

座談会：中共地区の資料が入って（その一）

——主として気象技術的な観点から——

去る7月26日9時から12時過ぎまで、下に掲げた人々にお集まりを願い、表題について座談をしていただいた。主要テーマは主催者側である「天気」編集部で次のように用意し、参集者に前もって考えておいていただいた。

1) 中共の資料の持つ気象学的意義、2) 中共の資料の精度はどうか、3) 中共の解析能力はどれ位か
4) 論文に現われた中共の総観気象学の現状、5) 中共資料入手以前、どんなモデルで中共地区を解析していたか、6) そのモデルはどのようにチェックされたか、7) 中共の資料を取扱う態度。

5) 以下については、資料が入手できるようになってからまだ日が浅いので、十分な討論ができるまでにいたっていない。そのため討論は主として4)以上の部分に集中された。編集部としてははじめての試みでもあり、会員諸兄のお気に入るような内容になるかどうか心配であったが、結果は参加諸氏の身の入った討論によって充実したものになった。なお、会場の関係から非公開で参加者も制限して行ったので、意見を持ち合わせないから発表される機会を得られなかった人々もあると思われるが、どしどし投稿されて意見を発表され、誌上討論を展開していただきたいと思っている。

出席者名（敬称略）

気象庁予報課：伊藤 博，田辺三郎，久米庸孝，須田 建，
沢田竜吉，田原寿一，根本順吉，渡辺和夫，倉嶋厚

〃 図書課：谷 宏成，
気象研究所：高橋浩一郎，
東京大学：岸保勘三郎，
主催者側（天気編集部）

：蔵重，有住，奥田，荒井，小林，長尾，関口。

1. 中共の資料の持つ気象学的意義

司会：これから座談会を開催しますが、先にお配りしたテーマの次第に従って、まず気象学的意義から始めて行きたいと思ひます。最初に予報課長さんからお願ひします。

伊藤：最初に指名されたので、まとまったものでなく思ひつき程度で恐縮ですが、申し上げます。これまでの解析、予報担当者の苦勞は察するに余りあるものがありました。例えば台風シーズンに、西方から東進するトラフを、香港1カ所の資料を頼りにして推定し、台風の転向点を予想していた。大陸にもう2、3地点でも資料があると、満洲に1地点、華北に1地点、華中に1地点と、3地点でも資料が入れば非常に助かるのだがと、常々仲間同志で話合っていたのだが、ゾンデ：37、パイロット：125、地上：313地点の資料が入って来た。これだけ入ってみると、今度はこの資料をどのようにこなして行ったらよいか、これからの問題である。昔、戦前中共地区の資料はあったが、地上の資料が大部分で、高層資料がこれだけとまって、これだけの広さにまとまった資料が入ったのが始めといてよい。現在、必要上から地方官署では非常な犠牲を払って、それぞれ独力で受信し、天気図作成をしている。中央では0時の高層資料、地上の9時の資料、21時の解析を受信記入している。大蔵省とのいろ

いろ交渉の結果、予備費の中から若干の物件費と労務者が来たので、8月初めか半ば頃には受信して使うことができるようになるでしょう。気象技術的には現在どの位の効果をあげるか不明であるが、新しい技術を採用した新しい予報技術の上に大きく貢献するだろうと思われる。

高橋(浩)：気象学的には、今まで空白であった所がふさがったのでよくなるのだが、ヒマラヤ山系が大気大循環に影響があるのではないかということは、理論的にも岸保、増田両氏などが議論している。これを実証するデータがなかった。これからはこれを議論することが可能となって来たと思われる。あるいは違った結果があるのではないか。最近、理論的、演繹的な研究が進んで来ているが、気象学では、また一方、経験的なものも必要で、そのためには材料の良否、有無が問題である。特に、アジア地区の気象学の発展に寄与すると思われる。

