

「地球変動に関する科学会議」報告*

高村 陽子**

1. はじめに

Global Change Open Science Conference は、2001年7月10～13日に、オランダ、アムステルダムにおいて開催された。1600人以上の研究者が、およそ100の国から参加した。この会議はIGBP, IHDPおよびWCRPの3つの国際研究計画によって開催された(略語は文末参照)。会議のスポンサーはIGBP, IHDP, WCRP, ICSUをはじめとする全部で12の地球科学関連の国際研究機関であった。会議ではIGBP, WCRP等の国際研究計画メンバーの発表のみならず、上記計画に貢献するような個人による研究成果も発表された。

この会議の目的は、最新の地球科学の研究成果を示し、今後10年間の地球科学の進むべき方向性について論じることである。

目的からも明らかのように、地球科学の研究によって、現在世界が抱える環境変化という問題の解決の方向を考えていこうという点で、この会議は非常にユニークである。筆者は、ポスター発表で参加した。

会議中は、口頭発表による14の全体セッション(大会議場1つで行われたセッション)と21の並行セッション(7つの会議場にわかれてそれぞれ7つのテーマで同時進行形式で行われたセッション)および8つのテーマでポスターセッションが行われた。口頭発表は1件につきおよそ40分であった。表に各セッションのテーマを示す。

最終日には総括としてIGBP, IHDP, WCRP, DIVERSITASの指導者が草案を提出し、アムステル

ダム宣言が採択された。この宣言は、会議の目的である今後10年間の地球科学の進むべき方向性について、会議参加者の総意として宣言したものである。COP 6再開会合が1週間後にボンで開かれるという時期でもあり、COP 6再開会合に向けての地球科学者からの提案という意味合いも持つ宣言ともなった。大多数の会議参加者がこれを承認した。すでにこの宣言により、世界のメディアを通じて、変わりゆく地球の現実とそれに対応した行動の必要性が喚起されている。ICSUは、世界の国の首脳や政治中枢にいる人に対して、宣言を送付した。この報告書では筆者が特に興味を持ったセッションおよびアムステルダム宣言について簡潔に報告する。

会議、アムステルダム宣言および刊行物などの詳細については、公式 web サイト <http://www.sciconf.igbp.kva.se> を参照されたい。

2. セッション—地球系をシミュレート、観測する—について

このセッションでは、地球の観測およびモデルによるシミュレーションについて活発に議論がなされた。

Schellnhuber (ドイツ, Potsdam Institute for Climate Impact Research) は、地球システムのもつ非線形、複雑性および非決定性という特性について発表し、これら3つの特性が地球をモデルで数値実験することを困難にしていると述べた。この困難に打ち勝ついくつかの方法がある。地球系の中で、因果関係をはっきりさせること(例えば、砂漠化が進む地域において、土壌の侵食や過剰農業という砂漠化を進める現象と、人口増加, 世界経済, 気候変化などの要素の因果関係を明らかにする)、逆問題を解くこと(例えば、地質学的証拠から温室効果気体の増加に気候がどこまで耐えるかを推定する)、例えばシミュレーションに実際に決定された政策(例えば二酸化炭素排出量削減)をパ

* Report on the Global Change Open Science Conference.

** Yoko TAKAMURA, 京都大学大学院理学研究科地球物理学教室.

takamura@kugi.kyoto-u.ac.jp

© 2002 日本気象学会

表.

全体セッション
1. Challenges of A Changing Earth (変わりゆく地球に対する挑戦)
2. Global Change and Food (地球変化と食糧)
3. Air Quality (大気の本質)
4. Global Carbon Cycle (地球炭素サイクル)
5. Water Resources (水資源)
6. Global Biogeochemistry (地球生物地球化学)
7. Land-Ocean Interaction (陸-海相互作用)
8. Sustainability Science (持続性の科学)
9. The Climate System (気候系)
10. Land-use Change and the Earth System (陸面利用および地球系)
11. Simulating and Observing the Earth System (地球系をシミュレート、観測する)
12. Does the Earth System Need Biodiversity? (地球系は生物発散を必要としているか?)
13. Can technology Spare the Planet? (技術は地球を救えるか?)
14. Towards Global Sustainability (地球の持続性に向けて)

