

日本気象学会

北海道支部だより

昭和46年8月

No.14

目

次

理事をお引受けするに当り.....	北大低温研	石田 完	1
昭和45年度日本気象学会北海道支部研究発表会予稿集			2
(於 札幌・北大地球物理学教室)			
~~~~~			
新たな研究者像 .....	北大理 .....	梶川 正弘 .....	13
大気汚染問題に対し我々の出来ること.....	北大理 .....	遠藤 辰雄 .....	14
水滴の凍結実験から.....	北教大 .....	桜井 兼市 .....	18
みにくい雪結晶の深情け.....	北大理 .....	播磨屋 敏生 .....	19
地方研究のあり方についての一私見 .....	札幌管 .....	千島 昭司 .....	20
~~~~~			
昭和45年度支部事業・会計報告			22
昭和45年度役員会報告 (No.13の続きのみ)			24
会 員 動 静			26

理事をお引受けするに当り

北大低温科学研究所

石 田 完

45年6月10日に第7期理事の選挙開票が行われ、7名の方が当選されたことは先刻皆様ご承知の通りですが、その際、次点1が室蘭地方気象台の井村さん、次点2が私と云うことでした。ところが46年度になって気象台関係に移動があり、札幌管区気象台の安齊さんと相谷さんの両理事が東京の方へ御栄転と云うことで、理事2名が欠員となり、自動的に次点者の井村さんと私が補充されることになったのですが、以村さんも御転出と云うことで、私が理事をお引受けするはめになりました。これは「理事に欠員を生じた場合、欠員は選挙時の当選者に次ぐ2名までに限り得票順に補充する」と云う巧みな北海道支部役員選挙規則を当てはめられたため、私としては全く予想もしていなかったことでした。

ところで私は低温科学研究所の気象部門主任と云うことですが、私自身オーソドックスな気象学の教育過程を何も経ておらず、そんな素人が気象部門担当と云うのにも色々のいきさつがあった訳ですが、目ら戒めて実は昨年度から気象学会に加入させて戴いたほやほやの初任会員であります。そんな私が支部理事をお引受けするというのは全くおこがましい次第ですが、本年度は札幌で秋期大会が開かれると云うことで、そのお手伝いのピンチヒッターと云う心積りであります。

私の研究室では只今、これも周りから押しつけられた形ですが「地ふぶきの研究」を手がけております。北海道のように広大な土地に乾いた雪が降る所では非常に地ふぶきが起りやすく、新しい道路ができるに従って、その災害対策にも新しい問題が色々でてきました。例えば国鉄では早くから、線路を吹き溜りから守るために、防雪柵を用いておりますが、従来の方法ですと、線路の両側にかなり巾広い用地が必要です。ところが新しい道路ですと用地確保がむずかしく、道路ぎりぎり地ふぶきを防ぐ方法も考えねばならなくなりました。私の所では地ふぶき発生機構のような基礎的な研究が主となりますが、低温風洞で地ふぶきを発生させようとする時、戸外では4~5 m/sの風で初まるのに10 m/s以上の風を吹かせても仲々起りません。これは戸外と風洞内の風の乱流構造が違うためらしいことが判りましたが、さて地ふぶき中で乱流測定ができるような風速計というところで、すぐ問題にぶつかってしまい次第です。今後、会員の皆様の多方面の御援助を仰がねばならぬことが多々あると思います。新理事就任挨拶として大事な紙面を与えられた特権を利用して、この際会員の皆様によりしくお願い申上げる次第であります。

昭和45年度日本気象学会北海道支部研究発表会予稿集

月日：昭和46年3月9日

場所：北大理学部地球物理学教室

1 臨海降雪の日米共同観測（16ミリ映画）

孫野長治、菊地勝弘、今 久（北大理）

1970年1月から2月にかけて石狩平野を中心とした地域で臨海降雪の日米共同観測が実施され、ニューヨーク州立大学側はシェーファー博士他2名が主として石狩町でMRI型氷晶核測定装置、ガードナー計数器を用いて氷晶核、凝結核（エイトケン核）の観測および顕微鏡による雪結晶の観測を行った。一方北大側は孫野他13名が参加し、小樽市祝津からU. D. ゾンデ、雪結晶ゾンデ、アルチエレクトログラフ、電荷ゾンデをあげ、同時に地上では大気電場、降水電荷、雲写真、一般気象観測を実施し、石狩町では砂糖溶液法による氷晶核、活性化方式凝結核測定器による凝結核（雲核）、海塩核、雪結晶、降水電荷、雲写真、一般気象観測が行われ、手稲山では氷晶核、雲写真観測、銭函町から16ミリカメラに雲写真撮影が行われた。この映画では、このあと紹介される論文の観測状況および石狩平野に上陸する雪雲の駒どり撮影の結果を紹介する。

2 降雪雲の電氣的性質

孫野長治・遠藤辰雄・重野忠史

李 征雨・梶川正弘（北大理）

降雪雲の電氣的性質は雷雲の上半分の電氣的構造を示すであろう。この意味で比較的性質の判っている石狩平野の降雪雲の電氣的な垂直構造を1969年の冬から観測を始めた。

観測には電位ゾンデ（アルチエレクトログラフ）電荷ゾンデに加えて雪結晶ゾンデ及びUDゾンデ〈400メガサイクル〉を用い、解析には雲写真及び札幌管区気象台のレーダーエコーの資料をいただきこれらを合せて調べた。

