

気候学 50 年の歩み*

福井英一郎**

本稿は本年5月の藤原賞受賞に際して行なった記念講演を骨子として拡大加筆したものであるが、もとより概観を試みたものに過ぎず、これを足場としてさらにより完全な気候学史を集大成したいと考えている。なおこの記述中の主要な著書や論文は最後に一括して文献として示した。

気候学の創世紀

今日の気候学はよく知られているようにオーストリアのユリウス・ハン (Julius Hann 1839~1921) によって今世紀の初めごろにそれまでの観測資料や多くの知見を集めて体系的科学にまで育て上げられたものである。

したがって他の諸科学、とくに気象学よりはかなりおくれて成長したことはその特性上ある程度不可避のことであった。すなわち気象学が多くの場合その時その時の大気現象を対象として大気物理学的に観察考究を行なうのに対して、気候学は比較的長い期間の資料を必要とするし、また観測年数と同時に地球上における観測網の密度がある程度の大きさに達しないとその地理的分布や相互間の比較を明らかにすることができないからである。

ヨーロッパやアメリカではこの点で最も古く、主な国では18世紀の後半ごろに組織的の観測が開始され、同時にフンボルト (A. Humboldt 1769~1859) やロシアのヴォエィコフ (A. Woeikov 1842~1916) などの鋭敏な自然観察者が広範囲にわたる海外旅行によって気候に関係した多くの知見を提供した。ハンはいずれをよく整理消化して気候学を体系化し、最初の最も完備した著書としての気候学 (Handbuch der Klimatologie) 全3巻を大成したのが第1次大戦の初まる前の1909年から1911年までの間であった。やがて間もなく当時のオーストリア

・ハンガリーおよびドイツは第1次大戦に突入したのであるが、いわばこの時点までが気候学にとっては創世紀と言ってもよいであろう。

ハンにつぐ気候学の大立物として知られているケッペン (Wladimir von Köppen 1846~1940) が気候学の舞台に登場し、精力的な活動をつづけたのは主として第1次大戦が終って後約20年間のことであった。したがって世界的にみた時に第1次大戦までが気候学の創立時代で、第1次大戦中の小休止期を経て戦争が終るとともに次の開花時代を迎えたのである。この創世紀においては主としてドイツやオーストリアなどを中心とした中央ヨーロッパの土壌の上に気候学が育成され、その後西欧、北欧、東欧、南欧へとひろがり、さらに大西洋を越えてアメリカ大陸へ移植されたのであるが、この場合どのような理由で中央ヨーロッパがその発祥の地になったかについては未だに明らかにしていないがかなり興味深い問題と思われる。

一方この時代にわが日本における気候学の発展の跡をたどってみると、最初は中央政府や大学関係の外人技術者や学者による文献が目につく程度であるが、日本人による本格的な開拓は第3代目の中央気象台長であった中村精男博士 (1855~1930) によって行なわれたと考えてよいであろう。いま気象集誌の第1輯についてその跡をたどってみると、その第11年 (1892) から第36年 (1917) にわたって気候に関係した一連の論文がみられる。さらに明治30年 (1897) には『大日本風土編』がその手によって中央気象台から刊行されているが、恐らく日本につ

* Recent Development of Climatology for Fifty Years in the World

** E. Fukui

—1971年7月20日受理—

いてあまり多くの知識をもっていなかった当時の諸外国に広く日本の気候を紹介した点に大きな意義が認められ、これが後に岡田先生の『Climate of Japan』となりさらに和達博士その他による『日本の気候』へと発展するのである。

またこの時代に気象集誌に散見される気候関係の論文として岡田先生の地方風やフェーンの研究、東亜の季節相関、藤原先生の候鳥と風向の関係その他、平田徳太郎博士の朝鮮や北支那を中心とした一連の研究などがその代表的のものであろう。また岡田先生はこのころ梅雨論を提唱されたが、かなり気候学的色彩の強いもので前記のハンの気候学第3巻にはかなり詳細に引用されている。

日本の大学ではまだこの時代までは気候学の講義は行なわれなかったが気象学の方は既にに当時の東京帝国大学理科大学で初め寺田寅彦先生が講義を担当、気象学演習で学生を指導され理科大学および理学部紀要には連名で出された論文が多数みられるが、気候に近い論文も少なくない、たとえば雨の分布や風に関係した一連の論文などがそれであり、共著者の中に後の石本巳四雄、小林辰男、山口生知の諸博士の名がみられるのも興味深い。寺田寅彦先生の後を継がれたのが藤原咲平先生で既に気象学講座が設けられ、兼任の東京大学教授として講座を担当されていた。

このようにして間もなく第1次大戦が初まり、これから暫くの間混迷の期間がつづくが1918年の秋に休戦条約が結ばれ、翌1919年にヴェルサイユの講和条約が成立した。これとともに気候学も戦時中の沈滞期から脱出し得て、その時までと代って一時に花が開いたような感じを受けるのである。その口火を切ったのが1918年に出されたケッペンの気候区分の論文でこれについては後に再び触れるであろう。

