


GAME NEWS LETTER

— GEWEX Asian Monsoon Experiment —

— 第3回 GAME 国際研究集会の写真（韓国济州島） —

— 巻頭言 —

現象と研究における相互作用

安成哲三（筑波大学・地球科学系）

GAMEも2年目を迎え、それぞれのプロジェクト、研究グループは活発に動き出している。4つの地域研究プロジェクトでは、今年から予備観測が始まり、すでに興味深い結果も出てきている。AAN（自動放射・熱収支観測計画）も、数ヶ所で始動へ向けたテスト観測がなされた。始めてみると、さまざまな新たな問題も生じてきているが、これはしかたのないことで、それ

ぞれの努力で、ひとつひとつ解決していくしかない。

それぞれの地域でのエネルギー・水循環過程の研究だけで大変な仕事である。少ない予算と人手の中で、どのグループも大変苦勞しつつも、確実に研究を進めている。来年度には、モンスーンアジア地域全体での地上、高層観測を含めた集中観測が予定されており、当面はこの集中観測に向けた準備と研究が GAME 全体の大きな仕事である。

熱帯から寒帯までのアジアモンスーン地域での気候の明瞭な特徴は、その複雑・多様な分布と大きな季節変化である。ここで繰り返し強調したいことは、この気候の形成とその変動を担うエネルギー・水循環過程を、それぞれの部分（地域）での詳しい過程と、部分どうしの相互作用、そしてそれらの統合を通して解明することこそが、GAMEの研究戦略であるということである。モデリングは、これらのつなぐ手法として非常に重要である。

しかし、新たな発見、新たな研究の展開のためにより重要なスタンスは、同じ眼で違うもの（現象）を見、違う眼で同じものを見ることであろう。それぞれの分野（グループ）での研究が進めば進むほど、研究も個別化し、たこつぼ化し、研究のグループも閉鎖的になるのが、これまでの研究の常であった。考えてみれば、20世紀の科学は、ある意味で、このような個別化、専門化への細分化を通して進んできたこと側面もあることは確かである。しかし、その結果として、例えば現在の地球環境問題が顕在化してきたともいえる。生物圏も含む地球のシステムとその変動のしくみの理解には、このような研究の切り口には限界がある。アジアモンスーンとユーラシア大陸という、地球の中の巨大なサブシステムのエネルギー・水循環過程を対象にした GAME でも、また然りであろう。

GAMEが、気象学、水文学などという枠組みを越えて、あるいは地域ごとの研究の枠組みを越えて、新たなブレイクスルーを生み出せるか否かは、それぞれの（グループの）個別研究の深化のみではなく、それぞれの研究の相互作用がどこまで実質的に、徹底的に行われるかということにもかかっている、と私は考えている。

— 報告 —

GAME 国際科学推進パネル (GAME International Science Panel) 第2回会議報告

安成哲三（筑波大学・地球科学系）
中村健治（名古屋大学・大気水圏科学研究所）

標記会議が1997年3月24-25日にかけて韓国済州島の Soegwipo KAL Hotel において開催された。本会議は毎年開催される予定であり、国際的には GAME の最高会議である。第1回会議は1996年3月東京で開かれている。今回は1998年の GAME IOP に向けての調整及びデータ交換が主要な討議内容であった。ホスト役であった韓国気象研究所の大きな支援とともに、宇宙開発事業団、WCRP、APN からの支援を受けた。なお、この会議に引き続いて the Third International Study Conference on GEWEX in Asia and GAME が同じ場所で開催されている。また、第3回会議は1998年1月12-14日にかけて気象庁本庁（東京）で開催される運びとなっている。

出席者は、パネルメンバー27人中25人（欠席2人）（日本8、中国3、タイ2、ロシア2、インド2、韓国2、マレーシア2、シンガポール1、米国2、WCRP1）、各国エキスパート&オブザーバー22人（日本4、韓国4、タイ4、中国3、米国2、モンゴル1、ネパール1、スリランカ1、バングラデシュ1）、事務局6人（日本5、韓国1）の約50名と大きな会議となった。

会議は、各 GAME および関連する国際、国内プロジェクト（GCIP、SCSMEX、KORMEX）、WCRP/GEWEX の現況と GAME の位置づけ、GAME 各コンポーネント（4地域プロジェクト、AAN、放射モニタリング）などの報告に引き続き、GAME-IOP についての討議が行われた。各地域観測実験はそれぞれ固有の観測目標を持っており、その共通期間として、また GAME 全体としての目標に寄与するため、さらに SCSMEX（南シナ海モンスーン実験計画）、KORMEX などの関連する観測計画、予算状況、

も考慮して行われた。結果として以下のような具体案が合意された。

- アジヤモンスーン地域全域の高層観測ステーション（約 110 地点）における高層ゾンデ強化観測（1日4回）を、以下の2期（計2ヵ月）に分けて実行する。
 1. モンスーン開始期 5月16日より6月15日までの1ヵ月間
 2. モンスーン最盛期 7月の1ヵ月間
- この強化観測には、GAME 関連の特別観測地点（熱帯2、チベット2、ベンガル湾上1）と、SCSMEX 関連の特別観測地点（南シナ海上2）が含まれる。
- 上記期間以外に、GAME 熱帯、チベット、亜熱帯（HUBEX）、韓国（KORMEX）では、それぞれの地域観測計画に基づく特別観測期間を設ける。
- 日本の梅雨研究グループ（気象研究所）と TRMM 検証グループも、この IOP に合わせて、東シナ海、西日本（九州、南西諸島）で強化観測を約20日間、実行する。
- これらの観測データを用いた全地域客観解析（4次元同化解析）は、データ収集・編集が完了する1999年以降に気象庁が行う。HUBEX、SCSMEX 地域の地域客観解については、中国気象局が行う。
- これらの強化観測実行のための予算は、各国が最大限の努力をする。
- 一部の国々（バングラデシュ、ネパール、スリランカ、ミャンマー、ベトナム、フィリピン）の強化観測のために、WMO（世界気象機関）の援助計画（VCP）へ GAME/SCSMEX 合同で申請する。WCRP はこの申請を最大限サポートする。
- 半数以上の観測点を有する中国については、日本側も観測・データ収集計画への援助に努力する。

もう一つの主要議題であった GAME データマネジメントについては以下のような合意がなされた。

- WMO/WCRP のデータ交換に関する基本条項（国際的な研究コミュニティ間での、無制限、無料ベースの自由なデータ交換と配布）を基本原則として考える。
- データ配布の時期や配布するデータの内容については、各国、各プロジェクトの状況に応じて決定する。
- IOP 観測データについては、観測1年後に完全提供を目標とする。
- データマネジメント、GAIN（GAME Archive & Information Network）の実行についての国際ワーキンググループを決定する（Chair; M. Murakami メンバー13人）。

その他、GAME-ISP として、以下の3つの recommendation を採択している。

- TRMM 後継衛星 ATMOS-A1 ミッション実現へ向けた NASDA/NASA への要望
- KORMEX（Korean Monsoon Experiment）の実行、強化を韓国気象局へ要望
- GAME/SCSMEX 合同 IOP のための WMO 援助（WMO-VCP）の要請

第3回アジアにおける GEWEX と GAME に関する国際会議報告 (The Third International Study Conference on GEWEX in Asia and GAME)

中村健治（名古屋大学・大気水圏科学研究所）

標記会議は1997年3月26日から28日の3日間にかけて、韓国済州島の KAL ホテルにおいて、METRI Korea、WCRP、APN、宇宙開発事業団、また名古屋大学大気水圏科学研究所の支援のもとで開かれた。この会議は1998年に予定されている GAME の集中観測期間の前に開かれる会議であり、集中観測の詳細な討議

を行う上で重要な会議となった。会議には 15 カ国から約 150 人の参加者のもと、約 80 件の発表が口頭発表及びポスター発表とに分けて行われた。各セッションは、

- GEWEX/GAME の計画と関連観測計画との協力
- 地域レベルのエネルギーと水の循環
- モンスーンアジアのエネルギーと水の循環
- 大循環モデルによる研究
- 衛星による研究

であった。

筑波大学の安成教授の冒頭挨拶、韓国気象研究所長官の Mr. Sung-Gil Hong 氏、また Yonsei 大学の Jeong-

Woo Kim 教授の歓迎挨拶に続いて、各セッションが開始された。

最初のセッションでは GAME の各副計画の進行状況、また韓国モンスーン研究計画 (KORMEX) などの現状が報告された。2 番目、3 番目のセッションではモンスーンに関する各観測の結果が報告された。それらは 1998 年の集中観測のためのシベリア、タイ、またチベット高原における予備観測に関わるものが多かった。モデル研究また衛星データ利用は GAME における研究の柱の一つであり、4 番目と最後のセッションはそれに当てられた。

この会議での発表は各計画の現状を周知し、理解を得ることに大いに役立った。また、各予備観測結果は来年にせまった集中観測の調整に役立つとともに、集中観測による結果に大きな期待を抱かせた。

第3回 WCRP/GEWEX Hydrometeorology Panel (GHP) の議事次第

1. Opening of the session and welcome
2. Status Summary
 - 2.1 WCRP Status and Overview
 - 2.2 GHP general summary and Status of Actions from the Previous Session
3. Status of GEWEX Continental-Scale Experiments and Related Components
 - 3.1 Status of GEWEX CSEs