久米：北半球天気図が完成に近づいた。24時間を通して all watch をしよう、これは1947年パリ会議の後にはじまる。地球上に起る出来事を四六時中監視しようとするれば監視できるわけである。北半球天気図の作製は有史以来のことで、高層観測が期待以上に整備されている（ほぼ300kmおき）。昔、北半球天気図を作ったことがあるが、新疆省、チベットの空白が大きかったし、高層の観測資料がなかった。大西洋グリーンランドにも資料がなかった。第2次大戦中定点観測船による観測が大西洋で開始されたし、グリーンランド沿岸にも基地が設けられ、そこで観測がなされるようになった。大戦後はグリーンランド上空の定期航空路上を飛ぶ飛行機は、規定の地点で drop sonde を投下することになり、700mb 以下は何時でも得られた。アジアでは、バミール、チベット、新疆、中央アジアが

空白だったが、中央アジアはソ連がアルマータ気象局を中心に整備されたし、今日、チベット、新疆省も整備され空白地帯に観測所ができた。パミール、ヒマラヤが現在も空白となっているが、北半球天気図が毎日書ける。気象学的意義というよりは人類的意義であるというべきである。次にわれわれの欲しいのは南半球天気図である。今までに南半球天気図が作られているが、毎日毎日書かれているわけではないし、まだ大きな空白が残っている。これが地球物理観測年で1年半の気象観測がなされる。これは気象学上の大きな意義をもつものであるが、気象学上もっと整備され、常に全球天気図が作られるようになることが希望される。人工衛星で地球を2時間で1周し、観測することは、天気図を順次2時間以内に観測することになるし、ロケット等による観測もなされている。だが、これだけで十分とは言えない。われわれで天気図を作製し解析して行かなければならない。天気図は将来も必要である。北半球天気図の完成によって大循環が始めて毎日見られるようになったことに大きな意義がある。

岸保：久米さんと全く同感だ。気象の国際的協力ができたことが、気象本来の目的をかなえてきている。中共資料が入ったことは、理論的研究をする上に精神的プラスとなる。米国では資料が十分にあって、それが気象学の研究に大きく役立っている。だが、われわれにも問題があった。資料云々以前に、研究しなければならないものがあつたのしていなかったのではないか。資料がないということで精神的な劣等感をもっていたのだが、これからは逃避は許されない。

根本：日本の特有な気象現象は複雑で多元的である。梅雨はオホーツク海高気圧だけで起っているのではない。岡田先生の言われたような揚子江に発生する低気圧を重視することや、ジェット・ストリームのヒマラヤ山系による影響などのように、全体のバランスの上での機構がどうかということが、これからはっきりしてくると思う。

須田：長期予報では梅雨現象に伴った低温がいろいろ取上げられてきている。オホーツク海高気圧による低温が問題となるわけであるが、梅雨末期の大雨には西方の気象が大事である。ところが今まで資料がないし、あっても信頼性が少なかった。この問題が解消されたことは大きいといわねばならない。いま根本さんが言われたことに関連するが、梅雨期に揚子江低気圧の東進が何に対応するか、平均ジェット流の機構と北のオホーツク海高気圧の上層に現われる double jet の北の分枝との関連はどうか。これらはこれから調べて行こうと考えているが、長期予報の将来について見通しは明るくなったと言えよう。今までの統計的方法も続けるが、そればかりでなく、気圧配置と天気との関連、大気大循環の変動がどのようになっているか、これら

を研究して行く上に大きい貢献をするだろう。

沢田：私はチョット後向きの方に注意を喚起したい。大規模な現象は一応よいとしても、素人の人々に中共の資料が入って問題が解決するという印象を与えることは問題があると思う。また、解析者の間に可成りのバラツキがあるが、これは中共の資料が入っただけでは解決し得ない問題である。また、取扱う手段に large scale と micro で精密な方向と2つの方向があるが、東支那海の cyclogenesis や instability line は東支那海方面の漁船に対して非常に重要である。これも資料が入ったというだけではまだ解決されない問題である。

