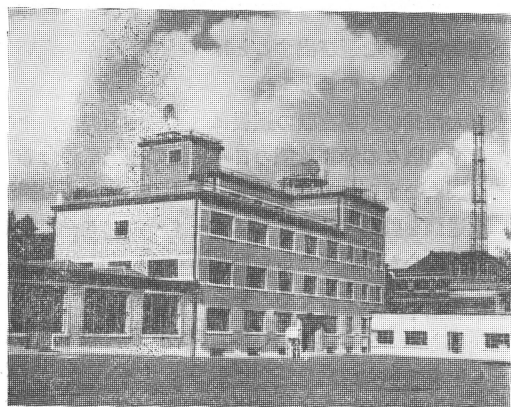


## ブリュッセルにおける気象資料処理に関する シンポジウムに出席して\*

村上多喜雄\*\*

7月2日から5日にかけてベルギー王立気象研究所でWMOとIUGGの主催による「気象資料処理に関するシンポジウム」が開かれた。写真は研究所の本館である。研究所の所長は有名なVan Mieghem博士で口髭をたくわえ体のガッチリした方である。博士は研究所横の公舎に住んでおられる。50人ものレセプションがそこで開かれたことからわかるように、公舎といってもなかなか立派な建物である。

シンポジウムの計画は大気大循環の数値実験で知られているSmagorinsky博士(アメリカ)によって進めら



ベルギー国立気象研究所本館

れていた。各国の招待者はそれぞれの分野での論文発表が求められていた。筆者に与えられた話題は成層圏における気象資料の諸問題ということであったが正直にいつて何をしゃべったものか迷った。というのはシンポジウムの主旨が会議に出席するまでよくわからなかったからである。会議の目的は日常気象資料を使っている研究者が集まってそれぞれの分野における問題点を出し合い、WMOに対して気象資料の蒐集、整理に関する勧告を行

なおうということであった。

出席者の顔ぶれはSmagorinsky, Cressman, Starr, Frazier, Fritz, Lewis, Gilchrist, Bosen, Miller (アメリカ), Blinova, Boldyrev (ソビエト), Sawyer, Sheppard (イギリス), Godson, Kwizak (カナダ), Van Isaccker (ベルギー), Chehak (オーストリア) それに筆者である。WMOからはLanglo, Kronebach, Bargerの諸氏が参加した。このほかに有住氏, McIntyre (カナダ) など20名近くの傍聴者があった。これらの人々はずいぶん行われたWMOの高層資料委員会(CAe)に出席する委員である。

紙面の都合で一人一人の論文をこまかく紹介することはできない。WMOへの勧告文は各人の論文を集約した形で出されたものであるから、まず勧告の内容を紹介しそれぞれの項目に直接関連ある意見を列記していこう。勧告はつぎに示すように三つの大項目からなりたっており、第三項目はいくつかの小項目に分れている。

### 1. 世界気象資料センターの設立

この問題はすでにWMOにおける世界気象監視(WWW)の中の重要課題としてとり上げられているのであるが、その必要性を再確認したわけである。WWWというのはワシントン、モスクワ、メルボルンなどの都市に世界的な解析と資料のセンター(WMC)を設置し、東京をはじめとする各地域の中心にRMCをおき、その下に各国のNMCをおくという一環した系列を1970年までにつくり上げる計画である。最終決定までには多くの変更があることであろうが、とにかく世界気象資料センターの設立は近く実現するであろう。

アメリカの資料センターであるAshvilleには現在約5億枚のカードと1万5千本のテープがあるという(Bosen)。この資料は主としてゾンデ観測に関するものである。将来研究の進展につれて、より多くの気象要素が要求されるようになるであろう。したがって世界気象資料センターの資料は膨大なものになることが予測される。世界的な規模でこの問題に対処する必要があるわけ

\* WMO/IUGG Symposium on Meteorological Data Processing

\*\* T. Murakami, 気象研究所  
—1965年7月29日受理—

である。

## 2. 商船や航空機の活用

高層観測の行なわれていない地域の気象資料の確保のために商船や民間航空機の利用を図る。このために各国では商船や航空機に対して観測、記録、通信などの訓練を行なう必要がある。

