



FGGE 観測網とデータ処理の 現状 (中間報告)*

新田 尚** 田 卷 健***

1. はじめに

昨年 (1978年) 12月1日から始まった FGGE—Global Weather Experiment の本番 (Operational Year) に入って、早くも半年が経過した (第1図)。全球実験が予定通り進行しているかどうか、既に展開された観測網からのデータの処理状況はどうなっているか、といった点について中間報告する。

観測網の展開については、GARP の JOC (合同組織委員会) のメンバーである、東大の岸保教授の手許にある資料や GARP Newsletter をもとにして新田が紹介し、データ処理の具体面については、JOC Working Group on FGGE Data Management (FGGE データ管理作業委員会) のメンバーである田巻が執筆した。

2. FGGE 観測網

全球実験は、概して順調なスタートをきったといえよう。以下に述べるような小さいトラブルはあったものの、実験の目的全体を駄目にするような深刻な障害は、幸い今の所発生していない。以下、観測体系の各成分についてみていこう。

(1) 基礎観測組織 (主として WWW)

a. 地上に準拠した観測系

i) レーゾンゾンデ観測

いくつかの高層観測所の増設が予定されていたが、特に SOP-I の期間中アメリカによって熱帯の4地点が追加された。

ii) 飛行機観測

ASDAR の観測装置を積載した飛行機の数が増加しており、本番開始後も6航空路が追加された。さらに、飛行を終えた後にノン・リアルタイムに、商業用飛行機による気象観測データを収集する計画 (Post-flight AIREPS)

に対して、SOP-I の期間中に11の航空会社が参加し、SOP-II の期間中は16の航空会社の参加が見込まれている。

b. 宇宙空間に準拠した観測系

i) 静止気象衛星観測

アメリカの GOES EAST (赤道上 75°W に静止) が1978年12月半ばに不調となり、観測領域が狭くなったので、1979年1月9日予備の SMS-I を東に移して、1月26日から代行させている。その後の経過は順調で、他の四つの静止衛星と共に予定通りの観測網を展開している。GOES WEST と GOES EAST/SMS-I の両方で、赤道帯 (10°N~10°S) において1日約700の風ベクトルが、それ以外の場所において1日約900の風ベクトルが得られている。GOES-INDIAN OCEAN は、赤道帯において1日約500、それ以外の場所で1日約1,500の風ベクトルが求められている。日本の GMS は、赤道帯で1日約160、それ以外の場所で1日約450の風ベクトルが求められている。ヨーロッパ ESA の METEOSAT は、1日総計約800の風ベクトルを得ている。(静止気象衛星の風ベクトルを求める手法が、各機関で不統一なため、必ずしもデータ数だけで論じきれないものがある。) アメリカでは SOP-II の期間中、SMS-I の代わりに SMS-II の使用を考えているらしい。

ii) 極軌道衛星観測

アメリカの TIROS-N による観測データ (TOVS) は1979年2月28日から GTS で流されているが、それ以前のデータも レベル II-b データ・セットに入れるべく調整された。ソ連の METEOR も現業的な運用に入っている。

(2) FGGE 特別観測組織

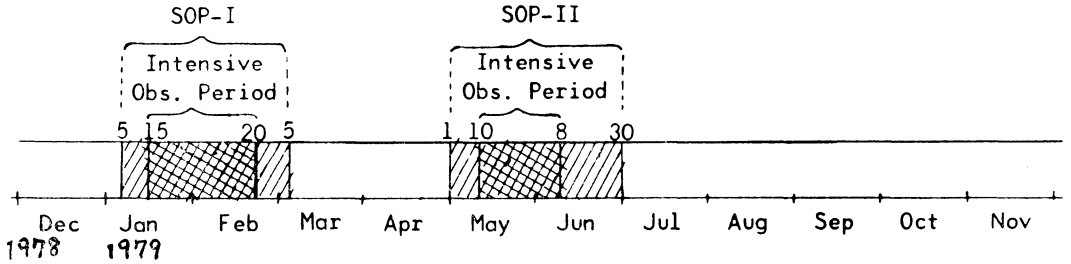
a. 熱帯の風観測船による観測

SOP-I の期間中合計40隻が参加した。その間に補給のため港に入った船もあるため、ピークの動員数は強化観測期間中の36隻であった。SOP-I の延べ観測数は

* FGGE—a status report on the observing system and data management

** T. Nitta 気象庁電子計算室。

*** K. Tamaki 気象庁通報課。



第1図 FGGE のスケジュール. SOP: 特別観測期間(Special Observing Period), Intensive Obs. Period: 強化観測期間. 数字は日付.

