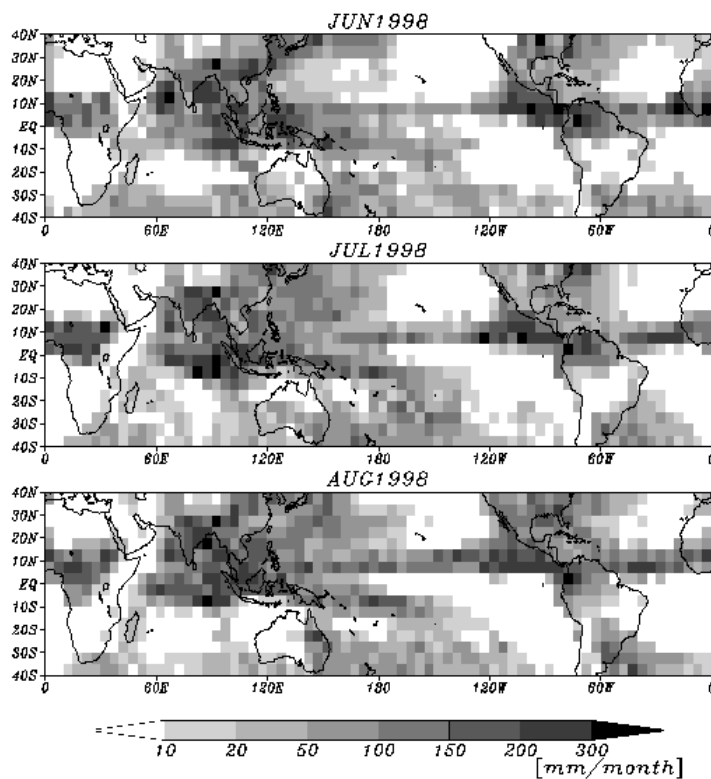



GAME NEWS LETTER

— GEWEX Asian Monsoon Experiment —

PR Rain at 2 km height (5 grid)



TRMM で観測された 1998 年 6-8 月の地表面からの高さ 2km における 5×5 度グリッドの月降水量分布。ただしこのデータは正式リリース前のものであり、今後再処理される予定である。

(NASDA・EORC 清水収司、本文 13 頁参照)

— 報告 —

中村健治 (名古屋大学・大気水圏科学研究所)

**GAME 国際科学推進パネル (GAME
International Science Panel) 第 3 回会議
報告**

標記会議は 1998 年 1 月 12-14 日に気象庁において気象庁、宇宙開発事業団、そして WCRP からの多大な支援のもとで開催された。この会議では 23 名のパネル

メンバーあるいはその代理、また 42 人もの関係者の参加があった。国では中国、ロシア、タイ、米国、韓国、マレーシア、シンガポール、インド、スリランカ、バングラデシュ、モンゴル、ネパール、日本であった。また WCRP からも参加している。

今回の会議でもっとも大きな議題は集中観測、特にラジオゾンデの強化観測の調整、またデータ公開であった。集中観測には HUBEX など各地域研究の事情があるがゾンデ観測ではコア期間を定めること、また気象庁がゾンデの運用センターを行うことが合意された。コア期間は、モンスーンの開始時期として 5 月 16 日から 6 月 15 日、また最盛期として 7 月全部が設定された。データ公開については、集中観測データについては、1999 年 6 月までに観測の直接の参加者につい

て、また一般研究者には 2000 年 6 月までに公開する。また非集中観測データについては観測終了後 1 年間は関係者のみ、観測後 2 年で一般研究者へ公開することが決められた。

集中観測の実行が GAME の将来計画も議題に上がった。どのような計画とするかはもちろん未定であるが、各種の地球観測衛星を考慮すべきとの意見などの後、科学的目標、その達成のための問題点を検討するための WG を作ることが合意された。

その他、GAME Implementation Plan の採択、パネルメンバーの確認、気象庁からのメンバー（数値予報課の隈氏）の追加、次回のパネル会合の予定、などを行い閉幕した。

— 観測・解析速報 —

前書き

安成哲三 (筑波大学・地球科学系)

本年、夏季モンスーン期間を中心に、地上観測と高層気象観測の集中観測が、モンスーンアジア全域で行われた。地上では、熱・水収支や雲・降水システムについて、4 つの地域で、詳細な観測がモンスーン開始前の 4-5 月頃から開始された。GAME 観測グループによる独自の観測も含め、アジア各国の約 110 地点での高層ゾンデ観測地点では、1 日 3-4 回以上の強化観測が、それぞれの地域のモンスーンの特徴に合わせて実施された。現在、各地域のデータを用いた解析が進みつつあり、新しい結果がこれから多く公表されるはずであるが、以下の速報が示すように、アジアモンスーンのエネルギ―・水循環に関するすでにいくつかの興味深い事実が報告されている。もちろん地域による様相のちがいは大きいですが、ひと言でいえば、非常に劇的かつ急激な変化を伴う季節進行と、それぞれの地域ごとに特徴的な日変化が、モンスーンという大陸スケールの大気・水循環において、大きな意味を持っている

ということであろうか。各地域の集中観測の結果の解析を急ぐとともに、地域ごとに得られた結果を相互に比較しつつ解析していくことが、今後の重要な課題であろう。

GAME-AAN

塚本 修 (岡山大学・理学部)

GAME-Tibet では 2 台の PAM が IOP 期間中に配備され、チベット高原における地表面過程の自動観測記録を得ることができた。PAM (Portable Automated Mesonet) はアメリカの NCAR で開発された自動観測ステーションで、3 代目の PAM III になってからは顕熱や潜熱などの乱流フラックスが自動的に得られるようになった (Flux-PAM と呼ばれる) ことで、他の市販のシステムと比べて、価格は高いが価値のあるものになった。

Station96 と呼ばれる GAME-PAM2 号機は、1997 年夏のチベット高原での予備観測から活躍した。境界

層観測の中心になる Amdo 観測点に PAM を設置して、PBL タワーや乱流計測システムとの同時観測データから、すべてのシステムがお互いに矛盾しない観測結果を出していることを確認した。また、それぞれのシステムの問題点を洗い出すことができ、今年の IO P に反映させることができた。Station97A は本年 3 月に納入され、日本でのテスト期間がほとんどとれないまま、チベットに発送することとなった。

これら 2 台の PAM は本年 4 月の IOP 前の設置部隊によって、Station96 は Amdo の南 (MS3478) へ、Station97A は Naqu の南 (MS3637) へそれぞれ設置した。前者はチベット高原東部でも比較的湿潤な地域、後者は比較的乾燥した地域である。種々のトラブルに見舞われ欠測もあるが、最終的には 2 台の PAM とともに何とか記録を得ることができた。特筆すべき結果としては、観測の始まった 5 月初旬から 6 月下旬まではモンスーンの始まる前の乾燥期で、日中の湿度は 20 の日変化が非常に顕著であることがわかった。7 月以降のモンスーン時期には一転して降水が多くなり (特に夜間)、湿潤で地表面からの蒸発に伴う潜熱フラックスが卓越するようになった。9 月の初旬にはそのフェイズも終わって再び乾燥期に向かう気配が見えてきた。IOP 終了後の 9 月中旬に 2 台とも撤収したが、PAM 以外の他の自動観測システム (AWS) の多くはそのまま越冬観測に入っている。

GAME-Tropics

1 sonde 強化観測

渡辺 明 (福島大学・教育学部)

熱帯地域における sonde の強化観測は 4 月 15 日から 6 月 15 日までと、8 月 15 日から 9 月 15 日までの 2 つの期間に分けて、1 日 4 回 (6 時間毎) の観測が実施された。前半の期間のうち Bayan Lepas (Malaysia)、Phuket、Bangkok、Ubon Ratchathani、Chiang Mai (Thai)、Ha Noi (Vietnam) の 6 地点が 4 月 15 日から 5 月 15 日まで、さらに Bangkok、Ubon Ratchathani、Chiang Mai、Nong Khai (Thai) の 4 地点が 5 月 16 日から 6

月 15 日までと、後半の 8 月 15 日から 9 月 15 日まで強化観測を実施した。これらのデータは全て観測終了直後に WMO の GTS に乗せて全世界に通報し、4 次元同化など客観解析データとして利用された。

今年は前半エルニーニョ、後半ラニーニャの発現があり、特異な年と考えられるが、南西モンスーンはタイ南部で 5 月 12 日ごろ、北部で 5 月 18 日ごろに始まり、暖湿なモンスーンの対流圏下層への侵入とともに、対流不安定層がより顕在化し、対流の発達で降水現象が発生すると同時に、対流圏全層で日変動が顕在化することなどがわかった。

2 タイ・レーダー観測報告

里村雄彦 (京都大学大学院・理学研究科)

タイでは気象局 (TMD) が全国にドップラーレーダー網を完成しているため、1 時間 1 回の業務観測に 1 時間 1~2 回の 3D volumescan を追加する許可を得、モンスーン開始時期を考慮した以下の地点・期間で観測を行った:

	開始期	最盛期
ChiangMai (北部山岳部)	4/29~6/14	8/17~9/15
Phitsanulok (北部平原部)	5/12~6/12	8/18~9/15
KhonKaen (東北部)	5/16~5/15	8/21~9/15
Phuket (半島部西側)	5/12~6/13	

開始期は KhonKaen を除き昼間は 1 名の日本人が観測室で監視をする体制で観測を行い、最盛期は Phitsanulok のみ日本人が滞在・監視した。他の地点は TMD 職員に観測を委託した。また、TRMM が近くを通過する際には可能な限り通過時刻に観測を行うようにした。TMD によると今年は少雨ということだが、散在積雲や孤立積乱雲、ライン状や広がったエコーなど様々な降水の形態を観測することができた。現在はデータのバックアップを終了したところであり、解析はこれからである。

GAME-Subtropics 「HUBEX 特別観測期間中の気象状況とアジアモンスーン」

加藤内蔵進 (岡山大学・教育学部)

