

気候概念の変遷と気候学の発達 (1)*

—18世紀までの気候概念—

吉 野 正 敏**

〔要旨〕 古代から18世紀までの気候概念の推移を概観した。ヨーロッパにおける climate の意味は、古代には傾斜または緯度(圏)で、中世になると、それにある緯度(圏)の場所という内容が含まれるようになった。さらに近世になると、転じて、ある場所の大気の状態または大気状態の場所を意味するようになり、生物社会の環境という考え方が発展した。日本におけるこれに相当する語は風土で、古代から場所または地域の意味を持ち、16世紀ごろ以後は、さらに環境の概念がそれに加わった。日本語の気候の起源はわからないが、中世では今日の季節の意味を持ち、おそらく近世になってから、ある場所の大気の状態という内容を持つようになったと考えられる。meteorology は古代・中世を通じて大気中の諸現象に関する科学であったが、16世紀ごろから、大気の物理学的特性を論じる科学の意味に限定されるようになりだし、地球上の場所(地域)に関した大気の状態については climate として論じられた。その科学としての名は、18世紀末か19世紀になって climatology として呼ばれるようになった。

ま え が き

気候概念の変遷と気候学の発達について、特に19世紀を中心にして調べる予定で仕事を始めた。始めてみるとそれ以前の時代において、古代からすでに気候 climate についてはいろいろ論じられており、しかも、その内容がかなり変化していることがわかった。そこで、一応18世紀までの移り変りをまとめた。現在のところ、この一連の報告の目的は、近代科学としての気候学が成立する18

～19世紀における気候学の発達過程を調べることにあ

1. 古代における「気候」の意味

(A) ギリシア・ローマまで

まず、古代ギリシアにさかのぼる。英語の climate はドイツ語の Klima, フランス語の climat とともに、ギリシア語の κλινειν (lean または incline) が語源であると考えられている。その意味は、(a) 土地あるいは山脈などの傾斜。(b) 赤道から極に向う地球表面と空の斜面または傾斜。(c) その傾斜面上で特定の(天体)高度をもつ、すなわち、同じ緯度圏に横たわっている地球表面の地帯または地域。などの内容を持っていた¹⁾。いずれにしても、太陽の地表面に対する傾き、地平面の極に対する傾き、または、地軸の軌道面に対する傾きなどを示していたことはまちがいない²⁾。

つまり、この時代には、気候は地球上の緯度、または緯度圏、土地の傾斜に関係する概念を持っていたわけである。したがって、緯度の変化を、気候(大気の状態をも含めて)が違うというように表現し、7つの地帯が考えられ、これを κλιματα (climata) といった。すなわち、Moroe 17°N, Syene 24°, Alexandria 31°, Rhodes 36°, Rome 41°, Borysthenes 45°, Rhiphaean Mountains 48° の7気候である³⁾。ここに示す7つの場所が現在のどこか全部についてはよくわからないが、アレキサンドリアについては現在の緯度とまったく一致する。その後、赤道から北極までを昼間時数が30分ずつ長くなるように24の気候にわけた。

このように、気候は他の意味に使われていたので、今日ならば気候というべきところは、「季節」とっていた。ヘロドトスの歴史巻4の199によれば、「リビアの遊牧民がしめている高い地域キャレネ地方(Cyrenaeans)

* 1958年8月29日、日本気象学会における気象学史ならびに気象教育についての講演会で発表。

** 東京教育大学理学部地理学教室
—1958年8月29日受理—

では、収穫期がずれている3つの季節の地域がある。第1は海岸地帯の作物、ブドウの収穫が行われる季節、第2は海岸地帯上部で丘陵地域の作物の収穫が行われる季節、第3は、第2の地帯の作物がとり入れのときに、果実がみのる季節である。だから、最後の地帯で収穫されているときには、最初の地帯で収穫されたものは食べつくされている。……」という⁴⁾。

このように、気候という言葉は使われてはいなかったが、ある場所の大気の状態(今日の意味での気候)については、かなり詳しく認識されていた。ギリシア以前においても、当然、そのような記述はある。例えば、エジプトにおいて、アケナトン Pharaoh Akhenaton の詩はその1つである。彼はツタンカーメン Tut'ankhamen の義弟で、その治世は1380~1362B.C. が全盛であったが、大気の状態についてエジプト砂漠と、当時その国土の1部であったパレスティナ・シリア(地中海気候)とにおける違い、あるいは、ナイル川の上流と下流における違いなどを書いている⁵⁾。

