

気候変動の研究

総括：河村 武

代表者	教授	河村	武 (地球科学系)
分担者	教授	吉野	正敏 (地球科学系)
	講師	田宮	兵衛 (地球科学系)
	講師	花房	龍男 (地球科学系)
		小林	守 (環境科学研究科)
		増田	啓子 (地球科学系)

この他に、東大など9大学と気象庁関係の研究者11名で研究班を構成している。環境科学関係者は上記のうち吉野、増田を除く4名である。なお本研究は文部省科学研究費補助金総合研究(A)を使用している。

はじめに

本年(1979年)2月にジュネーブで世界気候会議(World Climate Conference)が開催され、気候変動とそれが人間生活に及ぼす影響について500名を越える多分野の専門家による討議が行われた。これは、さきに開かれた国連人間環境会議に象徴されるように、今世紀の急激な技術の進歩とこれに伴う人間活動の増大が、人間環境に予想外の影響を与えるようになり、気候に及ぼす影響が危惧される事態になっていること、また近年の異常気象の頻発が注目を集めていることなどの反映であろう。今や気候変化ないしは気候変動の研究は、わが国だけでなく、世界的に主要な研究課題の一つとなり、気候学者だけでなく広い分野の多くの研究者がこれに取り組んでいる。

われわれの研究グループの多くのメンバーは、これまで吉野正敏教授を中心に、一貫してモンスーンアジアの水に関連した気候学・気象学的現象の解明に従事してきた。その成果は、「Water Balance of Monsoon Asia」をはじめ、数冊のモノグラフや単行本として刊行されている。この過程で、すでに気候変動の問題に取り組んだメンバーもいる。他方では、人間生存と自然環境に関する特定研究が組織され、ここでも、われわれの研究グループの一部のメンバーが、山本義一教授や田中正之教授を代表者とする研究グループに所属して気候変動に関係あるテーマで研究を進めた。筆者がこれに関する文献目録をまとめたこともある(河村武, 1975: 気候変化と気候変動に関する文献目録)。

このような素地の上に立って、昭和53年度から文部省科学研究費による共同研究を企画した。こ

の研究グループには従来からのメンバーだけでなく、新たに環境科学研究科関係者など数名の新進の研究者を加え、幅広い充実した研究の発展を期した。研究計画は実態解明を重点におき、世界規模から都市規模にいたるいろいろなスケールの現象を取扱うことにした。53年度の研究成果報告は「気候学・気象学研究報告第4号（地球科学系）」にまとめて印刷した。

今回の報告書にまとめられた成果を要約すると次のとおりである。最初の序で触れたように、内容は世界規模から都市規模までさまざまなスケールの気候現象を対象として、気候変動の実態解明を行っているので、スケール別に四つの柱に分けて記述し、最後に今後の問題点を列挙する。

1 世界の気候変動の実態

気候変化あるいは気候変動の実態を明らかにしようとする場合、注意を要する点の1つは、対象とする時間スケールである。今回の研究はほとんどが、気象観測資料を用いたものである。したがって数十年以下の比較的短い変動が主たる研究対象になる。

気候現象の解明には、平年値などの長期間の平均値を用いることが多い。しかし気候の変動を考える場合、これとは別に個々の年の気候型（年候型）に着目して、その出現率が年代の推移とともにどのように変化するかを調べるのも一方法である。北半球46地点を対象として調査した結果、1910年から30年代にかけてのB型の出現率の増大が認められる。またC・D型の出現度数にも1920年代までの冬季の低温傾向、1930～40年代の温暖、1950～60年代の寒冷化、1970年代の急速な温暖化などの気候変動が認められた。

成層圏の突然昇温は、今後気候変動の成因を考える上にも重要な手がかりを与える。今回の報告ではこれまでに発表された論文のレビューがなされた。

北半球では気温の変動傾向の地域差や大気大循環の変動との関連についてはよく調べられているが、降水量変動傾向の全地球的ないしは半球的研究は乏しい。今回は高層観測網が整備された1950年以降に1975年までの25年間について、10年もしくは5年間の平均値を使って、降水量の変動の地域差を明らかにし、大気大循環の変動と関連づけた。

また気象観測時代およびそれ以前の歴史時代の気候変化については、多くの研究者がいろいろな方法で過去の気候を調べている。これから気候変動曲線を抜き出してまとめてみた。