アルチエレクトログラフは応答が遅くアラレを伴う下層の電氣的な急変化をとらえるには適当でなかったが電荷ゾンデは応答がよい。しかし上層では作動が不安定になりがちだった。1969年石狩からの飛揚の結果のうち電荷ゾンデの記録が下層でよくとれた例があり地上に於る電位と降雪電荷の逆相関によく対応していた。アルチエレクトログラフの記録は上層では安定していた。これは上半分の降水は経過性が大きく電荷の分離が大規模で安定していることに対応すると思われる。

それによると全例の9割は降雪雲上半分は負電場である。これは降雪雲の中層には正の電荷が上層は負の電荷が夫々分布していると考えられる。1970年、小樽からの飛揚の例では雪結晶ゾンデの記録と比較的近くしかも同時に地上観測をしていた石狩に落下し、下降時に得られた降雪電荷の符号は石狩での地上観測と一致した。またこの例では雪結晶が板状（a軸成長）が卓越しているところで負の電荷、角柱・砲弾（c軸成長）が卓越しているところでは正の電荷が夫々対応しているようであり菊地による南極での雪電荷の観測報告と一致する。

3 雪結晶ゾンデによる雪雲の垂直構造の観測

孫野長治・李 征雨(北大理)

1) まえがき

この報告は、雪雲内の雪結晶形、雪結晶数濃度、雪結晶成長速度、雲粒数濃度等の高度分布を、雪結晶ゾンデを用いて得た資料の解析結果である。観測は、1970年1月に小樽の祝津海岸で行われ、主として北西季節風時の雪雲についての資料が得られた。

2) 雪結晶数濃度の高度分布

雪結晶ゾンデの上昇速度は4~5 m/s と小さいので飛行機を用いる氷晶採集法に比べて、より完全に近い形の雪結晶を得る事が出来た。雪結晶数濃度は日によって、また採集する高度によって異なるが、四つの例について云えば0.1~1 cm^{-3} 、1~10 cm^{-3} 、1~80 cm^{-3} の範囲であった。主な傾向としては、板状結晶の成長域と、 -20°C を含む低温域とでは雪結晶数濃度に大きい開きがあり、その境界の温度は約 -16°C ~ -18°C であった。

3) 雪結晶数濃度と温度の関係

雪結晶ゾンデの資料は高度に対する雪結晶数濃度が得られるので、雲内の雪結晶の垂直方向への混合がないと仮定すれば、温度対雪結晶数濃度の関係を求める事が出来る。これによると、氷晶核数濃度と温度の関係を求めたMossop と Onoのそれより1~2オーダー大きい値であった。これらの値は、雪結晶ゾンデがとらえた雪結晶数のなまの値であるが、測定器の捕捉率を考慮すれば、より大きな値になる。

もう一つ興味ある現象は、雪結晶数濃度は、雪結晶を採集した時期が雪雲の氷晶化過程のどの時期であるかによって非常に違った値を示す事である。この事は、高温領域(-15°C 以上)において、より重要な意味をもち、この領域では雪結晶を採集する時期によって大きい開きを示した。勿論、氷晶化が進めば雪の数も増えるのであるが。雪雲内で時間と共に雪結晶数が増えるという事についての明確な解釈は、氷晶核数についての雲中での同様なデータが得られたときなされるであろう。

4 アラレの embryo と内部構造について

播磨屋敏生（北大理）

降雪機構において、アラレの生成・成長は重要な部分をなす。アラレの生成を論ずる場合、その embryo が何であるかが問題となる。又成長過程を理解する一方法として内部構造の観察があげられる。ここでは embryo が何であるかを直接的にみるために、実体顕微鏡下でアラレをくずしながら観察した結果と、アニリン固定法で薄片をつくり偏光顕微鏡下で内部構造を観察した結果を述べる。

1. アラレの embryo

実体顕微鏡下でアラレをくずしながら観察した結果、直径約 150μ 程度の大きい雲粒、直径約 2mm 程度の雪結晶、直径約 400μ 程度の初期結晶が見つかった。大きい雲粒及び雪結晶は embryo と考えられるが、初期結晶は大きさ及び雲粒がきれいにとれたことなどから考えて、アラレの落下中に捕捉されたものと考えられる。これらの embryo としての可能性を簡単な数値計算で検討した結果妥当な値を得た。

2. アラレの内部構造

紡錘状アラレの底面に垂直な断面を観察した結果、成長方向は紡錘形の頂上から底面に向っていた。紡錘形の底面に平行な断面を観察すると、結晶方位の同じ領域が全部数 10μ の場合と、 $1\sim 2\text{mm}$ の大きい領域のある場合とがあった。室内実験の結果によれば、一般に結晶方位の同じ領域の大きさについては、周囲が高温で成長速度が速ければ大きくなり、低温で成長速度が遅ければ小さくなる事が示されている。これらのことより、アラレの断面写真は成長時の気象条件および embryo を理解する手助けとなる。

5 昭和基地における雲核の観測

菊地 勝弘(北大理)

半径 0.2μ から 1μ までのいわゆる雲核(大核)については、凝結核の中で比較的その性質が知られているが、極地および高緯度地方のデータについてはまったく知られていない。このような地域においては人工的な空気の汚染源がほとんどないと、核の供給源として考えられる露出した地表面が少いので核濃度の低いことが一応推定されるが未だに組織的な観測例がない。

1968年2月1日から1969年1月31日まで昭和基地での越冬観測期間中、主として核数の変化に注目した雲核の観測を行った。

装置は内田博士の改良による活性化方式凝結核測定装置を用い、毎日午前、午後の2回、1回3分間3シリーズ行なった。測定過飽和度は0%、0.05%、0.1%、0.5%、1.0%の5段階である。

