



## TOGA-SSG-VII 報告

住 明 正\*

TOGA-SSG の7回目の会議が、オーストラリアのケアンズで、オーストラリア気象局のホストの下、1988年7月11日～15日にかけて開かれた。以下、そこでの議論の概略と印象を述べてみたい。

### 1. Scientific Discussion

様々な議論が、脈絡もなく繰り返された (Dehli の時の、TOGA を発足させ得るか否かの exciting な会議に較べて、今回は、TOGA はもう走ってしまっているの、一種の中だるみの感じではあった) が、その中で重要と思われるのを以下に挙げる。

#### 1.1 Surface Radiation Budget および Heat flux

放射に関連して、Surface Radiation Budget の重要性があげられた。これは、TOGA-NEG の結果とも関連しているの、海洋モデルを走らせる時に必要な net の surface heat flux が、非常に幅広く評価されていて (様々の評価があるが、特に西太平洋域では、 $20 \text{ W/m}^2 \sim 100 \text{ W/m}^2$  まで幅がある)、その estimate が不可欠とされたからである。

ただ、例のごとく一方では、微細構造 (クラウドクラスタに伴う寒気の down draft と、それに伴う潜熱の補給、あるいはガストの効果、また雲のシールドの効果など) を議論し、他方では、スケールを持った効果としてどう効くか、という議論をしており、何とはなしに“道遠し”の感があった。恐らく、ISCCP とも関連するのであろうが、衛星による放射のデータと、モデルによる放射のデータの比較の追求などが提案されていた。

#### 1.2 Salinity の重視

海洋に関しては、salinity を重視することが強く強調された。PMEL の Bruce Taft は、もし表面の salinity が報告されたなら、経験的な T-S 関係を用いて、十分に塩分の鉛直分布を推定できることを示唆し、表面の塩

分観測の重要性 (特に VOS に対し) を強調した。Salinity の問題が重視されるに至ったわけは、降水に伴い西太平洋の混合層の上部に、いわゆる “Barrier layer” なる層ができ、それが、熱の交換を妨げるからとのことであった。SCRIPS の P. Niiler は、このような Barrier layer の存在に対し、必ず温度傾度も伴うことから、高感度の XBT を採用すれば良いと主張していた。この問題に関しては、VOS に対し、表面の塩分観測の強化を訴えること、XCTD の開発を急ぐこと、などになる様子である。

#### 1.3 新しい観測システム—TOGA—TAO II と Drifter Project

B. Taft から 60 個の Atlas Buoy の Array による、Equatorial Wave Guide ( $7^\circ\text{N} \sim 7^\circ\text{S}$ ) の ATLAS の Network の構想が提案され了承された。最もこのあたりが微妙なところで、この ATLAS-System にしても、US の fund をあてにしているわけで、NSF の support とこの intensional な endorsement がどう効くかという点に関して、全く不明であった。唯一言えることは、US の competition が相当に熾烈で、セクト争いも激しそうであることだけである (一例を上げると、FSU の J. Orbien が NSCAT や ERS-1 のデータを入手できたい TOGA-Surface Wind Data Center をやりたいという提案が、SSG になされた時、今回の会議に参加していた米国の Scientist 達は激烈に反対をした。筆者などは傍観者であるから、自発的にやろうと言ってくるものは良いではないかと思うのだが、P. Niiler に言わせると、彼は international な endorsement で US の Review を pass して grant をとり自派で固めてしまう戦略である、とのことであった。研究者の数が多いの、内ゲバが激しくなる一方で、大変なことである、つくづく思った次第である)。

P. Niiler は、太平洋の drifter 計画の説明をした。これには、米国、フランス、オーストラリア、日本の参加

\* Akimasa Sumi, 東京大学理学部地球物理学教室。

がすでに決まっているものである。彼は、これを次の WOCE の surface current の project にそのまま、引き継いでゆく考えのようであった (WOCE との関係は後述)。

