

# 気象学研究の歴史的展望\*

高橋 浩一郎\*\*

## はしがき

第2次世界戦争以後、気象学は観測網、通信網の整備、電子計算機、レーダー、ロケット、人工衛星などの新しい技術の導入により飛躍的に進歩をしたが、最近に至りやや行きつまりのようなものが感じられ、新しい気象学研究の長期計画の必要性が叫ばれるようになったことは周知のとおりである。しかし、長期計画を立てることは決して容易なことではなく、とくに研究というその性質上、はっきりとした結果が予想出来ないで細かい計画を立てることはほとんど不可能に近い。そうはいうものの戦前の研究とは違い、大規模な組織的な研究がとりあげられるようになった時代においては、ある程度の計画をもたない以上どうにもならない。この意味で長期計画について多くの研究者が関心を持ち、討議をして一つのイメージをもつことは重要であろう。

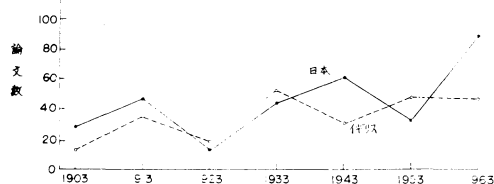
ところで、気象学の発展も決して偶然に行なわれるものではなく、過去の蓄積の上に行なわれるものである。将来を推定するには過去の気象学の発展を省りみておくことも必要であろう。気象学の歴史の研究については研究グループがあり、相当にすすめられていることは周知のとおりであるが、長期計画と関連し、自己流ではあるが少しく考察を試みてみた。長期計画が問題になっている折りなので、つぎにその結果を述べ参考に供したい。

## 論文数の変化

さて、気象学研究の発展に展望するにはいろいろの行き方があり、本格的に行なうには大変な労力と英知を要する。ここでは簡単に1963年、1953年、……1903年というように10年ごとの気象集誌及び Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society にのせられた気象に関する研究論文の題目をカードに書き抜き、それをもとにして調べてみた。集誌及び Quar. Journ. をとったのは長い間連続した雑誌であり、時代的变化をみるのに都合がよいからである。なお、1963年の集誌には天気のにせられた論文もふくめてある。また

地震などの気象に関係のないものはのぞいた。

まず、各年ごとの論文数を調べてみると第1図の如くである。容易に想像されるように一般的傾向として増加の傾向をもっているが、二ヶ所に谷がみられる。これは戦争による影響であり、第1次世界戦争、第2次世界戦争の時代には減少している。とくに、日本でその影響が大きい。ただ、第2の谷が日本とイギリスで約10年の差があるが、日本は敗戦の影響が大きく効いているためであろう。



第1図 論文数の変化

第1表 論文の内容の推移

雑誌名	集 誌	Q. J.
年代		
1903	気候学的で雪、地温など表面現象が多い。	気候学的で雨に関するものが多い。
1913	記述的で中気象に関するものが多い。	記述的だが、高層観測への努力が見られる。
1923	記述的で降水現象に関するものが多い。	シノプティックで、超高層、乱流の萌芽がある。
1933	理論的のものが多くなり、乱流、超高層の萌芽がある。	観測が中心で、理論的のものもあり、超高層、音響、降水機構などがとりあげられている。
1943	分析的のものが多く、天気予報論が中心になっているが降水機構もある。	記述的の面が多いが、放射がとりあげられ、気候変化が一つの中心となつている。
1953	力学的、ミクロ的な取扱いが多く、雲物理、乱流、放射、気候変化などが中心となっている。	解析的であり、高層のシノプティック、降水機構、乱流、放射、気候変動などがとりあげられている。
1963	分析的、力学的であり、数値予報、雲物理、レーダー、気候変化などが中心となっている。	物理的、分析的であり、雲物理、乱流、オゾン、数値解析が中心となつている。

\* A Short Historical Review on the Research Field in Meteorology.

