

研究成果報告書

ネパールヒマラヤにおけるモンスーン降水変動
に関する国際共同研究の企画調査

研究課題番号 16634010
平成16年度科学研究費補助金（基盤研究(C)(1)）

平成17年6月

研究代表者 里村雄彦
(京都大学大学院理学研究科)

研究成果報告書

ネパールヒマラヤにおけるモンスーン降水変動
に関する国際共同研究の企画調査

研究課題番号 16634010
平成16年度科学研究費補助金（基盤研究(C)(1)）

平成17年6月

研究代表者 里村雄彦
(京都大学大学院理学研究科)

はじめに

現代においても、世界の多くの国々では希少な資源としての水を巡る争いが持続的な社会問題となっており、干害や洪水による人的・物的被害も毎年頻発している。その中でも南および東南アジア各国は、かつての日本がそうであったように、社会・経済・産業すべてにおいて水資源の変動に強く影響をうける環境にあるため、当該地域の気候・水循環の様相の解明と予測精度の向上は、現地の様々な立場の人々に強く望まれている。

近年、国際観測プロジェクト「GAME」が(旧)文部省の予算支援により実行され、数々の貴重なデータが取得されると共に、モンスーンに伴う様々な水循環プロセスに関する理解が深まった。しかし、GAMEによる集中的な研究活動の結果、これまで見過ごされていた顕著な幾つかの事実が明らかとなった。その内の一つは、内陸部では一般に夜間に雨が降るだけでなく、時間とともに季節風の風下側へ雨域が移動することであり、一つはネパールヒマラヤ地域およびインドシナ半島山岳地帯周辺においては早晩に最も多量の降水が起こることである。前者については申請者らが数値モデルシミュレーションおよびレーダーデータ解析からその実態と機構を明らかにしてきた(例えば、Satomura 2000; Okumura et al. 2003)。しかし、後者については、未だにその発現機構が地形に関係しているという初步的解釈の段階にとどまっている。その原因の一端は、利用可能な観測データの不足にある。本調査対象地域のネパールヒマラヤではレーダー等の面的情報を捕える測器が無いばかりでなく、これまで小河川や氷河の水収支解析の研究が中心だったため、地上気象観測点が主として山岳内の小さな谷筋内に分布し、山岳スケールの大気現象を捕える目的に適した配置となっていないことによる。

同地では大雨に伴う土砂災害が頻発しているうえ、多量の降水が氷河湖の決壊のトリガーとなる可能性が指摘されるなど、モンスーンとそれに伴う降水の変動の実態の詳細を記述し変動機構を解明するための共同研究を実情を熟知する現地共同研究者とともに発足させることは、気候変動としてのモンスーン変動を理解するという科学的な意義と同時に、人命を奪う自然災害軽減への道をつける意義があると考えられる。

本研究は、長期海外野外観測経験者で研究グループを構成し、現地の研究者の協力のもと、世界有数の多雨地帯であるネパールヒマラヤおよびその周辺地域におけるモンスーン降水変動実態の知識を集積し、変動機構の解明を目指す国際共同研究の企画調査を行うことを目的としていた。本研究の成果として、国内会議を挟んだ2回の現地調査により最新の現地事情が判明し、さらにネパール水文気象局と今後の協力関係について合意ができた上、ICIMOD(総合山岳開発国際センター)との連携の見通しもつけることができ、本企画調査研究の目的はほぼ達

成されたと考えられる。本報告書は関連論文以外にも報告文や収集した資料の一部を収めることにより、散逸を防ぎ今後のネパール研究の参考とするために編まれたものである。

研究組織

所属と職名は研究開始時のもの

研究代表者	里村雄彦	京都大学大学院理学研究科	助教授
研究分担者	林 泰一	京都大学防災研究所	助教授
	安成哲三	名古屋大学地球水循環研究センター	教授
	松本 淳	東京大学大学院理学系研究科	助教授
	寺尾 徹	大阪学院大学情報学部	講師
	上野健一	滋賀県立大学環境科学部	講師
海外共同研究者	M. L. Shrestha	ネパール水文気象局	長官

研究経費

平成 16 年度 2,800 千円

Nepal 気象事情

2004 年 7 月 20 日現在の Department of Hydrology and Meteorology の状況

- DG の Shrestha さんとの話し合い
- 全国で職員は 237 人。パートの観測者は 350 人。
- 地震は別部局の担当
- 本庁に約 80 人、予報部門（空港にある）37 人
- 現在のネパール DHM の緊急の課題は
 1. 短期数値予報の向上
 - － いずれは数値予報を導入したい
 - － 若い世代を育てるためにもモデルを使わせたい
 2. 集中豪雨
 - － 毎年のように主としてモンスーン期間中に日雨量 300mm を越える事例がでる
 - － Department of Water Induced Disaster には JICA の専門家が数人滞在中
 - － DHM には Flood Forecasting Division が対応
 - － 1993 年 7 月
 - * Kathmandu 市の西北西約 25km の Tistung 市で 400mm/9h の豪雨。雨は 3 日間振り続けた。
 - * Kathmandu でも大きな洪水被害
 - * 1000 人以上の死者（Bagmati 川流域？）
 - * （400mm/9h は測器の測定限界で、実際はもっと強い可能性あり）
 - － 集中豪雨発生機構の理解と予測が必要
 - * 降水システムが次々と移動してきて同じ場所で降水が続く型か
 3. 氷河湖
 - － ネパールには 2000 を越える氷河湖が存在

- 25 氷河湖で決壊の危険性。実際 130m 以上の氷河湖が決壊して大きな被害が出た (?)
- (氷河の衰退・伸長には降雪に因る涵養, 降水による融水, 気温などが関係しているはず。GEWEX のテーマ)

● 観測網について

- 3000m 以上の高地には Snow and Glacier Hydrology Div. 管轄の 6 地点しか観測点が無く, 高地の観測点が不足していて充実が必要
- 遠隔地の観測点の管理は近隣の住民に委託
- real time でデータが取得できるのは 27 地点。SSB でデータを送信。うち 15 地点は通常 Synop 点 (9) と空港 Synop 点 (6)。
- Rawinsonde はやりたいが, 受信設備の予算がつかない。維持は放球回数を柔軟に変化させて何とか対応できるだろう
- 無線伝送システムは 150 万ルピーかかるとの見積りがあり, あきらめた。遠隔地では携帯は通じないので, 携帯を通じてデータ転送するのも無理
- 温度 (最高, 最低) の観測地点は全国で 105 地点。1 日 2 回観測
- 雨量の観測点は
 - * 337 地点: 計測棒を差し込んで測定する雨量のみの観測。1 日 1 回? 計測可能な最大積算雨量は 400mm まで。それ以上だと貯水器からあふれる
 - * 68 地点: 温度観測も行う「気候観測点」。1 日 2 回
 - * 22 地点: 農業気象観測点。1 日 2 回
 - * 9 地点: Synoptical 観測点
 - * 6 地点: Aero-Synoptical 観測点 (30 分毎? に観測)
 - * ただし, Synop 観測点は 6 - 18 時のみ観測。自記雨量計があるので記録紙から 1 時間雨量を読み取り, デジタル化して保存してある。
 - * 品質管理は, 4 つの地域センターに本庁と同じ品質管理ソフトを配付し, 例えば 2 標準偏差以上の離れた値が出たら再検査を行うなどしている
 - * 日雨量を記載した気候資料は 1 セット (1 年分?) R15,000

● 新たなプロジェクトが採択されたとして、観測機器の導入について:

- 観測機器の導入は予算の大きさ次第だが、地上観測点を数点増やす程度は可能な範囲だろう。例えば、集中豪雨頻発地域に AWS 設置など。
- 新規高額観測機器の導入は、ネパール政府内での優先順位が高くないので、ODA などには乗りにくくなっている
- GEO や GWP がアクティブなプロジェクトを探しているので、それとの連携が有効か
- 観測システムの改善よりも、得られたデータをモデルなどでいかに活用するかも重要