3.1.1 GAME Special Status/lecture	3.1.2 GCIP Status (Lawford)
3.1.3 LBA Status (Kabat)	3.1.4 MAGS (Stewart)
3.1.5 BALTEX (Raschke)	
 - 3.2 Status, Organization/Interaction of Other GEWEX Project/Studies
 - 3.3 Status, Organization/Interaction of Other Related Research Activities
CLIVAR, ACSYS, ISLSCP, GSWP, GPCC, GRDC, IAHS, WGNE, Others:
 - 3.4 Guided Discussion on Implementation Status of CSEs
4. Review/Consolidation of GHP Research Focus/Global Application
 - 4.1 Update of Satellite Observations
 - 4.2 Review of Strategy for GHP Global Applications
 - 4.3 Guided Discussion of GHP Global Objectives and Related Considerations
5. Status of Actions and Specialized Study Topics
 - 5.1 Process Studies and Related Activities
Reports will be given on - Characterization of Land Surface Fields (Kabat) ; Soil Wetness, Soil freezing and snowcover (Koike); Routing (Schultz) ; Water Vapour Budgets and Fluxes (Roads) : Orographic Precipitation (Stewart/Lawford) ; Clouds and Radiation (Raschke/Nakajima) ; Biogenic Influences (Kabat)
 - 5.2 Modelling Activities
 - Status of GAME 4DDA and modeling (Kuma, Koike)
 - Status of the Model Characterization Task (Rockel)
 - Status of the Parameter Estimation Study (Schaake)
 - 5.3 Proposal of the unified IOP among CSEs (Koike)
6. Synthesis of Review Topics
Breakout three Groups will be formed to discuss the major review topics.
 1. The unified CSE-IOP and process studies
 2. Modelling coordination
 3. GHP Data management issues
7. Closing Discussion
Summary of Actions and Plans for the next session
8. Closing Discussion/Summary of Actions/Plans for the next Session

第3回 WCRP/GEWEX Hydrometeorology Panel (GHP) の開催

藤吉康志 (北海道大学・低温科学研究所
GHP ローカルホスト)

上記会議が、北大構内のエンレイソウを会議場として、9月9日から12日まで開催された。参加者は、国内12名、国外15名(アメリカ7名、ドイツ4名、スイス1名、オランダ1名、ベニン(アフリカ)1名、カナダ1名)であった。

今回第3回目の会議を札幌で開いたGHPは、水資源と土壌水分の変動予測の手法を高めるために、水・気象関連プロジェクト(GCIP, BALTEX, GAME, LBA, MAGS, ISLSCP, GRDC)を束ねるものである。その役割を簡単に言えば、現在進行中の5つのContinental-Scale Experiments (CSEs)の歩調を揃えることにある。この会議は、観測、モデル、データのCSEs間の風通しを良くすることと、GEWEXの目的を達成するために必要な作業を各CSEsに勧告することを目的として開かれている。今回の参加者も、上記のプロジェクトを代表するメンバーが集まった。この会議の具体

的内容と成果については、議長を務めた安成氏から何れ総合報告が行われるので、ここでは会議の議事次第を載せておくに止める。

なお、GHP の情報は、

<http://www.tor.ec.gc.ca/GEWEX/GHP/ghp.html>

に載っている。

追) 参加者のほとんどが、期間中もインターネットでメールのやりとり(時間がかかりあまりうまく行かなかったが)をしたり、次々とコピーやファックスその他種々雑多な注文を出してきたので、ローカルホストとしては気の抜けない4日間であった。

— 寄稿 —

全球土壌水分プロジェクト (GSWP)

小池俊雄(長岡技術科学大学・環境・建設系)

佐藤信夫(気象庁・気象衛星室)

西村照幸(東京大学・気候システム研究センター)

住明正(東京大学・気候システム研究センター)

沖大幹(東京大学・生産技術研究所)

松山洋(東京都立大学・大学院理学研究科)

1 はじめに

陸域表層の水分(表層土壌水分、積雪)が、大気とのエネルギー・水交換過程を通して、気候の形成やその変動、および異常気象の発生をコントロールしていることが指摘されている。しかしながら、現段階ではこれらの水分量の時空間分布を地球規模で推定するには至っておらず、利用できる観測データは、ごく限られた領域のもののみであるか、もしくは観測実験プロジェクトを通して得られた短期間のものしかない。そこで、表層水分量の動態が地球規模のエネルギー・水循環へ与える影響の重要性を鑑みて、GEWEXでは全球の地表層水分データセット作成の可能性を検討するプロジェクトを実施することとした。これがGlobal Soil Wetness Project (GSWP)で、3年間のプロジェクトとして計画され、1997年2月の米国気象学会の年次総会中に開催された国際ワークショップで総括議論

を行い、プロジェクトを予定通り終了した。本稿では、プロジェクト立案からとりまとめに至る経緯を概説し、主要な成果を紹介するとともに、今後の展開について私見を述べる。

2 経緯

1994年1月イタリアで開催されたGEWEXの科学運営会議(SSG)において、地球規模の地表水算定手法の研究とそれに基づくグローバルデータセットの構築が重要課題として取り上げられた。SSGではその背景として、1993年のミシシッピ川大氾濫を引き起こした豪雨の予報精度が、大気大循環モデル(GCM)の陸面過程のスキームを更新することにより飛躍的に上がるというECMWFの研究報告が紹介された。プロジェクトの基本戦略はモデルによる全球の表層水分量算定と、地上データと衛星データを使ったデータ検証である。主要な研究者の参加と計算機のリソースの提供を期待して、プロジェクトの主導的な役割が日本へ依頼された。このSSGに出席していた安成(筑波大)と小池(長岡技大)はその案件を日本に持ち帰り、佐藤(気象庁)、住(東大)等のグローバルモデル関連の研究者や、沖(東大)、松山(都立大)等のデータ検証に関連する研究者と相談した。その結果、本プロジェクトを引き受けることに決定し、佐藤を中心に3年計画の研究実行計画案を取りまとめ、1994年3月下旬に米国にて開催された国際衛星陸面気候学研究計画(ISLSCP)の科学運営委員会(SSC)にて小池が報告し、国際的なプロジェクトとして推進することを提案した。その後、GEWEXの中に数値実験パネル(GNEP)が設立

され、GSWPはISLSCPとGNEPの共同プロジェクトとして実施することが決まった。1994年10月には両者が主催する国際ワークショップが米国にて開催され、具体的内容を議論し、実行案をとりまとめた。モデルによる全球地表水分量データの作成では、各種土壌植生大気輸送スキーム(SVATS)を1次元オフラインで用いて、共通の入力データで水分量を計算し、共通のインデックスを定義して相互比較するという方針が決まり、入力データとしては、1987・1988年の2年間の大気データの整備されているISLSCP Initiative Iデータセットを用いることとした。また相互比較センター(ICC)として、東京大学気候システム研究センター(CCSR)が名乗りを上げた。作成されたデータの検証には、地上観測データ、大気陸域水収支法、流域水収支法、衛星データ等の手法が提案された。地上観測データとしては、ロシア、中国、米国のオクラホマ、イリノイの土壌水分データや、FIFE、HAPEXのプロジェクトを通して得られたデータが使われることになった。モデルグループはさらに1995年8月にワークショップを米国にて開催し、入力条件や湿潤度指標、計算インターバルに加えて、データフォーマット、感度実験などについても詳細に検討した。この際、国際事務局を米国海洋-陸域-大気センター(COLA)に置くことが決定され、ホームページも開設された(URLは<http://grads.iges.org:80/gswp/>)である。

以上の準備を経て計算結果が出揃い、ICCでの結果のチェックと各計算担当者とのやりとりの後、冒頭に述べた総括ワークショップが開催された次第である。最終的な参加モデルの数は10におよび、日本の気象庁、CCSRをはじめ、米国大気海洋庁環境数値予報センター、米国宇宙航空局ゴッダード宇宙飛行研究所、COLA、コロラド州立大学、アリゾナ大学、フランス気象局など、世界の主要な機関が参加している。これらのデータの相互比較結果は、西村(CCSR)の努力により、インターネット経由で閲覧できる。URLは<http://www.ccsr.u-tokyo.ac.jp/gswp-icc/>である。

3 主要な成果

上記のICCの結果では、10のモデルによる算定結果が比較されているが、同じ入力データを用いたにも関わらず土壌湿潤度指標([表層と根系層の水分量の和-しおれ点水分量] / [圃場容水量-しおれ点水分量])の時空間分布はモデルによって大きく異なっている。しかしながらエネルギー収支の計算結果は土壌水分に比べるとそれほど大きな差にはなっておらず、潜熱フラックスの全球平均のモデル間の標準偏差は 4.9W/m^2 である。水収支も同様で、全球平均の年蒸発散量の標準偏差は 42mm/yr にとどまっている。つまり各モデルに組み込まれている陸面スキームは、蒸発効率、浸透、流出などの与え方がスキームによって異なるために計算される土壌水分量が異なるが、双方の違いの結果が相殺されて陸面から大気へのインパクトである各フラックスには大きな違いが生じていないと考えられる。Dirmeyer(1997)は計算された土壌水分データの有効性を、次の二通りの土壌水分条件を用いて検討した。具体的にはCOLAのGCMより推定される6、7、8月の全陸域(氷面は除く)の降水量の精度の比較を行なった。一つは、ECMWFの予報-解析サイクルから得られる土壌水分を初期値とし、その後は土壌水分の束縛条件を与えないで計算した場合である。もう一つは、COLAのSSiBで計算されたGSWPの土壌水分を断続的にGCMに入力して計算した場合である。推定精度の比較より、後者の方が精度が高くなっていることが分かった。つまり、GSWPの土壌水分データセットはモデルに強く依存しているものの、少なくともそれぞれのモデルの束縛条件として用いる場合は予報精度向上に有効である可能性が示された。

検証については、Vinnikov *et al.* (1997)がロシアの地上観測データをもとに6種類のデータセットを作成している。また、小池ら(1997)はマイクロ波放射計を用いた地表土壌水分と積雪量の推定法を提案し、ユーラシア域についての両データセットを作成した。裸地でマイクロ波放射計による表層土壌水分インデックスとモデルによる表層5cmの土壌水分量の出力結果を比較したところ、モデルでの飽和領域までは一対一対応を示していた。しかし、モデルでの推定値が飽和に近づくにつれ一定値を示すのに対して、衛星の推定値は増加を続け、モデルでは表現できない表面貯留の効果