人間環境として気候(今日の意味の)を論じたのはヒポクラテス(460~377B.C.)に始まり、アリストテレスも北国と南国の人間の性格を比較した。また、ローマの建築学の始祖ヴィトルヴィウス M. Vitruvius (75B.C.~26) が都市計画論・集落立地論の中で環境衛生の重要性を論じているのは有名である。古代都市における気候条件の認識としては、おそらく最高であろう⁶⁾。一般的に云えば、ローマにおいてはギリシアほどの科学の発展は認められなかったが、ストラボ(63~19B.C.)は18巻の地誌の大作をだしたし、技術面でも、ヒッパロスは貿易風を利用して、ローマとインドの海上交通を盛んにした(47)。また、初めて大陸性・海洋性の気候(今日の意味の)差を知ったのもローマ人(2世紀ごろ)と云われている。

このように、古代ギリシアやローマにおいては、「気候」は天文学と測地学の知識から出発して、地球上の緯度圏または緯度、あるいは傾斜を意味するもので、これに関係した概念であった。しかし一方、今日の意味の気候、つまり長年の大気の状態については、現実の知識として、かなり正確にそして詳細にえられていたのである。

(B) 古代中国における気候概念

古代中国でも、やはり天文学を中心として「気候」が考えられていた。しかし、その発達した暦法から出発している点が違っている。中国では、ギリシアより早く、春秋の中ごろから、暦はかなり正確になっていた。前漢

の元封7年すなわち太初元年(104 B.C.)に始行された3統暦(太初暦)は、中国で暦に名のある最初のもので、上古以来の暦を改正して、さらに精密な暦法によるものである⁷⁾。これによると、1年を24等分して冬至点から始めて、12の「中氣」と、12の「節氣」を作り、それぞれの季節に応じた名をつけた。これを「24氣」という⁸⁾。これをさらに3等分して、72候にわけ、そのときの気候がわかるように、東風解凍、涼風至などという候をもうけた。すなわち、各節氣に初候・二候・三候がそれぞれ名づけられた。

このように、気候という言葉はあったが、その内容は、約5日間という短い期間内の天候状態であるといった方が適当である。そうして、その名は、日付の代りをつとめる天候状態の呼び名と考えられる。

何となれば、3統暦に限らず、中国においては、ほとんどの暦代が立春を年の初めとした事実からわかるように、農業を主体とした暦である。農民には、毎年、季節とくい違う日付をみるより、24氣72候をみて季節を知る方が便利だからである。つまり、気候とは、何月何日から何月何日までという代りに、それを天候状態の名で呼ぶ暦上の気節(季節)であった⁹⁾。

また、気候とは呼ばれていないが、中国の古代においても、ギリシアの climata に相当するものがあり、興味深い。すなわち、漢の王、劉安(?~122B.C.)が作らせた前2世紀末の書物、淮南子の地形篇には、中国の境域を5地域に区分し、それぞれの地域の気候状態の違いによって、産物や人の性格が異なることが書いてある。ギリシアとよく似ている。

ついでに、日本についてふれておこうが、わが国の上古には、中国の24氣はまだ伝わっておらず、自然暦が使われていたと考えられる。6~7世紀に百濟から伝わった暦が広まるまでは、中国古代のような気候という考えは、当然なかったと考えられる。

(C) 古代における気象観測結果

気象観測の歴史を述べるのは目的でないが、大気状態の測定が、どの程度客観的に行われていたかを簡単に述べたい。大気状態の知識に対する裏づけとして、重要だからである。

古代インドでは、チャナキヤ Chanakya の著わした政治書(前4世紀) Arthashastra にインドの数地点の平均雨量が書いてあり、1年間の雨量の配分についての考察もしている¹⁰⁾。パレスティナでもやはり1世紀に雨量観測を行なったという記録がある。ギリシアのアテネの風の

塔は有名であるが、風や天候の観測は、パラペグマータ Parapegmata (前5世紀) によってもかなり詳しく各地点で行われていたことがわかる¹¹⁾。パラペグマータとは大理石に書いた天気ごよみで、そのところどころに、小さい穴がある。これは小さい木のくさびをさし込んで月と日のしるしとするためである。その書いてある天候は、観測によった一般的な記載で、その内容は町によって違っている。したがって各地で別々に観測が行われていたことは確かである。

風の塔による観測は、起源は海上交通の目的であったろうが、ローマ時代になると、前述のヴィトルヴィウスは「この風の塔を参照して、都市の中央で、この風の8方位を定め、大路小路の線は、それぞれの風の中間の角に向けなければならない。」と述べている⁶⁾のように、都市計画案の基礎資料を提供する程度にまでなっていた。

