

気候の概念に関するシンポジウム(II)

気候談話会

〔5月号よりつづく〕

矢沢大二（都立大学）：それではこれまで伺ったお話を中心に討議を始めたいと思います。先ず、現在の気候学をもっと役に立たせるという面からお願いします。

役に立つ気候学とは

矢沢：先のお話によると、例えば変動を加味した処理の必要、平均値でなく dynamic にまたは synoptic に考える必要、水経済の立場から考えることの必要性などが具体的に出されました。そこで変動ならどんなことが問題になるか、どう論じるか、一地点の値から気候を予想するにはどうすべきかなどについて討議していただきたい。

小笠原和夫（山形県庁知事室）：振巾の大きさ、最高気温、最低気温の値で気団の特長がわかります。気団気候の特長を表わすために力学的な立場から表現する行き方が一つあると思いますが、

川畑幸夫（中央気象台）：そう思います。斎藤さんの方でもやっておられるが気団気候的というか、力学的というか、その面が発達しないと役には立ちません。

矢沢：気団気候について斎藤さんどう思っておられますか。

斎藤謙一（中央気象台）：具体的によくはわかりませんが、アメリカなどでは気候型の分類をするとき、風の方向で8〜16方位にわけ、それに低気圧・高気圧の場とかを加え、このような Synoptic な状態に対応する気候要素の分布を調べる。これを最善とは思わないが、これなどは予報にも役立つと思います。

川畑：対象は日本全体ですか、

もっと広い範囲ですか。

斎藤：日本全体を幾つかの地域にわけて考えています。

矢沢：地域というものについて何か考えをお持ちですか。

斎藤：順序を逆にするより仕方がないです。実際には北海道・東北……というように行政的にわけるのが一応便利ですが、良心的ではありません。気候分類を力学的な立場から行ってタイプを幾つかにわけてやるのがよい。小河原さんのいわれた discriminant function をうまく使えるとよい。

矢沢：いま気候区分の話が出ましたが、日本では福井さん・関口さんのものがありますがそれについて何か……。

関清宣（新潟地方気象台）：実際には使用する立場によって、どの程度の気候の変動を問題にするか、それで地域区分が異ってきます。期間の問題も同じです。

斎藤：ちょうど general use のものと特殊用との二つある。general use のものは特殊目的例えば農業にはあてはまらないことがあるかも知れないが、もとなるものを気象学的立場で作っておくべきだと思います。

関：長期予報の立場から感じたことですが、気候について絶対量を問題とするときと、変動の大きさを問題とするときとがあります。われわれがよく聞かれるのは気候——半年位の天気——がよいか悪いかということですが、そのとき気温・降水量・日照の三要素から一言にして気候をいかに表現したらよいかということです。これには変動などの表現

が必要と思います。それから、稲作をするか麦作をするかによっても気候の解釈が違い、両方から気候を考えるとなかなかうまくゆきません。

矢沢：何かうまい方法がありませんか。

福井英一郎（東京教育大）：むづかしいですね。

小河原正己（気象研究所）：グループわけの問題でしょう。よいという感じと悪いという感じの二つですね。よい場合と悪い場合の例をとり、それが何によって表現されるかを知らなければなりません。

矢沢：つまりいかに気候を表現するかの問題で、いままでのデータに変動量その他を新に図示するなどの点に問題があると思います。

小笠原：具体的に作物にいかに関係を及ぼすかは作物を栽培している人でなければわからない。だから大ざっぱに気団気候の特長をつかまえて低温だが日照は少くあるまいというような範囲を出なくてよいでしょう。将来かかる問題は作物学者の方から気候学的研究に入ってゆかなければならない。われわれが気象台に要求することはできるだけ正確に予報を出してもらうことです。

小沢正（気象研究所）：長期予報と気候との間には非常に関係がありますが、私は、気候とは過去にえられた変動の法則を絶対的な確率法則から説明するものだから、このような点からいままでのデータで気候に大分利用されるものがあると思います。

