

昭和 42 年度秋季大会研究発表会をかえりみて

本年度の秋季大会は、11月8日～10日の3日間、千葉県柏市にある気象大学校で開催された。以下は当日の座長の方々にお願した各分野の研究発表の review である。本誌14巻9号に掲載した講演要旨、あるいは予稿集(12号)と併読されれば、今回の研究発表の概要を展望できるだろう。(講演企画委員会)

気 候

高橋(浩)(101)の講演は、気候資料の取り扱い、とくに超過確率、再現期間について、従来の方法では統計的に問題があることを指摘したもので、各種の防災上の設計には今後注意すべき事項である。中村(102)のものは、赤道偏西値の消長により赤道東アフリカ地方の雨象の説明をしたものであるが偏東値との関連との問題が今後検討すべきものとして残っている。蔵重(103)は南西諸島の雲の分布を統計的に処理して、その結果を説明したものであるが、その目的の把握が不明確なために、折面の努力が中途半端な感じをうけた。山本(武)(104)は、日本の冬の降水量とアジアの熱帯地域とに負の相関々係があることを示したが、その機構の説明は未だ観念的で今後の客観的な立証を必要とする。樫根(105)の河川の年流出率の問題に関連して、降水量の多い年は蒸発量が少ない傾向があるとの説明は、はたしてそう言いきれるか会場からも疑義が提起された。福井(106)の「集中豪雨」は年間降水量の10%以上の日降水量ということであるが、この定義は気象的に見て、また実際の災害との関連を見る上で、はたして適当なものであろうか。

以上の講演を通じて、今度3会場にふやしたために、各講演が約20分平均の時間がとれたことは、充分検討の余裕もあって、私としてはかなりよかったと思っている。(安藤隆夫)

総 観 気 象

第1会場第1日目の午後前半は局地気象の観測例についての講演4題で、落合は北風時の伊勢湾上空のヘリコプターによる気象観測結果を示した。大規模天気パターンと局地の地表条件との関連を知るための実験地として最適で次々と面白い結果の出ることが期待される。石崎は最近気象衛星の写真で有名になった冬期の太平洋岸の雲の性状を飛行機から撮った美しい写真の数々によって解明しようと試みた。伊勢湾と相模湾付近の雲の成因は同じか？ これらの雲は波状雲か風下波か？ 谷間をぬっ

て出て来た雲でも風下波といえるか？ 気層の安定度と山の高さはどんな関係か？ 雲の形状に関係深いのは垂直安定度か側面との気温差か？ などの質問が続出した。今後もパイロットの観察が有効に気象学の発展に寄与されることが望まれる。宮本は本邦付近の地上天気図パターンが日本列島の地形によって非常に変形されることを強調し、航空機のための気象情報に対してはこの地形による効果を一般パターンとはっきり区別されなければ大きな航空災害の起る可能性があることを力説した。遠藤は小樽市南部数 km 平方のところに 500 地点という密な観測網において地形と気流、気流と降雪分布について論じた。この種の観測結果が集積して行くことによって局地気象のモデルがはっきり浮び出て来る日が待たれる。(中島暢太郎)

力武氏は、低気圧の暖域にあらわれたスコール域と二次前線によるスコール域のメソ規模の解析を行った。対流圏中層に於ける寒気塊の侵入と下層における暖気塊の侵入による静的不安定性が密接にそれらと結びついていることを示した。今回の結果は主として一地点の時間イソプレットによってなされたが、空間的な細い観測網によってこれらの擾乱域の構造が更に明らかにされるのが強く望まれる。松本、二宮、秋山氏は北陸沿岸部における中規模擾乱系の詳しい解析を行った。同じ著者による数多くの既発表の解析例を支持する結果の他に、今回は富山湾における線状エコーと中規模擾乱との関連性、対流昇温による雲層の強い温度傾度の存在が見出された。このプロジェクトの成果は、更に観測密度を高め、飛行機、船舶等の新しい測器の開発等によって中規模観測網が充実されれば、豪雪の集中機構が将来解明される日がくることを強く期待させるものがある。中島、後町両氏は、大阪湾周辺の豪雨について解析を行った。500 ミリバール面の長波型では、西日本に著しい谷、東方に強い峯があり、700 ミリバール面以下の平均風向が南西であり、且つ気流の方向によって大雨軸の走向が変化するという著しい結果が得られた。この事実は大気下層の

湿潤気流が大雨に大きな役割をもっていることを示し、大雨の機構を解明する上に重要な示唆を与えている。殿村、下山両氏は、東経140度線に沿う風速の断面図を解析して、亜熱帯ジェット流が北上し、秋田、三沢上空に極ジェットが出現したときに、秋田、仙台間の絶対渦度が負になっており、このときには上層短波の背の通過時になっているという結果が得られた。又、亜熱帯ジェット流の垂直シアを計算し吟味した。更に、空間的また力学的に解析を進展されることを期待したい。

(竹内衛夫)