中国では、漢朝に風向・雨量の観測が行われた¹²⁾。しかし、雨については、この時代に雨量計を使ったかどうか、わかっていない。鄭樵の「通志」巻42、礼略1には、「後漢では立春より立夏、そして立秋に終る間の雨沢を郡国は奏上した。もし少ない郡県があれば、おのおの社稷を掃除し、公郷官長が至って雩礼を行った。」とあるが、単なる感で相当に雨が降ったから農業にはたりるであろうという程度の主観的なものか、あるいは降雨日数を数えるとか、雨量計を使ったりしての客観的なものかは、よくわからない¹³⁾。湿度については、「後漢書」律曆史に、「飛灰候気之法」という詳しい記述があり、空気中の湿度を測定した¹⁴⁾。さらにウィットフォージェルによれば商朝(1766~1122B.C.)以来、干ばつ、洪水、気候などの記録が中国に伝わっており、農業国家として政策に役立たせていた。例えば、この記録によると、前1400年ごろはそれ以前の時代よりわずか高温で多湿であった¹⁵⁾。もちろん、これは測器を使った記録ではない。

このように、天候や気象状態の観測の記録はかなりあるが、長年の大気状態に関する記述は少ない。そして、その両者が結びつけられていないのが特徴のようである。

ギリシア時代以後、約2000年にわたって自然科学の教典として信奉されたアリストテレス(384~322B.C.)のMeteorologica(前4世紀)がでた。さらに観測や見聞による知識が加えられた。例えばアレキサンダー大王(356~323B.C.)はその遠征の体験から国によって気候(今日の意味の)が違うことを知らせ、季節風の知識をもたらしたように、ギリシア時代においては学問と経験の両面

にわたって、すばらしい進歩が認められる。しかし、それはまだ個々別々に前進してきたもので、互に結びつけられてはおらず、長年の大気状態——それをどのように定義するかは別として——に関する把握は、極めて主観的であった。また、人間の環境または農業と結びつけるときには、環境決定論的な見解しかされなかった。

2. 5~15世紀における気候概念

(A) ヨーロッパの中世における気候概念

中世については、一般の科学と同じく、気候概念に関してもやはり、その多くが不明である。西欧においては、アリストテレス以来のギリシアの気候概念が連続していたと考えられる。ただ、気候帯について古代の項で記したように、一説では、アリストテレスの5気候帯説が、中世になってアラビアの地理学者ハルダン(1332~1406)によって7気候帯に改められたといわれている。

いずれにしても、中世においては、気候 climate とは、やはり緯度に関係した概念で、緯度線に平行な2線にはさまれた地球表面の地帯をさすものであった。このような気候概念は、バーバー Barbour (1375)、ジョーセ Chaucer (1391)、ガウア Gower (1393)、マウンデフ Maundev (1400) などが使っている。例えば、上記のジョーセの天文学には、気候の緯度 latitude of a climate という使い方をしている。

このような概念は、近世になっても17~18世紀ごろまでは使われていたようである¹⁶⁾。例えば、ブラウン卿 Sir T. Browne の著書(1643)によれば、“……I was borne in the eighth climate” とある。ブリタニカ(1683)には、“It (Britain) is situated……under the eighth, ninth, tenth, …… and thirteenth climates” というように使われている。

(B) 日本の古風土記と風土概念

日本においては、西洋とやや事情を異にしている。それは古代においては、わが国にはほとんど科学らしいものがなかったが、602年百済の僧観勒が曆本、天文、地理などの書物を献じ、604年(推古天皇12年)に日本における最初の正式な曆(元嘉曆)が制定されたという事実をみてもわかるように、6~7世紀になって、急に科学が移入され、進歩したことである。大化の改新(646)を経て、時の政府はますます学問を重んじ、まず、法典と国史の編集に力をそそいだ。

法典の方は、政治制度の改革と相まって、仕事はかどり、近江朝之令22巻の新定、持統朝之令22巻の公布、大宝律令の大成(701)、養老律令の修定となった。国史

の方は少しおくれて、古事記3巻(712)、日本書紀30巻および系図1巻(720)が完成した。このような、文化の充実しつつあった時代の背景の下に、古事記完成の翌年(713)、風土記作製の詔勅がでた。詔の内容は、「畿内7道の諸国に、国名、郡名、郷名に字をあてがって、資源、産物、地勢、伝承などを詳しく記載せよ。」というものであった。かくして、風土記ができあがった。これを古風土記と呼んでいるが、現存する古風土記は、常陸・播磨・出雲・肥前・豊後の5つの国のものだけである。

ここで指摘しておきたいのは、(1)わが国では、気候(今日の意味の)に関する詳しい記述が風土記に初めてみられる。(2)風土という言葉が、気候を表現する言葉としてではなく、使われているという事実である。この2点について、以下少し述べてみたい。

