

日本気象学会

北海道支部だより

昭和44年11月

No. 11

— 目 次 —

昭和43年度日本気象学会北海道支部

研究発表会 1

旭川市で「北海道の農業と気象」と

題する講演会開催 12

昭和43年度支部事業・会計報告 14

昭和44年度役員会報告および事業計画 17

会 員 動 静 18

昭和43年度日本気象学会北海道支部研究発表会

月 日：昭和43年12月10日

場 所：札幌管区気象台 会議室

標記研究会が、北部管区気象研究会と共催で開催され（会期2日のうち、1日が学会研究発表会）、気象台側から高橋台長、気象研究所松本誠一氏、北海道大学側から、理学部孫野長治教授や工学部井上力太教授はじめ多数の会員や気象台職員が出席して盛大に行なわれた。参加者は約130名をかぞえ、おもな発表内容は次のとおりである。

一般研究発表（9時40分～12時00分、座長 孫野長治）

1 気球の地形の影響による異常上昇（輪島）

札幌高層 村 松 照 男

輪島における気球の異常上昇の原因を、地形の影響によるものと対流セルの上昇流によるものに分けて調べた。対流セルによる場合は、P-Tチャート、風の異常変化との結びつきから求め、地形の影響によるものは、山越え気流による気球の飛跡と異常上昇の関連を地形に対比させて求めた。この結果、輪島においては対流セルによるものは1%以下で、地形による異常上昇を2キロメートルの高度差で60メートル/分の偏差という基準にすると、冬期間は70%が該当していることがわかった。

2 札幌におけるオゾン量と大気平均流との関連について

札幌予報 矢 木 正 允

札幌・館野におけるオゾン全量の年変化と、各気圧面の南北流・垂直流および気温との関連ならびに札幌におけるオゾン垂直分布の年変化と南北流・垂直流の関係を調べた。オゾンの保存性に対する理論的期待を計算し、平均流による輸送項のうち東西輸送項と渦輸送の項を無視して観測実況と対比して考察すると、オゾン量は下降流および北流で増加し、上昇流および南流で減少する。またその貢献度合は、スケール解折によると対流圏では南北流3に対し垂直1、成層圏では逆に南北流1に対し垂直流3の割合である。

札幌・館野におけるオゾン全量およびその垂直分の年度化と南北流・垂直流の相関図を求めると、以上の考察と大体良い結果がえられている。

3 地ふぶきについての2・3の考察

北大低温 大 浦 浩 文

〃 小 林 大 二

〃 小 林 俊 一 逸

北海道大学の農場で観測された地ふぶきは、主に数cmの所を雪粒が移動する低い地ふぶきであり、時に

は降雪が混入する事もある。低い地ふぶきの典型的な運動は、雪粒の雪面への衝突に依つて引き起されるそれ自身の跳躍と、衝突により2次的に他の雪粒をはじき出すこれら一連の saltation と呼ばれるものが大部分である。

地ふぶきの発生機構を研究する上に、この saltation の運動を解明する事は、最も本質的な問題であり、そのために16ミリ一高速度カメラやストロボ照明を使つた16ミリの望遠レンズによる写真撮影が行われて飛雪粒子の飛跡がとらえられた。又、地ふぶきの発生限界風速と雪温の関係も調べられ、雪粒同志の付着力と温度の実験結果から説明が試みられた。更に、地ふぶきの現象は、風と雪面との相互作用によるという立場から、地ふぶき時の雪面上2m位までの風速分布を小型ロビンソン風速計を用いて測定した。その結果は、対数法則に大体良く従い、表面粗度 Z_0 、摩擦速度 U_{*} から計算した Wind shear τ_0 は地ふぶき時では $\tau_0 \propto U_{*}^{2.6}$ 、地ふぶきのない時では $\tau_0 \propto U_{*}^{1.47}$ であつた。又、地ふぶきの時の乱流の測定には、超音波風速計が用いられ、自己相関函数 $R(\tau)$ について考察した。即ち、飛雪の運動の別の説明として、Wind shear によつて雪粒が揺り動かされ、それが表面の乱渦によつて空中に lift up されると考えられる。

4 工場雪（旭川 特産の雪）

旭地台 山 本 晃

旭川では冬期、冬型気圧配置がくずれ、等圧線間隔がひろがつて当然晴または霧の天氣が期待される状況下でありながら、上空に何かもやもやしたものが浮遊し、これからちらちら六花の結晶が落ちるのがよく観測される。これを「旭川特産の雪」と呼んでいるが、パルプ工場周辺は雪の結晶体が多く、時には焼結（Sintering）した粒状結氷体も多く見られる。そこで昭和43年1月末～3月初めにかけて工場周辺の雪を観測したので報告する。