が衛星データは観測されていると推定された（高藪ら、1997）。沖ら（1997）は、1度グリッドのグローバルな河川流路網情報と GSWP の結果を組み合わせ、大陸の各河川流量の観測値を比較し、降水量の与え方が算定誤差に大きな影響を与えることを見いだしている。その結果、100 万 km² 当たり 30 地点以上になると推定誤差分散に変化がなくなり、精度が向上することが示された。また、松山は、モデルによる表層水分の算定値の検証のために、面的代表性の高い地域での土壤水分実測データ、大気-流域水収支法による流域貯留量、日本の山地流域における短期水収支法による土壤水分量をそれぞれ算定した。その結果、GSWP の算定結果は季節変化の対応は良いが、検証データの精度や時間空間スケールの点で定量的検証には解決せねばならない問題がまだまだあることが示された（高藪ら、1997）。

4 今後の展開

冒頭に述べたように、予定していた GSWP に関する作業は、1997 年 2 月のワークショップをもって終了した。現在、気象集誌に GSWP 特集号を出版すべく準備中である。しかし得られたデータの解析的研究はこれからである。また、地球規模の水・エネルギー循環へ与える表層水分量の重要性と GSWP の第一次的な成果を考慮すると、今後以下のような展開が必要と思われる。

1. 各スキームの相互比較研究をもとに、スキームによらない土壤水分データセット作成のためのスキームの普遍化。
2. グリッド内での陸面の不均一性を考慮したスキームの開発。
3. モデルによる長期間のデータ作成とその評価。
4. 系統的・持続的・広域的な地上観測体制の確立。
5. 新たな衛星リソースを考慮したアルゴリズム開発と広域データの作成・検証。

謝辞

本プロジェクトは、日産学術研究助成金「陸域表層水分のグローバルマッピングと気候システムの解明」

（1995～1996 年度、代表:小池）、文部省科学研究費補助金基盤研究（A）「全球表層水分マッピングプロジェクト」（1996～1997 年度、代表:小池）の助成と、東京大学気候システム研究センターからの多大な支援を得て遂行されている。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) Dirmeyer, P. A. (1997): The Global Soil Wetness Project-Initial Results, GEWEX NEWS, Vol.7, No.2, pp.3-6.
- 2) 小池俊雄, 塚本賢明, 飯島義之, 藤井秀幸, 熊倉俊郎, 柴田彰 (1997): 衛星搭載マイクロ波放射計によるチベット高原の土壤水分の時空間変動特性に関する研究, 水工学論文集, vol.41, pp.915-920.
- 3) 西村照幸, 佐藤信夫 (1997): GSWP ICC ホームページ.
- 4) 沖大幹, 西村照幸, ポール・ディルマイヤー (1997): グローバルな河川流路網 (TRIP) を利用した年流量による地表面数値モデルの検証について, 水文・水資源学会誌, Vol.10, No.5, pp.416-425.
- 5) 高藪出, 馬淵和雄, 立川康人, 松山 洋 (1997): 陸面・海洋-大気相互作用研究会「陸面モデルと流出モデル」の報告, 天気, vol.44, pp.423-431.
- 6) Vinnikov, K. Y, Speranskaya, N. A. and Zabelin, V. (1997): Soil moisture data sets, GEWEX NEWS, Vol.7, No.2, pp.8-11.

ユーラシア大陸上の水の起源と輸送過程

:数値モデルによる評価

沼口 敦 (東京大学・気候システム研究センター)

地球表層に存在する水の大部分は海水であり、それに比べれば大陸上の地表水や大気中の水蒸気の量は少ない。海から蒸発した水が大気によって輸送され、降水として大陸に与えられ、それが蒸発、流出によって運び去られるという過程で、大陸上の水は常に入れ替わっている。では、その時間スケールはどの程度で、輸送のプロセスはどのようになっているのだろうか？それを GAME の対象領域となっているユーラシア大陸を例にとって調べた研究を紹介する (Numaguti, 1997)。水には大陸起源の水と海起源の水を区別するような、はっきりとした印はついていないため、このようなことを観測データから直接求めることは困難である。一方、数値モデル (大気大循環モデル) を用いると、いろいろな水を区別して、その輸送、蒸発、降水を別々に見積もることができる。例えば、どこから蒸発した水かによって区別すれば、水の起源と輸送の経路を調べることができる。

冬期のユーラシア大陸上では、陸面からの蒸発が少ないため、大気中の水蒸気や降水は、海から蒸発した水がほとんどを占めている。チベット、シベリアを含む多くの領域では、偏西風で流されてきた大西洋起源の水が卓越するが、ヒマラヤ以南ではインド洋起源の水が卓越し、ユーラシア東部沿岸域では太平洋起源の水の寄与が大きい。一方、夏期においては、大陸内陸部では活発な再循環が行なわれる。すなわち、陸面から蒸発した水が大気中の水蒸気、降水にかなり大きく寄与している。特に大陸の中央部では、その割合は 80%以上 に達する。ただし、陸面から蒸発した水がそのすぐ近くの陸に降水するとは限らず、1000km 四方程度の領域の中で閉じて循環しているのは高々 30%程度となる。このような水を、再循環も含めて、すなわち地表水として蓄えられる過程も含めて追いかけてみると、夏冬ともに、東部沿岸域を除き、北緯 35 度以北では大西洋起源、以南ではインド洋起源の水が卓越する。

また、モデルでは、水に放射性元素のように時間的に変化する成分を付け加え、その成分の変動を調べる

ことによって、蒸発してからの時間 (平均年齢) を評価することが可能である。さらに、陸面からの蒸発の際に変化するような成分を付け加えて、平均的に何回の再循環をするかを評価することも可能である。チベット北部や、シベリア域の夏期の水は、海から蒸発してから、平均的に 6ヶ月程度経っており、2 回以上の再循環を経ていることが示される。すなわち、その前の冬期に海から蒸発した水が大きな寄与を占めているのである。一方で、冬期の大気中の水は、ほとんどの地域で、平均年齢は 1ヶ月以下、平均再循環回数も 1 回未満となっている。よく知られているように、大気中の水の平均滞在時間は 10 日程度である。一方、一度降水した水が土壤中などに地表水として滞在している時間は、地表水の存在量が 100mm 程度、蒸発・降水が 3mm/day 程度であるとして、約 1ヶ月のオーダーとなる。この時間スケールは、蒸発・降水の量が少ない北部ではさらに長くなり、再循環によって、6ヶ月以上という長い滞在を可能にしている。

チベット・シベリア域での夏期の水蒸気・降水の約 1/3 以上は、冬期に北大西洋で蒸発した水が、主に積雪としてユーラシア大陸西部に蓄積され、それが融雪とともに蒸発し、再循環を繰り返しながら東方へ輸送された水であると推定される。夏期 (JJA) におけるこの成分の水の平均年齢は約 6ヶ月以上、平均再循環回数は 2.5 回程度となっている。この水は夏から秋にかけて、大気による輸送や流出として、次第に大陸の外部に出て行き、冬には再び、大西洋から新しい水が供給される。夏のシベリア域では、このような大西洋起源の水がほぼ卓越する。しかし、チベット付近では、大西洋起源の水とインド洋起源の水がほぼ半々を占めている。このインド洋起源の水は、海から直接または高々 1 回の再循環を経て降水となっており、平均年齢は若い (2ヶ月程度)。このように、チベット域は大西洋起源の水とインド洋起源の水とが入り交じるところのようである。

このモデル実験は、格子が粗く (500km 格子)、地表面過程が非常に簡単である (バケツモデル) など、定量的に議論するには問題が多い。格子の問題については、チベット高原の地形が正しく表されていないことが大きな問題である。また、バケツモデルでは、土壌水は鉛直に良く混合しているという仮定を使わざるを得

ず、地表水としての滞在時間が長めに評価されていることは否めない。このように今後解決すべき問題は多いものの、このようなトレーサー実験は、大陸スケールの水循環に関するさまざまな情報を提供しうると考える。その結果の観測面からの検証の可能性としては、水についた自然の印である、同位体の利用が考えられる。現在、筆者らは、この水トレーサーモデルの発展として、水の安定同位体循環モデルを構築中であり、また、GAMEの一環として、広域の同位体サンプリングを計画している。

文献 Numaguti, A., 1997: Origin and Recycling Process of Precipitating Water over the Eurasian Continent: Experiments using an Atmospheric General Circulation Model. Submitted to J. Geophys. Res.

— 各グループの活動報告 —

(1997年1月以降の活動状況)

GAME-AAN

安成哲三 (筑波大学・地球科学系)
 鈴木力英 (筑波大学・地球科学系)
 杉田倫明 (筑波大学・地球科学系)
 上野健一 (滋賀県立大学・環境科学部)

通年の地表面熱収支を自動化して測定するAWSシステムとして、昨年度から米国NCAR (大気科学研究センター)と共同で、GAME仕様のPAM-IIIの開発作業を行い、今年度は1台をチベット高原域に、もう1台をモンゴルに設置した。チベット高原では今年度は予備観測として夏季のみ設置し、その性能テストを行った。モンゴルでは、自然環境省水文気象研究所の協力を得て、9月より、中部のアルバイヘルに設置し、観測を開始している。チベット高原では、PAM-IIIの他に、LIPAP (蘭州高原大気物理研究所)、LIGG (蘭州水河凍土研究所)と協力して、通常AWSシステムを

2ヶ所に設置し、通年観測を開始している。一方、シベリアでは、レナ河河口近くのティクシに寒冷地仕様のAWSであるACOSシステムを白山工業の協力を得て開発、すでに基本システムの設置を完了している。今後は、より多くの要素を安定に観測すべく、さらにシステムを整備していく予定である。タイガ地域のヤクーツク近郊では、30mタワーを設置し、境界層タワーとしての観測も開始されている。タイでは、中部のスコタイ付近で、通年熱収支観測を開始すると同時に、高精度放射計の設置を準備している。ネパールでは、東部クンプ地域で1994年に、ネパール水文気象局と共同で設置した通常AWSシステムを、GAME-AANの一環として引き続き運用している。中国淮河では、中流部の寿县において、安徽省気象局、地理研究所と共同してPAMを運営していく予定である。なお寿县には高精度放射計、地理研究所のPBLタワーも併設される。PAM-IIIは、今年度中に、新たに熱帯(タイ)用1台、中国淮河流域での観測用に1台、チベット用に1台に納入し、今年度末から来年度早々には設置の予定である。