矢沢：気候を利用する立場はいろいろあり、長期予報も重要な立場ですが、その他に環境という一般的

な見方がありこれには細い変動よりも大ざっぱな変動からおさえる方法があると思います。地理の方面からはどうお考えでしょうか。

多田文男 (東京大学) : 地理教育の面からいうと何でも役に立つものができるとう便利です。

三寺光雄 (気象研究所) : 何でも役に立つということとは、大気現象と主体になるものの作用・反作用の問題で、これが明らかにならないと役に立つかどうかは困難です。

多田 : 人間生活では、例えば世界の農業・土地利用の面が問題になります。農業はまだよく調査されていない。そこで植物が問題になる。自然植物が農業の範囲を示している。そこで植物の大きな生態的な点に問題があるので Köppen の図が作られているのだと思います。

三寺 : 生態といわれたが、環境的なものの方見方として固定的に考えるのはよくないということが最近問題になっている。環境は dynamic に展開されてくるもので、主体と、大気現象を客体とすると、その相互関係がどうなっているかを見る必要がある。

多田 : 私も、人口がだんだん増えてくると人為的な気候が出てくるということがあると思う。それを含めた意味で地理学者としてもっと詳しい点にふれたいが、ここでは子供の教育という面から述べたわけです。しかしこの会ではもっと大人のことをいうのですね……(笑声)

矢沢 : 結局お客が大変多方向にわたっているのです、全てに満足されるというわけにはゆかないのですね。

斎藤 : 私の所でも現在気象の統計をいろいろやっていますが、昔からやっているものはやはり一番あたりさわりがいい。(笑声) 役に立たない統計をずいぶん刊行しているようですがアンケートなどで用いてみると落着くのはこの辺である。他の特殊な目的には daily の生のデータを

こなす位の元気がないとどうにも仕方がない。

矢沢 : それで、何かもっと他の構想については……。

斎藤 : 私ですか。ありませんね。
福井 : 平均値に巾を持たせるんですね。

斎藤 : 実は理科年表に標準偏差を前にのせたがあまり反響がないので止めてしまったのです。そのときは平均値と並べて分散の値を出しましたが、誰も喜んで手紙をくれなかった……(笑声)

奥田稯 (気象研究所) : 月の平均値の標準偏差の他に、月の中で変動がどうなっているかも問題ではないでしょうか。いままでやってないようですが。

基礎となる気候について

矢沢 : 人間の環境という点で、神山さん何か。

神山恵三 (気象研究所) : 環境気候を問題にする上に Bioklima とか Stadtklima とかいろいろな使い方がありますが、これと一般的な気候との関連をどう考えてるのでしょうか。

矢沢 : 何か根本になるものがあるって、それがどこにも共通に使われる。それが気候で、その上にあるのが農業気候とか都市気候とかいろいろなのでしょう。気候学が気象学に解消するという立場から渡辺さんどうぞ。

渡辺次雄 (中央気象台) : 気候とは何かという考え方が出てくるのは何故かという、気候とそうでないものと区別する必要があるからです。何か利用する人の要求があって、その目で気候を考えるからで、気候という概念がいろいろ変るのは当然です。それにもかかわらず同じ気候という言葉で表わせるのは、どこか共通なものがあるってその共通なものがいれば気候で、その他は気候を利用する者の側から見た現れである。とにかく気候そのものは完全な自然科学の対象であって、実際使う場合に何を見るか、何を見たら役に

立つかは要求する側の問題ではないでしょうか。

そこでいろいろな要求が出てくるが、それになるべく早く応じる方法を気候の方でとっておかなければならない。新しい要求に常に応じるためには種々の変化を起すメカニズムがわかってなければならない。そのためには気象学的にもっと処理されていたらよいと思います。

