

第 部 第二次事前調査報告書

事業事前評価表	93
写真	101
第1章 第二次事前調査団の派遣	103
1 - 1 派遣の経緯と目的	103
1 - 2 調査団の構成	103
1 - 3 調査日程	104
第2章 調査結果	105
2 - 1 要請の背景	105
2 - 2 プロジェクト概要	106
第3章 中国側実施体制	111
3 - 1 実施機関の概要	111
3 - 2 実施機関の能力	113
3 - 3 プロジェクト実施体制	113
3 - 4 予算措置	114
第4章 評価5項目による事前評価結果	115
4 - 1 妥当性	115
4 - 2 有効性	116
4 - 3 効率性	116
4 - 4 インパクト	117
4 - 5 自立発展性	117
付属資料	
ミニッツ (M/M: Minutes of Meeting)	121

事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

作成日：平成 17 年 8 月 24 日

担当グループ・チーム：地球環境部第三グループ

（水資源・防災）水資源・防災第二チーム

1. 案件名 日中気象災害研究センタープロジェクト
2. 協力概要 (1)プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述 チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気オンラインネットワークや統合的な衛星利用システム等を構築して気象観測データの量的・質的向上を図り、この地域の気象、水循環変動のメカニズムについて分析し、数値予報モデルを開発する。そしてこのモデルを通じ、中国国内の現業気象予測システムの強化を図ることを目的としている。また、本プロジェクト実施の結果が、中国国内のみならず日本を含めた東アジアの気象災害の軽減と水資源の有効利用につながることを期待される。 (2)協力期間： 2005 年 12 月～2009 年 6 月（3 年 7 ヶ月間）（予定） (3)協力総額（日本側）： 3.6 億円 (4)協力相手先機関： (和) 1)中国気象局、2)中国気象科学研究所 (英) 1)China Meteorological Administration(CMA)、2)Chinese Academy of Meteorological Sciences(CAMS) (5)裨益対象者及び規模等： 1)直接裨益対象者：気象行政に関わる職員及び研究者（カウンターパート：57 人） 2)間接裨益対象者：長江、淮河流域の市民(過去 5 年間の被害状況を勘案すれば、年平均で 8,000 万人以上(表 1 参照))
3. 協力の必要性・位置付け (1)現状及び問題点 中国では、洪水、干ばつ、台風、冷害等の気象災害が頻発し、毎年これらの災害により年間の直接的経済損失は GNP の 3～6%に及んでいる。1998 年の長江流域における大洪水では、地域住民に甚大な被害が発生しており、最近 5 年間ににおいても毎年被害人口 8,000 万人以上、死亡者数 1,400 人以上等の被害をもたらしている(表 1 参照)。また、中国における気候変化や気象現象は、中国国内だけでなく日本を含む東アジア地域における干ばつ、洪水及び局地的な豪雨災害等をもたらしている。現在の中国における気象観測は、主に国内の約 2,600 の気象観測所に頼って不定期的に気象を観測し、ドップラー・レーダー衛星観測ネットから地表に近い大気圏の様々な大気データを採集して観測を行っている。しかし、これらの気象観測所は東部地

域に密集しているが、東部に比較して非常に乾燥し、環境が厳しい西部地域には大きな集落が形成されておらず、現業の気象観測所の設置数が東部地域に対して非常に少ない。このため、中国政府は第九次五ヵ年計画において、チベットにおける大気の総合的測定の現代化(オートメーション化)を目指し、自治区レベルの気象リアルタイム業務システムの改造・拡張や気象災害警報システム等のプロジェクトを実施して、気象観測システムの総体的なレベル向上を図ってきたが、チベットには自動観測所 2 箇所と観測員による観測所が 11 箇所しかないため、採集したデータに偏差が生じる等、天気予報や気象災害予測の精度・信頼性が低い状況となっており、この状況を改善する必要がある。これらの課題に対し、本プロジェクトでは、チベット高原及びその東部周辺地域において、既存の機材や供与機材を活用して気象観測データの量的・質的向上をめざし、それら観測データを取り込んだ数値予報モデルの開発を行い、現業気象予測システムの強化を行うものである。

表 1 暴雨洪水被害状況(2001-2004)

年	被害人口(万人)	死亡人口(人)	農作物被害面積(万 ha)	建物崩壊被害(万戸)	直接損失額(億元)
2004	9,229	1,477	745.9	105	495.4
2003	20,000	1,400	1,900	240	1,100
2002	15,000	1,800	1,200	200	800
2001	8,000	1,467	600	49	484
2000	10,500	1,893	732.8	95	560

(中国 2000～2004 年洪水災害損失：中国気象局国家気候センター)

注)中国内すべての河川による洪水被害状況を示すが、ほとんどは本プロジェクトの対象地域である長江、淮河による被害である。

(2)相手国政府国家政策上の位置付け

中国国務院による「国家経済と社会開発第十次五ヵ年計画綱要」(2001 年から 5 年間)で提起された経済と社会開発の主な目標の中で、“雇用創出に力を入れて都市と農村住民の収入を増やし、物質文明生活を改善して、生態系の整備と環境保護を強化する”とある。さらに、同計画では特に西部地区(雲南省、四川省、チベット自治区、重慶市等 10 省市・自治区)の開発につき重点を置いている。そのための主要プロジェクトとして、南水北調(長江の水を黄河に引く計画、水道総全長 2,588km、着工 2030 年)、西電東送(西部で発電した電気を東部へ送電する計画)、西気東輸(タリム盆地の天然ガスを上海までパイプラインで輸送する計画)、五縦七横(総延長 3.5 万キロの高速・高規格道路建設計画)、八縦八横(京九など主要鉄道の建設・改良)が計画されている。いずれもインフラ整備に特化しており、これらを適切に計画、設計するためには、当地域における精度の高い気象災害予測に基づいた各種データが必要とされる。この点につき、本プロジェクトは重要な役割を果たす。

(3)我が国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置付け(プログラムにおける位置付け)

JICA の中国への 6 つの援助重点分野の中に、「環境問題など地球規模の問題への協力」が含まれており、本プロジェクトはこの分野に関連する。又、東アジア地域に影響を及ぼす水循環に関し研究を行うことによって東アジア地域の洪水、干ばつなどの災害の予防が期待できるため、「東アジア圏に影響を及ぼす広域的な環境問題」の開発課題に貢献する。

4．協力の枠組み

〔主な項目〕

(1)協力の目標（アウトカム）

協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）と指標・目標値

「目標」:1)チベット高原及びその東部周辺地域での気象観測データの量的・質的向上、2)チベット高原及びその東部周辺地域観測データを効果的に取り込んだ数値予報モデルの開発を通じた、中国国内の現業気象予測システムの強化

「指標・目標値」:チベット高原及びその東部周辺地域における、

- 1)数値気象予報に資するオンラインデータ項目・品質・地点数・期間・頻度
- 2)モデル開発に資するデータ項目・品質・量
- 3)開発された数値気象予報モデルによる豪雨再現精度

協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）と指標・目標値

「目標」:中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害の軽減と水資源の有効利用

「指標・目標値」:中国国内及び東アジアにおける気象予測情報に基づいた洪水予測,水資源有効利用情報提供の実証例

(2)成果（アウトプット）と活動

各成果(アウトプット)、そのための活動、指標・目標値は、以下のとおり。

「成果 1」:チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される

「活動 1.1」:水蒸気観測システムを開発・設計する

「活動 1.2」:雲南省、チベット自治区及び四川省へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う

「活動 1.3」:雲南省、チベット自治区及び四川省での水蒸気観測システムの現業運用の支援を行う

「活動 1.4」:水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送実験を行う

「活動 1.5」:数値予報モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの入力実験を行う

「活動 1.6」:水蒸気観測データのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う

<指標・目標値 1.1.>:遠隔モニターが可能なシステムからオンラインで提供される水蒸気観測データの品質・地点数・期間・頻度

<指標・目標値 1.2.>:水蒸気観測システムを管理できる人材数

「成果 2」:チベット高原及びその東部周辺地域をカバーする統合的な気象観測ネットワークが構築される

「活動 2.1」:チベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを開発・設計する

「活動 2.2」:新規大気境界層観測システムを設置し、運用試験を行う

「活動 2.3」:既存自動気象観測システム及び大気境界層観測システムのメンテナンスを行う

「活動 2.4」:既存・新規気象観測システムの現業運用を支援する

「活動 2.5」:統合的な気象観測システムによるデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う

<指標・目標値 2.1.>:公開される気象観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度

<指標・目標値 2.2.>:気象観測システムを管理できる人材数

「成果 3」：チベット高原及びその東部周辺地域の大気—陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される

「活動 3.1」：集中観測計画を立案する

「活動 3.2」：冬季観測を実施する

「活動 3.3」：モンスーン前の集中観測実験を行う

「活動 3.4」：モンスーン中の集中観測実験を行う

「活動 3.5」：集中観測で得られたデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う

<指標・目標値 3.1.>: 公開される集中観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度

<指標・目標値 3.2.>: 拠点ネットワークにおける集中観測を管理できる人材数

「成果 4」：統合的な衛星利用システムが構築される

「活動 4.1」：衛星観測アルゴリズムを開発し検証する

「活動 4.2」：衛星観測プロダクトを作成する

<指標・目標値 4>: 利用衛星データ項目とプロダクトの種類と量

(注1) 衛星観測アルゴリズム：人工衛星から得られる、地表で反射されたり、大気から放射される光、熱、電波の計測値から、気温や水蒸気量、降水量、土壌水分量などの物理量を導き出す手法