図 1: DHM 長官室にて



図 2: DHM 本局測器検定室

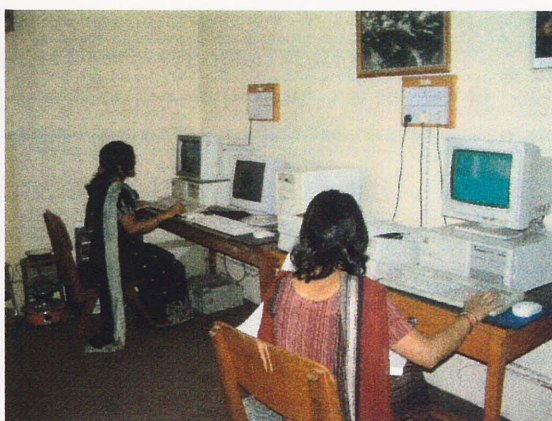


図 3: DHM 本局データデジタル化作業室

Nepal DHM の現業気象観測に関する情報

2004 年 7 月 21 日現在

木村仁美・宮川知己

○気象部管轄の station

- precipitation station (177 地点)
雨量のみ (ものさしで測る方式の rain gauge がほとんど)
1 日 1 回 0845 (local time) に日降水量を記録
- climatological station (68 地点)
24 時間及び日中 9 時間の雨量・最高／最低気温、湿度
1 日は 0845～0845、日中は 0845～1745 としている。
- agro-meteorological station (22 地点)
雨量、気温、湿度、風向／風速、日射、蒸発量、地面温度
0545～1745 の 3 時間ごとに記録
地面温度は 0 cm, 5cm, 10cm, 30cm, 50cm の深度で測定
ジリにあるのはマオイストの影響で事実上使用不可能。

上記 3 地点では数ヶ月ごとにデータを郵送している。

- synoptic station (15 地点 うち 6 地点は aero synoptic station)
雨量、気温、湿度、風向／風速、日射、蒸発量、地面温度、気圧、雲量、視程、天候 0545 から 3 時間ごとに 24 時間記録
SSB で real time データを送っている (雷の時には遅れる場合も)。
最低気温は 0845～0845 で区切って／最高気温は 1745～1745 で区切って記録。
- aero synoptic station (6 地点)
上記を 1 時間ごとに記録している。
Storm などの event 時にはさらに細かく記録。
- AWS (18 地点)
雨量、気温、湿度、風向／風速、日射、気圧、土壌水分量
2m のタワー (例外：カトマンズ空港の近くに 10m のタワーのものも)
まだ運用は試験段階。



図 1: カトマNZ郊外 Khumartar にある agro-meteorological station の露場遠景



図 2: Khumartar 観測所の通常風向風速計



図 3: Khumartar 観測所の AWS



図 4: Khumartar 観測所の AWS の雨量計。雨水がたまり、水苔が繁茂している



図 5: Khumartar 観測所の Pan 蒸発計



図 6: 空港気象台の通常風向風速計

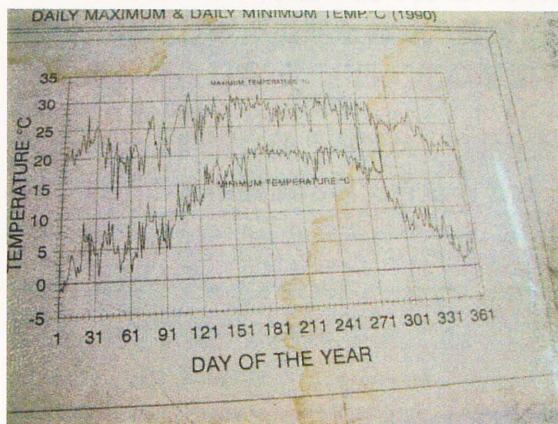


図 7: 空港気象台にあったカトマンズの最高・最低気温平均季節変化図

気象部管轄の station に関しては座標や高度などが別冊の一覧表に記載されている。

○水文部の管轄の station

- snow and glacier station (6 地点)
降水量, 気温, 湿度, 地表温度, 積雪量 (?)
1 日 2 回
地元の local people が管理

Snow and glacier station 位置情報

No.	Station	Latitude(deg)	Longitude(deg)	Elevation(meter)
1	Makalu (Phematan Kharka)	27.44	87.11	3480
2	Khumbu (Dingboche)	27.53	86.56	4375
3	Langtang (Kyanging)	28.13	85.33	3800
4	Annapurna (M.B.C. Bagar)	28.31	83.57	3160
5	Kanjiroba (Kaigaon)	29.05	82.33	2600
6	Humla (Halji)	30.11	81.32	3780

他は河川沿いに流量を測定している。

Nepal 気象事情メモ（第2回訪問時）

2005年3月7日

- DHMでは、訪問の目的を述べた後、寺尾さんに申請した科研費の概略を説明してもらう。途中、Shresthaさんの質問や互いの議論が有り、一通り終わったら12時半だった。
- カトマンズ周辺とカトマンズ盆地より南の飛行場のある Simra 辺りに雨量計を置くのは問題ないだろうが、その中間のどこに置けるかは実際に行ってみるなどして確認の必要がある。特に AWS の security は問題で、検討の必要。
- ポータブルレーダーを持って来れるとしたら、例えば DHM の屋上を使う事も可能。
- プロジェクトが動き出す可能性が高くなったので、MOU を早期に結ぶ事に。今回は申請が通らなくても、今後進展するのであれば結んでおいた方が良いという事らしい。
- 4月ー5月の Pre-monsoon に積乱雲による大雨がある。個々の対流擾乱による雨なのでスケールが非常に小さい。これを地上観測で捕まえるのは困難であろう。
- 平野部に1ヶ月近く続く非常に広範囲の濃い霧が何年かに一度発生する。霧が続く日数が長期なので、農業に大きな影響を与えて大問題である。また、霧の発生日数は、1日／年の増加率を示している。
- ゾンデ観測に使う H₂ ガスの発生器は近々使用可能になる予定。ただし、ゾンデの集中観測に堪えうるものかどうかは要見当。



図 1: DHM 長官室にて



図 2: ICIMOD での打合せ



図 3: ICIMOD ビル外観

ポカラでの気象観測視察とメソ気象擾乱体験

京都大学防災研究所 林 泰一

大阪学院大学情報学部 寺尾 徹

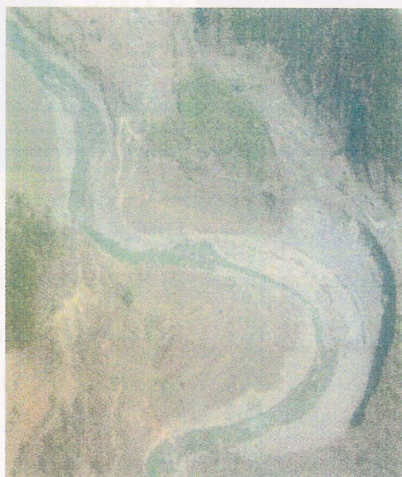
総合地球環境学研究所 村田文絵

京都大学理学研究科 木口雅司

2005年3月9日午後カトマンズからポカラへ飛んだ。評判の悪い Royal Nepal 航空の直行便だと思っていたら、途中、バラトプルに寄ったため時間がかかった。カトマンズ発のバラトプル便は別便なのだが、乗客が少なかったためか、バラトラブル経由ポカラ行きにまとめてしまったようだ。最近、ネパールでは国営の Royal Nepal 航空のほかに数多くの民営の航空会社ができしたが、概してサービスは民営のほうが格段にいいので、Royal Nepal 航空は苦戦しているようだ。さきに「評判の悪い」と書いたのはこの意味である。途中の地上の様子は第1図に示すように、山の頂上付近まで農地として耕作されて、段々畑になっている。谷筋には川が流れているが、この季節は乾期のためかなり低水位である(第2図)。河道が大きく蛇行するところでは、所々で河岸の崩壊がみられる(第2図)。