解析の結果、核数増加は風向が南寄りの成分の時に認められ、主風向である北寄りの成分ではむしろ少なかった。例えば南々東風では0%で700個/c.c., 1%で1500個/c.c., 北風では0%で400個/c.c., 1%で700個/c.c.であった。過飽和度に対する核数の分布の形は2種あり、その内の1つは人工的なものによると考えられる。また降水によって核数は降水前の約3割減となり、降水後は降水中の10割増を示した。

6 地ふぶき時の飛雪の移動

小林大二(北大低温研)

(1) 飛雪の移動形態

ここ数年の研究で、地ふぶきの飛雪はサルティジョンといわれる跳躍運動の連続によって移動することを、写真撮影その他によって明らかにした。

地ふぶきの飛雪量は、雪面に近づくにつれ、指数関数的に増加する。特に雪面近く1~2cmの層においては写真観測からこの点が明らかとなった。飛雪の1回の跳躍距離を仕切の入った箱を雪面に埋めて調べた。雪面の雪質、飛雪の種類等によって結果は異なる。1mの高さの風速6m/sで平均して4cmの跳躍、8m/sで17cm、10m/sで30cm位の跳躍距離となる。ある風速の時の跳躍距離の分布は、距離の短いものほど指数関数的に多い。又この箱の方法で調べた結果単位面積に単位時間に衝突する飛雪の質量を知ることができた。

(2) 地ふぶき量と風速

地ふぶき量の直接測定は今までほとんどなかった。積雪中に深さ1m、巾1.8m、長さ10~30mのみぞを主風向に直角に掘ってその中におちる地ふぶき量を調べた。その結果地ふぶき量の上限Qを表わす式として次式を得た。

$$Q = 0.03V^3 \quad (Q: \text{g/m.s.}, V: \text{m/s} - 1\text{m高})$$

(3) 地ふぶきの発達に要する距離

雪面が十分に広ければ、一定の風速、気温、雪面状態に対して、風の運搬能力とつりあう地ふぶき量が定まるであろう。この時の地ふぶき量を平衡地ふぶき量とする。(2)の方法と同じくみぞを風向方向に数本並べて掘って、地ふぶきの発生、発達の様子を調べた。一番風上のみぞで、風上からくる平衡地ふぶき量は捕捉され、風下のみぞでは、新たに発生した地ふぶきが捕捉される。この結果30~60mで、平衡地ふぶき量の9割にまで地ふぶきが発達することがわかった。

7 旭川の氷霧の観測

桜井兼市(北教大旭川)

旭川では冬期、放射冷却により夜間に霧が発生する。特に気温が -20°C 以下になると氷霧に変化する。そこで氷晶核濃度と氷晶の濃度の比較及び過冷却霧中での核濃度について測定を行った。旭川での氷晶核の温度変化は -20°C で数個/l, -23°C で10ヶ/l, -27°C で100~300ヶ/lである。旭川での氷霧の特長を上げると

1. 過冷却霧は夜間(0時頃)背の低い霧が出る。又2~4時にはかなり高くなる。
2. 氷への相変化は明け方に著じるしい。
3. 氷晶の形は霧と混在する時は角板上に二次的に成長している。これは霧粒の付着によるものらしい。
4. 氷霧のみの時は c/a が1に近い角柱又は厚い角板である。
5. 氷晶核は -20°C 核は明方に多く、 -25°C 核は22~24時に多い。
6. 氷晶核と氷晶の数はだいたい一致する。この事から氷霧中では増殖作用はおこっていないと思われる。

8 初夏の北日本を通過した移動性高気圧の解析

毛利 圭太郎（札幌管区）

昭和45年6月15日9時の札幌のラジオゾンデ状態曲線は500mbと400mbの間で約13℃の逆転を示した。きわめて顕るしい逆転である。500mb以下と400mb以上では特に明確な特異点はなく、また逆転層の状態曲線はほとんど直線状であり、型からいえば前線型である。しかし逆転層の位置する高度からいって、簡単な前線現象とはいいきれない。

隣接の稚内、秋田、仙台などの状態曲線には、札幌ほどの逆転は見られない。

札幌の状態曲線を理解するために、15日前後の時間断面図および140°Eにそって南北断面図をつくった。これらの図を解析してみると、札幌の状態曲線は北方から南下してきたcold airのdomeの中の状態をあらわしていると解釈できる。その解析結果を報告する。

9 暖候期における各種エネルギーの変動

杉本 豊(札幌管区)

大規模な大気の流れの場にもなう各種エネルギーの変動はかなり多くの人により調べられているがそれらの調査の多くは平均状態についてである。

ここでは暖候期における、対流圏と成層圏の運動量のうず輸送量 $\overline{u'v'}$, A_Z , A_E , K_Z , K_E などの有効位置エネルギー, 運動のエネルギー, およびエネルギー間の転換量のなかの C_A (A_Z , A_E), C_{K_E} , K_Z)の分布を調べ、さらに以上の量の波数領域における卓越の度を調べた。

