

---

---

## 国際会議報告

---

生物と気象(*Clim. Bios.*) 8:D-1, 2008

<http://www.soc.nii.ac.jp/agrmet/sk/2008/D-1.pdf>

2008年3月17日掲載

<http://www.agrmet.jp/sk/2008/D-1.pdf>

# 2007年アメリカ地球物理学連合(American Geophysical Union) 秋季集会報告

鈴木力英<sup>1</sup>・丸山篤志<sup>2</sup>・植山雅仁<sup>3</sup>・金龍元<sup>3</sup>・原菌芳信<sup>4, 3</sup>

<sup>1</sup> 海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター

<sup>2</sup> 農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター

<sup>3</sup> アラスカ大学国際北極圏研究センター

<sup>4</sup> 大阪府立大学生命環境科学研究科

## Report of American Geophysical Union 2007 Fall Meeting

<sup>1</sup>Rikie SUZUKI, <sup>2</sup>Atsushi MARUYAMA, <sup>3</sup>Masahito UHEYAMA, <sup>3</sup>Yongwon KIM and <sup>4,3</sup>Yoshinobu HARAZONO

<sup>1</sup>Frontier Research Center for Global Change, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (FRCGC /JAMSTEC)

<sup>2</sup>National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region (KONARC)

<sup>3</sup>International Arctic Research Center, University of Alaska Fairbanks (IARC/UAF)

<sup>4</sup>Osaka Prefecture University (OPU)

### 1. はじめに

2003年12月に開催された American Geophysical Union (AGU) 2003 Fall Meeting の状況と研究動向が平野ら(2004)により紹介され、異分野の研究との総合化の重要性が示された。AGU 2007 Fall Meeting は2007年12月10日から14日まで San Francisco で開催され、現地での開催40周年になるため、AGU事務局が企画する Union セッションを始め多くの分野で特別企画が多かった。地球温暖化研究で衛星観測との統合研究が増え、発表内容も温暖化対応など節目を感じさせる報告が多かったことから、農業気象学会関連の分野の研究動向を中心に会議報告したい。なお、今季集会への学会員の参加は例年に比べて少なく、農業気象学会が3月と9月に2回開催されたこと、10月に台湾で AsiaFlux 2007 Workshop が開催されたことなどの影響と思われた。

会場設営に変更があり、ポスター会場は従来の Moscone-West の1, 2階から Moscone-South Exhibit Hall(地下)に移り広がった。口頭発表会場は従来の Moscone-West の2, 3階の25会場と South の13会場に分かれて開催された。二つの建物に分散したことでゆとりある設定となり、West 1階には参加者がくつろいで情報交換する場が設けられたのは評価できたが、両会場間の距離は交差点をまたいで約100mの距離にあり階の上下移動もあるため、移動に5分程度を要したことから、聞き逃す発表も多かった。次年度以後の改善課題であろう。開始時間やセッション毎の時間配分、会場の様子など運営状況については平野ら(2004)とほぼ同じであった。

全体では 13600 余の研究発表が 25 の研究分野で実施された。本学会に関連の 7 研究分野とセッション数などを Table 1 に示す。Union や Hydrology 等のセッションでの特別企画の多くは、これまでの研究を回顧し何が発展し何が問題として残されているかを、シニア研究者たちを含めて討議する場であり、反省や今後の見通しなどが語られた。また、Union セッションでは IPCC 報告書の取りまとめ責任者や報道発表などで世界的に著名な研究者の招待講演が多く企画され、同時に関連ポスターセッションも並列発表された。これらは South 会場で開催され、West 会場の Atmosphere, Biogeoscience, Global Environmental Change, Hydrology, などの口頭発表と重複していたので、聞き漏らしが多かったのは、残念であった。以下、筆者らが出席したセッションでの研究紹介と当該研究分野の研究動向についてそれぞれの視点から報告する。

## 2. Biogeoscience 分野におけるリモートセンシングによる植生の研究

植物は葉緑素という地表面では特異な色素を持っていることから、衛星などによるリモートセンシング(以下、リモセン)が比較的容易である。それゆえ、これまでにリモセンによる植生の研究が世界的に大きく発展してきた。今季集会においては、プログラム上の発表タイトルから判断する限り、Biogeoscience 分野に申し込まれた全 1116 件の発表中、リモセンによる植生研究の発表は 100 件程度あった。