1,750 である. SOP-II の期間中には, 合計46隻の参加が見込まれている.

b. 飛行機によるドロップウィンドゾンデ観測

メキシコのアカブレオ基地の使用が不可能となった他は, ハワイ, ディエゴ・カレイア, アセンション島でそれぞれ実施された. そしてメキシコの代わりとしてパナマの基地から遅れて実施した. さらに, 全体の観測数を維持するため, 2月20日まで延期した. 結局, 熱帯赤道域で延べ約1,950の観測を行なったが, 赤道太平洋とインド洋では貴重な観測データとなっている.

c. 熱帯定高度気球系による観測

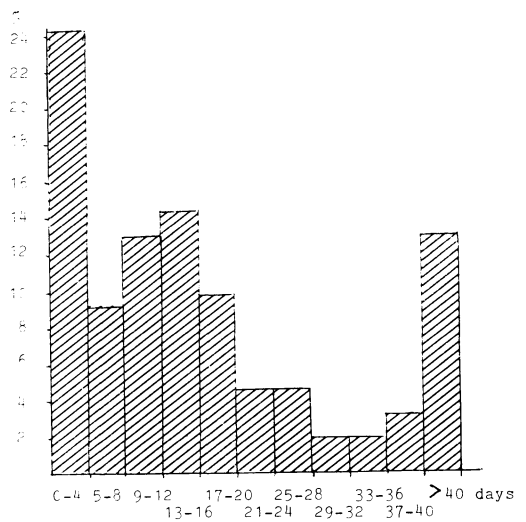
1979年1月6日から, アセンション島とカントン島で放球を開始し, SOP-I の期間中合計 153 個の気球を放球したが, そのうちのいくつかは, 高度が基準値より低下したため飛行機への危険を避けるべく自動的に cut-down された. また, かなりの数の気球が, 原因不明で失跡した. SOP-I の期間中, 殆どの気球は南半球に行った. 運用に成功した気球の寿命は60日以上で, そのうち4個は80日以上も稼動した(第2図).

d. 南半球の浮遊型ブイによる観測

SOP-I の終了(3月5日)までに, 南半球の 20°S 以南に 204 個の浮遊型ブイが投下され, その内 152 個が正常に作動して地上気圧のデータを送ってきている. そして, 20°S と 65°S の間の海上の64%は, 500 km 以内の間隔でブイが作動している(第3図). 3月中に新しく 36個のブイが投下され, 上記の data coverage を 72% にもっていく予定である. このブイの地上気圧データは, GTS を通じて日本にもリアルタイムに入電している.

e. AIDS の観測

Aircraft Integrated Data System (AIDS) によるデータ収集は, (1) a. ii) のノン・リアルタイムの収集の努力が続けられているが, オランダの Special Aircraft



第2図 熱帯定高度気球の寿命の分布(%).

Data Centre では1月中の飛行によって平均1日当たり 2,000 以上の記録を集めている.

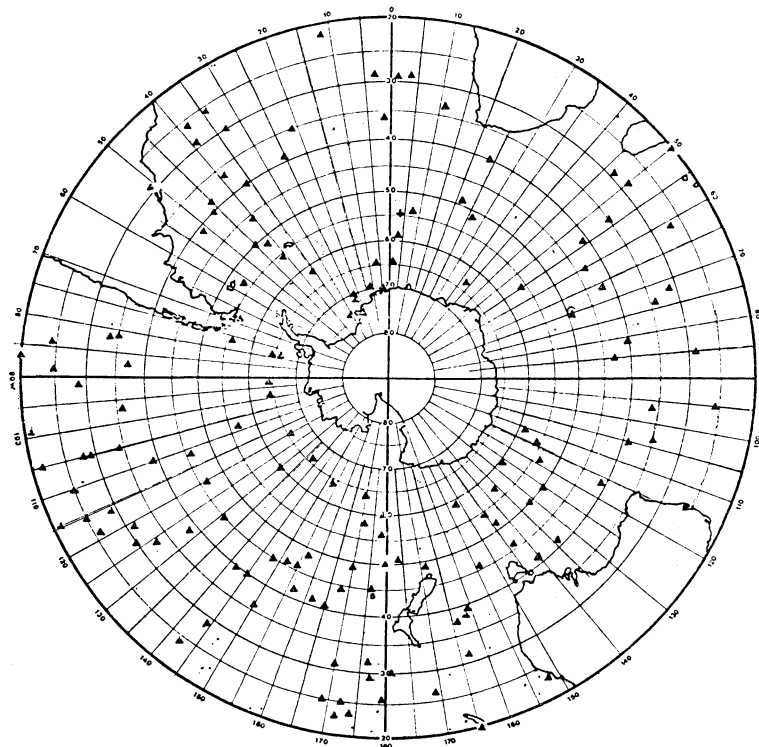
3. データ処理

(1) エリアサブセンター

FGGE 観測体系の根幹をなすもので, GTS でリアルタイムで集信される, 地上観測気象報, 上高層気象報, 船舶気象報, 操縦士気象報告および, 地上・上高層気象報はリアルタイムで収集できなかったデータは, それぞれの国内センターへ照会して, より完全なデータセットの作成を期す事になっている. その現状を, 各センター毎にここに報告したい.