つぎに1966年の暖候期における低示数時に以上のべた各種エネルギーと卓越波長との関係も調査した。

その結果つぎのようなことがわかった。

- 1) 暖候期における運動量のうず輸送量最大の緯度は北緯 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}N$ の間になり、その高度は300mb面付近にある。この傾向は冬季と同じである。
- 2) 運動量のうず輸送量は約20日の週期で変動する。
- 3) 低示数期には中緯度($40^{\circ}N$)では波数3の超長波によるもののほか波数6~7の長波による輸送量が卓越する。
- 4) 夏季における顕熱のうず輸送量の最大は冬季と同じく北緯50度付近にあるが全大気中の積分値はほぼ冬季の値の $\frac{1}{3}$ となる。
- 5) 冬季には熱輸送量の最大は成層圏にあるが($1.00 \times 10^9 \text{ kJ sec}^{-1} \text{ cb}^{-1}$)暖候期においては熱輸送量はほぼ零に近くなる。
- 6) 波数領域を考慮すると暖候期においては高緯度では超長波にあり、また低緯度では長波領域にも輸送量の極大値が現われる。
- 7) 帯状流の運動エネルギーの極大は冬季には200mb付近にまた夏季には30mb面より高い成層圏に存在する。
- 8) 低示数期には波数6~8による超長波による K_E が増加し超長波による K_Z が減少する。
- 9) K_E の値は500mbより低い層では $K_E > K_Z$ であることがKruegerの調査で示されているが我々の調査では500mb面より高い層では $K_Z > K_E$ で帯状流による運動エネルギーが大きい事がわかる。
- 10) A_Z と A_E , および K_Z と K_E の間の転換量 C_A , C_K ともに冬季は超長波によるものが、夏季には長波に伴うものが卓越する。
- 11) 低示数期と高指数期の C_K を比較すると高指数期には増加し(K_E が増加)低示数期には減少する(K_E 増加)

10 北海道の大雪を起す総観気象的なパターンモデルについて

相谷光雄(札幌官区)

北海道の大雪には太平洋側の発達した低気圧による大雪と、日本海側を中心とする季節風もしくはその末期における小低気圧などの小擾乱による大雪とがある。前者の降雪は短時間で終り1日に数10cmの大雪になるのに反し、後者の降雪は代表的な倶知安でも1日20~30cm程度で数日間(札幌で降る時は1日10~20cm、3日位で断続)続く特徴がある。

このような日本海側の大雪は、(1)日本海で発生した対流性積雲が、沿海州東部の山地内の谷間や間宮海峡、宗谷海峡などを吹き抜ける地形性収束流のために巾の広いバンドを形成するか、(2)半径500キロ以下の小規模な寒冷渦もしくは寒冷渦内の弱風域に発生した渦動性の対流積雲群がバンド状になって日本海側に流入するために起っている。しかも、これらの降雪雲のバンドは巾40キロ以上、長さ数百キロにおよびその流入は積丹半島や手稲、暑寒別、ニセコなどの山系の影きょうをうけ西部の大雪分布を著るしく局地的なものにしている。

以上のような大雪を起す総観的パターンを500mbを中心にモデル的に示すと

- (1) 西よりの風系の場合、北緯55度付近に中心を持つ寒冷渦の南側に北海道全域が入り、500mbの風速は50KTS以上、風の鉛直シャーは100mbにつき3-5m/sで上層に増加、波数分析では二波型、極東域は低示数。沿海州の谷間の下流で発生する収束流によるバンドが本道西岸に達することが多い。
- (2) 北西~北々西の風系の場合。北海道以北で東谷傾向、オホーツク海北部に現れる極渦系の寒冷渦にともなう北よりの流れと沿海州方面から北海道南部に達する強風帯内の気圧の谷(小寒冷渦)が影きょうしあう。間宮海峡や宗谷海峡の地形性収束によるバンドが西岸に流入。
- (3) 小規模寒冷渦による渦動性対流雲による降雪。本道が500mbで20KTS以下の寒冷渦の弱風域に入る場合で、中心の南~南西側における周辺部で大雪が起る。寒冷渦の規模により(2)の地形効果の特性が現れる。

新たな研究者像

北大理学部地球物理学教室

梶川正弘

以前に、私は、気象研究者をめざす者としての立場から、「気象研究者・技術者のあり方」について、次のごとき問題提起をした（気研ノート第106号）。現在、科学、技術およびその研究者・技術者のあり方が根本的に問われており、そして既存のものとは違った、新しい科学論、技術論、新しい運動論が必要とされることを述べた。これらの点について、少しずつ多様な試みがなされつつあるが、ここでは、新しい研究者像について述べてみたいと思う。

結論を先に言えば、いわゆる研究者、技術者は、研究労働者、技術労働者として自己を規定すべきであるとする。既に、技術労働者観は、技術者運動の面から、その原則として定着しているように思われる。しかし、研究労働者観は、現在のところ定着とはほど遠いと言わなければならない。それは、研究者の社会的責任論などに見られるごとき、研究者、研究を脱社会的にとらえようとすることではない。今日、資本の論理は、全ゆる社会事象に、またそれを反映してか、人間の領域にまで浸透している。いかえると、今日の科学、技術も当然のことながら、この論理を軸として運動していることは、いわゆる公害とか災害、事故を考えれば明らかである。学問研究の領域においては、業績資本主義を考えれば明らかであり、そこには、トータルな人間観にもとづく、労働本来の意味づけは少しも見出されないといい。そのような資本の論理では、全ての事物の価値は数量化（最も単純には金銭）され、その多少が価値基準となり、利潤の追求が主要になる。人間もまた、分断されて、労働力という機能においてしか扱われない。そこでは研究者、技術者も例外ではない。研究の成果としての知識、技術は、資本により取捨選択がなされ、生産に組み入れられる。従って、極端に言えば、研究者、技術者は、個別知識を印刷した紙切れと同じに機能しているに過ぎないと思われる。

このような状況を突破し、疎外された自己の労働をとりもどすことが必要である。資本の価値観を逆転させた、研究労働者、技術労働者を志向すべきときである。それにはどうすれば良いのであるか。我々の価値、論理と資本の価値、論理とがあらわに交錯するところに、全的に自分を置くことが最低限必要で、そこから出発しなければならないと思う。（反論、疑問、共感等ありましたら御一報下さい）