地表面からの単なる「放射輝度」というようなリモセン観測量を植生に関する物理量に変換する手法の開発は、リモセン研究者に古くから課せられた重要課題である。今回もそれについての研究は多く、35 件程度あった。植生に関する最重要な物理量である葉面積指数のほか、バイオマス、植物生産量などに関する研究が目立った。さらに、Greenberg (University of California, Davis, アメリカ) らによる森林樹冠の識別や、Palace (University of New Hampshire, アメリカ) らによる樹冠構造の分析など、植生構造を明らかにしようという研究に目が引かれた。植生を平面的ではなく三次元的に扱おうとする、今後の研究の大きな流れを感じた。

これまでの衛星観測によって、1981 年からの植生指数(植物による緑の度合いの指数)時系列データが利用可能となっている。この時系列データを基に、気候変動と植生変化との関連を調べようとする研究が全部で 15 件ほどあった。中でも植生フェノロジーに関する研究は特に多く、10 件ほどを占めていた。Bradley (USGS, アメリカ) らは Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) のデータと Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) のデータを元にアメリカ国内の植生を分析し、地表面の種類によって両データから得られるフェノロジーは異なることを明らかにした。de Beurs (Virginia Polytechnic Institute and State University, アメリカ) は、サヘルにおいて植生指数から見たフェノロジーと実際の穀物の農業暦との関連性を論じていた。そのほか、東シベリアやアラスカにおいて植生指数が増加トレンドを持っていることを指摘する研究発表があった。近年の温暖化との関連が示唆される。

衛星の元々のデータには種々のノイズが含まれていることから、その時系列データに対して綿密な補正が施されてきた。これに対して、Alcaraz (University of Virginia, アメリカ) らは、複数の衛星データプロダクトから得られた植生指数時系列の検証をカナダの森林火災跡地で行い、データプロダクト間で植生指数のトレンドに矛盾がある事を報告した。同時に北アメリカ大陸北方をカバーする改良された植生指数データセットを紹介した。また、Kushida (北海道大学) らはアラスカのツンドラにおいて Landsat と GIMMS (AVHRR のデータプロダクトの一つ) の植生指数のトレンドを解析した結果、GIMMS の植生指数が単純増加したのに対し、対応する Landsat の植生指数の各ピクセルにおいて減少傾向を示す地点がある事を報告した。従来広く用いられている衛星データを他のデータと比較する事で精度の検証が進められており、これらの検証結果によって、より高精度なデータの整備が実現可能となるだろうと感じた。

以上に紹介した研究は、主に「植生指数」という可視と近赤外域における光の反射から計算される量を元としているが、一方でマイクロ波レーダ観測を利用した植生研究の流れも大きくなってきた。これには、2006年1月に打ち上げられた衛星「だいち(ALOS)」にフェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダ(PALSAR)が搭載され、そのデータの利用が可能になったことの寄与も大きいだろう。亜寒帯林、熱帯林、マングローブなどについてのマイクロ波レーダのデータを使った6件の発表があった。中でも、Li (University of Alaska Fairbanks, アメリカ)らが提示した複数の偏波モードを合成することによって地形に起因するノイズを低減する手法についての研究は自分自身の研究と関連深く、とても興味深かった (鈴木力英)。

### 3. 植生地の熱収支および水収支に関する研究

植生地における熱エネルギーと水の動態およびその配分に関する研究は、従来から農業気象学の主要な研究課題であるが、その研究手法や対象は大きく変化してきている。Hydrology分野に設けられた Observation and Modeling of Land Surface Hydrological Processes セッションでは、口頭8件、ポスター21件の計29件の発表が行われた。前回参加した AGU 2005 Fall Meeting でも同様であったが、地表面の水収支や熱収支の評価にリモセンを用いた研究、あるいは将来的にリモセンを用いて広域評価に応用するための研究が非常に活発で、発表の約6割に相当する17件の研究において衛星データが用いられていた。

