

プロジェクト研究
インド太平洋地域における
グローバルロジスティックスに係る
グラウンドデザイン策定（第2年次）

報 告 書
（要約版）

2020年3月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

パシフィックコンサルタンツ株式会社

基盤
JR
20-036

目 次

序論	- 1 -
1. 調査概要	- 1 -
1-1 本調査の背景	- 1 -
1-2 調査の目的	- 1 -
2. 調査方法	- 2 -
第 1 章 第 1 年次研究成果概要の整理	- 3 -
1. 第 1 年次研究の背景と目的	- 3 -
2. 第 1 年次研究の成果（作成シナリオ）	- 3 -
2-1 シナリオ設定と概要	- 3 -
2-2 シナリオ別の条件	- 4 -
第 2 章 インド太平洋地域における物流インフラ開発動向	- 7 -
1. 回廊開発動向	- 7 -
2. 物流インフラ開発動向	- 8 -
第 3 章 GTAP モデルによる分析	- 9 -
1. 初期条件の設定	- 9 -
1-1 国・地域区分	- 9 -
1-2 産業区分	- 10 -
1-3 分析期間・断面	- 10 -
2. シナリオ設定	- 11 -
3. 分析結果	- 14 -
第 4 章 インターモーダル国際物流モデルによる分析	- 15 -
1. 物流モデルによる分析の目的	- 15 -
2. 分析対象地域	- 15 -
3. 分析例：経済回廊整備ケースの分析	- 16 -
第 5 章 インド太平洋地域における物流インフラ戦略	- 17 -
1. 港湾	- 17 -
2. 道路	- 18 -
3. 物流インフラ戦略の策定（JICA 協力の方向性・可能性の提言）	- 19 -
3-1 研究結果から得られた物流インフラの課題	- 19 -
3-2 物流インフラ戦略の策定（JICA 協力の方向性・可能性の提言）	- 20 -

略語表

略語	説明
AfCFTA(CFTA)	African Continental Free Trade Area
AfDB	African Development Bank
Agadir	Agadir Agreement
ANZCERTA	Australia New Zealand Closer Economic Agreement
APTA	Asia Pacific Trade Agreement
ASEAN	The Association of Southeast Asian Nations
AU	African Union
BAU	Business As Usual
CEMAC	Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale
CMIP6	Coupled Model Intercomparison Project version 6
COMESA	Common Market for Eastern and Southern Africa
CU	Customs Union
EC	European Community
ECO	Economic Cooperation Organization
EEA	Europe Economic Area
EPA	Economic Partnership Agreement
EU	European Union
FTA	Free Trade Agreement
GCC	Gulf Cooperation Council
GDP	Gross Domestic Products
GSTP	Global System of Trade Preferences among Developing Countries
GTAP	Global Trade Analysis Project
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JETRO	Japan External Trade Organization
JICA	Japan International Cooperation Agency
MERCOSU	Mercado Común del Sur
NCAR	National Center for Atmospheric Research
NEPAD	New Partnership for Africa's Development
NIES	National Institute for Environmental Studies
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PAFTA	Pan Arab Free Trade Area
PIDA	Program for Infrastructure Development in Africa
PIDA-PAP	PIDA Priority Action Plan
PTN	Protocol relating to Trade Negotiations among Developing Countries

略語	説明
RCEP	Regional Comprehensive Economic Partnership
RCP	Representative Concentration Pathways
SACU	Southern African Customs Union
SADC	Southern African Development Community
SAFTA	South Asian Association for Regional Cooperation
SC	Supply Chain
SPARTECA	South Pacific Regional Trade and Economic Co-operation Agreement
SSP	Shared Socioeconomic Pathways
TICAD	Tokyo International Conference on African Development
TPP	Trans-Pacific Partnership
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WTO	World Trade Organization

序論

1. 調査概要

1-1 本調査の背景

本調査の対象地域である「インド太平洋地域」は、経済成長の著しいアジア地域と今後の経済発展が期待されるアフリカ地域を含む地域の総称であり、2016年のアフリカ開発会議（TICAD VI）において日本政府が提唱した外交戦略「自由で開かれたインド太平洋戦略（FOIP）」において、自由貿易やインフラ投資の促進による経済的な連結性を高め、地域全体の経済成長を目指す地域としても注目されている。

同地域の各国における安定的な経済成長を促すためには、ベースインフラとしての港湾、道路、鉄道等の物流インフラの整備が不可欠であるが、各国単独での取り組みでは、その効果は限定的とならざるを得ない。同地域の成長をさらに拡大・加速させるためには、各国単独でのインフラ開発にとどまらず、回廊開発などの近隣国や沿線地域の協力・連携による広域かつ長期的な視点に基づく物流インフラ戦略の策定が急務である。

しかしながら、これまでは、個別の物流インフラや各回廊地域に着目した需要予測や事業採算性の分析が行われているため、前提条件としての世界経済や貿易量の見通しや、インフラ開発による種々の影響については、地域全体として十分な整合性は確保されていない。

このような背景を踏まえ、本調査に先立ち2017年にはJICAによるプロジェクト研究（以下、「第1年次研究」）を実施し、今後長期にわたって期待される人口ボーナスを背景として成長が見込まれるインドやサブサハラアフリカをはじめとするインド太平洋地域の国際物流インフラ戦略に影響を与える諸要因を分析し、シナリオ・プランニング手法により、不確実性が高い現代社会を考慮した、幅広い状況を代表する2つのシナリオを作成した。

1-2 調査の目的

本調査は、第1年次研究に引き続き、2040年のインド・太平洋地域におけるグローバル・ロジスティクスの将来像を描くことによって、同地域全体を俯瞰した将来的な貿易動向を定量的に予測し、地域全体で整合性のとれた運輸交通インフラプロジェクト群（リスト）の提案を目指すものである。

2. 調査方法

本調査では、はじめに 2040 年までに想定される複数のシナリオを設定した上で、応用一般均衡モデルである GTAP (Global Trade Analysis Project) モデルにより、検討対象のインド太平洋地域の 40 カ国を含む世界各国・各地域の経済構造や交易条件等を包括的に考慮した国際貿易動向の分析を行う。

その結果に基づき、東京大学柴崎准教授らが開発しているインターモーダル国際物流モデル (以下、「物流モデル」) による国際物流動向の分析を行うことで、主にアフリカ東岸の沿岸国及び内陸国の今後の物流インフラ戦略の検討を行ったものである。