有任：それは海上の上昇速度分布から、天気図の rough なものでできないか？

高橋：沢田さんの言われるのは現象の scale の問題ではないか。small scale はレーダーというようにするほかないだろう。

久米：大陸内部から東支那海にかけて、解析するときに常に問題になったが、人により随分解析の仕方が違っていることは確かだ。850mb の解析によると地上の影響はこの層でほとんどなくなっているようだ。摩擦層以上で書いてみると、地上天気図と非常に違う。地上で前線を書くとき、夏などは全く意味がないように思えたが、850mb 天気図では地上の大低気圧の真上に見事な寒気のはんらんが見られる。摩擦層以下では地上の日変化や摩擦層それ自身のため、前線が frontal phenomena として現われてこない、850mb では非常に明瞭である。地上天気図ではこれが全然わからない。真夏の地面の加熱されている上層では寒気のはんらんし、大低気圧の上に高気圧があつたりすることが明確に把握され、少し資料をつみ重ねてやると、解析上の今までの疑問点が大部解決してくるのではないかと考えている。

有任：久米さんのおっしゃることは以前からわかっていることで、上層解析から地上解析に行くのがやり易い解析の道順である。それによって沢田さんの問題が解決されるとは思えない。

倉嶋：寒気は移流的なものであるが、今までわからないものは暖気である。暖気は割合早く昇って拡散してしまう。日本の暖気がうまく追えなかったのが可能になるのではないか。ソ連、中国の論文では季節風循環として見注目してきたが、上層天気図の流線から見ると、偏西風があつて subtropical な南西風が吹きつけることは、いわば貿易風循環である。この状態が東亜の大陸でわかつて来るのではないか。ゾンデ、パイロットの資料が早く天気図に入ることが要請される。

根本：日本では西風が強いので、トラジェクトリをとるとすぐ南の方には行かないで、ズーッと西の方に行つてから南に曲がる。それがハッキリつかまえられる。

久米：それは大体わかっていた。だが、それがどこから来たかつきとめることができなかった。今頃一番混合比、気温の高い地域はどこかという日本の真上である。大雨を降らせる条件は何時でもあるわけである。この暖気の源は西印度洋の方にあるらしいのだが、どこかで海洋から供給されたものであるから、これをつきとめることは大事なことだ。

田辺：インド支那北部、華南での高層資料からの経験では、台湾低気圧には西からの effect がある。ハノイ、広東の高層資料から、南西風の湿潤な暖気が入ってくるということがわかっていたが、雨も東に拡がっていた。今後その点などは詳しく確められるのではないか？

司会：移流だけではない。その機構がわからなければ沢田さんの提出した問題の解決にはならないと思う。その点にどうですか沢田さん。

沢田：乱れの種が西からやってくることは確かだ。だが cyclogenesis は場に付随したもので、場の配布がはっきりわからないと、理論はもちろんでき上らないし、解決はできない。

倉嶋：全く同感だ。

司会：資料が入ったということは何れどもあれ一歩前進だ。

沢田：アメリカの東部の cyclogenesis の予報は、はるかに条件がよいにもかかわらずうまくいっていない。資料が入ったからといって、直ぐ何でも解決がつくという印象は与えない方がよいということを確認したかったのだ。

岸保：話は大部飛ぶようだが、資料の国際的な交換もよいが、人的な交流によって、いろいろなテーマについての討論の場をもちたい。

中共の資料の精度はどうか？

田辺：人民日報の気象記事を見ると、昨年蒙古方面で百葉箱、雨量計、華南で高層観測の写真が掲載されていた。観測の精度となると疑問だが、ソ連の器械を大部使っているという記事があった。観測精度の前にどのような測器を使用しているかが問題となる。

根本：中共の山の高さなど、地図の精度はどんなものか、正確な地図があるか？

久米：昔の知識から言えば、印度、満洲、蒙古方面はかなり正確、華南もあまり奥に入らなければかなり正確だ。天山、チベット、アルタイ、新疆省方面はほとんど不明で、山の高さなど誤差があるのではないか。一つの山の高さが云々というより、知らない山、湖、河などがかなりあるのではないか。特にチベットの中はそうである。天山山脈を狭んで、 $100^{\circ}\text{E}\sim 90^{\circ}\text{E}$ を北一南の断面図を作ると、チベット高原約4000m、アルタイ、天山では海面より低い所がある。気圧に直すと780mm/Hg位の所があり、標高差で4000~5000m位の所がさらに