Cosh (USDA, アメリカ)は結露による葉の濡れの分布を植生別に観測し、その最大値を葉面積指数と関連付けることで、将来的に衛星データから推定する手法を紹介していた。また、Kim (UCLA, アメリカ)は地中熱フラックスをMODISのデータから、Mckee (USDA, アメリカ)は植物体の含水量をASTERのデータから推定する手法を紹介していた。広域の顕熱フラックスや潜熱フラックス(蒸発散量)あるいは土壌水分の評価には、これまでも衛星データを用いて多くの研究が行われているが、植生地の様々な熱輸送および水文プロセスの評価に衛星データが利用されつつあることを認識した。また、これら研究の多くでは、検証のための地上観測データは共同研究者によるもの、あるいはデータベースを利用しており、データの相互利用と研究の分業化が加速していることを実感した。

一方で、地上観測を主体とした研究は、近年の気候変動と生態系の炭素循環に関連したものが主流で、熱収支や水収支を対象としたものは比較的少なかったが、Near-Surface Geophysics分野およびBiogeoscience分野において目新しい測定手法が発達していた。Near-Surface Geophysics分野のNear-Surface Geophysics Contributionsセッションでは、電気探査等の手法を用いて地面表層の物理的性質を調べる研究が発表された。Lampousis (City University of New York, アメリカ)は、ブドウ園を対象に比抵抗探査法を用いて土壌水分の2次元断面を解析し、降雨後にブドウ棚からの雨滴の侵入によって、特定地点の土壌水分が増加すること、およびその後の土壌水分の減少過程は、同じ圃場内でも土質の違いによって地点間で異なることを報告していた。同セッションでは、Yi (Institute of Geosciences, 韓国)が比抵抗探査法を拡張して土壌水分の3次元分布の時間変化を調べる手法を紹介しており、これまで定点観測では十分には明らかにされなかった土壌中の水移動の不均一性に関する研究が本格化していることを認識した。Biogeoscience分野のInvestigation of Carbon and Water Cycle Processes Using Isotopesセッションでは、安定同位体を用いて炭素循環や水循環を調べる研究が発表された。Rothfuss (Bioemco, フランス)は、土壌水の酸素と水素の安定同位体比 $\delta^{18}\text{O}$ と $\delta^2\text{H}$ を長期間測定することで、蒸発時における同位体分別の性質を利用して、植生地の蒸発量と蒸散量を分離評価した結果を紹介していた。精度の高い評価のためには、地下流出量の評価に課題が残っているとのことであったが、ライシメータ等を用いて分離評価する場合と比較すると測定場を乱す恐れが少なく、植生地の水収支を評価する上で今後有力な手法となる

ことを予感させた。

熱収支や水収支と同時に従来から多くの研究が行われてきた植生地の微気象については、観測を主体とした研究がほとんど見あたらず、その物理過程が生態系モデルや気候モデルのスキームとして取り込まれている程度の研究がほとんどであった。研究の趨勢が、現象の解明と分類（モデル化）から応用段階へと変遷している印象を受けた。しかしながら、さらにこれまで考慮されていない実際の現象をモデルに取り込もうとする挑戦的な試みも、群落内の放射伝達に関する研究などにみられた。Biogeoscience 分野の Remote Characterization of Vegetation Structure セッションでは、Ni-Meister (City University of New York, アメリカ) が放射伝達モデルのひとつである 2 成分モデルを森林に適用し、植被による遮蔽のファクターを、樹木の不規則な配置を表す指標と関連付けることで、森林群落内の日射伝達を精度よく再現していた。また、Hydrology 分野の Understanding Biosphere-Atmosphere Interactions セッションでは Dickinson (Georgia Institute of Technology, アメリカ) が葉内の細胞構造による吸収率の違いまでも考慮した詳細な 3 次元の放射モデルを紹介していた。印象的だったのは、両者ともに放射モデルの開発において、将来的に気候モデルあるいは植生動態モデル (Dynamic Vegetation Model) と統合することを強く意識していた点である。Ni-Meister はプリンストン大学の植生動態モデル LM3 に、Dickinson は National Center for Atmospheric Research の気候モデル (Biosphere-Atmosphere Transfer Scheme (BATS)) をベースにしたものと思われる) に放射モデルを組み入れるとのことであった。そのため、境界条件として用いる変数や出力変数を統合するモデルと合致させる、必要に応じてモデルを簡略化するなど各所に工夫がなされているようであった。