AANのひとつの試みは、観測されたデータをリアルタイムでモニターし、研究者のみならず、気象・水文関係の予報現業などにも利用できるようにすることにある。PAM-IIIはGOES用からGMS用に改造した電波送信機を装備し、GMSを中継することにより日本への準リアルタイムのデータ送信が可能である。GAMEによるGMS回線の利用について、以前から進めてきた気象庁との交渉もこの夏に終わった。気象庁が受信したGAME-PAM-IIIのデータは、その後気象庁のADESS (Automated Data Editing and Switching System)を経由し、日本気象協会のMICOS (Meteorological Information Comprehensive Online System)を通じ、同協会の協力の元にINTERNETを経由して筑波大学水理実験センターに送られる予定である。これに必要な関係機関との交渉も終わり、いつでもデータ転送を運用できる段取りが整った。NCARから購入したGMS用送信機1号機を装備したPAM-IIIにより、データ転送実験がモンゴルのアルバイヘルより1997年9月22日に行われた。結果は、気象庁では入電を確認できず、失敗に終わったが、現在その原因を検討し対策を考え、次回の転送実験の成功に向けて準備をしている。なお、本年度夏までの活動を踏まえ、各地域間の情報交

換、データセットの共通化などを目的に GAME-AAN、地表面観測 第 2 回のミーティングが筑波大学で 1997 年 10 月 2 日に行われた。各地域の報告の後、観測場所、内容がすぐにわかるよう、ステーションカタログを作っていくこと、データの公開の方法やフォーマットについての議論が行われた。詳細は

<http://www.ihas.nagoya-u.ac.jp/game/annai/aan9710.html>

に議事録が公開されているので参照されたい。また、AAN の活動内容は随時 GAME-AAN Mailing List に報告され、また、重要な内容は

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

に公開されている。

(編集者注: 上記 URL は、紙面の都合により改行していますが、実際は 1 行です)

GAME-Tropics

光明功臣 (東京大学・生産技術研究所)

GAME-T では、1996 年度から地上観測基地の整備、AWS 等稼働テスト、予備的ゾンデ強化観測など、1998 年 IOP に向けて準備を進めている (GAME News Letter No.2 参照) が、ここでは 1997 年 1 月以降の経過の概要を記す。

1 地上での 1 次元熱・水フラックス観測

昨年整備されたスコタイ水田基地の 10m タワーで 1997 年 5 月下旬から熱・水収支連続観測 (ボーエン比法・傾度法) を開始。データは無線電話により Kasetsart 大に回収され、さらに電子メールにより東京農工大に転送されている。

Kog Ma 森林水文試験地では 1997 年 2 月に 50m タワーが完成し、気象要素の 1 部の継続観測を開始するとともに、2 月、5 月、8 月に予備的なフラックス集中観測を実施。11 月から乱流フラックス観測を含むフル装備での連続観測に入る予定である。

灌木林地帯を代表するスコタイ西部の EGAT 基地の既設 120m タワーには 1998 年 2 月までに GAME-PAM を含む観測機器を付設し、連続観測を開始する予定である。

上記の 3 固定基地での観測を補完するために、種々の土地利用・土地被覆におけるボーエン比法に基づく蒸発散・熱収支観測を可搬式装置により実施しているが、2-3 月には乾季灌漑水田と非灌漑水田の比較観測、9 月には広葉樹林と畑地での観測が行なわれた。

2 ゾンデ強化観測

昨年に引き続きタイ気象局 (TMD) に委託した日 4 回の観測を、Chiang Mai、Ubon Ratchathani、Bangkok で、3 月 1-15 日 (乾季)、5 月 15-29 日 (モンスーン・オンセット)、8 月 24 日-9 月 7 日 (雨季) に実施。

日本側ゾンデ班は、Sukhothai で、3 月 5-11 日 ; 日 8 回、12-25 日 ; 日 4 回の観測を行ない、乾季には 4km 付近に顕著な気温の逆転層が発達し、熱・水蒸気輸送がそれより上空に及ばないことなどを明かにした。また、8 月には観測点を Nongkhai に移し、8 月 24-30 日 ; 日 8 回、8 月 31-9 月 7 日 ; 日 4 回の雨季の強化観測を実施、この時期には下層 5km 程度までは南西風が卓越しているが、上層では強い北東風が卓越し、風速シアーによる擾乱が形成されていることなどが明かにされた。この間、8 月 3-7 日には Bangkok で AIR GPS sonde と VAISARA OMEGA sonde の同時飛揚による比較観測、また、Chiang Mai における TMD と王立人工降雨。農業飛行局 (BRRAA) それぞれによるゾンデ観測データの比較が行なわれた。

3 その他の主要な事項

- Chiang Mai TMD 支所で BRRAA との共同研究として雨滴粒径分布の観測を継続。
- Sukhothai 北部の Si Samrong 農業気象観測所に 1997 年 6 月末ライダーを含む高精度放射観測システムを設置、観測開始。
- 山岳地帯での雨量を把握するため、王立森林局 (RID) との共同研究として 1997 年 8 月に Mae

Chaem 流域 10 箇所に自記雨量計を設置。さらに、BRRAA との共同研究として本年度中に Om Koi レーダ 観測圏内に 20 程度の自記雨量計を増設の予定。

- Chao Phraya 川流域内の 6 つの農業気象観測所に 1997 年 5 月、簡易日射計を設置、本年中にさらに 5 地点で増設の予定。
- アジア工科大学で 10 月 15 日より NOAA の受信を開始。
- マレーシア・サラワク州ランビル国立公園内の熱帯雨林の既設タワーで 1997 年 1 月 15 -24 日に予備的フラックス観測を実施。

GAME-Subtropics (HUBEX)

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)
 田中賢治 (京都大学・工学部)

1 史灌流域におけるフラックス観測

1997 年 8 月 5 日から 20 日まで、京大のフラックス観測システム (KU-AWS) を用いて、陸面過程の予備観測が HUBEX の水文試験流域である史灌流域で実施された。淮河水利委員会 (HRC) の協力を得て現地調査を行ない、4 つの異なる土地利用条件 (畑地、水田、森林、水体) に対する観測サイトを史灌流域の西側に選定した。KU-AWS には多くの観測機器が組み込まれており、陸面過程の総合的な観測が可能であるが、GAME-IOP にはシステムは 1 セットしか用意できないため、システムを場所毎に移動して観測を実施する。今回の予備観測の主たる目的はこのような移動観測が実際に可能かどうかを確かめることにある。

この観測のスケジュールは非常にタイトなものであり、かつこの流域でこの種の観測を行なうのは初めての試みであったが、日本側 (京都大学) と中国側 (淮河水利委員会) のよい協力関係があったこととまた天

候条件にも恵まれたことで、我々はほぼ完全に予定していた観測を実施できた。

畑地 (Shuengpu) では、純放射は顕熱および潜熱とほぼバランスしており、潜熱が顕熱よりもやや大きかった。水田 (Yangang) では、純放射の大部分は潜熱によって解放されていた。地中熱流と水体における貯熱は熱収支の日変化において重要であり、夕方には午前と日中に水と土壌に蓄えられたエネルギーが水面から潜熱の形で放出され、潜熱は純放射を上回っていた。森林 (Tangquanchi) では 12m のタワーを立てて観測を行った。熱収支各項の配分状況は畑地とほぼ同じであるが、残念ながら曇りの日のデータとなった。湖面 (Nianyushan) で行った観測では、水体への貯熱項の見積もりが最も重要になる。水温プロファイルを計測したが、温度の変化は非常に小さく (センサーの精度の問題)、また水位も変動するため、貯熱項の見積りは困難である。今回は顕熱と潜熱をバルク法で推定し、貯熱項を残差として推定することにした。

1998 年には、システムの設置や移動時間を考慮して、少なくとも 1 地点につき 1 週間づつの観測を 4 地点で季節別に行なう予定である (観測滞在日数は延べ 16 週間)。旅費、滞在費、借地料を含めた膨大な観測経費を確保できるかが大きな問題である (マンパワー不足も)。

2 長江・淮河流域における 1991 年豪雨のシミュレーション

GAME/HUBEX では地域スケールの 4 次元データ同化を行うことを計画している。その準備として淮河領域で大洪水の起きた 1991 年の豪雨について、異なる 3 事例を選び数値モデルによるシミュレーションを行った。ここで用いたモデルは気象庁の旧予報モデルの 1988 年版 JSM で、格子間隔を 40km とし、気象庁全球客観解析を初期値・境界値として与えた。事例 1 では南北に伸びる総観規模のトラフの南縁でのメソ低気圧とその中の複数の積乱雲群が特徴で、シミュレーションではメソ低気圧の発生、発達とその前面から後方にかけての降水が強化される様子がよく再現された。事例 2 では前線帯スケールでの東西に伸びる降水帯の持続が特徴であった。また前線帯付近に対流圏下層の低温域があり、弱い東よりの風がみられた。しかしなが

らシミュレーションでは、この低温域の東風があまり再現されず、東西に伸びる降水域が実際よりも早く衰退してしまっただけで、事例3では上層寒冷トラフの前面に発生した積乱雲群が特徴で、これに伴う雨域はシミュレーションである程度再現された。

3 Fuyang レーダーの改造

HUBEX 観測において、エネルギー・水循環過程の研究の一つとして、淮河流域の降水強度の3次元分布の観測を Fuyang にある既設のレーダーを用いて行うことを計画している。このレーダーの特性は、送信周波数 5,400MHz、尖頭出力 250kW、最小受信感度 -108dBm を持ち、3次元的な走査ができる。広域の降雨特性について高精度の測定をできるように、このレーダーの処理装置系を改良することを現在ほぼ完了した。この改良によりレーダーから半径 200km 以内で、降雨強度 0.2mm/hr まで観測できるようになる。このレーダーはドップラーレーダー観測を計画している領域のかなりの部分を覆い、ドップラーレーダーで観測される現象の大域的なデータを提供する。また他のレーダーとも組み合わせて、淮河の広域の降雨分布のデータを得ることができると期待される。