したがって今日の気候学は上述の草創時代に築き上げられた基礎の上に第1次大戦以後において本格的な発展を行なったものであり、現在まで約半世紀の才目を重ねているのである。気象学においてもほぼこのころにビヤルクネス一派による前線論が開拓され、気象学や天気予報に革命的な変化を与えた。筆者が気候学に参加したのは1920年代の中ごろのことであったから、ほぼ同じ時代に住んでいたことになり、自己の研究生活を回顧しながらこの50年間にわたる気候学の発展の跡をたどってみたいと考え、本稿を思い立ったような次第である。

それで本論に入るに先立って第1次大戦後現在までの期間を便宜上大別して次の3期に分けることにしたい。

この場合各期の境は必ずしも明瞭でなく、国によって多少異なるので、これらを考慮した上での極めて大体の年代を示すものに過ぎない。

- 第1期 気候学の開花時代 1920～1940年
 (第1次大戦後から第2次大戦の初まるころまで)
 第2期 気候学の小休止時代 1940～1950年
 (第2次大戦中および戦後の復興から再起準備の時代)
 第3期 気候学の復活再起時代 1950～1970年
 (戦後の復興完了後から現在まで)

ここではこの中で第1期に重点をおいて記述することにした。

第1期 開花時代

第1次大戦中はヨーロッパはその大部分が戦禍の中にあり、他の諸科学と同様に気候学も一時休止に近い状態にあったが、戦争の終結とほぼ時を同じくして各国で多くの人がその進歩発達に寄与して百花一時に咲き乱れる観を呈し、第2次大戦の初まるまでの約20年間にわたってこの状態がつづいた。これらの研究は凡ゆる方面にわたっているが、大きくまとめてみると大体次の6箇の主要な流れや問題に分けられるのではないかと考えられ、以下各項ごとに概観を行なってみよう。

物理気候学 これまで用いられている physical climatology は必ずしもここで述べるような意味ではないようであるが、要するに気候現象の物理的説明または解釈、すなわち physical explanation or interpretation of climate であって、この方面の研究の進歩によって従来の統計的、記述的色彩の濃厚であった気候学から初めて一躍して説明的な気候学へと脱皮し得たのであって、気候学の発達史上大きな意義をもつものと考えられる。これに属するものとしてその最初に挙げられるのがオーストリアのシュミット (W. Schmidt) による物質交換 (Massenaustausch) の概念の気候学への応用であろう。既に G. I. Taylor は1915年にうず拡散の考えを気象学に導入し多大の成果を挙げたのであるが、シュミットは同様に乱流に伴う渦動によって熱その他の物理量が空気塊とともに垂直方向に運ばれる現象に注目し、これと固体である陸地と流体である海水とによって生ずる熱の運搬機構のちがいを結びつけて、いわゆる大陸気候と海洋気候の差異を起す原因を従来よりもはるかに合理的にかつ定量的に説明することに成功した。さらにこれを水平方向におよぼし、大気大循環中の渦乱流ともなう

熱その他の運搬作用を論じたのがスウェーデンのオングストレーム (A. Ångström) やドイツのデファント (A. Defant) であった。すなわちオングストレームはこれによって赤道地方から極地方へ向って運ばれる熱量に対して太陽放射と地球放射の差とが平衡すると仮定して地球上の気温の緯度的分布を巧みに説明し、前にイギリスのフォーブス (J. Forbes) が出した実験式と同一の結果に到達し、実験式中の係数の物理的意味を明らかにすることができた。

またデファントはこの場合に交換の大きさ A の変化に伴う気候変化を論じたが、 A はある範囲内に自律的に調整され、したがって地球上の気候も振動的変化を繰返すであろうとし、後にイギリスのシンプソン (G. C. Simpson) が第四紀氷期の生成機構について与えた説明とかなり似た結果に到達している。さらにオングストレームは熱以外に水蒸気や細塵の運搬作用にもこの理論を用い、降水量の緯度的分布をある程度まで説明することができた。

このような物理的説明は日本では高橋浩一郎博士によって日本の天候や季節現象に対して行なわれ『動気候学』(1955)として刊行されているが気候の取りあつかい方について同じ見地に立つたものであろう。

前線論から気団気候学・動気候学 ノールウェイの老ビヤルクネス (V. Bjerknes) が低気圧の構造を論じて今日の温暖前線や寒冷前線の存在を提唱したのが第1次大戦の終わった1918年であり、つづいて1921年には初めて polar front の術語を導入し、温帯低気圧はこの波動によって生ずるとした。これは間もなく日本にも紹介されたが、初めは polar front をそのまま直訳して極前線とよんでいたようであり、その後これとは別箇に arctic front や antarctic front が発見されるにおよんでこの方を北極前線、南極前線とよび、前者を寒帯前線というようになった。またこの年 (1921) にシュマオス (A. Schmauss) は新しく赤道前線を提唱した。次いで1922年に若いビヤルクネス (J. Bjerknes) とソールベルグ (H. Solberg) は低気圧の閉塞現象を明らかにして前線論はここに一応の完成をみるにいたったのである。このように前線論は主としてノールウェイの学者達を中心として発展したものであり、ノールウェイ学派またはベルゲン学派とよばれて気象学に一つの大きな中心をつくったのである。

