

昭和48年度北海道支部研究発表会報告

北海道支部研究発表会は、北部管区研究会と共催で、11月29日、9時30分より、札幌管区気象台会議室で開催された。大学、北電、市役所等の職員も参加、約120名を集めて、熱心な発表と活発な討論が行われた。また気象大学校より荒川正一助教授が指導官として来台、“山越気流の数値実験の取扱いについて”特別講演が行われた。

発表題目および要旨は次のとおりである。

1. レーダー反射係数と降雪強度の関係

由田建勝、七沢 謙

レーダーの受信強度 Z と降雪強度 R の実測値を対比させる方法、およびろ紙法によって雪片粒子の空間分布を測定する方法を使って、 $Z-R$ 関係を求めた。このろ紙法において、雪片落下時の分解飛散を防止するため、ろ紙面を石油で被膜する方法を採用した。

低気圧前面の層状エコーに対して、最初のレーダー受信強度測定による方法では $Z=770R^{1.2}$ 、ろ紙法では $Z=1400R^{1.1}$ の結果を得た。またろ紙法では対流雲からの降雪粒子についても、結晶形別に $Z-R$ 関係を求めた。雲粒付樹枝結晶では $Z=3100R^{1.2}$ 、あられでは $Z=1400R^{1.3}$ であった。

2. 降雪の 대기清浄作用の研究 (第2報)

孫野長治、窪田貞子

都市の空気塊と郊外の空気塊が入れかわることの少ない深夜から早朝をえらび、エロゾルの連続測定から、降雪のみによる清浄作用を測定した。降雪があるといずれの場合も減少している。捕捉率は最初1%以下と予想していたが、意外に多かった。また降雪終了後、エロゾルの濃度は降雨前の値に回復しており、これは地表付近でエロゾルが発生していることを意味し、また降雪がなくともエロゾルの濃度が減少しているが、これは上方へ拡散していると言える。

3. 北海道近海の船体着氷

沢田照夫

最近カーフェリーすずらん丸が北海道西岸で水温13~14°C という高温海域で激しい着氷に見舞われた。これは啓風丸が気温 -3~-6°C で着氷を起し、風速では8 m/sec で着氷が始まり10 m/sec を超すと増大する、という調査結果の条件以下で着氷を起している。

筆者は着氷は、水温や風速にはあまり関係なく、気温

と船速に関係するといえる。高速の船は船首で波を高空に舞いあげ、しぶきが滞空中に過冷却して船体に付着して着氷を起すことを説明している。

また850mb面の温度場と着氷強度の関係を調べ激しい着氷は850mbが-18°Cのときに起こっている過去の実例から着氷激甚海面を決めたところ、北海道近海はすべてこれに含まれることが判った。

4. 北海道型電線着雪発生時の気象パターン (第3報)

栗原正之

北海道型電線着雪は雪の含水量が多い時(0.5~0.8)に発生する。これは1,500mぐらいの高さまで気温変化があまりなく、地上気温が0°C近くのときに湿雪となり、特にアリュージョン付近まで進んだ低気圧の勢力が強い時に千島付近は高気圧ができ、北海道近くに強い低気圧が進んできた場合、これは停滞気味となり、長時間着雪領域が続き大事故を起す。また北海道型の電線着雪は電線の回りを回転しながら発展する。

5. 雪片・霰の粒度分布

播磨屋敏生

黒いビロードに雪片または霰を受け、接写撮影とウオターブル処理のろ紙で粒子をしみこませ、両者の対象によってその粒度分布を測定した。

雲粒付雪片の粒度分布は降水強度が0.1mm・hr⁻¹以下の場合には0.4~0.6mm・hr⁻¹の分布と類似しているが数が少い。また1~2mm・hr⁻¹の粒度分布はわずかながら異なり、数は多いが、Gunn and Marshall (1958) のような分布は示さなかった。

霰の場合は、降水強度が0.1mm・hr⁻¹以下の粒度分布は0.4~0.6mm・hr⁻¹の分布にくらべると、 N_0 (直径が0mmに対応する数)は同じであるが、変化は急になっている。また1~2mm・hr⁻¹では数は多くなるが変化はゆるやかであり、Marshall and Palmer (1948)の雨の分布に近い分布を示した。レーダー反射係数 Z と降水強度 R の間に $Z=BR^B$ なる関係がえられた。 B と β との関係もいろいろ調査している。

6. 降雪の電気伝導度および pH 測定からみた札幌市内の

大気汚染の水平分布

菊地勝弘

札幌市の汚染粒子等の除去が Rainout (直接洗浄) によるよりも Washout (間接洗浄) による方がはるかに多いという結果に基づいて、15カ所で降水量と電気伝導