工場からの煙の直下では、単結晶の雪のチラツクことが多く、時にはやゝはげしい降りとなり、衣類や頭髮が白くなるほどである。煙の発生源に近いところでは、地上気温が $-12 \sim -17^{\circ}\text{C}$ で大花のかなり大きい結晶が降り、 -18°C 以下ではつばき状、さらに低くなつて粒状のものが降るようになる。しかし、煙の通常コースからはずれる変電所付近は快晴で、月が輝いていることが少ない。また、工場から600～700メートル離れた煙の通常路の北側に当る地域では、煙が直接かぶる時は六花の単結晶や柱状、板状の単結晶が降り、煙がはずれると、アイス・クリスタルと思われるものが浮遊していることが多かつた。工場雪生成機構としては、熊井氏のアラスカの雪のように、煙に含まれる水蒸気によるが、煙以外にも工場のあちこちから、多量の水蒸気が放出され、工場のまわりは極度の過飽和状態になつており、一方煙はこの上空にかぶさるように流れているので、この雲中で生成されたクリスタルまたは小雪片が、落下の過程において過飽和蒸気中で結晶が生長するものと考えられる。

ステレオ写真解析法によるレーダーエコーの微細構造の研究

北大理 李 征 雨

気象レーダーの2枚のPPI連続写真を実体視すれば不動のグラウンドエコーに対して、動くエコー例えば降雪エコーはそれ自身の速度に比例して高く見える。この高さは精密にはかる事が出来るので(例えばストップ等を用いて行い)、従つてエコーの速度もはかれる。この方法の特徴としてはグラウンドエコーと動く降雪エコーとの分離が容易であり、2枚の連続写真撮影時間間隔を短かくする事が出来るので(例えば100 Kmレンジでは5分以内)エコーのより細部までの動きがわかり従つてエコー内の速度分布まで求める事が出来る。もう一つの特徴としては2枚の写真をただ実体視するだけでもおおよその動きを知ることができる。

6 VHFの異常伝播について

根室測 石 岡 武 徳

根室におけるVHF通信状況をみると、夏期間(6~9月)は異常伝播による混信・雑音・とぎれが圧倒的に多く、反対に冬期間はほとんど混信がない。この異常伝播を高層観測資料の気温・湿度から生ずるラジオダクトとして算出し、この時の混信状況と天気概況の関係を調べた。この結果、晴天の日には接地型のダクトが多く(夜間輻射のためと考えられる)、霧の日にはS型(上空にダクトを形成)のダクトが多く、ともに夜間に発生する回数が多い。特に道東における夏期の霧発生はVHF・UHFの異常伝播および混信に大きな影響を与えていることが明らかで、これはペターセンの理論からも推察される。

異常伝播と地上天気図の関係をみると、西低南高型が多く、本邦が完全に高気圧圏内にある沈降の場のものはほとんどない。大規模な異常伝播は霧によつて生ずるS型のダクトによるもので、これは接地型のダクトに比べて電波の減衰をうけず、屈折・反射をくりかえして遠方まで伝播するためである。

7 季節風の地形効果に関するモデル実験 16ミリ映画

北大理 山 崎 武

// 孫 野 長 治

暖い表の上にドライアイス霧を流出させて、冬季の季節風時のすじ状の雲列に似たモデルを作り、これが地形の凹凸や地表の温度差によつて如何なる変化を受けるかを調べた結果、次の知見を得た。

冷い陸地面が八の字形に分布している時に、ここから寒気の吹出しによる収束効果で一本の帯状雲が出来る。

孤立した峯の温度の差異により、その周囲の雲列の配置が著しく異なる。このモデル実験によつて、日高山脈から発生する雲の列も説明できるかも知れない。

特別講演

米国の大気汚染全国センターの研究について

北大工 井 上 力 太

五大湖の一つエリーの南側に接したオハイオ州の南西隅に、クリーブランドに次ぐ、この州第二の都市シンシナティがある。オハイオ河をへだて、南はケンタッキー州に面し、西に向つてドライブすれば30分もたないうちに標準時の異なるインディアナ州に入る。

人口の順でいえば、アメリカで10番目位いの都市にあたるこの町は、且つてこの地方の中心として栄えた古い歴史を持ち、又特に、住宅地帯は緑につつまれた落付いた感じのところである。

昭和42年の9月から43年の7月まで、私はこの町に住い、この町にある大気汚染全国センター(National Centes for Air Pollution Control)の拡散部門(Diffusion Program)に所属して「建築物周辺の乱流測定とその建築物周辺から放出された煙の挙動」に関する実験研究を行つた。

大気汚染全国センターは米国の厚生省教育省に属する大気汚染専門の研究所で所長を含めて一部の部門はワシントンにあり、又他の一部はデトロイト等にもあるが、大部分の研究部門及び職員はシンシナティに所在している。

しかし昨年(昭和43年)から東海岸のノースカロライナ州エの幾転が始められて居り、この数年中には大部分は移転を完了することになるであろう。

拡散部門はR.A.Me Cormick を長とした約40人程度のメンバーで構成されている。面白いことに前述の如く大気汚染全国センターそのものは厚生省の所属であるが、この拡散部門だけは商務省所属の研究所の一つである大気資源シンシナティ研究所が厚生省と仕事の契約を結んでそつくりそのままこの全国センターの一つの部になつていたのである。従つてこの部門の職員は給料を商務省から貰い厚生省の研究費を使つて研究をするわけである。