(注2) 衛星観測プロダクト：衛星観測アルゴリズムで物理量に変換されたデータ、あるいはさらに地図と重ね合わせたり、時間的な平均を掲載したデータ

「成果 5」：チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される

「活動 5.1」：データの品質チェック、データアーカイブ及び検索システム構築についての開発協議および技術協力を行う

「活動 5.2」：データ公開に関するポリシーを策定する

「活動 5.3」：データ公開技術を開発する

<指標・目標値 5.1>: データアクセス件数（プロジェクト内部，外部から）

<指標・目標値 5.2>: データシステムを利用する人材数

「成果 6」：中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象，水循環変動のメカニズムの理解が向上する

「活動 6」：共同解析研究を実施する

<指標・目標値 6>: 新しい知見を発信する研究論文数

「成果 7」：チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予報モデルが開発される

「活動 7.1」：チベット高原域の熱源、擾乱の中心となる地域及び水蒸気の収束地域の大気—陸域相互作用を表すメソスケールモデルを開発する

「活動 7.2」：チベット高原及び東アジアを含む領域スケールモデルを開発する

「活動 7.3」：メソスケール及び領域スケールモデルと水蒸気観測値及び衛星観測データを組み合わせたデータ同化システムを開発し、数値気象予報の初期値の改善手法を開発する

「活動 7.4」：現業の数値気象予報にこれらのモデル及びデータ同化手法を組み込み、チューンアップと性能評価を行う

<指標・目標値 7.1>: ケーススタディによる数値気象予報モデルの豪雨再現精度

<指標・目標値 7.2>: 数値気象予報モデルを開発できる専門家数

「成果 8」：豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される

「活動 8.1」：プロジェクト期間中の豪雨の事例を照査し、豪雨予測精度の検証及び想定被害軽減額の算定のための適切な事例を抽出する

「活動 8.2」：開発したモデル及び初期値推定法を用いた場合と用いない場合で、豪雨の予測精度の比較を行う

「活動 8.3」：豪雨の予測精度の改善がどの程度公共的利益に資するかの算定を行う

<指標・目標値 8>: デモンストレーションによる想定被害軽減額

(注) 上位目標、プロジェクト目標及び各成果の目標値については、プロジェクト開始後速やかに数値を決定する予定。

(3) 投入 (インプット)

日本側 (総額約 3.6 億円)

・専門家派遣 (短期専門家) : 分野と人数は以下のとおり。

1) 総括 (1 名)、2) 境界層観測・解析 (1 名)、3) GPS 観測・解析 (1 名)、4) 降水観測・解析 (1 名)、5) 大気観測・解析 (1 名)、6) 陸域水文観測・解析 (1 名)、7) 凍土/積雪観測・解析 (1 名)、8) 衛星観測 (1 名)、9) データ統合化システム (1 名)、10) 大気-陸面メソスケール結合モデル (1 名)、11) 領域気候モデル (1 名)、12) 気象予報モデル (1 名)、13) 観測・情報システム調整 (1 名)、14) 観測システム調達計画監理 (1 名)、15) 全体業務調整 (1 名)

・供与機材

・研修員受入

中国側

・プロジェクトオフィスの提供

・カウンターパートの配置

・運営維持経費

・情報提供

(3) 外部要因 (満たされるべき外部条件)

1) 「プロジェクト目標」から「上位目標」に達する段階で発生する外部条件

「中国の気象防災業務に係る政策に変更がない」

2) 「成果」から「プロジェクト目標」に達する段階で発生する外部条件

「情報伝送システムが正常に機能する」

3) 「活動」から「成果」に達する段階で発生する外部条件

「技術移転対象者が短期間で減少、交代しない」

「データ収集に関する関係機関の協力が得られる」

5. 評価 5 項目による評価結果

(1) 妥当性

1) 中国側には、まず現状の洪水予測の観測システムにつき、重大な気象災害として挙げられる長江流域の梅雨期間の豪雨を引き起こすメカニズムを探るためにはチベット高原周辺地域の気象特殊観測ネットワークを向上させることが必要とされていたが、現状のチベット高原及び長江上流の観測ネットワークには限界があり、又 GPS や境界観測設備等近代的な総合探査システムが欠けていたため、チベット高原の豪雨及び積雪等深刻な災害の予測が困難という問題を抱えていた。又、水資源有効利用の情報を提供する上で必要な観測システムについても、チベット高原は、アジアモンスーンの発生に関連する水蒸気の進行ルート、高原周辺の水蒸気源、東アジアモンスーンの水蒸気源及び中低緯度の海洋潜熱源となっており、この地域はこれらの作用により水循環の活発な地域であるため、これまで十分な観測ネットワークが構築されておらず、当地域の水循環構造について分析することが困難という問題を抱えていた。本プロジェクトは、チベット高原地域及び長江流域の災害予報と水資源の有効利用について精度の高いデータを入手することを目的とした観測ネットワークを構築することで上述の問題を解決し、中国側のニーズに応えようとしている。

2) 前述 3 の(2)と(3)で記述したとおり、本プロジェクトの内容は、中国側の国家レベルの政策、JICA 国別事業実施計画を支援又は整合しているものであり、協力の妥当性はある。

3) 日本側は、中国側との共同研究プロジェクト “ GAME (GEWEX Asian Monsoon Experiment, GEWEX: Global Energy and Water Cycle Experiment) (1994 ~ 2000) ” にて、チベット高原地表・大気システムの物理過程及びその世界的気候と中国災害気象への影響の観測と理論研究を長期的に行った経験を持っている。このときに蓄積された経験、知見を十分に活用できるという意味からも、協力の妥当性は高い。

4) 暴雨洪水により年間 8,000 万人以上もの被害者が出ており、頻発する気象災害を防止するためにも緊急に本プロジェクトを実施し、災害予測の精度を上げる必要がある。

(2) 有効性

1) 本プロジェクトの「成果」では、観測ネットワークを強化(「成果 1 ~ 3」に関連)して量的・質的にも高いデータを収集、体系化(「成果 4 ~ 5」を図り、これをベースに水循環変動のメカニズムにつき更なる研究を行い(「成果 6」)、数値気象予報モデルを開発(「成果 7」)、そして豪雨予測の精度向上に資するデモンストレーション(「成果 8」)を行う一連の過程が説明されている。中国における現業気象予測システムを強化する上で必要な条件といえ、その状態は「プロジェクト目標」に示すとおりとなっている。「成果」と「プロジェクト目標」との関係は、論理的にも適切に配置されているといえる。

2) プロジェクト目標が満たされたとき、「数値気象予報に資するオンラインデータ」、「モデル開発に資するデータ」、「開発された数値気象予報モデルによる豪雨再現精度」の質が向上する。これらデータは中国国

内及び日本を含めた東アジア地域の気象災害の軽減と水資源の有効利用の目的で有効に活用されことになっており、その状態は「上位目標」に示すとおりである。「プロジェクト目標」と「上位目標」との関係は、論理的にも適切に配置されているといえる。

- 3) 外部条件「情報伝送システムが正常に機能する」は、現時点でのデータ伝送システム(電話回線)の維持管理であれば中国側自身で維持管理は可能である。従って、この外部条件がプロジェクト目標達成の可能性を著しく妨げるとは考え難い。

(3) 効率性

- 1) 15 分野の専門家が短期ベースで派遣され、長期専門家は派遣される計画はない。このため、専門家派遣につき良好な費用効率で技術移転が実施されると期待できる。短期専門家が 1 人当たり 1~6 人のカウンターパートを対応することになるが、中国側には日本側の学術機関と 10 年以上に及ぶ共同研究を行った経験が蓄積されており、技術レベルは高い。従って、短期専門家だけの派遣でもより効率的な活動が可能と考える。
- 2) 既存機材を活用する方針で機材の供与計画が図られ、必要機材のみ供与される計画である。投入計画も機材の納期期間を勘案の上で投入される計画であり、費用効率性を高くしようとする配慮がなされている。
- 3) 外部条件「データ収集に関する関係機関の協力が得られる」について、データ収集に関する関係機関の協力は得られる見込みである。中国側には、無断で観測データを他国へ公開することができない法規制があるが、所定の手続きを取れば可能であることを確認した。従って、このことで「活動」から「成果」への達成が著しく妨げられるとは考え難い。

(4) インパクト

- 1) 本プロジェクトを通じ、東アジア地域に影響を及ぼす水循環に関して分析する活動が行われる。得られた成果は、中国のみに関わらず東アジア地域全般において、洪水、干ばつなどの災害予防のための計画策定に適用され、これらの防災に貢献すると期待される。
- 2) 本プロジェクトでは、間接的裨益者として、長江、淮河流域の市民が示されているが、特定の民族、社会的階層の住民をターゲットにしているわけではない。従って、民族や社会的階層の違いによる受益量の差は生じることはなく、このことで正・負の影響が見られることはない。
- 3) 本プロジェクトを通じ、東アジア地域に影響を及ぼす水循環に関して分析する活動が行われる。得られた成果は、洪水、干ばつなどの災害予防のための計画策定に適用され、これらの防災に貢献すると期待される。地域は中国のみに関わらず、東アジア地域全般に及ぶ。

(5) 自立発展性

- 1) 組織面：中国側の実施体制は、中国気象局国際合作司司長が合同調整委員会委員長及び管理責任者(プロジェクト・ダイレクター)として実施中の活動を監督し、中国気象局科学研究院院長が実施責任者(プロジェクト・マネジャー)として現場活動を指揮する体制が取られる。また、実施責任者側には副マネジャーも配置されることになっている。さらに、科学指導顧問グループ(中国気象局、中国気象科学研究院、国家気象センター、中国気象局教育育成センター、国家衛星気象センターに所属する職員で構成)も組織され、プロジェクトを管理する体制が設けられる予定である。実務部隊では、延べ 57 名のカウンターパートが 9 つのチームに別れ、各チームには責任者が 1 名ずつ配置され、責任の所在関係が明確にされている。このよ

