

北海道支部第2回研究発表会の報告

昭和55年3月14日、北海道支部は昭和54年度第2回研究発表会を北海道大学理学部3号館(地球物理)401教室で開催した。今回の研究発表は、気象台関係3題(うち岩見沢測候所の今井俊男は都合により予稿集のみとなった)、大学関係9題の計12題となり、昨年より5題多かった。

会場には30名近くの会員が集まり、午前中は播磨屋支部幹事長(北海道大学)、午後は上田支部幹事(気象台)の司会により、大きな研究発表会には見られない熱心な討論が、なごやかなふん囲気の中に行われた。発表内容の要旨は次のとおりである。

1. 南極大陸で観察された波状雲について

金中 進(札幌管区気象台)

第19次南極地域観測越冬隊に参加した際、南極大陸で観察した波状雲について報告する。この雲は、1978年10月18日、昭和基地からみずほ基地へ向うルート上と、12月17日、みずほ基地において観測された。写真から推定すると、波長、雲の高さとも約500mである(正確な観測は行われなかった)。

南極大陸に接する大気は常に冷却され接地逆転は冬には20°Cに達し、その厚さは500m程度である。また風はこの逆転層内で強い東風(斜面下降風)となり、その上では風速が弱まり大きなシアをもっている。このような条件はK-H不安定の発達に良く適し、今回観察された波状雲をつくり出したものと考えられる。

2. 札幌市上空のエロゾル分布の3次元観測

孫野長治・遠藤辰雄(北海道大学理学部)

都市上空のエロゾルの分布を視覚化するためにエイトケン核の分布を3次的に測定した。測器はガードナーカウンタの普通のものと同濃度用に改造したもの2台にサーミスタ温度計で、これらをセスナ機にとりつけ、札幌市の上空、直径20kmの範囲内について、300m、600m、900mの3層を1979年3月7日の午前と午後の2回にわたって、それぞれ観測を行った。

エイトケン核の高濃度のところに気温の高いところが対応しているのが300mと600mの層でみられたが、

900mでは対応していなかった。午前中の600mと900mの間の高さに安定層があり、これが蓋の効果となっていた。しかし午後には、これはみられなかった。風向に対して断面図をとると、郊外からのきれいな冷たい気流が午前には下にもぐりこんでいたが、午後には対流によって上へもち上げられているのがわかる。

3. 南極高原における夏季降雪について

井上雅之・大竹 武(アラスカ大学)

南極点高原を涵養する降雪は、夏季においては主にWeddell Sea付近のじょう乱によって高温・多湿の気団が大陸内部へ向けて、ある高度(約750mbか)より上空で輸送されたことによると考えられる。Weddell Sea付近のじょう乱と、南極大陸内部に恒常的に存在する高気圧との相互作用の結果として、高温多湿の気団の移流が卓越し、その気団が南極点上空にて低温・低湿度の気団と混合してその地に降雪をもたらすのであろう。clear sky precipitationという現象も、地表近くに高湿度層が存在して、そこから降雪があることがわかった。ただ高湿度層が薄いために雲としては見えないだけで、clear sky precipitationといえども普通の降雪と異なるものではない。

南極点高原における降雪現象は、よく主張されるようなsubsidenceによってもたらされるものではなく、海からの気団の移流によることを結論した。

4. 北海道における積雪期の流出(1)

小林大二(北海道大学低温科学研究所)

積雪期の流出は大きくは2つに分かれる。冬のいわゆる渇水期の地面融雪による流出と融雪期の流出の2つである。どちらもその地の気候・気象と直接関係し、水文気象学の主要テーマの一つであるが、実測データは非常に少ない。特に冬期の積雪の地面融雪量と川への流出量の両者を長年比較観測したものは、小島・小林等による北海道石狩川支流雨竜川源頭部の母子里におけるデータだけである。それによれば、2月の地面融雪量は0.8~0.3mm/day、川の流出量は0.9~0.6mm/dayである。北海道内の大きな河川の流域は0.5~1m以上の積雪に

おおわれているので冬期流出に占める地面融雪量の割合は約1/2以上と推定されるが、今後データの収集に努めたい。道東の小河川の流域は地面が凍っているため地面融雪は少ないであろう。