矢沢 : いまの御意見の他に何かございませんか。

川畑 : 私は素人ですが、一つ生活環境の問題で、日本全国における行政がどうなっているかということです。これは大体平衡交付金でまかなわれている。これを有効に分配する基準を何に求めるかについて気候が問題になる。ところがその場合気候は役に立たない。それよりむしろ年間の戸当り平均収入、ふとんを何枚持っているか、などを正確に調べて金をわけてやった方がよほどよい。それを reasonable に使うのが気候で、気候学からみて生活環境はかくあるから、日本の財政の分配はかくあるべしということではできないのである。これが現在非常に大きな問題だと思う。

矢沢 : それは表現を変るとどういうことになりましょうかね。

川畑 : 結局、例えば積雪が経済とか生活とかにどのような利益とか災害とかを与えるとか、それに気温と何が組合せたら生活がどれほど苦しくなるか有利になるかという基準が出ない。気候学者はどうか知らないけれど、私はそういう点が問題になると思いますね。

矢沢 : ふとんの数とか物の値段とかの方が使われて、気候のデータはそのように実用的に使われていないというお話ですが、気候のデータはそんなふうに政治的に大きく取上げられるべきものであるか、或はもしそうであるとしたらどの程度まで取上げることができるかといった点について御意見はございませんか。

ようか。

神山：いま川畑先生のお話があったのですが、現在の生活状態を基準にして補給金を出すことは非常に危険じゃないかと思うんです。というのは現在の生活水準そのものを基準にして物を分配するということになりはしないかと思うんです。前に人事院から寒冷地手当について相談を受けたことがあったんですが、そのとき、北海道は常識的に寒冷地である。九州の南の方は暖いからいらない。この点から幾つかの気候要素から判別函数法で臨界点を定め青森とか山形をどちらに入れたらよいかという風にやったらといったら、人事院の人達は薪炭の消費量を持ち出してきた。そうすると長野は山形などに比べて非常に多い。これは長野などは薪炭を買えるような状態にあるのではないか。そういう点で現在の生活水準を基準にするのは非常に危険で、もっと気候のデータを利用することが必要だと思います。

必要な観測・資料・統計

関口武（東京教育大学）：川畑先生、水理気象とか、いまおっしゃった気候が人体に及ぼす影響をしらべるときにどういふ方面のデータを、或はものを測定するなり調べるなり計算するなりすればよいのでしょうか。

川畑：水理気象に関してはそれが根本的には連続という概念を基礎にして考えている。それで連続をどう目安をつけるか、それから風の観測をどういふ方法でやったらよいか、地形的な風とか……とにかく風の観測を整備したらよくなると思います。

斎藤：それはもっとネットを細くはることでですか。

川畑：ネットを細くはるか、或はサンプル的な皆さんの研究を総合してこういふときにはこうだというように集大成して結論を出し、他の地域に応用するという二つの方法があると思いますが。

斎藤：風の問題は、先程ローカルな気候を地形について推定するという話が出ましたけれど、私のところで聞かれていま一番困るのは風です。気温とか雨とかは荒っぽいけどオーダーだけはわかりますが、風はてんで見当がつかないんです。畠山先生がおやりになりましたときはどの位の密度でなさいましたか。

畠山久尚（気象研究所）：そうですね……。これはそれを整理して法則化する努力は吉野さんなんか幾らかやられてはいるけれど、その方の研究が進まないためでしょうね。そういう方面の研究を吉野さん一人にまかしておかないでと思うんですがね。

川畑：そう思いますね。ぜひそうして貰いたいんですがね。実際に使うとなると小笠原さんは実地におやりなんでおわかりだろうと思いますが、たとえば融雪の問題でも、山の気温はふつうの lapse rate なんから出ないんですね。だからてんで川の流量なんかと結びつかない。

小笠原：たとえば秋田県では秋田測候所たった一つでしょう。それで雪とか雨の問題をできるだけ推計学的に解こうとしても、何としても不可能です……（笑声）

関口：どの位のスケールの風が必要なのでしょう。

斎藤：それがわかればいいんですけど、どういふ風が吹くのかわからない。たとえば天龍川の上流でダムを作って東京まで電気を送ろうとする。ところが山の上のどこに、どの位の風圧に耐える鉄塔を建てるべきか検討しろといわれてもてんで見当がつかない。（笑声）

