

# フロモフ教授小伝

倉 嶋 厚

ソ同盟の気象学者エス・ペー・フロモフの名は、彼の著書《天気分析入門》とともに、ひろくわが国の気象人の間に知れわたっている。しかしその経歴は、ほとんど知られていない。また彼の著書の内容も、たとえばドイツの一部の気象学者のように、この本の発行を、二十世紀の気象学の最重要事件の一つと見なすほどには、われわれの間では、評価されてない。気団論についての世界的定本という見方もあるが、一方、それは、ソヴェートに招かれたベルシェロンの講義を筆記補筆したものにすぎないという見方もある。

しかし、この本の内容を詳細に検討した読者は、この本の博引旁証のすばらしさに目を見張るとともに、これまでの総観気象学の諸成果を総括し、問題点を整理し、その発展方向をさし示した著者の、なみなみならぬ獨創性と才能に、また彼のもつ方法論のたしかさに、ともども気づくにちがいない。そして、その著者の経歴に興味をもつにちがいない。そこで詳細のことはわからぬが、ありあわせの資料で彼の経歴を追ってみよう。

## 1. 青年時代のフロモフ

セルゲイ・ペトロヴィッチ・フロモフはまだ若い。1954年(昭29)彼は50才の誕生記念を迎え、同時に、彼の科学的仕事の開始以来30周年目を迎えたのであった。

彼の生れたのは1904年(明37)9月4日、つまり日露戦争のはじまった年であり、ロシアの歴史について言えば、すでにロシア社会民主党が結成され、ボルシェヴィキとメンシェヴィキの二潮流が出現し、翌年1月には第一次革命が始まったが敗北を喫している。

ソヴェートの革命は1917年(大6)だから、フロモフは少年期に、第一次革命後の反動期、つづく労働運動高揚期、二月革命、十月革命、国内戦、戦時共産主義的経済政策という、うちつづく動乱と革命の時代をすごしたことになる。

彼が科学上の活動をしはじめたのは1924年(大13)で、モスクワ大学理学部の学生として、モスクワの地球物理研究所においてである。

この年は、ソヴェートはすでに戦時共産主義の政策から復興期の政策に移行しており、新経済政策の四年目に当たっている(レーニンはこの年死んでいる)。復興期から社会主義建設期への移行期であり、若い才能が力のあ

るだけだしきって、国家と社会のために思存分活躍できる時期であり、またそのことが要請されていた時期でもある。フロモフは当時学生であったが、同時に高層気象台の最年少技官、つづいて測候課、1925年(大14)の末からはモスクワ地方測候所の最年少技官の資格で、前記の地球物理研究所の研究に従事していたのである。

当時、前線解析の出現にともなって、総観的理論と実践が新しい可能性をもったことへの関心が、セルゲイ・ペトロヴィッチのその後のコースを決定した。

1926年(昭1)には彼は、彼の師と先輩であるエス・イ・ニェポリスィンとア・イ・アスクナジとともに、モスクワ地方測候所の現業に導入されつつあった前線解析法をソヴェートに同化する仕事を始めた。

1928年(昭3)にフロモフによって行われた大学卒業研究は、印刷にはなっていないが、ソヴェートにおけるはじめての前線総観気象学の専攻論文であった。

時あたかも彼の祖国では、世界的な経済大恐慌を他目に、第一次五カ年計画が発表され、全国民がすさまじい勢で社会主義建設に参加しようとしており、技術がこの上なく要求された時期であった。1931年(昭6)にスターリンは《改造期には技術がすべてを決定する》と呼びかけて、技術の急テムポの発展を要請した。才能豊かな青年フロモフが、この未来に無限の可能性をもった建設時代に遭遇したことは、彼のその後の生長にとって決定的であったにちがいない。