大気汚染問題に対し我々の出来ること

北大理学部地球物理学教室

遠藤辰雄

公害について何らかの意見を持っていない人は今ではいないにちがいない。しかし、これに首つっこむと大変なことにまき込まれると予感し誰かど何かをするのを見ているだけの人も多いのではないか。

限られた紙数内でこの問題についてすべてをふれることはできない。

最近の公害に関する著書、研究論文、シンポジウム等を見て私なりに感じた公害観を少なからぬ被害をうけている立場でまとめてみた。多くの方々の御意見を賜りたい。

公害について触れるといわゆる研究者の中には「今はやりの……」とか「ごみ屋」等と冷笑する者もいる。また、これに関係した研究計画を組むと「時流に乗った物取りの……」と言う。また「御用学問」の烙印すら押されてしまう。たしかにこれらの言葉で表わされる傾向がないではなく、当たっている場合もあり、そうなっていく危険性もある。当事者は、この点について留意すべきである。しかし大気の汚染は科学的なデータを待つまでもなく体感的に日毎に増して来て、もはや好むと好まざるにかかわらず、すべての生命に影響を与え出し、少しばかり郊外へ逃れるくらいで問題解決にならなくなって来ている。

地質年代のスケールで蓄えられた化石燃料を人類の歴史の近世の極めて短期間のうちに急速に消費している現実をみるにつけ、またひと昔前まで一生に国内一周旅行できればと考えるだけの人類は今や世界中の人間一人一人が一生に一回は世界一周旅行を考えるとすることができその実行のために毎日さかんにまたエネルギーを消費する現実をみると大気中のCO₂はますます増え、O₂はへり、吸気と呼気のO₂の濃度差がさほど多くないことから人類の呼吸困難さえほど遠くない現実の問題となる恐ろしさを感じる。

生物の系統樹では特殊化するものは減びるという法則がある。

人間一人当りのエネルギー消費量又は活動のための移動度に制限を与え、地球という宇宙船(G・R・テイラー)を細やかな調整の上に維持していくことは緊迫した生命維持装置にたよる臨界状態を思わせ、そこまで追い込まれてしまい、やがて一斉に止ってしまふような絶望感さえある。

知恵と技術で地球を支配してきたこの特殊化した生物である人間は減びてしまい、汚染された地

地球上でもまだ生きられる新しい変種の間、昆虫、ネズミなどの時代をむかえるという大きな傾向がまっているのではないだろうか。そこで人間の考えだす調節など無力に等しいかもしれない。性急な者は何をするのもナンセンスだというだろう。

しかし火と衣服と洞窟で何度かの小氷期を乗り越えて来た人間にとって最後のときまで死を恐れて何かの策を考えるのが運命であるにちがいない。

この何んとかしなければならぬあせりを感じるとき、自己の学問的興味はひとまずおくか、またはこれと平行してでも多くの人々がすでに持っている技術と知識を、この問題に集中して努力するという一時期があるとすればそれは今ではないかと思う。

大気の汚染は他の汚染に比べ、その発生と影響が最も直接的で最短距離で伝わり、しかもその及ぶ範囲が広いのが特徴である。

ここで気象学者のしなければならぬことはまた当然世間が期待することは矢張り予報である。極めてありきたりで且つ地味なことであるが他のどの分野の者もこれを肩がわりすることはないだろう。

現在及び将来の大気の性質を正しくつかみそれから信頼できる予測をし具体的な警告へと進めることである。前述の恐れが少しも量的に示されていないので具体的にどんな処置を計画的に進めるか出てこない。ただ恐れているか、絶望的になげすめるか、何もしない立場を弁解しているだけである。このまゝでは事態はたゞ悪化するのみである。

大気の汚染質は大気電気学でエアロゾルとして扱ってきたものの中に含まれる。その内容は 10cm^{-8} の気体分子のサイズから 10cm^{-8} ほどの降下煤塵まですべて含むが、歴史的には検出が可能なものでその有害性が対応づけられるものから問題にされて来ている。煙突からのすゝ、亜硫酸ガス—酸化炭素の順に最近の光化学性エアロゾルにまで来ている。しかしこの順序とは無関係にエアロゾルの中に昔から存在していたものが何かのきっかけでセンセーショナルに引き出されて来たにすぎない。このことは逆に未だに未知のものが含まれていることになる。

粒径の大きなものは降下し系外に出てしまう。また小さい方の気体などは局所的な高濃度は拡散によりうすまり且つ毒性を消失するたびに他の安定な物質へと変質してしまい、また粒径分布は一般に凝集などで粒径の大きな方へ変ってしまう。その結果 10cm^{-5} — 10cm^{-7} のエートケン核を主とするいわゆるサブミクロンエアロゾルが最終的な形で汚染物質の大気中でのほきだめとなる。その大気中でのresidual timeは 10cm^{-6} の粒子だと 1cm 沈降するのに一日はかかることからわかるように極めて長い。これらは対流圏内で^{びまん}漏漫し自然の消失量を上まわる発生があるとどんどん増加して来る一方である。ところがこの範囲の粒子を検出し量を測定することは技術的に弁一化されたも

ものがなく何種類かの試験的な測器があるだけで広く採用されているものが少い。

しかもこの化学分析はむずかしく一体何が含まれているかわかっていない。近年原因のわからぬ奇病が急増していることがまたふと気になる。

エアロゾルの濃度を n としその経年変化を $\frac{dn}{dt}$ とすれば

$$\frac{dn}{dt} = Q(t) - L(n)$$

と表わされる。ここで $Q(t)$ は発生項で年々増加しているであろう。 $L(n)$ は消失の量を示しその時の濃度 n によってきまるが無限ではないであろう。短期間については $\frac{dn}{dt} = 0$ とみなせるので、発生と消失が釣り合っているが、現在 $\frac{dn}{dt} > 0$ であることは疑いない。またこれらの三項はどれも正確にはわかっていない。