HUBEX-IFO (Intensive Field Observation) の実施された 1998 年には、インドシナモンスーンの開始に対応して 5 月 17 日頃から南シナ海北部・華南付近に梅雨雲帯が停滞するようになった。6 月 10 日頃には、インドモンスーンが開始となったが、それに伴う対流活動域がベンガル湾～バングラデシュ付近に局在し、南シナ海域中部では「モンスーン西風」の侵入が弱く、対流活動が不活発であった。このため、大陸上の梅雨雲帯は、6 月 24 日頃に長江流域南部 (28～30N) に達したものの、日本側ドップラーレーダーサイトのある淮河流域に停滞するのは 6 月 28 日夜まで待たなければならなかった。

7 月 4 日頃から雲帯は北上し、流域は亜熱帯高気圧に覆われる日が続いたが、梅雨雲帯は 7 月中旬に再び南下し、13 日～17 日には、亜熱帯高気圧域での日変化する積乱雲群や、前線帯上のスコールライン等、より孤立気味の激しい上昇流を伴うシステムが幾つかレーダー観測でとらえられたようである。なお、7 月下旬以降、梅雨雲帯は長江流域に停滞を続けた。

さて、6 月 29 日～7 月 3 日の各事例は、筆者が北大レーダーサイトの淮南に滞在中のもので、メソ α あるいは前線帯スケールの降雨システムとタイプの異なる相互作用を行いながら、まさにこの領域で積乱雲群が発生・発達を繰り返した事例として、大変印象的であった。例えば 6 月 29 日未明～30 日午前にかけて、四川盆地付近の「南西渦」前面のシアライン上に積乱雲群の集団が形成され、そこで新たな下層のメソ α 循環系も形成された。その東進後も、後面 (trailing portion) に当たる当地域で、更に新たな積乱雲群が次々と作られ、6 月 29 日 08 時 (以下、北京時)～30 日 08 時までの総降水量は、淮南 110.9 ミリ、寿県 123.0 ミリ、鳳台 139.3 ミリに達した。

その後もエリアを変えて、100～数 100km 四方以上の空間スケールで 1 日 100 ミリ程度の降雨域が持続したが、7 月 2 日夕方～3 日未明にかけて、南西～北東に

帯状に伸びる梅雨雲帯内でのライン状に並ぶ積乱雲群の集団の形成・維持に伴い、淮南 89.5 ミリ、寿県 72.4 ミリ、鳳台 33.3 ミリの降雨が 2 日 08 時～3 日 08 時に観測された。興味深いことに、この事例では、一晩の間に既存の積乱雲群と新しい積乱雲群との位置関係が異なる 3 つのステージを経過したが、いずれのステージでも新たな積乱雲群の発生・発達位置がレーダーサイト付近であった点が、興味深かった。

なお 1998 年夏には、全体として「モンスーン西風」の西太平洋域への張り出しが弱く、南シナ海や熱帯西太平洋域での対流活動の弱さに対応する亜熱帯高気圧の振る舞いの異常が見られた。GAME-T との研究上の接点として、本来、南シナ海や西太平洋の熱帯の対流活動を維持するのに使われる水蒸気が、1998 年の亜熱帯前線帯付近での降水量分布のアノマリーにどのような寄与をしているのかも、興味ある課題のように思われた。

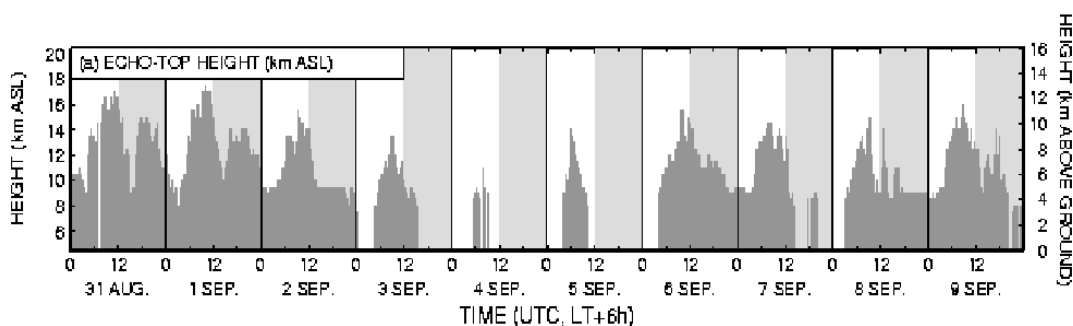
GAME-Tibet

山田広幸 (北海道大学大学院理学研究科)

GAME-Tibet の本観測に先立ち、予備観測が 1997 年 8 月下旬から 9 月上旬にかけて行われた。この観測で取得されたドップラーレーダーのデータを用いて、高原上における対流活動の日変化や対流雲の構造に注目した解析を行っている。観測では半径 64km 以内に出現する降水エコーの 3 次元構造を捉えることが出来るようなアンテナ走査を 10 分間隔で行ったので、取得されたデータからレーダー反射強度の 3 次元データセットを作成し、最大エコー頂高度と地上から 3km の水平断面におけるエコー面積を算出し、対流活動の時間変化を調べた。最大エコー頂高度とエコー面積はともに、1 日に 2 つのピークを持つ明瞭な日変化を示した。これらのピークは夕方と夜間に現れ、エコー面積およびエコー水平分布から、これらは日中に出現する対流性エコーと、夜間に出現する弱い層状性エコーにより構成されていることがわかった。対流性エコーのエコー頂高度は、最大で海拔高度 17 km (レーダーから 12.5km) に達し、層状エコーのエコー頂も最大で 15km (レーダー

から 10.5km) に達した。また両者の出現の間には観測領域がほとんどノーエコーとなる期間が見られたのも特徴的であった。このように高原上の対流活動が明瞭な日変化を示していることがわかった。日中に発生する対流性エコーはガストフロントを伴う活発なものが多く、特に弱い鉛直シアの一般場においてメソサイクロンを伴う対流雲が出現したのは特徴的であった。ドップラー速度データを用いた解析により、このメソサイクロンは一般風(西風)と異なる風系(南東風)が局地的

に下層のみに出現する時に形成されたことがわかった。今年の本観測においてドップラーレーダー観測は、モンスーン期間をカバーする約 4ヶ月に渡って連続的に行われた。活発な対流活動の明瞭な日変化がモンスーン期間全般を通して見られ、渦を伴う活発な対流雲の出現も、モンスーン期間の後半にあたる 8月下旬に数例確認された。対流活動およびその日変化の季節内変動の様子がより明らかになるものと期待される。



GAME-Siberia

太田岳史 (岩手大学・農学部)

GAME-Siberia タイガ班は、レナ川中流部ヤクーツクの北方約 25km に位置するスパスカヤパッドにおいて 32m の PBL タワーを設置し、1996 年より観測を開始している。タイガ班は鉛直一次元スケールでの平地タイガ林での水・熱循環の実体を解明するためのデータ取得を目的として、1998 年 4 月から 9 月にかけて IOP を実施した。観測地点の主な植生はカラマツであり平均樹高は 18m である。タワー周辺には小規模なカンパ林とアカマツ林が存在している。1998 年と 1997 年と比較すると、気温、湿度の条件がこの 2 夏期で大きく異なった。1998 年の夏は高温で乾燥した夏であった。

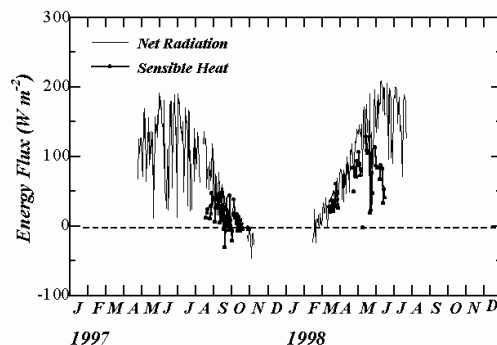


図 1: タワー上での純放射量と顕熱輸送量の季節変化

図 1 に、タワー上 32m での純放射量と渦相関法によって得られた顕熱の季節変化を示す。1997 年 8 月後半～1998 年 3 月の間は、純放射量のほとんどが顕熱に変化している。融雪が盛んになった 1998 年 5 月から純放射量に対する顕熱の比率が低下する。そして、森林が展葉し生理活動が活性化する 6 月に、純放射量は増加するにも関わらず、顕熱は急激に低下している。1998 年 4、5 月には融雪の熱収支観測を実施した。な

お、1997-1998年冬期の積雪は平年に比べて多く、融雪直前の積雪深は約50cm(積雪水量約150mm)であった。カラマツ林での融雪は4月25日から顕在化し、5月13日に消雪した。消雪は1997年より2週間以上遅れた。積雪面上での純放射量は融雪開始まではほとん

どが昇華潜熱に、融雪期は融解潜熱に費やされた。また、昇華潜熱は融雪期前後で大きくは変動しなかった。林内外とも昇華による消雪量は10~15%を占めており、日本での割合と比較すると大きい。

— 各グループの活動報告 —

GAME-AAN

杉田倫明 (筑波大学・地球科学系)

1 GAME/AAN コアメンバーミーティング

1998年4月6日、1時から5時に地球フロンティア究システム東京拠点において関係者18名の参加を持って上記ミーティングが開催された。本会議はGAME IOPに向けての各地域班での観測態勢の再確認と、IOP後の長期モニタリングをどのようにして行っていくべきか、そしてAANとしての研究成果をどのようにして出していったら良いのかを率直に話し合おうという趣旨で開催された物である。AAN Workingグループのchairである安成教授(筑波大)より概況の説明があった後、各地域班の状況の紹介、関連する新しいプロジェクトの紹介等が行われた後、今年度の実行計画案とステーションのサポート体制の確立に重点を置く予算執行が議論された。その後の総合討論で、以下の点を考えていくことが合意された。詳細は、<http://www.suiri.tsukuba.ac.jp/Project/aan/aan980406.html>の議事録を参照ください。

- 長期戦略の目的としては、GAME地域全体の地上面データの年々変動、地域間の差を気変動との関係を解明することにある。(地域班は地域の中を主に見ていくのに対し、AANは地域間、GAME全領域について、長期間の研究を指向する)
- 上記目的の他に、AANとしての具体的な研究テ-