川畑：もう一つ風の問題で、建築基準法がある。小学校などを建てる時、その地域にどの位の強度を持たせるべきか、最低強度の指定をどの位にしたらよいか全くわからない。もう風のクライメートはどうにもならない。

奥田：わからないというのは、

locality がわからないということですか。

川畑：或は locality でなくとも海岸からどの位入るとどの位になるという一応の目安でもよい。とにかく、具体的に出されてないから、とつきようがない。

関口：そうすると地表面の影響の殆んどない上の状態で基本的なものをわからせておいて、後で地表面の状態を計算できるような手続に持ってゆくというのでしょうか。

川畑：それでもいいです。

斎藤：いまのところ測候所または観測所はみな局地的な値で、ちょっとはずれると全然わからない。refer する point もでてこない。ちょうど山岳雨量と同じです。山岳雨量は少しめどがつきかけているだけいいですが……。

関口：畠山先生が関東地方についておやりになったのは……。

畠山：あれは区内観測所でやっている毎日一回の観測があてにならないものだという事だったので（笑声）、やってみるとそんなにたらめなものでもないんです。

斎藤：実用の方では全部のデータが必要だというようなことは絶対にない。たいいてい或るクリティカルバリューとか頻度とかが必要なんです。

小河原：気象学と関係ずけて誰か式を作ってくれると大変便利なんです。この位の地形ならこういふ風が吹くというように。

小気候の観測と推定

矢沢：ここでさらに問題を発展して、観測の行われていない地域について、僅かのデータから予想を行う必要がありますが、それにはどうしたらよいか。観測を細くしてゆくには一般論的にどんな方法があるかを問題にしたいと思います。

斎藤：非常に一般論的に申しまして、いままでの気候のデータは時間的長さを重要視していますが、実用的にはむしろ分布を細かくして沢

山の観測点が欲しい。時間の長さよりも空間的な面が重要視されなければならぬ。

矢沢：いまの御意見に対して統計の方ではいかがですか。

小河原：大体同じような意見です。あまり長い過去のものまでとらなくてもいいんじゃないか。もっとも余り短かくても困りますが、いま斎藤さんがおっしゃった議論には賛成です。

畠山：私もローカルな問題については、継続的な観測よりも期間の短い観測でよいと思います。標準になる点は継続的にやらなくては行けないが、臨時に設ける観測点の観測は色々なシノプティックな状態を経験する意味で最短一年やればよいでしょう。そして特徴ある地形でやってとにかく法則性を見つけ出すことが必要で、同じような地形や被覆の場所のためしてみる——実測をやりながらアプライしてみる——。と同時に新しい観測点を設ける以外にいままであるデータのうちで使えるものを整理してみるというようにやって行けばよい。

吉野正敏（東京教育大学）：細かい観測を行う場合、いま畠山先生がいわれたこと以外に、観測点のえらび方が大切で、いままで無神経にえらび過ぎていると思う。もう少し統計的に扱って、どの位オーダーの風の影響を調べるには観測点の密度はどの位にしなければならぬか、少し厳密に調べることが経済的にも手数を省く上にも必要だと思います。もう一つの問題はやはり経済的な問題に関連しますが、そのときの観測に対応する精度の測器を作ることです。その上で観測期間とかシノプティックな状態とか色々な条件を考えることができるんだと思う。要するに小気候の観測はできるだけ統計的に吟味された地点で行うことが望ましいと思います。