$Q(t)$ は自然発生するもの火山灰砂塵花粉等に加えて人工汚染質が急に加わっているので気象学のみならず他の多くの分野にわたる協力があってはじめて求められるものである。

しかし自然発生の方が不確定であり経年変動が考えられるので人工的なものとの分別がむずかしい。

エアロゾルの濃度 n は全地球的なスケールでの監視が実行されればかなり斉一な資料が集まるだろう。

そこで消失の項の $L(n)$ の内訳は、拡散・移流・凝集・重力落下・降水による wash out・風又は温度差による地面 sink への沈着など上げられるが、その各々のメカニズムが定量的にわかると、そのときの n の関数として $L(n)$ が定まる。ここではじめて $\frac{dn}{dt} + L(n)$ から $Q(t)$ の傾向が定まり外挿が可能になる。

その $Q(t)$ のうち人為的成分を区別することが最後の仕事になるであろう。

これまでのこと凡てを完成することは莫大な仕事であることは明らかであるがその考え方の方向は示すと思う。実際にはある特定のトレース物質に着目する形で進められるであろう。

ここまですべてが気象学者の直接関与するところで、この先 $Q(t)$ の人為的成分をどう調節するかの問題は国及び国際的な規模の事業に組まれて行なわれなければ意味がない。

風が通過したり、長い雨や雪の後の大気はかなり浄化されていることは体感的によく知られている。この効果を量的に見積ることは先述の $L(n)$ を見積るのに必要である。

特に雪によるこの効果は、ブラウン運動による附着や成長中での facy 効果などに加え雪は一般に高い電荷を持ち落下速度が小さいことから生ずる電気的捕捉効果 (Owe Berg) などが上げられており、我々雲物理屋の仕事である。これらのメカニズムを解明することにより人工的な大気浄化の可能性もでてくる。しかし人工浄化は高いエネルギーの消費の代償の上になりつつも

のは試験として行う価値は否定しないまでも平常の実用として進めることは、たゞでさえエネルギーの使い過ぎになりやすい現在望ましくない。

自然に浄化する性質を正しく見つけ、人間の都合で知らずにそれを破壊してしまうことがないよう自然の因果関係を保護するべく方向ですゝめられるmodificationが最も高等なのだという考えが広まるまで手をくたすべきではないだろう。

公害の問題は余りに多くの分野にまたがっているので総合的視野に立つことが必要である。しかしそれと同時に一人で全部をすることは不可能でもあり、技術的な問題を着実におさえていく沢山の人の参加が必要である。この問題に関して救世主が現われることは失張り期待するが、一方では今すぐやれる案外地味なことを、各人の専門分野の身近なところで実行可能なものから正確に手をつけていくことが望まれる。その成果の広範囲にわたる積上げが最終的な形になるであろう。

水滴の凍結実験から

北海道教育大学旭川分校

桜井兼市

雲粒が凍結するか又は核の上に水蒸気が吸着することにより（厳密には核→吸着→微小水滴→凍結という過程をとると思われますがここでは雲粒位の大きさの水滴の凍結と区別する上でこう表現しておきます。）氷晶が出来更に雪結晶に成長することは誰れも疑がわれないと思います。いままで氷晶核の観測やその核物質に関する研究は非常に多くなされて来て人工の核としてAgIや PbI_2 等の有効な核が見い出されました。一方、雲粒の凍結が（核物質が必要である…凍結核）氷晶の形成及び氷晶の急増加に重要な役割をするということが、最近多くの研究者により発表されております。ここで凍結核はすでに雲粒の中に含まれていても良いし（始めは凝結核として働いたと思われる。）又雲粒と衝突して凍結させても良いわけです。アラスカの氷霧は前者の例であります（旭川の冬霧では未だ凍結した霧粒は見つかっていません。）後者の衝突は、確かではありませんがアラスカほど低温でない北陸の雲の中で見い出された比較的大きい凍結雲粒（直径が数100 μ ～数10 μ ）や積雲中でのライミングの過程ではそのようなことが起っていると考えられます。この場合には凍結核として働くものが微小な氷晶でも良いわけであり、雲粒と凍結核や氷晶との衝突は落下速度の違いや乱れによる不規則な運動による他に電氣的付着が考えられます。特に核や氷晶の少ない場合にはその効果が大きいと思います。これは電荷を持たない微粒子でも電場の中では電氣力線の密な方向に引き付けられる性質と、更に若し小さな核や氷晶が電荷を持っていると重力による力より静電氣力が大きくなり電場の中で力学的現象を左右するようになるからであります。この例として孫野教授はアメリカ・イエローストン公園で氷晶がスライドグラス上を移動して互に付着するのを観測し、これは電氣的に互に引き合うからであると報告しています。

著者は現在、低温室内で電荷を持った水滴（直径1～5mm）を氷晶と共存させ、その凍結温度と凍結の確率についての実験を行っています。氷晶が1 ℓ 中に 10^2 ～ 10^3 ヶの時は直ちに凍結しますが 10^1 ～ 10^0 ヶ位ですと無電荷の水滴と荷電水滴とでは差がありそうです。凍結への電氣的性質の影響があれば面白いと思っています。多くの方々の御批判が戴ければ幸いです。