マを羅列していく。やりたいことを手を挙げてもらう。RAを出す。お金は別としてデータを優先的に出す。GAME国内集会あたりまでに第1回目RAを目指し、集会で研究内容発表したい。

- 現有地点だけで足りるのか?衛星データ、モデルとの組み合わせで全体像をとらえていくしかない。
- 期間は少なくとも5年(1999-2003年)とする。たとえばGAME-Tは2000年までとしているが、一部はそれ以降も可能であろうが、無理な地点もある。まだあまり考えられていないのが実状である。どの地域もIOPの後少なくとも2000年までは地域班として対応できる。それ以降は各地域との対応はGAME全体としてやっていく。
- 現時点ではIOP後がどうなるか各地域班でもわからないことが多いので、IOP中にできるだけ相手方との交渉を進め長期間のステーション維持に目鼻を付ける。最終的に、IOP後に各地域班でAANサイトはどこかをスペシファイしていく。
- 機種は、現有を少なくとも数年維持しながら、現地へ技術移転。その後機種の変更、改良を必要に応じて実施。
- 平成10年度活動予定内容
 - AAN International Workshopの開催(99年1月後半日本で、またはGAME会議時3月中国)
 - International Science panel for GAME-AANの設置
 - データセンターの運用開始

2 自動フラックスステーションの展開

昨年度までの予算で、予定された全地点用のフラックスステーションが調達され、本年度の GAME IOP にあわせて配備がなされた。各測定項目ごとのデータの取得情報は GAME AAN の Web site (<http://www.suiri.tsukuba.ac.jp/Project/aan/aan.html>) 上に随時更新しながら公開してあるので参照されたい。全体として、PAM と ACOS という 2 つのシステムが使われているが、いずれも初期の故障、設置地点にあわせた最適化の段階にあると考えられ、新しい地点を中心に様々な測器、データ収録システムなどのトラブルが発生している。今後、これらの問題点を少しずつでも押さえていくと同時に、より早い問題の解決のため、現地でメンテナンスを行う人間への点検、メンテナンス方法の周知徹底、データのリアルタイムモニター体制の確立などを計っていく必要がある。

3 GMS を中継したデータ転送計画

GMS を経由したデータ転送に用いる送信機「SE110」の機能試験を 1998 年 3 月に明星電気に依頼して行なった。その結果、SE110 の占有帯域幅が日本気象庁の技術条件である 1.8kHz を大幅に超え、3kHz 程度あることが判明した。また、その後 1998 年 8 月に埼玉県鳩山町にある気象衛星通信所での機能試験においても、占有帯域幅が 3kHz 程度あることが再確認された。このまま送信を行なった場合、SE110 の送信が GMS の隣接チャネルに悪影響を及ぼす可能性がある。このため、1998 年 9 月に予定していたモンゴルでのデータ転送試験は延期した。1998 年 10 月に NCAR に対して占有帯域幅が 1.8kHz 以内に収まるように SE110 の改造を行なうことを依頼した。改造が完了次第、その SE110 をモンゴルに持ち込み、データ転送を行なう予定にしている。また、同時に中国やタイの地点にもできるだけ早期に配備を行なう。

4 GAME-AAN データセンターの現況と今後の計画

GAME-AAN データセンターは、GAIN-DAAC の一サーバとして筑波大学水理実験センター内設置さ

れ、宮崎 (筑波大水理) を中心として正式運用への準備をすすめている。当データセンターは各地域班より、データを各種メディアで送付してもらい、品質管理を施し、MO ディスク、CD-ROM、anonymous ftp 等でデータの配布を行なう予定である。現在は、GAME-AAN Working Group ホームページ上 (<http://www.suiri.tsukuba.ac.jp/Project/aan/aan.html>) で、Station Catalog、Data Catalog、予備観測データを公開中である。また、GAME-IOP 期間中のデータ公開準備をすすめている。AAN データの利用を希望するユーザが、必要な観測点・期間・要素の選択をする際の一助となる様、データのクイックルックを WWW 上で参照できるインターフェイスを作成試験中である。GAME-AAN では、PAM の GMS 転送機能を利用してアジア各地の PAM のデータを常時モニターすることを一つの課題としているが、当データセンターでは GMS 転送されたデータをネットワーク経由でアーカイブし、公開する準備を行なっている。

データセンターの準備・公開状況等は、今後 GAME-JP メーリングリスト等でお知らせしてゆく予定である。

GAME-Tropics

虫明功臣 (東京大学・生産技術研究所)

集中観測年に当たる 1998 年度の計画と実施状況の要点を報告する。

1 フラックス観測

チャオプラヤ川流域の 3 つの固定観測基地、スコタイ水田基地、コグマ試験地、スコタイ西部のタイ発電公社通信中継所 (120m タワーに GAME-PAM を中心とした観測機器を 5 月下旬に付設し、継続観測を開始) において、5~6 月の雨季の開始時期、8~9 月の雨季最盛期に継続観測以外の特別観測を実施し、同時期に移動式熱収支観測も行った。これらは、雨季から乾季への移行期と乾季にも実施の予定。

2 ゾンデ強化観測

モンスーン磁オンセットを捕らえるための日4回の観測を4月中旬～6月中旬の間、プーケット、バンコク、チェンマイ、ウボンラチャタニ、ノンカイで、雨季最盛期(8月15日～9月15日)の強化観測をプーケットを除く4地点で、それぞれ実施。乾季には広域蒸発散を求めるための観測を実施の予定。

3 GPSによる水蒸気観測

4月中旬よりシサムロン農業気象観測所と上記のゾンデ強化観測地点で継続している。

4 レーダ強化観測

TRMM 検証を兼ねて、雨季開始期(4月末～6月中旬)と雨季最盛期(8月中旬～9月下旬)に、タイ気象局のプーケット、ピサヌロック、チェンマイ、コンケンの既設レーダによる強化観測を実施した。

5 衛星と同期した土壌水分計測

5月下旬に実施。11月と2月に実施の予定。

GAME-Subtropics

武田喬男(名古屋大学・大気水圏科学研究所)

GAME-Subtropics(HUBEX)の特別集中観測は、6月5日に、安徽省気象局においてオープニング・セレモニーを行った後、淮河流域とその周辺域でスタートした。日本の3台のドップラーレーダの現地設置には、事前調査では予想もされなかった様々な障害が、電源トラブルも含めて、数多く発生し、一時は3台の同時観測を断念しなければならないかと心配されたが、7月18日までの全ての降水現象が欠測なく観測された。特に、梅雨前線上のクラウドクラスター、スコールラインなどについて、気象局のレーダネットワークによる観測と共に、興味あるデータを得ることができた。ま

た、21地点のゾンデ強化観測は7月23日まで連続して実施され、長江流域周辺における長期間の梅雨前線の停滞と大洪水の発生にも関連した貴重なデータが得られた。一方、各種の土地における陸面フラックスの測定は、移動観測用のAWSにより行われ、5月は水田、畑地、森林について、8月は水田、畑地、森林に加えて、湖面、都市についてもデータが取得された。

AAN計画のPAMは5月に安徽省寿县気象台に設置されたが、残念ながら、機器トラブルのため、順調に稼働し始めたのは8月中旬からである。これら特別集中観測のデータは本年11月頃までに収集された後、北京と名古屋のデータセンターで処理、保管される。データは、HUBEX関係者には集中観測が終了してから1年後に、GAME関係者には2年後に公開される予定である。なお、GAME-Subtropics(HUBEX)の特別集中観測は、1999年の梅雨期に再度淮河流域を中心として実施され、その後、1999年の10月頃に中国の西安において日中HUBEX研究集会が開かれことになっている。

GAME-Tibet

「GAME-Tibet IOP 無事終了」

小池俊雄(長岡技術科学大学・環境・建設系)

1998年4月19日に蘭州を出発して5ヶ月あまり、チベット高原中央部を拠点に展開されたメソスケールおよび高原スケールのGAME-Tibet IOPは、9月29日をもって無事終了した。この間、日中韓67名の研究者(日:39名、中:25名、韓:3名)が6つの観測隊を組織し、うち1隊は拉薩(Lhasa)を拠点に西チベットの改則(Gerze)や獅泉河(Shiquanhe)に設置されているAWSのメンテナンスを行なった。他の5隊は安多(Amdo)および那曲(Naqu)をベースに、高所順化期間も含めて高原上にそれぞれ約40日間滞在し、5日間程度の引継期間を設けて、レーダ、ゾンデ、PBLタワー、AWS(PAMを含む)、雨量計、土壌水分地温計、気圧計、GPS、マイクロ波放射計、水位計などを用いて、主としてメソスケール領域と南北観測線上での連続観測を実施した。また、同位体サンプリングや衛星観測のための地上実験を、西チベットも含めて両スケール領域にて実施した。

高所での活動経験を有しない研究者が多く参加した集中観測ではあったが、大きな怪我や病気もなく、参加隊員が全員無事帰還できた上に、チベット高原上のエネルギー・水循環に関する質の高い包括的なデータ取得でき、GAME-Tibet プロジェクトはその第一段階において大成功であったと確信している。第二段階の成功は、参加者全員が分野を越えた固い協力関係を今後も維持しつつ、データセット作成、解析、モデル化を進めることによって達成されると信じている。

GAME-Siberia

大畑哲夫 (北海道大学・低温科学研究所)

シベリアにおいては以前ニュースレターにも書いたように、科学的目標が4つ、技術・オペレーショナル面の目標を掲げている (GAME Implementation Plan 参照)。1997-98年の期間には以下のことを実施し、成果をあげている。

1. ツンドラ (ティクシ)、タイガ (ヤクーツク近郊) での小領域 (数-10km) の陸域水循環の通年観測。南部タイガ (ティンダ) での観測点設置と予備観測。
2. 境界層観測による領域フラックスの試験観測。
3. 水循環に関する同位体利用。
4. 大流域の水文特性の解析とモデルの検討および検証。
5. 大気・植生・土壌系の水・熱交換モデルの検討と検証。
6. 衛星情報からの広域植生状態、積雪分布の導出。
7. 過去の気象・水文・植生データセットの作成。多くのデータは利用可能になっている。
8. 寒冷帯長期 AWS 観測システムの確立。おおむね順調にシステムは構築されている。

