

第4回 GEWEX 国際会議報告*

増田 耕一^{*1}・福富 慶樹^{*1}・鈴木 力英^{*1}・安成 哲三^{*2}・
 檜山 哲哉^{*3}・高橋 清利^{*4}・沖 大幹^{*5}・安形 康^{*6}・
 平林 由希子^{*6}・谷田貝 亜紀代^{*7}

1. 会議全体について

全球のエネルギーと水の循環に関する第4回国際会議 (4th International Scientific Conference on the Global Energy and Water Cycle) が、2001年9月10日から14日まで、パリで開かれた [写真1]。会議名に Experiment が含まれていないものの、これは WCRP の一環である GEWEX に関する会議である。この会議は、GEWEX 関連の研究成果を集め、WCRP を中心とする世界の気候研究計画に果している GEWEX の役割を評価し、今後の方向を再検討をすることを目的として、2年ごとに開催されている。第1回会議は1994年7月にロンドンで開かれ、ここでの発表をもとに Browning and Gurney (1999) の本がまとめられた。第2回会議は1996年6月にワシントンで開かれ、「天気」には、安成ほか (1997) が報告した。第3回会議は1999年6月に北京で開かれ、安成ほか (2000) の報告がある。

今回は、5日間の各日に、次に示す5つの主題 (theme) がひとつずつ割り当てられた。

1. Microphysics of clouds and cloud/aerosol interactions for parameterization within atmospheric models (第1日)
2. The carbon and water cycles and their interaction with the climate system (第3日)
3. Hydrology and water resource impacts from catchment to global scales (第2日)
4. The global water cycle and its sensitivity to climate change (第4日)
5. Remote sensing and land-surface processes (第5日)。

各主題ごとに口頭発表 (1会場、各日約10件) とポスター発表 (各日約30件) が同じ日に行われた。

(増田・安成)

全体の基調は、セッション構成からも理解されるよ

* A report about the 4th International Scientific Conference on the Global Energy and Water Cycle.

^{*1} Kooiti MASUDA, Yoshiki FUKUTOMI, Rikie SUZUKI, 地球フロンティア研究システム。

^{*2} Tetsuzo YASUNARI, 筑波大学地球科学系, 地球フロンティア研究システム, 地球観測フロンティア研究システム。

^{*3} Tetsuya HIYAMA, 名古屋大学地球水循環研究センター (会議当時, 地球観測フロンティア研究システム兼任)。

^{*4} Kiyotoshi TAKAHASHI, 気象研究所気候研究部。

^{*5} Taikan OKI, 東京大学生産技術研究所, 総合地球環境学研究所, 地球フロンティア研究システム。

^{*6} Yasushi AGATA, Yukiko HIRABAYASHI, 東京
 © 2002 日本気象学会

大学生産技術研究所。

^{*7} Akiyo YATAGAI, 総合地球環境学研究所 (会議当時の所属: 宇宙開発事業団地球観測利用研究センター)。

注: この報告は、各執筆者が書いたものを集めたものであり、執筆者間の意見の違いに関しては統一はしていない。そのため、多少煩雑だが、部分ごとにそれぞれの執筆者を示した。文体についてはいくらかの統一をした。特に人名の敬称は、勝手ながら省略で統一させていた。会議での研究発表の大部分は共著だが、原則として発表者1人の名前で代表させた。執筆者以外の人物の所属は会議当時のものである。GEWEX 関係の話題では略語が非常に多いので、最後に略語一覧としてまとめ、本文中では略語の本来の形を省略した。また、国名のうちアメリカ合衆国を「USA」と略した。(増田)



写真1 参加者の集合写真。最終日の昼休み、F.-M. Bréon (IPSL) 撮影。

うに、「地球温暖化」問題と、今後の水資源・水利用問題への貢献をかなり意識したものになっている。気候システムの変動予測で最も重要なフィードバックを担い、同時に最も大きな不確定さを内包しているのが、水循環過程であり、その意味で GEWEX の果すべき役割は大きい。今回の Morel の基調講演 (2.10 節参照) はまさにこのことを強調したものであった。確かに GEWEX がリードしつつ行ってきた衛星観測を含む多くの観測プロジェクトが、水・エネルギー循環過程の実態とプロセス解明に果してきた役割は非常に大きい。今後ますますこの役割は重要になるであろう。ISCCP, GPCP, ISLSCP/GSWP などの GEWEX 傘下のプロジェクトが、雲量、降水量、土壌水分といった、水循環の基本要素の情報を全球で、変動も含めて得ようとする努力は、非常に貴重である。GEWEX 会議の良さのひとつは、このような仕事を地道に行っている世界の研究者が集まり、これらのデータ作成についての新しい情報や問題点について、直接聞けることである。今や過剰なほど企画されている気候・気候変動関係の国際会議では、実態解明の解析やメカニズム解明のモデル研究が中心であり、またそれゆえに人気もあるわけだが、それらの研究のもとになっているデータの作成や問題点といった、泥臭い議論は非常に少ない。GEWEX 会議は、このような泥臭い部分を含めた、全球あるいは世界各地域からの観測にもとづく生々しい報告が多いのが私には魅力である。(安成)

