

昭和 42 年度日本気象学会春季大会 研究発表会をかえりみて

本年度の春季大会は、5月16日～18日の3日間、青葉城趾の美しい緑に囲まれた東北大学松下記念館で開催された。以下は当日の座長の方々にお願いした各分野の研究発表の review である。本誌 14 巻 3 号掲載の講演要旨、あるいは予稿と併読されれば、今回の研究発表のあらましを展望できるだろう。（講演企画委員会）

〔長期予報・成層圏〕

北半球の視野からは局地的と見られる日本の天候変動も大循環と密接に関連していることが次第に明確になって来ており、今回発表の11編の大部分は最近整備された高層資料を用い、半球的な規模の循環と本邦の天候との関係を解析したものであった。北半球の高層資料は昭和21年以前のものが殆んどなく、長期予報資料としては不足であり、特に近年の特異な気候状態の時期のものより求められない点に問題が残されており、これが共通的ななやみとなっていることが感ぜられた。

高層資料を全然用いていないものは広瀬（気研）の北半球中緯度帯での気温の長周期変動とその季節変化の型を扱ったものだけである。

荒井（気研）は前報に続いて5半旬移動平均500mb高度を用い平年の季節変動を明らかにし、大循環の変動を見る場合に有用であることを示した。

朝倉、久保木（気象庁予報）は北半球500mb高度との相関分布図をシノプチックに解釈して長期予報を行なうことができることを示したが、長期予報の現業面に取入れられて行くであろう。

大気循環の季節変動の特性を長期予報の現業的技術に直接取り入れることをねらいとしたものが松倉、関根（仙台管区）、久保木（気象庁予報）によって報告された。松倉は東北地方の冷夏の循環的特徴を極冠低気圧の偏倚に求め、同氏独特の極運動に対応させて説明した。久保木は秋の循環がこれに続く本邦の冬、夏の天候と密接な関連を持っており、予報に用い得ることを示した。又関根は500mb、30mb天気図によると冬季の低指数型出現までの総観過程に共通的なものがあり、1カ月位の予報に役立つことを述べた。

朝倉（気象庁予報）は本邦夏季の北冷西暑型の天候を解明する資料を印度付近の循環の変動に求め、先行現象

としても注目すべきであることを述べ、また梅雨型気圧配置の形成に印度付近の熱源が重要であることを示した。

成層圏の問題そのものを扱ったのは3題で、山元（京大）は前報に続いて中緯度成層圏の冬の月平均気温の極大の原因について、また大井（気研）は第5報として100mbを中心として各層に見られる高低気圧系の中心の移動の相互関係を説明した。広田（東大）は初期の成層圏突然昇温は100～50mb付近に始まり上方に伝播すること、昇温が上層に達したのち擾乱は急速に西進することを明らかにし、その原因を推論された。

（梅田三郎）

〔気象力学〕

発表された論文は9編。内容から言えばプリミティブ方程式に関するもの、大循環、特に超長波に関するもの、又所謂山越気流に関するもの、がそれぞれ複数あり、発表者の所属から見れば過半数の5名が気象研究所であった事も一つの特徴と言えよう。さて、高橋正吾（気象大）は春の講演会に引き続き、地学教育の段階に於ける地衡風の理解について摩擦力を考慮すべきことを提唱した。教科書の記述というものは、研究者の目から見て不十分な点が多々あるのは地衡風の問題のみに限らないが、それは教育を受ける側のレベルに応じて解消されてゆくべきであろうと思われる。窪田正八（気研）は地形を考慮した場合の順圧大気をプリミティブで扱うとき、球函数表示によるエネルギー保存系を作るべく、変数の取り方に新しい工夫を施した。しかしながら、新しい独立変数が、本来の運動方程式と別個に決るため、運動エネルギーの積分 $K\phi$ が負になることがあるという欠点が指摘された。岡村存、岸保勘三郎（電計）はシグマ座標系でのプリミティブ、バロクリニック三層モデルを提案して、地衡風モデルとの相異等を計算例で示した。シグ

マ系が時間積分(予報)に際し、差分による誤差を含みやすいのではないかという質疑があった。又今後の問題点としては、境界値の変動、或いは熱を入れること等があげられよう。菊池幸雄(気研)の地衡風モデルによる大循環の数値実験は注目に値する労作で、目的をブロックング及びそれに関連するダブルジェットの生成にしばって運動量輸送その他をくわしく論じた。最近超長波の問題が再認識されて来た時点に於て、例えば山(ヒマラヤ等)がどう効くかという問題を徹底的に調べる方向に行くことを期待したい。又従来の数値実験が専ら冬の場合ばかりを扱っているのに対し夏のケースも試みてはどうかというコメントがあった。戸松喜一(気研)による対流圏のエネルギー変換についても同じことが言える。従来の反復の域を出て積極的に他の年の特性との比較があったし、静的安定度の半球的分布の実測を示した点も新しかった。大井正道(大阪教大)は帯状流地形性擾乱について Charney & Eliassen の方法と比較して論じたが、結論があまり明瞭ではなかったように思われる。終りの三論文は小規模な山の問題で、荒川正一(気象大)はダシ風のモデルを示し、流線の横幅の変化を主として取扱ったが、モデルに用いた方程式系の妥当性についてコメントがあった。ダシ風のモデルとして準一次元の山(谷)の影響という扱いと、二次元うずなし流としての扱いと二通り示したが、その両者の関係が少しかけ離れすぎているように思われる。着想としては仲々面白いので、理論的背景を固めたらもっと良いであろう。孤立した山による三次元 Lee Wave は Sawyer によって線型定常解が示されているが、古川武彦(気研)はそれをフォローし二・三の数値例を図示した。今後何をねらうかが問題であり、類似の問題を扱っている者(後述、曲田)も近くにあるのだから、相互の議論による発展を期待したい。曲田光夫(気研)も山岳波を扱い、その出発点としてまず富士山にかかる笠雲つるし雲等の写真を示した。数値実験は2次元非定常として扱い、今回は一般流の垂直シアの効果を調べた。今後は垂直安定度の問題、山をまわる効果、或いは地表面の熱的効果の問題などが出て来ようが、その際種々のパラメーターの分離を明確にして進めてゆくべきであろう。