うな管理体系が維持されれば、組織能力の不足という理由で本プロジェクトの進行が妨げられることはないと考えられる。 2)財政面：第二次事前調査時現在、中国側では、プロジェクト実施期間中(2005 年 12 月～2009 年 6 月)の予算として、3531 万元(概算)を気象局へ申請する準備段階であることを確認した。上記概算額の内容は、人件費:1562.1 万元、光熱費(水道、電気、暖房費):339.5 万元、研究費:679 万元、機材維持管理費:950.4 万元となっており、プロジェクト実施前までにこの金額は確保される見込みである。また、プロジェクト終了後の予算確保の見込みについて、中国側にはさらに研究分野を拡大していく意向があるため、終了後も継続して予算が確保されると期待できる。 3)技術面：中国側には、本プロジェクトの分野につき 40 年以上に及ぶ経験の他、長期的に日本側の研究機関と対等なレベルで共同研究を行った経験がある。予定されるカウンターパート(C/P)は気象予測の分野において十分な実績を持っており、これまで蓄積した経験をベースにして日本側専門家と対等に対応することは可能と考える。従って、C/P の技術力が低いという理由で本プロジェクトの進行が大きく妨げられることはないと考えられる。プロジェクト実施後においても、C/P の技術力の不足により持続的効果が妨げられる可能性はないと考える。
6．貧困・ジェンダー・環境等への配慮 (1)貧困配慮、人間の安全保障 ターゲット・グループは、直接的には気象行政に関わる職員及び研究者、間接的には長江、淮河流域の一般住民となるが、本プロジェクトの特性から、利益を受けた地域とそうでない地域間で受益量の差が現れ貧富の差を助長するといった悪影響を与えることはない。又、女性の権利の低下といった悪影響を与えることも考え難い。プロジェクト実施後においても、文化・社会面に悪影響を与えることはないと考える。さらに、プロジェクト目標として現業気象予測システムの強化を図ることは、特に、長江、淮河流域の市民の生命を気象災害から守ることにつながるため、人間の安全保障の視点も取り入れられている。 (2)環境社会配慮 本件では、観測ネットワークの構築、データシステムの構築、気象予報モデルの開発等に特化している。本件実施のためにダム、道路といった大規模構造物の建設を伴うことはない。観測機材設置のための工事を伴うが、大規模構造物の建設と比べれば環境面へ与える影響は少ない。プロジェクト実施後においても、環境への配慮不足により持続的効果が妨げる理由はないと考えられる。
7．過去の類似案件からの教訓の活用 延べ 57 名のカウンターパート(C/P)が 9 チーム(各チーム 6～7 で構成)に分かれ、さらに、その中から責任者が 1 名ずつ選出し、互いの責任分担を明確にした。そして、C/P すべての名前を M/M に添付した。これは、中国側に当事者認識を高めてもらうことを目的として行ったものである。技術協力プロジェクト運営には計画段階から相手国の十分な参画を得ることが必要であり、そのためには計画内容について互いの責任分担を明確にすることが必要という旨の過去の教訓(JICA：「2003 年度評価事業報告書」)に基づいたものである。
8．今後の評価計画 ・ 中間評価 2007 年 9 月頃 ・ 終了時評価 2009 年 3 月頃 ・ 事後評価 協力終了 3 年後を目途に実施予定



中国との協議（中国気象局）



日本人専門家執務室（中国気象局）



ミニッツ署名



中国側との協議（中国科学院チベット高原研究所）



中国側との協議（チベット自治区気象局）



中国側との協議（中国気象局成都高原気象研究所）

第 1 章 第二次事前調査団の派遣

1 - 1 派遣の経緯と目的

2005 年 3 月に実施した第一次事前調査の結果を受け、同年 6 月 28 日～7 月 9 日の日程で第二次事前調査団を中国に派遣し、プロジェクトの妥当性及び必要性等の検討に必要な情報の収集・分析や、中国側との協議を通じ、評価 5 項目に沿って技術協力案件として妥当なプロジェクトにとりまとめ、その結果をプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）案、プロジェクトの活動計画、投入計画（案）、事前評価表（案）に取りまとめ、これらの調査結果をミニッツで確認した。また、実施協議を JICA 中国事務所ベースで行うことを前提として R/D 案も作成し、ミニッツに記載し日本と中国双方で確認した。

1 - 2 調査団の構成

担当業務	名前	所属
団長/総括	永石 雅史	JICA 地球環境部第三グループ水資源・防災第二チーム長
副総括	加藤 俊伸	JICA 中国事務所次長
水循環観測	小池 俊雄	東京大学大学院工学系研究科教授
気象観測及び解析	石川 裕彦	京都大学防災研究所助教授
協力企画	中山 敦司	JICA 地球環境部第三グループ水資源・防災第二チーム
評価分析	高沢 正幸	(株)レックス・インターナショナル 開発計画コンサルタント

1 - 3 調査日程

			調査日程
1	6月28日	火	北京着
			JICA 事務所打合せ（除副総括）
2	6月29日	水	中国気象局(CMA)、中国気象科学研究所(CAMS)、中国科学院(CAS)と合同協議
3	6月30日	木	JICA 事務所打合せ
			CMA、CAMS、CAS と合同協議
4	7月1日	金	北京発
			ラサ着
			中国科学院チベット高原研究所訪問
5	7月2日	土	高所順化のための調整
6	7月3日	日	那曲（ナクチュ）現地視察（チベット気象局那曲地区気象局等）
7	7月4日	月	チベット気象局、高原大気環境科学研究所訪問
			ラサ発
			成都着
8	7月5日	火	中国気象局成都高原気象研究所訪問
			成都発
			北京着
9	7月6日	水	国内打ち合せ
			CMA、CAMS、CAS と協議
10	7月7日	木	CMA、CAMS、CAS と協議
			ミニッツ署名（於：中国気象局）
11	7月8日	金	大使館報告
			JICA 事務所報告
			パイプライン専門家との打合せ
			北京発（小池団員、石川団員、高沢団員）
12	7月9日	土	北京発（永石団長、中山団員）

第2章 調査結果

2-1 要請の背景

中国では、洪水、干ばつ、台風、冷害等の気象災害が頻発し、これらの災害により毎年受ける被害は甚大で、その経済損出規模は GNP の 3～6% に相当する。1998 年の長江流域における大洪水は地域住民に甚大な被害をもたらした。最近 5 年間ににおいても暴雨洪水により毎年被害人口が 8,000 万人以上、死亡者数が 1,400 人以上等の被害をもたらしている(表 1 参照)。また、中国における気候変化や気象現象は、中国国内だけでなく日本を含む東アジア地域における干ばつ、洪水及び局地的な豪雨災害等をもたらしている。現在の中国における気象観測は、主に国内の約 2,600 の気象観測所に頼って不定期的に気象を観測し、ドップラー・レーダー衛星観測網から地表に近い大気圏の様々な大気データを採集して観測を行っているが、これらの気象観測所は東部地域に密集しているものの東部に比較して非常に乾燥し環境が厳しい西部地域においては気象観測所の設置数が非常に少ないため(チベット地域においては自動観測所が 2 ヶ所、観測員による観測所が 11 ヶ所)、採集したデータに偏差が生じる等、天気予報や気象災害予測の精度・信頼性が低くなってしまっている状況となっている。

中国政府は、当該地域において大気観測システムの改善を図って天気予報や気象災害予測の精度向上を確保することが重要かつ喫緊の課題であることを認識し、これを改善するため、AWS(Automatic Weather Station)観測(チベット高原)、GPS 観測(雲南省)及び数値モデル(北京)に必要な機材の供与、大気観測分野の専門家派遣、及び研修員受入に係わる技術協力を我が国へ要請してきた。

これに対し、2003 年度に中国事務所で実施機関とのヒアリング及びサイト状況の確認を行い、気象観測設備の状況及び実施体制の概要を把握するとともに、中国側の本要請の優先度を含む要望内容を確認した。これらの結果を受け、2004 年 9 月に本案件の採択が行われ、第一次事前調査(2005 年 3 月)及び第二次事前調査(2005 年 6 月～7 月)を実施し、中国側とプロジェクトの概要について合意した。

表 1 暴雨洪水被害状況(2001-2004)

年	被害人口(万人)	死亡人口(人)	農作物被害面積(万 ha)	建物崩壊被害(万戸)	直接損失額(億元)
2004	9,229	1,477	745.9	105	495.4
2003	20,000	1,400	1,900	240	1,100
2002	15,000	1,800	1,200	200	800
2001	8,000	1,467	600	49	484
2000	10,500	1,893	732.8	95	560

(中国 2000～2004 年洪水災害損失：中国気象局国家気候センター)

注)中国内すべての河川による洪水被害状況を示すが、ほとんどは本プロジェクトの対象地域である長江、淮河による被害である。

2 - 2 プロジェクト概要

第二次事前調査でモンゴル側と合意に至ったプロジェクトの概要は、以下の通りである。

(1) プロジェクト名

(和文名称) 日中気象災害協力研究センタープロジェクト

(英文名称) The Project for Japan-China Meteorological Disaster Cooperative Research Center

(2) 中国側実施機関

中国気象局、中国気象科学研究院

(3) プロジェクト期間

3年7ヶ月(2005年12月~2009年6月)を予定。

(4) ターゲットグループ

気象行政に関わる職員及び研究者

(5) プロジェクト目標

- 1) チベット高原及びその東部周辺地域での気象観測データの量的・質的向上
- 2) チベット高原及びその東部周辺地域観測データを効果的に取り込んだ数値予報モデルの開発を通じた、中国国内の現業気象予測システムの強化

(指標)