GEWEX 会議の性格は、開催地や、地域フィールド

観測のタイミングにより、大きく異なるものである。筆者は第2回 (ワシントン)、第3回 (北京) に続き3回目の出席である。第2回の会議は、開催地が USA であったうえ、GCIP の強化観測期間が終了していたため、USA に住む研究者の発表件数が非常に多かった。第3回の会議は、中国で開催され、GAME のうち中国とタイでの強化観測が終了しており、しかも第4回 GAME 国際会議と合同で開催されたので、GAME 関係者が数多く発表していた。今回は、地元ヨーロッパからの参加者が多い傾向はあるものの、前2回から予想したほど偏っていなかった。ただし全体の規模は前2回と比較して小さかった。地域観測の点から見ると、強化観測が終了した GAME-Siberia 関係の発表が目立った。分野の点では、炭素循環の話が増えてきたという印象を受けた。(谷田貝)

会場の Collège de France (コレージュ・ド・フランス) [写真2] は、一般市民のための学術的公開講座を行う伝統的な学校施設である。設立は王制時代にさかのぼり、一般の大学と性格は異なるが、実際の授業内容は大卒程度の人を対象としているとのことである。この位置するパリ第5区と隣の6区は文教地区 (カルチュエラタン) であり、多くの大学や高校、博物館が集中しているが、商店やレストランも多く、穏やかで安心感のある雰囲気の良い街であった。(福富)

なお、会議2日めの火曜日に、ニューヨークとワシントンでのテロ事件があった。日本からの参加者への影響は帰りの空港での荷物検査に手間どった程度だっ



写真2 コレージュ・ド・フランスの建物。鈴木撮影。

たが、アメリカ方面からの参加者は、空港閉鎖のために帰国が遅れたり、途中からの参加ができなくなった人もいたようである。会場では金曜日の正午に黙祷が行われた。

(増田)

2. 内容各論

2.1 GAME 関連の発表

GAME 関連では以下のような発表があった。里村(京都大学)はインドシナ半島におけるレーダーデータによる降水の統計解析とメソ気象モデルによるシミュレーションについて発表した。安形は熱帯モンスーン地域における気象・水文データセットと、その地表面過程の研究への応用について述べた。鼎(東京大学)は大気大循環モデルを使って熱帯アジアモンスーンの開始にかかわる要因を論じた。森(地球観測フロンティア)はインドネシア周辺において TRMM と境界層レーダーで観測された降水の特徴について述べた。

田中(熊本大学)は、チベットのアムドでのフラックス観測による地表面エネルギー収支を紹介した。篠田(名古屋大学)は、中国の淮河流域で生じる深い対流について発表した。宮崎(筑波大学)はモンゴル北部において観測した地表面熱収支の経年変化を紹介した。

GAME のシベリア観測研究グループは2000年に集中観測を行った。大畑(北海道大学)はその結果も含め、グループの主な成果を紹介した。2000年のヤクーツク周辺での航空機観測については、檜山がフラックス観測結果を中心にその概要を紹介した。また、鈴木は航空機観測のうち地表面のビデオと分光放射計による分析結果を紹介した。Strunin(ロシア Central Aerological Observatory)は航空機観測から得られた境

界層中の熱的構造についての成果を発表した。地上での観測に関連しては、高橋厚裕(名古屋大学)がシベリアのカラマツ林における熱と物質の輸送のモデルについて発表した。また、兒玉(北海道大学)はツンドラ地域での地表面における水・エネルギーのふるまいを観測結果から論じた。安成は、東シベリアにおけるタイガと永久凍土層の水文気候学的重要性を強調した。

(鈴木)

第3日目午前のポスターセッションにおいて、高橋清利がGAME再解析に関する現状報告を行った。GAME再解析関連では、同日午後に谷田貝がGAME再解析データ0.5度版を用いたチベット及びインド周辺での降水と水蒸気輸送の日変化・季節変化についてポスター発表を行っており、この2件の発表である程度、GAME再解析についてアピールできたのではないと思う。しかしながら、高橋の報告はGAME再解析バージョン2に向けての若干テクニカルな側面に重点をおいたのだが、GAME再解析自体をあまり御存知でない日本以外の参加者向けには、GAME再解析そのもののアピールにより重点を置くべきであったようだ。

(高橋)

第2回会議のUSAからのGCIPに関する多数の発表と比べてみると、今回日本・アジアからは、観測結果の発表は多かったが、データ作成・解析の基礎研究の発表は、まだ少ない。ただし、中国・日本でデータ解析の基礎研究にたずさわっている人々は、USAに多い「GEWEXの研究費で生活している研究者」という立場ではないので、GEWEXの会議に出席しようという動機がなかったとも考えられる。

(谷田貝)

2.2 航空機観測

GEWEXではモデルを用いた全球的な水循環予測研究以外にも、その基礎データの取得に関する観測的研究も当然ながら実施されてきている。陸域生態系でのフラックス観測に関しては、CO₂フラックスに中心が移り、研究の主導がIGBPに移ったためか発表件数は少なかったように見受けられる。航空機観測は地上でのポイント的な観測を面的にスケールアップする格好の手段であるため、GEWEXの目的とも合致しており、今回の国際会議においても5件の成果発表があった。これらの発表はほとんど、「主題2」の“The carbon and water cycles and their interaction with the climate system”の中で行われた。