実施上幾つかの問題点が生じており、

1. ロシア特有の税関、現地協力機関等の問題のため、観測機材輸送の遅延、使用測器に関する制限、航空機観測の規制などの障害があり、優遇措置を含む政府間の科学研究に関する協定が望まれる。

2. 航空機便の不安定さのため、オペレーションに支障が出ている。

今後の GAME 期間後半の主な計画としては、以下の事項がある。

1. タイガ、ツンドラ通年観測の継続と南部タイガにおける通年観測の実施。
2. タイガ観測域におけるタワー等利用の水熱交換測定システムの多点への展開。
3. ゾンデ観測、航空機フラックス観測、降水量ネットワークなど大気側の観測を充実させた2000年の第2回 IOP の準備と実施。
4. 強風域の降水量補正に関係した観測と評価法の実施と降水量メッシュデータの作成。

シベリア班会合 2 月上、中旬:シベリア班全体会議 (場所:東京ないし札幌)

出版物:

1. Fukushima and Ohata, Eds. (1997): Proceedings of the International Workshop on energy and water cycle in GAME-Siberia, 1995. *Research Report of IHAS*, No. 3, Nagoya University, Japan, 96pp.
2. Ohata and Hiyama, Eds. (1998): Proceedings of the 2nd International Workshop on energy and water cycle in Siberia and GAME, 1997. *Research Report of IHAS*, No. 4, Nagoya University, 181pp.
3. Japan Sub-Committee for GAME-Siberia. (1998): Activity Report of GAME-Siberia 1996-97, 223pp.
4. Energy and water exchange in mountain taiga in the south of East Siberia. (Publication schedule: late 1998)
5. Water and energy cycles in permafrost regions of Eastern Siberia. (Publication schedule: late 1998)

Satellite 「GISRS 活動開始」

小池俊雄 (長岡技術科学大学・環境・建設系)

1997年3月に済州島で開催された第2回 GAME International Science Panel (GISP) において、GAME International Sub-panel for Remote Sensing (GISRS) の設置が了承された。当面の予算措置は講じられてい

ないが、文部省重点領域研究(現在の特定領域研究)「衛星計測」(領域代表者:住)と地球フロンティア研究システム水循環予測研究領域(領域長:安成)の支援を受け、1998年3月19-20日にNASDA・EORCにおいて第1回パネル会議を開催することができた。このサブパネルは、GAME地域研究、GEWEX衛星データセットプロジェクト(GPCP、ISCCP、GVaP、ISLSCP)、宇宙機関/気象衛星センター(NASDA、JMA、NSMC、METRI)の代表者で構成されており、GAME領域の衛星プロダクツの作成と検証、アルゴリズムの改良を目的としている。

年度末の急な開催案内にも関わらず、国外から7名、国内から14名の参加者があり、まず参加者が各プロジェクトや機関での活動状況を報告した。その上で、GAME IOPに対応する衛星データと地上データのマッチアップデータセットを作成し、CD-ROM化して配布することを第一の行動目標とすることで合意し、参加母体が提供可能な衛星データ、プロダクツ、地上データをリストアップした。今後、各地域研究グループと協議を重ね、2000年6月のデータ一般公開に合わせて作業を進める予定である。

Modeling

木村富士雄(筑波大学・地球科学系)

今年はIOPのためモデル関連の研究者も、観測や現地調査に忙しい人が多く、GAME-Modelingとしての組織的な活動は難しい状況であった。その中で4地域のModelling研究グループは、

1. 地域スケールの月単位の長期シミュレーションの研究
2. 積雲対流を分解できる数値モデルによる研究

の2つの時空間スケールのモデリングを進める方向で一致してきた。

これら研究の準備のため、各グループとも、利用しつつある数値モデル(RAMS、JSM、ARPS)の調整や基礎特性の把握につとめているところである。

国立環境研のRAMS研究グループがGAME-

Modellingに参加し、主としてシベリア地域の領域気候モデルを分担してもらえることになった。RAMSに関して我が国でもっとも実績がある国立環境研からは、かねてからRAMSに関するノウハウの提供などの支援を受けて来たが、シベリア地域のモデル研究への参加はGAME-Modelling班にとって心強い援軍と言える。

今後、観測データの整理が進むと、モデルを使ったプロセス研究にも弾みがつくものと思われる。このためには観測系の研究者と大気・水文のモデリング系の研究者の密接な協力が不可欠である。各研究者の一層の努力はもちろん、これらの研究者間の交流の機会を増やす必要がある。

4DDA

隈 健一(気象庁・数値予報課)

現業の4次元データ同化に特別観測データを取り込むためには、観測データがGTSを通じて気象庁にリアルタイムで配信される必要がある。このため、GAME国際科学パネル等の機会を通じて、できる限り多くの特別観測データがGTSに通報されるように要請した。

一方、入電した観測をデータ同化に取り込むためには、観測点を数値予報課の観測点リストに加えるか、観測側で移動観測点(TEMPMOBILE)であることを電報で明記することが必要であり、これらの作業及び調整を実施した。

実際の入電状況については、週一回程度監視を実施して、それをGAME-JPへ報告した。データ同化結果の速報については、気象庁のDDBサーバー上にあるデータを東大気候システムセンターのShen氏らが取得・画像化してGAME参加者に配布した。なお、特別高層観測のうち、データ政策や通信回線などの関係で気象庁に入電した観測は3割程度であった。

GAIN

高橋清利 (気象研究所)

1998年1月気象庁で開催されたGAME/ISPで、GAMEデータポリシーが採択された。一部未決着の部分が残されているものの、IOPを前にGAMEとして統一したデータポリシーを採択した意義は大きい。

データ情報に関するセンターと位置づけられているGAIN-hub (<http://gain-hub.mri-jma.go.jp>) も実質的に立ち上げられた。GAME IOP後、GAMEの重心が観測からデータ解析に移るにつれ、いよいよ、GAINの重要性が増してくる。まず、手始めに、GAIN-hubの内容を充実させて行く予定である。最終的なデータポリシーについてもこちらを参照して頂きたい。

GAINは各データサイトの総体であり、引き続き関係者の協力をお願いしたい。

— 印象記 —

GAME-AAN

「GAME-AAN-Mongolia 印象記」

宮崎 真 (筑波大学・地球科学系)

1 はじめに

モンゴルは、GAMEプロジェクトの中で、4つの集中観測地域には、入っていないので、その活動は他地域に比べると細々としたものである。しかしながら、GAME-AANの構想の中においては、シベリア～中国～チベット～タイまでのツンドラから熱帯に至る観測網の重要な地域の一つである。1997年9月16日から他地域でも用いられているNCAR製のPAMIIIによる観測をいち早くモンゴルで始めている。今回はその設置の時の様子や、その後のカウンターパートとの協力体制についての報告をする。

2 1997年9月のPAMIIIの設置

モンゴル国の首都ウランバートルから南西に約420kmで、モンゴル中部に位置する都市のアルバイヘル(102.78°E、46.27°N、標高=1813m)の空港の敷地内に設けられた監視所内にNCAR製のPAMIIIを1997年9月13日より設置を開始した。13日は天気も良く、

設置は順調に進んだが、14日の朝から大雪となり、15日の朝まで降り続き、積雪深は24cm(通常、モンゴルでは数cm程度の積雪で、多い時でも10数cmなので、記録的な大雪)となってしまった。そのために、まずは雪かきから始めて、夕方から少し作業ただけで、この日は終わってしまい、結局16日に、設置作業を終えた。我々はモンゴルの伝統的な住居のゲル(パオ)を観測所の脇に建て、そこに住み込んでの設置作業であったが、平年よりかなり気温が低く、夜間や朝方は寒かったために、十分な装備のなかった我々の中には、風邪をひいたりして寝込む者も出たほどである。このようにモンゴルでのPAMIIIの設置は、かなり厳しい環境の中行われたが、なんとか成功に終わり、それから1ヶ月はデータを取得することができたが、その後は測器やPAMIIIの心臓部であるEVEのバッテリーの消耗などの理由により、冬季のデータは結局取ることができなかったが、1998年3月下旬以来、9月現在まで、順調にデータが取得されている。

3 現地機関との協力体制

さて、PAMIIIなどのAWSの維持、管理には現地のカウンターパートの協力が不可欠である。モンゴルでは自然環境省および水文気象研究所がカウンターパートとなっているが、PAMIIIはウランバートルからかなり遠い場所に設置してあるので、アルバイヘル測候

所の職員にメンテナンスを、アルペイハール空港の職員に監視を依頼している。また、データのフォーマット等を現地カウンターパートにも分かる形で公表し、研究に活用できる様にした。

4 おわりに

こうして、5年間 (GAMEの仕事としては2年間)、モンゴルにおける観測に携わっていると、外国で観測を行うという難しさを感じてきたと同時に、その面白さも十分堪能してきた。これからは、さらにモンゴル側が主体となって観測を行い、研究ができるようになるための、教育も必要不可欠であると思われる。そうすることによって、現地の研究の発展に対して、少しでも寄与できればと私は考えている。

GAME-Subtropics

田中賢治 (京都大学・工学部)

94年3月のGAME国際シンポの後に淮河に連れて行っていただいたのがHUBEXとの最初の関わりであり、当時修士課程の学生であった私は「おまけ」で追いついたようなものでした。その後、観測場所の調査や打ち合せのために4回(95/11、96/3、96/5、97/3)淮河流域に入りました。流域の様子を見て観測計画を具体的に詰める作業を進めるうちに、「おまけ」ではなく「やらねばならぬ」という自覚が芽生えました。中国側のカウンターパートは淮河水利委員会(役人)で、大学関係でないことが共同研究を進める上ではマイナス要素という印象を拭えませんが、現地の人を動かす上では非常に頼もしい存在でした。96年の時点で、日本側からのフラックス観測部隊は京都大学水文グループだけになっており、やり易いといえばやり易いのですが、それよりも責任の重大さに押し潰されそうになり、しばしば弱音を吐いては、先生方に叱咤激励され、なんとかここまでできました。我々のやりたいことが水利委員会の人に本当の意味で伝わったのは97年3月であり、北京の人にも本気で乗り出してきたことも手伝って、ようやく観測実現のメドが立ち、97年8月にはつ