1929年(昭4)、彼はソヴェート気象台(現在の中央予報研究所、予報と解析のセンターで現業機関である)の組織に参加活躍し、その開設の時(1930年、昭5)から1936年(昭11)までここで働いた。この間彼は、ア・イ・アスクナジとともに、前線総観気象学をソヴェートの気象事業の現業面に定着させること、および前線総観気象学のソヴェートにおけるその後の発展のために、精力的に活動した。1934年(昭9)30才の時、彼は有名な《天気分析入門》を書いた。彼の著作については別項に述べよう。1935年(昭10)中央予報研究所に学術研究課が彼によって組織された。

フロモフが青年期におこなった前線解析の定着化とその後の発展についての功績は、ソヴェートの気象界の多くの人の認めるところで、おそらく彼はこのことでソヴェート気象学史にその名を留めるであろう。

## 2. 壮年時代のフロモフ

1935年(昭10)には、すでに第二次五カ年計画がはじまっており、建設への国民の意欲と行動は、嵐のような急テンポで、第二次五カ年計画の期限前遂行を約束していた。

今やソヴェートの技術は飛躍的に発展していた。国民経済は第一流の技術を潤沢に供給されるようになった。しかし、これらすべての技術をこなす、技術から最大限の効果をひき出す能力のある訓練をつんだ働き手の数が不足していた。今や、技術を完全に利用する能力のある**基幹要員の養成**が決定的な重要性をもつにいたった。《技術がすべてを決定する》というスローガンはすでに任務を果たした。新しいスローガンが必要になった。スターリンは《**カードルがすべてを決定する**》と呼びかけて、労働の生産性より以上に高めるために、技術基幹要員の養成を促進し、新しい技術を急速に習得することを呼びかけた。

これに呼応するかのごとくフロモフは、1936年(昭11)にモスクワ水理気象専門学校の総観気象学の主任教授に転職し、気象技術者の養成に当ることになった。非常に数多くのソヴェート気象界の優秀な活動家達が、フロモフの直接の教え子であり、またさらに多くの技術者達が、彼の著書を通じて間接に彼から学んだのである。

1941年(昭16)ヒットラーの軍隊がソヴェートに侵入するすこし前に、フロモフはモスクワ大学地球物理学部において、かねて学位論文として提出中の専攻論文《総観気象学》について、公開陳述を行った。審査官の一人である地理学者 エリ・エス・ベルク は彼の著作に対して、《あらゆる文献を網羅した独創的労作》と評価した。

ソヴェートの学士は大学卒業後最低2カ年の研究の後、提出論文の審査にパスしたものに与えられ、博士はその上さらに最低3カ年研究の後、同様提出論文の審査にパスしたものに与えられる。審査は公開討論の形式で行われ、事前に新聞に公示され、市民は誰でも出席して質問することができる。審査官達は公開討論の形式として学位請求者の抗論者となり、非常に厳格な審査をする。

ソヴェートの国民が大祖国戦争と呼んでいるあの激烈な対ファシスト戦の日々、フロモフは熱心に軍事気象基幹要員養成に従事した。また一時期は中央予報研究所でも働いた。1946年(昭18)彼に労働赤旗勳章が授与された。

1946年(昭21)復員後も彼は、レニングラードに移った水理気象専門学校の総観気象学の主任教授に留まった。1945年(昭20)彼はレニングラード国立大学の気象学と気候学の講座を担当しはじめ、1950年(昭25)には同大学で基礎的研究をはじめた。レニングラードで

は北極研究所と水理気象研究所でも仕事をした。

1953年(昭29)フロモフはモスクワ大学気候学講座の教授となり、現在は同大学において研究をつづけている。

## 3. フロモフの著作

フロモフの最初の著書《**天気分析入門**》は1934年(昭9)刊行されたが、これは、それまでバラバラになっていた前線学派の諸研究を総括したところの、現代総観気象学のモノグラフィー的体系化のはじめての成功的試みとして、ソヴェートの国内のみならず諸外国においても、広汎な共感を呼びおこした。ソヴェート国内では、この本を参考にして大学の総観気象学の教程が定められ、現業の天気解析者の卓上参考書となった。1937年(昭12)の増補改訂版は気象学の最優秀参考書として公認された。これはまもなくチェコスロバキヤ語とドイツ語に訳された。ドイツ語版は、長い間、外国の総観気象学の参考書の間で、確固たる地位を占めていた。エリ・エス・ベルクはこの本を《**古典的作品**》と呼び、ドイツのリンケとバウルの著書《**気象便覧**》(1951昭26)は、この本の初版発行日を二十世紀の最も重要な出来事の一つとしてマークしている。また日本の気団論の先駆者荒川はこれを《**気団論に関する従来成果を集大成したもの**》として《**気団論に関する定本**》と呼んでいる。

