対象とする教科による違い

	理科教材の特徴	算数・数学教材の特徴
理科のみを対象としたプロジェクト	実験・観察・作成などを重視	
理科および算数・数学を対象としたプロジェクト	実験・観察・作成などを重視	操作・試行・作成などを重視
算数・数学のみを対象としたプロジェクト		操作・操作・試行などは少ない 理解と定着を促す演習が多い

- ・教え込みによる科学的情報の獲得を目指すのではなく、観察能力、情報処理能力、課題解決能力などを伸ばすことに重きが置かれるべきである。
- ・今までの伝統的な指導法では、生徒の思考力や創造性を高めることが難しい。

iii) 目指す授業の姿や指導法

単なる知識の詰め込みから、生徒の考える力や課題を解決する力を高める授業や指導への改善を図るため、その表現はさまざまだが、教材には生徒中心の授業を目指す姿として掲げるものが多い。しかし、その焦点に関してはEducation という非常に広い意味を持つ表現からInstructionという限定的な表現に至るまで多様な表現がみられる。このような焦点の違いは主に各プロジェクトの方向性と活動内容の違いに起因するものと思われる。

主体	位置づけ	焦点	プロジェクト対象国
learner	-centered	classroom instruction	フィリピンSBTP
child	-centered	education	ベトナム
child	-centered	approach	ミャンマー
Student	-centered	learning	バングラデシュ
Student	based	lessons	パプアニューギニア
Student	centered		パプアニューギニア
Student's	centered		アフガニスタン
(the method of) child	-centered	learning	エジプトphase II
Child	Centered	Class	エジプトphase II
ASEI (Sはstudent centered)			ケニア
Student	-centered		ケニア
pupil	-centered		ガーナ
Leaner	Centered		南アフリカ共和国
ALEI (Lはlearner centered)			ウガンダ
learner	centered	teaching and learning	ザンビア

なお、エジプト、ミャンマーなど「child-centered education」「child-centered approach」のように表現している教材もあるが、これらはカリキュラム作成までを含めたいわゆる「生徒中心主義教育」を訴えるものではなく、授業・指導のあり方のみを述べている。

また、生徒中心の授業を表す明確な表現はないが、生徒の主体的な学びを促す、考える力・課題を解決する力を伸ばすことの重要性を訴えている教材には次のような表現がある。

PWA (Practical Work Approach) は科学概念の確立と問題解決能力の向上に寄与する。	フィリピン SMEMDP
コンセプトを劇にしたり、ゲームを取り入れたり、説話を盛り込んで生徒の興味をひく。	ベトナム
生徒にとって興味深く、魅力的でシンプルな活動を取り入れる。	エジプト
生徒の現状把握を行い、生徒に考えさせる発問を盛り込み、間違えた答えを受け入れ、なぜ間違いなのかを考えさせる。	ホンジュラス
教師の助けを借りて、自ら発見する過程を取り入れる。生徒同士の議論の場を設ける。課題解決学習を取り入れる。	ケニア
科学・数学の概念を理解することが、単なる知識や事実を覚えること以上に重要である。	ウガンダ

iv) 教材に描かれている「生徒中心の授業」の姿

「生徒中心の授業」とは具体的にどのようなものか、どのような点に注意して行うべきかについて、各教材には以下のような表現が見られる。

教師に求められる技術・能力・姿勢について

- ・科学の知識よりもその習得過程に重きを置く。
- ・生徒の学びの過程を理解する。
- ・生徒を大切にする。
- ・生徒の発言をよく聞く。
- ・生徒とのコミュニケーションを大切にする。
- ・生徒の考えを引き出す。
- ・生徒の学習意欲を向上させる。
- ・誤った解答を受け入れる。
- ・生徒をひきつける。
- ・生徒の発言に丁寧に対応する。
- ・「話す・書く」だけの授業から脱却する。

授業の準備について

- ・生徒の実態の把握
- ・生徒の習得度合いの確認
- ・生徒のレディネス⁸の把握
- ・導入部分での動機づけ
- ・生徒の考えを引き出す発問の用意
- ・説話の用意
- ・生徒が主体的に取り組む活動の準備
- ・生徒の議論の場の設定
- ・生徒の実態にあわせて内容を劇などにする準備
- ・生徒（の日常生活）に身近な素材の活用定着のための機会の設定
- ・分かりやすく（概念・法則などの）本質に迫る実験や演習の準備
- ・現場体験のための小旅行などの準備

授業の実施について

- ・生徒の理解度を測りながら進める。
- ・誤答を受け入れ適切に対応する。
- ・なぜ間違いなのかを生徒に考えさせる。
- ・生徒の考えを引き出す。
- ・学んだことと生徒の日常生活を結びつける。

⁸ 学習に対する学習者側の準備性のこと。

- ・生徒の発言をよく聞き理解する。
- ・生徒の意識や興味・関心の動きに適切に反応する。
- ・必要に応じて復習や練習を行う。
- ・黒板の間違った答えを消さない。
- ・実験前に生徒に十分議論させる。

3) 指導計画の導入・定着について

分析対象106の教材のうち、47(44.3%)が「指導計画の導入・定着」を訴えている(p. 156 資料2-2の「指導計画の導入・定着」の列中、網掛け部分)。

i) 教材の中に描かれている「指導計画の導入・定着」の姿

指導計画は大きく年間指導計画、単元別指導計画、学習指導案の3つのレベルからなるが、これらすべてのレベルにわたって教師が策定にかかわり、工夫を盛り込むことを直接促す教材はなかった。なお、資料2-2 教科および研修マニュアル基礎分析表(p. 156)の中の網掛け部で示されている教材は次の3種に大別されるが、過半数は「学習指導案」作成の指導が占めている。

- ・教育課程(カリキュラム、シラバス)の分析あるいは解説を行っているもの。
- ・単元の指導計画(単元構成と授業計画、コンセプト・マップ)を収録しているもの。
- ・学習指導案の作成に関する指導を行っているもの。

ii) 学習指導案作成にかかわる指導について

教材の中で学習指導案作成にかかわる指導を行っているものは、以下のような内容を記載している場合が多い。また、授業を実践するための具体的な技術(板書の仕方、授業目標の設定の仕方、発問・指示の作り方、評価項目の設定など)についても、幾つかの教材で紹介されている。

- ・学習指導案のフォーマットを紹介するもの。
- ・学習指導案に求められるコンポーネントを紹介するもの。
- ・学習指導案作成上の注意点を指導するもの。
- ・学習指導案作成を研修の一部として行うもの。
- ・モデル(参考)学習指導案を紹介するもの。

iii) 学習指導案の特徴

教材に収録されている学習指導案は、各プロジェクトの指導の違いを反映して若干の違いが認められるものの、概ね以下のような特徴が共通して認められる。

- ・単元名を示している。
- ・授業の目標あるいは生徒の身につけさせたい知識・技能を示している。
- ・授業で使用する教材・教具を示している。
- ・いつ、どのクラス(対象の生徒)に行う授業であるのかは示していない。

- ・ 授業の対象となるクラスの生徒観や授業（指導）で扱う単元の内容にかかわる生徒の実態は示していない。バングラデシュの教材にのみ、使用する教師が単元にかかわる生徒の実態（および授業後の振り返り）を記入する欄が設けられているが、学習指導案というよりは教師用指導書の性格が強いと思われる。
- ・ 理科と算数・数学を比較すると、授業の組み立て方に若干の違いが認められた。理科ではほとんどの授業に実験、観察などのHands-onが盛り込まれ、必要に応じて生徒用のワークシートなどを添付しているが、算数・数学では、Hands-onを積極的に取り入れようとするものとほとんど扱わないものの違いが見られた。例えばホンジュラスを中心とする「算数指導力向上プロジェクト」では、ほかの案件と比較してHands-onの扱いが少ないが、算数・数学という教科の特性によるものであるのか、それとも当該プロジェクト独自の性格によるものであるのかは明らかではない。全体的な傾向として、理科および算数・数学の両教科を支援の対象とするプロジェクトが扱う算数・数学の授業においては、理科と同様にHands-onを重視する傾向があるようである。さらにこれらの授業には、Hands-onを活かす課題提示 グループ活動 発表 教師による解説 まとめという共通のスタイルも認められる。
- ・ 初等段階対象教材と中等段階対象教材を比較すると、学習指導案の内容に違いが認められた。前者では教師の行うこと（発問、指示、説明）のみで示される指導案が比較的多く、また、これらの指導案は教師用指導書の一部として教科内容および指導法の解説とともに年間の指導単元をカバーする形で提供されている。一方、後者は教師の働きかけとそれに対する生徒の反応を併記したものが多く認められる。また、初等と異なり、提供される指導案や教科内容の解説は教師の苦手とする単元のみであり、自力で指導案を作成できるよう指導する研修用教材としての性格が強い。しかし、学習指導案に生徒の反応を示す・示さないという根拠が単純に初等・中等という教育段階の違いにあるとは言い難く、その背景にはプロジェクトの意図があり、このような特徴として表出しているのではないかと推察される。例えば、一般的に教科内容の専門性に乏しいといわれる初等教育の教師に対しては、まず授業を成立させることが重要であり、指導内容の正確を期すため、教師を主体とする授業の流れを示した手引書としての色合いが強いのではないだろうか。それに比較して、一定の専門性を備えた中等教育の教師に対しては、授業成立の段階を卒業し、よりよい授業づくり（生徒中心の授業づくり）を目指していると考えられる。これは中等教育段階を主な協力対象とするプロジェクトに授業研究を取り入れる場合が多いという事実とも結びつくかもしれない。ただし、生徒の反応の記述については、ほとんどが教師の期待する反応（授業成立にプラスに働く反応）のみにとどまり、誤答例やその対応について示しているものはない。また、初等・中等両教育段階をともに対象とするプロジェクトでは、中等教育のスタイルに倣う傾向が認められ、指導案に生徒の反応を示したり授業研究を取り入れたりしている。
- ・ 「授業（指導）」の部分の書き方については、大きく2つの書式に分類できる。一つは、文章で授業の内容を記し、指導案としての定まったフォーマットを持たないもの、もう一つはフォーマットに従い、そこに授業の流れを書き込むものである。今回の分析に

においては、どのような根拠でそれぞれのプロジェクトが学習指導案の書式を決定しているのかについては読み取ることができなかったが、初等教育対象のものに文章で記すものが多い傾向が認められた。例えば、エジプトの学習指導案は「Instruction Scenario」と表現され、文章による記述を基本としているが、そこには教師の働きかけと生徒の反応・活動が具体的に示されており、実際の授業の様子がイメージできる。学習指導案の書式（文章かフォーマットか）とその中に生徒の反応を記すかどうかの直接の関連は認められなかったが、フォーマットに従うものの多くは生徒の反応を書き込むことを基本にしていると推察できる。

以下の例は、いずれもフォーマットに書き込む形を取っているが、前者は教師の働きかけが中心にして書かれており、生徒の反応がほとんどなく、後者は教師の働きかけと生徒の反応の両方が示されている。

教師の働きかけにより授業の流れを示すもの

Learning activities	Time	Teaching/learning materials	Points to be noticed
<p>Introduction</p> <p>It will begin with the question.</p> <ul style="list-style-type: none"> - It has already been taught in the third grade that objects in the environment exist in three states. - The question, ' do you know the three states,' will be asked. - It will bring out that objects in the environment exist in solid, liquid and gas states. - Ask them to tell some solids. <p>Cork plastic, rubber.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Which solid do you think will be hot when heated? - Which solids will expand when heated? 	5		<p>Teacher lets children discuss and waits for the answer.</p> <p>If they cannot answer teacher has to lead and bring out.</p> <p>Time must be given to think and discuss.</p> <p>Let the children raise their hands for the answers they think and count the number of children.</p>
<p>Development (refer to Activity 1)</p> <p>Teacher explains the procedure of experiments.</p> <p>Teacher puts the metal ball inside the metal ring.</p> <p>Teacher will ask, ' what do you think will happen to the ball when it is heated with a candle?'</p> <p>Teacher will describe three answers and let the children guess and select.</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) the metal ball will be bigger (2) the metal ball will be smaller (3) the metal ball will not change <p>Teacher will ask children the reason why they think like that.</p>	10		<p>representative group answer.</p>
<p>Having to do experiment.</p> <p>Teacher distributes the materials to carry out experiment to children and tells the steps of the experiment.</p> <p>Make sure that the metal ball put into the metal ring before it is heated.</p> <p>Heating</p> <p>Take the metal ball away from the metal ring and heat it (for about 5 minutes) and let us try to let the ball enter the ring.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ask, ' what do you when the metal ball is put into the metal ring after it is heated.' - Ask, ' why can't the metal ball put into the ring.' <p>Teacher will write the children's answer on the blackboard.</p>			<p>Not to touch the ball when it is heated since it is very hot.</p> <p>If the metal ball cannot pass into the ring, it is to heat again another 5 minutes.</p> <p>Let each representative of the group answer the fact found from experiment.</p> <p>Let each child tell his/her opinion.</p>

主語はすべて教師で、その指導の内容が順に示されている。

出所 : Department of Educational Planning and Training, Ministry of Education, The Union of Myanmar (2004) pp. 2-29

教師の働きかけと生徒の反応で授業の流れを示すもの

LESSON PROCEDURE

Lesson Sequence	Teaching/Learning activities	Learning Points	Remarks
Introduction (5 Minutes)	<ul style="list-style-type: none"> ➤Teacher presents a cone and a cylinder of equal base area and height ➤Teacher asks learner to state the relationships between the two. • Learners respond by stating the relationships. ➤Teacher calls one learner to fill stand in the cone and pour in the cylinder unit it fills. • Learners observe and state their deduction. 	<ul style="list-style-type: none"> - The height and base area of the cone and cylinder are equal. 	
Development (30 Minutes)	<ul style="list-style-type: none"> • The learners form groups ➤The teacher provides sheets of sheets. The teacher asks the learners to follow instructions on the work sheet. • The learners make cones and cylinders out of the sheets of paper. (<i>Hands-on activity</i>) • In their groups learners determine the number of times they pour the sand from the cone to fill the cylinder. • The learners notice the relationship between the volume of the cone and that of the cylinder (<i>Minds-on activity</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Three volumes of the cone fill one volume of the cylinder. - Three volumes of the cone equal to one volume of cylinder ($\frac{1}{3}r^2h$). 	
Conclusion and Evaluation (5 Minutes)	<ul style="list-style-type: none"> • The learners derive the general formula for the volume of a cone. • The learners apply the derived formula to determine the volumes of the cones. ➤Teacher harmonizes learners' points and corrects any misconceptions. ➤Teacher evaluates the lesson by posting the following questions to the learners. 	<ul style="list-style-type: none"> - $3 \times$ volume of a cone = volume of a cylinder (r^2h). - Volume of a cone = $\frac{1}{3}r^2h$ 	

教師の働きかけに対する生徒の反応や活動が示されている。

出所 : Ministry of Education and Sports, Republic of Uganda (2006) p. 22

4) 授業研究の導入・定着について

分析対象106の教材のうち、22(20.1%)が「授業研究の導入・定着」を訴えている(p. 156 資料2-2「授業研究」の列中、網掛け部分)。

i) 教材の中に描かれている授業研究の姿

授業研究の考え方に触れている教材、生徒中心の授業や指導計画に触れている教材に比べると少なく、およそ半数となる。これら授業研究を扱う教材では、次に示す3段階のアイデアが読み取れた。なお、日本型の 指導案作成 研究授業 授業検討会 という3つのステップを踏むことを強く勧める教材は、特に見いだせなかった。

- ・ 教師の備えるべき姿勢としてPlan-Do-Seeのプロセスを理解して授業改善に努めることを求めるもの(個人による振り返りの必要を訴えるもの)。
- ・ 同僚教師に授業を参観してもらいフィードバックを受けることを具体的に指導するもの(他者による授業参観とフィードバックの必要を訴えるもの)。
- ・ 教師グループによる授業参観と授業検討会からなる授業研究の方法を指導するもの(研修の場としての授業研究会の必要を訴えるもの)。

ii) 授業研究の実施について

上述したように教材が推奨する授業研究は、研究授業と授業検討会が対になっている場合が多く、これらは定義を満たしていると考えられる。しかし、授業研究の実施を支援するプロジェクトや、研修の一部として授業研究の手法を取り入れているプロジェクトで作成された教材において、それらの研究活動が現場の教師グループによって主体的・継続的に行われているかどうかまでは読み取れなかった。また、授業研究で使用される学習指導案についての扱いはまちまちで、以下のようなケースが見受けられる。

- ・ 授業者が、教師トレーナーの支援を受けて作成する。
- ・ (研修会の中で)教師グループが協働して一つの指導案を作成する。
- ・ 教育省やプロジェクトから提供されたモデル指導案をそのまま使用する。
- ・ 授業者個人に任されている。

2 - 2 - 3 分析結果に対する考察

(1) 生徒中心の授業の実践に関する考察

1) 教材から読み取れる生徒中心の授業の実態

分析した教材のうち学習指導案作成を指導するものには、授業に生徒が主体的に活動する場(実験・観察・演習・ゲーム・劇・討議)を盛り込むことや、実際のモノに触れる機会を与えるなどの直接体験を促すものが多く、「生徒自身の思考や身体を使って」学習する授業づくりを目指している。また、これら生徒の活動自体が教材との対話、教科書や参考資料との対話、友達との対話など「他者との対話」を促している。そして、授業ではグループ活動の後に班ごとのプレゼンテーションを行わせるもの、実験による検証の前に生徒に議論させ十分な意見交換を促すものも多く認められた。

実験・観察・演習などの紹介や教材作成指導を行う教材には、生徒の身の回りで起こる事象を再現する実験や、生徒が生活のなかで出会う「数や量の扱い」などに学習の素材を求めるものが多い。また、それらの活動を取り入れたモデル学習指導案などの紹介も併せて、現場の教師に対して多くの情報を提供している。特に理科においては、教育資源の乏しい途上国の教師に対してImprovised Materials（身の回りにある材料を用いて作成する実験・観察のための教材・教具）を紹介するものが多く、その作成方法および使用方法の解説も豊富に認められ、対象国における生徒中心の授業の定着と継続を支える教師の教材作成能力向上を支援している。

しかし、この「生徒自身の思考や身体を使って」学ぶ活動に関する指導を詳しく見てみると、「(生徒自身の)身体を使って」学ぶ過程を作る指導には多くの情報が提供されているが、これをいかにして「(生徒自身の)思考を使って」学ぶ過程に結びつけるかを指導している教材は少なかった。言い換えれば、Hands-onには光が当たっているが、それに比較してMinds-onへの指導が少ないということになる。Hands-on Activityが、教材自体の珍しさやそれを扱う楽しさによって生徒が熱心に取り組む時間を生み出したとしても、ここに分析・判断・類推などの内面的な作業を伴わなければ、生徒の主体的な学びを促して学習課題の本質に迫ることは難しい。

同様のことが「生徒が、学習課題を自分の問題として捉える」指導にも表れている。この部分へのアプローチは「身近な素材を用いる」「生徒の興味・関心をひく」「生徒の実態を把握する」「学習意欲を向上させる」「動機づけを行う」などの抽象的な表現での説明にとどまり、それらの実践、つまり「いかにして生徒の興味・関心をひくか」「どのようにしたら生徒の実態をつかめるか」などに関する具体的な方法に言及している教材はなかった。日本の教師には、生徒の主体的な学びを促す指導の要として「学習課題を自分の問題として捉える」ことを重要視する者が多く、常に生徒が自分の課題として捉えているかどうかを確認しながら、授業の流れをコントロールしている。しかし、教材の中にこの確認作業の重要性を述べているものはなかった。したがって、生徒中心の授業を「生徒の興味・関心をひく授業、生徒が主体的に取り組む授業」と説明し、かつ生徒中心の授業の組み立て方や留意点も「生徒の興味関心をひくことに心がける」「生徒が主体的に取り組む活動を積極的に取り入れる」としか説明されていないことなどから、生徒中心の授業の理想像やそれを教師に身につけさせる指導は、未だ確立していないと思われる。

また、「生徒自身の思考や身体を使って」学習する活動は、「自ら答えを見つけ出す」までをきちんと指導しなければ、活動しっぱなし、実験しっぱなしに陥りかねない。特にこの部分の達成には「他者との対話を通して」自分の考えを確認したり、その論拠を吟味したりすることが大変重要であり、ほかの生徒の考え方との類似点や相違点を見出すことで議論を深めるとともに、他者の考えを認め、評価し合う姿勢の育成に大きく貢献する。しかし、教材には、主体的な活動の中で生徒にどのような答えを期待しているのか、何を気づかせたいのか、答えにたどり着かない場合にはどのように支援をするのか、誤った答えにどのように対処するのか、などの指導はほとんど記述されていなかった。本来、この「自ら答えを見つけ出す」部分が主体的な活動の到達点であり、授業のねらいとする概念形成にたどり着く重要な過程である。生徒がここにたどり着くことによって、発見の喜びや達成感を味わい、さらなる課題解決への意欲

が湧くと考えられている。そのため、「自ら答えを見つけ出す」部分に授業者の明確な意図と十分な配慮がなければ、生徒による主体的な学習活動はその教材としての本質を發揮しないまま終わってしまうことになる。

以上のような考察から、教材から読み取れる生徒中心の授業の姿は、定義の中でも特に「(生徒自身の)身体を使って」主体的に取り組む活動を取り入れた授業であると考えられる。

また、この事実から、各プロジェクトが生徒中心の授業を一足飛びに目指してはいないと解釈することも可能であろう。つまり、定義上の生徒中心の授業は完成型を示しており、そこにたどり着くまでには幾つもの方法や段階があるという考えに基づくと、「(生徒自身の)身体を使って」主体的に取り組む活動の導入は、途上国の算数・数学および理科の授業の質的改善を促す糸口として適切なアプローチといえよう。生徒中心の授業は、教師がその技能を習得すれば実現するものではなく、暗記・暗唱が授業であるとの認識を持つ生徒にも意識改革が必要である。そして、今まで教師への質問が許されなかった生徒に自分の考えをまとめて発表するための技能を身につけさせる、自由闊達に発言できる授業環境(特に雰囲気)を整えるといったことが必要になる。教師への指導は、研修活動などを通じて直接行うことができるが、生徒に対する指導は研修受講者である教師によってのみ実施される。それゆえ、「(生徒自身の)身体を使って」取り組む活動の実践は、授業に対する生徒の意識や習慣を変えるきっかけとして有効であると考えられる。このような学習習慣の改善や学習環境の整備が進むにつれて、「生徒が学習課題を自分の問題として捉える」過程、「生徒自身が思考する」過程、「他者と対話する」

図2 - 2 生徒中心の授業の教材への反映度

定義	生徒が、	学習課題を自分の問題として捉え、	生徒自身の		他者との対話を通して	自ら答えを見つけ出す
			思考や	身体を使って、		
反映度		×				
判断理由		<p>分析した教材は、教師に対して「生徒の身近な素材を選ぶ。生徒の興味関心をひく。学習意欲を向上させる」などの指導を行っている。しかし、具体的な内容や、その技能の習得方法や実践方法までは教材からは読み取れない。</p> <p>また、その結果、生徒が学習課題を自分の問題として認識したかどうかの判断の重要性について触れている教材はない。</p>	<p>生徒が自ら疑問を感じ、その解決のため主体的に活動に取り組むよう促す質問や、Hands-onをMinds-onに結びつける指導にはあまり触れていない。</p> <p>一部の教材は、それぞれの生徒の活動についてその概念形成を助ける質問を用意している。</p>	<p>生徒向けの活動、特に身近な素材を使用した活動の紹介、自作教材など、教師の実験・演習技能向上について指導する教材が多い。</p> <p>また、生徒の活動の達成を支援するワークシートや演習用教材なども豊富に用意されている。</p>	<p>生徒の活動そのものが素材や自然との対話だと考えられる。これは、「身体を使って」と重複することが多い。活動の効果を高めるため、意図的に生徒同士の議論や、班ごとの発表など意見交換の場を設定している授業もある。</p>	<p>主体的に取り組む活動の中で、生徒がたどり着くべき結果や正解に触れている教材はあるが、そこにたどり着くためにどのように指導するかは、十分には読み取れない。</p> <p>また、誤答への対応や期待通りに生徒の活動が進まなかった場合の腹案(副案)の必要性などについても触れていない。</p>

反映度 : 反映されている教材が特に多い
 : 反映されている教材が多い
 × : 反映されている教材はほとんど見られない

過程、「生徒が自ら答えを見つけ出す」過程も充実していくことが期待される。

なお、キーワードに焦点を当てて定義を文節に分け、一連の教材に各文節の意味内容がどのぐらい反映されているのかを図2-2に視覚的に表した。これを一覧することで、教材全体にどの意味内容がどの程度反映されているかを知ることが可能になる。は大変多くの教材に認められるもの、は幾つかの教材に認められるもの、×はほとんど認められないものである。図にはその判断理由を示しており、内容面に焦点を当てた教材全体の傾向を知ることができる。

2) 生徒中心の授業における指導の重点

ここまでの考察により、Hands-onを重点とする指導は生徒中心の授業の導入のアプローチとして適切であり、プロジェクトが意図的に行っているとまとめることができよう。そして、ここではその背景について明らかにしてみたいと思う。

まず、定義を形づくる各文節が示す意味内容の違いをみるため、それらを生徒の活動の違いという観点から捉えてみよう。その結果は図2-3の通りであり、重点が置かれている「身体を使う」はHands-onの比重が大きく、ほかの4要素「捉える」「考える」「他者と対話する」「見つけ出す」はMinds-onの比重が大きいことが分かる。このことから、JICAによる理数科教育協力の特徴は、その重点をHands-on Activityに置いていることにあるといえる。

過去の理数科教育協力を振り返ってみると、途上国の教師の意識がHands-onにだけ向けられたため、生徒は指示に従って何かを行ったものの、ねらいとする概念形成にまで至らない、あるいはそれを支援していないという事例が少なからず見受けられる。これは、「Hands-onに重点を置く指導」が、「(目に見える)活動を取り入れることが大切」と誤解され、さらに「生徒の活動を取り入れればよい授業」という安易な解釈を生んでしまったことによると推察できる。生徒の学びの本質はその内面で起こるMinds-onであって、それを効果的に促し、導くのがHands-onの役割である。そして、これが「活動を通して学ぶ、活動の中で身につける」と言われるゆえんである。

フィリピンSMEMDPの研修トレーナー用解説書(ソースブック)は、理科・数学ともにPWA(Practical Work Approach)を通して生徒の主体的な学びを促す工夫を行っている。特にHands-on Activityの各段階における達成目標を設定し、これらの活動から生徒の思考を促す発問の例やPossible Answersとして生徒から出され得る複数の解答を掲げることにより、Hands-onとMinds-onを結びつける方法を示している。また、学習指導案ではないが、ケニア

図2-3 「生徒中心の授業」指導の重点と生徒の活動の関係

定義	学習課題を自分の問題として捉え、	生徒自身の思考や	身体を使って、	他者との対話を通して	自ら答えを見つけ出す
生徒の活動の違い	Minds-on	Minds-on	Hands-on	Minds-on	Minds-on
反映度 (JICA指導の重点)	×				

反映度(JICA指導の重点) : 反映されている教材が特に多い(重点的に指導されているもの)
 : 反映されている教材が多い(教材によって認められているもの)
 × : 反映されている教材がほとんど見られない(ほとんど認められないもの)

の研修教材ではBridgeという表現でHands-onとMinds-onのつながりについて触れている。逆に、上手なMinds-onを働きかけられれば、必ずしも多くの時間を費やしてHands-onを行う必要のない場合もある。特に、算数・数学では理科のように具体物を取り入れることよりも、生徒の内発的な興味・関心・疑問を引き出し、主体的な解決を促す課題提示の方が有効であることがしばしばある。ホンジュラスの教師用指導書および児童用作業帳では、ほかの教材と比較してHands-onの割合が少なく、教師による発問や課題の与え方、生徒の意見の取り扱いなどを丁寧に指導することでMinds-onへの比重を高める工夫がなされている。

また、「学習課題を自分の問題として捉え」る部分は、生徒が主体的な学びを発動するきっかけである。生徒が課題として捉えた疑問に対し、生徒の活動が探求や解決の場を与えることになるため、ここで持つ課題意識や興味・関心の深さが、その後の活動の場における主体的な学びの質を大きく左右する。さらに、この時点で抱いた疑問に対する答えや解法を得ることが、生徒の活動の到達点となるため、学習課題を自分の問題として捉えることと自ら答えを見つけ出すことは生徒の活動の入口と出口の関係として強く結びついている。なお、エジプトの算数教材では、毎時間の授業の導入過程をOpeningとして確立し、その授業で学ぶ内容への方向づけを行う目的で問いかけや視覚教材の提示などを行っている。

3) 授業の3要素と教師に求められる指導力

授業を構成する基本要素は生徒・教師・教材の3つである。しかし、この3者は必ずしも対等な立場にあるわけではなく、授業の中で教師が生徒と教材にいかにかかわるか、教師が両者をいかにかわらせるかを練ることで授業が組み立てられていく。つまり、教師には生徒と教材の両者を理解し、両者に働きかけることが求められており、そのいずれが欠けてもよい授業を計画し、実施していくことは難しい。特に授業計画の段階では、生徒の実態に合わせて教材をどのように準備するのか、教材の特性を活かして生徒にどう働きかけていくのかを熟考する必要がある。学校以外に生徒の学びの場を求めることが容易ではない途上国においては、特に授業の主導権を握る教師の責任は重いと思われる。そして、よりよい教育を提供する教師に必要な基本的な力として、上述のような「生徒を見抜く力」と「教材を解釈する力」の2つが非常に重要であるといえる。このような視点で教材から読み取れる生徒中心の授業の姿を見直してみると、以下のようなことが言えるように思われる。

多くのプロジェクトでは、途上国の教師に教材やそれを活かした生徒の活動例の紹介を通して、「(生徒自身の)身体を使って」の授業を重点的に指導している。これらの教材や活動例の多くは日本の授業実践の中で生まれたものであり、同学齢で構成されたクラスという前提はあるものの、生徒の興味関心をひくことができるか、生徒が主体的に取り組むことができるか、生徒が最後までやり遂げられるか、などについては概ね検証済みとみなされている。その意味で、日本の教育経験の貢献度は非常に高い。そして、今回分析した教材の中で紹介されていた授業は、中心となる生徒の活動の魅力やその質が授業全体を支えているという印象を与えている。また、教師に単元内容の復習を行わせる工夫のあるものや、単元指導に役立つ周辺情報を収録しているものもあり、それらを含めて、教材の多くが途上国の教師の「教材を解釈する力」を伸ばそうとしているように見受けられる。

しかし、これらの教材や生徒の活動は、効果的に生徒の概念形成を支えているか、本当の意味で途上国の生徒の実態（既習概念、生活経験）に即しているかを、十分に検討した上で導入されるべきである。先述の通り、これらのHands-on活動を、Minds-onと呼ばれる生徒自身の思考に結びつける手法や、活動を通じて生徒が自ら答えを見つけ出す方法を示している教材は少なく、授業のねらいを生徒に自分の課題として捉えさせるノウハウに触れている教材はほとんどなかった。それらに働きかけるには、教材や生徒の活動を生徒の実態に即してどう活かすか（どう驚かせるか、悩ませるか、考えさせるか、工夫させるか、見つけさせるかなど）が重要なポイントであり、そのためには一人ひとりの生徒を十分に理解する必要がある。さらに、分析教材に収録済みの学習指導案を読む限り、日本の教師が記すような生徒観や授業内容に照らした生徒の実態は十分書かれておらず、これらを書くように指導している教材もほとんどなかった。もちろん、この事実を基に、各プロジェクトが生徒の実態把握を促していないとまでは言えないが、学習指導案の生徒の活動欄の記述内容のほとんどが、正答や教師の期待する生徒の姿にとどまり、予想される誤答やそれへの対応、理解度の違いの克服など、現実の生徒の能力や様子を想定した指導を行うものは少なかった。

以上のような分析から、これまで各プロジェクトで開発された教材においては、途上国の教師に求められる生徒を見抜く力の指導はまだ十分には行われていないと結論づけることができるのではないだろうか。

これまで述べたように、JICA理数科教育協力における教師への指導は、教材を解釈する力に重点が置かれる一方、生徒を見抜く力については不十分だといえる。例えば、各プロジェクトが途上国の教師に紹介している教材や生徒の活動例は、日本の生徒の実態や教室の環境から生まれたものを、現地の物理的な環境（入手できる材料・道具、使用できる電気・水など）に適応させたものが多く（Improvised Materialsなど）、途上国の教師が本当の意味でこれらを活用できるようになるためには、さらに現地の生徒の実態を十分に反映させていくことが必要となる。もちろん、日本の授業の中で生まれた教材や活動の紹介という支援が、日本の教育経験を活かした効果的なアプローチである。しかし、さらにこれらの教材や生徒活動を途上国の現状に適用させる作業を通じて、現地の教師や指導者に生徒を見抜く力を身につけさせていくことが重要となる。

図2 - 4 「生徒中心の授業」指導の重点と教師に求められる2つの力の関係

定義		学習課題を自分の問題として捉え、	生徒自身の思考や	身体を使って、	他者との対話を通して	自ら答えを見つけ出す
教師に求められる力	教材を解釈する力	やや重要	やや重要	非常に重要	非常に重要	やや重要
	生徒を見抜く力	非常に重要	非常に重要	やや重要	非常に重要	非常に重要
反映度（JICA指導の重点）		×				

反映度（JICA指導の重点）：反映されている教材が特に多い（重点的に指導されているもの）
 ：反映されている教材が多い（教材によって認められているもの）
 ×：反映されている教材がほとんど見られない（ほとんど認められないもの）

これまで生徒の実態にほとんど配慮せず教師主導の授業を行ってきた途上国の教師に、生徒中心の授業を行わせるには、生徒の実態を把握した上で、それに即した授業を構築する力を身につけさせることが重要である。しかし、今回の教材分析からは、生徒を見抜く力を途上国教師に身につけさせるための方策があまり実施されていないことが判明した。これを克服するため、今後どのような支援が可能かを見つけ出すことは、JICA理数科教育協力の課題の一つといえるのではないだろうか。

(2) 指導計画の導入・定着に関する考察

分析した教材の中で、教師自らが年間指導計画や単元指導計画などの策定ないし工夫を行うことを直接促すものはなく、「厳選・分類して系統づけ」ることは指導されていないと読み取れた。指導計画に触れている教材は、以下の2種類のいずれかであり、定義が謳うような、生徒の実態や指導環境にあわせて教育課程の効果的・効率的運用を行う指導はなされていない。

- ・教育課程の改編に伴い、その正しい理解と運用を教師に促すためのもの。
- ・授業を効果的に行うため、さかのぼって単元内容の分析や適切な再配列をプロジェクトが支援するもの。

図2-5 指導計画の導入・定着の教材への反映度

定義	教育課程を基に	教育内容を厳選・分類して系統付け、	それを効率よく指導する	ための教育計画
反映度				
判断理由		学校または教師が、生徒の実態や指導環境に照らして年間指導計画および単元指導計画の内容を吟味し、必要に応じてその選択・再配列を行うことに触れた教材はない。これは、現場教師への指導計画の重要性を理解させるためには、まずは毎時間の授業を意図的・計画的に行うことの重要性を理解させることが第一であるという段階的指導によるのではないかと読み取れる。	授業の準備の重要性について具体的な指導を行っている教材が多く、特に学習指導案の作成を強く働きかけている。また学習指導案には幾つか共通する特徴が認められ、特にフォーマットを定めて作成指導を行うものには、導入・展開・まとめの授業過程を意識すること、生徒の反応を予測してその対応を考慮しておくこと、生徒の主体的な活動の場を意図的に盛り込むこと、などの共通する授業の組み立て方がある。	

反映度 : 大変多く認められるもの : 教材によって認められるもの

それに対し、ほとんどすべての教材は授業を意図的・計画的に行うことの重要性について述べている。それらは、指導案のフォーマットを示すもの、授業過程を丁寧に説明するもの、生徒活動のアイデアを提供するものなど、何らかの形で意図的・計画的な授業づくりを支援している。また、それらの教材を使用して学習指導案作りそのものを研修活動の一部に取り入れるもの、教師用指導書（解説書）として年間の指導計画に沿って毎時間の授業のアイデアを提供するものもある。

指導計画の本来の意味は、教師一人ひとりが単元を構成する指導内容の相互関連を十分に把握し、生徒の実態や指導環境などにあわせて、何をどのように学習させなければいけないかを理解し、最も適切な体系に整理して教材の準備を行うことにある。途上国の多くは、国が打ち出す教

育課程に従って毎日の授業を確実に消化することを教師に求める傾向が強く、その単元構成や配当時間などを学校あるいは教師個人が生徒の実態にあわせて工夫して組み直すところまでは求めていない。したがって、各プロジェクトもそれらの現状を十分に踏まえ、まずは意図的・計画的に準備された（行き当たりばったりではない）授業を、毎時間きちんと消化していくことに最も重点を置いているのではないかと推察される。

また、この意図的・計画的な授業の実施においても、幾つかの段階があるものと考えられ、例として掲げた先の2つの学習指導案からは、途上国に求められる授業の質的向上を段階的に行う様子が見えてくる。学習指導案を作成する際、その主体を教師におくものは未だ教師主導の授業に陥る危険性を伴い、生徒の内面的な学びを十分保障できない場合もあり得るが、毎時間の授業が成立しやすく年間指導計画の消化もほぼ確実となる。一方で、指導案の主体を生徒におくものは、学習の主体である生徒が授業の中で何をどのように身につけるのかが明らかとなり、生徒中心の授業の実現を目指している。しかし、指導案の作成には生徒がどのように応答・反応するかを十分予測することが求められ、生徒を見抜く力が育っていない教師の場合には、やはり、授業自体の成立が困難となる場合もある。JICAの理数科教育協力は、このようなメリット・デメリットに配慮し、途上国における授業の質的向上を以下のような形で段階的に行っているものと考えられる。

準備をほとんど行わない授業

- ・教師に授業づくりの意識がほとんどない段階
- ・授業の質は教師個人の力量に大きく左右される。

意図的・計画的な授業

- ・指導計画に従って授業を成立させる段階
- ・最低限の指導すべき内容が確保される。

生徒中心の授業

- ・生徒の主体的な学びが成立する段階
- ・生徒が身につけるべきことが定着する。

以上のような考察から、分析対象の教材は、指導計画の導入・定着のなかでも特に授業の計画的な実施、特に生徒中心の授業の実現に力を注いでおり、必要に応じて年間指導計画や単元指導計画に触れているものと考えられる。定義が謳うような綿密な指導計画に基づいた授業の実施を途上国に求める場合、まずは「何も準備なしに授業を行ってはいけません」という、基本的な考え方の転換を教師に求める必要があり、この理解があって初めて年間指導計画や単元指導計画の重要性が意識されるようになる。

したがって、授業づくりの指導は、途上国の教師に指導計画の重要性を意識させる糸口として適切なアプローチと言えるのではないだろうか。

(3) 授業研究の導入・定着に関する考察

授業研究については、教材によってその指導に違いが認められた。これはプロジェクト・デザインの段階において授業研究という手法を、そのプロジェクトでどのように扱うかの違いによるものと思われる。生徒中心の授業とその実現を促す指導計画の導入・定着の2つは、途上国に授業づくりを促す上で互いに切り離せないものであり、教師に求められる指導力の第一が授業構築力であることを考えれば、どのプロジェクトも最重点課題として取り組まなければならない指導である。それに対して授業研究は、生徒中心の授業の実現を目指す教員研修の一つのあり方を提

示するものであり、すべてのプロジェクトが等しく取り組む必要性が明確に認められるわけではない。さらに授業研究を行う前提として、授業を自身の力で組み立てること、授業を他人に見せること、参観者からのフィードバックに耳を傾けること、自分の技術をほかの教師と共有することなど、途上国の教師にとっては重大な意識改革を伴う必要がある。したがって、授業研究以前に取り組むべき課題が山積するという意味で、その有効性については対象国・地域の状況を十分に下調べする必要がある。また、授業研究実践のためには、目指す授業とはどのようなものか、生徒中心の授業とは何か、授業参観の視点をどこに置くか、などの授業構築・実施に関する経験と知識、授業参観や改善を行うための技能を身につけることも必要となるため、今まで「教師が学ぶ」という意識に乏しかった途上国の教師に、主体的・継続的な授業研究を理解させ、効果を実感するまでに導くことは容易ではないと考えられる。結果として、授業研究はどのプロジェクトにも取り入れることが可能というわけではなく、比較的協力経験の長いプロジェクトが段階的に取り入れるケース、またはプロジェクトの計画段階から授業研究を取り入れているケースという2通りの方策で行われていることが判明した。

図2-6 「授業研究」の導入・定着の教材への反映度

定義	計画 (Plan)	実施 (Do)	評価 (See)	
		学習指導案 (授業案) に基づいて	授業を実施し、	授業実施者と授業観察者による授業後の討論を通して
反映度				
判断理由	授業研究に用いられる学習指導案について解説している教材は少ない。研修活動の一部として教師グループが作成したもの、プロジェクトや教育省が提供するもの、授業者に任されたものなどがある。したがって、参観者が授業計画段階までかかわるような授業研究が行われているかどうかは明らかではない。	授業研究に触れているほとんどの教材は、授業の公開 (模擬授業) と参観者によるフィードバックの組み合わせを授業研究と位置づけ、推進しており、これらは定義の示す授業研究を実践しているといえる。この研修スタイルには教科グループ・学年グループによる授業研究会以外にも、教師2人組で行うもの (Peer Teachingの最小単位) や指導主事・視学官などによる訪問指導の形態も含まれ、現場の実態にあわせた工夫がなされている。	分析した教材の中には、授業参観の視点や授業検討会の内容についてまで細かく指導を行っているものから、振り返りやフィードバックを行うと、大まかに指導するにとどまるものもあり、指導方法は多様である。また、授業検討会の成果が、どこにどのように反映されていくかについては、教材だけでは十分に読み取れなかった。	

反映度 : 大変多く認められるもの : 教材によって認められるもの

ただし、授業研究について具体的に述べていない教材が、この考え方に全く触れていないということではなく、多くの教材がPlan-Do-Seeの考え方、授業の振り返りの重要性、改善のための工夫の必要性などを指導している。そこで、各プロジェクトがこれらのアイデアに基づいて、今後、教師が主体的・組織的・継続的に研修を行っていく工夫を盛り込んでいけば、定義に近い形の授業研究に育っていくことが期待される。なぜなら、授業研究は教師の「生徒を見抜き力」の向上を促すために非常に有効であると考えられるからである。特に教師の発問の妥当性・必然性や教材の適性・活用可能性を複数の教師の目でとらえ、授業後の議論を通じて自身の専門性を深めていく過程は、そのまま生徒の力や教室の実態を見抜き、生徒を中心に据えた授業を組み立てる研修となる。もちろん、これらの授業づくりを指導する方法が必ずしも授業研究というスタイルに収束しなくてもよいという考え方もあろうが、授業研究に代わる有効な方法を見いだすには

今後十分な研究が必要となる。

したがって、現時点でアプローチの主体になっている「自分の授業を他者に見てもらい、フィードバックをもらう」「他者の授業を見て、その長所・短所から授業づくりのヒントを学ぶ」ことによる授業改善の方法は、途上国の教師に生徒中心の授業づくりに不可欠な新しい授業観や研修観を与える糸口として、適切なアプローチであると言えるのではないだろうか。

(4) 方針と2つのアプローチの関連について

JICA理数科教育協力の2つのアプローチを並べてみると、その関連が見えてくる。今までの考察で、各プロジェクトではJICA理数科教育協力の方針とアプローチを、定義そのままの形で現地の活動に置き換えているわけではなく、現場の実態に合わせて効果の上がる方法を選択的に実践していると考察してきた。例えば、授業研究を意識したアプローチは授業参観と事後の検討会に重点を置き、また指導計画の重要性を意識したアプローチでは計画的な授業を行う学習指導案作成に重点を置いている。

図2-7 2つの「アプローチ」の補完関係

アプローチ	授業づくりの流れ						
				学習指導案づくり	公開授業 授業参観	授業検討会	授業改善
授業研究							
指導計画	× (指導要領)	× 年間指導 計画	× 単元別 指導計画	授業計画			

注1：指導要領は、JICAアプローチの対象と見なしてはいないが、「指導計画」全体について考察するために含めている。

注2： ×は重点的に指導されているもの、 は教材によって認められるもの、 ×はほとんど認められないもの

教材の分析作業を通じて感じられたのは、「プロジェクト現場においては、これらの『アプローチ』はそれぞれ独立しておらず、その区別を意識することなく支援が進められている」ということであった。つまり、授業研究アプローチの分析では、計画段階すなわち学習指導案の準備段階に対する支援が弱いと見なしたが、実際にはこの部分を指導計画アプローチが担っており、両者によって完成する 授業計画 授業実践 授業評価 授業改善 という授業づくりの流れを生徒中心の授業という方針が支え、一貫した視点を提供していると思なすことができる。

2-2-4 教訓と提言

これまでの分析と考察を基に、今後、各プロジェクトの教材（教材・研修マニュアル等）を作成・活用する上で次のような提案を行いたい。

(1) 途上国の教師に求められる能力と果たすべき役割をきちんと把握する

途上国の教師が社会の中でどのような役割を担い、何を求められているのかを把握し、それを遂行するために必要な能力（授業における指導力のみでなく、それを支える技能や態度および姿勢など）を分析する。この場合、日本の教師像を参考にすることはあっても、それを途上国に当てはめることはふさわしくない。特に生徒中心の授業をつくる授業構築力については、教師の実

態を十分に把握した上で、教材を解釈する力と生徒を見抜く力の両方をバランスよく向上できる方策を立てる必要がある。そのなかで、JICA理数科教育協力が支援すべきもの(支援できるもの)は何か、さらに当該プロジェクトが支援すべきものは何か、を整理した上で、具体的な支援計画を立てることが重要である。途上国の教師には能力がない、問題が多い、という先入観を捨て、当該国の一般的な教育課題としての教師の姿を鵜呑みにすることなく、実際の教育現場における教師の実践を分析し、何が本当に必要なのかをきちんと描いて支援を行うべきである。

(2) 目指す「生徒中心の授業」の姿をきちんと描く

漠然としたイメージや日本の学校が目指す生徒中心の授業のコピーではなく、途上国の発展に必要な生徒中心の授業の姿を具体的に描き、それを達成するために必要な要素を分析する。そのなかで、JICA理数科教育協力が支援できるのはどの部分で、そこには日本の教育のどのような優位性(経験・技術)があるのかを確認し、それらをどのような手順で技術移転していくのかを丁寧に描き出す。特に、生徒中心の授業にもさまざまな方法や段階があることを認め、対象国に求められる、あるいは対象国における生徒中心の授業を作り出すことが必要である。

また、生徒中心の授業が生徒の考える力や課題解決能力や創造性を育むとして支援を進めているが、生徒中心の授業のどのような特徴が生徒の能力を高めるのか、どのような生徒中心の授業であれば生徒の能力を効果的に向上させることができるのか、の分析を通して途上国の教師に対する具体的な支援策を練る必要がある。さらに、指導技術に支援の力点が置かれてしまうと、その授業を通して生徒が何を身につけるのか、どのような能力を伸長することができるのか、彼らの生活の何が変わるのかなどに対する意識が薄れる危険性がある。途上国支援により強く求められる、学校知を生活知に高めることを実現できるような生徒中心の授業の実践を促すことが重要である。

(3) “Hands-on” と “Minds-on” の関係を明確にする

日本の教育経験を活かし、効果的に途上国の授業を変える方法としてHands-on(教材や生徒活動)の導入が有効であると考え。しかし、目に見えるHands-onを導入するだけでは生徒の活動の場は完成せず、生徒中心の授業は実現しない。目に見えないMinds-on(主体的な思考)を通して、生徒が概念形成を行うことが最も重要である。このHands-onからMinds-onへの橋渡しはどのように行われるべきかを分析し、教師がこれを行う技術と能力を身につけるために、JICA理数科教育協力は何をすべきであるのかを見つけ出す。さらに、教師の教材を解釈する力と生徒を見抜く力が、どのようにHands-onとMinds-onにかかわるのかを整理し、目指す生徒中心の授業を構築できる能力の向上を積極的に促したい。

また、生徒の学びの過程にHands-onとMinds-onがいかに寄与するのかを研究するなかで、Minds-onの重要性を明らかにすると同時に、必ずしも生徒の目を引くようなHands-onを取り入れなくても彼らの主体的な学びを確立する授業もあり得ることから(特に算数・数学科に認められる)生徒中心の授業の姿を描き直す必要もあるのではないだろうか。

(4) 授業研究の効果的な運営方法を吟味する

各プロジェクトが行っている授業研究は、教員研修としての有効性が認められ始めているが、

それは、授業を他者に公開する、他者の授業を参観する、授業者・参観者がともに向上のための意見交換を行うという、今まで途上国になかった授業観や研修観を与えているからではないだろうか。しかし、実際にその中で行われるものが模擬授業の間違い直しであったり、教科内容の不得意な分野を復習するためであったり、あるいは授業で使用された教材の作り方を学ぶものなどであっては、授業研究のよさは生きてこない。これらの研修は、必ずしも授業研究で行わなくてもよいものである。授業研究が何を指して、どのように実施すべきかについては、現地の関係者と十分に話し合い、最も効果的な運営方法を探求する必要がある。特に、授業者自身も気づかずに行っている発問の工夫や授業運営の方法、板書の仕方や生徒とのやりとりなどを、参観者の視点で引き出し、そのグループの教師の誰もが活用できる技能として一般化すること（他者に伝えにくいと言われる教育技術・指導技術を暗黙知から形式知に変換する作業）や、熟練教師が若手教師を指導することによって、教師の世代交代に伴う各種知識・技能の喪失を防ぎつつ、当該地域の教師の共通技術として定着させること（個人の持つ技術を地域の持つ技術に広める作業）などが、途上国においては意義のある成果になり得る。

（5）教師への支援が効果を上げるための方策を練る

授業づくりの主体が教師であることから、JICA理数科教育協力は働きかけの対象を基本的に教師としてきた。しかし、教師のみを見てきた、あるいは教師にのみ責任を求めてきたという、これまでのアプローチを一度見直す必要があるのではないだろうか。教師が変わり、授業が変わり、生徒が変わるという考え方は、必ずしもその順序の必然性を訴えるものではないと考える。授業づくりには生徒・教師・教材の好ましいバランスが重要であり、理想とする授業づくりを行うために、どのような力を持った教師を育成するのか、生徒のどのような力を伸ばしていくのか、そのためにどのような教材が望ましいのか、そしてそれらを支える指導環境はどうあるべきか、という総合的な視点が不可欠である。これらの視点からこれまでの協力の点検を行い、また、新たなプロジェクトにおいてはそれらの視点に基づく調査・分析を行い、効果的な支援を実施すべきである。

（6）形に残らないプロジェクト成果の分析を行う

教材や評価ツールを分析するだけでは、実際の協力現場でどのような支援・指導が行われたのかの把握は極めて困難であり、また報告書などにもプロジェクトの詳細は記録されない。例えば、どのように教師の意識改革を促したのか、どのようにコミュニティの理解を得ていったのかなどは、新規にプロジェクトを計画する上で非常に有用な情報となる。そこで、プロジェクトの進捗、直面した困難や課題、それらへの対応とその効果などを正確かつ詳細に記録するとともに、ほかのプロジェクトと情報や経験の共有を図る方法や機会を作り出す必要がある。多忙を極める日常業務の中でこのような業務を遂行することは容易ではないが、例えばプロジェクトのホームページやニュースレターなどの形でその経験を少しずつ他者に提供するなどの措置をとることは可能であるように思われる。

（7）教材作成上の留意点

今後、教材（教材・研修マニュアル等）を最大限活用するためには、前述のような考え方に基

づいてよりよい教材・研修マニュアルを作成すると同時に、これらのツールを最大限に活用するため、以下のような工夫を盛り込むことが望ましい。

1) 教材の果たす役割を明確にする

- ・汎用教材よりも目的が特定されている教材の方がその機能を発揮しやすい。
- ・複数の内容がまとめられた教材（例えば研修マニュアルと教師に指導する教科内容の組み合わせなど）は、その役割・目的に従って分冊する。
- ・教材の果たす役割(何のために使うのか、これを使うと何ができるのか)を、教材に明記する。

2) 想定される使用者および使用の目的を十分に分析する

- ・教材がその機能を発揮するためには、想定される使用者のニーズを十分に分析した上で、教材に求められる役割や機能を設定する。
- ・想定される使用者を教材に明記する。
- ・想定される使用者以外が使用する際の留意点を教材に明記する。これにより、その後の活用範囲、活用方法が広がる。

3) 基本的な使用方法を明記する

- ・教材をどのように使用すると最も効果的であるかを教材に明記する。
- ・特にモデル学習指導案などは、それをそのまま授業で用いることを勧めるのか、どの部分はそのまま使えてどの部分に工夫が必要であるのか、どのようにフィードバックを残すのか、どのように改訂していくのかなどを明確にするとともに、改善しながら長期的に使用する方法を考案し、その地域の教師の共有財産となるように育てていく。
- ・教材を効果的に使用するために知っておくとよい事柄（前提としている知識や技能、また必要であればプロジェクトについての説明など）を収録する。

4) 教材を通して身につけたことを確認する方法を用意する

- ・1) で述べたような「教材のねらい」を明記する。
- ・教材を使用してそのねらいに達成できたかどうかをチェックする方法を用意する。また、評価質問や自己チェック表などを教材の巻末に収録すると、使用者の大きな助けとなる。

5) 使用者の声を反映して改善を加える

- ・教材が、使用者のニーズに応えたかどうか（応えられない場合は、何が不足しているのか、どのような改善が必要なのかなど）を確かめる方法を用意しておく。
- ・教材改訂の仕組み（担当者・組織とそのプロセス）や改訂内容を検証する仕組み（妥当な改訂であるのか、改訂内容に誤りはないかなどの確認するシステム）を構築する。
- ・特に“Improvised Materials”については現地の教師任せにせず、必ず専門家（JICA専門家に限らず、現地で教科内容と地域の現状に精通した人間）がチェックを行う。

(8) プロジェクト間で経験の共有と情報交換を行う

各プロジェクトが、互いに経験を共有し、必要な情報交換ができる仕組みを強化する。例え

ば、日本やほかの先進国の教材はそのまま途上国に適用できるものではなく、現地の実態に合わせた工夫・改善がなされて完成する。この適用の過程に学ぶべき重要な示唆が含まれていることが多い。これらの価値ある知見を最大限に活かすためにも、JICAのプロジェクトがネットワークをつくり（可能であれば他ドナーが行うプロジェクトも含めて）、目に見える教材や手法だけでなく経験や提案なども含めた情報の共有と活用の方法を備えることが重要であり、よりよいプロジェクト・マネジメントが期待できる。

参考文献

- Department of Educational Planning and Training, Ministry of Education, The Union of Myanmar (2004) *Teacher's Guide Basic Science (Grade 4)*.
- Ministry of Education and Sports, Republic of Uganda (2006) *Teaching Guideline for Science and Mathematics Teachers in Secondary Schools*.

2 - 3 JICA理数科教育協力事業における評価手法の分析

2 - 3 - 1 教育評価と教員研修の成果

教育評価とは、教育目標に照らして教育の効果を調べて、価値判断をすることを指し、プロジェクト・マネジメント上のモニタリング・評価とは区別される。教育評価は生徒の学習と教師の指導を中心とした教育活動の点検と改善に活用されるが、同時に、教育プロジェクトのモニタリング・評価においても重要な役割を担っている。すなわち、一定の期間に計画的な投入がなされ、それらの投入が確実に成果に結びついているか、目標達成にいかに関与しているかなど、プロジェクト評価に不可欠な情報の入手手段としても教育評価は重視されている。そして、このような教育評価の二義性が教育協力事業における評価を分かり難いものになっている。

以上のような認識に立った上で、本節ではJICAの理数科教育プロジェクトで開発され、実際に活用されている一連の評価ツールの分析を通じて、あらためて教育評価のあり方を考えてみたい。

(1) 教員研修活動の効果の発現

ここでは主に教育評価の側面に焦点を当てながら、JICAの理数科教育プロジェクトの多くで採用されている教育協力のロジックをモデル化し、次項以降で行う評価ツール分析の導入としたい。

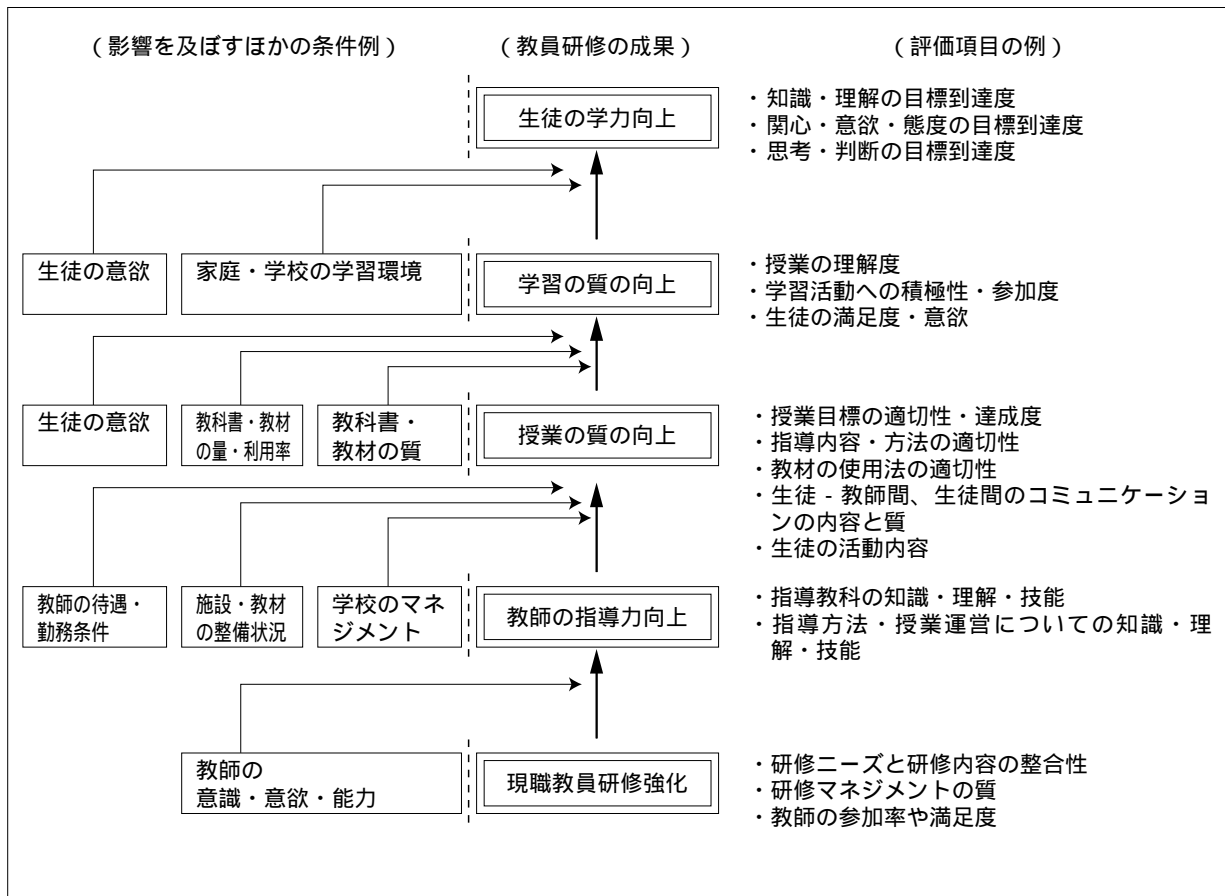
教育協力を実施する場合、協力活動の周りには常に教育に影響を与える要因がさまざまな形で存在している。そして、協力効果発現までの時間に比例して、それらの要因による影響度が高くなると考えられている。そのため、教育プロジェクトにおける活動と成果の因果関係は不明確になりがちであり、教育評価を難しくさせる一因になっている。

図2 - 8は、JICAの教育プロジェクトを想定し、「原因 - 結果」のロジックに基づいて作成した教育評価モデルである。プロジェクトの中心的活動を「現職教員研修強化」に、上位目標を「生徒の学力向上」に設定すると、そこには 現職教員研修強化 教師の指導力向上 授業の質の向上 学習の質の向上 生徒の学力向上 という段階的な因果関係が想定できる。各段階にはそれぞれ外部要因（条件）が存在し、一つの段階から次の段階へと移行する時間が長くなるほど、また、段階を経るほど、外部要因による影響が大きくなると考えられる。例えば、効果的な現職教員研修を着実に実施し、それが教師の指導力向上に結びついたとしても、教師の勤務条件に対する不満が大きくなれば、授業の質の向上には到達しないのである。したがって、教育プロジェクトにおける教育評価は、活動 - 成果 - 目標の結びつきが論理的に適切か、どのような評価項目でいつ成果を測定すべきか、成果の未達の原因をどのように特定すべきか、などに留意する必要がある。特に、各段階の成果の評価が、その発現までの時間を十分に検討した上で適切な時期に実施されない場合、教育評価として十分な意味を持たない可能性がある。

(2) 教員研修活動の成果に対する評価の項目と方法

教育評価の項目は多岐にわたるが、現職教員研修の実施が生徒の学力向上に結びつく過程においては、図2 - 8のような一連の評価項目が考えられる。前述の段階的な因果関係が示す通り、これらの評価項目は互いに密接な関係にあり、実際には一つの評価項目が複数の成果の指標と

図2-8 教員研修における活動と成果の因果関係と評価項目



して利用される場合も少なくない。そして、教育評価の方法は主にテスト・アンケート・インタビュー・観察などによって行われるが、基本的には評価の目的・項目・対象・場面・期間・費用・特性・実施者などに応じて意図的に決定される (p. 173 資料2 - 4 参照)。

2 - 3 - 2 分析

(1) 分析の対象

本分析作業は、研究会が入手した資料のうち、教師・授業・生徒・学習指導環境に関する評価質問を含む、10カ国⁹で開発された計45種の評価ツールを分析対象とした (p. 181 資料2 - 5 参照)。本調査研究では、主に教員研修を受けた教師がどのように変わったか以降の因果関係に注目しているため、教員研修マネジメントの評価を主目的とするツールは、一部を除き原則として分析の対象外とした。また、分析作業においては、補助資料として案件概要表や基本情報を活用した。

なお、評価対象と使用目的の視点から評価ツールを分類・整理すると、次のようにまとめられる。

⁹ 2006年4月に開始された「中米カリブ広域算数教育協力プログラム」では、ホンジュラス、グアテマラ、エルサルバドル、ニカラグア、ドミニカ共和国の参加5カ国において、共通授業分析フォーマットが使用されていることから、「1カ国」として取り扱う。

1) 評価対象別の分類

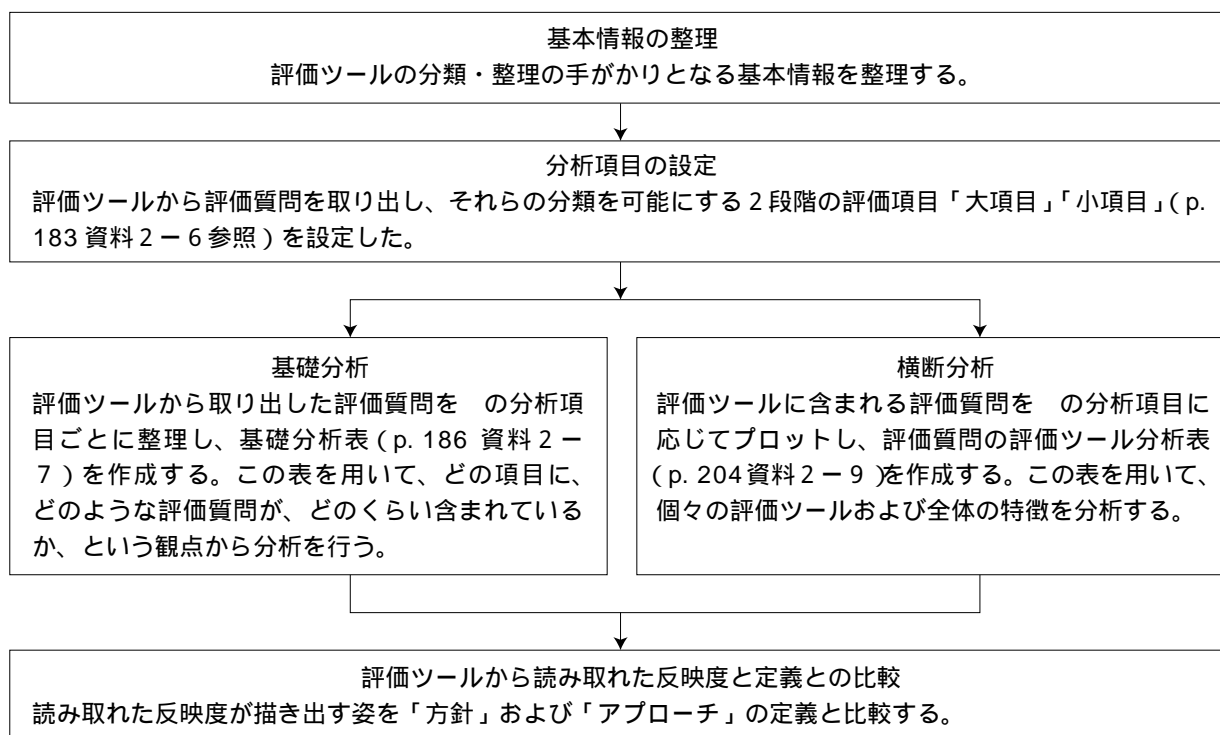
- 生徒：教育の受益者
- 授業：教育実践の場
- 教師：授業者（+ 教員研修：教師の能力向上の機会）
- 学習指導環境：学習と指導に直接影響を及ぼす環境

2) 使用目的別の分類

- プロジェクトの全体計画策定（ニーズ調査）
- プロジェクトの主要活動である教員研修計画作成（ニーズ調査）
- 授業研究実施（授業観察記録）
- プロジェクトの進捗管理（モニタリング）
- プロジェクトの効果測定（ベースライン・エンドライン調査）

(2) 分析の方法

分析は以下の手順で行った。



(3) 分析の結果

1) 基礎分析結果 (p. 186 資料2 - 7、p. 202 資料2 - 8 参照)

分析対象の評価ツールには全部で1,218の評価質問が存在する。そのうち「授業」を対象とするものが最も多く約6割を占めている(図2 - 9)。また、大項目と小項目のそれぞれにおいて評価質問数が多い項目を並べてみると(表2 - 6、表2 - 7)、やはり授業関連の項目が数多くみられる。

したがって、各質問の様式や規模はさまざまであり、問題数の単純な比較はできないものの、評価ツールの中には全体として授業について多くの質問が含まれており、授業に評価の重点が置かれている傾向が認められる。

さらに、授業に関して詳細かつ多様な評価項目が設定されており、なかでも「指導技術」や「授業展開」について関係者の関心が高いことが分かる。

なお、表2 - 7の評価小項目で「(教師の)教科内容の理解」と「(生徒の)学力の実態」の質問数が多い理由は、分析対象であった3つの評価ツールにおける問題数が極端に多いためであり、全体の傾向として教師や生徒の知識や能力に評価の重点が置かれているとは言い切れない。

図2 - 9 評価対象ごとの質問数 (全体1,218)

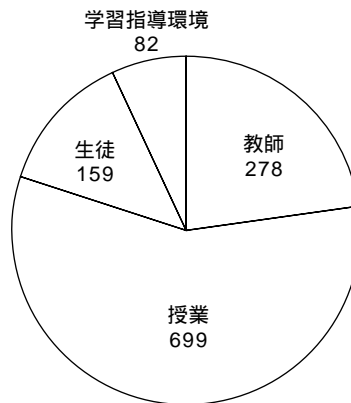


表2 - 6 質問数の多い評価大項目

大項目	対象	質問数
指導技術(観察者による評価)	授業	349
生徒の学力・認識	生徒	159
指導力(テストによる評価)	教師	135
授業展開(観察者による評価)	授業	105
指導計画・学習指導案	授業	95

出所：p. 202 資料2 - 8 より編集。

表2 - 7 質問数の多い評価小項目

小項目	対象	質問数
教科内容の理解(テストによる)	教師	129
学力の実態(テストによる)	生徒	115
実験・活動	授業	92
研修の効果(自己評価)	教師	69
教材の活用	授業	46
説明・指示	授業	43
生徒への態度・対応	授業	40
生徒の活動・参加(生徒による)	授業	35
生徒の参加促進	授業	34

出所：p. 202 資料2 - 8 より編集。

2) 横断分析結果 (p. 204 資料2 - 9 参照)

i) 教師を対象とする評価ツール

教師を対象とする評価質問は、全体の3割にあたる14の評価ツールに認められ、10カ国中7カ国で使用されている。評価項目は、主に教師の教科内容の理解度と指導法・指導技術によって測定・評価される教師の指導力が中心であり、その方法はテスト、授業観察者による評価、自己評価の3通りで実施されている。

テストを用いる評価ツールは、全体としては数が多くないものの、代表的なものとしてホンジュラスの「初等教育算数科教師用学力テスト」とケニアの“Content/Pedagogy Instrument”が挙げられる。前者は初等教育の算数の問題で構成されており、協力活動の前後で実施し、教師の指導力の変化を検証するために使用される。後者は、中等教育の生物・化学・物理・数学の問題で構成されており、教員研修期間中に実施し、教師の教科内容と指導法への理解度の測定に用いられる。

授業観察による評価ツールは多くの国に存在するが、教師の自信や行動を教師の属性として評価する点で、ガーナの“Lesson Presentation Assessment (Mathematics/Science)”は特徴的である。また、その評価方法は5段階評価で行われるが、その評価基準も用意されていて、評価の信頼性を高める工夫がなされている。

自己評価により教師の指導力を測る評価ツールは、フィリピンの“Training Needs Assessment”とモンゴルの“Needs Study Teachers”がある。これらは教員研修ニーズの調査を目的とし、プロジェクト開始時に行われる。

ほかに研修の効果測定のために教師の変化を直接問う評価ツールは、“Evaluation Questionnaire”、“Interview Guide”、“Monitoring Format”としてフィリピン、ケニア、ザンビアで活用されており、特にケニアの評価ツールは教師の態度の変化を測定する点で特徴的である。

ii) 授業を対象とする評価ツール

授業に関する評価質問は、全体の約7割にあたる31の評価ツールに認められ、10カ国すべ

表2 - 8 教師を対象とする大小評価項目

大項目	小項目
指導力(テストによる評価)	教科内容の理解
	指導法
指導力(授業観察による評価)	教科内容の理解
	その他
指導力(教師による自己評価)	教科内容の理解
	指導法
	向上させたい指導技術
	TV授業運営能力
授業を改善する要素の認識	授業改善の要素
能力向上	研修の効果(自己評価)
	研修の効果(校長による評価)

出所：p. 204 資料2 - 9より編集。

てにおいて使用されている。評価項目は指導計画・指導技術・授業展開・授業運営など多岐にわたっており、授業をあらゆる角度から評価すべくさまざまな項目が規定されている。また、特に指導技術と授業展開に重点を置く授業観察ツールがパプアニューギニアを除く9カ国に存在しており、各国で使用されている。なお、これ以外、多くの国で共通に使われる評価ツールは見られない。

授業観察ツールの比較 (p. 208 資料2 - 10参照)

授業観察ツールでは、評価の視点を発問や板書などの教授 - 学習活動のための指導技術と、導入やまとめのような授業目標実現のための授業展開に関するものに分類することができる。そして、前者についてより多様な評価項目が設定されており、各国間での共通性が高い。これらの評価項目は日本における授業観察でも基本的チェック項目とされることが多く、日本の経験が教育協力を活かされていると推察される。他方、後者では国によって評価項目にばらつきが見られた。その背景には、授業技術と比べて授業展開が一見ただけでは理解し難いことや、授業の目標や全体の流れとの関連を考慮したより高度な視点が求められることなどが影響しているように思われる。つまり、各国での協力経験やプロジェクトのあり方などに評価項目が影響されているものと考えられる。

なお、定量的な授業分析のためのツールは、ホンジュラスの「定量的授業分析フォーマット」にのみ見られ、非常に大きな特徴となっている。授業中の生徒と教師の活動を幾つかのカテゴリーに分類し、それぞれにかかる時間を測定して分析を行うものであり、

表2 - 9 授業観察関連の大小評価項目

大項目	小項目
指導技術 (観察者による評価)	指導方法の適切さ
	言語の使用
	生徒への態度・対応
	説明・指示
	発問
	板書
	生徒の理解確認
	生徒の参加促進
	教材の活用
	実験・活動
	クラスコントロール
	宿題
	ジェンダー配慮
その他	
授業展開 (観察者による評価)	授業計画・準備
	授業目標
	開始・導入
	まとめ
	時間配分
	授業評価
	授業進行
	運営全般
	その他

出所：p. 204 資料2 - 9より編集。

表 2 - 10 授業観察ツールの使用目的別分類

使用目的	用 例	評価ツール番号 (p. 181 資料 2 - 5 参照)
プロジェクトの達成度や有効性を測る	ベースライン・エンドライン調査 中間・終了時調査	2LO、5OC、5CU、7AS、 7LO、10LA
プロジェクト運営の進捗を確認する	モニタリング	5OC、5CU、7AS、7LO、 8CM、8LM、8LS
プロジェクトのニーズを調べる	ニーズ調査	3LO
授業の内容を検討し改善に役立てる	授業研究	1TO、1TS、9LA、9LC、 9LO

客観的な評価分析を意図したものである。この評価ツールは、教師による説明時間が長くなりすぎていないか、生徒の主体的な活動時間が十分に確保されているかという観点をより重視している。

ちなみに、授業観察ツールを教科別に見た場合、多くのプロジェクトでは算数・数学と理科との間に顕著な違いは見られない。

ところで、授業観察ツールの主な使用目的を分析すると、表 2 - 10に示した 4 つにまとめられる。これによれば、授業観察がプロジェクトのさまざまな場面で実施されていること、同じ授業観察ツールが複数の目的で使用されていることが分かる。そのうち、ベースライン・エンドライン調査、中間・終了時評価、モニタリングに使用される授業観察ツールは、多くの場合、3段階または5段階の評定尺度法による回答方式を採用しており、結果の数値化が前提となっている。そのため、プロジェクトによっては、評価結果の信頼性向上に向けて、評価基準法の作成、観察技術の向上のための研修、異なる評価方法の併用などの工夫が行われている。

このほか、授業観察ツールが授業研究に使われている場合もあり、フィリピンと南アフリカ共和国の例がこれにあたる。これらの国では、研究授業後の授業検討会の議論を有意義に進めるため、学習指導案に加えて授業の目標達成度や改善のためのヒントが記録可能な授業観察ツールが活用されている。

授業観察ツール以外のツール

授業観察ツール以外の評価ツールとして、幾つかの種類が存在するものの、その数は14と比較的少ない。

具体的には、まず年間指導計画、単元指導計画、学習指導案といった指導計画に重点を置くものがあり、フィリピンやガーナを中心に利用されている。それらの指導計画の作成・評価・再検討を通じて、授業の構成要素を考察・検討し、被評価者と評価者双方の指導力向上を目指すような評価ツールになっている。

このほか、授業中の生徒の活動・参加を生徒にアンケートで問う評価ツールが存在し、モンゴル、ケニア、ザンビアおよびホンジュラスなどで利用されている。このうち、ケニアの“Quality of Participation Questionnaire”は生徒の活動の質を測定するための専用のツールであり、非常にユニークである。そして、その存在自体が生徒中心の授業