いに予備観測を実施することができました。この予備観測の成功が私にとって大きな自信となり、「成せば成る」という言葉を繰り返したものです。そしてIOPを迎え、決して良いとは言えない気象条件のもと、春と夏のフラックスデータをなんとか取得しました。IOP期間中にもいくつかトラブルがありました。そのような苦勞は望むところであり、それまでの先が見えず遅々として進まない状況でのものとは全く異質のものであります。思い通りに観測ができるなどとは思っていない、ある種の「開き直り」みたいなものも備わっていたのでしょう。今後は、データを取っただけで力尽きないように、モデリングの面でも微力ながら貢献していきたいと思います。

GAME-Tibet

沼口 敦 (東京大学・気候システム研究センター)

タングラの峠からチベット自治区に足を踏み入れた私たちを待っていたのは、薄い雪におおわれた高原だった。私たち一次隊の任務は、継続観測のための立ち上げを行うこと。同位体班としては、降水や河川水の毎日のサンプリング作業の依頼交渉が主な仕事となる。

依頼先のひとつ、ノダさんの家は安多(アムド)の街を流れる川の上流の一軒家で、そこでは馬や羊たちがまだまばらな草をついばんでいる。バター茶をごちそうになりながら、中学生の息子さんを通訳に、日本語、英語、中国語、チベット語の入り混じる交渉となった。このノダさん一家をはじめ、チベットの人々の生活の一端にふれることができたのは、今年の貴重な体験であった。

流域の立ち上げを終えた後は、西チベットへの往復2週間の旅。中央チベットとはまた違った景観を見ることとなる。かなり乾燥した地域であり、アースハンモック地帯などはほとんど見られない。その一方で湖が多数点在し、氷河に覆われた山岳がある。おまけに、標高5050mの温泉もあり、カモシカや野馬などの野性動物を多数見かける。

チベット高原と一口いっても、全体的なイメージはなかなかつかみにくい。薄い空気、丸みをおびたなだ

らかな地形。意外に多い河川。乾いた土と草地と湿地のPATCH状の混在。多数の閉鎖湖。モンスーンの毎日の降水。こんな所の水の循環はいったいどうなっているのか、それがどのように変遷してきたのか、興味はつきない。私たち同位体班の計画は、降水や地表水の安定同位体比の解析から、このチベット高原と周辺大気の水の循環に関しての情報を引き出すこと。どうやら予定通り多数のサンプルが取れたようであり、これからの解析が楽しみである。

西から戻ると、まだ緑の高原とまではいかないものの、春はもうやって来ており、プリムラの花が咲きはじめていた。雨の季節はどうやらもうすぐ、というところで2次隊への引き継ぎを終え、ラサ、成都経由で帰路についた。

GAME-Siberia

江守正多 (国立環境研究所)

今年7月後半にヤクーツクにおけるGAME-Siberiaタイガ班の観測に参加させて頂いた。大気モデリングを担当する私の目的は、さしずめ「夏のアジアモンスーンの直接影響下に無いシベリア地域において、夏季の大気の問題として面白い研究テーマがあるのかどうかを現地の自然を体感しながら考えてくる」といったところだった(観測もちよとは手伝った)。シベリアの夏季の降水量は少ない。しかしそれがどの程度少ないかが、土壌水分ストレスを通じて夏季の蒸発散量に影響を及ぼしているとすれば、シベリア夏季の降水過程を調べることは重要である。特にこの蒸発散量が近年CO₂シンクとして注目を集めているこの地域の光合成量と強く結び付いていることを考えればその意味するところは大きい。7月には土壌はかなり乾燥している印象を受けたが、この状態で植物がストレスを受けているかは意見が分かれる。この点、シベリアタイガ班の観測には水文、気象に加え植物生態など多分野の研究者が参加し、多様な視点からデータが取られていることが心強く感じられた。既に昨年度のフラックス観測の初期的な解析(名大・檜山さん)では水分ストレスを示唆する結果が得られているが、今年の観測結果からさらに有用な情報が得られるに違いない。次にシベ

リア夏季の降水について。今年の夏は特に少雨だったそうである。現地に入って一週間晴れの日が続き、天気図も手に入らず観天望気であれこれ考えながら雨を待っていた。7月23日、待ちに待った雨は午前中に層雲性の雨、夕方と夜中に特大の雷雨で、雷がタワーに直撃して超音波風速計が壊れるというオマケまでついた。全体的にシベリア夏季の降水は総観規模擾乱の影響を強く受ける印象だが、安定同位体の解析ではローカルな水蒸気のリサイクリングも示唆されており(京大・杉本さん)、蒸発散-降水の双方向の相互作用があれば面白い。手始めに7月23日の降水をモデルを使って調べてみたい。

Satellite

清水収司 (NASDA・EORC)

1997年11月に熱帯降雨観測衛星(TRMM)が打ち上げられた。現在順調に観測を続けており、このデータは1998年9月1日より正式に一般公開されている。この衛星は世界初の衛星搭載降雨レーダ(PR)を搭載され、陸上・海上を問わず降雨の3次元分布を定量的に測定することが可能である。その1例として、1998年6-8月の地表面からの高さ2kmにおける5×5度グリッドの月降水量分布を表紙に示す。ただしこのデータは正式リリース前のものであり、今後再処理される予定である。

より正確な降水量分布を知る上で、地上観測によりTRMMデータの検証を行なうことが重要である。そこでチベット高原・那曲郊外に設置したNASDA・TRMM検証用気象ドップラ・レーダを用いて、TRMM PRの1C21プロダクト(レーダ反射強度)の検証を行なった。この地上レーダは10分間隔でボリュームスキャンを行なうと同時に、鉛直断面(RHI)を観測することが可能である。そこで現地にTRMMの軌道情報を送り、パス方向およびその垂直方向に相当する4方位のRHIを同期観測し、直接的に同じ鉛直断面で比較を行なった。図1に1998年6月17日1608UTCのチベットレーダのRHI断面とこの上空を通過したTRMM PR 1C21のスキャン方向の断面を示す。両者に共通しているの

は水平的な規模は 20km 程度であること、エコー頂が海拔高度 10km 弱であることと、レーダーサイトから遠ざかるに従って反射強度の大きな領域が上昇していくことである。しかしながらその強度の絶対値は PR では 20dBZ を超える領域があるが、チベットレーダでは大きくても 15dBZ 程度である。以上のように定性的には良い一致を示しているが、定量的にはまだ検討の余地があるといえる。

GAME-Tibet の 4ヶ月にわたる集中観測期間に得られる多くのデータを用いた検証解析を通して、今後より良質の PR データをリリースしていく予定である。

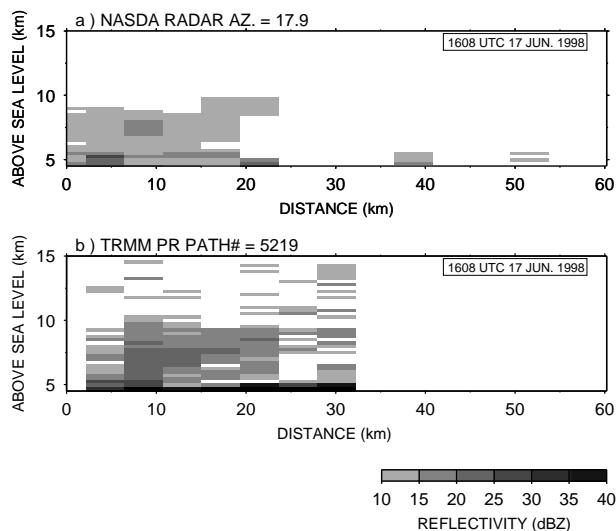


図1 1998年6月17日1608UTCにおける、チベットレーダのRHI断面(上)とTRMM PR 1C21のスキャン断面

チベット高原での GTDC は、各サイトにおいて 60×60m、1×1km の十字測線を徒歩で実施した。日本で衛星検証実験を行う際は「均一で広い場所はないか」と悩むわけだが、広大な高原ではこのような心配が少ない反面、目印となるものがなく高空間分解能の衛星データとの位置合わせが難しくなるので、その付近における物理量の空間分布特性を比較することにした。1×1km の観測は気が付けば 4km 近くも歩いており、標高 4,500m、酸素約半分の世界では結構な重労働である。しかし、高山植物や高原名物のナキウサギを時折見ながら、地表面水文学の空間分布を肌で感じる事ができた。また私自身、去年は年間で最も気候が良いと思われる 7~8 月、今年はモンスーンオンセット前の 4~5 月と異なる季節に現地に行くことができ全く違う風景を見ることができた。さらに、今年度の目玉の一つは西チベットツアーであった。これについては Tibet 班の報告をご覧頂きたい。

IOP 期間中、高原南北のサイトでは 1ヶ月に 1度 GTDC が実施され、地表面物理量の季節変化を取得している。このデータは衛星検証用だけでなく様々な利用方法があると考えられる。チベットでの観測項目のうち、ある意味、肉体的にも厳しい観測メニューを各隊通じて消化できたのは参加者のチームワークと、GAME を支える皆様のお陰と言える。IOP が終了した今、GTDC のみならず GAME 集中観測で得られた重みのあるデータを生かすも殺すもこれからの努力に掛かっていることを改めて肝に命じなくてもいいですか。

Satellite 「GAME-Tibet GTDC」

田殿 武雄 (長岡技術科学大学大学院)

衛星検証のための観測が各地域班で行われた。チベットでも去年の集中予備観測 (POP) に引き続き、今年の集中観測 (IOP) 期間に同様の方法で衛星検証用データの取得 (Ground Truth Data Collection: GTDC) を実施した。観測概要は本 NEWS LETTER No.3 に紹介されており、また「活動報告」でも述べられると思うので参照して頂きたい。

