

名古屋大学水圏科研究所

岩坂 泰信

名古屋大学水圏科学研究所は、「研究所、研究所と言ってもいささか広うござんす」という文句にピッタリの研究所である。研究所の仕事が、この研究所の名前からだけでは簡単に想像出来ない。さらに、中にいる人間ですら、この研究所で行われている仕事をすべて知っている人はいないかもしれない（そのような人がいるかもしれないが、若い人ではないだろう。そのようなわけで、筆者の仕事の大変さを理解されたい）。

研究所は、7つの研究部門と1つの施設をもっている。研究の雰囲気は、どちらかといえば、理学臭い雰囲気が濃厚で、古典的な分類からすれば、生物、化学、物理、地学のすべてに関係している。中にいる人間は、7研究部門と1施設をグルーピングする際に「物理系、化学系、生物系」なる言葉を使っているのだから、内部の住民達の発想も理学部の学科構成に準じたようになっているみたいだ。この中で、気象学会に関係が深い部門は、物理系の部門である。

物理系と呼ばれている研究部門は、水圏物理研究部門、降水物理研究部門、及び水循環研究部門である。研究活動は、研究部門が最小グループを形成して行うのが普通であるが、時には、部門と部門で作ったグループ、部門の一部の人間と他の部門の一部の人間で作ったグループ、等でも行われている。

研究の成果は、それぞれの研究者がいろいろなところで発表しているが、念のためどのような学協会に発表されているかを記す。水圏物理部門の研究が発表されるのは、圧倒的に「雪氷学会」が多い。そのほか「気象学会」や「地球化学会」等でも研究成果が発表されている。降水物理研究部門の研究も、「気象学会」に報告されることが多い。そのほかでは「鉱物学会」、「エアロゾル研究協議会」や「環境科学会」等にも成果報告されている。水循環研究部門の研究も、「気象学会」に発表されるのが多い。その他、「地球電磁気・地球惑星圏学会」、「エアロゾル研究協議会」、「環境科学会」等が、成果発表の場になっている。これらを見ていただれば、

上記3研究部門が、どの程度の領域を研究対象としているか見当がつくであろう。また、研究成果に関心がある人は、上記の学協会が関係している国内や国外の雑誌その他の出版物を見ていただければ良い。

この研究をルポする大きなねらいは、「一体どんな所か？」に答えることと思うので、研究のスタイルとかそのスタイルの出でくる所以と言った点に触れてみよう。

いずれの部門を見ても、観測の比重が大きい点が挙げられる。研究を開始するとき、多くの人が悩むのは、「何を観測し、観測結果をどのように研究材料に使うか？」であろう。ややもすると、観測装置に振り回されてしまい兼ねない危険が常にある。ここでの教育のポイントは、そのような点にあるように見える。ベテラン研究者の側で、「シャープな観測計画、タイミングの良い観測の立ちあげ、要領が良く穴のない観測、テキパキとした観測結果のまとめ、徹底した byproducts の利用、発展性の高い第2次観測」を見ていると、なんとなく自分も一人前の研究者になったような気分になる。あるいは、こりゃとてもだめだと思う人も出てくる。

