

TOGA COARE International Project Office の活動*

黒田 芳史*

西部熱帯太平洋において、海洋・気象研究の分野で一つの時代を画すると期待される、TOGA COARE (Tropical Ocean Global Atmosphere: Coupled Ocean Atmosphere Response Experiment) 研究計画の集中観測が、いよいよ今年の11月から4カ月間にわたり実施されます。この集中観測期間には、15を越える国から、700人以上の科学者、技術者、学生、船舶・航空機乗員が参加し、7機の航空機、14隻の観測船、34基の係留系、多数の漂流ブイ、地上・船舶上の各種レーダーやゾンデによる既存・新規の高層気象観測基地、そして地球観測衛星が用いられ、現在考えられる最高の水準の海洋および大気の観測がおこなわれます。

このプロジェクトを円滑に運営するためにおかれたのが、ここで紹介します TCIPO (TOGA-COARE International Project Office) です。米国中西部、ロッキー山系の麓のまち、コロラド州ボルダーにある大気研究推進のための大学の連合組織である UCAR (University Corporation for Atmospheric Research) 内に設置されています。私は、この事務局の一員として働くため、昨年12月から1993年の3月までの予定で、海洋科学技術センター (JAMSTEC) から派遣されています。日本もこの国際共同プロジェクトに当初から参画しており、COARE の集中観測期間には、東京大学海洋研の白鳳丸、気象庁の啓風丸、そして JAMSTEC のなつしま、かいようの4隻が参加し、また北海道大学、九州大学等がバブアニューギニアのマヌス島でレーダー観測、ビデオゾンデ観測を実施します。

TCIPO の主な仕事には次のものがあります。

- (1) 実験計画、観測資源の調整、
- (2) TOGA-COARE 実験実施要領案の作成、
- (3) 実験時の後方支援 (現地本部の運営、資材の輸送、通信、医療等)、

* Activity of the TOGA COARE International Project Office.

** Yoshifumi Kuroda, TCIPO, 海洋科学技術センター (JAMSTEC)



- (4) データマネージメント、
- (5) 国内・国外からの参加者への情報提供。

TCIPO の活動は、NOAA, NSF, NASA, ONR からの出資により運営されています。TCIPO に与えられた命題は、限られた観測資源を有効に展開し、多くの科学者の検討の結果、かかげられた科学目標を達成することにあります。

TCIPO のスタッフは、海洋表層の化学、生物過程の研究者で Oregon State 大学時代には COARE にも参加する船舶ワコマで海洋観測にもよくでた経験をもつ David Carlson 局長をはじめ、現在 10 名です。このうち、NOAA の航空機部門、船舶部門、NCAR の航空機部門、中国・北京の国家海洋局からそれぞれ 1 人づつ派遣されて来ています。また、オーストラリア気象局の 1 人が、COARE のために働いています。この TCIPO のスタッフの他に、UOAR の Karyn Sawyer を局長とする JCP-PO (Joint Climate Project-Planing Office) のやはり、10 名ほどが COARE の後方支援を全面的にバックアップしています。このうち、3 割ぐらいがこのようなフィールドの大きな観測プロジェクト (おもに航

空機観測)をサポートしてきた経験をもっています。

TCIPO の活動のむつかしさを述べるためにも、このプロジェクトの科学的背景について簡単に説明します。インドネシアから日付変更線にかけての西部熱帯太平洋には、warm pool と呼ばれる摂氏28度以上の世界の大洋のなかでもっとも暖かい水が、広い領域に分布しています。この海域は、活発な対流活動により、高層大気に熱あるいは水蒸気として大量にエネルギーを供給し、地球規模の大気の運動を駆動し、気候変動にも大きな影響を持つと考えられています。この活発な対流活動は、年間5000mmもの降雨をもたらす、海水の塩分を薄め海洋の密度躍層を浅くさせ、上下の水の混合を弱め、ひいては高い海面水温をもたらします。また、対流活動域に吹き込む風が、赤道上のこの海域に表層海流の収束を引き起こしこれがまた暖水の維持に大きな役割をはたします。エルニーニョは、この活発な対流活動域と warm pool が日付変更線のより東方へ移動することから始まります。TOGA COARE はこの warm pool における大気と海洋の相互作用について、時間については日変化から数カ月のスケール、空間については海面下の数mの水温・塩分変化や境界層の乱流輸送、また雲の中の氷、雨滴の分布といった微細なものから、風や海流の数kmのスケールの変動まで総合的に観測し、その実態を記述するとともに、最終的には、海洋・大気の子測モデルの改良をめざそうとするものです。

このプロジェクトを実施していくうえでむつかしいことは、社会の基盤的設備の乏しい広大な熱帯域に観測網を展開することから、多国間の協力・調整が不可欠であること、また、海洋と大気を同時に観測するため1国内においても多くの大学・省庁の研究機関の協力を必要とすることです。JAMSTEC のなつしまは 科学技術庁による JAPACS プログラムのしめくりとして、来年の2月に COARE 海域に行きますが、一般海洋観測を JAMSTEC、係留系の設置・回収を東海大学・広島大学・九州大学・米国 NOAA/PMEL、海面フラックス、オメガゾンデの計測を気象研究所、海洋乱流構造の計測を北海道大学水路部が漂流ブイを担当し、研究者・技術者・学生が乗り組み観測をおこないます。このような協力はいたるところでみられ、たとえば、中国の国家海洋局の向陽紅5号には、米国 NOAA/TOGA の気象ドップラーレーダーが積まれ、NASA や Colorado State 大学を中心として4カ月間オペレーションをおこないます。これほどのものになれば、一口に協力といっても、