表2-11 授業観察関連以外の授業対象の大小評価項目

大項目	小項目
指導計画・学習指導案	指導計画
	学習指導案の様式
	授業目標
	導入
	教材
	展開
	重要事項
	評価/確認
	その他
	授業運営（生徒による評価）
教師の指導	
その他	
授業運営（教師による自己評価）	授業計画
	その他
授業運営（校長による評価）	TV授業の運営
授業方針と授業実態 （教師による自己評価）	授業の重点
	授業計画
	生徒への対応姿勢
	生徒実験の位置づけ
	実験指導の方法
	授業評価
	その他

出所：p. 204 資料2 - 9より編集。

を重視するプロジェクトの姿勢を示している。

同様に、授業中の教師の指導について生徒にアンケートで問うツールも、モンゴル、ザンビア、ホンジュラスなどで見られる。このうち、ザンビアの“Monitoring Format 03 Science Version”は教師の能力を尋ねる質問もあり、生徒に積極的に教師を評価させる姿勢がうかがわれる。

なお、教師の授業に対する考え方や学校での授業の実態を、教師へのアンケートで把握しようとする評価ツール“Pre-INSET Evaluation Questionnaire”がケニアで使用されており、通常時の授業実態把握を意図している。

iii) 生徒を対象とする評価ツール

生徒を対象とする評価質問は6つの評価ツールに認められ、10カ国中6カ国で使用されている。プロジェクトの直接のターゲット・グループが生徒ではないこと、生徒の学力などは教育省や学校が行う既存のテストで測定されることなどから、該当する評価ツール数やそれに含まれる評価項目・質問数は相対的に少なくなっている。

評価ツールには生徒の学力をテストで測定するツールと教科・成績・教師について生徒が持つ認識をアンケートで把握するツールとに大きく分類できる。前者にはホンジュラスの「初等教育算数科生徒用学力テスト（02、05）」があり、教師の指導力の向上の検証を目的に生徒に対して実施される。また、ケニアの“Achievement Tests”もこれに該当し、生徒に届く研修のインパクトを測ることを目的に、生物・化学・物理・数学の能力を多肢選択式テストで測定した上で10段階で評定するものである。

表 2 - 12 生徒を対象とする大小評価項目

大項目	小項目
生徒の学力・認識	学力の実態（テストによる）
	教科についての認識
	成績についての認識
	教師についての認識
	その他

出所：p. 204 資料 2 - 9 より編集。

表 2 - 13 学習指導環境を対象とする大小評価項目

大項目	小項目
施設	建物・教室数
組織	生徒数・クラス数
教材教具	学校での整備活用状況
	ニーズ
その他	その他

出所：p. 204 資料 2 - 9 より編集。

後者にはフィリピンの“ Interview Guide for Pupils/Students ”、モンゴルの“ Needs Study Students ”、ザンビアの“ Monitoring Format 03 Science Version ”があり、生徒の関心・意欲・態度の把握に使用される。

iv) 学習指導環境を対象とする評価ツール

学習指導環境に関する評価質問は、8つの評価ツールに認められ、10カ国中4カ国で使用されている。評価項目は教育インフラの整備状況や学校・学級規模などであり、主に学習環境にかかるニーズ調査や現状把握を目的としている。しかし、ケニアの“ Pre-INSET Evaluation Questionnaire ”は生徒数を含む指導環境が授業に与える影響を教師へのアンケートで把握しようとするものであり、非常に分析的といえる。

3) JICA理数科教育プロジェクトの評価ツールの特徴

評価ツールの分析結果とこれまでの考察から、JICA理数科教育プロジェクトで開発・使用されている評価ツールの特徴を以下のようにまとめることができよう。

授業を対象とする評価ツールが全体で最も多くの割合を占め、多様な形式と評価項目を含んでいる。

授業を対象とする評価ツールの中で、特に授業観察ツールが多くの国で共通に活用されている。このことは、JICAのプロジェクトが全体として、現実の授業の改善に焦点を当て、その質と質の変容の評価を重視していることの表れといえる。

教師の能力や態度は、主にそれらが総合的な実践力として反映される授業を通して評価される。

2 - 3 - 3 JICA理数科教育協力の方針・アプローチと分析結果との関連

(1) 協力が目指す「生徒中心の授業」の実践に関する考察

「生徒中心の授業」重視の傾向は、授業の過程を評価する授業観察ツールに顕著に現れている。しかし、授業の成果の測定に用いられる学力テストなどの評価ツールは少なく、そこに同様の傾向は認められない。

JICAでは、生徒中心の授業を「生徒が、学習課題を自分の問題として捉え、生徒自身の思考や身体を使って、他者との対話を通して、自ら答えを見つけ出す過程が含まれている授業」と定義している。そして、今回分析した評価ツールのなかでも、10カ国中9カ国で活用されている授業観察ツールには「生徒中心の授業」の実践に深く関係する評価項目が数多く見られる。では、上記の定義はどのような形で授業観察ツールに反映されているのであろうか、以下で詳しく見ていくことにしよう。

生徒が「学習課題を自分の問題として捉え」とは、授業中に（多くの場合は導入部で）生徒が学習課題の持つ意味や授業の目標を理解し、身の回りの事象や過去の経験に関連した題材を通して学ぶことである。この点、9カ国中6カ国の授業観察ツールで授業の導入のあり方が評価項目として設定されており、「授業で何を学ぶかを明確にしたか」「日常生活との関連に言及したか」「既習事項と適切に関連していたか」「生徒のやる気を喚起したか」などを評価質問としている。

「生徒自身の思考や身体を使って」いるかに関連しては、9カ国すべての授業観察ツールに実験・活動の評価項目が含まれており、評価質問数も非常に多く、さまざまな視点から生徒の活動を捉えさせようとしている。具体的には「生徒によるデータ分析を支援したか」「生徒は受動的に板書を写すだけか」「生徒自身に実験をやらせられたか」「課題への解答を得るための生徒間の議論はあったか」などの評価質問が見られる。また、発問の項目で「考えさせる質問をしたか」、時間配分の項目で「生徒は考えるための時間が与えられたか」と質問しているように、生徒自身の思考にかかわる質問も散見される。

また、「他者との対話を通して」については、これに関連する多くの評価項目・質問が授業観察ツールに認められる。広義に解釈した場合、他者とは生徒以外の授業の構成要素である教師と教材を指しており、生徒と教師との関係性および生徒と教材の関係性を問う評価質問は極めて多く存在する。例えば、「考えさせる質問をしているか」「教師は個々の生徒に注意をはらうか」「生徒（による）実験・活動が行われたか」「教材は生徒の理解を助けたか」などである。また、狭義に解釈した場合、他者とはほかの生徒を意味しており、「生徒にグループ学習をさせたか」「ほかの生徒に説明をして助けたか」「ほかの生徒の批判を受け入れたか」などの評価質問が存在する。

さらに、「自ら答えを出す過程が含まれている」かについては、評価項目から直接読み取るとは困難であるが、これを重視している評価質問は幾つか認められる。一般的には、「生徒によるデータ分析を支援したか」「生徒に意見の発表や議論をさせたか」「生徒は考える時間を十分に与えられたか」「生徒が自力で活動する時間が与えられたか」などであり、自ら答えを出す過程への注意を示している。

このように、多くの授業観察ツールには生徒中心の授業の視点が含まれており、この考え方がほとんどの理数科教育プロジェクトで活かされていることが分かる。

さらに、生徒中心の授業の実現のためには、生徒の意見を授業評価に反映させることが有効だと考えられる。そして、授業に対する生徒の意見を問う評価ツールは、モンゴル、ケニア、ザンビア、ホンジュラスおよび中米カリブ地域に見られる。このうち、ケニアとザンビアの評価ツールは、授業中の生徒の活動内容や教師の指導法についてまとめた質問を生徒に問うており、文化的な背景や生徒の年齢等を考慮するとアンケート実施が困難な場合も想定されるが、これは授業における生徒の主体性重視の表れと解釈できる。

他方、生徒中心の授業がもたらす成果を測定するための評価ツールは、多くは見られない。代表的な評価ツールとして学力テストがあるものの、前述の通りホンジュラスとケニアに存在するのみである。このうち、ケニアのテストは単なる知識を問うのではなく、主体的な学習を通して得られる技能（情報の解釈、予測、結論づけなど）を評価しようという工夫が見られる。なお、既存の学力テストを利用しているためか、この種の評価ツールはほかのプロジェクトでは開発・使用されていない。今後、各プロジェクトにて学力評価のための評価ツールが開発される可能性もあるが、その際には関係者間で「生徒中心の授業とは何か」「生徒中心の授業によって習得が期待される学力はどのようなものか」「生徒中心の授業の成果はどのように確認できるのか」などについて議論を深め、見解の統一を図ることが重要となろう。

なお、生徒中心の授業の影響を評価する場合、生徒の関心・意欲・態度の把握も不可欠である。今回の分析から「理科は好きか、なぜか」「理科はあなたの人生に関係ないか」といった質問を含む評価ツールは、フィリピン、モンゴル、ザンビアにしか存在しないことが判明した。しかし、生徒中心の授業の成果は、今後これらの領域で顕著に現れることが予想されるため、事例を参考に同種の評価ツールを開発していくことが求められる。

（２）協力の焦点「教師の実践を変える」に関する考察

多くのプロジェクトで授業観察ツールが開発・使用され、きめ細かな授業評価に対応している。このことは授業実践の変化を重視するJICAの方針と一致している。しかし、授業の質に大きく影響する教師の教科知識と理解度を測る評価ツールは多くは見られない。

評価ツールにおいて授業実践に対する重視傾向がうかがえるが、これはJICAが授業の改善を最重要課題として捉え、特に教師に焦点を当てて教育協力事業を進めるという方針に合致している。また、中心的な協力活動である教員研修の目的が授業の質の向上であることから、その成果を授業評価という形で測定することは妥当であり、ほとんどの理数科教育プロジェクトにて、このような評価の方法が採用されている。

評価ツールには計1,218の評価質問が存在するが、そのうち「授業」に焦点を当てている質問が約6割を占めており、質問数が多い評価項目を並べてみても授業関連の項目が数多くみられる。これは、プロジェクトにおいて、広範かつ多様な視点から授業の実態把握が試みられているためであり、教室での授業改善を重視する方針が体现されている。

一方、教師の教科内容に対する基本的理解は、指導技術以上に授業の質を決定づける要素だと考えられるものの、これを客観的に測定する評価ツールは少ない。教師の教室での授業実践を変えていくためには、教師の知識・技術・能力を正確に把握し、効果的な協力活動を継続して行うことが不可欠であり、客観的に教師の実力を把握できる評価ツールの整備を積極的に進めていくべきであろう。

(3) 協力アプローチ「指導計画の導入・定着」に関する考察

学習指導案に基づく授業の計画性は、主に授業観察ツールによって評価されている。他方、その上位に位置する年間指導計画や単元指導計画は、評価ツールを分析する限りでは、あまり重視されていない。

JICAでは、指導計画を年間指導計画 - 単元指導計画 - 学習指導案の3段階で捉えている。しかし、途上国では全国卒業資格試験のシラバスが用意されていたり、国定教科書が国家カリキュラムに準拠していたりと、年間・単元指導計画の内容がすでに規定されているために、教師や学校が独自に指導計画を作成・活用する必要がない場合も多い。そのためか、評価ツールには年間指導計画や単元指導計画についての評価項目・質問が少なく、モンゴル、ホンジュラス、南アフリカ共和国の3カ国で使用されているにすぎない。しかも、その内容は、年間・単元指導計画の存在の確認やその適切性を二者択一式で問うものが多く、内容を深く掘り下げような評価項目・質問ではない。したがって、評価ツールを分析した限りでは、全体的な傾向として年間指導計画や単元指導計画の作成や活用が重視されているとは言い難い。

他方、学習指導案に基づく授業の計画性は、学習指導案自身の評価ツールによって評価される。そのほか、授業観察ツールの大部分が授業の準備、開始・導入、まとめなど、授業の計画性に関連した評価項目で構成されており、授業観察ツールによって授業の計画性が評価されている。

(4) 協力アプローチ「授業研究の導入・定着」に関する考察

授業研究の考え方は一部の評価ツールに限定的に反映されているにとどまる。しかし、評価ツールを用いて実施した教育評価の結果は、授業研修の貴重な素材になり得る。

授業観察ツールが授業研究に活用されているのは、フィリピンと南アフリカ共和国のプロジェクトのみである。それらの授業観察ツールは、授業研究との関連が明らかで、いずれも授業参観後の授業検討会での利用を想定した仕様になっており、授業観察ツールが授業研究の効果的実施に貢献しているものと推察される。

南アフリカ共和国の授業観察ツールには「授業観察は良い教師と悪い教師を検査・評価するものではなく、教師の学習活動であることを理解すべきである」との記述があり、授業研究への理解を求めている。また、南アフリカ共和国の評価ツールには、授業の記録、活動の分析、検討会の記録といった3種の評価ツールが存在しており、参加者は授業参観中は授業の観察と記録に集中し、その分析は授業後に行うことが推奨されている。

これら以外の国でも、授業観察ツールは存在するが、その使用目的はプロジェクトのモニタリング・評価、ベースライン・エンドライン調査などであり、上記以外に評価ツールが授業研究と関係性を持つ事例は見あたらなかった。

なお、使用目的の異なる授業観察ツールでも、評価項目に大きな違いは見られない。両者の違いは、前者がプロジェクトの運営管理上の目的で学校外部のプロジェクト関係者が評価し、後者が授業実施者と観察者の授業の改善のため教師の間で実施し、観察し合うことである。したがって、授業研究の普及のためには、評価ツールの開発よりも、教師同士が授業を見せ合い意見を交換し合いながらお互いを高め合うことの価値が理解されることが重要と考えられる。

2 - 3 - 4 教訓と提言

(1) 教師・授業・生徒を対象とする評価ツールに加えたい視点

1) 教師の指導力の評価を強化する

教員研修がプロジェクトの中心的活動であるJICAの理数科教育協力において、教師の指導力の評価は、研修ニーズの把握、研修計画の立案、効果的な研修の実施、その有効性と反省点の検証、以後の研修へのフィードバックなどのために必要である。

教師に要求される指導力には、生活指導、進路指導、学級経営など、さまざまな場面での指導力が含まれる。しかし、最も基本となるのは授業実践力であり、なかでも正しい教科内容の知識と理解に基づく、適切かつ柔軟な指導のあり方が重要である。

今回の評価ツール分析によって、教師の教科内容に対する知識や理解を問う評価ツールが少ないことが明らかになった。そして、効果的な研修を通じて授業改善を実現するためにも、不足している知識や必要とされている知識を把握する有効な評価ツールの開発が強く望まれる。

また、必要かつ有効な評価ツールの開発だけでなく、評価しやすい環境づくりも重要である。一般的に、教科の知識や理解度をテストによって評価されることを教師が嫌う場合が多いので、教師や関係者に評価に対する理解を求めながら、実施の負担や抵抗を和らげる方法についても考える必要がある。

2) 授業観察ツールの信頼性に留意する

JICAの理数科教育協力では、授業観察ツールはさまざまな目的に使用されている。ベースライン・エンドライン調査やプロジェクトのモニタリング・評価では、基準値との比較のために3段階もしくは5段階の評定尺度法による測定が採用されているが、同じ水準の授業が常に同じ評定を得るか、異なる評価者が同一授業に同じ評定を与えるかなど、一般に信頼性の確保が容易ではない。そして、信頼性が不十分であれば、授業評価結果の比較の意味が失われる可能性もある。この点に関して、複数のプロジェクトから評価者間の事前の打ち合わせと評価練習の必要性が指摘されており、プロジェクトによっては各評定値に対する条件基準を示した授業観察評価基準表を作成するなどの工夫が試みられている。信頼性を容易かつ確実に向上させる方法は決まっておらず、教師の自己評価、生徒による評価、生徒の学習成果など、ほかの結果と組み合わせて評価することが重要である。また、今回分析した授業観察ツールの全体的傾向として評価質問数が多いと感じたが、評価項目を絞り込み、特に改善が要求されている指導技術分野などの少数の項目について集中して評価を行うことや、授業における教科・単元・教材・生徒の違いを考慮した評価観点の設定について検討を加えることも、信頼性の向上につながるものと考えられる。

3) 授業観察ツールを研究授業で活用する

研究授業を目的とした授業観察ツールは少なく、特定のプロジェクトで使用されているにとどまっている。しかし、授業の評価を授業検討会での議論を通じて深められることから、それ以外のプロジェクトでも授業研究は行われている。したがって、今後は既存の授業観察ツール

を参考にしつつ、それぞれの状況に適した新たなツールが開発され、授業研究に積極的に活用されることが期待される。

4) 生徒による授業評価を授業の改善に活用する

生徒中心の授業の実践のためには、生徒が授業をどう感じているか、授業に何を望んでいるか、授業で何を学んだか、学んだことがどの程度定着しているか、などの情報を教師が十分に把握することが求められる。生徒による授業評価は、この種の情報を教師に提供することができるため、授業改善に有効に活かすべきであろう。加えて、生徒による授業評価は、教師に授業中の生徒の考え方や感じ方に注意を払わせ、生徒には授業への参加意識を向上させる効果が期待できる。

なお、生徒による授業評価が有効に機能するためには、生徒・教師・保護者を含む関係者が、その意義を十分に理解した上で、誤解や反発が起こらないための手続きを実施し、適切な環境を用意することが非常に重要となる。また、評価の内容や評価にかかる時間などが生徒に大きな負担とならないように配慮しなければならない。

5) 生徒を対象とする評価に形成的評価の考え方を取り入れる

主に授業中に生徒の学習状況を確認し、その結果をフィードバックして生徒の学力形成に活用するための評価を形成的評価と言い、学期や学年の終わりに指導や学習の成果を確認・認定するための総括的評価とは区別される。今回分析した評価ツールの中には、発問・机間巡視・ノートの点検などに関する評価質問が含まれており、形成的評価の要素も若干取り入れられている。しかし、生徒用のテストは、いずれもプロジェクトの協力効果の測定を目的とした総括的評価の色彩が濃く、形成的評価の考え方は見られなかった。生徒に確かな学力を保障するという考え方からは、形成的評価がより重視されるべきであり、評価ツールの開発と実践を進めることで学習と指導の質を向上させることが可能であるように思われる。

6) 多面的な学力評価を進める

生徒の学力評価とは、教育活動により目標とする学力をどれだけ獲得したかを測ることである。一般に学力は知識や理解と解釈されているが、現在では技能・表現・思考・判断・関心・意欲・態度まで指す場合もあり、より広い概念としての学力に対応可能な評価のあり方が求められるようになってきている。しかし、多くの国で知識・理解を重視する学力テストが教育制度の社会的選別機能を支えているのが現状であろう。このような現実を直視しつつも、より多様な学力観を普及させることは、生徒が学習の成果を幅広く確認する機会を増やし、学習に対する関心・満足度・自信などを高め、ひいては学習意欲と学習効率を向上させることができるように思われる。また、教師にとっては学習指導の見方が深まり、授業の改善を促進するものとなる。

知識中心の学力はテストになじみやすく、客観的に把握しやすいのに対して、関心・意欲・態度などの評価には、それとは異なる工夫が必要となり、テストのほかさまざな方法を用いる必要がある。しかし、どのような方法をとるにしても、教育活動を主導する教師が、生徒

の関心・意欲・態度についての到達目標を明確にし、評価基準を設定することが基本である。教師が多面的な学力評価に工夫を重ねることで、生徒の学習と教師の指導の質の向上が期待できるのであり、教育協力の現場に即した、より良い評価法を考案していく必要がある。

(2) 評価の方法と評価ツールの改善努力を継続する

通常、教育評価は、教育活動の目標に照らし合わせて、教育活動がどのような状況で実施され、どのような成果を出したのかを明らかにし、その知見を以後の教育活動の改善に活用するために行われる。したがって、ある教育活動のために採用された評価方法は、目標や活動環境が変化すればその方法の変更が必要となる。また、評価方法の改善の経験を通して評価技術が向上すれば、教育活動の目標と意味への理解の深まりも期待できる。評価ツールの改善を通して、その質を向上させることも重要だが、同時にプロジェクトが目指す教育のあり方や教師像・生徒像などをより明確にすることも可能であろう。

(3) プロジェクト間で経験を共有する

JICAの教育協力の歴史は比較的浅く、また、その協力形態は相手国のニーズや状況に応じてさまざまな方法が採用されている。しかも、教育評価はその対象に応じて変化することから、必ずしも先例が存在するとは限らない。このような場合には、相手国を含め、ほかのプロジェクトとの情報交換や経験共有を行い、より良い評価ツールの開発を進めることが重要である。そして、そのためには意識的にこのような場を設け、可能であれば一つのシステムとして構築していくことも一案であろう(Box 2 - 1 参照)。

Box 2 - 1 プロジェクト経験から得られた教員研修評価に対する留意点

これまでの理数科教育プロジェクトの経験から、教員研修活動の成果に対する評価として、以下のような留意点が指摘できる。

- ・評価項目は研修目標・内容と合致させる。
- ・評価は研修の前後に実施する。研修前の評価結果は研修ニーズとして研修計画・運営に活用でき、研修後の評価結果との比較により研修と成果との因果関係が明確になる。
- ・研修中に実施する場合は、各種の負担や制限を考慮し、比較的簡単な形式がよい。
- ・必ず研修の参加者と実施者双方へフィードバックを行う。
- ・被評価者に評価の意義が十分に理解されることが前提となる。
- ・評価結果の目的外使用(教師の人事管理など)への使用には慎重に対応すべきであり、必要に応じて評価方法を工夫する。
- ・教師の自己評価とともに、生徒による評価を有効に活用する。
- ・質の評価を行う場合、評価対象の質とは何かを事前に明確に規定する。
- ・プロジェクトの進捗に伴い、評価のあり方やポイントは変化する。
- ・教員研修活動の成果の各段階間の関連や外部要因の影響を常に念頭に置く。
- ・評価結果を何段階かの評定尺度で求める場合、評定の信頼性を高めることが重要。
- ・評価方法の信頼性が十分とは言えない場合は、得られた数値のみに頼った判断は行わず、ほかの複数の評価方法を組み合わせて判断すべきである。

第3章 途上国と日本の理数科教育

3 - 1 途上国と日本の算数・数学教育

磯田 正美

はじめに

算数・数学科は、組織的な学校教育抜きでは獲得し得ない数学的リテラシーの育成を担う教科であり、国語科と同様に他教科を学ぶ際の前提となる教科である。算数・数学科は、明日をよりよく生きようとすれば必ず必要になる内容を教えると同時に、問題に果敢に挑み、解決していく人間性を育てることを目標としている。そして、グローバル化が進んだ知識基盤社会において持続可能な社会を実現するために、今日的革新を迫られる教科でもある。

算数・数学科は、教育の質の改善を進める際のモデルとして取り上げられる教科である。算数・数学の学習は、本質的な難しさを備え、容易には学べない教科であり、各国ともその改善を課題にしている。その中で日本では、世界的にみて高い達成度を維持しており、各国はそれを支える授業やその背景をなすシステムに注目している。

このような経過から、教育の質の改善による生活の改善を目指す途上国では、算数・数学科における日本の協力を望む声は大きい。結果としてJICAの基礎教育分野において、算数・数学科は最大の協力実績を持ち、協力ノウハウを蓄積した技術協力分野となっている。

本稿では、明日をよりよく生きようとすれば必ず求められる算数・数学教育の特質と目標を示すとともに、算数・数学教育が途上国の教育の質の改善に広く寄与することを指摘する。そして、途上国の教育の質の改善への挑戦に日本の教育経験を活用する場合、算数・数学教育は子ども（生徒）中心の授業、指導計画の充実、授業研究などを実施する際のモデル教科であることを示し、そのための国内リソースを紹介する。

3 - 1 - 1 学校数学の成立と数学教育の目標

世界では、算数・数学科は一つのmathematics（数学）という教科名で表記され、日本の小学校はそれを教科名で算数と呼んでいる。本稿では数学教育とは、初等・中等教育段階における算数・数学教育を指し、特に学術的な意味での大学数学高等数学と区別する必要がある場合に、初等中等教育段階の算数・数学を学校数学と呼ぶ。科学としての数学は世界標準で研究される。民族数学なども包摂する数学教育は、世界動向のもと、時間的なずれがあるにせよ、相互に影響し合い、現在に至っている。ここでは途上国も包摂する数学教育の世界動向、数学教育界の様相そして広く共有された数学教育の目標を示す。

(1) 学校数学の成立

人間形成としての数学教育の目標を述べる上で、まず学校数学の成立背景を確認する。

1) 人間形成に資する数学の起源 ～ 弁証法的対話を例に～

i) 諸学の言葉としての数学

数学は、科学に限らず諸学の言葉であった。数学 (mathematics) の語源は、古代ギリシャのマセマータ (諸学問) にさかのぼる。当時の数学とは、今日の中学校の論証幾何で綴られる学問の総称であり、プラトンのアカデメイアに入門する際の必須教養とみなされた。その考え方はヨーロッパへ引き継がれる。中世の自由学芸七科は、ラテン語系三科 (修辞学、文法、弁論術ないし論理学) と、数学的四科 (音楽、天文学、算術 Arithmetic、幾何学) に区分された。ルネッサンス期においてさえ音楽とは音階理論であり、それは古代ピタゴラス学派に由来するピタゴラス音律 (1 : 2、2 : 3、3 : 4) や平均律 ($2^{\frac{1}{12}}$) を指していた。また、天文学上の高度とは角度のことで、天球面上の球面三角法こそが大航海時代を保障した。

ii) 対話法の源流に発する数学：論理としての数学

18世紀には、今日の哲学の一潮流をなすヘーゲル弁証法 (Thesis, Antithesis, Synthesis) がヘーゲルによって「発見の論理学」として提唱される。三段論法に象徴される新たな発見を生み出さない論理学に対して、あらためて弁証法的な意味での発見の論理学を創出しようとする動向である。その動向の源流も古代ギリシャにみることができる。

プラトンの「国家」や「メノン」、「テアイテトス」などでは、対話の主題としてしばしば数学が取り上げられた。「もし貴方が言っていることが正しいとすれば」という前提で始める弁証法的対話は、ピタゴラス学派による「もし、結論が正しいとすれば、貴方の信じる前提ないし仮定が崩壊する (矛盾する)」という背理法 (証明法の一つ) の典型ともみなされる。「相手の言っていることを正しいとして」考えを進める説得術は、「結論を前提に推論を進める」数学上の発見法や証明法として重用された。パッポスは、ギリシャ数学をまとめた3世紀の「数学集成」の第7巻を、「仮定から結論を導く推論」総合 (Synthesis : 三段論法に象徴される演繹的推論) と、求めるべき結論が仮に得られたとしてそれを導くのに必要な仮定を探りだす「結論から仮定を導く推論」解析 (Analysis / 分析) の書としてまとめ、特に解析を数学の発見法として位置づけた。総合 (Synthesis) とは証明のことであり、証明の筋道を考える際に解析 (Analysis) が必要になる。総合 (Synthesis) へ至る発見の論理は、数学においては、ヘーゲル以前にパッポスが話題にしていた。

「ソクラテスの産婆術」と総称されるプラトンが記載した弁証法的対話は、ドイツ教授学では教師と子どもの対話の一理想像とみなされてきた¹⁰。今日の教育界におけるコミュニケーションの一つの理想像は、数学の証明法と起源を同じくしていた。であればこそ数学は、古代ギリシャ以来、人間形成に必須の学問とみなされてきた。

¹⁰ ソクラテスの対話過程を、無知の奴隷を恣意的に導く論法と解する立場もあり、そこに何を見いだすかに応じて「ソクラテスの産婆術」に対する教育学的評価は分かれる。

2) 科学・情報の言葉としての数学の発展 ~ 知識基盤社会における数学的リテラシー ~

ギリシャ期にすでに諸学の言葉として重用された数学は、ルネッサンス期にさかのぼるヨーロッパ近代科学の誕生に際して、その基盤をなした。今日、小学校1年生から教えられる式表現の定式化に貢献したのは、ルネ・デカルトであった¹¹。デカルトは、アラビアに起源する代数における解析「未知数 x （結論）が求まったと仮定する」と、パッポス以来の幾何学の作図題における解析「求めるべき作図（結論）がかけたと仮定する」との分立を、代数によって総合しようとした。当時、代数学は商業計算にも有効な数計算を問題にした一般算術理論の発展であり、幾何学的表現で考察されるギリシャ数学とは区別された。デカルトは、既存の分立諸学（含む算術、音楽、天文学）を統合する唯一の数学として普遍数学（Universal Mathematics）を構想し、それが代数学によってなし得ることを提案した。代数計算を基盤にする数学は、「極限（結論）が求まったと仮定する」微分積分学の基本表現となり、今日の科学の言葉ともいえる代数式による関数表現や座標による空間表現が19、20世紀に確立した。

中世には後進国であったヨーロッパが十字軍を経て勃興し、近代には科学技術面でも世界を圧倒する。それは、科学技術に必要な数学を代数表現の延長上で発展することができたからでもある。今日、代数表現を基盤とする微分積分学・線形代数学の延長にある高等数学が先端科学技術開発や経済競争に有効なことは周知の事実である。他方で、今日の情報科学は、数学を平易に使えるようにするインターフェイスを実現した。今日では、関数表現やグラフ表現、幾何学表現、数表表現を利用することができれば、初等数学から高等数学までブラック・ボックスとして利用することができる。株売買で運用される自動システムはその典型である。知識基盤社会といわれる今日、それらグラフや表などの数学的表現を的確に読み取る能力が求められる。高等数学が限られた専門家に求められる資質となる代わりに、その高等数学が埋め込まれたシステムのインターフェイスとしてグラフ、幾何、数表などの諸表現を、万人が確実に学ぶ教育がなお一層求められる時代となった。

3) 学校数学の成立 ~ 普遍数学VS民族数学 ~

楔形文字・60進法を用いた古代バビロニアでは、計算表粘土板が多数出土した教室が発掘されている。すでに、学校で算術を教えないと経済生活が営めない社会であった。神聖文字で記された古代エジプトのлиндパピルスを読むと、古代エジプトでは、数えることと2倍することだけで今日の四則計算の文章題すべてを解いたことが分かる。古代エジプトの市民の学習期間は著しく短くて済んだはずである。今日の学校数学の場合、かけ算・割り算の前提は九九であり、エジプトと同等の四則計算問題を解けるようになるまでに少なくとも4～6年の学習期間が必要になる。日本人が九九を覚える習慣は、中国由来である。漢代の経済生活に必要な実用数学をすべて収めた算術書『九章算術』は、後に科学の基本テキストに数えられ、暗記習熟の対象となった。江戸時代、庶民の学校、寺子屋では、九九を暗記してそろばんをできるようにし、学びたい者には測量の問題まで教えていた。測量の問題は今日の学校数学では、中学校

¹¹彼の貢献は偉大だが個人貢献ではなく、その時代の動向である。彼は、確実に参照される立場にいた。

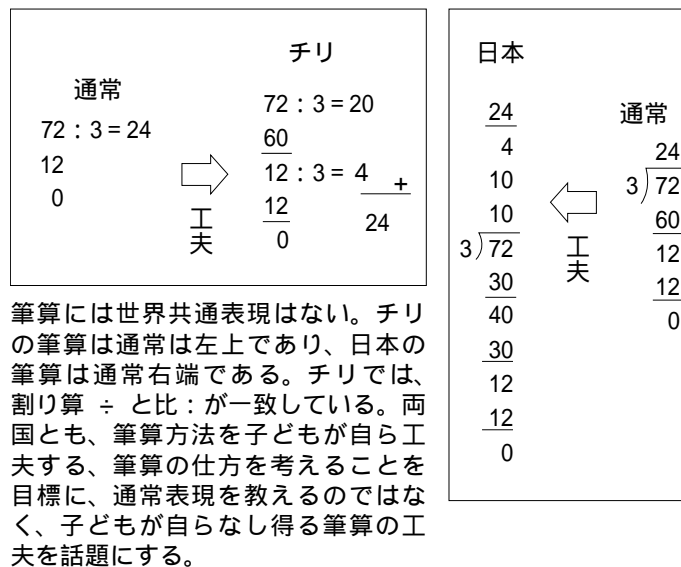
の「三平方の定理」、「相似」と高校の「三角比」で扱う。同じ問題を取り上げるにも学習期間は、今日、著しく長くなっている。

今日の学校数学は、世界標準化された科学技術および将来の高等数学に通じる広い活用可能性を備えた普遍数学の思潮を基盤に教育課程化された。それは、民族数学¹²と対比すると分かりやすい。例えば、小学校では、割り算を除く四則式表現は世界共通であるが、実際に計算するための筆算表現やそろばんは各国や地域に依存している。そして、学習指導の過程では、筆算の仕方を子どもが自由に工夫できるように指導される。図3 - 1は $72 \div 3$ の筆算の仕方をチリ流の工夫と日本流の工夫として示したものである¹³。それぞれの歴史経過、旧宗主国の影響などを背景に世界各地で異なる筆算が採用され、発展しており、それが各地の算法の相異に表れている。

筆算やそろばんなどは、固有な文化を象徴する民族数学の象徴である。同時に、その文化固有性ゆえに民族数学は、高等数学へつながらない点をその特徴としている。日本の場合、江戸期に世界有数の計算アルゴリズム数学として発展した和算（日本固有の民族数学）を、明治の学校制度の導入に際して破棄し、洋算（西洋数学）を採用した経過がある。西欧の科学技術の導入に洋算が必要だったからである。洋算の採用により教育機会を失った和算は、昭和初期までにそれを知る人々が絶えることで失われた。

今日、日本の文化として語れる「5玉1個、1玉4個」の日本型そろばんは、国定教科書で

図3 - 1 $72 \div 3$ 筆算の工夫



¹² 民族数学の定義は、研究者に応じて異なる。ここでは、普遍数学に対する意味で用い、固有の問題を解くためにその民族や文化、地域に固有に存在する数、量、形など数学的な対象にかかわる方法とする。

¹³ 計算の仕方を考えることは日本の教育課程基準の目標の一つであり、教科書でも強調されている。後述するようにプロセスを目標化する一貫である。チリでも同様な動向があるので、筆算の仕方の工夫が話題にされる。ラテン語系の国では、「:」記号を比と除法の両方で用いる場合がある。除法は、逆数をかける乗法へ還元される。乗法と除法を区別する発想それ自体が算術的な発想ともいえる。

ある黒表紙教科書¹⁴で度量衡が整理され、中国・江戸由来の金銀換算に用いられた四進・十六進法が失われる中で成立した。今日の日本型そろばんが、そろばんの規格と定められるのは昭和10年代である。その国、地域で採用される度量衡によっては、例えば「5玉2個、1玉5個」の中国型そろばんの方が実用的である。洋算に同化した日本式そろばんの出現は、むしろ日本の民族数学が明治の近代教育政策によって一度は崩壊し再組織化された結果の象徴である。

小学校では、1年生から世界標準の式表現を教える。式表現は、もとよりデカルトが普遍数学で提唱した代数表現に起源していた。十字軍以降にアラビア算術をヨーロッパに導入した算術書であるフィボナッチの『算盤の書』には、式表現はない。筆算に象徴された算術と代数との分立を超え、連続的に数学を教える必要から、ヨーロッパ近代に代数式表現が算術に浸透したのである。科目名としての算術、代数、幾何などは、19世紀の各国の公教育制度の成立時に存在している。数学は、学校数学では異なる科目名(分科)によってカリキュラム上、初等学校、中等学校に配置された。今日、高校数学は、数学、数学……と呼ばれ、異なる科目名は存在しない。学校数学は、異なる数学科目を一つの普遍数学に融合する幾多の試みの結果成立した。特に日本では19世紀後半に英国式、フランス式、ドイツ式数学が輸入された。和算から洋算への転換過程では、そろばんを利用する寺子屋式算術のほか、英国式算術、フランス式算術、ドイツ式算術という異なる算術思想が分立した。それが国定教科書に整理されるまでに20年以上かかった。

19世紀末には、算術は幾何を含まないことをその特質としていた。微分積分学の学校数学への導入問題を契機に、20世紀初頭、分科を融合する教育課程改革の世界動向が起きる。その運動は20世紀を通して進展する。幾多の改革運動を経ながら、先進国の中で統合が遅れたのは、教育課程を学校区ごとに定める米国だった¹⁵。会員数が8万人を超える米国数学教師協会(National Council of Teachers of Mathematic: NCTM)が、小学校向けの機関誌の名称をArithmetic TeacherからTeaching Children Mathematicsへ変更したのは、NCTMが独自の教育課程Standardsを1989年に設けた後である。日本では分科カリキュラムの統合は、第二次大戦中に完了した。小学校の教科名が「算術」から、幾何なども含めた数学の意味での「算数」に名称変更したのは、日本では1941年のことである¹⁶。米国の基幹学会が米国数学教師協会NCTMに習って、教科ごとにさまざまなレベルでStandardsを設けたのは、日本をはじめとする各国の国定教育課程基準政策の成功に学んでのことであった。このような経過を経て、今日、小学校から高等学校まで、数学は一つの教科、一つの科目とみなされるようになった。

¹⁴ 1905年に刊行された最初の国定算術教科書「尋常・高等小学算術書」

¹⁵ 教育の地方分権政策はカリキュラムの標準化の障害となる場合がある。

¹⁶ 算術から算数への名称変更にもかかわらず、その思想が先進的であったために、海外に翻訳する際の訳語には、引き続きArithmeticが当てられた。米国がようやく名称変更した現代においてなお、文部科学省による訳語はArithmeticである。

4) 20世紀の数学教育動向 ～世界動向に呼応する各国の数学教育～

数学および数学教育の学術組織は、多くの国で国ごとに組織され¹⁷、その国際会議¹⁸は19世紀末より存在し、学術研究動向や世界的改革動向を長らく共有してきた。近年では、途上国も含めた数学教育の地域会議を推進するさまざまな組織が存在する。

20世紀を通して、表3-1に示す3つの動向が世界的に共有されてきた。

欧米では、数学教育学は現代化New Mathを契機に数学より分立し、今日的動向である数学教育人間化運動は数学教育学者によって推進された。第二次大戦後の独立国（アフリカなど）の多くや一部の東欧では、現在、人間化運動に取り組もうとする状況にある。

近年、数学教育の国際動向の共有に大きく寄与しているのが、国際教育到達度評価学会（International Association for the Evaluation of Educational Achievement: IEA）や経済協力開発機構（Organization for Economic Co-operation and Development: OECD）による国際学力調査が挙げられる。後述するように日本の子ども（生徒）中心の授業や日本の授業研究の世

表3-1 20世紀の数学教育の世界動向

時期：名称	主題 / 担い手	米国の場合	日本の場合
20世紀初頭： 数学教育改良運動 / 欧州発	実用・分科融合 数学者・工学者主導	実験室法が強調される一方で、独自動向として経験主義と行動主義が広く浸透した結果、分科融合は不成立。中学校の代数を大学で教える状況が逆に常態化。	20年以上遅れるが、第二次大戦中に教育課程上の融合が実現し、微積分を中等教育で教えることが常態化。数学的活動の強調という新規性があった。
20世紀中盤： 数学教育現代化運動 / 米国発	集合と数学的構造による統合数学（New Math） 発見学習 数学者・心理学者主導	分科融合を統合数学として実験的に志向し、一部先鋭化して失敗する。情報数学（離散数学）、実用統計の導入に成功し、その面で世界動向を作る。	集合、統合数学のかわりに普遍的な数学的な見方・考え方を強調した。問題解決的な指導法、教育課程上、数学の知識体系の進化を認める点で新規性があった。
20世紀後半： 数学教育人間化運動 / 国際会議・学術研究動向として共有	問題解決・数学的活動 数学教育学者主導	スタンダード（Standards）による分科融合カリキュラムが広まる。代数以降の内容をコンピューター・電卓利用により中等学校で広く教えることが実現する。活動プロセスを目標視して世界動向を作る。	数学的な見方や考え方のよさ（価値・心の教育）と数学的活動の楽しさ（情意）を強調する点で新規性があった。

¹⁷ 先進国の場合、数学と数学教育は異なる学会を組織している。すなわち、異なる学問分野とみなされる。分立する場合には、学校の教師を含む数学教育学会は、数学会より規模が大きい。

¹⁸ 第1回国際数学会議は1897年に開催され1900年より4年ごとに開催されている。1919年には正式に国際数学連合（International Mathematics Union: IMU）が創立されている。IMUは分野ごとの委員会を設けており、その一つが数学教育国際委員会（International Commission of Mathematics Instruction: ICMI）である。ICMIは、IMUの中でも、学校の算数数学教員と数学教育学者を包摂する数学教育の世界組織の根幹である。ICMIは、別にプログラム委員会を組織し、5千人規模の数学教育世界会議（International Congress of Mathematical Education）をオリンピック年に開催している。参加者の8割は学校の先生方である。ICMIは、研究主題の提言を受けICMI Studyという会合を実施しており、その成果を出版している。直近のICMI Studyは2006年11月にベトナムで、テクノロジー利用を主題に行われた。ICMI公認の下部学会には、国際数学歴史教育学会（The International Study Group on the Relations between the History and Pedagogy of Mathematics）、国際数学教育心理学会（The International Group for the Psychology of Mathematics Education）、国際女性数学教育協会（The International Organization of Women and Mathematics Education）、国際数学オリンピック委員会（The World Federation of National Mathematics Competitions）、国際数学的モデリング応用学会（The International Study Group for Mathematical Modelling and Applications）があり、例年会合が開催されている。ICMIは地域会議も公認している。

界的注目は、IEAによる国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）授業ビデオ研究における算数・数学における問題解決の指導への注目を通して広がった。

（2）学校数学のカリキュラムと目標

ここでは、数学教育の目的と知識基盤社会、持続可能な社会実現へ向けた数学教育の目標像の転換を記す。

1）数学教育の目的

中島（1981）は、数学教育の目的を「実用」、「教養」、「人間形成」、そして「今を生きる人間活動それ自体」に求めている¹⁹。

- ・「実用」：数学は産業経済・科学技術の言葉として必須である。特に、コンピュータによる情報化社会の進展により、グラフ表現、図形表現、表（エクセル）表現、関数式表現などの数学的表現を万人が獲得する必要は増大している。
- ・「教養」：養老孟司は教養の深さを他者の言っていることが分かる能力の深さと定義している。ギリシャ以来、数学が必須の教養とされたことは、数学が弁証法的な意味で「相手が正しい」と仮定して「根拠を示して」合理的に説明する、相手の立場をわきまえて説得的に対話するコミュニケーションと深くかかわる学問であったことから想像がつく。日本では、命題を示し論拠を挙げる論証形式は、現在でも義務教育修了段階で求められる教養であり、高等学校修了段階では微分積分がその教養として期待されている。
- ・「人間形成」：数学が挑戦的な問題解決活動を常態とする学問であり、その学問像は、知識基盤社会、持続可能な発展を模索する今日期待される人間像と非常によく重なっている。
- ・「人間活動それ自体」：子どもは学習の過程で数学上の文化的営みに参画しているとみなすことができ、その文化的営みのもとで人として生きる喜びを味わうことが期待される。

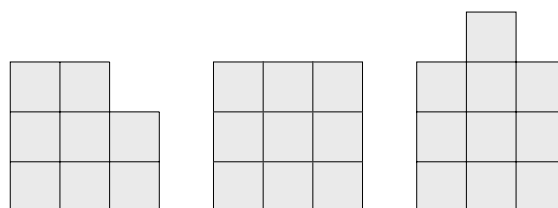
現行の中学校学習指導要領解説「数学編」では、数学の学習内容として、「経験を振り返ることを通しての数学的知識のたゆまない再構成（数学化）」「知識として獲得した数学的世界の存在認識（よさ）」「数学的世界を得る過程で学ぶべき数学的な見方・考え方²⁰、数学の学び方（方法の獲得）」を挙げている。

例えば、図3-2に「単位正方形タイルは何個ある？」という問題がある。数えてもよい。加えてもよい。かけてもよい。ただし、数えること以外は、学校でのみ教えている。1年生（2年の前半）は、数えてもよいし、 $8 + 9 + 10$ と立式しても、 $10 + 9 + 8$ と立式してもよい。左から見るか、右から見るかで、どちらの式でもよい。1年生には、 $8 + 9$ こそが問題である。大人は $19 + 8$ が分かりやすいと考えるかもしれない。1年生であれば17に「あと十」の方が分かりやすい。1年生段階での価値判断である。この図をあえて「9を単位に3つ分」とみなす

¹⁹ 以下の解説は、中島の考えに対する筆者の考えである。

²⁰ 一般化、特殊化、演繹、帰納、類推などの方法に対する考え方、表・式・グラフを利用する関数の考え方など内容に対する考え方、そしてそれらを利用する際の見方やよさにかかわる数学的な態度や価値観などで構成される。

図3 - 2 単位正方形タイルは何個ある？



ことは、かけ算を教える際の重要な主題の一つである（2年生）。見た瞬間にぱっと答えが求まるのは、かけ算を使った場合である。

数学を学ぶことで、同じ対象に対する見方・考え方が更新され、数学的知識は再構成される。その再構成過程で、繰り返し他者の考えを察し、自分の考えを説明し、互いのよさに共感する。その中で学び方も同時に学んでいく。そして、この再構成に、数学を学ぶ際の難しさも、困難を乗り越える楽しさも共存している。

「問題に挑戦し、それを乗り越えることで得られる心の豊かさを育む」、「よりよい考え方を選ぶ」、「互いに分かり合えることを学ぶ」、「明瞭な根拠を基に説得する方法を教える」など数学で分かり合う行為の特質は、数学の話し合いでは相手と説明の前提を確実に共有する点である。前提を共有して推論すれば、互いに同じ結論に至れるので分かり合える、それが数学である。根拠が共有できない場合には、一方的に主張するだけではなく、仮に相手の言っているとおりだとすれば、何が実現するのか、それでは相手にとっても何が困るのか、困らないのか、が話題になる（仮設型推論）。そうすることで推論の前提となる根拠が共有でき、議論に決着がつく。そのような話し合いが実現すればこそ、数学の授業で「文化的営みに参画する喜び」が体験でき、望ましい「人間形成」が期待し得る。

2) 教育課程における数学の位置

各国の教育課程を比較すると、数学は、小学校から高校までの教育内容や指導系統に高い共通性を有する教科であることが分かる²¹。数学では、学年の異同や指導の有無があるとしても、指導順序は大幅には変わらない。子どもの誤りにさえ類似性があり、先験的に予測可能でさえある²²。数学教育分野で、国際協力が進めやすい一つの理由である。

多くの国では、数学・理科は、国の将来を支える基幹教科として重視される。日本の数学の授業時数は、世界的に見て著しく少ない水準にあり（表3 - 2）²³、逆に、少ない授業時数で密度の濃いきめ細かな授業改善が行われる点で注目を集めている。

数学は、カリキュラム内容上、すべての教科と相互連関的な関係を有している。例えば、日本では、授業時数減により数学の内容では統計の指導内容を削減した結果、中学校で統計は社会科や総合的な学習の時間で取り上げられる実態にある。

²¹ もちろん相違もある。数学の教科内容に情報科の内容を含む国もあれば、理科の内容を含む国もある。

²² フランスの数学教育学では教育課程に依存せずに必然的に起きる誤りをバシユールに準じて認識論的障害、指導順序に依存して必然的に起きる誤りを認知的障害と呼んでいる。

²³ 日本では、平成10年の改定では国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）などの結果が上位であることが、数学と理科の授業時数を削ってもよいとする論拠となった。

数学は義務教育段階では国語同様に入学時より必修である。数学と理科は、関連の深い科目であるが、世界的にみて、数学と理科は異なる教科であり、カリキュラム上の位置づけに相違がある（図3-3）。中等教育段階では、多くの国で、教員人数比において数学と理科全体が対等である。高等教育段階では、数学、物理、化学、生物、地学等は独立した学術領域をなす

表3-2 小学校の授業時数
学校教育法施行規則（抄）第24条の2
平成4年4月～平成14年3月

区分	各教科の授業時数									道徳の授業時数	特別活動の授業時数	総授業時数
	国語	社会	算数	理科	生活	音楽	図画工作	家庭	体育			
第1学年	306	-	136	-	102	68	68	-	102	34	34	850
第2学年	315	-	175	-	105	70	70	-	105	35	35	910
第3学年	280	105	175	105	-	70	70	-	105	35	35	980
第4学年	280	105	175	105	-	70	70	-	105	35	70	1015
第5学年	210	105	175	105	-	70	70	70	105	35	70	1015
第6学年	210	105	175	105	-	70	70	70	105	35	70	1015

備考1：この表の授業時数の10単位時間は、45分とする。

備考2：特別活動の授業時数は、小学校学習指導要領で定める学級活動（学校給食にかかるものを除く）に充てるものとする。

平成14年4月～

区分	各教科の授業時数									道徳の授業時数	特別活動の授業時数	総合的な学習の時間の授業時数	総授業時数
	国語	社会	算数	理科	生活	音楽	図画工作	家庭	体育				
第1学年	272	-	114	-	102	68	68	-	90	34	34	-	782
第2学年	280	-	155	-	105	70	70	-	90	35	35	-	840
第3学年	235	70	150	70	-	60	60	-	90	35	35	105	910
第4学年	235	70	150	90	-	60	60	-	90	35	35	105	945
第5学年	180	90	150	95	-	50	50	60	90	35	35	110	945
第6学年	175	100	150	95	-	50	50	55	90	35	35	110	945

備考1：この表の授業時数の10単位時間は、45分とする。

備考2：特別活動の授業時数は、小学校学習指導要領で定める学級活動（学校給食にかかるものを除く）に充てるものとする。

備考3：第24条第2項の場合において、道徳のほかに宗教を加えるときは、宗教の授業時数をもってこの表の道徳の授業時数の一部に代えることができる。

図3-3 数学科と理科の教育課程上の割合



が、微分積分・線型代数は必修科目である。社会科、理科などは複数の学術領域を背景にした教科である。学校教育上、数学科で教える「代数」表現と情報科等で扱うプログラミング言語等のみが世界共通語²⁴である。普段使わない言葉の学習という意味での数学学習は、英語学習と同様に習熟が欠かせない。特に初等教育では、身の回りの題材から学習が展開する。その結果、国語・理科・社会科は、教材・内容に国・地域差が明瞭に表れる。算数科では、例えば、リングとパイアの相違はあっても、数学的構造としては同じ問題が用いられる。

3) 数学教育の目標・内容

数学教育の目標・内容は、国家カリキュラムの場合、教育全体の目標のもとで定められる。国家カリキュラムの全体目標に「健康」が求められれば、数学教育もその実現の一翼を担う。数学教育では「困難に挑む」心や「困難を乗り越える喜び」を味わう心の育成を、問題解決能力の育成の中で行っている。その意味で、心の健康を培う教科である。このような考え方が今日、世界の数学教育界で広く共有されている。数学教育を、数学内容を教える時間、例えば計算の仕方を教える時間とみなし、数学ではこのような人間形成は期待できないとみるとすれば、それは今日の数学教育の目標や内容に対する視野を著しく欠いている。

例えば米国NCTMが示したカリキュラム編成のためのスタンダード²⁵では、学べるものが学べるだけ学び得る「公正な教育」原理のもとで、5つの内容スタンダード(数と計算、代数、幾何、測定、統計・確率)と5つのプロセス・スタンダード(問題解決、推論・証明、コミュニケーション、つながり、表現)を示し、それぞれに同等のスペースを割いてその内容を解説している。数学では、内容を教える以外に、その内容を教える際に同時に教える価値のあるプロセスがあり、それも教育内容として示す必要があるという考え方に立ってのことである。例えば、数学は式表現以外にさまざまな表現がある。表やグラフなどの表現を用いて、根拠を示して説明することは重要なことである。また、一般化、特殊化、帰納、類推などの数学的な考え方は、数学のどの内容においても教えるべき数学の考え方である。

世界動向が共有される数学教育界では、NCTMスタンダードは、各国語に翻訳され参照されている。プロセス・スタンダードは、例えば、米国内では「数学作文」を子どもに書かせる研究動向を生み出している。それは、自分が学んだことを主題に書く、作文である。日本では、他者から共感を得る作文は国語で、結論を示し根拠を挙げる説得的な説明文(論証文)の書き方は、例えば中学校数学の証明で教えている。作文を書けない子どもはいないが、基本的な証明の記述が書ける生徒は平成13年度教育課程実施状況調査では35%に限られる。知識基盤社会では、ウェブサイトを一瞬で閲覧する。その際、一画面で目に収まる情報は、キャッチコピー群であり、その真偽は、命題とその論拠を批判的に読み解く姿勢によって判定される。知識基盤社会で求められるプロセス・スキルは、数学教育の目標でもある。

²⁴ 数学(式表現)と情報科学(プログラミング言語)が世界標準で記述される。

²⁵ 米国においても、算数・数学教育は、教育の質の改善のモデル教科である。実際、米国では各教科の全米組織が、1989年に発行されたNCTMスタンダードに倣って、全米レベルのスタンダード運動を開始した。

4) 明日を生きる力として求められる数学能力 ~知識基盤社会、持続可能な発展への対応~
 グローバル化した知識基盤社会、持続可能な課題にこたえようとする近年の国際動向の中で、数学教育で期待される学力像も変わってきた。学力像の変遷は、学力の経年変化を知るために問題を固定する学力調査においてさえも現れる。

国際学力調査の場合、どの国でも解答し得る内容をミニマムエッセンシャルとして出題する。結果として出題は計算に偏りやすく、よい問題でも特殊とみなされる設問は外される。IEAによる調査は、1964年の第1回調査以来の問題群に部分修正を加えて実施されてきた。他方で、2000年から3年ごとに実施されるOECDの学力調査PISA (Program for International Student Assessment) では、社会で生きていく上で必要と期待される能力 (Competencies) という視野から「読解リテラシー²⁶」「数学的リテラシー」「科学的リテラシー」「問題解決」というような直接の教科内容とは異なる主題の下で学力調査を実施している。それが指し示す能力は、特定の教科だけに依存して育てられるいわゆる学力ではない。例えば「読解リテラシー」で取り上げられる文章は、日本の教科国語で取り上げられる文章を超えた「マニュアル」や「説明文」を含み、「数表」や「図」、「グラフ」を伴う出題が4分の1を占める。今日求められる人間像を基準に期待される能力像を定め、その能力を評価しようとする動向である。

ちなみにPISAでは「数学的リテラシー」は次のように定義されている。

「数学が世界で果たす役割を見つけ、理解し、現在および将来の個人の生活、職業生活、友人や親族との社会生活、建設的で関心を持った思慮深い市民としての生活において確実な数学的根拠に基づき判断を行い、数学に携わる能力」

この「数学的リテラシー」が「生きるために必要な」能力の一翼である。「数学的リテラシー」で調査する能力は「思考と推論、論証 (Argumentation)」、コミュニケーション、モデル化、問題設定と解決、記号表現・式表現・専門語表現・計算の利用、手段と道具の利用」と分類されている。この分類で示された能力像は、先にNCTMのプロセス・スタンダード (問題解決、推論・証明、コミュニケーション、つながり、表現) で教えようとする内容に近接している。今日期待され、また評価されようとしてあらためて脚光を浴びている数学の学力とは、生きるために数学を使ったり創ったりする際のプロセスを遂行し得る能力を指す。図3-4はPISA (2003) で公表された調査問題の一例であり、このような設題それ自体からもその能力像は確認し得る²⁷。

「万人のための教育 (Education for All: EFA)」が提唱するNumeracyも、PISAで調査される「数学的リテラシー」も、数学が基盤となり育成されることは言うまでもないとしても、そこで求められる能力像は、特定教科数学で育てる学力というよりは、すべての教科を通して育てたい能力である。

²⁶ 自ら目標を達成し、自らの知識と可能性を発展させ、効果的に社会に参加するために書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力。

²⁷ 図3-4は、数学の問題としてみた場合には「デザインBは直角でなくデザインA、C、Dは直角である」ことを暗黙の前提としている点で条件不足である。日本では32mの木材がない点で国際調査らしい。

図3 - 4 PISA2003数学的リテラシー調査問題から

ある人が、長さ32mの木材を使って、花壇の外枠を作りたいと考えています。この人は次のようなデザインを考えています。

長さが32mの木材で、A～Dそれぞれのデザインの花壇を作ることができますか。「できる」または「できない」のどちらかを で囲んでください。

3 - 1 - 2 途上国の算数・数学教育の現状と課題

途上国の数学教育の改善は、教育内容と教師教育の改善を通じて行われる。途上国の算数・数学教育の現状と課題は、教師不足、貧困やシステムの欠如など根の深い社会問題を背景にしている。以下では、算数・数学の質の改善が、それらを含む社会問題の改善の方途となるという視野から現状と課題を検討する。

(1) 途上国におけるカリキュラム改革の動向

ここでは教育内容の改善を問題にする際に、カリキュラム改革を話題にする際の背景的課題を取り上げる。カリキュラムは各国の政策であり、一律に論じることは不可能だが、途上国の算数・数学カリキュラム改善を話題にする場合、前提にすべき観点を記す。

第一の観点は、旧宗主国の影響である。特定の国の支配から独立した国の場合、学校制度は旧宗主国の影響下で成立している。算数・数学教育の場合も例外でない。例えば、英国を旧宗主国とする場合には、試験GCE (General Certificate of Education) が、教育内容の統制方法として残る場合が少なくない。力学を数学の内容とする英国の伝統に準じて、力学などを数学の教科内容とする場合がある。国定カリキュラムが定められるなど制度改革を進めた後も、その影響は残り、試験が早期からの能力別学級編成や学校種選択に影響する。時に、本来、万人の豊かさを保障するための基盤である数学教育が、試験選抜によって格差社会を維持する温床として機能する場合がある。そこでは、ともすれば教育課程に対する到達度の評定問題よりは選別を目指す選抜試験問題に普遍的価値を認める傾向がある。

第二の観点は、限られた必要な人材を確保するために、教師にも分からない高次な内容を教えようとする傾向である。後期中等教育の就学率が低く、中等教育が高等教育の前提としてのみ機能する国であればそれは自然である。日本でも、微分積分を中学校で教えた時代があった。中等教育の普及に伴って内容は平易化する。しかし、途上国に限らず、求められるべき教養水準を下げる作業は、高等教育側の抵抗もあって容易に進まない。

典型は、前世代に展開された数学教育現代化時代のNew Mathの影響である。アフリカや東欧のように第二次大戦後、特別な状況に置かれ、その後自立した国の場合、集合を教育内容に残す場合が少なくない。集合の考え方は、今日の数学教育でも広く尊重されている。ただし、New Math当時、集合は子どもの活動から切り離された形式で取り上げられ、うまくいかなかった。一世代前の教育内容であったとしても、その国が国民の教育に何を求めるかは政策判断であり、それは数学教育だけの問題として検討できない。

第三の観点は、日常数学や民族数学など、生活に役立つ数学という最近の数学教育の世界動向の影響である。旧宗主国からの自立を目指す国の場合、教科書の自国化の過程で日常や民族文化を視野にした教材化が精力的に進められている。ともすれば過剰な民族数学思潮を生み出しやすい民族主導のイデオロギーが強調されればされるほど、その改革は急進的かつ不連続に進む。

それは時に、それまで培われてきた教育水準、築かれてきたシステムを放棄する事態さえもたらす。旧宗主国の数学を否定し、自国の数学や生活を強調するあまり、これまで教えていた内容と著しく違う内容に改訂する。民族数学は生活に通じている点で意味があるが、その弱点は普遍数学への発展性、連続性がない点であり、したがってグローバル化した社会に対応しない点である。自国の文化と発展性の両方を視野にできる学校数学の専門家が政策立案・実施過程に不在であれば、事態は深刻である。

第四の観点は、教育学や教育心理学などの教育思潮動向の影響である。構成主義²⁸や社会的構成主義²⁹、そして多重知能理論³⁰やコンピテンシー³¹は、教育学・教育心理学におけるカリキュラム改革のための基本思潮であり、多くの国のカリキュラム文書にその影響や文言を認めることができる。そこで発生する問題は、その具体化である。担当者が具体的な授業像や子ども像を知り、そのための算数・数学カリキュラムはどのようなカリキュラムなのかを提言できる必要がある。残念ながらそれらキーワードは、その言葉が生み出された国でさえ、説明を受けない限りその真意のつかめない学術用語であり、日々の授業への具体化へのハードルは高い。教育の改善では、「自ら学び、自ら考える子ども」というような教師の願いにかなう分かりやすいキーワードこそが、具体性、実効性がある。

²⁸ 認識を、有機体（個人）と環境（個の外）との相互作用として説明するピアジェの発生的認識論を典型とする。学習過程を、認識の絶えざる再構成過程とみなし、矛盾、分からなさの克服を主題に説明する。デューイの認識論もこの立場である。

²⁹ 認識を、人（主観）と人（主観）の間（精神間）に主観的に存在する内容（言語・道具）が、相互作用を通して人の精神に浸透するものとして説明する。物質世界の内面化を基調とし（唯物論）思考の起源を対話に求めるヴィゴツキー理論を典型とする。学習過程を、言葉や道具が使えるようになる過程とみなす。

³⁰ 脳の働きを、脳の部位に準じて説明する一世代前の脳科学を根拠に1980年代、米国で展開されたカリキュラム理論。学問を背景にする教科によらないカリキュラム構想の基盤となった。

³¹ OECDのPISA調査が前提とする学力論。個別の教科の学力ではなく、生きるために必要な能力を話題にしている。

第五の観点は、その国が求める振興策の影響である³²。例えばマレーシア、タイ、ベトナムなどの経済・産業振興国では、明確な理数系振興策が進められ、それが確実に今日の経済成長の基盤となっている。これらの国は教育改革の進度も速く、先進国の諸政策の中で自国が必要と認められた政策をいち早く導入している。例えば、タイでは、公正な教育政策のもと、韓国同様に「秀でた子どもの育成」振興策を、障害児教育振興策と同等の進度で導入している。マレーシアでは数学教育の情報通信技術（Information and Communication Technology: ICT）振興策が著しく、タイやベトナムでは数学オリンピック振興策が推進される。他方で、数学オリンピックを振興し、全員に高次の数学を教えてきた東欧では、欧州連合（European Union: EU）加盟を目指す立場から、EUスタンダードに合わせて、プロセス・スキルや情報化を改善主題にしている。

第六の観点は、開発の影響である。開発の専門家は、その専門領域でよいとされる考えに立ち、その専門領域を超えた内容において専門家ではない。例えば、教育課程の専門家は、カリキュラム一般に対するさまざまなキーワードを導入するが、数学でどうすべきかには応えられない。カリキュラムと教科書、評価はそれぞれ異なる考えの専門家が対応すれば、結果として、プロジェクトの評価が目的に沿って行えない矛盾が起きる。

教育の外からは、インフラストラクチャーの弱さを補うために地方分権化、民営化という全体政策が教育に及ぶ。社会科では、身の回りの題材から広く世界を学ぶため地域にゆだねることは意味もある。世界標準である数学の場合、教育課程上の相違があれば、基本的な教科書や問題集は共有できなくなり、授業研究の効果も半減する。途上国では、ドナー国からさまざまな専門家が派遣され、それぞれの立場で活動する。相互理解は必要である。

（２）途上国の数学教育が抱える課題

途上国の数学教育における教育内容、現職研修の課題を、学力向上への障害、教師の教育、システム全体を視野に述べる。

１）子どもの学力向上へのハードル：言葉、民族数学と数学的構造の相異

表３－３に示した2003年に実施された国際学力調査TIMSSやPISAの結果は、その国の教育の質を見直す際の指標となる。学力調査の結果が低い国ほど支援が必要と予想されるが、現実には学力調査を実施する体制が整わない非実施国が多い。順位は平均点で算出される。国際学力調査は概して必須で平易な設題で構成される。順位が低い国は、学力の低い子どもが多いことを意味している。その子どもたちの基礎学力を改善することが、まずは期待される改善策となる。数学学習には乗り越えるべき数々のハードルがある。ほかの教科と違い、数学では一つのハードルを越えないと次のハードルに臨めない。子どもの学力の低迷は、いずれかのハードルを越えなかった結果として発生する。最初のハードルから漸次乗り越えることが先決となる。

途上国では入学時の数える行為から筆算へのハードルが最初に話題になる。その後もハードルは続く。小学校１年、６年、中学校１年では、大人の目には同じ計算でも子どもは異なる計

³² 「公正な教育の推進」は近年の世界動向である。量の平等に対して質の保証を見直す動向において、公正な教育、学べるものがさらに学べる教育が一層求められる状況にある。

算を行っている。整数から小数・分数への拡張、乗法・除法の比例的推論による統合、加法・減法の正負の数による統合などが、乗り越えるべきハードルである。

数学以前のハードルもある。学校に行くこと自体がハードルになる場合がある。Nunes等(1993)によって行われたStreet Childrenの研究では、学校に行っていない子どもでも生計上必要な数学を路上で行うという(Street Math: 路上の数学)。Street Mathは路上で自ら学ぶ点に特質がある。学校では、グローバル化した知識基盤社会で生かせる数学を教える。路上で使える数学が有効と安易に主張すること³³は、古代エジプトの数学が古代メソポタミアで有効と主張する³⁴ことにも類似する。他方で、25年前に民族数学を提唱したブラジルのD'Ambrosioは、ブラジルの子どもの就学期間が「各家庭から本人を通わせることができる期間」に限定さ

表3-3 国際学力調査の結果
PISA(2003)
日本は1位グループ

数学的リテラシー	得点	数学的リテラシー	得点	数学的リテラシー	得点
香港	550	デンマーク	514 ²⁹	ロシア	468
フィンランド	544	フランス	511 ³⁰	ポルトガル	466
韓国	542	スウェーデン	509 ³¹	イタリア	466
オランダ	538	オーストリア	506	ギリシャ	445
リヒテンシュタイン	536	ドイツ	503	セルビア・モンテネグロ	437
日本	534	アイルランド	503	トルコ	423
カナダ	532 ²¹	スロバキア	498	ウルグアイ	422
ベルギー	529 ²²	ノルウェー	496	タイ	417
マカオ	527 ²³	ルクセンブルク	493	メキシコ	385
スイス	527 ²⁴	ポーランド	490	インドネシア	360
オーストラリア	524 ²⁵	ハンガリー	490	チュニジア	359
ニュージーランド	523 ²⁶	スペイン	485	ブラジル	356
チェコ	516 ²⁷	ラトビア	483		
アイスランド	515 ²⁸	米国	483		

数学の成績(中学校)
第4回TIMSS

国/地域(45)	平均得点	国/地域(45)	平均得点	国/地域(45)	平均得点	国/地域(45)	平均得点
シンガポール	605	スロバキア	508	ブルガリア	476	バーレーン	401
韓国	589	オーストラリア	505	ルーマニア	475	パレスチナ	390
香港	586	米国	504	ノルウェー	461	チリ	387
台湾	585	リトアニア	502	モルドバ	460	モロッコ	387
日本	570	スウェーデン	499	キプロス	459	フィリピン	378
ベルギー(フラマン語圏)	537	スコットランド	498	マケドニア	435	ボツワナ	366
オランダ	536	イスラエル	496	レバノン	433	サウジアラビア	332
エストニア	531	ニュージーランド	494	ヨルダン	424	ガーナ	276
ハンガリー	529	スロベニア	493	イラン	411	南アフリカ共和国	264
マレーシア	508	イタリア	484	インドネシア	411		
ラトビア	508	アルメニア	478	チュニジア	410		
ロシア	508	セルビア	477	エジプト	406	(中学校2年)	

³³ Street Mathの研究は、学習の文脈の重要性を主張した点にその本質がある。他方で、学校知の罪悪を話題にする際の根拠として誤用された。

³⁴ メソポタミアは60進法を採用しており、エジプトとは異なる民族数学であった。

表 3 - 4 数詞と記数法の複雑な関係

数字	漢字	英語	スペイン語	ラテン語	数字	漢字	英語	スペイン語	ラテン語
1	一	One	Uno	Unus	11	十一	Eleven	Once	Undecim
2	二	Two	Dos	Duo	12	十二	Twelve	Doce	Duodecim
3	三	Three	Tres	Tres	13	十三	Thirteen 3+10	Trece	Tredecim
4	四	Four	Cuatro	Quattuor	14	十四	Fourteen 4+10	Catorce	Quattuordecim
5	五	Five	Cinco	Quinque	15	十五	Fifteen 5+10	Quince	Quindecim
6	六	Six	Seis	Sex	16	十六	Sixteen 6+10	Dieciséis 10+6	Sextemdecim
7	七	Seven	Siete	Sept	17	十七	Seventeen 7+10	Diecisiete 10+7	
8	八	Eight	Ocho	Octo	18	十八	Eighteen 8+10	Dieciocho 10+8	
9	九	Nine	Nueve	Novem	19	十九	Nineteen 9+10	Diecinueve 10+9	
10	十	Ten	Diez	Decim	20	二十	Twenty 20	Veinte 20	
					21	二十一	Twenty one 20 + 1	Veintiuno 20+1	
					30	三十	Thirty 30	Treinta 30	
					40	四十	Forty 40	Cuarenta 40	

れる状況下での学習効率を考慮すべき必要を訴えた。学校に行くこと自体がハードルになる国では、目標もそれに応じたものになる。

言葉がハードルになる国がある。馬場等（2007）の研究³⁵によれば、73民族からなるザンビアでは、子どもの母語が多様であり、小学校は最初から母語ではなく英語で教科を学ぶ。ザンビアの子どもは、自分が知らない言葉で数学を教えられる状況にある。言葉の学習と考えれば、語学学習でよく行われる寸劇による場面提示や、教具や操作で行為を通して言葉を同時に学ぶ必要が一層ある。

このようなハードルの後に数学学習のハードルがある。国際学力調査の結果をみる限り、日本を含む漢字文化圏各国は高位グループに属する。達成度の相異には、記数法や九九を暗記する習慣の相違、「ここまでできてほしい」という要求水準の相違、教師の実力の相異など複数の要因が考えられる。例えば、漢字文化圏の暗算習慣はそろばんの使用に起源している。アラビア数学起源のヨーロッパ算術は、九九の結果は表を読んで得る。表があれば暗算する必要もなかった³⁶。記数法や九九暗記の相違は、数えることを尊重する文化と暗算することを尊重する文化という計算における民族数学的相違をもたらしている。

次に、数えることから筆算へのハードルにかかわって2つの民族数学に起源するハードルを例示する。まず、数えることから位取り記数法による筆算へのハードルである。

漢字文化圏では数表記は十進法に比較的沿うが、欧米語では表3-4に示すように変則的である。英語では13でthir-teen（サン・ジュウ）といい、twenty oneで初めて二十一となる。スペイン語では、11～15はラテン語のイチ・ジュウ～ゴ・ジュウの短縮形で、16で初めて十六と

³⁵ <http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/numeracy/>

都市部より農村部の方が子どもの学力が高い国もあれば、そうでない国もある。先進国でも途上国でも、農村部の方が都市部より学力が高い国がある。極端に低学力の地域が、都市内にあるのか、それとも辺地にあるのか、それはその国が抱える課題と連動している。

³⁶ アラビア数学自体も、60進法で表を使わない限り計算ができない古代メソポタミア数学の影響を受けており、暗記する代わりに表を使う習慣の起源は古い。

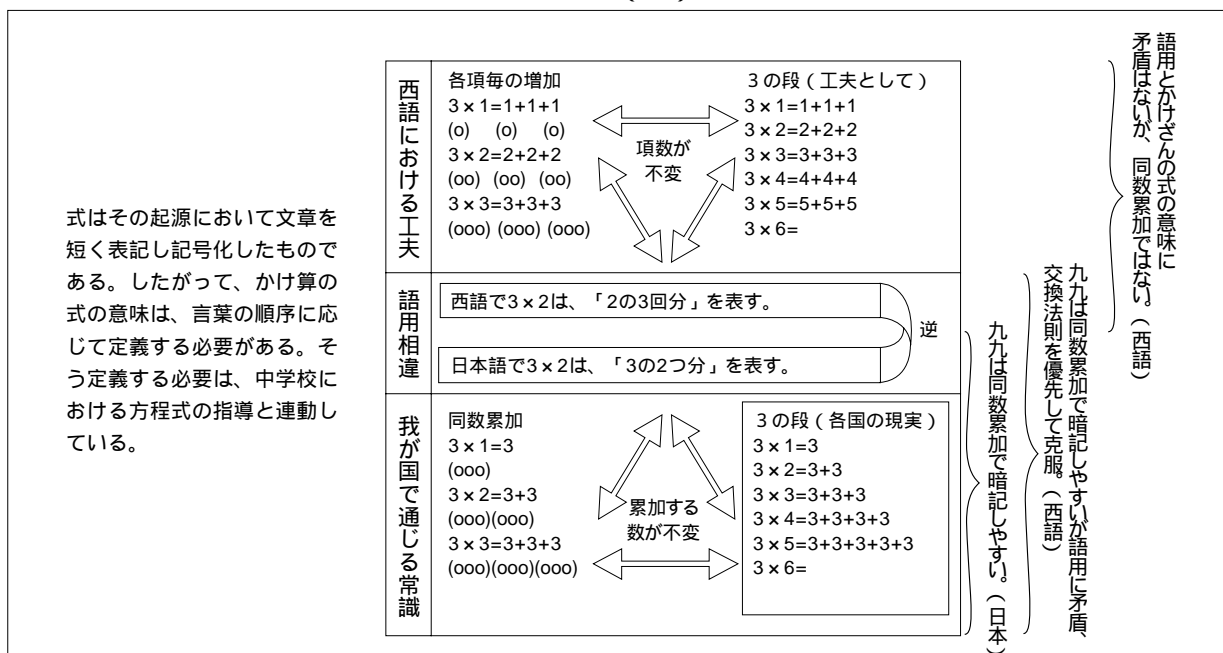
なる。漢数字を基盤とする日本語の場合、十進法に対応しており、したがって「10個の卵パックを表す」アレイ図などを使って十進法筆算へは自然に移行し得る。アレイ図表現と一致し、「……九、十、」と数えても、「十一、十二、」では繰り上がりを意識しやすい。英語では、そうはいかず「ten, eleven, twelve」と数え、1ダースとなりそこでひとまとまりの感があり、続いて「thir-teen (サン・ジュウ)」ときて、「nine-teen (キュウ・ジュウ)」まできて、「twen-ty (ニ・ジュウ)」にもどり、twenty one (二十一) から安定する。欧米語圏では、10単位のアレイ図表現と数詞が一致するには20より大きな数を扱わなければならない、それまで十進法で10を単位に考えることの合理性がない³⁷。学習の初期に、欧米語ではこのように十進法と数詞が対応しないため、十進法筆算に移行しにくい。欧米語の教室では、このように十進法へたどり着くまでのハードルが高く、数えて答えを求める子どもが多いのは当然である。根気よく位取りの意味、暗算・筆算のよさを一層指導する必要がある。

乗法の場合のハードルを述べる。図3-2で話題にした場面は、日本語では「9かける3」は「9の3つ分」「 $9 + 9 + 9$ 」を表す。これは日本語文法に依存している。本来、式とは文章を記号で省略標記して生まれたものである。欧米語の場合、「9 times 3」「9 veces 3」は、「3の9回分」「 $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$ 」を表し、「9 times 3」は前述の図3-2を表さない。