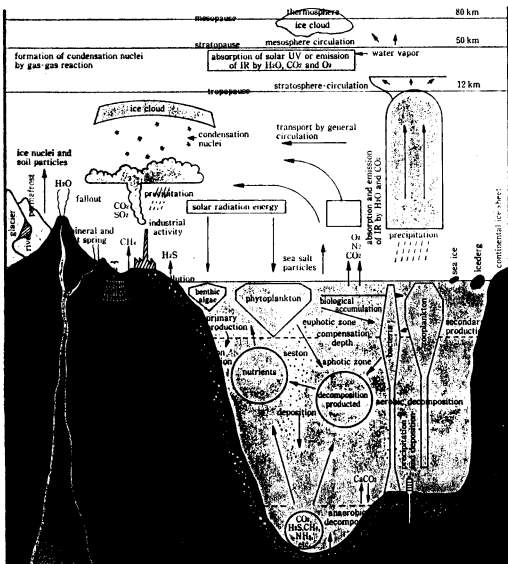
とまれ、この研究所のスタイルから、学べることは多い。

現在行われている観測・研究を概観して見る。水圏物理研究部門では、海外での水河調査が大きく目につく。また、水河調査も気候に関係した研究から、水河表面の微気象まで時間や空間スケールは驚く程幅がある。さらに、いろいろな場所で採集された雪氷試料は、化学分析され過去の気温の変動、大気環境の変化等々を明らかにするために供されている。水圏研内の化学系の部門、特に微量分析室や水圏環境変動部門との連携プレーが目立っている。南極の雪氷学分野でも活発な研究をしており、水圏研内では最大の南極観測隊員の供給源である。

降水物理部門の最近の活動は、MAPでの航空機を用いたエアロゾルの観測やWCRPの航空機を用いた雲の観測であろう（但し、WCRPのそれは、この原稿を書いている段階ではまだ実施されていない）。航空機の有

第1表 水圏科学研究所の研究課題とそれ等を実施している研究部門。

研究内容		
研究項目	関連部門	
地球上における水の循環	降水機構	降水物理学, 水圏物理学, 水循環変動
	大気中の水の分布とその変動	水循環変動, 大気水圏無機化学
	大気中の水, 凝結物の物理と化学	降水物理学, 大気水圏無機化学, 水循環変動
	氷床, 氷河, 雪渓, 山岳, 永久凍土	水圏物理学, 大気水圏無機化学
水の動きと物質の動き	大気, 水圏における元素, 同位体の分布と移動	大気水圏無機化学, 大気水圏有機化学, 水圏物理学, 降水物理学, 水圏物質代謝, 水循環変動, 水圏環境変動
	水圏における有機物の移動と変化	大気水圏有機化学, 水圏物質代謝, 水圏環境変動
	堆積物の地球化学	大気水圏無機化学, 大気水圏有機化学, 水圏物質代謝, 水圏環境変動
水圏における生物活動	水圏の物質代謝	水圏物質代謝, 大気水圏有機化学
	水圏の生物環境	水圏物質代謝, 大気水圏有機化学
共通の基礎	水および氷の物性	大気水圏無機化学, 大気水圏有機化学, 降水物理学, 水圏物質代謝
	微量分析	微量分析室



第1図 水圏科学研究所の活動を示す概念図 (1985年版のパンフレットによる。原図はどうか1970年頃に作られたらしい)。現在の活動を充分には反映してはいないが、思想は汲み取れるであろう。

効利用は、これからの大気科学にとって重要な課題である。電子顕微鏡によるエアロゾル観察では、長い歴史をもっており、大気エアロゾルの研究者人口が外国にくらべて格段に少ない日本では、貴重な研究センターになっている。対象にしている領域は、北はベーリング海から南は南極まで。都市の大気から成層圏大気まで。となかなかひろい。最近の傾向は、エアロゾルの化学的側面にも切り込んで行こうとしているようにみえる。レーダを使った降水の観測も古くから続けられており、最近では、レーダや地上の多点観測で得られた結果をもとに数値モデルによって降水機構を探る方向も打ちだされている。この部門で忘れてならないのは、大気中の重力波に関する研究である。当然のことであるが、伝播性を持ったモードの波は、たやすく対流圏から超高層まで伝播する。京都大学超高層電波研究センターの MU レーダを用いた観測、解析、理論的解釈が活発に行われている。

水循環変動部門では、人工衛星を用いた雲観測に多くの人がタッチしている。NOAA やひまわりの雲画像を漠然と眺めていても、文字どおり「雲を掴むよう」に漠然とした答えしか出て来ない。これまでの、研究活動の

(p. 187 へつづく)