第1図



第2図

ポカラ空港では、ポカラ気象台の3名の職員の方による出迎えをうけ(第3図)、空港内の敷地内にある地上気象観測の計測機器を紹介していただいた(第4図)。ここには、乾湿球温度計(第5図)、最高・最低温度計、風向風速計(第6図)、貯水型雨量計(第7図)、蒸発パン(第8図)、日照時間(第9図)などが設置され、観測員が交代で3時間毎に記録をとっている。このような人による観測に加えて、自動気象観測装置(AWS、CASELLA 社)が2000年9月20日に設置された。降水量、風向風速、気温、相対湿度、気圧、地中温度、日照などの14要素が、連続観測を実施しています。電力は太陽電池により供給されている(第10、11図)。



第3図



第4図



第5図



第6図



第7図



第8図



第9図



第10図



第11図

南アジアでは、この季節は乾期から雨期へ遷移する時機で、Pre-monsoon 期といわれる季節である。明け方の気温はかなり低い、太陽が昇るとともに日射は強くなり、昼間の気温はかなり上昇する。それとともに、午後には積乱雲が発達し（第12図）、発達の状態によっては、夕方、数時間以上にわたる降雨がある。我々が滞在した3月10日には、午後3時ないし4時頃から積乱雲が発達し始めて、落雷や降雹を体験するほどであった。

以下は、体験者の村田文絵による降雹のときの証言。

「ポカラの町から帰る途中で空が暗くなり強い風が吹き始めた。雲行きが怪しいなと思っていると、雨が降り出した。宿についてしばらくして雷が光り出した。夢中で稲妻を写真に納めようとシャッターを切っていると、屋根に何かが当たる音がし始めた。雹だった。宿のスタッフは一生懸命鉢植えの花を屋根の下に避難させ始めた。後で聞くと、去年雹が原因で花を枯らせてしまったからだった。雹は大きいもので直径が1cmは越えていた。雹を割って層状構造をみようと思ったが（第12図）、うまく割れずその前に溶けてしまった。降雹は屋根や庭の芝生が真っ白になるほどの多さで（第13図）、時間は10分間くらい続いた。今日雹がやんだあとも、雷光はさらに1-2時間続いた。」



第12図



第13図

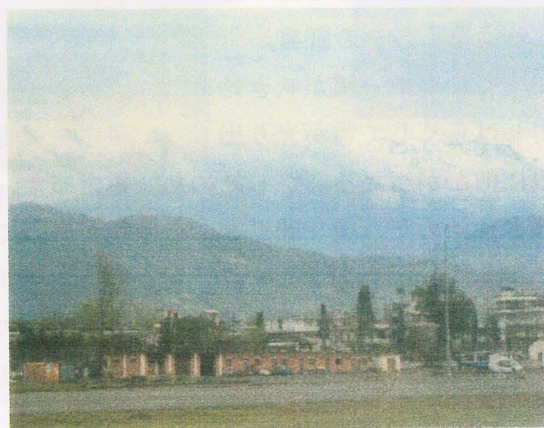
このような雷雨のあと気温は下がり、数時間で晴れて、夜半には星空になる。夜明けはほぼ快晴で迎えることができる。ポカラの町の北西部の峠であるサランコット（高さ1592m）に登ると、目の前にマチャプチャレ（6993m）、遙か西方にはアンナプルナの峰々が見渡せる（第14—15図）。それも午前10時頃を過ぎると、雲がかかってもう見えなくなってしまう（第16図）。



第14図



第15図



第16図

3月初めの雨期の終わりには、ほぼ毎日、このような日変化が起こり、降雹は、毎年1度は発生していて、農作物などに大きな被害を発生させている。このメソ気象擾乱は、ネパールだけでなく、インドの北部、バングラデシュなどで、プレモンスーン期の3月から5月にかけて発生する。このメソ擾乱は、地上気象観測だけでは、その発生機構や実態を明らかにすることは難しい。気象レーダー（できればドプラーレーダー）、またゾンデによる高層観測などの立体的な気象観測が不可欠である。この意味で、南アジアのメソ気象擾乱の解明は将来の大きな課題である。

様式 S - 1 - 8

基盤A・B(海外) - 1

平成17年度 基盤研究(A・B)(海外学術調査)研究計画調書(新規)

注1. 別途平成17年度基盤研究(A・B)(海外学術調査)研究計画調書作成・記入要領(鶯色)を参照してください。

注2. ※印の欄は研究機関において記入してください。

基盤研究		A ・ B		審査区分	海外	※機関番号		
審査希望分野		関連する細目			細目番号(4桁)			
数物系科学A		気象・海洋物理・陸水学			4 4 0 2			
ふりがな		てら お とおる			所属研究機関・部局・職		大阪学院大学・情報学部・講師	
研究代表者氏名		寺 尾 徹 印						
研究課題		ヒマラヤ前面豪雨ベルトにおける世界最多雨域形成メカニズムの解明						
研究経費 (千円未満の端数は切り捨てる)		年 度	研究経費 (千円)	使 用 内 訳 (千 円)				
				設備備品費	消耗品費	旅 費	謝金等	その他
		平成17年度	16,276	10,998	2,314	1,600	64	1,300
		平成18年度	15,702	300	5,970	2,900	232	6,300
		平成19年度	15,702	300	5,970	2,900	232	6,300
		平成20年度	2,320	100	500	1,600	40	80
総 計		50,000	11,698	14,754	9,000	568	13,980	
研究組織 (研究代表者及び研究分担者)(研究分担者も研究代表者としての資格を有する者であり、本研究計画に常時参加する者です。)								
氏 名(年齢)	所属研究機関・部局・職	現在の専門	学 位	役 割 分 担 (本年度の研究実施計画に対する分担事項)	平成17年度 研究 経 費	イフォート		
寺尾 徹 (38)	大阪学院大学情報学部 講師	気象学	博(理)	全体の調整・メガラヤ高地付近での高層気象観測	(千円) 16,276	(%) 50		
渡邊 明 (56)	福島大学教育学部教授	気象学	理博	マハバラート山脈高層気象観測				
上野 健一 (41)	滋賀県立大学環境科学 部講師	気象学	理博	マハバラート山脈地上気象観測、 水蒸気輸送のデータ解析				
林 泰一 (55)	京都大学防災研究所助 教授	気象学	博(理)	メガラヤ高地地上気象観測				
松本 淳 (47)	東京大学理学系研究科 助教授	気候学	博(理)	各国でのデータ収集、各国気象局 との折衝				
安成 哲三 (57)	名古屋大学地球水循環 研究センター教授	気象学	理博	総観規模の気象状態の解析、各国 気象局との折衝				
高橋日出男 (45)	東京学芸大学教育学部 助教授	気候学	博(理)	総観規模の気象状態の解析				
一柳 錦平 (36)	海洋開発研究機構地球環境 観測センター研究員	気象学	博(理)	降水と陸水の同位体分析				
里村 雄彦 (51)	京都大学理学研究科助 教授	気象学	理博	メソスケールモデルを用いた解 析				
研究協力者								
M. N. Islam (40)	バングラデシュ工科大 学助教授	気象学	博(理)	バングラデシュにおける気象観 測・データ解析				
Ana Barros (38)	ハーバード大学教授	気象学	Ph. D.	データ解析協力				
M. Bolasina (39)	イタリアエプソン研究 センター上級研究員	気象学	Ph. D.	データ解析協力				
S. K. Srivastav (57)	インド気象局局長	気象学	Ph. D.	インドにおける気象観測統括				
M. L. Shrestha (55)	ネパール水文気象局局 長	気候学	Ph. D.	ネパールにおける気象観測統括				
M. A. Hossain (57)	バングラデシュ気象局 長官	気象学	B. Sc.	バングラデシュにおける気象観 測統括				
合計 9 名				研究経費合計	16,276			
基盤研究(A・B)	研究機関名	大阪学院大学		研究代表者氏名	寺尾 徹			

研究目的

- ① 科学研究費の交付を希望する期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか、
 ② 当該分野におけるこの研究(計画)の学術的な特色及び予想される結果と意義、
 ③ 国内外の関連する研究の中での当該研究の位置づけ、
 ④ 平成17年度において継続して科学研究費補助金以外の研究費(他府省・地方公共団体・研究助成法人・民間企業等からの研究費)の助成を受ける場合は、当該継続課題と本研究課題との相違点、
 について焦点を絞り、具体的かつ明確に記入してください。