長期予報・成層圏・熱帯気象

長期予報、成層圏、熱帯気象の論文が発表されたが、それらの研究が相互に密接な関係があるわけでないで、全体的な評価はできない。しかし、いずれの研究も周到に用意されたスライドによって要領よく話されたので活発な討論が展開された。広瀬元孝は今までに何回かつづけて発表してきた経験的直交函数による予報法をさらに発展させて、予報因子の時間的変化を考慮した方法を発表した。今後さらに太陽活動、海洋の影響を取り入れた方向に進むであろう。荒井康は長波の季節変動(第3報)を量的に表現する方法を考案したが、今後はそのシノプチックなイメージが明らかにされるものと期待される。成層圏に関する研究は3篇あって、何れも興味ある結果が報告された。山元竜三郎は成層圏の季節変化を論じ、風の季節変化は中緯度の50 mbに最初にあらわれるが、温度の季節変化は上層の極付近から始まる点を指摘したが、これは季節変化がバロトロピックな変化でないことを示すもので、その原因の究明が期待される。また、丸山、柳井、新田、林は赤道付近の成層圏擾乱を解析し、4日前後の周期をもった擾乱の存在を明らかにした。この擾乱は下部成層圏で卓越している。これらの擾乱と赤道地方の26ヵ月周期との相互関係が明白にされれば、26ヵ月周期変化の原因をとく手がかりが得られるのでなかろうか。周、孫野はタイを通るITCZ付近の雲を観測し、直径30 km程度の大きさの塔状積雲や地形の影響の大きいことが報告された。天気図によるITCZの位置決定は兎角個人差がきやすいので、雲の観測側からきめ手になる雲の特徴がわかれば、天気図解析に大いに役立つものと期待される。(朝倉 正)

力 学

台風の発生、維持の問題と並んで、台風眼、レインバ
1967年12月

ンド等内部構造に関する問題があるわけで、吉住「台風域内の慣性波動について」は、第2宮古島台風域内で見られた波数2の擾乱を慣性波動として、力学的に説明しようとしたものである。傾度風の一般場を r^m に比例するとしての線型理論で実測に合うような波数の波を取り出しているが、境界値問題として、根本的に考えねばならないと思う。積雲対流の活動を水蒸気収支の観点から周囲の場との関係を扱ったのが二宮「sub-cloud layerにおける水蒸気収支、対流輸送および積雲対流」である。水蒸気収支の式から、雲層下面における水蒸気の対流輸送を推定して、雲頂高度とよい相関があったり、レーダー観測による対流セルの面積と一定の関係のあることを示しているが、解析上の誤差をのり超えて、このような関係を得られたのは、やはり興味深いものと云わねばならない。一方、観測ネットの不足、例数の不十分なことと相俟って、何となく不安感を感じざるのを、どうやって克服して行くかは、今後の観測体制の如何にかかっていると思われる。次の松下、二宮「日本海々上広域の雲の解析と気団変質」でも同じ手法で論じられているが、筆者には充分理解できなかった。後の三題は対流に関するものであるが、三者それぞれの観点から、この問題にとりこんでいる。先づ北出「下から熱せられた大気における convection の発達について」では、最も基礎的な観点から、垂直温度傾度をもつ気層中に発達する対流セルの特徴を数値実験によって明かにしようとしている。非線型効果による擾乱のスペクトル分布の現れ方を研究しているのは興味深い。初期の random の擾乱のおき方には未だ考える余地があるように思う。ただしこのような対流の数値実験の大気中のどのような現象と関連してなされているのかは必ずしも明かでない。たとえば次の岸保、町田「条件付不安定大気における対流の取扱いについて」では、あくまでも大規模現象への対流輸送の効果的導入を目指しており、必ずしも対流現象そのものの研究が目的ではないように思う。適当な方法で対流の効果を導入して、大規模現象が充分説明できればそれで良いかも知れない。勿論、大規模現象と対流現象との相互干渉が重要な問題とされるからには、対流現象そのものについても充分研究がなされなければならない。既に提出された積雲モデルに基いた浅井「対流群の活動におよぼす水蒸気補給の役割」は、大規模現象との相互干渉を目指しているが、緻密な考え方によって、下面からの熱補給と水平収束による熱補給効果を入れて興味深い結果を得ている。ただ、このような結果が何によ

って検証されればよいのだろうか。通例の数値実験的なやり方との関係なり、実際現象との対応をどうやって見て行くのか不安に思う。大気中では、積雲等によって示される対流現象と、最近塔での J.C. KAIMAL の観測によれば、エクマン境界層内で地表との関係でおこると考えられる対流現象があるように思われるが、理論のすすめ方もそれに即応してなされなければなるまい。

(曲田光夫)