できる。大循環の問題で重要な所はそこだ。地図を信用すると、急峻な山々のすぐそばに深い谷間があって、この谷間を絶えず大気が流通していることになる。だからこの地図上の深い谷はあるとは思えない。早くこの地域の正確な地図が手に入ることが望ましい。

田辺：中国で新しく鉄道を敷設した所の近傍はかなり程度がよいとみてよい。

高橋：海面更正すると、気温日変化が大きかったが、最近はどうか？

久米：現在の国際通報式では海面更正は、例えば4500mの高度に観測所があれば、4000mの所に更正するようになって、海面更正をやっていないが、中共でも国際通報式にあわせてやっている。天気予報の実用上からいってそのようなことになり、地上天気図ではそのような地点は空白となる。

高橋：日変化があるから、気圧から高度の推定は不可能となるね。

須田：それは700mbあたりの等圧面高度に更正することは可能ではないのか？

久米：それは利用できる。だから、そのような更正をしているのだ。自分の所に最も近い規準となっている高さ dynamic metre に更正しているのだ、等圧面高度ではない。

田辺：海拔高度はゾンデの体系的な差がハッキリすればできるのではないか。ソ連のゾンデを使っていると思うので、北岡さん(高層課長)が5月に行ったバイエルンの第2回ラジオゾンデ国際比較観測の資料からできるのではないか。中国独自の測器の場合は駄目なのだが。

有任：ゾンデだけは絶対の規準がまだない。日・米・独が割合近い値、日本の気温測定には断続点(-30°C 、 -50°C)によるチェック)があるのが強みである。

小林：ソ連式は日本と同じ符号式であるから、そうおかしな資料はないだろう。

渡辺：ゾンデの入電状況のこれまでの成績を見ると、入電は割合安定している。高度は200mb程度までで、300mbまではゾンデだけの資料はかなり十分ある。パイロットの方は600mbまでは安定、500mbでは $\frac{1}{2}\sim\frac{1}{3}$ になり、300mbは $\frac{1}{10}\sim\frac{2}{10}$ 程度になる。この入電状況から見ると、上層風の観測はパイロットが主体で、レーウィンはほとんどないようだ。ただ、北京のゾンデの電報の中に風が附加されているのでここだけがレーウィンを用いていると思われる。

ここでソ連の高層資料の電報では200mb以上の観測がほとんどないが、これは観測技術が劣っているためか、それとも理由が他にあるのかの論議に花が咲いたが、ソ連もジェット機を飛ばしているし、技術もおくれるわけではないということで、わからないままにおわる。

田辺：ここにゾンデ資料の精度を調べた1例があるので、これを紹介しておきたい(ここで状態曲線を描いたエマグラムを示し)。これは新疆省のカシガルで観

測された一連のゾンデ資料であるが、これを調べた動機は他に比較して気温が非常に違っていたからである。ところが、このエマグラムを見られればわかるように、非常によく一致しており、おかしい偏倚はない。これらは1例ではあるが、ゾンデの精度は良いとみてよいのではない。

根本：気象についての教育程度は高いのではないだろうか。中共では何に重点がおかれているのだろうか？

田辺：人民日報によると、12日間気象会議を開き、その際に観測網の充実、気象科学の発展、農業気象の発展等について論議している。

根本：中国の気象学に対する批判はないか？

渡辺：やはり、人民日報に出ていたのだが。

- 1、西欧で発達したものに頼りすぎている。
- 2、中国には農業気象が根本的、最も重要である。
- 3、気象は人の力ではどうにもならないという古い考えは止めなければならぬ。気象を変えることによって災害を福利に転じなくてはならぬ。

以上の3点を強調しているが、3)はソ連の自然改造計画と同じような意味をもっていると思う。

司会：観測地点の設置はどのようになっているか？

久米：観測地区は大体一様に分布している。

伊藤：中国は、その地形が平坦で広範なために、観測所が非常に一様に設けられている。したがって気象要素を $1/1500$ 万の地図に書き込んでみると、中華大陸一面に観測値が入っているといった感じを受ける。