4DDA

中村理恵 (気象庁・数値予報課)

今回 GAME のような大きなプロジェクトに関われたことを嬉しく思います。しかし、それは野村さんが IOP 開始間もない 5 月に山での事故で亡くなられ、野村さんの抱えていた仕事をグループで分担していくことになったためでした。あまりにも突然の出来事だったために悲しむまもなく、野村さんの関わっていた仕事を把握し、大きな穴をどこまで埋められるかと話し

合い、それぞれ分担することになりました。野村さんが GAME の中でどのような役割を担っていたかはわかりませんが、IOP のモニタリングに関しては事故の前に一部を任されていたし、リアルタイムで進める仕事ですので、急遽引き継ぐことにしました。実際にモニタリングをはじめるとあって、特別観測を行っている観測所の地点番号と観測期間がはっきりしないことが困った点でした。こちらの登録してある地点番号と GAME の方で地点番号が違っているものや、地点番号と地点名が合っていないものもありました。期間についても日付がはっきり分かる計画もありましたが、分からないものもありました。モニタリングがどの程度役に立っているのかという疑問が最初はありましたが、現地に赴き観測を行っている方とのメール上でのやり取りや、モニタリング地点の追加要望があったことなどで自分の出す情報が有効であることがわかりました。データに関して等の質問もいくつか頂きました。わからないことは相談しながら答えたものもありますが、十分な答えをだせずご迷惑をおかけしたこともあったと思います。野村さんの偉大さを改めて実感させられました。現地での苦労の様子をメールで読みながら、せっかくの観測データも利用されなければ意味がなくなってしまう、状況が分かれば対処できることもある、とモニタリングの重要性を改めて考えさせられました。多くの方々がいろんな分野で活躍している中で、それに関われたことは私自身にとってもよい経験になりました。

GAME-Tropics

大手信人 (京都大学大学院・農学研究科)

GAME-Tropics の地上フラックス観測グループでは、本年 5 月に AAN 対応の気象ステーションをタイ中部ターク市近郊に立ち上げた。観測場所として選ばれたサイトの周辺は比較的疎な落葉広葉樹と点在する畑地

GAIN

高橋清利 (気象研究所)

平成 8 年 4 月に村上勝人氏 (当時気象研) が研究部門を離れるということで、以後、GAME 実行委員会に代理出席をしたのが GAIN に関わるきっかけでした。以来、GAIN 活動に携わって来ましたが、IOP がほぼ終了した現在、データポリシーはもとより、データ提供において、GAIN がいよいよ重要になってきつつあります。

そもそも、GAIN のシステム構成及びデータマネジメントの骨格は村上氏によってほぼまとめられており、今年 1 月の ISP での議論でも、村上氏が中心的な役割を果たし、データポリシー採択まで漕ぎ着けました。私も何度かデータポリシーには目を通して、概ね把握したつもりでしたが、村上氏の説明を聞いて、ようやくその行間の「ポリシー」を把握できたように思います。

GAIN-hub に関しては、気象研の公式サーバー上に間借りしていたものを私の管理するワークステーション上に移しました。見栄えはセンスの問題もありますから、著しい改善は困難ですが、データに関する多くの情報をインプットするよう心がけたいと思っています。どうぞ、皆様の御協力をお願いいたします。

— 最新観測設備の紹介 —

でカバーされており、中部タイの比較的乾燥した地域で良く見られる植被状態である。サイトには EGAT (タイ国電源開発局) が管理する高さ 120m の通信用タワーが設置されており、これを利用させていただいて種々の測器を設置した。測器はチベット、モンゴル、中国南部の AAN サイトで使用されているものと同様の NCAR 製の Flux-PAM で、高いタワーを生かして、温湿度と風速の勾配が取れるように、以下の高度に各測器が設置されている。90m: 風向・風速計、通風温度計・湿度

計、60m:超音波風速計温度計、通風温度・湿度計、バンドパスコバリアンス法用通風湿度計、35m:通風温度計・湿度計、30m:純放射計、上向きの短波・長波放射計、赤外線放射温度計、20m:通風温度計・湿度計。また、地上・地下では、雨量計、地温計、熱流板、TDR 土壌水分計が設置されている。現在、タイ国力セサート大学林学部の協力を得て、1ヵ月おきのデータ回収と、

3ヵ月おきの日本側グループによるメンテナンスが継続されている。1ヶ月ごとの観測データは ftp で京都大学農学研究科に送られ、整理が進められている。周囲の地形は極めてなだらかで大きな障害物もなく充分フェッチがとれる。10 km 四方程度の範囲からの平均的なフラックスが観測できるものと期待される。

— 特別寄稿 —

「CEOP と ALIS2001」

小池俊雄 (長岡技術科学大学・環境・建設系)

GAME-HUBEX、Tropics、Siberia では次期 IOP のご準備で今もお忙しい最中とは存じますが、GAME-Tibet IOP の終了を契機に、GAME 研究活動を基礎とした新たな研究計画をご紹介します。「将来計画よりも、今は観測結果を成果としてまとめ上げることが第一優先」という方針には変更ありませんが、GAME で築いた heritage が失われないうちに、今後得られるであろう研究成果をさらに発展させるために必要な計画だと考え、この時期に敢えて提案させて戴きます。

この新たな研究計画は、国際的には Coordinated Enhanced Observing Period (CEOP) と呼ばれており、国内では Atmosphere-Land surface Interaction Study in 2001 (ALIS2 001) と名付けられています。計画の骨子は以下の通りです。「エネルギー・水循環に関する地表面と雲・放射を含めた大気の一貫した過程を、2000 年までに打ち上げられる衛星群と同期して、様々な気候条件下で 100km グリッドスケールで集中的に同一基準で同時期に観測し、陸面-大気相互作用の多様性を理解し、スキームの開発・検証・改良とその transferability を確認するとともに、衛星によるグローバル観測技術を確立する。」

上述の計画骨子の中には、重要なキーワードがいくつか含まれていますので、以下に簡略に紹介いたします。

1 一貫した過程 (entire process):

陸面は多様であり、土壌水分や植生の分布に応じて大気への水・エネルギーフラックスは場所によって大きく異なります。地形効果も含め、これらの陸面での多様性によってグリッド内の雲や降水域の形成がコントロールされ、その結果生じる降水分布に依存して、グリッド内の土壌水分や植生分布が規定されます。これまで陸面、雲、放射と別々に観測されていた対象を一貫したプロセスとして観測する必要があります。

2 2000 年までに打ち上げられる衛星群 (new generation satellites):

97 年 11 月に打ち上げられた TRMM 以降、NOAA-K(1998)、LANDSAT-7(1998)、EOS-AM(1999)、ENVISAT(1999)、ADEOS (2000)、EOS-PM(2000) というように種々の地球観測衛星が続々と打ち上げられます。これらの衛星に搭載されている多様な (空間・時間・スペクトル分解能、波長・偏波、軌道 (太陽同期/非同期)、観測形態 (イマージャ、サウンダ、レーダ)) センサから得られるデータを総合的に用いると、これまでにない包括的な陸面、大気のグローバル観測がはじめて実現します。これらのリソースと既存の静止衛星や極軌道衛星をうまく組み合わせ、グローバル観測システムを確立するためには、様々な気候条件下でのアルゴリズム検証と改良が必要です。

3 100kmグリッドスケールで集中的 (intensive observation in a 100km grid scale):

計算機の発達とともに、そんなに遠くない将来 1km の空間分解能を有する GCM が出現するかもしれません。こうなると雲の形成や陸面の多様性の影響のほとんどを直接表現することができるでしょう。しかし、計算機の能力だけでなく、モデルへの入力情報の制限からも当面は 10km がターゲットで、気候モデルの場合にはその時間積分の長さから数 10km の分解能が限界ではないでしょうか。そうすると依然としてパラメタリゼーション手法の開発と改良が必要であり、そのためにはこのスケールを包含する 100km 四方程度の領域内で、物理量の時空間分布を定量的に把握するための集中観測が必要となります。とはいっても地上観測だけで 100km スケールの空間分布をおさえることは困難であり、ここでも衛星データの有効利用が不可欠です。また、対象としている領域の水・エネルギー循環が、より大きなスケール (例えば大陸スケール) でどのような気象条件下で形成・維持されているのかも把握する必要があり、CSE の観測態勢をある程度維持することも不可欠でしょう。

4 同一基準 (uniformed observation and data set):

国際衛星陸面気候プロジェクト (ISLSCP) では、FIFE、HAPEX、BOREAS と様々地表面で衛星、航空機、地上観測を同期した集中観測実験を実施してきました。しかし、観測手法 (測器の種類、観測密度、観測精度、サンプリング) やデータフォーマットの不統一であるために、ISLSCP のデータが十分モデル開発に使われていないという指摘があります。GEWEX CSEs でも同様で、我々の GAME の中でもこの不統一をなくすように努力はしましたが、各地域研究における独自の science の解決が優先されるべきという議論で、結局はバラバラにならざるをえませんでした。それはそれで正しい選択であったと思いますが、今後、現象理解の地域間比較や異なる地域へのモデルの適用性の検討には大きな問題が残るでしょう。基本となる観測体制やデータセットの仕様などをあらかじめ十分に議論

し、統一したデータセット作成するための国際協力が求められています。

5 同時期 (simultaneously):

様々な気候条件下で集中観測を、何故、同時期に実施しなければならないのかということよく尋ねられます。年次計画を立てて 5 年ぐらいで各地を転戦しながら観測した方が研究リソースへのインパクトは小さくて済むのではないかということです。これに対して、同時期観測が必要な理由は主として次の二つです。第一は、モンスーンの年々変動や ENSO サイクルなど、年による大きなグローバル変動がある場合は、相互比較による各地域の locality を同定するのが困難になります。つまり、異なる地域の観測結果の違いが、それぞれの気候条件の特有性なのか年々の変動に依拠するものなのかを区別することができなくなってしまう。さらに別の観点からは、例えばテレコネクションがそれぞれの領域にどのような形で現れているかを見るためには、同時期観測が不可欠です。第二は、衛星検証実験データの均一性の保証です。センサの劣化だけでなく、例えば火山爆発や森林火災などの特異なイベントが発生すると、その前後で大気放射特性が変化し、その前後のデータを同一のものとして扱うことが困難になります。