三沢においては常に東風が卓越している結果であり、夕刻から朝方にかけて発現する霧は層雲下であれば総ての地域において同様に発現していると推測される。

第9図に示されているように、雲底が低い層雲と霧がほとんど同時に発現する場合、霧発現前に気温が急速に降下し、その後霧の中において再び気温が上昇する傾向が確認された。この傾向は地表面に近い5cmの高さの気温について特に顕著である。霧の中で、特に地表面に近いところで気温が高くなるのは、層雲と霧の温室効果により周囲に比べて冷やされることが少なかった気塊が移流してくるため、もしくはこの温室効果により地中から伝わってくる熱が空気中に逃げにくくなり地表面温度が上昇するためであると理解される。霧侵入時よりかなり以前から雲底が低い層雲の雲量が多い場合、霧侵入後における気温の上昇は少ないかもしくは観測されないことも、この気温上昇が温室効果によるものであることを暗示している。第9図に示されている霧発現時における一時的な気温の低下は、霧塊の縁における霧粒の蒸発が原因であろうと考えられるが、よくわからない。

最後に、三沢において頻繁に観測される雲底が低い層雲は、当初海霧であったものが沿岸の暖水塊や地表面からの熱フラックスにより下層のみ解消されたものである

と一般的にいわれているが、このような場合僅かに冷却されることにより再び霧が発現することが可能なので、夕刻から朝方にかけての雲頂からの放射冷却により霧が発現していると推測され、このような霧は逆転霧と呼ばれるべきであろう。

謝 辞

1986年における観測の実施に当たり、三沢気象隊、木更津第1ヘリ団の皆様は大変お世話になりました。又、資料の収集にご協力戴きました東北区水産研究所八戸支所、海上自衛隊気象班の方々に感謝いたします。

参考文献

- 荒川正一, 1965: 層雲からの放射とその周囲の温度変化, 研究時報, 17, 96-104.
 唐津 進・増沢 昇・沢田昭夫・斎藤 実・荒川正一・孫野長治, 1963: 北海道太平洋岸の霧, 気象研究ノート, 14, 1-29.
 竹内清秀・近藤純正, 1983: 大気科学講座I, 東京大学出版会, 128.
 野本真一, 1969: 視程予報に関する統計的研究(第3報), 研究時報, 21, 395-406.
 柳沢善次・石原正仁・沢井哲慈, 1986: ミリ波レーダーによる海霧の観測, 天気, 33, 603-612.

(p. 202 からつづく)

なかで営々と積み上げられた「データの見方」を会得するのに多くの新人が連日苦闘している。この衛星観測に加えて、レーダのデータの解析も付け加え、マクロとミクロ、雲から降水まで一貫して解釈しようと意図されている。WCRPでは、降水物理部門と協力して雲と放射の航空機観測を中心的に担うことになろう。この部門では、成層圏エアロゾルの研究も歴史が長い。ライダーを用いたエアロゾルの研究は既に10年を越えている。

最近では偏光解消度の観測を世界に先がけて行っており、火山噴火の影響、対流圏界面付近の異常、等応用面の拡大が図られている。また、ラマン散乱ライダーの開発にむけて始動中である。将来を期待したい。

最近では、このような部門を越えた研究グループによる研究も行われるようになってきている。現在、一段落しつつあるのが黄砂の総合観測である。レーザーレーダ、人工衛星、航空機、飛行船を動員し、更に外部の研究機関(例えば、公害研究所やロードアイランド大学)と連携した

がらの観測・研究であった。続いて構想されているのが、南極オゾン・エアロゾル観測である。南極オゾン問題は、事実の確認の時代は去りメカニズム究明の時代に入っている。化学的測面に関心のあるグループは、相次いでオゾン化学のなかでキーになる成分の観測に力を入れている。水圏研、空電研究所、国立極地研究所、NASA/GSFC等の研究者がチームを組んで、昭和基地とマクマード基地でオゾンとエアロゾルその他の観測をやろうというのである。

最後になったが、つい先日小野晃教授が急逝された。水圏研が行っているエアロゾル研究の全般にわたってタッチされて来られたのはもちろん、研究部門を横断するようなプロジェクトにも積極的に参加されていた。これから始まろうとする南極オゾン・エアロゾル観測では、オゾンホールまん中で採集されたエアロゾルを、電子顕微鏡で眺めるのを楽しみにしておられた。残念このうえないというのが、関係者の気持ちであろう。謹んで御冥福を祈る。合掌。