

WCRP 北極域気候システム研究計画 (ACSYS)

科学運営委員会第5回会合報告*

菱田 昌孝^{*1}・伊藤 一^{*2}・滝沢 隆俊^{*3}・大畑 哲夫^{*4}

1. はじめに

WCRP (世界気候研究計画) 北極域気候システム研究計画 (ACSYS) 科学運営委員会第5回会合が、デンマーク・コペンハーゲン、コペンハーゲン大学において1996年10月16日～19日に開催された。参加者は議長 of K. Aagaard (米, ワシントン大学) をはじめ9人のSSGメンバー(3人欠席)に加えて、各分野の専門家とオブザーバー及び、WCRPよりH. GrasslとV. Savtchenko含めて約20人であった。日本からは菱田昌孝・滝沢隆俊(海洋科学技術センター)、伊藤一(国立極地研究所)、大畑哲夫(滋賀県立大学)の4人が出席した。

2. WCRP-JSC-17報告

H. GrasslよりJSC-17の概要の報告があった。ここでは、ACSYSと他の気候研究プログラム(CLIVAR, WOCE, GEWEXなど)との境界領域での積極的協力関係の構築が強調された。特にWCRPとしては、南極の海水域でのプロジェクトを有していないことより、ACSYSが北極域だけでなくCLIVARと協調して、(例えば、Joint-SSGを作るなどして)南極の海水域研究を行うべきとGrasslは主張した。

この点を受けて、Aagaardは地球気候システムの一要素を扱うACSYSが、その地理的枠内に留まることなく、常に全球的位置づけを意識した活動をすべきで

あると述べた。WCRP議長のGrasslとしては、地球気候システムの理解と変動予測に向けて、各要素プロジェクトの相互乗り入れを積極的に行い、気候システムを文字通りシステムとして捕えて地球環境変動予測に貢献することを強く意識して、4日間のSSG会議を通じて、WCRPのGrasslとSavtchenkoが積極的に発言し、SSGの方向性について意見を述べたのが目についた。

3. モデリング

海水/海洋モデルでは海盆スケールの海水最適モデルを決める試みを行っている事と、海水・海洋結合モデルに採用する海水力学モデルのレオロジーとして何が良いかについて比較実験を行った結果、粘弾性モデルが良い(海盆スケールでは)との報告があった。Savtchenkoからの注文として、早急に大気との結合を行うことと、ACSYSとして他のGCMグループに対して海水を扱うのに適したレオロジーの具体的提案をするようにとのコメントがあった。

大気モデルグループからは、雲と放射、降水過程、接地境界層、海・陸の表面のパラメタリゼーション等についての改善が必要であることが述べられた。さらに、大気データの再解析をECMWF(1979～94年のデータを1度格子で)とUS-NCEP(1979～現在までのデータを2度格子で)で行ったと報告があった。両モデルの結果としてECMWFでは夏季表面水温が現実より低く現れる事が述べられた。また、大気側から要求される海水データの精度として、密度0.1、厚さ0.3m、温度0.1°Cである。

水文過程モデルは、ACSYS以外にGEWEX本体、MAGS(Mackenzie GEWEX Study)やGAME(GEWEX-Asian Monsoon Experiment)/SIBERIA

* Report on the WCRP/ACSYS Fifth Session of SSG.

^{*1} Masataka Hishida, 海洋科学技術センター.

^{*2} Hajime Ito, 国立極地研究所.

^{*3} Takatoshi Takizawa, 海洋科学技術センター.

^{*4} Tetsuo Ohata, 滋賀県立大学.

© 1998 日本気象学会

等においても中心課題となっており、それらが独立なものなのか相互補完的なものなのかが気になった。Svatchenko も同じような印象を持ったのか、ACSYSとしてはGEWEXが作るモデルを使う立場を取るべきでは、との意見を述べた。

最後に北極モデルの方向性について大きな議論となった。北極気候システムは、大気-海氷-海洋システムに加えて、陸域の諸過程(アルベド、積雪、ツンドラ、凍土、針葉樹林帯、氷河、氷床などの分布と変動)が大きな役割を荷っている。北極域と言う地域的なモデルでありながら、これらの過程をすべて取り込むことは大変な仕事であることは容易に想像できる。ACSYSモデルとしては、陸域を水循環の観点から扱い、河川水の流入等は考慮しようとしている。しかし、その他の陸域諸過程を組み込むことは、ACSYSの実行計画(WCRP, 1994)には含まれておらず、この場の議論でも具体的な方向性については何も触れられず、理想論に留まったように感じられた。次に、ACSYSでもNEG(数値実験グループ)を作ることが決まった。NEGを設けることに反対はないであろうが、既にWCRP内にCLIVARのNEG-1とNEG-2、大気としてWGNEが存在し、それらの関係が論争になっておりJSCでも決着がつかない状態となっている(住, 1996)。今回はNEG間の位置づけについての議論はあまりなされなかったが、来年のJSC-18のNEG論争を複雑にするのであろうか?