\*\* Koichiro Takahashi, 気象研究所, 予報研究部  
—1964年12月11日受理—

研究の質の変化

研究は量だけではなく、質が問題であるが質は簡単に数量的に表示することは出来ない。展望する角度によっていろいろ違った見方があるが、筆者の主観からみた各年代の特徴をあげてみると第1表の如くである。これを見ると10年一昔というが、10年もたつとやはり研究面にも質的な差が認められる。もちろん、日本とイギリスでは多少の差があり、イギリスの方が質的に先進国であることはいなみ難いが、最近では、その差は少なくなっているように見える。そして、ながい目でみれば当然予想されるように大体は平行して進んでいる。

また研究の質はこの期間では大別して4つの時期にわけられるように思われる。すなわち、一般的にいつて初期の1903年頃は気候学的な研究が多かったが、これが第2期の1913年頃になると記述的となり、個々のシノプティックな現象を解析しようという傾向が強くなって来ている。1923年頃もそのつづきの観がある。

第3期の1933年頃となると、物理的な方法がとり入れられ、乱流、降水機構、超高層の問題がとりあげられるようになった。しかし、それは芽ばえで、物理的に記述するという傾向が強い。1943年頃もその延長とみてよいであろう。

戦後の1953年頃となると、気象現象を物理的の現象とみて、分析的に扱おうようになり、新しい観測、実験機械、計算機が活躍を始め、立体的な解析が行なわれるようになったのが特徴である。

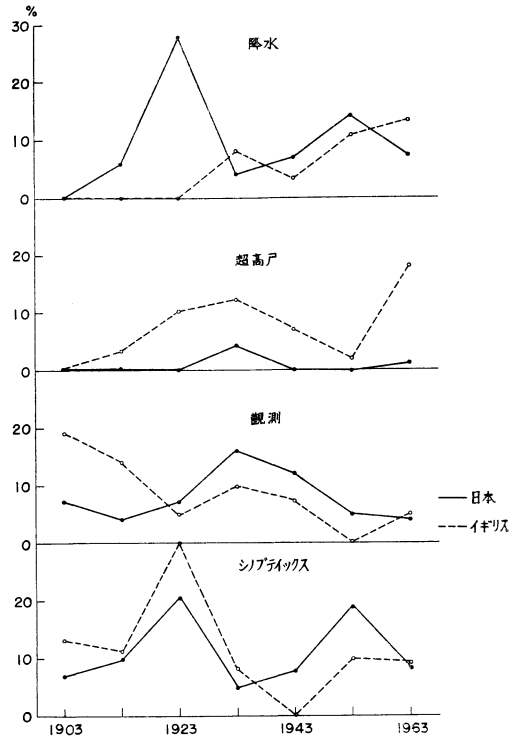
このような発展の状況は研究の順序からいつて当然の段階をへているともいえる。そして、質の違いがほぼ20年ごとに起きているのは興味のあるところである。このような20年ごとに変るといふのは、おそらく偶然ではなく、研究者のジェネレーションの交代が大きいのではなからうか。もちろん、第1次世界戦争、第2次世界戦争がほぼ20年の間隔で起きており、その影響と考えられないこともないが、この点は今後の研究によってはっきりするであろう。そして、もしこれが今後も成立つとすれば、現在は質の転換期にあることになり、長期計画が取り上げられるようになったことは歴史的にみて必然であるということになる。

しからば、次の20年間はどのように発展をしていくだろうかということが重要な問題であるが、これに答えるのはそれほど簡単ではない。

研究題目の消長

もう少し分析をすすめるため、年間の研究題目を幾つ

かのグループにわけ、その数を調べ、年間の論文数との割合を調べてみた。なお、研究題目をわけるとき、きっちりとわけるとは出来ず、同じ論文でも2つのグループ、あるいは3つのグループの性質を持っていることもあり、これらは重複して数えた。第2図はこのようにして同じ傾向の題目が時代とともにどのように変って来たかを示したものである。