a. 日本エリアサブセンター

日本の責任範囲は, パキスタン以東のアジア地区(ただし, アフガニスタン, シベリア, モンゴルを除く)および第V地区のオセアニア, インドネシア, マレーシア, フィリピン等である. 100% 収集すれば, 地上報は1日



第3図 1979年3月5日現在, 南半球 20°S 以南の領域に展開された浮遊型ブイの観測網. +印 (55°S, 5°E) はブベット島の地上自動観測所.

に3,200通, 上高層は900通の観測データが集計される事になるが, 昨年12月と本年の1月の実績は, リアルタイムで80%内外で, 遅延データを含めて85%内外である.

その国の政情不安を反映してか, カンボジア, ネパール, パキスタン, ラオス等は極端に収集率は悪い. 次いで, インドネシア, ベトナム等も良くないが, 一方, 韓国, 北朝鮮, 中国, インド, マレーシア, ホンコン, シンガポール等が, 地上・上高層共に極めて良好な状態にある. 中でも中国は, 台湾を含めて200ヶ所以上の観測点を持ちながら99%という高い収集率を示しているのは, 驚嘆に値する. タイ, フレンチポリネシア, フィジー, ニューカレドニア, ニューヘブライ等は, 地上報は100%近くの高率を示しているが, 上高層報はかなり低い. これは, 観測資材の不足や, 観測の実施が天候に支配されるパイロットバルーン観測が主体になっているためである.

日本では当初, 遅延データをGTSだけで収集する事を計画していたが, その量のぼう大にのぼる事と, 一部

の国では回線網の不備から数ヶ所の中継点を通らなければならぬため, 準備期間に実施したテストの結果は芳しいものではなかった. そのため, 2回以上の中継を要する国へは返送用郵券を送って, 郵便による収集に計画を変更したので, 本番に入って収集率はかなり向上した.

b. U.K. エリアサブセンター

このセンターの責任範囲は, 世界でも最もデータ収集率の悪い中近東とアフリカおよび, 最も良いと考えられているヨーロッパ地区からなっている.

しかし, ヨーロッパ地区でもルーマニア, アルバニア, スペイン, ポルトガル等の国からの上高層報の収集率は50%以下で, 地上報はイギリス自身を含めて, ベルギー, ポルトガル, イタリア, 東ドイツ等の先進国でも100%にはなっていない. 一方, アフリカ, 中近東地区は誠に惨憺たるもので, 地上報で75%以上の収集率を維持しているのは, この地区63ヶ国中わずかに10数ヶ国に過ぎない. 上高層報に至っては, サウジアラビアを除いて

50%にも達する国はない。これほど大きな面積を占める陸上データの空白地帯となる事は、せっかく多額の費用と多大の労力を投入して、熱帯地方と南半球のデータ空白地域を埋めるべく観測船を派遣したり、定高度気球、ドロップゾンデ、標流ブイ等最新の観測機器を駆使して観測網の充実を計っているものの、FGGEの根幹をゆるがす大きな問題になっている。

このセンターでは、遅延データのすべてをさん孔した紙テープで収集している。また、定常的に収集率の悪い中近東とアフリカ地域は、リアルタイムでの入電に関係なく全データの紙テープを送らせるようになっている。観測の実施そのものが悪い上に、送られてくるデータもまた誤まりが多く、コンピューターでリジェクトされるものもかなりの数になるようである。

c. USA エリアサブセンター

このセンターのデータ収集範囲は、南・北アメリカと、太平洋上の信託統治下にある島および南極地方からなっている。遅延データの収集方法は南極を除いて2段階構成になっており、まずリアルタイムで入電しない場合はGTSでリクエストし、さらに16時間以内に入電しない場合は郵便でリクエストし、郵便で収集するようになっている。

収集率は、アメリカ、カナダは良好だが、中央アメリカ、南アメリカは一部の国を除いて50%内外の国が多いようだ。具体的な統計は公表されていないので詳しい事はわからない。一方、南極のデータの収集は、無線に頼らざるを得ない関係上極めて悪く、昨年テストでは30%程度であった。

d. USSR エリアサブセンター

責任収集範囲は自国領内とモンゴルおよびアフガニスタンのみで、遅延データの収集もGTSだけで実施している。データ収集率は、テスト時にはモンゴル、アフガニスタンからの収集が悪かったようだが、最近では、地上報は99%、高層報は88%の高い収集率になっていると報告されている。