- 1) 数値気象予報に資するオンラインデータ項目・品質・地点数・期間・頻度
- 2) モデル開発に資するデータ項目・品質・量
- 3) 開発された数値気象予報モデルによる豪雨再現精度

(6) 成果

- 1) チベット高原及びその東部周辺地域での気象観測データの量的・質的向上
- 2) チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される気候モデルを使った地球温暖化に伴うモンゴル域の気候変化予測が実施される
- 3) チベット高原及びその東部周辺地域の大気—陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される
- 4) 統合的な衛星利用システムが構築される
- 5) チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される
- 6) 中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周

- 辺地域での気象，水循環変動のメカニズムの理解が向上する
- 7) チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予報モデルが開発される
 - 8) 豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される

(7) 活動

1) 成果 1 に対する活動

- 1.1. 水蒸気観測システムを開発・設計する。
- 1.2. 雲南省、チベット自治区及び四川省へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う。
- 1.3. 雲南省、チベット自治区及び四川省での水蒸気観測システムの現業運用の支援を行う。
- 1.4. 水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送実験を行う。
- 1.5. 数値予報モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの入力実験を行う。
- 1.6. 水蒸気観測データのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う。

2) 成果 2 に対する活動

- 2.1. チベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを開発・設計する。
- 2.2. 新規大気境界層観測システムを設置し、運用試験を行う。
- 2.3. 既存自動気象観測システム及び大気境界層観測システムのメンテナンスを行う。
- 2.4. 既存・新規気象観測システムの現業運用を支援する。
- 2.5. 統合的な気象観測システムによるデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う。

3) 成果 3 に対する活動

- 3.1. 集中観測計画を立案する。
- 3.2. 冬季観測を実施する。
- 3.3. モンスーン前の集中観測実験を行う。
- 3.4. モンスーン中の集中観測実験を行う。
- 3.5. 集中観測で得られたデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う。

4) 成果 4 に対する活動

- 4.1. 衛星観測アルゴリズムを開発し検証する。
- 4.2. 衛星観測プロダクトを作成する。

5) 成果 5 に対する活動

- 5.1. データの品質チェック、データアーカイブ及び検索システム構築についての開発協議及び技術協力を行う。

5.2.データ公開に関するポリシーを策定する。

5.3.データ公開技術を開発する。

6) 成果 6 に対する活動

6.共同解析研究を実施する。

7) 成果 7 に対する活動

7.1.チベット高原域の熱源、擾乱の中心となる地域及び水蒸気の収束地域の大気—陸域相互作用を表すメソスケールモデルを開発する。

7.2.チベット高原及び東アジアを含む領域スケールモデルを開発する。

7.3.メソスケール及び領域スケールモデルと水蒸気観測値及び衛星観測データを組み合わせたデータ同化システムを開発し、数値気象予報の初期値の改善手法を開発する。

7.4.現業の数値気象予報にこれらのモデル及びデータ同化手法を組み込み、チューンアップと性能評価を行う。

8) 成果 8 に対する活動

8.1.プロジェクト期間中の豪雨の事例を照査し、豪雨予測精度の検証及び想定被害軽減額の算定のための適切な事例を抽出する。

8.2.開発したモデル及び初期値推定法を用いた場合と用いない場合で、豪雨の予測精度の比較を行う。

8.3.豪雨の予測精度の改善がどの程度公共的利益に資するかの算定を行う。

(8) 投入

1) 日本側

a) 専門家派遣：分野と人数は以下のとおり

- ・境界層観測・解析(1 名)
- ・GPS 観測・解析(1 名)
- ・降水観測・解析(1 名)
- ・大気観測・解析(1 名)
- ・陸域水文観測・解析(1 名)
- ・凍土/積雪観測・解析(1 名)
- ・衛星観測(1 名)
- ・データ統合化システム(1 名)、
- ・大気-陸面メソスケール結合モデル(1 名)
- ・領域気候モデル(1 名)
- ・気象予報モデル(1 名)

- ・観測・情報システム調整(1 名)
- ・観測システム調達計画監理(1 名)
- ・全体業務調整(1 名)

b) 供与機材

- ・GPS 可降水量計測装置 (27 器)
- ・GPS ソンデシステム
 - GPS ソンデ受信装置 (5 式)
 - GPS ラジオゾンデ (消耗品) (500 個)
- ・ウインドプロファイラー・電波音響サウンディングシステム (1 台)
- ・大気境界層観測装置 (3 式)
 - 風向・風速・気温・湿度 (4 層)
 - 正味放射 (長波、短波)
 - 赤外線地表面温度計
 - 渦相関フラックス計測装置
 - 地中温度 (5 層)
 - 土壌水分 (5 層)
 - 地中熱流量
 - 記録装置
- ・車輛 (5 台)
 - 野外車 (4 台)
 - 中型野外車 (1 台)

c) 研修員受入

必要に応じてカウンターパート研修及び長期研修を実施する。

2) 中国側

a) プロジェクトオフィスの提供

本プロジェクトの活動拠点となる北京、観測拠点となる成都、昆明、ラサに本プロジェクトの執務スペースが用意されることになっている。今回の調査時では、北京、ラサ、成都の執務スペースがあることを確認した。北京では、気象科学研究所(CAMS)内の施設内に執務スペースとして日本人専門家執務室(広さ約 30 平米、2 名が余裕を持って執務が可能)が、電話、LAN、PC、机、本棚を含め既に用意されており、同様に中国側カウンターパートの執務室、及び約 150 平米の会議室も用意されていた。ラサ(チベット)においては、中国科学院チベット高原研究所内に執務スペースが置かれるが、調査時現在新築工事中であった。2005 年 12 月に完成することになっており、プロジェクト実施前には供用可能の見込みである。オフィス棟だけで 5,700 平米の規模の建物であり、この中に本プロジェクトの執務スペースが置かれる。成都では、四川省気象局成都高原気

象研究所/四川省気象科学研究所内に執務スペースが設けられる。既に個室(35 平米程度)2 室と会議室(50 平米程度)が確保されていることを確認した。以上確認した執務スペースについて、本プロジェクトを実施する上で特に支障を来たすことはないと思う。

b) カウンターパートの配置

既述のとおり、能力については申し分ない延べ 57 名の C/P が配置することになっている。

c) 運営維持経費

中国側は、必要なプロジェクト実施期間中の運営管理費として 3531 万元(概算額、内訳は人件費:1562.1 万元、光熱費(水道、電気、暖房費):339.5 万元、研究費:679 万元、機材維持管理費:950.4 万元)を準備する計画である。

d) 情報提供

中国側には、チベット高原の水蒸気および境界層について 50 年近くにもわたる観測経験を通じ、すでに大量の観測データが蓄積されている。プロジェクト運営に際し、これら情報の提供は期待できる。プロジェクトを実施する上で十分質の高い情報が提供されると期待される。

第3章 中国側実施体制

3 - 1 実施機関の概要

(1) 中国気象局(CMA)

- 1) 中国気象局は、中国国務院に直属する公的機関で、全国の気象機関の組織管理、情報管理を行う機関として機能する。総職員数は6万人である。高山、島嶼、砂漠地帯および全国各地に2,600余りの気象台を設置し観測を行っている。1996年末の時点で、2,490カ所の地上気象観測所、124カ所の高空観測所、231カ所の気象レーダー・ステーション、156カ所の気象衛星地上ステーション、98カ所の日照観測所、624カ所の農業気象観測所、70カ所の農業気象実験ステーション、143カ所の基準気候ステーション、88カ所の酸性雨観測所、3カ所の地区大気バックグラウンド・ステーションを建設し、運用している。1987年と1997年には、国家衛星気象センターと北京、広州、ウルムチの3カ所の気象衛星センターにより極軌道衛星及び静止衛星からのデータの受信処理システムを完成させた。1988年9月と1990年9月には、2基の極軌道気象試験衛星「風雲1号」の打ち上げを成功させ、1997年6月には静止気象衛星「風雲2号」の打ち上げを成功させている。

2) 国際交流と協力活動

現在160余りの国(地区)と気象部門において協力・交流する活動を展開している。これまで視察や会議目的では約150ヶ国(地区)の気象局長級の訪問者を受入れた経験を持ち、気象分野の情報交換に係る協定を21ヶ国(地区)と結んでいる。アジア、アフリカ、ラテンアメリカとヨーロッパの50ヶ国に対しては、機材供与支援も行っている。

(2) 中国気象科学研究院(CAMS)

中国気象科学研究院は、中国気象局に所属し、気象科学研究においては中国最高峰の学術機関とされている。1978年に創立され(前身は1956年創立の中央気象研究所)、1991年10月に中国気象科学研究院と正式に命名された。2004年末時点で、資産総額は2億0,809万元、固定資産原価は8,157万元、職員数は310人となっている。

1) 研究機関の概要

中国気象科学研究院は、多種の学科を持つ総合研究機関であり、基礎研究も行うが主に応用研究活動を行う。中国における大気科学の総合的研究拠点の1つとなっている。大気測定における新理論、新技術と新手法の研究、大気中の動力、物理、化学と生態の基本プロセスおよびその変化法則の研究、天気と環境の監視測定と予測における新理論と新技術の開拓、気候システムの中の五大圏層、すなわち大気圏、水圏、冰雪圏、生物圏と岩石圏間の相互作用の研究、気候の監視測定と予測における新理論と新技術の開拓、気候資源の開発利用における新理論と新技術の研究、及び基礎研究の成果を応用した現業の気象業務に転化する応用開発研究を研究目的に行う機関とされている。この研究目的を満たすため、