総体的に見て、今回の力学部門は充実し活発であったように思われる。しかしながら発表者の所属が気象研究所中心であったこと(大学関係が熱帯気象及び成層圏に別れたことにもよるが)又、講演時の発言、討論が限られた少人数のみによっていたこと等、いささか反省の資

とすべきであろう。最後にこの部門の発表ではないが、第二日昼休みに NCAR の大循環数値実験の映画が岸保氏の解説つきで上映されたことを附記しておく。

(広田 勇)

〔熱帯気象〕

今回初めて熱帯気象として独立したセッションが作られたが、昨秋札幌で力学に含まれて発表されたときの華々しい印象はなかった。とくに力学的取り扱いはこの2、3年精力的に取り組まれてきたもので、それだけ地についてきたともいえよう。なお、セッションの分類については、第3日目の綜観メソ部門や気象衛星の利用などと関連して内容を重視した分類が望ましい。

この部門は、翌日の GARP-シンポジウムとも関連して多数の会員の関心を引いたらしい。とくに浅井の「積雲対流群の活動に及ぼす熱補給の影響」については多くの討論、質疑があり、一日も早く、一般場の stability や平均上昇流と close させた研究への進展が望まれる。そうすれば果して振動解になるかどうか、上辺のぬき方の影響も問題になろう。こゝでは下層から熱せられただけでは高々 4.5km の積雲しかえられなかったが hot tower 形成に果す水蒸気の役割の重要さが改めて認識された。なお、こゝではこれらを organise するに必要な 10^{-4} sec^{-1} の発散が低緯度地方に存在するかどうか、興味ある問題提起がなされている。

山岬の台風のシミュレーションの研究は、これまで問題になっていた放出された潜熱の垂直配分に Kuo の考えを適用し、パラメーター化したもので、中心近くの 200mb に及ぶ低気圧性循環、外側の高気圧性循環など、台風の統計的性質の再現に成功している。将来は、水蒸気雲水量などを独立変数とした取り扱いに進むことと思われる。この段階で初めて primitive の取り扱いの威力を発揮することであろう。

ひきつづいて発表された気象衛星の資料について渡辺、土屋の仕事は、赤道収束帯の存在その他 descriptive な記述に止まっているが、北大の葛西、菊地のステレオ解析の研究のような定量化への一層の努力が望ましい。

柳井、新田の偏東風のじょう乱の研究は、渦度方程式を逐次近似で求めているが、一般的に定性的な段階に止まっているようである。cold type の easterly wave が凝結熱の放出により warm 化し、次第に warm core へ発達するという前の結果を地上の降雨観測を用いて実証し、その上力学的断熱昇温が先行するらしいことが示さ

れている。これは Riehl がすでに指摘している中緯度じょう乱の波及を示すものであろう。これら trough 介入の一般性、初期の energy source など単に解析だけでは解決されそうにない。モデル実験、その他新しい手法に期待することにしよう。

丸山による赤道成層圏下部のじょう乱の発見は、事実を重んじる立場から注目されてよいことであろうが、これもまた資料の乏しいことからみて、このまゝではこれ以上の発展は望めない。

吉野の steadiness を用いた ITC の気節変化の記述も表現の内容についての物理的検討があったらと思う。中村の熱帯東アフリカにおける天気変化も、easterly wave の変動、降水分布など興味ある事実を示していた。

全般的にみて、この部門の解析の資料不足が目立つ。アメリカにまかせているため入手困難な赤道天気図の作業を再開するとか、旧南洋群島の観測業務を検討するとか、せめて日本に近いところの資料を気象衛星のそれ以上に期待したい。(窪田正八)