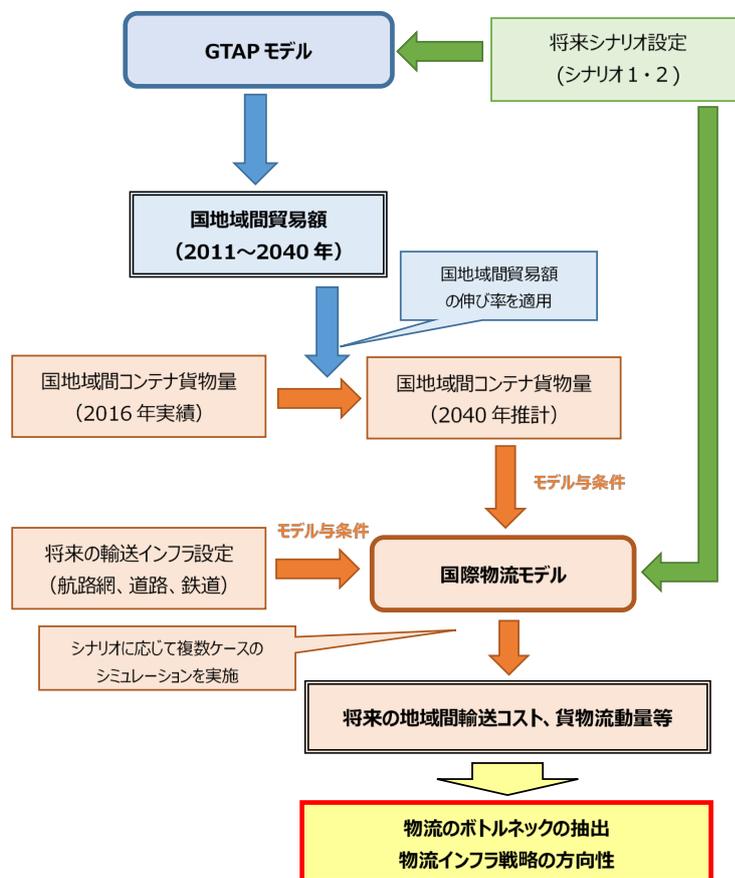


図 1 調査フロー

第1章 第1年次研究成果概要の整理

本調査の検討に先立ち、第1年次研究の成果を以下に整理した。

1. 第1年次研究の背景と目的

第1年次研究の背景と目的は、以下の通りである。

背景	<ul style="list-style-type: none">2000年以降、中国・インドの台頭をはじめ国際情勢が大きく変化し、世界経済の重心がインド・太平洋に移っていくと予想されている。そのため、インド太平洋地域に含まれる東アフリカ沿岸国、西アジア、南アジアなどの地域の回廊開発を包含した、長期的な物流インフラ戦略の策定が急務となっている。一方、世界経済や貿易量に影響を与える要因は多岐にわたり、不確実性を前提とした幅を持った将来的な予測が求められている。
目的	<ul style="list-style-type: none">2030年以降のインド・太平洋地域におけるグローバル・ロジスティクスの将来像を描くことで、同地域全体を俯瞰した将来的な貿易動向を定量的に予測し、地域全体で整合性のとれた運輸交通インフラプロジェクト群の提案を目指す。未来の姿の複数の可能性を考える手法の一つであるシナリオ・プランニング手法を適用し、インド太平洋地域の国際物流インフラに与える諸要因を分析するとともに、幅広い状況を代表する2つのシナリオを作成する。

2. 第1年次研究の成果（作成シナリオ）

2-1 シナリオ設定と概要

第1年次研究での成果である将来のシナリオ設定を以下に示す。

I. 緩やかな貿易ブロックの下、アフリカ回廊開発が成立するシナリオ
現在交渉が進められている3つのメガFTA（TPP、TTIP、RCEP）が成立し、一帯一路は国際公共財となり、多国籍企業はサプライチェーン全体にわたって人権侵害や環境破壊をしない責任を全うしたうえで、調整された自由貿易体制が確立しているものとした。アフリカにおいては、大陸全土を包含した自由貿易協定（CFTA）が成立し、域内貿易が活性化されるとともに、多極分散型のバランスのとれた回廊開発が実現することにより世界平均以上の成長を遂げるシナリオ。
II. 緩やかな貿易ブロックの下、アフリカ回廊開発が失敗するシナリオ
上記シナリオと同様に、メガFTAの下での調整のとれた自由貿易体制が確立しているが、アフリカにおいては、域内で相互に輸出入できるような産業・貿易構造が構築できず、域内各国の利害対立によりCFTAも成立せず、域外輸入と首都の消費に過度に依存した開発が進むとするシナリオ。

2-2 シナリオ別の条件

上記に示したシナリオの詳細は以下のとおりである。

表 1-1(1) 第1年次研究における主要シナリオ

項目	シナリオ	概要
人口	共通	<ul style="list-style-type: none"> 2050年の人口は、全世界 98 億人、中国 13.6 億人、インド 16.6 億人、ASEAN8 億人
GDP	共通	<ul style="list-style-type: none"> 全世界は、年平均 2.6%で成長 2050年の GDP シェアは、中国(20%)、インド(15%)、米国(12%)、EU27(9%)
	シナリオ①	<ul style="list-style-type: none"> アフリカは、年平均 6.6~5.7%で成長 (High Case)
	シナリオ②	<ul style="list-style-type: none"> アフリカは、年平均 4.0~3.6%で成長 (Low Case)
自由貿易の 伸展	共通	<ul style="list-style-type: none"> WTOの補完手段としてメガ FTA が増加、各域内での高度な国際水平分業が進展、相対的に域内貿易が卓越 (TPP、TTIP、RCEP 等)
	シナリオ①	<ul style="list-style-type: none"> 中国の一带一路構想による投資が、インド、アフリカ諸国の開発に貢献 CFTAによりアフリカ大陸内の経済統合が進展 アフリカの各回廊開発により質の高い成長を実現
	シナリオ②	<ul style="list-style-type: none"> 一带一路構想による投資は、アフリカの質の高い成長に貢献しない (域外輸入の過度な依存や首都の消費の加速にのみ影響)。 CFTAの不成立 (アフリカ大陸内での利害対立による)。
世界の 貿易量	共通	<ul style="list-style-type: none"> 世界の貿易量は、GDPの伸び率とほぼ同程度で増加 (イーブントレード)。
	シナリオ①	<ul style="list-style-type: none"> アフリカ域内は、CFTAによる域内貿易の拡大により、GDP伸び率以上に貿易量が増加 (ファストトレード)
	シナリオ②	<ul style="list-style-type: none"> アフリカ域内の貿易量も世界と同様に、GDPの伸び率とほぼ同程度で増加 (イーブントレード)。
責任ある SCの実現	共通	<ul style="list-style-type: none"> メガ FTA 成立等により、責任あるサプライチェーン (SC) がほぼ実現
格差の拡大	シナリオ①	<ul style="list-style-type: none"> 世界全体で質の高い成長が概ね達成され、一人当たり GDP 格差は縮小。 格差がより大きいアフリカでは、世界平均を上回るペースで格差が縮小。

表 1-1(2) 第 1 年次研究における主要シナリオ

項目	シナリオ	概要
	シナリオ②	<ul style="list-style-type: none"> • CFTA の不成立によりアフリカの対外的な交渉力は不十分。 • 巨大多国籍企業による高度な国際水平分業の進展により、地域間、国家間の格差が拡大。 • アフリカの一人当たり GDP の格差は中程度に拡大。
食糧	共通	<ul style="list-style-type: none"> • 2050 年の一人当たり食糧需要は、先進国・中進国では 2010 年比 90%に低下、開発途上国では同比 102%と若干増加。 • すなわち、2050 年の世界全体の食糧需要は 2010 年比 1.55 倍、開発途上国では 2.06 倍に増加。ただし、先進国では食品ロスが徐々に改善。 • 生産能力の向上による世界全体の食糧需要確保が可能（単位面積当たり生産量は年率 1.0%伸びて 2050 年には 2010 年比 1.5 倍に拡大）。
	シナリオ①	<ul style="list-style-type: none"> • アフリカでは「緑の革命」が実現、安定的な食糧供給が達成（域内食糧自給率の向上、域内物流インフラの整備）。
	シナリオ②	<ul style="list-style-type: none"> • アフリカにおける「緑の革命」は不成立。域外からの食糧輸入が拡大（農水省予測シナリオを採用）。
エネルギー	共通	<ul style="list-style-type: none"> • 世界全体のエネルギー消費量は、2050 年には約 1.5 倍（2015 年比）に拡大。 • エネルギー消費量は、先進国では若干減少、非 OECD 加盟国では年率 1.6%で拡大（約 1.75 倍）。特に、中国、インド、ASEAN 諸国で著しい増加。中東、北アフリカ、サブサハラアフリカでも大きく増加（人口増加と経済成長）。 • エネルギー消費は、79%が化石燃料（石油 30%、天然ガス 26%、石炭 23%）、残り 21%はその他燃料で供給可能。資源の枯渇は無い。
エネルギー	共通	<ul style="list-style-type: none"> • 2050 年の化石燃料の生産量は、2015 年比で、石油は約 1.35 倍（年率 0.9%）、天然ガスは約 1.76 倍（年率 1.6%）、石炭は約 1.18 倍（年率 0.5%）へ拡大。ただし、電気自動車等 ZEV への転換が進んだ場合は、石油需要は 0.99 倍程度。
消費マインドの喚起	共通	<ul style="list-style-type: none"> • 所得水準の向上に伴う過剰消費の傾向が進む一方、SDGs 達成に向けた「持続可能な消費」の概念も徐々に普及（五合目程度）。