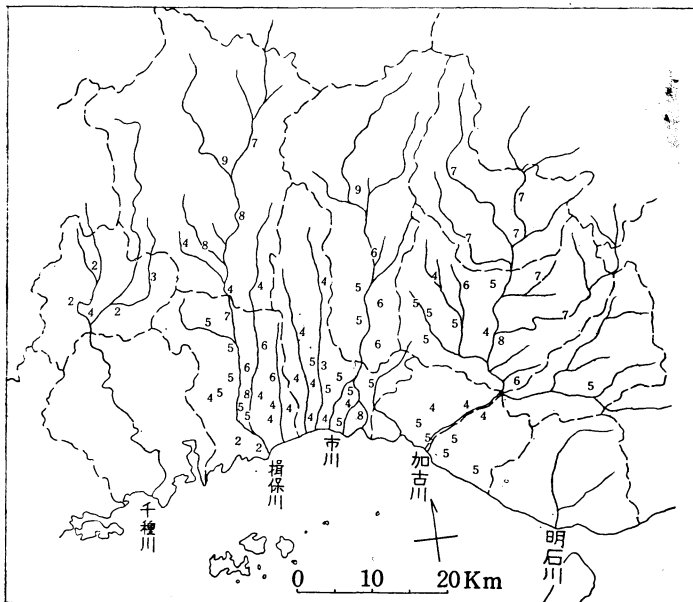
(1) 風土記の内容は、諸国の各地方の古伝承が資料で、「相伝の旧聞異事」を採録したものである。自然に関する記載の中でも、気候については比較的少なく、山や川の方が多い。また、それぞれの国内の記載であるから、他の場所と比較しなければわからない気候の特性について、

多くが書いてないのは、むりもないことである。しかし、その記述は以下の通り、経験にもとずいた詳細な気候観によっている。常陸風土記の最初に、「……ただあるところの水田、上は少く、中は多きをもって、年霖雨にあわば、すなわち苗子のみのらざるなげきを聞き、歳亢陽にあわば、ただ穀実の豊稔なる歡をみる。」とあり、気候と作柄との関係が書いてある。これはめずらしい例で、このような年による違いでなく、今日でいえば、小気候または微気候的な現象の記載の方が目につく。例えば、播磨風土記の粒丘の説明には、「……北は寒く、南は温し」とあるし、出雲風土記の恵曇浜の説明には「……浦より在家に至るまでの間、四方に並石木なく、白沙の積れるがごとし。大風の吹くときは、その沙、風のまにまに、雪のごとくふり、或は居流れて蟻のごとく散りて、桑麻をおおう。……」とある。また、播磨風土記には各里の項に、例えば、「土は中の中なり」という記述がある。これは、「土地の肥沃の度を記してたてまつれ。」という詔によるものであるが、この「土」とは単なる土壌ではなく、土地生産力のことで、土壌・水温・地温・気温・風・湿度など農作物の自然環境の総合で、

おそらく作柄の良否から判定したものであろう。判定の基準は主観的ではあろうが、いわゆる小気候の良否を判定したものと見て、注目してよいと思う。階級は上中下をそれぞれ、さらに上中下に区分しているから、全部で9階級あるが、上の上はなく、第1図に示す通りの分布をしている。これによってもかなり詳細な小気候の記載であることがわかる*。

(2) については、風土記の内容は、今日の地誌に相当することから、この当時¹⁷⁾の「風土」の語には、気候はもちろん、環境の意味も含んでいなかった。このように、日本における最古の文献には、風土とは地域……地球上にある具体的な場所を指している。ヨーロッパでは、後に述べる通り、中世から近世になると、climate が緯度または緯度圏にはさまれた場所の意味から、さらに進んで、ある特定の場所を意味するようになり、さらに今日の意味を持つように変化する。したがって、言葉の意味の推移から

いうと、日本における「風土」とヨーロッパの“climate”とは、ほとんど同じ変化をしていて、興味がある。



第1図 播磨風土記による播磨の国の「土」の階級分布。(秋本吉郎校注: 風土記, 日本古典文学大系2, 1958の付録地図により作製。ただし、階級は上の上, 中, 下を1, 2, 3, 中の上, 中, 下を4, 5, 6, 下の上, 中, 下を7, 8, 9とした。)

* この分布についての解析は、別の機会に詳しくまとめた。

(C) 気象観測技術の進歩

このような、日本独自の風土記——場所の記載——とは別に、気象現象の観察は、日本においてもかなり詳細になっていた¹⁹⁾。朝鮮から文化が輸入されてからは、ますます観察の結果も整理され、自然科学的方法が進歩してきて、学問としての体系も整ってきた。

中世、特に李朝の科学技術は充実しており、世宗代に朝鮮全国に定量的に実施された雨量観測(1442)は、立派なものであった。これはやはり中国の影響であったと推定される。中国では雨量の観測は古く漢朝から行われていたことはすでに述べたが、少くも、南宋時代には雨量計によって相当正確に測定されていたことが知られ¹⁹⁾明朝の1424年には雨量計はすでに広く国内に設置されていた²⁰⁾。