〔大気電気〕

大気電気関係は2日目午前第1会場で9篇の研究発表が行なわれた。

最初の中谷の「放射性イオンと大気イオンスペクトルとの比較」は両者の粒径分布を比較するために、便宜的な手段として両方のイオンの移動度を測定した。その結果必要条件である大気イオンの分布が一様であるような状態が少いという事態に相遇し、十分な観測資料を得るまでにはゆかなかつたが、目下のところ、放射性イオンの移動度測定前後の大気イオンの移動度のモードがほぼ一様な時と比較して両者間にはかなりはっきりしたモードの差のあることを発見した。著者はこれを放射性イオンの coagulation の結果と考えているが、今後の観測からはっきりされるであろう。望月等の「Radioactive charged aerosol の粒径分布と正負比率の測定(Ⅱ)」では41年度秋季大会で発表した試作 Spectrograph について更々種々の改良を行ない、主として RaA の carrier である aerosol の移動度を測定した。これについては同じ問題を追求している中谷から方法についての質問があつた。川野・池辺の「放射性イオンの形成(Ⅲ)」はこれまでの放射性イオンのエネルギースペクトル、平均寿命等についての研究に続き、放射性イオンの β (dissipation coefficient) についての室内実験を行ない、 $\beta \propto r^{-2}$ (r : エアロゾルの半径) の関係を見付け、自然大

気中でも上述の関係が成立つことを示した。三崎から diffusion battery を用いる場合は粒子の weighted mean が求まるのであって、即 $\beta \propto r^{-2}$ に結びつけるのは早計ではないかという質問があり、矢野、中谷から方法についての質問があつた。また同じ川野等の「気象電気的方法による大気汚染の測定」では電離平衡の式 $q = \beta n N$ をもとにして n (小イオン濃度) の測定から大気汚染度を推定しようとしたものである。蓼科の観測では $n \propto \frac{1}{N}$ の関係は認められなかったが D (エアロゾルの拡散係数) をパラメーターにすると上の関係が認められると報告した。しかし $q = \beta n N$ が成立つのは D が constant の時であるから、当然だと思われるのだが……四日市の観測ではイオン濃度 (cc^{-1}) と大気汚染度 ($\mu g \cdot m^{-3}$) の間に非常にいい逆比例関係を見付け、 D が比較的一定ならば(問題であるが) ion counter は大気汚染度 (air pollution) の monitor となり得ると結論した。「大気と固体の摩擦電気の観測」の孫野・中村は Latham & Stow の氷が窒素ガスを吹きつけられた際、正に帯電する現象を蒸発によるものと考えた点を指摘し、種々の物質について普通空気を吹きつける速度、温度を変えて実験を行なった。その結果、蒸発現象の生じない物質も多く帯電することからこの現象は大気中に含まれる solid particle (塵、雪粒等) との摩擦によるものであろうとした。三崎、小川等から測定法についての質問があつたが、氷について更に多くの factor を変えた実験結果が待たれる。小林・北川の「対流雲による大気電場の二点観測」は成層機構共同研究の一つとなされたものであるが、もっと前から行なわれて然るべきものであったように思われる。初年度のためもあるが特に北陸降雪に特徴的と思われる電場変化の pattern は示されなかった。北陸降雪に関しては山雪、里雪といった降雪 pattern の相違や、降雪雲の band 構造にも海岸線に平行、直角に進入してくるもの等種々観測されているので電荷量は勿論、雲の構造との対応が待たれる。

高橋の「低温領域における氷の熱電効果」はこれまでの温度範囲を更に $-60^{\circ}C$ まで広げたこと、天然の単結晶氷ばかりでなく zone melting の方法で氷を作り、低温領域でも charge separation が熱電効果で説明できるという意欲的な研究を示した。続いての同氏の「電荷発生機構からみた雷雲の電氣的構造」は最近の実験データをもとにして、1930年代の Simpson の雷雲の電荷モデルを吟味したものであるが、北川の質問にもあつたように雷雲の雲底からかなりの高さ亘つて (+) の温度領

域であることの考慮、駒林の -10°C 付近で過冷却水滴が全部霰に変わる過程の吟味、池辺の Reynolds, Brook 等の霰と雪との摩擦等を考慮してモデルの一層の確立を期待したい。三崎、金沢の「大気イオンの移動度全領域にわたるダイナミック・スペクトラム」は、各イオン領域用の三台の移動度スペクトルメーター ($4.2 \sim 0.00018 \text{ cm/volt} \cdot \text{sec}$) の並列運転によりはじめてスペクトラムの全貌と時間変化を明らかにしたのが注目された。また小イオンが規則的な日変化を示すこと(早朝にピーク)中イオンに関しては移動度範囲の便宜上のもので特別な性質がないことなどが明らかにされた。なお140番は取やめとなった。大気電気のセッションも他のセッションと同様第1会場が満員となったが、質疑討論は殆んど限られた人達によってなされた。特に発表された論文9篇の内5篇はイオンに関するものであっただけに現在の研究者数からいって止むを得ないことかもしれない。しかし1968年に第4回国際大気電気会議が日本で開催されることと決定していることを思えば低調の感は免がれなかったように思われる。(菊地勝弘)

〔気 候〕

今回の特徴は、発表数が多くて気候の部門だけでも11編、気候の中の分野も多方面であったこと、および会場への出席者が多数で近來にない盛況であったことである。講演時間や討論の時間が限られていたにもかかわらず、多数の出席者があったので幅の広い討論ができたことは、大会の意識を深めたように思う。