私はこのセンターに所属する野外実験場に1辺4米の立方体の建築物を建設し、その建物について次のような野外観測を行つた。

- (1) 建物の風下及風上側に数個のパイペイン(三軸風向計)を配置し、建物で作られる渦流・乱流の測定を行つた。
- (2) 水平軸を持つ小型の矢羽根を4米のボールに10個設置したものを作り、これを建物の屋根上などに設置し、側方30米の所から駒落しの映画をとつて、垂直乱流の高度変化を測定した。
- (3) 目視可能な煙(oil fog 及び信号煙)を、建物の屋根の中心上種々の高度より放出し、この煙が渦流域に巻き込まれる様相を側方60米より5分間の露出で、赤外線写真を撮影することにより測定した。
- (4) 二種類のGas Tracer(SF_6 及び CB_rF_3)を建物中心の異つた高度(一方は屋根のすぐ上、他方

は高度を色々に変えて)放出し、風下側に26点のsampling pointを設けて測定し濃度の地上分布を求めた。

これ等の実験データについては在米中解析の時間がなく、日本に持ち帰って目下解析中である。

わずか11か月に満たない滞在であつたが極めて能率の良い機構、雑務の一つもない研究環境、有能な技術者などに助けられて、真に楽しい生活を送ることが出来た。最近のあわたとしく、いそがしい環境の中で一年前の落付いた毎日がなつかしく思い出されるのである。

質: Gas Tracer(SF_6 及び C_2F_6)はどういう点でよいのか?

答: 無害・無臭の安全な化合物であり、他のものと化合しない。最も大事なことは、分散器にかけた時解析しやすいことである。

質: 遠距離拡散の場合どの程度落してしまうのか。

答: 風速により異なるが、20キロメートルで1/3くらい散ちてします。

集中豪雪に関するシンポジウム

座 長 粕 谷 光 雄

話 題 提 供

1 集 中 豪 雨

(1) 昭和42年西日本豪雨の解析

気 研 松 本 誠 一

昭和42年7月9日、西九州から中部山岳地帯にかけ一連の大災害をひきおこした豪雨について、35か所の地上自記観測資料から30分間隔の気圧、風を求め42地区に分割したうず度および発散を求め、擾乱の周期・スケールを検討した。また、降水に関与した中規模擾乱について気圧場・発散場の1.5時間移動平均からの偏差場を作り、降雨域との特徴をみると

ア) 気圧場・発散場ともに100~200kmの擾乱が卓越し、東進している。

イ) 気圧場の振巾は約2ミリバール、発散場の振巾は約 $2 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ である。

ウ) 降水域はほぼ収束域に現われている。

エ) メソ低気圧と収束域との位置の関係は、豪雪の際に見られたような約半波長の位相差があり、低気圧の西側に収束域がみられることが多い。

オ) 発散場とうず度場との関係についても、豪雪の際に見出された結論がほぼあてはまる。

カ) 一連の擾乱の最後で最も顕著なものは、集中豪雨禍をひきおこした降雨域に対応しており、これが通過した後には顕著な擾乱はみられない。

主降雨域に付随する特長的発散域について注目すべき事実は、収束が観測された直後に極めて顕著な発散が観測されていることで、収束よりもむしろはつきりと降水の動静と関連していることである。

次に総観規模の発散・収束度の時間変動と降水量の時間変動について、長期・短期の両変動に分けて調べた。

さらに、降雨郡の詳細な解析によると、移動性なものと停滞性のものがあり、共に3～4時間の周期的変動をしていることがわかる。このように発散・収束度・降水量などの物理量にみられる短周期変動について、これを中規模の対流性擾乱と総観場との相互関係によつて生ずる一種の間けつ泉現象として説明した。

また、12時間平均場に現われた中規模分布を求めると、大きな収束域の値は 10^{-4} sec^{-1} という値となり、中規模収束域がかなりの長時間にわたつて停滞していたことを物語っている。また、その分布は地型の影響を示唆しているとみなすことができるかもしれず、比較的規則正しいパターンで、波長にして約1500キロの停滞波があつたという見方もできる。

質：メソスケールでの発散域の移動が東西方向に3時間周期でみられるが、これは10分間雨量の移動系に対応するものか？

答：そうである。

質：降雨域の追跡に関して、3時間も停滞しているようなものが見えるが？

答：降雨域は一定の速度で動いている。

質：収束・発散が順序よく並んでいるのはおもしろい。

台風くずれなのでスパイラルと見られないか。

答：台風のサーキュレーションは地表付近しかなく、これによるレイン・バンドとは考えられない。

質：シノプティック・スケールでの3時間周期は不思議に思うが？

答：新らしいことと思う。間けつ泉の原理で説明できる。個々のグループもまた全体も3時間の周期がみられ、その時間で発生・消散という間けつ泉のサイクルがみられる。

質：降雨面積と降雨強度の関係からみて、シノプティック・スケールあるいはメソ・スケールとみるべきか？

答：シノプティック・スケールであるとはいえない。メソ・スケールのアパー・リミットは200キロくらいで、シノプティックとの間にどこか切断があるはずである。

(2) 北海道の集中豪雨

札幌予報 小倉士郎

北海道の集中豪雨を原因別に 1) 梅雨前線によるもの、2) 閉塞して通過する低気圧によるもの、3) 胆振地方の南部海岸に起るもの、4) 内陸地方に発生するもの、5) 台風によるものに分かち、総観的立場でみた夫々の特徴や予報技術上の問題点などについて概要をのべた。