このような、中国や朝鮮の実験実証的精神・定量的精神は、日本にもおそらく大きな影響をもたらしたに違いない。しかし、当時のわが国では、観測が行われた記録はなく、経験にもとづく記載が、詳細かつ正確になってきたところであった。

康正2年(1456)村上山城守雅房の「(一品流三島村上流)船行要術は、瀬戸内海の海上気象に関する村上一族の知識の集録である。内容は陰陽説や支那の経験則、日本の経験則などがまじってはいるが、とにかく、日本における経験から帰納した天気学の最初の本であるといわれる²¹⁾。例えば、その法則の1部を記すと、第3巻天気部の第3、「所の風を知るべき事肝要也。これ其国其所の陰陽向背を以て知る事也。喩は北向の里は必ず北風繁し、南向の国里は南風吹き安し。」また第4には、「国里の長短に依りて風を知り、並に昼夜の風を察する事あり。」これなどは、地形の影響を論じた小気候学の教科書の1部として、今日でさえも、立派に通用するものである。

ヨーロッパでは14世紀に、気象観測報告が刊行されていた。イギリスのメール William Merle は1337~1344の天気日誌を詳しくつけた²²⁾が、これにはこの期間の、夏冬の気候の変動なども書いてある。15世紀ごろになると、気象観測結果はドイツでも刊行されるようになった²³⁾。これらは、もちろん測器を用いたものではない。

3. 16~18世紀における気候概念**(A) ヨーロッパの気候概念**

ヨーロッパでは、climate という言葉は、古代における傾斜、緯度または緯度圏の意味を中世も持ち続けて、近世の初めまできた。そうして、「緯度または緯度圏」

の意味は、「地域または場所」の意味をも示めすように、次第に変化してきた。この、特定の地域または場所の意味は、さらに転じて、その大気の状態または天候に関係して考えられる地域または場所の意味になってきた。

このような climate という言葉の使い方は、14世紀末にすでにみられるが、一般的になったのは17世紀からである。つまり、今日のような意味を climate という言葉が持つようになったのは、17世紀からとみてよいであろう¹⁶⁾。例えば、If the country or climate be hot, an house must stand in to the North. というホランド(Holland 1601)の記述、この他ミルトン(Milton 1667)、キール(Keill 1698) またシンクレアの The husbandry of Norway and other northern climates ……(Sir J. Sinclair 1831) というような記述に、かなり今日に近い climate の概念がみられる。

また、このような、大気の状態に関係したある地域または場所という概念の他に、ある卓越した大気現象(気温・湿度・風・雲など)に関係したある地域または国の状態をいうようにもなってきた。そうして、特に、その卓越した大気現象を、人類とか、動植物などに影響を与えるもの、すなわち環境として考えるようになった。例えば、シェイクス(Shaks 1611)は The Clymat's delicate, the Ayre most sweet (気候はよく、空気はとても新鮮である)というし、ガービア(Gerbier 1662)は This climate makes marble itself to moulder (この気候が大理石を造形者にする)というように使っている。これが18世紀になれば、ほとんど今日の使い方と同じになる。デ・フォウ(De Foe 1719)は We had always the same climate in all the rooms と climate という語を使っている。

(B) 欧米における気象学の発展

気象学の大勢についてみると、16世紀はまだ中世であった。文芸復興・地理的発見が相つぎ、気象学の発展にも、もちろん、近世の芽生えが種々の形でみられる。しかし、それがまとめられて、学問の体系をなすまでには、16世紀においてはまだ成長していなかった。したがって1例としてドイツ気象台の図書館所蔵の教科書の刊行された世紀別の数からいうと²⁴⁾、16世紀11冊、17世紀7冊、18世紀7冊、19世紀22冊となっていて、(この数は、もちろん出版されたもの総べてではない)16世紀の教科書の数は割合多いことがわかるが、内容からみると、16世紀に出版されたものはほとんどがギリシア時代の延長で、新しい気象学書がドイツ・フランスで少しずつ出版

されだしたところである。この事実からも、一般的な大気現象に関するわれわれの知識が、16世紀から18世紀へと、急激に変化してきたことがわかる。

1613, 14, 17年にはニュールンベルクでウェルナー Werner が気象観測を行ったし、ティコ・ブラーエ Tycho Brahe 1546~1601 が1576年から約20年の間、フヴェン島で行った天文と気象の近代的観測も有名である。またケプラー Johannes Kepler 1571~1630 は 1598~1629年の間気象観測をし、結果は1630年に *Ephemerides novae motuum coelestium* に発表した。17世紀になると、ドイツではカッセルにおける1623~1646の気象観測、バンベルクにおける1652~1658の気象観測日誌などがあり、特に後者はその付近の広い地域に筆写によって拡り、カレンダーとして使われた。これが30年戦争直後の荒廃したドイツにおける農業気象に役立てられた²³⁾。