熱帯地域は気象学上もっとも重要な地域であるにもかかわらず観測地点が少ないためにわかっていない面が多い。商船や飛行機の利用のための予備実験をかねて IUGG, WMO が国際熱帯観測年を設定してはどうかという意見が出された (Sheppard)。大西洋上は熱帯地域まで含めてほとんど万遍なく民間航空機の航路によって掩われているし、インド地域はインド洋観測の経験があるから、これらの地域を含む 90°W から 90°E まで、0°N より 30°N までの限られた範囲を選んで行ってみてはどうかというのである。

低緯度地域では気象現象のスケールが小さいので細かい観測網を必要としよう。ドロップゾンデ、パイ、レーダなどを利用した方がよい。また熱帯地域に重点をおいた人工衛星の打ち上げも計画する。熱帯観測年の主なねらいは小規模現象との相互作用、非断熱効果の解明、南北両半球の交換といった問題である。

低緯度地域の観測において大切なことはいかなる気象要素をどの程度の精度でどのような観測網で求めるかという問題であろう。観測、観測といっても中緯度地域の観測とはおのずから質の違うものが予想される。この意味で理論的研究にまつことが多く、理論的研究の発展も同時に計画されねばならないだろう (Murakami)。

## 3. 資料処理に関するワーキング・グループ

ワーキング・グループは WMO の高層資料委員会 (CAe) のなかに設けるのが適当と思われる。世界気象監視 (WWW) に関連した事項をとりあつかい、とくにつぎの諸問題を検討する。

### 3a. データの保存、交換にカードが適当かどうか。

カードは一般に破損しやすく、場所をとり、また輸送するのに不便である。テープはデータの移し換えが容易で輸送にも便利であるが、読み書きの時に汚れるおそれがある。

保存、交換に使うものはつぎのような条件を備えていなければならない。交換が容易であること、場所をとらないこと、安いこと、どんな計算機でも使用できることなどである。

これらの条件をほぼ満し、現在もっとも良いと思われ

るものはホス・ディスク (fos dic) であろう。アメリカの Ashville ではすでに使用されている (Bosen)。カードを光学的にマイクロフィルムのなかに記録し、計算機による読みとりも簡単である。テープにくらべてほぼ 10 分の 1 ていどのスペースですむらしい。

### 3b. 観測方法や器機の進歩、要求の高度化に伴う資料蒐集の改善の問題

レーダや人工衛星が導入されたように将来新しい器械が使われるようになり、データの種数はますます多くなることが予測される。データセンターはそれらの受け入れ態勢をととのえておかねばならない。

人工衛星による観測資料は種々の誤差があって使いこなせない面もあるが、一方では台風の発生、山越え気流の変動、大気外への輻射の変化などをしらべるのに利用されている。大規模現象から小規模現象まですべてのスケールの現象の把握に役立つので人工衛星による実況の放送網を確立する必要がある (Boldrev, Fritz)。一方人工衛星資料の保存については、現在アメリカで毎日の観測結果を分布図とカタログ形式で整理している。必要な日、特定の地域を選び出すことは容易であるから大いに利用してほしいとのことである (Fritz)。

大気大循環の数値実験の進展につれて地面温度、オゾン、その他種々の地表状態の日々の値の全地球の分布を知る必要にせまられるであろう。これらのための観測網、放送網を整備するとともにデータセンターでも資料の蒐集を心がけねばならない (Blinova, Murakami)。

### 3c. データ利用のためのサービス機関

従来やゝもすると集められた資料が死蔵に終わってしまうことがあったが、これは利用者に対する配慮がうすかったことによるという意見が出された。サービス機関は利用者のための窓口であって必要なことはいうまでもないが、WMO のほかに設けるか、あるいはデータセンターのなかに設けるかは議論の余地がある (Langlo)。

サービス部門ではデータセンターばかりでなく他の気象機関をも含めて、どのようなデータがどんな形でどこに蓄えられているかを常に把握しておく必要がある。またフロント解析、等圧面高度解析、水蒸気や雨の解析などを長期間にわたって実施し、標準的な解析結果として印刷することを考えてもよからう (Sawyer)。

### 3d. 記録様式について

蓄積されるデータは簡潔な形で、処理が容易であり、また必要に応じて適当な形に直せるものでなければならない。まず保存される資料は要素ごとに同じ記録様

式 (Format) である方がよい。様式が違くと資料処理が大変やっかいで、ときには時間の空費になる。要素ごとに標準形式をつくる必要があろう (Sawyer)。他の物理部門 (残念ながら聞きのがした) ではすでに標準化の問題にとりくんでいる (Gilchrist)。