大人には気にならない相違も、導入時の子どもにはこのような式と文章の相違は突然逆立ちを求められるほどの相違をなす。その違いは具体物操作の仕方の相違を伴う。すなわち、日本語で $3 \times 2 = 3 + 3 = () + ()$ 「3の2つ分」を表す。対する欧米語では $3 \times 2 = 2 + 2 + 2 = () + () + ()$ 「2の3回分」を表す。

他方で、欧米語圏の多くは、3の段の九九(表)は $3 \times 1 = 3$ 、 $3 \times 2 = 6$ 、 $3 \times 3 = 9$ と

図3-5 日本語とスペイン(西)語のかけ算表現の相違



³⁷ 数は、英語では3桁区切りだが、日本語は4桁区切りである。億を英語でなんと説明するのは難しい。欧米語では、それと類似な事態が、20までに何度も起こり、慣れるまで容易でない。

いう頭を3にそろえる九九である。3の段の九九の値が3ずつ増えることを説明すれば、それは $3 \times 1 = 3$ 、 $3 \times 2 = 3 + 3$ 、 $3 \times 3 = 3 + 3 + 3$ となる。すなわち、九九では「 3×2 」は「2の3回分」ではなく「3の2つ分」となる。このように欧米語圏では乗法の定義と九九表が矛盾する(図3-5)。このような矛盾の乗り越え方の工夫が欧米語圏では問題になるが、日本語では矛盾がないのでそのような工夫は必要ない。欧米語圏の方がかけ算を学ぶ際に超えるべきハードルが日本より高い。

言葉に強く依存して数学を学ぶ小学校では、数学は民族数学としての一面を備える。その民族であればこそチャレンジすべきハードルと、世界で共有されたハードルの両方がある。そのようなハードルが特定されればこそ、子どもが困難に挑むことそれ自体を目標とする、楽しく算数・数学を学べるカリキュラムや教科書の開発ができる。

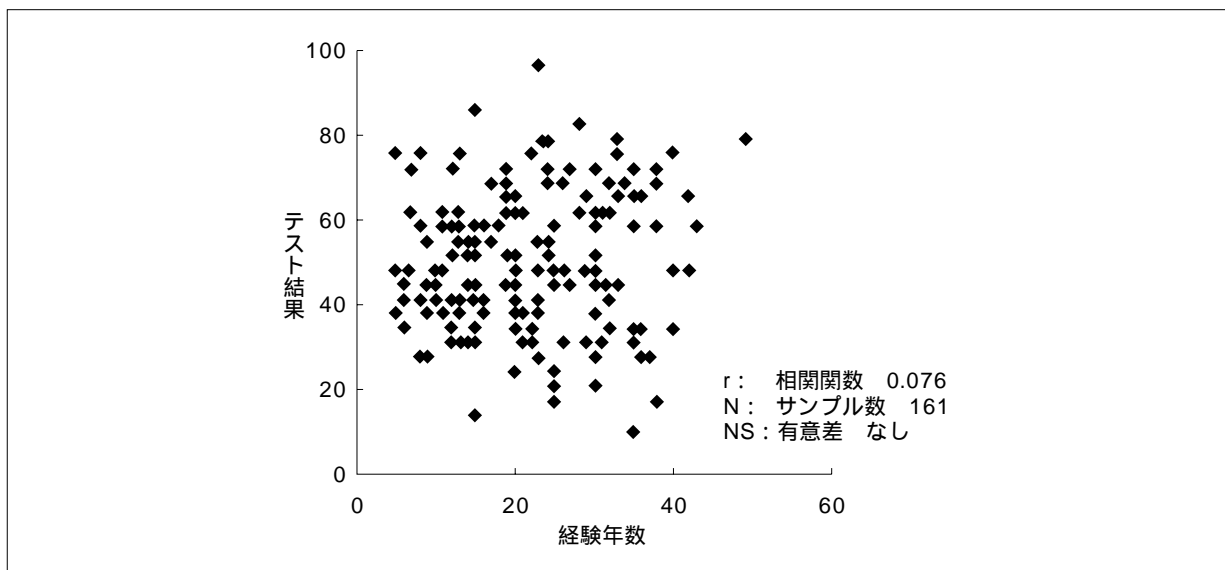
2) 数学教師が抱える課題

教師教育にかかわる課題は、学力不足に起因する指導力不足として指摘される³⁸。

教科を問わず、黒板に向かって板書し、一方的に話をする授業は悪い授業の象徴とされる。他方で、高等数学では、黒板で解説する講義は数学者の務めともみなされる。それは、与えられた公理系から定義、命題を示し証明し、目標とする定理までの理論体系を美しく構成してみせるデモンストレーションである。それで数学が学べるとは数学者も考えていないし、そのような講義で内容を理解する大学生もいない。問題を解いて考えること、他者に示して議論することが数学の学び方であることは大学でも変わらない。

どこの国でも問題はあるが、特に途上国で指導力を話題にする際には2つの課題がある。第一の課題は、教師がその数学の体系を自分なりに語れる学力を有しているか否かであり、第二の課題は、理解できないことを誰の責任にするかである。

図3-6 成績と経験年数の相関



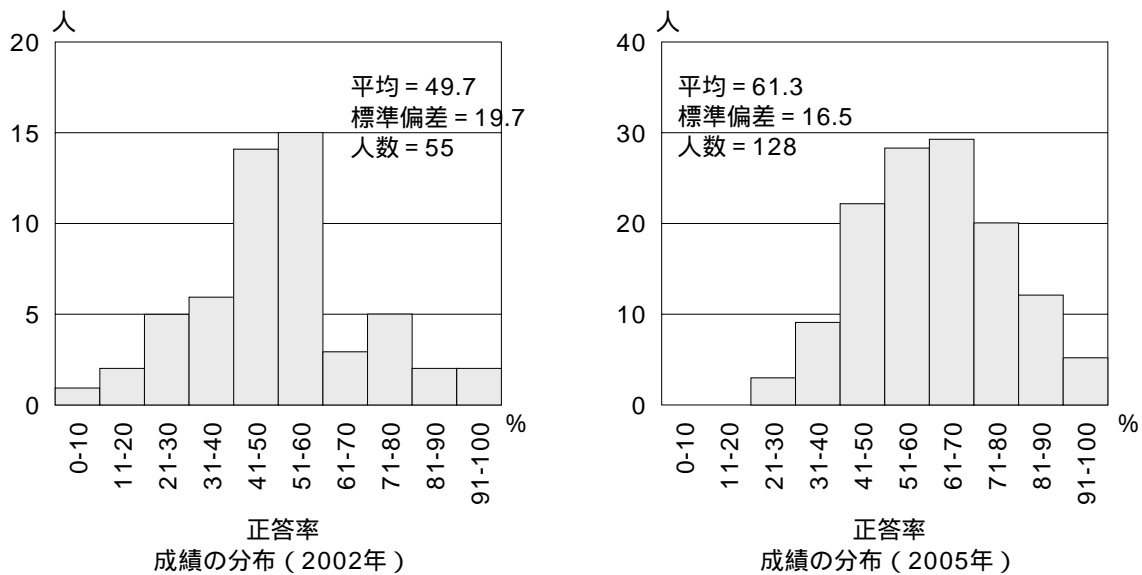
³⁸ ここで教師の学力とは、子どもと同じ意味での算数・数学の学力を念頭にしている。指導力とは、後述する Pedagogical Content Knowledgeに象徴される。

図3-6はJICA³⁹による「ホンジュラス算数指導向上プロジェクト フェーズ (PROMETAM)」の事前調査結果である。調査地域では小学校教師の経験年数と算数の学力について相関がないことが分かる。設題は、子どもの学力調査に用いる水準の問題である。低い得点の教師から学ぶ子どもは、算数が分かることは難しい。そして、この結果は、適切ではない教科書を手に、不足する知識で何年間教え続けても、教育の質の改善が進まないことを示唆している。

途上国では、それぞれの学校段階の数学を教える上で必要な数学的教養を備えている教師は比較相対の意味で少ない⁴⁰。途上国の場合に深刻なのは、一般教師と現職教育担当者、教員養成担当者が、その立場の相異に関係なく、同じように誤る場合があることである。教員養成、研修担当者が、その分野の専門性を備えていない場合には、はじめに質の高いトレーナー研修を計画する必要がある。図3-7はPROMETAMによる教師の学力改善結果である。PROMETAM研修は、プロジェクトで開発した指導書を、派遣現職教員を含む青年海外協力隊員が現職教員研修で活用することで実施された。この結果は、確かな研修テキストと確かなトレーナーが確保されれば、教師の学力が確実に向上することを示唆している。

数学教育学では、初学者に不可避の幾多のハードルが知られており、逆に誤りそれ自体は、むしろ生まれてこそ自然、出てくるのが当然とみなす。誤りの出現が予想されれば、それをただす意図的な学習指導も計画し得る。トレーナー養成、教員養成・研修時には、よくある誤り

図3-7 ホンジュラスPROMETAMによる教師の学力改善



³⁹ 該当部分はJICAの内部資料。

⁴⁰ 教師の学力不足は先進国でも問題だが、途上国では学力不足教師が占める割合が大きく、トレーナーが確保できない。例えば、台形の面積公式を知る教師は限られ、公式を知っていても説明できないことも多い。説明できても、一般性のない等脚台形の場合で説明し、その説明で疑問を感じない場合もある。数学が一般性のある説明の仕方やコミュニケーションの仕方を教える教科であるという認識がなければ、数学的な考え方もコミュニケーション力も教えられない。中等学校でも、例えば $x^2 = x$ と板書する教師は珍しくない。教師は、自分分からない内容は飛ばして教えないので、カリキュラム上の既習が、既習でない現実が多々起きる。例えば算術が図形を含まない古き伝統から、図形内容を教えない小学校教師は多い。

を取り上げる必要がある。その研修も、適切なテキストがなければ、何が真で何が偽かの区別もつかなくなる。教科書のある国では、正しい知識だけを記すのではなく、予想される誤りをただ指導まで視野にした指導書が必要になる。

第二の課題は、子どもが理解できない、子どもの成績が芳しくないことを子どもや教育課程、教科書など、他人の責任に帰属する場合である。時には、そういった問題を公言する教師が、子どもと同じ誤りをしてもその誤りを自覚できない現実がある。原因を他者に転嫁する発言を肯定する教員組織や組合組織は、教育の質の改善の障害となる。学校や組合が、責任のない行動を容認することも問題だろうが、むしろ、真に望まれるよいモデルを関係者が知ることが必要な改善策である。そうすることでどれほどよくなるかが分かれば、教師自身に改善への意欲が生まれてくる。

現職研修は学校教育とは異なる成人教育である。成人への一次的で単調な講義形式の集中研修は、ともすればその場限りとなる。各自のオーナーシップのもとで、教育改善への挑戦という教育運動へ参加する喜びを伴う形式での研修が求められる。優れたモデル、そのモデルへ向けての強い意欲、そのモデルへ向けて挑戦することに生きる喜びを味わえる教育運動型の仕組みが必要になる。PROMETAM研修では、適切な知識を持たなくても子どもに教える中で、そこで意図する内容が理解できる教科書、指導書が研修リソースとして利用され、学ぶ喜びを子どもの立場で味わうことが、優れたモデルを教える結果を導いている。その研修は改善運動のはじまりである。自分が工夫することで子どもの成長が実現していく喜びを感じる、子どもが育つ喜びが糧となって自立的に研修が進められる、その仕組みとして授業研究が期待される。

3) 教育システムが抱える課題

教育システムは特定教科で話題にする問題ではないが、算数・数学教育の質の改善への営みは、同時に教育システムの改善それ自体にも貢献する。

第一は、指導計画が実施されない学校経営の不安定さである。ある国では小学校で200日ある授業日数のうち、100日程度しか授業が行われないう⁴¹。先進国並みに教科を定めても、授業日数が実質の半数であれば、生きるために必須で、学校以外では学べない教科、国語・数学の授業時数の確保が優先され、それ以外の教科は実質的に指導されない。言語学習でもある数学は、毎日勉強しないとできるようにならない。例えば、ある内容を学んで、2～3日間をおけば、記憶が薄れ、再度、最初から学ばないと分からない状況はよく起きる。各授業ですばらしい話し合いをしても、数日たてば、その内容は忘れられる。誰もが分かるところに立ち返る。結果として誰もができる「数える」行為にまで回帰し、数えるだけでは解けない問題に進めない。指導計画通りに毎日授業をするようにすれば、習熟時間も確保され、数学もできるようになり、同時に他教科の指導時間も確保される。

第二は、複式や多人数など学級形態の複雑さである。アフリカでは1学級が80人を超える状況はめずらしくない。複式学級も、2学年複式ではなく、3学年以上の複式となる。到達度の

⁴¹ 休む教師にも必然性がある。例えば、辺地から給与を教育委員会まで取りに行くために授業を休む、日帰りでできないので連日休む、給与遅配でストライキが起きる、研修のために学校を休むなど。

差が表れやすい数学で、何が欠けているかを確認し、次の学習を計画することは必要な手順である。それが個別教師の努力に委ねられる。それが困難であるから、日本でもチームティーチング (Team Teaching: TT) 用の教師や補助員が雇用されるようになった。それが容易でない国では、自習もなし得る教科書や問題集による学習指導の工夫が必要となる。

第三は、教育課程、教科書・教具、評価問題などリソースの自国化の問題である。教科書には、海外の「輸入教科書」、海外の教科書から直訳した「翻訳教科書」、海外の教科書や既存の教科書を参照しながら自国の教育課程にあわせるなどした「翻案教科書」、そして、教育課程上の目標分析に立つ「自前教科書」を区別できる。輸入教科書、翻訳教科書は、黎明期や紛争後などに採用される。翻訳教科書を採用する国では、教育課程を逆に翻訳教科書に準拠して定める手順となる。もとより翻訳教科書は、その国に対応するものではなく教育課程を定めても、「なぜその教材を指導するのか、なぜその順序で指導するのか」を説明できない。この問いにどう答えるかは、教科書の自国度を測る基準となり得る。

翻案教科書は、自国の教育課程に準じたアダプテーションを経て作られ、教育課程上の目標と教科書の内容が対応し得る。翻訳教科書は専門性がなくとも作成し得るが、翻案教科書は専門家のみが作成し得る。自前教科書は翻案教科書の経験を踏まえて作られる。翻訳教科書や翻案教科書は最初は机上の産物である。翻案教科書から、誤りやすい箇所の指導上の工夫や練習機会の増大、民族数学の教材化、筆算の仕方の工夫など、それぞれの国の課題に対する改善案が盛り込まれ始める。翻案教科書は、さまざまな工夫・改善の総体として、一貫性に欠ける教科書が生まれやすい。自国化は、授業で継続的に利用することで改善点の明確化による改訂を踏まえて、真に専門家が育った段階で実現する。自前教科書に至る過程で、関係者には教材の目標分析力が培われる。例えば、その単元で目標とする内容はどのような問題で学べるのか、どのような導入のバリエーションがあり得るのか、それぞれの問題で何が教えられるのかを見抜く教材力・指導力 (Pedagogical Content Knowledge)⁴²が、関係者に求められる。

途上国の場合、教科書が唯一の教材リソースとなる場合が多く、そのため教科書は沢山の練習問題を含んでいる。教具の場合も自作が基本となり、日本のように児童向け個別算数セットが共有される国は異例である。コンピューター等のICTは、電気が安定供給される状況があれば、知識基盤社会への対応の必要から途上国でも導入への機運は高い。

ほかにも、教師の地位の不安定さ、リソース不足などの問題がある。午前、午後、夜間と異なる学校をかけもちし、担当する週あたり授業コマ数が40コマも数える状況では、研修も容易でない⁴³。教師が自己経費を教室の子どもの教育に用いるケースはどここの国でも認められるが、教師が1~2人だけで成り立つ辺地の学校ではそれが常態となる。

⁴² Pedagogical Content Knowledge (指導内容知識) は、Shulmanによって提唱された教師教育の研究で話題にされる言葉であり、教師が学習指導で利用する知識の中でも、教育内容が起源する学術領域上の専門知識と連動し、個別内容の指導時に利用する知識を指す。例えば、その教材に対する指導目的に関する知識、指導の系統に関する知識、教材における生徒の理解の仕方 (含む誤り方) に関する知識、教材を教える際の教具などの手段に関する知識、指導過程に関する知識など。これらの知識は、教育内容が直接起源する学術領域においてではなく、それを教える教師が用いる知識であり、個別教材を指導する際の教師の指導力の源泉である。学習指導の文脈で実際に用いられる知識という意味では、教育学上の一般指導法理論や一般カリキュラム理論などとも区別される。PCKは指導の反省によって深められる。

⁴³ かつては日本でも高校教員が予備校をかけもちする実態や高校が予備校を併設する実態があった。

3 - 1 - 3 日本の数学教育の特徴と途上国協力への活用の可能性

ここでは世界動向を共有した数学教育において、日本の数学教育の特徴を述べ、活用し得るリソースを示す。

(1) 日本の数学教育の特徴

日本の数学教育の特徴は、算数・数学科の特徴であると同時に、日本の教育モデルとして、世界の教育界全体で注目される特徴である。日本の教育経験を技術移転する上で、算数・数学が典型とみなされるゆえんである。

1) 子ども(生徒)中心の指導法の典型としての「問題解決の指導」

旧来、海外で「問題解決の指導」と言えば、それは問題の解き方を主題にするもので、内容指導上の練習か、さもなければ問題解決の一般方法論の指導を指すことが多かった。

日本の「問題解決の指導」は、「いかなる困難にも果敢に挑む」、「自ら学び、自ら考える」、「共感、共創による学び」といった人間形成を行うために採用される指導法であり、教科内容の指導と、問題解決の一般的方法論の指導を同時に行う点にその特徴がある。特に学び方を教える目的で、小学校で広く採用され、子どもが自ら考えを発表し、話し合う形式で授業が展開され、子どもが中心になり、教師がその支援者となる展開の様相から、小学校・中学校では算数・数学授業の一つの理想形とみなされてきた。

日本の問題解決の指導は、問題の提示、解決の見通し、自力解決、練り上げ、まとめ、発展という一連の流れで進行する。子どもが課題意識を持つための「発問」、自分の考えが持て、話し合いの展開を予想するための「机間指導」、発表の際の多様な考えと根拠を求めた話し合い、共感と反問の過程を残し、まとめていく「板書」など、算数に限らない日本の指導法の基本タームが、そこに埋め込まれている。

海外の関係者に知られた日本の「子ども(生徒)中心」の授業イメージは、多くの場合、この問題解決の指導を指す。海外でもその指導法を発展的に取り入れようとするさまざまな動向がある。海外では、「問題解決の指導」というと別の内容を想起させるため、例えばTIMSS授業ビデオ研究を推進したStiglerは日本の「問題解決の指導」を「理解を主題にした授業」と称し、それを高く評価した。その誤解を避けるために英語圏では、日本の問題解決の指導をProblem Solving Approachと呼ぶ場合もある。これは、Open-end Approach⁴⁴という日本から世界に輸出された問題解決の指導の原型にもなじむ呼称である。

2) 長期・短期の指導計画：数学的な見方・考え方、よさ

海外でも指導計画は、教育課程の基準、評価基準、教科書内容などを参考に立てられる。日本の算数指導の特質は、考え方を教えること、学び方を教えること、価値観を育むことを内容

⁴⁴ 問題の条件に過不足があり、正答が幾通りもある問題による指導法。多様な考えが発表される点に特徴がある。日本だけに起源する指導法とは言えないが、日本では戦中の中学校数学教科書が、すでにこの種の設題で構成されていた。

指導と同等に重視する点である。例えば、毎時間、教師が一定のパターンで問題解決の指導展開を進めることは、学び方を学ぶ段階で尊重される。一定のパターンで学ぶことができるようになれば、子どもが自ら授業を進めるように、子どもが教師の役割を代替するように指導する。このような自ら学び自ら考える子どもを育てる視野を盛り込むことが、日本では、年間指導計画のあるべき姿となる。

教師が子どもに学び方を教える際には、その学び方であればこそ分かったことは何か、学び方の「よさ」の評価を子ども自身に求めていく。そこでは、「見方」を学んだ、「考え方」を学んだと、その学習指導プロセスで学ばばこそ学べることが話題にされ、それが互いに評価されることで、次はその「見方」「考え方」を利用しようとする態度が育成できる。

数学的な見方・考え方は、1958年の学習指導要領改訂以来、プロセスを目標化するために日本の学校数学で繰り返し強調されてきた。特に小学校では、「一般化」など特定の内容に依存することなく、多くの場面で使われる数学の考え方を育てること、そのような考えに価値を見いだす態度の育成が強調されてきた。

数学的価値の追求にかかわるよさは、1952年の学習指導要領（試案）のもとで話題にされ、1989年の改訂で人間形成にかかわる心の教育・価値観の育成、操作活動など算数の学習指導における個別行為の目的・意図の共有、個別の数学概念や方法の意味の共有を深める意図などから再び強調された。実際、よさを認めるには価値を比較する必要があり、例えば、他者の考えを聞き、その考えの真意を自分の考えと比較対するなど必要がある。

3) きめ細かな指導を実現するための「指導と評価」と「評定」の区別

社会一般には、評価といえば評定の意味で使われることが多く、評価行為も評定を出すために行う作業と考える傾向がある⁴⁵。教育における評定は、できなければ「落第」させることを教師の権限と認める仕組みや、「子どもができないのは子どもの責任である」と容易に発言する社会・文化的背景ともつながる場合がある⁴⁶。それに対して日本の学校（義務教育段階）では、評価はあくまで「指導のために」行う行為であり、「指導と評価」という文脈に限定して用いられる。指導のための評価記録を評定を出す際にも利用するとしても、指導のための評価は改善目的の指導の契機として行われる。

指導のために評価する場合、公に指導すべき内容は教育課程の基準上に明記され、その意味で事前に定めた「目標に準拠した評価」となる。日々の授業を目標に準拠して行うには教育課程の基準はあまりに包括的である。そこで、日々の授業の目標を評価規準として明記する必要がある。それを具体化する⁴⁷ために用意された観点別評価項目が「関心・意欲・態度」「数学的

⁴⁵ 形成的評価、総括的評価（評定）というように区別した場合でさえ、形成的評価が評定を出すための毎時間のアンケート手順とみなされる場合がある。例えば、評価基準があいまいである場合、後から「ゴールフリーの評価」を進める手法として注目されるポートフォリオ評価である。それが形成的評価の機能をもつとしても、評定の根拠となるデータを収集する目的で行うならば、それは評定目的の評価と言える。

⁴⁶ 日本の義務教育段階、特に小学校では、できないことを「子どもの責任」と教師が公に発言することは「子どもを育てる責任者」として社会通念として許されない。同じ日本でも単位制を採用し、落第もある高校・大学では、そのような発言がなされる場合がある。

⁴⁷ 実際、その具体化見本は、全教科の評価規準見本例の中でも唯一中学校数学科のみで公表されている。
<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/houkoku/stsuugaku.pdf>

表3-5 指導要録で求められる算数の観点別評価

算数への関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての表現・処理	数量や図形についての知識・理解
数理的な事象に関心をもつとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、日常の事象の考察に進んで生かそうとする。	算数的な活動を通して、数学的な考え方の基礎を身につけ、見通しをもち、筋道を立てて考える。	数量や図形についての表現や処理にかかわる技能を身につけている。	数量や図形についての豊かな感覚をもち、それらの意味、性質などについて理解している。

な見方や考え方」「表現・処理」「知識・理解」である(表3-5)。これら評価の観点に対して、指導の過程で、何を規準にどう評価すれば、それが次の指導へつながるかを考える「指導と評価」の計画を作成することが、日本の義務教育段階の教師には求められる。指導と評価のサイクルの中で、きめ細かな指導を進め、そのきめ細かな指導を受けた子どもの最終到達点を評定として記録する。改善の意味での評価計画を立案すること、教育課程、その指導、そして評価の一貫性を大切にすることは日本の教育の特徴である。特に世界標準を求める算数・数学では、その評価基準のきめ細かな構造の共有さえ話題にすることができる。日本の義務教育における「指導と評価」の考え方を技術移転する場合、算数・数学は典型教科となる。

4) 教育課程を実現する施策

教育課程の実現を話題にする場合に、まず重要なのが国定のカリキュラム編成基準が最初に話題になる。IEAによる第二回国際学力調査(理科・数学)の結果を受けて、英国、米国が日本に学び教育課程の基準を定める方向に動いたのは1980年代のことである。州ごとに教育を統括する米国で、全米組織によって教育課程の編成基準を最初に設けたのは数学科であり、これ以降、数学科の動向に学ぶ形で各教科の全米組織が教育課程の編成基準を設けることになった。以後、その動向が世界規模で波及していく。

教育課程の基準の実現を求める法令も重要である。日本の教育内容は、法律上、教育課程の基準(意図したカリキュラム)基準に基づく検定教科書(実施したカリキュラム)指導要録(評価規準:実現したカリキュラム)によって統制されている。教育の質の改善を話題にする場合に、教育課程、教科書、実際の指導、生徒の状況と話題にすべき変数が多い。生徒の学力を向上させようとするれば、教育課程、教科書、指導という変数を、それぞれ改善する必要がある。変数が多ければ多いほど多様性があり、教師の自己裁量が大きく、よいように思える。それはかつて米国や英国の伝統であった。米国や英国が日本で調査し、気づいたことは、教育課程を決め、教科書をつくり、利用することは、教育の質の保証を真に問題にすれば、個々の教師や学校の自主性だけに委ねられるものでないということである。小学校教師が教育内容を自律的に考える必要は肯定されるとしても、現実問題として子どもと1日過ごす教師には、その時間を確保することさえ容易ではない。

算数・数学は既習が分からなければ教えられないし、その先、何を学ぶかという視野抜きによい授業はなし得ない。国定カリキュラムのない国では、子どもの既習を前提に今日の学習指導を計画するという教育心理学の基本原則が成り立たない。系統がなければ子どもが後で困るであろう場当たりの指導法の選択をしても、それが誤りであるという指摘はできない。

日本は、教師・学校裁量の範囲まで含めて、教育課程、教科書で教育内容を統制し、変数の変域を小幅にすることで教師が実際の指導と評価に時間を割けるようにしている。無償配布される算数・数学教科書の特徴は、予算内のページ数で、すべての設題の場合を尽くし、しかも意味あるストーリーで学習指導をできるように構成されている点にある。同様の厚さの先進国の教科書と比較しても、日本の教科書の内容は豊かであり、日本では、そこから教師が自己裁量で内容をふくらませて教えることを期待して、精選されている。そして、別に問題集を使うことを前提に書かれており、よい問題集を別途購入し、子どもが練習することを期待している。

日本の教科書・指導書には教師の授業研究成果が収められている。指導書には教科書を利用し、問題解決の指導をどう進めるべきかの範例が記されている。小学校の指導書の理論編に綴られた教材を記述する理論は、戦前の国定教科書以来の授業研究と教育課程開発によって作られたもので日本独特の教材論を形成している。その指導理論を、授業研究を通して共有することを通じて、日本の教師は指導法や評価法まで含めた豊かな教材力・指導力 (Pedagogical Content Knowledge) を備えるに至っている。

教育課程の実施状況調査や学力調査は、教育課程の基準が示す理想的内容が具体的にどのような内容を指すのかを、国側から公に示す機会となっている。例えば関心・意欲・態度や数学的な見方・考え方を評定する設題は、逆に関心・意欲・態度や数学的な見方・考え方を指導す

図3 - 8 平成13年度教育課程実施状況調査より

次のような問題があります。

書店で3冊の本を買おうとしています。それぞれ本のねだんは、2980円、2850円、2900円です。
この3冊の本を10000円で買うことができますか。

たか子さんとよしおさんは、次のようにして考えました。

たか子さん	ねだんの合計を計算すると、 $2980 + 2850 + 2900 = 8730$ となる。 だから、10000円で買うことができる。
-------	--

よしおさん	およそのねだんにして計算すると、 $3000円 \times 3 = 9000$ となる。 だから、10000円で買うことができる。
-------	---

あなたは、たか子さんとよしおさんのどちらの考えがすきですか。また、そのわけも書きましょう。

	さん	の考えがすきです。
そのわけは		です。

図3 - 9 「作業的・体験的な活動を取り入れた授業を行う教師」と「その授業を受ける子どもの成績」の関係

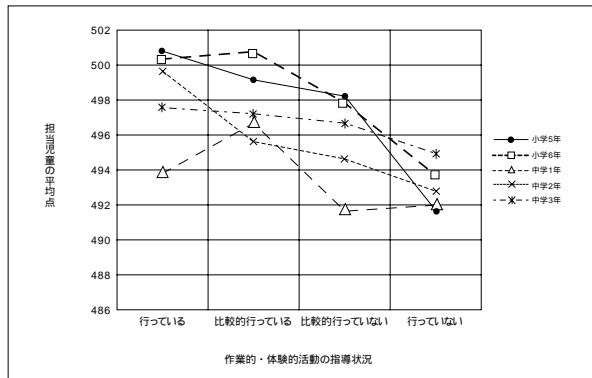
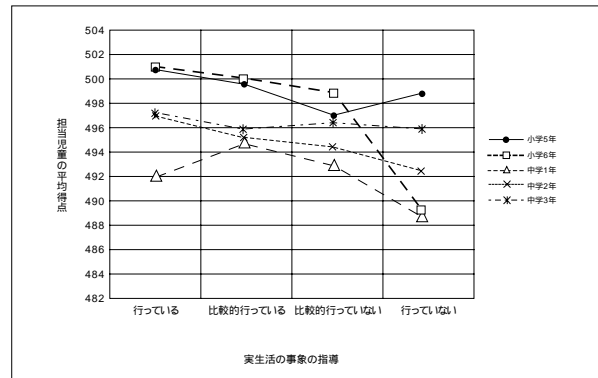


図3 - 10 「身の回りの事象との関連を指導している教師」と「その授業を受ける子どもの成績」の関係



る教材はどのような教材かを示している。図3 - 8で示した設題は、関心・意欲・態度、数学的な考え方を評定する設題である。この設題では、子どもが互いの考えのよさを吟味している。よさを味わえるように、多様な考えを表し、練り上げる問題解決授業をしていない学級の子どもは、この問題にどう答えてよいか分からない。

学力調査の設題から教育課程の基準の意図が分かり、その到達度から教育課程の基準の実現状況が評定される。調査を通して教育課程の基準を実現するために、どのような教材が、どのように指導されるべきかが示される。調査結果は各都道府県教育委員会で共有され、高校入試の設題にも影響を与える。教育課程に準拠した評定問題が入試問題の見本とまでみなされることで、教育課程の基準の趣旨が広く浸透していく。

図3 - 9、図3 - 10は平成13年度実施状況調査の結果と教師質問紙のアンケート結果の関係を表している。どの学年でも「作業的・体験的な活動を取り入れた指導を行っている教師」「身の回りの事象との関連を指導している教師」ほど、子どもの得点が高い傾向にある⁴⁸。もとより実施状況調査は、教育課程の基準改定で強調された「作業的・体験的な活動」「事象を数学的に処理する活動」を視野にした設題がなされている。教育課程の基準で示された目標の実現を目指す指導を行う教師が、子どもの達成度が高いことは当然である。このように教育課程の基準に照らして評定する学力調査が、日本では実現している。

教育課程を実現する政策は、このような学力調査にも表れる。日本の教育は教育課程から到達度評価に至るまで一貫して統制されており、その統制のもとで世界的にみて少ない授業時数で質の高い数学教育が維持されている。

5) 教育の質の改善のための授業研究

StiglerやLewisの研究などを通して世界で注目される授業研究であるが、世界ではなおLesson Study (授業研究の英訳) を、ガラス窓越しにデータを記録し、量的ないし質的に分析する研究と解する研究者は多い。過去20年、日本の算数・数学授業が世界に注目され、特に

⁴⁸ 中1の結果が特異である。設問を比較すると、算数から数学へ移る中1に特徴的な設題がある。

小中学校の算数・数学授業の卓越性が各種研究を通して世界に周知される中で、その授業を生み出す日本の教育文化が脚光を浴び、教師が互いに授業をみることでチームを作って授業改善を図る授業研究手法が、世界で脚光を浴びるようになった経過にある⁴⁹。

日本では、授業研究は新しい指導法や改善手法を研究仮説として提案し、その指導法や手法を通して育つ子どもの姿を示し、各自が教訓を深めていく公開授業を中心に展開される。公開授業を伴う授業研究会は主題を定めて実施される。小学校の場合、算数を主題とする授業研究会は、小学校の授業研究会数全体の過半数を超える実態にある。全科を教える小学校教師が苦手とするのが算数であり、子どもの学力向上が求められるのが算数であり、授業研究に取り組んだ成果が明瞭に子どもの育ち、学力改善として現れるのが算数であるため、学校全体で算数の授業研究に取り組む状況がある。算数では問題解決の指導が指導法の典型とみなされることから、多くの小学校で問題解決の指導法が研究される。

日本の授業研究が世界で脚光を浴びた経過は以下のとおりである。

i) 世界の数学教育界における注目

日本の問題解決授業が、1980年代の米国の問題解決研究動向から注目され、1990年代初頭には構成主義・社会的構成主義の授業の典型として認められた。その過程で、入門的な問題解決型授業展開を提案するOpen-end Approachが英訳され、日本の授業研究手法が米国に導入された。

ii) 授業の比較研究における注目

IEAによる第3回国際数学理科学力調査（TIMSS）内で行われた授業ビデオ研究の中で、数学授業の比較研究が行われ、相異の背景に授業研究があることが明らかにされた。

iii) 世界の教育界で教員研修手法として認知

算数数学における授業研究を典型に、教師の専門性の向上を図る教師教育動向において、教師が自身のために自立的に行う研究を通して進められるボトムアップ式研修手法が、教育の質の改善手法として先進国でも途上国でも採用されるようになった。

日本で授業研究は、授業研究会という教員の集会を中心にさまざまな意味で用いられる。

狭義の授業研究：教師集団が、教材研究、公開授業（研究授業）、研究協議会というPlan-Do-Seeサイクルで行うもの。小規模には校内研修として繰り返し実施される。

模範（師範）授業の意味での研究授業：授業と授業解説を中心とする教員研修会、研究開発を推進する附属学校等で多数の参加者を集めて実施される。

教師の研究集会：授業研究成果を報告・共有し、議論する会合

⁴⁹ jugyokenkyu（授業研究）やkodomowomirume（子どもを見る目）、hatsumon（発問）、bansho（板書）、kikanshido（机間指導）など日本固有の言葉が、海外でも知られるまでになった。

広い意味での授業研究は教師が行う日々の授業そのものである。公開授業は、その成果を問う性格がある。Plan-Do-Seeサイクルを基準に、公開授業の回数で授業研究実績を数える動向が一部の国にある。子どもを育てることを主題とする日本の授業研究は、子どもの育ちを賞賛することはあっても、公開授業の回数を競うことはない。

授業研究は教育の質の改善に対する研究主題のもとで行われる。世界各国では、日本の授業研究を日本の問題解決の指導とセットにして導入している。筆者が携わるアジア・太平洋経済協力21カ国・地域によるプロジェクトも「授業研究による算数・数学教育の革新」である。日本の授業研究と問題解決の授業は、その国の発展段階にかかわらず、海外の関係者に分かりやすくかつ魅力的な学習指導法の改善策と授業展開モデルを提供する。

海外で授業研究を行う際に注意すべきことは、日本で授業研究が機能する前提と海外で適用する場合の前提の相違である⁵⁰。例えば、日本では教育課程・教科書が固定され、教師は学習指導に全力を傾ける。授業研究で取り上げる課題は参加者全員の共通課題となり、授業研究から得られる教訓は、次の指導へも、教育課程へも、教科書へも、指導法へも還元し得る。日本の高校で狭義の授業研究が小中学校ほどに盛んでないのは、入学者選抜を行う高校では学校に応じて生徒の学力に相違があり、ある学校で有効な方法・教材がほかの学校では機能しないという現実があるためである。もとより教育課程が学校ごとに異なる米国では、授業研究は新しい現職教員研修の方法論、例えば指導法の改善、教材力（Pedagogical Content Knowledge）の改善などを話題に機能しており、小学校から大学まで学校段階の区別なく授業研究が試行されている。

6) 純粋数学・問題志向の学校数学の内容と教科書

科学上の必要性から研究される機会に乏しかった江戸期和算は、巧（かんが）える楽しみとして研究された⁵¹。文明開化の過程で、明治政府は西欧から分科後の諸学問を個別に輸入した⁵²。その結果、日本の数学者・数学教師は純粋数学を基準にものを考えるようになり、それが逆に統計やコンピューター・電卓などの扱いを相対的に軽くみる傾向を生んでいる。

江戸期に存在した庶民が問題を出し合い、解答し合う和算の習慣は、明治期に入試問題集として開花した。和算以来の鶴亀算や植木算は、中学校入試とのかかわりで生き残り、現在でも小学校教科書の問題を豊かにしている。

このような純粋数学重視・問題志向の数学は問題解決の指導にも継承された。問題を中心に指導内容を展開する日本の算数・数学教科書は、表3-6のような特徴を備えている。

日本の算数教科書は日常事象が取り上げられ、豊かな社会生活を話題にしている。数学教育人間化の今日的動向において、そのような日常性は先進国の教科書がいずれも大切にすもの

⁵⁰ Lewis (1995) の報告を参照。http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2006/pdf/catherine_lewis_ppt.pdf

⁵¹ 例えば、円の中に円が内接する問題を扱う円理問題は、江戸期には、算額や出版を通して、世間へ挑戦問題を公開し、互いに解答し合う遺題継承の過程で研究された。

⁵² 図学など数学から派生した実用数学は、数学とは異なる学科で教えられた。結果として日本の数理科学は内部関連性が薄く、例えば経済数学や、物理数学などと純粋数学から区別される傾向も生じた。

表3 - 6 日本の算数教科書の特徴⁵³

各章や各頁の教材が、それまでの既習を生かして新しい内容を学べるように系統的に作られている。数学を子どもが自ら構成できるようにするために、例えば数直線やアレイ図・面積図などのインフォーマルな表現が、学年をまたいで数学的な表現として一貫して利用できるように編集されている。各章(単元)では限られたページ数内に予想し得るバリエーションの問題を収め、限られた時数でより深い内容まで学べるように配列している。

各章の展開ストーリーとして、導入、意味指導、手続きの形成、練習というような流れで、全体としては特殊から一般へ、既習を漸進的に発展する流れが構成されている。

重要な場面で、問題解決の指導が確実に実施できるようにレイアウトが工夫して構成されている。各個別場面では、具体と抽象、特殊と一般などの数学的な翻訳関係が、個別表現を利用してできるようになっている。

練習問題のバリエーションが尽くされ、特殊から一般へ、易から難へと配列されている。切るなどして工作するハンズオンページが教科書に埋め込まれ、作業活動を保障している。

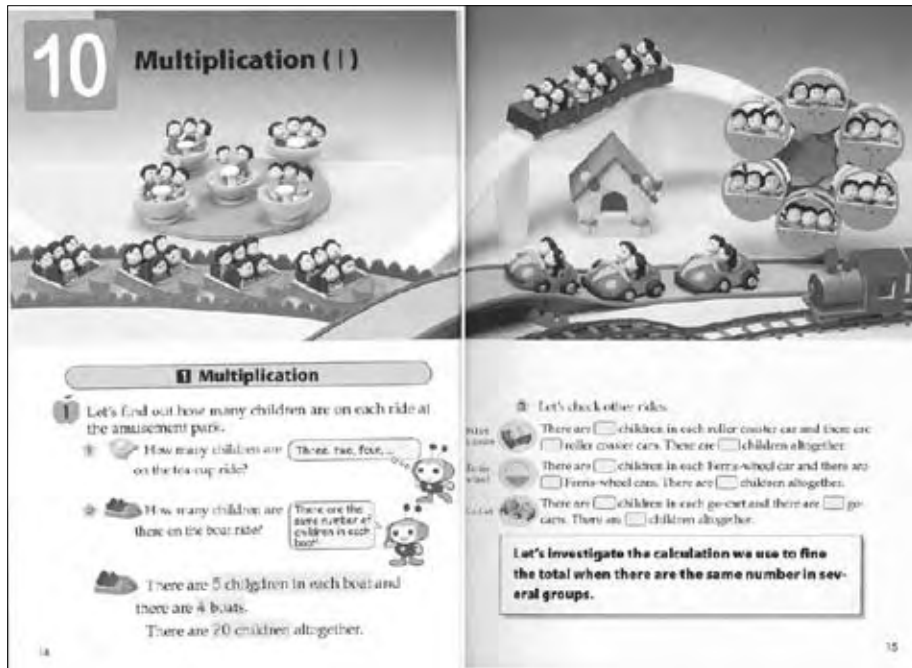
指導書には、子どもの発問・反応から、子どもに教えない数学教育用語による教材理論、教育課程の基準からみた目標と教科書内の既習や発展の系統まで詳細に記されている。

教育課程の基準による検定を受けることで教育課程に準拠し、誤り・誤植が限りなく少ない。

で、日本に限った話題ではない。日本の教科書の特徴は、表3 - 6のような学年間、章間、章内にみられる明瞭な系統性にある。

事例を示す。図3 - 11は2年生のかけ算の導入である(東京書籍・英語版)。図3 - 11の左上のコーヒーカップのみが「 の~つ分」で表せない。「1人移る」と「3人が乗ったカップが5つ」となる。数学上の定義に合わせて事象を考える具象化、かけ算に必要な「 の~つ分」の見方が、導入の段階から明瞭に表現されている。

図3 - 11 東京書籍算数教科書 / 英訳版 (2006)



⁵³ これらの特徴は1989年の学習指導要領において明瞭であった。発展教材などを網羅した現行教科書は、教科書の役割自体が変わりつつある。

図3 - 12 PROMETAM教科書の指導書(2005)

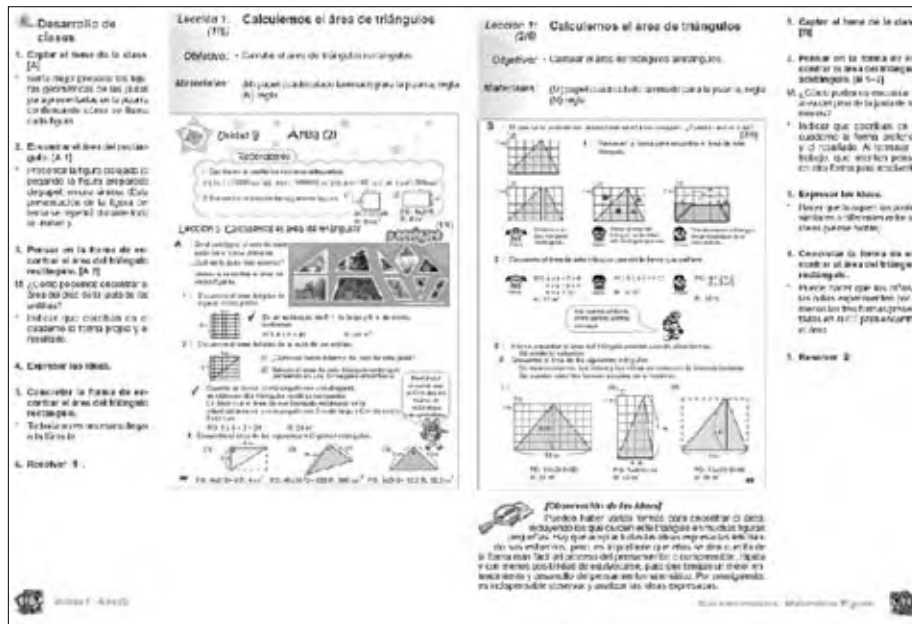


図3 - 12はJICAによるPROMETAMで開発された教科書である。動物園の絵は、楽しい問題場面でもあり、面積を比べたい、広さを知りたいという状況が設けられている。その背後には、次のように特殊から一般へ進む数学学習のストーリーがある⁵⁴。

既習である正方形・長方形の面積と未習である三角形・四角形の面積を区別し、既習を基に三角形の面積を学んでいくこと。

既習を基に、どのように考えていけば、動物園の絵に示された未習図形の面積を求められるか子ども自身が考えることを促すようになっていること。

7) 教師・教育課程・授業研究志向の算数・数学教育理論

日本の算数教育理論は、教師間でのみ使う指導用語、子どもに教えるわけではないが、教師が授業研究会等で特定の教材や内容、特定の方法を区別して言い表すために用いる用語として構築されており、授業作りに役立つ数学教育理論である点に特徴を持つ。指導法では、「問題解決の指導」や「数学的な考え方の育成理論」は、その成果の典型であり、日本ならではの数学教育理論を構成している。また、教材に関しては、指導書に収められた教材理論はその典型である。

例えば、1980年代の米国ではFennemaなどにより子どもの数理解の観察調査に基づくCognitive Guided Instructionが提案された。そこで調査分類された、子どもが行う行動カテゴリの7割程度は、日本では、緑表紙教科書⁵⁵の指導書以降に教師用指導書で記された「合併」⁵⁴ 添

⁵⁴ ここでストーリーとは、次のような流れである。既習の長方形の面積を基に、特殊な直角三角形の面積を求める、次にそれを高さが底辺上にとれる三角形へ適用する、そこで得られた公式が、高さが底辺上にとれない三角形でも使えるようにする。特殊から一般への進む学習の展開構想を、子ども自身ができるようにすることが、この場面に埋め込まれている。

⁵⁵ 1935年改訂の第4期国定教科書「尋常小学算術書」のこと。

加」というような加法の意味カテゴリなどとして記され、教科書に盛り込まれていた。米国で調査の結果として明らかにされたことが、日本では指導すべき内容として戦前から授業の場で区別され、指導書に埋め込まれて指導の際に生かされてきた。

このような相違は欧米の数学教育学と日本の数学教育学の起源の相違によっている。欧米の数学教育学は、多くの場合、学としての自立を主題に発生したのに対して、日本の数学教育学は教育の質の改善への運動や挑戦の場で教育目標と実践を基盤に構築されてきた。

実際、日本数学教育学会は、数学教育改良運動という世界動向のもとで1919年（大正8年）に中等教育教員を中心に東京高等師範学校で研究会として創設され、その動向とともに教育改善へ向けた教育理論を生み出してきた。同時代の生活算術の影響を受けて成立した緑表紙教科書は、授業研究を営んだ小学校教員によって書かれ、その成果が指導書に盛り込まれた。小学校教員養成機関である師範学校関係者は、小学校教師の授業研究を支援し、戦後に小学校・中学校が教育課程の基準改定が10年ごとに行われるようになると、教育課程を実現する解説理論を改訂の都度提言するようになった。日本の数学教育研究は、教育の質の改善や教育課程実現への挑戦として最初から展開されてきた。

一方で、世界的にみて数学教育研究が、数学者の余業と確実に区別されるのはNew Math以降のことであり、欧米の数学教育研究者の多くは、数学に並ぶ固有の学術領域を形成することを主題に数学教育研究を進めてきた経過にある。学としての数学教育学においては、数学教育それ自体が研究のフィールド、すなわち自らの理論の観察と応用の対象であり、研究は基本的に研究室で行われる。その場合には、哲学（認識）や心理学（認知）、そして記号論など諸学の用語を基盤に数学教育理論が構築される⁵⁶。

例えば、教育課程の基準のない国では、教師が教室で用いる指導内容知識（Pedagogical Content Knowledge: PCK）が容易に共有できない。そこで、教室で教師が何を目的にいかにか教えようとしているのかPCKの観察をする研究者が現れる。教育課程の基準と授業実践を視野に、専門用語を構築してきた日本では、授業研究の文脈で、それを既知としてどう授業を構成するかを協議する。日本では、授業研究の場でその教材に対する指導法や教材論を教師が反省的に語るのも、PCKそれ自体が共有されていく。算数教科書の教師用指導書にも、各問題に対する子どもの反応予想や発問が記され、指導案に教材観が共有し得る言葉で記される。日本の教師が、授業研究を基盤に高い教材力・指導力を備えるゆえんである。

日本の教育理論は、Lewisも解説する授業研究で養われる「子どもを見る目」を備えた教師を育てる指導論として作られる⁵⁷。先例の問題解決の指導理論はその典型である。Lewisは授業研究の一つの効用がPCKの共有にあることを指摘している⁵⁸。観察し、分析するための理論が射程とするのは問題の特定である。問題を特定しても、改善策がその理論から生まれる保障

⁵⁶ 諸学の用語は研究者向け学術用語であり、多くは訳語である。それは教師が利用する必要性の乏しい言葉でもある。日本の研究者も世界水準での研究を求められる。結果的に、学校の先生方には教科書や指導書の行間に埋め込まれた既知の内容を、論文に書かれていなければ自らの発見とみる乖離が生じている。

⁵⁷ <http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/>

「子どもを見る目」は日本の教師の教材力（Pedagogical Content Knowledge）を基盤にしている。

⁵⁸ 「（授業研究に参加した米国教師の言葉）授業研究に取り組むようになってはじめて私は同僚と個別教材について、何故それを教えるのか、どのようにそれを教えるのか、子どもは実際に何を学べるかを話し合うようになった」（磯田（2006））

はない。どう改善すればよいのか、それはなぜかといったアイデアは、改善への挑戦する者が生み出す。

授業の改善、新しい指導法や教育内容の指導への挑戦過程で生み出された日本の数学教育の指導理論や教材理論は、世界標準を求める数学の中にありながら、多くの先進国では生まれなかった日本であればこそできる算数・数学の教育協力内容を提供している。

(2) 日本の数学教育経験の活用

日本の算数・数学における教育経験を基盤に、教育協力で活用を話題にする場合、次の3点が関連している。

子ども（生徒）中心の学習指導法の典型としての問題解決型の指導
指導計画の徹底の基盤としての日本の教科書・指導書、数学教育理論
ボトムアップ型の教育の質の改善を進める方法論としての授業研究

、 、 は、いずれも日本では義務教育段階において蓄積されてきた経験を基盤とする協力内容であり、特定教科に限定されるものではない。他方で、長らく日本の小学校の授業研究会の半数以上が算数に集中にし、「子ども（生徒）中心の学習指導」、「指導計画」、「授業研究」は、日本の教育経験の中でも算数に象徴される現状がある。また、教育内容を共有しやすい教科が算数・数学であり、算数・数学が明日の生活の改善に必須の教科である他方で世界の教育界における日本の 、 、 への注目は、算数・数学を通して広まった経過にある。 、 、 を敷衍する上で、途上国の教育の質の改善を実現する教員研修等で取り組みやすい日本の教育経験の典型が、小学校・中学校の数学であると言える。

以下、人的リソース以外で、 、 、 を実施する際に有効な日本の算数・数学リソースから、英語版のある（含む準備中）資料、途上国協力関係者が作成した資料を中心に例示する。

1) 学習指導を支援するリソース

i) 算数・数学的活動を豊かにし、振り返ることによる学習を保障する教具セットとその利用法に関する書籍

教具

算数セット（各社） パターンブロック⁵⁹（東洋館出版） そろばん（ともえ⁶⁰他）
電卓・グラフ電卓（CASIO⁶¹）

教具関連書籍

高橋昭彦監修（1997）『パターンブロックで創る楽しい算数授業』東洋館出版

坪田耕三・高橋昭彦・柳瀬泰編著（1998）『パターンブロックで創る楽しい算数授業 Part 2』東洋館出版

⁵⁹ パターンブロックそれ自体は米国の商品であるが、利用法は日本でも開発されている。途上国でも自力で簡単に自作できる。

⁶⁰ 「ともえそろばん」では、海外への日本のそろばん文化の普及に努めている。

⁶¹ CASIOでは、途上国向けに設定した安価な電卓の供給を通して途上国の数学教育を支援している。

坪田耕三 (2004) 『算数楽しくハンズオン・マス』 教育出版

ii) 算数・数学の子ども (生徒) 中心の問題解決授業を計画的に実現する教科書・指導書

日本の教科書会社：東京書籍、啓林館、学校図書、教育出版、大日本図書、大阪書籍

日本の教科書英語版算数：

英訳版 東京書籍：算数教科書 (1989年教育課程基準準拠 / 指導書無)

英訳版 学校図書：算数教科書 (1999年教育課程基準準拠 / 指導書無)

JICA著作 PROMETAM教科書・指導書 (スペイン語版、英語版見本有)

iii) 算数・数学授業で探究活動を促すためのICT環境

筑波大学教育開発国際協力研究センターでは、国内関係者と共同して国内で広く利用されるソフトウェアを、途上国向け海外版として開発し、提供している。

探求型ソフトウェア (中学校・高等学校数学科向け)

例 グラフィングツール：グレープス英語版、スペイン語版、ポルトガル語版、ボスニア・ヘルツェゴビナ語版

<http://www.criced.tsukuba.ac.jp/grapes/>

作図ツール：GCL英語版 (開発中：試験版は以下)

<http://www.criced.tsukuba.ac.jp/renkei/mathinfo/GCLEditor3-Eng.zip>

学習指導用ソフトウェア (小学校・中学校全教科向け)

例 dbook：プロジェクトで教科書を黒板に投影し、教科書教材をインタラクティブに利用するためのe教科書作成ツール (開発中：試験版は以下)

<http://www.criced.tsukuba.ac.jp/renkei/mathinfo/dboogEng.zip>

iv) 算数・数学の教材・発展課題のリソース

坪田耕三 (2007) 『教科書プラス坪田算数 1年生～6年生 (全6冊)』 東洋館出版社

細水保宏 (2006) 『算数脳トレーニング赤版、黒版』 東洋館出版社

磯田正美 (2004) 『絵をみてできる数学実験』 講談社サイエンティフィック

2) 教員研修を支援するリソース

i) 算数・数学科で子ども (生徒) 中心型の授業を実現するための授業理論書 (書籍)

英語版が出版されている日本の算数・数学教育書籍

島田茂編 (1995) 『算数・数学科のオープンエンドアプローチ』 東洋館出版社 (初版 (1977) みずうみ書房) 英訳版：Jerry P. Becker et al. (eds.) (1997) *The Open-Ended Approach*, NJ, NCTM

磯田正美他編 (2005) 『図でみる算数・数学授業研究』 明治図書出版、英訳版：Isoda, M. et al. (eds.) (2007) *Japanese Lesson Study in Mathematics*, Singapore, World Scientific (JICAによる各国の授業研究を含む)

小高俊夫著 (2000) 『図形・空間のカリキュラム改革』 東洋館出版社 (日英対訳書)

小学校算数教育指導論

各教科書会社による算数教師用指導書

片桐重男（2004）『新版 数学的な考え方の具体化と指導』明治図書出版（韓国語版有）

磯田正美編（1996）『多様な考えを生み練り合う問題解決授業』明治図書出版

大久保和義他編（2002）『学び合う子どもを育てる算数授業づくり入門』明治図書出版

磯田正美他編（2005）『意味と手続きによるわかる算数授業のデザイン』明治図書出版

小学校指導技術論

筑波大学附属小学校（2003）『板書で見る全単元・全時間の授業のすべて小学校算数

小学校1年～6年』（全12冊）東洋館出版

坪田耕三（2003）『算数楽しく授業術』教育出版

田中博史（2001）『算数的表現力を育てる授業』東洋館出版社

細水保宏（2001）『考える楽しさを味わう』東洋館出版社

中学校数学教育指導論

相馬一彦（1997）『数学科「問題解決の授業」』明治図書出版

齋藤昇編（2004）『中学校数学科「山登り式学習法」入門』明治図書出版

磯田正美他編（2003）『生徒が自ら考えを発展する数学の研究授業1年～3年』明治図書出版

磯田正美他編（1999）『生徒の考えを活かす問題解決授業の創造』明治図書出版

中学校・高校向け数学教育指導論

佐伯昭彦他編（1997）『テクノロジーを活用した新しい数学教育』明治図書出版

ii) 世界の数学教育研究動向を知るリソース

授業研究（TIMSS授業ビデオ研究、日・米・独の授業比較）

Stigler, J., Hiebert, J. (1999) *Teaching Gap: Best ideas from the world's teacher for improving education in the classroom*, New York: Free Press:日本語訳 湊三郎訳
(2002)『日本の算数・数学教育に学べ』教育出版

授業の比較研究（質的/量的比較）

David Clark et al. (eds.) (2006) *Mathematics Classrooms in twelve countries*, Sense Publishers

研究動向/数学教育国際委員会ICMIの次のwebsiteからリンクされている。

<http://www.mathunion.org/ICMI/>

国際共同研究APEC「授業研究による算数・数学教育の改善」

<http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/>

3) 教育課程の実現を支援するリソース

i) 日本の教育課程と評価を解説するリソース

英訳：学習指導要領算数・数学（問い合わせ先：日本数学教育学会）

Mathematics Program in Japan Elementary, Lower Secondary and Upper Secondary

Schools

英訳：学習指導要領解説算数・数学編（www.criced.tsukuba.ac.jp/jocvよりダウンロード可能）

平成10年度版（和英対訳形式）Elementary School and Lower Secondary School Teaching Guide for the Japanese Course of Study: Arithmetic and Mathematics (Grade 1 - 9)

平成元年度版（和英対訳形式）Elementary School Teaching Guide for the Japanese Course of study: Arithmetic (Grade 1 - 6)

評価規準

<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/houkoku/saisyu.htm>

上記URLの全教科の評価規準の例示の中で、次のURLで示された中学校数学科の場合のみが、指導と評価による評定の修正方法まで記載している。

<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/houkoku/stsuugaku.pdf>

「教育課程実施状況調査」および「特定の課題に関する調査」⁶²

国立教育政策研究所教育課程センター（2003）『小中学校教育課程実施状況調査報告書 平成13年度小学校算数』ぎょうせい

国立教育政策研究所教育課程センター（2003）『小中学校教育課程実施状況調査報告書 平成13年度中学校数学』ぎょうせい

<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/jissihoukoku/index.html>

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/16/01/04012302.htm

http://www.nier.go.jp/kaihatsu/katei_h15_h/index.htm

<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/tokutei/index.htm>

教科調査官・視学官による日本の算数・数学教育課程の解説書

清水静海（1995）『子供を伸ばす算数 - 学ぶ意欲と算数のよさ』小学館

永田潤一郎（2006）『中学校数学科の授業作り（中学1～3年）』明治図書出版

根本博（1999）『数学的活動と反省的経験』東洋館出版社

根本博（2004）『数学教育の挑戦』東洋館出版社

吉川成夫（2002）『本当の学力がつく「新しい算数」』小学館

ii) 海外の教育課程と評価を紹介するリソース

米国NCTMによる教育課程の編成基準

NCTM（2000）*Principles and Standards for School Mathematics*, NJ: NCTM（日本語訳有 / 問い合わせ先：筑波大学数学教育学研究室 / 磯田正美）

最近の国際調査結果

国立教育政策研究所監訳（2004）『PISA2003年調査：評価の枠組み』ぎょうせい（英語

⁶² 繰り返し同じ設問を出題する可能性があるため、設題は部分的にのみ公開されている。調査問題・結果は、非公開という条件付きながら、調査実施に対する還元目的で、市町村レベルの教育委員会にまで配布されており、教育関係者が必要に応じて随意に参照することができるようになっている。

版OECDよりダウンロード可)

国立教育政策研究所監訳(2004)『生きるための知識と技能 2 - OECD生徒の学習到達度調査(PISA)2003年調査国際結果報告書』ぎょうせい(英語版ダウンロード可)
文部科学省(2006)『小学校算数・中学校数学・高等学校数学指導資料:PISA2003(数学的リテラシー)及びTIMSS2003(算数・数学)結果の分析と指導改善の方向』東洋館出版社

4) その他

i) 算数・数学教育英和辞典

日本数学教育学会編(2000)『和英/英和 算数・数学用語活用辞典』東洋館出版社

ii) 和・英により日本の算数・数学を紹介するリソース

和算研究所(2000)『塵劫記 和文版/英訳版』

磯田正美・村田敏雄(2003)『数学教育の発展』『日本の教育経験』(日本語版、英語版、スペイン語版、フランス語版)国際協力機構

日本数学教育学会誌「戦後55年の算数・数学教育」『Mathematics Education in Japan during the Fifty-five Years since the War: Looking towards the 21st Century』第82巻第7・8号

日本数学教育学会誌「算数教育1990年代の実践研究」『Exploring Elementary School Mathematics Education of Japan in the 21st Century Based on Practical Studies in the 1990s』第82巻第10号

日本数学教育学会誌「数学教育1990年代の実践研究」『Exploring Secondary School Mathematics Education of Japan in the 21st Century Based on Practical Studies in the 1990s』第82巻第9号

iii) 算数・数学教育協力関連website

国内

<http://www.mathinfo.criced.tsukuba.ac.jp>

<http://www/criced.tsukuba.ac.jp/math>

国外

<http://www.smasse-wecsa.org/myweb/index.htm>

<http://www.prometamfase2.2hn.com/>

iv) 国際教育協力関連website

国際協力機構 <http://www.jica.go.jp/>

文部科学省関連 http://www.mext.go.jp/a_menu/01_f.htm

結びにかえて

JICAプロジェクト専門家と青年海外協力隊員の貢献、そして本邦研修等を通して、日本の算数・数学教育が途上国の教育の質の改善に確実に寄与している。もっとも改善は、その国の土壌で行われるもので、専門家と隊員は現地ベースで改善への地道で着実な活動をしてきている。特に、JICAでは、途上国関係者の自立を目指し、そこでのアプローチにふさわしい現地名称を付け、現地側が自らの考えとして利用・発展できるよう積極的に配慮している。他方で、そこで潜在的に活用された日本固有の実践的教育理論は、それが日本に起源することが必ずしも知られていない。国際支援の世界で日本の貢献は明瞭でもその内容や思想を記した学术论文ともなると英文参考文献、すなわち欧米の先行研究のみが記される。結果的に日本の貢献が学術史に残らない西高東低の学術上の現実が反映される。日本に留学し、言葉の壁から欧米の数学教育学を修めて帰る留学生もいる。プロジェクトで活躍する専門家と青年海外協力隊委員の貢献に加えて、改めて求められるのは日本固有の数学教育理論の国際化である。優れた日本の教育経験を世界の教育協力の場で確実に活用できるようにすることは、日本の貢献が世界で広く認められるようにするための基本戦略といえるだろう。それは、同時に日本の教育と教育研究が国際的に評価される機会を生み、改めて日本の教育の改善に、国際協力成果が還元される機会を提供することになるだろう。

参考文献

日本語文献

- アーポー（中村幸四郎訳）（1971）『古代の数学』SMSG新数学双書11、河出書房新社
- アルパッド・サポー（中村幸四郎他訳）（1999）『ギリシア数学の始原』玉川大学出版部
- 磯田正美（1999）「数学の弁証法的発展のその適用に関する一考察」『筑波数学教育研究』第18号、pp. 11-20
- （2000）「高等学校数学教育改革へのパースペクティブ」『日本数学教育学会誌』第28巻第11号、pp. 20-29
- （2006）日本の教育を支える『教材力』、『文部科学省編初等教育資料』10月号、東洋館出版社、pp. 68-71
- 岩崎秀樹（2007）『開発途上国における理数科教育協力の評価指標に関する実証的研究』基盤研究（B）（2）科学研究費研究成果報告書（16402046）
- 大高泉（1998）『ドイツ科学教育論研究』協同出版
- 下村寅太郎（1941）『科学史の哲学』弘文堂
- チャイス（吉成薫訳）（1985）『リンド数学パピルス1、2』朝倉書店
- デカルト（野田又夫訳）（1970）『精神指導の規則』岩波書店
- 中島健三（1981）『算数・数学教育と数学的な考え方：その進展のための考察』金子書房
- 馬場卓也（2007）『東南・南アジア地域における小学校教師の持つ数学教育観が授業に与える影響の比較研究』基盤研究（B）（2）科学研究費研究成果報告書（16402045）
- プラトン（藤沢令夫訳）（1979）『国家（上、下）』岩波書店
- （田中美知太郎訳）（1966）『テアイテトス』岩波書店
- ヘーゲル（鈴木権三郎・武市健人訳）（1946）『大論理学（上、中、下）』岩波書店
- 養老孟司（2003）『バカの壁』新潮社

英文文献

- D'Ambrosio, U. (2006) *ETHNOMATHEMATICS: link between traditions and modernity*, Rotterdam, Sense Publishers.
- Fennema, E. et al. (1999) *Children's Mathematics Cognitively Guided Instruction*, Portsmouth, Heinemann.
- Jones, A. (1986) *Book 7 of the Collection ; Pt. 1 and Pt. 2*, New York, Springer-Verlag.
- Lewis, C. (1995) *Educating hearts and minds: reflections on Japanese preschool and elementary education*, Cambridge/ New York, Cambridge University Press.
- Nunes, T. et al. (1993) *Street Mathematics and School Mathematics*, Cambridge/ New York, Cambridge University Press.
- Shulman, L. (1987) Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform, *Harvard Educational Review*, Vol. 57, No. 1, pp. 1-22.