しかし17世紀の気象観測で重要なことは、観測に測器が使われだしたことである。アルコール温度計が1620年、水銀温度計が1643年、気圧計は1643年に発明された。水銀温度計がフローレンスにもたらされたのは1654年だが、これをフェルディナンド Ferdinand II von Toskana は、全ヨーロッパに送って、同型の測器で同時観測をする努力をした。そこで、キールでは Reyher により1679年から、チュープリンゲンでは Camerarius により1691年から、ベルリンでは Kirch により1697年から観測が行われた。気圧に関しては、1649~1651年にクレルモント・フェルラン、パリ、ストックホルムの3地点において、また、ライプニッツ Wilhelm von Leibnitz 1646~1716 によって1678~1679年にハノーバーとキールの2地点において、同時観測が行われた。これらは、いずれも興味を持った学者の個々の努力によるもので、長期間は続かなかったが、多数の地点で同型の測器を使って同時観測を行い、その結果を比較したところに気候学前史時代の最後としての重要な意義がある。

このような気象学の新しい成果は、17・18世紀と少しずつ集められた。18世紀になって、まず、最初に国際的に気象観測資料を集めたのは、ドイツの医者ヨハン・カノルドら (J. Kanold, J.C. Kundmann, J.G. Braunschweig の3人) で、集まった記録は1717年から10年にわたってプレスラウ集報として刊行した²⁵⁾。さらにドイツでは、1780年にマンハイム気象学会ができて、組織的に57地点で気象観測を行い、その資料は *Ephemerides* (1780~1795) 13巻7,000ページとして出版された。これは後に気候の研究に利用されるところが多かった。しか

し学会創立者の1人ヘンメル J.J. Hemmer 1733~1790の死や、国内の政治的混乱のため、1792年の観測結果までしか刊行されなかった。また、1723年の王立学会幹事のジュリン James Jurin の要請 (J. Jurin 1723; *Invitatio ad observationes meteorologicas communi consilio instituendas*. *Phil. Trans.* 32. 422~427) によって、イギリス国内ばかりでなく、ヨーロッパの多数地点および北アメリカ、インドなどの諸地点から、王立学会に観測記録が送られた。このようにして、18世紀の20~30年代にかけて急に気象観測や気象日誌が盛んになり、精度も高められてきた。さらに重要なことは、その結果がまとめられ、種々議論されたことで、例えば、デルハム W. Derham, ハードリ George Hadley 1685~1744がフィロソフィカルトランザクションに30~40年代にかけて発表している。またこのころのアメリカにおける観測結果は、その精度が詳しく最近確かめられた²⁶⁾。ロシアではロマノソフ M.W. Lomonossow 1712~1765が気象観測事業を組織し、彼自身も多くの気象学や気候学的研究を行なった。彼は1753年すでに海洋と陸地の相互作用の気候学的意義を詳論している²⁷⁾。

18世紀における気象学の最初の成果は、ド・リュール J.A. de Luc 1727~1817とコット Louis Cotte 1740~1815によって得られた。フランス人の牧師コットについては、すでに詳しい紹介がある²⁵⁾から省略しておく。彼らの代表的著作は、

J.A. de Luc; *Recherches sur les modifications de l'atmosphère*. I. II, Genève 1772.

J.A. de Luc; *Idées sur la météorologie*. I. II, Paris 1786/87.

Louis Cotte; *Traité de météorologie*. I~V, Paris 1774.

Louis Cotte; *Mémoires sur la météorologie, pour servir de suite et de supplément au Traité de météorologie publié en 1774*. I. II, Paris 1788.

である。この中で、コットは17世紀以来のフランス気象観測の歴史を述べている。これによると17世紀後半にはかなり規則的な資料が、フランスでもまとめられていたようである。また、イギリスでは、有名な化学者で物理学者でもあったドルトン John Dalton 1766~1844が気象観測にも興味を持ち、その結果を J. Dalton; *Meteorological observations and essays*. London 1793として出版した。また、単行本ではないが、前記ハードリールは大気大循環に関する卓越した研究を1735年に発表し

ている。

以上の通り、欧米においては近代科学としての気象学が、その歩みを始めた。大気の状態に関する物理学的研究が進歩し、われわれの知識は次第に量的にまた成因的に詳細になってきた。一方、climate という語は、ある場所の大気の状態、またはある大気の状態の場所を意味するようになってきた。まさに気候学が生れ出る前夜の状況になった。あるいは、地上にその芽が出始まったところといった方が適当かも知れない。