4 国際シンポジウム「東アジアのメソスケール水循環と豪雨」のお知らせ

梅雨前線は、東アジアの亜熱帯及び温帯モンスーン域におけるエネルギーと水の循環の大きな特徴であり、梅雨前線に伴うメソスケールの水循環の顕著な現象の一つとして豪雨があげらる。メソスケール水循環の変動と豪雨の形成の予測は、東アジアにおいて大きな問題である。この国際シンポジウムの目的は、東アジアにおけるメソスケールの水循環と豪雨に関する最近の研究の結果について討論し、これらに関する研究活動の情報を交換することである。

このシンポジウムは名古屋大学大気水圏科学研究所により主催される。またその開催には文部省の後援を受けている。開催場所、日時は以下の通りである。

開催場所:名古屋大学 シンポジオン
開催日時:1998年2月2日~同月4日

このシンポジウムのトピックとしては、梅雨前線に伴う水循環、メソ降水系の構造と進化、豪雨の形成、東アジアの豪雨の気候学、メソ降水系のモデリングと水循環、メソスケール水循環及び豪雨に関する観測計画を予定している。このシンポジウムに関する問い合わせ等は下記の事務局までお願いしたい。

事務局: 坪木和久

〒464-01 名古屋千種区不老町

名古屋大学 大気水圏科学研究所

phone: 052-789-3493, fax: 052-789-3436

e-mail: tsuboki@ihas.nagoya-u.ac.jp

このシンポジウムのあとには続いて GAME/HUBEX の研究会が同じ場所で行われる。これについても詳しいことは上記事務局まで問い合わせをお願いしたい。

GAME-Tibet

小池俊雄 (長岡技術科学大学・環境・建設系)

本年は6月下旬より10月上旬にかけて、6パーティ(日本人研究者:18名、中国人研究者:11名)をチベット高原に派遣し、自動気象観測機器、境界層タワー、土壌水分・地温計、3次元ドップラーレーダ等の観測機器を現地に設置するとともに、境界層観測、レーダ観測に関する集中予備観測 (POP-1、-2) を実施した。さらに衛星データ解析のための地上検証用データを取得した。観測の実行に当たった問題は観測機器の中国国内への持ち込みに関してであり、税関での deposit 金の支払いの免除の要請が最大の焦点であった。特に3次元ドップラーレーダは高額であるため、その手続きに時間を要し、機器の設置および POP の実施計画を直前まで決めることができなかった。しかし、NASDA、文部省、科学技術庁、北京日本大使館、蘭州高原大気物理研究所、中国科学院国際合作局、中国気象局、日本通運など関係各位の努力により、6月初めに許可があり、レーダは7月初めに天津から陸揚げされ、鉄道、トラックを用いて、8月16日未明、那曲に到着した。その他の機材も同等の措置がとられ、蘭州まで空輸された後、トラックで現地へ輸送された。もう一つの難

関であった TIPEX (チベット気象観測に関する中国の国内プロジェクト) とデータ交換についても合意に達し、本年 12 月に予定されている第 3 回合同調整会議 (JCC) で合意書に署名の予定である。

以下に機器設置と観測の概要を示す。

1 観測機器の設置と試験運用の概要

- a) 自動気象観測機器 HEIFE プロジェクトで実績済みの AWS (日射、風向風速・気温・湿度各 1 高度、地表面温度、地中温度、降水 (98 年度設置)) が西蔵公路沿いの南北観測線上の 4ヶ所に設置された。また、高原西方の Shiquanhe、Gerze に放射 4 成分、3 高度観測を基本とする AWS を設置した。既存の 6ヶ所の AWS とともに、計 12 の AWS による高原スケールの東西-南北の観測ネットが完成し、稼働を始めた。
- b) 土壌水分・地温計 西蔵公路沿いの南北観測線上の 8ヶ所 (AWS 4ヶ所、PAM 設置予定地 2ヶ所、PBL タワーサイト 1ヶ所、連続永久凍土小流域 1ヶ所) に 6 深度 TDR+10 深度 Pt 抵抗地温センサシステムを設置し、稼働を始めた。これらの観測点の内 4ヶ所には、キャリブレーション用の中性子水分計アクセスチューブを埋設した。連続的永久凍土小流域の源頭部に 8 深度地温計も設置された。また、安多ステーションの露場内に 2m × 2m × 0.3m の均質 (粒径数 mm 以下) 土壌層を造成し、土壌水分、フラックスの検証サイトとした。さらに、高原西方の AWS 新設地点に 2 深度 TDR、地温計および熱流板を設置した。
- c) PBL タワー 東西-南北観測ネットの交点付近に位置する安多に、14m の PBL タワーおよび観測小屋、発電器室などを建設した。なお、POP-1 終了後、タワーからセンサ類を取り外し、格納した。
- d) 3D ドップラーレーダ 東西-南北観測ネットの交点付近に位置する那曲において、X バンド 3D ドップラーレーダを設置し、試験運用を行った。POP-2 終了後、レーダを那曲に格納した。
- e) 降水量観測メソネット メソ観測領域の 7ヶ所に雨量計を設置し、10 分インターバルで観測した。

内 4 セットは重量式である。なお、すべての雨量計は POP-2 終了後、那曲に格納した。

2 試験観測の概要

- a) POP-1:1997 年 8 月 6 日～8 月 16 日 PBL タワー、PAM、GPS ゾンデ の試験運用および Eddy Flux 観測を実施した。PAM 以外は観測機器は概ね良好であった。ただし、ゾンデ用ヘリウムガスの手配が滞り、ゾンデの試験回数が制限された。また天候が悪く、接地境界層の乱流観測期間が制限されたのは残念であった。PAM は蘭州での事前の試験運用で初期トラブルが続出し、安多での POP-1 でも多くの問題が指摘された。性能を十分にチェックした上で来年の IOP に臨む必要がある。
- b) POP-2:1997 年 8 月 31 日～9 月 10 日 レーダ および雨量計観測ネットを用いた降水量の試験観測を実施した。レーダは順調に稼働し、10 分ごとの 128km 範囲の PPI、64km 範囲の風速と降水 3 次元スキャン、3 台の雨量計上空の RHI データが自動的に取得された。また TRMM に対する地上レーダ検証のための試験運用も実施された。試験観測を通して、総観場や局所現象、対流性や層状の降水系、雹や霰を含んだ降水、スコールライン、渦場擾乱などの貴重なデータが得られた。GPS ゾンデ観測は 12 回実施され、内 3 回はシステムのトラブルでデータが回収できなかった。有効な 9 回の観測の内、5 回は定時 (北京時 8 時、20 時) の観測で、3 回は北京時で 14 時、他の 1 回は夜中であった。
- c) 衛星地上検証 高分解能と中分解能の可視・赤外センサによる分光反射率と、合成開口レーダおよびマイクロ波放射計による土壌水分観測のための地上データを収集した。観測サイトは AWS 設置地点もしくは PAM 設置予定地点の 6ヶ所で、60m × 60m を 10m ピッチで、1km × 1km を 100m ピッチで観測した。また内 1ヶ所では 1km ピッチで 5km × 5km の直角二等辺三角形上の土壌水分観測を実施した。

- d) 斜面土壌水分 島状の永久凍土帯の一斜面の上部、傾斜変更点、下部でピットを掘り、土壌水分および地温のプロファイルが POP-2 期間中に計測された。活動層厚分布の計測もする予定であったが、凍結面に達したのは下部のみであった。
- e) 降水サンプリング 同位体研究のための河川水、湖沼水、降水、土壌水のサンプリングが、メソ領域の流域内の約 30 箇所、流域外の約 20 箇所で行われた。
- f) 気圧計観測ネットのための踏査 広域の顕熱、潜熱観測のための気圧計観測ネットの構築のための踏査を、メソ観測領域の 5500m の標高帯で行われた。

GAME-Siberia

福嶋義宏（名古屋大学・大気水圏科学研究所）
大畑哲夫（滋賀県立大学・環境科学部）

GAME-Siberia 班では、ユーラシア大陸東部寒冷圏でのエネルギー・水循環の季節変化とその年々変動のプロセス解析を目標として、北極海に注ぐ大河川であるレナ川流域を対象にした。既存気象・水文データ収集と、主要地点での現地調査・観測が当初計画である。1996 年から 5 カ年計画で進行させているが、前半は一次元フラックスの確実な観測とそのモデリングを重点的に、後半では衛星情報利用、広域観測とモデル化を予定している。レナ川流域は北から南へ、ツンドラ、平地タイガ、山岳タイガという気候区分であるが、タイガは、他の北方林と比較して、厚い永久凍土に覆われた降水量の少ない、寒冷乾燥条件下の落葉針葉樹（カラマツ）帯という特徴を有しており、また近年の温暖化が著しい地域でもある。ツンドラ帯ではレナ川河口近くのティクシに観測地を、平地タイガではヤクーツク近傍の生物学研究所野外観測所に station を設け

た。山岳タイガの観測地は、ロシア側研究者と共に候補地選定の段階である。さて、平成 9 年度には、

1. ティクシにおいては、5～6月の融雪期のフラックスと融雪、及び試験流域での流出量、土壌水分観測を実施。8～9月には寒冷地仕様の自動気象観測（ACOS）システムを設置すると共に、土壌水分・地温プロファイル、流出量観測を行った。
2. ヤクーツクの観測点では、4月末に春隊を、7～8月に夏期調査隊を派遣。春期にはフラックス観測を、夏期には、平成8年度設置したカラマツ林内観測鉄塔に ACOS システムを取り付けた。その他、夏には係留気球による境界層予備観測、同位体分析用サンプリング、土壌調査、森林調査等を実施した。