#### 1.4 COARE

P. Webster から COARE 計画の説明があり、一応は了承された。ただし国際的な project にする必要があるのか、multi-national であるのではないかと、国際的な project にするのなら ITPO も参加しなければならないし management plan が無いなどの claim があった。その背景には第三者には計りかねる思惑が渦巻いている様子である。P. Webster は、海洋はともかく、気象に関しては、WMO を利用しなければならず、国際的な endorsement は不可欠であると主張していた。とにかく気象学は、WMO という国際的な組織を持ったために、付随して国際的な官僚主義という弊害も併せて背負い込んだようである。日本としては、全面的に賛成であり、科技厅の金もついている旨を主張したが、何かしら日本だけが金がついて景気よくやっているようで、一瞬白けた雰囲気であった。

#### 1.5 TOGA-NEG について

P. Webster や、Shukla から、TOGA-NEG に対する強い注文がなされた。というのは5月に ECMWF で開かれた WGNE 主催の「SST-Impact」の Workshop と揃えて、TOGA-NEG を開くはずであったのに、US グループの「会議が多すぎる」とのことで、TOGA-NEG を開かなかつたことやその他観測網のデザイン、TOGA の requirement に対して、TOGA-NEG がほとんど役割を果たしていないということが主たる理由のようである。気象学者は FGGE における WGNE の役割を TOGA-NEG に期待しているが、筆者から見るとそれは少し見当外れであると思う。FGGE の時にはまがりなりにも Operational な NWP が走っており、各国に center ができていて、公式にも非公式にも国際的に協力できる体制にあったことが大きい (さらに、最も重要なことは、NCAR, GFDL という米国の二大部隊が、積極的に参加していたことである)。TOGA に目を向けてみると、各国どこでも海洋モデルの operational center はなくモデル自体の内容にも問題が多く、また NCAR はまったくといって良いほど、Couple model には興味を示さず、GFDL にしても出てくるのは Phillander のところだけで筆者の知見からは最も進んだ“大気-海洋結合モデル”を持っていると思われる Miyakoda のグループがまったく登場しないという、非常に変な状況になっていること

を認識する必要があると思う。SSG の会議では WGNE と協力して、来年 Couple model の Workshop を開いて、特に大気との接続部分 (heat flux など) について、いろいろと議論を深めようという提案がなされたが、前途は容易ではない。この部分でも、気象学と海洋物理学との習慣の違いが色濃く影を落としている。なかなか、相互理解とは難しいものである。

## 2. 印象

### 2.1 海洋学 VS 気象学

筆者が、TOGA-SSG に参加して以来であるが、海洋学対気象学の確執が繰り返されている。A. Gill 亡き後は、P. Niiler (海洋) 対 P. Morel (気象学) という図式である。それに今回は、太平洋対大西洋、熱帯対中緯度という図式も加わってきた。

とりわけ TOGA 計画の中で、ENSO が重視され Pacific に主眼が絞られるにつれて、大西洋一派 (欧州、および米国東海岸グループ) は不機嫌の様子である。この事情はわからなくもなく、もし TOGA が Atlantic を中心にやっていたらわれわれ日本としては参加して行こうという気すら起きなくなるであろうから。しかし、太平洋とユーラシアという図式は第一近似的に全球を代表していると思われるし (だから ENSO シグナルは、非常に大きい)、Atlantic に興味があるのなら、静かにやっていたら良いと筆者などは思うのだが。

Morel の攻撃は、海洋学が各 Basin に固執して全球的な視点を持たないこと、WOCE の計画が曖昧であること等におよび、P. Niiler が、気象学者はルーチン観測といってゾンデの気圧計の改良に努めることもしない愚か者で、毎年膨大な金を無駄にしている、と反駁する。P. Morel を代表する官僚諸君が、実行計画書にはこう書いてある云々という、P. Niiler は、そんなものは毎年書き替えるもので、そんなものに縛られることはない、われわれは science をやっているのだから、business をしているのではないと、気象学者を揶揄するという図式が繰り返される。なかなか両者とも相手の欠点を良く見抜いていて面白いのではあるが、飽きが出る。まあ、日本国内でも各人の思惑により物事が決まらないのだから、まして文化の違い国際社会ではこんなものかと諦める図式ではある。しかし、両者とも互いに相手を認めているところはさすがで、その程度にはっきりと自己主張をすべきことのようにである。

(p. 708 へつづく)