6 transferability

大気や海洋と比較して、陸面は気候特性に応じて非常に大きなレンジの多様性を有しているために、一領域で開発・検証されたモデルや衛星観測手法にはそれぞれの領域の特殊性が強く反映されており、グローバルに適用可能な手法の確立が必要とされています。そのためには、一領域で開発された手法を、他の領域へ適用しながら検証・改良していく事が必要となります。また、多様性を反映したデータセットをもとに、その大きなレンジに着目して新たにスキームを開発することも、今後必要となるでしょう。陸面だけでなく、雲のパラメタリゼーションにおいても陸域ではいまだにしっかり検証されていないのが実情ですし、降水や大

気加熱についても同様です。

以上の科学的背景が合意されても、新たにグローバルスケールで集中観測を立ち上げることは通常極めて困難です。そこで、GEWEX でのこれまでの heritage を有効利用すると共に、現在進行中のものはいくらかの計画案修正を加え、また第一 phase に続く第二 phase を新たに作ることによって、宇宙機関が進める衛星地上検証実験や気象予報機関と協力して、同じ time frame で集中観測を実施しようというのが CEOP の戦略です。したがって、ターゲット年を 2001-2002 年間の 1 年間としております。

ここで、国際的な議論の経緯をご紹介します。GEWEX 水文気象パネル (GHP) では、ミシシッピ川 (GCIP)、アジアモンスーン域 (GAME)、マッケンジー川 (MAGS)、アマゾン川 (LBA)、バルト海 (BALTEX) の 5 領域で進められている大陸スケール実験 (CSE) で得られる成果を、地球規模に適用するための研究計画を考えるべきだということ、1996 年 8 月にトロントで開催された第 2 回 GHP 会議で合意されました。それを受けて 1997 年 9 月に札幌で開催された第 3 回 GHP 会議にて、2000 年末に揃うグローバル観測衛星と地上での集中観測を組み合わせた「大気-陸面相互作用研究 2001 (ALIS2001)」を提案したところ、5 つの CSEs および ISLSCP の代表者による計画立案のためのワーキンググループが組織されました。その後主として GCIP の代表の R. Lawford と内容を議論し、1998 年 2 月リオデジャネイロで開催された第 10

回 GEWEX SSG 会議において、Coordinated Intensive Observing Period (CIOP) として GHP 案として提案しました。ここでは、ECMWF の Hollingsworth やアリゾナ大の Sorooshian らの強い支持も得て概ね了承され、同時にサイエンスをより明確にするよう注文がつけました。3 月にツーソンにて CIOP 計画立案のためのワークショップを開催し、4 つの CSEs の代表の参加を得て (BALTEX と ISLSCP は欠席)、サイエンスプランをとりまとめ、9 月にボルダーにて開催された第 4 回 GHP 会議にて提案しました。このサイエンスプランは次の URL で手に入れることができます。http://monsoon.nagaokaut.ac.jp/ceop/ ここでは、GHP のみならず、放射パネル (GRP)、雲システム研究を含めたモデルパネル (GMPP) と協力した GEWEX 全体の計画として位置づけるべきという結果になりました。

今後は、国際的には 98 年 11 月までにサイエンスプランの改訂を終え、1999 年 1 月 23-24 に国際ワークショップを開催して議論し、続く 25-29 日 GEWEX SSG (いずれもツーソンにて開催) に提案する予定です。国内では、CEOP に対応するアジア域での集中観測「AILS2001」が、平成 10 年度戦略的基礎研究として採択されました。「GAME IOP の観測結果を成果としてまとめる」作業を進めつつ、得られた知見に基づき今後集中して観測すべき点を見定めるとともに、問題点を洗い出して統一観測基準を設定しながら、ターゲット年に向けて準備を進めていきたいと思っております。皆様の積極的なご参加を期待しております。

— GAME 実行計画委員会報告 —

平成 9 年度第 2 回 (平成 10 年 2 月 23 日)

於:東大生研

1. 第 3 回目の GAME-ISP についての報告があった。
また、IOP の際のゾンデ観測の計画のツメを各サブグループ毎に行うことが要請された。
2. 地域観測の報告が各サブグループ毎にあった。AAN

に関しては、APN のサポートが来年度は得られない予定であるため、復活を期して報告書を印刷することが示された。その他、PAM の GMS 転送の計画が示された。GAIN に関して、Data Policy に修正事項があり、GAIN Hub. に載せる期間を 1998 年度とすることが報告された。

3. GEWEX SSG の報告が、北極も含めたプログラ

ムの立ち上げ、IGBP/HDP との連携、GEWEX Phases に関して報告があった。

4. ゾンデ IOP に関する打ち合わせに関して、各地域班のヘッドクォータが状況を随時メールに流す事が必要であり、International Mailing List 作成の必要性和極力情報をホームページに入れ込む努力が必要であるとの意見が出た。
5. 次回の GAME 国際会議については、GEWEX 国際会議と共同で中国で実施する事になった。
6. その他 12 月 7 日-9 日に GAME 国内会議を京都(京大会館)にて実施する予定が示された。実行計画委員に関して、通信研の大野氏から古津氏に、JMA の岩崎氏から隅氏にそれぞれ交代することで了承された。

(議事録: 上野(健)・檜山)

平成 10 年度第 1 回 (平成 10 年 10 月 2 日)

於:NASDA・EORC

1. GEWEX 小委員会のメンバー変更、GAME 小委員会の廃止について議論し、今後、公式に GAME 実行計画委員会に 1 本化することにした。また、幹事の鈴木(力)が宮崎(筑波大)に交替した。また、通信総研からの委員の大野が、古津に代わり委員に復帰することになった。
2. 資料に基づき、各班の活動報告があった。(省略)
3. GAME-MESC の外部評価について、高い評価が得られ予算の少なさ、延長の必要性が指摘された事が委員長より報告された。
4. その他、ACSYS 会議報告(大畑)、GHP 会議報告(小池、沖)などがあった。また、会議後、post-GAME について、AAN、CEOP の説明(小池)、地球観測フロンティアの説明(安成)、再解析計画(隈)など話し合われた。

(議事録: 玉川)

— 委員 —

**GAME International Science Panel
(GAME-ISP) members (as of January,
1998)**

Chairperson:

Prof. Tetsuzo Yasunari
University of Tsukuba (Japan)

Vice chairperson:

Prof. Yihui Ding
National Climate Center,
China Meteorological Administration (China)

GCIP/GEWEX

Dr. Rick G. Lawford
GCIP Project Office, NOAA/OGP

China

Prof. Yihui Ding
National Climate Center, China Meteorological
Administration

Dr. Yongsheng Xiao
Department of Science and Education of China
Meteorological Administration

Prof. Bolin Zhao

Peking University Dept Geophysics

Dr. Johnny Chan

Department of Physics and Materials Science, City
University of Hong Kong

India

Dr. Nihargopal Sen Roy

India Meteorological Department

Dr. Rajinder Kumar, Sharma

Central Water Commission of India Hyd(South) Dte.

Japan

Prof. Yoshihiro Fukushima

Institute for Hydrospheric-Atmospheric Sciences,
Nagoya University

Prof. Toshio Koike

Department of Civil & Environmental Engineering,
Nagaoka University of Technology

Dr. Ken-ichi Kuma

Numerical Prediction Division, Japan Meteorological
Agency

Prof. Katumi Musiake

Institute of Industrial Science, University of Tokyo

Prof. Kenji Nakamura

Institute for Hydrospheric-Atmospheric Sciences,
Nagoya University

Prof. Tetsuo Ohata

Institute of Low Temperature Science, Hokkaido
University

Prof. Akimasa Sumi

Center for Climate System Research, Faculty of
Science, University of Tokyo

Prof. Takao Takeda

Institute for Hydrospheric-Atmospheric Sciences,
Nagoya University

Mr. Tasuku Tanaka

Director, Earth Observation Research Center,
National Space Development Agency of Japan

Dr. Nobuo Yamazaki

Typhoon Research Department, Meteorological
Research Institute

Prof. Tetsuzo Yasunari

Institute of Geoscience, the University of Tsukuba

Korea

Prof. Tae-Young Lee

Department of Astronomy & Atmospheric Sciences,
Yonsei University

Dr. Jai-Ho Oh

Meteorological Research Institute, Korea
Meteorological Administration

Malaysia

Dr. Kim-Loi Hiew

Department of Irrigation and Drainage

Dr. Subramaniam Moten

Malaysian Meteorological Service

Russia

Dr. Alexander Georgiadi

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Dr. Valeri Vuglinsky

State Hydrological Institute

Singapore

Mr. Lam Keng Gaik

Meteorological Service Singapore

Thailand

Mr. Chirapandh Arthachinta

National Research Council of Thailand

Dr. Mondhian Kangsasitiam

Hydrology Division, Royal Irrigation Department of
Thailand

Dr. Patipat Patvivatsiri

Meteorological Department of Thailand

USA

Prof. Tsing-Chang Chen

Department of Geological and Atmospheric Sciences,
Iowa State University

ex-officio members

Dr. Sam Benedict

World Climate Research Programme

GAME 実行計画委員会委員・幹事名簿
(1998年10月8日現在)

委員長

安成哲三 (筑波大学地球科学系)

国内事務局長

福嶋義宏 (名古屋大学大気水圏科学研究所)

国際事務局長

中村健治 (名古屋大学大気水圏科学研究所)

委員

大畑哲夫 (北海道大学低温科学研究所)
藤吉康志 (北海道大学低温科学研究所)
小池俊雄 (長岡技術科学大学環境建設系)
安成哲三 (筑波大学地球科学系)
中根和郎 (科学技術庁防災科学技術研究所)
谷 誠 (農林水産省森林総合研究所)
寺川 陽 (建設省土木研究所)
鬼頭昭雄 (気象庁気象研究所)
高橋清利 (気象庁気象研究所)

