



ソヴェートの気象学

当 舎 万・寿 夫

はしがき

ソヴェートの一般気象学の歴史的発達はあまり知られていない。最近までの大体の発展過程については S. P. フロモフ (Khromov)⁽¹⁾ の記しているのを紹介しておこう。特に、1950 年代のものは後日項を改めて述べよう。本項では、一般気象学についてだけに限り、医学気象学、農業気象学、実験気象学等応用気象部門や高層気象発達史は別の機会に譲る。本文に出てくる学術機関の活動範囲等については前述^{(2),(3)}を参照されたい。尙余談であるが、ソヴェートの国の呼び方であるが、C. C. C. P. (エス・エス・エス・エル。英訳では U. S. S. R.) は、前芝氏⁽⁴⁾の論説に従って《ソ同盟》という訳語を使用する。

1. 18 世紀の気象学

18 世紀までは、ロシアでは気象学としては、独創的なものは見受けられない。

18 世紀に入るとロシアで最初の気象観測が 1725 年からペテルスブルグ (今のレニングラード) の科学アカデミーで行われ、1779 年からモスクワで行われている。この時代はロシアは、有名なペートル一世の統治下にあつて、ペートル一世は歐洲文化の輸入に力を注いだ。またロシア大陸の通商などで各地の気候が旅行誌等に見受けられている。

しかし、気象学の発達を可能とする学者は 18 世紀の後半になって始めて現われている。

即ち、ソ同盟が現在でも尊敬しているロシアの大学者 M. V. ラマノソフ (Lomonosov) である。彼は気象学の諸問題を科学的に考察し、気象学の発展してゆく方法を示した。実験や理論及び器械設計は彼に負う所が多い。ラマノソフが作った器械のなかには、大気高層を研究する自記器械があつて、彼が気象学の部門で系統立っ

<カットの説明>

水理気象出版所のマークで上部は風向、風力を測定するビルド式風信器であつて、下部は水理に關係ある波形を表わし、両方を組合せて図案化してある。

ロシア文字は水理気象出版所の頭文字をとって並べてある。

た考えと方針を持っていたことが知れる。18 世紀中頃では、空中電気の実験が行なわれていて、ラマノソフと G. V. リーフォマン (Rikhman) はロシアにおけるこの方面の研究者である (この頃アメリカではフランクリンが同種の実験をしている)。ラマノソフは空中電気 of 諸現象について、初めて理論を作つた (1753 年)。彼はまた、気象学の研究方法や気象学の特殊問題に関する多くの考えをのべている。

2. 19 世紀の気象学

19 世紀に入ると国立の測候所がロシアの各地に創設せられ、将来における気象学の発達に多くの貢献をするようになった。19 世紀中頃になると、気象問題を組織化して調査研究するのに、初めて中央気象研究所が出来た。即ち 1849 年創立の中央物理観象台 (後の中央地球物理観象台) がペテルブルグに創設され、世界で初めてこの目的に沿って仕事を始めた。

高層気象観測は IA. D. ザハーロフ (Zakharov) が 1804 年に軽気球に乗って、ペテルブルグ上空を飛翔し大気の垂直構造をしらべた。彼は風向が高さによって変ることや気温の遞減するのをしらべた。これは世界最初の飛行である。

1850 年までは、気象学の諸問題に、V. N. カラヂン (Karazin) は気象観測網を編成する考えを出し、大気変化によって人類の活動に影響があることを唱えた。A. IA. クプフェル (Kupfer) は中央物理観象台の創立者で、そこの初代台長になった人である。M. F. スパツスキー (Spasskii) は《モスクワの気候について》という秀れた書物を 1847 年に出している。

シノプチック気象学は 1870 年代に、M. A. ルウイカチョーフ (Rykachiev), P. I. ブロウノフ (Brounov), B. I. スレズネフスキー (Sreznvskii), A. V. クロツサフスキー (Klossovskii) の研究によつてはつきりしてきた。特にブロウノフの努力は、シノプチックの方法で、赤道外の低気圧の運動による重要な事実と理論の一致を確かめた (単独に熱帯低気圧の研究を行った)。