表 1-1(3) 第1年次研究における主要シナリオ

項目	シナリオ	概要
技術革新	共通	<ul style="list-style-type: none"> • 技術革新による植物、畜産、水産分野の生産能力の向上、保存、輸送技術の高度化等が進展。 • 更なる超大型コンテナ船(40,000TEU級)は登場しない(マラッカ海峡、スエズ運河航行上の制約により、現状の20,000TEU級程度に留まる)。
気候変動リスク	共通	<ul style="list-style-type: none"> • 緩やかな貿易ブロックの下で国際水平分業が進展。食糧やエネルギーの需給バランスが維持された安定した経済成長を達成。 • 政策的な緩和策をある程度行うことにより「中位安定化シナリオ(RCP4.5)」に相当する気候変動リスクを想定。
戦争・紛争・テロの発生リスク	シナリオ①	<ul style="list-style-type: none"> • 緩やかな貿易ブロックの形成により、戦争・紛争・テロの発生リスクは「低いレベル」に留まる。
	シナリオ②	<ul style="list-style-type: none"> • 緩やかな貿易ブロックの下で比較優位に基づく高度な国際水平分業が展開するも、回廊開発は失敗。 • 巨大多国籍企業が貿易を主導してその富を蓄積。一方、国家や市民には十分な富の分配が行われず、紛争・テロの発生リスクが「高いレベル」に達する。
グローバル・ロジステイクスへの影響	共通	<ul style="list-style-type: none"> • 世界の貿易量はGDPとほぼ同程度の伸び率で増加(イーブントレード)。 • 大型コンテナ船は、現状の20,000TEU級程度に留まる。 • ハブアンドスポークとポイントトゥポイントの2種類の海上輸送ネットワークが重層的に発達。 • アジア域内貿易では、中小型コンテナ船(4,000TEU～8,000TEU)が主体。 • 高度な国際水平分業の成立により、在庫機能、内陸輸送拠点としての倉庫の役割が拡大。 • アジア地域とサブサハラアフリカ、イスラム圏のハブ港湾(コロンボ港、ポートルイス港、サララ港、モンバサ港)を経由するトランシップ・サービスが主流。

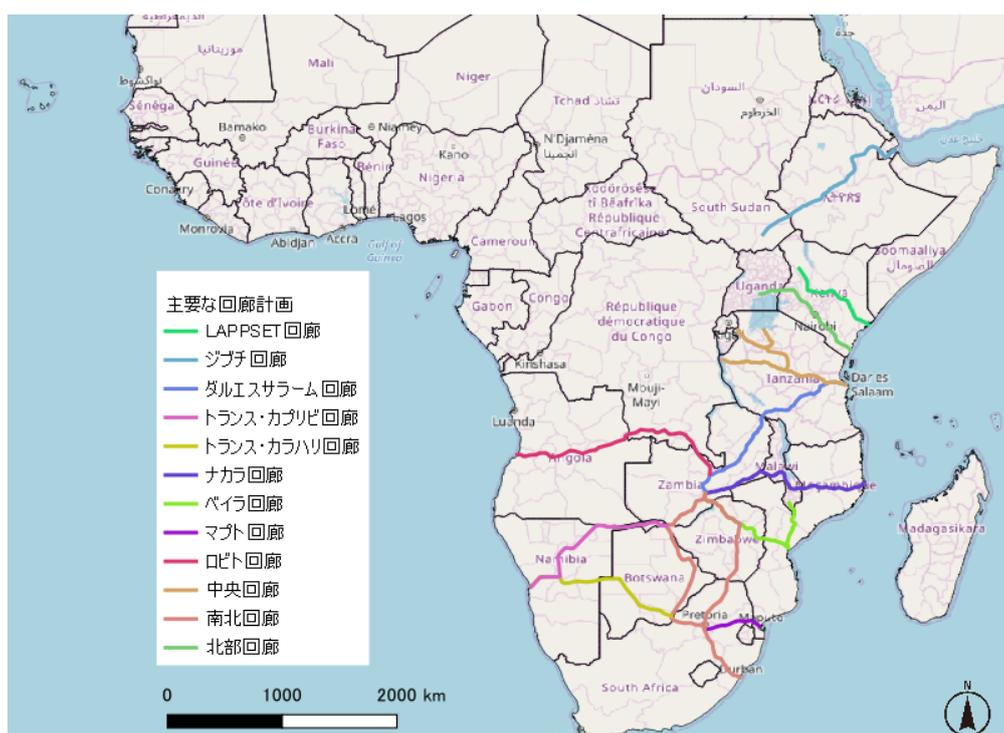
第2章 インド太平洋地域における物流インフラ開発動向

本章では、貨物輸送の改善に関するインターモーダル国際物流シミュレーションのケース設定のため、物流インフラに係る計画およびマスタープラン等についてレビューを実施した。

1. 回廊開発動向

本研究における対象国を通過する回廊を図 2-1 に示す。マプト回廊、南北回廊、ダルエスサラーム回廊、ベイラ回廊、ナカラ回廊、トランス・カプリビ回廊、トランス・カラハリ回廊、ロビト回廊は、南部アフリカ地域における重要な経済回廊とされている。

また、ナカラ回廊、ジブチ回廊、東アフリカ北部回廊、南北回廊の一部は日本政府が 2013 年に横浜で開催された TICAD V においてアフリカ経済回廊開発支援の重点地域 5 箇所に含まれている。