山崎信雄 (気象庁気象研究所)
隈 健一 (気象庁予報部数値予報課)
大野裕一 (郵政省通信総合研究所)
上野精一 (宇宙開発事業団)
住 明正 (東京大学気候システム研究センター)
中島映至 (東京大学気候システム研究センター)
鈴木雅一 (東京大学農学部)
虫明功臣 (東京大学生産技術研究所)
砂田憲吾 (山梨大学工学部)
武田喬男 (名古屋大学大気水圏科学研究所)
坪木和久 (名古屋大学大気水圏科学研究所)
中村健治 (名古屋大学大気水圏科学研究所)
福嶋義宏 (名古屋大学大気水圏科学研究所)
池淵周一 (京都大学防災研究所)

幹事

宮崎 真 (筑波大学地球科学系)
上野健一 (滋賀県立大学環境科学部)
沖 大幹 (東京大学生産技術研究所)
仲江川敏之 (東京大学生産技術研究所)
松山 洋 (東京都立大学理学部)
玉川一郎 (名古屋大学大気水圏科学研究所)
檜山哲哉 (名古屋大学大気水圏科学研究所)
立川康人 (京都大学防災研究所)

— WWW、Mailing List、GAME 事務局 Library —

WWW Pages

GAME Home Page

<http://www.ihas.nagoya-u.ac.jp/game/>

GAME-T

<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Game/game-T.html>

HUBEX <http://www.hubex.pku.edu.cn/>

Tibet <http://monsoon.nagaokaut.ac.jp/tibet/>

Siberia <http://www.ihas.nagoya-u.ac.jp/game/siberia/>

AAN <http://www.suiri.tsukuba.ac.jp/Project/aan/aan.html>

GAIN-Hub <http://gain-hub.mri-jma.go.jp/>

Mailing List

GAME-JP は、GAME に関する事ならなんでも議論の対象としています。また、研究会などの案内もここに流れます。GAME に興味を持つ方は、是非お入り下さい。また、他の GAME 関連メーリングリストに入っておられる方は情報の効率的な配布の為に、必ずこちらにもお入り下さい。

入会方法は、メールを受けたいアドレスから、game-jp-ctl@ihas.nagoya-u.ac.jp へ、電子メールをお送り下さい。ソフトが自動的に登録し案内を返送します。管理者のアドレスは game-jp-request@ihas.nagoya-u.ac.jp です。詳しくは、<http://www.ihas.nagoya-u.ac.jp/game/annai/game-jp.html> を御覧下さい。

GAME 事務局 Library

- No.1: モンスーンアジア地域のエネルギー・水循環のプロセス解明 -亜熱帯・温帯モンスーン地域観測研究計画 (中国淮河流域観測計画)
発行: 1996年3月
連絡先: 名古屋大学大気水圏科学研究所
(武田喬男・坪木和久)
- (以下の2冊は事務局のミスにより同じナンバーとなっています)
 - No.2: GAME 研究集会 (1996年1月8～9日)
発行: 1996年3月
連絡先: 名古屋大学大気水圏科学研究所
(檜山哲哉)
 - No.2: Implementation Plan of GAME-Tropics and Related References August 1996, Japan Sub-Committee for GAME-Tropics
発行: 1996年8月
連絡先: 東京大学生産技術研究所
(虫明功臣・仲江川敏之)
- No.4: 1996年度 GAME 国内研究集会発表要旨集 (1996年12月9～10日)
発行: 1997年1月
連絡先: 名古屋大学大気水圏科学研究所
(檜山哲哉)
- No.5: '96 Workshop on GAME-Tropics in Thailand : Proceedings (National Research Council of Thailand, Bangkok, Thailand, 19th - 20th August, 1996) October, 1997, National sub-Committee for GAME-Tropics in Thailand and Japan sub-Committee for GAME-Tropics
発行: 1997年10月
連絡先: 東京大学生産技術研究所
(虫明功臣・仲江川敏之)
- No.6: Enhanced Rawinsonde Observation in Thailand, 131pp., GEWEX/GAME-Tropics, Rawinsonde Observation Members, CCSR/Univ. of Tokyo
- No.7: '98 Workshop on GAME-Tropics in Thailand Proceedings, 101pp., NRCT, Bangkok, Thailand, 22-23 January, 1998, National sub-Committee for GAME-Tropics in Thailand and Japan sub-Committee for GAME-Tropics.
発行: 1998年
連絡先: 東京大学生産技術研究所
(虫明功臣・仲江川敏之)
- No.8: 1997年度 GAME 国内研究集会発表要旨集 (1997年12月10日～12日) 筑波大学学生会館・国際会議室
発行: 1998年4月
連絡先: 名古屋大学大気水圏科学研究所
(檜山哲哉)
- No.9: PRELIMINARY RESEARCH REPORT ON JAPANESE GAME/HUBEX edited by Takao TAKEDA, March 1998
発行: 1998年3月
連絡先: 名古屋大学大気水圏科学研究所
(武田喬男・坪木和久)
- No.10: Activity Report of GAME-Siberia, 1996-1997. edited by Japan sub-Committee for GAME-Siberia
発行: 1998年6月
連絡先: 名古屋大学大気水圏科学研究所
(檜山哲哉)

— 編集後記 —

Letter も第 4 号となりました。日本からの計画発信でアジア、ユーラシアの関係各国との連携のもとに、アジアモンスーンの形成機構と維持のシステム理解を深め、渇水や豪雨等の水資源問題に貢献をしたいという意気込みと熱意から始まった計画は、対象国との 2 国間ではなく、GAME 国際パネルを通して、国際プロジェクトとして実施に移されていますが、それぞれの地域での実行段階では様々な難関に直面されたと聞いております。にもかかわらず、平成 9 年度後半から 10 年度のこれまでに、タイ・サラワク、淮河、チベット、シベリア、モンゴルに、およそ 70 名以上の GAME 関係者が大きな事故もなく観測実施に参加したことになります。座して思うのと、暑い・寒い・空気が薄いという極限状況の中で、肌で感じるのとは格段の開きがあります。研究成果に反映されることを期待しております。

平成 10 年 5 月に GAME が国内外の委員から外部評価を受け、最後に予算の話となった時、アメリカやヨーロッパの予算に比べて、格段に少ない費用で GAME が実行されていることに、WCRP 議長の Grassl 氏や GCIP 担当の Lawford 氏が驚いていました。プロジェクト予算は必ずしも簡単には国際比較できません。日本では機関に所属している研究者の給料は、プロジェクト予算にカウントされないからです。しかし GAME では、不足の部分は関係各人の通常研究費あるいは個人のボランティアに頼っている点もあることでしょう。GAME 関係者は予算が少ない場合に、計画縮小するよりも、当初計画通りに実行する方を選択したからだと思えます。また、GAME プロジェクトを通して、次世代研究者を育成したいという願いがあるからです。ものごとをすべて明確にして区分けするという考え方は、一見合理的ですが日本ではまだ難しいように思われます。ただ、GAME が掲げている観測データセットの公表という段階では、利用者の立場に立って、信頼性のある使いやすい方式が必要です。これはある意味で日本が最も不得意とするところだろうと思えます。

(福嶋義宏)

GAME NEWS LETTER の編集ももう 4 回目になりました。e-mail で原稿を集めて L^AT_EX で処理する作業も同じく 4 回目です。今年は、IOP (集中観測) 年と

言う事で、観測に参加された皆さんの印象記なども含めて、24 頁に達しました、もう NEWS LETTER じゃなくて、Journal of GAME だという声もちらほら聞こえます。年に 1 回しか出せませんが、その分厚い NEWS LETTER を楽しんで頂けましたでしょうか？

私も今年は初めてチベット高原に観測に行つて、「晴れ時々雹&ダウンバースト～毎日 1 時雨」の天候を体験して来ました。このような状況で乱流輸送量の観測を行つていきますと、観測できない時間帯のある日々が続く、連続観測しているものの、平均熱・水蒸気輸送量を計測するには程遠い感じがします。このような観測には、良く言われる代表性の問題の他にも降雨時の輸送量測定という問題があり、まだまだ、技術的にクリアすべき問題は多いことが良く分かりました。

(玉川一郎)

GAME 各地域班で IOP を無事終了した本年度、GAME NEWS LETTER Vol.4 は、なんと 24 ページにも及ぶ膨大な情報誌になりました。学術雑誌や各種報告書には見ることのできない、観測に携わった方々の生の「声」を掲載するように努力致しました。原稿の依頼に快く応じて下さいました皆様に、心から感謝申し上げます。GAME も、あと 2 年で一区切りをつけなければなりません。海外での観測であるがために、予定していたことの半分も実行できない状況が続く、少々焦りが出てきています。それでも、未知の世界での気象・水文現象に肌で接することができることは至上の喜びです。予定していた観測の半分程度しかできないがために、その「未知」の部分が、より一層観測する意欲を湧き立てます。特に、-50℃でもへこたれず、何年も何百年もその幹を太らせるタイガ林の偉大さが、観測に参加する度に「知的好奇心」を奮い立たせます。今までの自分の研究テーマも少々変わって、植物との関連性を求めるようになってきました。そんな時、色々な分野の研究者と、同じ場で観測し、議論できることの重要性が痛感できます。この 3 年間の GAME によって、「学際的交流」を体験することができました。残りの 2 年間も、広い視野で、気象・水文現象を見ていきたいと思えます。

(檜山哲哉)

1998年12月7日
発行: GAME 実行計画委員会
編集: GAME 国内事務局
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
名古屋大学 大気水圏科学研究所
fax: 052-789-3436
事務局長 福嶋義宏 (yoshi@ihas.nagoya-u.ac.jp)
幹事 玉川一郎 (tama@ihas.nagoya-u.ac.jp)
幹事 檜山哲哉 (hiyama@ihas.nagoya-u.ac.jp)