3 - 2 途上国と日本の理科教育 - ケニアの事例を中心に

武村 重和

3 - 2 - 1 世界の理科教育の潮流

(1) プラグマティズムの教育

デューイ (Dewey, J.) は1910年に『われわれは如何に思考するか (How to Think)』を著し、1916年に名著『民主主義と教育 (Democracy and Education)』を著して20世紀前半の教育をリードした。

デューイは、科学一般が人生のためのものであり、民主主義社会のためのものである、人間生活の問題、社会生活の問題を学習主題として生徒にそれらを経験させ反省的思考を働かせて問題の究明を行えば、科学は生徒の内に文化化され、社会化されると論じている。ここには「生活経験が陶冶する」という原理が存在する。

米国における1930 - 40年代や日本の世界大戦後の実践事例のように、理科の目標は、人間が個人生活、家庭生活、地域社会生活、経済生活や職業生活へと学習内容が拡大していく中で生活や社会をよりよいものにするためにあった。教育は意識的に新たな経験を再構成し、新しい知識分野を開拓していく知的活動であるので、賢明に、合理的に人々が生きることをつねらった。生活や社会の向上に向かっての科学的探究と科学の創造が人間社会の進歩の唯一の道であると考えた。教育は全国民に豊かな人間性を開発し、民主社会を建設するためのものである。人間が人間であることは、古代や中世の文化を知っているから知識に価値があるのではなく、人間の知性によって、人間相互の協力で、人間の知性を開発して、人間を解放すること、それが教育である、と考えた。人間的共感を大切にし、人間がそれぞれ問題解決に取り組み、共鳴、同感、承認し合って、調和し、新しい創造の一致をみることが教育である。理科を通して庶民の生活は向上し、科学は進歩する。科学は一部の階級のものではなく、社会の進歩のためにある。

ローソクの燃焼の研究、蚊の生活史の研究、塩のとり方の研究、魚や貝の研究は自然科学研究であり、水、牛乳、食物に関する地域の状態調査、地域の蚊の駆除、益鳥保護活動、植物で学校を緑いっぱいにする運動、貝がらや海草標本づくり、画集づくりなどのプロジェクト活動は社会的な活動である。バラバラの諸科学を寄せ集めた教育課程ではなく、生活にすべてを結びつけて、教育課程は全体として統一がとれる。教育は物理、化学、生物、地学の分科科学を独立させ、形式的に寄せ細工した教育課程で実施しない。内容の程度と範囲を生活領域の拡大によって、各単元を問題解決の学習で展開すれば人間の開発教育が可能である、と捉えたカリキュラムと教育実践が主流の教育であった。

世界の不況と2つの世界大戦後の荒廃で、各国のカリキュラムは、厳しい生活の中で、乏しい食料、乏しい衣類、貧しい住宅を克服して「生存の要求」を満たしていくことが人々の目標であった。例えば、日本の中学校で教えられた主な内容と実践は次の通りである。

我々は自然界のどこから食物を得ているか、また、それをどのように使っているか。

我々が健康を保つためには、どのような飲食物や衣類を必要とするか。

家を健康に良く、安全で便利なものにするにはどうしたらよいか。

熱や光は近代生活にどのように利用されているか。

電気は家庭や社会でどのように使われているか。

機械や道具を使うと仕事はどのようにはかどるか。

このカリキュラムは生活苦の時代には役立った。生徒にはさまざまな能力が育てられた。観察事実を集めたり、資料を収集する能力、既習の経験や知識や方法を活用したりする能力、資料を活用し、推理し、予想をたてる能力、自然現象を因子に分析し、条件制御する能力、実験を計画し実行する能力、帰納的に推理したり、演繹的に推理する能力、自然科学の原理や概念を発見し応用する能力、科学的な記述や統計や図表を作成し、報告書を作る能力などが育てられた。また、生物を飼育、栽培する技能、機械・道具・装置・薬品などを扱う技能、標本や統計、資料を作成する技能、簡易な機械や道具を使用する技能、集団で話し合い討論しまとめるコミュニケーションの技能などが育成された。

病気や感染症の予防の理科教育は、健康や生命に対する脅威を軽減し、安全な生活を送るためにも有効であった。理科は保健衛生の改善に大いに役立った。

また、貧しい人々の生活維持向上の手段となる雇用機会の創出のために、技術系の職業教育や訓練の基礎として、理科教育の果たす役割は大きかった。理科は職業に必要な知識、能力および態度の水準の維持向上の基盤を形成した。

大戦中、大戦後の貧困や飢饉の減少のためにも農村技術の向上と農業生産の普及が不可欠であり、その基盤としての理科の知識や技能の強化は、食糧増産に役立った。

このようにプラグマティズムの教育は、個人の生活の改善と安定、社会の基盤の安定と向上に大きな役割を果たした。この教育思想は、今日の開発途上国の理科教育の支援には欠かせない視点である。

(2) アカデミズムの教育

1950年代の後半から1960年代にかけて、教育改造のカリキュラム運動が爆発的に起こった。プラグマティズムの教育は、自然な児童・生徒の成長を中心にして学習者の興味や動機を活かし、生活の要求を満たし、社会の要求に応えるもので経験の世界をはい回っているという批判があった。理科教育は、生活理科で、自然科学の概念へ達する認識活動を中心にしたものではなかった。大学の科学者たちは、小・中・高等学校の理科や算数・数学は、現代の科学水準とは全く違う旧時代の内容を教えていると批判した。1960年代、1970年代は、科学知識の質的变化、スプートニクの打ち上げによる世界の科学競争、科学技術の振興による国際的な経済力の伸長、科学技術者の養成、国防の危機、高等学校科学カリキュラムの質的改革ということが支配的であった時代である。

米国で、PSSC⁶³物理、CBA⁶⁴化学、CHEMS⁶⁵化学、BSCS⁶⁶生物などの新しいカリキュラムが作成された。PSSC物理に代表されるように、例えば、

熱、分子運動、エネルギーの保存

⁶³ Physical Science Study Committee

⁶⁴ Chemical Bond Approach

⁶⁵ Chemical Education Materials Study

⁶⁶ Biological Science Curriculum Study

クーロンの法則と電荷
 電界における電荷のエネルギーと運動
 電気回路
 磁場
 電磁誘導と電磁波
 ラザフォード原子
 光子
 原子とスペクトル
 物質波

などの「基本的な科学概念」を、探究の過程であるところの問題の発見、仮説の設定、実験の遂行、データ収集、グラフ化などを通して獲得させようとした。PSSC物理は、各国の物理教育に大きな影響を与えた。

BSCS生物は各国の新カリキュラム開発の基盤となった。

生物系構成の7つのレベル

- ・分子レベル
- ・細胞レベル
- ・組織および器官レベル
- ・個体レベル
- ・個体群レベル
- ・生物群集レベル
- ・世界の生物界レベル

9つの中心主題

- ・進化
- ・多様性と同一性
- ・遺伝的連続性
- ・生物体と環境、相互作用
- ・行動
- ・構造と機能
- ・恒常性の維持
- ・探究としての科学
- ・生物概念の歴史

学習の転移と内容の構造化について、ブルナー（Bruner, J. S.）は、教育課程を設計するとき、教科のもつ概念構造を活用することの重要性を指摘し、ガニエ（Gagne, R. M.）はカリキュラムを編成するときに概念を階層化し、学習教材を適切に順序づけることの重要性について述べた。アカデミズムの学究カリキュラムには、学問の構造を組み立てている基本的、一般的概念を理解すれば、学習は転移し、子どもは連続的に知識を広め、深めるといふ、学習の転移の考え方が支配していた。特定の転移の可能性についてではなく、原理的内容の一般的な転移の可能性を信じていた。これを原理の転移と呼び、教科の基本構造をマスターすれば、学習は連続して進行する。

子どもが学ぶ概念が基本的あるいは基礎的なものであればあるほど、それだけ多く、新しい問題への応用の幅は大きく広がるという転移の理論である。ブルーナーは昔の精神的態度や理性的思考の形式陶冶説には批判し、獲得された認知内容の構造に即して転移が起こるとした。これは生活理科数学時代の能力と態度の転移、行動科学の能力学習の転移などを批判するものであった。

たしかに、自然科学の発達によって、分子生物学や生化学、生物物理など境界領域において新しい科学が成立し、古い境界がなくなったこと、さらに、力学、熱学、光学、音学、電磁気学という古い自然科学の区分間の独立をさせず、主要な基本概念で総合的に説明できるようになったことは事実である。

米国におけるカリキュラムの開発や英国のナフィールド物理、化学、生物は、カリキュラム学者が新しい転移の理論から期待したような、工学、医学、農学、生活科学など幅広い実際の、応用的な実践への道をあまり開拓せず、もっぱら学術的な教科の抽象性の高い分科の純粋科学の要素をもったもの、PSSC物理やBSCS生物（分子生物学）の開発が注目を引いた。大学や高等教育の専門学校は、現代および未来の応用科学を中心にカリキュラムを組織していたから、中等教育の純粋科学はこれらの高等教育の基礎科学として位置づけされた。

アカデミズムの教育は国家の発展を目指して科学技術の発展を狙うものであった。経済社会の発展が科学技術の進歩に依存する度合いが高く、特に、冷戦時代の米ソ対立の中で科学の発展を支える人材を国家として育成することに役立った。この教育思想は新たな知識の開発を促進し、イノベーションを助成させるために不可欠な教育であった。小・中・高におけるアカデミズムの教育は、大学などの高等教育における産業人材の育成の基盤となった。産業人材は高等教育や職業訓練によって専門的な知識や技術を習得し、その結果、米国や日本、ヨーロッパにおいては産業が育成され、経済活動の促進が図られた。

この教育は開発途上国のカリキュラムの中にも反映されており、科学技術の発展の基盤を形成しつつある。

（３）ヒューマニズムの教育

１）現代の教育の世界的動向は、教育の原点に返って、教育を捉え実践することにある

ヒューマニズムの教育は、バック・トゥ・ザ・ベーシック（Back to the basics）といわれる。教育の原点に返って教育を再構築するという意味である。

人間は本能的支配が少なく、未来に希望を託して「未決着のまま」生まれてくる動物であり、未来の世界に向かって開かれた存在なのである。人間は自分自身で自由に行動ができる存在であるから、自分で目標を定め、自分で決心し、行動して結果を得なければならないのである。他方、社会的に限定を受け、他人に依存することの多い動物なのである。人間は教育を必要とする唯一の動物、教育を受けなければならない動物の側面も持っている。人間の子どもは成長過程にいるから、「可能性」を前提としていると言える。

人間はほかの動物と比べ、巨頭の動物である。赤子が生まれたときの脳細胞は、数だけは大人のそれと同じであるが、まだ働いておらず、成長するにつれて多くの樹状突起を伸ばしてまわりの脳細胞と絡み合ってくる。神経線維に髄鞘ができてきて脳細胞が働き出す。豊かな感情と高い知能、情感的な心と合理的な知性を生み出す大脳皮質が形成されていく。判断、記憶、

言語、運動、感覚などの働きを行う脳が形成されていく。

大きな頭を持つ私たち人間の行動を操る一番重要な精神活動である、創造する、企画する、情熱を持つ、思慮分別をする、などをつかさどる前頭葉は、イヌやネコにはほとんどない。人間で、この創造する脳のある前頭葉を切り取る手術をすると、人間の創造、計画、感情の精神活動は目立って衰えてしまう。人間が教養を身につけ、文化を形成することができるのは、前頭葉の創造、企画の精神の座があるからである。家庭の生活、社会の生活、文化的な生活のあらゆる人間行動は、この精神活動によって推進される。子どもが成長するにつれて多くの樹状突起を伸ばし、脳細胞が働き出すにつれて、語る、知る、創造する、喜ぶ、記憶するなどの人間活動が活発になってくる。

人間は、母胎の外で、母と父のほか、多くの刺激に富んだ世界の中で過ごしはじめ、未完成で未成熟の状態のまま、文化的、社会的、自然的な環境の中に投げ込まれる。未決定であるがゆえに、よい教育的環境のもとで人間の形成がなされなければならないという人間社会の教育の営みが要求されてくる。ここに教育の必要性和、教育を受けなければならない必然性が生じてくる。

人間は生まれつき創造的な活動が大好きな動物であり、冷たい論理的思考で知識を獲得する脳と温かい夢を見る脳とを持っている。科学的な探求による発見の喜び、科学することの興奮はこれらの脳でもたらされる。人間は事物・現象を観察し、把握した事実を言語によって思考し、概念化の思考により出来事の世界に潜む存在の理法を認識する知性人であり、抽象的な文化を生み出す。

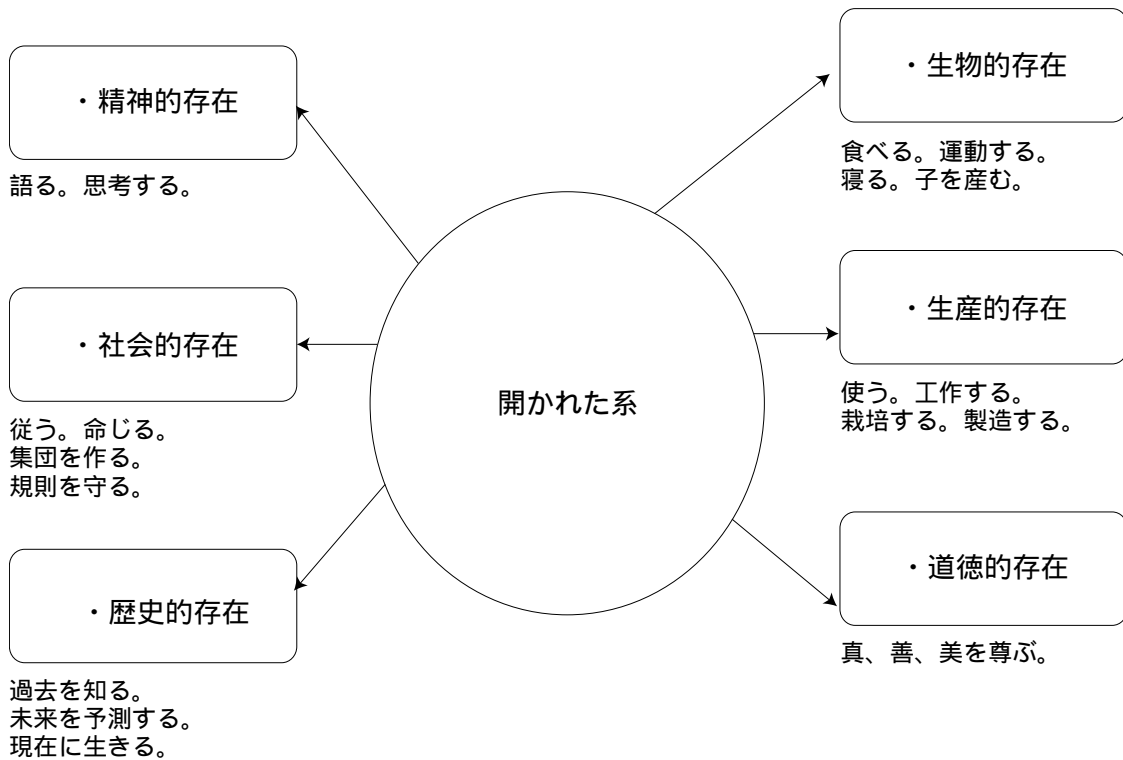
人間が今日の世界を築き上げてきたのは人間がよく発達した頭脳と器用な手と足で全身を働かせ自然の法則原理を知るとともに、それらを応用して道具を使ってきたからである。人間は生まれつき使う、工作する、製造する、栽培することの大好きな動物であり、生産的存在としての特性を持つ。人間は知恵のある動物であるとともに、道具を作る動物、工作する動物、耕作する動物である。人間は石油、電気、原子力などのエネルギーを利用したり、動植物資源、鉱物資源などを加工したり合成したりして生活や社会に必要なものを作り出してきた。人間は創造的知性によって技術的、物質的な文化、さらには社会的、制度的な文化を生み出してきた。

動物には社会生活を行うものがある。これらの動物の社会的衝動は、一定の本能によって定められた方法によって行われる。何百年を経てもほとんど変化することなく、家族生活、群れの生活、社会的集団の生活は、ほとんど同じである。行動の内容や形式は遺伝によって支配されているのである。

これに対し、人間は、たいへん衝動の過剰な存在であり、絶えず自由を求め反逆的である。上に従ったり、下に命令したりするが、自己主張を忘れることはない。しかしながら、未成熟、未完成であり、可塑性に富むがゆえに無意図的な、または意図的な教育に環境に支配される。生まれ育った郷土や社会の習慣、しきたり、行動様式、規範を、知らず知らずのうちに身につけている。人間の社会的な結合は社会の伝統や教育作用によって決定されていく。

教育は、人間が営んでいる社会的・文化的な生活の一環として、子どもを育てる営みにほかならない。大人は日常生活に必要なこと、社会生活に必要なことを子どもに教える。社会は科学・技術的な物質文化、制度的・社会的な文化、芸術的・象徴的な文化の基礎を子どもに伝達する

図3 - 13 人間の全面発達



と同時に、それらを創造し、変革していくことを子どもに期待する。社会的存在、文化的存在としての人間の教育が、ここに意味を持つ。どの社会においても、成員の相互の共通の理解や行動、さらには協力が社会の存続にとって必要であるという意識は、大人やリーダーは持っている。社会は生まれてくる子どもに、共同社会の文化や社会の存在に必要な理解、技能、態度を習得させ、必要な知識を理解させる。人間が教育を必要とするだけではなく、社会が成員の教育を必要とするのである。

人間は、社会との相互のかかわり合いで、社会的なものの共通理解と、これに基づく共通の行動様式や生存の様式を、コミュニケーションや共同体験を通して身につける。人間の発達は、人間の個性的な成長だけでなく、文化的・社会的な集合的生成である。生まれた社会の成員として生活し、人格的に、社会的に発達を遂げていく。

人間はまた真・善・美などの、あらねばならぬものへ向かって努力し、自分を高めようとする道徳的で人格的な存在である。西洋では古くから正義、分別、中庸、不屈の精神、真実、希望、慈悲など人間の価値や理想が存在し、人はこれらに向かって自己発展を営もうとする。他方で人間は動物と違って未来に未決着のまま生まれてきたため悪い環境条件では正と不正、善と悪、法と不法などの価値判断ができない人間もいる。経済発展のみを求め、大気汚染や水質汚濁、森林破壊などの環境悪化を省みない人もいる。教育を通して人間の倫理、道徳、尊厳を教育の基本にしなければならない。

例えばケニアにおける新しい学習指導要領は物理、化学、生物の目標の実現を通して、さらに次のような一般的な教育目標の実現を謳っている。

- ・学習の楽しさを高めましょう。
- ・個人の才能を見つけ、それを育てましょう。
- ・知的に、社会的に、道徳的に、身体的に、精神的に、調和的な発達を促しましょう。
- ・探究心や批判的思考、合理的判断の能力を高めましょう。
- ・自分の成長のために、また国家の発展のために、必要な知識、技能、および態度を獲得しましょう。
- ・積極的に良い環境を作り出し、心身ともに健康な生活を実現するようにしましょう。
- ・自己規律を高め、勉強や仕事の大切さを知り、時間を適切に運用して効果を上げましょう。
- ・物事に責任を持ち、社会的な使命を自覚し、行動しましょう。
- ・自国の文化、ほかの人々の文化、および、わが国の現在の社会を理解し、相互に人々が尊敬し合い、共存して生きることができるようしましょう。
- ・国を愛し、忠誠心を高めるとともに、国際社会の中で理解され、評価を高めるようにしましょう。
- ・科学と技術の発展を図るための基本を養うとともに、更なる上の教育と訓練のために、しっかりとした基礎を中等教育で築きましょう。

2) 21世紀の新しい知価社会の動向を捉え、教育を再構成する

現代社会は20世紀から持ち越した課題が多く、また、未解決な問題が多い。自然災害による被害の拡大や環境破壊、グローバルな資本主義の浸透、憎悪の連鎖、紛争、暴力、デジタルデバイト、貧富の格差、人種差別など人類全体の結合と連携にとって障害を持ちつつ、世界は複雑な関係を持ち、相互に依存し合う社会へと変動している。

現代社会においては変化が常態となっている。現代は速さと革新に価値が与えられ、変化への対応力を備えた労働力の創出が社会の急務になっている。消費社会の深化と情報技術の革新は、さまざまな境界を無くした。人々の生活様式は多様化し、文化や社会は多次元価値が支配し、個人の生き方は選択の時代となった。同時に、新しい弱肉強食の時代の様相を呈し、教育格差、雇用や会社間格差、所得や資産格差、自治体格差、治安、災害、医療、老後の格差を生む危険をはらんでいる。さまざまな次元での亀裂や分断が深まりつつある。社会や歴史、科学技術に対する意識の揺らぎ、普遍的な理念や哲学、倫理、規律に対する懐疑が根を張りつつある。

このような新しい21世紀において、理科の普及と強化により、人々の自然や防災の意識を高め、解決のための組織的な活動を可能にしたり、観察能力を高め、情報を直接得たり、コンピュータを活用する能力を習得させたりする。そして、情報の選択と分析の能力、情報を批判的に受け止め熟慮し評価して、その内容を理解する能力、また、情報の使い手として適したメディア機能を使い、それを活用する能力、加えて、情報の作り手として自分の考えを基に、絵、表、文字などで、背景や経験の異なった相手とコミュニケーションする能力の育成を図り、生徒が21世紀を力強く生き抜く教育を作り出すようにする。

さらに、急速な技術革新やグローバル化による労働市場の多様化に対して、柔軟に創造的に対応するイノベーションのための知的人材が労働力として求められるようになっていく。それらの基礎として理科の知識や技能の重要性が高まっている。

また、理科教育を通して育成される健全な批判精神や科学的論理的な思考、多様な価値観への寛容の態度の育成も、紛争や暴力を防ぎ、紛争の平和的解決に役立つ。理科教育における合理的精神や批判力の育成は、物事を事実の証拠に基づいて判断する能力を高め、結論において人々を納得させる論述力を身につけさせる。

科学的精神は自由と民主主義を充実することを通して養われる。21世紀を人間のロマンの時代として位置づけ、一人ひとりが人間らしく生きる条件について粘り強く考え、人間についての根源的な問いと格闘が、新しい科学文化の知の厚みを作り出す。それが個人と社会を支える基礎となる。そこにヒューマンイズムの教育の存在価値がある。

科学は、生命とは何か、物質とは何か、宇宙とは何か、人間とは何かといった人類が抱えてきた根源的な問いの解明を試みてきた。科学は、人々の心に憩いや活力を与え、人々に夢やロマンを与え、人間の知的な充実感を満たしてきた。人間のフロンティアの開拓精神や未知への飽くなき探究心は、人間に新たな知を開いてきた。21世紀もその可能性は無限に広がっている。

現代の開発途上国も、グローバル化の波にもまれる中で、イノベーションのための知識基盤を育む教育の再構築にこのような教育の基本原則を持つ方向に基本指針を置いている。

3 - 2 - 2 途上国の理科教育の現状と課題

ケニア政府より理数科教育分野について無償資金協力の要請が出されたので、教育分野における理数科教育分野協力の可能性を検討するために、1995年9月および1996年4月にプロジェクト形成調査が行われた。ケニア理科教員養成大学に対する機材整備の無償資金協力、理数科教員の研修にかかわるプロジェクト方式技術協力などの案件が可能な協力として提案された。これを受けてケニア政府は1996年9月プロジェクト方式技術協力にかかわる正式要請書を提出した。基本計画を策定するために、同年11月に基礎調査団および1997年2月に事前調査団が派遣された。ケニア理数科教育の情報収集およびケニア政府との協議を経てプロジェクトの基本合意を得た。これを受けて1998年2月に実施協議調査団が派遣され、同年2月27日に協議報告書(R/D)が締結された。ケニア中等理数科教育強化プロジェクトは、試験的なパイロットの9県の中等理数科教員を対象に研修を行い、現職教員の研修を通じて中等学校の理数科教育を強化することを目標として、ケニア青年の理数科能力を高めることを上位の目標にするプロジェクトになった。そして、1998年7月1日から5年間のプロジェクトが開始された。プロジェクト名は「ケニア中等理数科教育強化計画」(The Strengthening of Mathematics and Science in Secondary Education Project: SMASSE)である。日本側はJICAが国際協力機関として協力することになった。

(1) 基礎調査からみたケニアの理数科教育の現状

基礎調査は、1998年に中等理数科教師を対象に面接と質問紙調査、校長面接、生徒を対象に面接と質問紙調査、実験助手面接、保護者面接、授業観察と授業のビデオ収録をして結果を分析した。これらの調査で教師、保護者、校長、生徒の大きなニーズを捉えようとした。これらの調査結果を分析し、教育一般に関するもので中等理数科教育強化プロジェクトの範囲外で事業の活動範囲に入らないものと、事業の活動により解決可能で教育の促進が図れるものとに分けた。これ

らを踏まえ、さらに綿密に1999年には、9パイロット県研修講師となる現職教員に対して理数科教師資質を分析するために、30部門で240項目以上の質問調査を行った。

調査結果をまとめると次のような問題と課題が明らかになった。

8 - 4 教育制度の初等のカリキュラムと中等のカリキュラムが一貫性に欠ける。

教授法は教師中心の講義法である。

教科書は約半数の生徒が持つ。

実験観察の教材は卒業試験のたびに購入されるが、活用されていない。

教具は黒板とチョークが主な物である。

生徒実験がほとんど行われていない。

地域で入手できる素材を教材化していない。

グループ活動が少ない。

生徒の問題解決の探究活動があまりない。

教員研修制度がない。教員研修の機会をつくってほしい。

教員研修センターがない。中央と地方にセンターがほしい。

理数科教師の授業への取り組み態度が低い。教師の態度向上が必要である。

理数科教師の教育方法は旧態依然である。授業改革運動が必要である。

理数科教師の教育内容の習熟が十分でない。内容の習得が必要である。

理数科教師は身近な材料を工夫し、教材として活用することができない。簡易実験観察教具教材の開発能力を高めたい。

教員研修の質的向上と授業改善の質的向上の制御制度がない。研修や授業の質的向上のためにモニタリング・評価の体制とフィードバックの機能を図る制度がほしい。

校長や地方の視学官などからの授業改善についての指導行政があまり働いていない。教育行政・管理運営に携わる教育者にも研修が必要である。

理数科教師のアフリカやアジア、日本などとの交流がない。理数科教育の質的向上のために他国の理数科教師と交流したい。

3 - 2 - 3 日本の理科教育の特徴と途上国協力への活用の可能性

(1) 日本の理科教育の特徴

日本の理科教育の特徴を述べると次のようになる。

授業の変革モデルは、生徒中心の活動である。地域の学校に普及可能なもので、生徒の態度、技能、認識に変化と成長が見られるものである。問題解決の授業、探究活動の授業と言われるもので、現場教師による授業研究によって促進されてきた。

自然観は Nature Over Man (自然が人間を支配する)、Man Over Nature (人間が自然を支配する) という考えがあるが、Man in Nature (人間が自然と調和して生きる) の思想を重視する。

科学観については、自然科学は普遍であり、自然の中に既に自然科学の真理が存在するという立場をとらない。自然の対象によって調べ方や方法が違い、自然科学は変動発展していくもので、未知の分野の多いところでは多様な仮説が出され検証されている。発達段階に応じ

て生徒にはこのような問題場面に直面させる。

生徒観については、学習者を「器」であると捉えないで、学習者自ら学び、考え、判断し、新しいことを創造する存在で、科学を生み出す成長者として捉える。

カリキュラムは、自然科学の知識と方法（学習者の経験に即して体系的な学問体系へ到達する筋道）、学習者の特質（興味関心、思考と技能、表現と認知能力、既習知識と経験）および、現在と未来社会の特質（学習者の心理的側面と社会的側面が連続発展して統一する系統）を総合的に構造化する。

授業の目指す方向は、社会の人的資源開発や個人の問題解決能力や創造能力の開発、集団としての目標達成能力、科学や技術の発展、生活に役立つ実践的知性などである。

授業の教育的価値は、合理性、批判性、客観性、論理性、事実の尊重、探究心、自己発展、責任感、協力性などである。

授業の目標領域は、自然認識・知識理解、コミュニケーション能力、探究の科学のプロセススキル（観察、推理、仮説の設定、実験、データ収集、解釈・一般化、応用など）、興味・関心・意欲、科学的態度である。

授業の内容の選択と配列は、基礎的な内容を重視し、内容の構造は柔軟性を持たせる。伝統的な自然科学の構造や内容の順序というよりは、生徒の自然認識の系統を捉え、既習知識や経験を基に、弾力的な学習の構造と順序をもち、学習者主体の経験と認識の成長を組織化する。

指導計画は、カリキュラム構成に関し、他教科、道徳、特別活動、総合活動の学習と連携調和させ、年間計画を立案し、単元構成と展開は内容集約型にしないで、螺旋型の指導計画で既習経験と知識を活かし、学習者が自発的に問題解決の探求ができるようにする。

指導技術は、誘導的発見方法、話し合い、小集団の学習が主で、自己学習も取り入れている。学びの力を大切にする。

指導観は、教師が学習者に自然科学を教え込むのではなく、学習者に内在する子どもの科学と対話させ、自然と対話させ、友と対話させ、教師と対話させ、自己と対話させ、学習者が自ら自然認識と技能と態度を高めるようにする。

学習の運営は、学習速度の遅い学習者への配慮をする。また、どの生徒も自分の分からない点や知りたい点を自由に表現できるような教室の雰囲気を作る。そのほか、教材やグループ活動の活かし方、緊張と緩和の間の取り方、時間の適切な配分などを行う。

教材教具は、学習目標を達成するために、学校の所有する教材教具の最大限の利用と地域で容易に入手できる素材を教材化して活用する。

教師の役割は、理解の困難な時、情報の提示、説明、解説など支配的になることがあるが、指導は生徒の学びを促進し、学習の助力と支援をすることである。その過程を通して、生徒も学び方を習得する。

学習形態は、伝統的なクラス一斉の授業もあるが、種々な小集団の編成によるグループ学習や個人の実践的な作業や思考活動も重視する。

学習体制は、学習者が興味と関心に支えられ、情報受容、情報処理、情報創造、情報発信などを行い、探究の持続・発展と達成体験、成就感を味わうようにする。

授業の流れは、直線型だけではなく、途中で複線型になることがある。異なる実験を幾つかのグループで行い、発表して調べ方が違って科学的概念は同じであるなどの授業である。教授メディアは、伝統的な黒板とチョークとともに、実験観察機械器具、手作りの図表、掛図、標本、模型、学習ワークシートも使う。学習者がこれらを使って説明することがある。授業の評価は、他者評価、教師評価、生徒評価を取り入れる。教師集団により、研究会が学校、郡、市、県、全国で開催され、授業公開され、参加者により授業分析、授業改造が毎年行われている。

上記の項目は、多くの日本の理科教育の特色を述べる中から、ケニアの中央研修員との話し合いで、共に共感し、ケニアのスタッフが、自ら、自分たちも同じ考えだ、教育を変える基本方針だと確認し合った内容である。これらは、彼らの自助努力と主体性の維持で、彼らがこの8年間の間、ケニアやアフリカで盛り上げつつある理科教育の理念と具体化の原理である。

(2) 日本の理科教育経験は途上国協力を活用可能か

ケニアおよびアフリカ諸国には、ASEI/PDSI運動が拡大されつつある。

1) ASEI授業

ASEIとは、活動(Activity)、生徒(Student)、実験(Experiment)、地域の身近な素材の教材化(Improvisation)の頭文字を取ったもので、SMASSEプロジェクトが行っている授業改革運動である。ASEI運動は、活動に基づいて知識を得る授業へ、教師中心の授業から生徒を中心にした授業へ、講義中心から実験や教育方法を工夫した授業へ、身近な教材を使った小さな実験のある授業へ、を意味している。

ケニアではASEI授業に挑戦する教師が増えてきた。次第に、生徒が未知へ挑戦し、科学的な探究をし、創造的な活動をして科学することの興奮を味わい、生徒の問題解決の姿や、彼らの発見の喜びを見る授業が観察できるようになってきた。教師はこれらの活動は人間の基本的な活動であるという。生徒は発見的な活動の行為の中に、内発的な動機づけと、もっと調べたいという欲求の報酬を得て、生徒は自発的に学習を行おうとする。その姿に教師は教えることの充実感を味わうようになった。生徒が行動に没頭したり、歓声を上げたり、心の底から歓喜する生徒の姿を夢見る、と言う教師も増えてきた。これは教師が生徒の学習のベーシック・ニーズを身をもって理解したといえる。

2) 授業のPDSI

PDSIとは、授業の計画(Plan)、実施(Do)、評価(See)、改善(Improve)である。ケニアでよく見られる指導と改善は、研修事業の進展で深まった。

研修事業をスタートさせて8年目になる。PDSIを用いた授業改善手法が中央研修講師から、県の研修講師を通じて、現場の教師へ広がりつつある。

ASEIのS、すなわち、生徒の認知領域の成長を伸ばすためには、授業の中で、生徒のPDSIの育成が重要視される。これは「メタ認知の育成」である。学習者が自分および小集団の学習

の進行状況をチェックし、コントロールする能力と態度を身につけることである。自分たちが主体的に学習する自己学習の能力の育成である。理科や数学の学習とは、どのような構成と過程をもつか、問題をいかにして見つけるか、予想の立て方、実験観察・飼育栽培・科学工作（Hands-on）記録の仕方、データ解釈の仕方、結論の出し方などをモニタリングし、フィードバックを行う力の育成である。学習問題から、学習過程、結論の一貫性を吟味考察し、批判的に反省する能力の育成である。学習の方法、戦略、手続きを制御し、調整し、方向を明確にし、次に計画を改め、自分自身の学習の実行を修正していく活動である。メタ認知は、自分の学習目標の実現に対する反省的思考と行動の方略知能の育成である。特に、理数科では、小集団が目標達成のために協力することが必要である。生徒がグループ活動を診断し、モニタリングしたり、人を励ましたり、役割をチェックして、協働で、目標を達成する集団力学の育成を含んでいる。学習にのめり込み、学習の質を高めるメタ認知の能力の育成こそ生徒中心の授業の核心である。自分の理解や調べ方の状態に関する認識や評価の能力のことをメタ認知という。また、広い意味では、学習場面において、どうすれば多くの物事が憶えられるか、計算したり、図に書いたり、理解することが容易になるか、記憶を確かにするにはどうするか、調べる方略が正確に早くなるにはどうするか、などに関する方略についての知識を豊富に持つことを指している。これらの過程で、真理への探究心、興味関心、強い意志力、根気、勤勉さが鍛えられる。また、正確さ、客観性、論理性、合理性、慎重さ、熟慮、反省、節度、誠実、信頼、友情、希望などの特性も養われる。これは心（Hearts-on）の育成である。小集団で、要求発言、ストップ発言、追加発言、修正発言など生徒が分かる権利、学ぶ権利を求めて学習づくりをする能力と態度の育成が尊ばれる。個人と小集団から発して、学級全体が分かる権利を皆で保障しようとする自治的な取り組みの能力と態度の育成である。

生徒は、経験の連続の後に、科学上の原理・概念を明確にして、科学的経験をさかのぼり、その原因結果の源を探り、証拠を選び出し、観察事実の原因結果の枠組みを与えて、説明・解釈し、説得力のある論述を結論として出す。これはMinds-onの育成で、科学的論述は日本式の起承転結の経験の連続の記述をもたない。

アフリカ人教師のこれらの授業の理想は現実と比べ、非常に高いものである。しかし、人の精神、熱意、たくましい知恵、心のたくましさ、教育のパラダイムの変換は強制で得られるものではない。また、生徒の、知的に、精神的に、社会的に、依存から自立への道に近道はない。あまりにもその一步一步は険しく、その進歩が見えにくい。人間の成長には長くて広い時間と空間が必要である。その歩みは微々たるものである。

（3）途上国に活用可能な授業の多様な類型

1）指導計画と指導技術

授業の大切な事項は指導計画と指導技術である。

指導計画は、学習指導要領と地域と学校の実態、および教師と生徒に実態に基づいて学校において作成される。学校の教育目標の実現を狙い、学校全体のカリキュラムの構造を組織し、教科などとの関連を図り、学年間の系統を捉え、経験と知識を再構成するように、能力と態度を深めるように、理科の年間指導計画を立てる。各単元を位置づけして、各単元の構成と展開

を計画する。各単元では、知識・能力・態度のまとまりを捉え、各まとまりを第1次、第2次、第3次として各次の授業展開を計画する。そして、毎時の授業細案が作られる。一般的に学習指導案とは、1授業時間でケニアでは、40分の授業案である。ケニアの研修で指導している一般的な指導案は、授業トピック名、40分または80分、学年、単元名、授業目標、授業構成のあり方、参考文献、学習に必要な既習経験と知識、必要な教材教具、授業展開細案（導入・展開・終末の各段階で教師と生徒の応答・生徒同士の応答、指導の視点、配慮事項）、生徒のワークシート、生徒の簡単な授業評価質問紙である。

授業目標は目標が明確で、生徒に達成可能で、地域教材の妥当性が吟味され、導入・展開・終末の授業過程で、重要事項が生徒に習得されるものでなければならない。しかも、授業過程でモニタリングの評価活動が行われ、フィードバックが行われ、目標達成の確認が行われる必要がある。

教師の指導技術は、生徒の興味関心、意欲が高まり、内容理解の系統性と順序性が明確で、具体から抽象へ、抽象から具体へと、特殊と一般が繰り返される必要がある。帰納の一般化への過程と演繹の応用への過程があることである。生徒の集団力学によって、自然認識と技能と情操が高まり深められ、生徒の学習参加が促進され、生徒の学習目標が達成されるような指導技術が工夫される必要がある。そのためには、発問や板書、教材の活用、実験や観察、説明や指示、励ましや助言、机間巡視で生徒の能力差配慮の指導、ジェンダー配慮などが行われる。さらにまた、発見法、プロジェクト法、ジグゾー法⁶⁷など内容に応じて適切な指導方法が用いられる。言葉かけを工夫し、生徒への態度や対応を的確にする。導入・展開・終末の時間配当とコントロールも大切である。未知が既知になるように、生徒に適度の困難があり、その困難が克服されるように、学級の学習雰囲気盛り上げる学級運営に指導技術を生かす。教師と生徒が表情と身体で向かい合い、まなざしを共有し、非言語的なコミュニケーションも活かし、対話や説得の技術も活かされる必要がある。受容と共感があって、応答し合う関係の質的発展がなくてはならない。ドラマのある授業は学級運営のポイントである。個別・班・学級の学習形態を配慮し、授業の流れや内容の特質に応じて、これを弾力的に切り替えていく。生徒が学習課題を自分の問題として捉え、自分の身体や頭を使って、意欲をもって追求し、自ら答えを見つけ出す授業でなくてはならない。

2) 授業展開の多様性

ケニアの教師は今まで理論と実験の授業を別に行うことが多かった。ASEI授業では、一つの授業の中で、実験を通して生徒が理論を構築していくことを目指している。

研修では、次のような授業の事例を参加者が知恵を出し合い、授業法を話し合い、実践している。各単元の特性によって、さまざまな授業法がある。

誘導発見の授業：生徒にすべてをまかせて科学概念を発見させるのではなく、教師がガイド

⁶⁷ ジグゾー学習は、学習班で活動する、学習班の中で課題を分担する、同じ課題を持ったもの同士でジグゾー班をつくる、ジグゾー班で課題解決のための実験や調査を行う、元の学習班に戻ってジグゾー班で行った活動結果を報告する、という方法で行う。ジグゾー学習によって、学習課題に対する認識の明確化、生徒間の意見交換の活発化、班を替えることによる学習の意欲化、報告による責任感の向上などを図ることができる。

しながら、導入・展開・終末を発見的に展開する生徒の学習である。教師の場面提示による問題発見、情報収集と予想、実験計画、実験とデータ整理、結論、応用の授業である。

生活経験から概念へ、概念から生活経験への授業：生活体験から問題を捉え、調べ、活動を行い、事実を抽象し、概念を導く学習である。また、概念をいろいろな生活に応用し、生活場面を科学的に説明し生活を改善し、豊かにする活動である。圧力の授業など事例は多い。課題活動から概念への授業：幾つかの小課題を順次解決し、作業成果や観察事実を分析し、総合しながら、帰納的に推理し、現象の背後に潜む規則性や概念を見つける活動である。電気回路の学習などがその例である。

モデル・写真・図表から概念への授業：教室で直接に実験や観察ができない場合、幾つかのモデルや写真や図表を分析しながら、生徒が話し合い、比較分類したり、共通性を見つけたりして、科学的な概念を理解する授業である。原子や分子、X線や放射能の学習がその例である。

驚き実験から概念への授業：化学の授業に多く、好奇心や興味関心を高め、驚きを与える衝撃的な科学的現象を観察することにより、なぜだといろいろ推理し、予想を立て、検証する授業である。

探偵活動の授業：化学の授業に多く、試験管の中の溶液にどのようなイオンがあるかを、既知の知識や技能を使って、化学分析を行い、特定のイオンを見つける授業である。

記録カードから概念への授業：野外学習で生物の生態を調べる学習がその例で、生徒が観察した情報を帰納的に集約して組み合わせ、新しい関係や構造を創り出す授業である。自由な発想の転換や創造的な思考が必要な時はブレン・ストーミングの後、各自が考えをカードに書いてアイデアを集約する場合がある。数学においても多様な思考や図形の分類に利用される。

事象観察から概念への授業：生物体の構造と機能および運動の学習で生命体を観察しながら特徴や概念を捉える授業などが例である。小動物の動きの観察は生徒の学習意欲を高める。教具操作から規則性の発見授業：数学は抽象性の高い授業になり理解に困難を伴うので、教具を操作しながら、半具体・半抽象の知的操作を行い、数理的な規則性や図形の規則性を見つける授業である。

認知構成の授業：生徒がさまざまな予想を出し合う。予想が対立するのでどの予想が正しいか、いろいろな証拠、事実、実験結果を出し合う。予想と結果を考察し、反証と確証を行う。確証したものを科学概念として取り上げるが、グループで証拠と結論を発表し、正確さ、妥当性を高める。教師からその程度や限界が評価される。

ワークシート活用の授業：実験が中心に展開される授業で生徒にワークシートが配布され、生徒が実験しながら小グループで記入していく、または個人で記入していく学習である。学習の目標または実験の目標、理論、実験の方法、実験の材料と装置、注意・配慮事項、観察とデータの収集、整理と計算、結論と考察などの項目がある。

事例研究の授業：生態系の学習で、近くの森を一例として研究する授業が含まれる。また、科学史の中から授業に活用できる事例を選び、生徒に追体験をさせ、科学することの真髄に触れさせる。ガリレオ・ガリレイの斜面を転がる物体の実験やファラデーのローソクの実験

など事例は多い。

コンセプト・マッピングの授業：コンセプト・マッピングは、生徒が毎時、または数時間ごとに、自分の考えをもとに、基本概念、小概念、事実を線で結び、線の上に、関係の理由や説明を書き、概念の網を作っていく学習である。必要に応じて調べ方も記入する。生徒は単純なものから複雑なものへと階層的な概念組織を作っていく。教師は学習指導が進むにしたがって生徒が構成していく概念の深まりや広がりを知るとともに、生徒の誤概念や理解の不足、誤りを発見して、補足説明や追加の実験、話し合い、個人指導などを行う。教師は、フィードバックによって、生徒が、より正確で、科学の概念網を構成できるように、また、概念が日常生活に的確に応用され、生かされていくようにする授業である。

作業プロジェクトの授業：物づくり学習で、目的、理論、計画設計、協同的な活動、試作トライアウト、製作、発表会が学習の流れである。科学とテクノロジーの結合が特色で、光センサーや熱センサー、トランジスターを用いて、夜光燈、夜間侵入者警報機、火災警報機の製作などが例である。生物には環境衛生、飼育栽培、生態環境の改善などがある。

3) 授業の構成と評価

ASEI授業について2種類の授業評価表がある。これは授業構成に役立っている。また評価にも役立っている。2種類のツールの相関係数は高い。その1種類のツールを示すと次のとおりである。

A 授業順序

1 授業目標の明確化

- ・ 簡単で明解な用語で述べる
- ・ 生徒が達成できる内容を、基本用語を使って述べる
- ・ 授業時間内に目標が達成できる学習内容であること

2 授業の適切性

1) 導入

- ・ 生徒を学習内容に焦点づける
- ・ 生徒を励まし活気づける
- ・ 既習の学習や日常生活と関係づける

2) 内容

- ・ 内容と生徒の先行経験を関連づける
- ・ 内容を生徒の発達レベル、生徒の実態にかみ合わせる
- ・ 内容を扱う際には生徒の励まし方に変化を持たせ、いろいろな指導技術を活用する
- ・ 教師は内容に習熟し、取り扱いに多才を発揮する

3) 男女平等

- ・ どの事例も性的差別が無いこと
- ・ 氏名や質問はかたよらず平等に行う
- ・ 動機づけのせりふや文句は性的差別がないこと

- 4) 言語
 - ・声は丁寧に
 - ・生徒のレベルに適したもの
 - ・科学的用語を適切に定義し説明する
 - ・生徒とコミュニケーションするときは親しみをこめる
 - ・指導するときは明解であいまいさが無いこと
 - 3 主要概念の強調
 - ・主要概念について説明するときは念入りに分かりやすく練り上げていく
 - ・主要概念を実例で例証するときは、適切で生徒の親しみやすい事例を使う
 - 4 授業のまとめ
 - ・主要なポイントを要約して繰り返す
 - ・主要概念を科学用語で説明し、分かりやすい事例を出して証拠と概念を一致させる
 - ・まとめには質問の時間を与え、明瞭、明確になるよう生徒に十分な時間を与える
 - 5 授業目標の達成
 - ・活動の適切性
 - ・教師の発問の適切性
 - ・生徒の解答の明確性
 - ・学習の熱中性
- B 基本的な指導技術・教育方法
- 1 生徒が質問したり話し合ったりして学習に没頭すること
 - ・教師は生徒によく発問したか
 - ・生徒はよく質問したか
 - ・生徒は話し合いに熱中したか
 - 2 生徒は手の活動と頭の活動にかかわり熱中したか
 - ・生徒は学習の諸活動に没頭し、意味ある活動をしたか
 - ・活動は生徒が興味を高め、興味を持ち続けるように計画されていたか
 - 3 教師の演示、教材教具、身近に入手できる教材は適切であったか
 - ・授業目標に適した教材や演示であったか
 - ・教材の活用は地方で容易に入手できるもので、安価なものである証があるか
 - 4 教師の態度と表現の適切性
 - ・教師は指導することが楽しく、エンジョイしていることが生徒に見て取れたか
 - ・教師は生徒の要求や問題に共感し共鳴したか
 - ・教師は生徒が学習を達成するまで時間を与え、忍耐し努力したか
- C マネージメント
- 1 授業時間の配分
 - ・指導計画の時間配分は適切であったか

- ・学習単元の計画の中での時間配分は適切であったか
 - ・授業の実際において導入、展開、終末の時間配当は適切であったか
- 2 学級コントロール
- ・すべての生徒が適切な学習活動に熱心に精を出していたと教師は確認できたか
 - ・生徒の引き起こす授業を壊す行為を教師は適切に処理したか
- 3 生徒の意見やアイデアを活かす
- ・教師は指導する内容に関して生徒のアイデアを積極的に引き出そうとしたか
 - ・教師は指導する内容に対して生徒のアイデアを関係づけようとしたか
 - ・教師は生徒の誤概念を話し合わせ、正しい概念に変えられるように導いたか
- 4 教師による授業の評価
- ・授業中のモニタリング評価を授業計画の中で取り入れていたか
 - ・教師は授業を評価したか
 - ・教師は今後の授業計画を実施し改善するために、改善の視点・方法を明らかにしたか

4) ASEI授業のレベル

ケニア国内における2005年の12回に及び1,000人対象の中央研修、および第2回アフリカ域内第三国研修における指導案や授業はASEI授業を目指したものであったが、生徒中心指導から分析すると、高次のものから低次なものまであり、多くが教師中心から抜け出せないものがあった。ASEI授業にも発展のレベルがある。次ページに授業レベルを示す。

5) ASEI授業の一般的なステップ

ASEI授業にはいろいろな授業のタイプがあるが、要約すると次のとおりである。教師には授業概念として、ASEIを知っていても、実践は、従来の授業になることが多いが、ケニアの指導的な教師は授業理想を頭の中に描けるようになっている。

i) 自然現象を観察し、予想を立てる（経験と仮説的推理）

生徒が自然現象を観察したり、教師から出された課題を話し合うと、科学者の考え方とは異なった幾つかの考えが提案される。生徒の考え方は、素朴疑問、誤概念、生徒のアイデアといわれる。これらの考え方は、どの考え方が正しいのか明らかにならない。科学的に正しい考え方は何かを探究するために「学習の目標」が設定される。生徒は興味づけられ、動機づけられ、探究に関心を高める。

ii) 検証可能な実験計画を立てる（経験と論理の一貫性）

生徒は再度観察したり、話し合ったりして、現象に影響している要因を検討する。原因結果の推理で変化の諸要因を考える。この計画の段階で教師の検証に必要なヒントや指導が役立つ。生徒は「条件制御」をして「実験計画・手順」を立案する。教師も実験を提案する。高学年になれば、教師の提案が多くなる。

<p>ASEI第一レベル 生徒の活動するワークシートで授業を進める</p>
<p>ケニアのASEI授業でよく観察される。 生徒は教師の作成したワークシートに順次答えていく。 生徒はワークシートの指示に従い、調べ活動を行う。 生徒はワークシートの指示に従い、教師の準備した実験観察器具を使ったり、実践活動を行う。 生徒はワークシートの指示に従い、予想したり、説明できることを書く。 生徒はワークシートのヒントにより、教師の意図する科学の概念に通じる証拠と科学的説明をワークシートに書く。 教師により科学概念の定義があり、それを生徒は書き取る。 教師は質問の時間をとる。 生徒はワークシートの指示により、次のステップに入り、ワークシートに答えを記入する。 概念の応用の宿題が教師より出される。</p>
<p>ASEI第二レベル 教師に誘導された生徒の発見の学習</p>
<p>ケニアでは、このレベルの授業が多くなるであろう（例：観察 / 40ワットと60ワットの電球を並列につなぎました。60ワットの電球が明るく点灯しました。40ワットと60ワットの電球を直列につなぎました、60ワットの電球が40ワットの電球に比べ、暗く点灯しました。なぜでしょう。） 教師はある事例または自然現象を生徒に提示する。 生徒は、今までの既習経験や知識からその事例を説明しようとする。 教師の誘導によって、既知と未知が明確になる。 生徒は調べる問題を明確に述べる。 生徒は、教師に誘導されながら、話し合いや教具を使って調べ活動に入る。 教師は、生徒のグループ活動で、グループのリーダーや書記の役割を説明し、グループのメンバーが協力して調べ、活動に励むように助言する。 教師は机間巡視して、生徒の困っているところを見つけ、助言したり、学習の遅い生徒を励ます。 生徒は予想を立てたり説明したりして問題の解決を図る。 生徒は、教師の誘導により、実験したり、事例を集めたりして、理数科の概念に結びつく手がかりをつかむ。 生徒は、教師の誘導により、概念・法則・原理を自分たちの言葉で述べる。 グループにより、それらの新しい知識は、生徒の表現において不完全であるので、教師の誘導によって生徒たちはクラス全体でより正確なものに表現する。 理論を応用する場面が用意される。 生徒はグループで、理論に基づき具体的な現象を説明したり、応用問題を解く。 生徒は問題の発見、問題の追及、問題の解決、新しい概念の発見と応用などについて授業を振り返る。</p>
<p>ASEI第三レベル 生徒のグループ集団による自主的な探究の学習（少なくとも2単位授業80分が必要）</p>
<p>アフリカでは、まだほとんど実現されていないが、ケニアの中央研修講師から実践の声としては出てきている （例1：たんぱく質、脂肪、炭水化物の検出方法を学びましたね。ここに、A、B、Cの食べ物があります。それぞれの栄養が含まれているか調べなさい。 例2：ここに2個の抵抗があります。これを直列に接続するときと、並列に接続するときとは、合計の抵抗をRとすると個々の抵抗との間にどのような法則が見つかるでしょうか、実験結果を出して発表しなさい。） 教師から探究課題タスクが提示される、または前の学習で未解決な発展的課題が出される。 生徒は課題に興味や好奇心を持つ、グループの友に質問したり答えたりする。 グループ別に分かれ、それぞれ探究の学習に入る。なぜこのような現象が起こるのか？ 今までに習ったことで説明できるのか？ いったい何を調べればよいのか？ 生徒にとっては新しい概念であるが、生徒には自身で調べ解決できそうな予感がする。 生徒たちは自由に話し合う、教具や素材を持ってきて試したり、調べたりする、グループで励まし合い、一緒になって作業をし、アイデアを出し合う、現象を注意深く観察したり、友達同士が意見を交換し、解決できそうなオルタナティブな予想を2、3選出する。 探究の目標に沿って調べる方法や手順が提案される。教師に実験や観察の器具の使用の要請をする。必要なときは教師から助言がある。グループで実験器具の製作をすることがある。 生徒によって観察の結果が正確に記録される。表やグラフに表される。データは比較され分類される。共通点や差異点が明らかにされる。データの背後に潜む一般的な概念がグループで話し合われる。 生徒は科学的な証拠と科学的な理論的説明の間に一貫性を求める。幾つかの予想は証拠がないので否定され反証される。多くの証拠を持つものは科学概念として確認される。科学概念は科学の過程の方法の吟味の上に操作的に定義される。概念が確かなものかどうか、ほかの事例に当てはめたり、応用したり、その理論を生活事例で説明したりする。 教師はグループがクラス全体でお互いに発表し合う時間を取る。グループ全員の合意の上に新しい概念が、クラス全体に発表される。問題の設定、予想や仮説の設定、解決の方法、実験や観察の道具、グループ内の役割、実験結果のデータ、データの解釈、結論、考察吟味などの項目で、各グループが発表する。 ほかのグループの発表を批判的に聞き取る。分析し、総合し、評価する。ほかのグループに質問をする。問題点や改善点を指摘する。科学のプロセスは確かなものであるか。信頼できるものであるか。 最初に主張したいまとめを述べた後、証拠、証拠、証拠を出し、論理を一貫して貫き、最終結論を因果関係の法則や概念構造を自然科学上の用語を正確に用いて論述する。 教師は各グループの成果を比較しながら、結論の正確さや緻密さ、科学の探究過程、グループの協働活動、レポートのまとめ方、探究や結論の限界、今後の課題などを総括する。</p>

iii) 証拠を得て、概念化への整理をする（経験と科学的説明の統一）

生徒は安全に正確に実験観察用具を使用して、注意深く観察し、記録する。正確な測定を行う。5～10回、同じ実験観察を繰り返し、「証拠となり得る事実」をデータとして得る。手作り教具の使用誤差なども検討する。測定範囲や数値、実験方法や技能も吟味し、信頼に足る科学的証拠を得る。結果を「表やグラフ」にして、論理的、客観的、科学的な説明ができるように結果を整理する。

応用で幾つかの具体事例に適応して、概念の広がり、適応可能性を探り、演繹的論理を育てる。

iv) 証拠を分析し、総合して結論を得る（経験と理論の一貫性）

生徒は自分たちの考え方、推理、仮説と、自然科学的な証拠とを対比させながら、仮説と証拠の一貫性を検討する。仮説を捨てる反証と仮説を科学的な概念として取り上げる論証を行う。仮説と証拠が一致しているか一致していないかの論理的な帰納の結論である。さらに応用の演繹過程を検討する。生徒はどのようなことが言えるのか、何が見つかったのか、一般的な傾向、規則性、パターンを述べる。結果がどのように支持されるのか自分たちの結論を提示する。

v) 証拠と結論を吟味・考察する（経験と理論の一貫性の評価）

生徒が得た証拠と結論は十分な信頼性があるかを生徒たちに話し合わせる。このために教師からの批判や説明解釈などが必要である。必要に応じて科学概念を生活や技術面に応用し、演繹的に推理したり、具体的な作業をして理解を深める。生徒は導いた理論を述べ、それを支える証拠を数例選び出し、因果関係で論述して、科学用語で理論を論理的、客観的に説明し、論証を証拠に基づいて行う。そして、証拠の量と質、結論の正確さ、客観性、論理性、その構成などの程度と範囲を吟味・考察する。証拠や結論の不完全さや限界が分かれば今後の研究学習課題などが明らかになる。

授業研究においては、授業評価表に生徒の実態を記入したり、生徒と教師の相互作用のある授業を観察して書いたり、ビデオにとったり、インタビューで授業のポイントを採ったり、生徒のノートや教師の発問の回答を見たり、授業前後の小テストを分析したりする。質的な資料と量的な資料を総合して、従来の伝統的な授業と新しい授業とを比較して授業の質を評価する。

6) ASEI授業の導入、展開、導入

ASEIの授業を導入、展開、導入の面から教訓を導き出す。

i) 導入の場面で問題意識を醸成する

導入場面で教訓が生み出された。授業計画から導入場面について述べる。

- ・単元の目標と単元の展開を考え、本時の目標を明確にする。
- ・なぜ本時が必要かを明確にする。

- ・ 本時の授業前の生徒の実態を捉える。
- ・ 実験観察の材料や器具を準備する。
- ・ 生徒の成長を想定し、その成長をどのように評価するかを計画する。
- ・ 授業目標の達成のための授業方法・技術、発問法、板書法、グループ法、学級運営法などを決める。
- ・ 授業の導入は授業の生命線であるから、現象を示し、子どもに驚きを与える。
- ・ 知的な興味関心、好奇心を生み出す。
- ・ 生徒から先行経験を引き出す。
- ・ 生徒は幾度も試し、新しい情報を得る。
- ・ 手がかりの原因を見つけ、結果を考える。
- ・ 生徒は先行経験に結びつけて考える。
- ・ 生徒はうまく説明できないとき、観点を変更して、発想豊かに考える。
- ・ 小グループで話し合い、意見を煮詰める。
- ・ 予想が対立すると、解決のための問題点が絞り込まれる。学習目標を意識する。
- ・ 生徒は本時の問題・目標を明確にする。
- ・ 生徒のノートは3段に分け、中央が自分の見方考え方の流れを書く。左が教師のヒントや助言、右がグループの見方考え方の流れで、矢印や囲み線などで思考の流れ図を書く。

ii) 展開場面で解決の方法を考え、調べ活動をする

展開場面で教訓が生み出された。

- ・ 解決方法をブレン・ストーミングする。
- ・ 直感、インスピレーションを大切にする。
- ・ 目標を確かめる実験かどうかを考える。
- ・ グループ内で司会、記録係、学び方係、時間係が中心に実験の順序、記録、結果、説明などをうまく行うように計画する。
- ・ 各グループは実験方法をクラスで発表する。
- ・ 実験が安全で危険がないか考える。
- ・ 2～3の実験を、材料を用いて組み立てる。
- ・ 教師は後に必要な先行経験を与える。
- ・ 学びの遅い子や女子に実験の機会を与える。
- ・ 実験は1回で終わるのではなく、2～3回繰り返して、同じ結果になるか調べる。
- ・ 時間係が実験の量や話し合いの時間を考え、学習時間をコントロールする。
- ・ 学び方係は学習問題と解決方法と実験結果を結びつけるように、学習の方向を考える。
- ・ 記録係は皆と話し合い、優れた発表を工夫し、クラスに実験結果とその説明を発表する。

iii) 終末場面で、解決結果をまとめ、評価する

終末場面で教訓が生み出された。

- ・ 否定された予想と肯定された予想を分ける。

- ・肯定された予想を事実に沿って説明する。
- ・原因と結果、変化の規則性、科学概念、分類、順序、構造、機能など事例と結びつけて説明する。
- ・事実と説明を各グループが発表する。得た知識は問題解決の過程と一緒に捉える。
- ・クラスで補足し合う。教師の支援で、正確で、筋道の通った説明にまとめる。教師が教えた科学用語で科学的概念を理解する。
- ・生活の中で見つけられる事象を説明し、その他の応用問題を解き、科学概念で統一的に自然現象を把握する。
- ・問題、証拠、科学概念に一貫性をもたせる。生徒はまず、まとめとして概念を述べる。そして証拠を数例挙げる。事実に基づいて論理的に客観的に因果関係を述べる。そして科学用語を用いて結論を正確に述べ理論を明らかにする。
- ・教師は幾つかの事例を推理して一般化する帰納の過程と、一般化した概念を幾つかの事例に応用して説明する演繹の過程を解説し、科学的論証の科学的な説得を再度確認する。問答で生徒の科学的論述の能力を評価する。
- ・学習の目標、問題解決の方法、結論などの学習過程を振り返り、問題点がなかったか、調べ方はよかったか、証拠は十分か、まとめに限界はないかなど、学習を評価する。
- ・残された問題、新たな問題を明らかにする。
- ・高次思考の発展問題を解く。2～3の異なった概念や計算を組み合わせ解く問題、数個の異なった表の数値やグラフを分析し、一般的な変化の傾向を捉え、応用問題を解く問題、幾つかの実験因子を制御し、観察条件や観察結果を分析・総合し、調べ方や結論を評価する問題などである。

7) ASEI授業を生徒に質問しつつ、学習能力と態度をつける

次の事例は、最初ケニアの教師と話し合ったもので、下記のことを要約した質問紙を生徒6,000人に調査した。下の事例は生徒の理科の学びの過程の能力をつけ、メタ認知を高めるために1カ月に一度、生徒に与え、1年間の変化を捉える。

- 1 週間の理科授業で、2～3回、自分が考えたり、行ったりしたものには5、
- 2 週間の理科授業で、2～3回、自分が考えたり、行ったりしたものには4、
- 3 週間の理科授業で、2～3回、自分が考えたり、行ったりしたものには3、
- 4 週間の理科授業で、2～3回、自分が考えたり、行ったりしたものには2、
- 4 週間の理科授業で、何も行っていないものには1

をつける。

次の質問の番号の前に、5、4、3、2、1の中から1つの番号を選んで の中に答えなさい。

- 1 この現象はどうして起こったのだろうか？
- 2 この現象については、前に学習したことと何か関係があるのだろうか？
- 3 今までの経験や知識を活かして、何か解決の糸口がつかめないか？
- 4 この現象をもっとよく観察しよう。何と何が見つかったか？
- 5 観察したことを記録した。

- 6 これを調べるのに興味がわいてきた。
- 7 調べる問題をはっきりさせよう。
- 8 調べる問題がはっきりした。
- 9 自由に考え、自分たちで予想を出した。
- 10 クラスで、幾つかの予想を出し合い、書き取った。
- 11 どの予想が一番よいかを話し合う前に、良いか悪いかの判断はしない。
- 12 それぞれ予想したわけを述べ合い、友達とより良い解決方法について質問し合った。
- 13 どのような観察結果を得ればよいか？
- 14 自分の考えを調べる簡単な実験を考えた。
- 15 予想をテストするためにどのような活動や実験をするかを話し合った。
- 16 実験からどのような結果が出るか考えた。
- 17 測定し、観察結果を記録した。正確かどうかチェックした。自分の説明を論述して書いた。
- 18 記録を表やグラフにして変化を説明した。
- 19 発言しない友の意見も聞いた。
- 20 学習の進め方や方向をチェックした。問題解決が得られるように話し合った。
- 21 予想と得た観察結果とを照らし合わせた。
- 22 観察結果と一致しない予想は捨てた。
- 23 観察結果と一致する予想を取り上げた。
- 24 確かになった予想を応用して、新しい現象を説明し、また、応用問題を幾つか解いた。
- 25 応用の結果や問題の回答をチェックした。
- 26 自分たちの行った問題解決の方法と理解したことを友達に話した。
- 27 最初の観察事実や応用した事例から、筋道の通ったまとめを話し合いで導き出した。先生から説明の正確さについて指導を受け、科学用語を使って概念を理解した。
- 28 問題、予想、観察した結果、新しく得た概念などを筋道だて、まとめを書いた。
- 29 自分たちの得た概念や調べ方を評価した。その学びの評価を書いた。先生の総合評価を受けた。
- 30 次に調べる問題を見つけた。

(4) 理科教育にかかわる人材と途上国協力のためのリソースになるために

1) 国際協力の基礎

途上国協力のためのリソースは、人、物、金、方法などであるが、基本は人である。人が物、金、方法を生み出す。成果がよければ、物と金は動く。

日本の専門家やシニア・ボランティアにできなければならないことは何かを下記に述べる。開発途上国の社会のニーズを捉える。

- ・水
- ・電気
- ・病気と健康

- ・食糧
- ・教育など

開発途上国の教育の実態を知る。

- ・教育制度、学習指導要領、教師教育、教材教具、教科書、指導行政
- ・学校と教師の実態
- ・生徒の実態
- ・学習環境

開発途上国の教育支援のニーズを捉える。

- ・オーナーシップがあること
- ・教育支援ができるもの
- ・教師が進んで行うことのできるもの
- ・生徒の変化が捉えられるもの

開発途上国の教育援助の糸口を捉える。

- ・アウトプットが見えるもの
- ・両国でインプットができるもの
- ・アクティビティが行動で示せること

開発途上国の教育関係者と教育協力の枠組みを作る。

- ・中央と地方との一貫した組織づくり
- ・人材の活用：トップからボトムまで
- ・地域参加

教育協力の試行と経験の体系化を行う。

- ・パイロットで試行
- ・妥当性と効果、およびインパクトを捉える
- ・プロセスの効率

教育協力の効果をアピールする。

- ・報道機関
- ・教育関係者
- ・地域の学校・保護者

国際協力機関等とのかかわりをもつ。

- ・アフリカ教育開発連合（ADEA）と連携
- ・アフリカ開発のための新パートナーシップ（NEPAD）と連携
- ・南南協力による研修
- ・国際機関・学会

行動計画に沿ってモニタリング評価システムを構築して、事業を実施する。

- ・中央と地方の研修評価
- ・校長による学校運営評価
- ・教師による学級運営と授業評価
- ・生徒による授業評価

- ・学力評価

PDMの運用と妥当性、自立発展性、インパクト、効果、効率の配慮をする。

- ・評価計画と成果の想定
- ・証拠の確保
- ・オーナーシップとサステナビリティ

2) 世界的な動向の生徒中心の問題解決的探求の授業

日本の専門家は、世界で行われている理科授業の動向をつかんでいてほしい。日本やフィリピンやマレーシアでアジア各国の参加者と一緒になって国際研修を受けてきたケニア中央研修講師や地方研修講師は、フィリピンやオーストラリアで広がっている生徒中心の授業運動である学習者中心の予想・観察・説明 (Predict, Observe, Explain) の授業や、学習者の小集団による協力学習 (Cooperation Learning) の展開を学んできている。マレーシアからは、授業改造には、計画 (Plan) 実行 (Act) 観察 (Observe) 反省 (Reflect) などの授業改善サイクルで授業の質を高めることを学んできている。米国では、5E (Engage = 取りかかる、Explore = 調べる、Explain = 説明する、Expand or Elaborate = 拡大する、または精緻化する、Evaluate = 評価する) の授業原理で授業改善運動を行っているところもある。日本のソニー教育振興財団が支援する中央および地方での理科教育指導者研修会では、PDSIという言葉を使って、3年サイクルで、授業改善の研修を行ってきた歴史をもっている。アフリカでのASEI/PDSIのような生徒中心の教育改革運動は世界的なものであることといえよう。

3) 年次的な国際協力のステップ

ケニアでは9年間、授業改革をテーマにして国際協力の質を高めるステップを政策として掲げ毎年実行してきた。政策面については、『キャパシティ・ディベロップメントに関する事例分析；ケニア中等理数科教育強化計画プロジェクト』⁶⁸を参照してほしい。

授業の実践で一番遅れているのがASEI授業でのグループ学習である。

ケニアでも、アフリカのほかの諸国でも、あまり実践されていない学習はグループ学習である。これから、アフリカへ派遣される日本の専門家は、小集団で実験観察を行い、自分の考えを述べたり、質問したりすることを大切にしてグループ活動を育ててほしい。アフリカで強化すべき研修の課題は、生徒中心授業を盛り上げるグループ学習であるので、日本の教育の人材は、次のような学習の具体例を提案する人材であってほしい。

次に挙げるグループ学習は、新しいタイプの授業で教師は学習のガイド役、つまり、ファシリテーターとなる。

ペア学習の授業：A、B、C……の学習課題・問題があるとしよう。どの番号の課題に取り組んでもいい。クラス全員がペアを組む。あるペアが課題Bを選択し解決する。Bカードを持ち上げ、ほかのペアでBカードを示した組と一緒にって解答を発表し合う。一致す

⁶⁸ 国際協力機構 (2007)

れば、ほかの課題に取り組む。解答が出ればほかのペアを探す。答えが一致しなければ話し合ったり調べ直したり資料を持ち寄ったりして正しい解答を得る。時間終了前に打ち切り、どのペアが多くの問題を解き正解したかを競い合う。

学び・教え合い競争の授業：小グループの学習達成能力がそれぞれ等しいようにグループを編成する。各グループの生徒は背番号1、2、3……を持つ。教師から第1問が出される。解答して早く手を挙げたグループから、先生の前で背番号1番の生徒が解答の過程を説明し、説明不足や不正確な場合は、グループに帰り、学び・教え合いの再開をする。正解した順に、1位は5点、2位は4点、3位は3点である。次に、教師から第2問が出される。背番号2番の出番である。順次学習が進む。授業終了前に、各グループの合計点が発表される。教師が生徒から解答の説明を受けている間は、クラスのほかの生徒は類似の練習問題を解き、解き方の能力を高め合う。必ず順番が来て、グループへの責任があるのでどの生徒も真剣に取り組む。

小単元見直しの授業：単元トピックスは幾つかの小単元から成り立っている。小単元の学習が終わった時点で形成的評価の授業を持つ。各グループの学習達成能力がほぼ等しくなるようにグループを編成する。グループの各生徒はA、B、C、D、Eの5枚のカードを持つ。問題は5肢選択である。教師から第1問が提示される。各生徒は解答し選択した解答カードを裏返して5枚を束ねる。小グループで裏返しのカードの記号と枚数を調べる。6人編成であればA 2枚、B 4枚などである。次に教師の合図でグループ討議が始まる。正解を出し合い、Bであればそのグループは4点獲得する。教師から第2問が提出される。同様の学習が続き、時間の終了前に各グループの獲得点を合計する。教師は途中で生徒のつまづき場面を見つけ、補充学習を行って、どの生徒たちにもよく解けるようにする。教師は小単元の中で学習した概念をいろいろな角度から問題を作成し、生徒に定着を図るようにする。

島巡りの授業：広場または体育館に体験活動の場面の島A、B、C、D、Eを用意する。島の数だけグループを作り、スタートを一斉に行い、それぞれの島で課題に取り組む。成功すれば次の島へ移動する。例えば、力のモーメントのさまざまな体験の場面が用意されている。Aの島は、厚紙をはさみで切る課題、Bの島は、とても重い物を支点の石と棒で動かす課題、Cの島は、釘抜きを使って太い釘を板から抜き取る課題……である。最初は試行錯誤で時間がかかるが、生徒は規則を発見すれば時間が短くて済むことに気づき、グループごとに作戦会議を行う。そこで、教師は考えるヒントを与え、クラス全体で共通の規則を見つけだす。再び、ゲームを始め、規則の応用で、ほかの島の課題の問題解決を行う。

創意工夫実験の授業：ある現象の観察から、仮説が出される。検証方法が多様であり、容易に材料が集まる時は、各グループに実験材料を与える。各グループでは、試行錯誤しながら、2～3の実験を企画し実験して結果を出し、結論を得る。熱による気体の膨張の学習などが例である。実験方法が異なっても結論は同じになる。

訪問ワークショップの授業：クラス全員が、ある現象から科学的な理論を理解した後、幾つかの異なった実験を別々の各実験台で行う。クラスは演示実験指導組と訪問学習グループに分かれる。例えば、クラス32人、8人でグループを構成し4実験があるとしよう。各

実験台には実験方法や学習のマニュアルがそれぞれ置いてある。グループは実験を行い、マニュアルの最後にある質問に答える。訪問を受けるほかのグループ4人に実験を演示し、教えなければならないので、実験の仕方や情報提示や整理の仕方、質問と解答について話し合う。4実験台の学習が終了したところで、各グループは4人が生徒教師、ほかの4人が訪問生徒に分かれる。A実験の生徒は、B実験台に移動しB実験を学ぶ。実験結果を演繹的に推理して理論的に説明する。Aの生徒教師は訪問生徒に質問し、ヒントを出して理解を深めるようにする。一巡したところで生徒教師と訪問生徒は交代して授業を進める。この授業では教えることによって学習が深まり学び教え合いの能力が育つ。

ホームベース・専門家学習の授業：8人グループの編成としよう。ホームグループは教師の一斉指導で基本的なことを学ぶ。次に各グループ2人ずつ個別の課題・実験の専門家になって4班に分かれる。4実験は4実験台に置いてあり、A専門家、B専門家、C専門家、D専門家はそれぞれの班でマニュアルに沿って実験や学習を行う。ホームに帰ってからの情報提示や教え方を相談する。その後、各専門家は実験器具や学習シートをホームへ持ち帰り、4課題・実験をホームの6人の生徒に教える。この授業は他人がいかに学ぶかを考え、友に教えることで情報の受容、処理、発信の能力や責任感が育つ。

ディベートの授業：クラスは3チームに分かれる。1チームは、陪審員である。ほかの2チームは、環境問題については地域開発派と環境保護派に分かれる。陪審員は討論の質によって両派の弁論内容を吟味考察し、最後に判定を下す。両派は化学、生物分野、経済、政治分野などから証拠を出し合い立論、反論、休廷で資料収集整理、最終弁論などを得て両派の特色と問題点を明らかにするなどの授業である。

上記のグループ学習はアフリカではまだ紹介レベルである。研修を通して、充実を図りたいが、その道は長い。授業改善のリソースである人材の活躍を期待したい。

4) 日本の専門家に持ってほしい“教師の愛”

教師の愛とは何かを、ケニア人教師と語り合った。日本の国際協力教師もこのような人材であってほしい。

教師は生徒を励まし、動機づけ、方向づけ、支援し、微笑みかけ、賞賛し、愛をもって、彼らを見守り教える。生徒は自分の親のように、教師を必要とし、教師がなくてはならない人であることを知る。教師が生徒と接する量によって、教師の愛情の深さを測ることができる。教師が自分を生徒に捧げることができるのは、教師が生徒の心や知性をすべて捉えているからである。生徒は教師の正直、誠実、真心を確かめながら、自分の幸せを感じる。教師が机間巡視の中で、ヒントを与えたり、話したり、支援したりするとき、生徒は教師の心の中心は、自分たちにあることを捉える。教師は生徒たちを引きつける力を示し、生徒は学習することの喜びを感じ取る。生徒は自分たちが教師から愛されているということに確信を持つ。教師のまなざしと生徒の教師への尊敬と信頼は、愛という糸でつながる光である。それは、徳、真実、誠実でつくられた愛である。教師と生徒の心と心、魂と魂が一つに結合し、高め合おうとすることは、その愛のすべてを所有しようとする人間の本能である。教師が生徒を助ける優しくて大き

く、しかもこまやかな愛の腕で生徒を抱くとき、心と心という神秘的な花のつぼみが開花し始める。教師は遠ざかっても、すぐ戻ってくる。確実にすぐ現れる。生徒は教師の熱い情愛を感じ取る。教師の明るい笑顔と言葉かけ、手が、光となって、細かい数知れない心遣いを伴って、生徒の学習のつまずきや苦悩を解いてくれる。生徒は教師の魂に熱愛されていることを感じる。

参考文献

巻末資料、第3章資料「理数科教育協力分野における活用できるリソース」(p. 223)に掲載

卷末資料

第1章資料

資料1 - 1 (1) 日本における算数・数学教育発展の歴史

算数・数学教育の発展
<p>江戸時代</p> <ul style="list-style-type: none"> - 寺子屋で「そろばん」、私塾で「和算」が教授されていた。当時、和算書の手本は中国の数学書であった。 <p>明治初期：和算から洋算（西洋数学）へ</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1872年に学制が公布され、学校数学の内容として洋学を採用した。当時、洋算を指導できる教師はほとんどおらず、洋算を教える体制を築く上で、お雇い外国人が大きな役割を果たした。黒板を利用した一斉授業や授業研究も、この時代に導入された。 <p>明治後期：初等教育の普及と国定教科書</p> <ul style="list-style-type: none"> - 形式的な計算が重視され、「算術」と「代数」など分科主義が採用されていた。 - 1905年の最初の国定算術教科書では、「数え主義、形式陶冶説、穏やかな四則併進主義」が採用された。 <p>大正期：数学教育改良運動と指導法改革</p> <ul style="list-style-type: none"> - 欧米から生じた「数学改良運動」などの影響を受け、数学教育研究が数学者から自立し、分科を廃し「数学」で統合した。 - 「大正自由主義教育運動」という形で、「教師本位から児童中心へ」「注入教授から自発学習へ」「一斉授業から個別学習へ」の転換が模索された。 <p>戦前中後の数学教育</p> <ul style="list-style-type: none"> - 昭和初期、「算術」から「算数」へと変更され、「生活算術運動・数学教育改良運動」の成果として「生活算術」の考え方が教科書に盛り込まれた。 - 戦後、「自ら学び、自ら考える算数・数学教育」という目標が、指導要領に国家目標として登場した。 - その後、学力低下が問題になり、「生活単元学習」⁶⁹から「系統学習」⁷⁰へ転換された。さらに、「数学的な考え方」の育成が目標に盛り込まれた。 - 2002年の改訂では、「数学的活動の楽しさ」を目標に取り入れ、「自ら学び、自ら考える」教育の実現を目指している。 <p>出所：国際協力機構（JICA）(2005i) を基に作成。</p>

日本における算数・数学教育の歩みは、明治政府による「学制」の導入の中で、日本の伝統文化であった「和算」から欧米流の「洋算」へ転換したことに始まる。当初は外国人の力を借りながら、その後は日本人の数学者や教育関係者によって、洋算を日本に導入・定着させ、算数・数学教育を確立する努力が行われてきた。その過程で、数学教育に携わる教師が自ら改善する自立的組織を設立した。それには、世界的な数学教育に関する思潮や運動、心理学や教育学のような諸学問の動向、日本社会の変容とそれに応じて変化する数学教育への社会的ニーズなどが影響してきた。明治以降、算数・数学教育関係者が組織だって行った運動が盛んであり、それが教育課程改訂に影響を及ぼしたという事実は特に注目すべき点である。

⁶⁹ 第二次世界大戦後、米国から派遣された使節団による『米国教育使節団報告書』（1947）の勧告に基づいて、日本政府は戦後日本の教育の基本的な枠組みを決めていった。デューイの思想に基づいた当時の数学教育は、実生活における問題解決の力の育成に数理的な考えを利用するという立場より、子どもの生活経験に立脚した単元でその学習内容を構成した。例えば遠足という単元では、遠足を有意義にする方法や計画を工夫することなどが目指された。したがって、一般にそれは生活単元学習と呼ばれている。試み自身は非常に意欲的であったが、議論が十分に深まる前に系統学習へ移行することとなる。

⁷⁰ 生活単元学習を批判する中から出てきたのが系統学習である。ここでは子どもたちの経験と算数・数学の内容のどちらを重視すべきかが問題となった。1958年、後者の立場に立つ小・中学校の学習指導要領が出され、この議論は公的には幕引きとなる。この系統学習では教科「算数・数学」の系統性に重きが置かれた。その教科目標に登場したのが「数学的考え方」である。

資料 1 - 1 (2) 日本における理科教育発展の歴史

理科教育の発展
<p>江戸時代</p> <ul style="list-style-type: none"> - 教育はかなり普及していたが、理科教育はほとんどなされていなかった。必要な科学技術知識は、家庭生活や徒弟修業の中で伝授されていた。 <p>明治維新前後の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> - 鎖国政策を緩和することにより、蘭学の一部としての近代科学技術が導入された。 - 19世紀中ごろ、西洋との接触が本格化し蘭学から洋学への拡大があった。 <p>初等教育の普及と実業教育</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1872年に学制が公布される。科学的自然観の習得を重視し、物理教育が中心であった。 - 1879年「国史」「修史」を重視した教育令が公布され、理科教育は縮小の一途をたどった。当時の理科教育は「自然・自然現象に関する知識習得」を目的としていた。 <p>2つの世界大戦の影響</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2つの世界大戦と科学振興国家政策により、技術系人材養成の拡大と理科教育が重視された。当時は科学的思考法や科学的精神の育成を重視していた。 <p>第2次大戦後の生活単元学習</p> <ul style="list-style-type: none"> - 戦後、連合軍による戦後改革のもと、生活理科・単元学習が導入された。 - その後、生活単元学習は教えにくいこと、生徒の基礎学力衰退が指摘され、系統学習が導入された。 <p>系統学習から探求学習へ</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1960年代宇宙開発競争が展開され、理科教育の現代化を取り込んだ。科学的探究能力の育成を目指した探求学習を導入した。 <p>教育内容の精選と個性重視</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1970年代後半、非行、落ちこぼれ問題が深刻化。「自ら考え正しく判断できる力を持つ児童生徒の育成」を重視し、ゆとり教育が開始され、内容の精選、授業時間の削減などが実施された。現在、理科嫌い、学力低下などが理科教育の問題として指摘されている。 - 1991年には「新しい学力観」が導入され、知識・理解よりも興味・関心を優先して学力を評価すべきものとした。さらに、1998年には「生きる力」の一環として、知的好奇心や自然への主体的な探究心が重視されるようになった。
<p>出所：国際協力機構（JICA）(2005i) を基に作成。</p>

明治維新の直後には、充実した理科教育が計画されたが、すぐに縮小された。この時期の日本は農業国であり、職業教育は学校外部の農商務省などで行われていた。理科教育が再び脚光を浴びるのは、日本が本格的な工業化を開始し、2つの世界大戦に直面したときであった。当時の理数科教育は、国家に貢献する技術系人材育成を目的としていた。大戦後は、日本の経済成長と同期するように理科教育が重視された。その後、宇宙開発競争の影響を受け、科学者が行うように探求させることを狙いとした理科教育が導入された。理科教育の発達史は、政策・戦争や科学技術の発展などが大きな影響を与えている。

資料1 - 2 JICAの理数科教育協力事業の実績 / 分析

JICAの理数科教育分野における協力事業としては、技術協力プロジェクトの実施、青年海外協力隊による教師隊員の派遣、本邦研修・第三国研修による研修員の受け入れ、無償資金協力による施設の建設や機材供与などが挙げられる。

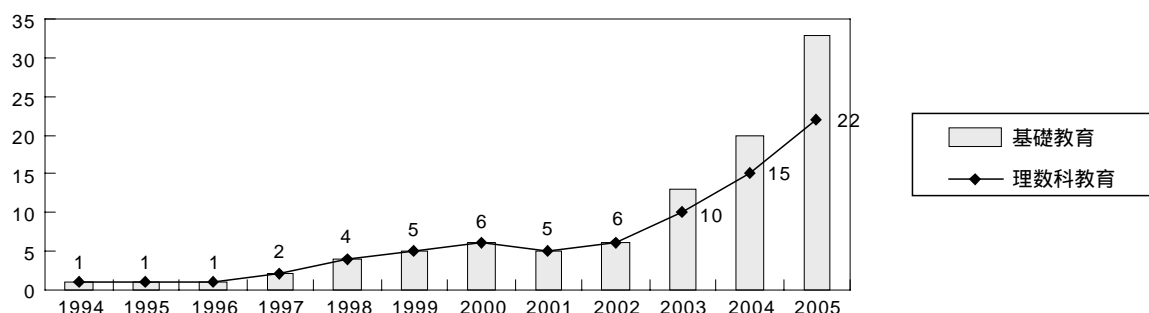
以下では、JICAの理数科教育分野における主な協力事業について、その内容、事業推移、実施方法、特徴などについて述べる。なお、各事業の実績データはJICAの実績データベースに基づいている。

1. 技術協力プロジェクト

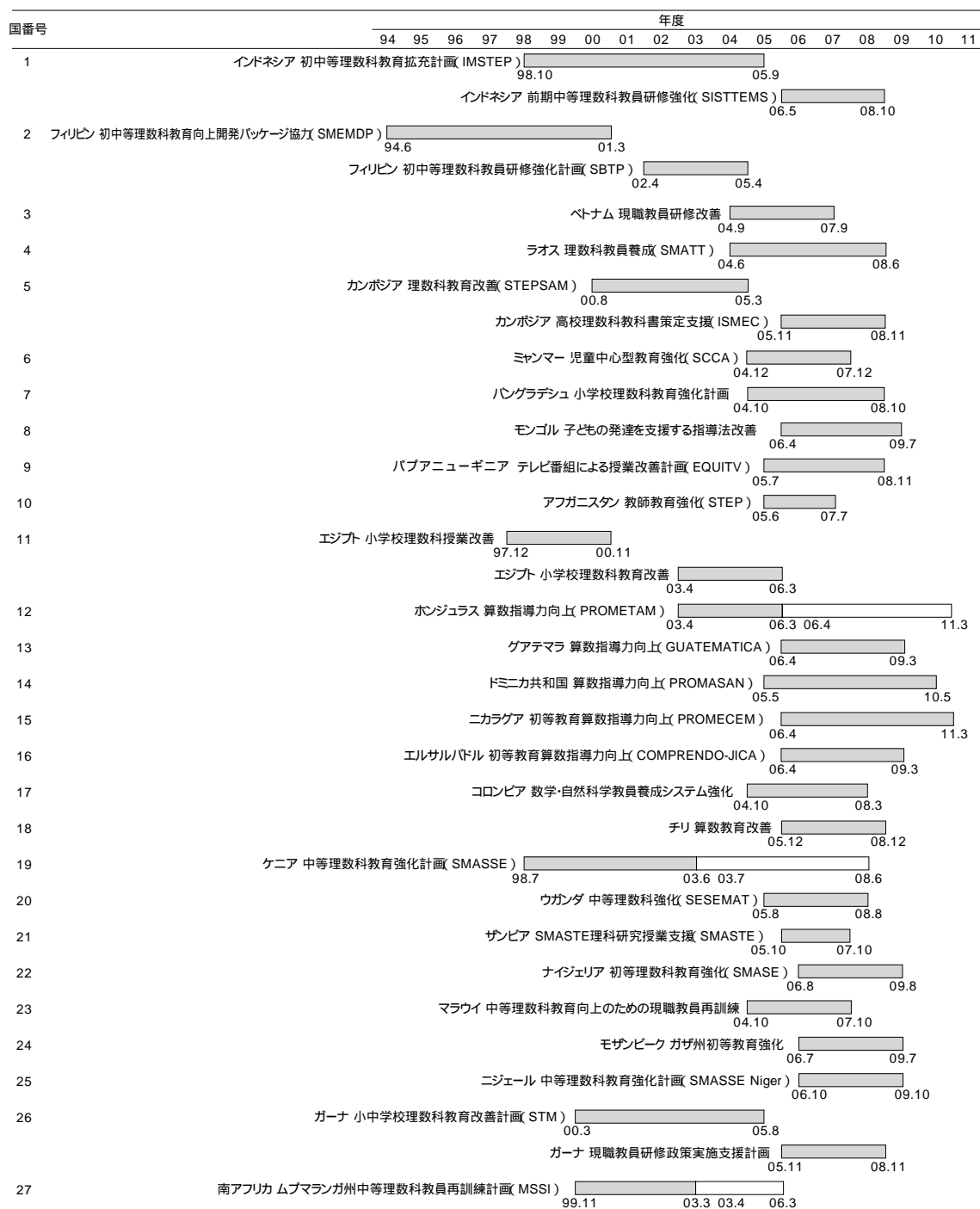
技術協力プロジェクトは、JICAが海外で実施する中心的な事業の一つで、現場の状況に応じた協力計画を相手国と共同で作り上げ、日本と途上国の知識・経験・技術を活かして、一定の成果を一定の期間内に達成することを目的とし、あらかじめ合意した協力計画(原則としてプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM))に基づき、一体的に実施、運営される事業である。この事業は、専門家派遣、研修員の受け入れ、機材供与などの協力手段を組み合わせ、一つのプロジェクトとして実施される。協力分野は、社会基盤の整備、教育、保健、農業、経済、環境など多岐にわたっている。