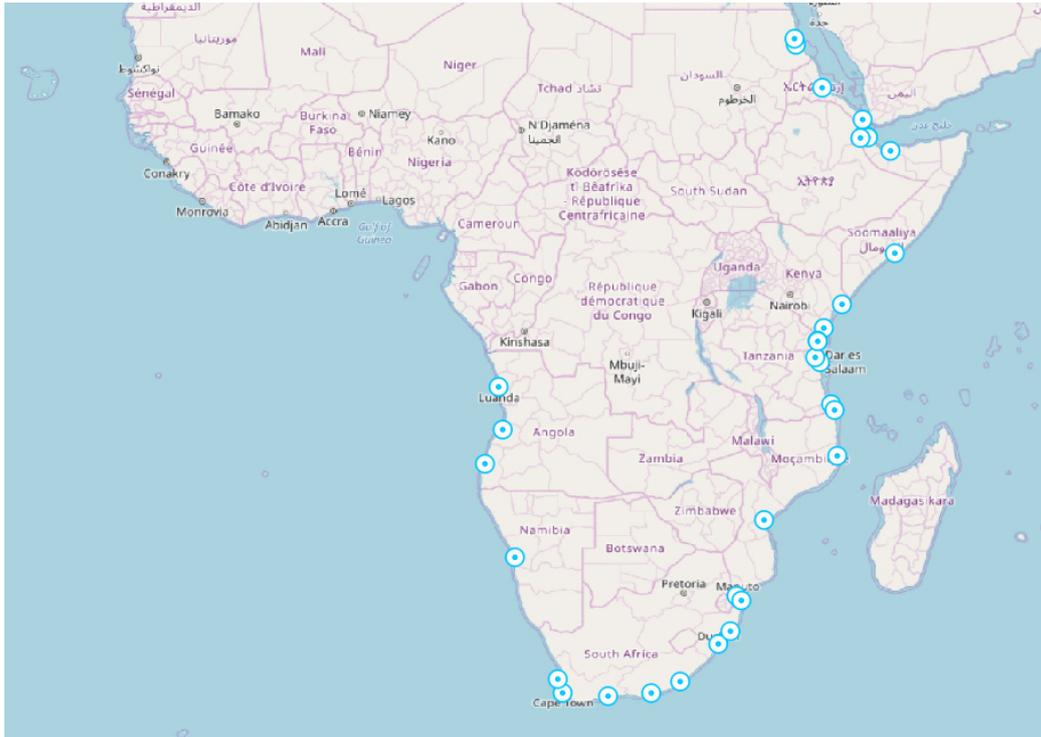
出典：調査団作成(背景地図は Open Street Map)

図 2-1 回廊計画の位置図

2. 物流インフラ開発動向

物流インフラ開発動向として、港湾、内陸水運、道路（越境交通、通関地点）に関する開発計画のレビューを実施した。

参考として、図 2-2 に港湾開発計画のレビューを実施した港湾位置図を示す。



出典：調査団作成(背景地図は Open Street Map)

図 2-2 開発計画のレビューを実施した港湾

第3章 GTAP モデルによる分析

本章では、はじめに 2040 年までに想定される複数のシナリオを設定した上で、応用一般均衡モデルである GTAP (Global Trade Analysis Project) モデルにより、検討対象のインド太平洋地域の 40 カ国を含む世界各国・各地域の経済構造や交易条件等を包括的に考慮した国際貿易動向の分析を行った。

1. 初期条件の設定

1-1 国・地域区分

本調査における GTAP モデル分析では、140 の国・地域からなる GTAP9 データベースを以下の 31 の国・地域に集計した。

本調査では、インド太平洋地域のグローバル・ロジスティックスに着目する観点から、インド洋に面する東アフリカ周辺地域と南アジア地域に位置する国々を個別分析対象国として国単位で扱うこととし、その他の地域の国々は、地域単位で集計し、GTAP 分析上は仮想的に 1 地域を 1 国として扱うこととした。

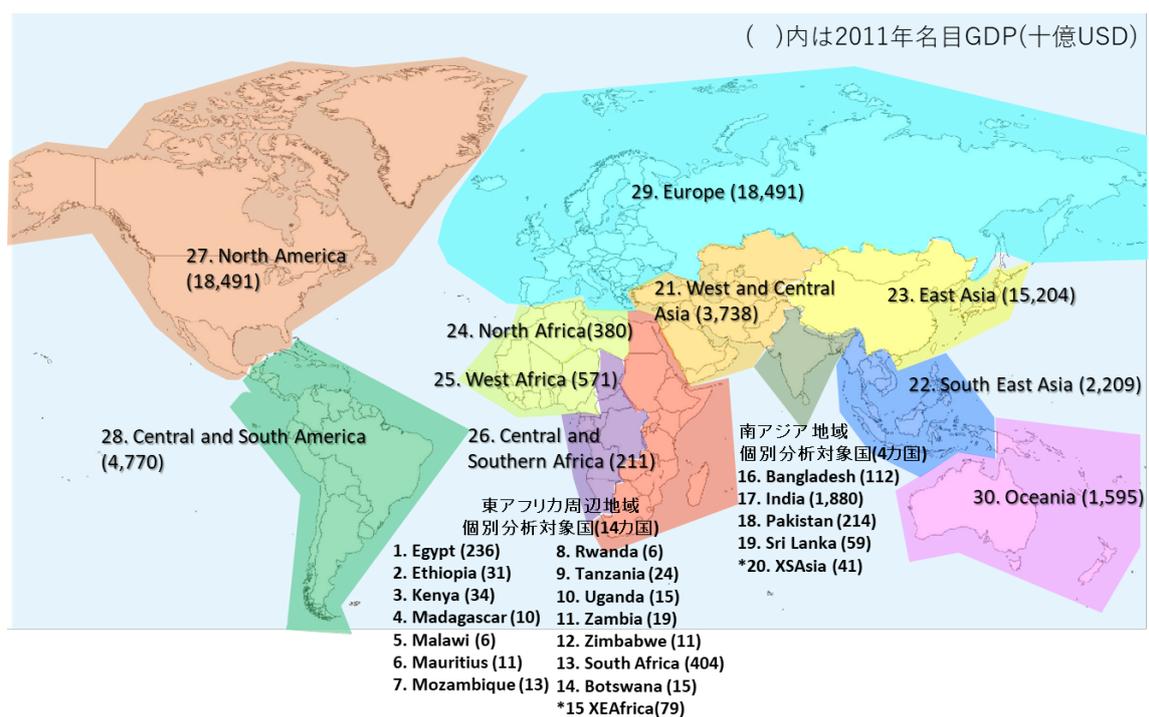


図 3-1 本調査での GTAP モデル国・地域分類イメージ

1-2 産業区分

本調査で利用したデータベース GTAP9 は、産業・財を 57 部門に分類しているが、本調査では産業部門を以下の 10 産業部門に集約して設定した。

また、別途バルク貨物に関する分析を実施することを前提に、バルク貨物を多く利用する一次資源産業を最大限細分化した。ただし、本調査においては国際貿易動向の把握が主な目的であるため、非貿易財は「10. Services」に集約した。

表 3-1 産業部門分類の設定

産業区分（設定）	産業分類コード
1. Agriculture（農林水産業）	PDR, WHT, GRO, V_F, OSD, C_B, PFB, OCR, CTL, OAP, RMK, WOL, FRS, FSH
2. Coal（石炭）	COA
3. Oil（原油）	OIL
4. Gas（LNG）	GAS
5. Minerals（鉱業）	OMN
6. Consumption Goods（消費財）	CMT, OMT, VOL, MIL, PCR, SGR, OFD, B_T, TEX, WAP, LEA, LUM, OMF
7. Industrial Materials（産業投入財）	PPP, P_C, CRP, NMM, I_S, NFM, FMP
8. Motor Vehicle（自動車）	MVH
9. Processing / Assemblings（産業機械・組立）	OTN, ELE, OME
10. Services（サービス業）	上記以外の産業すべて

1-3 分析期間・断面

分析断面は、GTAP9 のデータ年次である 2011 年を基準年として、2016 年、2020 年、2025 年、2030 年、2035 年、2040 年とする。

なお、2016 年は物流モデルにおけるデータ基準年であり、2016 年を分析断面の一つとすることで、本計算結果を入力データとして活用する物流モデルの前提との整合性を確保している。