HAPEX, FIFEやBOREAS等で航空機観測を主導

してきたカナダの MacPherson (Institute for Aerospace Research), Desjardins (Agriculture and Agri-Food Canada) 等の研究グループでは, MAGS 領域の南北方向のトランゼクトでフラックス観測を行っており, ツンドラからタイガにかけたフラックス分布とその季節変化に関するポスター発表を行っていた. 航空機を用いたフラックス分布の季節変化の観測は, 従来までの観測的研究では行われておらず, GAME-Siberia で我々が今回発表した研究と, MAGS での観測目的はほぼ同じであったと言って良い. 航空機観測系の研究は, 今後は領域レベルでのモデルとのタイアップが必要であり, MAGS, GAME とともにその必要性があることで, 上記の研究者と合意した. 彼らも, 水・エネルギーというよりは, CO_2 や CH_4 , N_2O 等の温室効果ガスの領域レベルでの研究に目を向けており, この手の研究内容は GEWEX から IGBP に移行していることを伺わせた. しかし水循環モデルで物質循環を陽に取り込もうとしている以上は, やはり GEWEX においてもこの種の研究は重要であると感じた. (檜山)

2.3 LBA

GAME 以外の地域実験観測のうちでは, アマゾン川流域を対象とした LBA に関する発表が (ポスターの発表取り消しも多かったにもかかわらず, なお) 多く, まさに旬を迎えているという印象を持った. 水循環の長期変動に関する Marengo (ブラジル, CPTEC) の発表や, 強化観測自体に関するものとしては, 凝結核となるエアロゾルの観測 (サンパウロ大学の Silva-Dias が発表) や降水の日変化 (Marengo が発表) などがあった. まさに未開地域を開拓していくようなエネルギーを LBA 関係の各発表者から感じた.

(福富・増田)

このほかアマゾン川流域に関しては, Henderson-Sellers (オーストラリア原子核科学技術機構) が, 降水の酸素同位体比の東西コントラストが 1965~75 年に比べて 1980 年代に小さいことを指摘した. これをトレンドとみて森林破壊 (deforestation) と関連づけて解釈していたが, 筆者は熱帯の大循環の 10 年規模変動の影響も考える必要があると思った. Avissar (USA, ラトガース大学) はネスティングしたメソ気象モデルで森林破壊から降水への影響の実験をした. 設定した条件によっては, 地表面からの蒸発が減ることによって降水が減る効果よりも, 森林と草地の間の熱的コントラストによる局地循環からメソ擾乱が発達して降水が

増える効果が勝つ可能性があることを示した. (増田)

2.4 大陸規模の水循環解析

福富は「主題 4」のうちの “Surface energy and water budgets” のセッションにおいてポスター発表を行った. 最近リリースされた NCEP 再解析第 2 版 (Reanalysis 2) データを用いて, シベリア 3 大河流域の夏季の大気水収支の経年変動の特徴と関連した大気循環場の解析結果について報告した. 特にレナ, オビ川流域に 6~7 年周期の経年変動シグナルがあり, 両流域でシーソー的になっていることを強調した. なお, この時間スケールの気候シグナルは, 北大西洋を中心とした大気海洋結合系に見られる (例えば Venegas and Mysak, 2000) ようなので, 継続してそれとの関連性について調査中である. しかしながら, こういった水循環シグナルの長期変動をテーマにした発表は全セッションを通じて非常に少なく, 残念に感じた. GEWEX の地域実験観測の中でも比較的先行していると思われる GCIP や MAGS の研究コミュニティ中核からこの種のテーマで発表した参加者はほとんどいないように思われた. ただ, これらの地域プロジェクトにおいて用いられてきた方法論は, ユーラシア大陸上の大規模水循環過程の解析に非常に参考になるので, 今後もよく注意を払っていきたい.

GCIP で活躍してきた Berbery (USA, メリーランド大学) はアルゼンチン出身であり, GCIP で蓄積したノウハウをラプラタ川流域の水・エネルギー循環の解析へ適用しようとしていた. 特に北アメリカ用の領域気象モデル (NCEP Eta model) を対象領域を変えて使用していることは興味深く, ユーラシア大陸上ではこのような手法を取り入れることが果たして可能だろうかと考えさせられるところがあった. Berbery はもともと南半球中緯度の波動のふるまいや熱帯-中緯度相互作用をテーマにしていた人物で, 筆者にとってはむしろその印象が強い. だが, ステップごとに柔軟にテーマを遷移させていく姿勢は, 現在の筆者にとって参考になる. (福富)

なお, GCIP で大気・陸面の水収支解析をした Roads (USA, スクリプス海洋研究所) は, 今回は GEWEX の各実験観測地域の水収支・地表面エネルギー収支各項の気候値 (データは NCEP 再解析第 2 版) を世界全体の中で位置づけることをねらった発表をしていた. 増田は, 実験観測と直接関係なく, 世界の大河川の水収支各項の季節変化を示した. (増田)