生のまゝで蓄えておくのはある意味では非能率であるから目的に応じ適当な統計的処理を行なう。アメリカ気象局では長期予報のために統計処理を施したデータを保存している。またマサチューセッツ工科大学で北半球における20層、5年間の等圧面高度、気温、風、湿度、オゾンの観測データを二種類のテープに収めている。一種類はおのおのの観測点について日々の資料を5ケ年間まとめたもの、もう一つは北半球上のすべての観測点 (704点) の値を日毎にあつめたものである。それぞれの特徴をいかして活用しているという (Fraiser)。

### 3e. データー・チェックと観測誤差

気象電報は何らかの原因で使いものにならないものが時には20%にも達するという。そこで何%が通信系統による誤りであり、何%が観測資料の読み書き (計算機による操作をふくめる) によるものか組織的にしらべてみる必要がある。将来の諸計画に役立つ。間違えを見つけた場合には電報や文書でといたえずことができるような制度を作っておく必要がある (Cressman, Frazier)。

保存された資料の質を均一にするには器械の測定誤差に基準をもうけておかねばならない。各国まちまちのゾンデを使っているために日射による誤差がまず問題になる。また人工衛星による観測も現在のところ誤差が大きい。たとえば測定された地表温度は実際の地表温度の変動をしめすのか、水蒸気の変動によるのか確かではないし、圏界面附近のモヤによる誤差も小さくないようだ (Fritz, Boldyrev)。

### 3f. 資料交換、編集、訂正などについてのデーターセンターと各国気象機関の任務分担

ウィーンでは現在 IBM 1620 を使って地上観測、ゾンデ観測の訂正、整理とカードによる保存を実施している。計算機が小さいので大規模な解析や数値予報はやっていないが局地風 (日本のオロシのようなものらしい) などの小規模現象についての資料をあつめている。こんなわけで WWW の任務分担としては、WWC では北半球スケールの現象に、NMC ではメソスケールの現象に主力をおいた方がよいと思われる (Chehak)。

WMO のメンバーのなかには計算機をもっていない国も多い。そのような国でも利用できるような方法で資料

交換が行なわれることがのぞましい (Langlo)。また小型計算機と大型計算機の間で自由に資料交換が可能ないようにしておかねばならない。そのためには計算機、とくに小型計算機は賃貸し契約にしておいた方がよい、というのはどのような変更にも対処できるし、また安上りであるからだ (Cressman)。

カナダではアメリカとの間でデーター交換を行なっているが、通信系は必ずしもうまくいっていない。何%かの資料が失われてしまう、WWC、RMC、NMC の間の通信系の整備が将来の大事な問題の一つとなろう (Kwizak)。

これまで WMO に出された勧告文と各項目に関連した意見について述べてきた。さいごにハワイ大学の Miller さんの論文を参考までに紹介しておこう。Miller はアメリカ空軍の中佐で現在はハワイ大学にいてインド洋観測の資料整理を担当している。彼の論文はインド洋観測の観測、通信、整理のやり方を紹介したもので、将来の RMC の役割をしめすよい例であると思ったのでここでとり上げたわけである。

1961年7月ボンベイにおける WMO の会議でインド洋観測 (IIOE) が正式にとり上げられた。初めはハワイ大学の Ramage が指導者になって出発したが、1962年の終り頃には研修をうけた多数のインドの職員が参加して資料蒐集、解析が始まった。この頃には WMO によって IBM 1620 型計算機が設置された。1964年にはロケット観測が始められた。

資料の蒐集は 20°E から 155°E まで、50°S から 45°N にいたる範囲について行なわれ、各局の放送をブーナの熱帯気象研究所で受信する。天気図は一日2回、地上から 100mb までの7層について描画する。この際ファクシミルの受信も行なって境界に近い地域の解析の参考にする。また受信できなかった観測地点については、あとで文書で資料をとりよせて天気図を修正する。流線解析、運動量、顕熱および水蒸気の輸送分布図、海面からの蒸発、顕熱補給の分布図も描かれている。すべての解析図は時間的、空間的チェックを終わったのち 35mm フィルムにとっておく。