2 東南アジアの気候変動の実態

モンスーンアジアの気候変動については、すでに今回の研究グループのメンバーによって各地域の気温や降水量の分布やその経年変化が調べられている。しかし熱帯地方の高層大気気候変動については、温帯地方のそれと比べて研究が少なく、未知の点が多い。今回はその解明の手はじめとして、インドおよび東南アジアの夏の高層大気気温分布のその経年変化を調べた。その結果、インドでは東南アジアと比べて変化の振幅が大きいことなど、特徴的な経年変化の実態などがわかった。また夏季の降水量の経年変化の地域性、平行性を明らかにした。

東南アジアの気候変動を取扱うとき、とくに問題になる点の1つは、気候の乾湿の変動である。

気候要素の変動は比較的容易であるが、気候の乾湿は、その表現法にさえも問題がある。今回の報告では、ペンマンによる組合せ法を用いて調べた。またタイについてはケッペンとソーンスウェイトの方法にしたがって、年候の特徴をまとめた。

3 極東地域の異常気候と気候変動

日本およびその周辺地域の異常気象や気候変動については、これまでに数多くの研究が発表されているが、今回の報告書に収められた論文はそれぞれ特色を持っている。

アジア大陸上の積雪におおわれた面積の広い年（広雪年）と、狭い年（狭雪年）との北半球500 mb 合成天気図を12月から8月まで作成して、シベリアの広雪年は日本の暖冬と結びつき、狭雪年は日本の寒冬と結びつく。また狭雪年は日本の暑夏に、広雪年は日本の冷夏になることを見出した。

またわが国の日射量の経年変動を調べるため、館野・東京・鹿児島・名瀬の4地点を選んで研究を進めた。(個々の地点についてみると1960年ころに極大が現われ、1974年に極小となり、以後増加を続けている。)また、永年気候観測所で、日射観測資料がもっとも古くからそろっている土佐清水の大気透過率の変動を調べた。その結果、大気透過率の年変化が著しいことがわかった。

東北日本太平洋沿岸における霧日数の気候統計学的なとりまとめをした。その結果東西指数が高示数の年には霧が多く、低示数の年には霧が少ない。霧の多い年には最高気温・最低気温とも高くなる年が多いことがわかった。

また、南西諸島やその周辺地域で、ケッペンとソーンスウェイトの気候型を採用して年候を調べ新たな知見を加えた。

4 都市およびその周辺地域の気候変動

都市気候の研究は近年多くなってきた。今回実施した研究のうち、わが国の都市の大気汚染の変遷と現状の研究は、全国の大気汚染監視測定局の観測資料を地図上にプロットして、わが国の都市の大気汚染の分布と、その変遷をいろいろな汚染物質について調べてまとめたものである。従来この種の詳しい研究がなかった。

都市気候の諸現象の中で、世界の多くの都市の観測から一致した結論が得られていないのは降水量が都市あるいはその周辺域で増加するか否かである。今回は製紙工業で全国的に知られた静岡県富士市とその周辺について雲物理学的な考察と配慮をしながら、降水量の気候変化を調べた結果、有意な差が都市域での増加が認められた。

都市化が進むにつれて、その気候が次第に変化することについては異論のないところであろう。ここでは、大気汚染に関係の深い最大混合層高度が近年の筑波研究学園都市の建設とともにどう変化するかを調べた。

また、都市の樹木の年輪から気候変動を知ろうとする試案が収録された。これも今後の研究の進歩がまたれる。

最後に本年度の成果と関連して、本年度以降に残された問題を列挙する。

- (1) 全般的に初年度のため、時間的制約から研究対象地域が限定されたり、地点数が少なかった研究が少なくない。来年度は不備な点を補足して、内容を充実させるとともに対象地域を拡大しなければならない。
 - (2) 気候資料の収集は基本的に重要な問題である。本年度に引き続き、他の地域の気候累年値を集め、仮印刷する必要がある。
 - (3) 世界の気候変動の将来予測を行うには、なお気候変動の実態の解明を進め、気温や降水量などの気候変動の地域性と大気大循環との関連を調べるとともに、従来の諸説の比較検討を進める必要がある。
 - (4) 極東地域や東南アジア地域について、われわれの研究グループでも、これまでの研究継続によって、成果が蓄積されつつあるが、これまでの成果を見直して、まだ脱落している問題や不備な問題を重点的にとり上げて、研究の推進をはかることが重要である。異常気象の発現および降水量変動の地域的平行性の研究は、これを発展させ、地域区分をする段階まで進めたい。
 - (5) 都市境界層内の気候変化および都市が周辺地域の気候に及ぼす影響については、事例をふやして実態をより明らかにする必要がある。
- 以上について、近くメンバーによる研究会を開催し、今後の研究の推進をはかりたい。