2. シナリオ設定

GTAP モデルでは、シナリオに基づいて外生変数に対して変化 (Shocks) を与え、変化の有無 (With/Without 時) による内生変数への影響を分析した。

本調査では、第1年次研究の成果である将来シナリオを基に、現在までの傾向が維持される「ベースラインシナリオ (BL)」と2つの長期シナリオ、つまり「アフリカ経済回廊開発が成功するシナリオ (S1)」と「アフリカ経済回廊が失敗するシナリオ (S2)」を設定した。なお、第1年次研究の成果は概念的な部分や、GTAP モデルでは一部計算上考慮できないものが存在するため、本調査において改めて各シナリオの詳細、特に GTAP モデルにおける設定値について以下に示すシナリオを設定した。

表 3-2(1) 本調査におけるシナリオ設定

1. 人口 (第1年次研究成果)	
【共通】 2050年の人口は、全世界98億人、中国13.6億人、インド16.6億人、ASEAN8億人	
人口 (設定値)	
BL	■世界共通：SSP2における人口増減率
S1	■アフリカ：SSP2における人口増減率に「0.33%/年を一律上乘せ」(2040年時点でSSP2の人口より「10%多い状況」を想定) ■アフリカ以外：(BLと同じ) SSP2における人口増減率
S2	■アフリカ：SSP2における人口増減率から「0.33%/年差し引き」(2040年時点でSSP2の人口より「10%少ない状況」を想定) ■アフリカ以外：(BLと同じ) SSP2における人口増減率
労働力 (設定値)	
BL	■世界共通：労働力全体は、人口と同じ率で増減。 ■世界共通：熟練・非熟練労働力は、現在の熟練・非熟練労働比率の変化が2040年まで続くと想定。 (現状はGTAP DBの2004→2011の変化より設定)
S1	■世界共通：(BLと同じ) 労働力全体は、人口と同じ率で増減。 ■アフリカ：熟練・非熟練労働力は、現在の熟練・非熟練労働比率のまま2040年まで推移。労働人口全体は人口増加率と同率で変化する(アフリカ経済回廊に絡む協力により、頭脳流出が止まる) ■アフリカ以外：(BLと同じ) 熟練・非熟練労働力は、現在の熟練・非熟練労働比率の変化が2040年まで続くと想定。 (現状はGTAP DBの2004→2011の変化より設定)
S2	■世界共通：(BLと同じ) 労働力全体は、人口と同じ推移で増減する。 ■アフリカ：各国の熟練労働比率が2040年に現状から20%増加する増加率を適用(現状：熟練20%・非熟練80%→将来：熟練40%・非熟練60%)。ただし熟練労働60%を上限とする(保護主義化により、頭脳流出が止まり、かつ自国生産に向けて熟練労働者を政策的に急激に増やす) ■アフリカ以外：(BLと同じ) 熟練・非熟練労働力は、現在の熟練・非熟練労働比率の変化が2040年まで続くと想定。 (現状はGTAP DBの2004→2011の変化より設定)
2. GDP (第1年次研究成果)	
【共通】 全世界は、年平均2.6%で成長	
【共通】 2050年のGDPシェアは、中国(20%)、インド(15%)、米国(12%)、EU27(9%)	
【S1】 アフリカは、年平均6.6～5.7%で成長 (High Case)	
【S2】 アフリカは、年平均4.0～3.6%で成長 (Low Case)	
GDP・技術進歩率 (設定値)	
BL	■世界共通：SSP2のGDP推移を達成する全要素生産性に関する技術進歩率(Afereg)を設定
S1	■アフリカ：BLのアフリカ各国のGDP成長率に「1.5%上乘せ」してGDP成長率を設定 (SSP2のアフリカの2010-2040の平均GDP成長率「5.1%/年」と、「第1年次研究での想定の上限6.6%/年」との「差分の1.5%/年」より設定)。 ■アフリカ以外：(BLと同じ) SSP2のGDP増加率を適用。
S2	■アフリカ：BLのアフリカ各国のGDP成長率から「1.5%差し引き」してGDP成長率を設定 (SSP2のアフリカの2010-2040の平均GDP成長率「5.1%/年」と、「第1年次研究での想定の下限3.6%/年」との「差分の1.5%/年」より設定)。 ■アフリカ以外：(BLと同じ) SSP2のGDP増加率を適用。

表 3-2(2) 本調査におけるシナリオ設定

<p>3.自由貿易の伸展（第1年次研究成果）</p> <p>【共通】①WTOの補完手段としてメガFTAが増加、各域内での高度な国際水平分業が進展、相対的に域内貿易が卓越（TPP、TTIP、RCEP等）</p> <p>【S1】①中国の「一帯一路」構想による投資が、インド、アフリカ諸国の開発に貢献、②CFTAによりアフリカ大陸内の経済統合が進展、③アフリカの各回廊開発により質の高い成長を表現</p> <p>【S2】①「一帯一路」構想による投資は、アフリカの質の高い成長に貢献しない（域外輸入の過度な依存や首都の消費の加速にのみ影響）、②CFTAの不成立（アフリカ大陸内での利害対立による）</p>	
<p>関税率（設定値）</p>	
BL	<p>■世界共通：2019年時点で計画・検討されているFTA/EPAが成立。当該国間の関税が4期で段階的に撤廃される。（1期目:25%減、2期目:33%減、3期目:50%減、4期目:100%減）※関税率引き下げ開始時期はFTA/EPAによる</p>
S1	<p>■アフリカ：（BLと同じ）アフリカの各回廊開発により自由貿易の機運が高まり、2019年時点で計画・検討されているFTA/EPAが成立。当該国間の関税が4期で段階的に撤廃される。（1期目:25%減、2期目:33%減、3期目:50%減、4期目:100%減）※関税率引き下げ開始時期はFTA/EPAによる</p> <p>■アフリカ：上記に加え、FTA/EPAが未検討のアフリカの国同士の全ての関税、2020年から段階的に撤廃される。（2019年5月に発効となったAfCFTA(Africa Continental Free Trade Area)がアフリカ全土に行き渡る状況を想定）（'20→'25(1期目):25%減、'25→'30(2期目):33%減、'30→'35(3期目):50%減、'35→'40(4期目):100%減）</p> <p>■アフリカ以外：（BLと同じ）アフリカの各回廊開発により自由貿易の機運が高まり、2019年時点で計画・検討されているFTA/EPAが成立。当該国間の関税が4期で段階的に撤廃される（1期目:25%減、2期目:33%減、3期目:50%減、4期目:100%減）※関税率引き下げ開始時期はFTA/EPAによる</p>
S2	<p>■アフリカ：2019年時点で計画・検討されているFTA/EPAの交渉が凍結・中止となるなど、'20-'25(3期目)以降も現状の関税が維持される。</p> <p>■アフリカ以外：（BLと同じ）2019年時点で計画・検討されているFTA/EPAが成立。当該国間の関税が4期で段階的に撤廃。（1期目:25%減、2期目:33%減、3期目:50%減、4期目:100%減）※関税率引き下げ開始時期はFTA/EPAによる</p>
<p>7.食料（第1年次研究成果）</p> <p>【共通】①2050年の一人当たり食糧需要は、先進国・中進国では2010年比90%に低下、開発途上国では同比102%と若干増加。②すなわち、2050年の世界全体の食糧需要は2010年比1.55倍、開発途上国では2.06倍に増加。ただし、先進国では食品ロスが徐々に改善。③生産能力の向上による世界全体の食糧需要確保が可能（単位面積当たり生産量は年率1.0%伸びて2050年には2010年比1.5倍に拡大）。</p> <p>【S1】①アフリカでは「緑の革命」が実現、安定的な食糧供給が達成（域内食糧自給率の向上、域内物流インフラの整備）。</p> <p>【S2】①アフリカにおける「緑の革命」は不成立。域外からの食糧輸入が拡大（農水省予測シナリオを採用）。</p>	
<p>農水産業の要素生産性（設定値）</p>	
BL	<p>■世界共通：農水産業(Agri)の要素生産性(Afeall)が、全ての要素(土地、熟練労働、非熟練労働、資本、資源)に対して、「年率1%上昇」する。</p>
S1	<p>■アフリカ：農水産業(Agri)の要素生産性(Afeall)が、全ての要素(土地、熟練労働、非熟練労働、資本、資源)に対して、「年率3.04%上昇」する(GTAP DB上の2004→2011のアフリカにおける要素間の平均生産性上昇率より設定)。</p> <p>■アフリカ以外：（BLと同じ）農水産業(Agri)の要素生産性(Afeall)が、全ての要素(土地、熟練労働、非熟練労働、資本、資源)に対して、「年率1%上昇」する。</p>
S2	<p>■アフリカ：現状維持（変化なし）。</p> <p>■アフリカ以外：（BLと同じ）農水産業(Agri)の要素生産性(Afeall)が、全ての要素(土地、熟練労働、非熟練労働、資本、資源)に対して、「年率1%上昇」する。</p>