① 科学研究費の交付を希望する期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

当研究課題は、世界最多雨域であるヒマラヤ前面豪雨ベルト(図1、黄丸部)における豪雨発生機構とその予測手法を探ることを主目的とする。この領域の豪雨発生機構に関しては未だに十分な理解が得られていない。その原因は主に、(1)ネパールではゾンデすら稀にしか揚げられたことがない等の観測の少なさ、(2)複雑な地形の効果を解像する高密度の観測が必要とされる困難性、等があげられる。さらに、メソスケール現象の解明に対する有効性が期待されるメソスケールモデル計算も、データの不足からその検証に困難をかかえている。そこで本研究では、高い時空間分解能で降水量と大気状態を計測するとともに、それらを検証に用いながらメソスケールモデルをこの領域に対して初めて本格的に活用し、豪雨のメカニズムを明らかにし、その発生予測に必要な要件を探る。

今回の申請で焦点を当てるのは、ヒマラヤ前面豪雨ベルトの中でも特に顕著な豪雨がみられる、メガラヤ高地・マハバラート山脈付近の降水メカニズムである。これら 1500~3000m 級の東西に延びる山脈を横切る領域に、南北・標高とも密な自動気象観測装置網を築き、降水量と地上気象要素の詳細な分布と変動を計測する。更に、豪雨が見られる時期に周辺での高層気象集中観測を行い、上空の大気安定度や気温・水蒸気量・風系の変動を計測する。

豪雨が発生する背景場を理解するために、メソスケールモデルを活用して大気状態の立体的・物理的な解析をおこない、予測手法の開発を試みる。上記の集中観測データに併せて、各国気象局のデータや、チベット高原からネパールヒマラヤにかけての既存プロジェクトの観測網データ、客観解析データ、衛星データなどの広域の気象観測データを収集し、広域のデータ解析と、メソスケールモデル計算の検証に用いる。豪雨発生時の水蒸気源を推定するため、各国気象局に依頼して降水の同位体分析を行う。

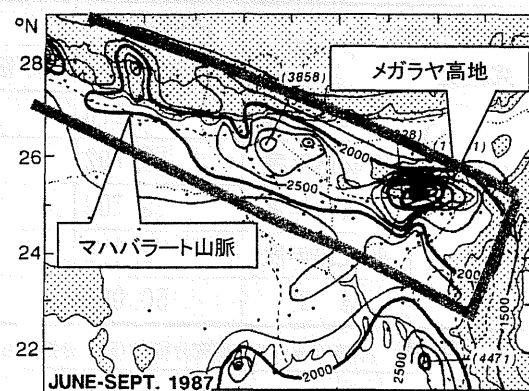


図1: 1987年6-9月降水量(mm)
Matsumoto et al. (1996) より

② 学術的な特色および予想される結果と意義

当研究は特に、これまでの研究で注目が集まりがちであった急峻なヒマラヤ南斜面だけではなく、その前面に広くみられる豪雨ベルトにおける降水の実態とメカニズムに着目するところに特色がある。松本が明らかにしたように、大量の降水は、ヒマラヤ南斜面だけではなく、その南側に広がる複雑地形域や平野部にも広くみられる(図1)。年降水量の世界記録を持ちバングラデシュの洪水多発と関係の深いメガラヤ山脈や、しばしば洪水災害の発生するマハバラート山脈はその典型である。これらヒマラヤ前面豪雨ベルトにおける降水は、ヒマラヤ南斜面における降水の研究に劣らず重要である。しかし、この領域での降水メカニズムの研究はほとんどなされていない。この領域での密度の高い気象観測とモデル計算の適用は、当研究が世界で初めてとなる。

また当研究を通じて、対象領域における降水の日変化とそれへの地形効果が解明されることが期待される。アジアモンスーン研究において、降水日変化メカニズムの解明は重要課題となっている。特に本研究の対象領域は、夜間に降水極大がある特殊な領域のひとつとして知られている(Ohsawa et al., 2001)が、Barros et al. (2000) がヒマラヤ南斜面の尾根筋での夜昼ダブルピークを指摘するなど、降水日変化の地形依存性は複雑で、メカニズムはわかっていない。地形効果を解像する当研究による集中的観測と、タイの降水日変化メカニズムの解明にも役だった(Satomura, 2000)メソスケールモデルの利用が必要かつ有効である。

この領域の豪雨は、ネパールでの地滑り・氷河湖の決壊の懸念や、バングラデシュ国土の6割にも広がる洪水災害などをもたらしており、当研究課題の成果による予測精度と防災技術の向上の意義も大きい。

③ 国内外の関連する研究の中での当研究の位置づけ

当研究は、GAME, GAME-II プロジェクト(1996~2004年)や、CEOP(2002年~2004年に強化観測)の成果を踏まえ、発展させるものである。特にこれらのプロジェクトを通じてチベット高原からネパールヒマラヤにかけて構築されてきたAWS等の観測ネットワークを南方のベンガル湾にかけて拡張し、モンスーン擾乱の北上に沿った観測網を完成させるものとなる。アジアモンスーン域における降水変動を詳細に明らかにする研究として、地球規模水循環変動研究イニシアティブにも、重要な貢献が期待できる。

基盤研究(A・B)	研究機関名	大阪学院大学	研究代表者氏名	寺尾 徹
-----------	-------	--------	---------	------

従来の研究経過・研究成果 (Ⅰ及びⅡを区別するため、Ⅰを記入後は点線を引いて分けてください。)

- Ⅰ. この研究課題又はこれに密接に関連した研究課題で、研究代表者が従来受けた科学研究費補助金の研究種目、期間(年度)、研究課題名、研究経費を記入のうえ、それぞれの当初の研究計画、研究経過及び研究成果等について、具体的かつ明確に記入してください。
- Ⅱ. Ⅰ以外で、この研究課題又はこれに密接に関連した研究課題で受けた、科学研究費補助金以外の研究費(所属研究機関より措置された研究費、他府省・地方公共団体・研究助成法人・民間企業等からの研究費を含む。)におけるそれぞれの研究経過・研究成果等について、名称、期間(年度)、研究課題名、研究者(研究代表者又は研究分担者)氏名、研究経費を記入のうえ、具体的かつ明確に記入してください。

なお、従来受けた研究費には現在遂行中の研究も含まれます(ただし、2頁目の研究計画最終年度前年度の応募に記載のものは除く)。

1. 科学研究費：奨励研究

研究期間：2年間(平成12～13年)、**研究課題：**夏期アジアモンスーン季のバングラデシュにおける大気鉛直構造形成過程の解析、**研究経費：**240万円。

研究計画：バングラデシュ周辺に豪雨をもたらす大気の大気鉛直構造について研究する。

研究経過：バングラデシュ気象局(BMD)と協力して、ダッカにおいて日変化を解像する高層気象強化観測を行うと同時に、資料収集を行い、結果を解析した。

研究成果：1日4回の高層気象観測を行うことにより、世界的にも顕著な降水量を伴うバングラデシュの雨季における大気の大気鉛直構造の日変化を観測した。その中で、対流圏下層の風が夜間から早朝にかけて北へと吹き込んでおり、メガラヤ高地南側山麓における降水量の日変化と整合的であることがわかった。成果は Terao et al. (2001)、寺尾ら(2000, 2002)などにまとめられた。

2. 科学研究費：基盤研究 (B) 海外学術研究

研究期間：3年間(平成12～14年)、**研究課題：**バングラデシュ国における洪水災害発生の原因となる降雨特性の調査・研究(分担)、**研究経費：**合計1,980万円。

研究計画：バングラデシュの洪水と関係する降水の発生機構を解明するため、高層ゾンデ強化観測や、レーダーデータの収集・解析を行う。

研究成果：1995年および2000年の地上降水量日変化データを取得し、夜間に降る領域や午前中に降る領域などを区別することができた。特にメガラヤ高地南麓においては深夜から早朝にかけて降水量の極大が見られることを示した(Ohsawa et al., 2001)。上記1日4回の高層ゾンデ観測に加えて、パイロットバルーンのデータを入手し、風の日変化に関する高層ゾンデの解析結果を補強した。これらの成果は Terao et al. (2001)、寺尾ら(2002)、Terao et al. (2003)などにまとめられた。人工衛星やレーダーデータの解析により、擾乱のかたちの分類、日変化の特徴のより詳細な解析、雨量計およびレーダーデータの精度評価などがすすめられた。成果は Islam et al. (2002, 2003a, b) などにまとめられた。