1) 梅雨前線による集中豪雨

ジェットに沿う風速のシャープの変化→強い上層発散場→上昇流域→大雨域の關係に著目したモデル

があり、現業面でも活用されている。しかし、豪雨の立体的構造は必ずしも明らかになつてはいえず、またこのモデルでは説明できないような豪雨もあるので、改めて昭和41年8月18~19日の豪雨について検討した。この結果、断面図からは、亜熱帯前線が稚内から札幌上空にかけ明瞭で、この下層では著しく乾燥しているが、札幌上空はかなり高いところまで湿っており、この湿った部分は亜熱帯前線に沿つて稚内の400m以上層に拡がっている。さらに札幌上空の800mから亜熱帯前線南限の600m付近までと、300~250m付近にかけては気層がかなり不安定になつている。レーダー観測によると高さ16キロに達する強いエコーが観測されているが、これは下層の前線活動と不安定解消により生じた上昇流が、亜熱帯前線にタッチされ、更に300m下層付近の不安定解消も手伝つて圏界面付近にまで達する強い上昇流が生じたものと推察される。そこで圏界面付近に相当する200m天気図の特徴をみると、本州方面の強い偏東風と本道付近の強い南西風が顕著で奥羽北部から道南にかけて高気圧性曲率が次第に増大しており、豪雨の降つた本道南西部付近は高気圧性曲率の渦度が上流に向つて急減する位置にあたつている。このような200m場の変化が定性的に下層での上昇流を誘発、或は促進させる効果をもつと考えられ、高温域が朝鮮方面から本道南部にくさび状にのびており、温度風効果がかなりきいてきていると思われる。

2) 日本海から閉塞して本道付近を通過する低気圧による集中豪雨

温暖型の閉塞による閉塞点或は上層の寒冷前線の通過時に集中豪雨が起りやすい。この場合、不安定または潜在不安定な強い暖気が流入し、下層で明瞭な収束場が形成される。この収束場形成の原因としては、低気圧自体の渦動による収束のほか、閉塞過程によつて起る暖域の狭まりによる収束効果が大きいようである。

3) 胆振地方南部海岸に起こる集中豪雨

苫小牧から白老・竹浦付近の海岸地帯に起こる集中豪雨の予想がなかなか難かしく、昭和42年8月31日竹浦で150mmの豪雨があつた例について検討した。300mで気圧の谷が本道を通過しており、これに伴う強い寒気が本道に流入して全層特に500m以上の層で不安定が目立っている。したがつて気圧全体を30mの引金作用が問題となる。この地域の地形は背面に1,000mに及ぶ山岳が急に迫つた、幅20~30kmのせまい海岸地帯となつており、気温の日変化による山谷風が海上から吹走してくる気流と干渉して、局地的な循環が発生し大雨の原因になりやすいとも考えられる。

意見：集中豪雨の時、レーダーで小さなサーキュレーションが存在することがあつた。

意見：苫小牧で霧の観測中、集中豪雨の時に小さなサーキュレーションがみられた。

3) 雨量強度の統計的構造

札幌 高橋 浩一郎

降雨はレイン・セルの集合であるという考えから、1967年7月9日の豪雨について、レイン・セルの探知を目的として降雨の微細構造を調べた。

先ず降雨時間の微細構造について周期の度数分布を求めると、10分雨量では30分くらいのところに極大がみられ、1時間雨量の場合はラムダムに近くなっている。次に10分雨量の最大値から雨量強度の度数分布を求めると、強度が強い時はほぼ指数函数的になるが、弱い時はポアソン分布に近くなる。

さらに雨量強度の自個相関について、10分間および1時間雨量の平均時間変化を調べると、10分雨量の場合は雨量強度が増加すると時間幅が少し少くなる傾向がみられるが、1時間雨量についてはそのような傾向はみられない。また、10分および1時間雨量強度の24項調和解析による平均振幅を求め時間スペクトルを調べた。

降雨の空間微細構造について、1967年7月9日九州北部における10分降水量分布図を求めた。これから、中心からの距離と最大雨量の関係をだし、雨量強度分布は大ざっぱに円対称であり、中心からの距離を r とすれば、雨量強度 $P(r)$ は $P(r) = P_0 e^{-r/r_0}$ でほぼ表現できる。

次に10分降雨域間の距離の度数分布をみると25～30km付近が多くなっており、また小雨域の寿命について調べると、10分間最大雨量20～30mmで30～50分となっており、雨量と寿命についてのはつきりした関係はみられない。

質：小雨域の寿命の表で、強い雨と寿命の長さが一致しないが？

答：そうである。6例しかなくはつきりしたことはいえないが、強い雨程寿命が長い。

質：雨域とセルの大きさに違いがあるが？

答：雨域の大きさからいうと松本氏の話しと喰いちがう。これは、おそらく平均をとっているのでは雑音が入っているのではないか、この辺は集中豪雨を考える際根本的に問題となつてこよう。

質：追跡は寿命の時間内でみてよいのか？

答：そうである。

<総合討論>

質：松本氏の降雨域の移動・停滞性について、特に停滞しやすい地形または条件があるのか？

答：紀伊水道・豊後水道の風下側に停滞性の降雨域が存在しており地形の影響が大きい。しかし、特徴的なスケールで配列している場合もあり、単に地形だけとは云いきれず、地形をハーモニックに表現して調べれば何か関連がでてくるかもしれない。