表 3-2(3) 本調査におけるシナリオ設定

8. エネルギー（第1年次研究成果）	
【共通】	
<p>①世界全体のエネルギー消費量は、2050年には約1.5倍（2015年比）に拡大。</p> <p>②エネルギー消費量は、先進国では若干減少、非OECD加盟国では年率1.6%で拡大（約1.75倍）。特に、中国、インド、ASEAN諸国で著しい増加。中東、北アフリカ、サブサハラアフリカでも大きく増加（人口増加と経済成長）。</p> <p>③エネルギー消費は、79%が化石燃料（石油30%、天然ガス26%、石炭23%）、残り21%はその他燃料で供給可能。資源の枯渇は無い。</p> <p>④2050年の化石燃料の生産量は、2015年比で、石油は約1.35倍(年率0.9%)、天然ガスは約1.76倍(年率1.6%)、石炭は約1.18倍(年率0.5%)へ拡大。ただし、電気自動車等ZEVへの転換が進んだ場合は、石油需要は0.99倍程度。</p>	
天然資源賦存量（設定値）	
BL	■世界共通：天然資源賦存量が年率1.2%で増加（GTAP DBの2004→2011年の平均増加率より設定）。
S1	■アフリカ：天然資源賦存量が年率2.4%で増加（アフリカ以外の2倍）。
	■アフリカ以外：（BLと同じ）天然資源賦存量が年率1.2%で増加。
S2	■アフリカ：現状維持（変化なし）。
	■アフリカ以外：（BLと同じ）天然資源賦存量が年率1.2%で増加。
10. 技術革新（第1年次研究成果）	
【共通】	
<p>①技術革新による植物、畜産、水産分野の生産能力の向上、保存、輸送技術の高度化等が進展。</p> <p>②更なる超大型コンテナ船（40,000TEU級）は登場しない（マラッカ海峡、スエズ運河航行上の制約により、現状の20,000TEU級程度に留まる）。</p>	
輸送技術進歩率（ATS、ATD）（設定値）	
BL	■世界共通：年率0.76%で増加（GTAP DBの2004→2011年の「輸送部門の生産性上昇率(世界平均)」より設定）。
S1	■アフリカ：年率3.38%で増加（GTAP DBの2004→2011年の「輸送部門の生産性上昇率(アフリカ平均)」より設定）。
	■アフリカ以外：（BLと同じ）年率0.76%で増加。
S2	■アフリカ：技術革新を享受できず、現状維持（変化無し）。
	■アフリカ以外：（BLと同じ）年率0.76%で増加。

3. 分析結果

本調査における GTAP モデルによる分析結果は、以下の通りである。

- アフリカ地域、世界全体では、「S2」、「BL」、「S1」の順に変化率が大きくなり、特に、アフリカとの貿易が盛んな地域である南アジアでは、輸出はアフリカ域内での自由貿易の進展の影響を受け減少するもののその増加率は非常に大きく、また、輸入も同様に大幅に増加することがわかった。この結果は、アフリカの経済回廊開発及び AfCFTA 等による地域統合 (regional integration) やグローバル化 (globalization) の拡大による効果は、アフリカ地域だけではなく、世界の他の地域にも波及することを示している。ただし、南アジア地域の輸出に対しては、アフリカ地域との国際貿易における競合関係を強める結果となるものと考えられる。
- アフリカ地域内でも国・地域や産業部門間で変化率に大きな差があり、また、「BL」や「S2」において、「S1」より高い増加率を示すものも存在する。これは、アフリカの経済回廊開発及び AfCFTA の拡大による効果が、地域間・産業部門間の交易条件の変化による財の代替によって、アフリカ地域内においても不均等に現れることを示していると考えられる。

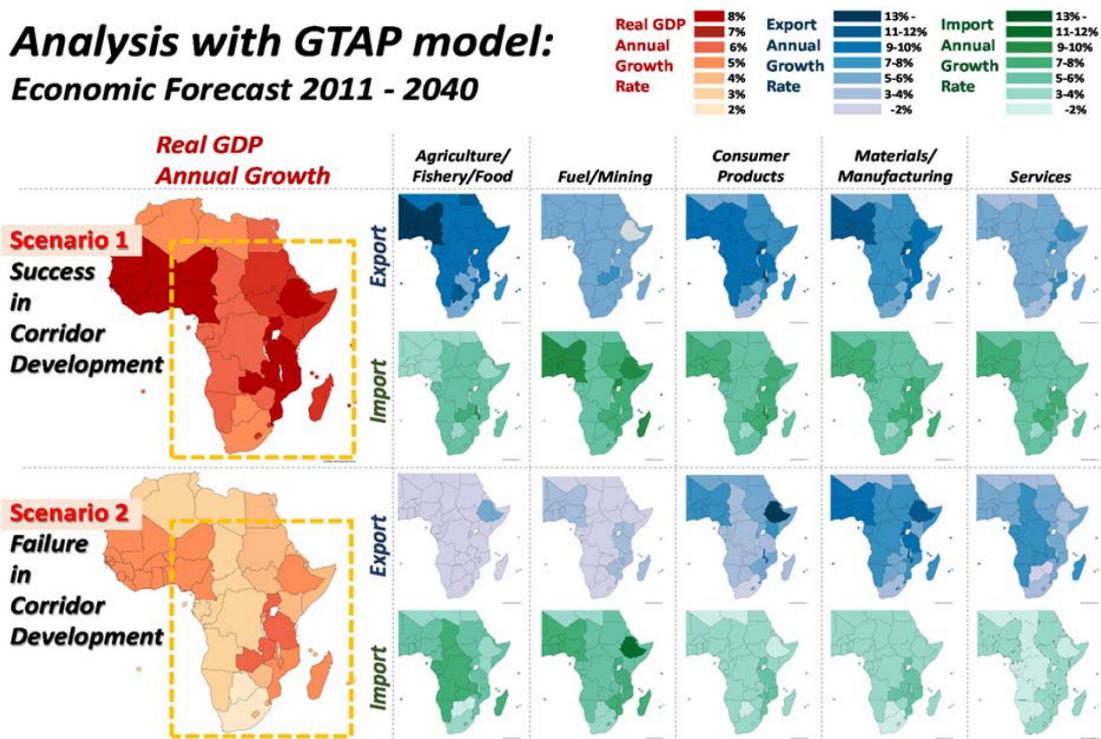


図 3-2 産業別輸出入量の変化 (GTAP モデル分析結果)