気候変動の研究も、観測時代(高橋浩一郎)、歴史時代(山本武夫)ばかりでなく、地質時代(樋口敬二)に及び、わが国においてもやっと本格的になってきた。統計的研究も、計算機の助けをえて多数の因子との関係を考える研究(石原健二ほか2名)でも、ある一地点での強風を推定する研究(荒川秀俊ほか1名)でも、そのもとなる資料の数や質が同じように問題であることが、討論ででてきた。これは気候学研究において、統計手段の急速な進歩とはうらはらに、資料の問題がつかぬについて廻るという事実を、実際に知らされたような感であった。

大陰によるシンギュラリティー(長尾隆)や月令と最大風速との関係(真鍋大覚ほか1名)など、月令の影響が報告された。その物理的な過程についての疑問が提出され、また、大気潮汐から考えられる影響の程度や、うねりにもなる大気中の海塩核の変化など、他分野の研

究者の有益な意見があつた。また、降ひょうの分布についての報告(小元敬男)でも、従来ならばこの種の報告では記述的な結果をただ聞きおきだけで終ることが多かったが、今回は、雲物理や降水機構の研究者の意見があり、また雷の分布との対比なども指摘され、この研究結果の重要性と意義が明らかになった。

わが国の大都市の気温変動について(河村武)は、東京の拡大にとともなる都市気温分布域の拡大、年による差などを指摘した。戦前の状態との差、1月の中でも半月による違い、日本の他地域との比較など、意見が多数あり、今後の研究の発展が期待された。

新しい周期モデル(正村史朗)の120年、120月、120日周期は、それを分析した科学的根拠が示されず、また図表など細か過ぎ、話の内容が多すぎ、出席者はほとんど理解できなかつた。これでは発表したことにはならないと思う。(吉野正敏)

〔総観気象・メソ気象〕

日本の気象界では普通の天気図スケール以下のものは一様にメソとよばれる傾向にあるが、マイクロとマクロの間にはトポとメソの二つのスケールがあると考えた方がよい様である。両者の境界は水平スケールがトポは5~50km、メソが50~500km位に考えてよいであろう。そして夫々に相当する時間スケールや発散量、上昇流等のオーダーをもっているはずである。究明する方法としては、理論、気象図解析、野外実験観測、レーダー・衛星観測、模型実験と種々の方法はあるが、研究者は夫々の立場にあっても前記のような共通の言葉を常に頭に入れておく必要はあろう。そして何処かであるいは誰れかがそれ等を総合する必要がある。第3日午後前半の会場は各分野の人の相互討論が活潑で共通の言葉で語り合う雰囲気があったようにみられ効果的であった。

落合の報告には何故湾口付近にのみ発生するのかについての究明が必要であるとの意見が出された。

昆の報告には地形雲研究者から一つの県に限定せず範囲を拡げてくれるよう要望が出された。

相馬の報告には実験気象学者から実験の方法についての質問が出された。実験気象の活潑化を期待したい。

松本の報告は、初期の報告よりかなり小スケールの問題に入っているが、浅井の理論と合致することを示し、豊富な資料と正統的な解析は大いに説得力があった。

竹内は従来から寒冷渦を手がけているが、今回は頭熱輸送項による垂直流分布等を報告した。

二宮の報告は従来のレーダー関係者の報告よりは一步前進しており、華麗でありかつ説得力があったようだ。

大井の報告には時間スケールについて質問が出た。このグループの今後の活躍を期待したい。

孫野の二報告は御本人の言葉を借用すれば、“見える気象学”であり、そのカラー映画は小スケール研究者に多くの問題と解答を与えたようであった。(島田守家)

第1会場第3日午後台風と気象衛星に関係したものが大部分を占めた。台風については前日のシンポジウムで発生から発達までの力学的解析についての最近の研究成果が総合的に報告されたが、和田の研究は台風の衰弱を在来のように単なる摩擦だけによるものとしてでなく上層の warm core の維持の問題として取り扱い興味ある結果を示した。光田・吉住は第2宮古島台風の eye wall が周期約2時間で反時計廻りに回転していたことを宮古島の各気象日記記録とレーダー解析によってあざやかに実証した。真鍋らは台風の中心付近の最強風帯の分布が楕円状で台風中心がこの帯の中の最強部分へ偏心していることを示し新しい理論展開の方向を暗示した。氏独特のアウトサイダー的批判眼によって問題についているが一部疑問点が残るような印象を受けた。島田らは東北地方の農業気象観測網を台風のメソ解析に利用し詳細な解析を行なった。衰弱期の台風予報は台風の形が複雑となるため発達期以上に予報官泣かせである。地味ではあるがこのような研究が個々別々でなく体系化されて行くことが望まれる。岡岡は以前からの持論である温帯低気圧と台風の複合理論を気象衛星写真を利用して実証しようと試みたがもう少し写真を定量的に利用する工夫が欲しかった。小松・渡辺は温帯低気圧の発達についてやはり同じような試みを行なった。これ等の研究はAPT写真解析と理論気象学とを一体化する努力を示しているが、一方このことが非常にむづかしいことを示した。APT写真を定量的に利用しようとする意欲は菊地・葛西のステレオ解析の試みに強く現われ、雲頂高度を判別することに一応の成功を収めた。岡林は根気よく多数の気象衛星写真と組み、本邦付近の冬季の雪雲の気候的特性を明らかにしようとした。衛星・台風以外では小沢が36.6豪雨を主として上昇気流場から解析した。また奥田は最近10年間の日本の水害を気象条件と社会条件との組合せという観点から解析した。(中島暢太郎)