前線論にともなって現われたのが気団論であるが、初めは気塊 (Luftkörper) の語の方が多く用いられ、ドイ

ツのリンケ教授は気塊の分類から気塊気候学 (Luftkörper Klimatologie) へと進み、さらにベルゲン学派のベルジェロン (T. Bergeron, 1930) は前線と気団とを基にして動的気候学 (dynamische Klimatologie) をはじめ、今日の動気候学の基礎をつくった。

気団論は日本では荒川秀俊、高橋浩一郎の両博士によって展開され、前者による日本付近の気団の分類、気団こよみ、気候の気団論的考察など、後者による各季節での極東における天候変遷の動気候的考察などその後における日本の動気候学の土台を作ったものと考えられる。また中国ではこのころ Chang-Wang Tu (涂長望) によって気団の分類が行われた。

地球的規模における熱収支論 既にイギリスのダインス (W. H. Dines) は1917年に大気中の熱収支についてモデル的に大略の関係を明らかにし、当時多くの気象学書にも引用されたほどであるが、大気全体についての弄等に過ぎず、今日からみれば予察的色彩の強いものであった。その後既に記したイギリスのシンプソンはこれを緯度別・経度別に考察し、地球表面を緯度 10° 、経度 10° の格子状に分けられた網の目によっておおい、各区域でその成層圏温度と雲量から地球放射の量を計算した。一方これと太陽放射量との差引量を1月および7月について求め、その等値線図を作成した。これによると夏は中緯度高圧帯の付近で大きな放射量の過剰がみられるが、夏の南西季節風に曝されたインド洋北部に負の区域が存在し、冬は緯度 20° 以上はほとんど緯度と平行に走り、南半球においてとくにいちじるしい。これらの関係をさらに綿密な計算により、かつ1年間を多くの期間に分けて求めたのがパオルとフィリップス (Baur, Fr., H. Philipps, 1934) であるが、シンプソンのものと比べてそれほど大きなちがいはみられない。つづいてメーラー (F. Millerö, 1934) は1地点における熱収支の問題からエネルギー気候学 (Energetische Klimatologie) を提案するなど今日における熱収支論の先駆をなすものと言ってもよいであろう。日本でもこれに近い考え方から東京における下層大気の大気熱の出入についての藤原暎平・高橋浩一郎両博士その他による研究がある。

これらは前記の物理気候学の一部と考えられないこともないが、熱エネルギーをもって気候の根源あるいはその主要な因子と考える点に大きな特色があると言えるのであって、やがてこれが今日への熱収支論へと発展するのである。なお後に述べるミランコウィッチの数理気候論 (mathematische Klimalehre) も太陽放射量の地球上

における分布を数理的に取りあつかった(第1部)以外に放射平衡の問題を論じており(第2部)、この方面では見落すことのできない研究と考えられる。

微気候学と小気候学 ガイガー (R. Geiger) の『接地気層の気候』が出版されたのが1927年であるが、この方面の研究がはじまったのは第1次大戦の末期ごろと考えられ、地表近くにおける特殊状態の存在が明らかにされたことによって農業や林業、園芸方面に与えた貢献は少なくない。またこれによって従来行なわれて来た気象観測の方法や測器の方面にも大きな追加や改良が加えられるようになった。日本でも1930年代には京都大学の滑川博士や九州大学の鈴木清太郎教授の傘下でこれに属する多くの研究がなされ、また倉石六郎氏は草いきれについての興味ある報告を行なった。

さらに垂直方向のみでなく、水平的にも地形その他によって形成された小地域に一般の大気候的観測や観察によっては識別されない特異の気候状態が発達することが知られ、初めドイツで Kleinklima の名称でよばれた、

英語では local climatology がこれに最も近いであろうが、microclimatology の中に含まれることもあり、Kleinklima ほど明瞭でない。この方面でもまた前記のシュミットの功績は大きく、ウイーン市の内外で自動車を用いて行なった移動観測は世界最初のものであり、この方法はその後世界各国で用いられ、測器その他の方面で多くの改良が加えられた。日本でも1935年ごろからこの種の研究調査が多くなり、やがて都市気候への研究へと移り、一部は気候景観と結びつけられた。

しかしこの時代においてはまだ今日の中気候学 (mesoclimatology) の域にまでは達せず、これは日本では主として第2次大戦後の第3期において初めて萌芽を発するようになった。