75°E の子午線にそって一日2回、40°S から 45°N までの断面図が描かれている。この経度にそってインド洋でも多くのゾンデ観測が行われている。月平均の断面図も描いている。またタイロス VI, VII によるネフィ・アナリシス (Neph-Analysis) も行っている。

インド洋および周辺のすべての船舶の観測データーを集めている。また1963年5月から7月まで、1964年2月

から3月までの期間には研究観測のための飛行機観測を行なった。すべての観測資料はチェックのちカードにうって置く。この際電報の形式や単位の違いのために、一定の形式に揃え直すのはなかなか骨の折れる仕事らしい。

IBM 1620 型計算機ではテープへの記録ができないため、カードの写しをつくってそれをハワイ大学へ送る。ハワイ大学ではカードからテープへの移し換えを行う。すべてのテープはハワイ大学に保存されている。

## 大気物理研究所小委員会設置さる

昭和40年5月の日本気象学会総会で可決された「気象学長期計画」の中で、気象学の基礎研究のための学術研究機関として「大気物理研究所」の設立が要望されている。その設立の具体化を計るために、今回、日本学術会議地球物理学研究連絡委員会の付置委員会として、大気物理研究所小委員会が設置された。現在の委員は次の通りである。

(委員長) 正野重方, (委員) 石川晴治, 磯野謙治, 今井一郎, 今井功, 今里能, 上田弘之, 宇田道隆, 大田正次, 大谷東平, 大西外史, 小倉義光, 川瀬三郎, 岸保勘三郎, 北岡龍海, 窪田正八, 小平信彦, 駒林誠, 佐々憲三, 坂上務, 桜庭信一, 沢田竜吉, 柴田淑次, 菅原健, 高橋浩一郎, 高尚橋喜彦, 武田京一, 谷一郎, 坪川家恒, 永田武, 島山久, 速山頌一郎, 樋口敬二, 藤田良雄, 前田憲一, 孫野長治, 松浦陽恵, 松野太郎, 松本誠一, 山本義一, 山元竜三郎, 吉武素二, 吉田耕造, 吉野正敏, 和達清夫(幹事) 小倉, 岸保, 松本, 吉野(敬称略)。

小委員会は6月8日第1回会合を開き、大気物理研究所の性格、規模等について討議し、その結果に基づいて上記委員の中から選ばれた12名の起草委員が設立案原案を作製。8月4日の小委員会第2回会合において、小委員会としての最終案を決定した。

この設立案においては、その設立目的として、「長期計画」に述べられているように気象学基礎研究の充実・関連諸分野の研究者との共同研究等の必要性をうたうと共に、大気の平和利用に関する国連の決議第1721号及び第1802号に基づいて I C S U\* が数年前から大気科学の振興

について審議を重ね、1964年6月に大気の大循環の研究の振興を決議したことに注意を喚起している。

次に研究所の性格・活動については、「長期計画」に述べられているものと本質的に同じであり、適当な大学に付置された共同利用研究所とするのがよいとしている。規模としては(Ⅰ)研究部門、(Ⅱ)内外の研究者を招き共同研究を行なうための客員研究部、(Ⅲ)施設部(設計工作室、計算室、資料室)、(Ⅳ)事務部から成る。この中(Ⅰ)は次の16部門から成る: 大気力学関係(大気循環、擾乱、対流、回転流体力学、乱流)、大気物性関係(相変化現象、気象電気現象、光電磁波、大気化学)、地球大気高層関係(高層大気の循環、大気潮汐、放射と熱平衡)、惑星大気関係(運動、構造と組成)、大気の長期変動関係(気候変動、起源及び進化)、以上各部の人員は総数約320名、施設・設備費概算約23億円、年間経費概算約6億円である。

この設立案は8月中旬仙台市で開かれた日本学術会議第4部会に提出され、他の研究所の設立案と共に、現在第4部会内の長期計画ワーキング・グループによって検討が加えられている。

尚、学術会議地研連和達委員長及び正野同気象分科会主任から気象庁柴田長官宛に、大気物理研究所設立についての気象庁としての意見を求めた。それに対し、柴田長官から、「その設立構想については、その実現が日本の気象学及び気象業務の発展に貢献するものと考えられるので、当庁としては原則的に異存はない。しかし運輸省設置法第69条との関係、当庁の現在計画等関心事も少なくないので、今後の取り運びにあたっては当庁と緊密に連絡協議されたい旨」の返答があった。

\* International Council of Scientific Unions