2.5 降水量データセット

グローバルな降水量データセットを作る仕事は活発に行われている。そのうち GEWEX の一環でもある GPCP は、まずドイツ気象庁の GPCC で地上観測(雨量計)のデータを編集し、USA の NASA GSFC でそれと衛星観測(マイクロ波と赤外)を組み合わせて「GPCP データセット」を作るという流れになっている。これまでの主要なデータセットは2.5度格子の月降水量であるが、今回講演で、1度格子の日降水量データセットの紹介があり、たいへん興味深かった。GPCC (Fuchs が発表)は、GTS の観測報の多いヨーロッパについて、日平均グリッド値の提供を始めた。一方 NASA GSFC (Adler が発表)では、マイクロ波放射計をベースにした全球1度格子日降水量データ(Huffman *et al.*, 2001)を GPCP の一部として公開している。また、GSFC の Huffman は、TRMM も併用した低緯度の3時間降水量のデータセット作成も紹介した。TMI が最も信頼できると考え、SSM/I をそれに合わせて校正し、さらに静止衛星の赤外データをそれに合わせて校正するという方針である。PR は走査幅が狭いという理由で使っていない。しかし、受動型マイクロ波センサーで陸上の暖かい雨の評価がむずかしい点は Huffman も認めている。1日や3時間という細かい時間分解能は無理であろうが、PR を主役とした降水量データセット作りも考えたほうがよいと思った。また、今後は高緯度陸面上の降水システムの解析に耐え得るデータの整備も望まれる(困難な問題は多いが)。(福富・増田)

GPCC の Fuchs は現業データ収集を行っている研究者に実に精力的にコンタクトをとり、データ提供を依頼していた。筆者も、これまで細かい現業データが公開されていなかった GAME-Tropics 領域の水文気象データベースについて概要を発表したところ、彼から非常に熱心にデータ提供について質問を受けた。そのバイタリティは、「これが GPCC の力の源泉か」と思わせるものであった。なお、このほかにも GAME-Tropics 領域データセットへの強い期待の声を何回か聞いた。(安形)

2.6 陸面のリモートセンシング

平林は、TRMM PR から得られた表層約2cmの土壌水分を、大気 GCM に結合されるバケツモデルの水分に換算する試みについて述べた。GSWP の陸面モデルの結果を使って両者を関係づけるのだが、その際に

時間遅れを考慮するところがミソと思われる。フランスや USA では、どちらかといえば受動型マイクロ波センサーの利用がさかんようだが、これでわかる土壌水分の情報もごく表層のものであるから、それぞれに苦心しているようである(2.7節も参照)。一方、Topex-Poseidon 高度計で海面の変動を解析している Cazenave (フランス, CNES) は、これを湖や大河川の水位にも応用することを試みていた。(増田)

Myneni (USA, ボストン大学) は、NOAA 衛星の観測から計算される植生指数(陸上植生の緑の度合いの指標変数)の1981年から1999年の経年変化を全球で調べた。その結果、炭素の吸収源としてユーラシア大陸の寒帯林などが大きな役割を果たしていることを強調した。植生指数データには衛星センサーの経年劣化や軌道変化などの影響が含まれ、経年変化を求める際の信頼性を落としている。これまでにもこの問題点を修正した植生指数データセットがいくつか発表されてきたが、Myneni の使用した GIMMS のデータセットは、より高度に修正され続けており、今後全球植生の経年変化研究にとって信頼できる強力なデータとなるかもしれない。(鈴木)

2.7 GSWP、陸面モデル、陸面のデータ同化

陸面モデルやデータ同化に関する発表として、前の節で述べた平林の発表のほか、次のようなものがあった。沖は、GSWP で得られた流出発生量と TRIP の流路網および人口などの社会データから、現在から未来における水資源の全球的な評価を行った。Boone (フランス気象庁) は、細かい空間スケールを想定して構築された陸面モデルを粗い空間スケールに適用する際に生じる問題とその解決を考えるため、フランスのローヌ川流域を事例として複数のモデルの比較実験を行う計画を紹介した。(鈴木・増田)

GCM に結合された陸面モデルを用いた研究では、新しい発見や手法の開発といった目ざましい成果がある研究の発表はわずかしかなかった。その一方で、特に USA やヨーロッパの研究グループでは各々の陸面モデルの精度を向上させるという目的に基づき、独創的ではないが着実にモデルを発達させるような研究が続けられているということを感じた。そのような研究ではすでに途中経過や発表内容が学術雑誌に投稿されて別刷りもできているものも多く、新しい研究を見知って刺激を受けるというよりは、知っている話を詳しく聞く機会であったという印象を持った。

例えば、フランス気象庁の Calvet は、マイクロ波によって観測された表層土壌水分量から陸面モデルの同化手法を用いて根層までの土壌水分量を算定する手法について紹介していたが、発表内容の大半は Calvet *et al.* (1998), Calvet and Noilhan (2000) の2本の論文によってすでに発表されている。この2本の論文までではほとんど植生の無い裸地状態における土壌水分の同化手法を構築したが、現在はさらに植生の効果をどのように同化手法に取り入れるかについての研究を進めているということであった。(平林)