次の 6 つの専門研究所が設立されている。それぞれについて以下に概要を記す。

- i) 気候と環境変化研究所：気候の系統的監視測定の研究、気候と環境の変化における物理化学プロセスの研究、多層圏の相互作用の研究、中高層大気の物理化学研究を行うことを目的として設立され、附属施設として環境 - 気候 - 生態システム・バーチャル・リアリティー開放実験室、瓦里関山大気バックグラウンド台観測所(WMO)、3 カ所の地区バックグラウンド観測所、3 カ所のオゾン観測所、86 カ所の観測点を設置した酸性雨観測網、2 カ所の極地気象観測所(南極長城気象観測所と南極中山気象観測所)を所有する。
- ii) 生態環境と農業気象研究所：生態環境と農業気象の監視測定における理論と手法の研究、生態環境と農業気象の予測における理論と手法の研究、生態と耕地の系統的な生物地球物理化学モデルの開発、生態環境と農業気象災害防御の研究、及び気候資源の開発・利用についての研究を行う目的で設立され、附属施設として農業気象実験基地を所有する。この内、固城農業気象実験基地は国家第 1 級の農業気象実験試験基地であり、水、土、気候、農業資源を合理的に利用し、干ばつ防御における総合技術と突発事態対策、及び大気の極微量気体濃度の影響について科学実験を行っている。
- iii) 災害気象研究所：災害気象形成メカニズムの研究に主に従事する他、災害気象監視測定における新技術開発と災害気象予報に係る理論開発分野においても従事する。気象動力学の理論研究、災害気象予報の理論と手法の研究、災害気象の監視測定・予報の研究、大気観測データにおける応用理論と手法の研究、監視測定と予報手法へ応用するための研究を重要目標としている。研究所には災害気象国家重点実施室がある。近年、災害気象研究所は科学技術部の 2 大プロジェクトである「青藏高原気象科学実験」と「台湾海峡兩岸および隣接地区の暴雨実験」を主導で完了させた。最近では、国家重点基礎研究發展計画プロジェクト「わが国の重大な気象災害形成メカニズムと予測理論の研究」を率先して行っている。
- iv) 数値予報研究センター：大気と関連圏層の四次元同化においての理論と手段、系統的な研究、多尺度汎用動力モデル構造における現代計算理論と技術研究、全世界と中尺度の天気系統モデルの研究・開発、気候系統モデルの研究・開発を行うことを目的とした活動を行っている。
- v) 大気測定研究所：大気測定システム構築についての研究、大気測定における新技術と新方法の研究、大気測定情報処理における理論と手法の研究、大気観測方法と標準化、高空、地上の新技術、新設備の開発および測定手法の研究、大気センサー技術および設備の研究・開発、特殊測定設備の研究・開発を行う目的で研究活動を行っている。
- vi) 人工気象影響研究所：雲の降水のマクロとミクロの構造および物理化学プロセスの研究、人工気象影響関連技術の研究、人工気象への影響における新理論と新手法についての研究、空中水資源の転化メカニズムおよびその制御原理の研究、人工増雨、雹防止の屋外総合実験と研究、雲霧環境および触媒技術の研究、雲降水数値モデルの研究、人工消霧（消雲）の実験と研究、人工消雨の模索的研究を行うことを目的としている。研究

所内には、主に 3 つの研究実験室、人工降雨と雹防止研究室、雲霧環境研究室、雲・降水数値モデル研究室が設けられている。

2) 国際協力と交流活動

気象研究分野において、米国、日本、オーストラリア、カナダ、ロシア、ベトナム、北朝鮮など 40 ヶ国(地区)の気象関係機関と交流を展開している。特に、華南の暴雨、青藏高原の野外実験、大気化学、地球環境、中尺度気象、熱帯低気圧、農業気象、人工気象影響の研究分野につき交流を強化している。

3 - 2 実施機関の能力

(1) 中国側の経験

中国側には、本プロジェクトの分野(気象・水循環変動のメカニズムの分析、数値予報モデルの開発、現業気象予測システムの強化)につき 50 年近くの研究経験を持っている。さらに、長期的に日本側の研究機関と対等なレベルで共同研究を行った経験もある。予定されるカウンターパート(C/P)は、気象予測の分野において十分な実績を持っており、これまで蓄積した経験をベースにして日本側専門家と対等に対応することは可能である。

(2) 研究活動実績

中国側における気象分野における研究活動は、主に中国気象局に直属する中国気象科学研究所、各地区気象センター研究所、省クラスの気象科学研究所、各大業務教育学習部門内の科学研究部門、中国科学院系統の気象研究部門、その他気象分野の大学研究員により行われており、研究功績は中国国内で高く評価されている。1980 年から 1997 年にかけて、全国の気象部門につき国家科学技術進歩賞で 40 項目を獲得、そのうち 7 項目で一等賞、省と部クラスの科学技術賞で 1,000 項目以上を獲得した実績をもつ。

3 - 3 プロジェクト実施体制

プロジェクトの実施にあたって、延べ 57 名のカウンターパート(C/P)が配属することになっている(ミニッツ参照)。本プロジェクトは 9 つのチーム(i.総合観測分析と情報処理、ii.気候分析と気候モデルの研究、iii.大気境界層の観測研究と衛星間隔の応用、iv.中スケール予報モデル、v.衛星遠隔データ処理と応用研究、vi.雲南地域観測ステーションの建設、運営と研究、vii.四川地域の観測ステーションの建設、運営と研究、viii.チベット地域観測ステーションの建設、運営と研究、ix.観測システム管理に相応する専門家)で構成され、それぞれのチームに 6~7 名の C/P が配置され、さらに、その中から責任者が 1 名ずつ選出されることになっている。なお、管理責任者(プロジェクト・ダイレクター)には中国気象局国際合作司司長、実施責任者(プロジェクト・マネジャー)には中国気象科学研究所院長が務めることになっている。また、実施責任者側には副マネジャーも配置されることになっている(ミニッツ参照)。

3 - 4 予算措置

本プロジェクト実施のための予算は気象局より分配される。今回調査時において、中国側ではプロジェクト実施期間中(2005 年 12 月～2009 年 6 月を想定)の予算として 3,531 万元(概算)を気象局へ申請する準備段階であることを確認した。上記概算額の内容は、人件費:1562.1 万元、光熱費(水道、電気、暖房費):339.5 万元、研究費:679 万元、機材維持管理費:950.4 万元である。プロジェクト実施前までに、この金額は確保される見込みとなっている。

第4章 評価5項目による事前評価結果

4 - 1 妥当性

(1) 我が国の援助政策、国別事業実施計画との整合性

JICA による中国への6つの援助重点分野の中に、「環境問題など地球規模の問題への協力」が含まれており、本プロジェクトはこの分野に関連する。又、東アジア圏に影響を及ぼす水循環に関し研究を行うことによって東アジア圏の洪水、干ばつなどの災害の予防が期待できるため、「東アジア圏に影響を及ぼす広域的な環境問題」の開発課題に貢献する。

(2) 中国側のニーズとの一致

中国側のニーズは、チベット高原及びその東部周辺地域の気象観測システムを強化し、重大な気象災害の予測と水資源の有効利用に関する情報を入手し、現業の気象予測システムを強化することである。本プロジェクトは、この地域の観測システムを向上させ、得られたデータを効果的に取り組んだ数値予報モデルを開発し、現業気象予測システムを強化することに焦点を当てている。そして、上位目標として洪水予測や水資源有効利用について情報提供を行うことを示しているため、中国側のニーズに応えている。

(3) プロジェクト対象地域

本プロジェクトで観測する地域となるチベット高原は、中国国土面積の4分の1を占め、標高4,500m以上に位置する特異な地域である。この地域は、1)南側にはインド洋、南シナ海等から来る顕著な暖湿気流とそれに付随した水蒸気が多い地域であること、2)東南部（雲南、四川）側は水蒸気の異常収束が構成されていること、3)中東部側には強い水蒸気が対流していること、の理由から世界で最も高温で湿った大気を観測することが可能な地域である。これは、40年間にわたる水蒸気輸送についての平均フラックス、ベクトル分析結果により明らかにされた実態である。この地域にGPS（全地球測位システム）、AWS（地上気象自動観測装置）観測ネットワーク及び境界層の総合観測システムを設立し、高原境界層の構造と熱力の状況について長期間観測することは、今後の東アジア・中国における気象の異常な変化について調査する上で重要である。また、世界中の大気循環についても、この地域の水蒸気は全世界へどのような影響をもたらすかについてさらに調査する上で重要な地域である。

(4) 他ドナーとの援助協調

本プロジェクトに関連する他の機関によるプロジェクトについて、以下のとおり確認した。いずれも気象観測に関連し、本プロジェクトを実施する上でベースとなる経験となっている。

1)GAME : TIPEX-GAME/TIBET(1994 ~ 2000) : チベット高原地表・大気システムの物理過程及びその世界的気候と中国災害気象への影響の観測と理論研究。このプロジェクトの予算規

模は 1,115 万元(中国側から 915 万元、日本側から 200 万元)。

- 2) ノースカロライナ州立大学とハワイ州立大学(米中共同北京都市大気環境観測試験の総合分析と研究)(2004～2007)：北京都市気象災害技術及び都市及び都市汚染管理技術研究。予算規模は 80 万元(中国側予算)。
- 3) CEOS：衛星の地表観測計画(東南アジア海・陸・大気共同観測予備研究)(2005 年開始)。予算規模は 600 万元。

(5) 日本の技術の優位性

- 1) 日本における国レベルの気象観測は、1875 年 6 月に内務省地理寮量地課により東京気象台(気象庁の前身)が設立され、それ以来継続して行われている。近代的な設備を順次導入して先進的な気象観測を行っており、独自の技術体系を確立している。これまでに蓄積された経験、知見は膨大となっており、これは本プロジェクトを成功させる上で大きく寄与するものとする。
- 2) 前述の GAME(日本と中国の研究者による共同プロジェクト)にて、日本側には中国側とチベット高原地表・大気システムの物理過程及びその世界的気候と中国災害気象への影響の観測と理論研究を長期的に行った経験がある。このときに蓄積された経験、知見を十分に活用することができる。