気候変動論 記載の便宜上第四紀氷期からさらに後氷期までを含めた地質時代、歴史時代、組織的観測時代に分けると、最初の地質時代については主として地質学者や古生物学者によって論ぜられ、第四紀氷期に入ると地形学者、天文学者、生物学者、気象学者などが参加するようになる。前者について気候学者や地球物理学者によって書かれたものにケッペンおよびウエーゲナーの『地質時代の気候(1924)』があり、大陸移動説の見地から述べられたものである。後氷期に入ると氷縞粘土や花粉分析の方法が開拓されたが、 ^{14}C の年代測定法や深海堆積物の利用は次の第2期に入ってからである。第四紀氷期以後の気候変動論で最も出色のものはミランコウィ

ッチの天文学的理論 (astronomische Theorie der Klimaschwankungen, 1930) とシンプソンの第四紀気候論 (1934) であろう。前者は黄道傾斜角、地球軌道の離心率、近日点・遠日点の位置などの天文的要素の長期的変化に伴う地球上における太陽放射量の分布の変動を計算によって求めたもので60万年前までに溯って緯度 25° から 75° までの間を 10° ごとに分けて算出したぼう大なものである。その最も興味ある結果として第四紀氷期が一般に考えられているように4箇の氷期と3箇の間氷期に対応する波が求められた事実である。シンプソンの論文もこれまでの通念に対してかなり独創的のものであり、太陽放射量が一方的に増加しても地球上の気候は決して氷河の形成を妨げる結果とはならず、赤道と両極の間の気温差の増加によって大気循環が強められるために雲量および降水量を増大せしめ、高緯度地方ではかえって氷河の発達に好条件を与える。しかし気温がある一定の量以上になると氷の融解作用が大きくなり、このようにして太陽からの放射が最大となって再び減少しはじめると氷河が発達するようになり、さらに減少をつづけると氷河は退却し、これによって間氷期の形成が説明されるのである。

次に歴史時代の気候に移ると、この時期においてはまだ二つの意見が対立していたようである。すなわち変化論に対する不変化論あるいは気候恒常論である。もちろんこれは変化の程度の問題であって、今日では過去の長い期間にわたって気候は少しも変らなかったと考える人は恐らくいないであろう。変化量の基準のとり方如何によって変化説にもなり、また不変化説ともなって、両方も成立し得るのではないかと考える。この場合の基準の量はその時の目的や用途によっても異なるので一概に固定させて考えることはできないであろう。

なお歴史時代の古記録としてやや珍しいものに日本では諏訪湖の御神渡りの期日についての藤原咲平先生の論文がある。さらにこの時代によく用いられたものに年輪による研究があり、カリフォルニアのセコイア (Sequoia) 樹をはじめとして日本では志田順博士による阿里山の檜や、飛騨や屋久島の杉の年輪を用いたものがある。

最後に現在みられるような組織的観測が世界各国で初められ、正確な観測資料が利用し得るようになって以後の期間についての気候変動については種々の研究が行なわれ、この第1期に入る前におけるブリュックナーの35年周期につづいて多くの周期が求められているが、全

一般的に太陽黒点や白斑の位置などに関連させたものが少なくない。クレートン (H. H. Clayton 1923) の『世界の天気』を主としてこの観点から天候や気候の変化を考究している。地理学者のハンチントン (E. Huntington) は気候変化の原因論についての在来の主要な説をまとめた以外に太陽黒点や黒点の太陽面における位置と天候との関係について論じている。この種の研究は日本でも一時かなり盛んに行なわれ、寺田寅彦、関口鯉吉、国富信一の諸博士によって進められた。

1920年代の後半にヨーロッパを中心とした地方の温暖化が初めワグナー (A. Wagner 1928) によって強調され、つづいてシェルハグ (R. Scherhag) は北極周辺や高緯度の地方で異常な昇温が進行していることを報道した。しかし皮肉にも1928年から1929年に跨った冬はヨーロッパでは近来にない寒気に襲われた。ケッペンは早速これを取り上げ、厳寒の89年週期説を出しやはり太陽黒点と関係があると考えた、またイーストン (E. Easton, 1928) は西暦紀元前にまで溯って西ヨーロッパの寒かった冬の記録を整理して単行本として出版した。

気候区分 この部門においては問題の性質上専門の気候学者以外に多数の地理学者が参加したことは当然のことで、ずっと古くにはヴォエイコフによる河川や陸水の特性からの区分やペンク (A. Penck, 1910) による降水と蒸発の関係、すなわち水収支の考察と冬季の降水の形態からの湿潤・乾燥・氷雪気候の区分につづいて、この時代に入るとマルトンス、(Emm. de Martonne, 1927)、ミラー (A. A. Miller, 1931) などの気候区分があげられ、マルトンスによって考察された乾燥示数もそれ自体は気候区分の中には含められないが、ケッペンの乾燥限界などとともその補助的手段として大きな意味をもつものと考えられる。しかしこの時期における代表的のものとしてはやはりケッペンによって大成され、その後50年以上を経た今日でも多少修正の跡やかなりの批判はあるものの、依然として広く用いられているものである。なお彼は前に2回 (1884年と1900年) にわたって主として植生分布を基礎として行なった区分に根本的改訂を加え、新しい形にしたのが今日用いられている。区分で1918年のペーターマン地理学誌上に発表され、1923年に『世界の気候』として刊行された。さらにこの区分に用いた乾燥限界の実験式は数回にわたって改定されたが、1928年に『世界気候図』として公刊され、1936年にはガイガーとの監修になる *Handbuch der Klimatologie* の第1巻中の『気候の地理的体系』が彼による