川畑：その問題について、経済審議庁が4年程検討した結果でした

結論が、「どれ位の密度にしてどれ位の年数をやればその目的に合うようなデータが得られるのかその結論をだしてくれ。」ということだった。

（笑声）その結論ができればすぐに経済審議庁長官から内閣総理大臣に勧告が行くからすぐ指令がでる………何か御研究はありませんか。

吉野：これまでそういう研究がないから、新しくやる時には先程のことを考慮して統計的に吟味した予備観測をやって、それから始められるとよいと思います。

矢沢：まだこの問題はありますが、以上まとめると、いままでの統計のとり方そのものに対する検討と、それらの限られた材料から法則性を発見する必要があるということ、さらに従来とは別の気候要素または値を取出す必要があろう。最後に観測そのものに対する吟味、以上が問題になったと思います。

ターミノロジー

矢沢：ここで問題をかえて、先程提唱された述語の統一について討議していただきたい。最近日本では二つの気象辞典が刊行されていますが、御執筆の方々はどういう観点からお書きになったかをお話頂きたい。

畠山：あれは前に気象学会で定めたものに準拠したのですが——

川畑：ところで輻という字は残してもらいたいと思いますね。放射を放射と書いてますがね。

矢沢：この前、気象学会で制定されたものは何等かの形で残っているでしょうか。

畠山：気象学用語集というパンフレットになってます。

矢沢：励行されてるんですか。

畠山：いや学会の出版物だから無理に励行させる訳にはゆきません。戦後間もなく刷ってもう10年もたつので、近いうちに改訂版を出そうという話も出ています。

矢沢：用語集には気候の言葉が——

福井：あまりのってませんね。Potential evapoltanspiration とか。

関口：それは無理ですよ。まだそんな言葉は出てないですから。

畠山：そういう機会にはぜひ御協力下さい。

矢沢：述語の統一はそのような形で進められているようです。近い将来改訂の機会があるようですからその節は御協力をお願いします。

気候学の気象学的取扱い

矢沢：次の問題として気象学と気候学との関係について、先ほど渡辺さんからは気候学を気象学的に扱っていく必要があるんじゃないかというお話がありましたが、これに関して御討議を——浅井さん何かございませんか。

浅井辰郎（資源科学研究所）：土地の影響を気象学で充分たしかめていただければよいのですが。

渡辺：私の先程いった意味の気候は狭いものですし、現在の気候学で扱っているような対象を気象学でやれという意味ではありません。やれるようになるのは気象学の進歩でもあるし、気候学の進歩でもあると思う。いまの気象学で一番遅れているのは地形の影響をうまく入れることができないという点です。

矢沢：そのほか何か意見はございませんか。

吉野：その場合、前にも問題になった地域の広さの具体的な扱い方ですが、例えば日本を斎藤さんのいわれたようにシノプティックな立場で区分することが大事です。去年前島さんが日本の冬の降水を扱われたときには、ジェイコブのやったような範囲を一つの地域とされましたが、こういう点を他の研究でも厳密に考えることが必要ではないかと思えます。これが気候を気象学的に扱うときに大切と思えます。

渡辺：結局扱う対象によります（24頁へつづく）

極めて批判的である。勿論、水爆の爆発が、衝撃波や雷雨を生じ、爆発地点付近の天気直接影响到を与えることは、広島の場合をとってみても明らかである。しかし、水爆の爆発が大気の大循環に直接（太陽輻射をさえぎる等によって間接に作用するものは除く）作用しないだろうという点については我々もサットン氏と一致している。

最後にサットン氏は水爆によって散布された灰の日射量及び降雨に対する影響の有無を論じている。彼は火山の大爆発によって吹き上げられた灰によって地上に達する太陽の輻射量が減少し、冷たい雨の多い天気、寒気の厳しい冬さえも生じるであろうという単純なハンフリーの所論と、これに反対するショーの所論を並記し、火山の爆発による気候に対する直接的な影響はないと述べている。勿論、ハンフリーの如く単純に考えられないことは事実であるが、世界的に特長のある気温分布が火山の爆発によるものであることは前述の通り統計的に確かめられているのである。

水爆の塵が降水量の増加をもたらすかどうかについてもやはり彼は否定的である。即ち、凝結核の主役は一般に海塩であり、たとえイオン化していてもその影響は小さいと推論している。しかし、磯野謙二、駒林両氏によると、火山爆発は氷結核や