田辺：観測所の設置は辺境地区に重点がおかれているようで、中国の気象業務は、WMOの規定にだいたい合っている。また観測網は農業と航空の面で役立つように設けてあるようだ。

根本：観測設備もさることながら、短期間にあれだけの気象技術者を養成したことは驚異に値すると思う。

渡辺：中国の気象教育にはソ連の技術者が、かなりの数当てている、おもに気象台や航空気象台で指導を行ったと聞いている。

高橋：いったいどの位の数の気象技術者が養成されたのだろうか。観測所数から人員がわかるので、これから逆算すると大体の教育の規模はわかるのだが。

久米：日本が戦時中に行ったと同じ位の規模で養成したと思われる。したがってだいたい1万人くらいと思う。技術者の数が一応完成したのだから、こんどは技術者の質の向上に重点がおかれることになると思う。それも国家計画として大規模に行われると思うから、やはり短期間に完成されるだろう。

渡辺：気象技術者を養成する機関は、気象局に2カ所おかれていて、ここで中卒、専門卒、大学卒といった人達に、それぞれ1～2年教育を施す。そのほかに空軍や民間航空関係でも北京などで養成しているが、空軍や民間航空の方は質が落ちるようである。

岸保：300カ所位の資料が日本に必要なのか？

久米：天気予報をする立場からいうと、現在の中国の観測所の数ほどは必要はないと思う。しかし中国のように農業気象とか、水理気象とか、その他土木などに重点をおいて気象事業を行うとなれば、あれ位の観測点はやはり必要なのではないか。

伊藤：こんど放送されるものは、中国の全観測所数の約 $1/3$ 、100カ所くらいを放送する。これは日本が前に中国で行っていたくらいの数であるが、範囲としてはずっと広く、西方の資料も多く入る。

司会：それでは第3の解析能力に移っていただきたい。

3. 解析能力

久米：天気図の解析能力は、ただ中国で放送しているコンターを描いてみただけでは解らない。天気図そのものをみなければ無理である。ただいままで I. A. C. を受けていて感じることは、フロントをチギレチギレに沢山書いてあるけれども、あれでよいかとの疑問を持つ。上層の気圧の構造と比べて、地上の前線解析がふに落ちないことがある。しかしこれも中国の天気図の原図を見ないうちは、かるがるしく批判はできない。考えがあってこのような解析をしているのかも知れないから。

沢田：解析能力に関連した問題であるが、日本と対称的なところがある。天気図を解析してゆくには、解析者一人一人の能力が優秀であることももちろん大切であるが、解析者の能力が揃っていることもまた重要なことである。この点中国では能力が揃っているが、日本では残念ながら劣ると思う。私の経験からいうと、日本では養成所のような直接に気象技術者を養成する機関においてすらも、教わったのは気体運動論とか、波動力学とかいうものであって、synopticの上からみてもっとも大切な天気図については、養成所では教わらないで、学校を卒えてから自分で独学で勉強しなければならなかった。だから養成所を出た人達でさえも、天気図解析上の共通な synoptic な地盤というものがなかった。もちろんアメリカにおいても、能力にバラツキがあることは否めないが、それぞれの大学の間でも絶えず気象上の知識の交流が行われ、どの大学を出ても、だいたい共通の知識の地盤が与えられておるから、日本におけるほどの大きなバラツキはない。これが中国になると一層能力の一様性というものが完成されていると思う。したがって現在はその解析能力に多少の疑問はあるとしても、このような能力の一様性を基盤として進歩して行ったならば、中国の解析能力は非常に立派なものになる可能性が大きい。

ひるがえって日本の現状をみると、学問としてはギリシャ以前といった所で、各解析者がそれぞれ名家を誇っているような状態であり、能力上のバラツキが非常に大きく、これが将来の進歩をおくらせるのではな

いかと思う。

渡辺：中国の教育の方法は、予報する者は予報一本、観測するものは観測一本で教えているので、能力が高低は別として、程度としては揃っているといえるだろう。

高橋：このような事態に対して、日本として反省する必要があるのではないか。

根本：解析上の具体的な問題であるが、われわれがいつも困るのは、寒気が南にあり、暖気が北にあるような場合、そこにできた低気圧の frontal system をどうするか。中国ではこんな時どんな風に描いているか。ソヴェートはどうか？