度、pH との関係を解析した結果、降水量の増加とともに両者とも減少し、降水量 5 mm/day 以上で同じような性質を示す 2 つのグループに分けられた。雪の伝導度は $10 \sim 100 \mu\text{cm}^{-1}$ 、pH 値は 4.0 ~ 7.0 の範囲であった。水平分布に関しては季節風と東風で特に電気伝導度に特徴的な差のあることがわかった。

7. 昭和48年6月17日、根室半島沖付近の地震による根室半島の津波について 乳井敏一

地震による津波の状況をしらべた結果、フレシマ、落石、花崎の最高潮位が大きく、特に平坦な海岸線であるフレシマ付近が異常と思われる程の高い潮位が起きている。この付近の海底の形状や浅瀬、島の岬の配置によって収束をおこし、フレシマに異常潮位が起こったものと推定した。

8. 石狩平野の日降雪量の水平分布

菊地勝弘、石川照高、上田博、藤田慎一

石狩平野幹線道路沿いに 100 本の電柱を雪尺代りに使用し、平野内 100 校の小中学校に雪尺を設置し、降積雪量の観測を実施した。この観測は二冬に亘って実施されているが、これまで石狩川、夕張川沿いの多積雪地域の存在は再確認された。降雪をもたらした原因が低気圧、季節風などによって平野内に降る位置は非常に変動する。帯状の降雪域がこれまで認められているが、今回の調査によると、更に狭い幅の (6 ~ 7 km 程度) 特徴的な分布のあることがわかった。

雨雲からの雨足が内部重力波によるものとすれば、その進行方向に対する間隔が約 6 km であるという樋口の結果、レーダーエコーのステレオ解析によって雪雲の進行方向に平行な幅 5 km、間隔 6 ~ 7 km の顕著な積雪分布が認められた。これらの結果は降雪地域の予報に有用な雪量情報を与えるものと考えられる。

9. 大雪をもたらす帯状エコーの成因について

小林尚治、小倉土郎、下田正一、村松照男

北海道西海に大雪をもたらすのは、低気圧の接近による湿った大雪と、通過後、大陸寒気の氾濫 (吹出し) によりもたらされる比較的乾いた大雪とがある。この後者の場合、主として帯状エコーによる大雪が見られる。啓風丸で特別観測がなされ、レーダーにより日本海上でのエコーの発生、成長が観測されたので、帯状 (孤状) エコーの成因を検討した。1972年2月22~23日の大雪例の解析では、稚内付近の晴天域と日本海の湿潤曇天域との境界に発生した帯状エコーが、上空のシャーライン南下に伴い石狩湾付近まで南下し、それ以前にあった季節風

型の線状エコーを吸収し発達していることがわかった。また、この帯状エコーの南下接近に伴い、北西→南東の走向に間隔約 9 km で配列していた季節風バンドエコー群が走向を西より (西→西西北西→東→東南東) に偏げられ、間隔も 5 km と再組織化されるという興味ある事実もわかった。この影響の範囲は、高さ 3 km の帯状の幅 16 km の 2 倍 32 km にも及んでいる。この帯状エコーの侵入で大雪がもたらされた。このエコーの成長発達には季節風バンドエコーの強さが重要で大陸沿海州の寒気の強さ、吹き出し、海水温で大雪が決まる。又これがどこに停滞するかで降雪域が決まる。内陸高気圧はこのエコーの発生、成長に関係がないこともわかった。

10. 小寒冷気塊の海上流出による変質の観測 (第 4 報)

孫野長治、菊地勝弘、遠藤辰雄、播磨屋敏生
坂本洋和、足立俊三、石川照高

昨年に引き続き、石狩浜において石狩平野から石狩湾に流出する寒気の変質を観測した。計算によって出した結果によれば寒気流出により海上で形成される霧頂は、波打際から離れるほど高く、沖合 700 ~ 1,000 m のところで 30 m から 40 m であった。また霧頂の高さと気温、波打際からの吹送時間を使って、熱の拡散係数を推定した。

11. 11月という月——オホーツク海の時況変化に関連して—— 赤川正臣

11月という月はオホーツク海の時況や日本周辺の気象現象の特異な推移や変化が起きている。

大気循環の変化として、ベーリング海の谷は秋季に西進して、11月中~下旬には日本付近に達して寒帯前線を形成する。低気圧の活動が活発となり、その通過後は段階的に冬型気圧配置が卓越するので、季節の区分や特異日現象が現われる。

この季節風の吹き出しによりオホーツク海の東樺太海流の南下が促進され、低密度水が急激に北海道沿岸に接近し、沿岸海水比重の急落が起こる。また気圧の変化により、日本海側では水位下降、オホーツク海側では上昇の過程にあるところへ、この低密度水の流入のため、両者の水位差は急に減少し、宗谷暖流は衰退する。