1940年(昭15)は新しい大学用教科書《**総観気象学**》を書いた。

1942~1947年(昭17~昭22)彼は全く筆を改めて、大体《**総観気象学の基礎**》(1948年、昭23発行)を書いた。これは総観気象学の百科事典として生れたものだが、同時に、総観気象学の参考文献としては必要不可欠のものになった。

1949年(昭24)この本はレニングラード大学賞金とエフ・ベ・リトク記念全ソ地理学会金メダルを受けた。戦後フロモフの著書は、人民民主主義国家の間にひろくゆきわたったが、《**基礎**》は1952年(昭27)ハンガリー語に翻訳された。

総観気象学は、この《**総観気象学の基礎**》において最終的に集大成され、一つの独立した学問の分科としての、また一つの独立した教授課題としての形を与えられたのである。フロモフは、総観気象学を単なる事実や経験の集積から区別し、はっきりした体系をもった科学の一部門であることを再三再四強調した。また彼のそのような努力を背景としてソヴェートの大学において総観気象学が独立した一つの講座になり得たのであった。

フロモフは《**総観気象学の基礎**》において、この学問の現況、とくにソヴェートの天気解析者達の成果を、各段階別に総括し、それによって今後の発展を刺戟した。また一方彼はこの本に、彼自身の独創に属する新しい成果や、彼の発見または発展による新しい概念を、すくなく

からず書いている。これらの概念は現在広く一般に採用されている。その若干は、専門誌にも書かれているが、たとえば、気圧の変質の問題、熱帯性低気圧の再生の問題、気候学的前線の分布の問題、龍巻の総観的条件の問題等がある。

フロモフは長年にわたって、天気予報のための高層気象観測網の発展を強調しつづけてきた。彼は高層気象資料の利用についての一連の参考指針を書いた。動気候学および局地気象学の面でのソヴェートの研究も、彼の学問上ならびに教育上の仕事によって促進されたのであった。

戦後間もなく、彼は気候学の問題と取り組むようになった。たとえば、全ソ地理学会報(1950年昭25)に掲載された《気候学的前線の地理的分布》と《地理学の実在としての季節風》は有名である。この論文は同年《ソビエト科学》誌上にドイツ語訳されている。

この期間には、フロモフは何度も《全ソ地理学会報》に寄稿して、気候学の原理的問題を論じた。この際フロモフの論調に特長的なことは、ア・イ・バエイコフやエリ・エス・ベルクにならって、気候学を地理学的学問として考察していることである。地理学会報掲載の《気象・巨視的気候・局地的気候・微視的気候》(1952年昭27)等が、自然地理学と気候学の関係を論じたものとして注目されている。

このような仕事を通じてフロモフは、レニングラード大学地理学部および全ソ地理学会と非常に密接な関係になり、現在、地理学会の積極的な会員の一人であり、全ソ同地理学会報の編集責任者の一人となっている。

彼がこれまで編輯委員として関係した学術雑誌には、《世界知識》《地球物理学雑誌》《気象学および水理学》がある。彼はまたソヴェート百科事典の《大気》と《気象学》の項を担当している。

1952年(昭27)フロモフは全ソ地理学会誌に《最近の低気圧論について》という一文を書いて、キーベルの理論の直接の発展であると言われているキーベルの門下生タボロフスキーとパガジャンの移流一力学理論と、それを使っている中央予報研究所その他若干の気象機関の予報の現業とに対して、鋭い批判を行っている。