この方面の最後の労作であった。

他の一つはアメリカのソーンズウェイト (C. W. Thornthwaite, 1931) による P-E 示数と T-E 示数の組合せを用いた世界の気候区分であり、今日の水収支的の考え方がかなり濃厚に出ており、これが後に蒸発散位をもととした彼による『合理的な区分への近接』となって現われるのであるが、これは次の第2期の終りごろまで待たなければならない。

第1期における主な方面の展望は大体以上のものであるが、ここで気がつくのは気候学ではその研究の中心がこの時代まではまだヨーロッパにおかれていたことで、アメリカが登場するのは次期に入ってからである。これは専門雑誌や論文、著書などの数について言えることであり、たとえば気候学全般についての単行本はアメリカではこの時代にワード (R. de C. Ward) の『Climate』と『Climates of the United States』、また関連的な著書としてハンチントンのものが数冊みられた程度に過ぎなかったことから知られよう。アメリカで気候学が賑やかになるのは次の第2期に入ってからで、これは戦争中に直接の戦禍を受けなかったことや他の方面におけると同様に多数の学者がヨーロッパからアメリカへ移ったことなどによるものであろう。

日本の大学ではこの時期に初めて気候学の講義が初められたが、その一つは創立間もない東京文理科大学 (現在の東京教育大学) の地理学教室であり、最初は当時高層気象台長であられた大石和三郎先生がみえられ、間もなく岡田武松先生が代われ、さらにその後を筆者が担当するようになったのが1939年であった。また京都大学文学部で岡田先生が気候学の集中講義を行なわれたのもこのころのことであった。

日本では気候学の表題をもつ単行本としては岡田先生が岩波全書の一つとして書かれた『気候学』(1938)が大正以後最初であり、つづいて同じ年に筆者の『気候学』が完成した。

この時期の初め1921年には気候学の創設者であったハンが永眠し、一方その最後の年に当る1940年にはケッペンが他界し、日本での開拓者中村精男先生は1930年に逝去された。

第2期 小休止時代

既に述べたように1940年ごろまでの約20年間に気候学は多くの成果をおさめたのであるが、1930年代の終りごろからヨーロッパ諸国および日本は第2次大戦に突入したために学問自身の成長発達が種々の事情によって休止

に近い状態に入ったことは第1次世界大戦の場合と同様で、この点で戦争は文化や科学の進歩にとっては大敵であると言わなければならない。しかし一方においてはその副産物として意外の方面に思わぬ結果を生じたこともまた否定できない事実である。元来気象は戦争や作戦に大きな影響を与えるので気象学の発達に幸か不幸か戦争によって促進された例も少なくない。今日広く用いられている天気図の如きもその一つであり、クリミア戦争の時に黒海に遊弋していたフランス艦隊が暴風によって甚大な被害を受け、海戦ではなく天気で大敗した苦い経験から、本国で天気図による天気予報の可能性が検討された結果急速に気象観測網が拡充され気象学の発達をいちじるしく早めたと言われている。また前に述べた polar front theory もノールウェイが戦時中外国からの気象通信を絶たれ、天気予報が困難となった時に国内観測網を飛躍的に稠密化した結果の産物として不連続線または前線の発見につながったと伝えられ、これもまた間接的には戦争の副産物であったと考えられないこともない。さらに第2次大戦中にドイツが対岸のイギリスを攻撃するために開発したと言われるロケット V 2号がその後大気圏のロケット観測に用いられ、つづいて人工衛星から気象衛星へと発展したのであり、また最初イギリスが敵機の来襲を未然に探知する装置として考案されたレーダーが今日気象レーダーとして天気予報その他に大きな貢献を行なっている。さらに第2次大戦において空軍が戦争に決定的意義をもつようになり、高層観測の必要性が絶対的となって各国競ってこの方面の充実につとめ、これによって上空の状態が次々と明らかにされ、その一つとしてジェット流の発見など重大な成果をあげ、次の第3期における動気候学の発展の大きな基礎をつくったと考えられる。

この種のいろいろの副産物はあったものの、この時期においては第1期の開花時代に相当するような華やかな活動はみられなかったことは戦時下の諸国としては不可避のことであったと考えられ、むしろ研究や調査も直接に戦争と結びついた方面への協力を要請されたのが実情で、たとえば気象部隊の教育などである。その中で気候学の方でとくにとりあげられたのが戦場となった地方の気候誌で、いわゆる兵要地誌の一部をなすものであった。