4 - 2 有効性

- (1) 観測ネットワークを強化し、そこで得られたデータの分析、数値気象モデルの開発、そして現業気象予測システムの強化に結びつける過程が成果で示され、プロジェクト目標を達成するための条件が説明されている。成果→プロジェクト目標の論理関係は適切であり、成果を達成させることが出来ればプロジェクト目標は達成する可能性が高い。
- (2) 外部条件「情報伝送システムが正常に機能する」につき、現時点でのデータ伝送システム(電話回線)の維持管理であれば中国側自身で維持管理は可能という。従って、この外部条件によりプロジェクト目標達成の可能性が著しく妨げられるとは考え難い。

4 - 3 効率性

(1) 専門家派遣

15 分野の専門家が短期ベースで派遣され、長期専門家は派遣される計画はない。このため、専門家派遣につき良好な費用効率で技術移転が実施されると期待できる。短期専門家が 1 人当たり 1～6 人のカウンターパート(C/P)を対応することになるが、中国側には日本側の学術機関と 10 年以上に及び共同研究を行った経験が蓄積されており、技術レベルは高い。従って、短期専門家だけの派遣でもより効率的な活動が可能と考える。

(2) 供与機材

既存機材を活用する方針で機材の供与計画が図られている。必要な機材のみ供与される計画である。投入計画も機材の発注 - 納入期間を勘案して投入されることになっており、プロジェクト活動の遅延に支障を来たすことがないように計画されている。

4 - 4 インパクト

(1) 本プロジェクトを通じ、東アジア地域に影響を及ぼす水循環に関して分析する活動が行われる。得られた成果は、中国のみに関わらず東アジア地域全般において、洪水、干ばつなどの災害予防のための計画策定に適用され、これらの防災に貢献すると期待される。

(2) 本プロジェクトでは、直接的裨益者としては気象行政に関わる職員及び研究者であり、最終的裨益者は長江、淮河流域の市民である。最終的裨益者につき、特定の民族、社会的階層の住民をターゲットにしているわけではない。従って、民族や社会的階層の違いによる受益量の差は生じることはなく、このことで正・負の影響が見られることはない。

(3) 中国国務院による「国家経済と社会開発第十次 5 ヶ年計画」(2001 年から 5 年間)は、特に西部地区(雲南省、四川省、チベット自治区、重慶市等 10 省市・自治区)の開発につき重点を置いている。そのための主要プロジェクトとして、南水北調(長江の水を黄河に引く計画、水道総全長 2,588km、着工 2030 年)、西電東送(西部で発電した電気を東部へ送電する計画)、西気東輸(タリム盆地の天然ガスを上海までパイプラインを輸送する計画)、五縦七横(総延長 3.5 万キロの高速・高規格道路建設計画)、八縦八横(京九など主要鉄道の建設・改良)が計画されている。いずれも大型のインフラ整備に特化している。これらプロジェクトの計画、設計を適切に行う上で、プロジェクト・サイトでは精度の高い気象災害予測データが必要とされるが、本プロジェクト実施によりこのデータを提供することが可能になる。このため、本プロジェクトはこれら 5 つのプロジェクトの実施に大きく寄与すると言える。

4 - 5 自立発展性

(1) 組織面

中国側の実施体制は、中国気象局国際合作司司長が合同調整委員会委員長及び管理責任者(プロジェクト・ダイレクター)として実施中の活動を監督し、中国気象局科学研究院院長が実施責任者(プロジェクト・マネジャー)として現場活動を指揮する体制が取られる。また、実施責任者側には副マネジャーも配置されることになっている。さらに、科学指導顧問グループ(中国気象局、中国気象科学研究院、国家気象センター、中国気象局教育育成センター、国家衛星気象センターに所属する職員で構成)も組織され、プロジェクトを管理する体制が設けられる予定である。実務部隊では、延べ 57 名のカウンターパート(C/P)が配属することになっている。本プロジェクトは、9 つのチーム(i.総合観測分析と情報処理、ii.気候分析と気

候モデルの研究、iii.大気境界層の観測研究と衛星間隔の応用、iv.中スケール予報モデル、v.衛星遠隔データ処理と応用研究、vi.雲南地域観測ステーションの建設、運営と研究、vii.四川地域の観測ステーションの建設、運営と研究、viii.チベット地域観測ステーションの建設、運営と研究、ix.観測システム管理に相応する専門家)で構成され、それぞれのチームに6~7名のC/Pが配置され、さらに、その中から責任者が1名ずつ選出されることになっている。なお、管理責任者(プロジェクト・ダイレクター)には中国気象局国際合作司司長、実施責任者(プロジェクト・マネジャー)には中国気象科学研究院院長が務めることになっている。また、実施責任者側には副マネジャーも配置されることになっている。このような管理体系が維持されれば、組織能力の不足という理由で本プロジェクトの進行が妨げられることはないと考えられる。

(2) 財政面

第二次事前調査時現在、中国側では、プロジェクト実施期間中(2005年12月~2009年6月)の予算として、3531万元(概算)を気象局へ申請する準備段階であることを確認した。上記概算額の内容は、人件費:1562.1万元、光熱費(水道、電気、暖房費):339.5万元、研究費:679万元、機材維持管理費:950.4万元となっており、プロジェクト実施前までにこの金額は確保される見込みである。プロジェクト終了後の予算確保の見込みについて、中国側にはさらに研究分野を拡大していく意向がある。このため、終了後も継続して予算が確保されると期待できる。

(3) 技術面

前述の3.2.2にあるとおり、C/Pの能力については申し分なく、また上述の各チームへの人数配置についても適切に技術移転を行う上で特に大きく支障を来たことはないものと考ええる。中国側には本プロジェクトの分野につき50年近くにわたる経験の他、長期的に日本側の研究機関と対等なレベルで共同研究を行った経験があること、予定されるカウンターパート(C/P)は気象予測の分野において十分な実績を持っていることから、日本側専門家と対等に対応することは可能と考える。従って、C/Pの技術力が低いという理由で本プロジェクトの進行が大きく妨げられることはなく、プロジェクト実施後においてもC/Pの技術力の不足により持続的効果が妨げられる状況に陥る可能性は小さいものとする。

4 - 6 結論

本プロジェクト実施の妥当性について、上述評価5項目の観点から判断すると特に低く評価された項目はなく、実施を妨げるための特別な要因はないものとする。プロジェクト終了後の予算確保の見込みにつき、中国側にはさらに研究分野を拡大していく意向があるため、終了後も予算が確保されプロジェクト活動は継続される見込みであるが、継続についてはぜひ期待される。本プロジェクトは上位目標から確認できるとおり、対象地域は中

国国内に限らず日本を含めた東アジア地域にも及んでおり、壮大な効果が期待される。そのため、運営予算が確保され続け、上位目標で示した効果が現れるよう期待される。

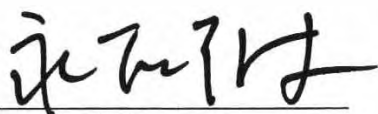
「日中気象災害協力研究センタープロジェクト」のための
技術協力に関する
第二次事前調査団
協議議事録

独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」とする）は、JICA地球環境部第三グループ（水資源・防災担当）の永石雅史を団長とする「日中気象災害協力研究センタープロジェクト」（以下、「プロジェクト」とする）第二次事前調査団を、2005年6月28日から7月8日の期間で、中華人民共和国に派遣した。

調査団は、主に本プロジェクトの枠組みの最終確認のために中国気象局関係部局と一連の協議を行い、日中双方で協議結果を別添1に記載した内容のとおりであることを確認した（一連の協議における出席者名簿については別添2のとおり）。

なお、本協議議事録は等しく正文である日本語、中国語を各2通作成した。

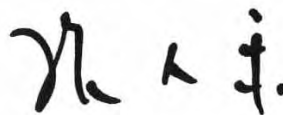
2005年7月7日 北京



永石 雅史
第二次事前調査団団長
独立行政法人国際協力機構



喻 紀新
司長
中国気象局国際合作司



張 人禾
院長
中国気象科学研究所

2005年3月16日に取り交わした本プロジェクトの第一次事前評価調査団協議議事録を踏まえ、日中双方でプロジェクトの枠組みについて確認し、以下のとおりとすることで意見が一致した。

1. プロジェクト実施にかかる基本思想

第一次事前評価調査で確認されたプロジェクト実施にかかる基本思想に沿って、以下に挙げる事項を再度日中双方で確認した。

- (1) 本プロジェクトの対象と想定されるチベット高原及びその東部周辺地域では、過去にも日中両国の幾つかの共同研究プロジェクトが実施されている。本プロジェクトではこれらの共同研究の成果及び共同研究で設置した気象観測機材を有効活用することを考慮する。したがって、本プロジェクトは要請元である中国気象局、中国気象科学研究院のみならず、地方気象局（雲南省気象局、チベット自治区気象局、四川省気象局）、中国科学院チベット高原研究所ほかこれまで日中共同研究に携わった組織も参与し、積極的な連携を図る。
- (2) 本プロジェクトの成果は中国国内だけではなく、日本を含めた東アジア地域、さらには全球的にも寄与すると想定される。また、本プロジェクトは地球観測システム（GEOS）などの国際的な枠組みに対しても貢献することが期待できる。したがって、日中双方は本プロジェクトで得られた気象観測データや解析された気象情報を共有し、かつできる限りすみやかに外部公開できるよう協議する。
- (3) 過去の日中両国の共同研究の成果から判断されるように、気象分野について中国側は既に高い技術力を有しており、今回の技術協力プロジェクトにおいても、中国側と日本側の共同作業で実施する必要がある。なお、本プロジェクトにおいては、中国側で既に設置済み及び設置予定の気象観測システム、通信ネットワーク業務システムの有効活用を図る。
- (4) 本プロジェクトにおいては、チベット高原及びその東部周辺地域の気象観測データや解析された気象情報を十分に活用することで、現業の気象予報の精度の向上や気象災害対策のための基礎づくりを目指す。