並行セッション
1. Global Carbon Cycle (地球炭素サイクル)
2. Megacities and Global Change (巨大都市と地球変化)
3. El Nino-Southern Oscillation in the Context of Past and Future Climate Variability (過去と未来の気候可変性に関連した ENSO)
4. Ground-truthing the Earth System (地球系の Ground-truthing; (注) Ground-truthing: 何が地球上に存在するのかを確認することを指す。人工衛星の画像を検討する際に必要な作業である。)
5. Global Changes in Biodiversity (生物発散における地球の変化)
6. Global Change and Fire (地球の変化と火)
7. Human Interactions in the Coastal Zone (沿岸域の人間の相互作用)
8. Tradeoffs between Food Production and Environment (食糧生産と環境の矛盾)
9. Understanding Land-Use Changes (陸面利用の変化を理解する)
10. The Cryosphere and Global Change (雪氷圏と地球の変化)
11. Earth System Analysis (地球系解析)
12. The Terrestrial Biosphere and Global Change (地球生物圏と地球の変化)
13. Transformation Processes in Society (社会における輸送過程)
14. The Oceans and Climate Change (海洋と気候変化)

15. Vulnerability of Water Resources to Environmental Change (環境変化に対する水資源の傷つきやすさ)
16. Putting People into The Earth System (地球系の中に置かれた人間)
17. The Atmosphere and Global Change (大気と地球の変化)
18. Non-Linear Responses and Surprises to Global Change (地球の変化に対する非線形応答と驚き)
19. Long Term Perspectives on Ecosystem Management for Sustainability (持続性のための生態系管理に対する長期の見通し)
20. Science and Policy Process: IPCC and Beyond (科学と政策: 気候変動に関する政府間パネルとその展望)
21. Global Change and Mountain Regions (地球変化と山岳地域)

ポスターセッション
1. Earth System, Planetary Metabolism and Global Element Cycles (地球系, 地球代謝と地球要素のサイクル)
2. Looking Back to the Future (未来を回顧する)
3. Water Cycle, Water Resource, Water Security (水サイクル, 水資源, 水の安全性)
4. Climate Variability and Climate Change (気候の可変性および気候変化)
5. Oceans and Coasts (海洋と沿岸)
6. Atmosphere and its Interfaces; Air Quality (大気とその界面; 大気の本質)
7. Sustaining the Land; Food, Biodiversity and Other Services (陸, 食糧, 生物発散と他の供給を維持する)
8. the Human Enterprise and Global Sustainability: Industry, Transport, Institutions Vulnerability (人間活動と地球の持続性: 産業, 輸送, 機関の傷つきやすさ)

ラメータとして取り入れることなど。これらの方法を豊富な図とともに示した。そしてこのような研究方法をうまく組み合わせることによって、持続可能な環境マネジメントについての基礎が得られる、と述べた。

Achache (フランス, Centre National d'Etudes Spatiales) は, GMES が行った衛星による地球系の不安定性の観測を具体的な例と共に紹介した。地球系の短期の不安定性としては洪水や台風, 地震などの気候の変化が挙げられる。長期のものとしては炭素収支の変化による植生変化というような気候変化がある。21世紀に起こるであろう環境変化, 人口増加によって, 人間が自然災害に遭う機会や資源の枯渇の危険度は増

える。GMESの目的は環境変化、災害などを観測および予測することである。衛星によってのみ、大気、海洋および大陸の多くのパラメータを、リアルタイムで長期にわたって、地球規模で見積もることができると主張した。最後に今後の衛星観測戦略について簡単に紹介した。

Mitchell (イギリス, Hadley Center) は過去、現在および未来の気候モデルについて紹介した。最終氷期極相期における気候変化の特徴が、GCMによってうまく再現された。この結果は、モデルを用いた未来の気候予測をより信頼度の高いものにするであろう。しかしながら、現在の気候モデルによって得られた結果には広範囲にわたる不確かな点があるという問題を提起した。今後この問題をどのように扱えばよいかに関しては、二酸化炭素とともに放射過程で重要な水蒸気の気候系における役割を研究することが突破口となるであろうと述べた。

3. アムステルダム宣言

今人間は、水汚染、大気汚染などというような人間の健康に直接かかわる問題のみならず、大気中二酸化炭素濃度上昇による気候変動の問題も抱えている。そのため早急に科学的対応が必要である。アムステルダム宣言は、人間が地球と共存するための研究方向を示したものであり、研究者に対して研究成果を社会全体に還元する必要をつよく訴えている。この宣言が地球科学研究者の研究姿勢に大きな影響を与えることを願い、要点を以下に述べる。なお、以下は筆者による和訳であり、およそ800語からなる宣言原文についてはwebを参照されたい。

宣言の前半では、過去10年間にIGBP, IHDP, WCRP, DIVERSITASのもとで行われた研究を踏まえて次の5つの点を述べている。

- I. 地球系は物理的、化学的、生物的、人間的要素からなる自己調整系である。これらの成分間の相互作用やフィードバックは複雑であり、多重時間空間スケールを持つ。
- II. 人間活動は、温室効果気体排出と気候変化に加えて、さまざまな形で地球系に大きな影響を与えている。
- III. 地球環境の変化は単純な因果関係の枠組みでは理解できない。人間が引き起こす効果は地球系の中で複雑に作用するため、理解することは困難であり、予報することはよりいっそう難しい。

