

# GARP 立案会議報告\*

小 倉 義 光\*\*

ICSU と WMO の合同 GARP 組織委員会 (JOC) は、研究者の立場から GARP の計画立案企画に努めてきた。そして Global Experiment と Tropical Experiment について一応の成案ができ、いよいよその実施について政府間のレベルでの討議の段階となった。

こうして ICSU/WMO Planning Conference (以下立案会議という) が1970年3月16日から20日まで、ベルギーのブラッセル (正確には近郊のウクル市の国立気象研究所) で開かれた。日本からは学会議 GARP 小委員会の山本義一委員長が日本代表として出席された。私も JOC の委員として出席したが、以下は山本教授の御依頼により、その会議の結果を報告するものである。

## 1. 会議の概要

今回の立案会議は GARP について政府間レベルでの最初の会議として、今後の GARP の方向をきめる重要なものであった。それだけに各国の意気込みは予想外に多数の出席者の数としてあらわされた。アメリカは ESSA 長官の White 氏他8名、ソ連は Hydrometeorological Services 長官の Fedorov 氏他4名、英国は Meteorological Office 長官の Mason 氏他4名、西独は Wetterdienst 長官の Süssenberger 氏他5名、フランスも長官の Bessemoulin 氏他6名、その他アルゼンチン、オーストリア、オーストラリア、ベルギー、カナダ、デンマーク、エルサルバドル、フィンランド、インド、イタリア、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、ヴェネズエラという参加国の多くは気象官署の長を派遣し、計24か国61名の出席者があった\*\*\*。

\* Report of Planning Conference on GARP-Brussels, March 1970.

\*\* Y. Ogura 東京大学海洋研究所  
—1970年6月16日受理—

\*\*\* この点で日本の気象庁からどなたも出席できなかったことは誠に残念なことであり、日本はどうしたのか会議期間中個人的にきかれて返答に困ったことであった。

\*\*\*\* 天気17 (1970) 228-230.

会議は、WMO 会長の Nyberg 氏、事務局長の Davies 氏、ICSU の GARP パネル長の Coulomb 氏、この会議の議長となった地元 Van Misghem 氏からの報告や挨拶で始まった。いずれもこれまでの JOC のなしてきた成果を高く評価すると共に、この会議の重要性を強調し、各国の協力により GARP を成功させたい旨がのべられた。JOC の委員長 Bolin 氏からこれまでの経過報告があった。

つづいて各国代表からの statement があり、まずソ連から GARP に極めて積極的に参加する用意がある旨述べられると共に新しい提案があった。以下各国からそれぞれ GARP に対する考えかた、どのように参加寄与できそうか、各国からの希望などがのべられた。日本からは中規模擾乱が日本の天気予報にとって重要であり、このような regional project を GARP の一環として研究したい旨のべられ、研究計画案が配布された。また後でのべる日本の衛星計画も披露された。

以上により各国からの寄与の輪郭が明らかにされたので、JOC が作製した Global Experiment (GARP Publication Series No. 3) および Tropical Experiment (同 No. 4) にてらし、どのような実験が可能最善であるか、又それを国際的に管理運営する方法手段はどうかを討議するため、三つの作業部会が作られた。Global Experiment はさらに衛星関係と気球関係の三つの小部会にわかれた。

こうして会議の二日目から三日間、各部会は熱心な討議の末、報告書を作成し、それが最終日の本会議にかけられ、立案会議としての報告書が作製された。以下のべるのがその概要である。

## 2. Tropical Experiment

立案会議は GARP Publication Series No. 4 に提案されているタイプ I とタイプ II の実験について吟味し、その概念を承認した。JOC の第三回会合報告\*\*\*\* でのべたように、タイプ I の実験とは大規模な波動運動 (典型的な水平スケール 2,000~10,000km) と雲の cluster (スケール 100~1,000km) の相互作用を研究するもの

であり、タイプⅡの実験は cluster とそれを構成するより小規模の対流系との相互作用を研究するものである。

しかし立案会議の最初に行なわれた各国からの寄与についての発言により、1974年までに西太平洋において実験を行なうには十分な国際的な支持が得られないことが明らかになった。それで他の地域、特に大西洋で実験を行なうことの可能性について検討した結果、大西洋での実験には科学的に大きな興味があり、又実行の面でも充分可能であると結論された。