みにくい雪結晶の深情け

北大理学部地球物理学教室

播磨屋 敏 生

雪に関する研究は、天然雪の分類からはじまり、それを人工的に作り、各結晶形の生成条件が中谷ダイヤグラムとしてまとめられ、その後結晶習性の物理学的説明へと進んだ。一方降水機構という観点からみると、美しい形の雪結晶よりもデキモノの付いたような雲粒付結晶、ゴツイ霰、ダンゴのような雪片が脚光を浴びる。皆さん御承知のように、雪の降り方がはげしい時は、時々霰まじりで結晶形が良くわからないような雪粒付の雪片が多いからである。

霰を調べる動機となった理由の一つには、札幌の霰は、小さい頃育った秋田の霰よりずいぶんとやわらかいものだなあという印象を受けたからである。子供の頃、冬にはよく雪玉割りをして遊んだものである。雪玉割りというのは、霰又は小さい雪のかたまりを芯にして、よく踏み固めた積雪上を足でころがしながら大きくして、にぎりこぶしくらいの雪玉をつくり、それをもって相手の雪玉にぶつけ合い、割った方が勝ちという遊びである。その雪玉の芯に使ったくらいだからずいぶんとかたかったと記憶している。霰のかたさに地域差があるかを確認しようと思っただけなのに、霰は何から出来るのだろうかという問題の方に興味に移り今だにまだ確認していない。

中谷先生が雪結晶の分類で、雲粒付結晶、霰状雪、霰というふうに成長過程を示すものがあることより霰の芯は雪の結晶であると述べている。一方武田さんのモデルにおける数値計算によると雪の結晶から出発したものは霰にならず、霰の芯は巨大雲粒であると述べている。私の数値計算でも武田さんと同じ結果となった。結着をつけるため直接的にみようとすることになって、実体顕微鏡下で霰をくずしながら観察した結果、はじめはうまくいかなかったが、とうとう雪結晶巨大雲粒両方が芯になる事がわかった。その後私の数値計算の方でも捕捉される雪粒分布を適当なものにすると、雪結晶も霰の芯になり得る事がわかった。じゃあどんな結晶形が雲粒付きになりやすいのか、大きい方が良いのか小さい方が良いのか、雲粒は縁からついていくのか真中からついていくのか、捕捉される雲粒の粒径分布の影響などと興味は広がっていく。これを確かめるべく、手はじめに北大の雲物理研究グループが撮影した1万数千枚の顕微鏡写真を現在解析中である。ああなんとすばらしい自然の芸術よ！といわれるような美しい雪結晶や現在流行の奇形型雪結晶の研究をしている仲間を横眼でみながら、私はデキモノだらけのみにくい雪結晶の情にほだされて、ここ当分は雲粒付結晶とおつき合いをする次第である。

地方研究のあり方についての私見

札幌管区气象台

千島昭司

はじめに

今秋10月に札幌で日本気象学会秋期大会が開催されるが、これに関連した座談会で「地方研究のあり方」をテーマに討議される予定になっている。

この問題に関しては、気象庁に籍をおくものの誰もが、各々それぞれの意見や提案をもっておられることと思う。気象研究ノート、第106号(1971)“特集—70年代の気象学のあり方”の中にも、これに関した数々の貴重な意見や展望が述べられているが、ここに私なりの意見を気のつくまゝに述べてみたい。

地方研究の問題点

地方で研究・調査に対する意欲がでてくるような体制・指導をより積極的に行うことが必要ではないか。

戦後、気象庁は行政官庁化して最近ますますその傾向が強くなり、規則にきめられたことだけを忠実に行えばよいという観念が濃くなり、ルーチン業務以外の調査・研究は名目だけで、十分な予算・人員の裏付けのないまゝ行なわれている現状ではなからうか。

毎年行なわれている地区・管区研究会に結構沢山の研究発表が行なわれ、また各種技術検討会などにも数々の調査・検討が行なわれているが、これらの大部分は現業勤務の余暇・明け・公休などを返上して行なわれているのが実状である。

また、最近のように科学・技術の革新がめざましく、数値予報・気象衛星・レーダー、また電計の利用に伴う新しい高度な資料が次々と地方に還元されているが、これらを十分に活用し、実際の予報精度向上に役立つような調査・研究の体制ができていないことである。

つまり、新しい数々の情報の入手がありながら、これらの整理または簡単な記録・図化が精一杯で、これを十分に消化・活用するだけの時間や人また知識もないのが現状ではなからうか。

これには、新しい発展のための気象学問と現場に役立つ気象技術の相互関係が問題にならう。しばしば言われるように、研究所と地方との連絡・交流を密にし、研究所の研究結果を地方現場へフィードバックさせるような体制を強化することが必要である。これらを含めた地方研究体制のあり方として次の点が考えられる。

地方研究体制のあり方

- (1) 管区に研究指導課(室)を設けて研究スタッフを拡充し、研究所の分室を作る。

ここでは研究所との人々交流を積極的に行ない、最新の気象学の研修も含めて、地方の技術的な研究・調査の開発・指導にあたる。

- (2) 特別研究計画(プロジェクト)の活用

1963年後、北陸豪雪の特別研究観測が行なわれ、その後梅雨末期集中豪雨の特別研究観測が継続されているが、研究所と地方が一体となったこの種のプロジェクトを積極的に推進することが必要である。地方には社会の開発・要望に密着した研究課題が沢山あり、またこれに取りくもうとする意欲も、人材も十分いると思われるので、これらの希望を大事に大きく育ててほしい。

- (3) 若手研究者層を厚くすること

70年代は、若い世代の人が研究に参加する年代である。若い人が積極的に研究・調査に取りくんで行けるような環境を作り、先輩の暖かい指導・援助が必要である。具体的には各種研究会に出席するための旅費や必要図書、調査費用などできるだけ面倒をみてやると共に、研究所などとの交流を積極的に計るべきであろう。