(2) 船舶データセンター

このセンターはハンブルグに置かれ、WMO Voluntary Ship Programmeに参加している国から、海上気象報をパンチカード、磁気テープまたはlogsheet(航海日誌)で収集する。リアルタイムのデータはサブセンターで収集するので、ここでは船舶の遅延報のみを収集する。

(3) レベル II-b Surface-based データセンター

このセンターはモスクワにあり、四つのサブセンター

と船舶データセンターからサブセットテープが集められ、品質管理を施し、マーキングし、二重にレコーディングされたデータを除去する。完全なSurface-basedデータテープを作成した上、アメリカとモスクワにあるワールドデータセンターに送る事になっていた。レベル II-b データはリアルタイムのデータに加え、ノン・リアルタイムのデータが加えられるのであるから、当然リアルタイムのデータだけで作成するレベル II-a データよりも多くのデータが入っているはずである。しかし、テストテープを幾度か比較したところ、アメリカで作成したレベル II-a のデータセットに II-b データセットに入っていないデータがあり、しかもその数がかんりの数にのぼる事が判明した。これは、アメリカが世界中に張りめぐらしているGTS以外の気象通信回線網によって入手したものと思われる。したがって、レベル II-b データセットをより完全なものとするため、II-a のデータセットとモスクワで作成した II-b セットをマーキングする事になったのである。II-a データと II-b データのフォーマットは全く異質のものであり、II-a フォーマットから II-b フォーマットの変換が必要で、またマーキングの際には、当然の事ながら、ダブリデータの除去を行わなければならない。この作業はスウェーデンが引き受ける事になり、再マーキングしたテープは再びスウェーデンからモスクワとアメリカへ送られる事になっている。

(4) Surface-based データの品質管理

サブセットの品質管理は、それぞれの作成国が第1段階で行なうが、さらにモスクワでマーキングする際、もう一度品質管理を実施してより完全なものとするよう計画されている。また、各サブセットの作成国が行なう品質管理は、最低基準を設け、ある程度の統一を計った。しかし、データのエレメント毎に品質管理を行なった上、その品質に応じ、0から9までの品質マークを付する事になっているが、その手続きの複雑さと各センターのコンピューターの能力の相違から、簡単には統一を計られるようなものではなかった。そのため、各センターの品質管理はそれぞれ違った基準で行なう事になり、同じようなデータでも作成国によって異なった品質マークがつくものが出るはずである。つまり、II-b データサブセットの品質管理は、四つのサブセンターとドイツ、スウェーデンが行なうが、II-b センターでのより完全な品質管理は期待薄である。

(5) データテープの完成期日

レベル II-b データテープは、サテライト関係のデー

タと特別観測 (定高度気球, 漂流ブイ, ドロップゾンデ, AIREP, NAVAIID 等) のデータはスウェーデンで, Surface-based データはモスクワで完成され, 6ヶ月以内にワールドデータセンターに送付される事になっていた。スウェーデンセンターの分は予定通り順調に作業が進められているので問題はない。

Surface-based データの方は, II-b データフォーマットの複雑さと, その基準の曖昧さ, および度重なる変更のため, 各サブセンターは2年余に亘ってプログラミングに悪戦苦闘を続けざるを得なかった。入手するデータの千差万別な誤まりと相まって, 完全に誤まりを除去した II-b データテープは今の段階でも望むべくもない有様で, 小さな誤まりには目をつぶり, どうか実用になるテープが作れるようになったのは, 本番に入って3ヶ月以上もたった今年の2月から4月にかけてである。Operational year のテープ完成期日は現時点では15日程度の遅れが見込まれているが, 9月以降のテープは予定の6ヶ月以内の期日にどうか間に合うように計画され

ている。しかし, これとても今後何のトラブルもない場合であって, 保障の限りでない。

一方, build-up year のデータテープは本来ならことしの5月には完成していなければならないわけであるが, 上述のプログラミングの遅れから, まだ作成が開始されていない。今後 operational year のテープと平行して作業を続け, 1978年1月分はことしの9月末, 全テープが完成し, ワールドデータセンターに送られるのは, 1980年の3月から4月になる見込みである。

(6) 補足データセット

各センター共, 遅延データの締切り期日をほぼ, 2ヶ月としてデータテープを編集しているが, logsheet による船舶データをはじめ, 南極, アフリカ, 南アメリカ等からは, 締切り期日以後に入手するデータが意外に多い事が判明した。そのため, これ等編集に間に合わなかったデータは, 補足データセットとして, 各センターは1980年6月までに直接ワールドセンターへ送付する事になっている。