もともと JOC が提案したように、熱帯の対流系が cluster に組織化されていることは、GARP の見地から見て科学的に最も興味ある現象である。この現象は西太平洋においてももっとも頻繁にみられるが、西熱帯大西洋においても充分頻繁に出現している。この地域の cluster はアフリカ大陸から移動してくる弱い easterly waves にもなっておこることもあれば ITCZ 内の擾乱にもなることもある。短命な積雲から強いハリケーンにいたるまで、多様な発達段階も観測される。

こうした考慮にもとづいて、立案会議は熱帯実験を大西洋において以下の要領で行なうことを勧告した\*。

地域は75°W 20°N, 20°W 20°N, 35°W 10°S, 5°E 10°S を結ぶ範囲。但し JOC は次回会合でさらに検討すること。期間はかりに3か月とする。実験が大西洋ということになったことにかんがみて、JOC は GARP Publication Series No. 4 を大西洋用に改訂し、タイプⅠかⅡかあるいはその両者かについて勧告すること。

この大西洋熱帯実験について各国の寄与は次の通り。

\* もともと全く科学者から提唱された熱帯実験が多く、多くの国の政府に熱心に支持され、ここにはじめて実現のめどがついたことは、その推進にあたってきた JOC としても大いによろこばしいことであった。ただ科学的見地からは、もっとも望ましいと JOC が勧告した西太平洋でないことは全く残念なことであった。大西洋ならば観測船を参加できるという欧州諸国が多く、また1973年ごろ静止衛星が西太平洋上にある可能性も全くなく、これらがかさなってこの結果となったものである。それにしても島の観測所がない大西洋で行なうことは、すでに熱帯実験の目的意義を大きく制限してしまったことは明らかである。

\*\* つまり大西洋実験は1974年としておいたほうがよからうということである。

\*\*\* 観測船の数に比べて、利用できそうな航空機数の少ないのがめだつ。

**衛星**：アメリカは最初の SMS/GOES 衛星を1972年の中頃か後半にうちあげ予定。万事好調ならば1973年中頃までに二番目の衛星うちあげ。こうした衛星の一つのうちあげ後、大西洋におくことは可能。ただしこの衛星は初めてあげるものであるから、静止衛星による大西洋域の観測は1973年の終りまではできないとみておいた方が安全であろう\*\*。現在の ATS は実験のときまで作動しているかも知れない。ATS-F は1973年大西洋にうちあげられるが、主に通信用であって気象観測に使えるかどうかは未定。以上に加えてアメリカの ITOS 極軌道衛星もある予定。

ソ連は2個の実用極軌道衛星の計画。他に実験用短命の衛星。英国は1973年末までに実験的な極軌道衛星。フランスは1974年に大西洋に静止衛星。日本も1975年頃太平洋域に静止衛星うちあげの計画あり。ESRO (European Space Research Organization) は現在討議中。

**船舶**：1973年あるいは1974年の大西洋実験に参加できそうな船の数は次の通り (いずれも気象及び海洋観測用の装備つきのもの)。アメリカ (全期間中4、一部期間中に1追加)、ソ連 (Hydrometeorological Services から4~6、Academy of Science から2~3あるいはそれ以上の可能性)、英国 (2~3)、フランス (1~2)、西独 (1~2)、ポルトガル (1)、ベルギー (1)、カナダ (1) 以上最大で24隻。立案会議は各国がラジオゾンデ、望むらくはレーウィンゾンデ装備の船が参加するよう勧告した。

**航空機**：観測装備をもつ航空機は、アメリカが3 (ただしハリケーン監視の必要があれば1) ソ連は1~2、英国が1、カナダ1\*\*\*。

**その他**：1973/74年までには約100隻の商船がラジオゾンデあるいはレーウィンゾンデを装備する計画があるが、どれだけのものが観測期間中に利用出来るか未定。定期航空機による観測を確保する努力を払うこと。ブイについては実験の具体的な立案の際に検討する。船からのけい留気球は大気境界層の構造を知る上に強力な手段だから、その可能性を検討するよう勧告する。

海洋研究者との協力。この熱帯実験のためには海洋の観測も必要であるし、同地域に集合する船は海洋観測装備を持っていると期待されるので、かくも多くの船が共同観測をする計画があることを海洋学会に知らせて、気象の方で必要とする海洋観測以上にやりたいことがあれば、参加するようよびかけることを勧告する。