日本でも御多分に洩れず、このころ当時の中央気象台では調査課が中心となって東亜諸地域の気候誌が編集され、作戦や占領地域の行政資料として利用された。筆者

も時の荒川秀俊課長のもとにこの仕事に参加した者の1人であったが、合計20篇以上におよぶ各地域の気候誌が刊行されている。ただこの場合に作戦に従事している第一戦の人々から従来の平均値的のものではあまり役に立たないとの苦情も出て、編集に苦勞したことを記憶している。これに似たことは他の国でも経験されたらしく、このためにやや新しい一面を開いたのがアメリカのジェーコブ (W. C. Jacobs) であり、いわゆる総観気候学 (synoptic climatology) とよばれるもので、その概要は戦後彼自身によって『戦時中における応用気候学の発達』(1947)と題して刊行されたが、その中には日本本土の上陸作戦に対して、天気、気象、気候の方面からみた上陸地点の選定や、日本が使用した風船爆弾の飛揚地の推定など興味深いものがある。

以上を要約すると第2期の時代はアメリカを除いては気候学は不振の時代であったのみか、それまでヨーロッパでつづいていた代表的な学術雑誌もイギリスの *Quart. Jour. of Roy. Met. Soc.* 以外は大部分が一応廃刊され、戦後になって別の名称で発刊されたものが多い。すなわち気候学の論文で賑っていたドイツの *Met. Zeitschr.* は1944年に廃刊となり、1948年になって西ドイツでは *Met Rundschau*、東ドイツでは *Zeitschr. für Meteorologie* として復活し、ハンブルグで出されていた *Annalen der Hydrographie u. maritimen Meteorologie* も前と同じ年に一旦廃刊、1948年に *Annalen der Meteorologie* として復刊している。

しかしまた第2次大戦末およびその後新しく創刊された雑誌も少なくなく、とくにアメリカで多数をしめているのは極めて注目すべき事実で、かくして戦後はヨーロッパに対抗、あるいはそれを凌ぐ大きな中心を形成するようになったのである。次にこれらの新しく創刊された雑誌名、刊行されている国、発刊の年を記したのが下表である。

Tellus	スウェーデン	1946年
Archiv für Met. Geophysik u. Bioklimatologie		
	オーストリア	1949年
Journal of Meteorology	アメリカ	1944年
	(1962年より <i>Jour. of Atmospheric Science</i> と改称)	
Journal of Applied Meteorology		
	アメリカ	1947年
Meteorological Monograph	アメリカ	1947年
Meteorological Abstracts and Bibliography		

アメリカ 1950年
(1960年より Meteor. & Geostrophical Abstracts と改名)
Weatherwise

アメリカ 1948年

第3期 復活再起時代

第2次大戦中はヨーロッパのほとんど凡ての国や日本は戦禍の中にあつて気候学に止まらず他の諸科学もその自由な発達や成長を大きく妨げられたが、ただアメリカ合衆国のみは遠く戦場から離れ、参戦もおそかったことに加え、ドイツにおけるナチスの人種の追放によって多くの有為な人材がアメリカへ逃避するなどのこともあつて、独り戦争の圏外に立ち、学問の中心は一時この国に移ったかの感があり、とくに自由な空気と生活環境の好適さは研究者にとってはまたとない魅力であり、日本からも戦後多数の渡航者を出したほどである。したがって戦時中から今日までの気候学関係の刊行物は恐らくアメリカを以て首位とするようであつてはヨーロッパが中心であつた気候学もかなりの程度にアメリカによって代られたようで、ソ連とともに今後この傾向はつづくものと考えられる。

それで1950年を起点として1970年までに全世界で発表された気候学関係の論文は実に5,000を越える盛況であり、これらを整理してその概要をまとめるにはなおかなりの時日を要すると思われるが、ここではその中で1950年から1955年までの部分について報告することにした。Met. Abs. & Bibliogr. によるとこの6年間に世界の主要雑誌や刊行物に発表された気候学の論文は合計229篇で、上記の20年間の約5,000と比較していちじるしく少ないが、これはまた戦後の荒廃や弛緩状態から完全に脱出し得ないでいたためと考えられ、229篇の論文をその掲載雑誌別にみるために、10篇以上の論文が出たものだけを記すと下表のようになる。

1) Archiv. f. Met. Geophys. u. Bioklimatol.	20
2) Weather	20
3) Quart. Jour. Roy. Met. Soc.	15
4) Bull. Amer. Met. Soc.	15
5) Annalen der Meteorologie	14
6) Wetter und Leben	14
7) Weatherwise	12
8) Monthly Weather Rev.	10
9) Meteor. Rundschau	10
10) Zeitschr. f. Meteorol.	10
11) Erdkunde	18

12) Geographical Review	11
13) Petermanns Geogr. Mitteil.	10
10) まだが気象学関係, 11) 以下は地理学関係の雑誌である。	

さらにこれを内容別にすると

I 大気候	27
II 小気候および微気候	31
III 生物気候	35
IV 応用気候	16
V 気候変動および古気候学	45
VI 気候誌	75

この中でIIIは人体に関するものを主として動・植物の生活と気候との関係をあつかったもの、IVは産業・交通・土木・建築・屋内気候などを含んでいる。全体的にみてIIIやVが多いのは両者とも境界領域に属して、多方面の研究者を含んでいるためで、たとえばVには地質学者、天文学者、化学者、生物学者、考古学者、歴史学者などが参加している。