二国間の協議から始まり、シッpsスケジュールや乗船について、お互いが納得できるところまで合意することや、観測装置の輸送・取付け工事等大変な苦勞があるようです。また、航空機観測についていえば、NOAA、NASA、NCAR の米国5機、イギリス1機、オーストラリア1機の7機が編隊を組んでフラックスや雲の観測をおこないます。それぞれ、独自の目的や航空機運用の規則をもっているのに、COARE の目標にむかってベクトルをあわせるよううまく調整することも必要です。

このように、多くの研究機関が参加するため、必然的に大小さまざまな会議がひらかれます。これらの会議を運営することも TCIPO の大事な役割です。日本の多くの会議のように、事前によく準備された資料をもとに、ものごとを承認するといった会議はあまりありません。参加者それぞれが持ち寄った、資料をもとに、議論し、その議論をもとにそれぞれの分野の責任研究者が計画をまとめ、それを事務局がまとめます。もちろん議論は、個々の研究者や運用組織で興味や利害のあり場所がことなるので、長時間にわたることがしばしばです(日本のように日帰りできる距離にないことも一因で、2-3日かけての会議が多い。)一見まとまりそうにない議論が(NOAA、NSF、NASA といった資金を出す側の担当者も傍聴しているので、研究者もがんばるのかもしれない)、会議のおしまいのころにはいつのまにか形になっていくのは、なにか手品を見るようである。最初に設定された科学的目標に合うかどうか判断基準であり、あとは、責任研究者のリーダーシップにより決定されていくのであろう。その、大きな会議の1つである COARE Operations Plan に関するワークショップが3月8日-13日にオーストラリアのタウンズビルで開かれ、観測の大枠が決められました。そのとき提出された、50ページ程度だった Operations Plan はいまや、140ページを越え、付録も200ページほどにふくれあがっています(TCIPO にいる私でさえ読み通すにはかなりの忍耐を要した)。

TCIPO のほとんどのスタッフは、10月中旬には、現地本部のおかれるタウンズビル、あるいは、航空機基地となるソロモン諸島のホニアラに移動し、TCIPO の機能もタウンズビルに移ります。現地本部は、気象予報や各観測プラットフォームからのデータをもとに日々の航空機観測の計画を決定し、情報を各プラットフォームに流します。そのさい、データのカタログ化も同時におこないます。そのほか、機器の輸送、医療、広報、訪問者

への対応等の機能をもちます。私は、現在、Operations Plan の係留系、漂流ブイの部分を担当しています。また、集中観測時には現地本部で、船舶、係留系、漂流ブイからの海洋データを収集するとともに、各プラットフォームにそれらのデータを提供するという仕事をする予定です。

TCIPO のおかれている UCAR や NCAR からは、高層気象観測点や航空機関係で、多くの職員が COARE に参加します。8月17日には、安全、健康、保険に関する説明会がひらかれ、ソロモン諸島に派遣される職員、学生には各種予防接種がおこなわれた。旅行者にとって

は、南海の楽園でも、長期の観測にたずさわる COARE 関係者にとっては、楽園からはほど遠い生活となることが実感されたにちがいません。

〔編集委員会より：この文章は、本欄の執筆者、黒田芳史氏が、海洋科学技術センターの広報誌「なつしま」に書いたものを元に加筆・修正したものです。また、同氏は TCIPO の活動のより実務的な側面に触れた文章「TCIPO からの通信」を、シリーズで、OASIS Newsletter (編集・発行事務局：花輪公雄氏・東北大学理学部地球物理学教室) に寄せています。〕



井上 治郎編著

『極地気象のはなし』

技報堂出版、1992年5月25日発行
173ページ、1545円

極地というところは、文字通り人跡未踏の地でありながら、地球の気象にとってたいへん重要な地域であることは論をまたないでしょう。本書は、その極地における気象現象についていろいろな話題を、それぞれ各分野の専門家が執筆し1冊の本にまとめたものです。本書が扱う地域は、北極や南極だけにとどまらず、ヒマラヤや南米のパタゴニア、はたまた灼熱の砂漠地帯にまでわたっています。書かれている内容の例を上げれば、最近特に話題になっている南極上空のオゾンホール、南極大陸のカタバ、風、氷河の変動のしくみ、砂漠からの水蒸気の蒸発などです。しかし、このような一見関連の無いような

気象現象を、異なった筆者が次々と記述しているにしては全体に良くまとまっており、読んでいて違和感なく一気に読み上げることができました。各著者だけでなく、本書を計画した故井上治郎氏の気象現象全体に対する造詣の深さにあらためて敬服させられる一冊です。

本書は一般の読者を対象にしているだけに、図や写真が効果的に使われ、複雑な気象現象を説明するには文章もたいへんわかりやすくなっています。したがって、極地気象には門外漢である私のような人間でも、今極地気象でどのようなことが話題になっており、その現象が極地だけにとどまらず、地球規模の気象にとってどのような問題をはらんでいるのかをよく理解することができました。極地気象に関して、単語は知っているがその内容は良くわからないといった方には、まさに最適な入門書といったところででしょう。

(気象庁数値予報課 野村 厚)