2. プロジェクトの枠組み

(1) プロジェクト名

日中気象災害協力研究センタープロジェクト

(2) プロジェクト実施機関

中国気象局、中国気象科学研究院

(3) 上位目標

中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害の軽減と水資源の有効活用

(4) プロジェクト目標

- ①チベット高原及びその東部周辺地域での気象観測データの量的・質的向上
- ②チベット高原及びその東部周辺地域の気象観測データを効果的に取り込んだ数値予報モデルの開発を通じた、中国国内の現業気象予測システムの強化

(5) 成果

- ①チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される
- ②チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される
- ③チベット高原及びその東部周辺地域の大気-陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される
- ④統合的な衛星利用システムが構築される
- ⑤チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される
- ⑥中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する
- ⑦チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予報モデルが開発される
- ⑧豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される

(6) Project Design Matrix

前述の上位目標、プロジェクト目標、成果も含めた本プロジェクトの Project Design Matrix（以下、「PDM」とする）の最終案については、別添 1-1 のとおりとする。

(7) プロジェクト期間

本プロジェクトの実施期間は 3 年 7 ヶ月とする。

(8) Plan of Operation

別添 1-1 の PDM の活動に沿った、Plan of Operation（以下、「P/O」とする）の最終案については別添 1-2 のとおりとする。

3. 日本側および中国側の投入項目

(1) 日本側の投入項目

① 専門家派遣

日本側が派遣する専門家については、以下のとおり。なお、1名の専門家が複数の担当事項を兼ねることもある。

	担当事項	人数
a	総括	1名
b	境界層観測・解析	1名
c	GPS 観測・解析	1名
d	降雨観測・解析	1名
e	大気観測・解析	1名
f	陸域水文観測・解析	1名
g	凍土/積雪観測・解析	1名
h	衛星観測	1名
i	データ統合化システム	1名
j	大気-陸面メソスケール結合モデル	1名
k	領域気候モデル	1名
l	気象予報モデル	1名
m	観測・情報システム調整	1名
n	観測システム調達計画監理	1名
o	全体業務調整	1名

② 研修員受け入れ

必要に応じてカウンターパート研修及び長期研修を実施する。

③ 機材供与

中国側からの要請機材については第一次事前評価調査で確認されているが、再度別添 1-3-1 のとおり、中国側より要請機材リストの提出があった。日中双方で協議の結果、本プロジェクトの効果的な実施のために必要な機材は別添 1-3-2 のとおりとなった。

なお、第一次事前評価調査で確認された中国側の要請機材に対して、別添 1-3-2 の機材リストでの変更箇所は以下のとおり。

- a. 自動気象観測装置（AWS）については、既に中国側で設置済みのところが多いため、本プロジェクトについては水蒸気観測に重点を置くことが望ましいと考え、AWS 7 台の代わりに、GPS 水蒸気探測計 3 台（チベット自治区 2 台、四川省 1 台を予定）を追加する。
- b. 携帯型光合成計と植物群落分析計については、現時点では優先度が低いため、別添 1-3-2 の機材リストには含めないが、プロジェクトの進捗を踏まえ、その供与の可否を決定する。

- c. 車輛については、現時点では野外車4台、中型野外車1台を供与予定。なお、野外車4台の内訳は、本プロジェクトの観測拠点となる雲南省に1台、チベット自治区に2台、四川省に1台とする。また、中型野外車は本プロジェクトを効果的に実施するために、気象観測機材の設置用、集中観測や豪雨調査の実施用として機動的に使用する。

本プロジェクトでは、原則別添1-3-2の機材リストにある機材名称、数量のとおり供与することになるが、詳細仕様、構成品目などについては、これまでの日中両国の共同研究で設置した気象観測機材などの事情も考慮に入れながら、今後日中双方で検討する。

(2) 中国側の投入項目

①カウンターパート

中国側は本プロジェクトにかかる専属のカウンターパート及び事務スタッフを任命する。カウンターパート及び事務スタッフのリストについては別添1-4のとおり。

②プロジェクト事務所ほか

a. 本プロジェクトの拠点となる以下のプロジェクト事務所

地域	都市	設置場所
北京		中国気象科学研究院（本部）
雲南省	昆明	雲南省気象局科学研究所（分室）
チベット自治区	ラサ	チベット自治区気象局高原大気環境研究所（分室） 中国科学院チベット高原研究所ラサ支所（分室）
四川省	成都	中国気象局成都高原気象研究所（分室）

北京には日本人専門家の執務場所及び日本人専門家と中国側カウンターパートが必要に応じて協議できる会議室をプロジェクト実施中恒常的に設置する。また、雲南省、チベット自治区、四川省には気象観測機材設置時及び集中観測実施時に設置する。

b. 別添1-3-2にある本プロジェクトで日本側が供与予定の気象観測機材の設置場所

c. 上記a～bに必要な備品（電話を含む）及び電気、水道、空調設備

③プロジェクト運営経費

本プロジェクトに必要な運営経費は中国側の負担とする。現時点で想定されるものは以下のとおり。

- a. 中国側カウンターパートにかかる人件費や国内交通費
- b. 本プロジェクトにかかる電気、水道、燃料などの経費

- c. 別添 1-3-2 にある本プロジェクトで日本側が供与予定の機材に対し、中国国内における輸送、据付、操作及び運用維持管理に必要な経費
- d. 本プロジェクトで日本側が供与予定の機材に対し、中国国内において課せられる関税、国内税及びその他の課徴金
- e. 本プロジェクトで実施予定の集中観測に必要な消耗品
- f. その他（例えば、本プロジェクトで中国側の大型コンピュータを使用することになった場合のコンピュータ使用料、国家衛星気象センターで受信・解析されている衛星データの提供、中国気象局系列のデータ伝送にかかる経費など）

④情報提供

中国側は本プロジェクトの活動に必要な気象観測データなどの情報を日本人専門家に無償で提供する。

なお、現時点で、本プロジェクトの活動に必要な気象観測データとは、別添 1-3-3 の気象観測機材によって観測されたデータや解析された気象情報と想定される。

4. プロジェクト実施体制

本プロジェクトの実施体制については別添 1-5 のとおり。

(1) プロジェクトダイレクター

中国気象局国際合作司 司長 喻 紀新

(2) プロジェクトマネージャー

正) 中国気象科学研究院 院長 張 人禾

副) 中国気象科学研究院 研究員 徐 詳徳

(3) プロジェクト事務所

プロジェクト事務所の本部は北京の中国気象科学研究院に設置するほか、雲南省昆明の雲南省気象局科学研究所、チベット自治区ラサのチベット自治区気象局高原大気環境研究所及び中国科学院チベット高原研究所ラサ支所、四川省成都の中国気象局成都高原気象研究所にプロジェクト事務所分室を設置する。

なお、中国科学院チベット高原研究所にプロジェクト事務所分室を設置することで、前述の「1. 本プロジェクトの基本思想の(1)」にもあるように、これまで日中共同研究に携わった組織と積極的な連携を図ることを確認した。

(4) 本プロジェクトは、別添 1-6 のとおり、少なくとも年 1 回または必要に応じて合同調整委員会を開催する。

5. その他留意事項

- (1) 前述の「3. 日本側および中国側の投入項目の(2) 中国側の投入項目」に加え、

別添 1-7 の R/D 案に記述された中国側の取るべき措置について中国側は合意した。

(2) 機材の調達について

別添 1-3-2 にある本プロジェクトで日本側が供与予定の機材に対しては、本邦調達、現地調達の区分も含めその調達方法について今後日中双方で検討し、プロジェクト開始後に決定する。

(3) 車輛について

日本側が供与予定の車輛については、本プロジェクトの活動に沿って気象観測システムの設置・運用のために使用することとし、日本人専門家の活動を優先する。車輛の管理、運転手の手配は中国側の負担とする。燃料費については、日本人専門家が市外の観測サイトの往復に使用する場合に限り日本側で負担し、その他は中国側で負担する。

(4) 情報公開について

前述の「1. 本プロジェクトの基本思想の(2)」にもあるように、本プロジェクトの成果は中国国内だけではなく、日本を含めた東アジア地域、さらには全球的、国際的な枠組みに対しても貢献することが期待できる。したがって、日中双方は本プロジェクトで得られた気象観測データや解析された気象情報を共有し、かつできる限りすみやかに外部公開できるようにすることが本プロジェクトの成果として極めて重要であり、そのためにデータ公開にかかるポリシーの策定、データ公開技術の開発をプロジェクト活動の一部としたことを日中双方にて確認した。

(5) 既存の情報伝送システムについて

本プロジェクトでの水蒸気観測サイトである雲南省、チベット自治区、四川省から北京へのデータ伝送については、前述の「1. 本プロジェクトの基本思想の(3)」にもあるように、既に中国側で構築されている通信ネットワーク業務システムが正常に機能することが前提であることを日中双方にて確認した。

6. 今後の予定

(1) R/D 署名

別添 1-7 の Record of Discussion (以下、「R/D」とする) 案については、JICA 中華人民共和国事務所と中国側との協議を経て、2005 年 8 月末を目途に R/D を署名する。