質：地形と流れのパターンの相互作用で起つたとみてよいのか？

答：地形とのハーモニックが問題である。

質：地形の影響を何種類あると考えたらよいのか？

答：おもなものは海峡の風下側とか山の斜面などが考えられる。

質：降雨域が海から陸へ上がる時に少し停つてみえるが？

答：海上観測値が少ないので、テクニック上そうなつたと思う。

質：集中豪雨の特性の定義が少しあいまいだが、シノテイクスケールの特性を伴うものか？ 集中豪雨という言葉の定義は？

- 答：豪雨渦はレイン・セルによつてもたらされるものである。メソ場の中でさらに集中性のあるもので 100 km くらいのスケールを考えたい。ディスタバンスはメソ・スケールの現象として考えたい。
- 集中豪雨という言葉の定義を決定論的に決めるには種々問題があり、次期予報検討会で討議したい。
- 質：集中豪雪の場合、シノプティック・スケールでは発散はそれ程大きくないが、メソ・スケールはオーダーが大きく、ある意味では集中性が問題であると感じられる。移動性グループの一例では、降雨域が大きく集中性と相入れないものがあるように思えるが？
- 答：強い集中性と、大きな降雨域とは矛盾しない。強い集中性を持つたメソ場で大きな降雨域がみられる。
- 質：レーダー追跡はセルの移動かソースの移動か？
- 答：対流セルの移動である。
- 質：レーダー観測から見て、停滞性のメカニズムが羽越豪雨にみられるが、今回は移動性が主になつており、その相違についてうかがいたい。
- 答：発散・収束域は移動しており、降水域は移動性と停滞性の重なりであり、M4 の例では移動性のものが主要な降水をもたらしている。たしかに停滞性のものがあり、そういうメカニズムがあることも説明がつくが、停滞性のものについてもつと詳しく解析すると、必ず移動するグループがあるはずである。

2 大 雪

(1) エリー湖東岸の臨湖降雪(16ミリ映画)

北大理 孫 野 長 治

1967年11月から2か月にわたつて米国のエリー湖畔で降雪の日米共同観測が実施された。日本側の北大は雪結晶ゾンデとUD-マーゾンデによる観測を受持ち、米国側のニューヨーク州立大学は氷晶核、凝結核の連続測定、航空機による観測を担当した。

日本側は五大湖の Lake Effect Storms と日本海岸の降雪状況の比較に留意したが、序報として類似点と相異点を下記のように調べたが、本質的には殆んど同じ降雪機構によるものと考えてよい。

- 1 北西からの寒気が、暖い水面上を吹出すことによつて雪雲が発生する。
- 2 風が北西に近い時は数本のすじ状の雪雲の配列をとるが、西風のときは1本の太い帯状の雪雲況になる。
- 3 雲頂が低く、雲頂近くに逆転層がある。
- 4 雲頂附近の風向は上下に関してほぼ一様で、下層に垂直シャーが認められる。
- 5 降雪域は、ほぼ帯状になり、帯の方向は風向と平行である。
- 6 雪雲の温度領域は $-10 \sim -25^{\circ}\text{C}$ で、雪の結晶形、霧の分布も石狩平野と殆んど変らない。

相異点は

- 1 湖の面積が日本海に比べて小さい故か、降雪は上陸後にはじめて生じることが多い。
- 2 地形が平坦なために、風と雪と降雪域の関係が北海道より判りやすい。

上述の観測状況を16ミリ映画で紹介した。

質：多量の降雪がある時は上空にコールド・ヴォルテックスが存在するか？

答：一晩で5フィートも降雪する場合があります、コールド・ヴォルテックスのある場合は雪の量が多くなっている。上層発散、下層収束のシステムである。

質：湖水表面温度は0℃前後か？

答：0℃前後である。湖面が氷結すると雪は止むことが多い。

質：同じような調査をバルチック海の風下でバルメンが、ノルウェイ海岸でエリアセンが行ない、メソ・ボルテックスの存在と上層のコールド・ヴォルテックスがある時大雪になるといつているが？

答：湖が小さいので上の方のことは余り解析していない。ウェザーに多量の降雪時の解析例が載っていたが、コールド・ヴォルテックスがあつた。

質：雲のバンドの間隔は一定か？

答：場所により疎密の差あり一定でないが、うね幅は数kmである。

質：気象衛星写真で判別可能か？

答：不可能と思われる。

(2) 北陸豪雪についての二・三の話題

気 研 松 本 誠 一

冬期季節風下に富山湾上にしばしば線状エコーが現われ、これに沿つてかなりの降雪がもたらされる。その出現には2～3時間の周期があり、中期模擾乱の周期と一致しているが、事実線状エコーは中規模の収束域が到達した時刻に発達している。積乱雲の方向はほぼ温度風の方向と一致しており、北陸沿岸ではしばしば観測される対流昇温によつて、雲層内に顕著な温度傾度が出現し、 $5^{\circ}\text{C}/100\text{km}$ にも達している。積雲列がこの地域に限つて出現するのは能取半島の地形が大きく影響しているものと思われる。