(C) 日本の近世における気候概念

コペルニクスが死んで、その地動説が出版された1543年、日本の種子島には鉄砲が、ポルトガル人によってもたらされた。日本にも西洋文化の波が押しよせてきた。しかし、残念なことに、気候に関する知識は、17世紀の終りごろから18世紀の初めまでは、どのように成長してきたか、よくわからない。和算のような輝しい発展がなかったことは事実であったろう。その後、町人文化が主流にのり、その元祿(1688~1703)の最盛期にかけて、渋川春海(1639~1715)、貝原益軒(1630~1714)、宮崎安貞(1623~1697)、西川如見(1648~1724)、佐藤元庵(?~1710または1713)などの一連の偉大な科学者が現われた。こういう人達の業蹟の中には、気候に関するすぐれた観察や研究がみいだされる。これらは、中央ばかりではなく地方でも行われたので、例えば、宮崎安貞は中央文化で花をさかせた“時代の文化人”ではなく、九州の田舎で働きながら農業全書を完成した人である。また、研究の方法も結果もかなり信頼性のある優秀なものがあつた。例えば渋川春海は、日本で初めて暦を作った人だが、その貞享暦(1684年採用)には、210日とか88夜という今日でいうシンギュラリティーが記入されている。彼は、漁師や農民に聞いてこれを記入したといわれているが、12~13才の少年時代から北極星の移動を観測したという彼が、ただの受け売りで記入したとは考えられず、おそらくその事実は何年間かの自身の検討を経たものであろう。

また、寛永の鎖国(1639)以後の海外事情を知るのに困難な日本において、世界地理を特に研究した安井算哲(渋川春海の父)、新井白石、それに上記の西川如見などの地理学的研究によっても、世界の気候が記述された。例えば、西川如見は外国地理学の最初の書といわれる「華夷通商考2巻」(1695)を著わし、また「日本水土考」(1700)、「両儀集説」(1714)などを著わした。両儀集説巻1の地体と5帯を論じた部分は、地球説や気候帯を説

いており、これはマテオリッチの世界図を参照して記されたものである。1710年ごろ刊行された「増補華夷通商考」に記述してある世界の気候はかなり正確な表現をしている²⁸⁾。

マテオリッチ Matteo Ricci 1552~1610の世界図(第1版は1584)は近世日本における地理学史上において重要なものである²⁹⁾。中国の明代文化史上でさえ、西洋火器の輸入と、マテオリッチの万国全図の輸入とは、重要な意義をもたらしたといわれているほどである。その世界図の地球説というのは、地球の形体は円形で、球体であるとしたもので、それまでの東洋人の世界観を根本的に変更させてしまった。その気候論は、5気候帯を述べているもので、「以天勢。分山海。自北而南為五帯。一在昼長昼短二圈之間。其地甚熱。帶近日輪故也。二在北極圈之内。三在南極圈之内。此二処地居甚冷。帶遠日輪故也。四在北極晝夜長二圈之間。五在南極晝短二圈之間。此二地皆謂之正帯。不甚冷熱。日輪不遠不近故也。」という。すでに、地球上を熱帯と、南北両半球のそれぞれ温帯と寒帯の合計5帯に区分しているわけである。古代中国においても、5帯説があつたことを記したが、それは、今日でいう中国の気候区分である。このマテオリッチのは世界の大気候区分は、近世頭初をかざる地理的発見の所産である。

日本国内の気候については、佐藤元庵の気候審驗録(1690から15年間位の間に発刊)がある。元庵は、伊能忠敬より約100年も先に、日本各地の経緯度を観測して歩いた。その結果、各地の気候を論じ、地形によって、同緯度の一般的気候よりかなり違った気候になることを述べた。そうして、今日いうところの指標作物に関する考えも述べている³⁰⁾。

土木事業、新田開発、産業奨励なども近世には大いに進められるようになった。これの基礎になる気候条件の考慮も、科学的になってきた。例えば、日本海岸の庄内砂丘の固定に関する記録がある³¹⁾。これによると、坂野辺新田村植付役の太郎右衛門(1693~1769?)は、飛砂を防ぐための植林に日夜苦勞し、ねむの木やぐみの木の苗を自分で買い求めて、試植をした。その弟の久太郎は極暑のとき、裸で砂丘上を何度も歩いて、風あたりがよく涼しいところは、冬の季節風のときにも吹付けがはげしいと考え、そこに厚植えをし、厚薄の差別などまでをいろいろ考え、その結果やっと植林が成功したというのである。まさに、身をもって観測したというわけである。

あとがき

以上、18世紀までの気候概念の変遷について述べた。近代科学としての気候学は、ようやく18世紀末に芽生えたばかりで、climatology という語が18世紀にあったかどうか、いまのところ明瞭ではないが、おそらく、18世紀末にできたものと考えられる。続報には、「近世環境論と気候学との関係」を述べ、続いて、「18世紀から19世紀における気象観測事業の発達と気候学との関連」などについて、まとめたい。