4. 観測プログラム

今年の夏季にポーラーシュテルン(独)とオデン(スエーデン)の2隻の砕氷船によって行われた北極海の海洋観測結果の速報が行われた。バレンツ海から極点付近、ラプテフ海を経由し、シベリヤ沿岸沿いにバレンツ海まで戻った航海中、海洋表層にほとんど融氷水の見られなかったことから、1996年の北極海は寒い夏であったことが示唆された。

海氷観測とデータセットに関する報告では、氷水の運動についてのものが最も整備されていて信頼できると説明された。一方で、密接度データは20年以上にわたる衛星観測に基づいたデータセットがあるが、問題点を含んでいることが指摘された。

氷野の面積や密接度はマイクロ波を用いた衛星観測で良くわかっているようではあるが、厚さの分類が不正確であり、特に薄氷が厚い氷に分類される傾向にある。同じ海水域と言っても、薄氷域は力学的強度は非

常に小さい、しかし大気と海洋間の熱流束は非常に大きい。したがって、薄氷域が正しく取り扱われることが氷野の力学過程や熱収支にとって重要である。氷厚データは1950年代からの原子力潜水艦による観測データが公開されるようになった事に加え、過去10年間の上向きソナーの係留観測データの蓄積により、実用的に使える状態になってきた。

水文過程は、例年議論となるところである。ACSYSとしては、観測計画はGEWEXにまかせてデータセットの整備と活用を目指している。大畑がGAME/シベリア計画について現状を紹介したが、観測が実行されつつある点で非常に評価が高かった。コメントとして、ACSYS関連としてはカナダ、マッケンジー川流域での観測(MAGS)計画があるが、始まっているのはGAME/シベリア計画だけであり、つい最近までこのような計画が実現するとは思わなかった(Aagaard); GAMEの実行を高く評価するが、ヨーロッパ勢が参加していないのは残念である(Grassl)。

5. データベース

今も続くソ連崩壊後の混乱状態で所在不明となっている河川水データを探ることが急務であると報告された。しかし、それではどうすべきかについて、ロシア人委員も含めて意見・提案はなく、ただ問題点を確認するだけに留まった。また、一口に河川水データと言うが海洋側から要求されるデータと陸域の水文から要求されるデータの内容が異なるはずであり、ACSYSデータベースの仕様を明確にする必要があるとの意見があった。データベースの構築と利用に関する議論では、自由・無料のデータ利用が望ましいのは当然であるが、現実には各国の著作権がからむので簡単ではないとの意見が強かった。特にSvatchenkoは、確かに研究者側からは自由なデータ交換が望まれるが、国際的な著作権問題(具体的に何かはわからなかったが)を解決することが重要であると述べた。

これらの議論を受けて、ACSYSとしてはデータベースの性格や利用と交換などについて議論するData Management and Information Panelを作ることになった。

6. WCRP 以外のプログラム

6.1 AOSB

IAPP(国際ポリニアプログラム)では、NEW(グリーンランド北東沿岸のポリニア)で3シーズンの観

測を行ったことと、NOW (カナダ多島海のノースウォータ・ポリニア)の観測計画について議論するワークショップが6月に開かれたことが報告された。また、1998年にNATOと共催でワークショップを行う予定である。極域での研究活動を行っているACSYS/AOSB/GEWEXで合同シンポジウムのようなものを行うべきとの提案があったが、後述する来年11月のACSYS Conferenceがその方向で組織される。

6.2 IASC

昨年12月に研究計画を議論するConferenceを行い、気候/環境変動が地域に及ぼす影響についての研究(Impact Study)を推進することが決まり、ベーリング海(BESIS)、バレンツ海(BASIS)とマッケンジー川(MAGICS)の3計画が推進される。IASCは地域問題を中心課題に据え、社会学を含むImpact Studyをやるようとしている。それに伴い、地理的にも北極海そのものではなく人間活動が行われている周辺海域(Nor-dic seas)に重点を置いているようである。

6.3 ポーランド・日本の現状紹介

ポーランドでは科学アカデミー海洋研究所を中心としてノルウェーからスピッツベルゲンにかけての海域で極前線の変動についての観測を過去10年くらい行っている。加えて、近年はスピッツベルゲンのフィヨルドでの観測研究を行っていることが紹介された。

日本からは、海洋センターと国立極地研究所が現状と将来計画について簡単に紹介した。また、海洋センターから地球フロンティア構想について説明がなされた。

7. ACSYS 実行計画の見直し

昨年のSSGで決められた実行計画(WCRP, 1994)の改訂作業を、各パネルやグループで進め、来年4月までに第1次改訂案がまとめられ、11月の第2回ACSYS Conferenceの際に開かれる第6回SSGで決定される。

議論の最後に、ACSYSの目標についてGrasslが述べた。彼によると有用なデータセットを気候変動予測プログラムに提供することがACSYSの使命である。そのためには、プロセス研究、データマネージメントと予測モデルの3つからなるトライアングル体制で研究を行わねばならぬと強調した。