れました。また1988年のグリーンランドにおける地上観測において、検知できる濃度の OCIO が観測されたことが報告されました。

[セッション8]: 力学的シュミレーション

このセッションで興味をひいたのは、GCM (General Circulation Model) でオゾンを減少させると実際に観測される程度の気温の低下が生じたという報告と、南極上空でオゾンが破壊された空気が南緯40度から60度の間に広がって行き、そのオゾン全量を減少させているのではないかという報告でした。

[セッション9]: 化学及び化学モデル

このセッションでは、オゾンホールの形成に重要な役割を果たしていると考えられている ClO ダイマー (二量体; 同種の分子が2個結合したもの) の光学的・化学的特性の研究が発表されていました。

### 3. 会議の状況

スノーマスはデンバーから飛行機で約1時間のコロラド山地の中にあり、空気が薄いため、到着した日から2-3日は、坂を昇ったり、走ったりすると息が切れました。会議は、半日単位で休憩時間なしで行われ、討論も時間制限無しで議論がつきるまで行われました。会議室後方に飲物が用意されており、参加者は、適宜喉を潤してから、また討論に参加します。討論が白熱すると、午前中の会議が午後2時頃までかかり、午後の会議は3時過ぎから始まり、そのまま夜に突っ込むということもありました。また討論内容は厳しく、発表者が演壇上で返答につまるような場面が何度か見られました。

また、オゾンホールというテーマの重要性を強く感じました。この会議で発表された一編一編の論文は、もし

オゾンホールというテーマがなければ、基本的で目立たないような研究です。オゾンホールの実態を明らかにし、今後どうなるのかという疑問にたいし明快な回答を与えるための役割を、それぞれの論文がどのようにしているかということですが、研究集会において明らかになります。すると、一つ一つの論文が光って来るのを感じました。日本でも一度このような研究会を実施してみたいものだと思います。

この極域オゾン研究集会の目的の一つは、1987年8月から10月にかけて行われた AAOE (南極オゾンに関する航空機観測) の結果の発表でした。もちろん、ここで行われた航空機による観測項目は、現在の日本では実行することが難しいものばかりです。しかし私がいちばん感心したのは、ER-2 という高高度観測用飛行機そのものについてです。ER-2 は観測機として開発された航空機ではありません。スパイ機として開発された U-2 の長距離改良型です。しかし、一旦、オゾンホールのような、高高度大気の詳細観測の必要が生じると、それに対応できるのは現在ではアメリカだけであり、研究に対する力のいれ方の違いをみせつけられることになります。

今回の研究集会の議論から、南極オゾンホールの原因は、フロンガスが分解して出来た ClO がオゾンの減少に対して重要な役割をしていると考えられます。すると、南極オゾンホールは進行性の現象と考えられ、いずれ北半球にも現れる可能性が強くなります。我々日本のオゾン研究者は、日本及び南極のオゾンの観測を強化し、オゾンホールの実態を明らかにし、そのメカニズムを解明していくための研究を総合的に進めて行く必要があります。

(p. 746 からつづく)

### 2.2 日本に対して

日本のこの分野に対する進出は様々な効果が引き起こしているように思われる。海洋の CCCO 関係者だけでも見られるように、一様に歓迎している。とりわけ、太平洋沿岸派 (Taft, Niiler, オーストラリアの海洋学者) は、両手を挙げて賛成している。気象学者は複雑である。Morel は日本なんか頼らざるを得ない現状に面白くなさそうであり、Webster は一応、COARE もあり歓迎はしているものの、本格的には日本がでてくることに対して無条件に賛成とはいいかねるようである。つまり要約すると、アメリカの海洋学は断然強いと自分達も思っていて自信にあふれており、オーストラリアは弱小

であると認識しているので問題はないのだが、アメリカの気象学者の対応はかつては強力であったのが、なんとなく足元危ういと直感的に感じているからなのであろう。P. Morel の印象は "Japanese Invasion" ということなのであろう。

結論的にいうと、「日本は金を使わない」といって批判されてはきたが、逆に今度は「金を使う」といって前進しようとする別の問題がでてきそうである。それは、一言で言えば communication gap である。特に、英米の知日派の一部を除けば、大部分の海外の意見は、「日本はなにを考えているのか分からない」ということであらう。結局、頻繁に会って付き合いを深めていくしか、道はなさそうである。