3. 科学研究費：基盤研究 (C) 企画調査

研究期間：1年間(平成16年)、**研究課題：**ネパールヒマラヤにおけるモンスーン降水変動に関する国際共同研究の企画調査(分担)、**研究経費：**合計280万円。

研究計画：ネパールヒマラヤ地域におけるモンスーン降水変動の実態とその機構解明を国際共同研究として行うため、その事前調査としての既存の気象・気候データを共同収集する可能性の調査と、共同研究が始動した際に必要となる気象観測項目及び観測機器設置場所の検討・調査をおこなう。

研究成果：里村を研究代表者として進行中である。ネパール気象水文局を訪問して現地の観測体制・データ取得や保存状況、新たな観測点の設置可能性などについて調べ、国際共同研究をH17年度から実施可能かどうかを調査した結果、ネパール気象水文局の全面的な支持を得る見込みとなった。10月には分担者全員が集まる国内打合せ会議を開催し、収集の手順の検討や設置地点の選定を行った。

該当なし

準備状況等 (Ⅰ～Ⅲを区別するため、点線を引いて分けてください。)

- Ⅰ. この研究課題の準備状況等について、焦点を絞り、具体的かつ明確に記入してください。
 なお、この研究課題に密接に関連した研究課題の成果を発展させる場合は、そのことについて記入しても差し支えありません。
- Ⅱ. 研究を実施するために使用する研究施設・設備等、現在の研究環境の状況について記入してください。
- Ⅲ. 海外共同研究者がいる場合の相手国研究者との連絡調整の状況など、研究着手に向けての状況について記入してください。

Ⅰ. 準備状況

バングラデシュにおいては、林・寺尾を中心にして P.4 で示したような研究活動が展開されてきた。メガラヤ高地周辺領域の観測では、バングラデシュ気象局(BMD)との協力が重要となる。BMD との間では、1999 年より数年にわたって共同して高層気象観測を行ってきた実績がある。また、山麓降水観測の最も重要な基地となるシレットの測候所をはじめ、各地方の測候所への訪問実績がある。2004 年には、「京都大学 21 世紀 COE プログラム：活地球圏の変動解明」(京都大学 COE)の一環として首都ダッカに AWS を設置するとともに、シレットを含む国内 5 点に雨量計を設置した。さらに、松本らは、2004 年にはメガラヤ高地の北側のインド気象局(IMD)レーウィンゾンデ観測点のあるガウハチや、メガラヤ高地の中心部にある州都シロンへの訪問を行い、大学関係者との情報交換を通じてインドの気象データの収集についての協力体制を構築した。

ネパールについては、メソスケールモデルによるタイの降水日変化メカニズムの解明に実績(Satomura, 2000)のある里村を代表者とする科研費基盤研究(C)企画調査「ネパールヒマラヤにおけるモンスーン降水変動に関する国際共同研究の企画調査」が、事前調査を順調に進めている(P.4 参照)。さらに、ネパールヒマラヤ・クンブ流域では、イタリア・日本の国際共同研究(CEOP/Himalaya)の一環として、標高 2500m から 5000m の範囲に 5 台の AWS が導入され、稼動している。この観測には、当研究のネパール地上観測を担当する上野が主要な研究者として参加している。また、ネパールにおける降水の同位体分析のためのサンプル採取については、観測フロンティアによる実績がある。

松本・林らの長年の研究活動の成果として、バングラデシュやインド、ネパールの気象・水文データなどが蓄積されており、本研究に利用できる状況にある。

Ⅱ. 現在の研究環境の状況

BMD の全面的な協力の下、BMD の持つ気象レーダー・高層および地上測候所を本研究に活用できる。また、京都大学 COE によって構築された自記雨量計と AWS が利用可能である。かつて JICA によってメガラヤ高地南麓に導入された自記雨量計観測点のいくつかは、一定の修復によって利用可能である。

マハバラート山脈の観測対象予定領域はカトマンズの比較的近くにある。カトマンズの気象局は、観測のプラットフォームとして利用できる。

Ⅲ. 研究着手に向けての状況

海外共同研究者らとは日常的に継続して密接な関係を保っている。本年 12 月に京都で開催される第 6 回 GAME 国際研究集会には各国気象局長官も出席を予定しており、ここでも必要な打ち合わせをおこなう。

研究分担者としてネパール・バングラデシュ・タイの現地観測に実績のある上野・林・渡邊、アジアモンスーン域におけるメソスケールモデル研究で実績のある里村、GAME プロジェクトなどで南アジア各国との観測協力体制の構築に実績のある安成・松本、降水帯の広域な解析に実績のある高橋、同位体分析による降水の水蒸気起源の解析に実績のある一柳と、強力な研究者を分担者に迎え、既に体制を築いてすぐに研究に取りかかる状況である。

研究分担者に分担金を配分する必要性 (公募要領 8 頁を参照)

研究代表者と異なる研究機関に所属する研究分担者に、例えば、遠隔地に所在する研究機関において実施する一定規模の分担研究などのため、研究費の一部を配分し、当該研究分担者の所属研究機関において経理管理を行わないと分担部分の研究実施が困難な理由を必ず記入してください。

基盤研究(A・B)

研究機関名

大阪学院大学

研究代表者氏名

寺尾 徹

研究計画・方法 <平成17年度の計画と18年度以降の計画に分けて記入してください。>

また、Ⅰ及びⅡを区別するため、Ⅰを記入後は点線を引いて分けてください。>

Ⅰ.研究目的を達成するための研究計画・方法について

①研究目的を達成するための研究計画(調査研究実施国・地域及び旅行経路を説明しながら)方法を年次計画に応じて具体的かつ簡潔に記入してください。②海外共同研究者(公募要領7頁を参照)とともに調査研究を行う場合には、その必要性及びこれらの者との共同して調査研究を実施していくのかについて記入してください。③特に初年度については、例えば、主要設備(現有設備を含む)との関連、旅費については調査予定地域や実施体制、また、謝金等については人数や支援の内容など、経費と研究計画との関連性についても記入してください。

Ⅱ.生命倫理・安全対策等に関する留意事項(該当者のみ)

ヒト遺伝子解析研究、社会的コンセンサス等を必要とする研究及び生命倫理・安全対策に対する取組が必要とされている研究については、対策としてどのような措置を講じようとしているのか具体的に記入してください。

研究計画・方法(平成17年度)

本研究における調査研究実施国は、バングラデシュ・インド・ネパールである(図2)。バンコクルートで航空機によって入国する。インド東北部にはコルカタルートで入る。

国内では国内線航空機あるいはレンタカーを用いて移動する。

① ネパールへの雨量計・AWSの設置

マハバラート山脈を南北に横切る領域(図3、四角の領域)に、AWS(自動気象観測装置)3台、ロガー付雨量計15台をすえつける。気象局などを利用しつつ、より標高の高い観測点を探すなど、できるだけ時空間密度の高い降水量観測を目指す。

これらの機器については、6月には納品が可能であるので、今年度中に下見を済ませておき、6月の訪問時にAWSを1台、雨量計を3台設置する。全測器の展開は、冬および春の訪問時に行うものとする。データの回収もそのときにあわせて行う。(担当:上野、里村、Shrestha)

② バングラデシュおよびインドへの雨量計・AWSの設置

メガラヤ高地を南北に横切る線上(図4、四角の領域)にAWSを3台、雨量計6台を新たに据え付ける。また、JICAによって山脈南麓のシレット周辺にかつて導入された雨量計システムのうち必要なものは更新し、今後利用可能にする。