〔雲物理〕

午前中は雲物理の中でも氷、雪、凍結現象、海塩核な

どに関する基礎的研究が発表された。その中には非常に目新しい開拓的研究も含まれ将来への新しい研究方向が指示された。質疑討論を中心にその一端をレビューすると、立体樹枝型雪結晶の成因(孫野、油川、志尾)については温度測定が果して天然のと対応すべくなくされたかなどにつき討論があった。雲母に蒸着したヨウ化銀上の氷晶の成長(磯野、石坂)の研究では非結晶面と雲母面上のヨウ化銀の orientation は氷晶の生成にどんなにきくかという質問もあった。C軸が雲母面上では面に平行のため種々の差が生じるということである。微分子干涉顕微鏡という新器械が登場する時代となった。氷の結晶は拡散型低温箱の中の臨界的状態では糸状の氷の成長(小林、レビー)が見られ、水分子の振舞の特異性を感じずにはいられない。糸の太さによる dependency は未知ということである。高い空で生成される氷晶の研究として低温低圧における氷晶の形成(第一報)(磯野、岩井)が報告された。過飽和度の測定の精密化ということや、熱伝導のわるい物質を用いたらということも話題にのぼった。雪の結晶習性を理論的に調べようという試みについては成長しつつある氷晶の形状の安定性について(駒林)と題して発表された。物理の金属屋からヒントをえたものだが、氷分子の六方晶形とは別に氷塊の形状の安定性より習性を研究しようとするのに対して大方の興味がよせられた。微細構造は別としても簡単な形なら充分説明される時代も遠くないことだろう。無限小振幅の perturbation として計算を行ったが、有限振幅、異方性、各種低温境界条件、異物質上の成長も取扱う予定という。

ヨウ化銀発煙粒子の結晶形(田中、磯野)について cooling をした後電子線を照射するという操作が報告された。数値計算による降水機構研究は氷晶核活性化のおくれと降水機構(武田)の研究迄すすみ、早く活性化する核と遅く活性化する核迄計算にとり入れられている。活性化率は低過程(-30~-40°C)顕著であり-20°C附近なら大して増えないということが示されたが、確率が少くとも時間がかかるとどうなるかについて質疑があった。物理学でよく用いられるモンテカルロ法の適用については筆者も試みたが模型分子による凝結過程の数値実験(正野、木村)にも応用された。10ヶの模型分子で凍結現象を simulate させようとした。rotation の translation energy への考慮や熱の交換仮定が重要でないのかという質問もあった。海塩核については等圧法による海塩核測定法の吟味(鳥羽)により質量を正確に求め

る試みについては室温変化の問題について討議があり、海塩粒子連続観測装置と観測例（田中、鳥羽）については技術上の討論があった。午前の部のぞん新な研究発表と討論を通じて、物理学化学の尖端領域で用いられている手法を動員しても我々の現象を解明しようとする開発的意欲が感ぜられ有意義な講演会であったと思われる。

（内田英治）

211 自動車で走りながらガーゼに集めたり風防窓に附着する写真をとって降雪を観測する試みが発表され、次のように討論があった。樋口：フードの位置と窓への雪の当り方との関係は？ 李：下から上昇しつつ当る雪が多い。磯野：自動車が動く間にセルも動くがその時間的補正は？ 李：石狩平野の降雪は定常性がよい、孫野：この目的は降っている所と降っていない所との境界を知ることである。高橋（喜）：風速によって捕捉はどう変わるか？ 李：風速よりも風向が効く。高橋（喜）：雪を吸い込む方式はどうか？ 孫野：私はそれをやりたかったが多数決で若い人に敗れた。

212, 213 水滴が針金上でリークするパルスの幅から大雲粒の大きさを測る。日本海上空での使用例を示した。小平（信）：水の純度が良くなってミスカウントすることはないか？ 丸山：以前に雨滴を測った際には食塩を加えた。高橋（喜）：線のベースの材質は？ 徳植：真ちゅうパイプにメラニン樹脂を巻いた。磯野：MgOや金属箔法と結果に差が出た原因は？ 佐粧：それらのデータは痕跡の直径そのものであって水滴の大きさに直してないからである。高橋（喜）：タイムラグをなくすには水を吸いとるとよい。

214 雲粒を観測していると温度が高く風の乱れのはげしい時に大雲粒が多い。200 μ 程度の雲粒はサーマルの中で持続的に作られると考えられる。高橋（喜）：雲の追跡はオイラー流かラグランジュ流か？ 佐粧：同一の気塊を観測しえたと考えている。駒林：サーマルの中で大雲粒が生ずる機構は？ 佐粧：衝突による成長であろうから乱流が効くと思うがこれからの問題である。

215 ナイロンフィラメントを雲にさらし捕捉した雲粒を汙紙に吸いとり、汙紙の電気抵抗変化のパルス幅から雲水量を知る。高橋（喜）：ゾンデに使用するに必要なパワーは？ 佐粧：モーターを動かす分だけである。ロッドは湯で暖める。高橋（喜）：ナイロン糸の直径は？ 佐粧：太いものは70~80ミクロン。高橋（喜）：過冷却雲に使用できるか？ 太田：ロッドを暖めて凍結をとかす。