柳井・新田の研究については、順圧不安定の成長率が数日のオーダーであるから、少くとも数日以上時間積分を行ってその性状を示してほしいという希望が出され、また傾圧不安定性が共存した場合のことも質問されたが、当面関心のある低緯度ではその可能性が少いということであった。松野・重久の計算に対しては、そこで採用したレイリー摩擦の解に及ぼす影響について質問があり長波長の透過する波については結果は変わらないことが述べられ、また先の村上の計算では用いられなかった放射条件をめぐる討論も行われた。広田の仕事については、柳井、新田の研究との比較で広田ではモードの超長波の不安定性が粗い差分では表現出来ないのに対し、順圧安定性の問題では逆に誤差によって不安定波が出てくる点が指摘され、安定度問題の差分近以の妥当性について吟味の方法がないのかという議論が出たが、一般的な結論は見出せなかった。同じ傾圧不安定性にみられる2つの不安定波の共存の可能性、特に強い不安定波の非線型相互作用の影響と超長波の自励作用との関係の解明が希望された。また上下の境界条件の影響、すでに解析解で知れている性質が再現されているかどうか、直感的にいうと第2の超長波の不安定度とはどういうものか等の発言もなされた。相原の数値実験に対してはスペクトル分布でみるとピークが必ずしも外力に対応していない点、ジェット流が北よりであることに質問があり後者は熱の与え方によるということであった。また相原の一般的取り扱いに基いて、超長波に対する準地衡風近似の妥当性を吟味する事や定常波と移動波との振巾の比はどうか、といった点も調べてほしいという希望があった。久保田の計算に関しては、東太平洋上の熱源の存在が、従来の他の著者とは異なる結果であることが指摘されたが、凝結熱の貢献が大きいからだということであった。戸松・篠田の解析に対しては最終昇温時は順圧、値圧どちらの意味でも不安定でない点が指摘された。最終昇温と冬季の突然昇温の違いについても質問があった

が、エネルギーの流れ方でみる限り差はないとの事であった。又解析の方法として帯状平均してしまわないで、場合によっては局所的にみることの必要性が強調された。沢田・後藤・爪生の実験装置とそれを用いた沢田・爪生・松尾の結果については、機械のこと、費用のこと、自転と公転とが共に行えるようにした理由など質問があった。二重回転については起潮力をシミュレートする事等自由度を拡げるためにということであった。先の装置より大きくしたための得失については、粘性の影響を軽減しようということをはじめ幾つかの利点、温度制御、熱輸送量測定の精度低下の欠点及び現象が落ち着く時間が長くなり実験に長時間を要するようになった事が述べられた。内部流速測定についても新しい方法が示唆された。傾圧性の波が現れる以前の小さい振動について質問がなされたが、現在くわしい測定がされつつあるのだがシア不安定によるらしいということが述べられた。宇加治の対流実験をめぐっては異なる専門家間で活発に討論され、熱的結合にくらべて力学的結合がみられないのは上層のシリコンと下層のグリセリンとでは界面がすべるため、粘性を及ぼしあう非極性の物質同志を使うと力学的相互作用も強くなり二つのタイプをわける基準が調べられるのではないかと示唆がなされた。

今回は熱心な討論がみられ、割合によくかみあったので面白かったが、予報の現場からの仕事が殆んどなかったのは淋しいことであった。(新田尚、松野太郎)

レーダー・雲物理

青柳・中垣：ドップラ周波数分析器の試作について、ドップラは日本には少ないためか討論はなかった。藤原・柳瀬：Z-R関係の高度変化について、富士山の山腹3点における観測からZ-R関係と高度による差異を論じた。樋口：蒸発の計算の条件は？ 藤原：自由大気中で湿度85%とした。藤原・高橋・小山：霧および雲粒付粒子のZ-R関係について、孫野：Z-R関係式の常数B、 β の物理的意味は何か、藤原：Zが同じとき降水粒子の大きさが小さいとBは小さくなる。樋口：Zは測定したのか、藤原：粒子の大きさの測定から計算で求めた。柳沢・荒井・市村・高橋：レーダ飛行機観測結果から求めた降水粒子の成長について、孫野：ミリ波レーダから成長速度を計算するときNを一定としてやつたらどうか、磯野：ミリ波の発信と受信のビームの交りは6kmであるというがそれ以下でのエコーに差異はないか、また減衰を考えないとみかけ上成長したことになる

か、柳沢：これらの影響はよくわからないが、雲中の降水要素の実測との対応が必要である。高橋：成長は過冷却雲中で行われたものか、柳沢：その点はよくわからない。武田：集中豪雨時の対流性降雨の機構、柳沢：停滞性といつてもセルの中心は動いていると思うが、武田：降雨域が停滞している。高橋：セルとテルミックとの関係は、武田：セルは数軒、テルミックは数百米である。磯野：テルミックというのはバブルに相当するものなら少しむりではないか、武田：煙突から出る煙のようなものを考えている。当舎：降水特性について、高橋：30分の移動平均を差引いて計算した理由は、当舎：別に理由はない。松本：3点観測は面白いが総合的に解析できないか、当舎：委託観測であるので思うようにならない。

超満員の盛会であったが、会場がせまく、約20人もの人が立っていて気の毒であった。(丸山晴久)