今年度中に下見をすませておき、6月末以降の訪問時にインド領内にAWSを1セット、雨量計を2つ設置する。天候や洪水の状況に依るが、重要性の高いジャフロン(図4、青丸)とネトロハールのJICA雨量計もこのときに観測セットアップを目指す。全部の設置と更新は、冬と春の訪問時に順次行うものとする。データの回収もそのときにあわせて行う。(担当:林、Islam、Hossain、Srivastav)

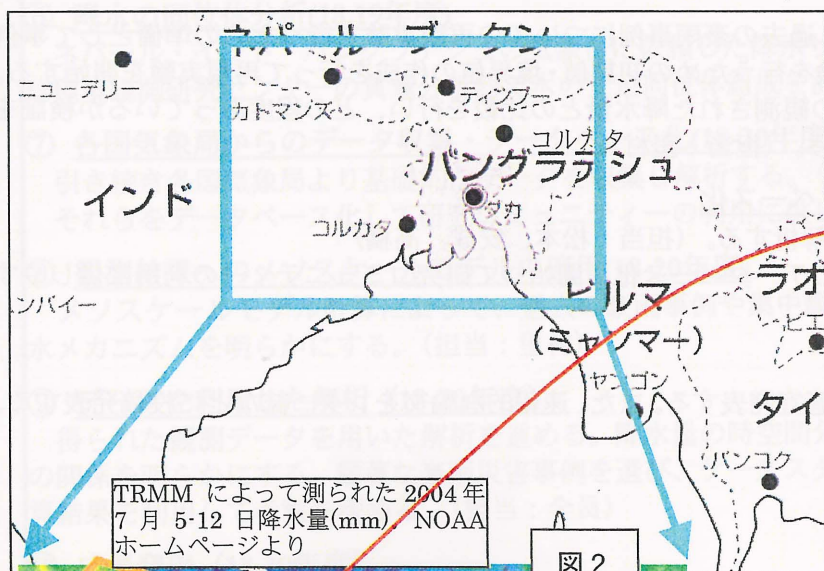


図2

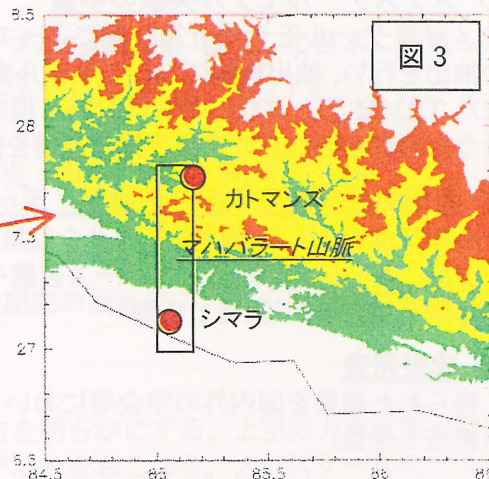


図3

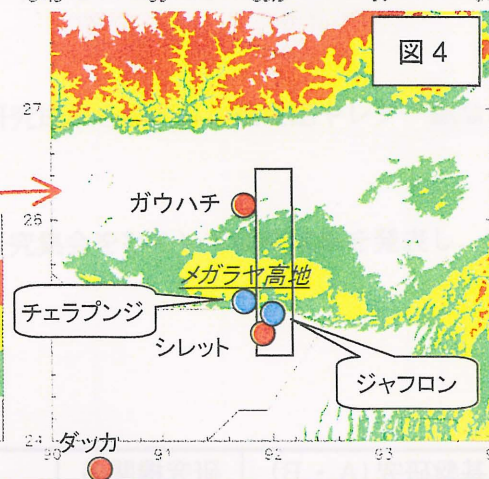
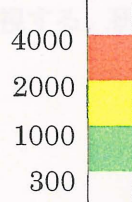
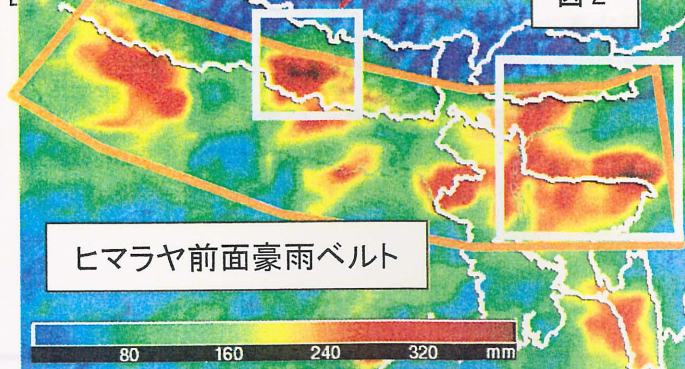


図4



研究計画・方法 (平成17年度(つづき))

③ ダッカにおけるゾンデ観測

ここ数年来協力して実施してきたダッカ(図4)におけるレーウィンゾンデ強化観測を17年度にもおこなう。1日4回観測を10日程度行う。(担当:寺尾)

④ ゾンデ観測の準備

18年夏からゾンデ観測を開始できるように、各国気象局と必要な折衝をおこなう。

インド気象局との間での観測体制の協議と具体化をおこなう。特に、メガラヤ高地の北側のレーウィンゾンデ観測点(ガウハチ)において、当研究と同期した1日4回の高層気象強化観測を18年度以降に行えるようにする。(担当:松本、安成、Srivastav、寺尾)

ネパールにおけるレーウィンゾンデ観測を行える地点を選定する。特にカトマンズの反対側にある山脈南側の観測点の選定が重要となる。(担当:渡邊、里村、Shrestha)

バングラデシュ気象局との間では、18年度から新たにシレットでの観測を行うので、その上で必要な折衝と現地視察をおこなう。(担当:寺尾)

⑤ 降水の同位体分析

ネパール水文気象局、バングラデシュ気象局、インド気象局の各数地点において、同位体分析用に日単位で降水サンプリングを依頼する。現地気象台では通常毎朝(00GMT)、あるいは数時間に1度雨量計にたまった降水をメスシリンダーで測定している。その際、測定後の水を6mlのガラス瓶に保存してもらい、日本に輸送して水の安定同位体を測定する。条件のあるところでは3時間に1回程度の観測を依頼する。(担当:一柳)

⑥ バングラデシュ気象局ダッカレーダー活用

ダッカのレーダーは国の北西部・南東部の一部を除くほぼ全域をカバーする能力を持っている。しかしマグネトロンが高価なため、通常は3時間に1回、1時間のみの運用にとどまっている。マグネトロンをこのレーダーに提供することによって、暖候期のあいだできるだけ24時間継続観測となるようにする。これにより、降水量が水平解像度2.5km、時間解像度数分で切れ目なく評価できるようになる。BMDと協力して作業を進める。(担当:林)

⑦ メソスケールモデル実験の準備

メソスケールモデル計算装置によって、過去の豪雨事例についての再現実験を行うための準備として事例の抽出を行い、抽出事例についてモデル実験を行うための初期値・境界値の作成を行って再現実験を開始する。またTRMMデータなどから得られる現実の観測された降水量との比較を行い、どの程度あっているか検証を行うために必要なデータの収集と整備を行う。(担当:里村)

⑧ 各国気象局からのデータ収集・データベース化

各国気象局より基礎的なデータを収集し解析する。(担当:松本、安成、高橋)

また、南アジア降雨データベース装置へのデータベース化を開始して研究コミュニティの利用に供しやすい体制を整える。(担当:高橋)

⑨ 成果発表

得られた結果を国内外の学会等において適宜発表する。また、速報的な論文をレター誌などに投稿発表する。(担当:全員)

研究計画・方法 (平成18年度以降)

① マハバラート山脈周辺における高層気象観測 (18,19年度)

17年度の下見の結果に基づいて観測点を決定しておき、マハバラート山脈を南北にはさむネパールの2点(カトマンズとマハバラート山脈の南側1点、図3赤丸)での高層気象観測を行う。6月下旬から8月上旬にかけて降水の見られそうな約10日を選び、各点同期して1日4回のレーウィンゾンデ強化観測を行い、上空の気温・気圧・風・水蒸気を測る。ゾンデ受信機は、2箇所ともレンタルを持ち込むものとする。(担当:渡邊、里村、Shrestha)

海外共同研究者とそれぞれの観測に関する情報を密に交換し、同期観測など可能な協力を追求する。(担当:里村、Barros、Bollasina)