同時代に、A. I. ヴァイコフ (Voeikov) は現代気候

学の基礎となる研究をしている。彼は多くの大気現象を深く調査するのに気候学的な見方だけではなく、物理的な見解に従って行った。これには特に、ヴァイコフが気候形成の役割となることを強くのべた大気環流や水分循環、積雪その他を関係づけている。ヴァイコフは初めて人類の大気変化に及ぼす作用や気候改造の問題を明らかにし、しかも原理的に正しく取りあげている。

大気変化を研究するシノプチック気象学と併行して、且つ、その影響によって、物理数学的な性質をもった気象学の一分子、即ちダイナミック気象学が起ってきた。19世紀の終りまでには、大気力学の研究にロシアの学者は目立っていない。他国ではヘルムホルツ等が有名である。然し大気熱力学の研究では B. I. スズネフスキー (Ceznevskii) の研究がロシアでは光っていた。有名な化学者である D. I. メンデレーフ (Mendeleev) は気体の物理学について多くの研究をし、これは当然気象学への貢献となっている。彼はこの時代に高層気象学に必要な観測を広く行うことを熱心に唱えた人である。彼のこの計画が実行に移されたのは幾分遅れて、1890年代に行なわれている。これによって気象学に新段階が生れた。

気候学研究や天気予報を満足させるのに気象観測網がこの頃、広く配置せられている。これには 1868年から 1895年まで中央物理観象台の台長である G. I. ヴィルド (Vil'd) が指導者をしていて、ロシア気象業務の進歩は目覚ましいものである。自記器械の発明によって、気象観測所は多くの仕事をすることが出来、1878年にはパフロフスク市に磁気・気象観測所が開設せられた。

1883年には第1回国際気象会議が開かれ、1882年～1883年には国際ボーラー・イヤーがヴィルド台長によって組織された。この頃にロシアの気象雑誌が発行されている。そのなかには、ヴァイコフを中心とする「気象学通報」(後述)が 1891年に発行された。この雑誌はヴァイコフが会長となっているロシア地理学会気象委員会で出版されている。

3. 20世紀初期

高層気象観測は 1890年代の初期に行なわれていて、探測ゾンデと測風気球が使われている。尙この頃には高山観測所も創設されている。パフロフスク市の高層気象部は、1902年に開設された。この時代の高層気象学の研究は V. V. クズネツォフ (Kuznetsov) が有名である。高層気象観測資料をシノプチック気象学に応用する必要性は、ブロウフとスズネフスキーが早くから考えていて、その考え方が 1910年までに、イギリスのナビア・ショーの研究に支持されている。

ビジャークネスやマルグレスが大気力学の基礎問題を取扱って発展させている時代に、光量測定の研究がロシアの物理学者である O. D. フヴォルソン (Khvol'son)

によって基礎問題が取扱われた。これは 1890年代であって光量測定法をクリチカルな解析をするために正確な測定器を作った。光量測定の研究をしている最も偉大な学者は V. A. ミヘリソン (Mikhel'son), S. I. サヴィノフ (Savinov), N. N. カリチン (Kalitin) である。他国ではオングストローム、キーバルがいる。

エムデンが大気輻射平衡を論じている時代(1913年)に、統計的な比較とシノプチックな取扱方法で天気の長期予報の最初の研究が起った。ロシアでは 1912年に、B. P. ムルタノフスキー (Mul'tanovskii) が始めた。

空中電気の研究も大気イオンの発見(1889年)によって新段階に入り、この頃にはヴァイコフとブロウフは農業気象学を創めた。

第一次世界戦争後は航空気象学が発達し飛行機を用いる観測が行なわれた。

4. 大十月社会革命後(1917年以後)