これに対してIが少ないのは純粹の気候学者のみであるからと考えられるが、この中でとくに多かつたのは下記の諸問題であつた。

a) 気候区分

とくにケッペンの方法の適用性や批判が多く、一部にソーンズウエイトのものも含まれている。

b) 蒸発数値

c) 気象異常日

これらに対する説明は他日に譲りたいが、なお上記以外にこの時代に注目される分野としてソ連のブディコ等を中心とした熱収支の研究とともにこれに対応する水収支論、高層観測の充実と平行した3次元的な動気候の他に中気候学などがその主なものであろう。

なおこの時代に入って注目すべきものに国際協力がいちじるしく強化されたことで、従来の I. M. O. (International Meteorological Organization) を改組して新しく発足した W. M. O. (World Met. Org.) はその代表的のものであろう。これは従来の国際連盟が戦後改組されて国際連合 (United Nations) となったことによく似ており、また実際にも W. M. O. は国連の下部機構として1951年に出発したもので、日本も講和条約の締結後1952年10月に80番目の国として加盟した。

前の I. M. O. が単なる各国気象業務の連絡機関の色彩が強かつたのに対して人類の活動に対する応用を促進し、気象学の研究および教育を奨励するなど従来に比べ

て広範な任務をもつようになった。また時々特殊の問題についてのシンポジウムが行なわれるが、気候学関係のものでは季節風に関するシンポジウム（1958年ニュー・デージー）気候変動のシンポジウム（1961年ローマ）都市気候と建築気候のシンポジウム（1968年ブラッセル）などがあげられる。

最後に多年にわたって気候学に対して深い理解を示されたのみならず、自らその進歩に貢献され、後進の者を指導された岡田武松・藤原咲平の両先生は相前後してそれぞれ1956年および1950年に逝去された。

また一時アメリカの気候学を代表し、多くの創意に充ちて業績を残したソーンズウェイトも1963年に永眠したのは気候学界にとって大きな損失であった。

以上最近約50年間の気候学の発展の跡をたどって来たが全体として重要な脱落も少なくないと考えられ、とくにここでいう第2期以後については概要の概要を記したに過ぎず、将来を期して加筆訂正を繰返したいと考えている次第で一応この辺で筆をとどめることにしたい。

文 献

- 1) Ångström, A. 1926: Energiezufuhr u. Temperatur an verschiedenen Breitengraden. Gerl. Beitr. Geophys. **15**, 1-1.
- 2) 荒川秀俊, 1935: 日本付近の各気塊の特性. 気象集誌 **13**, 387-401.
- 3) ———, 1942: 太平洋気団の分類. 同上. **20**, 141-145.
- 4) Baur, F., H. Philipps, 1934: Die Warmehaushalt d. Lufthülle d. Nordhalbkugel im Januar u. Juli u. zur Zeit d. Äquinoktien u. Solstitien. Gerl. Beitr. Geophys. **42**, 160
- 5) Bergeron, T. 1930: Richtlinien einer dynamischen Klimatologie. Met. Z. **47**, 246-262.
- 6) Chang-Wang Tu, 1939: Chinese air mass properties Q. J. R. M. S. **65**, 33-.
- 7) Clayton, H. H. 1923: World Weather. Mac Milln Co. New York.
- 8) Defant, A. 1921: Die Zirkulation d. Atmosphäre in den gemässigten Breiten der Erde. Geogr. Ann. **3**, 209-265.
- 9) Dines, W. H. 1917: The heat balance of the atmosphere. Q. J. R. M. S. **43**, 151-
- 10) Easton, C. 1928: Les Hivers dans l'Europe Occidentale. Lyde. Paris
- 11) 福井英一郎, 1952: 最近の日本の気候学界, 気象と統計 **3**, 1-8.
- 12) ———, 矢沢大二, 1957: 最近における都市気候研究の展望, 地理評, **30**, 30-54.
- 13) Fukui, E. 1966: General review of the