陸面データ同化 (LDAS) に関しては、USA では NASA GSFC で組織的に研究が展開されていて、北アメリカに関しては1997年以降1/4度グリッドで、全球に関しては2001年以降1度グリッドでデータがアーカイブされている。ALMA 形式で保管されている点も GLASS・GSWP に適合する。USA の LDAS を推進している Houser (GSFC) が、ISLSCP-3は LDAS になり、LDAS はリアルタイム PILPS になるんだ、と嬉しそうに構想(夢?)を語っていたのが印象的であった。(沖)

2.8 水資源に関する研究

「近年の気候変動関連研究への投資には、社会からの期待がこめられており、研究計画書に書いた書かないに関わらず、研究者にはそうした期待に応える義務がある」というのは鈴木雅一(東京大学)のことばであるが、この GEWEX 会議でも、同じ趣旨のことを十分に意識して、水資源セッションが2日目に設けられた。しかし、そこでの議論の基本的なスタンスは、降水量予測精度の向上が第一であり、それをもとにアンサンブル予測等も織り込んだ河川流量予測をすることが、より適切な水資源管理への貢献になる、というものであった。水資源を論じるのであれば、本来、貯水池や灌漑など人間活動の影響も考慮した水循環シミュレーションに挑戦するべきであるが、そうした研究への指向はあまり見られなかった。今後 GEWEX の一環として推進される WRAP では地域研究からアプローチすることになっているが、どの程度現実の水資源問題への貢献に繋がる研究ができるか、筆者を含めて参画する研究者の肩にかかっているように思われた。(沖)

2.9 Joint Water Project

ICSU 傘下の地球環境問題に関連する WCRP と IGBP と IHDP の3研究プログラムで、水に関する共

同プロジェクト (JWP) を立ち上げよう、という動きがあり、その打ち合わせが GEWEX 会議に併せて行われた。しかし、IGBP・IHDP が比較的長期の水危機解決に興味があるのに対し、WCRP はどちらかという短期～季節予報による社会貢献に興味がある、という時間スケールの違いがある。また、WCRP 側としては、グローバルな水循環研究は WCRP の GEWEX が長年担ってきたのに、わざわざ共同 (joint) にするのは、リストラを求められている IGBP の延命策ではないのかという、IGBP 側の意図への疑いがある。そのため、会合はかなり陰鬱なムードとなり、実施へ向けて急ぐ IGBP 側と「何をいまさら」という態度の WCRP 側との間で合意は得られず、コンタクトパーソンを指名しただけで会合は物別れに終わった。人間活動や社会への貢献も念頭に置いたグローバルな水循環と水資源に関するプロジェクトは多く計画あるいは実行されており、JWP が立ち行かなくとも、現実にかような研究は進んでいくものと思われる。(沖)

2.10 Morel の講演

1 日め午前の基調報告のセッションで、もと WCRP 議長の Morel (フランス人、現所属は USA のメリーランド大学) の、およそ次のような講演があった。「気候変動が国際政治の問題になっており、その主な場は IPCC である。ところが、IPCC の第1 (科学) 部会のは話題は気温の予測に偏っている。その新しい報告書 (Houghton *et al.*, 2001) では、温室効果気体・エアロゾル・放射に230ページに対して雲・降水プロセスには1桁のページ数しか使ってない。(増田注：前者は第3-6章、後者は第7章2節をさすと思われるが、エアロゾルの章 (60ページ) の約半分も、雲・降水を通じた間接的效果を扱っている。この比較はちょっと誇張みだと思う。) 困ったことは、研究費をつける機関が、IPCC 報告書をバイブル視して、そこで重視されているプロセス—乾燥大気—の科学—の研究を推進する傾向があることだ。温暖化の予測の不確かさは主として雲・降水のプロセスにあるのだし、温暖化の社会的影響は、気温よりもむしろ水循環 (洪水や干ばつ) にあるのだから、温暖化問題の観点からも、GEWEX で扱っているような水循環研究が重要なのだ。」

筆者は、温暖化問題の焦点が水循環というのは常識と思っていたのだが、IPCC の大勢がそうでないと聞いて驚いた。(増田)

2.11 Lawford のまとめ

この会議の公式のまとめはなかったが、口頭発表の最後に GCIP から GAPP への流れを紹介した Lawford (USA, NOAA Office of Global Programs) が、およそ次のような、GEWEX 全体についての個人的まとめを示した。

- ・自然界についてのいろいろな知識が得られたが、相互のつながりがまだしっかりしていない。
 - ・研究プログラムと、観測や予報の現業とを結びつける構造が重要になってきた。
 - ・GEWEX13年の到達点：
 - 地域観測実験の成果が出てきた。
 - リモートセンシングによるデータセットが出てきた。
 - 新しい道具 (例、同位体、GLASS) が使われはじめた (ただし、まだ普及してない)。
 - 予報可能性の問題にとりかかりはじめた。
 - 水蒸気の役割を考えはじめた。
 - ・これからの方向：
 - 研究プログラムを、中心課題のまわりにもっとしっかり組織すべき。
 - もっと効率のよい仕事のしかたをすること。
- CEOP の名前にも採用された “coordinate” が重要。(CEOP の計画については、東京大学の小池による紹介があった。)
- また、同じく GCIP で活躍した Schaaake (USA, NOAA Hydrology Laboratory) から、研究者から現業・応用機関への技術移転が重要だというコメントがあった。(増田)

