

「TOGA」計画について*

住 明 正**

近年、気候問題が国際的に重要な問題となって来た。それ故に、WMO（世界気象機関）と、ICUS（国際学術連合）は、共同して、WCP（世界気候計画）なるものを発足させ、遂行しようとしているのである。この中で、研究的性格の強いものが、WCRP（世界気候研究計画）である。

WCRP は、目標として、“Stream”と呼ばれる3つの目的を持っている。第1の目的は、“長期予報の物理的基礎を明確にすること”で、具体的には、力学的手法に伴う1カ月予報の確立を目指す流れである。第2の目的は、“数年程度の年々変動の諸様相を明確にすること”で、具体的には、“ENSO”という呼び名で知られている現象を解明することを目指す流れである。第3の目的は、“数十年程度の時間スケールの気候変動の構造の解明”で、具体的には、懸案であるところの“CO₂問題”にカタをつけようということである。

ここで、数年程度の気候循環の変動を考えてみると、大気だけで、そのメカニズムを維持することは困難であり、どうしても、境界条件を変化するものとして、系の中にとり込まざるを得ない。このように、大気に非常に大きな影響を与え、かつ、年々変動がはげしいものとして、熱帯海洋があげられ、また、海洋学者の間でも、エル・ニーニョの解明が重大な課題であること、更に、エル・ニーニョと、気候の分野で古くから云われていた南方振動(SO)が関連しているらしいことなどから、“熱帯海洋と全球大気の変動に関する国際共同研究計画—通称、TOGA”が始められた。勿論、この背景には、82/83年に今世紀最大のエル・ニーニョが発生したことも重大な要因になっている。

さて、TOGA 計画も3つの目標を持っている。その3つの目標とは、

(i) 観測—熱帯海洋と全球大気の変動を、時間に依

存する系として、記述すること—観測及び解析すること、

(ii) モデリング—予測すること……大気—海洋結合モデルの可能性を研究し、将来の予測の科学的根拠を構築すること、

(iii) システム化—将来の大気—海洋モデルに伴う現実的な予測システムの構築を図ること、という次第である。

これは、筆者の予感であるが、(ii)及び(iii)が具体化し、大気—海洋結合モデルに伴う予測が現実化するようになると、この業務は、現在の気象業務(RMC以上)を、根本的に変更するものになるような気がする。何故なら、これらのシステムには、(現業の)海洋諸機関が参加して来るようになり、しかも、海洋は、それ自体として、IOC(政府間海洋年委員会)を頂点として、システムの整備が済んでいるからである。ともあれ、10年後に予想される事態を眺めながら、現在の対応を決めてゆく必要がある。

さて、このような“研究計画”の中で、観測が最初に挙げられることには、誰も異存はないであろう。とにかく、我々は、余りにも自然のあり様を知らなすぎる。なかでも、海洋のデータのなさは、気象のデータのなさの比ではない。この意味でも、TOGA-SSG(企画作業委)がその小冊子の中で述べている如く、我々は、“自然の挑戦”を果敢に受けとめてゆかねばならないだろう。例え、倨傲と云われようと、科学の建て前は、“森羅万象のあり様”を理解することにあるのであり、そうならば、我々は、人類の英智にかけて、この“自然の挑戦”を受けて立つべきであろう。数多くの日本の若い人達が、この戦列に参加することを切望する次第である。

日本としては、赤道域で行う海洋観測の経験は、それ程多くはないが、先に述べた理由から、出来れば、大学側としても、国際的に必要とされているXBT-観測の1つのline位は、責任を担う覚悟ではある(勿も、“覚悟”

* On the “TOGA” programme.

** Akimasa Sumi, 東京大学理学部.

だけで金が来るものなら苦勞は要らない、というような揶揄する声も聞こえて来るが、“覚悟”もなく金を手に入れても仕方がなからう)。

次の、観測の次にくる大気-海洋結合モデルは、現在のところ、主として、海洋学者の側で研究されている。しかし、これからは大気の側からも真剣に取り組んでゆく必要がある。なお、最近、Cane 達の仕事を引き合いに出して、“今や、予測は可能となった”と云う場合が多いが、1つの突破口を開いた、という意味に理解してもらいたい。

現在の簡単な大気-海洋結合モデルは、そのままでは実用に程遠いが、この大気-海洋結合モデルというパラダイムは、筆者の感じでは、第二次大戦後の、“数値予報”というパラダイムに匹敵するもののように思われる。思い起こして欲しい。当時の数値予報のプロダクトは、決して、予報官の予想を上まわるものではなかったはずだ。ただ、その新しいパラダイムが、多くの若い学徒の心を捉えたのであろう。日本でも、“Novier-Stokes を解く”というパラダイムに、数多くの人が結集して以来、20年にして、その果実は、大衆のものとなった。その間、このパラダイムが駆逐されないように“戦っていた”前衛がいたわけで、“大気-海洋”結合モデルにも着実に根づかせるためには同じように、この10年を耐え抜く前衛が必要であらう。そして、それは、現在、充ち足

りているところから出て来るものではないであらう。現在のパラダイムに不満を感じている人達の中から、次の時代が産まれて来るはずのものであろう。

その意味でも、最近の、simple model による結果は、新しい時代の息吹きを感じさせるに足るものと思われる。

日本の現状を考えると、この分野に参入することは、非常に容易の様に思われる。とりわけ、日本の研究者が使用出来る計算機資源の量だけは、世界的に見ても、ひけをとらないものであるからである。観測の分野では、日本は、世界をリード出来ない現在、このモデリングの分野では、世界をリードしてみたいものである。

第3のシステム設計については、現在のところ机上のプランである。恐らく、5年後程度に、議論されることにならう。

以上、簡単に、TOGA をめぐる状況を述べて来た。この小文の意図は、1人でも多くの人が、このような問題に興味を持ち、主体的に、この問題にかかわって来るようにすることにある。この意図が、少しでも実現されれば、望外の幸いである。

更に、興味を持たれた方は、天気、1986年、5月号の“TOGA の現状と今後の進展について”という記事も参考にされたい。

総合討論

文責：松野太郎*

司会：熱帯の大気と海洋ということで6人の方に話題を提供していただいたが、大きく言って ENSO と30~60日周期振動という2つの話題があった。両者は関係しているのであるが、一応分けて議論したい。

まず30~60日周期振動をとり上げたい。この現象は Madden and Julian が発見して、その時は東西循環の振動と解釈されたが、その後、現在の研究につながる端緒となる安成さんの研究においてモンスーンの南北振動という面が強調された。それから多くの人がグローバルに解析してみると、再び東西流の東西伝播という面がク

ローズアップされて来た。その面でケルビン波ということも考えられるが、Madden and Julian の直後は、周期の点でケルビン波という解釈は無理だと言われていたのだが、今日の話ではやはりケルビン波でよいのだということが言われた。これらの問題を討論したい。

最初に東西伝播か南北伝播かという点について安成さんにかがいたい。

安成：インド気象学会の長期予報100周年記念シンポジウムに出席させてもらったが、その時聞いた Keshavamurti 氏の未発表の研究で、インド・モンスーン域で東西風の鉛直シアーが大きい事が北進をひきおこすという事であった。まだよくわからないが、基本的に東西に伝

* Taro Matsuno, 東京大学理学部。