平成 10 年度計画としては、ティクシとヤクーツクでは、順次、調査隊を派遣して、寒冷域での生物活動も含めた季節サイクルの理解に必要な通年観測を実施するが、融雪期から土壌の乾燥化に至るプロセスは重要項目である。なお、シベリアでの GAME 観測の開始は GEWEX 以外の国際プロジェクトにも影響を与えていて、GEWEX と同様、WCRP 傘下の研究組織である ACSYS（北極圏気候システム）が北極域への淡水供給源である河川流域内の陸面プロセスに関心を示している事や、IGBP の NES（北方ユーラシア研究）が GAME 結果を想定してレナ川のすぐ西にあるエニセイ流域での調査・研究計画を立ち上げる計画である。その点で、当初通りに計画を進める責任は重くなってきている。

また本年のシベリア班の open な活動として、以下の 3WS を実施した。

- 1997 年 1 月 31～2 月 1 日；東大・CCSR において Siberia-Tibet 合同 WS 開催
- 1997 年 7 月 3～4 日；名大・大気水圏研にて Siberia 班国内 WS 開催
- 1997 年 11 月 26～28 日；モスクワにおいて GAME/Siberia 国際 WS 開催予定

モデリング

木村富士男（筑波大学・地球科学系）

1 RAMS users Workshop

7月9日から11日にメルボルン近郊のEchucaで行われたRAMS users Workshopに、GAMEからは木村が参加した。このワークショップの詳細は既にメーリングリストで報告したので、概要のみを紹介する。参加者はCSU/Asterの開発側からの2人を含めて18人。6人が米国、韓国1人、日本1人（私）。あとはオーストラリアとニュージーランドから5人ずつ。私はRAMSモデルと筑波大のモデルの比較に関する報告を行った。CSUのWalkoからはRAMSの新バージョン（version4）について説明があった。新バージョン配布の予定は来年はじめ。地表面パラメタリゼーション（Leaf-2）、雲過程（Level3.5）、Radiation（Coupled radiation scheme）及び長期植生モデル（CENTURY）が改善される。水文過程を重視するGAMEにとってはこれらのパラメタリゼーションの改良は注目すべきであろう。

米国の参加者から、MM5やARPSとの比較検討に関する情報も個別に得た。GAMEではARPSが雲スケールのモデリングに導入されている。話をまとめるとRAMSはドキュメントや初期化でMM5やARPSにやや劣り、地表のパラメタリゼーションではリードしているとの印象を得た。

2 GAME-Modelling 臨時ワークショップ

RAMSの開発者のひとりASTERのTremback氏の来日を機に、RAMS-User JapanとGAME-Modellingの共催で8月28日と29日にワークショップを開催した。ただしGAMEの多くの研究者が夏の観測に参加しているため、正規の第3回のWSとせずに臨時WSとした。

29日のGAME-Modellingのワークショップでは4件の講演と討論が行われた。講演に引き続きGAME-

Modellingの今後の方針に関して以下のような議論がなされた。

メソのModellingグループとGCMのグループの交流は重要である。特に広域の領域モデルに関してはGCMの研究者との密接な連携が不可欠である。また水文と大気モデル研究者の連携も一層深める必要がある。またGAME-Modellingの国際ワークショップは、GAME全体の国際会議の開催時に絡めて計画する方向で検討すべきであるとの意見があった。GHPの他の研究計画におけるModellingとの関連については、GAMEは過去の観測や研究の蓄積などに地域的な特色があり、GAMEとしての独自の研究方針を維持することも大切であるとの議論があった。

4DDA・DAAC

岩崎俊樹（気象庁・数値予報課）

気象庁は特別観測データを全球モデルにより4次元同化し、その結果を研究者に提供する予定である。データ同化の高度化と同化結果の高度利用のために、観測者にも利用者にもデータ同化の概要を理解していただきたい。詳しいことは市販の教科書や数値予報課の出版物を参考にさせていただくことにして、データ同化のエッセンスとこれからの計画をかいつまんで記すことにする。

データ同化の第一の特徴は独立な観測データの数がモデルの自由度に比べて極端に少ないため、予報結果を第一推定値に使用することである。このためデータ同化結果は予報モデルの精度に大きく依存する。極端な場合には予報モデルに大きな系統的誤差があれば正確な観測であってもその後の解析に悪影響を及ぼすことさえある。予報モデルの改良はよい4DDAの絶対条件である。データ同化では観測および予報の両者とも誤差に応じて利用するのでその統計値が必要である。観測データについても十分品質管理を行い統計的な誤差特性を把握しておく必要がある。特別観測のうち同化できるデータは地上気圧と高層観測が中心である。気圧以外の地上観測データは周囲の細かな地形に影響され代表するエリアが予報モデルの格子点に比べて小さいためである。現在の客観解析は最適内挿法を採用し

ているが、その欠点は予報モデルの予報変数（大気モデルの場合は地上気圧、風、気温（または気圧面高度）、水蒸気量）に対応した観測データしか同化できないことである。これ以外の観測データは何らかの方法で予報変数に変換する必要があり、変換誤差が避けられない。変換誤差を少なくすることを目的として、変分法によるデータ同化法を開発中である。

気象庁は 1996 年 3 月に T213L30（水平格子間隔およそ 55km、鉛直 30 層）の予報モデルによるデータ同化を開始した。解析スキームは最適内挿法で変わらないが、内挿誤差を減らすため指定気圧面ではなく予報モデルの格子点（640×320×30）で解析する。GAME では以下のようなデータ同化実験を計画中で、研究者にはこのモデルで得られた客観解析値および診断情報（予報モデルによる降水量や各種フラックス）を提供する。

- (1) リアルタイム解析 現在のルーチンで得られるデータ同化結果を提供する。ルーチンの解析精度を向上させるため、高層観測や地上気圧のデータは特別観測であっても GTS に投入していただくことを希望する。なお、数値予報課では遅延データをアーカイブするシステムも構築する予定なので、遅延データについてもできるだけ GTS に投入してもらいたい。このシステムにアーカイ

ブされれば、再解析をスムーズに行うことができる。WMO に正規登録をしていない地点については手続きが必要なので、数値予報課に連絡してください。

- (2) 再解析 再解析を行うには人的資源と計算機資源が必要である。現時点では必ず実施するとは言えないが、条件をクリアして実施したいと考えている。観測データの品質管理、衛星データのリトリバル、解析結果の評価などについては人的なご協力をお願いしたい。もちろん、解析スキーム本体の高度化の共同研究も大いに歓迎します。一方、計算機資源は数値予報課でさまざまな可能性を模索しているが、まだ解決を見ていない。上の条件が整えば第一次再解析を 1999 年に 3 次元変分法の開発と併せて実施する。3 次元変分法を採用することにより、NOAA、SSM/I、GPS、ERS2 などの衛星データの高度利用が可能になる。2001 年以降に 4 次元変分法の第 2 次の再解析を実施したい。4 次元変分法の採用により、非定時データや TRMM などの降水量のデータを高精度で同化することができる。ただし、4 次元変分法では予報モデルによる予報を繰り返し実行するので、計算機資源の確保がさらに大きな問題となる。

— 海外報告 —

Maryland から帰国して

沖 大幹（東京大学・生産技術研究所）

1 はじめに

アメリカに 2 年間滞在して GAME に関し一番深刻に感じた問題は情報の少なさである。News Letter は年に 1 度、mailing list も断片的であり、せつかくパンフレットや Science Plan、Implementation Plan の改定版が出ても、どこからか聞きつけて事務局に請求しないと何も送付されてこない。それでいて、e-mail などを通じて何か意見を言ったり質問したりした際に、『それは○○の会議で××ともう決まったから』とか、『それは次の△△で□□になることになっているから』などと言われると、脱力感に支配されたものである。

もちろん上の苦言は他人ごとだと思い、また、私に原稿依頼が来た理由はそうしたクレームを期待されたことと邪推するからこそ冒頭に持ってきたまでである。せめて GAME-T だけは WWW と e-mail で内外の関連研究者の皆さんに情報伝達を、と米国滞在中に思ったものの、帰国時のどたばたやこちらでの充分でない計算機環境のため、まずは隗より始めるという状況にはなっていない。

2 少し異邦人

「GEWEX やその他のプロジェクトに関する世界の情勢」というのが私に課せられたタイトルであった。しかし、この 2 年間、それを調査する目的で NASA/Goddard Space Flight Center に滞在していたわけではないので、いただいたタイトルに関し論ずることはできない。GHP 参加者の方がよほど詳しいはずである。

滞在中のわずかな経験から感じたことは、アメリカでも GEWEX だけがこの分野の研究プロジェクトではないが GEWEX/GCIP 関連で予算をもらっていたら無理矢理にでもそれに結び付けた成果を出している、ということである。アメリカの学会などで雑談していると、「何のプロジェクトをやっているの?」とよく聞かれる。誇張して言うと、若い研究者に職がある、ということはすなわちプロジェクトのお金がついているということと等価なのである。日本では、恵まれたことに、経常研究費がそれなりにあって給料も保証されているので、研究費をもらってもそのありがたさに対する感謝の念が薄い様に感じる。

莫大な予算と労力をかけなければできない研究があり、GAME によってそうした研究の成果が上がるとするならば、予算の獲得や執行といった業務の研究成果に対する貢献は非常に大きいはずである。泊り込みで事務書類を黙々とこなしている方々の姿を見ていると、研究成果に対する然るべきクレジットで報われますように、と願わずにはいられない。

カウンターカルチャーショックについてしばしば尋ねられるが、やはりその最たるものは職場にいる時間の長さである。大抵の場合研究者は欲張りなので、自分が処理できる以上の研究業務を抱えているから忙し

いのだろうと推測しもある。それならば自業自得であり、忙しい人とはいえ同情の余地はあまりない。それにしても、1 日 12 時間以上も職場にいて、残りの生活はいったいどうなっているのだろうか、とアメリカカ惚けした頭は少し心配する。