理数科教育分野では、1994年にフィリピンで「初中等理数科教育向上開発パッケージ協力」を開始して以来、現在まで27カ国のべ35件の技術協力プロジェクト(図表2)を実施している。具体的には現職教員研修を中心に、教員養成、指導書作成、学校運営管理、カリキュラムや教科書の改善など多様な領域を組み合わせ取り組んでいる。基礎教育分野のおよそ3分の2が理数科教育分野のプロジェクトになっている(図表1)。

図表1 JICAの基礎教育と理数科教育の技術協力プロジェクト数(実施件数)



図表2 実施年度別の理数科技術協力プロジェクト一覧



当初計画協力期間（一部、フォローアップ、延長を含む）
 フェーズ

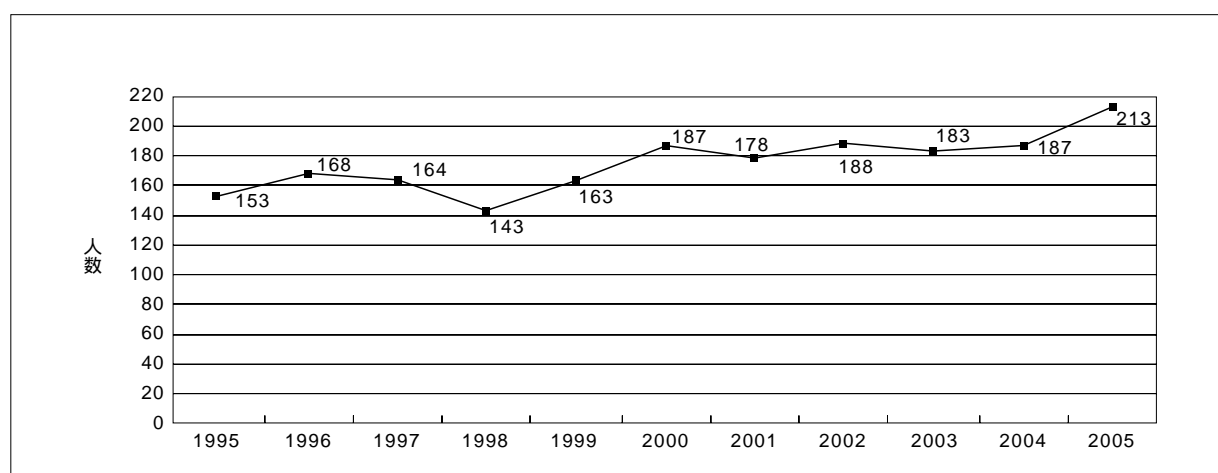
2. 青年海外協力隊による教師隊員の派遣

青年海外協力隊は古くから教育文化分野での派遣実績が際立って高い事業（45%）であり、教育文化分野の約15%が理数科教育分野（理数科教師、数学教師、理科教師）の隊員で占められている。開発途上国の小・中・高等学校で教鞭をとる隊員や教員養成校や教育リソースセンターなどに配属され教材作成や教員研修に携わる隊員がいる。理数科教師隊員は各地域にわたって派遣されているが、英語圏アフリカへの派遣実績が比較的多い。

理数科教師隊員の派遣は1966年に始まり、2006年現在までの派遣実績は累計57カ国、2,146人へのぼっている（図表3、図表4）。

教師隊員派遣の特徴の一つは、活動を草の根レベルで展開するという点であり、隊員が現地の学校へ入り、一教師として現地の児童・生徒に授業を行うことが多い。近年、無償資金協力による施設・機材の供与や技術協力プロジェクトとの連携の事例（ホンジュラス、バングラデシュなど）も見られる。

図表3 青年海外協力隊の理数科教育分野教師派遣実績推移（1995～2005年度）



図表4 理数科教育分野の青年海外協力隊員派遣実績（2006年6月1日現在）

地域	国名	数学・理数科	理科	小学校教諭	累計
アジア	インドネシア	7	0	0	7
	カンボジア	2	0	0	2
	スリランカ	4	1	0	5
	タイ	1	0	0	1
	ネパール	115	7	0	122
	パキスタン	1	0	0	1
	バングラデシュ	39	1	0	40
	フィリピン	84	5	0	89
	ブータン	3	0	0	3
	マレーシア	5	0	0	5
	ラオス	5	0	0	5
中国	1	0	0	1	
中南米	エクアドル	4	0	0	4
	エルサルバドル	8	5	0	13
	グアテマラ	5	1	7	13
	コロンビア	2	1	0	3
	ジャマイカ	4	5	0	9
	セントビンセント	4	0	0	4
	セントルシア	13	0	5	18
	ドミニカ共和国	7	0	10	17
	ニカラグア	5	1	5	11
	パナマ	9	10	0	19
	パラグアイ	12	11	2	25
	ペルー	3	1	0	4
	ボリビア	9	2	0	11
	ホンジュラス	28	14	86	128
	メキシコ	2	0	0	2
中近東・アフリカ	ウガンダ	22	0	0	22
	エチオピア	3	2	0	5
	ガーナ	340	26	0	366
	ガボン	1	0	0	1
	ジンバブエ	2	2	0	4
	ケニア	334	0	0	334
	ザンビア	195	13	0	208
	タンザニア	171	0	0	171
	ナミビア	4	0	0	4
	ニジェール	7	1	0	8
	ベナン	2	0	0	2
	ボツワナ	2	0	0	2
	マラウイ	156	0	0	156
	モザンビーク	14	0	0	14
	ヨルダン	1	0	0	1
	リベリア	45	2	0	47
	ルワンダ	1	0	0	1
南アフリカ共和国	18	0	0	18	
東欧	ブルガリア	1	0	0	1
	ポーランド	1	0	0	1
大洋州	サモア	21	0	1	22
	ソロモン	15	16	0	31
	トンガ	27	0	0	27
	バヌアツ	4	0	0	4
	パプアニューギニア	40	0	0	40
	パラオ	7	1	1	9
	フィジー	11	0	0	11
	マーシャル	26	3	23	52
	ミクロネシア	16	0	2	18
	モルディブ	3	0	1	4
合計		1,872	131	143	2,146

3. 本邦研修・第三国研修による研修員の受け入れ

研修員受入事業は、本邦研修、第三国研修に大別される。

(1) 本邦研修

本邦研修は、開発途上国の中核となる行政官、技術者、研究者に対し、日本が有するノウハウや経験を活かし、相手国の要望に基づいた知識や技術に関する研修を行うもので、1954年から約50年以上の歴史を有するJICAの技術協力事業の一つである。

理数科教育分野では、図表2で示したプロジェクトにおいて、相手国の関係者を本邦の関係機関で研修しているほか（2004～2006年度実績、総計364人）、複数国を対象の「中等科学教育実技」や「小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）」といった集団研修を実施している（図表5）。

図表5 理数科教育分野の課題別研修による研修員受入実績（2000～2005年度）

実施年度	研修科目名	参加国（人数）	委託／実施機関
2000	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）	バングラデシュ（2）、ミャンマー（2）、スリランカ（2）、パキスタン（2） 合計（8）	委託：北方圏センター 実施：帯広市教育委員会 北海道教育大学
	中等科学教育実技	マラウイ（1）、エチオピア（1）、ザンビア（1）、タンザニア（1）、南アフリカ共和国（1）、ウガンダ（1） 合計（6）	委託：文部科学省 実施：広島大学学校教育学部 広島大学教育学部
2001	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）	バングラデシュ（2）、ミャンマー（3）、スリランカ（2）、パキスタン（2） 合計（9）	委託：北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	マラウイ（1）、タンザニア（1）、ウガンダ（2）、ジンバブエ（1）、レソト（1） 合計（6）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科
2002	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）	バングラデシュ（3）、ミャンマー（2）、スリランカ（1）、パキスタン（2） 合計（8）	委託：北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	タンザニア（1）、ウガンダ（1）、ジンバブエ（1）、ガーナ（1）、南アフリカ共和国（1）、ザンビア（1） 合計（6）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科
2003	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）	バングラデシュ（2）、スリランカ（2）、パキスタン（2）、モルディブ（2） 合計（8）	委託：北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	タンザニア（2）、ウガンダ（1）、ガーナ（1）、南アフリカ共和国（1）、ザンビア（1）、マラウイ（1） 合計（7）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科
2004	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）	バングラデシュ（4）、スリランカ（2）、モルディブ（1）、ネパール（2） 合計（9）	委託：北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	タンザニア（1）、ガーナ（1）、南アフリカ共和国（1）、ガンビア（2）、ケニア（1）、ナイジェリア（1） 合計（7）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科
2005	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）	バングラデシュ（2）、スリランカ（2）、ネパール（2）、パキスタン（2） 合計（8）	委託：北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	タンザニア（1）、ガーナ（1）、ケニア（1）、ナイジェリア（1）、マラウイ（1）、ナミビア（1） 合計（6）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科

注：2006年度から「初等中等算数・数学教育向上（太平洋地域）」、2007年度から「初等理数科教授法」、「中東地域小学校理数科教育改善」が開始され、それぞれ毎年10人程度の研修員を受け入れる予定である。

(2) 第三国研修

日本からの援助実績を有する途上国を拠点に、日本の技術協力を通して育成した途上国の人材を活用し、ほかの日本の資金的・技術的援助を受け、社会的あるいは文化的環境を同じくする近隣諸国から研修員を招へいし、実施する研修である。それまでの日本の協力実績に培われた知見や経験を活用し、研修を実施することになる。

日本に有効活用できるリソースがない、あるいは日本ではなく第三国で実施したほうが効果が見込まれる場合などに実施される。理数科教育協力分野における第三国研修は、2003年以降、年々研修員受入数が増加している。

現在、理数科教育分野の第三国研修は1件で、アフリカ諸国の教育関係者に対してケニアSMASSEで研修を実施している。このように、技術プロジェクトの協力の成果は、南南協力という形で周辺国に伝えられ、国を超えて広がりを見せている(図表6)。

図表6 理数科教育分野の第三国研修による研修員受入実績(2003～2006年度)

実施年度	研修科目名	参加国(人数)	実施機関
2003	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修	レソト(8)、マラウイ(2)、モザンビーク(8)、ルワンダ(6)、ウガンダ(2)、ザンビア(10)、ジンバブエ(6) 合計(42)	アフリカ理数科技術教育センター(CEMASTEAM)
2004	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修	ボツワナ(5)、ブルンジ(8)、マラウイ(11)、ニジェール(8)、ナイジェリア(6)、ルワンダ(2)、セネガル(3)、スワジランド(8)、タンザニア(7)、ウガンダ(6)、ジンバブエ(2)、エチオピア(4)、マダガスカル(4)、モーリシャス(5)、セーシェル(6) 合計(85)	アフリカ理数科技術教育センター(CEMASTEAM)
2005	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修	カメルーン(5)、ナイジェリア(18)、セネガル(5)、シエラレオネ(4)、タンザニア(2)、ウガンダ(15)、ベナン(8)、ブルキナファソ(7)、コートジボワール(5)、エチオピア(3)、ガンビア(10)、マダガスカル(4)、セーシェル(2)、ザンジバル(7) 合計(95)	アフリカ理数科技術教育センター(CEMASTEAM)
2006	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修(英語圏)	ボツワナ(7)、ガーナ(8)、レソト(7)、マラウイ(7)、モザンビーク(7)、ナイジェリア(6)、シエラレオネ(8)、スワジランド(8)、タンザニア(7)、ウガンダ(8)、ザンビア(7) 合計(80)	アフリカ理数科技術教育センター(CEMASTEAM)
	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修(仏語圏)	ブルンジ(8)、カメルーン(5)、ニジェール(23)、ルワンダ(20)、セネガル(22)、ブルキナファソ(8) 合計(86)	アフリカ理数科技術教育センター(CEMASTEAM)

4. 青年招へいによる理数科教師の受け入れ

1984年に開始された青年招へい事業は、開発途上国の若者を日本に招き専門分野での研修を通して、将来の国づくりを担う人材の育成を目的としている。途上国の若者は23日間日本に滞在し、各専門分野の知識・技術を向上させる研修を受けるとともに、日本の若者と一緒に合宿をして意見交換をしたり、日本各地で文化体験やホームステイなどをする。理数科教育分野では、2000年から2005年で61カ国572人の理数科教師がこのプログラムに参加している（図表7）。

図表7 青年招へい事業による理数科教師の受入実績（2000～2005年度）

実施年度	研修科目	参加国（人数）	実施機関
2000	教員 （理数科教育）	インドネシア（23）	-
	教員 （理数科教育）	マレーシア（25）	-
	教員 （理数科教育）	フィリピン（23）	-
	教育 （理数科教員）	インド（30）	-
	教育 （中等理数科教員）	バングラデシュ（20）	-
	理数科教員	ボツワナ（1）、エジプト（2）、エリトリア（1）、エチオピア（1）、ガンビア（1）、ガーナ（2）、ケニア（2）、レソト（1）、マラウイ（1）、モーリシャス（1）、モザンビーク（1）、ナミビア（1）、ナイジェリア（2）、セーシェル（1）、南アフリカ共和国（1）、スワジランド（1）、タンザニア（2）、ウガンダ（2）、ザンビア（2）、ジンバブエ（1） 合計（27）	-
理数科教員	アンゴラ（1）、ベナン（1）、ブルキナファソ（1）、ブルンジ（1）、カメルーン（1）、カーボヴェルデ（1）、コンゴ（1）、ジブチ（1）、ガボン（1）、ギニア（1）、マダガスカル（1）、マリ（1）、モーリタニア（1）、モロッコ（1）、ニジェール（1）、ルワンダ（1）、サントメ・プリンシペ（1）、セネガル（1）、トーゴ（1）、チュニジア（1） 合計（20）	-	
2001	理数科教員	スリランカ（15）	日本国際生活体験協会 長野県世界青年友の会
	理数科教員	エジプト（1）、エチオピア（1）、ガンビア（1）、ガーナ（2）、ケニア（3）、レソト（1）、マラウイ（1）、ナミビア（1）、ナイジェリア（3）、セーシェル（1）、南アフリカ共和国（1）、ウガンダ（3）、タンザニア（2）、ザンビア（2）、ジンバブエ（1） 合計（24）	国際交流サービス協会 鹿児島県国際交流協会
	理数科教員	ブルキナファソ（1）、ブルンジ（1）、カメルーン（1）、カーボヴェルデ（1）、中央アフリカ（1）、チャド（1）、コンゴ（1）、コートジボワール（1）、ジブチ（1）、ガボン（1）、ギニア（1）、ギニアビサウ（1）、マダガスカル（1）、マリ（1）、モーリタニア（1）、ニジェール（1）、セネガル（1）、トーゴ（1） 合計（18）	日本経済青年協議会 津山と世界を結ぶ会

JICA理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチ～

実施年度	研修科目	参加国（人数）	実施機関
2002	教育 （理数科教員）	ミャンマー（20）	青少年育成国民会議 青年海外協力協会九州支部
	理数科教員	エジプト（3） チュニジア（1） ボツワナ（1） エチオピア（1） エリトリア（2） ガーナ（2） ケニア（3） レソト（1） ナミビア（1） セーシェル（1） 南アフリカ共和国（1） スワジランド（1）ウガンダ（1）タンザニア（1）ザンビア（2） 合計（22）	日本経済青年協議会 山口県国際交流協会
	理数科教員	ベナン（1） ブルキナファソ（1） ブルンジ（2） カメルーン（1） カーボヴェルデ（1） 中央アフリカ（1） チャド（1） コンゴ共和国（1） コートジボワール（1） ジブチ（1） 赤道ギニア（1） ガボン（1） ギニア（1） ギニアビサウ（1） マダガスカル（1） マリ（1） モーリタニア（1） ニジェール（3） サントメ・プリンシペ（1） セネガル（1） トーゴ（1） 合計（24）	日本ユースホステル協会 滝川国際交流協会
2003	理数科教員	スリランカ（15）	日本国際生活体験協会 滝川市国際交流協会
	理数科教員	エジプト（4） モロッコ（1） チュニジア（2） エチオピア（1） エリトリア（2） ガーナ（2） ケニア（3） レソト（1） マラウイ（1） ナミビア（1） ナイジェリア（1） セーシェル（1） 南アフリカ共和国（1） タンザニア（2） ザンビア（1） ジンバブエ（1） 合計（25）	鹿児島県国際交流協会
	理数科教員	ベナン（1） ブルキナファソ（1） ブルンジ（1） カメルーン（1） チャド（1） コンゴ共和国（1） コートジボワール（2） ジブチ（1） 赤道ギニア（1） ガボン（1） ギニア（1） マダガスカル（1） マリ（1） モーリタニア（1） モザンビーク（1）ニジェール（3）セネガル（3）トーゴ（1） 合計（23）	日本ユースホステル協会 津山と世界を結ぶ会
2004	教育 （理数科教員）	フィリピン（23）	青年海外協力協会 石川県ユースホステル協会
	理数科教員	アルジェリア（1） エジプト（2） モロッコ（1） チュニジア（1） ボツワナ（1） エチオピア（2） ガーナ（2） ケニア（1） マラウイ（1） ナミビア（1） ナイジェリア（2） セーシェル（1） 南アフリカ共和国（2） ウガンダ（1） タンザニア（2） ザンビア（2） ジンバブエ（1） 合計（49）	小松市国際交流協会
	理数科教員	アンゴラ（1） ベナン（1） ブルキナファソ（1） ブルンジ（1） カメルーン（1） チャド（1） コンゴ共和国（1） コートジボワール（2） ジブチ（1） 赤道ギニア（1） ガボン（1） ギニア（1） マダガスカル（1） マリ（1） モーリタニア（1） モザンビーク（1）ニジェール（2）サントメ・プリンシペ（1）セネガル（1） トーゴ（1） 合計（22）	日本ユースホステル協会 津山と世界を結ぶ会
2005	教育 （中等・理数科）	スリランカ（24）	日本国際生活体験協会 熊本県青年海外協力協会
	教育 （中等理数科・IT）	モンゴル（15）	国際善隣協会 大阪ユースホステル協会
	教育（理数科）	ベリーズ（1） コスタリカ（1） ドミニカ共和国（2） エルサルバドル（2） グアテマラ（2） ホンジュラス（2） ニカラグア（2） パナマ（1） 合計（13）	日本国際生活体験協会 しょうばら国際交流協会
	教育 （中等理数科）	エジプト（2）モロッコ（2）エチオピア（2）エリトリア（1）ガーナ（2）ケニア（2）レソト（1）マラウイ（1）ナイジェリア（2）セーシェル（1）スワジランド（1）ウガンダ（1）タンザニア（2）ザンビア（1）ジンバブエ（1） 合計（22）	青年海外協力協会 （特活）九州海外協力協会
	教育 （中等理数科）	ベナン（1）ブルキナファソ（1）ブルンジ（1）カメルーン（1）チャド（1）コートジボワール（2）ジブチ（1）ガボン（1）ギニア（1）マダガスカル（1）モーリタニア（1）モザンビーク（1）ニジェール（2）サントメ・プリンシペ（1）セネガル（1）トーゴ（1）コンゴ民主共和国（1） 合計（19）	上尾市国際交流協会 青年海外協力協会

5. 無償資金協力

無償資金協力とは、被援助国に対し返済の義務を課さない資金協力のことである。開発途上国の中でも、特に開発が遅れている国に対して社会・経済の基盤づくり（インフラ整備）や、BHN、環境および人造り分野などを対象に生活水準の向上を目指す協力を幅広く行っている。最近では施設や教材などハードだけでなく、技術指導や人材育成などのソフト面での技術協力との連携によって、より効果の高い協力に取り組むケースが増えている。

教育分野では、1990年の「万人のための教育世界会議」以降、無償資金協力による小中学校施設建設案件が急速に増加している。理数科教育分野では、フィリピン、ケニア、インドネシアなどで、教員養成大学や教員研修センターの建設、理科実験用機材の調達など6件が技術協力プロジェクトと連携し実施されている（図表8）。

図表8 理数科教育分野における無償資金協力と技術協力の連携実績

年度	国名・案件名	連携する技術協力プロジェクト
1987	ホンジュラス 国立教育実践研究所建設計画（施設・機材）	算数指導力向上 2003.4～2006.3 2006.4～2011.3
1988	フィリピン 理数科教師訓練センター建設計画（施設・機材）	初中等理数科教育向上開発パッケージ協力 1994.6～1999.5
1996	ケニア 理科教育大学機材整備計画（機材）	中等理数科教育強化計画 1998.7～2003.6 2003.7～2008.6
1998 ～ 2000	インドネシア 初等・中等理数科教育改善計画（施設・機材）	初中等理数科教育拡充計画 1998.10～2005.9 前期中等理数科教員研修強化 2006.5～2008.10
1999	パプアニューギニア 放送教育用教材開発センター整備計画（機材）	テレビ番組による授業改善計画 2005.8～2008.11
2004	マラウイ ドマン教員養成大学施設改善計画（施設・機材）	中等理数科現職教員再訓練 2004.10～2007.10

資料1-3 各プロジェクトの目標・成果および評価指標*

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
1 インドネシア	初中等理数科教育拡充計画 (IMSTEP)	3大学の卒業生が学校での授業を改善する	1. 小中学校における開発された指導書 (teaching manual) についての認識 2. 卒業生が勤務する小中学校で実施された実験活動の時間数 3. 能力向上のためのワークショップ・セミナーに参加する学校教員数 4. バイロット活動に関する小中学校生徒の認識 5. バイロット活動に関する学校全体としての認識	1. 3大学における学部教育の質が向上する 2. 現職教員の学位取得・非学位取得プログラムが改善される 3. 3大学の経営管理システムが強化される	1-1/2-1 改訂または作成されたシラバスのうち、実際に導入された数 1-2/2-2 改訂または作成された項目のうち、新たに生徒・講義/実験(教科書、教材、教員指導書、実験用の手引書)に利用可能となったものの数 1-3/2-3 プロジェクトによって提供された機材を活用している教科数 1-4/2-4 プロジェクトによって提供された機材を活用している教科時間数 1-5/2-5 各教科において1機材あたりの生徒数の割合が減少する 1-6/2-6 各教科において教科書1冊あたりの生徒数の割合が減少する 1-7/2-7 生徒の満足度 1-8/2-8 GPAの増加 1-9/2-9 平均学習時間の減少 1-10/2-10 教員養成・現職教員研修を修了した学生数 3-1 タスクチームミーティングの開催数 3-2 ワークイングループ会議の開催数 3-3 対象教員の管理・経営能力に関して、教職員の認識に積極的な変化がみられる 3-4 対象教員間で、調達業者情報とともに機材・設備システムに登録されている機材数 3-5 活用されている機材数
2 フィリピン	初中等理数科教育向上開発パッケージ協力	初中等教育の理数科教員を対象とした現職教員研修システムの確立	・MGMP活動の開催規模・頻度、参加者数、費用等) ・MGMP活動の内容(講師、テーマ、教材等) ・MGMP活動に対する教員の満足度	1. 中央およびプログラム対象県の教育行政官がMGMP活動の有効性について認識し、同活動に必要な行政的措置を取る 2. プログラム対象県において、効果的なMGMP活動が定期的に行われる 2-1 プログラム対象県において、MGMP活動のファシリテーターが育成される 2-2 プログラム対象県において、中学校の校長がMGMP活動の有効性を認識し、同活動に必要な措置を取る 2-3 理数科教員が授業研究を活かしたMGMP活動を通じて実践的な教授能力を身につける 3 MGMP活動のモニタリング・評価メカニズムが構築される	1-1 インセプション/ソリューションセッション会議および各種会合への参加者数 1-2 中央および県レベルの教育開発計画および予算申請書におけるMGMP活動の優先度 2-1-1 ファシリテーター研修の受講者数 2-1-2 研修受講後の参加者のファシリテーションの頻度とパフォーマンス 2-2-1 学校運営研修(校長対象)の受講者数 2-2-2 研修受講後の当該校からのMGMP活動への参加教員数、校内研修の開催頻度 2-3-1 MGMP活動に参加した教員数 2-3-2 公開授業を担当した教員数 3. 開発された方法とツールを用いて実施されたモニタリング・評価の回数
			体系的に一元化され、持続可能な現職教員研修システムの確立 ・現職教員研修システム年次報告書 ・パッケージ協力の合同最終評価報告書	革新的技術の導入、適応、進展に向けた効果的な現職教員研修プログラムの構築 ・BGとマトリックス ・SMEMDPプログラム ・AP/RTP ・MOA, BG, CMT ・STTC/ISMED運営スケジュール ・HTP運営体制	

*: 本資料は、プロジェクト形成の際に特に困難を感じる評価指標設定の参考として、各プロジェクトのPDMから抜粋し、掲載したものである。そのため、目標・成果と評価指標の関係性は各プロジェクトに固有のコンテキストに規定されており、必ずしも汎用性があるとはいえない。
注: 案件名の略称は、図表2を参照。

国名	案 件 名	プロジェクト目標	評 価 指 標	成 果	評 価 指 標
2 フィリピン	初中等理科 教員研修強化 計画(SBTTP)	初中等教育において 生徒中心の授業を行う ための理数科現職教員 の授業構築力・教科指 導力が向上する	<p>a) 2002 - 2003学年度から2004 - 2005学年度にかけて、SBTP校の授業案の中で認知領域において知識レベル以外に分類される授業目標の割合が62.2%から70%に上昇する</p> <p>b) 2002 - 2003学年度から2004 - 2005学年度にかけて、SBTP校の授業案の中で知識領域において叙述レベル以外に分類される授業目標の割合が49.8%から55%に上昇する</p> <p>c) 2002 - 2003学年度から2004 - 2005学年度にかけて、SBTP校の授業の中で認知領域において知識レベル以外に分類される教員の割合が18.8%から25%に上昇する</p> <p>d) 2002 - 2003学年度から2004 - 2005学年度にかけて、SBTP校の授業の中で知識領域の叙述レベル以外に分類される教員の割合が20.1%から25%に上昇する</p> <p>e) 2002 - 2003学年度から2004 - 2005学年度にかけて、SBTP校において教員を使用する教員の割合が82.5%から90%に上昇する</p> <p>f) 2002 - 2003学年度から2004 - 2005学年度にかけて、SBTP校における生徒への質問票調査で以下の要因の平均値が上昇する</p> <p>f - 1) Teaching for Understanding (理解のための指導)</p> <p>f - 2) 教室での良好な影響</p> <p>f - 3) 応用と妥当性</p> <p>f - 4) 適切な評価</p> <p>f - 5) 自主的な学習</p> <p>f - 6) 探求的な学習</p> <p>g) 2002 - 2003学年度から2004 - 2005学年度にかけて、SBTP校における生徒への質問票調査で以下の要因の平均値が減少する</p> <p>g - 1) 教室での負の影響</p> <p>g - 2) 受動的な学習</p>	<p>1. 学校群運営教員再研修プログラム(SBTP)の手法を強化する</p> <p>2. SBTPによる研修内容が充実する</p> <p>3. SBTP既導入地域内においてSBTPが導入されていないなかったクラスターにSBTPが普及する(第5、6、11地域)</p> <p>4. SBTPが導入されていない地域にSBTPを導入する(第7地域)</p>	<p>a) 中央教育省(DepEd Central Office)のワークプランが毎年作成される</p> <p>b) オペレーションフォーミュラを含む運営マニュアルが策定され、改訂される</p> <p>c) 中央教育省のイニシアティブのもとで、SBTP協議会(consultative conference)が年2回開催される</p> <p>d) 中央教育省によって、SBTPの状況に関するデータ(status data)が6カ月ごとに収集される</p> <p>e) 中央教育省、地域・地区教育事務所、管理スタッフが再研修プログラムの80%に出席し、モニタリングを実施する</p> <p>a) 毎年ライティングワークショップとトレーナー研修が開催される</p> <p>b) 毎月トレーナーミーティングが開催される</p> <p>c) 研修指導案(SG)と授業案(LP)が作成され、修正される</p> <p>d) インストラクションマテリアル(instruction material)が作成される</p> <p>e) 教員が指導案(parallel lesson plan)を準備する</p> <p>a) SBTPに参加する理科・数学の教員の割合が第5地域にて71.0%から80%に、第6地域にて27.8%から30%に、第11地域にて71.1%から80%に上昇する</p> <p>a) 第7地域の3つのパイロットクラスターでSBTPが普及する</p> <p>b) 第7地域の3つのクラスターに追加的に拡大する</p> <p>c) 拡大のための評価手法のワークショップ(workshops for evaluating method of expansion)が開催される</p>

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
ベトナム	理数科教育改善	パイロット省（バクザン省）において新カリキュラムの効果的実施モデルが開発される	<ol style="list-style-type: none"> 1. 授業における教える側と学ぶ側の変化 2. 目標グループの新カリキュラムに対する理解の変化 3. 目標グループの新カリキュラムに対する態度変容 4. プロジェクトで開発した教材の内容 	<ol style="list-style-type: none"> 1. パイロット省において教員研修システムが開発される（対象：教員） 2. パイロット省において教員研修を支援するシステムが開発される（対象：校長および地方教育行政官） 3. 他省へモデルを普及させるための準備が行われる 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 研修教材の質 1-2 研修内容と手法 1-3 研修の理解度 1-4 学校を主体とした活動に関するミーティング数 1-5 学校を主体とした活動に参加した教員の新教授法に関する理解度 1-6 学校を主体とした活動に参加した教員の新教授法に関する理解度 1-7 学校を主体とした活動に参加した教員の満足度 1-8 学校における教員間の協力 2-1 研修教材の質 2-2 研修内容と手法 2-3 研修内容と手法に関する理解度 2-4 学校を主体とした活動を組織するためのリーダーシップ 2-5 地方教育行政官、校長、および教員間の協力 3-1 中央政府による評価 3-2 パイロット省の非対象地域に対する準備活動の内容と手法 3-3 他省における地方ワークショップの内容と成果
ラオス	理数科教育改善 (SMART)	TTC/TTSの理数科教育の質が改善される	<ul style="list-style-type: none"> ・2008年までに授業観察の評価結果の全教科の総合平均値が、プロジェクト終了時点で10%以上向上する ・2008年までに基礎学力テストの結果が、各教科ともプロジェクト終了時まで50点以上になる 	<ul style="list-style-type: none"> ・指導者候補（国内研修受講生）が以下の知識・能力を習得する <ul style="list-style-type: none"> ・理数科にかかる知識 ・TTC/TTSでの指導能力 ・ワークショップや国内研修で指導・評価する能力 ・ワークショップ、国内研修の受講生が、理数科にかかる知識およびTTC/TTSでの指導能力を習得する 	<ul style="list-style-type: none"> ・毎年、ワークショップと国内研修終了時の講師（国内研修受講生）に対する評価結果が毎年3.5より大きい ・TJU研修生の活動報告書評価の結果、公表や表彰事例が年々増加する ・ワークショップ、国内研修終了時の受講生に対する評価結果が毎年3.0より大きい ・WS、国内研修受講生から送付申請や報告書で紹介される教授法や教材等に関して紹介される事例のうち、公表や表彰事例が毎年増加する ・少なくとも80%のTTC/TTSの教官が、教員指導書にあるトピックの授業を行うときに、教員指導書を使用する。 ・プロジェクト最終年に教員指導書が発行される
カンボジア	理数科教育改善 (STEPSAM)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中等理数科教育養成・訓練の改善にかかわる中・長期計画が策定される 2. FOP（教員養成）の理数科教育に係る機能・能力が向上する 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理数科教育養成・訓練の中長期計画（案）がMoEYS（教育・青年・スポーツ省）に提出される。 2. FOP学生の能力が向上する。（FOP学生の理数科教育にかかる知識レベルが向上する。） 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 FOPの教員養成訓練のための、カリキュラム、シラバス、参考文献が、ワーキンググループとともに新たに開発される 1-2 教材が開発される 1-3 教員養成訓練が開発されたカリキュラムや教材に基づいて十分に実施される 1-4 評価が実施される 2. 新たな教授法や教材がFOP教官によって導入される 2-1 理数科教育に関する基礎概念に対するFOP教官の理解が向上する 2-2 FOP教官の理数科教育や教材に関する知識が向上する 2-3 導入された教授法や教材が教官が活用する能力が向上する 3. 関係者および関連団体の啓発活動への認識と参加の度合いが高まる 3-1 FOPの理数科教育に関する情報発信機能が強化される 3-2 関係者および関連団体に向けて、新たに導入された教授法や実践を実施する能力が向上する 3-3 関係者、関係団体間で理数科教育に関する認識が高まる 4. 中等理数科教育養成に係る将来計画が策定される 	
カンボジア	理数科教育改善 (ISMEC)	高校理数科教育におけるカリキュラムと教科書開発のためのMoEYS内のプロセスが確立される	<ul style="list-style-type: none"> ・カリキュラムと教科書開発の手順が文書化される ・MoEYS内で上記手順が周知される ・プロセス見直しのための会議が年一回開催される 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MoEYSにおいて高校理数科のカリキュラムと教科書開発の手順に係る計画案が決定する 2. カリキュラム開発のためのワーキンググループが組織され、機能する 3. 新カリキュラムが開発される 4. より質の高い教科書と教師指導書が開発される 	<ol style="list-style-type: none"> 1. カリキュラムと教科書開発のためのプロセスについての発言がMoEYSに提出される 2-1 メンバーが選出される 2-2 ワーキンググループ内で定例会議が月に1回開催され、記録がまとめられる 3-1 カリキュラムが承認される 3-2 カリキュラム開発のためのワークショップが月2回程度開催され、記録がまとめられる 3-3 コンサルテーションミーティング（学校レベル、MoEYS内レベル）の結果がまとめられる 4-1 教科書と教師指導書の最終ドラフトが承認委員会に提出される 4-2 教科書と教師指導書開発のためのセミナー、ワークショップが月2回程度開催され、記録がまとめられる

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
6 ミャンマー	児童中心型教育強化 (SCCA)	基礎教育リソース開発センターおよび教育大臣の指導のもとで、児童中心型学習が選定された地区の小学校で実践される	<ul style="list-style-type: none"> 全国の全児童教員に対する、児童中心型学習を受けている児童数の割合 選定地区の小学校における児童中心型学習実践度 選定地区の小学校において教員の児童に対する態度、行動が変化する 選定地区の小学校において児童の学習に対する態度、行動が変化する 	<p>基礎教育リソース開発センターが児童中心型学習普及にかかわる研修および支援機関として機能する</p> <p>全国の教育大学の教員が児童中心型学習についての十分な知識と技能を習得する</p> <p>学校群および選定されたトレーナーおよび教育管理者（タウンシップ教育行政官、校長）が児童中心型学習についての十分な知識と技能を習得する</p> <p>小学校の教員が児童中心型学習についての十分な知識と技能を習得する</p>	<p>・ 小学校および教育大学のための児童中心型学習普及プログラムの計画、実施における基礎教育リソース開発センターのスタッフの能力</p> <p>・ 基礎教育リソース開発センターの組織としての機能としての能力が強化される</p> <p>・ 児童中心型学習の理解度</p> <p>・ 児童中心型学習教育の実践に必要な技術レベル</p> <p>・ 児童中心型学習の理解度</p> <p>・ 児童中心型学習教育の実践に必要な技術レベル</p> <p>・ 児童中心型学習の理解度</p> <p>・ 児童中心型学習教育の実践に必要な技術レベル</p>
7 バングラデシュ	小学校理数科教育強化	PEDP のコンポーネント 2 「学校および教室での質の向上」 プロジェクトの一環として、対象地域において、小学校理数科の教員研修・授業の質が向上する	<p>理数科教員の教授法、教室運営、態度の改善度（研修員と生徒の理解・関心に関する意識改善度）</p>	<ol style="list-style-type: none"> 対象地域の小学校教員研修機関および協力校（フィールド・ステイティング校）において教員・教官等の理数科指導能力と同僚性・教員同士の協力・連携）が向上する 対象地域の小学校教員研修機関において改善された内容の理数科研修が実施される 教育パッケージを使用した際に必要となる適正なカリキュラムと妥当な評価法が改善される（特に初等学校教員養成校 (PTI) の初等教員資格 (C-in-Ed) 試験と協力校におけるクラスター内試験について) NAPE - PTI - 視覚リソースセンター (URC) および郡教育事務所 所 (UEO) - バイロット校の間の縦の連携が強化される 児童が直接使える実用的な教材および同教材を教員が活用するための指導書とキットの教育パッケージが中央レベル (MOPME、DPE、NCITB) において正式に承認される 	<ol style="list-style-type: none"> 1 - 1 対象地域の小学校教員研修機関および協力校（フィールド・ステイティング校）における理数科指導能力の向上度 1 - 2 学習グループの活動と教員間の日常的な議論の頻度 2 - 1 トレーニング教、右トレーニングの期間、参加者数 3 - 1 PTI における初等教員資格 (C-in-Ed) 3 - 2 協力校 (フィールド・ステイティング校) における評価方針 (grading policy) 4 - NAPE にて開催されたワークショップ数と議論内容 5 - 承認された教育パッケージ数と種類
8 モンゴル	子どもの発達を支援する指導法改善	「子どもの発達を支援する指導法」が、基礎教育の新スタンダードに反映して開発される	<p>4つのセンターが教育省、教育研究所、モデル県の教育局と協力して指導法の開発、試行、モニタリングを実施する</p>	<ol style="list-style-type: none"> 「子どもの発達を支援する指導法」がモンゴルの状況にあわせて研究・開発される 県指導員、教師など関係者たちの参加により、中央で開発された「子どもの発達を支援する指導法」が学校現場の実情に合うように改善される 「子どもの発達を支援する指導法」が選定されたモデル校において試行される モデル校において、「子どもの発達を支援する指導法」の導入・定着のモニタリング法が構築される 	<ol style="list-style-type: none"> 1,4 7つのセンターを中心として開発された指導書 2 - 1 教育現場の状況に応じた指導書の開発 2 - 2 指導法検討会の定期的な実施 3 - 1 指導法を実践している授業数の増加 3 - 2 教員の子どものに対する姿勢の改善 3 - 3 子どもの態度および能力の改善 4 - 1 モニタリング法の開発 4 - 2 モニタリングの定期的な実施
9 パプアニューギニア (PNG)	テレビ番組による授業改善 (EQUITV)	協力対象の小学校において、テレビを活用した遠隔教育の適切な実践・継続により、授業の質が改善される	<ol style="list-style-type: none"> 対象州のバイロット小学校においてテレビ授業を受けた生徒数の増加 対象州のバイロット小学校においてテレビ授業を実施した教員数の増加 バイロット校の教員に積極的な変化がみられる（指導科目に関する知識、指導技術、教室運営） バイロット校の生徒に積極的な変化がみられる（教科内容の理解と達成度、態度と行動） 	<ol style="list-style-type: none"> 1 - 1 テレビ授業プログラムの制作と放送 1 - 2 DOE、NEMC、PNGEI における教育テレビ番組の制作・管理のための能力向上 1 - 3 モデル教員の知識と技術向上 1 - 4 カウンターパートのためのマニュアルやガイドラインが作成される 2 - 1 バイロット校向けのガイドブックの作成と配布 2 - 2 教員研修のためのテレビ授業プログラムの制作と放送 2 - 3 モデル教員の知識と技術向上 2 - 4 モニタリングを実施する視学官 (inspector) の能力向上 2 - 5 モニタリング実施数の増加 3 - 1 受信テレビ機材が適切に設置される 3 - 2 コミュニティの人々によるバイロット校への支援が増加する 3 - 3 テレビセットが適切にメンテナンスされる 3 - 4 州教育事務所の視学官によるモニタリングが改善され、モニタリング回数が増加する 4 - 1 テレビ授業の全国普及に関するフィードバック調査報告書が提出される 4 - 2 テレビを活用した遠隔教育による教員研修プログラムの開発に閉じ、フィードバック調査報告書が提出される 	

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
10	アフガニスタン 教師教育強化 (STEP)	対象地域の現職教員(G 1-3)に、教員用指 導書を用いた授業実践 改善手法を伝授する	(対象地域内) ・指導書への教員満足度(60%以上の積 極的評判を得る) ・教員による、指導書利用の意思(60% 以上の積極的評判を得る) ・教員用指導書の 学校ごとの配布数	1. 新カリキュラムに対応した実践的な現職教員研修パッケージ(G 1-3)が開発される 2. G1-3を担当する教員を対象に、教員用指導書を用いた現職 教員研修が実施される 3. 初等教員のPRESETと長期INSETのカリキュラム見直しの方向 性が提言される	1. G1-3の教員用指導書(イスラム、ダリ語、パシュトゥー語、算数、生活) と研修マニュアルの完成 2. 教員用指導書を用いた現職教員研修への参加教員数(すべてのG1-3担当 者数を上回る) 3. 政策提言書が提出され、受理される
11	エジプト 小学校理数科 授業改善	初等教育における理数 科の教授法が改善され る	ガイドブックと現職教員研修プログラム における達成度	1. エジプト初等理科教育における現教授法が調査される。 2. 調査結果に基づき、理数科の教授法ガイドブックと教材開発の ガイドブックが開発される 3. ガイドブックを活用した現職教員研修プログラムが提案される	・分析報告 ・ガイドブックの内容 ・提案された現職教員研修プログラムの内容
12	ホンジュラス 算数指導力向 上1 (PROMETAM1)	指導書の活用により、 エル・パライスン県、コ ロン県、オコテペケ県、 ハリエ県、コマヤグア 県における初等教育の 第1課程(1-3学年)の 第2課程(4-6学年) の現職教員の算数指導 力が向上する	1. 10人の教育行政官(カウンセラー、 インスペクター)が新しい教授法に ついて肯定的な評価をする 2. モデル校のすべての教員が、新しい 教授法について肯定的な評価をする 3. 教育関係者の80%が、新しい教授法 について肯定的な評価をする	1. NGERDのスタッフ(カウンターパート)が、教員に対して新 しい教授法(授業案作成を含む)を的確に指導することができ る 2. モデル校の教員(カウンターパート教員)が新しい教授法を習 得し、授業で実践することができ 3. 新しい教授法が、効果的であると実証される 4. ガイドブックが改訂される 5. 新しい教授法が、既存の教員訓練コースの中で導入される 6. 新しい教授法が、教育関係者によって認知される	1-1 すべてのカウンターパートが、新しい教授法(授業案作成を含む)を的 確に指導することができる 2-1 すべてのモデル校の教員(カウンターパート教員)が新しい教授法を的 確に実践することができる 3-1 モデル校の児童の学力(理解、態度、関心などへの影響)が、コントロー ル校の児童より向上している 3-2 モデル校のすべてのカウンターパート教員が、新しい教授法について肯 定的な評価をする 4-1 ガイドブックのすべての箇所と内容が見直しされ、改訂される 5-1 既存の教員訓練の活動内容と回数 6-1 プロジェクトが終了するまでに、500人の教育関係者が公開授業やセミ ナーを通じて新しい教授法を認知する
13	グアテマラ 算数指導力向 上 (GUATEMATICA)	初等教育算数科第1学 年から第6学年までの 教員用指導書と児童用 作業帳が完成する	教育省による正式な承認	1. 算数教育(教材作成、研修、モニタリング等)にかかるコアグル ープの能力が強化される 2-1 帳がドミニカの教育事情に即した、初等教育算数科1年生か ら4年生教材のドラフトとして作成される 2-2 上記2-1で作成された教師用指導書および児童用作業帳 が修正・改訂され完成する	1. 初等教育算数科固定教科書教師用指導書の完成 2. 算数児童用作業帳の完成 3-1 研修修了者数 3-2 教員の学力・指導力テスト及算数教 3-3 研修受講者に対する授業モニタリング
14	ドミニカ 共和国 算数指導力向 上 (PROMASAM)	初等教育算数科1年生 から4年生の教師用指 導書および児童用作業 帳が改訂され作成され る	教育省による正式な承認	1. 算数教育(教材作成、研修、モニタリング等)にかかるコアグル ープの能力が強化される 2-1 帳がドミニカの教育事情に即した、初等教育算数科1年生か ら4年生教材のドラフトとして作成される 2-2 上記2-1で作成された教師用指導書および児童用作業帳 が修正・改訂され完成する	1. 教育省による承認 2-a)学力テストと指導法テストの結果 2-b)トレーナー研修の評価結果 3. 算数の授業分析結果 4. 算数の授業分析結果 5-a)プロジェクトモニタリングの結果 5-b)プロジェクトの認知度

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
15 ニカラグア	初等教育算数指導力向上 (PROMECEM)	プロジェクト対象地域において教員養成校の教員と学生との算数指導法(算数指導力)が向上する。	教員養成校における授業観察および教育実習協力校における第1学年から第6学年までの算数の授業観察・評価の結果が改善される。	1. 教育省4人のコアカウンターパート(以下、第一コアグループ)によって初等教育算数科第1学年から第6学年までの教師用指導書と児童用作業帳が作成される。 2. 初等教育算数科第1学年から第6学年までの教師用指導書と児童用作業帳を用いて、第一コアグループおよび18人の算数科教員(研修)ファシリテーターとしての能力が向上する。 3. プロジェクトの対象地域において算数科(新規)教員養成課程が改善される。 4. プロジェクトの活動を通じて算数の重要性が広く理解される。	1. 教育省による教師用指導書と児童用作業帳の承認 2-1 学力テストと教授法テストの結果 2-2 トレーナー研修の分析結果 3. 教員養成校と教育実習協力校の算数科教授法に関する授業分析の結果 4-1 プロジェクト・ニーズレポートの発行頻度と発行部数 4-2 プロジェクトのニカラグアでの認知度
16 エルサルバドル	初等教育算数指導力向上 (COMPRENDO-JICA)	エルサルバドルのカリキュラムおよび授業現場に即した、第1学年から第6学年までの教師用指導書および児童用教材、ならびに第1学年から第3学年までの児童用作業帳が完成する。	教員による正式な承認	1. 10人のコアグループ(G10)の算数教育(教師用指導書および児童用教材(第1-6学年)、児童用作業帳(第1, 2, 3学年)の開発、授業評価、研修等)に関する能力が強化される。 2. 初等算数科におけるバリテーション用の教師用指導書、児童用教材(第1-6学年)および児童用作業帳(第1, 2, 3学年)が作成され、バリテーション用の各教材が最終版として改訂される。	1-1 地域研修、およびG10と全国教員養成機関の算数科教員20人(G20)の研究結果 1-2 成果品(研修マニュアル、継続評価のためのツールキット) 2. 成果品(教師用指導書、児童用作業帳(第1-6学年)、児童用作業帳(第1-3学年))
17 コロンビア	数学・自然科学教員養成システム強化	プロジェクト対象地域の自然科学・数学分野の教員に、本邦研修の結果を基に改良された教授法が普及する。	プロジェクト終了時、教育大学、教員養成大学、初等・中等学校の教員の60%の参加者がコース研修を基に工夫・改善を行っている	1. 日本の自然科学・数学分野の教授法が理解される 2. 本邦研修に参加した教員の教授法が改善される 3. 本邦研修に参加した教員が所属する学校や市の教員に教授法の普及が実施される	1. すべての帰国研修員が研修報告書を作成する 2. すべての帰国研修員が日本で学んだことを基に教授法の工夫・改善に取り組んでいる 3. すべての帰国研修員が行動計画に基づいて普及活動に取り組んでいる
18 チリ	算数教育改善	現職教員再教育プログラムに携わる大学教員(算数分野)の指導力を向上する。	1. 本邦研修参加者が日本の算数教育における指導手法について理解する 2. 本邦研修に参加した大学が提出する現職教員再教育プログラム 3. CEPiPが作成する現職教員再教育プログラム実施要領の内容が改善される	1. 本邦研修参加者が日本の算数教育における指導手法について理解する 2. 本邦研修に参加した大学の教員が所属する学校や市の教員に教授法の普及が実施される	1- (a) プロジェクト終了時点で、KSTCで、24人以上のケニア人アカデミックスタッフと9人以上の管理スタッフプロジェクト活動に従事する 1- (b) プロジェクト終了時点で、KSTCのケニア人アカデミックスタッフプロジェクト外部のスタッフが開発したツールの活用により得られる、「キャパシティビルディング指標」において、B以上の総合評価を得る 1- (c) プロジェクト終了時点で、KSTCのINSETが、モニタリング評価タスクフォースが開発したINSET前後/各セッションの評価ツールの活用によって得られる、「INSETの質評価指標」において、0-4の評価範囲で3以上の総合評価を得る 2- (a) プロジェクト終了時点で、パイロットディストリクトの管理スタッフ500人以上の教員が本研修を3回受けて、モニタリング評価タスクフォースが開発したモニタリング評価ツールの活用により得られる、「授業改善度指標」において、0-4の評価範囲で2.5以上の総合評価を得る 教師の態度変容度 生徒の態度変容度 パイロットディストリクトのINSETが3回実施され、500人以上の教員が本研修を3回受けて、モニタリング評価タスクフォースが開発したモニタリング評価ツールの活用により得られる、「授業改善度指標」において、0-4の評価範囲で2.5以上の総合評価を得る 教師の態度変容度 教授法の改善度 生徒の態度変容度
19 ケニア	中等理科教育強化計画1 (SMASSE 1)	パイロットディストリクトにおいて、現職教員再研修(INSET)により中等教育レベルの理科教育が強化される。	1. プロジェクト終了時点で、ケニア理科教員養成大学(KSTC)でのINSETが3回実施され、140人以上の教員が本研修を3回受けて、モニタリング評価タスクフォースが開発したモニタリング評価ツールの活用により得られる、「授業改善度指標」において、0-4の評価範囲で3以上の総合評価を得る	1. 本邦研修参加者が日本の算数教育における指導手法について理解する 2. 本邦研修に参加した大学の教員が所属する学校や市の教員に教授法の普及が実施される	1- (a) プロジェクト終了時点で、KSTCで、24人以上のケニア人アカデミックスタッフと9人以上の管理スタッフプロジェクト活動に従事する 1- (b) プロジェクト終了時点で、KSTCのケニア人アカデミックスタッフプロジェクト外部のスタッフが開発したツールの活用により得られる、「キャパシティビルディング指標」において、B以上の総合評価を得る 1- (c) プロジェクト終了時点で、KSTCのINSETが、モニタリング評価タスクフォースが開発したINSET前後/各セッションの評価ツールの活用によって得られる、「INSETの質評価指標」において、0-4の評価範囲で3以上の総合評価を得る 2- (a) プロジェクト終了時点で、パイロットディストリクトの管理スタッフ500人以上の教員が本研修を3回受けて、モニタリング評価タスクフォースが開発したモニタリング評価ツールの活用により得られる、「授業改善度指標」において、0-4の評価範囲で2.5以上の総合評価を得る 2- (b) プロジェクト終了時点で、パイロットディストリクトの管理スタッフ500人以上の教員が本研修を3回受けて、モニタリング評価タスクフォースが開発したモニタリング評価ツールの活用により得られる、「授業改善度指標」において、0-4の評価範囲で2.5以上の総合評価を得る 3- (a) プロジェクト終了時点で、14タイトル以上の出版物が作成され、目標数を超える数の出版物等が教育関係者に配布される(タイトルと目標数の詳細は、出版物一覧表を参照) 3- (b) プロジェクト終了時点で、パイロットディストリクトで独自に、INSETのための教材等が1回以上作成される

JICA理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチ～

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
19 ケニア	中等理数科教育強化計画2 (SMASSE 2)	理数科教育再研修によりケニアの中等教育レベルの理数科教育が強化される	1. プロジェクト終了時点で、モニタリング評価委員会が開発したモニタリング評価ツールの活用により得られる「授業改善度指標」の値が0-4のうち3以上となる 2. プロジェクト終了時点で、ASEI/PDSIチェックリストおよび授業観察ツールの活用により得られる授業観察結果が、0-4のうち2以上となる	1. 中央研修センター (SMASSE National INSET Centre) において、全国の理数科分野での研修指導員 (教員) のための研修システムが強化される 2. 全国に教員研修システムが確立される 3. リンセンセンターとしての中央研修センターと全国の地方研修センターの役割が強化される	プロジェクト終了時点で、 1- (a) 中央研修センターで、83人以上のケニア人アカデミックススタッフと57人以上のノンアカデミックススタッフがプロジェクト活動に従事する 1- (b) 中央研修センターで、4回の中央INSETが実施され、900人以上の地方研修指導員が研修を受ける 1- (c) 中央研修センターのINSETが、モニタリング評価特別委員会が開発した評価ツールの活用により得られる「INSETの質評価指標」において、3人以上 (0-4の評価範囲) の総合評価を獲得する 1- (d) 中央研修センターは、14タイトル以上の教材を作成し、それぞれ900冊以上が印刷・配布される 2- (a) 毎年、900人以上の地方研修指導員と480人 (115人はフェーズ1の地域から、365人はフェーズ2の地域から) 以上の地方行政スタッフ、地方でのプロジェクト活動に従事する 2- (b) プロジェクト終了時点で、4回の地方研修 (ディストリクトINSET) を実施し、15,000人 (3,000人はフェーズ1の地域から、12,000人はフェーズ2の地域から) 以上の教員が参加する 2- (c) プロジェクト終了時点で、地方研修指導員が、モニタリング評価特別委員会が開発したツールの活用により得られる「能力強化指標」において、3以上 (0-4の評価範囲) の総合評価を獲得する 2- (d) プロジェクト終了時点で、地方研修が、モニタリング評価特別委員会が開発したINSET前後/各セッションの評価ツールの活用により得られる「INSETの質評価指標」において、2.5以上 (0-4の評価範囲) の総合評価を獲得する 3- (a) プロジェクト終了時点で、中央研修センターは10以上のニュースレターを発行・配布する 3- (b) プロジェクト終了時点で、地方で独自に、INSETのための教材等が1回以上作成される
20 ウガンダ	中等理数科強化 (SESEMAT)	バイロット県における中等理数科教員の質向上	以下の指標をプロジェクトで開発し、ベアスライン調査を行った後目標値を設定する 1. 授業観察指標 (研修内容をどの程度授業に活用しているかを測定) 2. 学習者授業参加指標 (授業にどの程度生徒が参加しているかを測定) 3. 教材内容指標 (どの程度教員の教科知識が深まったかを測定)	1. バイロット県における中等理数科教員および教員養成校教官が所定の現職教員研修課程を修了する 2. バイロット県にて理数科教育に対する学校や保護者等からの支援が得られるようになる 3. 現職教員研修が制度化される	1. プロジェクトフェーズ1終了時点で、 1) 研修を修了した中央研修指導教官の数 2) 研修を修了した県指導者の数 3) 研修を修了した中等理数科教官の数 4) 研修を修了した教員養成校教官の数 5) 教員態度改善指標 (研修によりどの程度教員の態度変化があったかを測定) プロジェクトで開発 2. プロジェクトフェーズ1終了時点で、 1) 学校運営研修を修了した校長・学校運営委員長・PTA委員長の数 2) 理数科教育に閉じる啓発ワークショップに参加した地方教育行政官の数 3. プロジェクトフェーズ1終了時点で、 1) 設立された中央研修センターと県教育センターの数 2) 維持管理状況調査に合格した中央・県研修センターの数 3) 教員の野遊条件にプロジェクトで実施した現職研修を修了が含まれる
21 ザンビア	SMASTE理科研究授業支援 (SMASTE)	中央州の選定された地域において、研究授業が年3回以上、定期的に実施され、教員の授業が向上する	1. 年3回SPRINT制度のSMARQ Subject Meeting at the Resource Centres 2. 全国普及するために教員省が承認したガイドライン 3. ベアスライン調査 (2002年12月) と比較して、研究授業後SIMON制度による評価における教員の授業形態の評価数値の向上	1. 研究授業を含むウラスターミーティングが少なくとも年3回開催される 2. モニタリングレポートが提出される 3. 研究授業ガイドラインが開発される 4. プロジェクトの成果が他州に普及する	1-1 クラスターミーティングが少なくとも年3回開催される 1-2 教員省に承認された研究授業ガイドライン 1-3 2002年12月に実施されたベアスライン調査と比較した際の教員の授業実践 2-1 外部スーパードバイザーによるモニタリングの数 2-2 内部スーパードバイザーによるモニタリングの数 2-3 教員の授業実践の説明 2-4 教員に対する評価 2-5 生徒の教師に対する認識 3-1 研究授業ガイドラインの開発 3-2 リンセンセンターにおけるCPDミーティング数 4-1 普及のためのワークショップ開催 4-2 他州へのガイドライン提供 4-3 他州におけるCPDミーティング開催

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
22	ナイジェリア 初等理科教育強化 (SMASSE)	地方研修指導員の初等理科における現職教員研修を実施する能力が向上する	プロジェクト終了時点で、以下の指標において地方研修指導員の能力が向上する。なお、教員を対象としたアンケートやモニタリング評価を通じて、研修の成果や地方研修指導員の研修実施能力を測定する。 1. 授業観察指標（教員が研修内容をどの程度理解し、どの程度授業に活用しているかを測定） 2. 教員研修参加指標（教員が研修にどの程度参加しているかを測定） 3. 理科教科教授態度指標（教員の授業姿勢がどの程度改善されたかを測定） 4. 授業にICTを活用する際の教員の習熟度	1. プロジェクト終了時点で、以下の組織が確立する。 1-1 中央および州レベルで現職教員研修を実施するための組織が確立する。 1-2 4人の中央研修指導員が育成される。 1-3 4人の中央研修指導員がプロジェクトを優先して、活動に従事する。 1-4 既存の施設を活用した中央研修センターが設立される。 1-5 State Coordinating Unitが設立される。 1-6 24人の州研修指導員がプロジェクトのために活動する。 1-7 既存の施設を活用した州研修センターが設立される。 2-1 24人の州研修指導員が育成される。 2-2 600人の地方研修指導員が育成される。 2-3 6つの研修マニュアル（理科と数学の2教科の3年間のマニュアル）が開発される。 2-4 3つのモニタリング評価ツール（3年間のM / Eツール）が開発される。 3-1 ニュースレターが3回以上発行される。 3-2 ステークホルダーを対象とした啓発ワークショップが開催される。	1. プロジェクト終了までに、 1-1 National Coordinating Unitが設立される。 1-2 4人の中央研修指導員が育成される。 1-3 4人の中央研修指導員がプロジェクトを優先して、活動に従事する。 1-4 既存の施設を活用した中央研修センターが設立される。 1-5 State Coordinating Unitが設立される。 1-6 24人の州研修指導員がプロジェクトのために活動する。 1-7 既存の施設を活用した州研修センターが設立される。 2-1 24人の州研修指導員が育成される。 2-2 600人の地方研修指導員が育成される。 2-3 6つの研修マニュアル（理科と数学の2教科の3年間のマニュアル）が開発される。 2-4 3つのモニタリング評価ツール（3年間のM / Eツール）が開発される。 3-1 ニュースレターが3回以上発行される。 3-2 ステークホルダーを対象とした啓発ワークショップが開催される。
23	マラウイ 中等理科教育向上のための現職再訓練	プロジェクト対象地域（SEED）の南東教育州（SEED）において、中等理科教員に対し高いINSETがコアトレーナーによって提供される。	1. SEEDにおいて毎年50人以上のコアトレーナーと7人以上の管理職員がINSETに従事する。 2. プロジェクト終了時点で、モニタリング評価チームにより測定される全コアトレーナーの「トレーナー能力指標」の平均値が0～4のスケールで3以上となる。 3. プロジェクト終了時点で、モニタリング評価チームによるINSET事前・事後評価を通じて測定されるクラスターレベルINSETの「INSET質指標」の平均値が0～4のスケールで2.5以上となる。	1. クラスターレベルINSETを実施するコアトレーナーが養成される。 2. INSET実施に必要な設備や用具が、INSETセンターおよびほかの学校において整備される。 3. クラスターレベルINSETにおいて、中等理科現職教員が研修を受ける。 4. 学校・州・教育省本省レベルにおいて、INSET実施にかかるリーダーシップが強化される。	1. プロジェクト終了時点で、50人以上のコアトレーナーが適切なレベルの研修を受ける。 2. プロジェクト終了時点で、INSETセンター5校以上、および他86校以上において、プロジェクトによって定められた最低基準に沿って設備や用具の整備が行われる。 3- (a) プロジェクト終了時点で、各INSETセンターにおいて、4回以上のクラスターレベルINSETが実施される。 3- (b) プロジェクト終了時点で、300人以上の教員がクラスターレベルINSETのためのモジュールを修了する。 4. プロジェクト終了時点で、90人以上の校長、および20人以上の州教育事務所または教育省本省関係者が、運営管理能力向上にかかわる研修に参加する。
24	ガザ州初等教育強化	ガザ州のプロジェクト実施対象6郡において、教室レベルでの活動を中心とした「現職教員研修プログラム（CRESCER）実践研修」が定期的に実施されることにより、教員の授業実施能力が向上する。	・対象6郡内での研修実施頻度と、研修対象となる教員の参加割合 ・授業参加のモニタリングツール（成果3参照）による、教員の授業実施能力の向上 ・対象郡の郡教育局技官・教員・児童を対象とした、授業内容に関する調査結果の向上（ベースラインとエンドラインの比較）	1. 案件開始時点と終了時点における、対象郡での授業実施上の問題点を把握・共有される。 2. 対象郡において、CRESCER本体研修と共に、月別のCRESCER実践研修が州教育文化局と教育養成校（IMAP）によって主体的に実施される。 3. ワーキンググループ内で教室レベルの変化に注目したモニタリング手法を構築し、CRESCER実践研修の中で実践する。 4. 教室環境が劣悪な学区・中心校に対し、研修を実施するための教室を適切な仕様・工期・プロセスにて建設する。	1. ベースライン・エンドライン調査報告書の作成 2-1 ワーキンググループによって作成される研修実施報告書（研修ごとに作成）の記載内容 2-2 研修頻度および中央政府への報告書提出頻度 3. 研修実施報告書中のモニタリング手法と、その評価に関する記載内容 4-1 建設後の建設前後の研修実施頻度、教員参加実績 4-2 1教室あたりの建設コスト 4-3 予定工期に対する遅延日数
25	ニジェール 中等理科教育強化計画 (SMASSE Niger)	中等理科教員の教授能力が現職教員研修によって強化される。	・対象地域におけるASEI-PDSI授業法を使った授業の実践度 ・生徒の理科に対する姿勢（プロジェクトで開発したモニタリング・評価ツールを用いて、以下項目を測定：理科選択生徒の増加、学習活動への生徒の積極的参加）	1. 現職教員研修のための中央および地方INSET（現職教員研修）チームが組織される。 2. 教員の理科における教育技術が向上する。 3. INSET研修実施の支援体制が強化される。	1. プロジェクトで開発したモニタリング・評価ツールを使った中央および地方現職教員研修の評価 開発された研修教材の種類や数 対象地域におけるINSETクラスター研修への教員参加人数、回数 対象地域における教員の姿勢、ASEI-PDSIの実践についての評価（プロジェクトで開発したモニタリング・評価ツールによる測定） 3. 啓発ワークショップに参加したプロジェクト関係者の数 対象地域において、100人以上の学校長が校長研修を受講する

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
ガーナ	小中学校理数科教育改善計画 (STM)	プログラム地区における小中学校理数科教育の指導力が向上する	第5年次までに、小学校高学年および中学校向けの理数科教育研修を受け実践している以下の数の教員が本プロジェクトの実施基準()に沿って理数科教育を行う能力を持つようになる Science Mathematics Upper Primary 60% 70% JSS 60% 70% (: 実施基準は意思疎通の技術、学級管理、教職の継続意思を含む)	1. 現在の理数科教育(小学校高学年・中学校)が見直され、その結果がプロジェクトデザインに反映される 2. 北アクラヘン郡(プロジェクト地区(a))において、校内研修と連携した理数科教育研修が確立される 3. 理数科教育研修が西アタンジおよびタマレプロジェクト地区(b)で実施される 4. 理数科教育研修に関する制度が支持され、政策提言が行われる 5. 理数科教育に関する意識の醸成と情報共有が促進される 6. 理数科教育研修のモニタリングおよび評価が定期的に行われる	1. 理数科の現職教員研修活動が第1年次のベースライン調査からの提言を正しく反映する 2. 当事者の大半が第2年次までに理数科教育の重要性と課題を理解する 3. 新人教員の少なくとも90%が理数科教育入門研修を受ける 4. 当郡のすべての校長、サーキットスーパーバイザー、郡教員支援チームが本プロジェクト終了までに現職教員研修オリエンテーションを受ける 5. 当郡のカリキュラムリーダーの70%が本プロジェクト終了までに現職教員研修を受ける 6. 現職教員研修の運営の実践的なモデルのための教訓がマニュアル化される 7. 当郡のリソースセンターが機能する 8. 第3年次までにプロジェクト対象地区にて適切な人数の理数科教員が配置される 9. 第3年次以降、TTCチュウターはプロジェクトが適切と考える程度、教師教育局のカウンタートパーソン等とともにプロジェクト非対象地区でINSETを実施している 10. タマレおよびアクロケリにおいて2003年1月から2005年2月までの間に700人の教員が研修を受けている 11. プロジェクト終了までにタマレおよびアクロケリの県教育事務所および教員養成校は実施されているINSETの中で決められた役割を果たしている 12. 教育省およびガーナ教育庁が使用できるINSETマニュアルが整備される 13. 教育省、ガーナ教育庁がINSET政策を実践するため、INSETの制度化における問題点が共有される 14. プロジェクト対象地区において理数科に対する子どもたちの興味は80%で維持される 15. 第5年次でプロジェクト対象地区の子どもの理数科の技術を日常生活の中で活用する割合が62%から70%に増加する 16. INSETを受けた教員の60%が理数科ニュースレターを役に立つと評価している 17. プロジェクトの方向性や活動にかかる判断はモニタリング・評価の成果に基づいている 18. プロジェクト終了後の評価のために適切なベースライン調査が実施され、情報が整備されている
ガーナ	理数科教育改善計画	100のバイロット郡において小学校教師を対象とする汎用性が高く制御モデルが理数科において実施されている	・バイロット10郡がINSETプログラムの実施計画を作成し、毎年改訂すること ・校長、CS(指導主事)CL(校内研修のファシリテーター)に対する郡ベースの研修・オリエンテーションが100%実施されること ・バイロット郡内の80%の小学校において、毎学期、理数科の校内研修が実施されること ・INSET政策の全国展開にかかる実施要領が取りまとめられること	1. バイロット郡10郡においてINSET実施体制が構築される 2. 現場のニーズに応じたINSETモデルやツールキット(モジュール集)の利用にかかるガイドラインが策定される 3. INSET実施にかかる関係者(GES INSETユニット、郡INSETユニット、DTST、校長、CS、CL、教員)の業務実施能力が開発される 4. 郡を実施主体とするINSETモデルのモニタリング評価システムが開発・運用される 5. INSETへの参加と支援が促進され、INSETの制度化が円滑に進むようにガーナ政府のINSET政策が改善される	1. 郡に対するガイドラインが作成されること 2. バイロット郡において郡INSETユニットが形成され、DTSTのメンバーが決まること 3. 理数科にかかるすべての研修モジュールが開発されること 4. ソースブック活用のためのガイドラインが開発されること 5. 郡INSETユニットおよびDTSTに対するオリエンテーションが計画通り(100%)実施されること 6. 郡の実施計画が毎年改訂されること 7. バイロット郡内のsubeteのCLと校長がINSETを受けること 8. 職能基準が開発される 9. CLの追跡システムが実施される 10. 学期評価において70%の学校がモニタリングフォーマットを活用する 11. 関係者のINSETプログラム実施を支える意識が向上する 12. INSETにかかるニュースレターが四半期ごとに発行される 13. プロジェクト成果を共有する機会が開発される

国名	案件名	プロジェクト目標	評価指標	成果	評価指標
27 南アフリカ共和国	ムブマランガ州中等理科教育省、 理数科現職教員研修の システムが構築される 面1 (MSSI 1)	ムブマランガ州中等理科教育省に、 理数科現職教員研修の システムが構築される	1. 本邦研修(個別特設研修)を通じ、指導主事(CI)が必要な知識・ 技術をもつ 2. CIが、各中学校の理科・数学の教科主任(HOD)による現職教 員校内研修を支援できるようになる。 3. 各中学校においてHODが校内研修を実施できるようになる。 4. 各中学校において、校内研修に協力的な環境をつくる 5. ムブマランガ州教育省が教員研修システムの計画・モニタリング、 評価ができるようになる 6. 校内研修用教材が開発される 7. 各学校が独自の学習プログラムを開発できるようになる 8. 教員が理科・数学の適切な教科理解をもつ 9. 教員センター(TC)がプロジェクト活動のために効果的に活用 される 10. 各地域に学校データベースが開発される	1. 派遣された研修員数 1-1 研修成果 2-1 CIが教材を開発する能力を示す 2-2 CIが5日間のワークショップを実施できる 3-1 HODが定期的に校内研修を実施する(月1回以上) 3-2 HODが指導力を示す 4-1 各学校の方針のもとに校内研修が実施される 4-2 校長が5日間のワークショップの初日に出席する 5-1 ムブマランガ州教育省職員がモニタリング・評価の意義を理解する 5-2 モニタリング・評価の回数 5-3 90%以上の四半期報告書が定期的に収集される 6. CIとHODが教材と活動を準備し、管理する 7. 毎年各学校が少なくとも一つの学習プログラムを開発する 8. プロジェクト期間に、教員の10%が学位を取得する 9-1 TCに必要な構材と設備が整備される 9-2 より多くの教員がトレーニングセッションのためにTCを利用するよう になる 10-1 データベースに十分なデータファイルがある 10-2 データベースが整備され、更新される	1. 派遣された研修員数 1-1 研修成果 2-1 CIが教材を開発する能力を示す 2-2 CIが5日間のワークショップを実施できる 3-1 HODが定期的に校内研修を実施する(月1回以上) 3-2 HODが指導力を示す 4-1 各学校の方針のもとに校内研修が実施される 4-2 校長が5日間のワークショップの初日に出席する 5-1 ムブマランガ州教育省職員がモニタリング・評価の意義を理解する 5-2 モニタリング・評価の回数 5-3 90%以上の四半期報告書が定期的に収集される 6. CIとHODが教材と活動を準備し、管理する 7. 毎年各学校が少なくとも一つの学習プログラムを開発する 8. プロジェクト期間に、教員の10%が学位を取得する 9-1 TCに必要な構材と設備が整備される 9-2 より多くの教員がトレーニングセッションのためにTCを利用するよう になる 10-1 データベースに十分なデータファイルがある 10-2 データベースが整備され、更新される
	ムブマランガ州中等理科教育省、 理数科現職教員研修の システムが構築される 面2 (MSSI 2)	ムブマランガ州に、カ スケード方式の理数科 現職教員研修システム が構築され維持される	1. 理数科現職教員研修とクラスター研修の開 催頻度 2. 理数科現職教員研修とクラスター研修の質	1. カスケード方式による現職教員研修の活動を通して、ムブマラ ンガ州の8-12年生の理数科教員の授業が改善される 2. ムブマランガ州において、現職教員研修システムに対しての協 力的な環境が確保される 3. ムブマランガ州教育省によるモニタリングと研究活動の実践を 通じて、現職教員研修の持続性が確保される 4. 学位取得プログラムにより、中等(8-12年生)理数科教員の アカデミックな能力が強化される	1. MSSIのモニタリング・評価システムによって授業報告が反映され、クラスター ワークショップを通じて知識と経験が教員に共有される 2. INSETに関する学校方針のもと、現職教員研修に参加した学校と教員の数 3. ムブマランガ州教育省によるモニタリング・評価報告書の数、およびUMSSIコー ディネーターチームのコメントが州・地方のワークショップに反映される 4. プレトリア大学の学位取得プログラムに参加し、認定を受けた教員数

第2章資料

資料2-1 教材分析基準表

JICA理数科教育協力の「方針」と「アプローチ」が、教材に反映されているかどうかの判断を行うため、それぞれ以下のような基準（反映されている - 網掛け部分、反映されていない - 無色）を設けて分析作業を行った。判断の基準は「基本的にそれぞれの教材のみから読み取れる情報」を分析することとしているが、プロジェクトの基本情報（目標、成果、目指す方向など）も併せて参照し、「プロジェクトは推進しているが、教材のみから読み取ることは難しい」などの注釈を加えることとする。

なお、判断基準にある数字や並び順は、必ずしもそれらの重要度を示すものではない。

反映度	生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
高い ↑ ↓ 低い	1) 導入・普及を勧めている。紹介をし、具体的に説明している。	1) 導入・普及を勧めている。重要性を訴え、具体的に説明している。	1) 導入・普及を勧めている。研修としての有効性を訴え、具体的に指導している。
	2) 重点を置いている、方向づけしていることが分かる、留意して進めていることが分かる表現や説明がある。	2) 重点を置いている、方向づけしているのが分かる表現や説明がある。具体的な指導はないが、教材の中で例示（単元配列、モデル指導案など）されている。	2) 授業研究を示す具体的な表現はないが、Peer TeachingやFeedbackというような、「指導案の作成、複数教師による授業参観と研究協議」という要素が示されている。
	3) 「生徒中心」という決定的な表現はないが、生徒中心の授業を構成する要素や留意点が示されている。	3) 年間計画、単元計画には触れていないが、「学習指導案」について具体的な作成方法の指導がある。	3) 研修のなかで、参加者が実際に「授業研究」の手法を経験している、学んでいる。あるいはビデオなどを通して「授業研究」の手法に触れている。
	4) プロジェクトとして推進していることは、本文中のキーワードや（参照する）基本情報などから読み取れる。ただし、教材だけでは具体的な内容、方法は読み取れない。	4) 生徒の実態や指導環境に合わせて、意図的に授業を組み立てることを訴えている。授業計画上の留意点を述べている。（行き当たりばったりの授業ではいけないことが分かる。）	4) 授業改善のための研修（振り返りの必要性、Plan-Do-Seeなどの意識など）が必要であることは読み取れるが、「授業研究」については触れていない。
	5) 報告書の中で、研修参加者がそのような用語に触れ、または説明されたことは読み取れるが、それに基づいた授業の進め方などについては、不明である。	5) あるモデル授業のビデオ、ある学習指導案が、年間指導計画に従って配列されたうちのひとつであり、いつ頃実施されるかということは分かるが、教材自体から「指導計画の重要性」は読み取れない。	5) 報告書の中で、研修参加者がそのような用語に触れ、または説明されたことは読み取れるが、「授業研究」の意義や具体的な実施方法、活用のしかたなどについては、不明である。
	6) 教材が生徒用として作られているだけのもの。（それによりどのような指導がなされるかは、わからない。使用する生徒の意識の流れが読み取れない。）	6) 報告書の中で、研修参加者がそのような用語に触れ、または説明されたことは読み取れるが、それに基づいた授業の進め方などについては、不明である。	6) 教材が生徒用として作られているだけのもの。（それによりどのような指導がなされるかは、わからない。使用する生徒の意識の流れが読み取れない。）
		7) 教材が生徒用として作られているだけのもの。（それによりどのような指導がなされるかは、わからない。使用する生徒の意識の流れが読み取れない。）	