11月下旬にオホーツク海では低気圧の北偏傾向があり、それによって暖気流や、やや高温な下層水との混合によって表層水の冷却、降温は一時停滞する。

12. 宗谷管内における「がけくずれ」と降雨との関係

千島昭司

(1) 先行雨量として、大雨の3日間の雨量を考慮すれば大体よい。ただし4日、5日前に10ミリ以上の雨が

あり、その後雨日数が継続しているときには、5日前の雨量も考慮することが必要である。

(2) 災害の発生は、 $R_{-1\sim 5} \geq 20$ のときは $R_0 = 35 - 40$ から始まっており、この場合降雨日数の継続が3日の場合が多い。

(3) $R_{-1\sim 5} \geq 30$, $R_0 \geq 50$ 降雨日数の継続が4日以上の場合ほとんど災害にむすびつく。

(4) 大規模災害は $R_{-1\sim 3} \geq 30$, $R_{-1\sim 5} \geq 40$ で $R_0 \geq 80$ 以上の場合発生しやすい。このときの $R_{max} \geq 20$ の場合が多い。

(5) $R_{1\sim 3} \geq 20$, $R_{max} \geq 5$ で災害が発生している例がある。これは3～5日前の降雨が影響しているものと思われ、予報上注意が必要。

13. 1973年9月1日道央を通った気圧じょう乱について

田村和也

9月1日夕方から夜にかけて北海道西岸から道央にわたり、二度の大きな気圧じょう乱が観測された。等時線によるとじょう乱は80～70km/hr でE～ENEに進み、オホーツク海側には抜けておらず、途中で消滅している。50分移動平均からの偏差によると、じょう乱の規模は南北150km、東西60km前後であった。じょう乱の接近に伴って地上風は減速しながら20～30°時計廻りに回転、通過後はその分だけ逆転し元に戻って風速を増した。30分間降雨量分布は正の偏差域にはほぼ一致する。気温変化は明瞭でない。総観場では、北海道付近が顕著な傾圧帯となっており、断面図解析によると札幌上空800～700mbにかけて転移層が存在し、風の沿直シャーが大きい。じょう乱は約1時間20分の周期で起こっており、移動速度、規模などから波長100km前後の重力波の波のふるまいを思わせる。

14～15. 大規模な寒れうずの崩壊について

久保木光昭, 石井英夫, 田中康夫

北海道に冷夏をもたらす循環型の一つに春に大規模な極うずが発達することがその特徴にあげられる。その発達の日安は5月の60°N以北の極圏の500mb緯度平均偏差は-100m以下である。極うずの発達期から崩壊期まで1カ月及び3カ月くらいのリズムで変動している。極うずの発達の弱かった1973年は1966年や1971年と似たような経過をしたが寒気の南下は弱かった。

このような極うずの発達や衰弱は循環の基本場の有効位置のエネルギーに関係すると思われるので、その基礎的な調査を行った。有効位置のエネルギーの平年からのズレの変動は冬や夏は70°N、春は80°Nの効果が大きい。また全球的な東西指数との関係は明瞭でないが、いずれかの象限の強い低指数との関係が深い。このような物理量は季節によって限界値をもっているようで、冬は+17～-15、春は+7～-8、夏は+3～-5KJ/tonで、季節的な階段変化をすることがわかった。

特別講演

山越え気流の数値実験について 荒川正一

最近行った数値実験で2題を紹介する。

第1は孤峰の周りの流れとその応用について、第2は寒冷前線が山を越すときの変形について、である。

第1の実験からつぎのことが明らかとなった。

1. 成層が安定なほど、一般流が弱いほど山を迂回する傾向が強い。2. 風上側に降雨を伴わないFöhnの機構。3. 峠の陰にboraが起こることのシュミレーション。

第2の実験から明らかになったこと

1. 寒冷前線は山を登るときおそくなり、山を下るとき速くなり、全体として減速する。この傾向は基本流の R_i 数、 R_o 数が大きいほど大である。2. 前線前は山の風上側でジャンプし、そこで波うつ。

(丸山栄三)

(以下108ページの続き)

スの分布を求める方法があるが、複雑な要因がからみあって半定量的な分布しか得られていない。(大喜多敏一)

参考文献

1) 大喜多敏一: Barringer 相関スペクトロメータによる川崎市工業地帯からの SO_2 , NO_2 の地域発生量および三原山からの SO_2 の発生量の

測定, 公衆衛生院研究報告, 20(1), 47-53, (1971).

2) R.E. Stoiber and A. Jepsen: Sulfur Dioxide Contributions to the Atmosphere by Volcanoes. Science 182, 577-578, (1973).

3) 佐々木恭弘・他: 相関スペクトロメータによる大気汚染測定について. 大気汚染研究, 8(3), 280, (1973).