ソヴェート国家の種々の科学と文化は、大十月社会主義革命によって急速に発達した。だから気象業務と気象学の理論研究は著しい発展をしている。

1921年、ロシア社会主義連邦共和国人民委員会会議の決定によって、気象網の復興と拡充が行なわれ、更にロシア社会主義連邦共和国と他のソヴェート共和国に気象業務が布かれた。1929年には、ソ同盟水理気象業務が創設された。これは世界で最も広大な気象観測網や高層気象観測網を持っている天気についての業務機関であるばかりでなく、多くの大きな学術調査機関を持っている。前述した中央地球物理観象台と並んで新しい研究所——即ち、中央予報研究所 (Ts. I. P.) が 1930年にモスクワに創立し、中央高層気象台が 1940年にモスクワに出来ている。この他に極東(1949年創設)、カザック(1951年創設)、ウクライナ(1952年創設)及びツピリス(1953年創設)水理気象研究所や多くの地域的な地球物理観象台と海洋観測所が出来て気象調査を行っている。他に北極探検調査と成層圏研究が行なわれた。

気象研究は多くの大学(モスクワ大学、レニングラード大学等)、ソ同盟科学アカデミー、同盟共和国科学アカデミーの研究で行なわれているが、特別な目的のあるものは、種々の管理下にある多くの研究所等で行なわれている。ソ同盟では気象学の研究には、学問的にコレクティブで仕事をしていて、気象学の諸部門での学派が革命後作られた。

ノールウェー学派のビジャークネス、ベルシェロンの影響を受けた前線学的なシノプチック研究が、ソ同盟では 1930年前後に S. I. トロイツキー (Troitskii) の研究で同化され、天気予報に高層観測を利用する必要をのべた。

ダイナミック気象学のソヴェート学派は大気流体学の

諸問題、特に、大気乱流、低気圧の波動説、大気環流論に関する研究は N. E. コーチン (Kochin) と A. A. フリドマン (Fridman) である。彼等の研究はその門下生によって好結果に解決せられている。ソヴェート学者の研究は箇々の気象要素の数値予報をするのに主要な役割を演じている。これには I. A. キーバル (Kibel') の仕事がある。

シノプチック気象学のソヴェート学派は A. I. アスクナジー (Asknazii) が基礎的組織者となつて 1935 年頃までに、天気の研究・予報の理論と実際の裏付けを行った。ほかに A. F. ドゥブツク (Diubiuk), S. P. フロモフ (Khromov) がこの研究を受けている。

1930年頃になると P. A. モルチャノフ (Molchanov) がラデオゾンデを發明し、大気前線と気団についての考え方が深く掘り下げられ、気団の変遷についての問題も考えられた。1935 年頃から高層のシノプチック解析が高層天気図から行なわれた。大気的气圧場と温度場の関係がしらべられている。

ムルタノフスキーが創めた長期予報法はソ同盟の天気予報に天気業務に用いられ、統計的な考え方による天気予報は V. IU. ヴィゼ (Vize) が行っている。これらのもっと複雑な問題を解決するのに G. IA. ヴァンゲンハイム (Vangengeim) の研究がある。

実験気象学には、V. N. アボレンスキー (Obolenskii) が大気的人工制御の問題を取扱っており、空中電気の研究は P. N. トヴェルスキー (Tverskii) 等が多くの成果を収めた。広汎な発達をしたのは N. N. カリチン (Kalitin) が多年にわたつて研究した光量測定と大気光学の研究である。現在ソヴェートの気象学者の多くは、大気輻射、熱、水分の平衡問題に理論的研究をしていて、Kh. P. パゴジャン (Pagosian) はその研究者である。

第二次世界戦争からは気象器械が発達し、ラデオロケーター (ソヴェートではレーダーを指す)、ロケットによる気象学の発達がみられる。ロケットは 400 km の高さに達している。