倉嶋：それは front の maskierung の問題だが、ソヴェートでもその問題には注意されていて、正しく解析されている。アメリカでも historical maps で見たがその時の大勢によって正しく描いている。地上で行き詰った時には、上層の形によって地上も描いている。

久米：しかし毎日の天気図ではそれは解らない。historical maps を調べて初めてわかる現象だから。したがってこのように後でわかるものは、これを数多く調べて一つの法則を作り、それによって描いてゆくより仕方がないと思う。換言すれば、われわれは大気の下層の摩擦層の構造を表現する方法をまだもっていない。それと同じような問題で、大陸の高気圧が成分の異なるものから成っている場合、これを分けて考えてゆかなければいけないと思う。

高橋：以上のような新しい問題が判ってきた時に、これを現業に生かして実行してゆこうという努力が、日本では行われなかった。これをどういうように現業に入れてゆけばよいか？

久米：中央の現業の場合、仕事の性質が中断を絶体に許されないために、或る方法が古いと解っていても、これを直すことができない。中央の仕事はこのために本

質的に保守的ということができよう。したがって現状のままでも新しい方法を取り入れて進歩させようとする、非常に長い時間がかかる。これをあらためるには、現業と同じような仕事をしていて、直接社会に対しては責任を負わないような平行した組織を造り、ここで新しい方法を test planning として行い、或る程度の見込がついたならば、適当な時期に現業に移してゆくようにすればよいと思う。昔の軍隊ではこの方法でやっていたのだから、気象庁でもこの方法を取り入れればよいのではないか。ただ組織を造るにしてもそれを構成するのは人で、結局は人の問題になるのであるから、この点はよく注意しなければならない。

高橋：中共の資料をみると、予想外に良いのは、やはり以上のような組織の問題が大きな要因であることが痛感される。

田原：日本では、日々の天気図の解析が、これを担当する人によって、流儀が異なるので、これをどう修正してゆくかがわれわれ当番の悩みである。

田辺：中国の気象解析能力をうかがう一端として、中国の梅雨について発表されたあちらの新聞をみると次のようなことがある。今年は雨域も例年の揚子江流域より北の淮河流域に多かったが、その原因としていろいろ挙げてある内に、29年に比較して今年はチベットの上空から出てくる寒気が大部北の方に偏っているというのがある。このような点に注意していることは、著目するに値すると思う。

久米：中国の大雨は、日本の水害の場合と synoptic situation が同じなようだ。高・低気圧の動きは大気大循環の変動として把握され、それは大雨などと関係するわけだが、こういった点が知れるようになったのだけでも、北半球天気図の完成の意義が知れよう。

（未刊）

（文責：天気編集部）

書評

高々度における生体

クセジュ文庫, J.Guillermé: La vie en haute altitude の訳である。訳者は東京医科歯科大学教授北博正氏。内容は大気の物理学、山の植物、山の動物、山地における人間の生理学、航空における生理学的諸問題の5章に分かれている。

戦後実質的に空の独立性を失った今の日本はこの方面の学問は大きな空白時代にあった。最近次第にこの方面の注意がかん起され出してきた。その意味でこの訳書の出版は timely なものである。

どの項も最近の成果まで取り入れて、これが極めて平易に説かているので一般教養書として便利である。山の

植物、動物などが書かれているのは Armstrong や Bauer のようないわゆる航空医学やいわゆる高山医学の成書などに見られぬ特色で、山を愛する人々などは楽しい読物になろう。最後の二章はこの本の本命で、とくにジェット機時代の航空医学の本の特色を表わしている。気密装置、騒音、振動、超音波に対する医学的な考慮などは興味を引く所であろう。

訳註が豊富に入れてあって、とくに巻末の参考文献が更に訳者によってつけ加えられているのは訳者の親切を示すものである。

しかし、4、5章において医学的用語に対する訳註が他の章に比して少なすぎる。一般の読者には難解な点が残るのではなかろうか。（神山恵三）