最初に記した通り、この報告は時代的な概観で、細部にわたっては記述を省略した場合が多い。また文献・資料の集め方のたりないところが相当にあると思う。その点で多少にかかわらずお教をいただければ幸である。

なお本稿を記してしまってから、シュナイダーカリウスの著書³²⁾を入手した。補筆すべき点を多数見つけたが、将来に完璧を期したい。また、環境論の歴史については、わが国では最近石田³³⁾その他が論じているので参考になる。

註および参考文献

- 1) 主として“The Oxford English Dictionary”による。
- 2) 福井英一郎 1938; “気候学”古今書院 1.
- 3) 7気候帯にわけたのは中世アラビアの地理学者イブン・ハルダン Ibn Khardan で、それ以前は、アリストテレスの5気候帯説が支配的であったという見解もある。
- 4) ヘロドトス (青木巖訳); 歴史(中). 創元文庫 228—229.
- 5) Botley, C.M. 1931; Climatology three thousand years ago. Q.J. R.M.S. 57, 469.
- 6) 吉野正敏 1957; 都市気候学小史. 天気 4, 21—25.
- 7) 能田忠亮 1957; “曆”至文堂. 62—66.
- 8) その後、清の時憲曆(1645)は、24気の期間を均しくする平気(または実気)を改訂して、黄道を15°ごとに等分し、太陽が各分点を通過するときとする定気とした。
- 9) 後述するバラベグマータもその1つである。さらに、天候予知と結びついた例としては、スエーデンの Sibylloe Prophetia があるが、これには、12カ月の各月にきかれた雷鳴から、全年の天候と豊凶を予知することが書いてある。
- 10) Sammadar, J.N. 1912; Indian meteorology of the 4th century B.C. Q.J.R.M.S. 38, 65—66.
- 11) Hellmann, G. 1908; The dawn of meteorology. Q.J.R.M.S. 34, 221—232.
- 12) Academia Sinica 1954; Collected Scientific Papers. Meteorology. 1919—1949 の中の竺可楨の序文による。

- 13) 今井湊 1946; “中国物理雑誌”全国書房 74—80.
- 14) 同上. 81—86.
- 15) Discussion: Changes in Physical Phenomena 1956; “Man’s Role in Changing the Face of the Earth.” 926—927.
- 16) 主として The Oxford English Dictionary による。
- 17) 植木直一郎 1935; “校訂風土記集”大日本文庫刊行会 p.2.によれば、「和銅6年(713)の詔には、まだ風土記の名はきまっておらず、風土記の名称がついたのは、奈良朝以後、おそらくは平安朝時代になってからであろう。」という。いずれにせよ、8—9世紀には違いない。
- 18) 上代日本人の気象観は、田村専之助 1958; “東洋人の科学と技術”淡路書房新社 249—279. に詳しい。
- 19) 今井湊 1946; “中国物理雑誌”全国書房 74—80.
- 20) Academia Sinica 1954; Collected Scientific Papers. Meteorology. 1919—1949 の竺可楨の序文による。
- 21) 藤原映平 1951; “日本気象学史”岩波書店 40—52.
- 22) Symons, G.J. 1891; William Merle: Consideraciones temperici pro 7 annis……: The Earliest Known Journal of the Weather…., 1337—1344. [原文未見]
- 23) Keil, K. 1955; Zur Geschichte der Meteorologie in Deutschland. Met. Rdsch. 8, 94—97.
- 24) Schlegel, M. 1950; Die Entwicklung des meteorologischen Lehrbuches seit 1500 an Beispielen aus der Wetterdienst-bibliothek. B.D.W. US-Zone 12, 21—23.
- 25) 奥田穰 1955; 組織的気象観測の始り. 天気, 2, 48—51.
- 26) Havens, J.M. 1958; A note on early meteorological observations in the United States with reference to the Germantown temperature record of 1731—32. Bull. Amer. Met. Soc. 39, 211—216.
- 27) Alissow, B.P., O.A. Drosdow, E.S. Rubinstein 1956; “Lehrbuch der Klimatologie”. Berlin 6—9.
- 28) 渡辺次雄 1954; 「増補華夷通商考」所載の気候について. 天気 2, 19—21.
- 29) 鮎沢信太郎 1953; マテオ・リッチの世界図に関する史的研究——近世日本における世界地理知識の主流——横浜市立大学紀要 Ser. A4, No. 18, 1—239.
- 30) 福永義秋 1943; 農業気象学者佐藤元庵と気候審験録. 農業気象 1, 57—60.
- 31) 日本林制史資料, 庄内藩.
- 32) Schneider-Carius, K. 1955; Wetterkunde, Wetterforschung. Geschichte ihrer Probleme und Erkenntnisse in Dokumenten aus drei Jahrtausenden. München 1—423.
- 33) 石田竜次郎 1957; 環境理論系譜抄. 現代地理学講座 1: 92—112.