大気循環を基として、長期予報が行なわれ、ダイナミック気象学は天気の推移を計算する問題が起つている。天気を人工的に操作する研究、人工降雨の研究がある。

1940 年代からは大気の接地層における物理学的変化がソ同盟で研究されている。

多くの学術的研究は気候学の方面でも行なわれている。

天気要素や天気予報の考察はソヴェートのあらゆる計画社会主義経済、即ち農業、航空、航海、鉄道及び自動車運輸、事業、保健等に重要な役割を持っている。種々の経済部門に及ぶ直接サービス以外に、ソ同盟では農業と保健に関係ある農業気象 [G. T. セリャニコフ

(Selianinov) その他が活躍している] や医学気象学の研究がある。

気象部門の研究者や技術者を養成するのにソ同盟には 2 つの特別水理気象研修所がある。大部分の大学でも気象学の講座が持たれている。気象学に関する専門書や雑誌はレニングラードにある『水理気象出版所』から発行されている。雑誌には<気象学と水理学> <研究所又は観象台報告> が出ている。気象学の研究はこの雑誌の他に、ソ同盟科学アカデミーや共和国科学アカデミーの各研究所報告にも述べられている。ソ同盟地理学会には気象学委員会が持たれている。

5. 第二次世界戦争後のソ同盟と資本主義諸国との気象学

この節には、ソヴェート百科辞典で、フロモフが述べている通り記しておこう。

戦後、ソ同盟でも、資本主義諸国でも多くの気象学研究の資料や報告が出されている。ここで、ソ同盟と資本主義諸国との間に原則的な区別がはっきりとしている。資本主義諸国、特に、アメリカ合衆国では、気象学は軍事化する科学への態勢となって残留した。予算や研究題目選定は、その方針としてすべて侵略戦争への準備となつて決定せられている。このことから、天気業務は戦時航空業務として卓越した考慮を拂うばかりでなく、戦前にはアメリカ合衆国で全然手のつけなかった北極の気象学に特別な注意を拂っている。その他成層圏についても多くの特殊研究をしている。ソ同盟では、気象学は社会主義の平和的建設事業と共産主義の技術経済基礎におかれている。気象学はまた、人民民主諸国の平和的建設目的にもなっている。

6. 気象学を主とした雑誌

気象学を主とした雑誌は<気象学と水理学 (Meteorologiya i Gidrologiya)> である。この雑誌の前身は<気象学通報 (Meteorologicheskii Vestnik)> で、これは 1891 年から 1935 年まで、ロシア地理学会気象委員会、後のソ同盟地理学会気象委員会より出版されていた月刊学術雑誌である。この雑誌の創刊から 25 年間 (1891 年から 1915 年まで)、<気象学通報> の編集者は気候学者で地理学者の A. I. ヴァイコフがやっていた。1916 年まではヴァイコフの独創論文、覚書、隨筆が主として載っていた。ロシアの気象学者である P. I. ブロウノフ (Brounov), A. V. クラツソヴスキー (Klossovskii), M. A. ルウィカチョーフ (Rykachev), B. I. スレズネフスキー (Sreznevskii), G. A. リュバ斯拉ヴスキー (Liuboslavskii), S. I. サヴィノフ (Savinov), N. N. カリチン (Kalitin), A. A. カミンスキー (Kaminskii), V. N. アボレンスキー (Obolenskii), IU. M. シャカリイスキー (Shokal'skii) 等はこの雑誌に関係していた。雑誌には気象学、気候学、水理学、

地磁気の論説が掲げられて、気象知識の普及と実用問題への気象学の応用に大きな役割を演じた。1935年9月から<気象学通報>は<気象学と水理学>と名が変わった。

<水理学と気象学>となると内容は、一般気象学、シノプチック、農業気象学、気候学、陸水学、水理予報、海洋学、水理気象器械の設計、視測法、視測と調査組織及び水理気象の報知と予報による人民経済へのサービスという線に沿った論文、通報、雑報、評論、参考書が述べられている。