フロモフはキーベルおよびその学派の学者達の成果を認めながらも、それをもって低気圧波動論にとって代る新しい低気圧論であるとなし、低気圧波動論の破産を宣傳し、現業面では前線解析を軽視するという一連の傾向を非難している。そして理論家達がもつと低気圧波動論と前線解析に目を向けることを強調している。彼は、新しい学問と技術上の成果は過去の成果の厳密な継承の上に立たねばならぬことを具体的に示し、新理論の追従者達が陥りやすい過去の文化遺産に対する清算主義的態度をいましめたのである。彼はその論文をつぎの言葉で

終えている。

“総観気象学は自分の理論の実践的価値を検証するのに非常に簡単で便利な基準をもっている。それは天気予報の質である。しかしながら、その予報の質という点で、何よりもまず、ほかならぬ新理論を生みだした気象機関すなわち中央予報研究所において、移流一力学理論によって何らかの進歩があったかという点、それを認めるのは甚だ困難である。それどころか今や若干の気象機関においては(そして中央予報研究所の毎日の予報から判断すると、中央予報研究所においても)前世紀の最も初歩的な形の等圧線シノプティックが繁昌しはじめている。天気を唯気圧場の形と結びつけるだけで、気団も前線も避けて通ってしまう等圧線シノプティックが繁昌しはじめている。しかもこの場合、《温度気圧場》とか《力学的気圧変化の加速度》(タボロフスキーの理論に出てくる用語である——訳者一)が問題にされるのではなく、最もありきたりな気圧の谷が問題にされており、気圧の谷では理由もはっきり分らぬままに雨その他があるとされている。これは、移流一力学解析のなれの果てである等圧線シノプティックの近代形式が実践的に正しく破産し、しかも前線シノプティックが、その真正正銘の物理的概念とともに、天気予報の現業から人為的に駆逐されたその結果である”

これに対して当然タボロフスキーの側から反批判があるところだが、資料の関係で筆者はまだそれを見ていない。ところで、この時期には、ソヴェートにおいては、哲学(1947年)生物学(1948年)生理学と医学(1950年)言語学(1950年)というように、学術上の大討論がたつずいて行われた時期であった。これらの討論は、わが国の一部の新聞は、これを政治の干渉、批判の圧殺というように歪曲して宣傳した向きもあった。しかし、これらの討論の内容をよく検討したものは、そのような宣傳が事実と反することに気づく筈である。たとえば批判の自由についていうならば、言語学の問題を論ずる際、スターリンは“周知のようにどんな科学も、意見をたたかわずことなしには、批判の自由なしには、発展し進歩することはできない。ところがこの周知の準則がまったく無雑作に無視されふみにじられてきたのである。一切の可能的な批判から身を保全し、わがままに、無作法にふるまいはじめた絶対無謬の指導者の封鎖的グループがつくりだされたのである”といて、科学におけるアラクチュエプ的制度(軍国主義的制度)を批判している。また医学と生理学の討論においても、一連の学者が主要な研究所、研究室、雑誌の指導をその手に集中し、批判を圧迫する環境を作り出し、意見の自由な交換をさまたげたこと、封鎖的な「学閥」と「学閥人」が生まれ、それらの内部では、ごきげんとりと屈従の空気が支配し、すべての科学的活動は「内輪のことは内輪で片づける」

原則にもとずいていたことに対して、痛烈な批判が行われている。またこれらの討論で、科学は厳格な継続的な歴史的継承にもとずいてのみ発展し充実し存在し得るということが確認され、科学者は過去の遺産に対して謙虚でなければならぬことが強調されたのである。科学の継承性についての命題はまた、自然科学を、土台と上部構造であらわされる社会現象から区別する問題に解決を与えた。

フロモフのタボロフスキー、パガジャンの一派に対する批判が、このような一連の批判活動の一環を形成していたのかどうか、それも亦、資料の関係で確言できぬが、すくなくとも時期的にはよく合うようだ。