第4章 インターモーダル国際物流モデルによる分析

1. 物流モデルによる分析の目的

本章では、同地域におけるインフラ開発上の課題や戦略に関する示唆を得ることを目的として、東京大学柴崎准教授らが開発しているインターモーダル国際物流モデル（以下、「物流モデル」）を、アフリカ東海岸地域を含むインド太平洋地域へ適用することにより、同地域における実際の海上・陸上輸送ネットワーク上での貨物輸送の現況再現と将来分析を実施した。

2. 分析対象地域

本分析は、インド太平洋地域を対象とし、その中でも特に東アフリカ地域での陸上輸送に焦点をあて、同地域の港湾の背後圏における貨物輸送ネットワーク上での貨物流動の再現と将来推計を行った。また、国際海上コンテナ輸送モデルによって、港湾間コンテナ貨物輸送ネットワーク上で全世界の貨物流動についても分析を行った。

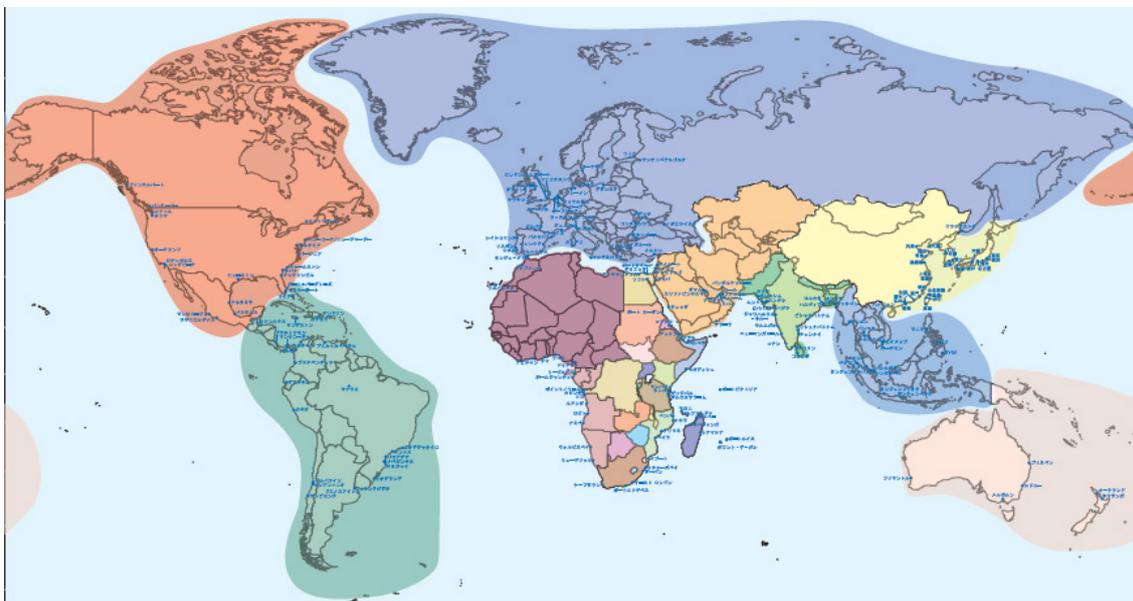


図 4-1 国際海上コンテナ輸送モデルにおける港湾設定

3. 分析例：経済回廊整備ケースの分析

- 経済回廊整備ケースの条件設定を基に物流モデルにおいて分析を行った結果、経済回廊整備と OSBP 整備の実施により、東アフリカにおける各国の平均陸上輸送単価は 18%減少することが見込まれることが分かった。地域別の平均陸上輸送単価の変化を、図 4-2 に示す。
- 自国に港湾を持つ沿岸国と、港湾を利用する場合には必ず越境する必要がある内陸国の平均陸上輸送単価の増減を比較すると、沿岸国は 12%減少、内陸国は 18%減少となり、内陸国の輸送単価縮減効果は沿岸国の約 1.5 倍となった。
- 一方、沿岸国の一部の道路では、計画輸送容量と将来貨物輸送需要にギャップが生じ、結果的に貨物集中による混雑が発生するため、平均陸上輸送単価が増加する可能性が示唆されている。
- 今後、これらの道路の整備を行い、十分な輸送容量が確保できれば、更なる輸送単価の縮減が期待できる。