今後の予定表としては1971年9月までに詳細な実験計

画を決定するとともに実験の期日も決定し、1972年1月までに各国から参加寄与の確約を求める、という段どりである。

実験の期日としては早くて1973年の中頃と予想されるが、現在の段階で1973年ときめてしまうのは危険である。いずれにしても1974年よりおそくはならない。

それまでの間、各種観測技術・データ収集処理のテスト、及び各国が自国だけあるいは他の国と協力して熱帯実験を行なうよう勧告している。

最後に、立案会議として、太西洋での実験をしても、世界の他の地域での問題が未解決のままで残されることを認め、今後他の地域たとえば西太平洋でどのようなにして実験をするか考慮するよう JOC に要求した。

### 3. First GARP Global Experiment (FGGE)

JOC が提案した FGGE の内容はすでに紹介した通りであるが\*、これに対する各国からの予想される寄与は次の通りである。

**3-1. 極軌道衛星:** アメリカは1個または2個、1,500~1,700km の高度で、観測項目は気温(および多分水蒸気量)の高度分布、可視および IR による雲の imaging、雲のない地域の表面温度。ソ連は2個で観測項目は可視および IR による雲、放射フラックスおよび表面温度。もし水平探測気球およびブイが FGGE にふくまれるならば、アメリカは FGGE 期間中位置決定とデータ収集用の装置をつけるかも知れない。

西独は1975年ごろ、うちあげの計画あり(可視および IR による imaging および気温高度分布)。英国も1973/74年に高度 500km で気温分布測定にうちあげる計画あり。また ESRO も1976年の初めにうちあげを計画中。

**3-2. 静止衛星:** アメリカの計画は前述のとおり。フランスは実験用衛星を1974年にうちあげる計画。日本は1975年ごろ、うちあげる計画あり。可視および IR による imaging、マイクロ波によるセンサー、データ収集およびリレー用装置。ただし搭載装置の重量制限があり、通信用装置が優先されるため気象観測はできないかも知れない。

それでは FGGE が1975/76年に行なわれるとして、以上のような各国からの寄与で充分であろうか。極軌道衛星については各国が適当に調整すれば充分と思われる。静止衛星については、次のような位置に衛星をおけば、各国の計画内で、最大とはいわないまでも一番適当に地球をおおえると思われる。

位置	国
20°E	フランス
120°E	日本
150°W	アメリカ
70°W	アメリカ

かりにこれらの衛星がすべて imaging とデータ収集の装置を持っているとすれば、上記の位置に衛星を置くことによって JOC が提案した観測条件は満足される。しかし日本の衛星は通信用の装置が優先的にのせられ imaging 用の装置はのせられないかも知れないと日本はのべている。そうだとすれば、imaging の点で critical なギャップ(75°E から 155°E)ができることになり、GGOS (GARP Global Observing System) にとって第五番目の衛星が不可欠のものになってしまう\*\*。

### 4. その他のGARP Sub-Programmes

この立案会議に参加国から GARP の Sub-Programme として提案されたものに、次のものがある。

(a) 大気の準二年周期の原因を追求するために、ある子午面に沿ってロケット観測を行ない、大気の垂直構造を調査する。

(b) 極地域におけるエネルギーの出入りの定量的データを取得するための polar experiment.

(c) モンスーン地域の特別研究

(d) 大陸に接した海域での気団の変質の観測的研究\*\*\*。

立案会議は、こうした観測的研究が大気大循環の理解に重要であることを認め、JOC がこれらを吟味して GARP の全体計画のなかで優先順位を示すよう勧告した。

立案会議では以上のべたことの他に、Global Experiment や Tropical Experiment を国際的にどう管理運営していくか、またそのデータ処理・通信などをどうするか討議されたが、ここでは省略することにする。詳しくは GARP Special Report No. 1 としてこの Planning Conference の Report が出版されているから参照していただきたい。Secretariat of the World Meteorological Organization, Case Postale No. 1, CH-1211 Geneva 20, Switzerland にて購入出来る。

\* (編集部注) これに関しても天気15 (1969) 473-476, 16 (1969) 415-421, 17 (1970) 228-230, の GARP 組織委員会合報告を参照されたい。

\*\* このアンダー・ラインは原文にあるものであり、日本の気象衛星がいに期待されているかわかる。ぜひとも実現してほしいと思う

\*\*\* わが国の GARP 計画にとって今後もっとも関係のありそうなのがこれである。