3. 会議運営について

GEWEX 会議への参加は2年前の北京に続き、2度目である。前回と今回の会議を比較して、違いとして面白く感じたのは、今回は複数のセッションが並列で開催されたのに対して、今回は同時には1つだけのセッションの形で開催されたことである。並列セッションの場合、全ての講演を聞くことは不可能なのに対して、単独ならば全ての講演を聞くことが可能である。この可能性のためか、聞き逃した講演があるにも関わらず、妙に充実感を感じることができた。また、このように感じた背景として、会議の規模 (参加人数等) が適当で運営がスムーズであったことも大きい。会議参加によって、GEWEX 関連活動の広い視点から自らの研究を位置付ける機会を得られ、その意味で有

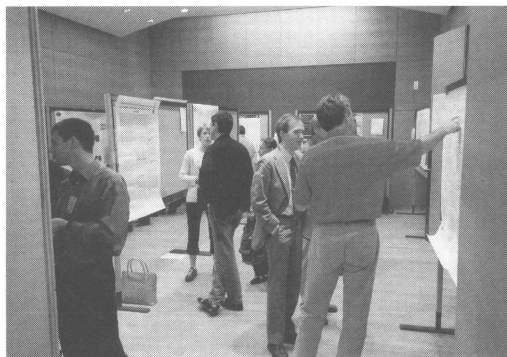


写真3 ポスター会場。鈴木撮影。

意義であった。

(高橋)

提出された予稿は複数のレフェリーが「査読」して、ポスター発表と口頭 (oral) 発表を分けたと聞いた。口頭発表に選ばれるのは、GEWEX の G が何の略か思い出させる「グローバルな題材」が多いのは当然として、地域的あるいはテクニカルな題材であっても「よくここまでやるわいと思わせるもの」や「未来に対する的確なビジョンがあるもの」もまた多くあったのが印象的だった。

(安形)

是非聞きたいと思っていた研究者のポスター発表が、口頭発表ではなくポスター発表に選ばれた事が原因であるのか、いくつかキャンセルされており、残念だった。

(平林)

筆者のポスター発表では、A0判ポスターのA3縮小版を配布したことが効果的であった。また内容的にも多くの方に興味を持っていただき有意義であった。

(福富)

ポスター会場 [写真3] は休憩中コーヒーなどの出されるロビーに隣接していたので、最終日午後を除いて、ポスターを見に行く人は多く、ポスターの前で多くの討論・情報交換があった。ただしポスター展示室のひとつの照明が暗かったのが残念だった。

(増田)

今回のように、主題ごとに1日が割り当てられると、自分の発表する日以外は来ないかたもかなりあるようで、GAME 再解析を広く宣伝しようという意図もあってやってきたのだが、聞いてくださったのは参加者の一部であった。特にポスター発表については、今回、キャンセルであいた掲示板も多かったの、なんとか都合をつけて、発表日以外もずっと会場のどこかに貼らせてもらえるようになっていたらよかったのに、と思う。

(谷田貝)

4. 考えたこと

4.1 世界と日本の差、あるいは日本の優位性とその将来について

個人のアイデアの優劣よりは、適切な研究資金提供があり優秀な「実働部隊」を抱えているかどうかの研究のレベルを決定しているように感じた。個人個人のレベルではわが国の研究者は決して世界にひけをとっていないと思ったが、しかしその才能を支え、かつ活かし、また継続的に若い才能を生み出す「組織」づくりの差もまた如実に感じた会合であった。

現時点でわずかながらでも日本が世界をリードしている分野もある。が、それらは（現段階で日本の研究者の一部しか保有していないデータセットの存在など）かつてあった先進性の「遺産」が残っているだけであり、世界が追いついてくるのは時間の問題であるとも感じた。

が、むしろこういう時代だからこそ、個人の卓抜したアイデアで勝負したいと思ったのもやはり研究者の本能か。
(安形)

4.2 私たちがめざすもの、あるいはめざさないもの

多くの発表を聞くうちに思ったことは、結局我々は何を知りたいのだろう、逆に何を知らなくてもいいのだろう、ということである。この問いは、「何のためのGEWEXである（だった）のか？」という問いに置き換えることもできよう。こういう苦悩は、さまざまな断片的な知識が全体像をとってくるまでの「産みの苦しみ」であることは承知しているが、しかし、それにしても知識の断片を大量に詰め込まれ、よほど視野の広い研究者でないと消化不良を起こしかねないような会だった（この「消化」が次代のアイデアの源泉となるのはもちろんであるが）。