216 日本海上空で水晶、氷片、雲粒を観測した結果、大雲粒の多い雲は水晶や不規則な形の氷片も多かった。ブラハムの言うスプリンターのようなものは無かった。磯野：大きい氷片は大抵水晶の上に大水滴がついたものではないか？ 丸山：写真中その例は一つなのでよくわからない。高橋（喜）：雲頂と雲底で差があったか？ 丸山：大差は無かった。

217 大島沖で線状に上昇下降して飛行機観測した。上昇の際も下降の際も海塩核数が雲の下のある高さにかかった。磯野：雲の直下は湿っているので捕捉され易いのではないか？ 山下：測ってただけだからわからない。樋口：湿度と温度とを測る具体的な目的は？ 山下：基本的な量だから測定技術をまず確立しようと思って測っている。孫野：湿度極大より低い高さに海塩核のピークがあるから見かけでなく本当にあったのだろう。逆転面の下に海塩核が多いとすると水平分布を測るには注意がいる。鳥羽：ピークの存在は高さの関係か水平な関係か？ 山下：高さに対してピークがある。磯野：上昇時と下降時のピークは同一場所であられたか？ 山下：全く同一とは言えない。駒林：中国の顧震潮が気象学報に層雲の下に巨大塩核の多いところがあり、雲粒が併合落下して蒸発し、結果的に雲核の集って巨大核ができると発表している。

218 砲弾と樹枝とが帯状に定常的に降った例をつかまえたので過去の他研究者の資料と合わせて砲弾のできる機構を考えた。樋口：違う地域の資料を合わせて統計をとるのはよくない。菊地：軸比がいろいろ似ていたので重ねた。樋口：単砲弾が破壊でできたとなると55%も占めるのはおかしい。菊地：そうは思わない。樋口：砲弾集合を破壊する力は？ 菊地：南極観測の米国研究者は昇華で細くなってこわれると言っている。高橋（劭）：温度によって砲弾の本数が変わらないか？ また破壊でできたならば電荷を測ればわかる。磯野：空間濃度を落下速度から出したとするとこれと水晶核数の絶対値とが合わなくても不思議はない。相対的変動平行性を調べる必要がある。丸山：この砲弾は温度の高い方のものか低い方のものか？ 菊地：低い方のものである。樋口：逆ではないか。もし高度の高いところから降ったら帯状に降らないでもっと広がっただろう。孫野：絶対個数で述べると全地域に砲弾が降り、樹枝がバンド状に重なっていたから、砲弾の方が高さの高い所（低温のところ）でできたのだろう。

219 冬霧の中で水晶の個数と形、霧の濃淡との関係

を調べた。樋口：霧が晴れたか晴れないかを何で調べたか？ 桜井：ウォーターブルー板と視程で決めた。松村：氷晶が著しく増加するときに他所から流入すると述べたがその源は？ 桜井：温度が下って湿度も下って氷晶が増加したのでそう考えた。大田：温度と湿度が同時に下った理由は？ 磯野：湿度の低下と氷晶の増加とはどちらが原因か？ 孫野：氷晶が多い空気で雲粒が少いことは不思議でない。山下：自由落下で氷晶を受けただけでよいか？ 桜井：インパクトもやってみたい。（質問者氏名の記録簿）：湿度は水でなくて氷飽和で表現した方がわかり易い。桜井：毛髪なので指示のまま表現しておいた。

220 土井利位の雪華図説の原本写本の出版年代、マルチネットからの引用のしかたなどについて考証した。原本は天保3年でなく年が明けて4年に刊行されたに違いない。内田：科学史をやっている関係で国会図書館に2冊あるのを見た。図説中の一つの図について中谷が回転しながら成長したものだろつと云っているがどう思うか？ 小林：いさみ足と思う。樋口：家紋につかう雪華紋章はどの写本から採用したか調べると面白い。札幌オリンピックのポスターになった紋は平安時代のものと言われ、本当なら雪が6回対称であることは雪華図説より1000年古くから知られていたことになる。小林：それより少し新しいが宋の時代には六花であることが知られている。

なお小林氏のこの発表は同年輩の諸氏に少なからずショックをあたえたようで、若いつもりでいたが吾々もこの種の関心を積極的に示す年令に達していたとの感慨がひとしおであったと言う。総体的に見ると第1日の第2会場午後の前半は地味な観測技術の発表であったが、気象研究所の成雨機構共同研究のデータが続々と出はじめたことは眠れる獅子が猛然と立上った迫力があつた。このままでは大学研究者がちょこまか観測していたのでは早晚太刀打できなくなることは目に見えている。大学側に一歩進んだ指導理念の創造を期待したい。

（駒林 誠）

当舎万寿夫は時定数の小さい降雨強度計で降雨強度の変動を測定し、驟雨を除いて周期性のあることを示した。このような周期性は電場の測定でも生ずるのでそれとの比較、またタイロスやレーダとの比較、2点間の相関を求める場合の観測地点の間隔等について討論が行なわれた。武田京一はRHIによる降雨強度の垂直分布から上昇気流の算出を試みた。この方法でブライト・バン