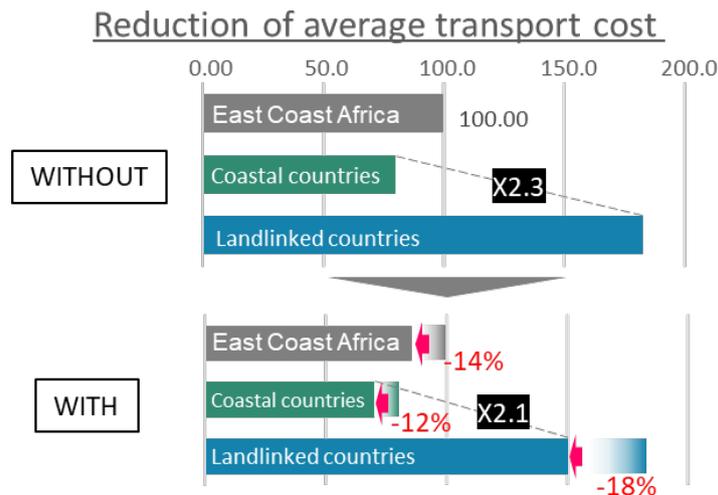


図 4-2 沿岸国・内陸国の平均陸上輸送単価の比較（東アフリカ全体）

第5章 インド太平洋地域における物流インフラ戦略

本章では、前章に示した物流モデルシミュレーション結果を踏まえ、港湾、道路（経済回廊）、発生・集中貨物量と越境貨物量から物流上のボトルネックを特定した。

1. 港湾

前章にて整理した港湾の将来貨物需要量と港湾施設能力の比較結果を下図に示す。

本検討では、特に優先整備が必要となる港湾は、施設能力超過が想定されるダルエスサラーム港、ナカラ港である。

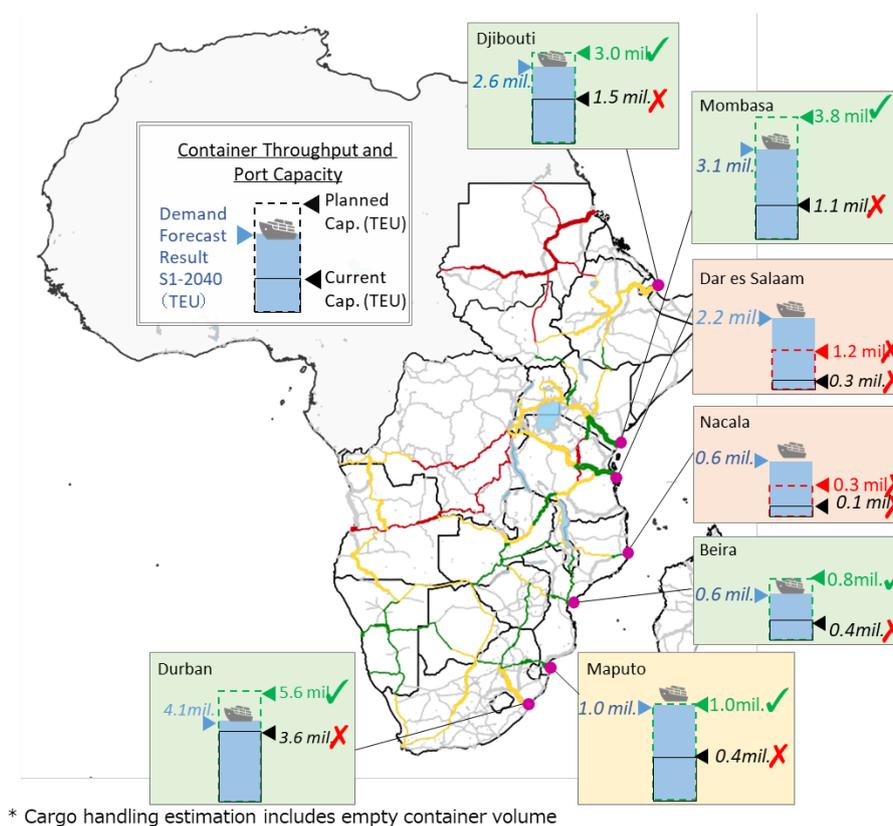


図 5-1 港湾の貨物取扱需要量の将来推計と港湾取扱能力の現状及び将来計画

2. 道路

前章にて整理した貨物輸送道路網の現状と貨物流量の将来推計結果の比較結果を下図に示す。

輸送貨物量が最も多いのは南北回廊であり、次いで北部回廊、中央回廊である。特に港湾と大都市を結ぶ区間において、大きな貨物量が見込まれており、着実な開発が必要と考えている。なお、鉄道開発による貨物輸送力の変化も考えられるため、鉄道開発動向にも留意する必要がある。

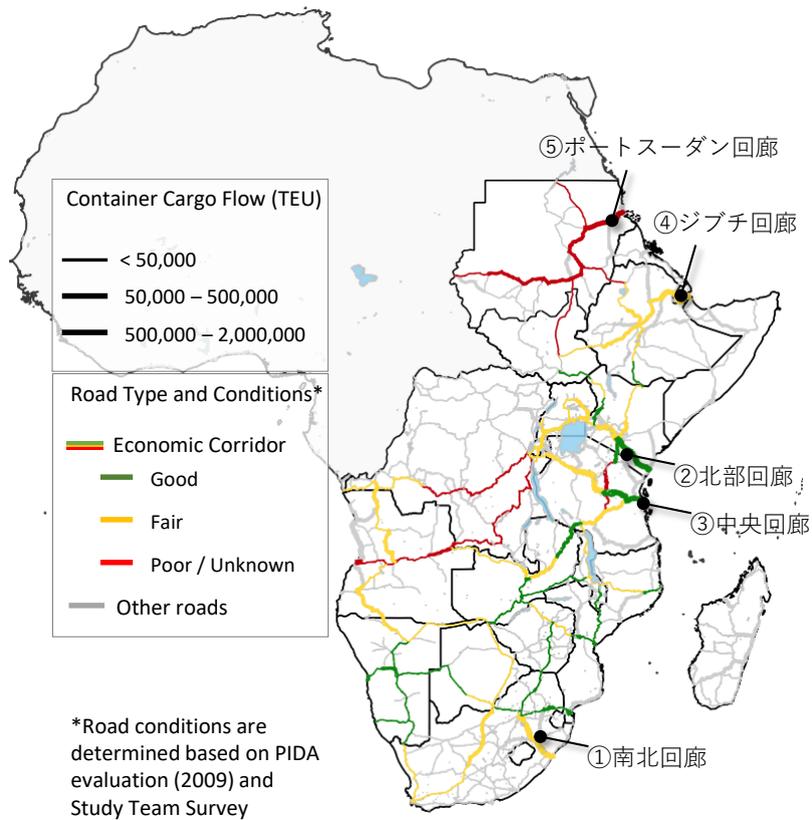


図 5-2 貨物輸送道路網の現状と貨物流量の将来推計

3. 物流インフラ戦略の策定（JICA 協力の方向性・可能性の提言）

本調査の検討結果を踏まえ、以下に物流インフラの課題と今後の JICA による協力の方向性・可能性として、物流インフラ戦略を以下に示す。

3-1 研究結果から得られた物流インフラの課題

3-1-1 更なる経済成長に向けた経済回廊と、OSBP の一体的な整備の推進の必要性

ハード面の対策として経済回廊の整備を行い、同時にソフト面の対策として OSBP の整備による通関手続き等の円滑化を同時に行ったケースを分析した結果、アフリカ東岸国の平均陸上輸送単価の推計値は、沿岸国では約 12%減少、内陸国では約 18%減少となり、内陸国の貿易コストの縮減効果は、沿岸国の方が高くなることが明らかとなった。

今後、内陸国の貿易コストの相対的不利の解消による質の高い経済成長の達成のためには、沿岸国の港湾の着実な整備と併せて、経済回廊と OSBP の一体的な整備の推進が重要である。

3-1-2 背後圏との接続性・連結性を考慮した港湾戦略策定の必要性

東アフリカ地域において国際海上コンテナ貨物の輸出入に利用する経済的メリットが高い港湾を分析した結果、経済回廊整備と OSBP の整備による貿易円滑化によって、港湾選択が多様化することを示した。また、特にモンバサ港、ダルエスサラーム港、ベイラ港、ダーバン港等は、複数の内陸国への輸送も行っており、これらの地域の経済発展に重要な役割を担っていることを示した。

今後、港湾戦略を策定するためには、経済回廊整備、OSBP 整備推進による背後圏ネットワークの変化と内陸国需要の変化を十分に考慮した上での検討が重要である。

3-1-3 将来貨物需要の拡大に対応した適切なインフラ整備の推進の必要性

東アフリカ地域の輸送ルート別の貨物流動量と PIDA に示される 2009 年時点の道路状態を統合した分析を行った結果、道路状態が悪く、貨物流動量が多い道路については、適切に道路整備を行うことが重要であることを示した。

加えて、東アフリカ地域を対象とした貨物輸送需要予測と、ネットワーク配分の結果、将来計画容量が将来需要に対し十分な港と、不十分な港（ダルエスサラーム港・ナカラ港）があることを示した。さらには、優先的に整備すべきインフラが明らかにした。

今後、東アフリカ地域の持続的な経済成長を達成するためには、背後圏の貨物需要を十分に考慮し、かつ周辺港湾の整備や、背後圏の輸送インフラ整備の計画も踏まえた港湾整備が重要である。

3-2 物流インフラ戦略の策定（JICA 協力の方向性・可能性の提言）

本調査結果に基づき、JICA は、以下の物流インフラ戦略を考慮しつつ、今後関係者と協力方針に関する協議を進めることとした。

JICA による物流インフラ戦略（JICA 協力の方向性・可能性）

① 港湾と内陸の物流施設とをつなぐインフラ整備・運用制度構築を推進
（具体例） 経済回廊における交通インフラ（道路・鉄道等）や越境インフラ（OSBP）の整備、経済特区や内陸保税區等の整備、通関業務の円滑化等
② 背後圏との接続性・連結性を考慮した港湾戦略を策定
（具体例） 背後圏の貨物需要・連結性を踏まえた国／地域レベルの港湾開発マスタープランや各港湾の開発計画の策定等
③ 容量超過が見込まれる港湾について、荷役効率性向上策や拡張計画を検討