資料2 - 2 教材および研修マニュアル基礎分析表

【アジア地域】

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB 基本 情報	研修用	授業用	主たる使用者
インドネシア IN	終了	【1】初中等理数 科教育拡充計画				IN/1/教材/数学 1/00	カリキュラム、シラバス 数学（英語）(バンドン)	英語	冊子			教員養成大学 シラバス	教員養成大学 教官・学生
						IN/1/教材/数学 2/00	カリキュラム、シラバス 数学（英語）(ジョグジャ)	英語	冊子			教員養成大学 シラバス	教員養成大学 教官・学生
						IN/1/教材/生物 1/00	カリキュラム、シラバス 生物（英語）(バンドン)	英語	冊子			教員養成大学 シラバス	教員養成大学 教官・学生
						IN/1/教材/生物 2/00	カリキュラム、シラバス 生物（英語）(ジョグジャ)	英語	冊子			教員養成大学 シラバス	教員養成大学 教官・学生
						IN/1/教材/化学 1/00	カリキュラム、シラバス 化学（英語）(バンドン)	英語	冊子			教員養成大学 シラバス	教員養成大学 教官・学生
						IN/1/教材/化学 2/00	カリキュラム、シラバス 化学（英語）(ジョグジャ)	英語	冊子			教員養成大学 シラバス	教員養成大学 教官・学生
						IN/1/教材/物理 1/00	カリキュラム、シラバス 物理（英語）(バンドン)	英語	冊子			教員養成大学 シラバス	教員養成大学 教官・学生
						IN/1/教材/物理 2/00	カリキュラム、シラバス 物理（英語）(ジョグジャ)	英語	冊子			教員養成大学 シラバス	教員養成大学 教官・学生
フィリピン PP	終了	【1】初中等理数 科教育向上開発 パッケージ協力				PP/1/教材/数学 1/00	ソースブック完成版 (Volume1) Sourcebook on Practical Work for Teacher Trainers (High School MathematicsI&II)	英語	冊子		研修教材 (指導案作成)		研修 トレーナー
						PP/1/教材/物理 1/00	ソースブック完成版 (Volume1) Sourcebook on Practical Work for Teacher Trainers (High School Physics)	英語	冊子		研修教材 (実験・演習)		研修 トレーナー
						PP/1/教材/理科 1/00	ソースブック完成版 (Volume2) Sourcebook on Practical Work for Teacher Trainers (Elementary School Science)	英語	冊子		研修教材 (実験・演習)		研修 トレーナー
				【2】初中等理数 科教員研修強化 計画			PP/2/評価・そ 他/その他1/04	SBTP運営マニュアル(第 1版)	英語	冊子		研修マニュアル	
ベトナム VT	実施中	【1】現職教員研 修改善				VT/1/その他 /その他1/04	Implementation Plan Training Courses (Phase1)	英語	冊子		研修マニュアル		教員学校管理 職 地方教育行政 官
						VT/1/その他 /その他2/05	Implementation Plan Training Courses (Phase2)	英語	冊子		研修マニュアル		教員学校管理 職 地方教育行政 官

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
本教材は大学のシラバスであり、生徒中心の授業についての言及は読み取れない。	本教材は大学のシラバスであり、指導計画の導入・定着についての言及は読み取れない。	本教材は大学のシラバスであり、授業研究についての言及は読み取れない。
本教材は大学のシラバスであり、生徒中心の授業についての言及は読み取れない。	本教材は大学のシラバスであり、指導計画の導入・定着についての言及は読み取れない。	本教材は大学のシラバスであり、授業研究についての言及は読み取れない。
コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「生徒中心の授業」を展開するための指導であるとは読み取れない。	コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「指導計画の導入・定着」を促す指導であるとは読み取れない。	「Educational Research」「Curriculum and Instruction」などの授業が用意されているが、JICAの意図するような「授業研究の導入・定着」を推進しているかどうかは読み取れない。
コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「生徒中心の授業」を展開するための指導であるとは読み取れない。	コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「指導計画の導入・定着」を促す指導であるとは読み取れない。	「Educational Research」「Curriculum and Instruction」などの授業が用意されているが、JICAの意図するような「授業研究の導入・定着」を推進しているかどうかは読み取れない。
コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「生徒中心の授業」を展開するための指導であるとは読み取れない。	コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「指導計画の導入・定着」を促す指導であるとは読み取れない。	「Educational Research」「Curriculum and Instruction」などの授業が用意されているが、JICAの意図するような「授業研究の導入・定着」を推進しているかどうかは読み取れない。
コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「生徒中心の授業」を展開するための指導であるとは読み取れない。	コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「指導計画の導入・定着」を促す指導であるとは読み取れない。	「Educational Research」「Curriculum and Instruction」などの授業が用意されているが、JICAの意図するような「授業研究の導入・定着」を推進しているかどうかは読み取れない。
コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「生徒中心の授業」を展開するための指導であるとは読み取れない。	コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「指導計画の導入・定着」を促す指導であるとは読み取れない。	「Educational Research」「Curriculum and Instruction」などの授業が用意されているが、JICAの意図するような「授業研究の導入・定着」を推進しているかどうかは読み取れない。
コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「生徒中心の授業」を展開するための指導であるとは読み取れない。	コースの中には、「Teaching Learning Strategy」「Teaching Planning」「Educational Evaluation」などが組み込まれているが、JICAの意図するような「指導計画の導入・定着」を促す指導であるとは読み取れない。	「Educational Research」「Curriculum and Instruction」などの授業が用意されているが、JICAの意図するような「授業研究の導入・定着」を推進しているかどうかは読み取れない。
生徒中心を示す用語は見られないが、指導法の一つとしてのPractical Work Approachについての簡単な説明があり、PWAを用いることにより、数学的概念、高次思考力を育てることを目指している。	Though designed for teacher training, most of the teaching plans when modified, can be used as lessons in the classroom since the topics are based on the high school mathematics curriculumとあるが、指導計画の導入・定着についての具体的な言及は見られない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
PWA手法を用いることで、生徒の主体的な学びを促し、単なる知識だけでなく問題解決能力の向上を目指している。	本教材の基本的な考え方であるPWAの解説の中で、授業の目標や生徒の既習知識・技能などを見極め、それに適するアクティビティを計画するよう進めているが、アクティビティ部分の組み立てに関する説明が主で、授業全体にわたる解説や、指導計画に関する記述は読み取れない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
「Teaching science in the 21st century should not focus on scientific information through direct teaching. Rather, emphasis should be on the use of observation skills, information processing, problem solving and thinking.」として、主体的な課題解決能力の向上を目指すことを謳っている。	「We encourage the users of this volume to modify the experiments and activities to suit their school's resources. However, we suggest that modifications in procedures be tested carefully to ensure the teaching of correct science ideas.」として、現場の実態にあわせて活動案を取り入れることを述べているが、それを授業としてどう組み立てるのかについてや、単元の配列・指導計画などについては特に触れていない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
プロジェクトとして生徒中心型を推進し、本教材も「for facilitating learner-centered classroom instruction」として、教師が生徒中心の授業を実践できるようになるための研修の意義を唱えているが、その具体的な姿は説明していない。しかし、収録されている授業評価シートからは、どのような授業を目指しているかが分かる。	研修の年間指導計画を立てることは指導しているが、各学校における指導計画策定には触れていない。しかし、授業の計画・実践には具体的なフォーマットや例を示して説明している。	本マニュアルが解説するSBTPそのものが、教師の主體的参加による授業研究を柱としており、毎回の研修会の運びだけでなく、その準備や評価についても開設されている。
今までの伝統的な指導法では、生徒の思考力や創造性を高めることが難しいと指摘し、child-centered educationという表現で、生徒中心の授業の実施を流している。また、授業の中で「生徒の過去の経験や既習の知識を活かして教える」「生徒の興味関心をひくゲームや劇、説話を取り入れる」「議論の場や実験、観察、野外実習などを取り入れる」など、具体的な指導もなされている。	教材全体が2001年に導入された新学習指導要領の正しい理解と、その具現化を進めるための授業構築を意図している。そのため、指導計画に従って、それぞれの授業の計画が立てられ、授業研究形式で研修されている。	年間に2から3回の「Demonstration Training Course」を開催することを指導し、local education officerがkey teacherと協力してデモレッスンを企画・運営して地域の小学校教師に参観させる研修を行っている。
child-centered educationという表現を用いているが、これは授業について述べているものである。また、その姿を「problem-solvingやdiscovery learningなどの手法を用いて、生徒のにとって分かりやすく、興味をひく魅力的な授業」として、このような授業を行えるようになることを教員研修の目標に据えている。	教材全体が2001年に導入された新学習指導要領の正しい理解と、その具現化を進めるための授業構築を意図している。そのため、指導計画に従って、それぞれの授業の計画が立てられ、授業研究形式で研修されている。	教師およびlocal education officerの研修の中で、「to analyze teaching practices correctly from scientific points of view.」というような目標を掲げ、授業参観の視点、改善のためのフィードバックの方法などを学んでいる。

資料2-2 教材および研修マニュアル基礎分析表

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB 基本 情報	研修用	授業用	主たる使用者	
ベトナム	VT	実施中	【1】現職教員研修改善			VT/1/その他 /その他3/06	Implementation Plan Training Courses (Phase3)	英語	冊子		研修 マニュアル		教師 学校管理職 地方教育行政 官	
ミャンマー MY	実施中	【1】児童中心型 教育強化				MY/1/教材/ 理科1/04	教師用指導書：Teacher's Guide Basic Science, Grade 3(開発調査で作成)	英語・ 現地語	冊子			教師用指導・ 解説書	養成学校教 官 教師	
						MY/1/教材/ 理科2/04	教師用指導書：Teacher's Guide Basic Science, Grade 4(開発調査で作成)	英語・ 現地語	冊子			教師用指導・ 解説書	養成学校教 官 教師	
バングラデシュ BD	実施中	【1】小学校理数 科教育強化計画				BD/1/教材/算数 1/06	Teaching Package Mathematics Grade 1	英語	冊子		研修教材 (指導法)	学習指導案	養成学校教 官 教師	
バブアニュー ギニア PN	実施中	【1】テレビ番組 による授業改善 計画				PN/1/教材/数学 1/06	視聴覚教材：TVプロ グラム 数学モデルレ ッスン (58レッス ン)(Grade8: Mathematics Pro gramme No.31)	英語	DVD			授業で活用 (授業の一部)	番組受信校 の 教師・生徒	
						PN/1/教材/数学 2/06	視聴覚教材：TVプロ グラム 数学モデルレ ッスン (58レッス ン)(Grade8: Mathematics Pro gramme No.47)	英語	DVD			授業で活用 (授業の一部)	番組受信校 の 教師・生徒	
						PN/1/教材/数学 3/06	視聴覚教材：TVプロ グラム 数学モデルレ ッスン (58レッス ン)(Grade8: Mathematics Pro gramme No.66)	英語	DVD			授業で活用 (授業の一部)	番組受信校 の 教師・生徒	
						PN/1/教材/数学 4/06	視聴覚教材：TVプロ グラム 数学モデルレ ッスン (58レッス ン)(Grade8: Mathematics Pro gramme No.72)	英語	DVD			授業で活用 (授業の一部)	番組受信校 の 教師・生徒	
						PN/1/教材/理科 1/06	視聴覚教材：TVプロ グラム 理科モデルレ ッスン (58レッス ン)(Grade8: Science Progra mme No.43)	英語	DVD			授業で活用 (授業の一部)	番組受信校 の 教師・生徒	
						PN/1/教材/理科 2/06	視聴覚教材：TVプロ グラム 理科モデルレ ッスン (58レッス ン)(Grade8: Science Progra mme No.56)	英語	DVD			授業で活用 (授業の一部)	番組受信校 の 教師・生徒	
						PN/1/教材/理科 3/06	視聴覚教材：TVプロ グラム 理科モデルレ ッスン (58レッス ン)(Grade8: Science Progra mme No.65)	英語	DVD			授業で活用 (授業の一部)	番組受信校 の 教師・生徒	
						PN/1/教材/その 他1/06	視聴覚教材：教員研修 プログラム(カリキュ ラムなど6種類)(Be a better teacher, No.1, No.2)	英語	DVD			研修教材 (指導法)		番組受信校 の 教師
						PN/1/教材/その 他2/06	視聴覚教材：DEPI TV プログラム アウトカ ム アセスメント& レポート (Programme No.2)	英語	DVD			研修教材 (指導法)		番組受信校 の 教師

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
child-centered educationの理解を深めるため、教員研修会の中でproblem-solvingやdiscovery learningについて十分に議論する時間を確保することを求めている。また、これらの手法が生徒中心の授業を実現するための方法であるとしている。	教材全体が2001年に導入された新学習指導要領の正しい理解と、その具現化を進めるための授業構築を意図している。そのため、指導計画に従って、それぞれの授業の計画が立てられ、授業研究形式で研修されている。	local education officerの研修の中で「to understand and apply an appropriate point of view on assessing lessons.」という目標を掲げ、指導主事に授業参観・評価の視点を身につけさせ、担当地域の教師の授業を参観して指導する能力向上を目指している。
Child-Centered Approach (CCA) という表現で、生徒中心の授業構築を解説している。本教材全体がCCAについての解説書となっており、モデル授業案の収録だけでなく、教師が単元内容復習のため参考とできるまとめも備えている。生徒中心型の授業についての解説は大変詳しく、丁寧で、ほかの案件にも十分参考となる教材である。	The lesson planner and the lesson plans are the example among various ways of teaching. You can refer these ideas to make your own lesson plans. However you do not necessarily have to follow these ideas. It is highly recommended to pick up activities and create your own original lesson plans.と述べ、教師が現場で参考にできるモデル学習指導案を収録している。また、教材自体が、年間のすべての授業をカバーするよう指導計画に沿って組み立てられている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
Child-Centered Approach (CCA) という表現で、生徒中心の授業構築を解説している。本教材全体がCCAについての解説書となっており、モデル授業案の収録だけでなく、教師が単元内容復習のため参考とできるまとめも備えている。生徒中心型の授業についての解説は大変詳しく、丁寧で、ほかの案件にも十分参考となる教材である。	The lesson planner and the lesson plans are the example among various ways of teaching. You can refer these ideas to make your own lesson plans. However you do not necessarily have to follow these ideas. It is highly recommended to pick up activities and create your own original lesson plans.と述べ、教師が現場で参考にできるモデル学習指導案を収録している。また、教材自体が、年間のすべての授業をカバーするよう指導計画に沿って組み立てられている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
本教材はバングラデシュの小学校教師に生徒中心の授業を行うことを目指した教材である。生徒中心の授業についての説明はないが、各単元の授業計画が示されており、教師と生徒のやり取りの例が示されている。	There are no universal lesson plans or teaching materials applicable for all the classes, even in Bangladesh. Thus each teaching package waits for the customisation of individual teachers to make it most suitable to their students.と各自で授業案を作成するように述べている。また各章に単元系統図や時間配分表を提示している。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
TVを利用した授業のサンプルである。授業は生徒自身の体を使ったアクティビティの導入、生徒自ら発見・理解する授業展開で、生徒中心の授業を目指していることが読み取れる。	TVを利用した授業は毎日、年間指導計画に沿って行われているが、本教材はモデル授業の一つであり、指導計画についての言及は読み取れない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
TVを利用した授業のサンプルである。既習知識を使い新しい概念を導き出す授業展開で、生徒中心の授業を目指していることが読み取れる。	TVを利用した授業は毎日、年間指導計画に沿って行われているが、本教材はモデル授業の一つであり、指導計画についての言及は読み取れない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
TVを利用した授業のサンプルである。自国の地図を使い、生徒の興味をひくことにより、生徒中心の授業を目指していることが読み取れる。	TVを利用した授業は毎日、年間指導計画に沿って行われているが、本教材はモデル授業の一つであり、指導計画についての言及は読み取れない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
TVを利用した授業のサンプルである。生徒の興味をひくために身近な教材を使い、生徒自らが問題を解決する方向に持っていきこうとする授業を目指していることが読み取れる。	TVを利用した授業は毎日、年間指導計画に沿って行われているが、本教材はモデル授業の一つであり、指導計画についての言及は読み取れない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
プロジェクトは生徒中心の授業を目指している。本ビデオに収録されている授業では、生徒はグループごと実験を行い、自分たちで液体の膨張を確認しているが、その実験に至る必然性や授業の導入部分での動機づけなどは、生徒の主体的な学びを促すようには組み立てられているようには読み取れない。	指導計画の重要性について、特にこのビデオは謳っていないが、本教材を含むシリーズ教材がカリキュラム全体をカバーしており、本ビデオ（放送）を活用して毎日の授業を行うことにより、指導計画に沿った指導がなされるよう構成されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
PNGに伝統的な染料をテーマとしているが、それぞれの生徒の出身地でグループ分けを行い、自分たちの身近な素材を扱うことで、生徒の主体性を高めていると思われる。また、PresentationをBazaarスタイルで行うなどの工夫が認められる。	指導計画の重要性について、特にこのビデオは謳っていないが、本教材を含むシリーズ教材がカリキュラム全体をカバーしており、本ビデオ（放送）を活用して毎日の授業を行うことにより、指導計画に沿った指導がなされるよう構成されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
アクティビティの中で、生徒自身がそれぞれ直列・並列回路を構成し、実験を行っているため、彼らの理解を促進していると思われる。しかし、活動への動機づけが弱く、まとめには若干の論理の飛躍が認められた。	指導計画の重要性について、特にこのビデオは謳っていないが、本教材を含むシリーズ教材がカリキュラム全体をカバーしており、本ビデオ（放送）を活用して毎日の授業を行うことにより、指導計画に沿った指導がなされるよう構成されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
Curriculum Reformについて述べており、その効果的実践の方法として、さまざまな指導・学習方法を取り入れ、従来の話す・聞くだけの授業を改善したいとしている。これは、生徒中心の授業を行うことをねらっていると読み取れる。	具体的な学習指導案の準備などについては触れていないが、新カリキュラムの意義を説明し、またその内容の正しい理解を促して、それぞれの教師が指導を計画するようにはたらしめている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
プロジェクトは「Student based lessons」を目指しているが、本教材はAssessmentとEvaluationの理論と実践について研修するためのビデオ教材であり、この中では特に生徒中心の授業の有効性については述べていない。	評価の必要性やそれをフィードバックすることの重要性を述べているが、指導計画・学習指導案などについては、このビデオからは読み取れない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。

資料2 - 2 教材および研修マニュアル基礎分析表

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB基本情報	研修用	授業用	主たる使用者
パプアニューギニア PN	実施中	【1】テレビ番組による授業改善計画				PN/1/教材/その他3/06	視聴覚教材：DEPI TVプログラムアウトカムアセスメント&レポート (Programme No.3)	英語	DVD		研修教材 (指導法)		番組受信校の教師
						PN/1/教材/その他4/06	視聴覚教材：DEPI TVプログラム アウトカムアセスメント&レポート (Programme No.9)	英語	DVD		研修教材 (指導法)		番組受信校の教師
						PN/1/教材/その他5/06	教員用ハンドブック (ドラフト) 「Utilizing TV Program TV Receiving Teachers Handbook」	英語	冊子		研修教材 (指導法)		番組受信校の教師
						PN/1/教材/数学5/06	教師用ハンドブック 数学モデルレッスン	英語	紙		教員用指導・解説書 学習指導案		番組受信校の教師
						PN/1/教材/理科4/06	教師用ハンドブック 理科モデルレッスン	英語	紙		教員用指導・解説書 学習指導案		番組受信校の教師
						PN/1/教材/数学6/06	生徒用ワークシート 数学モデルレッスン	英語	紙		生徒用教材 (演習帳)		番組受信校の生徒
						PN/1/教材/理科5/06	生徒用ワークシート 理科モデルレッスン	英語	紙		生徒用教材 (演習帳)		番組受信校の生徒

【中近東地域】

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB基本情報	研修用	授業用	主たる使用者
アフガニスタン AN	実施中	【1】教師教育強化				AN/1/教材/生活1/05	教師用指導書 (G 1) 生活科 (英語)	英語	紙			教員用指導・解説書 学習指導案	日本人専門家 行政官 指導主事 トレーナー 教師
						AN/1/教材/算数1/05	教師用指導書 (G 1) 算数 (英語)	英語	紙			教員用指導・解説書 学習指導案	日本人専門家 行政官 指導主事 トレーナー 教師
						AN/1/その他/その他1/05	研修マニュアル (英語)	英語	冊子		研修教材 (指導法)		教師 トレーナー 養成大学教官
エジプト EG	終了	【1】小学校理数科授業改善				EG/1/教材/理科・算数1/00	小学校教師用指導書(理科・算数) Introduction of the Teacher's Guidebook	英語・アラビア語	ファイル		研修教材 (指導法) (単元内容復習) (実験・演習) (指導案作成)	教員用指導・解説書 学習指導案 実験演習手引 カリキュラム	日本人専門家 行政官 指導主事 トレーナー 教師
	終了		【2】小学校理数科教育改善				EG/2/教材/算数1/06	Guidebook for Mathematics Teaching in Primary School	英語	PDFデータ		研修教材 (指導法) (単元内容復習) (実験・演習) (指導案作成)	教員用指導・解説書 学習指導案 実験演習手引 カリキュラム
							EG/2/教材/算数2/06	Guidebook for Mathematics Teaching in Primary School	アラビア語	PDFデータ			

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
プロジェクトは「Student based lessons」を目指し、本教材はそのAssessmentの重要性とその具体的な方法について述べているが、どのような授業を実現するためであるかについては言及していない。	Syllabusesのそれぞれの単元で生徒が身につけたい知識や技能について述べ、それを具現化するような授業を行うことを求めているが、それをどのように学習指導案に反映させるかについては述べていない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
上記2巻のビデオに続いて、AssessmentおよびEvaluationの具体的な方法について述べている。生徒の学習達成度をどのように測るかなどについて述べているが、生徒中心の授業の有効性については触れていない。	Assessmentについては、教師に義務づけられたものであるとし、Syllabusを参照して、その記録をつけていくことを示しているが、それらを指導計画や学習指導案に結びつけて行うなどについては触れていない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
ビデオ教材を用いた授業実践のためのマニュアルである。モデル授業は「Student based lessons」とされており、各教師は「Student centered」の考えを反映した評価指標を作成することが求められている。	ビデオ教材の指導計画に従って、それぞれの授業は計画されていくため、全体の指導の流れを理解した上で、授業が行われていると思われる。また、ビデオ教材を使って授業を行う教師は、教材の内容を十分理解し、生徒の主体的な学びを助けるため、授業の中のどの部分でどのようにビデオを使用するかの準備を入念に行うよう指導している。	ビデオ教材を用いた学習指導案はプロジェクトから供給されるため、授業を行った教師は、授業後にこの指導案の善し悪しを判断し、改善のための提案を行う。しかし、この作業は単独で行われるため、同僚教師が授業を参観し、そのフィードバックに基づいて授業改善が行われるのではないため、JICAの意図するような授業研究とは若干異なる。
TV授業で行われる単元内容の簡単な説明があるだけで、生徒中心の授業についての言及は見られない。	学期に指導される単元について授業1コマごとの内容の簡単な説明があり、指導計画の導入を促している。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
ビデオ教材を用いた授業は「Student based lessons」とされており、各単元に対して具体的な指導方法が解説されている。	ビデオ教材の特性を活かすよう、具体的に授業の流れが構成されており、各教師には確実に毎時間の授業を確実にこなすことで、一定の授業の質を確保することが意図されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
TV授業で使用する生徒用ワークシートである。教科内容の練習問題が与えられている。この教材だけでは生徒中心の授業については読み取れない。	学期のカリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
生徒用のワークシート集である。教師用の指導書に対応して作られており、本教材自体が生徒の個別学習や演習を行う機会を増やすなど、ビデオ教材を活かして生徒の主体的な学習活動を促すよう構成されていると読み取れる。	生徒用であり、教師に対しての指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
授業の流れは教師の発問と指導で成り立っているが、生徒への発問は単に正解を問うのではなく、生徒の考えや意見を求めるものが多い。生活科の中でも特に価値教育(道徳)の色合いが濃いためでもあると思われる。	指導計画の流れに沿って、単元ごとに具体的な学習活動が計画されており、また学習のねらいや評価の観点が表示されており、授業の質を確保できるよう作成されていると読み取れる。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
生徒中心の授業については触れていない。毎時の授業案に生徒の学ぶべき知識、技能、態度が示されており、生徒中心の授業を促していると思われる。	年間の授業案を提示していて、方向づけされている。毎時の授業案に準備物、活動、展開、評価のポイントが示されており、授業計画されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
授業の組み立ての中で、例えば導入部では「Motivates students interests」、展開部分のうち特にアクティビティでは「Student's centered」を意識して作成するようにと指導がなされている。	教科ごとに異なるスタイルで授業および学習指導案を作成しているが、どの教科においても、意図的・計画的に準備された授業を行うための「授業の流れ」や「フォーマット」を用意している。また、教科によっては、新旧のテキストの比較なども行っている。	指導案の作成から、模擬授業、研究協議会(事後検討会)までの流れが説明されており、研修の方法として勧められている。ただ、授業研究の説明チャートの中には、事後検討会の部分を授業研究「Post conference(lesson study)」と示しているものもある。また、収録されている指導案には「Reflecting ideas」として研究協議会の話し合いの視点も紹介されている。
「生徒中心型授業」とは述べてはいないが、教師の備えるべき指導技術として、生徒の興味関心をひく簡単明瞭な実験、真実を裏付け、誤った理解を正す実験、実験前の十分な議論と意見交換、主体的な活動やゲームの導入、などを勧めている。また、Problem Solvingなどの手法に触れ、生徒の主体的な学びを促していると読み取れる。	各単元について、教材の指導内容と教科書の内容との整合性について述べ、またアクティビティの配列、扱うべき教材・教具の準備などについての解説がなされている。収録されているコンセプト・マップや学習指導案などと合わせて、意図的・計画的な指導過程の確立をねらっていると読み取れる。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
本教材は、新しい指導法として生徒中心の授業の導入を謳い、生徒中心の授業とは、生徒は受身ではなく、知識、技能を習得するためのクラスの中心となり、教師はファシリテーターとなると説明している。	単元系統表、単元ごとの時間配分等が示されている。各単元の授業シナリオの例が記載されているが、すべての授業ではなく、単元の初めの1~2コマ目だけであり、ほかの授業案は各自作成するようになされている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
アラビア語のため分析せず。		

資料2 - 2 教材および研修マニュアル基礎分析表

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB基本情報	研修用	授業用	主たる使用者	
エジプト	EG	終了	【2】小学校理数科教育改善			EG/2/教材/理科1/06	Guidebook for Science Teaching in Primary School	英語	PDFデータ		研修教材(指導法)(単元内容復習)(実験・演習)(指導案作成)	教員用指導・解説書 学習指導案 実験演習手引 カリキュラム	日本人専門家 行政官 指導主事 トレーナー 教師	
						EG/2/教材/理科2/06	Guidebook for Science Teaching in Primary School	アラビア語	PDFデータ					
						EG/2/教材/算数3/06	Model lesson of mathematics	英語	VCD(CD)	研修教材(指導法)		教師		
						EG/2/教材/その他1/06	Interview with Pilot School Teachers	アラビア語	VCD(CD)					
						EG/2/教材/理科3/06	Model lesson of Science	英語	VCD(CD)	研修教材(指導法)		トレーナー 教師		

【中南米地域】

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB基本情報	研修用	授業用	主たる使用者
ホンジュラス	HD	終了	【1】算数指導力向上			HD/1/教材/算数1/05	初等教育算数科教師用指導書(1年生) Guía para Maestros Matemáticas 1 grado	スペイン語	冊子		研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師
						HD/1/教材/算数2/05	初等教育算数科教師用指導書(2年生) Guía para Maestros Matemáticas 2 grado	スペイン語	冊子	研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師	
						HD/1/教材/算数3/05	初等教育算数科教師用指導書(3年生) Guía para Maestros Matemáticas 3 grado	スペイン語	冊子	研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師	
						HD/1/教材/算数4/04	初等教育算数科教師用指導書(4年生) Guía para Maestros Matemáticas 4 grado	スペイン語	冊子	研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師	
						HD/1/教材/算数5/04	初等教育算数科教師用指導書(5年生) Guía para Maestros Matemáticas 5 grado	スペイン語	冊子	研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師	
						HD/1/教材/算数6/04	初等教育算数科教師用指導書(6年生) Guía para Maestros Matemáticas 6 grado	スペイン語	冊子	研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師	
						HD/1/教材/数学1/05	数学科教師用指導書(7年生) Guía para Docentes Matemáticas 7 grado	スペイン語	冊子	研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師	
						HD/1/教材/数学2/05	数学科教師用指導書(8年生) Guía para Docentes Matemáticas 8 grado	スペイン語	冊子	研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師	
						HD/1/教材/数学3/05	数学科教師用指導書(9年生) Guía para Docentes Matemáticas 9 grado	スペイン語	冊子	研修教材(指導法)	教員用指導・解説書	養成学校教官 トレーナー 教師	
						HD/1/教材/算数7/05	初等教育算数科生徒用作業帳(1年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 1 grado	スペイン語	冊子		生徒用教材(演習帳)(教科書)	生徒	
						HD/1/教材/算数8/05	初等教育算数科生徒用作業帳(2年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 2 grado	スペイン語	冊子		生徒用教材(演習帳)(教科書)	生徒	

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
本教材は、理数科教育の質の向上のひとつの方策として生徒中心の授業「the method of child-centered learning」の導入を勤めており、またその具体策として「problem solving」を用いている。	学習指導案に求められる構成や、その解説がなされており、またモデル指導案によってその具体的な例が示されている。また、教師向けの情報も豊富で、指導案作成時の参考書となると思われる。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
アラビア語のため分析せず。		
モデル授業では、グループアクティビティ、生徒発表、教師のまとめなど生徒中心の授業を目指していることが読み取れる。	モデル授業の中に、Opening-Development-Student Presentation-Exercise-Closingのキャプションが挿入されており、授業計画を促している。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
アラビア語のため分析せず。		
プロジェクトは生徒中心の授業を目指しているが、本モデル授業においてはその特性を十分に説明していない。授業自体は生徒たちが楽しみながら取り組んでいる様子がうかがえ、教師は生徒の発言をよく聞き、生徒を大切にしている様子が伝わってくる。	指導計画の重要性については、このビデオからは読み取れない。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
<p>本教材には生徒中心の授業という言葉は出てこないが、本教材と生徒用ワークブックを使った授業の進め方の説明に、生徒の既習レベルを理解し、必要に応じて復習を導入する、Yes-Noの質問ではなく生徒に考えさせる質問をする。また、間違った答えに対して、単に「間違い」と言ったり、正しい答えを教えるのではなく、なぜ間違いなのかを考える時間を与えるなど、本教材を通じて生徒中心の授業の導入を目指している。</p>	<p>年間カリキュラムに沿って全授業のワークブックを使った授業の進め方を説明している。学年をまたいだ単元系統図が提示されている。生徒の習得レベルに合わせて授業を組み立てるように述べている。</p>	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
		本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
		本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
		本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
		本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
		本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
<p>本教材には生徒中心の授業という言葉は出てこないが、本教材と生徒用ワークブックを使った授業の進め方の説明に、生徒の既習レベルを理解し、必要に応じて復習を導入する、Yes-Noの質問ではなく生徒に考えさせる質問をする。また、間違った答えに対して、単に「間違い」と言ったり、正しい答えを教えるのではなく、なぜ間違いなのかを考える時間を与えるなど、本教材を通じて生徒中心の授業の導入を目指している。</p>	<p>年間カリキュラムに沿って全授業のワークブックを使った授業の進め方の説明がされている。学年をまたいだ単元系統図が提示されている。生徒の習得レベルに合わせて授業を組み立てるように述べている。</p>	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
		本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
		本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
<p>生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。</p>	<p>年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。</p>	<p>生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。</p>
<p>生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。</p>	<p>年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。</p>	<p>生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。</p>

資料2-2 教材および研修マニュアル基礎分析表

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB 基本 情報	研修用	授業用	主たる使用者
ホンジュラス HD	終了	【1】算数指導力向上				HD/1/教材/ 算数9/05	初等教育算数科生徒用作業帳(3年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 3 grado	スペイン語	冊子			生徒用教材(演習帳)(教科書)	教師 生徒
						HD/1/教材/ 算数10/04	初等教育算数科生徒用作業帳(4年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 4 grado	スペイン語	冊子			生徒用教材(演習帳)(教科書)	教師 生徒
						HD/1/教材/ 算数11/04	初等教育算数科生徒用作業帳(5年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 5 grado	スペイン語	冊子			生徒用教材(演習帳)(教科書)	教師 生徒
						HD/1/教材/ 算数12/04	初等教育算数科生徒用作業帳(6年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 6 grado	スペイン語	冊子			生徒用教材(演習帳)(教科書)	教師 生徒
						HD/1/教材/ 数学4/05	数学科生徒用作業帳(7年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 7 grado	スペイン語	冊子			生徒用教材(演習帳)	教師 生徒
						HD/1/教材/ 数学5/05	数学科生徒用作業帳(8年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 8 grado	スペイン語	冊子			生徒用教材(演習帳)	教師 生徒
						HD/1/教材/ 数学6/05	数学科生徒用作業帳(9年生) Cuaderno de Trabajo Matemáticas 9 grado	スペイン語	冊子			生徒用教材(演習帳)	教師 生徒
ニカラグア NC	実施中	【1】初等教育算数指導力向上				NC/1/教材/数学 1/06	Guía para Maestros Matemáticas 1	スペイン語	冊子			教員用指導・解説書	養成学校教官 教師
						NC/1/教材/数学 2/06	Cuaderno de Trabajo Matemáticas 1	スペイン語	冊子			生徒用教材(演習帳)(教科書)	生徒
コロンビア CB	実施中	【1】数学・自然科学教員養成システム強化				CB/1/教材・評価/ その他1/04	国別特設研修報告2004年度(研修教材、評価アンケート結果を含む)(日本語)	日本語	報告書		研修報告書		
						CB/1/教材・評価/ その他2/04	国別特設研修報告2004年度(研修教材、評価アンケート結果を含む)(スペイン語) (Colombia Mejoramiento del sistema de capacitación de Profesores de ciencias naturales y matemáticas)	スペイン語	報告書		研修報告書		
						CB/1/教材・評価/ その他3/05	国別特設研修報告2005年度(研修教材、評価アンケート結果を含む)	日本語・スペイン語	報告書		研修報告書		

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。	年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。	年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。	年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。	年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。	年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。	年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。	年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
本教材には生徒中心の授業という言葉は出てこないが、本教材と生徒用ワークブックを使った授業の進め方の説明に、生徒の既習レベルを理解し、必要に応じて復習を導入する、Yes-Noの質問ではなく生徒に考えさせる質問をする。また、間違った答えに対して、単に「間違い」と言ったり、正しい答えを教えるのではなく、なぜ間違いなのかを考える時間を与えるなど、本教材を通じて生徒中心の授業の導入を目指している。	年間カリキュラムに沿って全授業のワークブックを使った授業の進め方を説明している。学年をまたいだ単元系統図が提示されている。生徒の習得レベルに合わせて授業を組み立てるように述べている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
生徒が問題を解くことを通じて教科内容を理解するためのワークブックである。生徒が自主的に問題に取り組めるように作られている。単元内容を理解しやすいようにポイントが説明されている。内容理解定着のための練習問題が多く与えられている。	年間カリキュラムをカバーしているが、生徒用であり、指導計画の導入・定着の具体的な内容、方法についての言及は見られない。	生徒用のワークブックのため、授業研究についての言及は見られない。
研修員は実際に小中学校の理科・算数・数学の授業を参観したであろうことが読み取れる。コメントの中には「(日本の)中学での授業方法を実行する。どのように生徒と接するか幾つかのアイデアが浮かんでいるので生徒にとっても意義深い学習が可能になる。」「内容理解のために実験を行えるような戦略を立てる」などがあったが、具体的にどのようなことを学んだかは不明である。	研修員のコメントの中に「開発済みカリキュラムを勤務校の学問的・時間的態に合うように見直す」「自然科学教育強化のため学習プランの再構築が必要」などの建設的な意見が認められ、プロジェクトとして意図的・計画的な指導を行うよう働きかけていることは分かるが、本教材だけでは指導計画の策定や学習指導案の準備の重要性などについては読み取れない。	研修カリキュラムの中で、研究授業の方法が紹介され、実際に学校訪問の中で参観するようプログラムが組まれている。参加者のコメントの中にも「授業研究を通して教師の教え方の管理を知り、教え方を共有化するために教室を公開しなければと思う」などが読み取れる。
日本の理数科教育事情や授業の進め方などの紹介や、研修中の幾つかの教科内容の講義の中で、生徒の関心をひくためのアクティビティを導入することや、生徒の習得知識などを考慮することを述べている。	教科内容の講義内で単元のつながりを説明している。日本の小中学校のカリキュラムについて紹介している。	研修プログラムの中で日本で行われている授業研究について紹介している。授業研究を行うことで、授業の質を向上させる。検討会では良い点と悪い点について話し合う。などと説明している。
国別特設研修を経て、コロンビアの研修員が自国で新たな授業を作り出しているという熱意が感じられる。特に「生徒のレベルに明確に合わせた上で……」「生徒が興味を示し理解できるような、身近な状況から入り……」などの表現が読み取れるが、具体的に「生徒中心の授業」について、どのようなことを学んだかは不明である。	指導計画および授業計画の重要性について直接の言及は読み取れないが、「日本の学校で行っている授業研究の方式を取り入れたい」という研修生の姿勢から、授業案作成・事前検討会などの方法についてプロジェクトでは指導を行い、研修生はその成果を現地で紹介していきたいと考えていることが読み取れる。	国別特設研修を経て、コロンビアの研修員が自国で新たな授業を作り出しているという熱意が感じられる。特に「コロンビアの教師は、生徒の学習能力を向上させる『研究授業』を参考にし得る」「今年度の研究員の所属校で、数学分野の同僚と共同作業を行って、新たな方策として、幾何学をテーマとした研究授業を行う。その過程で、各種活動を履行するために日本で行われている組織的な活動を、各々の所属校で導入する」などの表現が読み取れる。

資料2 - 2 教材および研修マニュアル基礎分析表

【アフリカ地域】

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB基本情報	研修用	授業用	主たる使用者
ケニア KY	終了	【1】中等理数科教育強化計画				KY/1/教材/その他1/00	Open Ended Approach Booklet	英語	冊子		研修教材 (指導法)		養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/1/教材/物理1/01	INSET Teaching/ Learning Materials in Physics Towards better teaching and learning of physics	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/1/その他/その他1/02	Report on the 4th Workshop on Effective Operation and Management of the SMASSE Project 2002	英語	紙		研修報告書		トレーナー 教師
	実施中	【2】中等理数科教育強化計画フェーズ2				KY/2/教材/その他3/04	Cycle1 of National INSET 2004 (General Session)	英語	ワードデータ		研修マニュアル		トレーナー 教師
						KY/2/教材/物理3/04	Cycle1 of National INSET 2004 (Physics)	英語	ワードデータ		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/2/教材/化学3/04	Cycle1 of National INSET 2004 (Chemistry)	英語	ワードデータ		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/2/教材/数学3/04	Cycle1 of National INSET 2004 (Mathematics)	英語	ワードデータ		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/2/教材/生物3/04	Cycle1 of National INSET 2004 (Biology)	英語	ワードデータ		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/2/教材/その他1/05	Cycle2 of National INSET 2005 (General Session)	英語	冊子		研修マニュアル		トレーナー 教師
						KY/2/教材/生物1/05	Cycle2 of National INSET 2005 (Biology)	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成)		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/2/教材/数学1/05	Cycle2 of National INSET 2005 (Mathematics)	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/2/教材/物理1/05	Cycle2 of National INSET 2005 (Physics)	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師
						KY/2/教材/化学1/05	Cycle2 of National INSET 2005 (Chemistry)	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
Open Ended Approachの紹介教材であり、生徒中心の授業についての言及は見られない。	Open Ended Approachの紹介教材であり、指導計画の導入・定着についての言及は見られない。	Open Ended Approachの紹介教材であり、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。
本プロジェクトの研修の意義の中で、ASEI授業について解説し「Teacher centered to student centered」へのシフトを第一に掲げている。またteaching methodsの紹介は基本的に生徒の主体的な学びを促すという方向で提供されている。	シラバスの分析がなされ、個々の教師による意図的な分析を促すとともに、授業を構成する要素などの解説が行われ、それらをもとにして具体的な指導案作成の方法が示されている。	授業研究という考え方に基づく研修方法の解説は読み取れないが、複数の教師が授業参観を行い、事後の検討会で改善のための意見交換を行うという形態を、授業評価の1つとして紹介し、また研修の中で経験させている。
研修の報告書であるが、その中でも特に力を入れて行ったものとしてASEIおよびPDSIの実践を掲げている。生徒の主体的な活動を促すための工夫を行っている読み取れる。	研修の報告書であるが、その中でも特に力を入れて行ったものとしてASEIおよびPDSIの実践を掲げている。また特に、意図的・計画的な授業の準備を促している。	研修の報告書であるが、その中でも特に力を入れて行ったものとしてASEIおよびPDSIの実践を掲げている。特に授業研究の方法で行うことは読み取れない。
カリキュラムの改編に伴って、教室における指導法の改善を勧め、その第一に「Teacher centered to student centered」を掲げ、ASEI授業の具体的な説明を与えている。また、生徒の学習意欲について掘り下げ、その改善を教師側の努力に求めている。	PDSIの考え方に基づき、特に学習指導案立案の段階で、生徒の実態や指導環境に配慮した指導案の作成を呼びかけている。	PDSIに従って、授業後に改善のためのフィードバックを行うことを指導している。また、Peer teachingの留意点にも触れ、お互いが向上できるための参観・フィードバックを促している。
プロジェクトとして生徒中心の授業を目指している。本教材においてはそれに関する十分な解説はなく、直接「生徒中心の授業」を示していないが、トピックの始めにベースライン調査に基づく単元内容の理解度が示され、それを改善するために生徒にとって分かりやすい授業を展開することを勧め、またその助けとなるアクティビティを紹介している。	各単元についてシラバスの解説を行い、またそれぞれについてASEI授業案を作成するよう構成されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
プロジェクトとして生徒中心の授業を目指している。本教材においてはそれに関する十分な解説はなく、直接「生徒中心の授業」を示していないが、トピックの始めにベースライン調査に基づく単元内容の理解度が示され、それを改善するために生徒にとって分かりやすい授業を展開することを勧め、またその助けとなるアクティビティを紹介している。	各単元についてシラバスの解説を行い、またそれぞれについてASEI授業案を作成するよう構成されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
SMASSEの活動の一つとして、生徒中心の活動を取り入れるASEI Lesson Planとあり、授業の中心を教師から生徒に変える、教師は生徒が自ら学ぶためのファシリテータとなる、と説明している。	ASEI Lesson Planについてのセッションガイドがあり、学習指導案作成方法が説明されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
プロジェクトとして生徒中心の授業を目指しているが、本教材は教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、授業の組み立てに関する指導は読み取れない。	全体として教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、指導計画・授業の組み立てに関する指導は読み取れない。	具体的にどのような授業研究が行われているかは不明であるが、研修の中で学習指導案の作成および模擬授業、Peer Teachingを行うよう働きかけている。
プロジェクトとして生徒中心の授業を目指しており、それをASEI lessonと表現している。授業の展開部分において「Teacher's guided discovery, problem solving approach, discussion, game」などの活動を取り入れることを勧めている。特にTeacher's guided discoveryは、教師の支援をうけながら生徒が課題解決を行うという、ほかの教材には見られない生徒中心の授業達成のためのアプローチとして特徴的である。	Component of the ' ASEI ' lesson planとして、必要なコンポーネントを述べ、また適切な授業目標の設定や授業本を導入、展開、まとめに分けて、それぞれに備えるべき特性を示している。	授業の振り返りや改善を求めているが、同僚教師の参観に基づくフィードバックによる授業研究の形態は読み取れない。
プロジェクトとして生徒中心の授業を目指しているが、本教材のみからはその具体的な解説はない。本教材は全体を通してASEI授業の構築を目指しており、生徒向けの活動についての研修に力を注いでいるように読み取れる。	PDSIの考え方に基づき、Work planning sessionの中でASEI授業を組み立てる練習が行われる。またPeerの助けを借りて、学習指導案の見直しを行うよう指導している。	Peer Teachingにより、参観者は「生徒にとって授業はどうであったか、アクティビティは授業目標を達成するのに適切であったか」等の観点から、フィードバックを行うよう指導されているが、研修としての授業研究については読み取れない。
プロジェクトとして生徒中心の授業を目指している。各セッションガイドにはアクティビティが含まれているが、教科内容の解説の一部であり、生徒中心の授業の具体的な内容、方法の言及は見られない。	サンプル学習指導案があり、研修会でASEI授業案作成の活動が組み込まれている。	研修会でASEI授業案作成後Peer Teachingを行うようになっている。
プロジェクトとして生徒中心の授業を目指している。本教材においてはそれに関する十分な解説はなく、直接「生徒中心の授業」を示していないが、トピックのはじめにベースライン調査に基づく単元内容の理解度が示され、それを改善するために生徒にとって分かりやすい授業を展開することを勧め、またその助けとなるアクティビティを紹介している。	各単元についてシラバスの解説を行い、またそれぞれについてASEI授業案を作成するよう構成されている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
プロジェクトとして生徒中心の授業を目指しているが、本教材は教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、生徒中心の授業の組み立てに関する指導は読み取れない。	全体として教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、指導計画・授業の組み立てに関する指導は読み取れない。	全体として教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、研修の方法に関する指導は読み取れない。

資料2 - 2 教材および研修マニュアル基礎分析表

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB 基本 情報	研修用	授業用	主たる使用者	
ケニア	KY	実施中 【2】中等理数科 教育強化計画 フェーズ2				KY/2/教材/ その他2/06	Cycle3 of National INSET 2006 (General Sessions)	英語	冊子		研修マニュアル		トレーナー 教師	
						KY/2/教材/ 物理2/06	Cycle3 of National INSET 2006 (Physics)	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師	
						KY/2/教材/ 化学2/06	Cycle3 of National INSET 2006 (Chemistry)	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師	
						KY/2/教材/ 生物2/06	Cycle3 of National INSET 2006 (Biology)	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成) 研修マニュアル		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師	
						KY/2/教材/ 数学2/06	Cycle3 of National INSET 2006 (Mathematics)	英語	冊子		研修教材 (指導法) (実験・演習) (指導案作成)		指導主事 養成学校教官 トレーナー 教師	
ガーナ	GN	終了 【1】小中学校理 数科教育改善計 画				GN/1/教材/ 理科・算数1/04	小中学校理数科教育者の ためのマニュアル 「Manual for the Teaching of Science and Mathematics in Basic Schools」	英語	冊子		研修教材 (指導法) (単元内容復習) (実験・演習) (指導案作成)	教員用指導 書・解説書 学習指導案 実験演習手引	養成学校教官 トレーナー 教師	
						GN/1/教材/ 理科・算数2/05	模擬授業：ビデオ教材 (Model Lessons) Science - Topic: Filtration, Maths - Topic: Measurements (area of rectangle)	英語	VCD (CD)		研修教材 (指導法)		トレーナー	
						GN/1/教材/理科 1/05	教材の活用法 (ビデオ) (Teaching and Learning Materials (TLM)) 理科 Episode 1: Preparation of Gases, Episode 2: Indicators from Flowers, Episode3: Electrical Circuit Board	英語	VCD (CD)		研修教材 (実験・演習)		トレーナー	
						GN/1/教材/数学 1/05	教材の活用 (ビデオ) (Teaching and Learning Materials (TLM)) 数学 Episode 4: Multi- base Materials, Episode 5: Interlocking Circles, Episode 6: Unit Transformer	英語	VCD (CD)		研修教材 (実験・演習)		トレーナー	
						GN/1/教材/算数 1/03	自習学習教材 (小学校算数)	英語	データ				生徒用教材 (演習帳)	生徒
						GN/1/教材/理科 2/03	自習学習教材 (小学校理科)	英語	データ				生徒用教材 (演習帳)	生徒
						GN/1/教材/数学 2/03	自習学習教材 (中学校数学)	英語	データ				生徒用教材 (演習帳)	生徒
			GN/1/教材/理科 3/03	自習学習教材 (中学校理科)	英語	データ				生徒用教材 (演習帳)	生徒			

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
<p>研修運営マニュアルであり、研修内容の解説というよりは実施のための指導や関連する書式が収録されている。ASEIについては、プロジェクトの方針として解説がなされ、生徒中心の授業を目指しているが、このサイクルにおいてはすでにASEIのみをINSETが推奨するのではなく、ほかの有効な手法も取り入れることが示されている。また、授業を組み立てていくコミュニケーションスキルについては、1つのセッションとして独立して収録されている。</p>	<p>学習指導案作成や評価について解説がなされ、授業の組み立てについての技術指導を行っている。またコンセプトマッピングの考え方などにも触れており、生徒の学びを意識して授業を構築することが意図されていると読み取れる。</p>	<p>Peer Teachingにより、授業計画や実践が行われることが示されている。また、授業目標の設定や評価についても独立したセッションとして収録されている。</p>
<p>ASEI授業の組み立てについての解説が独立して収録されており、その中で生徒にとってその単元の授業を行う必要性について十分考えるよう指導している。</p>	<p>ASEI授業の組み立てについての解説があり、トピックの終わりにはそれぞれ学習指導案を作成するためのフォーマットが用意されている。</p>	<p>全体として教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、研修の方法に関する指導は読み取れない。</p>
<p>学習の成立や子どもたちの獲得する技能などについての概論や、ASEI授業の組み立てについての解説が独立して収録されている。また、「Science Process/Inquiry Approach」や「Guided Discovery」など、生徒に科学的思考や処理を行わせるための理論的背景にも触れている</p>	<p>ASEI授業の組み立てについての解説が独立して収録されており、ASEI授業のモデル指導案が多くのページを割いて紹介されている。</p>	<p>全体として教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、研修の方法に関する指導は読み取れない。</p>
<p>ASEI授業の組み立てについての解説が独立して収録されており、その中で「Teacher-centered to Student-centered」へのシフトを明言している。また、「指導」組み立ての解説の中で、生徒の批判的に物事を見る目を養う、創造性を高めるなどに留意することに触れている。</p>	<p>ASEI授業の組み立てについての解説が独立して収録されており、「指導」の組み立てを意識して行うよう指導されている。また、その助けとなる各授業課程における留意点や評価の考え方も収録されている。</p>	<p>全体として教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、研修の方法に関する指導は読み取れない。</p>
<p>教科内容の解説に生徒中心の授業を行うためのアクティビティの紹介が含まれており、生徒中心の授業を促している。(ただし単元の難易度により違う)</p>	<p>サンプル学習指導案があり、研修会でASEI授業案作成の活動が組み込まれている。</p>	<p>研修会でASEI授業案作成後、Peer Teachingを行うようになっている。</p>
<p>プロジェクトは「participatory, child-centered and activity oriented lessons」を目指しており、指導案の作成の指導の中で具体的な留意点を示している。また収録された生徒活動の例も、身近な現象や簡単な素材を用いるなどの工夫を行い、教材全体が生徒中心の授業の構築を目指していると読み取れる。</p>	<p>学習指導の成功は入念な計画と準備にあるとして、学習指導案の準備の重要性を訴えており、また具体的な解説を通して、学習指導案作成の技能を習得させようとしていると読み取れる。その中でLesson Introduction, Lesson Development, Conclusion/Closure of lesson, Applicationの過程について説明している。</p>	<p>全体として教師用の指導技術向上マニュアルとなっており、研修の方法に関する指導は読み取れない。</p>
<p>ビデオで紹介されている授業では、生徒が自分たちで実験を行い考察の様子収録されており、そのための教師側の準備が重要であることが理解できる。</p>	<p>ビデオの中で、学習指導案の準備の方法が紹介されている。その際にカリキュラムを十分理解すること、できるだけ多くの参考図書参照することや、事前の予備実験の重要性などにも触れている。</p>	<p>本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。</p>
<p>ビデオの中で、生徒に十分な理解と主体的な学びを促すため、Teaching learning materialsを積極的に用いて授業を構築することを促している。</p>	<p>生徒の学びを助けるTeaching Learning Materialsの重要性については説明しているが、それを授業の中でどのように活かすかについては、モデル授業から読み取るしかなく、具体的な説明はない。また学習指導案の作成については触れていない。</p>	<p>本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。</p>
<p>身近な材料で教材を作成する方法を紹介するビデオである。授業での使用も可能だが、生徒が問題を解くときの補助的な役割を果たす教材である。生徒中心の授業についての言及は見られない。</p>	<p>教材作成紹介のビデオで使い方の説明もあるが、どのように計画して使用するか、その教材をどのように活用するか等の具体的な説明はない。</p>	<p>教材作成紹介のビデオであり、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。</p>
<p>教師が研修会に参加しているときに使用する生徒用の自習教材として、計算問題が与えられている。</p>	<p>生徒用の自習教材のため、指導計画の導入・定着についての言及は見られない。</p>	<p>生徒用の自習教材のため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。</p>
<p>授業のための教材ではなく、生徒の自習あるいは試験のための素材として作成されたものである。したがって生徒が自分で進んで課題を解決するよう作られているが、JICAの意図するような生徒中心の授業を指導するものであるかどうかは読み取れない。</p>	<p>学習単元ごとにまとめられ、自習教材として使用できるようになっている。しかし、これが意図的・計画的な授業を裏付けるものとは言い切れない。</p>	<p>本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。</p>
<p>教師が研修会に参加しているときに使用する生徒用の自習教材として、計算問題が与えられている。</p>	<p>生徒用の自習教材のため、指導計画の導入・定着についての言及は見られない。</p>	<p>生徒用の自習教材のため、授業研究の導入・定着についての言及は見られない。</p>
<p>授業のための教材ではなく、生徒の自習あるいは試験のための素材として作成されたものである。したがって生徒が自分で進んで課題を解決するよう作られているが、JICAの意図するような生徒中心の授業を指導するものであるかどうかは読み取れない。</p>	<p>学習単元ごとにまとめられ、自習教材として使用できるようになっている。しかし、これが意図的・計画的な授業を裏付けるものとは言い切れない。</p>	<p>本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。</p>

資料2 - 2 教材および研修マニュアル基礎分析表

国名	実施状況	案件	教材	評価	その他	資料番号	タイトル	言語	媒体	DB 基本 情報	研修用	授業用	主たる使用者
ガーナ GN	実施中	【2】現職教員研修政策実施支援計画				GN/2/その他/ その他1/06	国ガイドライン	英語	PDF データ		研修 ガイドライン		教育省関係者
						GN/2/その他/ その他2/06	郡ガイドライン	英語	PDFデータ		研修 ガイドライン		教育省関係者
南アフリカ 共和国 SO	終了	【1】ムブマラン ガ州中等理数科 教員再訓練計画 【2】ムブマラン ガ州中等理数科 教員再訓練計画 フェーズ2				SO/1/その他/ その他1/01	Planning and running a workshop	英語	冊子		研修マニュアル		指導主事 トレーナー
						SO/2/教材・ その他/その他 1/04	From Clusters to the Classrooms, responding to challenges in today's classrooms 2004	英語	冊子		研修マニュアル 研修教材 (指導案作成)		トレーナー 教師
						SO/2/教材/ その他2/04	MSSI Lesson Plan Guide, Dec 2004	英語	冊子		研修教材 (指導案作成)	学習指導案	教師
ウガンダ UG	実施中	【1】中等理数科 強化				UG/1/その他/ 理科・数学1/05	National Inset Cycle one General Session Topics (December 2005)(Inset Manual (General Session) 研修マニュアル (理数科教 育の諸問題)	英語	冊子		研修マニュアル		教師
						UG/1/教材/ 理科・数学1/06	Teaching Guidelines for Science and Mathematics Teachers in Secondary Schools	英語	冊子		研修教材 (指導法)		教師
						UG/1/その他/ 数学1/05	First Cycle National Inset Mathematics Manuals (December 2005)(Inset Manual (Mathematics) 研 修マニュアル (数学))	英語	冊子		研修マニュアル 研修教材 (指導法)		教師
						UG/1/その他/ 生物1/05	National Inset Cycle one Biology Manual (December 2005)(Inset Manual (Biology) 研修マ ニュアル (生物))	英語	冊子		研修マニュアル 研修教材 (指導法)		教師
						UG/1/その他/ 化学1/05	National Inset Chemistry Training Manuals Cycle one (2005)(Inset Manual (Chemistry) 研修マニ ュアル (化学))	英語	冊子		研修マニュアル 研修教材 (指導法)		教師
						UG/1/その他/ 物理1/05	Physics Training For National Inset Cycle one (December 2005)(Inset Manual (Physics) 研修マ ニュアル (物理))	英語	冊子		研修マニュアル 研修教材 (指導法)		教師
ザンビア ZB	実施中	【1】SMASTE 理科研究授業支 援				ZB/1/その他/ 理科1/06	SMASTE 授業研究マニ ュアル2006 (ドラフト) (SMASTE Science School-Based Continuing Professional Development (CPD): Implementation Guidelines, 1st Edition	英語	冊子PDF データ		研修マニュアル (ガイドライン)		教育省関係者 学校管理職 教師

生徒中心の授業	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
プロジェクトは「生徒中心」「活動重視」などの授業を目指して指導を行っているが、本教材は研修の企画・運営のためのガイドラインであり、具体的に目指す授業の姿やその中身についての具体的な説明は読み取れない。	研修の企画・運営のためのガイドラインであり、具体的な研修の中身やその姿についての説明は読み取れない。	本教材は研修のガイドラインであり、プロジェクトが教員研修活動のひとつとして校内研修のありかたを説明しているが、その研修会の内容についての具体的な説明までは収録されていない。
プロジェクトは「生徒中心」「活動重視」などの授業を目指して指導を行っているが、本教材は研修の企画・運営のためのガイドラインであり、具体的に目指す授業の姿やその中身についての具体的な説明は読み取れない。	研修の企画・運営のためのガイドラインであり、具体的な研修の中身やその姿についての説明は読み取れない。	「Peer Teaching」や「Demonstration lesson and discussion」など校内・地区研修の方法や内容についてアイデアを提供しているが、具体的な内容については十分な指導はない。ただし、「校内研修の際には、最低ひとつの模擬授業を行うこと。」を勧めており、また模擬授業の指導案を作成するフォーマットが収録され、教科主任に提出するよう記されていることから、「授業研究」が行われているものと読み取れる。
プロジェクトは生徒中心の授業を目指している。本教材は教師グループによるWorkshopの計画・準備・運営のためのノウハウを指導するものであり、特に生徒中心型の授業について解説しているわけではない。	教師グループによるWorkshopの計画・準備・運営のためのノウハウを指導する教材であるが、特に指導計画・授業構築等のための指導は読み取れない。	教師グループによるWorkshopの計画・準備・運営のためのノウハウを指導する教材であるが、特に授業研究を進めているものではない。
本教材は地区研修の成果を各学校へ広めるための手引として作成されている。指導案作成の手引の部分では「よい授業」の特徴を述べているが、その最初に「Learner Centered」が掲げられている。	左記と同様に、意図的・計画的に練られた授業を準備するよう求めているが、その中には「clearly stipulated learning outcomes, assessment criteria, resources, well defined content knowledge」などの要素を盛り込み、生徒や指導環境に合わせて具体的であることを求めている。	本プロジェクトの戦略が「Lesson Study (Jugyo kenkyu)」であることが明確に謳われており、「have good chance changing teachers' classroom practices and influencing those of their peers.」とその実践と効果をねらっている。
プロジェクトは生徒中心の授業を目指しているが、本教材は指導案や授業記録・研究協議会の記録のみであり、生徒中心の授業に関する解説やその実施を強く推奨しているようには読み取れない。収録されている研究協議会の記録の中には「生徒中心の授業をつくる」という視点に基づいて、授業計画をたてるように」というようなコメントが読み取れ、プロジェクト全体としては取り組んでいる様子が分かる。	Lesson Studyを効果的に進めるため、よく練られた学習指導案を準備するよう指導している。また、本教材の中で紹介している「研究協議会」の記録を参考に、どのように授業改善を行うべきか、利用者による研究を促している。	Cluster meetingの中で教師グループによる、授業の質的向上のための研修を行うよう促している。そのコンセプトを「Lesson Study」と表現し日本の授業研究のアイデアであることも示している。
中央研修のマニュアルであるが、この中でmost effective and efficient ways of teaching science and mathematicsとしてlearner centeredを紹介し、具体的な説明を施している。	Lesson Preparationとして、以下のような点に配慮して授業を組み立てることを促している。「The students' previous knowledge and experience, how the class should be organized so that every student can be involved」など。	PDSI (Plan Do See Improve)の流れに沿って、授業の振り返りと改善を呼びかけているが、この作業が、具体的に参観者を伴った「授業研究」のスタイルであるのか、個人による振り返りなのは、明確な主語が示されていないため読み取れない。本教材を読む限りでは、同僚との協働による「授業研究」の形態を推奨しているとは読み取れない。
理科科指導の効果的アプローチとして、認知心理学的な学習成立過程を授業の中に意図的に組み込む「ALEI」授業を推薦し、そのコンポーネントについて解説している。	「ALEI」というフレーズのもと、生徒のための「Appropriate Activity」を導入することを勧めている。また同じく「ALEI」のなかのImprovisationでは、教科書の内容と授業環境、生徒の実態（参加促進のための工夫や彼らの経験など）に即して工夫することを推奨している。また、授業の振り返りやフィードバックを継続することで、授業改善を促すための「PIEI」を推奨している。	PDSI (Plan Do See Improve)の流れに沿って、授業の振り返りと改善を呼びかけているが、この作業が、具体的に参観者を伴った「授業研究」のスタイルであるのか、個人による振り返りなのは、明確な主語が示されていないため読み取れない。本教材を読む限りでは、同僚との協働による「授業研究」の形態を推奨しているとは読み取れない。
Baseline studyによると、teachers commonly use the traditional methods. The teaching method is basically chalk and talk without any effort to involve practical activities to engage and enhance students' understanding of mathematicsと述べた後、Interactive Learning, Student-Centered Teachingについての説明がされており、生徒中心の授業を目指している。	Work-Planning in Mathematicsのセッションガイドで指導方法の計画、アクティビティの計画などの説明があり、指導計画を勧めている。	本教材からは授業研究の有効性についての言及は読み取れない。
「(現在の授業は) The learners' needs, individual differences and experiences in the learning of biology are not exploited. It is through hands on activities that students can practice and consummate their manipulative and other process skills in designing and carrying out experimental investigations including problem solving.」と述べ、生徒の主体的な学びを推進する授業構築のためのヒントを説明している。	学習指導案の立案時の検討を十分行うよう指導している。特に授業目標とアクティビティの整合性や授業環境を配慮して授業計画を立てることを促している。	プロジェクト全体が「participatory approach」の手法を取り、ASEI/PDSIの方針に基づいて研修を行っている。グループ単位で学習指導案を作成し、それによって教師が実際にアクティビティを行い、グループで事後検討会を持つという研修を行っている。
「It is important to have more emphasis on understanding scientific concepts and developing abilities of inquiry than knowing scientific facts and information.」と述べ、講義だけでなく、生徒による議論、コンセプト・マッピング、cooperative Learningなどの手法を積極的に取り入れ、生徒の主体的な学びを推進する授業の構築を働きかけている。	教材全体を通してPDSIを推進し、意図的・計画的な授業の構築を促している。	研修活動全体を通じて、複数の教師による協働を行わせている。「Peer Teaching」によって互いに授業を見せ合い、フィードバックを行うことを推進し、その方法を指導している。
収録されている各トピックの中でも、ASEI授業を推進し、生徒の協調や協働の中で学ぶ姿勢を伸ばすよう求めている。	教材全体を通してPDSIを推進し、意図的・計画的な授業の構築を促している。	「Role of peer teaching in Physics」というセッション案の中でpeer teachingが授業改善に役立つことを述べ、研修を勧めている。
プロジェクトとしてlearner centered teaching and learningの実践を目指しているが、本教材の中で、その具体的な姿を描いてはいない。ただし、教師の指導力向上を測る指標として「生徒の視点に基づいて学習指導案を作成しているか」「生徒が授業内容を把握するよう仕向けているか」「生徒に考えさせる発問を行っているか」などが示されている。	研修の進め方の「eight steps」の中で、「collaboratively planning the lesson」として意図的に練られた学習指導案の準備を呼びかけている。	「SMASTE adopts Lesson Study Approach」と明言し、その具体的な方法を説明している。また、この研修方法をDODI (Demonstration, Observation, Discussion and Implement) というフレーズで表現し、教師への普及と定着を促している。

資料2 - 3 「方針」および「アプローチ」を反映する言い回し

生徒中心の授業の実践	指導計画の導入・定着	授業研究の導入・定着
<p>(向上を目指す生徒の能力)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題解決能力 ・観察能力 ・情報処理能力 ・科学的思考 ・生徒子ども自身が実験できる ・生徒自身による活動結果のプレゼンテーション <p>(生徒中心の考え方・意識)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教師中心の否定・生徒を大切にする ・「科学の知識」そのものよりも、習得過程に重きを置く ・PWA手法 ・ASEI授業 ・ALEI授業 ・生徒の学習意欲の向上 ・生徒の学びの過程の理解 ・生徒の過去の経験を理解 ・学んだことの日常生活への還元・応用 ・誤った解答の受け入れとその対応 ・need of children <p>(授業の組み立て・手法)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒の実態の把握 ・生徒のレディネスの把握 ・生徒の習得度合いの確認と必要に応じて復習 ・定着のための機会(時間)を確保 ・生徒の学習過程や習得度合いに焦点を当てた評価 ・生徒をひきつける ・生徒に身近な素材・問題・興味関心をひく ・活動への動機づけ ・話す ・聞くだけからの脱却 ・生徒の考えを引き出す発問 ・授業導入部での動機づけ ・簡単明瞭な実験 ・実験前の十分な議論 ・ゲームの導入 ・生徒の発言をよく聞く ・丁寧に反応 ・コミュニケーションを大切にする ・学習材(教材)の活用 ・劇化 ・説話 ・生徒が主体的に活動するための入念な準備 ・(現場体験のための)小旅行などの実施 ・Hands-On Minds-On Hearts-On 	<p>(指導計画の立案・運営)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・年間指導計画の準備 ・単元別指導計画の準備 ・学習指導案の準備 ・確実な授業の消化 ・コンセプトマッピングの有効性 ・既成の年間指導計画を学校の実態に合わせて調整 ・シラバスの読み込みと正しい内容理解 ・新旧テキストの比較 ・授業内容と教科書の整合 <p>(「学習指導案」の作成)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フォーマットの採用 ・学習指導案の項目立て ・授業過程(導入・展開・まとめ)の理解 ・授業を構成する要素の確認 ・本時の流れの意識 ・授業目標の把握 ・適切な学習目標の設定 ・「生徒の学び」として学習目標を再定義 ・生徒の既習知識の確認 ・学習指導案への子どもたちの活動の記載 ・活動のねらいと活動内容の整合 ・活動のための準備物と活動内容の整合 ・実態に合った活動の準備 ・学習のねらいの確認 ・評価の視点の準備 ・生徒の数や授業形態への配慮 ・生徒の学びの意識 ・生徒の実態の把握 ・学習指導案立案時の十分な検討 <p>(授業の準備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数の参考図書の参照 ・十分な予備実験 ・授業成立に必要な準備物の確認 <p>(振り返りと改善)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時の授業からのフィードバック ・授業研究によるフィードバック ・同僚による学習指導案の見直し ・共同作業によるモデル授業案の作成 	<p>(授業研究の組み立て・手法)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・模擬授業(授業参観)と研究協議会(事後検討会) ・研究協議会の視点の提供 ・教室の公開 ・フィードバックの重要性 ・改善のための提案 ・授業の振り返り ・同僚による授業参観 ・参加型研修 ・授業を見せ合う ・教え方の共有 ・複数教師による協働 ・他者の意見からの学び ・模擬授業の計画と実践 ・定期的な開催 ・指導主事・視学官などによる「授業研究」方法の十分な理解 ・指導主事・視学官による訪問と授業参観・指導 ・主体的研修の企画と運営 ・日本の「授業研究」の紹介 ・組織的な活動 ・Peer Teaching ・Cluster Meeting ・PDSI ・PIEI <p>(授業研究の内容と取り組み)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒の視点からの授業分析 ・授業目標の設定のしかた ・授業観察能力の向上 ・生徒の活動が授業目標達成に適切なものであったか ・テーマを定めた授業研究 ・科学・数学の視点からの授業内容分析

資料2 - 4 教育評価について

1. 教育評価とは

教育評価は教育目標に照らして教育の効果を調べ、価値判断をすることである。類語として測定、アセスメント、評定などがある。測定とは、学力あるいはそれに影響する能力・適正などを人為的尺度を用いて客観的、数量的に測定することであり、その結果は評価の有力な資料となる。アセスメントとは、「処遇の立案、実施、評価に対し価値のある情報を与えること」であるが、評価と同義に用いられることが多い。評定とは、あらかじめ設定した基準に基づいて対象を等級に分ける、あるいは対象に順位をつけることである。成績を3段階あるいは5段階などに分けることを指す⁷¹。

2. 教育評価の役割

教育評価の役割は、以下の4つにまとめることができる⁷²。

管理・運営の改善や方向づけ	例：入学試験、単位認定
指導の改善や方向づけ	例：中間テスト、学習者に対する観察
学習者自身の学習や努力の方向づけ	例：学習者の自己評価、中間テスト
調査や研究のため	例：学力調査

JICA教育協力事業でのプロジェクトのモニタリング・評価は に、授業研究における授業評価は に当てはまる。

3. 教育評価の対象

教育評価の対象として中心的なものは、教育を受ける学習者であり、教育評価を狭義に捉える場合、学習者を対象としたものを指す。具体的には、学習到達度評価、学習意欲調査等がある。

これに次いで重視される対象は、教育活動（授業等）であり、さらに教師（指導能力、教育観等）と教育内容（カリキュラム、教科書、教材等）が主要な対象となる。加えて、学習者集団、学級、

図表9 主要な教育評価の対象と学習者との位置づけ

	中核の対象 <			> 周辺の対象		
評価対象	・学習者	・教育活動 (授業、学校行事等)	・教育内容 (教科書、教材、 評価基準等) ・教師 (指導力、態度、 熱意等)	・学習者集団 ・学級 ・教師集団 ・学校全体のあり方	・基本的施設 ・校地と校舎 ・地域的環境	・教育施設の管理運営 ・教育行政システム ・社会における教育施設の位置づけ役割機能

出所：梶田（2002）を基に作成。

⁷¹ 辰野（2006）p. 18

⁷² 梶田（2002）p. 3

図表10 客観テスト・論文テストの妥当性と信頼性の関係

	妥当性	信頼性
客観テスト	低	高
論文テスト	高	低

出所：松下（2006）を基に作成。

教師集団、基本的施設、地域的環境、教育施設の管理・運営、教育行政システムなどが対象となり得る⁷³。

4．妥当性と信頼性

評価のあり方そのものを評価する観点として、妥当性と信頼性という概念がある。

妥当性は、テストなどの評価用具が測定しようとしているものを実際に測定している程度という意味で用いられてきたが、最近では、テストの得点の解釈やそこからの推論の正当性の程度と定義される。

信頼性とは、測定の一貫性・安定性の程度を指し、テストの信頼性と採点の信頼性に大別される。前者はテストがどの程度安定して測定を行っているか、後者は採点がどの程度一貫して行われているかを意味する。

妥当性と信頼性の間にはしばしばジレンマが生じる。高次の認知能力を測定しようとする場合、客観テストは信頼性が高いが妥当性が低くなり、論文テストでは妥当性は高いが信頼性は低くなる傾向がある⁷⁴。

教育評価ツールを開発する場合、妥当性と信頼性に留意することが重要である。

5．学習者を対象とした評価

(1) 診断的評価、形成的評価、総括的評価

ブルームは、授業過程で実施される評価の機能を、「診断的評価」、「形成的評価」、「総括的評価」に分類し、それぞれの役割に即して学習者と教師へのフィードバックの必要性を主張した。

診断的評価は、学年当初や授業開始時において、指導の参考となる各種の事前情報を収集する目的で行い、指導計画の作成や修正、クラス・班編成等に活用される。例えば、新しい内容を学習するときの予備知識、予習状況、性格・興味・適性などに関する情報が収集され、重要な既習

図表11 診断的評価、形成的評価、総括的評価の目的と実施時期

	目的	実施時期
診断的評価	指導の参考となる各種の事前情報を収集する	入学時、学年当初、授業開始時
形成的評価	授業の進行状況を確認し、その後の授業・学習に役立てる	授業中、授業終了時、定期テスト
総括的評価	教師の指導の反省と学習者の学習成果の確認	単元終了時、学期末、学年末

出所：田中（2005）を基に作成。

⁷³ *Ibid.* pp. 6-11

⁷⁴ 松下（2006）p. 66

事項の定着が不十分であれば、授業前に回復指導が実施され、新しい学習事項についての予備知識についての情報を基にして、発問や探求課題が工夫される。

形成的評価は、授業の過程で実施されるものである。形成的評価の情報はフィードバックされ、授業がねらい通りに展開していないと判断された場合は、授業計画の修正や学習者への回復指導が行われる。形成的評価は成績づけには使われない。形成的評価は小テストのほか、ゆさぶりの発問、机間指導、ノート点検など、さまざまな方法で行われる⁷⁵。

形成的評価は、つまづきからの回復のみならず、学習の強化を生じさせる。当面の学習目標をほとんど達成したことが確認された学習者は満足感を得ることにより、その後の学習へ積極的に取り組むようになり、目標群を部分的にしか達成しなかった学習者でもその達成した部分を認められることで学習への強化が生まれることなどが期待される⁷⁶。

総括的評価は、単元終了時または学期末、学年末に実施される。総括的評価の情報は、教師にとっては実践上の反省を行うために、学習者にとってはどれだけ学習の目標を達成できたかを確認するために、フィードバックされる。総括的評価に基づいて評定がつけられ、卒業認定などが行われる。一般に、形成的評価では基本的な内容が問われるが、総括的評価では、それに加え、応用力や総合力も問われる⁷⁷。

(2) 相対評価(集団に準拠した評価)と絶対評価(目標に準拠した評価)