植生地の熱収支と水収支および微気象に関しては、研究が徐々に応用面へと変遷している印象を受けた一方で、新たな測定手法による土壌表層の水文過程の解明、あるいはこれまで無視されていた放射伝達過程の定量化等にも多くの可能性を感じた。同時にそのような研究では、衛星データによる推定、気候モデルとの統合などの応用面を強く意識した上で、個々のプロセスの解明や定量化を進めていく必要性を実感した (丸山篤志)。

#### 4. 観測, 衛星, プロセスモデルを使った統合解析の動向

この分野の研究はここ数年で活発に進められており、今季集会でも Biogeosciences, Hydrology, Union, などの分野の複数セッションにまたがって様々な研究成果が発表された。研究成果は、データの整備・高品質化、モデルの高精度化、統合的手法を用いた応用研究に大別する事が出来る。

今季集会では統合解析に向けたデータの整備が進んできているとの印象を受けた。例えば Pedely (NASA's Goddard Space Flight Center, アメリカ) らは、Land Long Term Data Record (LTDR; <http://ltdr.nascom.nasa.gov/ltdr/ltdr.html>) プロジェクトにおいて高分解能の衛星データの整備を進めている事を紹介した。Baskaran (Oak Ridge National Laboratory, アメリカ) らは、North American Carbon Program (NACP) で整備されたデータがウェブ (<http://nacp.ornl.gov/index.shtml>) を通じて利用可能となっている事を紹介した。Santhana Vannan (Oak Ridge National Laboratory, アメリカ) らは、FLUXNET の各サイトが位置するピクセルにおける MODIS の標準プロダクトの時系列データが ASCII フォーマットとして、Distributed Active Archive Center (DAAC; <http://daac.ornl.gov/MODIS/modis.html>) から利用可能である事を紹介した。これらのデータの整備は現在進行中であり、今後の広域的な生物地球化学的循環の解明などの応用研究を推進する上で大きな原動力となるだろうと感じた。また、これらのデータの整備は北米大陸において精力的に行われており、今後その他の地域においてもデータの整備が進展する事が期待されると感じた。

モデルの高精度化についての研究では、従来のプロセスモデルに観測や衛星から得られる情報を統合する事で精度の向上をはかった成果が発表されていた。例えば Ichii (福島大学) らは、衛

星から得られる蒸発散, GPP, 雪などの情報を取り込む事でプロセスモデルの精度を向上可能であることを報告した。また, Ricciuto (Oak Ridge National Laboratory, アメリカ) らは AmeriFlux の観測サイトから得られたフラックスデータを用いて空間的なモデルパラメーターの分布を推定し, モデルを最適化する手法について報告した。モデル間の精度評価の試みとして, Michaelis (California State University Monterey Bay, アメリカ) らは7種類のプロセスモデル (BIOME-BGC, TOPS, Sim-CYCLE, BEAMS, CASA, PnET, LPJ) を北米大陸で比較し, モデルロジックに起因する不確定性の評価を進めつつある事を報告した。モデル化についての動向としては, 観測から明らかになってきた生態系攪乱の影響についてのモデル実験が進んできているような印象を受けた。McGuire (University of Alaska Fairbanks, アメリカ) らは, TEM モデルを発展させ火災による攪乱をモデル化して実験を行い, 火災による攪乱が今後の温暖化に対する北方林の炭素吸収量に大きく寄与する事を報告した。生態系プロセスのモデル化については, トップダウンモデルとボトムアップモデルの間で依然矛盾の多い結果となる事が幾つかの発表で指摘されており, 今後よりいっそうの進展が期待される分野であると感じた。

今季集会では, データの整備・高品質化, モデルの高精度化などに関する研究が多く, 実際に統合的な解析を行って広域的な現象を把握するなどの応用研究についての具体的成果報告は少なく, 現在進行中との印象を受けた。今後, データ整備やモデルの高精度化が進むにつれて, この分野の研究は生物地球化学的循環の解明などの応用研究にシフトしていくのではないかと思われる。データの統合化に関する研究分野では, 観測, 衛星, モデルなど他分野にまたがる情報を知識として蓄え, 整理, 利用, 応用していく事が今後必要とされているように感じた (植山雅仁)。