第1日目第1会場午後の前半のセッションは主として名古屋大学水質研の核および氷晶成長に関する研究で占められた。結晶構造の異なる AgI を用いた Nucliation の研究(磯野他)は今後の進展が期待される。これと榎田氏の氷晶型への熱力学的影響をしらべる実験はともに意図と方法が明瞭でまとまった結果を出しているので筆者には非常に興味を覚えた。

話題の駒林氏の火星上の降水物理を想定した炭酸ガスの結晶に関する発表は朝センセンショナルな取上げ方をした「新聞」を読んでいたので期待していたが、研究はまだ初めの段階で「今回は冷却函のたて横の比較をした」といわれたのには一寸拍子抜けを感じた。しかし氏のように稀有の能力に恵まれた士はどンドン雄大な目標をかかげてわれわれ駄馬を激励していただきたいものである。ただ氏の研究結果に真向うからカミつく人がそのようなテーマでは日本には居ないことが氏のためにも不幸なことである。

氷晶核から氷晶成長更に豪雨雪まで広範な研究を少数人数で極めてフィジカルに推進している名大グループの発表は圧迫感を感じる程であった。一つのグループがその組織と能力の特徴を発揮して伸して行くとき、これと異質の研究グループが発奮することが真の学問の発達のため大切なことで、この任を北大グループにばかりに任しているのは甚だしく自責の任にかられるのだが……。

(藤原美幸)

214「降雪粒子の落下運動について」(武田ほか)は、1967年12月

降雪粒子のふらつきや回転など水平方向の運動を実測した点が新しく、今後、ますますの進展がのぞまれる。粒子の落下速度の値については、雲粒の付着や一部の融解による変動がはいっていないか、という問題点が討論によって示された。215「北陸に降る雪片の構成要素」(磯野ほか)は、雲の降る強さと結晶形との関係を指摘したものである。たとえば、連続的に強く降る雪では、立体的に発達した結晶が多い、というような関係である。このことは、北海道でも莫然といわれていたが、定量的に明らかにした点が注目される。ただ、この時に用いた結晶の分類方法が討論の対象となった。いままで、雪の結晶の分類は、北海道での観測に基づいていたが、今後は北陸での観測に基づく分類もあってよいように思われる。ことに、雲粒付とアラレ、放射状六花などが問題となろう。216「帯状降雪域内外の降雪量の測定」(山崎ほか)は、局地的な降水現象を観測するのに、自動車が有力であることを示した。仙台での春季大会の時と同じく自動車の窓や捕捉網の結晶捕捉率や測定値の意味について討論があり、将来この試みを有効に生かすには、この点を明らかにする必要がある。217「航空写真用スノーマーカーによる積雪量の測定方法について」(田沢ほか)は、水十年計画(IHD)の一環としておこなう山地源流域の積雪調査の方法を述べたもので、テストは成功であったが、マーカーの色、斜め写真撮影による誤差、積雪の沈降力によるマーカーの変形などについて討論があった。

最後に、三会場の実施による変化を述べておくと、討論が盛んであったことがあげられる。まず、時間のゆとりができ、その上、会場の出席人数が少いために、アット・ホームな空気が生れ、討論が活発に行われた。実例をあげると、214には質問9、215には質問5、コメント2、216には質問10、コメント4、217には質問9、コメント1、といった具合である。また、単に質問があって、それに答えて終りというのではなく、質問者と講演者との間に、何回かのやりとりがかわされ、実質的な討論ができた。ただし、三会場になったため、出席者が同じ分野に限られ、別の分野の研究者からの討論がなかったという点が、残念といえるが、これはぜいたくというものであろう。だが、こういった不満を補うために、会期3日のうち1日くらいは2会場とし、降雨、降雪といった共通のテーマで、小型のシンポジウムに似た発表型式を考えてもよいのではないか。講演企画委員会の御検討をおねがいしたい。(樋口敬二)

雲物理・大気電気

2日目午前第2会場では雲物理・大気電気合わせて6篇の研究発表が行われた。218番武田氏は凍結過程のおこっていない雲の降水能率を決める因子を調べるためにモデルの雲をつくり数値計算を行った。計算はまだ途中までだったが当日質問のあった雲粒分布の問題、併合確率、雲頂の境界条件等を考慮した今後の計算結果が期待される。なおこれに類した最近の論文としてはR.C. Srivastava (J. Atmos. Sci., Vol. 24, 1967)等がある。219番樋口、渡辺氏は人工氷河というスケールの大きな話であった。人工降雨が仲々俟ならぬとあっては講演者のいう何年かかってもやってみるべきであろう。なお興味のある方は「自然」1967年9月号を参照されたい。220番志尾、孫野氏は氷の棒の非対称摩擦による電荷生成の実験をさらに結晶面因子にすすめた。非常に興味のある結果を述べられたが、これまでも指摘されたように何とかして接触面の温度を測定してもらいたいものである。それがこの実験の出発点になっているのであるから。221番高橋、長谷美氏はこれまでの電荷ゾンデによる観測をさらにすすめて盲点だった雲内の降水要素を確かめるため雪ゾンデを同時に飛揚する段階にこぎつけた。雪ゾンデの改良により雲内の降水要素と電荷の対応がつかぬのも遠くないと思われる。222番小川、田中、安原氏はELF自然電磁ノイズの各成分の同時観測を行なった結果について述べた。当日の質問としては彼等の推定した電界強度が急上昇する日出効果が地上約50kmレベルであるということがクリチカルなものかどうかに関することが多かった。この種の研究はこれまでの大会では数少いが趨勢からしてどんどん発表して貰いたいものと思う。223番石川、高木、森田氏は上層大気中のイオン濃度をゲルディエンタイプで測定できるかをモデル実験により行った結果について発表した。