融雪期の融雪流出水の水温と地温その他の関係を調べると、融雪期川水温が3~4°C以上になる。融雪水は0°Cで地中に入る。流出水温、流出量等と流域の流出特性との関係もおもしろい。

5. 融雪による積雪内個体粒子の移動

鴻野敏和・前野紀一（北海道大学低温科学研究所）

積雪内に含まれる固体粒子の移動の性質を調べるために実験を行った。雪面に固体粒子（ステンレス粉末）をまき、上部から0°Cの水を噴霧した後積雪内の濃度を測定すると、濃度分布は深さとともに指数関数的に減少する形をとる。均一に固体粒子を含む積雪を融かすと、濃度はもともとその深さに存在した粒子と上部から移動してきた粒子の和となるような値をとり、母子里における測定の場合と同じような分布の形となった。固体粒子の粒径が小さいほど、また融雪速度、融雪量が多いほど粒子は下方に移動しやすい。母子里における測定から、雪面の汚れる原因としては、積雪に含まれる固体粒子の融雪による露出よりも、大気中の固体粒子の自由落下の方が支配的であることが確かめられた。

融雪により、積雪内に含まれる水溶性不純物濃度は逆に減少する。

6. 冬期における気象雑音波の検出と天気との関連について

浅利英吉（東海大学札幌校舎）

この研究は、長波、短波帯低域、同高域の3周波数帯について、特に目的に適合すべく設定した受信方式で、冬期降雪地域における、天気と関連する気象雑音波の発生状況を調べたものである。石狩地方の日本海沿岸および後背地域では、冬期の気象傾向により、夏期よりも強勢な空中電気が起動されると考えられる。観測される気象雑音波も、他の季節におけるそれに比して全般に2倍以上の高レベルにあることが測定された。また、降雪・非降雪それぞれの気象に応じて検波出力のスペクトルに明瞭な差があること、乱流など大気現象に発動され短波帯高域に出現して天気の転回点を示すとみられる特殊な雑音が強くかつ活発であることなど、冬期特有の状況が明

らかにされた。さらに、天気の変化がその前進方向に電磁環境の擾乱を招来し、それが局地的な雑音波の源泉となって、当該局地の将来気象を予測する資料となるとの仮説にも、肯定的な見通しが得られた。

7. 胆振地方の降雨特性（その2）

一雨滴粒度分布の観測—

近藤好文・菊地勝弘（北海道大学理学部）

北海道胆振地方オロフレ山系の南東斜面で、雨滴粒度分布を山間部と海岸部の2地点で同時に測定した結果から、1979年9月2日の山岳性降雨において、雲物理学的相互作用の存在、およびその相互作用が地上降雨量におよぼす影響について調べてみた。その結果、山岳性降雨においては、雲物理学的相互作用によって、粒度分布は2山型になるものの、その相互作用は、山間部と海岸部の降雨量の違いを減少させる方向に働くことを示していると思われる結果を得た。この結果は、1979年度第1回支部会で発表した数値実験の結果と一致している。

また、海岸付近で降雨量が多かった1979年9月5日の雨についても雨滴粒度分布の特徴を調べてみた。

8. 夏の太平洋側の侵入霧についての数値モデル

瀬戸敏良（釧路地方気象台）、沢井哲滋（札幌管区気象台）

標記の霧については、戦中から昭和30年代にかけて3回に渡って大規模な合同調査が行われて来たが、その後継続した研究はないらしい。これは、海霧の内陸への侵入過程が、風速や地面温度そして地表面の状態など局地的性の強い現象であるためと思われる。そこで今回は数値モデルを作り、次のような点に注目してシミュレーションを試みる。海から陸への侵入の仕方、消散過程、そして地面温度を日変化させた時の陸上の霧の消長や、一般風が弱い場合日変化に伴って起こる海陸風との相互作用などである。モデルは2次元で、海岸線に直角な平面内で計算する。計算領域の高さは約2km、水平方向には数10kmを考えている。地面温度は日射の強さ、地面からの長波放射、潜熱と顕熱のやり取りを考慮してモデルの内部で計算し、雲や霧自身による影響を表現し易くする。モデル作製のための問題点としては、接地境界層や相変化の表現、海霧の存在する初期分布を実測に近づける工夫などがある。

9. 日本海収束帯の雲の航空機写真観測

穂積邦彦・孫野長治(北海道大学理学部)