1936年9月から1938年まで、ソ同盟水理気象業務中央総局とソ同盟地理学会から出版され、1938年から1941年まではソ同盟人民委員会管轄水理気象業務総局(G. U. G. M. S.)より発行された。

1946年から1949年までは、この名の雑誌の代りに情報集(年6冊)が出された。1950年9月から<気象学と水理学>は水理気象業務総局によって編集されている。発行は前述の『水理気象出版所』よりされていて、年ぎめで邦貨760円、年6冊発行されている。1955年より我が国でも自由に購入が出来る。

この他にアカデミーや研究所の出版物があるがこれについては前に(2)のべてあるから参照せられたい。

7. 気象年報 (Meteorologicheskii ezhegodnik)

各年の全国にある測候所の視測資料の記載せられている刊行物である。これは多くの国の組織的気象業務によって出版され、気候、天気現象其の他の記入に使われる。革命前までは<中央物理観象台年代記 (Letopisi Glavnoi fizicheskoi observatorii)>の名で発行されていた。

参 考 文 献

1. Sovetskii Bol'shoi Entsiklopediia, Moskva, 1954. (大百科辞典)
2. 当舍万寿夫, ソヴェートの科学機関, 『天気』, Vol. 1, No. 3, pp. 234~238, 1954.
3. 同上 (II) 『天気』, Vol. 2, No. 1, pp. 26~28, 1955.
4. 前芝確三, ソヴェートの政治, (岩波新書, 191) 1955年.

ソヴェート気象学単行本 (附記)

1. Monografii—krus meteorologii (fizika atmosfery) 気象学教程 (大気物理学) P. N. Tverskii 編, レニングラード, 1951.
2. V. N. Obolenskii Krus meteorologii (気象学教程)

モスクワ—スベルドロフスク, 1944.

3. V. A. Belinskii Dinamicheskaja meteorologija (Dynamic meteorology) M—L 1948
4. Dinamicheskaja meteorologija (Dynamic meteorology) N. E. Kochin と B. I. Izvekov 編 第1~2巻 L. 1935~1937.
5. S. P. Khromov. Osnovy sinopticheskoi meteorologii (シノプチックの気象学の基礎) L. 1948
6. N. N. Kalitin Aktinometrija (光量測定) L.—M. 1938.
7. D. L. Laikhtman と A. F. Chudnovskii Fizika prizemnogo sloia atmosfery (大気接地層の物理学) M—L. 1949.
8. V. N. Kedrolivanskii と M. S. Sternzat Meteorologicheskie pribory (気象器械) L. 1953.
9. P. A. Molchanov Aerologija (高層気象学) L. M. 1938.
10. A. V. Kalinovskii, N. Z. Pinus Aerologija (Metody aerologicheskikh nobliudenii) 高層気象学 (高層視測の方法) L. 1951.
11. M. I. Gol'tsiman Osnovy Metodiki aerofizicheskikh izmerenii (高層物理測定方法) M. L. 1950.
12. P. N. Tverskoi. Atmosfernoe elektrichestvo (大気電気) L, 1949.
13. A. F. Khrgian Ocherki razvitiia meteorologii (気象学発達大要) L. 1948.
14. P. N. Tverskoi, Pazvitie meteorologii v Rossii (ロシアの気象学発達) L. 1949.

(注) M. はモスクワ, L. はレニングラードで、発行した場所を示す。数字は発行年次を指す。

上の単行本中 8. の気象器械は筆者が買って(950円)持っている。内容は気象器械の実用に非常に親切に説明されている。その他は手に入らぬので不明である。

(気象研究所)

(10頁からつづく)

たらよいかということの概略をかいてみた。不備な点もあると思われるが、多くの人々の討論によって問題点を明らかにしていきたいものである。本文でかいた要点は正野教授をはじめ数値予報グループの人々との討論に

よって形づくられたものである。特に低気圧の併合については正野教授から有益な討論を頂いた。また“May Storm”の実例は相原氏の行われたものを借用させてもらった。御好意に厚く謝したい。(東京大学)