相対評価は、評価の客観化を目指す試みとして始められ、個々人の成績をその属する集団のどの程度の位置にあるかで示す。過去に日本の学校で行われていた「5段階相対評価」では、上位7%の生徒が「5」、次の24%の生徒が「4」、その次の38%が「3」、次の24%が「2」、最後の7%が「1」に振り分けられた。

相対評価は、教育評価の立場から、特に以下の4点が問題であるとされた。

教育はすべての子どもに豊かな学力を保障すべきものであるのに、必ずできない子がいるということを前提にしていること。

クラスの誰かが下がらなければ自分の成績が上がらないという構造をもち、排他的な競争を生み出すこと。

集団における相対的な位置は示しても、学力の実態を反映しないこと。

図表12 相対評価と絶対評価の比較

	相対評価	絶対評価
同義語	集団に準拠した評価	目標に準拠した評価
評価基準	集団代表値からの距離(正規分布)	教育目標
特徴	学習者の集団内での位置・序列を示す 評価者の主観が入りにくい	学習者の学習の達成度を評価する 他者と比較しない

出所：北尾(2006)を基に作成。

⁷⁵ 田中(2005)p. 8

⁷⁶ 梶田(2002)p. 89

⁷⁷ 田中(2005)p. 8

教育活動を評価できないこと。

相対評価は、日本において、2001年度の指導要録の改訂により廃止された⁷⁸。

絶対評価とは、個人の学習の達成度を、他者と比較することなく、具体化された教育目標に照合して行う評価を言う。明確化され、体系化された到達目標の設定が前提条件となるが、「何が達成されたか」という質的な評価の根拠（criterion）と「どこまで達成されたか」という量的な評価の根拠（standard）が必要となる。

絶対評価は、「目標に準拠した評価」とほぼ同義で使われるが、日本の場合、戦前に行われた教師の主観的な判断による評価を絶対評価と呼んだ経緯があり、現在の絶対評価を、それと区別する必要がある⁷⁹。

（3）学力評価

学力の定義は多様化しており、学力評価においては、何を評価の対象としているかが、逆に、学力の定義や学力において重視される面を規定することになる。日本の指導要録で示される、「関心・意欲・態度」、「思考・判断」、「技能・表現」、「知識・理解」の4観点は、一つの学力の捉え方である。

他方、「成果としての学力」と「過程としての学力」という考え方があり、前者は主として学習の成果として獲得された知識や技能の質や量が問われる。後者には関心・意欲・態度・思考力・読解力等が含まれ、さらに「他者と協働して学ぶ力」や「コミュニケーション力」なども重視される。

「成果としての学力」はテストにより客観的な把握が可能である。対照的に「過程としての学力」の客観的な把握は難しく、その評価は学習者の行為や学習中に生じた出来事を継続的に記録し解釈することが求められる。学習者が学習の過程で収集した資料、作成した作品、レポートなどを保存したファイルであるポートフォリオなどが用いられて評価される。

両者は「過程としての学力を基盤にして成果としての学力が形成される」「過程としての学力は、知識・技能の獲得の過程において習得される」という関係にあり、独立して獲得されるものではない⁸⁰。

図表13 学力評価の方法

筆記による評価		パフォーマンスに基づく評価		
客観テスト式	自由記述式	完成作品の評価	実演の評価	プロセスに焦点を当てる評価
<ul style="list-style-type: none"> ・ 多肢選択問題 ・ 正誤問題 ・ 穴埋め問題 ・ 組み合わせ問題 ・ 順序問題 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 短答問題 (文、図表など) ・ 知識を与えて推論させる方法 ・ 描画法 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エッセイ・小論文 ・ 絵 ・ 実験レポート ・ ビデオ ・ 物語・詩 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 朗読 ・ 演技 ・ ディベート ・ 実験器具の操作 ・ チームワーク 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動の観察 ・ 面接 ・ 日誌・日記 ・ 口頭試問 ・ 検討会
ポートフォリオ評価法				

出所：西岡（2005）を基に作成。

⁷⁸ 若林（2005）pp. 18-19

⁷⁹ 北尾（2006）p. 81

⁸⁰ 藤江（2006）p. 9

学力評価の方法は筆記による評価とパフォーマンスに基づく評価に大別される。前者には客観テストと自由記述式があり、後者には作品（レポート、芸術作品等）の評価、実演（ディベート、演奏、実験実技等）の評価、プロセス（活動の観察、日誌等）の評価がある。筆記試験で評価できる学力の種類は限られたものであり、学力を正確に評価するためにはさまざまな種類の評価法を組み合わせ、多元的に評価する必要がある。したがって学力評価の結果を一元的に数値で表すのは困難であり、数値化を絶対視することは危険である⁸¹。

国際的学力調査としてOECDによる「生徒の学習到達度調査（PISA）」や国際教育到達度評価学会（IEA）による「国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）」等がある。前者では、OECD加盟国の教育政策の立案に役立て生徒の学習到達度に関する指標を開発することを目的に、「読解力」「数学的リテラシー」「科学的リテラシー」の3分野について、概念の理解度、思考プロセスの習熟度、さまざまな状況に臨機応変に対処する能力の評価が行われた⁸²。後者は、生徒の算数・数学および理科の教育達成度を測定し、学習環境条件等の諸要因との関係を、参加国間におけるそれらの違いを利用して組織的に研究すること、を目的として実施された⁸³。

6. 授業の評価

授業評価は狭義には指導の過程を対象とする授業過程の評価を指すが、授業中における学習者の学習経験の評価や学習者に生じる授業成果の評価を含めることもある⁸⁴。JICAの理数科教育協力事業では、主としてプロジェクトのモニタリング・評価の一環として授業過程に重きを置いた授業評価が行われている。

（1）授業評価の手法

授業評価により授業の問題点を洗い出し、明確化するための技法として評定尺度法、自由記述

図表14 授業評価の3側面

	授業過程の評価	学習経験の評価	授業成果の評価
評価対象	・ 指導の過程、ただし学習者の反応も含む	・ 学習者の側の学習経験、ただし指導との関連も対象とする	・ 指導され学習した結果として学習者の側に生じたもの
主要評価観点	・ 指導内容、方法の適切性 ・ 授業過程の雰囲気 ・ 学習者の反応	・ 学習課題への心理的関与（コミットメント） ・ 学習活動の積極性、持続性 ・ 学習過程での情緒的満足性	・ 認知的、情緒的、技能的目標の到達度 ・ コストの問題 ・ 教職員や学校、地域等に対する影響
学習者に対する見方	・ 全体として	・ 個々人として	・ 全体として ・ 個々人として
評価の基礎となる資料	・ 第三者による観察 ・ 教師自身の反省 ・ 学習者による観察	・ 学習者の報告 ・ 教師による観察 ・ 第三者による観察	・ 教師、第三者による測定、評価 ・ 学習者の自己評価

出所：梶田（2002）p. 235

⁸¹ 西岡（2005）pp. 76-77

⁸² 渡辺（2006）p. 491

⁸³ *Ibid.* p. 492

⁸⁴ 梶田（2002）p. 236

法、チェックリスト法などが用いられる。

評定尺度法は、一つの評価項目に対して多段階の尺度を用意し、それに沿って評定する方法である。授業評価で評定尺度法を用いる場合、明確な評価基準を用意し、評価者間での評価基準の共通理解が重要である。また、評価の信頼性を向上させるためには、評価者の授業観察の熟練が求められる。

授業評価の目的が実施教師の当該単元の授業の改善程度の小さな範囲のものであれば、厳密性にこだわらず簡単に実施ができるものが望ましいが、異なる状況の異なる授業者にも適用し得る授業評価を行うためには、評価項目だけでなく、教材の特性と授業の特性の関係、違った学習者を対象とした場合に授業が変わってくる可能性、授業者の特性、などを十分に配慮しなければならない。例えば、異なる学校の教師による授業を評価し、比較し、全体の傾向を見ようとする場合、教材の違い、学習者の違い、授業者の特性の違いがあっても比較が可能なものは何なのか、また比較できないものは何なのか、などの配慮が必要となる⁸⁵。

(2) 授業過程の評価の観点

授業過程の評価は、評価の観点を設定し、各観点について評定尺度法、チェックリスト法、自由記述法などで行われる。評価の観点の構成に定型はなく、むしろその評価対象の授業の目標や特質、生徒の実態、教科や教材の特質などを評価者間で議論して設定することが望ましい。

橋本が提示した以下の授業の質を高めるための10項目は、授業過程の評価の観点として一つの参考例となる⁸⁶。

授業にはねらいがあり、そのねらいが達成されたかどうか。

発問は適切であったかどうか。

授業内容は適切であったかどうか。

生徒の反応に対して価値づけができ、手だてが打てたか。

時間内に予定通り授業が終了したか。

活動のための活動ではなく、目的ある活動になっていたか。

個に応じた指導はできていたか。

事前に生徒の予想される反応をさまざま予測できたか。

生徒が生き生きと授業に取り組んでいたか。

考えるための時間は確保されていたか。

7. 教師評価

(1) 教師評価の対象と目的

教師評価の対象には、指導力、勤務態度、業績、人格などが含まれる。教師評価の目的は、主に教師の指導力の向上と人事管理に置かれる。

教師の指導力とは、教授能力、生徒指導能力、学級経営能力、家庭・地域との連携能力などを含むものと捉えられている⁸⁷。

⁸⁵ 梶田 (2002) pp. 245-248

⁸⁶ 橋本 (2003) p. 12

⁸⁷ 西川 (2006) p. 460

このうち、教授能力は、教科内容に関する知識理解、さまざまな指導法についての理解と活用能力、生徒とのコミュニケーション能力などから構成される総合的なものであるが、教師にテストを受けさせて教科の知識理解の程度を評価する例は、あまり見られない。米国、英国、ドイツなどでは、授業観察を通して教師の指導力が評価されている。

(2) 教師評価の実施例

大阪府の例では、教師の自己申告による個人目標案が校長らとの面談を通して確定され、目標達成度が「業績」として、職務遂行に際して発揮された具体的な態度・行動や特性が「能力」として評価される。具体的な評価は、職務遂行状況の観察や意見交換、自己申告に基づき、評価支援者（教頭）、生徒、保護者、同僚教師等の意見を参考にして行われる⁸⁸。

英国では、2000年より新しい教師評価として「パフォーマンス・マネジメント」が実施されている。ここでは、校長が任命する評価担当教師（チームリーダー）を中心に評価活動が行われる。教師は評価担当教師との合意の上で「自己の教育実践力の改善」と「学業を含む生徒の進歩」の2項を含む評価計画を策定し、評価担当教師との評価計画に沿った話合いや授業観察を通じて評価を受ける。評価結果は校長保管用と教師用に2部作成され、情報保護法により秘密が守られる。評価結果は給与決定の参考とされる。

また、上の2例とは性格の異なる教育省主導型の教師評価が、外国人教師の多かった1990年頃のボツワナで行われていた。そこでは、教育省の評価担当官が2～3週間学校に滞在し、授業観察を中心とした教師評価が行われた。授業観察は教師1人につき2回以上行われ、教科の知識、授業準備の程度、生徒の参加度、個々の生徒への注意、指導方法、生徒の活動内容、生徒活動の準備、言語の8領域が5段階評定された。ほかに、外見、クラスコントロール、評価問題、指導計画、指導記録、同僚との人間関係についての評価項目が設定された。評価結果は教師に簡単に説明され、外国人教師の場合、契約更改の参考とされた⁸⁹。

(3) 教師評価実施の留意点

前述のように、教師評価には指導力の向上を目指すことと人事管理の2つの側面が存在する。教師の意欲や努力が報われ評価される体制が用意され、評価する側とされる側に信頼関係が構築された上での評価でなければ、そこから十分な効果は望めない。

田中（2005）は、競争的な報奨制度が教師の資質向上に強い影響を与える協同的な教育活動を阻害した米国での失敗例を挙げて、教師評価の実施のために以下の留意点を指摘している⁹⁰。

教師の評価を直接に評価する場合には、その評価は客観的（透明性と公開性の保障）でなければならない。

教師は行われた評価の詳細とその根拠を知る権利を与えられなくてはならない。

教師は不当と思われる評価がなされた場合には、不服を申し立てる権利を持たなければならない。

⁸⁸ 大阪府教育委員会事務局教職員室教職員企画課（2006）p. 5

⁸⁹ 現地モニタリング結果より。

⁹⁰ 田中（2005）p. 15

とりわけ給与決定にかかわる教師評価の制度が行われる場合には、事前に関係教員組織との協議、承認を必要とする。

特に、教育協力事業での教師評価に際しては、教師が評価とその周辺の事情をどのように受け止めているのかを慎重に検討し、円滑な実施を心がける必要がある。

参考文献

- 大阪府教育委員会事務局教職員室教職員企画課（2006）『教職員の評価・育成システム手引き』大阪府ホームページ
(http://www.pref.osaka.jp/kyoshokuin/system_tebiki/18手引き1_一式.pdf) (2006年12月16日アクセス)
- 梶田叡一（2002）『教育評価』有斐閣
- 北尾倫彦（2006）「目標に準拠した評価」辰野千尋監修代表『教育評価事典』図書文化社
- 辰野千尋（2006）「教育評価の概念・意義」辰野千尋監修代表『教育評価事典』図書文化社
- 辰野千尋監修代表『教育評価事典』図書文化社
- 田中耕治（2005）「教育評価の機能：診断的評価、形成的評価、総合的評価」田中耕治編『よくわかる教育評価』ミネルヴァ書房
- 西岡加名恵（2005）「学力評価の方法の分類」田中耕治編『よくわかる教育評価』ミネルヴァ書房
- 西川信廣（2006）「教師の指導力の評価」辰野千尋監修代表『教育評価事典』図書文化社
- 橋本吉彦（2003）「第1章 今、なぜ授業研究か」橋本吉彦・坪田耕三・池田敏和（2003）『Lesson Study/今、なぜ授業研究か』東洋館出版社
- 藤江康彦（2006）「成果としての学力、過程としての学力」辰野千尋監修代表『教育評価事典』図書文化社
- 松下佳代（2006）「評価の妥当性・信頼性・客観性」辰野千尋監修代表『教育評価事典』図書文化社
- 若林身歌（2005）「相対評価」田中耕治編『よくわかる教育評価』ミネルヴァ書房
- 渡辺良（2006）「OECDの「生徒の学習到達度調査」(PISA)」「IEAの国際比較調査」

資料2 - 5 分析対象評価ツール・リスト

国名	記号	評価ツール名	成果品番号
フィリピン	1EQ	PHILIPPINES SBTP YEAR END EVALUATION QUESTIONNAIRE FORMAT 1 FOR PARTICIPANTS	PP/2/評価・その他/その他1/04 SBTP運営マニュアル(第1版)
	1IP	PHILIPPINES SBTP INTERVIEW GUIDE FOR PRINCIPAL	
	1IS	PHILIPPINES SBTP INTERVIEW GUIDE FOR PUPILS/STUDENTS	
	1IT	PHILIPPINES SBTP INTERVIEW GUIDE FOR TEACHERS	
	1LP	PHILIPPINES SBTP FORMAT FOR CHECKING LESSON PLAN	
	1TA	PHILIPPINES SBTP TRAINING NEEDS ASSESSMENT FOR SCHOOL ADMINISTRATOR	
	1TN	PHILIPPINES SBTP TRAINING NEEDS ASSESSMENT	
	1TO	PHILIPPINES SBTP TEACHING-LEARNING OBSERVATION CHECKLIST	
	1TS	PHILIPPINES SBTP FORM FOR EVALUATING TEACHING SKILLS	
ラオス	2LO	LAOS SMATT 授業観察チェックシート	LA/1/評価/その他1/04 授業観察チェックシート
モンゴル	3NS	MONGOLIA NEEDS STUDY STUDENTS(GRADE8-9)	MG/1/評価/その他1/06 ニーズ調査報告書
	3NT	MONGOLIA NEEDS STUDY TEACHERS	
	3LO	MONGOLIA NEEDS STUDY LESSON OBSERVATION CHECKLST	
	3SD	MONGOLIA NEEDS STUDY SCHOOL DATA SHEET	
パプア ニューギニア	4RM	PNG EQUITY PROJECT REGULAR MONITORING SHEET	PN/1/評価/その他/06 学校用モニタリングシート
ホンジュラス	5CD	HONDURAS PROMETAM 授業事後アンケート	HD/1/評価/その他1/05 定性的授業分析フォーマット
	5CN	HONDURAS PROMETAM 生徒を通しての授業調査	
	5CP	HONDURAS PROMETAM 授業事前アンケート	
	5CU	HONDURAS PROMETAM 定量的授業分析フォーマット	HD/1/評価/算数7/02-03 定量的授業分析フォーマット
	5OC	HONDURAS PROMETAM 授業観察記録	HD/1/評価/その他1/05 定性的授業分析フォーマット
	5TA	HONDURAS PROMETAM 初等教育算数科教員学力テスト02	HD/1/評価/算数1/02 初等教育算数科教員学力テスト 2002年版
	5TB	HONDURAS PROMETAM 初等教育算数科教員学力指導テスト05	HD/1/評価/算数2/05 初等教育算数科教員学力テスト 2005年版
	5SA	HONDURAS PROMETAM 初等教育算数科児童学力テスト02	HD/1/評価/算数3/02 初等教育算数科児童学力テスト 2002年版
	5SB	HONDURAS PROMETAM 初等教育算数科児童学力テスト05	HD/1/評価/算数4/05 初等教育算数科児童学力テスト 2005年版
中米カリブ	6AC	中米カリブ広域5カ国共通 ANÁLISIS DE CLASE	HD/2/評価/その他1/06 広域5カ国共通授業分析フォー マット
	6EC	中米カリブ広域5カ国共通 ENTREVISTA ANTES DE CLASE	
	6RC	中米カリブ広域5カ国共通 REVISIÓN DEL CUADERNO DE LOS NIÑOS ESTANDAR REGIONAL	

JICA理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチ～

国名	記号	評価ツール名	成果品番号
ケニア	7AS	KENYA SMASSE ASEI/PDSI CHECKLIST	KY/1/評価/その他3/03 SMASSE Instruments for Internal Monitoring & Evaluation
	7AT	KENYA SMASSE ACHIEVEMENT TESTS	
	7CP	KENYA SMASSE CONTENT/PEDAGOGY INSTRUMENT	
	7DR	KENYA SMASSE FREE DESCRIPTIVE REPORTING BY THE TEACHER	
	7LO	KENYA SMASSE LESSON OBSERVATION INSTRUMENT	
	7PE	KENYA SMASSE PRE-INSET EVALUATION QUESTIONNAIRE	
	7QP	KENYA SMASSE QUALITY OF PARTICIPATION QUESTIONNAIRE	
ガーナ	8CM	GHANA STM CLASSROOM MONITORING SHEET	GN/1/評価/その他4/03 指導主事用モニタリングフォー マット
	8LM	GHANA STM LESSON PRESENTATION ASSESSMENT MATHEMATICS	GN/1/評価/数学1/03 授業観察評価表（数学）
	8LN	GHANA STM LESSON NOTE ASSESSMENT	GN/1/評価/その他1/03 事業案評価表
	8LS	GHANA STM LESSON PRESENTATION ASSESSMENT SCIENCE	GN/1/評価/理科1/03 授業観察評価表（理科）
南アフリカ共和国	9LA	S.AFRICA MSSI LESSON ANALYSIS CHECKLIST	SO/1/評価/その他1/02 Peer Teacher Learning
	9LC	S.AFRICA MSSI LESSON STUDY CONFERENCE NOTES	
	9LO	S.AFRICA MSSI LESSON OBSERVATION FORM	
ザンビア	10AM	ZAMBIA SMASTE-CPD ACTIVITIES MONITORING FORMAT 01	ZB/1/評価/理科1/06 SMASTE-CPDモニタリング フォーム1
	10LA	ZAMBIA SMASTE-CPD LESSON ASSESSMENT FORMAT 02	ZB/1/評価/理科2/06 SMASTE-CPDモニタリング フォー ム2
	10MS	ZAMBIA SMASTE-CPD MONITORING FORMAT 03 SCIENCE VERSION	ZB/1/評価/理科3/06 SMASTE-CPDモニタリング フォーム3

*JICA理数科教育協力における教材・評価ツール基本情報集を参照。成果品番号から評価ツールの基本情報を知ることができる。

資料2 - 6 評価項目の構成

各評価ツールから、教師、授業、生徒、学習指導環境を対象とする評価質問を取り出し、それらに対応する2段階（大17、小66）の評価項目を設定した。

対象	大項目	小項目	評価質問の内容
教師	指導力 (テストによる評価)	教科内容の理解	小学校レベルの算数、中等教育レベルの生物、化学、物理、数学の理解度をテスト形式で問う。
		指導法	指導法の説明を求める。具体的教科内容を前提として指導案の作成や授業の導入場面の説明を求める。
	指導力 (授業観察による評価)	教科内容の理解	授業の観察により観察者が授業実施者の教科内容の知識や理解度を問う。
		その他	授業の観察により観察者が授業実施者の声の明瞭性、自信、ほめ方・しかり方、外観・振る舞いの質を問う。
	指導力 (教師による自己評価)	教科内容の理解	教科内容の理解度、教科が抽象的かそうでないかについて自己評価形式で問う。
		指導法	教科指導の知識と実践力について自己評価形式で問う。
		向上させたい指導技術	研修のニーズ調査アンケートの中で教師自身が強化したい分野を問う。
		TV授業運営能力	テレビ授業の運営能力について自己評価形式で問う。
	授業を改善する要素の認識	授業改善の要素	研修のニーズ調査アンケートの中で、教師が授業改善の要素としてなにが重要と考えているかを問う。
	能力向上	研修の効果（自己評価）	研修の効果は何だったかを問うものと、具体的な項目について研修により気づいたか、分かったかを問うものの2種類。
研修の効果（校長による評価）		研修による教師の技術面、精神面、知識面、その他の面での変容を校長に問う。	
授業	指導計画・学習指導案	指導計画	学校カリキュラム、年間指導計画、単元指導計画の存在、質を問う。
		学習指導案の様式	学習指導案の構成要素（タイトル、日付、時間、学年、教師名、授業目標、単元、教材、指導内容）が書かれているかを問う。
		授業目標	指導案に記述されている目標の明確性、妥当性、達成可能性、表現形式について問う。
		導入	表現の明確性、内容の興味深さ、既習事項との関連性を問う。
		教材	指導案上の位置の適否、使用法の記述の有無、内容の適切性、量について問う。
		展開	指導目標との関連、生徒の学習過程、生徒の予想される反応などが記述されているか、十分に記述されているかなどを問う。
		重要事項	重要事項が学習者に適切で、授業中の活動と目標に関連していて、十分に記述されているかを問う。
		評価/確認	指導案に書かれている評価問題の存在と、その内容が、授業目標を反映し、明確で、適切なものかを問う。
		その他	指導案の存在、全体内容の適切性、授業評価の方法、宿題などさまざまな視点から指導案について問う。
	指導技術 (観察者による評価)	指導方法の適切さ	採用された指導法の多様性、有効性について問う。
		言語の使用	発音、言葉の明瞭性、難易度の適切性、話す速度の適切性を問う。
		生徒への態度・対応	生徒の発言や回答（正答と誤答）への対応の仕方、個と全体への対応の仕方、コミュニケーションのとり方、意欲や集中力の喚起の仕方などを問う。
		説明・指示	説明と指示の正確性、明瞭性、内容の目標に照らしての妥当性、既習事項や日常事例との関連づけ、興味を増すための話の有無、重要点の強調の有無などを問う。
		発問	生徒への発問の有無、発問の明瞭性、有効性、形式を問う。出現した発問をブルームの目標分類型にあてはめることを求む。
		板書	板書内容の明確性、正確性、計画性、教師が書く時間と生徒が書く時間への考慮の有無などを問う。
		生徒の理解確認	机間巡視の有無、アイコンタクト、口頭確認問題、記述確認問題、ノート点検等での生徒の理解確認作業の有無と内容、形成的評価活動の有無などを問う。
		生徒の参加促進	教師による生徒参加促進への意図・努力の有無、生徒の質問・発言促進の意図・努力の有無、質問・発表・参加の程度、生徒の意見・誤答を授業で生かしたかなどについて問う。

対象	大項目	小項目	評価質問の内容
授業	指導技術 (観察者による評価)	教材の活用	教材の授業目標への妥当性、使用法、教材作りへの身の回りのものの活用、教科書、指導書、副教材の使用の有無、黒板、ラジカセ等の使用の有無などを問う。
		実験・活動	実験を含む生徒の活動の有無、量、質について問う。目的の説明、安全対策の確認、観察、記録、ディスカッション、発表等の有無などを問う。生徒中心の活動の回数を問う。
		クラスコントロール	授業全体の雰囲気、生徒のグループ活動の質、生徒の妨害的行動への処置の適否、生徒への公平性と一貫性、コントロールの程度などについて問う。
		宿題	宿題の有無・頻度を問う。
		ジェンダー配慮	例示・動機づけ・発問へのジェンダー配慮の有無を問う。
		その他	教師が行っている活動の記述(授業観察記録)、一斉授業かグループ別授業か、チームティーチングなどを問う。
	授業展開 (観察者による評価)	授業計画・準備	授業内容と生徒のレベル・既習事項との適合性、教材の量を含む授業全体の準備の程度を問う。
		授業目標	授業目標の明確性、妥当性、達成可能性、生徒への提示などを問う。
		開始・導入	前回授業・既習事項との関連性、意欲喚起、授業内容の提示、日常生活との関連づけの有無または程度を問う。
		まとめ	まとめと授業目標・テーマとの関連性、まとめに対する生徒質問の機会の有無、何を学んだかについての明確性、主要点の強調の有無などについて問う。
		時間配分	開始時間の正確性、計画上と実施上の時間配分と時間利用の効率性、生徒に考える時間を与えたかの有無、授業に使われた時間などを問う。
		授業評価	授業全体に対する評価が計画されたか、実施されたかを問う。
		授業進行	導入・展開・終末の流れの有無、進行の柔軟性の有無を問う。
		運営全般	授業目標の達成度、授業運営全体の適切性を問う。
		その他	教師の内容理解、生徒の熱中の程度、効果的なことは何だったか、なぜ効果的だったか、変更すべき点は何かなどについて問う。
	授業運営 (生徒による評価)	生徒の活動・参加	意見発表の機会の有無、ノート・作業帳の使用の実態、実験・活動への参加の程度、観察・測定・データ収集処理などの活動の有無について生徒に問う。
		教師の指導	教師のノート・宿題点検の有無、指導内容への信頼性、指導方法、授業が退屈かそうでないかなどについて生徒に問う。
		その他	生徒の教科書所持の程度、授業内容の理解度、授業改善の提案、授業が生徒を勉強好きにさせるかなどを生徒に問う。
	授業運営 (教師による自己評価)	授業計画	授業終了後、現在の授業の単元における位置・割当時間数・進度等を問う。
		その他	授業終了後、生徒の作業帳の利用度、授業目標の達成度、生徒の参加、実験・活動の質等についての教師の自己評価を問う。
	授業運営(校長による評価)	TV授業の運営	TV授業の運営についての教師の活動・指導の様子について校長に問う。
	授業方針と授業実態(教師による自己評価)	授業の重点	生徒の論理的・創造的思考や議論、学習内容と実生活の関連づけ、教科書による予測の正しさの確認等を教師が授業で重視するかを問う。
		授業計画	授業前に指導案を作成するか予備実験をするかの有無、指導案の作成方法と質、指導案と年間指導計画・単元目標との整合性などを自己評価として問う。
		生徒への対応姿勢	教師は個々の生徒に注意を払うか、機に応じて復習を行うか、困難を抱える生徒に対し演習を与えるかなどを自己評価として問う。
		生徒実験の位置づけ	実験の位置づけを、科学概念を学ぶためか、実験技能向上のためか、教師の考え方を問う。
		実験指導の方法	生徒の実験手順の理解・正確な観察・レポートの作成が奨励されるか、施設の未整備な学校でも工夫して教師演示実験が行われるかなどを自己評価として問う。
		授業評価	生徒の学力評価の結果が授業改善に活用されるか、生徒や同僚からの授業改善のためのフィードバックが行われるかを問う。
その他		指導案作成の有効性・効率性、教材作成の有効性・効率性、自作教材の作成法・使用法、プロジェクト活動指導への意見、教科書の問題を与える前の内容確認の有無などについて問う。	

対象	大項目	小項目	評価質問の内容
生徒	生徒の学力・認識	学力の実態（テストによる）	小学4年生対象の多肢選択型算数基礎学力テスト、中等教育レベルの生物・化学・物理・数学の多肢選択型テスト。
		教科についての認識	理科・算数の好き嫌い、理解できるか否か、科学は人生に重要か否か、科学を使う仕事につきたいかなどを問う。
		成績についての認識	成績を気にするか否か、成績はどれだけ学んだかを反映するものか、成績は勉強量より生まれつきの要素に影響されるかなどの認識を問う。
		教師についての認識	教師の人柄、知識量、教科に対する興味、指導のうまさ、指導姿勢、責任感、親しみやすさなどについて、生徒の認識・印象を問う。
		その他	生徒の学習時間、学習方法、学習意欲、コミュニケーション技能を問う。
学習指導環境	施設	建物・教室数	学校の建物数、教室・実験室・コンピューター室・図書館・保健室などの数、インターネット・電力環境、IT教室維持の予算等について問う。
	組織	生徒数・クラス数	学年・クラスの生徒数、教員数、生徒-教師比の高さが授業の制約になっているかなどを問う。
	教材教具	学校での整備活用状況	生徒への教科書配布の程度、実験室と器具の整備状況・利用状況、教師が利用可能な教科書参考書名などを問う。
		ニーズ	プロジェクトで作成すべき指導書の単元、指導書についての要望などを問う。
	その他	その他	時間割、年間行事表、学校予算書、教員業務割当表の有無、教師の業務量、教科指導への制約条件、評価の活用実態、学校での評価活動の実態などを問う。

資料2 - 7 基礎分析表

各評価質問の末尾にある記号、上3ケタは資料2 - 5の記号に対応する。下1ケタ(2ケタ)は同一評価ツール内の順番を示す。

対象	大項目	小項目	評価質問						
教師	指導力 (テストによる評価)	教科内容 の理解	算数最小公倍数 5TA1	算数小数の計算 5TA2	算数パーセントの計算 5TA3	算数足し算掛け算 5TA4	算数小数 5TA5	算数長さの単位 5TA6	算数かっこの計算 5TA7
			算数小数の計算 5TA8	算数円の面積 5TA9	算数素数 5TA10	算数仮分数 5TA11	算数円柱の体積 5TA12	算数分数の引き算 5TA13	算数円の面積 5TA14
			算数最大公約数 5TA15	算数かっこの小数の計算 5TA16	算数パーセントの計算 5TA17	算数足し算掛け算 5TA18	算数最小の数 5TA19	算数体積の単位 5TA20	算数かっこと割り算引き算 5TA21
			算数買い物計算 5TA22	算数三角形の面積 5TA23	算数素因数分解 5TA24	算数分数の計算 5TA25	算数角錐の体積 5TA26	算数分数の計算 5TA27	算数円の半径 5TA28
			算数最小公倍数 5TA29	算数小数の計算 5TA30	算数利子の計算 5TA31	算数掛け算足し算 5TA32	算数最大値 5TA33	算数面積 5TA34	算数足し算引き算割り算 5TA35
			算数小数の計算 5TA36	算数平行四辺形の面積 5TA37	算数合成数 5TA38	算数分数の計算 5TA39	算数円錐の体積 5TA40	算数分数の計算 5TA41	算数円周 5TA42
			算数素数 5TA43	算数足し算割り算 5TA44	算数最大値 5TA45	算数掛け算足し算 5TA46	算数最小公倍数 5TA47	算数分数の割り算 5TA48	算数分数の引き算 5TA49
			算数小数の引き算割り算 5TA50	算数引き算掛け算 5TA51	算数パーセントの計算 5TA52	算数長さの単位 5TA53	算数円周 5TA54	算数円の面積 5TA55	算数円柱の体積 5TA56
			算数素因数分解 5TA57	算数足し算引き算割り算 5TA58	算数最小値 5TA59	算数足し算引き算掛け算 5TA60	算数最大公約数 5TA61	算数四則計算 5TA62	算数分数の掛け算 5TA63
			算数掛け算割り算 5TA64	算数割り算 5TA65	算数パーセントの計算 5TA66	算数体積の単位 5TA67	算数円周と半径 5TA68	算数三角形の面積 5TA69	算数角錐の体積 5TA70
			算数合成数 5TA71	算数かっこと割り算 5TA72	算数最大値 5TA73	算数小数の引き算 5TA74	算数最小公倍数 5TA75	算数分数の引き算 5TA76	算数分数の割り算 5TA77
			算数小数かっこの割り算 5TA78	算数掛け算足し算 5TA79	算数利子の計算 5TA80	算数円の面積 5TA81	算数円周の長さ 5TA82	算数平行四辺形の体積 5TA83	算数円錐の体積 5TA84
			算数最小公倍数 5TB1	算数引き算 5TB2	算数最大値 5TB3	算数長さの単位 5TB4	算数足し算割り算 5TB5	算数円の面積 5TB6	算数素数 5TB7
			算数分数の割り算 5TB8	算数円柱の体積 5TB9	算数分数の引き算 5TB10	算数円の面積 5TB11	算数最大公約数 5TB12	算数足し算割り算 5TB13	算数最小値 5TB14
			算数掛け算足し算引き算 5TB15	算数三角形の面積 5TB16	算数素因数分解 5TB17	算数分数の掛け算 5TB18	算数分数の掛け算 5TB19	算数円の半径 5TB20	最小公倍数 5TB21
			算数足し算掛け算 5TB22	算数最大値 5TB23	算数かっこの引き算 5TB24	算数平行四辺形の面積 5TB25	算数合成数 5TB26	算数分数の掛け算 5TB27	算数分数の割り算 5TB28
			算数円柱の長さ 5TB29	生物生態学 7CPB1	生物生態学 7CPB4	生物分類 7CPB2	生物細胞 7CPB3	化学化学反応 7CPC1	化学電気分解 7CPC2
			化学有機化学 7CPC3	化学周期表 7CPC4	数学確率 7CPM1	数学方程式 7CPM2	数学比例 7CPM3	数学図形 7CPM4	物理圧力 7CPP1
			物理流体 7CPP2	物理円運動 7CPP3	物理波 7CPP4				

資料2-7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
	指導力 (テストによる評価)	指導法	生徒中心型指導法の定義を示せ 3NTI11	生徒中心型指導法を日常授業の中でどう解釈するか 3NTI11	生物指導案の作成能力 7CPB3	化学指導案の作成能力 7CPC4	ASEIの意味 7CPP1	身近な素材の活用について 7CPP4	
	指導力 (観察者による評価)	教科内容の理解	教師の知識の範囲と妥当性は十分か 8LM2	教師の教科内容の理解は十分か 8LM2	教師の知識の範囲と妥当性は十分か 8LS2	教師の教科内容の理解は十分か 8LS2			
その他		言語使用能力は十分か 8LM3	声は聞こえやすいか 8LM3	自信を持っているか 8LM3	生徒との人間関係はよいか 8LM3	生徒の関心を引き付けられるか 8LM3	ほめたり罰したりをうまくできるか 8LM3	外観と振る舞いが適切か 8LM3	
		言語使用能力は十分か 8LS3	声は聞こえやすいか 8LS3	自信を持っているか 8LS3	生徒との人間関係はよいか 8LS3	生徒の関心を引き付けられるか 8LS3	ほめたり罰したりをうまくできるか 8LS3	外観と振る舞いが適切か 8LS3	
指導力 (教師による自己評価)	教科内容の理解	専門分野の知識の程度 1TN1	教科内容の理解度 1TN1	教科内容と現実問題とを関連づける能力 1TN1	生物(化学、物理、数学)は本来理論的で抽象的な教科ではないと思うか 7PEA6				
	指導法	授業デザイン力 1TN1	適切な評価ツールの使用能力 1TN1	授業に生徒の参加を強める能力 1TN1	英語力 1TN1	授業戦略の知識 1TN1	授業戦略の応用力 1TN1	妥当な教材の使用法 1TN1	
		生徒の反応を強化する適切な発問ができる 7PEB21	なぜ、何を、どのように、いつ、を含む包括的な指導ができる 7PEB22	伝統的な指導媒体や補助具が無くても授業はできるか 7PED35	チームティーチングを効果的に実行できる 7PED39				
	向上させたい指導技術	ディスカッション 1TN4	実験・活動 1TN4	ウェットラボ 1TN4	ドライラボ 1TN4	モデル作成 1TN4	マイクロケミストリー手法 1TN4	移動学習ステーション 1TN4	
		探求活動 1TN4	分業による協働作業 1TN4	シミュレーション 1TN4	結果マッピング 1TN4	練習による知識の定着 1TN4	問題解決 1TN4	EXPO 1TN4	
		小グループ活動 1TN4	予測・観察・説明 1TN4	自身が強化すべき教科分野は何か 1TN5	授業中心型指導法により実現したいものは何か 3NTI11				
	TV授業運営能力	学習環境設定の能力があるか 4RM51	生徒に何を学んでいるか知らせる能力があるか 4RM51	TV機器保守のための同僚と地域の人対象の会議を実施する能力があるか 4RM52	学校運営者と連絡をとり学校レベルで良好な関係を形成する能力があるか 4RM53	生徒がモデルクラスと共に活動を行うことを支援する能力があるか 4RM54	TVプログラム利用のための校内研修を組織する能力があるか 4RM55	指導の方法・技能・知識のレベルはどうか 4RM56	
		TV機器の保守の能力があるか 4RM57	校長に助言を求める能力 4RM58						
	授業を改善する要素の認識	授業改善の要素	学校設備 1TN2	教材 1TN2	生徒の理数科への姿勢 1TN2	教師の教科知識の適正さ 1TN2	教師の多様な授業戦略の知識 1TN2	発問の技術 1TN2	校長や主任の支援 1TN2
	能力向上	研修の効果(自己評価)	あなたにとって研修の具体的な効果は何か 1EQ	研修はどのようにあなたの理数科の知識を改善したか 1IT4	生徒を論理的に考えさせる方法に気づいたか 7POA1	実験・活動で操作手順を理解させることの重要性に気づいたか 7POA2	創造的に考えさせる方法に気づいたか 7POA3	生徒が実生活と教科内容を関連づけるのを支援する方法に気づいたか 7POA4	生徒が科学的な探求をデザインする方法に気づいたか 7POA5

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問							
教師	能力向上	研修の効果(自己評価)	生物(化学、物理、数学)は本来実技的で具体的な教科だと気づいたか 7POA6	生徒に教科の最低限以上のことを自発的に学習させる方法に気づいたか 7POA7	教科内容を理解させるために教えることの重要性に気づいたか 7POA8	実験中正確な観察をさせる方法に気づいたか 7POB9	授業中のディスカッションを奨励する方法に気づいたか 7POB10	実験報告書を書かせることの重要性に気づいたか 7PO11	実験で生徒に予測を立てさせることの重要性に気づいたか 7POB12	
			文献により生徒の予測の正しさを確認させることの重要性に気づいたか 7POB13	実験により生徒の予測の正しさを確認させることの重要性に気づいたか 7POB14	生徒がノートをとることの重要性に気づいたか 7POB15	個々の生徒へ注意を払う方法に気づいたか 7POB16	生徒にグループ作業をさせることの重要性に気づいたか 7POB17	貧弱な学習習慣をもつ生徒の指導法に気づいたか 7POB18	法則と実験のセットととして教えないことの重要性に気づいたか 7POB19	
			困難を抱える生徒へより多くの課題を与える方法に気づいたか 7POB20	生徒の反応を高める発問の方法に気づいたか 7POB21	理解しやすい授業の方法に気づいたか 7POB22	復習などで学習事項の定着を進める方法に気づいたか 7POB23	教師の雑用が効果的な授業を阻害するものでないことに気づいたか 7POC24	高い生徒教師比が授業を阻害するものでないことに気づいたか 7POC25	実験・実技的活動を授業に取り入れる方法に気づいたか 7POC26	
			実験ができないときほかの方法を計画することの重要性に気づいたか 7POC27	授業前の実験の試行の重要性に気づいたか 7POC28	授業内容に関連した活動結果例を用意することの重要性に気づいたか 7POC29	教師に大きな負担とならない生徒中心型指導案の作り方に気づいたか 7POC30	授業目標に基づいた授業の重要性に気づいたか 7POC31	考え方の流れが意味を持ちそれぞれが関連性をもつ授業の計画方法に気づいたか 7POC32	施設の不十分な学校での演習実験の方法に気づいたか 7POD33	
			施設の整った学校での生徒実験の方法に気づいたか 7POD34	通常の教材教具が不十分な学校での指導方法に気づいたか 7POD35	同僚教師の低モラルが授業を阻害するものでないことに気づいたか 7POD36	社会経済背景の異なる生徒たちへの対応方法に気づいたか 7POD37	生徒の低モラルが授業を阻害するものでないことに気づいたか 7POD38	チームティーチングが授業を改善強化することに気づいたか 7POD39	身近なものを利用した教材作りの方法に気づいたか 7POD40	
			生徒の関心を高めるための身近なものの活用方法に気づいたか 7POD41	科学概念の獲得のための生徒実験の重要性に気づいたか 7POE42	内容理解のためだけではない生徒実験の重要性に気づいたか 7POE43	科学の技能を発展させるための生徒実験の受容性に気づいたか 7POE44	入念な事前注意を要する実験の指導方法に気づいたか 7POE45	必要に応じ実験を簡素化する方法に気づいたか 7POE46	スモールスケール実験の方法に気づいたか 7POE47	
			プロジェクト研究の指導方法に気づいたか 7POE48	指導過程の基本部分として評価の計画の重要性に気づいたか 7POF49	連続的テストによる生徒の到達度のモニタリングの重要性に気づいたか 7POF50	国家試験対策としての連続的評価の短所に気づいたか 7POF51	連続的評価が教科内容の理解をどのように促進するかに気づいたか 7POF52	連続的評価が単なるシラバスカバーよりも効果的であることに気づいたか 7POF53	生徒の成績評価を授業の改善に活用することの重要性に気づいたか 7POF54	
			成績評価における生徒の精神的レジネンス考慮の重要性に気づいたか 7POF55	成績評価における生徒が成功経験を持つという仮定の重要性に気づいたか 7POF56	生徒のレジネンスを決定する評価過程の重要性に気づいたか 7POF57	生徒が持つ困難点の根本理由発見の重要性に気づいたか 7POF58	実際の活動を通じた実技の到達度評価の重要性に気づいたか 7POF59	課題として出す前に教科書の問題を確認することの重要性に気づいたか 7POF60	関心と理解を促す多様な課題を与えることの重要性に気づいたか 7POF61	
			評価の際の肯定的で実質的な目標設定の重要性に気づいたか 7POF62	評価ツールとしての質問回答技術を使うことに気づいたか 7POF63	成績評価結果を授業改善に役立てる方法に気づいたか 7POF64	生徒による授業改善へのフィードバックの重要性に気づいたか 7POF65	同僚教師による授業観察と改善のためのフィードバックの重要性に気づいたか 7POF66	成績評価結果を生徒の進路指導に役立てることの重要性に気づいたか 7POF67		

資料2-7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
教師	能力向上	研修の効果(校長による評価)	教師は多様な指導技術を使うようになったか 11P	教師は自信を持つようになったか 11P	教師は指導に熱意を持つようになったか 11P	教師の見識は高まったか 11P	教師の発問とテスト作成の技術は向上したか 11P	その他教師の指導で改善が見られた点は何か 11P	校内授業研究の導入後教師はどのように変化したか 10AM
授業	指導計画・学習指導案	指導計画	学校カリキュラム 3SD6	指導計画書 3SD7	単元指導計画表は適切か 5CP8	年間指導計画表は適切か 5CP9	単元計画があるか 9LA2	単元計画はまとまっているか 9LA2	単元計画は教科内容の正しい理解に基づくものか 9LA2
			単元計画は構成主義的な考えに基づくものか 9LA2						
		学習指導案の様式	タイトルと主題は書かれているか 1LP1	日付と時間は書かれているか 1LP1	学年は書かれているか 1LP1	教師名は書かれているか 1LP1	学校名は書かれているか 1LP1	授業目標は書かれているか 1LP1	トピック、参考書、教材は書かれているか 1LP1
			指導・作業項目が書かれているか 1LP1						
		授業目標	目標は明確に書かれているか 1LP2	生徒についての望まれる状態として書かれているか 1LP2	評価可能な表現か 1LP2	目標は生徒にとって達成可能か 1LP2	目標は具体的か 8CM11	目標達成度は測定可能か 8CM11	目標は達成可能か 8CM11
			目標は妥当性があるか 8CM11	目標達成に時間を考慮しているか 8CM11	すべての主目標は適切か 8LN1	目標の数は適切か 8LN1	行動目標として表現されているか 8LN1	授業目標は指導案に明確に書かれているか 10LA11	
		導入	明確に書かれているか 8CM12	既習事項と関連しているか 8CM12	簡潔で魅力的か 8LN2	興味を喚起し持続させるものか 8LN2	授業内容との関係で妥当か 8LN2	新規学習事項と直接関連があるか 8LN2	「要求される既習事項」が検討され表現されているか 8LN2
		教材	教材は妥当性のあるものか 8CM14	教材の量は十分か 8CM14	教材の質は適切か 8CM14	教材は適切か 8LN3	指導案の適切な場所に示されているか 8LN3	教材の使い方が書かれているか 8LN3	
		展開	生徒の学習過程が書かれているか 1LP3	学習過程は目標と調和しているか 1LP3	教師の発問は話し言葉で書かれているか 1LP3	予想される生徒の反応が書かれているか 1LP3	留意点として参考情報が書かれているか 1LP3	動機づけはトピックと関連しているか 1LP3	動機づけは生徒の興味を喚起したか 1LP3
			活動は授業目標達成に適切か 1LP3	活動は適当な時間内に終わるものか 1LP3	生徒によってまとめることができるか 1LP3	生徒の理解を助ける応用例が考えられたか 1LP3	十分に記述されているか 8CM13	十分に個々の活動が他と区別されているか 8CM13	活動が体系的に配列されているか 8CM13
授業目標に関係しているか 8CM13	目標と重要事項の関係が明確か 8LN4		主目標と活動の関係が明確か 8LN4	評価が目標と活動とに関連しているか 8LN4	教師と生徒の活動が適切か 8LN4	活動が体系的に示されているか 8LN4			
重要事項	重要事項は授業目標と関連しているか 8CM15	重要事項は活動と関連しているか 8CM15	重要事項は十分な範囲を含んでいるか 8CM15	重要事項は十分に記述されているか 8CM15	重要事項が体系的に論理的に示されているか 8LN5	学習者と指導環境との関係で適切な内容か 8LN5	時間内で十分にカバーできる内容か 8LN5		

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	指導計画・学習指導案	評価/確認	評価問題は適切な範囲の生徒の能力を測ったか 1LP3	適切な問題か 8CM16	明確で簡潔な問題か 8CM16	問題は授業目標を反映しているか 8CM16	問題は知識理解等、学習のすべての面を含むか 8CM16	十分な問題か 8CM16	評価問題の例はあるか 8LN6
			評価問題は適切か 8LN6	目標から見て適切な評価か 8LN6					
		その他	宿題は授業内容と調和していたか 1LP3	適当な量の宿題が出されたか 1LP3	各事項に時間配分が書かれたか 1LP3	授業評価の基準が示されたか 1LP4	授業評価の基準は測定可能か 1LP4	計画は生徒の背景を考慮しているか 7ASP1	計画は内容と生徒の実態との関連で適切か 7ASP2
			指導案の文字のきれいさ 8LN7	指導案の用語の使い方 8LN7	指導案の記入欄の埋まり具合 8LN7	指導案の情報の質 8LN7	指導案の次回授業との関連の程度 8LN7	指導案は存在するか 9LA2	指導案は内容がまとまっているか 9LA2
			適切な時間配分になっているか 9LA2	教科内容の正しい理解に基づいているか 9LA2	構成主義に基づいているか 9LA2				
		指導技術(観察者による評価)	指導方法の適切さ	指導方法は生徒の理解を引き出したか 2LOT7	指導方法は生徒の理解を引き出したか 2LOT7	指導方法は生徒の理解を引き出したか 2LOT7	指導方法は生徒の理解を引き出したか 2LOT7	指導方法は生徒の理解を引き出したか 2LOT7	指導方法は生徒の理解を引き出したか 2LOT7
	教師は分かりやすくゆっくり話したか 1TSB2			専門用語を簡易な用語で表現したか 1TSB2	世界標準の発音だったか 1TSB5	教師の言葉ははっきりと伝わるか 7LOI2	言語は生徒のレベルに合っているか 7LOI2	難しい用語を説明するか 7LOI2	
	生徒への態度・対応		個々の生徒の個性を配慮したか 1TSB5	生徒の質問を丁寧に聞いたか 1TSB1	生徒の活動を忍耐強く待ったか 1TSB1	生徒に顔を向けて話したか 1TSB3	生徒の意見を分かりやすくまとめたか 1TSB4	生徒が問題を解けないときなぜと考えさせたか 3LO1	生徒の答えが正しくてもほかの方法も考えさせたか 3LO2
			個々の生徒の理解を深めるために助言を用意したか 3LO4	教師は生徒たちを団体として教えたか 3LO5	生徒の発言を妨げず最後まで言わせたか 5OC1	生徒の発言が授業に反映されたか 5OC1	生徒のやる気を高める指導をしたか 5OC27	生徒への指名が偏っていたか 5OC39	話を聞いていない生徒が聞くように工夫したか 5OC30
			理解の早い生徒に適切な指示をしたか 5OCB7	生徒が書いた黒板の誤答をすぐ消したか 5OCB8	集中しない生徒の注意を引く工夫をしたか 6AC13	早く作業が終了した生徒にさらに指示を出したか 6AC14	生徒の良い点を取り上げ意欲を高めたか 6AC34	理解に時間のかかる生徒を支援したか 6AC35	生徒の間違いを受け入れていたか 6AC51
			生徒の間違いを授業展開に生かしたか 6AC52	生徒の間違いを黒板に残したか 6AC53	生徒の応答を大切に取上げたか 6AC54	既習事項を生かすよう生徒に助言したか 6AC55	生徒の質問や誤りに対応したか 7ASD8	教師は生徒の個人差を考慮したか 7ASD14	教師は生徒のニーズに注意を払ったか 7ASS2
	教師は生徒からの質問を奨励したか 7ASS4	教師は生徒全体の活動を監督したか 7ASS1	教師は生徒を集中させるため適切に介入したか 7ASI2	教師は生徒の活動についてさらに先の指導をしたか 7ASI3	コミュニケーションのとり方は親しみがあるか 7LOI2	生徒に対し忍耐強かったか 7LOI14	指導を楽しんでいるように見えたか 7LOI14		
生徒のニーズや困難に同情的だったか 7LOI14	生徒個々の違いに対応したか 8LM1	生徒の反応を授業にフィードバックさせたか 8LM1	生徒個々の違いに対応したか 8LS1	生徒の反応を授業にフィードバックさせたか 8LS1					

資料2-7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	指導技術 (観察者による評価)	説明・指示	学習事項の実生活での応用例が示されたか 1TO3	教師の説明と発問は生徒の理解を反映していたか 1TSA	説明内容に誤りはなかったか 1TSA	グループまたは個人への説明がされたか 1TSB4	重要点が強調されたか 1TSB5	ジェスチャーを交えて重要点が強調されたか 1TSB5	説明は分かりやすかったか 2LOT2
			指導内容は正確だったか 2LOT3	教師は多様な考え方や生徒の誤りを活用したか 3LO3	生徒の興味を増すためにいろいろな話をしたか 3LO12	学習事項を日常生活と関連づけたか 3LO14	指示しているか 5CUM1	説明しているか 5CUM2	長すぎて生徒が退屈しなかったか 5OCA2
			生徒の思考を促す説明をしたか 5OCA3	練習問題の答え合わせをしたか 5OCA5	練習問題の答え合わせをしたか 5OCB4	同じ問題でなく新しい問題に取り組んだか 5OCB6	算数指導内容に誤りはなかったか 5OC51	計算ミスはなかったか 5OC52	質問に対し正しい説明がなされたか 5OC54
			生徒が退屈しないよう説明時間に配慮したか 6AC31	練習問題の答え合わせをしたか 6AC42	授業目標にあった問題を扱ったか 6AC44	扱った学習内容は正しいか 6AC45	教師は必要に応じて質問や説明を言い換えたか 7AS11	説明は明確か 7LOI2	授業の主題が強調して説明されたか 7LOI3
			主題の説明に適切で親しみのある例が使われるか 7LOI3	演示実験は目的に対し適切か 7LOI13	情報は正確だったか 8CM22	情報は教科に関連していたか 8CM22	情報は生徒の理解に対応していたか 8CM22	日常生活への応用が示されたか 8CM26	妥当な例が示されたか 8CM26
			示された情報は正確か 8LM2	示された情報は正確か 8LS2	説明は明確だったか 8LS5	説明は明確か 9LA3	説明に視覚に訴えるものを使ったか 9LA3	新しい用語を用いるのに注意を払ったか 9LA3	既習事項と関連づけて説明したか 9LA3
			教師は科学的概念を確認しようとしたか 10LA25						
		発問	発問は生徒の理解を反映していたか 1TSA	教師は具体的な発問をしたか 1TSB1	効果的な発問で的が絞られたか 1TSB1	無意味な発問はなかったか 1TSB1	答えをすぐに求める質問をしているか 5CUM3	考えさせる質問をしているか 5CUM4	生徒の思考を促す発問をしたか 5OC1
			オウム返しの質問を繰り返さなかったか 5OC1	機械的な一問一答の発問を避けていたか 6AC11	論理的思考を促す発問をしたか 6AC15	生徒に発問をしたか 7LOI11	発問の技術は適切か 8LM1	発問の技術は適切か 8LS1	教師は生徒に発問をしたか 9LA3
			発問は記憶再生的なものか 9LA3	発問は高レベルの思考を要求するものか 9LA3	発問は日常生活に関連のあるものか 9LA3	発問は既習事項を確認するものか 9LA3	実験や活動の前に予想や仮説を発問したか 10LA22	教師の発問をブルームの分類型(認知領域)で分類せよ 10LA4	
		板書	教師は急がずに書いたか 1TSB2	明確な字だったか 1TSB2	計画的に黒板を使ったか 1TSB2	板書の情報は適切だったか 2LOT12	板書はきれいで読みやすかったか 2LOT13	計画的に黒板を使ったか 5OC21	生徒が写し終わるまで待ったか 5OC22
			板書にスペルミスはなかったか 5OC53	授業の流れや重要点が板書に示したか 6AC21	黒板の使用法は適切か 8LM1	黒板の使用法は適切か 8LS1	黒板を効果的に使ったか 9LA2	教師は黒板をうまく使ったか 10LA63	
		生徒の理解確認	応用的な問題を聞いたか 1TO4	生徒の理解は常に確認されたか 2LOT8	教師は机間巡視して進捗確認・個別指導をしたか 2LOT9	評価している 5CUM6	分からない生徒を把握し、フォローしようとしたか 5OCA8	分からない生徒を把握し、フォローしようとしたか 5OCB2	机間巡視をしたか 5OC41

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	指導技術 (観察者による評価)	生徒の理解確認	生徒のノートを見て理解度を確認したか 5OC42	生徒の理解度を確認したか 6AC41	教師は生徒の感情をモニターするためにアイコンタクトを続けたか 7ASS3	教師は生徒の理解の確認のために質問をしたか 7ASS5	口頭確認問題の量は十分か 8CM28	口頭確認問題の内容は適切か 8CM28	口頭確認問題の内容は簡潔で明瞭だったか 8CM28
			口頭確認問題は授業目標を反映したか 8CM28	口頭確認問題は学習の質のいろいろな面を反映したか 8CM28	口頭確認問題は公平に与えられたか 8CM28	記述確認問題の量は適切か 8CM28	記述確認問題の内容は適切か 8CM28	記述確認問題配布のタイミングは適切だったか 8CM28	評価活動は適切か 8LS5
			形成的評価はあったか 9LA3	生徒への発問によって形成的評価を行ったか 9LA3	すべての生徒をチェックしたか 9LA3	個々の生徒を理解したか 9LA3	評価によって授業を修正したか 9LA3	生徒が学んだ内容を確認する時間があったか 10LA16	
	生徒の参加促進	生徒の参加を最大化したか 1TO3	生徒の質問を引き出したか 1TO2	生徒間のかかわりを最大化したか 1TO3	生徒が新しい考えを発表することが奨励されたか 1TO3	生徒の質問を奨励したか 1TO3	生徒がコメントするのを助けたか 1TSB2	生徒が意見を述べるのをほめたか 1TSB3	
		生徒が独自の考えを持つことを奨励したか 1TSB4	多くの生徒の考えが採用されたか 2LOT6	すべての生徒が参加したか 2LOT10	すべての生徒が活発に参加したか 2LOS1	すべての生徒が意見を述べようとしたか 2LOS2	すべての生徒がほかの意見を聞くこととしたか 2LOS3	生徒の誤答を生かしたか 5OC1	
		多様な意見を求める工夫をしたか 5OC1	生徒が経験と意見を発表することが奨励されたか 7ASD4	生徒は自身の仮説・予測を示すことが奨励され、他人との相違点を議論し、実験で確認することを支援されたか 7ASD5	生徒は独自の観察実験結果を持ち、それと他人のものとの相違点を議論することが奨励されたか 7ASD6	観察、測定などのプロセススキルの向上が促進されたか 7ASD7	生徒の積極的参加を奨励したか 7ASD9	生徒の参加度が向上したか 7ASM5	
		生徒が経験と意見を発表することが奨励されたか 7AST1	生徒が授業を評価することが奨励されたか 7AST4	生徒は自身の仮説・予測を示すことが奨励され、他人との相違点を議論し、実験で確認することを支援されたか 7AST2	生徒は独自の観察実験結果を持ち、それと他人のものとの相違点を議論することが奨励されたか 7AST3	生徒が質問をしたか 7LOI11	生徒は話し合いに参加したか 7LOI11	生徒の意見の発表を求めたか 7LOI13	
		生徒の意見を学習内容と関連づけたか 7LOI13	生徒の誤りを議論し訂正したか 7LOI13	生徒の参加は十分か 8LM4	生徒の発表活動はどうか 8LM4	生徒の参加は十分か 8LS4	生徒の発表活動はどうか 8LS4		
	教材の活用	教材は目的に対し適切か 1TO3	教科書以外に理想的な工夫が行われたか 1TS5	教材教具は授業目標に適しているか 1TSA	教材は適切に扱われたか 2LOT4	教科書をどのように活用したか 3LOI11	教科書無しで授業をどう進めたか 3LOI11	教材教具へのコメントを述べよ 3LOI11	
		作業帳は何分間使われたか 5CD22	教師は教科書を使用しているか 5CUM8	板書をしているか 5CUM8	教師用副教材を使用しているか 5CUM8	教師は生徒用副教材を使用しているか 5CUM8	教師はラジオカセット等を使っているか 5CUM8	生徒は教科書を使っているか 5CUN3	

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	指導技術 (観察者による評価)	教材の活用	生徒は副教材を使っているか 5CUN3	生徒はラジオカセットを使っているか 5CUN3	教師は指導書指定の教材を使ったか 5OC23	教師は指定教材を適切に使ったか 5OC24	生徒は指導書指定の教材を使用したか 5OC25	生徒は指定教材を適切に使ったか 5OC26	生徒は作業帳を使ったか 5OC31
			教師は指導書を使用したか 5OC63	生徒が作業帳に書き込むのを確認したか 6AC22	教師は指導書を使ったか 6AC23	教師は指導書推薦の教材を使ったか 6AC24	生徒に作業帳を使う指示をしたか 6AC25	生徒用の作業帳と教材は何分使われたか 6RC11	教材に身近なもの活用されたか 7ASM2
			身近にあるものを工夫して教材を作成したか 7ASM4	教材は目的に対し適切か 7LOI13	教材に身近なものが活用されたか 7LOI13	いろいろな教材を使用したか 8CM23	教材は地域で準備されたか 8CM23	教材の量は十分か 8CM23	教材の使用は適切か 8CM23
			教材を効果的に活用したか 8LM1	教材はよく準備されていたか 8LM1	教材を効果的に活用したか 8LS1	教材はよく準備されていたか 8LS1	教材の使用は適切か 8LS5	ワークシートを使ったか 9LA2	演示に種々のものを活用したか 9LA2
			教師は黒板チョーク以外の教材を使ったか 10LA31	身近にあるものを工夫して教材を作成したか 10LA33	生徒は教師が用意した教材を使用したか 10LA34	教材は生徒の理解を強化したか 10LA35			
		実験・活動	活動の目的が明確にされたか 1TO2	活動の手順が説明されたか 1TO2	グループ作業のルールが確認されたか 1TO2	安全対策が確認されたか 1TO2	生徒の活動を監督したか 1TO3	生徒によるデータ分析を支援したか 1TO3	生徒による分析結果のまとめを支援したか 1TO3
			活動に関連した高レベルの質問をしたか 1TO3	活動により概念を明確にさせたか 1TO3	生徒が用語を定義することを支援したか 1TO3	活動は生徒の考え方を強化したか 1TO3	生徒をデータから結論へ導いたか 1TO3	活動は授業目標達成に効果的だったか 1TSA	生徒が個別に活動する機会を与えたか 1TSB4
			グループディスカッションの機会が与えられたか 1TSB4	実験の内容は適切だったか 2LOT11	すべての生徒がテーマについて適切に考えたか 2LOS4	すべての生徒が重要点をノートしたか 2LOS6	生徒にグループ学習をさせたか 3LO7	生徒に意見の発表や議論をさせたか 3LO8	実験や作業を取り入れたか、どのようにか 3LO9
		実験・活動	教師は実験をよく採り入れるか 3LO10	よく行われる実験は教師実験か生徒実験か 3LO10	教師は生徒によく観察をさせるか 3LO11	生徒に新学習内容と既習事項を関連づけさせたか 3LO13	生徒は受動的に話を聞いているか 5CUN1	生徒は受動的に板書を写すだけか 5CUN1	生徒はオウム返しに発問に反応しているか 5CUN1
			生徒は自ら思考しながら話を聞いているか 5CUN2	生徒は自力解決的学習をしているか 5CUN2	生徒は練習問題をしているか 5CUN2	練習問題の出題数は十分あったか 5CD23	生徒に黒板で解答させることを繰り返したか 5OCA6	生徒に黒板で解答させることを繰り返したか 5OCB6	生徒に教師の指示は徹底されていたか 5OC32
			生徒は自力で問題を解こうとしたか 5OC33	生徒同士が教え合っていたか 5OC34	生徒はほかの生徒の発言をきちんと聞いたか 5OC35	簡潔な指示を出していたか 6AC12	全員が活動できるよう練習問題をさせたか 6AC32	生徒の誤答を訂正させたか 6AC43	練習問題の出題数は十分あったか 6RC14
			生徒実験・活動が行われたか 7ASC1	話し合いのための適切な指示が与えられたか 7ASC2	生徒は実験に関連した問題を解くことができたか 7ASE1	生徒は実験を通して推論できたか 7ASE2	生徒は仮定・予測を確認できたか 7ASE3	修正・簡素化された実験が行われたか 7ASM1	有意義な学習活動をしたか 7LOI12
			活動は生徒の興味を持続したか 7LOI12	よく演示できたか 8CM24	劇的に演示できたか 8CM24	ほとんどの生徒が実験に参加したか 8CM24	グループ活動はうまく行われたか 8CM24	実験・活動の準備は適切だったか 8LM1	実験・活動の準備は適切だったか 8LS1

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	指導技術 (観察者による評価)	実験・活動	ディスカッションはよかったか 8LS5	生徒が今行っている活動を書け 9LO	実技の部分は含まれていたか 9LA3	教師の演示は十分だったか 9LA3	生徒自身に実験をやらせられたか 9LA3	器具は整然と渡され回収されたか 9LA3	生徒が実験を計画し遂行することを支援したか 9LA3
			生徒の小グループを作ったか 9LA3	グルーピングに時間をとりすぎることにはなかったか 9LA3	意味のあるグループ活動だったか 9LA3	活動中生徒は混乱していたか 9LA4	生徒は注意深く活動したか 9LA4	生徒は前向きに活動したか 9LA4	生徒は積極的に活動したか 9LA4
			生徒は教師の発問に応えたか 9LA4	自分自身の意見を述べたか 9LA4	生徒は確認のため質問をしたか 9LA4	生徒は新しい考えを発表したか 9LA4	生活との関連で科学の質問をしたか 9LA4	日常生活での応用例を探したか 9LA4	授業を豊かにするものを学校に持ってきたか 9LA4
			教師の演示を手伝ったか 9LA4	誘導された発見学習に積極的に参加したか 9LA4	自分の探究活動を計画し実施したか 9LA4	生徒は自分自身のノートをとったか 9LA4	生徒はノートをとったか 9LA4	生徒はほかの情報源を使ってノートをとったか 9LA4	生徒はノートに図や見本を書いたか 9LA4
			生徒は活動により学んだ概念をノートしたか 9LA4	生徒中心の活動の回数 10LA5	教師中心の活動の回数 10LA5	生徒は中心的内容を自身で発見したか 10LA15	活動の後に生徒による発表があったか 10LA23	課題への解答を得るための生徒間の議論があったか 10LA24	実験室の安全の面で問題はなかったか 10LA64
			生徒はノートや記録をとる指導を受けたか 10LA65						
		クラスコントロール	学習に適した雰囲気を作れたか 1TO3	ほかの生徒の話をよく聞くように指導したか 1TSB3	生徒のグループ運営は良好か 5OC36	複式学級のグループ分けは適切か 5OC37	複式学級のグループ運営は良好か 5OC38	全生徒が適切な学習活動に参加したか 7LO112	生徒の妨害的行動を適切に処置したか 7LO113
			しっかりとコントロールできたか 8CM25	公平だったか 8CM25	一貫していたか 8CM25	生徒が親しみを感じたか 8CM25			
		宿題	適切な宿題を与えたか 1TO5	宿題を与えたか 3LO15	宿題を出す頻度はどのくらいか 5CD12				
		ジェンダー配慮	例示はジェンダーバイアスフリーか 7LO12	発問は男女平等にされたか 7LO12	動機づけはジェンダーバイアスフリーか 7LO12				
		その他	チームティーチングで指導したか 3LO6	個別指導をしている 5CUM6	学習指導外活動をしている 5CUM7	一斉授業か 5CUM9	グループ分けの授業か 5CUM9	生徒は放置されているか 5CUM10	生徒は学習活動以外のことをしているか 5CUN4
			教師が今行っている活動を書け 9LO						

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	授業展開 (観察者による評価)	授業計画・準備	十分な量の教材が準備されたか 1TO3	生徒個々の活動が計画されていたか 1TSA	授業の内容は適切だったか 2LOT11	生徒用の適切な教材が用意されたか 7ASP3	内容は生徒の過去の学習経験と関連があるか 7LOI2	内容は生徒の理解レベルに合っているか 7LOI2	授業前に教材を適切に準備したか 10LA32
			教師は授業をうまく準備したか 10LA62						
		授業目標の適切さ	内容は授業目標を達成するのに適切か 1TSA	適切な質と量の学習内容だったか 1TSB4	授業目標は明確か 5OC61	明確な表現か 7LOI1	生徒の達成事項としての表現か 7LOI1	時間内で達成可能か 7LOI1	授業目標は明確か 9LA1
			授業目標は教科の正しい理解に基づくものか 9LA1	授業内容は生徒の日常と関連したものか 9LA1	授業目標は時間内に達成可能か 10LA12	授業目標は測定可能か 10LA13	授業目標は授業中に生徒に示されたか 10LA14		
		開始・導入	前回授業の復習をしたか 1TO1	宿題を確認したか 1TO1	授業で何を学ぶかを明確にしたか 1TSB3	トピックが明確に紹介されたか 2LOT1	既習事項の復習をしたか 5OCA1	既習事項の復習をしたか 5OCB1	過去の授業に言及したか 7ASD1
			新たに学ぶ事項と関連があったか 7ASD1	授業で何を学ぶかを明確にしたか 7ASD2	生徒が興味を示すのに十分に刺激的だったか 7ASD3	関心を高めるものか 7LOI2	過去の授業に言及したか 7LOI2	日常生活に言及したか 7LOI2	生徒の関心を授業内容に向かせたか 7LOI2
			導入は魅力的だったか 8CM21	既習事項と適切に関連していたか 8CM21	テーマに対し妥当だったか 8CM21	簡潔だったか 8CM21	導入の仕方は適切だったか 8LM1	やる気を出させ興味を持続させたか 8LM1	導入の仕方は適切だったか 8LS1
			やる気を出させ興味を持続させたか 8LS1	導入部は生徒のやる気を喚起したか 10LA21					
		まとめ	適切に要約されたか 1TSB1	授業目標に対応したまとめをしたか 5OCA7	生徒が結論を導くことが奨励されたか 7ASD10	授業は適切にまとめられ補足の活動が与えられたか 7ASD11	生徒は学習内容を社会の現象との関連で理解することを支援されたか 7ASD12	教師は質疑応答を通し生徒の理解の正確さや深さを確認したか 7ASD13	主題に言及したか 7LOI4
			生徒に質問する時間を与えたか 7LOI4	重要項目を確認したか 7LOI4	まとめ方は適切だったか 8LM1	主要点が強調されたか 8CM27	妥当な例が示されたか 8CM27	まとめ方は適切だったか 8LS1	教師生徒の両者が何を学んだか結論を得たか 10LA26
		時間配分	実際の授業での時間配分は適切だったか 1TO3	時間を無駄にせず効果的に進化したか 1TSB1	生徒が考えるための適度な時間が与えられたか 1TSB2	生徒は考える時間を十分与えられたか 2LOT5	時間配分は適切だったか 2LOT14	授業の構造を示せ 3LOI1	授業の時間は何分だったか 5CD21
			生徒が自力で問題を解く時間が与えられたか 5OCA4	生徒が自力で問題を解く時間が与えられたか 5OCB3	時間通りに始まり終わったか 5OC62	生徒が自力で活動する時間を与えたか 6AC33	授業時間は何分だったか 6RC11	時間通りに始まり終わったか 6RC12	計画上の時間配分は適切か 7LOI11
			実際の授業での時間配分は適切だったか 7LOI11	時間の使い方は適切か 8CM25	時間の使い方は適切か 8LM1	考える時間を十分に与えたか 8LM5	時間の使い方は適切か 8LS1	教師は授業中時間をうまく使ったか 10LA61	

資料2 - 7 基礎分析表（つづき）

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	授業展開 (観察者による評価)	授業評価	授業評価が計画に組み込まれていたか 7LO114	授業中評価活動が行われたか 7LO114	教師は将来の授業の改善方法を示したか 7LO114				
		進行	学んだことを明確にしてから次へ進んだか 1TSB1	導入・展開・終末があったか 5OC64	柔軟性のある進行だったか 8LM1	柔軟性のある進行だったか 8LS1			
		運営全般	授業目標は達成されたか 1TO3	授業目標はすべて達成されたか 2LOT15	授業の内容レベルについて意見を述べよ 2LOW1	授業目標は達成されたか 5CD24	授業目標は達成されたか 6RC15	教師は授業運営を適切に改善したか 7ASI4	授業目標は達成されたか 9LA1
			大部分の生徒が授業目標を達成したか 10LA17						
		その他	生徒はどのくらい理解したと思うか 3LO16	熱中の程度は十分か 7LO15	教師が内容を理解していたか 7LO12	誤りに対し注意を払ったか 8LM5	いろいろな考え方が尊重されたか 8LM5	効果的だったものは何か、それはなぜか 9LC	効果的でなかったものは何か、それはなぜか 9LC
			変更すべき点は何か 9LC	チャレンジすべき点は何か 9LC	授業改善の当面の目標は何か 9LC	その他授業について 9LC	すべての生徒が教科書を持ってきたか 2LOS5	授業の改善方法があれば述べよ 2LOW2	
	授業運営 (生徒による評価)	生徒の活動・参加	授業中自分の意見発表の機会があるか 3NS3	授業で実験や観察をするか 3NS6	授業で道具を作ったり使ったりするか 3NS8	ノートに板書事項を写すか 5CN1	ノートに宿題を解くか 5CN2	作業帳を使うか 5CN5	ノートに板書の重要事項を写すか 6RC1
			ノートに宿題を解くか 6RC2	作業帳を使うか 6RC4	生徒が質問をしたか 7QPC1	生徒は未理解部分を解決しようとしたか 7QPC2	生徒は教師の質問に答えたか 7QPC3	ほかの生徒に説明をして助けたか 7QPC4	建設的批評をしたか 7QPC5
			グループ活動でレポートを提出したか 7QPC6	ほかの生徒に演示をしたか 7QPC7	実験結果の予測を示したか 7QPP1	実験方法を提案したか 7QPP2	観察・測定をしたか 7QPP3	観察・測定結果を記録したか 7QPP4	観察・測定結果を分析したか 7QPP5
		教師の指導	結果を議論し、結論を出したか 7QPP6	教師の板書に加え自身自身のノートを書いたか 7QPP7	実験レポートを書いたか 7QPP8	データ、グラフ、図等を説明したか 7QPP9	実験時、自分とほかの生徒の安全を確認したか 7QPA1	ほかの生徒に観察と記録を勧めたか 7QPA2	グループが作業に集中することを助けたか 7QPA3
			観察や説明に忍耐強くいられたか 7QPA4	正直に観察や計算の結果を出したか 7QPA5	教師やほかの生徒の批判を受け入れたか 7QPA6	実験後進んで片付けをしたか 7QPA7	興味を持って実験実技に参加したか 7QPA8	あなたは授業時間の大部分を板書の写しに使うか 10MS12	教師は生徒が共に発見できるようなグループ活動をさせるか 10MS49
			教師は理解向上のための助言を与えてくれるか 3NS13	教師はノートのチェックをするか 5CN3	教師はノートの内容を確認してチェックするか 5CN4	教師は作業帳をチェックするか 5CN6	教師はノートの内容を確認してチェックするか 6RC3	教師は作業帳のチェックをするか 6RC5	教師は理科の理解を助ける例を示すか 10MS1