寒気吹き出し時、北陸地方に大雪をもたらす収束雲の立体構造を明らかにするため、日航の札幌～福岡間定期便に塔乗して連続写真観測を行った。有効なデータが2フライトについて得られ、それらをステレオ解析することによって収束雲の構造に関して以下のような結果が得られた。収束雲の走向に直交する断面において、(i)収束雲は厚い層状の雲に覆われており、その雲の高度は風下側の方へ低くなっている。(ii)収束雲の風上側で層状雲を突き抜けてCbが発達しているが、anvilは発生していない。(iii)収束雲内風下側の部分によく見られる筋状雲の領域には背の低いCuが数多く存在している。しかしながら、(i)の層状雲の風下側の末端が筋状になっているのか、(iii)のCuが列をなして筋状に見えるのかについては解析されなかった。

10. 札幌市における気体-粒子変換に関する測定

増田 剛(北海道大学 環境科学 研究所),
遠藤辰雄(北海道大学理学部), 太田幸雄・
大喜多敏一(北海道大学工学部)

SO₄²⁻, NO₃⁻, SO₂, HNO₃の野外測定を札幌で1979年6, 7, 12月に行った。これに関連して野外チェンバー実験も行った。6月5日は弱い南東風が吹いていた。市中心部一点と風下の郊外一点で測定を行ったところ、郊外でSO₄²⁻, NO₃⁻の増加が見られた。SO₂からSO₄²⁻への変換速度を概算すると18%/h程度であった。この日、中心から郊外に行くに従いO₃濃度が高くなってゆくが、実験でもO₃の生成にともなってSO₄²⁻が生成された。SO₂の減少速度から実験の変換速度の上限は30%/h程度と思われる。6月22日、7月11日および実験でHNO₃のピークがNO₂とO₃のピークの間に見い出された。HNO₃とNO₃⁻との相関は悪く、実験でもNO₃⁻の生成はわずかであった。NO₃⁻の生成には他の因子が効いてくると思われる。7月10日は海霧に覆れ、SO₄²⁻が急激に増加した。12月中も含め、北よりの風の時はSO₂ばかりでなく、SO₄²⁻, NO₃⁻も低かった。

11. 放射性エアロゾルの高濃化について

今井俊男(岩見沢測候所)

気象研究所地方共同研究の季節風による放射性エアロゾルの変動として、昭和52年度から昭和54年度に至る3年間日本海北部の海上で自然放射性エアロゾルの共同観測が実施された。変化の推移を見るため、寿都測候所、北海道大学理学部手稲山雲物理観測所の2地点においても同時に観測が行われた。その結果、850 mbで-18°C, 500 mbで-36°Cという寒気内に入ると気象条件により高濃度放射性エアロゾルの存在が確認された。そこで、高層気象観測およびレーダーエコー合成(函館、啓風丸、札幌)の組み合わせから限られた空域に存在することも推定された。氷晶群が周囲の気温と平衡状態にあり、自然放射能が放射平衡を保っている条件における自然放射能の測定が必要となり、1980年2月上旬北海道大学母子里演習林において実施した結果350~380 pCi/m³という高濃度自然放射能の測定に成功した。

12. 北西季節風時における日本列島南方海上の放射性エアロゾル

望月 定・織笠桂太郎(室蘭工業大学)

北西季節風の卓越する時季に、陸上から洋上に輸送される²²²Rnとその娘核の動態を知るため、1977~1979年の小笠原航路に引き続き、1979年11月末に東京-八丈島間の定期客船を利用して、船上観測を実施した。

今回、同時に測定した項目は、RaA, RaC'濃度、エアロゾル濃度、エアロゾル等価半径である。

その結果、北西の風系がそろい、風速10~15 m/secの状況のもとでは、²²²Rnとその崩壊生成物(RaA, RaB, RaC)は陸地を離れて洋上に向うとき、陸地を離れるにしたがって徐々に放射平衡に近づき、陸地から150~200 kmで放射平衡に達すること、エアロゾル濃度と同等半径には陸地から遠ざかるにしたがって明らかな逆相関関係がみられ、エアロゾルは遠くに輸送されたもの程、粒径分布の重心の位置が相対的に大きい方へずれていくことを示唆する現象が見出された。