- development of climatology in Japon. Japanese Geography, **1**, 48-51.
- 14) Fujiwaha, S. 1921: Notes on climatic variations concluded from the date of the first complete freezing of L. Suwa. Geogr. Ann. **3**, 358-361.
- 15) 藤原咲平・高橋浩一郎・関口 領, 1937: 東京における大気下層の熱の出入について, 気象集誌, **15**, 255-
- 16) Geiger, R. 1927: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Friedr. Vieweg. & Sobn. Braunschweig.
- 17) Hann, J. 1908-1911: Handbuch der Klimatologie Bd. 1-3. (3te Aufl.) J. Engelhorn. Stuttgart.
- 18) Huntington, E. 1915: Civilization and Climate. (1st Ed.) Yale Univ. Press. New Haven.
- 19) ———, 1922: Climatic Change.
- 20) ———, 1923: Earth and Sun.
- 21) Jacobs, W. C. 1947: Wartime development of applied climatology. Met. Monogr. No. 1
- 22) Köppen, W. 1918: Klassifikation d. Klimate nach Temperatur, Niederschlag u. Jahresanf. Pet. Geogr. Mit. **64**, 193-243.
- 23) ———, 1923: Klimate der Erde. Walter de Gruyter. Berlin.
- 24) ———, 1928: Klimakarte der Erde. Justus Perthes. Gotha.
- 25) ———, 1936: Das Geographische System der Klimate. Gebrüder Bornträger. Berlin.
- 26) Martonne, Emm. de. 1927: Regions of interic basin drainage. Geogr. Rev. **17**, 397-
- 27) Milankonitch, M. 1920: Théorie Mathématique des Phénomènes Thermique Produits par la Radiation Solaire. Gauthier-Villars. Paris.
- 28) ———, 1930, Mathematice Klimalehre u. astronomische Theorie der Klimaschwankungen. Gebrüder Bornträger. Berlin.
- 29) 中村精男, 1892: 本邦は同緯度の地に比して寒きかはた熱きか, 気象集誌 **11** (第1輯) 357-363.
- 30) ———, 1894: 地球上の公温度, 同上, **13** (第1輯) 217-229.
- 31) ———, 1895: 地球表面上太陽の作用にかかわる温度の配布について, 同上, **14** (第1輯) 49-55.
- 32) ———, 1895: 空気の温度におよぼす海陸の影響, 同上, **14** (第1輯) 228-236.
- 33) ———, 1917: 1年週期気温変化の調和分析, 同上, **36** (第1輯) 451-456.
- 34) ———, 1898: 大日本風土編, 中央気象台

- 35) Okada, T. 1910: On the Bai-U or rainy season in Japan. Bull. Centr. Met. Obs. Jap. Vol. 1, No. 5.
- 36) ———, 1931: Climate of Japan. *ibid.* Vol. 4, No. 2.
- 37) Schmidt, W. 1920: Worauf beruht der Unterschied zwischen See- u. Landklima. *Ann. d. Hydr. u. S. W.* **48**, 63-
- 38) ———, 1925: Der Massenaustausch in freier Luft u. verwandte Erscheinungen. *Henri Grand. Hamburg.*
- 39) ———, 1930: Kleinklimatische Aufnahmen durch Temperaturfahrrens. *Met. Z.* **47**, 92-
- 40) Simpson, G. C. 1927: Some studies in terrestrial radiation. *Mem. Met. Soc.* **2**, No. 16.
- 41) ———, 1928: Further studies in terrestrial radiation. *ibid.* **3**, No. 21.
- 42) ———, 1929: The distribution of terrestrial radiation. *ibid.* **3**, No. 23.
- 43) ———, 1934, World climate during Quaternary period. *Q. J. R. M. S.* **60**, 425-
- 44) 高橋浩一郎, 1965: 動気候学, 岩波書店.
- 45) Terada, T. Yokota, Otsuki. 1916: On the distribution of cyclonic precipitation in Japan. *Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo.* **37**, Art. 4.
- 46) ———, T. Kobayashi, 1922: On the diurnal variation of winds in different stations of Japan. *Rep. Aeronaut. Res. Inst. Tokyo Imp. Univ.* Vol. 1, No. 3.
- 47) Thornthwaite, C. W. 1931: The climates of N. America according to a new classification. *Geogr. Rev.* **21**, 633-655.
- 48) ———, 1948: An Approach toward a rational classification of climate. *ibid.* **38**, 55-94.
- 49) 和達清夫, 1958: 日本の気候, 東京堂.
- 50) Wagner, A. 1928: Die Abnahme d. Jahreschwankung d. Temperatur in letzten Dezennien in Europa. *Met. Z.* **45**, 361-367.
- 51) Ward, R. C, 1915: *Climate.* G. P. Putman's Sons. New York.
- 52) Woeikf, A. 1887: *Klimate der Erde.* 2Bde. Hermann Tostenoble. Jena.

気象学会および関連学会行事予定

行 事 名	開催年月日	主催団体等	場 所
夏期講演会 シンポジウム「日本の AMTEX (GARP) 計画」	昭和46年9月3日	講演企画委員会	気 象 庁
THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON WIND EFFECTS ON BUILDINGS AND STRUCTURES	〃 9月6~11日	(気象学会後援)	東 京
INTERNATIONAL SYMP- OSIUM ON DYNAMICS OF IONIZED GASES	〃 9月13~15日	日本学術会議	東 京
日本気象学会総会 および秋季大会	〃 10月5日 ~8日	日本気象学会	札 幌
自然災害科学総会 シンポジウム	〃 10月5~6日	自然災害科学研究班	札 幌
第2回水質汚濁研究に関するシ ンポジウム	〃 10月9日	日本水質汚濁研究会	日本都市センターホー ル
高層気象シンポジウム	〃 10月29日	日本気象学会	気象庁
流体力学講演会	〃 11月4~5日	日本航空宇宙学会 流体力学懇談会	大 阪