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	授業運営 (生徒による評価)	教師の指導	教師は新たな科学の考えをほかの理科授業と関連づけるか 10MS2	教師は生徒が暗記するより科学的質問、データ収集、発見に集中することを望むか 10MS5	授業では科学的考えを自由に発表できるか 10MS6	教師は過去の授業内容の理解を確認しようとするか 10MS7	教師は生徒が理科の学習内容に自信を持っているか知ろうとするか 10MS8	教師は指導内容を本当のことだと言うか 10MS10	教師は生徒が暗記しかつ科学の事実と考え方を理解することを望むか 10MS13
			科学概念に関して「できるようになるべきこと」より「知る必要のあるもの」が重視される 10MS15	教師はどの事実・考え方が重要かを生徒に示すか 10MS16	教師は新しい考え方と既習事項の関連づけに努力をするか 10MS20	教師は生徒間の成績競争を支援するか 10MS22	教師は生徒の科学的考え方の理解を徐々に改善できるか 10MS23	教師は質問への回答に窮することがあるか 10MS24	教師は生徒が議論に参加することを望むか 10MS25
			教師は科学の考え方と実生活を関連づけるか 10MS26	教師は生徒の理解を助けるような発問をするか 10MS27	教師は歴史と社会に対する科学の影響を話すか 10MS29	理解のできないところを教師に聞くと教えてくれるか 10MS36	教師はほかの活動より講義式授業を採用するか 10MS42	教師の説明は明確か 10MS48	教師は生徒の活動結果にコメントを与えるか 10MS51
			教師は生徒に研究プロジェクト活動をさせるか 10MS56	教師は生徒の宿題等をチェックするか 10MS57	教師は時間通りに教室にくるか 10MS58	教師は生徒に理科に対し恐怖を持たせないか 10MS59	教師は授業中実験を行うか 10MS60		
	授業	その他	あなたは理科授業の基本的内容を理解できるか 10MS9	あなたは教師の教えることを理解できるか 10MS14	座学と実験は退屈か 10MS21	この授業はあなたを理科好きにするか 10MS28	この授業はあなたをさらに理科好きにさせるか 10MS33	理科授業は高レベルの科学の理解の基礎を作るか 10MS39	教師は生徒を指導するより授業計画書を作るのに関心を持つか 10MS50
			授業が退屈ではないか 10MS53						
	授業運営 (教師による自己評価)	授業計画	授業日までに教え終わった単元は何か 5CD11	どの単元の授業か 5CP1	単元指導計画書を授業に携行しているか 5CP2	この授業は単元が始まって何時間目か 5CP3	何時間この単元に割り当てるか 5CP4	本時の目標は何か 5CP6	どの単元の授業か 6EC2
			本時までを終えた単元は何か 6EC3	今日は何分の授業を予定しているか 6EC4	本時の目標は何か 6EC5				
		その他	生徒に作業帳を利用させているか 6EC6	授業目標は達成されたか 7DR1	適切な生徒の活動があったか 7DR2	活動は授業目標達成に効果的だったか 7DR3	実験は革新的だったか 7DR4	生徒は学習に十分参加したか 7DR5	教材は生徒の理解を助けたか 7DR6
	授業運営 (校長による評価)	TV授業の運営	教師はTV授業をうまく準備するか 4RM61	教師は彼自身の教材を用意するか 4RM62	教師は生徒に自分で考え解答させるか 4RM63	教師は生徒にクラスの前で自分の考えを発表させるか 4RM64	教師は生徒に自らの考えを見つけるためにグループ活動をさせるか 4RM65		
授業方針と実態(教師の自己評価)	授業の重点	生徒は論理的思考を奨励されるか 7PEA1	生徒は創造的思考を奨励されるか 7PEA3	生徒は問題解決方法のデザイン作りを奨励されるか 7PEA5	生徒は学習内容と実生活との関連を考えることを支援されるか 7PEA6	点数よりも教科内容の理解を目指して教えるか 7PEA8	生徒間の議論は奨励されるか 7PEB10	生徒は教科書等により予測の正しさを確認することを奨励されるか 7PEB14	

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
授業	授業方針と実態(教師の自己評価)	授業計画	授業前に指導案を準備するか 3NTIV2	どのように指導案を作成するか 3NTIV2	指導案作成のための情報源は何か 3NTIV2	指導案の構成はどうか 3NTIV2	年間指導計画表を授業に携行しているか 5CP7	年間指導計画のとおりに行っているか 5CP9	授業計画に生徒実験を取り込むか 7PEC26
			生徒実験が困難なときほかの生徒の活動を授業計画に取り込むか 7PEC27	事前に予備実験をするか 7PEC28	授業は単元の目標に基づいて行われるか 7PEC31	授業は生徒が学習事項の流れや関係が分かるように計画されるか 7PEC32			
		生徒への対応姿勢	教師は、個々の生徒に注意を払うか 7PEB16	教師は学習習慣の乏しい生徒を指導できるか 7PEB18	困難を抱える生徒はさらに演習・実習を受けるか 7PEB20	機に応じて復習し既習事項の理解保持を強化するか 7PEB23			
		生徒実験の位置づけ	生徒は科学概念を学ぶために実験をするのか 7PEE42	生徒は科学を理解するためだけに実験をするのか 7PEE43	生徒は科学的技能を向上させるために実験をするのか 7PEE44				
		実験指導の方法	生徒は実験手順の理解について支援されるか 7PEA2	生徒は正確な観察ができることを奨励されるか 7PEB9	生徒は実験レポートを書くことを奨励されるか 7PEB11	生徒は実験で自分独自の予測を立てることを奨励されるか 7PEB12	生物(化学、物理、数学)は解法と実験のセットとして教えられるか 7PEB19	教師の負担が小さくしかし生徒中心型の指導案を準備するか 7PEC30	施設の整わない学校では、教師による演示実験をするか 7PED33
			設備が十分な学校では生徒実験を指導するか 7PED34	器具と材料の不足を補うため身近なものを利用するか 7PED40	教師は生徒の興味を高めるため身近なものを活用するか 7PED41	事前の安全注意の必要な生徒実験を指導するか 7PEE45	必要に応じて実験を簡素化するか 7PEE46	教師はスモールスケール実験を行うか 7PEE47	
		授業評価	クラス全体の評価結果が指導学習過程の改善に利用されるか 7PEF64	生徒からの授業改善のためのフィードバックは行われるか 7PEF65	同僚教師の授業観察による授業改善のフィードバックは行われるか 7PEF66				
		その他	指導案作成についてどう思うか 3NTIV2	生徒の理解向上のために教材教具を通常使うか 3NTIV3	あなたが作成した教材教具の例を説明せよ 3NTIV3	あなたはどのように教材教具を作成したか 3NTIV4	あなたは教材教具を作成することどう思うか 3NTIV4	生徒に授業中ノートをとらせるか 7PEB15	グループ学習は奨励されるか 7PEB17
			授業に種々の事例を用意するか 7PEC29	教師は、生徒のプロジェクト活動を指導するか 7PEE48	教科書の問題を生徒に与える前に教師が適切性を確認するか 7PEF60	生徒の興味と理解を強化する多様な問題を与えるか 7PEF61			
		生徒	生徒の学力・認識	学力の実態(テストによる評価)	算数数字の読み方 5SA1	算数整数の足し算 5SA2	算数最大値 5SA3	算数五分割 5SA4	算数平均 5SA5
算数最大値 5SA8	算数長さの単位 5SA9				算数掛け算 5SA10	算数小数の足し算 5SA11	算数長方形の面積 5SA12	算数整数の読み方 5SA13	算数引き算 5SA14
算数足し算 5SA15	算数分数 5SA16				算数平均 5SA17	算数最大値 5SA18	算数小数の読み方 5SA19	算数最小値 5SA20	算数長さの単位 5SA21

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
生徒	生徒の学力・認識	学力の実態 (テストによる評価)	算数おつりの計算 5SA22	算数小数の引き算 5SA23	算数正方形の面積 5SA24	算数整数の読み方 5SA25	算数割り算 5SA26	算数掛け算 5SA27	算数十分割 5SA28
			算数モード 5SA29	算数小さい順 5SA30	算数小数の読み方 5SA31	算数分数の最小値 5SA32	算数長さの単位の変換 5SA33	算数小数の足し算 5SA34	算数小数の掛け算 5SA35
			算数三角形の面積 5SA36	算数最小値 5SA37	算数四分割 5SA38	算数小数の読み方 5SA39	算数足し算 5SA40	算数割り算 5SA41	算数長方形の面積 5SA42
			算数小数の足し算 5SA43	算数掛け算 5SA44	算数数の読み方 5SA45	算数最大値 5SA46	算数平均 5SA47	算数長さの単位 5SA48	算数最大値 5SA49
			算数分数の意味 5SA50	算数小数の読み方 5SA51	算数引き算 5SA52	算数足し算 5SA53	算数正方形の面積 5SA54	算数小数の引き算 5SA55	算数おつりの計算 5SA56
			算数数の読み方 5SA57	算数最小値 5SA58	算数平均 5SA59	算数長さの単位 5SA60	算数小さい順 5SA61	算数六分割 5SA62	算数小数の読み方 5SA63
			算数割り算 5SA64	算数掛け算 5SA65	算数三角形の面積 5SA66	算数掛け算 5SA67	算数足し算 5SA68	算数数の読み方 5SA69	算数最小値 5SA70
			算数モード 5SA71	算数長さの単位 5SA72	算数数の読み方 5SB1	算数足し算 5SB2	算数割り算 5SB3	算数六分割 5SB4	算数最小値 5SB5
			算数小数の読み方 5SB6	算数長さの単位 5SB7	算数小数の足し算 5SB8	算数数の読み方 5SB9	算数引き算 5SB10	算数足し算 5SB11	算数分数の意味 5SB12
			算数最大値 5SB13	算数小数の読み方 5SB14	算数長さの単位 5SB15	算数おつりの計算 5SB16	算数小数の引き算 5SB17	算数数の読み方 5SB18	算数割り算 5SB19
			算数掛け算 5SB20	算数十分割 5SB21	算数小さい順 5SB22	算数小数の読み方 5SB23	算数長さの単位 5SB24	算数足し算 5SB25	生物事象の解明 7ATB
			生物数値・図形情報の解釈 7ATB	生物問題解決能力 7ATB	生物予測・仮説設定 7ATB	生物実験の計画・条件設定 7ATB	生物推論 7ATB	化学数値・図形情報の解釈 7ATC	化学問題解決能力 7ATC
			化学予測・仮説設定 7ATC	化学統合・理解 7ATC	化学実験の計画・条件設定 7ATC	物理数値・図形情報の解釈 7ATP	物理統合・理解 7ATP	物理実験の計画・条件設定 7ATP	物理推論 7ATP
			物理結果の記録 7ATP	数学問題解決能力 7ATM	数学予測・仮説設定 7ATM				
		教科についての認識	好きな教科は何か 1IS	理科は好きか、それはなぜか 1IS	理科教師の教え方は好きか嫌いか、それはなぜか 1IS	理科授業では普通何をするか 1IS	数学は好きか、なぜか 1IS	数学教師の教え方は好きか嫌いか、それはなぜか 1IS	数学授業では普通何をするか 1IS
			理科(数学)は好きか 3NS1	理科(数学)は理解できるか 3NS2	問題が解けないときさらになぜと考えるか 3NS4	問題を解くときほかの方法も考えるか 3NS5	実験や観察が好きか 3NS7	授業で道具を作ったり使ったりするのが好きか 3NS9	自分で実験観察によって確認することは重要か 3NS10
			理科の実験が好きか 10MS4	理科授業内容を理解できないのは理科が得意ではないからか 10MS17	科学が人生で重要だとは思わないか 10MS44	科学を多く使う仕事につきたいか 10MS45	教師が与える実験は面白い 10MS47	理科をさらに勉強することに興奮を感じるか 10MS54	理科はあなたの人生に関係ないか 10MS55

資料2 - 7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
生徒	生徒の学力・認識	成績についての認識	成績はあなたがどれだけ多く学んだかを反映するものか 10MS18	クラスでの成績はあなたがどれだけ懸命に学んだかを反映するものか 10MS19	成績はあなたの理科の学習実態をよく示しているか 10MS34	あなたは成績を気にしないか 10MS46	良い成績をとるには勉強の量より生まれつきの要素が強いのか 10MS52		
		教師についての認識	理科教師はどんな人か 11S	数学教師はどんな人か 11S	教師はあなたが示す以上にあなたが知っているか 10MS12	教師は学習事項の理解を確実にするためにすべての行動を行うか 10MS30	教師は理科の指導が非常に好きではないか 10MS31	あなたの教師は授業が上手か 10MS32	教師は生徒が授業を理解するために努力をするか 10MS35
			教師は生徒が自分で考えることを望むか 10MS37	教師は生徒の学習に責任を持つのは生徒と認めているか 10MS38	教師は生徒が予測したり考えをテストすることを望むか 10MS40	教師は生徒に何を学んでほしいか明確に自覚しているか 10MS41	あなたの教師は親しみやすいか 10MS43		
		その他	よく本やテレビで調べられることはあるか 3NS12	授業が理解できないとき普通どうするか 3NS81	授業以外日に何時間勉強するか 3NS82	生徒は必要最低範囲以上のことを自発的に学ぼうとするか 7PEA7	生徒のコミュニケーション技能はどうか 8LM4	生徒のコミュニケーション技能はどうか 8LS4	
学習指導環境	施設	建物・教室数	建物数 1TA1	教室数 1TA1	理科実験室数 1TA1	数学室数 1TA1	コンピューター室数 1TA1	図書館数 1TA1	視聴覚室数 1TA1
			売店数 1TA1	保健室数 1TA1	椅子数 1TA1	コンピューター数 1TA1	博物館等の施設を利用できるか 3NTIV4	IT授業用教室、コンピューターの数 3NTIV	IT授業のためにどのように機材を用意するか 3NTIV4
			IT室を予算を含めどう維持しているか 3NTIV4	インターネット環境はどうか 3NTIV4	電力供給状況はどうか 3NTIV4	理科実験室はどのように維持されているか 3NTIV4	教室数 3SD3	図書館はあるか 9LA5	コンピューター数 9LA5
			水道はあるか 9LA5	電気はあるか 9LA5					
	教材教具	学校での整備活用状況	利用可能な教師用教科書名 1TA3	利用可能な教師用参考書名 1TA3	利用可能な教師補助具名 1TA4	利用可能な実験器具名 1TA5	重要だが勤務校にないものは何か 1TN3	授業での教科書所持生徒の割合 3LOIII	指導書は利用可能か 3NTI14
			指導書は誰が作成したか 3NTI14	指導書の内容は何か 3NTI14	指導書はどれだけ効果的か 3NTI14	指導書のサンプル集はあるか 3NTI14	教科書を使える生徒の割合 3NTIV1	生徒は授業前後で教科書を使用できるか 3NTIV1	算数用教具は利用可能か 3NTIV4
			理科実験室と器具は利用可能か 3NTIV4	理科実験室と器具は活用されているか 3NTIV4	教科書利用者はどのくらいの割合か 9LA2	実験や学習のための器具はあるか 9LA5			

資料2-7 基礎分析表(つづき)

対象	大項目	小項目	評価質問						
学習指導環境	教材 教具	ニーズ	プロジェクトでどの単元の指導書を作るべきか 3NT114	プロジェクトで作る指導書について提案はあるか 3NT114					
	その他	その他	あなた(生徒)は理科数学の教科書を持っているか 3NS84	教師の業務量はどれほどか 3NT113	時間割 3SD4	年間行事表 3SD5	学校予算書 3SD8	教師業務割当表 3SD9	教科指導以外の他業務は効果的な授業の妨げとなるか 7PEC24
			同僚教師の低モラルに授業は妨げられるか 7PED36	教師は指導学習過程の基本部分として評価を計画するか 7PEF49	生徒の学習到達度はテスト等で継続的にモニターされるか 7PEF50	継続的評価は国家試験準備のためにされるか 7PEF51	継続的評価は生徒の教科内容の理解の強化のためにされるか 7PEF52	継続的評価は効果的指導に大きく寄与するか 7PEF53	教師は生徒の学力評価結果を自己の指導の評価に使うか 7PEF54
			評価を計画するとき、生徒が成功するように準備がなされるか 7PEF56	適切な評価プロセスならば生徒のレディネスのレベルを測定できるか 7PEF57	適切な評価プロセスを通して生徒の学習困難の原因が探られるか 7PEF58	生徒の実技の到達度は実際の活動を通して評価されるか 7PEF59	評価時には、前向きで現実的な目標が立てられるか 7PEF62	発問・回答は重要な評価手法として使われるか 7PEF63	学力評価結果は就職や進学先の選択指導に利用されるか 7PEF67
			生徒の低モラルに授業は妨げられるか 7PED38	クラス掲示はあるか 9LA5	クラス掲示は生徒の作品か 9LA5	テストは定期的実施しているか 9LA5	テストは適切に採点され返却されているか 9LA5	テストは範囲をカバーしているか 9LA5	テストは暗記確認型のものか 9LA5
テスト問題は高レベルの思考を要求するものか 9LA5	評価はテスト以外でも行われるか 9LA5	誘導された発見学習での成績が評価に含まれるか 9LA5	オープンな探究活動での成績が評価に含まれるか 9LA5	プロジェクト活動の成績が評価に含まれるか 9LA5	校内研修はどのくらいの頻度で行われるか 9LA5				

資料2 - 8 各項目の評価質問数

対象	大項目	小項目	小項目別質問数
教師	指導力 (テストによる評価) (135)	教科内容の理解	129
		指導法	6
	指導力 (授業観察による評価) (18)	教科内容の理解	4
		その他	14
	指導力 (教師による自己評価) (42)	教科内容の理解	4
		指導法	11
		向上させたい指導技術	18
		TV授業運営能力	9
	授業を改善する要素の認識 (7)	授業改善の要素	7
	能力向上 (76)	研修の効果(自己評価)	69
研修の効果(校長による評価)		7	
授業	指導計画・学習指導案 (95)	指導計画	8
		学習指導案の様式	8
		授業目標	13
		導入	7
		教材	6
		展開	20
		重要事項	7
		評価/確認	9
		その他	17
		指導技術(観察者による評価) (349)	指導方法の適切さ
	言語の使用		6
	生徒への態度・対応		40
	説明・指示		43
	発問		20
	板書		13
	生徒の理解確認		27
	生徒の参加促進		34
	教材の活用		46
	実験・活動		92
	クラスコントロール		11
	宿題		3
	ジェンダー配慮		3
	その他		8
	授業展開(観察者による評価) (105)	授業計画・準備	8
		授業目標	12
		開始・導入	23
		まとめ	14
		時間配分	20
		授業評価	3
		授業進行	4
		運営全般	8
		その他	13

対象	大項目	小項目	小項目別質問数
授業	授業運営（生徒による評価）（76）	生徒の活動・参加	35
		教師の指導	33
		その他	8
	授業運営（教師による自己評価）（17）	授業計画	10
		その他	7
	授業運営（校長による評価）（5）	TV授業の運営	5
	授業方針と授業実態（教師による自己評価）（52）	授業の重点	7
		授業計画	11
		生徒への対応姿勢	4
		生徒実験の位置づけ	3
		実験指導の方法	13
		授業評価	3
		その他	11
生徒	生徒の学力・認識（159）	学力の実態（テストによる）	115
		教科についての認識	21
		成績についての認識	5
		教師についての認識	12
		その他	6
学習指導環境	施設（23）	建物・教室数	23
	組織（5）	生徒数・クラス数	5
	教材教具（20）	学校での整備活用状況	18
		ニーズ	2
	その他（34）	その他	34
	計		1,218

資料 2 - 9 評価ツール分析表

対象と項目			国名																
			フィリピン										ラオス	モンゴル				バングラデシュ	
対象	大項目	小項目	EQ	IP	IS	IT	LP	TA	TN	TO	TS	LO	LO	NS	NT	SD	RM		
教師	指導力（テストによる評価）	教科内容の理解																	
		指導法																	
	指導力（授業観察による評価）	教科内容の理解																	
		その他																	
	指導力（教師による自己評価）	教科内容の理解																	
		指導法																	
		向上させたい指導技術																	
	授業を改善する要素の認識	TV授業運営能力																	
		授業改善の要素																	
	能力向上	研修の効果（自己評価）																	
研修の効果（校長による評価）																			
授業	指導計画・学習指導案	指導計画																	
		学習指導案の様式																	
		授業目標																	
		導入																	
		教材																	
		展開																	
		重要事項																	
		評価/確認																	
		その他																	
	指導技術（観察者による評価）	指導方法の適切さ																	
		言語の使用																	
		生徒への態度・対応																	
		説明・指示																	
		発問																	
		板書																	
		生徒の理解確認																	
		生徒の参加促進																	
教材の活用																			
実験・活動																			
クラスコントロール																			
宿題																			
ジェンダー配慮																			
その他																			

ホンジュラス						中南米広域						ケニア					ガーナ					南アフリカ共和国			ザンビア		小項目別対応ツール数					
CD	CN	CP	CU	OC	TA	TB	SA	SB	AC	EC	RC	AS	AT	CP	DR	LO	PE	PO	QP	CM	LM	LN	LS	LA	LC	LO	AM	LA	MS			
																															3	22
																															2	
																															2	
																															2	
																															2	
																															2	
																															2	
																															1	
																															1	
																															3	
																															2	
																															3	
																															1	
																															4	
																															2	
																															2	
																															4	
																															2	
																															3	
																															4	
																															3	
																															2	
																															8	
																															14	
																															9	
																															8	
																															10	
																															8	
																															16	
																															17	
																															5	
																															3	
																															1	
																															3	

JICA理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチ～

対象と項目			国名	フィリピン										ラオス	モンゴル			バブアニューギニア	
			対象	大項目	小項目	EQ	IP	IS	IT	LP	TA	TN	TO	TS	LO	LO	NS	NT	SD
授業	授業展開（観察者による評価）	授業計画・準備																	
		授業目標																	
		開始・導入																	
		まとめ																	
		時間配分																	
		授業評価																	
		授業進行																	
		運営全般																	
		その他																	
	授業運営（生徒による評価）	生徒の活動・参加																	
		教師の指導																	
		その他																	
	授業運営（教師による自己評価）	授業計画																	
		その他																	
	授業運営（校長による評価）	TV授業の運営																	
	授業方針と授業実態（教師による自己評価）	授業の重点																	
		授業計画																	
		生徒への対応姿勢																	
		生徒実験の位置づけ																	
		実験指導の方法																	
授業評価																			
生徒	生徒の学力・認識	学力の実態（テストによる）																	
		教科についての認識																	
		成績についての認識																	
		教師についての認識																	
		その他																	
学習指導環境	施設	建物・教室数																	
	組織	生徒数・クラス数																	
	教材教具	学校での整備活用状況																	
		ニーズ																	
その他	その他																		
計																			

ホンジュラス										中南米広域					ケニア					ガーナ					南アフリカ共和国			ザンビア		小項目別対応ツール数	
CD	CN	CP	CU	OC	TA	TB	SA	SB	AC	EC	RC	AS	AT	CP	DR	LO	PE	PO	QP	CM	LM	LN	LS	LA	LC	LO	AM	LA	MS		
																														6	
																														5	
																														10	
																														8	
																														12	
																														1	
																														4	
																														7	
																														5	
																														5	
																														4	
																														1	216
																														3	
																														2	
																														1	
																														1	
																														3	
																														1	
																														1	
																														1	
																														1	
																														2	
																														3	
																														3	
																														1	13
																														2	
																														4	
																														4	
																														3	
																														5	18
																														1	
																														5	
																														269	269

各評価項目を含んでいる評価ツールにプロットした。

資料 2 - 10 授業観察ツール分析表

対象の項目	国名		フィリピン		ラオス		モンゴル		ホンジュラス		中南米		ケニア		ガーナ			南アフリカ共和国			ザンビア		対応国数	
	大項目	小項目	TO	TS	LO	LO	LO	LO	CU	OC	AC	AS	LO	CM	LM	LS	LA	LC	LO	LA	LA	対応ツール数	対応国数	
対象	指導技術（観察者による評価）	指導方法の適切さ																				3	3	
		言語の使用																					2	2
		生徒への態度・対応																					8	6
		説明・指示																					14	9
		発問																					9	7
		板書																					8	7
		生徒の理解確認																					10	8
		生徒の参加促進																					8	5
		教材の活用																					14	9
		実験・活動																					15	9
		クラスコントロール																					5	4
		宿題																					3	2
		ジェンダー配慮																					1	1
		その他																					3	3
授業	授業展開（観察者による評価）	授業計画・準備																				6	4	
		授業目標																					5	5
		開始・導入																					10	6
		まとめ																					8	5
		時間配分																					10	7
		授業評価																					1	1
		授業進行																					4	3
		運営全般																					5	5
		その他																					5	5

注：パプアニューギニアは授業観察ツールが見られないため除外

■ : 対応国数 9
 □ : 対応国数 7 - 8

各評価項目を含んでいる評価ツールにプロットした。

資料2 - 11 評価ツール事例紹介

評価ツール事例1：フィリピン初中等理数科教員研修強化計画（SBTP）

1．分析対象評価ツール

YEAR END EVALUATION QUESTIONNAIRE FORMAT 1 FOR PARTICIPANTS (1 EQ)
 INTERVIEW GUIDE FOR PRINCIPAL (1 IP)
 INTERVIEW GUIDE FOR PUPILS/STUDENTS (1 IS)
 INTERVIEW GUIDE FOR TEACHERS (1 IT)
 FORMAT FOR CHECKING LESSON PLAN (1 LP)
 TRAINING NEEDS ASSESSMENT FOR SCHOOL ADMINISTRATOR (1 TA)
 TRAINING NEEDS ASSESSMENT (1 TN)
 TEACHING-LEARNING OBSERVATION CHECKLIST (1 TO)
 FORM FOR EVALUATING TEACHING SKILLS (1 TS)

2．全体の特徴

上記9件の評価ツールは、SBTPプロジェクト実施マニュアルの中に、研修計画の書式や研修運営に有用なほかの資料と共に収録されている。同プロジェクトは「初中等教育の理数科教師を対象とした現職教員研修システムの確立」の目標のもと、学校群における授業研究の共同実施を主要な活動としており、評価ツール全体が授業研究の効果的実施に方向付けられている。

教師の抱える研修ニーズを直接調査するツール（1TN）や研修会場である学校の施設や教材教具の整備状況を調査するツール（1TA）は、共同授業研究活動の計画策定に必要な情報を得るのに有用である。授業研究の重要な構成要素である学習指導案を直接評価するツール（1LP）は、授業研究の効果的な実施に有効と思われる。授業観察ツール（1TO、1TS）は対応する評価項目が非常に幅広いものになっている。また、ほかの国ではあまり見られない、生徒に授業や教師について問うツール（1IS）が存在する。

3．各ツールの特徴

（1）TRAINING NEEDS ASSESSMENT（1TN）

研修の準備段階で、教師の指導力の程度と必要とされる研修分野を自己評価として教師に問うツールである。他のプロジェクトに同様なものはあまり例が見られず、教師の指導力と関連させながら研修ニーズを調査するツールの例として貴重である。学校レベルの教員研修が自主的継続的に運営されるためには、研修内容が教師のニーズを反映していることが重要な条件であり、このツールの存在は、それを重視するプロジェクトの運営方針を反映しているものと思われる。

具体的には「専門分野の知識」「教科の理解度」「英語力」「授業計画作成の技能」等の11の指導力に関する質問に対して5段階での回答が求められており、ほかに各単元の指導内容について個人的に研修の必要性を問う質問が用意されている。

教師が自覚する研修ニーズは、教師の授業に対する意識や指導力を反映するものであり、研修ニーズの変化から指導力の向上の程度を推定するなど、より発展的な利用法も考えられる。

(2) TEACHING-LEARNING OBSERVATION CHECKLIST (1TO) と FORM FOR EVALUATING TEACHING SKILLS (1TS)

両者とも観察を通して授業を評価するためのツールで、前者は二者択一、後者は5段階で教師の活動を評価する。ともにコメント記入欄が用意されており、授業後の検討会での討論での利用が配慮されている。両者の使用目的の違いは明確に説明されていないが、チェック項目に大きな違いは見られない。研修の当事者がその場に応じて選択できるのであれば、それも特徴的といえる。前者(1TO)は「予備活動(授業前活動)」「(2問)」「導入」「(6問)」「中心活動」「(18問)」「評価」「(1問)」「宿題」「(1問)」の計5分野で構成されている。「予備活動」はドリルをするか、宿題をチェックするか、「宿題」では適切に宿題を与えるか、を問い、授業時間以外の宿題とそのチェックが指導内容として重視されている事が分かる。後者(1LP)は「授業計画・準備」「指導技術」「理解しやすさの要素」「生徒間の相互作用の要素」「個人単位の学習の要素」「強調の要素」の6分野に4～7個のチェック項目が用意されている。授業研究用のツールの中で「授業計画・準備」と、生徒中心の授業に深くかかわる「生徒間の相互作用の要素」と「個人単位の学習の要素」が、評価項目として押さえられており、JICAの理数科教育協力のアプローチと重なる部分が多い。

(3) FORMAT FOR CHECKING LESSON PLAN (1LP)

学習指導案を評価するためのツールで、同じ目的のものはガーナに見られるだけである。「指導案の様式」「(8項目)」「授業目標」「(4項目)」「授業展開」「(15項目)」「授業評価」「(2項目)」の4分野に合計29のチェック項目が用意され、そのうち15項目が授業展開のもので、「予測される生徒の反応が書かれているか」「活動内容は授業目標の達成に適切か」「生徒を評価する方法は適切か」「適量の宿題が用意されているか」等の項目が含まれる。授業目標が4項目からなる独立した分野で扱われており、学習指導案における授業目標重視の姿勢が読み取れる。各項目は「目標は明確か」「目標は望まれる生徒の状態として書かれているか」「目標は評価可能になるような適切な動詞で書かれているか」「目標は達成可能か」を問うている。「授業評価」は「授業評価の基準が書かれているか」「授業評価の基準は測定可能か」の2項目で構成されている。

このような評価ツールを利用すれば、生徒や会場または時期的な問題等で実際の授業ができない場合でも、教員研修において学習指導案の作成方法にとどまらず、授業の展開についての議論等が進めやすくなるものと考えられる。

単元の中における当該授業の位置づけおよび生徒観や教材観を問う項目は見られないことから、プロジェクトでの標準的な学習指導案にそれらが書き込まれていないことが想像されるが、授業の計画づくりの面からも、また、授業研究での授業後の検討会の議論の深まりのためにも、これらの項目の追加が検討されることが期待される。

(4) INTERVIEW GUIDE FOR PUPILS/STUDENTS (1IS)

「理科が好きか、なぜか」「数学が好きか、なぜか」「先生の数学(理科)の教え方は好きか、なぜか、なぜそうではないのか」「理科の授業では普通何をするか」などの生徒への単純な9個の質問でできている。指導教師と質問者の名前は記録されるが、生徒の名前の記録欄はない。問題数も少なく、生徒への負担が大きくならないようにとの配慮が読み取れる。「数学は好きか、なぜか」等の質問は、個人が特定できれば、生徒の学習に対する関心や意欲を評価する一つの手段となり得る。また、「先生の数学(理科)の教え方は好きか、なぜか、なぜそうではないのか」「理科の授業では普通何をするか」などの質問により授業における生徒の主体性を反映する情報が得られ、継続的に使用することにより教師と授業の変容を示すデータとなる可能性を持つ。

評価ツール事例2：ホンジュラス算数指導力向上プロジェクト(PROMETAM 1)と中米カリブ広域5カ国⁹¹の評価ツール

1. 分析対象評価ツール

HONDURAS PROMETAM 授業事後アンケート(5CD)
 HONDURAS PROMETAM 生徒を通しての授業調査(5CN)
 HONDURAS PROMETAM 授業事前アンケート(5CP)
 HONDURAS PROMETAM 定量的授業分析フォーマット(5CU)
 HONDURAS PROMETAM 授業観察記録(5OC)
 HONDURAS PROMETAM 初等教育算数科教員用学力テスト02(5TA)
 HONDURAS PROMETAM 初等教育算数科教員用学力指導力テスト05(5TB)
 HONDURAS PROMETAM 初等教育算数科児童用学力テスト02(5SA)
 HONDURAS PROMETAM 初等教育算数科児童用学力テスト05(5SB)
 中米カリブ広域5カ国共通 ANÁLISIS DE CLASE(授業観察記録)(6AC)
 中米カリブ広域5カ国共通 ENTREVISTA ANTES DE CLASE(授業事前アンケート)(6EC)
 中米カリブ広域5カ国共通 REVISIÓN DEL CUADERNO DE LOS NIÑOS ESTANDAR REGIONAL(生徒のノート点検=生徒を通しての授業調査)(6RC)

2. 全体の特徴

ホンジュラス(PROMETAM 1)と中米カリブ広域5カ国(以下、5カ国)との注目すべき関係は、PROMETAM 1で使用された授業評価ツールが、汎用性を持つように改訂され、5カ国で共有して使用されるようになったことである。この汎用化共有化の例は他国他地域の参考となり得る。

これらのプロジェクトは、活動対象が初等教育の算数に絞られており、評価ツールにもこれを反映する特徴が表れている。例えば、実験が想定されない、板書や演習の重要性が増す、などで

⁹¹ ホンジュラス、ドミニカ共和国、エルサルバドル、グアテマラ、ニカラグア

ある。算数・数学と理科の両方を対象とするプロジェクトで、算数・数学への配慮が十分になされず、同一の評価ツールが使用される場合が見られるが、ホンジュラスと5カ国のツールは、そのような例の改善の参考となると思われる。

PROMETAM 1 に教師用と生徒用に学力テストが用意されているのも特徴的である。

3. 各ツールの特徴

(1) PROMETAM 1 と5カ国の授業評価ツール

PROMETAMの授業観察ツールには、定性型(5OC)と定量型(5CU)の2種類がある。後者は十分に活用されなかったようだが、教師と生徒の活動を幾つかの 카테고リーに分けて、それぞれにかかった時間をこまめに記録し、時間から授業の特性を読み取ろうとするものである。ほかのプロジェクトには見られない特徴的なものである。

PROMETAMの授業事前アンケート(5CP)は、指導計画と実施授業の計画性を問い、授業事後アンケート(5CD)は終了した単元、宿題の頻度、授業目標の達成度を問うものである。これらと授業観察ツールである授業観察記録(5OC)の3件で1セットと見られるが、5カ国への汎用化簡便化の過程で、授業事後アンケートが省かれ、授業観察記録も授業展開の項目に含まれる質問がすべて省略されている。一方、汎用化の過程は単純な省略化ではなく、各国の事情を考慮したオプション質問を用意するなどの工夫も見られる。また、両者のツールには回答の仕方についてのマニュアルがついており、回答者への配慮が見られる。

(2) PROMETAM 1 の初等教育算数科教員用学力、学力指導力テスト(5TA、5TB)

モニタリング用評価ツール。教師を対象とした初等教育レベルの算数の多肢択一型の学力テスト。「素数と素因数分解」「自然数の加減乗除の混合計算」「分数の加減乗除を用いた文章題」などの項目で構成され、プロジェクトの前後に使用された。5TBはカリキュラムの変更に伴い5TAを改訂したもの。実施の際は、カンニング防止策としてA、B、同レベルの異なるテスト問題が、隣り合う席の受験者に配布されることになっている。「成果品データベース基本情報」には「国や地域によって、(教師が)学力を測定されることを極端に嫌う傾向があるため、匿名のデータとして収集する工夫をし、理解を求めることも有効である」との留意点が示されている。

(3) PROMETAM 1 の初等教育算数科児童用学力テスト(5SA、5SB)

小学4年生を対象とした算数の多肢択一型の学力テスト。「自然数の加減乗除」「分数の加減乗除」「長さの単位変換」などの項目で構成され、プロジェクトの前後に使用された。5SBはカリキュラムの変更に伴い、5SAを改訂したもの。実施の際は、カンニング防止策としてA、B、同レベルの異なるテスト問題が、隣り合う席の受験者に配布されることになっている。

(4) PROMETAM1の定量的授業分析フォーマット(5CU)

教師と生徒の活動を時間配分の観点から分析することにより授業の質を定量的に測ろうとするもの。授業中の教師と生徒3人の1分ごとの活動を記録する。授業終了後に記入する総合分析表との3点セットで構成されている。「教師による説明時間が長すぎているか」「生徒の主体的な

活動の時間が十分確保されているか」という点に評価のポイントを置いている。成果品基本情報シートには「観察者による主観の入る余地が比較的少なく、より客観的な評価分析が行えるが、教師1人と生徒3人分の4枚のシートに並行して記入するなどデータ収集に手間がかかる」「使用前に、観察の視点や評価基準に応じて質問項目等を吟味することが望ましい」などと留意点が述べられている。

(以下、定量的授業分析フォーマットより一部抜粋)

教師の活動評価

(分)	1・・・	11・・・	21・・・	31・・・	41・・・
1. 指示している					
2. 説明している					
6. 個別指導をしている					
8. 教材を使用している					
(1) 教科書					

子どもの活動評価

(分)	1・・・	11・・・	21・・・	31・・・	41・・・
1. 受動的学習活動					
(1) 話を聞いている					
(2) 板書教科書を写している					
2. 能動的学習活動					
(2) 一人で自力解決的学習をしている					
(3) 練習問題をしている					

評価ツール事例3：ケニア中等理数科教育強化計画（SMASSE）

1. 分析対象評価ツール

- ASEI/PDSI CHECKLIST (7 AS)
- ACHIEVEMENT TESTS (7 AT)
- CONTENT/PEDAGOGY INSTRUMENT (7 CP)
- FREE DESCRIPTIVE REPORTING BY THE TEACHER (7 DR)
- LESSON OBSERVATION INSTRUMENT (7 LO)
- PRE-INSET EVALUATION QUESTIONNAIRE (7 PE)
- POST-INSET EVALUATION QUESTIONNAIRE (7 PO)
- QUALITY OF PARTICIPATION QUESTIONNAIRE (7 QP)

2. 全体の特徴

プロジェクトの発行による冊子「Instrument for Internal Monitoring and Evaluation」に上記8件の評価ツールが、ほかの研修内容と研修トレーナーについての評価ツールとともに収録されている。同冊子にはモニタリング・評価の意味とプロジェクトにおけるその実施システムが解説されており、各評価ツールの使用目的がプロジェクト運営全体との関係の中で理解されるようになっている。

上記8件の評価ツールを組み合わせることで、広い範囲の評価対象に対応しようとしており、プロジェクトの評価重視の姿勢と意欲が表れている。また、ほかのプロジェクトにあまり見られないタイプのツールが用意されていることも特徴である。特に、教師の授業に対する態度を研修前後のアンケート結果の差で読み取ろうとするツール（7PE, 7PO）は、改善の必要性が見受けられるものの、先駆的事例として貴重である。教師の態度を評価することは容易なことではないが、このような例を参考として、より良い評価方法が考案されるものと思われる。

教師と生徒に対する学力テスト（7CP, 7AT）は、ホンジュラスのものとともに少数例であり、他国の参考となり得る。

3. 各ツールの特徴

（1）PRE-INSET EVALUATION QUESTIONNAIRE（7PE）、POST-INSET EVALUATION QUESTIONNAIRE（7PO）

中央研修の前後で、理数科の授業に関連する5段階の評定尺度法によるアンケートを実施し、平均値で教師や地方研修トレーナーの態度とその変化を測ろうとしている。地方研修ではポスト・アンケートのみ使用する。課題と思われる点は、プレとポストで質問内容が同じでないことと、両者の質問内容が態度を評価する質問として妥当かということである。例えば、プレでは「授業中、生徒は論理的思考を奨励される」という記述へ賛成反対の度合いを5段階評定尺度法で求め、ポストでは「この研修は生徒の論理的思考を奨励する方法を私に気づかせた」という記述への回答を同じく5段階評定尺度法で求めている。前者は授業のあるべき姿または実態についての教師の意見を問うており、後者は研修の効果を問うている。両者の評定値の差を態度変化として評価を行うことについては検討を要するものと思われる。

一方、プレ・アンケートは教師の授業運営の方針や通常の学校運営の実態を評価しようとしており、この種の評価ツールも例が少なく特徴的である、教育環境の状況を示す指標に利用できる可能性があり、ほかのプロジェクトの参考になると考えられる。

（2）ASEI/PDSI CHECKLIST（7AS）

「プロジェクトの基本活動方針である、ASEI/PDSI（ACTIVITY, STUDENT, EXPERIMENT, IMPROVISATIONを重視し、PLAN, DO, SEE, IMPROVE に沿って活動を進める）の考え方が、授業にどれだけ浸透したかを評価する」ことを目的とした授業観察ツールである。ただし、PLANの項目で、学習指導案についての評価質問が3問のみ含まれている。名称はチェックリストとなっているが、5段階評定型の回答を求める形となっており、全体の平均点で授業の質を評

価する。

プロジェクトにはこのツールとは別に、単に「授業の質を評価する」ことを目的とする LESSON OBSERVATION INSTRUMENT (7LO) があり、全体として見ると、評価項目に大きな違いはないが、評価質問の配列の違いにより、両者の目的の違いが明確に表れている。ただし、ASEI/PDSI CHECKLIST (7AS) は、PDSI の評価質問に比べ、ASEI の質問の持つ意味が広く (例えば、「授業は生徒中心であったか」) 評価には熟練が必要な印象を受ける。

授業の質を評価項目ごとに5段階に評定する方法により、安定してかつ一貫性をもって評価することは容易ではないが、この点を重視するのであれば、上記2つの授業観察ツールを統一することも一つの現実的な方法と考えられる。

(3) CONTENT/PEDAGOGY INSTRUMENT (7CP)

中央研修において、教師または地方研修トレーナーの教科内容の理解と指導法についてテスト形式により評価するためのツールである。生物、化学、物理、数学のそれぞれの教科のものがある。選択式と自由記述式の問題が組み合わされているが、最終的に5段階で評定される。教科内容は中等教育レベルであるが、それらに関連させて、教師としての説明のしかた、実験方法の提案、学習指導案の作成などが、指導法の問題となっており、いずれの教科のものもよく工夫されている。ただし、全体に問題量が多く、解答者と採点者双方にかかる負担はかなりのものと想像される。また、指導法について、テストの形で評価するツールは、ほかのプロジェクトには見られないもので、貴重な参考例といえる。

(4) ACHIEVEMENT TESTS (7AT)

教員研修の生徒へのインパクトの程度を、生徒への学力テストで測ろうとするものである。生物、化学、物理、数学の4教科それぞれに、情報の解釈、問題解決、予測・仮説、観察・分類等、技能の領域に応じた共通する出題分野を設定し、問題は各教科とも五者択一式の10問が出題され、全体として10段階で評定される。教科によっては設定された出題分野にすべて対応していない場合もある (例えば、数学には観察に対応する問題は見当たらない)。目的に沿ってこのツールを使用するためには、テストが研修内容を反映したものであり、対象生徒がテスト問題の分野について研修を受けた教師に指導されていることが前提となる。

(5) QUALITY OF PARTICIPATION QUESTIONNAIRE (7QP)

授業中の生徒の参加の程度を測ることを目的とした、生徒への5段階評定型のアンケート。コミュニケーション分野7問、プロセス分野9問、情緒分野8問からなる。コミュニケーション分野には「教師へ質問をしたか」「建設的な批判をしたか」、プロセス部門には「観察または測定をしたか」「教師の板書を写すのに加え自らのノートをとったか」、情緒分野では「グループが活動に集中するように貢献したか」「教師や生徒からの批判を受け入れたか」などの質問がある。

評価ツール事例4：ガーナSTM小中学校理数科教育改善計画

1．分析対象評価ツール

CLASSROOM MONITORING SHEET (8CM)
LESSON PRESENTATION ASSESSMENT MATHEMATICS (8LM)
LESSON NOTE ASSESSMENT (8LN)
LESSON PRESENTATION ASSESSMENT SCIENCE (8LS)

2．全体の特徴

上記4件の評価ツールは、いずれも授業を対象とするものであるが、JICAの理数科教育協力プロジェクト全体から見て、各々が特徴的な性格を持つ。

プロジェクトの通常のモニタリングを行う場合の授業観察ツールは、教科の違いに応じて数学用(8LM)と理科用(8LS)の2種類が用意されているのは、このガーナの例のみである。また、学習指導案を評価するツール(8LN 8CM)は、ほかにフィリピンの例があるのみである。さらに、授業と指導案の評価の信頼性を高めるための教科別の授業観察評価基準と指導案評価基準も、ほかのプロジェクトには見られない特徴である。

また、プロジェクトの専門家と研修トレーナーが行うモニタリングとは別に、指導主事が行うモニタリングのために専用のツール(8CM)があり、それには、授業と指導案の両者に対応した評価項目が含まれている。

3．各ツールの特徴

(1) LESSON PRESENTATION ASSESSMENT MATHEMATICS (8LM) と LESSON PRESENTATION ASSESSMENT SCIENCE (8LS)

両者はプロジェクトのモニタリング用の数学(8LM)と理科(8LS)の授業観察ツールで、共通分野と教科専用分野で構成されている。共通分野はさらに「授業の提供」「教師の教科知識」「教師の属性」「生徒の活動」の4分野に分かれ、合計25の評価質問を含む。

教科専用分野は数学が3問(考える時間を十分に与えたか、誤りに対し注意を払ったか、いろいろな考え方が尊重されたか)、理科が4問(評価活動は適切か、教材の使用は適切か、ディスカッションは適切か、説明は明確か)である。評価問題数が少ないので教科の専門性の違いが十分に表れているとは言えないが、このように教科の違いを考慮している例は、ほかのプロジェクトには見られない。

共通分野では「教師の教科知識」と「属性」があり、授業観察者が5段階で評定する方法が特徴的である。観察者に少なくとも授業実施者以上の高い知識経験と判断基準の共通認識が要求される。「教師の教科知識」の分野には「範囲と関連性」「教科内容の修得度」「情報の正確さ」、「属性」の分野には「言語能力」「声の明瞭さ」「生徒との関係」「外観と振る舞い」などがある。

また、文書として評価基準が用意されており、判断基準の共有と評価の信頼性の確保を重視する姿勢がうかがわれる。例として、「教師の属性」分野の「言語能力」の基準は「5：生徒の語

彙レベルでの適切で正確で効果的な言語の使用」「4：生徒の語彙レベルでの適切で正確な言語の使用」「3：時々小さな失敗はあるが生徒の語彙の範囲での言語の使用」「2：時々文法上の誤りがあるが生徒の語彙の範囲内での言語の使用」「1：多くの文法上の誤りと生徒の語彙の範囲外の言語の使用」と示されている。「成果品基本情報シート」には「正確な評価のためには、評価基準を理解し、評価の練習を行う必要がある」と留意点が書かれている。

[授業観察評価基準表]

(以下、「GES-JICA PREOJECT RATING PROFILE for Lesson Presentation Assessment - Science/Mathematicsより抜粋)

Presentation of Lesson		
Appropriate introduction	5	Very captivating, relevant, and appropriately relate to RPK of learners or lesson to be taught
	4	Captivating, relevant, and appropriately related to RPK of learners or lesson taught
	3	Relevant, and appropriately related to RPK of learners or lesson to be taught
	2	Appropriately related to RPK of learners or lesson to be taught
	1	Presentation not related too lesson nor RPK of learners
Motivation and sustained interest	5	Pupils show strong interest which is sustained throughout the lesson
	4	Pupils show interest which is sustained throughout the lesson
	3	Pupils show initial interest in lesson and is sustained throughout most part of the lesson
	2	Pupils show initial interest in lesson but is not sustained throughout the lesson
	1	No sign of pupils being interested in the lesson
-----	5	-----
Teacher's knowledge of subject matter		
Accuracy of information	5	All information given to pupils during the entire lesson are accurate
	4	Most of the information given to pupils during the entire lesson are accurate
	3	Some information given to pupils during the entire lesson are inaccurate
	2	Most of the information given to pupils are inaccurate
	1	Teacher does not give accurate information to pupils
	5	
Personal and Professional attributes		
Verbal facility	5	Proper, correct and very effective use of language within pupils ' normal vocabulary
	4	Proper and correct use of language within pupils ' normal vocabulary
	3	A few slips here and there but language is within pupils ' normal vocabulary
	2	Some grammatical errors but language with pupils ' normal vocabulary
	1	Many grammatical errors and language not within pupils ' normal vocabulary
Clear and audible voice	5	Teacher speaks very boldly and clearly so that all pupils hear
	4	Teacher speaks boldly and clearly so that all pupils hear
	3	Teacher's voice is clear but not audible
	2	Teacher's voice is not clear but audible
	1	Teacher's voice is not clear and not audible
-----	5	-----
Subject specific matters (Science)		
Proper use of materials	5	Any materials in the lesson being handled very carefully and properly without trouble all the time
	4	Most of the materials in the lesson being handled carefully and properly with some troubles
	3	No dangerous use of materials being observed
	2	Most of the materials in the lesson being handled carelessly and roughly
	1	No use of materials
-----	5	-----
Subject specific matters (Mathematics)		
Principle of multiple embodiment	5	Teacher uses different method and allows children too
	4	Children use their own method
	3	Teacher uses two different methods to explain a concept
	2	Teacher uses one method and does not tolerate any other method
	1	Pupils are encouraged to do rote learning
-----	5	-----

(2) LESSON NOTE ASSESSMENT (8LN)

学習指導案の評価ツールは、ガーナ以外ではフィリピンにしか見られない。本ツールは、授業研究で使用されているかは不明であるが、授業案が教師の指導力または教員研修の効果の測定に利用されたことが理解できる。本ツールでは「授業目標」「導入」「教材」「展開」「重要事項」「評価・演習」「全体」の7分野に計27の評価質問が配分され、各質問は5段階評定とコメントで回答される。学習指導案の評価にも授業観察と同様に評価基準が用意されている。例えば、「授業目標」分野の「時間内での適切な目標数」の基準は「5：時間内に設定された目標数として適切」「3：時間内に設定された目標数としてはそれほど適切ではない」「1：時間内に設定された目標数としては少なすぎるまたは多すぎる」(4と2については空欄)と示されている。

[指導案評価基準表]

(以下、「GES-JICA PREOJECT RATING PROFILE for Lesson Note Assessment - Science/ Mathematicsより抜粋)

Objectives		
All the main objectives on the lesson	5	All the objectives covering the entire unit included
	4	
	3	Almost all the objectives covering the entire unit included
	2	
	1	Too few or too many objectives covering the entire unit included
-----	5	-----
Introduction		
Brief and attractive	5	Introduction clearly written and very attractive
	4	Introduction not very clearly written and not brief enough
	3	Introduction is a little too lengthy and not so attractive
	2	Introduction too lengthy and not attractive at all
	1	Introduction absent
-----	5	-----
Development		
Clear relation between objectives and core points	5	All core points given reflect the objectives of the lesson written
	4	Most of the core points reflect the objectives of the lesson written
	3	Only a few of the core points reflect the objectives of the lesson written
	2	Only one or two core points reflect the objectives of the lesson written
	1	All core points do not reflect the objectives of the lesson written
-----	5	-----

(3) CLASSROOM MONITORING SHEET (8CM)

本ツールは指導主事専用の授業評価ツールで、学習指導案と実際の授業の両方に対応した書式となっている。研修トレーナーと指導主事によるモニタリングの役割の違いは不明であるが、前述の8LM, 8LS, 8LNは5段階評定型であるのに対し、本ツールは二者択一のチェックリスト型に簡略化され、授業観察評価の部分では「教師の人格的・職業的屬性」「生徒の活動」「教科に特化した事項」の項目が省かれている。チェック欄の下に授業実施教師と校長のコメントが加えられるようになっている点も異なる。

評価ツール事例5：ザンビアSMASTE理科研究授業支援

1．分析対象評価ツール

ACTIVITIES MONITORING FORAT 01 (10AM)

LESSON ASSESSMENT FORMAT 02 (10LA)

MONITORING FORMAT 03 (10MS)

2．全体の特徴

上記3件の評価ツールは、それぞれ 授業研究実施状況調査、 観察を通しての授業評価、理科授業に関する生徒へのアンケート調査、を目的とするものである。 の10AMは授業研究導入後の教師の変容を問う質問を含むが、主にプロジェクト運営管理を目的とするものである。の10LAの授業観察ツールは、評価項目をプロジェクトが優先する指導技術に絞っている点と、教師の発問を性格別に分類しその割合で評価しようとする点に特徴を持つ。 の10MSは理科授業と教師についての生徒へのアンケートであるが、60問によるきめの細かい質問構成が特徴的である。

3．各ツールの特徴

(1) LESSON ASSESSMENT FORMAT 02 (10LA)

プロジェクトのモニタリング・評価として授業の質を評価するための授業観察ツール。プロジェクトとして重視する指導技術を「目標と達成度」「授業展開」「教材の利用」「教師の発問」「指導案上の活動分布」に絞り、「その他」を加えた6分野で評価項目が構成されている。分野ごとの2点満点での評定が六角形のグラフで提示され、分野間のバランスにも関心が持たれるように配慮されている。

このツールでは、「発問」の質を評価するのにブルームの教育目標の分類体系を応用していることが大きな特徴となっている。授業中の教師の発問を、下図のように知識、理解、応用、分析、評価、創造、その他の7カテゴリーに分類し、それぞれの割合によって評価しようとするものである。知識より右側にあるカテゴリーに分類される発問の割合が多くなることで、発問や授業の質が高くなると判断されるものと想像される。詳細な評価方法についての情報は入手できていないが、評定尺度法以外の評価法の例として貴重である。

(以下、SMASTE-CPD LESSON ASSESSMENT FORMAT 02より抜粋)

4．Questioning

The teacher's questions in a lesson categorized by Bloom's Taxonomy (Cognitive Process Dimension) of Educational Objectives.

	Remember	Understanding	Application	Analysis	Evaluation	Creation	Others	Total
Number of Teacher's Questions								
Percentage								100%

各カテゴリーの質問数の割合は定量的に得られるが、カテゴリーに分類するときの判断は、観察者の主観と熟練に頼る部分が大きいと想像され、ほかの評価方法と同様に評価の信頼性を向上させる工夫は必要となる。

また、「指導案上の活動分布」においても評定尺度法以外の方法が採用されている。

(以下、SMASTE- CPD LESSON ASSESSMENT FORMAT 02より抜粋)

5 . Task allocation in the Lesson Plan

	Number of Tasks	Percentage
Teacher centered tasks		
Leaner or Student centered tasks		
Others (None of Above)		
Total		100%

タイトルから想像されるようにこの評価項目では学習指導案を評価することになっている。指導案上の活動課題を、教師中心的課題と生徒中心課題およびその他に分類し、生徒中心課題の件数の割合が多いと高い評価が与えられるものと想像できる。詳細な評価方法についての情報は入手できていないが、教師中心的課題と生徒中心的課題の区別の判断や、課題件数と1件あたりの所要時間の関係をどのように調整するのが、難しい点と思われる。

(2) MONITORING FORMAT 03 (10MS)

生徒による理科授業の評価アンケートで、「理解度」、「妥当性」等8つの観点による60の質問に対し、4段階で回答する形式になっている。授業がどの程度生徒に配慮されたものになっているかを測り、プロジェクトのベースラインおよびエンドライン調査に資料される。回答生徒の年齢、性別、教科名、学年クラスを記名し、氏名欄はない。

(以下、評価の観点について、同ツールの基本情報シートより編集)

評価の観点	説明
理解度	教師が理解を促進する教え方に努めている
影響度	生徒が授業にプラスの効果や楽しみを感じている
妥当性	生徒が教師の教え方や態度に好意を持っていない
個別成果	生徒が授業の効果やモチベーションを感じていない
達成度評価	生徒が教師に適切な評価をされていると感じている
指導内容	教師が科学的な事実やコンセプトを学ばせている
活動のバラエティ	授業に各種のアクティビティが盛り込まれている
個別学習	教師が個別学習（自主学習）に配慮している

このツールが生徒の意見を授業の評価に取り入れようとする姿勢は意欲的であるが、特定の一定時間の授業に対する評価ではなく、通常の授業の一般的な印象を生徒に聞いているので、生徒の判断に教師への好き嫌いを含むほかの条件が影響する可能性が大きい。また、「教師は、生徒からの質問に答えるのに苦労することがある」など、教師の能力に対する評価を求めるような質問が幾つか見られ、このような分野の評価は生徒の能力を超えている場合が多く、教師との信頼関係に悪い影響を与える可能性もあり、慎重な対応が必要である。教師と生徒の双方が評価の意義を十分に理解することを前提に、生徒による授業評価の有利性を十分に検討し、例えば、生徒の理解度、学習上の困難点、授業への要望等に項目を絞り、生徒への負担を大きくしない形で実施することが望まれる。

第3章資料

理数科教育協力分野における活用できるリソース

武村 重和委員提供

教育一般

- Aronson, J. (ed.) (2002) *Improving Academic Achievement: Impact of Psychological Factors on Education*, New York, Academic Press.
- Bakhda, S. (2004) *Management and Evaluation of Schools*, Nairobi, Oxford University Press, East Africa Ltd.
- Best, J. W. and Kahn, J. V. (1977) *Research in Education*, Boston, Allyn and Bacon.
- Bloom, B. S. (ed.) (1956) *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: Cognitive Domain*, New York, David Mckay.
- Carin, A. A., Bass, J. E. and Contant, T. L. (2005) *Method for Teaching Science as Inquiry*, NJ, Person Merrill Prentice Hall.
- Eshiwani, G. S. (1993) *Education in Kenya since Independence*, Nairobi, East African Educational Publishers.
- Fisher, R. (1955) *Teaching Children to Learn*, Cheltenham, Stanley Thornes.
- Flanders, N. A. (1970) *Analyzing Teaching Behavior*, Reading, Addison-Wesley Publishing Company.
- Galloway, D. and Edwards, A. (1992) *Secondary School Teaching and Educational Psychology*, London/New York, Longman.
- Gelman, R. and Kit-Fong Au, T. (eds.) (1996) *Perceptual and Cognitive Development*, San Diego, Academic Press.
- Gibbs, G. (1992) *Improving the Quality of Student Learning*, Bristol, Technical and Education Services Ltd.
- Halliday, J. (1996) *Back to Good Teaching*, London, Cassell.
- Harrow, A. J. (1972) *A Taxonomy of the Psychomotor Domain*, New York, David Mckay Co.
- Hart, S. (2000) *Thinking through Teaching*, London, David Fulton Publishers.
- Hughes, M. (ed.) (1994) *Perceptions of Teaching and Learning*, Clevedon [England] / Philadelphia, Multilingual Matters Ltd.
- Hughes, M. (ed.) (1996) *Teaching and Learning in Changing Times*, Cambridge, Blackwell.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S. and Masia, B. B. (1963) *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook II: Affective Domain*, New York, David McKay.
- Lowe, R. (1993) *Successful Instructional Diagrams*, London/ Philadelphia, Kogan Page.
- Mager, R. F. (1991) *Developing Attitude Toward Learning*, London, Kogan Page.
- Martin, R., Sexton, C., Wagner, K. and Gerlovich, J. (1997) *Teaching Science for All Children*,

- Boston/Tokyo, Allyn and Bacon.
- Mbiti, J. S. (1969) *African Religions & Philosophy*, New York, Praeger.
- Millar, R., Leach, J. and Osborne, J. (eds.)(2000) *Improving Science Education The contribution of Research*, Buckingham, Open University Press.
- Mintzes, J. J., Wanderswee, J. H. and Novak, J. D. (eds.)(1997) *Teaching Science for Understanding A Human Constructivist*, View, San Diego, Academic Press.
- Mulwa, F. W. and Nguluu, S. N. (2003) *Participatory Monitoring and Evaluation*, Eldoret, Kenya, Premese-Olivex Publishers.
- Mutua, R. W. (1975) *Development of Education In Kenya*, Kampala, East African Literature Bureau,
- Naidoo, P. and Savage, M. (eds.)(1998) *African Science and Technology Education into the New Millennium: Practice, Policy and Priorities*, Kenwyn, Juta & Co. Ltd.
- Ngaroga, J. M. (2005) *Professional Studies for Primary Teacher Education*, Nairobi, East African Educational Publishers.
- Nunan, D. and Lamb, C. (1996) *The Self-directed Teacher Managing the Learning Process*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Obanya, P. (1980) *General Methods of Teaching*, Yaba, Niger, Macmillan.
- Okumbe, J. A. (1999) *Educational Management Theory and Practice*, Nairobi, University Press.
- Olembo, J. O., Wanga, P. E. and Karagu, N. M. (1992) *Management in Education*, Nairobi, Educational Research and Publications.
- Ondiek, P. E. (1986) *Curriculum Development Alternatives in Educational Theory & Practice*, Kisumu, Lake Publishers and Enterprises.
- Owen-Jackson, G. (ed.)(2000) *Learning to Teach Design and Technology in the Secondary School*, London/ New York, Routledge.
- Sifuna, D. N. and Otiende, J. E. (1992) *An Introductory History of Education*, Nairobi University Press.
- Smith, R. (1996) *Framework Professional Development*, Lancaster, Framework Press Educational Publishers.
- Smyth, J. and Shackloock, G. (1998) *Re-Making Teaching*, London/ New York, Routledge.
- Squires, G. (1999) *Teaching as a Professional Discipline*, London, Falmer Press.
- Sutherland, M. (1988) *Theory of Education*, London, Longman.
- The National Academy of Science (1995/1996) *National Science Education Standards*, Washington D. C., National Academy Press.
- Trowbridge, L. W., Byber, R. W. and Powell, J. C. (2004) *Teaching Secondary School Science Strategies for Developing Scientific Literacy*, Upper Saddle River, Pearson Merrill Trentice Hall.
- Wallace, J. and Loughran, J. (eds.)(2003) *Leadership and Professional Development in Science Education*, London/ New York, RoutledgeFalmer.

Wragg, E. C., Wikeley, F. J., Wragg, C. M. and Haynes G. S. (1996) *Teacher Appraisal Observed*, London/New York, Routledge.

数学

Bostock, L. and Chandler, S., Shepherd, A. and Smith, E. (1993) *ST (P) Mathematics 2B*, Cheltenham, Stanley Thornes Ltd.

Brown, S. I. and Walter, M. I. (1993) *Problem Posing-Reflections and Applications*, NJ, Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Buckwell, G. (1996) *Mastering Advanced Pure Mathematics*, London, Macmillan Press Ltd.

Channon, J. B., Smith, M. A., Head, H. C., Macrae, M. F. and Kibui, P. W. (1985) *General Mathematics for Secondary Shools Book 1*, London, Longman Group UK Ltd.

——— (1986) *General Mathematics for Secondary Shools Book 2*, London, Longman Group UK Ltd.

——— (1987) *General Mathematics for Secondary Shools Book 3*, London, Longman Group UK Ltd.

——— (1989) *General Mathematics for Secondary Shools Book 4*, London, Longman Group UK Ltd.

Gates, P. (2001) *Issues in Mathematics teaching*, Falmer, Routledge.

Hart, K. M. (1981) *Children's Understandings of Mathematics: 11 ~ 16*, London, John Murray Ltd.

Powell, B. and Frankenstein, M. (1997) *Ethnomathematics*, Albany, State University of New York Press.

Romberg, T. A. (1995) *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*, Albany, State University of New York Press.

物理

Abbey, T. K. and Essiah, J. W. (1999) *Physics for Senior Secondary Schools*, Oxford, Macmillan Education Ltd.

Abbot, A. F. (1989) *Physics*, Oxford, Heinemann Educational.

Adams, S. and Alldaury, J. (2000) *Advanced Physics*, Oxford/New York, Oxford University Press.

Arill, T., Bennet, G. and Millar, C. (2000) *Practice in Physics*, London, Hodder & Stoughton.

Arnold, R. B. (1984) *A First Physics Course*, Cheltenham, Stanley Thornes.

Avison, J. (1989) *The World of Physics*, Ontario, Nelson.

Berluti, A. (1992) *Science 6-14*, London, Macmillan Press.

Breithaupt, J. (1999) *Physics*, London, Macmillan Press.

——— (2001) *Key Science: Physics*, Cheltenham, Stanley Thomas.

——— (2000) *Physics for Advanced Level*, Cheltenham, Stanley Thomas.

Bueche, F. J. (1965) *Principles of Physics*, New York, McGraw-Hill.

- Bueche, F. J. and Hecht, E. (1977) *Theory and Problems of College Physics*, New York, McGraw-Hill.
- Dobson, K. (1995) *Physics*, Ontario, Nelson.
- Duncan, T. (1995) *Physics for Today and Tomorrow*, London, John Murray.
- (2000) *GCSE Physics*, London, John Murray.
- Freier, G. D. and Anderson, F. J. (1981/2002) *Demonstration Handbook for Physics*, College Park, Md. American Association of Physics Teachers.
- Fullick, P. (2000) *Advanced Physics*, Oxford, Heinemann.
- Gibbs, K. (1996) *Advanced Physics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Heyns, G. F., Villiers, G. de, Jordaan, A. S., Naidoo, L. R. and Fowler, W. G. (2003) *Physical Science 2000 Standard 10*, Cape Town, Nasou.
- Jenkins, I. M. L. and Hanmore, E. J. (1967) *Physics*, Ontario, Nelson.
- Johnson, K. (1996) *Physics for You*, Cheltenham, Stanley Thornes.
- Jones, M., Jones, G. and Marchington, P. (1977) *Physics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Lewis, J. and Foxcroft, G. (1996) *Physics*, Harlow, Longman.
- Lockeff, K. (1996) *Physics in the Real World*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Muncaster, R. (1993) *A-Level Physics*, Cheltenham, Stanley Thornes.
- Muriithi, W. and Ringeera, D. (2003-2006) *Comprehensive Secondary Physics; Student's Book Form 1/ Form 2/ Form 3/ Form 4*, Oxford, New York, Oxford University Press.
- Nelkon, M. and Parker, P. (1977) *Advanced Level Physics*, London, Heinemann Educational Books.
- Nelkon, M. (2001) *Principles of Physics*, London, Longman.
- Ramsey, W. L., Gabriel, L. A., Phillips, C. R. and Waterpaugh, F. M. (1986) *Physical Science*, New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Sang, D., Gibbs, K. and Hutchings, R. (2001) *Physics 1*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Science Education Group, University of York, 2000, *Advanced Physics*, Heinemann.
- Shepherd, M. and Lovat, I. (2000) *GCSE Physics*, London, Letts Educational.
- Stephen, P. (1999) *Explaining Physics*, Oxford/New York, Oxford University Press.
- The Nuffield Foundation (1966a) *Nuffield Physics Guide to Experiments*, London, Longmans.
- (1966b) *Nuffield Physics Teachers' Guide*, London, Longman.
- The Nuffield-Chelsea Curriculum Trust (1994) *Physics*, London, Longman.
- UNESCO (1973) *New UNESCO Source Book for Science Teaching*, Oxford, Heinemann.
- Wenham, E. J., Dorling, G. W., Snell, J. A. N. and Taylor, B. (1972) *Physics concepts and Models*, London, Addison-Wesley.
- Whelan, P. M. and Hodgson, M. J. (1990) *Essential Principles of Physics*, London, John Murray.

化学

Barl and Wilford, L. D. R. (1995) *GCSE Chemistry*, London, John Murray Ltd.

Borgford, C. L. and Summerlin, L. S.(1988)*Chemical Activities Teacher edition*, Washington D. C., American chemical society.

Harwood, R. (1998) *Chemistry*, Cambridge, Cambridge University Press.

Hill, G. and Holman, J. (2000) *Chemistry in Context*, Sunbury-on - Thames, Tomas Nelson and Sons Ltd.

Hunt, J. A. and Sykes, A. (1984) *Chemistry*, Harlow, Longman.

Lister, T. (1995) *Classic Chemistry Demonstrations*, London, Royal Society of Chemistry.

Sinclair, M. and Afolayan, S. A. (1985) ‘ O ’ *Level Chemistry for East Africa*, Oxford, Macmillan education Ltd.

Summerlin, L. R., Borgford, C. L. and Ealy, J. B. (1988) *Chemical Demonstrations A sourcebook for teachers Volume 2*, Washington D. C., American Chemical Society.

生物

Edgar, E. and Ross, F. C. (2000) *Concepts of Biology*, New York, McGraw-Hill.

Ewusie, J. Y. (1990) *Tropical Biology*, London, Harrap Ltd.

Iloeje, S. O. (1991) *Senior Secondary Certificate Practical Biology*, Niger, Longman Nigeria Ltd.

Jones, M. and Jones, G. (1997) *Advanced Biology*, Cambridge, Cambridge University Press.

Michaelmore, J. (1990) *Basic Illustrated Biology in the tropics and Subtropics*, Oxford, Macmillan Education Ltd.

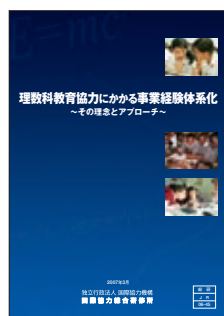
Roberts, M. B. V. (1996) *Biology a functional approach*, Surrey, Thomas Nelson and Sons Ltd.

Soper, R. and Tyrell, S. S. (1996) *Biology an integrated approach for East African Schools*, Oxford, Macmillan Education Ltd.

Taylor, D. J., Green, N. P. O. and Stout, G. W. (1998) *Biological Science*, Cambridge/New York, Cambridge University Press.

理数科教育協力にかかる事業経験体系化 研究会報告書

JICA理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチ



[A4版252ページ]

- 第1章：JICAの理数科教育協力の理念・意義
- 第2章：JICAの理数科教育協力事業における教材・評価手法の分析
- 第3章：途上国と日本の理数科教育

第1章 JICAの理数科教育協力の理念・意義

- ◆ 開発援助思潮と理数科教育協力
- ◆ 人間形成・途上国開発における理数科教育の意義
- ◆ JICA理数科教育協力の方針とアプローチ
- ◆ JICA理数科教育協力の今後の展開

分析結果からの学び

理数科教育潮流からの学び

第2章

JICA理数科教育協力事業における教材・評価手法の分析

- ◆ 教材分析結果と考察
- ◆ 評価手法分析結果と考察
— 生徒中心の授業・指導計画・授業研究の導入と定着
- ◆ 今後の作成・使用上の教訓・提言

第3章

途上国と日本の理数科教育

- ◆ 途上国と日本の算数・数学教育
- ◆ 途上国と日本の理科教育

[各章の構成および関係]

◆ 調査研究の背景と目的

JICAの理数科教育分野の協力は、1966年の青年海外協力隊事業の理数科教師隊員派遣にはじまる。その後1994年フィリピンで技術協力プロジェクトを開始して以来、10年余の間に理数科教育関連プロジェクトは22件に拡大した。このように、JICAの教育協力事業において理数科教育協力が主要な位置を占める中、JICAは理数科教育分野における協力理念を明確にし、今後の事業のあり方を検討する必要性に迫られている。

本調査研究では、これまでの理数科教育協力の経験や知見を集積し、以下の2つの視点から体系化することを目的とした。

- ◆ JICAの理数科教育協力の理念と意義を整理する。
- ◆ JICAの理数科教育プロジェクトで開発された教材・評価ツールを整理し、JICAの事業知見として整える。

◆ 報告書の構成

第1章では、これまでの経験や知見を基に「JICA理数科教育協力の理念と意義」をまとめた。これは、本調査研究から得られた今後の理数科教育協力に対する提言である。

第2章では、理数科教育プロジェクトで作成された教材や評価ツールの分析によって、「JICA理数科教育協力の理念と意義」が、協力現場レベルで、どのように共有され、実践されていたのかを確認した。その結果は、分析からの学びとして第1章に反映されている。

第3章は、筑波大学礪田助教授執筆の「途上国と日本の算数・数学教育」と広島大学武村名誉教授執筆の「途上国と日本の理科教育」の論文で構成されている。両論文は、算数・数学教育と理科教育に関する世界的な潮流を整理し、途上国の現状と課題を明確にしている。そのうえで、日本の理数科教育の経験をまとめ、途上国の課題にいかに対応してゆくべきかを述べている。

◆開発と理数科教育

理数科教育協力の意義や位置づけを、経済発展を支える科学技術の基盤づくりと教育の質の向上のための協力の二つの視点から検討した。

1960年代頃から1970年代までは、多くの途上国では理数科教育は「エリートのための科学」と考えられてきた。しかし、1980年代末から1990年代にかけて「万人のための科学 (Science for All)」という考え方が普及し、教育の質の向上を目指し、初等・中等教育協力を中心に支援が行われた。2000年以降は「情報リテラシー」の基礎として理数科教育に重点がおかれるようになった。

◆理数科教育協力の意義

理数科教育は科学的思考や態度、合理的判断力、健全な批判精神、価値観を育成・形成し、個人の能力開発を進めて生計の向上と生活の安定を実現するとともに、国家の経済的・社会的・文化的な発展に貢献し、人間の安全保障の実現と国家の発展を可能にする。たとえば、予防教育や環境教育を通じた人々の「安全な暮らしの実現」と技術革新や職場環境の変化に柔軟に対応できるような人材育成を通じた「成長する社会の構築」に向けて有効な手段に成り得る。このような理数科の重要性を踏まえ、JICAは理数科教育協力を積極的に進めていくことが求められている。

◆JICA理数科教育協力のアプローチと今後の方向性

JICAは下記2点を方針とし、途上国の人材育成を目指している。

◆「生徒中心」の授業の実践を目指す

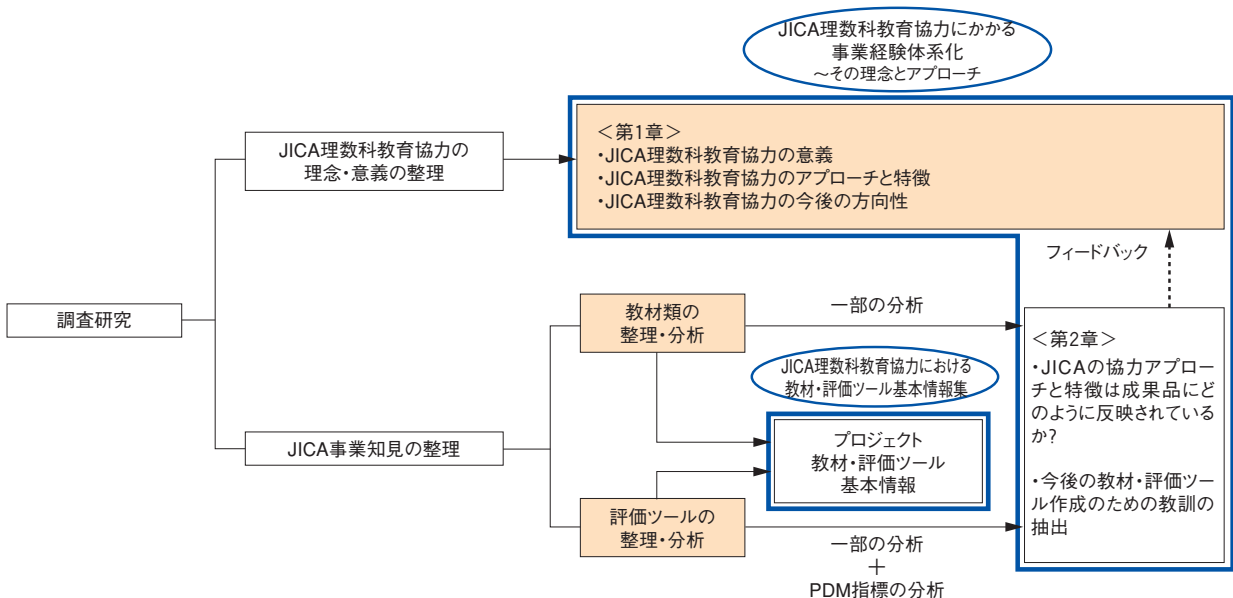
◆ 教師の実践を変えることに焦点をあてる

これらを実践するため、JICAは日本国内の経験を基に指導計画と授業研究の導入・定着を理数科教育協力におけるアプローチの柱として採用している。

今後は日本の経験と比較優位を最大限に活かし、理数科教育の拡充と知見の世界への発信を積極的に強化・推進していくことが求められる。たとえば、前者は試験的に実施したプロジェクトを国全体に定着させるプロセス（制度化）支援事業やある国での成果を周辺諸国が活用することを支援する事業（協力の広域化）などを進めていくことが考えられる。後者は、協力を通じて得られた経験・知見・教訓を関係者が活用できるよう集積・加工・整理することや、日本国内の学校における実践経験や大学等の研究成果を今後の事業活動に活用できる体制作りなどが考えられる。

◆ JICA理数科教育協力における教材・評価ツール基本情報集

JICA理数科教育協力における教材・評価ツール基本情報集ではプロジェクト現場で活用することを目的に、プロジェクトから収集した各教材・評価ツールの基本情報を作成し、体系的に整理した。JICA理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチと併せて、活用して頂きたい。



〔本報告書の位置づけ（青の実線で囲まれた部分）〕