全体として降水あり、氷河あり、摩擦電気あり、電磁波ありで、このパートに関しては発表区分に一考願ったかった。(菊地勝弘)

大気電気第2日目(大会第3日目午前)は主にエロゾル関係のセッションであった。内容紹介はさけて、ここでは議論の焦点または主な討論内容を記す。

川野・池辺・下の放射性イオンの付着係数に関する発表は、著者等の従来の研究の一環をなすものである。内容は表題とは異なり、「付着係数に関しては小イオンと放射性小イオンとの間に差異がない」と仮定して、RaA

原子のうち帯電しているものの比率を求めることになっていた。それが25%という結果は以前に著者の求めた値とは相当にちがうのではないかという矢野の質問もあった。

藤原・関川のエロゾル粒子のイオン平衡を荷電率の大きさから判定する研究では、ポロニウム放射線を用いて平衡化過程を速めているが、この効果が正イオンでは見受けられないということは、事実であれば今後の発展が注目される。

中谷の「放射性エロゾルの凝縮過程」という発表は、理論から期待されるスペクトラムと実測とのくいちがいが、測定に到るまでの粒子の凝縮効果によるものであることを示した。論文の表題は内容を適確に表わすように考慮を願いたい。

前川は極地方でPCAに伴う大気電場の特徴的変動を取り扱った。小川・石川より、高度における伝導率の異常増加が現象を定量的に説明し得るものかどうか疑問が出された。

近藤の「上層放射能塵と大気電場」はフォールアウトと大気電場の関係の研究から更に進展して、成層圏滞留中の放射能塵の影響を論じたもので、全くオリジナルな研究方向である。

望月等の放射性エロゾル粒径分布の研究は発表取消しとなった。

終りに、このセッションを通じて感ぜられた事を述べたい。発表された論文のほとんどが息の長い研究の一部であったためか、今回に限っていえば、内容の充実性に多少の不満も感ぜられたが、その累積効果を考えれば、それぞれがやはり重要であろう。見事にまとまつた一編の論文と、息の長い研究過程の報告とを、講演を聞く側がはっきりと聞きわけて評価しなければならぬと感じた。(三崎方郎)

放射

放射関係の研究発表は第3日目の13時より16時半頃まで第2会場において行われ、提出報告は7篇であった。以下講演の順に従つて要約する。

229佐藤氏の「上空に於ける散乱光(X)」は従来からの研究の連続もので、今回は太陽高度が0すなわち日出没時について今までのような研究をされ、太陽高度が30度以上の時とくらべて複雑な現象になることなど興味ある研究結果を紹介された。

230関原氏以下6名の共同研究の「直達日射観測にお

ける周辺光の影響について(Ⅱ)」は、共同研究者の1人嘉納氏によって発表されたが、これは昨秋に引き続いての第2回目の報告で、その後得られた資料に基づいての研究発表である。この問題は日射観測の根本的問題であるが、国際的にも未解決のことで、この研究の成功が望まれる次第である。これについては関係方面からいろいろ意見・討論がなされたが、当面の問題としては日射計の改良という方向に進めるよりも、やはりこのような研究を完結させて、日射観測方法を考慮するとか、観測結果に対する補正を確立させて、日射計による観測値の誤差を最小限に少なくするという方向にもつて行くのが最良策のように思われる。日射計の改良という方面に残された余地は少ないのではない。

231 山本氏、田中氏、竹内氏の「直達光の波長別観測とエアロゾルの粒度分布(Ⅰ)」は竹内氏により発表された。これは大気中のエアロゾルの粒度分布を、その粒子の散乱特性を利用した光学的観測で求める研究で、その原理、方法および若干の観測例について報告された第1報である。かかる重要な問題に理論、観測両面から取り組まれ、今後の成果が大いに期待される次第である。

(鈴木敏文)

後半に入って、大気分子の赤外吸収線の半巾値の理論的評価に関するもの2、水雲による赤外線散乱、吸収特性の評価及び気温・地温の日変化の評価に関するもの各1編が報告された。山本他のCO₂ 15 μ 帯の半巾値の計算は、永久電気双極子能率を持たない吸収分子の振動回転帯に対して、アンダソンによる非断熱衝突の理論がはじめて適用されたもので、双極子同志或は双極子—四重極子の作用に較べてはるかに近接的な四重極子同志の相互作用に対してもアンダソン理論が適用出来ることを示した点興味深い。広野の研究は弱い永久双極子能率を持つN₂Oに対して、同様にアンダソン理論を適用したもので、このような場合双極子の影響は無視出来る程度に小さいという示唆に富んだ結果が示された。今後N₂O及びN₂の四重極子能率の値を吟味することによって、実験結果をよりよく説明出来ると思われる。山本他の雲の散乱吸収特性の研究は、赤外全波長域に互って水雲によるMie散乱の諸特性を計算したもので、その結果は、今後大気放射の伝達における雲の役割を定量的に明らかにするべく、放射伝達理論の中に導入されることが期待される。最後に村上・桜井による気温・地温・地表面温度の日変化の研究は、数値予報に日射や大気放射の