むすび

以上、現在の地方研究の問題点と将来の体制のあり方について、若干の意見を述べた。いろいろ難かしい問題があろうが、結論は誰もが考えるように、地方に十分な研究、調査ができるような体制・環境をいかにして作るかである。そして、70年代の新らしい気象学・気象技術の発展を考えると、早急に抜本的な体制を確立しないと明るい前途は望めないような気がする。

昭和45年度支部事業・会計報告

1 行 事

(1) 支部研究発表会

45年12月3日気象台で管区と共催、(論文11篇)終了後懇親会、出席者約100名。
特別講演、小林禎作氏(北大低温研)、二宮洸三氏(気研)

46年3月9日北大で開催(論文10篇)出席者約60名

(2) 室蘭市で講演会

45年10月24日室蘭市労働会館で「大気汚染に関する講演会」を支部主催・室蘭市後援で実施。参会者約130名。

2 役 員 会

(1) 第1回幹事会(45. 6. 13)(於気象台)

○幹事の業務分担 ○理事会議題整理

(2) 第1回理事会(45. 6. 24)(於気象台)

○第7期支部理事選挙結果 ○支部長・常任理事選出 ○44年度事業経過報告および会計報告 ○45年度事業計画および予算審議 ○選挙規則改正等

(3) 第2回理事会(45. 7. 8)(於気象台)

○大気汚染に関する講演会実施についての打合せ等

(4) 第3回理事会(45. 9. 21)(於気象台)

○大気汚染に関する講演会についての交渉経過および細部打合せ ○12月の支部研究発表会についての打合せ

(5) 第4回理事会(45.12.14)(於気象台)

○大気汚染に関する講演会報告 ○気象学会(京都)報告 ○気象学会昭和46年秋季大会(札幌)について

(6) 第5回理事会(46. 8. 8)(於北大)

○全国理事会報告 ○支部会計中間報告 ○46年秋季大会会場問題について

3 支部だより

No. 13 45年11月発行

4 昭和45年度支部会計報告

○ 収入の部

前年度繰越金	24,877円
支部交付金	33,800円
入会金	400円
室蘭講演会補助金	130,000円
計	189,077円

○ 支出の部

支部だより	24,600円
通信費	2,751円
事務費	2,415円
研究発表会	16,000円
役員会	12,105円
室蘭講演会	114,430円
翌年度繰越金	16,776円
計	189,077円

昭和45年度役員会報告(No. 13の続きのみ)

1 昭和45年度第4回理事会 45. 12. 14 於气象台

(1) 出席者 毛利、孫野、安齋、杉本、粕谷、井上、菊地、千島、播磨屋、中岡(順不同)

(2) 議事

ア 「大気汚染に関する講演会」について千島幹事が報告した。

イ 京都での「気象学会秋季大会」について中岡幹事が運営状況を報告した。

ウ 来年度札幌大会の会場について討議され、北海道自治会館を第1候補とすることになった。

エ 大会会場費については、本部案どおり、非会員300円、会員200円、学生会員100円をいただくことになった。

オ 大会の会期は10月5、6、7、8(ただし8日は2会場で半日)とすることにし、本部へ申請する。

カ 懇親会は6日の夜サッポロビール園で行うことに予定し、菊地幹事長が交渉することになった。

キ 大会の経費について討議され、およその目標が決められた。

ク 支部交付金および大会本部負担金について今後増額して貰うよう本部へ要望することになった。

ケ 次の理事会その他について打ち合わせを行った。

2 昭和45年度第5回理事会 46. 3. 8 於クラーク会館

(1) 出席者 毛利、孫野、安齋、杉本、粕谷、菊地、千島、播磨屋、中岡(順不同)

(2) 議事

ア 秋季札幌大会の会場は自治会館にすることに決まった。

イ 全国理事会の議事について毛利支部長が報告した。

ウ 45年度の会計中間報告を中岡幹事が行った。

エ 气象台の人事移動に伴い、安齋常任理事・粕谷理事の転出が予想され、後任は井村・石田氏となるが、井村氏も転出が予想されるので、石田氏に理事就任を依頼し、規定によ

- り理事1名欠は補充しないで運営することになった。
- オ 秋季札幌大会のシンポジウム（大気大循環の長期変動）、座談会（地方研究のあり方）、インフォーマルミーティング（気象学長期計画）について本部から会場予約について要請があった旨中岡幹事が報告した。
- カ 秋季札幌大会の奇付金依頼について、担当各理事から口頭打診の経過が報告された。
- キ 春季東京大会の会場費は、会場が気象庁で多額の費用を要しないこと。総会で会員にはかかっていないことなどから、徴収しない旨杉本理事が報告した。
- ク 48年度の支部研究発表会について討議されたが結論は出なかった。
- ケ 次の理事会は4月下旬を予定する。

『北海道支部だより』原稿募集

北海道支部だよりは、年2回の発行の予定ですが、これに地方会員の声をできるだけ多く掲載し、学会支部の発展、交流に役だてたいと思います。つきましては、気象学（会）に関する御意見、研究・調査に対する着想、裏話など、何でも結構ですから、下記あて御投稿下さい。（原稿用紙3枚程度）

札幌市北2条西18丁目 札幌管区気象台調査課内

日本気象学会北海道支部事務局

会 員 動 静

(4 5. 1 1. 2 1 ~ 4 6. 8. 1 2)

○ 新 入 会 員

個人情報保護のため公開しておりません

○ 転 入 会 員

個人情報保護のため公開しておりません

○ 北 海 道 支 部 内 で 移 動

個人情報保護のため公開しておりません

○ 他支部へ転出会員

個人情報保護のため公開しておりません

○ 退会会員

個人情報保護のため公開しておりません