1965年1月19日の北陸豪雪時の解析から積雲対流と中規模擾乱にともなう収束域との関係について調べたが、寒冷渦中心付近に、いくつかの中規模擾乱（その水平スケールは100km、ライフ・タイムは数時間）が発達している。雲頂が5000mにも達する活発な積雲対流は、中規模擾乱に伴う 10^{-4}sec^{-1} 以上の強い収束域にのみ存在する。この収束域では盛んな対流活動の混合作用により、厚い気層内にほぼ一様な風速が出現する。したがつて一般場に比較して下層に強風が、上空で弱い風速が現われ、下層の強風は地表から500メートルまでの層内のシアを増し、立上りの頂の関係を通して中規模擾乱の温度場をつくる。また、前述した風速の垂直分布は擾乱の収束場を前進させるのに好都合

合である。

中規模擾乱の規模は $250 \times 10^8 m^2$ 程度のもので、気圧負偏差域に $1/4$ 波長おくれで収束域が続き、その南に正渦度、北に負渦度を伴っている。

次に降雪量と雲分布に対する熱および水蒸気の補給量、大規模気象擾乱および対流輸送の関係についての解析例を示し、中規模擾乱に関する力学的モデルの電子計算例を示した。

質：力学モデルの数値実験で与えた条件は？

答：200キロのきれいな波を与えてある。インスタビリテイが問題である。すべての波を与え、どの波が卓越するかを見つける。

質：電子計算の結果がどうしてイレギュラーになるのか。

答：それは、ノンリニアの計算なので、ノンリニア・カップリングのため見かけ上そうなるのだ。

質：渦管の周りの風上では、水平方向の渦度は一定か？

答：そうである。

質：能登半島のつけ根から雲がでているが、答問からか出からか？

答：山からと思う。

旭川市で「北海道の農業と気象」と題する講演会開催

月 日：昭和 4 4 年 3 月 2 0 日

場 所：旭川市農業会館

標記講演会が、農業気象学会北海道支部と共催で開催され、地元旭川地方気象台をはじめ、上川支庁や農業関係機関の協力により関係者約 150 名が出席し、折から春の営農対策期にあたっていたので、活発な質疑が行なわれ、盛会裡に終了した。

講演内容の概要次のとおり、

1 変る気象とその農業に及ぼす影響

札幌管区気象台 高 橋 浩 一 郎

農業の生産と気象が密接な関係にあることを、一例として我が国の年々の米の生産高と日本全国の年平均気温の散布図で示し、わずか 1℃ の変化が米の生産高で 30% もの差があることを述べた。したがって、農業生産の計画をたてる場合、気象条件を十分考慮する必要があり、特に長期的計画には気候変動を無視するのは危険であることを示唆した。

そこで気候変動はどういうことかを旭川の年平均気温の経年変化の例で示し、さらにこのような変動が世界的な規模で起っていることを 1881～1950 年間の前後各 35 年平均の北半球気温分布で示した。

また、こまかくみると北海道各地の気温も地域や季節によりかなり異なっており、函館・札幌・旭川では相当の変化をしているが、網走・根室などではあまり変化しておらず、季節的には春のほうが目立っている。

次に、米の需給に及ぼす気候変動の影響について、先ず世界各国別の平均気温とその国民 1 人当りの食料摂取カロリーとの関係を示し（寒い国ほど多くとる傾向がわかる）、これからかりに気候変動がなく、ただ偶然的に年々の気温が変るとした場合、米の生産高・消費量の変化から在庫量がどのように変わるかをモデル的に計算して、長年の間には積蓄されて相当に大きな量になることを示した。このモデルは、気候変動のことは考えに入れてないが、気候変動があるとその影響にさらに大きく在庫量に現われてくることになる。以上から、年々の気候の変化に対しては年々の長期予報により適切な対策をとるべきであり、また農業の長期計画には気候変動を考慮する必要がある。

質：日本の平均気温と年間米の生産高の相関が高いが、積算気温を使つた方がよいのではないか？

答：そのとおりで、季節別な積算気温をとつた方がよい。

質：日本の平均気温とは普通この 6 点を使うのか？

答：いや、古い資料のある所を便宜的に使つたのだ。

質：このような気候変動の影響が、今の食糧政策にとり入れられているか？

答：いないと思う。

2 北海道農業の立場からみた農業気象上の問題点

北大・農学部 横 田 廉 一

はじめに、研究面よりみた農業気象学の分野を解説し、特に農業気象災害とその防災対策に重点をおき、冷害と冷水害について述べた。次に、現在行なわれている種々の水温上昇対策についてし、先づ温水池や温水路を設けて冷たい源流河川の水温をあたため、用水温をできるだけ高めること、また水田の周囲には防風装置を設置するなど地域に適した対策をとることが必要である。

たとえば、水稻の分けつけに必要な最低水温は14℃、開花受精には19℃といわれており、たまたまこの温度以下に下がることが予想される場合は、たとえ多少費用がかゝつても人口の昇温により、作物の生育を確実にし開花受精の安全をはかることが必要である。また、日射の積極的吸収が今後の重要な問題となろう。畜舎の飼育については、畜舎の環境改善により冬の寒さを防ぎ、温度や換気を考慮することが必要である。

次に、初冬から春先にかけての低温と光線不足および深い積雪に対する問題が重要である。補温施設については、或る程度利用が進んでいるが、光線不足についてはほとんど研究が行なわれていない。札幌と本州主要都市の日照時間および日射の強さを比較すると、夏はあまり差がないが、冬期間は著しく劣っている。特に施設園芸の場合、被覆材料が煤煙などで汚染して透過光が少なくなり、作物の生育上不利になることは当然である。