ドとしてエコーの強くなっている時は誤差となるので注意を要するだろう。

柳沢・青柳・藤原・荒井はドップラレーダおよびRHIレーダを用いて雪、あられの発達状況を解析した。特にドップラによる垂直速度から雪とあられの区別を行うことができた。成雨機構共同研究の一部であるが、今後とも新しい成果が出されることを期待する。

青柳、柳沢、藤原は我国で始めて気象観測の目的でchaff（チャフ）を用い上層気流の観測を行った。λ/2のアルミ箔片を数100万個航空機より散布して3.2cm波レーダで観測を行っている。散布後の拡散の様子をもう少し精しく測定できるとそれから乱れを求めることも可能となるであろう。天然の目標と異り、落下速度が既知であるから垂直気流も正確に求められ今後各方面に用いられることと思われる。

内藤恵吉は雲粒などのようにその場の空気の動きに対し密度が非常に大きい場合は気体分子のようにランダム運動は行なわれず、そのためにレーダ反射強度が従来のZの値より小さくなるとして実測結果の説明を行なった。石崎秀夫はHazeの見事な写真を航空機から数多く撮影して、Hazeの発生状況、何層にもなった状況が見事にとらえられていた。これらの状況はゾンデの逆転層の所とも一致しているが更に細かい観測ができると層に分れていることとの対応が出るだろう。

最後に国井幸次は蔵王の火山活動の状況を長い間の統計資料から報告された。（小平信彦）

〔放射〕

今回の論文を大別すると短波長の散乱に関する論文、長波長の熱放射に関するもの、紫外線の光化学に関するもの、の三つに分けられる。

はじめに属するものは「Aerosol Climatology」（山本、田中、荒生）「直射光および太陽周辺光の分光測定について」（村井、鈴木、小川）「上空における散乱光（IX）」（佐藤、今泉、上村、梶原）「レーザーを用いて大気の減衰係数 Phase function 等を求める方法について」（嘉納）であり、二番の長波長のものは「日本における輻射熱収支分布図」（近藤）「水蒸気回転帯の透過率」（山本、田中）であり三番目の光化学のものが「水および氷の赤外スペクトル」（高橋、尾中）「中間圏負イオンについて」（堀内）ということになる。

短波長領域における最近の中心課題はエアロゾル粒子に関連したMie散乱の観測と理論であろう。この意味

で村井他の「直射光と周辺光の分光測定」は着実な実験的開拓として非常に重要な意味がある。これに対する理論の先端はむしろ今回は撤回された山本他の雲の放射伝達理論であるが、次回に期待したい。嘉納のレーザーに関連した理論は後方散乱光の測定から減衰係数と phase function を別々に求めようとするもので今後のこの種の実験の方向を示唆している。山本他の「aersol climatology」は現在行なわれている直達日射観測網の気候学的な意味づけがなされ、今後気候学者の関心と呼ぶ問題となろう。この意味では長波の問題に属する近藤の日本における輻射熱的な分布図の問題も究極には大気大循環の基礎となるのだが、現在の所気候学または農業気象学との関連の深い問題といえる。山本、田中の「水蒸気回転帯の透過率」はこれに反してむしろ気象学の基礎である水蒸気の赤外吸収の問題をこれまた更に基礎的に計算を行なっているものでこの種の取扱いは今後永く引用されることとなろう。

堀内の「中間圏負イオンについて」は光化学平衡理論でオゾ負イオンが $10^4/\text{cm}^3$ 程度認められることになるがこれについては実験的にたしかめの他に今後の問題として力学との関連が考えられる。高橋、尾中の「水および氷の紫外吸収スペクトルは水と氷の紫外吸収の模様の相違を実験的に追究したものであるが実際の雲の問題に適用するのは多少突飛の観を免かれないであろう。むしろ中間圏の夜光雲の問題としてならばもっと实际的である。

(関原 疆)

〔測器、乱流〕

午前中の研究発表の予定のうち、3項の取り消しがあったので、その分だけ討論時間ができ、活発な意見が多くてだが、ここでは紙面の都合で一言づつのべる。

荒井の「温度計のおくれ」は強制対流と赤外輻射を考慮して、時定数をもとめたが、自然対流は考慮していないから、温度差が小さい時には、応用してよいと考える。

小平の「レーダ映像の伝送」は特殊ブラウン管を用いたことと、同期が簡単な点の特徴であるが、直線性が多少わるいようである。受信装置が高価であるからコピーを多くとりたいた場合は、一枚受信したものから普通の方法でコピーすると安上りとのことである。

根本、当舎、藤田、大塚の「乱れのスペクトル」はパワースペクトル、クロスベクトルをもとめ、実験式であらわしたが、実験式を求めるには、資料がまだすくない

のではなからうか、との意見がでた。

塩谷、新井の「乱渦のスケール」は水平成分のスケールについてである。相関係数が0になる距離があるかどうかの質問があったが、今のところよくわからないとのことである。又、観測に対して風はある角度を持つので、それを考慮した解析も行ってみてはとの意見があった。