## 5. 新しい安定同位体測定手法のプロセス解明研究への適用

農耕地, 森林やツンドラなどの陸域生態系における炭素, 酸素, 窒素の挙動を明らかにするために, それらの安定同位体を使ったプロセス研究が数多く実施され, 生態系の物質循環の解明に貢献してきた。今季集会ではその同位体を連続に測定する Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy (TDL-AS) を用いてフラックス観測サイトなどの現場で連続測定した成果の発表が31件に達した。従来は, 同位体分析のために, 現場でフラスコを用いて空気試料を採集し, 実験室に持ち帰り質量分析計を使って分析を行うのが一般的であり, 時間と手間がかかる短所があった。これに対して, TDL-AS は分析計自体を現場に設置し連続的に測定できるだけでなく, メタンと亜酸化窒素等複数のガス濃度や, CO<sub>2</sub> と水蒸気の濃度とそれぞれの同位体組成を同時に分析できるという長所がある。今回発表が急増した TDL-AS を用いた研究成果は, フラックス観測と一体化することでこれまで不明であったプロセスなどの解明に重要な情報をもたらすと予想される。今後多くのフラックス観測サイトにおいて適用が増えると考えられるので, 今季集会での発表のいくつかを紹介したい。

Wingate (University of Edinburgh, イギリス) らは, 森林キャノピーの内部と上部における CO<sub>2</sub> の同位体を植物成長期間の6か月間, 連続的に観測した結果を発表した。彼らは, TDL-AS による CO<sub>2</sub> の同位体の結果が, すでに報告されているフラスコ方法とモデルとの比較論文の結果とよく一致することを示した。Zeeman (ETH, スイス) らは TDL-AS と原理は似ているが検出できる波長が少し異なる Quantum Cascade Laser Spectroscopy (QCL-S) による同位体測定の結果を紹介した。彼らは, QCL-S を傾度法と渦相関法に適用して CO<sub>2</sub> 同位体を測定し, 従来のフラスコ法による結果と QCL-S との結果を比較した。彼らは CO<sub>2</sub> の同位体の測定結果がよく合ったので, QCL-S が今後の同位体研究に適切な手段であると主張した。

Bowling (University of Utah, アメリカ) らは, 冬季, 亜高山地域である Niwot Ridge AmeriFlux サイトにおいて, TDL-AS を用いて積雪中の CO<sub>2</sub> の濃度とその同位体の連続観測を行い, 積雪中の

CO<sub>2</sub>の濃度は400から5000 ppmの範囲で、同位体は-8から-20 per milの範囲で変化したことを報告した。土壌起源のCO<sub>2</sub>について調べた値は-22.7 per milであり、従来報告されている値(例えば、2004と2005年度の冬季に、中央アラスカのクロトウヒ森で測定した土壌呼吸の同位体の値-22.5 per mil; Kim *et al.*, 2007)とよく一致した。土壌呼吸については、Moyesら(University of Utah, アメリカ)はチャンバー内の空気試料をTDL-ASに直接送り、土壌呼吸と炭素同位体を同時に観測した結果を発表した。TDL-ASによる同位体測定の精度は±0.2 per milで、一回の観測に2分がかかった。土壌呼吸の測定結果は精度がよく安定していたが、同位体の値はチャンバーの蓋の開閉による圧力の影響で精度が0.4 per mil以上になった。精度が多少劣化したにも関わらず、連続で多くのデータが得られる本手法は、非常に魅力的であることを示した。Marronら(Ecologie et Ecophysiologie Forestieres, フランス)もブナの森林で土壌呼吸を観測し、土壌呼吸起源の炭素同位体とキャノピー内部で測定したKeeling plotからの炭素同位体がよく一致したことを報告した。チャンバー内部の圧力の影響についての検討をこれから行うとのことであり、さらに、彼らはタワーを用いた観測も実施中であるとのこと、これからますます良い結果が出るだろうと感じた。