② メガラヤ高地周辺におけるゾンデ観測 (18,19年度)

メガラヤ高地を南北に縦断する線上にあるバングラデシュのダッカ、シレット、インドのガウハチ(図4赤丸)において、6月下旬から8月上旬にかけて降水の見られそうな約10日を選び、同期して1日4回のレーウィンゾンデ強化観測を行い、上空の気温・気圧・風・水蒸気を測る。ダッカでは例年通り、BMDのゾンデ受信機を用いて行う。シレット観測のゾンデ受信機は、レンタルを持ち込むものとする。インドの観測は、IMDに1日4回観測への協力を依頼しておこなう。BMD、IMDと協力して作業をすすめる。(担当:寺尾、Islam, Hossain, Srivastav)

③ マハバラート山脈周辺におけるAWS、雨量計のデータ収集 (18-20年度)

ネパール領内に設置した雨量計、AWSの観測データを、年に2回(1回は乾期、1回は雨期)回収し、機器のメンテナンスをおこなう。(担当:上野、里村、Shrestha)

④ メガラヤ高地周辺におけるAWS、雨量計のデータ収集 (18-20年度)

バングラデシュ・インド領内に設置した雨量計、AWSの観測データを、年に2回(1回は乾期、1回は雨期)回収し、機器のメンテナンスをおこなう。(担当:林、Islam, Hossain)

⑤ ダッカレーダーの活用 (18,19年度)

引き続きダッカのレーダーへのマグネトロン提供をおこなう。(担当:林)

⑥ 降水の同位体分析(18,19年度)

ネパール・インド・バングラデシュの気象台に依頼した降水サンプルを年1回、回収して日本に輸送し、地球環境観測研究センターの質量分析器で水の安定同位体組成を測定する。(担当:一柳)

⑦ 各国気象局からのデータ収集・データベース化(18-20年度)

引き続き各国気象局より基礎的なデータを収集し解析する。(担当:松本、安成、高橋)

それらをデータベース化して研究コミュニティの利用に供しやすい体制を整える。(担当:高橋)

⑧ 観測結果へのメソスケールモデルの適用(18-20年度)

メソスケールモデル計算によって、過去の豪雨事例や集中観測期間の擾乱についての再現実験を行う。降水メカニズムを明らかにする。(担当:里村)

⑨ データを利用した解析 (18-20年度)

得られた観測データを用いた解析を進める。降水量の時空間分布を明らかにする。上空の大気状態の変動との関係を明らかにする。顕著な豪雨災害事例を選び、ケーススタディーをおこなう。メソスケールモデルの計算結果を利用して考察を深める。(担当:全員)

⑩ 成果発表 (18-20年度)

得られた結果を国内外の学会等において適宜発表する。また、研究成果を国内外の論文誌やレター誌などに投稿発表する。(担当:全員)

⑪ まとめの研究集会と報告集の作成 (20年度)

20年度には特に論文・発表の両面での成果発表を重視する。研究集会をひらいて研究成果を発表し、報告集を作成する。(担当:寺尾)

(金額単位:千円)

設備備品費の明細			消費品費の明細	
多数の図書、資料を購入する場合は「西洋中世政治史関係図書」のようにある程度、図書、資料の内容が判明するような表現で記入してください。				
年度	品名・仕様 (数量×単価) (設置機関)	金額	品名	金額
17	自動気象観測装置 AWS-2 (3×@1400) (バングラデシュ気象局)	4,200	ゾンデ・バルーン (32×@25)	800
	自動気象観測装置 AWS-2 (3×@1400) (ネパール水文気象局)	4,200	水素 (32×@2)	64
	ロガーつき雨量計 (15×@100) (ネパール水文気象局)	1,500	マグネトロン	1,000
	ロガーつき雨量計 (6×@100) (バングラデシュ気象局)	600	採水瓶 (10×@5)	50
	メソスケールモデル計算装置 (1×@350) (京都大学理学研究科)	350	論文投稿・別刷り	100
	南アジアデータベース装置 (1×@148) (東京学芸大学教育学部)	148	気象局気象データ購入	300
	計	10,998	計	2,314
18	南アジアデータ解析装置 (3×@100) (福島大学教育学部・滋賀県立大学環境科学部・京都大学防災研究所)	300	ゾンデ・バルーン (160×@25)	4,000
			水素 (160×@2)	320
			マグネトロン	1,000
			採水瓶 (10x@5)	50
			論文投稿・別刷り	300
			気象局気象データ購入	300
	計	300	計	5,970
19	南アジアデータ解析装置 (3×@100) (東京大学理学系研究科・名古屋大学地球水循環研究センター・海洋開発研究機構地球環境観測研究センター)	300	ゾンデ・バルーン (160×@25)	4,000
			水素 (160×@2)	320
			マグネトロン	1,000
			採水瓶 (10×@5)	50
			論文投稿・別刷り	300
			気象局気象データ購入	300
	計	300	計	5,970
20	南アジアデータ解析装置 (1×@100) (大阪学院大学情報学部)	100	論文投稿・別刷り	300
			気象局気象データ購入	200
	計	100	計	500
基盤研究(A・B)			研究機関名	
			大阪学院大学	
			研究代表者氏名	
			寺尾 徹	

旅費等の明細

[illegible]

研究業績

最近5ヵ年間に学術誌等に発表した論文、著書のうち本計画に関連する重要なものを選定し、研究組織欄に記入された研究者ごとに、現在から順に発表年次を過去にさかのぼって記入してください。なお、この頁で記入できない場合は、裏面を使用してください。