第2図 研究の質の変化

たとえばシノプティクスに関するものを眺めてみよう。絶対値は違うが、日本でもイギリスでも1923年頃に極大があり、また1953年に第2の極大がある。これは第1次世界戦争及び第2次世界戦争の後であり、天気予報に関する関心が大きかったことを示すものであろう。

これに対し、観測関係というのは主に測定法に関するものを示しているが、シノプティクスの論文の変化とは逆になっているのは興味がある。これはある意味では当然かもしれない。観測の新しい手段が開発され、新しい観測結果がある程度整理されると、その現象の解析がはじまり、観測は一段落する。そして解析が進み、行きつくと新しい観測に取りかかるということになる

のであろう。

つぎに超高層の論文の変化を眺めてみよう。これを見ると日本では全体として少いが1933年頃に盛んになり、それが戦争中へってまた増加している。もちろん、1933年頃と最近のものでは質は全く違っており、前の場合にはオゾン、流星などの地上観測から間接に推定したものであり、最近のものはロケットや人工衛星による直接観測によるものになっている。

降水機構の論文についてもやはり2つの山が見られる。イギリスでは必ずしも正しくはないが、シノプティックスの論文の変化と平行性が見られる。なお第1の山の時期の論文と第2の山の時期の論文とでは質が違っているのは当然である。

そして、年数が少ないのではっきりとしたことはいえないが、30年程度の周期で消長があるようにみえる。これは前の質の変化の20年周期とは違っている。

**1963年における日本、イギリス、アメリカの研究題目の比較**

以上、日本、イギリスを取り上げ、年代による研究の変化を眺めて来たが、1963年における日本と、米英との

についてはやはり国により特徴がある。第2表は日本、イギリス、アメリカについていろいろの研究分野にわけ、その分野の論文数のパーセントを示したものである。なお、日本とは気象集誌及び天気へのもの、イギリスは Quart Jour へのもの、アメリカは Journ Atm. Science. . . Jour Applird Meteorology へのものである。

これを眺めてみると、イギリスとアメリカとでは各分野の割合がよく似ているが、日本は非常に違っているのに気付く。その著しい例は超高層であって、米、英では割合大きな比重を占めているが日本では非常に低い。乱流もその傾向がみられる。これに対し、シノプティックス、数値予報は各国とのひらきは大きくないが、日本では割合大きな比重を占めている。また、数は少くこの表だけではあまりはっきりとはいえないが気象光学に関する問題が日本ではほとんどとりあげられていないが、イギリス、アメリカなどでとりあげられていることも見のがしえないであろう。

そして、これらを総合してみると、日本ではいわゆる天気予報に直結するような研究が大きな比重を占めているといってもよいのではなからうか。このような特徴をもっているのにはそれぞれの理由があるように思われる。

日本でも最近に大学関係の研究者も多くなって来たが、従来は予報を裏看板とする気象庁が研究をリードして来た。これに対し、少くもアメリカにおいては大学を中心として研究が進められて来た。また、米英では生活程度の差、歴史の違いもあって、研究に余裕があり、必ずしも直接応用を目的とした研究ではなく、基礎的な研究も進められて来たところに原因があるのではなからうか、さらに進んでは、このような違いの出来た原因は国民性の違い、国力、経済力の違い、気象条件の違い、なども大きく効いているように思われる。

終りに資料の整理、原稿の浄書については羽柴順子、図のトレースについては常田好枝の両氏の手をわずらわしたことを記し、感謝の意を表する。

第2表 研究分野別の論文数の割合

	集 誌	Q. J.	J.A.M.
レ ー ダ ー	9%	0%	4%
シノプティックス	8	9	4
降 雨 機 構	7	14	16
中 気 象	7	9	8
数 値 予 報	7	5	4
観 測	4	5	10
乱 流	3	11	11
放 射	2	9	4
超 高 層	1	16	7
光 学	0	0	1

研究題目の内容を比較してみよう。すでに前節でみたように時代変化においては平行性が見られるが、その内容