8. 第2回ACSYS-Conference

昨年の第4回SSGで提案されていた第2回Con-

ference(1997年シアトル)のキーワードは、“Polar Processes and Global Climate”に決まった。SSGの認識として、ACSYSが意識しなければならないもの及び期待されていることは、ArcticとGlobalの結合である。したがって、Arcticだけではなく南極も視野に入れたPolarとGlobalの視点を取る必要がある。また、今回のSSGでもしばしば話題になっているように、ACSYSと密接に関係する他の気候研究プロジェクトとの連携をはかるためにGEWEX, CLIVAR, WOCEに対して参加招聘状を出すことになった。

次に日程と会場についてかなりの時間を費やした。昨年のSSGでシアトルという案が出ているので、すんわり決まると思われるが、ここでは白紙から議論が始まった。北米?ヨーロッパ?, 北米なら東海岸か西海岸か?時期は9月?11月?結局、11月2日~5日にシアトルで開催が決まり、Aagaardが組織委員長となることに落ち着いた。ちなみに、Conferenceの後、11月6日~9日にシアトル郊外で第6回SSGが開かれる予定である。

9. 南極域での研究活動

観測報告として、南極氷厚モニタリング計画の一環として、ドイツAWIが南半球の秋季に上向きソナーをウェッデル海に設置した。また、オーストラリアはモーンソン海にすでに1994年から係留している。

前述のように、ACSYSは南極域もその対象としようとしていることを受けて、WCRP以外の南極域での研究計画との関係について議論となった。Grasslによると、WCRPはSCARから協同研究を呼びかける手紙を受け取っている。SCARが推進しているGLO-CHANT(Global Change and the Antarctic)の一部であるASPECT(Antarctic Sea-Ice Processes, Ecosystems and Climate)は、ACSYSとの協力を明言している。近い将来、ACSYS・CLIVARとASPECTが同じテーブルで議論する必要があるのではとの意見も出された。SCAR以外にSCORにおいてもiAn-Zoneが計画されており、両極で各種の国際的機関がそれぞれの極域研究プログラムを抱えている。今後は、それらの重複を避けた協調体制の検討が必要であろうが、今回のSSGでは具体的な方向についての議論はなされなかった。

10. SSGメンバーの改選

12人のメンバーのうち8人の任期が12月31日で切れ

ることに伴って、新メンバーの選定基準について議論された。ACSYSの対象分野・領域の拡大が必須となっている点を踏まえて、以下の研究領域を考慮した人選を行うこととなった；氷床、海洋（モデル、素過程、地域、化学）、GCM、リモートセンシング、大気・陸域相互作用、雪、大気化学、海水過程、接地境界層、南極域。今回は、人名のリストアップはせずに、早急にAagaard議長宛に候補者の推薦することとなった。また、改選に合わせて副議長を新設することが決定した。

11. 会議に参加しての印象

気候変動研究にとって北極研究の重要性は皆が認めるであろうし、WCRPとしてもわざわざ1つのプロジェクトとして推進している。しかし、その実行には中低緯度には無い多くの困難が存在している。例えば、北極海は夏でも厚い多年氷でその大部分が覆われていること、各国の領土領海内での観測であること、特に政治的、社会的混乱状態にあるロシア抜きにはなにも進まないこと等々。このような厄介な状況の下でも北極研究をやろうとする物好きが多くいるのは心強い。

会議の進め方で気になったのは、議長が議論の成り行きにまかせ議事進行を制御しようとしないう点と、議案の事前調整や根回しがなされていない事である。

Aagaard 議長の性格なのか SSG の方針なのかは分からなかったが、議論が迷走したり言いつばなしで終わったりする事が目についた。例えば、実行計画の見直しの議論では原案が示されて論議が行われ、決着がつきそうに思われたときに、突然 G. V. Alekseev (ロシア) が修正案を持ち出し、話が振り出しに戻ってしまった。また、第2回 ACSYS—Conference では、昨年の SSG でシアトルと言う案が出ているので、すんなり事務局案が出て決まりそうに思えたが、先に述べたようにあれこれ意見が出された上、結局シアトルに決まった次第である。これが、欧米流のやり方であろうか？とにかく、朝8時半から夕方6時過ぎまで、午前午後のコーヒープレイクと1時間の昼食を除き、延々と議論する4日間のロングラン会議であった。特に、最終日は土曜日であり、欧米人が土曜日でも働くとは思っていなかったもので、事実上金曜日で終わると期待していたが見事に裏切られた。

参考文献

- 住 明正, 1996: JSC-17報告, 天気, 43, 709-710.
WCRP, 1994: Arctic Climate System Study (ACSYS) Initial Implementation Plan, WCRP-85, WMO/TD-No. 627, 66pp.



第29回（平成10年度）三菱財団自然科学研究助成応募要領

1. 重点対象分野（10分野）
 - (1) 自然科学分野における新しい現象を模索する理論あるいは実験研究
 - (4) 地球規模の環境に関する基礎研究
2. 応募資格

原則として個人研究（但し少数グループによる研究も含む）
3. 助成金額：1件2千万円以内
比較的少額のものも考慮
4. 助成期間：原則1年
5. 応募締切：平成10年2月20日（金）
詳細は気象学会事務局へ
TEL：03-3212-8341（内2547）
FAX：03-3216-4401