従来、ともすると、北海道が農業気象の立場からみた場合、本州より劣っており営農が有利でないと強調されすぎているきらいがある。考え方をもちと前向きにし、気象条件の不利な点のみ取り上げず、本州に比較して有利と思われる点を見出し、この有利な点を積極的に利用して行くことが必要である。たとえば、作物の生育期間中に、昼夜間における気温較差の大きいことは、明らかに本州より有利といえ、また夏期の気温が本州より低いことは、家畜の飼育にとつては好条件といえる。また現在の農業中心が次第に北上し、やがては北海道が最中心となることは明らかで、何時までも北海道が農業気象的にみて恵まれない地域であるという概念をすて、前向きの姿勢で北海道農業発展のため毒力してほしい。

質：暖候期の積算気温25000℃以上を稲作適地としているが、北海道の場合適地適作からいつて、どういう作物がよいか？

答：麦数ならほゞ2000℃、ばれいしよなら2200℃ あればよい。水稻の場合、早生種は比較的よいが、中生種は2500℃以上ないとだめだ。作物栽培には土壌や土地傾斜の問題や温度が高くても湿度やガスの問題があり、北海道は水稻の最適地とはいえない。

質：光をおぎなう保温方法にはどのような方法があるか？

答：波長別の電球を使う、例えば赤・青の光を使う方法があるが、どの程度の組合せにしたらよいかが問題で検討中である。

質：水温上昇のため日射の積極的吸収対策はどのような方法があるか？

答：ポリエチレン等やられたが、あまり効果はなかつたようだ。

質：タハラマツプでやつた積極水温上昇対策の効果と経済性については？

答：初めは基礎資料をうるため電熱でやつた。しかし、熱エネルギーとして電気代は高くつくので、昨年は油を使い水路の途中で燃やし、10℃前後昇温させることができた。今年も実験を行なうが、費用は施設費を含め60万円くらいかかった。

3 水稻栽培における気象への対応

上川農業試験場 島崎佳郎

作物の生育には数多くの制限要因が存在する。

- (1) 環境要因として………気温・水温・地温・降水量・日長・日照（日射）・土壌要因、
- (2) 作物自身の内的要因として………感温性・感光性・日長感应性・好陽陰性・対乾湿温性その他があげられる。近年 Went (1957) の研究が発端となり、作物に対する有効昼温・有効夜温の概念が提唱され、栽培適地又は時期を判定する興味ある指標とされている。また、日照（日射）の利用が最近注目され、同じような温度条件では地域内の収量差が極めて高い相関にある。次に水稻に対する作物生育の最高・低最適温度を示し、各生育期における気温・水温・光の影響について説明した。

栽培上の対応策として、低温が襲来した場合の稲の体内無機成分の変化を模式的に示した。すなわち、障害が来る第一段階では全ての代謝が低下するのでその維持が必要となり、糖・磷酸等の蓄積が多くなっていなければならない。第2段階の回復期では急激な養分の吸収が起り、窒素代謝が中心になる。しかし、窒素代謝に偏ることに注意し、各種養分吸収のバランス調整が重要である。第3段階では、代謝のみだれを出来るだけ少くし、炭水化物代謝を旺盛にすることが必要である。このようなことから苗代時において高糖分・高磷酸の苗を作ること、磷酸吸収の容易なるように基肥について配慮することなどがあげられる。

日照利用については、最高分けつ期～出穂期の葉面積、上位3葉の機能、大きさ、または後期の葉層分布などが重要視されており、今後の研究が期待される。

質：昼間と夜間の降水の違いが水稻の生育にどの程度影響するのか？

答：長期間では特に問題はないと思う。ただ、雨が降る時は日照不足になるなど、他の気象要因も関連してくるのでその影響が大きくなるだろう。

質：育苗期間の長短や状態がどの程度収量に影響があるのか？

答：難かしい問題だ。最高分けつ数までは相当相関が高いが、収量にはあまり相関はない。しかし、苗の状態たとえば良い苗・悪い苗によつては収量に影響してくる。

質：日照を十分考えた苗と、与えない苗で収量にどの程度違いがあるか？

答：直接収量と結びつけるより、活着・生育にかなり影響があるので、この点に重点をおいてやつてほしい。

4 最近の天候特徴と今夏の天候

札幌管区气象台 粕原辰吉

北海道の夏の天候特徴について、1例として7・8月の道内における平均気温の地域差を、本州の青森・鹿児島と比較し、道内の気候の地域差が、本州・四国・九州を合わせた全域に匹敵する程に大きく、これは大陸度の大きなことにもよるが、より大きな特徴は初夏から盛夏に現われるオホーツク海高気圧の存在である。このため、年々の天候変動が極めて大きく、特に7月の標準偏差は網走が2.5℃で最も大きく、7月の天候が年によりかなり変動することを示している。明治以降の代表的凶冷年をみると、7月の低温が共通しており、また日照不足も伴いやすく、7月は北海道の夏の天候のくせを最も現わしやすい月であるといえよう。