フロモフは当年 51 才、まだ長い春秋を将来にあって、多くの人から今後の活動を期待されている。

#### 参考文献

- (1) Kalenik, S, V. : K Pjatidesjatiletiju S.P. Fromova. Izvestija VGO, 1954 357~358

- (2) Chromow, S, P. : Einfuehrung in die synoptische Wetteranalyse. Wien. 1940  
 (3) 荒川秀俊 : 天気分拆 (上) 1943  
 (4) Istorija vcesojuznoi kommunisticheskoi partii. 1938  
 (5) 松浦一 : モスクワ—東京。ソヴェトの科学と技術 1955, 10~17. 東京 共立出版 KK  
 (6) Bugaev, V, A. : Pogoda i ee predskazanie, Moskva 1950.  
 (7) Fromov, S, P. : O sovremennykh teoriyakh tsikloobrazovanija. Izvestija VGO, 1952 490~498  
 (8) デ・エム・トロシソ : 自然科学とスターリン言語学。知識文庫 7. 1953 東京 岩崎書店  
 (9) 当舍万寿夫 : ソヴェトの科学機関。天気, Vol 1, No 8 1954

## 十七世紀の湿度計と 気象観測

奥田 穰

### 1. はしがき

十七世紀における他の自然科学の発達と同様に、気象学は物理学、数学などの基礎科学の急速な進歩と気象測器の発明により、中世紀的な天気気象学(星占いによって天気予報をする)や単純な天気俚諺にかわって、大気の精密な研究の方向への道を切り開いた。すなわち、根本的な変換をもたらしたのである。気圧計、温度計の進歩については多くの著書があるが、その他の気象器械についての記述はあまりみられない。湿度計について、十七世紀にどのようなものが発明され、使用されたか、A. Wolf の著書にもとずいて紹介しよう。

### 2. 湿度計

最初の湿度計はイタリアのフィレンツェにあった最初の学会、Accademia del Cimento\* によって作られたようである。この湿度計は外側がブリキで覆われた中空の円錐形のコルクからなっていて、コルク円錐の底にガラス製の円錐が取り付けられる。その中は水を一杯に入れて空気中に放置すると、空気中の湿気がガラス円錐上に附着して、測定容器中に流入する。この凝結水量の比較によって相対的な湿度が測定される。

1688 年に Amontons によって記述され、その後

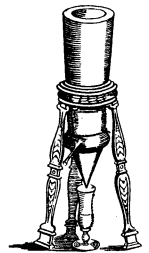
\* 1657 年創設その後約 10 年間存続した。

Deluc によって完成された湿度計は木または繊維の小球の膨脹収縮が湿度の変化によって起こり、その小球に連がっている管の中の液体の昇降によって、その変化の度合を知った。

Molyneux は、絞織物の一種 (whipcord) を用い、このヒモが湿度の変化に伴い、その巻きがもどったりきつくまいたりする、この性質を利用して、それに旋回する水平指針を持った金属球をつり上げ、度盛り面の示度を読みとって湿度を測定する簡単な湿度計を作った。

Hooke は、野生の燕麦の芒でもって湿度計を組み立てた。「芒」は野生の燕麦の種子を覆う殻から生えている剛毛で、種子が熟した時にこの剛毛の一端がほぼ直角に曲がるということが知られていた。そしてその曲がった端が湿ると剛毛の架台に対して徐々に回転するということが注目された。この剛毛の特性を湿度計の作成に使用してはどうかということを最初に発見したのは Emanuel Magman だと Hooke は述べている。

次に Hooke の湿度計をくわしく説明する。第 2 図を参照されながら読みたい。湿度計の外わくは象牙の蓋と籠細工の側を持った箱の形、あるいは単に柱で支えられた象牙板の形に作ることを提案している。これはなるべく空気の流通をよくしようという発案である。剛毛は、その一端は C 点で器械の基盤に固定され、他の一端は象牙板を上に通って抜けて、e で剛毛に付けられた軽い指針を支え、目盛



第 1 図 Accademia del Cimento による湿度計