が、それでも実は発表分野に無視できない偏りがある。陸面システムに関する発表—たとえばアマゾンの森林破壊が地域気象にあたえる影響—はいくらかあっても、人文系（人為的水利用・土地利用とその改変）の発表がほとんどないことも気になった。GEWEXはそういう場ではないと言われればそれまでだが、こういう会でいいのか？ それは我々が知らなくてもいいことなのか？ とも強く思った。
(安形)

4.3 GEWEX への日本・アジアの貢献

この数年間、筆者は衛星機関 NASDA の一研究者の立場から GEWEX に貢献することをひとつの目標に

して仕事をしてきた。そのため、GEWEX とは何だろうとしばしば考え、GEWEX のホームページやパンフレットを見返した。そこには、observation, modeling, products が3本柱のように書かれている。（なぜ解析がないのかともいつも思うが、とりあえず）この3点から、今回の会議を、また日本・アジアの果たしてきた役割を考えると、products が弱かったと思う。また、その宣伝も弱かったと思う。ただし、手前味噌になるが、GAME の特別観測データを入れた GAME 再解析データの作成・配布が行われている（バージョン2は近日公開予定）意義は、日本のコミュニティーにとって非常に大きいことと思う。USA、韓国などのモンスーン研究者から GAME 再解析データに非常に期待しているとの激励を受けている。GEWEX コミュニティーで、気象庁を中心とする関係者の努力が認知されるように望む。
(谷田貝)

4.4 USA の GEWEX と比較して—今後のプロジェクトに期待すること

USA のプロジェクトのやり方にかなわなかった点、日本に不足した点として、パスファインダー (path-finder) 的な仕事を推進・評価することが挙げられるのではないかと思った。1997年の会議のときに、path-finder project (あるいは…dataset) といったことばをよく目・耳にした。ヨーロッパからの参加者や私が、その意味を近くにいた USA の人に尋ねると、「先（今後）の研究で得られるものを近似するものを、今あるデータで見て、道筋をつけることだ」と教えてくれた。これが地域観測プロジェクトに先行・並行して行われているようであった。

一方で筆者は、再解析データや TRMM など基礎研究をしているが、1999年の北京の会議ごろ、すなわち、GAME のチベットなどの強化観測期間が終わった頃に、複数の人から、「特別観測に入る前に、現状をきちんとおさえておくべきだった」と、急にデータ提供を頼まれた。もっと前から誘ってもらいたかったし、こちらも観測プロジェクト立ち上げの段階から進み出て行くべきだったと思った。

もちろんこれは、体制・組織・プロジェクトのあり方だけの問題ではなく、議論できるようなデータがつい数年前までは少なかったことにも起因しているだろう。しかし最近になって4DDA プロダクトや衛星データの解像度・質もあがり、もの（物理量）によっては、直接観測データとグローバルデータセットの比較・検

証・相補的な利用ができるようになってきている。したがって、今後のプロジェクトには、プロジェクト立ち上げ前、実行中から、相互の討論ができることを望むものである。(谷田貝)

4.5 GEWEX における GAME の役割—再考

この会議に出席して、私は GEWEX における GAME の役割を改めて考えさせられた。GAME は今や、GEWEX の CSE (大陸スケール観測実験計画) の重要な一翼を担っていることが、国際的にも十分認知されている。今回も、日本から GAME 関係者は十数人出席し、GAME 再解析や集中観測の成果や広域解析など、多く報告され、それなりのインパクトはあったと自負している。しかし、日本以外のアジアからの参加者が、中国・韓国を含め、ほんのわずかしかなかったことが気になっている。アジアでは、GAME は広く認知されており、2001年10月の GAME 国際会議(名古屋)でも、100人近いアジアの研究者が参加している。しかし、GAME の G は GEWEX であるにもかかわらず、アジアでは、GEWEX の一部というより、むしろ、アジアモンスーンのプロジェクトとして認識されているようである。それはそれで構わないし、むしろよい面もあるが、全球的な水・エネルギー循環におけるアジア(モンスーン)地域の役割、位置という視点は、相対的に弱い。ただ、今後は GEWEX でも、水循環・水資源予測が第2期(Phase-II)の柱のひとつとして強調されている。この問題は、アジアの研究者の出番であるはずであり、今後の GAME 第2期の課題として、いかにアジアの気象・水文研究者に国際的な GEWEX でも活躍してもらおうかも考えるべきであろう。(安成)

略語一覧

4DDA: four-dimensional data assimilation 4次元データ同化。
ALMA: Assistance for Land-surface Modelling Activities。
BOREAS: Boreal Ecosystem-Atmosphere Study (ISLSCP の一環としてカナダの針葉樹林で行われた実験観測)。
CEOP: Coordinated Enhanced Observing Period。
CNES: Centre National d'Etudes Spatiales (フランス)。
CPTEC: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (ブラジル) 天気予報・気候研究センター。

CSE(s): Continental Scale Experiment (s) 大陸スケール観測実験計画。

DMSP: Defense Meteorological Satellite Program (USA 国防省による一連の気象衛星)。

FIFE: First ISLSCP Field Experiment (ISLSCP の一環として USA のカンザスの草原で行われた実験観測)。

GAME: GEWEX Asian Monsoon Experiment (GEWEX の CSE のひとつで、日本が呼びかけた国際協同研究)。

GAPP: GEWEX Americas Prediction Project (GEWEX の CSE のひとつ、計画段階)。

GCIP: GEWEX Continental-scale International Project (GEWEX の CSE のひとつ、ミシシッピ川流域で行われた)。