熱効果の影響を導入することを念頭において、当面地表面での熱源として放射を考慮したものである。この問題は拡散係数の高さや安定度による変化を考慮し気温と同時に風も評価するなど、境界層の問題としての発展性が期待される。

(田中正之)

乱流・拡散

今回も乱流の session では測定技術や観測結果に関する内容の報告が多かった。この session が行われた第3会場は終日満員でそれだけ関心が高かったものと考えられる。討論もかなり熱心に行われた。

302(水間)は超音波風速計の特長である風の鉛直成分の測定結果を他の方法による結果と比べたが、測器の差異とその位置による乱れの空間的な差異を同時に比較するのは問題を複雑にするのではないだろうか。

303(坂上等)は気温変動の実体を捕えようとしたもので、基礎的な重要性をもった問題であろう。更に風速変動を加えて3次元的な array による測定や、対流渦の検出等今後の結果に興味がもたれる。

305(三宅、光田)は飛行機による乱れの測定結果で301(千秋)のケイ留気球による境界層の観測とともに、会場からのエクマン境界層に及ぶ上層の観測の必要性を強調する声に呼応して、その可能性の一端が提示された感があったが、技術的な面についての議論も多かった。

306(光田)の水平方向の場の不均一性を一点で知る方法はよいアイデアであると思われるが、定量化がむずかしい問題となろう。一体鉛直 flux 等を知るときに均一性の仮定はどの程度の精度で要求されるのか、わが国のような地形での観測ではその影響を厳密にチェックして行くべきだという comment があった。たしかに本質が乱流である境界層では観測がむずかしい。従ってたとえば京大グループの超音波風速計にみられるように、測器の開発とその可能性の追求に意欲的に取り組む努力は高く評価されるべきであろう。しかし一方、その昔、熱線風速計が等方性理論の発展に有力な武器となったことを思いおこすとき、新しい測器による新しい事実——大気乱流の数々の物理機構、たとえば flux 等についての知識を体系的に増すような一般性をもった実験結果——が今後ぞくぞくとできて議論されることを期待したい。

(竹田 厚)

(307) 小倉・竹田・田中は小型3次元超音波速計により、海面上の風の乱流構造(乱れの成分・スペクトル・

covariance) および風と波との cross spectrum を求めた。特に、波高変化と風のw成分の coherence が良いこと明らかにした。(307a) 相馬・江口は地形と剝離の現象を富士山を例として、孤立峯の場合について述べた。総合観測資料(1948~52)や山頂観測所の移動前と後の冬期風向資料から剝離流に伴う逆流の存在を明らかにした。三島の西田氏による富士山頂の雲の変化のコマ落し8mm映画は強い印象を与えた。(308) 竹内・伊藤(昭)は煙の puff の観測から接地層の拡散場を知るいくつかの方法について述べたが、大気拡散の理論のすずんだ現在また、レーザー技術の応用などにより puff の形を簡便で正確につかみうるようになったことともあわせて経費面や海上など実測の困難な場合についてかなり見込のある方法である。(309) 佐橋は接地気層中の水蒸気輸送を超音波風速計と熱電対乾湿計との組合せより測り、電気回路により統計量を求め、その特徴について述べた。風速計と乾湿計の response の差、水蒸気変動量を求める式の非常常での成立性などについて質義があったが、計測技術の進歩の結果を示す報告の一つである。

(310) 佐橋・三宅は従来デジタル方式で解析されることの多かった変動量の観測資料をアナログ手法で処理する方法について報告した。デジタル的に処理されたものに較べてアナログ的処理のものは平滑化される。いずれが真に近いのか判断に迷うのであるが、坂上からアナログ的処理の方が本当ではないかとの意見が出された。これについては、例えば風波スペクトルのエネルギーピーク附近の selective transfer などについて両処理法の結果を比較するのが面白いであろう。(日野幹雄)

横山長之は「高所源からの中規模拡散の実験結果」として、4ヶ所で実施した拡散の実測結果から、横風方向や鉛直方向の拡散巾を求め、一方そのときの気象データから得られるいろいろの安定度パラメーターいわゆる英国法の階級、安定度比、風向変動巾などを用いて整理した結果の比較を行い、それぞれ不満足であり、特に英国法についての整理結果はちらばりが多いことを述べた。これについて桜庭信一は小名浜の結果で気象の実測データを用いて定めた英国法の階級より1~2階級だけ安定側にとった階級の方が、濃度測定結果によりよく適することを remark した。現在いろいろの機関で拡散の実測が行われているが、それらのデータを公開し、又整理方法を充分検討した上で慎重な解析をする機会を持つべきであると感じられた。