IV. 地球系のダイナミクスは臨界点を超えると急激に変動する特性をもつ。人間活動がそうした変動の引き金を引き、地球環境に深刻な影響を与えてきた。

V. 地球系は過去50万年の自然の可変性を大きく逸脱してしまった。変化の大きさおよび速度は前例のないものである。

さらに後半では上記の点を踏まえた上で、世界中の人に次の2点を強く主張している。

VI. 地球系を管理するための倫理的枠組みおよび戦略が緊急に必要である。

VII. 地球環境科学への新しいシステムの導入が必要である。この導入には地球変化の科学の学問的基礎が要求される。

4. おわりに

幅広い研究分野から(気候、気象、経済、社会学、生物、防災研究、農業など)、そして世界中から研究者や学生がこの会議に参加しました。こういったことが反映されて、またオランダ特有の開放的なお国柄も手伝ってか、とてもオープンな温かい雰囲気での会議でした。

アムステルダム宣言は会議の総括として提言されました。参加者各々専門分野は違っていても「地球環境の変化に対して人間はどのように生きていけばよいか?」という気持ちで、ポジティブな熱気に包まれた中、会議は終わりました。

大会初日には、アムステルダム市による歓迎レセプションが国立美術館で開かれました。大会参加者のうちに750名(750名限定でしたが)が参加しました。オランダが誇る美術品の数々を鑑賞しながらワインを飲んで談笑する、といったとても贅沢なレセプションで、オランダの楽しい思い出となりました。

謝辞

最後になりましたが、会議出席にあたり、日本気象学会国際学術交流委員会より旅費の一部の援助を受けました。心より感謝致します。

略語一覧

DIVERSITAS: International Biodiversity Programme (生物多様性科学国際協同プログラム)

GMES: Global Monitoring for Environment and Security Programme (全地球的環境・安全保障監視)

ICSU : International Council for Science (国際学術連
合会議)
IGBP : International Geosphere-Biosphere Pro-
gramme (地球圏-生物圏国際協同研究計画)
IHDP : International Human Dimensions Programme
(地球環境変化の人間・社会的側面に関する国際研究計

画)

WCRP : World Climate Research Programme (世界
気候研究計画)

COP 6 再開会合 : 気候変動枠組み条約第 6 回締約国会
議再開会合

第 3 回地球・大気系の放射過程とリモートセンシングに関するセミナーのご案内

第 3 回地球・大気系の放射過程とリモートセンシング
に関するセミナー—地球表面過程のリモートセンシン
グと放射収支—

趣旨 : 大気放射セミナー (放射の学校) も、今回で 3
回目となりました。これまで、雲・エアロソルの放
射と、リモートセンシングに関することを中心に学
んできましたが、今回は、地表面状態のリモートセ
ンシングを放射の観点から見てみたいと思います。
第一線で活躍しておられる先生方を講師にお呼び致
しました。大学院生の方、この方面にこれから研究
を進めたい方など、たいへん参考になると思います。

宮崎の明るい太陽の下で、みなさんいっしょに勉
強しませんか？ 皆様のご参加をお待ちしておりま
す。

企画実行委員会 (中島映至, 高村民雄, 山内 恭,
安岡善文)

開催期間 : 平成14年 7 月 1 日 (月) 14 : 30~
3 日 (水) 12 : 00

開催場所 : 〒880-8545 宮崎県宮崎市山崎町浜山
フェニックスシーガイアリゾート

http://www.seagaia.co.jp/index_j. (Japanese)

http://www.seagaia.co.jp/index_e.htm (English)

プログラム : (講師の都合で変更になることがありま

す)

建石隆太郎 ; 陸域表面状態と植生指標

本多嘉明 ; 植生リモートセンシングと 2 方向性反射
安岡善文 ; 地表面リモートセンシングとメタン収支
福島 甫 ; 衛星による海洋生物過程の光学観測

小池俊雄 ; 土壌水分のリモートセンシングと地表面
熱収支

島田政信 ; active sensor による植生リモートセン
シング

青木輝夫 ; 雪氷面状態のリモートセンシングと放射
収支

Rachel Pinker ; 衛星による地表面放射収支

Barry Huebert ; Characterization of the chemical
composition of Asian aerosols

Daniel Rosenberg ; Cloud/Rain formation and
remote sensing

事務局, 申し込み連絡先 :

東京大学気候システム研究センター 中島研究室
上野菜穂 (Tel : 03-5453-2325)

千葉大学環境リモートセンシングセンター
高村研究室 (Tel : 043-290-3844)

(ツアーは締め切り日を過ぎていますが、お問い合わせ
ください)