(2) プロジェクトの開始日は 2005 年 12 月 1 日を想定している。

(3) 中国側は、本プロジェクトの発展や持続を図るため、本プロジェクトの拠点となるセンターを北京に建設する予定である。

以上

- 別添 1-1 Project Design Matrix 最終案
1-2 Plan of Operation 最終案
1-3-1 中国側の要請機材リスト
1-3-2 本プロジェクトで日本側が供与予定の機材リスト
1-3-3 気象観測サイトにおける既設、新設気象観測機材リスト
1-4 カウンターパート及び事務スタッフリスト
1-5 プロジェクト実施体制
1-6 合同調整委員会
1-7 Record of Discussion 案

プロジェクトデザインマトリックス (PDM) (最終案)

プロジェクト名：日中気象災害協力研究センタープロジェクト
 プロジェクト実施機関：中国気象局、中国気象科学研究院
 ターゲットグループ：気象行政に関わる職員及び研究者
 対象地域：チベット高原及びその東部周辺地域

日付：2005年7月7日
 協力期間：2005年12月1日～2009年6月30日

プロジェクトの要約		指 標	指標データ入手手段	外部条件
上位目標 中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害の軽減と水資源の有効利用		中国国内及び東アジアにおける気象予測情報に基づいた洪水予測、水資源有効利用情報提供の実証例	中国気象局が関連する部署へ提供した情報が記載された報告書	
プロジェクト目標 1. チベット高原及びその東部周辺地域での気象観測データの量的・質的向上 2. チベット高原及びその東部周辺地域観測データを効果的に取り込んだ数値予報モデルの開発を通じて、中国国内の現業気象予測システムの強化		1. 数値気象予報に資するオンラインデータ項目・品質・地点数・期間・頻度 2. モデル開発に資するデータ項目・品質・量 3. 開発された数値気象予報モデルによる豪雨再現精度	1. プロジェクト報告書 2. プロジェクト報告書 3. プロジェクト報告書	中国の気象防災業務に係る政策に変更がない
成果 1. チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される 2. チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される 3. チベット高原及びその東部周辺地域の大気-陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される 4. 統合的な衛星利用システムが構築される 5. チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される 6. 中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する 7. チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予報モデルが開発される 8. 豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される		1. 1. 遠隔モニターが可能なシステムからオンラインで提供される水蒸気観測データの品質・地点数・期間・頻度 2. 水蒸気観測システムを管理できる人材数 2. 1. 公開される気象観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度 2. 2. 気象観測システムを管理できる人材数 3. 1. 公開される集中観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度 3. 2. 拠点ネットワークにおける集中観測を管理できる人材数 4. 利用衛星データ項目とプロダクツの種類と量 5. 1. データアクセス件数（プロジェクト内部、外部から） 5. 2. データシステムを利用する人材数 6. 新しい知見を発信する研究論文数 7. 1. ケーススタディによる数値気象予報モデルの豪雨再現精度 7. 2. 数値気象予報モデルを開発できる専門家数 8. デモンストレーションによる想定被害軽減額	1. 1. プロジェクト報告書 1. 2. プロジェクト報告書 2. 1. プロジェクト報告書 2. 2. プロジェクト報告書 3. 1. プロジェクト報告書 3. 2. プロジェクト報告書 4. プロジェクト報告書 5. 1. プロジェクト報告書 5. 2. プロジェクト報告書 6. 論文検索システム 7. 1. プロジェクト報告書 7. 2. プロジェクト報告書 8. プロジェクト報告書	情報伝送システムが正常に機能する

活動	投入	技術移転対象者が短期間で減少、交代しないデータ収集に関する関係機関の協力が得られる
水蒸気観測システムを開発・設計する 1. 雲南省、チベット自治区及び四川省へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う 1. 雲南省、チベット自治区及び四川省での水蒸気観測システムの現業運用の支援を行う 1. 水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送実験を行う 1. 数値予報モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの入力実験を行う 1. 水蒸気観測データのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う 2. チベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを開発・設計する 2. 新規大気境界層観測システムを設置し、運用試験を行う 2. 既存自動気象観測システム及び大気境界層観測システムのメンテナンスを行う 2. 既存・新規気象観測システムの現業運用を支援する 2. 統合的な気象観測システムによるデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う 3. 集中観測計画を立案する 3. 冬季観測を実施する 3. モンソン前の集中観測実験を行う 3. モンソン中の集中観測実験を行う 3. 集中観測で得られたデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う 4. 衛星観測アルゴリズムを開発し検証する 4. 衛星観測プロダクトを作成する 5. データの品質チェック、データアーカイブ及び検索システム構築についての開発協議及び技術協力を行う 5. データ公開に関するポリシーを策定する 5. データ公開技術を開発する 6. 共同解析研究を実施する 7. チベット高原域の熱源、擾乱の中心となる地域及び水蒸気の収束地域の大気―陸域相互作用を表すモデルを開発する 7. チベット高原及び東アジアを含む領域スケールモデルを開発する	(日本側) 専門家 (分野・人数) ＜短期専門家＞ (1)総括(1名) (2)境界層観測・解析(1名) (3)GPS観測・解析(1名) (4)降水観測・解析(1名) (5)大気観測・解析(1名) (6)陸域水文観測・解析(1名) (7)凍土/積雪観測・解析(1名) (8)衛星観測(1名) (9)データ統合化システム(1名) (10)大気-陸面メソスケール結合モデル(1名) (11)傾城気候モデル(1名) (12)気象予報モデル(1名) (13)観測・情報システム調整(1名) (14)観測システム調達計画監理(1名) (15)全体業務調整(1名) 供与機材 研修員受入 (中国側) プロジェクトオフィスの提供 カウンセラーの配置 運営維持経費 情報提供	

7. 3. メソスケール及び領域スケールモデルと水蒸気観測値及び衛星観測データを組み合わせたデータ同化システムを開発し、数値気象予報の初期値の改善手法を開発する 7. 4. 現業の数値気象予報にこれらのモデル及びデータ同化手法を組み込み、チューンアップと性能評価を行う		
8. 1. プロジェクト期間中の豪雨の事例を調査し、豪雨予測精度の検証及び想定被害軽減額の算定のための適切な事例を抽出する 8. 2. 開発したモデル及び初期値推定法を用いた場合と用いない場合で、豪雨の予測精度の比較を行う 8. 3. 豪雨の予測精度の改善がどの程度公共的利益に資するかを算定を行う		

132

JICA 项目观测系统仪器设备预算统计表 (第二次评估)

价格单位: 万ドル

番号	設備名称	機械型	数量	単価	合計	機械に相关内容の説明	製造会社
1	GPS 水蒸気探測計 GPS 無線探測計 (地上) 探測計と気球など	IMET-3000 RS92-SGP	27 個 5 個 500 個	3 5 0.026	81 25 13	水蒸気総量の探測 風、温、湿鉛直方向の探測 GPS 上空センサーなどの消耗品	Thalesnaig tion 会社 (アメリカ) Intermet 会社 (アメリカ) VAISALLA 会社
2	Windprofile	MISTBUSHI Visala	1 個	40	40	3000~4000m 高度の探測が可能 3000m 以上の高さの探測が可能	Visala 会社 (フィンランド)
3	高さ 4 つの傾度観測システム 収集器 CR5000 (二つ工業用 PC cards)、20m のタワー、土台腕、 機械箱と電線など (熱伝導の 予備品)、他の添付もの 超温波風速計 CSAT3 湿度 FLUX 観測計 CS7500 DATALOG-1000 と他の添付も の、湿度を探索するための 針、土台腕と機械箱	CAWS-800 COMPBELL	3 個 3 個	4.8 6	14.4 18	気圧センサーと 4 高度の温/湿/风速 /风向 4 つの線 Online で感熱、潜熱、CO ₂ FLUX、運 動 FLUX、摩擦风速の測量が可能	(アメリカ Metone Co. からの風カプ、 フィンランド Visala 会 社 アメリカ COMPBELL
4	純放射 (長波放射、短波放射) 赤外温度計器 収集器 CR-1000	CNR-1 IRTS-P	3 個 3 個	0.5 1.4	1.5 4.2	上向き、下向きの長 波と短波、地表赤外放射温度	日本-ECO 或いはオラン ダ KIPP & ZONE 会社 HEITRONICS COMPBELL
5	0-80cm 土壌温度、湿度傾度計 熱流板 (5層) と採集器 CR-1000	CS616	3 個	0.8	2.4	0-80cm, 5 層の土壌温度と湿度傾 度と土壌熱 FLUX	中国 HUATRON 会社 Campbell 会社 HUKSEFLUX 会社
4	野外用の乗用車		4 台	5	20		CHINA AND USA VAN
5	中型野外用の乗用車 (試験用)	LI-6400	1 台	5.5	5.5		中国代理天正通会社
5	携帯便宜な光合成計	WinSCANOPY	1 台	3.5	3.5		中国代理天正通会社
5	植物の冠状分析システム計器		1 個	3.5	3.5		中国代理天正通会社
合計	235.5 万ドル						

内訳: 輸入会社からの集金

壊れやすいものと消耗しやすいものに相關する部品

総計:

4.43 万 ドル
33.18 万 ドル
295.81 万 ドル

本プロジェクトで日本側が供与予定の機材リスト

1. GPS 可降水量計測装置 (27 式)
2. GPS ゾンデシステム
 - GPS ゾンデ受信装置 (5 式)
 - GPS ラジオゾンデ (消耗品) (500 個)
3. ウインドプロファイラー・電波音響サウンディングシステム (1 台)
4. 大気境界層観測装置 (3 式)
 - 風向・風速・気温・湿度 (4 層)
 - 正味放射 (長波、短波)
 - 赤外線地表面温度計
 - 渦相関フラックス計測装置
 - 地中温度 (5 層)
 - 土壌水分 (5 層)
 - 地中熱流量
 - 記録装置
5. 車輜 (5 台)
 - 野外車 (4 台)
 - 中型野外車 (1 台)