島貫隆は「湧源近くの拡散として、従来拡散係数を浮游時間の函数としていないので、それを考慮に入れ、又東北大で発展されている安定度パラメーターを考慮に入れた計算結果を述べた。そして拡散係数が一定の場合の拡散に近づく浮游時間の大きさは安定度によって異なることを示した。しかし筆者が自身の拡散の式には既に10年近く前からこのことを考慮してあることを remark した。山本義一、島貫隆、西宮昌は「降下を考慮した拡散」として数値計算を行った結果を述べた。ただし実測結果との関連については言及しなかった。大西外史は「拡散方程式の数値解法」として「I 初期値の推定」「II 拡散係数の推定」について述べた。拡散現象を数学的に取扱っている、Iでは拡散係数を既知として濃度分布を与えて源の強さを求める方法を、IIでは源の強さを既知として、濃度分布を与えて拡散係数を出すことを述べた。そして積分方程式の解を求めるのであるが、その解は一義的に定まらぬとしている。しかし線型微分方程式を出発点として、初期条件、境界条件を与えて得らるべき解は一義であるべきであるのに、逆の方向の取扱いをしたとき一義性が失われるということは問題である。また実測値と微分方程式が与えられているとき、拡散係数はその式の形を仮定しなければ求められないとしていたが、筆者は拡散係数の式の形について何等仮定せずに、濃度の実測値から拡散係数の空間分布を求めて発表していることを remark した。短い時間と、簡単な予稿のため充分講演者の意図が理解し難かったためもあるが、もっとも物理学的な考察を必要とするのではなからうか?

以上興味のある講演が引きつづき、会場は満員の聴講者が入り、熱心な議論が行なわれた。(坂上治郎)

観測・測器

この部門で発表された論文は6篇で、2時間の講演時間は丁度適当な長さであった。

藤田、本多、小林の「塩水による蒸発量の測定」は、塩分の濃度の変化から蒸発量を測定しようとする新しい試みである。濃度の測定の精度はよいようであるが、他の蒸発計との比較の方法が問題になった。また、連続測定ができるようにすることが今後の課題であろう。

佐橋の「湿球温度計の動特性について(第3報)」は、40年秋の発表に続くものである。ここで示された gain が1より大きい点について質問があり、乾球と湿球の時定数のちがいによって起った結果との説明があったが、

この場合の gain の取り方が、一般の定義と異なる点について、量的な説明がほしかった。

根本の「酸化アルミ皮膜の感湿特性について」では、湿度 100% 付近で感度がよいという、気象観測用の湿度計としては好ましい特性が示された。しかしまだ、時がたつと特性が変化するようにである。また、0°C より低い温度での特性試験が要望された。

木村の「湿度測定用カール・フィッシャー装置（第一報）」は、吸湿溶濟を改良することによって、この装置を湿度測定用として使い易いものにしてしようとする試みで、かなりよい精度の得られたことが報告された。

木村の「ネサ被膜つきガラスによる光学系の防露・防霜」では、ネサガラスの利用により、わずかの電力で、露や霜を防ぐことのできることを示された。なお、ネサガラスとは、ガラスの表面に SnO₂ の半導体膜をつけたものの商品名である。

神山、木藤の「ポリエチレン吸光度による紫外線積算量測定」では、ポリエチレンの赤外線吸収能が、その受けた紫外線量に比例することを示し、これによって、多くの地点で沢山の資料を集めることのできる簡易な方法であることを明らかにされた。（清水逸郎）

化学気象

化学については全く素人の私が座長とは大変なことになってしまったと思ったが、参加者諸兄の御協力によって重任を果し得たことをまづもってお礼申し上げたい。

講演は5題目なので、十分な討論を行なうことができた。神山・根本両氏の「金属の大気腐蝕量について」は全国各地の3カ年間の測定結果を吟味した結果を報告したもので、腐蝕量は気温、湿度の他に亜硫酸ガスの影響が大きいことを示した。さらに、各地における経年腐蝕量は一定の回帰式で示されることを明らかにした。議論は平均値によってなされていたが、冬半年と夏半年との腐蝕量の違などから見ると、卓越風向の経年変化や気象要素の変動量との関係を吟味しては如何にという討論がなされた。浜・高木両氏の「海岸付近の海塩量について」（2報）は前報に引きつづいて海塩量の海岸距離による違いを風速別に検討したのであるが、しぶきの発生しやすい海岸で、風の場を十分に考慮に入れた測定解析を進めることを期待したい。川村氏の「清浄大気中の NO₂ および NH₃ 濃度」は内陸部と海洋上における濃度の違いを明らかにしたもので、今後、これらの物質の分布測定を日本海側その他全国各地で行ない、生成と分布