ただし、laser spectroscopyはセンサー部分に液体窒素による冷却装置が必要なので、観測サイトにおける維持・管理が大きな課題として残っている。しかしながら、TDL-ASは温室効果ガスと同位体の濃度を高精度で連続モニタリングができることから、今後多くの観測サイトでの運用とその成果に期待が集まるだろう。特に、この器機をAmeriFlux, AsiaFlux, OxFluxとEuroFluxの観測サイトに用いることにより、温暖化ガスのプロセス研究が飛躍的に発展すると信じる(金龍元)。

## 6. 地球温暖化と温室効果ガス収支関連の研究発表

まえがきに示されたように、多くの分野で地球環境変化の関連研究のセッションが設けられ、BiogeoscienceとHydrology分野ではFLUXNETの観測データとモデルとの統合だけでなく、衛星データも加えて地球環境変化を把握する研究が多く発表された。温室効果ガス収支に関しては、これまでCO<sub>2</sub>の発生源/吸収源を定量的に示す報告は少なかったが、今回はFLUXNETのデータを統合化した研究の多くが、北米大陸の陸域生態系をCO<sub>2</sub>の吸収源であるとする報告であり(New Synthesis Efforts from the Global Network of Ecosystem -Atmosphere CO<sub>2</sub>, Water, and Energy Exchange: FLUXNETセッション)、NASAとの共同研究として報告された観測と衛星データの統合研究では北米の農耕地や湿地生態系が広域的評価においてCO<sub>2</sub>の吸収源とする報告が多かった(Observing, Modeling, and Predicting Regional-Scale Carbon Exchangeセッション等)。Hydrology分野との共催セッション(Vegetation Controls Over Ecosystem Water Cyclingセッション等)では渦相関法による観測データと衛星データやモデルとの組み合わせで、生態系の機能を生態系別あるいは時系列的/広域的に評価する研究成果が報告された。北極域の温暖化に関して、永久凍土層の融解が急速に進んでいること、これに関連して北極海への真水の流入量が増えていることなどが報告されたが(Cold Region Hydrologyセッション等)、これらの河川を通じて北極海へ輸送される有機炭素量が、従来の2倍になると言う報告は陸域生態系の炭素収支にも影響するという観点から興味を引いた。

フラックス観測関連では、個別タワーサイトの観測成果の単独報告は見あたらず、NASAとの連携プロジェクトであるAmeriFlux関連では、衛星データとの統合による広域評価と時間軸を過去に拡大した評価の報告が多かった。タワーフラックスのデータは炭素収支だけでなく、多くの生態系応答の解析にも導入されており、フラックス観測の果たす役割が、生態系研究者全体に行き渡った感じである。

注目される結果は、北米大陸では生育中期(30-50年)の森林の炭素吸収が最も大きく、また、アメリカ、カナダの農耕地もCO<sub>2</sub>の吸収源であるとの報告であった。EUは観測研究にも研究資源

をつぎ込んでおり、複雑地形にあるサイトのフラックスの移流について、観測的に誤差を小さくする研究が報告された。平地、傾斜地、鞍部の3サイトの標準タワーに東西南北4本の観測タワー(全体で15本)を併設し、2か月間の集中観測を行い、傾斜地では座標軸回転などの補正が機能したが、平地サイトで予想外の移流フラックスが観測されるなどの結果が示された。北極域では、FLUXNETの観測データを生態系の河川流出の研究、インバースモデルの研究など、多くの関連分野で利用しており、モデルの検証や統計解析が進んでいるとの印象を受けた。

気候変動の影響と将来予測に関して、従来以上に経済活動や政策に影響を及ぼすような具体的な結果の発表が目立ったように感じた。昨年までは京都議定書の吸収源取引 (Clean Development Mechanism, CDM) に影響する発表は見られなかったが、今年はNASAとの共同研究の多くが、北米大陸の陸域生態系をCO<sub>2</sub>の吸収源であるとするCDMを意識した報告であったように、研究成果の発表の仕方も潮流の変化を感じさせた。これらの背景として、京都議定書の締約国からも離脱したアメリカ合衆国政府も気候変動の影響を無視できなくなり温暖化が政策課題になったこと、IPCC第4次報告書で温室効果ガス排出増大が温暖化を助長することを強く警告したこと等が影響したと考えられた。2006年のFall-Meetingで特別講演したA. Gore元アメリカ合衆国副大統領がIPCCと共にノーベル平和賞を受賞したほか、2006年の大型台風カトリーナの襲来などにより、アメリカ国民レベルでは地球環境変動が温室効果ガスに起因すると考える人が増えていることも研究発表の仕方に影響していると感じた。