3 GAME 研究計画を外から眺める

2 年間の滞在中、後半になってくると存在が知られてしまい、今度はアメリカでの研究管理業務（雑用と呼ぶ人もいる）が段々増えてきた。

その一つに、とある GEWEX 関連の research announcement の評価パネルをやる、というのがあった。提出された proposal を読んで評価するだけではなくて、そういう review を集めて最終的に funding agency に答申する会議にも出席した。どういう proposal の評価が高くなるか、ということについていろいろ学んだ気がしたが、それはまた機会があれば書くことにして、ここではそういう目で GAME の研究計画について思いを馳せた感想を述べたい。

まず、プロジェクト全体が大きくて高価過ぎる、というのが第一印象である。予算については、きっちり緊縮しているアメリカと科学技術予算については大目に見られている日本との違いもあるだろう。しかし、関わっている人数に関しては、地域研究、モデルや衛星、AAN などを別の研究計画だと考えてもまだそれぞれがかなり多い様に見える。本当にこんなに大勢の研究者で実質的な共同研究できるのだろうか、という疑問がわくのだが、これまた自分の給料に直結しているアメリカと違い、日本では大勢が入っても 1 人あたりの研究費がやや減るだけであるし、そもそも総動員体制でプロジェクトを立ち上げるので、関係者全員に何かしら役割と予算をつけなければいけない、という事情もあるのだろう。

また、GAME の Science/Implementation Plan を見ると、「目的」や「科学的背景」は明瞭だし、「実際にやること」も観測関係などでは特に明瞭である。しかし、両者を結ぶ部分についての具体性が抜け落ちている気がしてならない。些細な点では、例えば GAME-T の陸面水文過程観測はモデルの改良/精度向上に結び付ける、となっているが、どうやって、という具体的

展望が何も述べられていない。さらに、気づいたのだが、陸面水文モデルの開発検証には欠かせないと思われる土壌水分の観測計画が非常に poor なのである。これでは研究計画に不備があるとして減点評価されてもしょうがないか、と思ったものである。

さらに、根本的なところでは、各研究班でやるのが本当にアジアモンスーン変動の理解や水資源予測に資するか、という点の具体的な研究展望が曖昧に感じられる。参加人数が決して少ないとは思えないのに GAME で人が足りない、という話を小耳にはさむにつけ、安成仮説、アジアモンスーンの年々変動とチベットの積雪／融雪水文過程の観測検証／実証に焦点を絞り、チベット以外の領域については既存観測網のデータ収集程度にとどめておいた方が良かったのではないかと真剣に思い悩みもするのである。

走り出してしまったバスは止められない、という諺があるかどうか知らないが、GAME の最終目標に照らして、例えば、熱帯域での観測が本当にどの程度必要なのか、もう一度深い議論をして教えていただけないものだろうか。

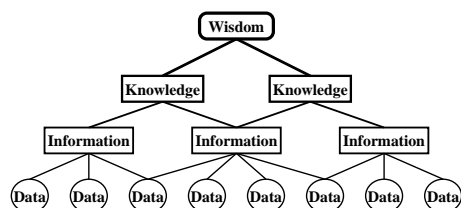


図1 観測収集解析研究の集約化の概念図

4 Science のために

この2年間にいろいろ学び考えた中で非常に貴重だったのは、「いかに science をやるか」ということについてである。ここでは「科学と工学の違い」という自己愛と偏見と劣等感などが入り交じりがちな議論を行なうつもりはない。

Science の最終目標は人類の英知 (wisdom) を増すことにある。それはさまざまな知識 (knowledge) の集体系である。知識は各種の情報 (information) から構成されているし、情報は事実あるいはデータに基づいていなければならない。何ということはないのだが、図1の様に描いてみるといろいろな思索が頭に浮かぶ。

GAME で取得される生データを種々組み合わせて、例えば蒸発量、という情報が得られるだろう。さまざまな条件下における蒸発量データが体系づけられて蒸発量に関する新たな知識が形成されるに違いない。そして、最終的には他の科学知識や過去の知見と関連づけられ、英知の増大につながる (はずである)。モデル研究や理論研究にも同様にこうした階層構造が当てはめられる様に思う。

どの研究段階が重要であるとか価値があるとか偉い、とかいうことはなくて、どれもが最終目的である英知の増大に結び付いている。さらに、現在過去を問わず他人の成果 (データ、情報など) を無視して自分のデータや自分の情報だけを用いて知識を生み出すことは難しい、ましてや英知は得られない、ということも図1は主張している。いずれにせよ、自らがどの段階の研究に携わっているかを自覚することは大事である様に思う。

アメリカでは、図1におけるデータから情報、という段階に携わるだけでも学位がとれるが、イギリス (とおそらくヨーロッパ) では、ほんのかけらでもいいから Wisdom に届く成果がなければ学位はもらえないものだ、という話を聞いた。一般論としての真偽は確かめようもないし GAME で data の取得だけ、あるいは情報や知識の作成のみに関わっている学生さんがどの程度いるのか知らない。しかし、できれば博士課程の間に、如何にして Wisdom に手を届かせるか、という訓練をしてもらえた方が学生は幸せであるに違いないと思う。

語呂合わせで提案した GAIN (GAME Archive Information Network) という名ではあるが、単なるデータを蓄積するのではなくて、図1の「情報」を蓄積して知識や英知を生み出す強力な手助けとなる役割を果たしてくれたら良いな、と今になって考えている。

5 おわりに

こういう文書をまとめる機会を与えて下さいました GAME 国内事務局、特に檜山哲哉さんに深く感謝致します。また、図1を始めとして科学とは何か、研究者とはどうあるべきかについていろいろ話して下さいました Yogesh に心から感謝します。なお、草稿に対して、

「いま頃になって…」という御意見も頂きましたので念のために書き添えますが、私は GAME、GAME-T を見捨てて逃げる気はありません。IOP を迎える来年

は、すべての甘い誘いを断り、研究スケジュールはすべて GAME-T (と ISLSCP/GSWP) だけに捧げる所存です。皆さんの覚悟はいかがでしょうか。

— GAME 実行計画委員会報告 —

平成 8 年度第 3 回
(平成 9 年 1 月 24 日 (金))
東京大学・生産技術研究所)

檜山哲哉 (名古屋大学・大気水圏科学研究所)

GAME-IOP のゾンデ集中観測の計画と実行に向け、日本国内のメンバー候補者を、安成 (主査)・村上 (副査)・松本 (副査)・岩崎・山中・加藤・沼口・遠藤・沖の 9 人とし、各人に依頼をすることで了承された。1997 年 3 月 24 日に韓国・済州島で開催される GAME-ISP (International Science Panel) の議題について検討され、IOP 実行計画の検討と決定について、データ交換とマネージメント (GAIN) について、GAME 国際ワーキンググループ (WG) の発足について、モデリング、衛星、長期モニタリングの 3 つの GAME 国際研究グループ (SG) の発足について、の 4 項目を審議することで了承された。また、GAME-ISP に Implementation Plan を配布するため、各サブプロジェクトの Implementation Plan を改訂し、提出することを要請した。一方、GAME-ISP の後に開催される第 3 回 GAME 国際研究集会において、8 つのセッションを設定することが報告された。また、第 4 回 GAME 国際研究集会については、GAME を含めたアジアでの初の GEWEX 国際研究集会 (GEWEX International Study Conference) として実施する方針で進め、期日は 1998 年秋から 1999 年春の間に行う予定で進めることで合意した。

1997 年 9 月 9 日～12 日に北大において開催される GHP (Global Hydrometeorology panel) について説明があり、各地域プロジェクトから会議に参加するよう、各委員に伝えられた。

IGBP/BAHC の国内委員長として福嶋が就任したこ

とが報告され、今後は、CO₂ 等の温暖化ガスの輸送過程を含めた全球水・熱循環過程を解明することを目的として、GAME、ISLSCP とともに IGBP/BAHC が協力をする方向であることが報告された。

平成 9 年度第 1 回
(平成 9 年 6 月 21 日 (土))
名古屋大学・大気水圏科学研究所)

鈴木力英 (筑波大学・地球科学系)

GAME の新パンフレットが作成されたことが報告された。2nd GAME-ISP と 3rd GAME Conference の会計報告があり了承された。次回 GAME-ISP は 1998 年 1 月 12 日 (月) -14 日 (水) を期日とし、IOP の計画の再確認とデータセットマネージメントについての議論等を主な議題とすることになった。英文パンフレットに基づいて home page を作成したことが報告され、掲載する情報が募集された。

AAN、Tropics、HUBEX、Tibet、Siberia よりそれぞれの計画の進捗状況等について報告があり議論された。また、モデル班からは NSCAT 等のデータを同化する計画や、3次元変分法や4次元変分法が実用化されるだろうことが報告された。GAIN からは韓国での GAME-ISP において、データマネージメントに関する諸課題が議論されたことが報告された。GAME 関連各参加機関の所有データの調査の重要性が指摘された。衛星サイエンスチームについて説明があり、1997 年の 10 月に会議を日本で開催する予定であることが説明され了承された。

GAME に関連する国際的な活動として、IGBP/BAHC (Biosphere Aspects of the Hydrological Cycle) と ISLSCP (International Satellite Land

Surface Climatology Project) と GEWEX/GSWP (Global Soil Wetness Project) に関する報告があった。

GHP (GEWEX Hydrometeorological Panel) が北海道大学で9月9-11日に開催されること、およびその準備状況が説明され了承された。また、委員長からトロントで行なわれた前回のGHPの内容が説明された。

「地球フロンティア研究システム」について説明があった。二国間科学技術協定(中国、ロシア)を今後手配する必要があることが強調された。1997年度のGAME国内研究集会の日程と開催場所が了承された。「天気」と「水・水学会誌」におけるGAMEサイエンスコーナーの必要性が強調され、今後推進することになった。GAME News Letter No.3 編集の進捗状況について説明があった。GAME関連の研究発表にはGAMEの成果であることの説明を加えるように要請があった。また、GAMEの成果のリストを作成することになった。大野委員が通信総合研究所からの別の委員と交替することになった。

— その他の情報 —

GAME-ISP member

(Chairperson) Prof. T. Yasunari

(Vice-chairperson) Prof. Y.H. Ding

(Members)

China

Prof. Yihui Ding

(National Climate Center, CMA)

Prof. Bolin Zhao

(Dept. Geophysics, Peking University)

Dr. Yongsheng Xiao

(Director of Department of Science
and Education, CMA)

India

Dr. Nihargopal Sen Roy

(India Meteorological Department)

Dr. Rajinder Kumar, Sharma

(Central Water Commission of India)

Japan

Prof. Tetsuzo Yasunari

(Institute of Geoscience, University of Tsukuba)

Prof. Katumi Musiake

(Institute of Industrial Science, The University of
Tokyo)

Prof. Akimasa Sumi

(CCSR, The University of Tokyo)

Prof. Takao Takeda (IHAS, Nagoya University)

Prof. Toshio Koike

(Dept. of Civil&Environ.Eng., Nagaoka Univ. of Tech.)