岡本の「極端に安定なときの intermittency-index」は index の変化の仕方が高さによってちがうが、この現象をどう考えるかの質問に対し、intermittent 状態が上下に層状に存在すると答えた。

今井の「風速2成分の同時分布の測定」はブラウン管オシロを利用して各種統計量を簡単にもとめる方法であるから、モニター用として使用するとよい。

光田、文字の「摩擦応力の直接測定」は、その方法によるものと、他の方法による結果との差が大きいため、もっと適当な場所で再度比較観測されることをのぞみたい。

(近藤純正)

〔乱流・蒸発〕

第2会場3日目午後前半の研究発表は、殆んどが、変動法、傾度法あるいは熱収支法によって水蒸気量、熱量あるいは乱れのエネルギーのフラックスを取扱っていた。最近、超音波風速計が各所で使用されるようになり、変動成分の観測も今後ますます盛んになるものと思われる、つぎに、各研究発表に対して行なわれた主な質疑応答をあげる。

まず、超音波風速計による地表面附近の乱れのエネルギーのフラックスおよびその divergence 観測(米谷、光田)では、絶対値とフラックスとの関係、海面上の風速と温度の変動成分の解析(山本、近藤、安田、西宮)においては、sampling time の問題、赤外線温度計による蒸発の直接測定(陳、光田)では、測器の精度の問題、フラックスと蒸発量との関係について質疑応答が行なわれた。

傾度法にもとづいた観測に関しては、ラインメータによる地面蒸発量との比較を行なった水蒸気輸送の研究(三寺、高橋、小林、伊藤)では、他の人の data と比較してみるようにとの意見があり、バルク法により顕熱フラックス水蒸気フラックスを推定する実用式の提案(岡本、魚津、古川)では顕熱フラックスに比して水蒸気フラックスが一定にならないという結果に対し再検討するようにとの意見があり、海面上での風速、温度、湿

度の垂直分布の観測（山本、近藤、安田、西宮）においては、kinkの問題、塔の影響の有無、高さの基準のとり方、Z₀の決定の問題に関して質疑応答が行なわれた。

接地気層の輸送理論の適用の可否を調べることも一つの目的として、熱収支法と傾度法、さらに蒸発計による測定結果との比較も行なった野尻湖の蒸発（山本、近藤）は、輸送機構の詳細についての議論はなかったが、実用的な面からしてその成果は大きいと思われる。水面蒸発の季節変化の問題を取扱い大型蒸発計の観測結果とも比較した研究（近藤）に対しては、最初に蒸発計に入れた水の温度の影響、湖への水の流入あるいは流出の問題などに関して質問があった。（根本 茂）

〔大気汚染・放射能〕

気象学全般からみて比較的せまい分野であるためと、大会最終に当たったため、参加者は少なかったが、その大部分はこの session のテーマに関心の高い専門家であったため討論は活発に行なわれた。260“風向の持続性について”、261“地表 SO₂ 濃度と大気安定度について”、262“高煙突による有効煙突高についての評価”、263“小名浜拡散実験の評価”の4編は、大気汚染によるいわゆる公害と直接関係した。極めて実用的な研究報告であった。260は汚染源が海岸にあり、排煙を一定時間貯溜する能力を備えた施設の運転に関係した独自の風向頻度統計であり、つきの2編は実際の高煙突を利用した実験として、わが国ではこれまであまり手をつけられなかつた実用的な実験結果の報告であった、また263は大気拡散のトレーサー実験として、おそらく日本ではじめて10km規模の濃度分布の測定に成功したものであり、今後日本におけるこの種の実験の方向を示唆するものであろう。264“室蘭市内における大気中の金属の腐食”

は主として金属腐食の原因とみられる SO₂ ガス濃度と気象の関係を見ながら、金属腐食実験を行なったもので、素材、場所、状態、暴露期間別に非常に調べられた報告であった。ただこの種の現象に興味ある人が比較的少なかったのは残念であった。

265“放射性エアロゾルの粒径について”266“放射性同位元素を使用する曝露実験中の粒子濃度の時間変化”、267“²²²Rnの垂直分布測定法について”の三編は気象電気と大気汚染といずれからも興味をもたれる問題であった。今回の報告はいずれも室内実験による結果であり、報告者等の長年の経験にもとづく洗練された実験方法が紹介された。最後のものは Rn をトレーサーとして大気の垂直拡散を調べる予備考察を行なったもので、今後の field 実験が期待される。（伊藤直次）

〔あとがき〕

今回はこれまで以上に研究発表題数が多く、止むを得ず、午後の研究発表会を18時30分まで延長した。このため、研究発表会の座長はもちろん、とくに連日大会全般の運営に御尽力いただいた東北支部の地元会員には格別の御苦勞をかける結果となった。ここに厚く御礼を申し上げたい。なお、近年のすう勢から二会場三日間という現行の日程ではすでに限界にきていると考えられるので、今後の大会は何等かの方法で解決を計る必要に迫られている。理事会、講演企画委員会でも具体的な方法を検討中であるが、今後とも会員各位の一層の御協力をお願いする。

なお、最近、講演申込時の題目（天気掲載）と予稿集の題目とが異なるものが多い。申込時には必ず講演題目と要旨を手許に控えておかれるようお願いする。

（講演企画委員会）