の法則が明らかになれば、気塊のトレーサーとして利用されうるかも知れないし、興味深いことと思われる。三宅・松村両氏の「北太平洋西部、インド洋および南極海表面水の炭酸ガスについて」は、観測船ふじによる炭酸ガス分圧の測定結果を整理したものであるが、大気中の分圧はほとんど一定であるのに対して、海水中の分圧ははるかに大きい値の変動を示した。三宅・葛城両氏の「成層圏内の Sr-90 の滞留時間の推定」は、降水量の経年変化から約 1.1 年という結果を示しているが、さらに各地における季節変化まで検討されることを期待したい。（奥田 穰）

応用気象

応用気象の性格にもよることながら、この会場で発表された研究を一口に要約することは大へんむづかしい。色々のものをあらかじめ集めたのだから、それぞれに対していろいろな感想がわくわけである。

高田等の「冬期における道路の気象」は名神高速道路にもうけられた幾つかの観測点と、自動車による移動観測をくわしく解析したもの。スピード・アップすると今まで問題にならなかったことが V² に比例して問題になってくことはジェット機の場合も同じだが、エンジニアリングの現場に気象要素が入りこんでゆく様子がわかって興味深かった。

大滝俊夫が「線型近似とその応用」で論じたことの大部分は応用数学論で、テクニカルな匂いがつよいが、氏が例題として示した雨量と山くずれ、出水等との関係を考える場合には誰でもつき当る問題であり、見方によっては理論水文学ともいえる。正村史朗の「東海道沖・南海道沖大地震発生の可能性について」は、応用気象とはいえ、かなりかけはなれた地震の周期性についての説明があった。しかし干ばつや凶冷と関連しているので全く気象と無縁なわけではないが、発表にさいし自分が学んだこと、新たに自分の発見したこと、の区別が明瞭でないので、少し要領をえなかった。しかし私は、この人が何かを発見していることは確かだと思う。

安井豊の「松代群発地震に伴った発光現象について」は、この未知の光象の写真（黒白、カラー）スケッチ等を数多くあつめ、これをスライドによって説明したもので、発光のみられる山頂付近には石英閃緑岩の露頭と断層の存在するという共通点を見出した。安井はこのような地質的な条件によって低層空気にラドンの増加があるかもしれないと考えている。これだけ実物が見せられ

ると、これを単なる錯覚として否定しざる事にはできないだろう。現象の説明はこれからとはいえ、現象の存在を確かめた安井の功績は大きいと思う。(根本順吉)

応用気象の後半は発表論文は3編で、うち2編は粗山氏(気研)の関連した論文で一括発表、他は根本氏(気予)のもので何れも生気象学関係のもので、それぞれ既往発表ものの続報であった。粗山氏はさきに、日本における死亡統計資料から『文明の進展と共に死亡の冬季集中が進んでゆく』という現象を見出したが、その後の調査によって上記の現象は、英国でも認められたが、ニューヨーク市の場合はこの現象は1930年代までで、1940年代後半からは冬季集中も目立たなくなり、季節による差がなくなって前記の結論は『文明の進展と共に、死亡は冬季集中型から緩慢化に移行する』という形に修正されることになった。文明の進展、生活環境の近代化(とくに冬季の集中暖房)によって屋内は勿論、屋外でも寒さを感じない快適な冬を過すことが出来るようになることを考えれば、必然的に寒さに対し抵抗力の弱い幼児、老人の死亡が減り死亡の季節変化が見られなくなることは充分に考えられることで、このことが見事に立証されたものと言ってよい。

つぎの根本氏の『虫垂炎と気象』は、同氏がさきに発表した東京における資料による研究(この場合は統計的に有意義と認められるまでには至らなかった)の続報に相当している。即ち今回の熊本県竜ヶ崎町の資料から可なりはっきりした結果を得ている。その一つに、慢性と急性の患者発生数に1カ月の遅れをもった年変化が見ら

れるが、これは気象に起因したものでなく、純医学の分野のように思われる。さて上記の患者発生数と気象との関係については、一方では高気圧の縁辺部で多発の傾向があり、一方では月令と降水の基本型と傾向が一致している。従って両者の気象原因についての結びつきが欲しいところだが、難しい問題のように思はれる。

(高橋正吾)

あとがき

今回の大会は、予想以上に多数の参加者があり盛会であった。また、一題あたりの時間が短く、十分な討論ができないという状態を緩和するために、三会場で並行して研究発表会を行なった。その結果は、各会場とも研究発表に対して、比較的ゆとりを持って討論ができたように思われる。もちろん、プログラムの組み方等に今後改善を要する点は少なくないので、会員から建設的な御意見をいただきたい。終りに、今大会の運営に御尽力いただいた気象大学校の関係者、および座長の方々に厚く御礼を申し上げる。

なお、この review は各座長の責任でお書きいただいたものである。内容について座長と見解を異にされる会員は、具体的な御意見を天気編集委員会宛にお送りいただきたい。問題によっては誌上討論をすることによって、気象学の推進にも役立つと思われる。

[講演企画委員会]

後記 『集中豪雨のシンポジウム』のとりまとめは、都合により、次号以後に掲載をします。