Prof. Yoshihiro Fukushima

(IHAS, Nagoya University)

Prof. Tetsuo Ohata

(SES, The University of Shiga Prefecture)

Prof. Kenji Nakamura

(IHAS, Nagoya University)

Dr. Nobuo Yamazaki

(Meteorological Research Institute)

Mr. Seiichi Ueno

(NASDA/EORC)

Korea

Dr. Jai-Ho Oh

(Forecast Research Laboratory, Meteorological Research
Institute)

Prof. Tae-Young Lee

(Dept. of Astronomy & Atmos. Sci., Yonsei University)

Malaysia

Dr. Subramaniam Moten

(Malaysian Meteorological Service)

Dr. Kim-Loi Hiew

(Dept. of Irrigation and Drainage, Malaysia)

Russia

Dr. Valeri Vuglinski

(State Hydrological Institute)

Dr. Alexander Georgiadi

(Institute of Geography of RAS)

Singapore

Mr. Lam Keng Gaik

(Head of Main Meteorological Office)

Thailand

Dr. Patipat Patvivatsiri
(Meteorological Department of Thailand)
Dr. Mondhian Kangsasiatam
(Royal Irrigation Department of Thailand)
Mr. Chirapandh Arthachinta
(National Research Council of Thailand)

USA

Prof. Tsing-Chang Chen
(Atmospheric Science Program/Iowa State Univ.)

(Ex-officio members)

Sam Benedict (WCRP)
Rick Lawford (GCIP/GEWEX)

GAME 実行計画委員会メンバー

(Japan National Committee for GAME)

委員長

安成哲三 (筑波大学地球科学系)

委員

松野太郎 (北海道大学大学院地球環境科学研究科)
藤吉康志 (北海道大学低温科学研究所)
小池俊雄 (長岡技術科学大学工学部)
谷 誠 (農林水産省森林総合研究所)
中根和郎 (科学技術庁防災科学技術研究所)
寺川 陽 (建設省土木研究所)
村上勝人 (気象庁気象研究所)
鬼頭昭雄 (気象庁気象研究所)
岩崎俊樹 (気象庁予報部数値予報課)
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)
坪木和久 (東京大学海洋研究所)
古津年章 (郵政省通信総合研究所)
砂田憲吾 (山梨大学工学部)
福嶋義宏 (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)
武田喬男 (名古屋大学大気水圏科学研究所)
大畑哲夫 (滋賀県立大学環境科学部)
池淵周一 (京都大学防災研究所)
上野精一 (宇宙開発事業団)

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)

幹事

鈴木力英 (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)
立川康人 (京都大学・防災研究所)
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)

— WWW, Mailing List —

GAME Home Page

GAME のホームページは、
<http://www.ihas.nagoya-u.ac.jp/game/> にあります。各種情報が載っています、研究会などの案内もなるべく載せるようにしたいと思っています。また、Implementation Plan の draft など可能な限り載せるようにしています。発信したい情報をお持ちの方は、管理者までお知らせ下さい。現在の管理者は GAME 事務局の玉川です。

Mailing List

GAME に関連して各種のメーリングリストがあります。**GAME-JP** は、GAME に関係するメーリングリストでは最も広い範囲をカバーするもので、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、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。このメールにご自分の氏名・住所・

所属などを書いておいて頂けますと、GAME NEWS LETTER などの配布先のリストに加えさせていただきます。管理者のアドレスは

game-jp-request@ihas.nagoya-u.ac.jp

で、現在、GAME 事務局の玉川が担当しています。

その他のメーリングリスト

GAME の各 sub-project にもメーリングリストがあります。下にいくつかアドレスと問い合わせ先を列挙します。

AAN

アドレス:

game-aan@baro.geo.tsukuba.ac.jp

問合せ先:

game-aan-request@baro.geo.tsukuba.ac.jp

GAME-T

アドレス:

game-t@hydro.iis.u-tokyo.ac.jp

登録方法:

game-t-help@hydro.iis.u-tokyo.ac.jp

宛に# join

とだけ、書いたメールを送って頂けると登録できます。

詳しくは、

<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Hydro/game-tJ.html>
を御覧ください。

HUBEX

hubex@ori.u-tokyo.ac.jp

問合せ先:

tsuboki@ice3.ori.u-tokyo.ac.jp

TIBET

tibet@baro.geo.tsukuba.ac.jp

問合せ先:

tibet-request@baro.geo.tsukuba.ac.jp

SIBERIA

siberia@baro.geo.tsukuba.ac.jp

問合せ先:

siberia-request@baro.geo.tsukuba.ac.jp

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）、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）、1996年3月

連絡先:名古屋大学大気水圏科学研究所（福嶋義宏・檜山哲哉）

No.2: Implementation Plan of GAME-Tropics and Related References August 1996, Japan
Sub-Committee for GAME- Tropics

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）、1997年1月

連絡先:名古屋大学大気水圏科学研究所（福嶋義宏・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

連絡先:東京大学生産技術研究所（虫明功臣・仲江川敏之）

（以下の2冊は Alan Hall 氏（GCIP）から寄贈された図書で名大水圏研・陸域分野に保管しています）

1) Major Activities Plan for 1995, 1996 and outlook for 1997- for the GEWEX Continental-scale International Project (GCIP), December 1994, IGPO Publication Series No.12

2) Tactical Data Collection and Management Plan for the 1996 Enhanced Seasonal Observing Period (ESOP-96), GEWEX Continental-Scale International Project (GCIP) Draft, April 1996

— 今後の open な研究会の予定 —

研究会:GAME 国内研究集会

日時: 1997年12月10日午後~12日

場所: 筑波大学・大学会館

研究会:東アジアのメソスケール水循環と豪雨(国際シンポジウム)

日時: 1998年2月2日~4日

場所: 名古屋大学・シンポジオン

編集後記

従来のプロジェクトが、旗振りのリーダーが fund を取り、参加者がそれぞれ面白い仕事を行う。個々の成果が上がればそれで良く、プロジェクトとしての統合的な成果については、プロジェクト内部からも外部もあまり関知しない傾向が無きにしもあらずであった。しかし、GAME は曲がりなりにも研究計画の段階を経て実行計画を立て、それを内外に公表している。まだ、正式のプロジェクトが始まって以来2年目であるが、アジア諸国のみならず、国際的にも直接・間接に GAME を意識した新計画の話聞くし、関係する各自が既にそれぞれ実感されているだろう。資金的にも、文部省からの後援は大きいですが、それだけでなく、側面的に APN (Asian Pacific Network) や NASDA/EORC、地球フォーラム、地球フロンティア、万博協会等からの支援を受けている。多くの関係者に感謝すると共に、プロジェクトとしての成果を出せるように一層の努力が必要である。特に平成10年は強化観測年である。パラレルに進行するので、調整が難しい局面があろうが、旗印と役割分担を意識して乗り切っていきたい。努力賞ではなく、達成賞であることは、フランス行き切符を得たサッカー試合だけでなく、GAME も同様であろう。(福嶋義宏)

GAMEに関わるようになって、もうすぐ3年になる。この News Letter も No.3 になった。年1回とは言え、多くの情報が寄せられ Letter というには厚いものが出来上がっていく。しかし、沖氏の論説にもあるように、まだまだ情報の流通が悪い。ほとんどのメーリングリストに入り、WWW を管理し、事務局にいても、知らないことが多々ある。それなりに、情報の流通の為に働いているつもりだが、効果はあまりでていないようだ。これからも多くの情報を WWW に載せ人目に触れるようにして行くつもりである。皆さんからの情報の提供をお願いしたい。それから、メーリングリストに流れる情報も極端に少ないところがある。活発な議論と情報の提供を切に望んでいる。(玉川一郎)

GAME 実行計画委員会の幹事という大役を仰せ付かってから早1年以上が過ぎ去ってしまった。GAME に関する事務局仕事によって国際プロジェクトの何たるかが徐々に解りはじめている一方で、観測データを眺めたり論文をレビューする時間が減ってきていることに、最近少しずつ焦りを覚えはじめている。だからこそ広大なタイガ林の中の、自ら建てた観測タワーに登り、その無限に続く緑の絨毯を独り占めできる瞬間が格別であり、そこで得られた興味ある観測データを解析できる瞬間が、今の自分にとっての至福の時となっている。解析を進めるにつれて興味深い結果がジワジワと浮き上がってくると、身体全体に鳥肌がたつ。観測に携わる者のみが味わえる最高の瞬間である。もちろん、その解析結果は自分一人のものではなく、多くの様々な人々の援助や苦勞、努力が隠されている。そんな事を考えていると、いわゆる事務局仕事も GAME 全体の、そして気象学や水文学、その他の分野のサイエンスのための一助となっているのだと、妙にまた自己満足に陥る。プロジェクトのド真ん中にいることも、これまた結構良いものだ。(檜山哲哉)

1997年12月8日

発行: GAME 実行計画委員会

編集: GAME 国内事務局

〒464-01 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)