研究代表者・分担者氏名 (所属研究機関・部局・職)	発表論文名・著書名 (論文名、著書名、著者名、学協会誌名、巻(号)、最初と最後のページ、発表年(西暦)について記入してください。) (以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。著者名が多数にわたる場合は、主な著者を数名記入し以下を省略(省略する場合、その頁数と、掲載されている順番を○番目と記入)しても可。なお、研究代表者及び研究分担者にはアンダーラインを付すこと。)
寺尾 徹 (大阪学院大学・情報学部・講師)	Terao, T., Hayashi, T., Islam, M. N., J. Matsumoto and T. Oka (2004): Diurnal variation of the convective activity over Bangladesh in the summer monsoon season and its relation with the nocturnal jet. Final report, Japan Bangladesh Joint Study Project on Floods, JICA, Dhaka, (in press). Kubota, T., <u>Terao, T.</u> (2003): The seasonal-scale persistence of tropical tropospheric temperature associated with the El Nino/Southern Oscillation. J. Meteor. Soc. Japan, 81, 581-598. 寺尾徹・林泰一・Islam, M. N.・松本淳・岡太郎 (2002): バングラデシュにおける夏季モンスーン対流活動と循環場に見られる日変化の観測的研究. 京都大学防災研究所年報, 45-B, 233-244. <u>Terao, T.</u> : The relationship between quasi-stationary Rossby waves in the subtropical jet and the mass and heat transport in the northern periphery of the Tibetan High. J. Met. Soc. Japan, 77, 1271-1286 (1999).
林 泰一 (京都大学・防災研究所・助教授)	Islam, M. N., <u>T. Hayashi</u> , H. Uyeda, <u>T. Terao</u> and K. Kikuchi (2004): Diurnal variations of cloud activity in Bangladesh and north of the Bay of Bengal in 2000. Remote Sensing of Environment, 93, 378-388. Islam, M. N., A. K. M. Saiful Islam, <u>Hayashi, T.</u> , <u>Terao, T.</u> , Uyeda H. (2002): Application of a method to estimate rainfall in Bangladesh using GMS-5 data. J. Natural Disas. Sci., 24, 83-89. Islam, M.N., <u>Terao, T.</u> , <u>Hayashi, T.</u> , <u>Matsumoto, J.</u> and Oka, T. (2001): Estimation of monsoon rain and the use of BMD radar data. Proc. The Third International Symposium on Asian Monsoon System, 298-303. Ohsawa, T., Ueda, H., <u>Hayashi, T.</u> , Watanabe, A. and <u>Matsumoto, J.</u> (2001): Diurnal variation of convective activity and rainfall in tropical Asia. J. Met. Soc. Japan, 79, 333-352.
松本 淳 (東京大学・理学系研究科・助教授)	前野加代理・大森博雄・松本 淳・林 泰一 (2004): ネパールにおけるモンスーン季の降水の地域特性, 地学雑誌, 113, 512-523. 松本 淳 (2003): バングラデシュの大洪水-ガンジスデルタの洪水と暮らし-, FRONT, 172, 29-31. Ohsawa, T., <u>Hayashi, T.</u> , Mitsuta, Y. and <u>Matsumoto, J.</u> (2000): Intraseasonal variation of monsoon activities associated with the rainfall over Bangladesh during the 1995 summer monsoon season. Jour. Geophys. Res., 105-D24, 29445-29459.
里村 雄彦 (京都大学・理学研究科・助教授)	松本 淳 (1999): 大洪水の歴史と気候変動, 科学, 69, 619-626. Okumura, K., <u>T. Satomura</u> , T. Oki and W. Khantiyanan (2003): Diurnal variation of precipitation by moving mesoscale systems: Radar observations in northern Thailand, Geophys. Res. Lett., 30, 2073-2076. 里村雄彦(2002): 数値モデルとレーダーデータからみたインドシナ半島における降水日変化, 気象研究ノート, 202, 「東南アジアのモンスーン気候学」松本淳 編, 日本気象学会, 173-205. Shige, S. and <u>T. Satomura</u> (2000): The gravity wave response in the troposphere around deep convection. J. Meteor. Soc. Japan, 78, 789-801.
安成 哲三 (名古屋大学・地球水循環研究センター・教授)	<u>Satomura, T.</u> (2000): Diurnal variation of precipitation over the Indo-China Peninsula: Two dimensional simulation. J. Met. Soc. Japan, 78, 461-475. <u>Yasunari, T.</u> (2004): A.8.2 Role of Human-induced Large-scale Land-use/cover Change on the Water Cycle and Climate in Monsoon Asia. Chap. A.8 The Asian Monsoon Climate, The IGBP Series, "Vegetation, Water, Humans and the Climate", Springer, 115-120. Fujinami, H. and <u>T. Yasunari</u> (2004): Submonthly Variability of Convection and Circulation over and around the Tibetan Plateau during the Boreal Summer. J. Meteor. Soc. Japan, (in press). Abe, M., <u>T. Yasunari</u> and A. Kitoh (2004): Effects of Large-scale Orography on the Coupled Atmosphere-Ocean System in the Tropical Indian and Pacific Oceans in Boreal Summer. J. Meteor. Soc. Japan, 82(2), 745-759.
基盤研究(A・B)	研究機関名 大阪学院大学 研究代表者氏名 寺尾 徹

研究業績 (つづき)

研究代表者・分担者氏名 (所属研究機関・部局・職)	発表論文名・著書名 (論文名、著書名、著者名、学協会誌名、巻(号)、最初と最後のページ、発表年(西暦)について記入してください。)
高橋 日出男 (東京学芸大学・教育学部・助教授)	Yasunari, T. (2001): The Role of Large-Scale Vegetation and Land Use in the Water Cycle and Climate in Monsoon Asia, Chap. 24 in the IGBP Series, "Challenges of a Changing Earth", ed. by W. Steffen, J. Jaeger, D.J. Carson and C. Bradshaw, Proceedings of the Global Change Open Science Conference, Amsterdam, The Netherlands, 10-13 July 2001, Springer, 129-132 Takahashi, H. (2003): Observational study on the initial formation process of the Mei-yu frontal disturbance in the eastern foot of the Tibetan Plateau on 18-21 June 1992. Journal of the Meteorological Society of Japan, 81, 1303-1327. 高橋日出男 (2003): 東京とその周辺における夏季(6~9月)日降水量の階級別出現特性の経年変化. 天気, 50, 31-41. 高橋日出男 (2001): 中国大陸上における梅雨前線の停滞・南下と前線構造および降水分布. 東京学芸大学紀要第3部門, 52, 13-20.
一柳 錦平 (海洋開発研究機構・地球環境観測研究センター・研究員)	Takahashi, H. (2000): Statistical relationships between synoptic feature over Asia and the activity of Meiyu over China based on principal component analysis of twice a day relative vorticity field at 850hPa level for six Meiyu seasons. Proceedings of The Second International Symposium on Asian Monsoon System (ISAM2), 97-102. Ichiyonagi, K., A. Sugimoto, A. Numaguti, N. Kurita, Y. Ishii and T. Ohata (2003): Seasonal variation in stable isotopes in alask lakes near Yakutsk, Eastern Siberia. Geochemical Journal, 37, 519-530. Tian, Lide, T. Yao, J.W.C. White, K. Ichiyonagi, E. Pendall, J. Pu, W. Yu (2003): Oxygen-18 concentrations in recent precipitation and ice cores on the Tibetan Plateau. Journal of Geophysical Research - Atmospheres, 108, D9, 10.1029/2002JD002173.
上野 健一 (滋賀県立大学・環境科学部・講師)	Kurita, K., A. Numaguti, A. Sugimoto, K. Ichiyonagi and N. Yoshida (2003): Relationship between the variation of isotopic ratios and the source of summer precipitation in eastern Siberia. Journal of Geophysical Research - Atmospheres, 108, D11, 10.1029/2001JD001359. Ichiyonagi, K., A. Numaguti and K. Kato (2002): Interannual variation of stable isotopes in Antarctic precipitation in response to El Nino-Southern Oscillation. Geophys. Res. Lett., 29(1), 10.1029/2000GL012815, 2002. Ueno K., and A.P. Pokhrel (2002): Intra-seasonal variation of surface air temperature in Nepal Himalayas. MAUSAM, 53, 281-288. Ueno K., H. Fujii, N. Grody, R. Feraaro and A. Gruber (2002): Estimation of precipitation with weak intensity in the Tibetan Plateau by using SSM/I satellite data. The Second Tibetan Plateau Experiment of Atmospheric Sciences. China Meteorological Press. No.132. Beijing. 132-136.
渡邊 明 (福島大学・教育学部・教授)	Ueno K., R.B. Kayastha, M.R. Chitrakar, O.R. Bajracharya, A.P. Pokhrel, H. Fujinami, T. Kadota, H. Iida, D.P. Manandhar, M. Hattori, T. Yasunari and M. Nakawo (2001): Meteorological observations during 1994-2000 at the Automatic Weather Station (GEN-AWS) in Khumbu region, Nepal Himalayas. Bulletin of Glaciological Research, Vol.18, 23-30. Ueno K., H. Fujii, H. Yamada, and L. Liu (2001): Weak and frequent monsoon precipitation over the Tibetan Plateau. J. Meteor. Soc. Japan, 79, 419-434. Watanabe, A. (2003): Diurnal variation of atmospheric circulation in Tropics. APHW2003, No.2, 756-762.
	渡邊 明(2002), インドシナ半島における高層大気の日変動・季節内変動, 気象研究ノート, No.202, 85-104. Watanabe, A. (2001): A difference of diurnal variation of atmospheric circulation between wet season and dry season in Tropics, GAME Publication No.31 (1), 250-255.

研究機関名	大阪学院大学	研究代表者氏名	寺尾 徹	研究者番号	3	0	3	0	3	9	1	0
-------	--------	---------	------	-------	---	---	---	---	---	---	---	---

本応募研究課題及び他の研究課題の受入・応募等の状況・エフォート

(他の研究費への応募等があるにもかかわらず記入していないこと及び事実と反する記入のないようにしてください。)

研究期間	省庁等の名称	研究費の名称	研究課題名(研究代表者氏名)	代表・ 分担等	平成17年度研究費 (研究期間全体の総額) (千円)	採択(受入) ・応募中	エフォート (%)
H17~20	日本学術振興会	基盤研究(A)(海外)	ヒマラヤ前面豪雨ベルトにおける世界最多雨域 形成メカニズムの解明	代表	16,276(50,000)	応募中	50
						合 計	50%

※採択されているものと応募中のものとを点線で区切って記入してください。