GCM: general circulation model, 大循環モデル(または global climate model, 全球気候モデル)。

GLASS: GEWEX Global Land/Atmosphere System Study。

GEWEX: Global Energy and Water Cycle Experiment 全球エネルギー・水循環実験観測計画。

GIMMS: Global Inventory for Monitoring and Modeling Studies (メリーランド大学で作られている植生モニタリングのための衛星データベース)。

GPCC: Global Precipitation Climatology Centre, 全球降水気候センター(ドイツ気象庁内)。

GPCP: Global Precipitation Climatology Project。

GSFC: Goddard Space Flight Center (NASA, USA)。

GSWP: Global Soil Wetness Project。

GTS: Global Telecommunications System, 全球通信システム(WMO が企画調整し、各国気象官庁間を結んでいる気象データ伝送通信網)。

HAPEX-Sahel: Hydrology-Atmosphere Pilot Experiment in Sahel。

ICSU: International Council for Science, 国際学術会議。

IGBP: International Geosphere-Biosphere Programme 地球圏・生物圏国際協同研究計画(ICSU が主導している研究計画)。

IHDP: International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (ICSU などが主導している研究計画)。

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change, 気候変動に関する政府間パネル。

IPSL: Institut Pierre Simon Laplace (フランス)。

ISCCP: International Satellite Cloud Climatology Project。

ISLSCP: International Satellite Land Surface Climatology Project。

JWP : Joint Water Project.
 LBA : Large-Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia (GEWEX の CSE のひとつ).
 LDAS : land-surface data assimilation system 陸面データ同化システム.
 MAGS : Mackenzie GEWEX Study (GEWEX の CSE のひとつ).
 NASA : National Aeronautical and Space Administration (USA) 航空宇宙局.
 NASDA : National Space Development Agency of Japan (日本) 宇宙開発事業団.
 NCEP : National Centers for Environmental Prediction (NOAA, USA).
 NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration (USA) 海洋大気庁. その極軌道衛星をさすこともある.
 PILPS : Project for the Intercomparison of Land-surface Parameterization Schemes.
 PR : Precipitation Radar (TRMM 衛星のセンサー).
 SSM/I : Special Sensor Microwave Imager (DMSP 衛星のセンサー).
 TMI : TRMM Microwave Imager (TRMM 衛星のセンサー).
 TRIP : Total Runoff Integrating Pathways (沖らによる格子状河川流路網).
 TRMM : Tropical Rainfall Measuring Mission 熱帯降雨観測計画.
 USA : United States of America アメリカ合衆国.
 WCRP : World Climate Research Programme, 世界気候研究計画 (ICSU と WMO が主導している研究計画).
 WMO : World Meteorological Organization 世界気象

機関.

WRAP : Water Resources Application Project.

参考文献

- Browning, K. A. and R. J. Gurney, 1999 : Global Energy and Water Cycles. Cambridge Univ. Press, 292 pp.
- Calvet, J.-C. and J. Noilhan, 2000 : From near-surface to root-zone soil moisture using year-round data. *J. Hydrometeorol.*, **1**, 393-411.
- Calvet, J.-C., J. Noilhan and P. Bessemoulin, 1998 : Retrieving root-zone soil moisture from surface soil moisture or temperature estimates : A feasibility study based on field measurements. *J. Appl. Meteorol.*, **37**, 371-386.
- Houghton, J. T. et al. eds., 2001 : Climate Change 2001 : The Scientific Basis. Cambridge Univ. Press, 881 pp.
- Huffman, G. J., R. F. Adler, M. M. Morrissey, D. T. Bolvin, S. Curtis, R. Joyce, B. McGavock and J. Susskind, 2001 : Global precipitation at one-degree daily resolution from multisatellite observation. *J. Hydrometeorology*, **2**, 36-50.
- Venegas, S. A. and L. A. Mysak, 2000 : Is there a dominant timescale of natural climate variability in the Arctic? *J. Climate*, **13**, 3412-3434.
- 安成哲三ほか7名, 1997 : GEWEX はどこまで成果を出したか—第2回 GEWEX 国際会議報告. *天気*, **44**, 181-188.
- 安成哲三ほか17名, 2000 : 第3回 GEWEX 国際会議及び第4回 GAME 国際会議報告. *天気*, **47**, 189-197.

新しい会員名簿の作成について

天気 49 巻 8 号に会員名簿を掲載する予定です。内容は前回 (1999 年 2 月) と同様に、会員番号、氏名、郵便番号、勤務先又は住所、電話、Fax, e-mail です。その後入会された方も含めて掲載内容の修正が必要な方、および、電話、Fax, e-mail 等の掲載を希望されない方は、葉書、Fax 又は e-mail で 7 月 15 日 (月) までに学会事務局までご連絡願います。

学会事務局

Fax ; 03-3261-4401

e-mail ; metsoc-j@aurora.ocn.ne.jp