凝結核の大きな源であり、浅間山の爆発が明らかにその付近の降水量の増加に関係していることを統計的に示されている⁽⁷⁾。従って、水爆の塵も凝結核になり得る可能性も全然ないわけではない。

又、降水量の増加には唯、単なる凝結核の増加だけではなく、雨を降らせるような気圧配置が同時に必要になってくる。昨年夏季の全般的な降雨の増加は明らかにこのような気圧配置が持続したことが最も大きな原因であり、我々の研究によると、そのような気圧配置もやはり水爆の影響によって生じたものと考えられる。従って、このように考えると、昨年夏の降雨の全般的な増加も水爆の影響によるものと考えるのがより妥当ではなからうか。

このようにしてサットン氏は「現在の気象学の基礎や資料だけでは確実な結論は出せないにしても」と断りながら、「最近の熱核兵器の実験が1954年に認められた世界的な気候の異常を起したものとは考えられない」と結論している。

しかし、上のように考えると、彼の所論からは今の所確実なことは云えないという結論は出ても、天気に対する水爆の影響はないという結論は出ない筈である。しかるに、そのような結論を敢えて出したのは一体何の為めであらうか、ここに何かすっきりしないものを感じるのは独り

私だけであらうか。

参考文献

- (1) 増田善信、藤田敏夫；今夏の異常気候と水爆の影響。天気 Vol. 1. No. 4. (1954)
- (2) Staff Members of the Forecast Research Laboratory ; Climatic Abnormalities as Related to the Explosions of Volcano and Hydrogen-bomb, Geophys. Mag. Vol. 26, No. 3. (1955)
- (3) L. Machta and D. L. Harris; Effects of Atomic Explosions on Weather. Scienc No. 1. (1955)
- (4) Sir. G. Suthon; Thermo-nuclear Explosions and the Weather, Nature. Vol. 175, No. 4451 (1955)
- (5) 田中務；空の偏光率の測定、気象学会特別講演会。(1954年9月)
- (6) 石井千尋、前田嘉一、須田友重、新井芳子；上層大気中における放射能汚染、気象学会研究発表 (1955年5月)
- (7) K. Isono and M. Komabayashi ; The Influence of Volcanic Dust on Precipitation, Jour. Met. Soc Japan. Vol. 32, Nos 11~12, (1954)

(28頁よりつづく)

が、簡単にいうと、例えばアメリカで作ったノルマルな天気図に表わされるようなものを実際に天気図を使って計算すると日本付近は全部発散する。今度日本で作った日本付近の月平均の天気図を使うと収収する所もでてくる。使う天気図が違ふ、つまり別な言葉でいうと表わされているものがデータの領域によって違ふ。このことは当然であって本質的な問題ではない。つまりそのとき何をみるかによってきまってくる。

関口：地形の影響を入れるとき、例えば円錐形の丘の影響を入れると

き全体の mass の問題がうまくはいり可能性がありましようか。高さ1mのものとは1000mのものとは断面形が全く同じであるときに。

渡辺：つまり1mのものが与える物理的な影響と1000mのものが与える影響とは質的に違ふから、例えば大循環を考えると小さなものはみなネグルわけです。

関口：そうですね。

多田：気候の地域差を考えるとそれは気象学ではなく気候学で、或は地理学の一部となるのではないのでしょうか。

渡辺：そう規定すればそうなり

ます。

三寺：気象でも大気現象を対象としている。しかし気候の場合には大気現象の大量過程の規則性が存在するかどうか、気象学の場合にはそこまで拡張されるかどうか問題になる。それがはっきりするともう少しすっきりすると思います。それから、地形の影響は、気象学では少くも中心課題でないと思います。しかし気候学はむしろ地形・地物と大気現象の相互関連について論じる学問です。そして、気象観測値の平均値や、その変動などは気象統計の問題だと思います。(未完)