EUにおいて連綿と継続される多面的で奥行き深い地道な研究にサイエンスの歴史を感じると共に、アメリカでは政府の表面的な環境政策とは対比的にNASAやNOAAを通じて別の立場からの研究を着実に進めてきたという印象であり、複線的な地球環境問題対応に、「国益を守る」というアメリカの立場(寺島, 2003)を垣間見る思いである。翻って、欧米の表面的な流行に引きずられるかのような研究政策をとっている我が国の研究戦略の貧弱さ、定見の無さに不安を感じるのは私だけでは無かるう(原菌芳信)。

## 7. あとがき

ポスターセッションは口頭発表セッションの陰に霞んでしまうこともよくあるが、AGU-Meetingではむしろポスターセッションの方が情報収集や研究交流をする場として充実していると毎回感じる。ポスター会場に併設される関連機関、企業の展示ブースや、午後の無料ビールのサービスが花を添える。会場で名前では知らなかった論文の著者に会えた時は、ことのほか嬉しい思いであった。「私はあなたの論文を引用しましたよ」と話しかけると、その後の議論も深まり旧知のように情報交換が進むことも度々であった。そんな場面で、思いもかけなかった貴重な情報や、研究交流のかけがいのない機会を得ることもある。

ポスターセッションでは多くの日本の大学院生を見かけた。大学も法人化後、研究活性化に様々な取り組みをしているようで、聞くところによると大学院生の海外での学会発表に渡航費などの支援をするための研究費枠を設けている大学もあるらしい。これらの大学からは、ほぼ毎年若い人たちが参加し、活性が引き継がれているように思われた。

AGU-Meetingはアメリカの研究集会であるはずなのに、世界各国から集まる研究者の多さに毎回驚かされる。アメリカが地球科学の分野で先進的であることを痛感する時でもある。著者自身がそうであるように、最先端の情報を得ようと世界中から研究者が集まるのだろう。

AGU-Meetingに代表される学術研究分野における情報の集中とグローバル化が各研究領域の進歩と発展を促していることは確かであるが、一方では、アメリカによる情報の独占的管理に対する問題がないわけでもない。広く使われているインターネットや衛星測地システム(GPS)などはアメリカ政府の独占的支配下にありいつでも制御される危険性をはらむ問題、また英語で書か

れた論文の引用/被引用回数だけで価値を決める評価方法が英語文化圏以外でも強要されつつある問題などである。グローバル化が世界各地の気候風土に根ざす文化の多様性を退行させかねないことにも注意を払う時期に来ているように思われる。筆者ら日本農業気象学会員においても、国際誌への成果発表という挑戦と国内の農業関係者への研究成果の還元という二律背反的課題への対応を求められていると考えさせられた。

## 引用文献

- 平野高司・三枝信子・下山宏・串田圭司・原菌芳信, 2004: 2003年アメリカ地球物理学連合 (AGU) 秋季集会の印象と最近の地球環境研究の動向. *生物と気象*, **4**, 57-62.
- Kim, Y., Ueyama, M., Nakagawa, F., Tsunogai, U., Harazono, Y. and Tanaka, N., 2007: Assessment of winter fluxes of CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> in boreal forest soils of central Alaska estimated by the profile method and the chamber method: a diagnosis of methane emission and implications for the regional carbon budget. *Tellus*, **59B**, 223-233.
- 寺島実郎, 2003: 脅威のアメリカ希望のアメリカ, 岩波書店, 181pp.

Table 1 AGU 2007 Fall Meeting における農業気象学会関連の分野毎セッション数と発表論文数 (申し込み)

Scientific Fields	Session No.	Paper No.
Atmospheric Sciences	108	1357
Biogeosciences	81	1116
Cryosphere	31	392
Global Environmental Change	36	426
Hydrology	171	1845
Near Surface Geophysics	15	157
Union	47	500
Other 18 Fields		7847
Total		13640