夏期気温と水稻収量の関係をみると密接な関係があり、夏期気温が同じでも昭和30年代以降とそれ以前では収量に大きな差があるが、札幌・旭川の7・8月平均気温が20℃を切ると減収が著しくなる傾向がある。そこで道内における7・8月平均気温の値の分布を作り、さらに19.0～19.9℃の範囲内の発現率の分布を作ると、稲作適・不適地といわゆる北限地帯が求められる。

次に気候変動と最近頻発している異状気象について実例をのべ、これは全球的な規模の大循環現象として起っており、最近北海道にとって重要なのは高緯度一帯の寒冷化で、北日本では今後しばらくは1950年前後のような高温な夏は望めないようだ。

最近の北海道の天候特徴をみると、一つは変動が大きいことで、春から秋にかけ寒冷な期間、温暖な期間が交互に現われ、しかもその程度が極めて強く現われている。

気温については、春の高温傾向と盛夏前半の低温、9月の低温、降水については春の多雨化（太平洋側と道北）、夏期の道中央から道東にかけ少雨・渡島半島の多雨化、秋の太平洋東部の少雨化があげられる。

また、日照については盛夏の日照不足顕著と9月も日照不足の傾向があり、其の他は暖候期全作として、大雨・大風など気象災害が割と少なくなり、また春から初夏にかけての乾燥化（道央）や早霜・早雪の傾向があげられる。

質：平年値はどういう値か？

答：1931～1960年の30か年平均である。1971年以降は1941～1970年の値を使うことになる。

質：低温がくる場合、何日くらい前から予報でき、どういう方法で発表するのか？

答：夏場に入ってから低温は、週間予報・1か月予報の範囲内で行っており大体うまくいつている。

その後低温になる可能性がほぼ確実になった場合は低温情報を発表しており、低温になる2日くらい前に出している。効果的に利用してほしい。

昭和43年度支部事業・会計報告

1 行 事

(1) 支部研究発表会

12月10日、札幌管区気象台会議室で、気象台と共催して開催した。

午前中は一般研究発表7題（座長、孫農常任理事）が、午後は井上力太会員による特別講演のあと、集中豪雨と豪雪に関するシンポジウム（座長、粕谷理事）が行われた。参加者は130名

(2) 旭川で講演会開催

3月20日、旭川市農業会館で、農業気象学会北海道支部と共催して、「北海道の農業と気象」と題した講演会を開催した。

地方での行事は去年の函館に次いで2回目であり、地元旭川気象台長をはじめ、支庁や農業関係機関の協力により盛会裡に終了した。参加者は150名

2 役 員 会

(1) 昭和43年度第3回理事会 43. 11. 21

於 札幌管区気象台 台長室

ア 出席者：高橋、孫野、安斎、小野寺、粕谷、千島、鯉沼、渡辺（順不同、敬称略以下同じ）

イ 議 事

⑦ 研究発表会について

午前中の座長を孫野常任理事にお願いする。

研究発表内容は、できるだけ天気に関連するようすすめる。

懇談会費は300円とし、不足分は支部経費より支給する。

⑧ 旭川における講演会について

講演者を早く決めて、旭川気象台長来札の機会に具体的な計画を進められるよう指導する。

(2) 昭和43年度第4回理事会 44. 3. 7

於 クラーク会館小会議室

ア 出席者：高橋、孫野、安斎、小野寺、杉浦、内川、粕谷、小林、鯉沼、千島、渡辺

イ 議 事

⑦ 昭和43年度事業経過報告

⑧ 全国理事会報告

⑨ 支部だより№11の発行時期変更について

3月は見積価格が高つくので5月頃に延ばすことにする。このため本年度の発行は1回のみとなるが次回発行分には旭川での講演会についての記事をのせる。

3 昭和43年度会計報告

○ 収入の部

繰越金	29,121円
支部交付金	33,800
貯金利子	1,811
人会金	400
計	65,132

○ 支出の部

支部だより	13,000円
旭川講演会	10,700
合同研究発表会	2,000
役員会	8,670
事務費	830
翌年度繰越金	29,932
計	65,132

昭和44年度役員会報告および事業計画

昭和44年度第1回理事会 44.5.26

於 札幌管区气象台 台長室

ア 出席者：高橋、安斎、小野寺、内川、粕谷、小林、千島、鯉沼、渡辺

イ 議 事

㊦ 昭和43年度会計報告

㊧ 昭和44年度事業計画

(1) 支部研究発表会について

本年度第1回研究発表会を6月10日、北大低温研究所にて行う

座長に黒岩大助氏をお願いする。

第2回研究発表会は12月上旬を予定し、札幌管区气象台と共催して行う。

(2) 支部だよりについて

本年度は2回発行する。1回目は6月上旬、2回目は1月頃を予定する。1回目の内容は研究発表会

のシンポジウムと旭川講演会の要旨を主とする。2回目の内容は支部研究発表会、稚内講演会、会員の投稿をとり入れる。

(3) 稚内講演会について

本年11月に稚内で講演会を行う。講師は杉浦理事（海上気象）、田端忠司氏（海氷）、粕谷理事（船体着氷）、稚内海上保安部（未定）を予定する。

会 員 動 静

（昭和43年8月1日～昭和44年5月31日）

○ 新入会員

個人情報保護のため公開しておりません

○ 転入者

個人情報保護のため公開しておりません

○ 転出者

個人情報保護のため公開しておりません