

て作られたと推定される硫黄化合物や、 NO_x からできたと考えられる硝酸イオンを含む皮膜に覆われている。発源地近くの黄砂にはこのようなことはないらしく、大気中を移動する間に、その表面で汚染ガスが関与する反応が進行した結果と考えられる。このことが、空飛ぶ化学工場をイメージさせたのである。黄砂が通らなければ、ガス状の汚染物質として漂っていたものが、黄砂粒子のおかげでゾル化し黄砂とともに海や陸地に落下する運命になったといえる^{3,4)}。誤解を恐れずに言うなら、黄砂粒子は空気中の亜硫酸ガス等を掃除してくれているのかもしれない。

中国でのライダー観測の結果は、われわれの想像以上に複雑な黄砂の空間・時間変化を示しており、単純に日本の結果と比較できない。局地的な大気の運動の効果が、強くでているためであろう。もう少し、両者の間に観測点があればと思う。とくに、黄海もしくは日本海にライダー基地があれば、と願っている。

ライダー観測によって黄砂粒子の移動状況は、詳しくわかるようになってきているが、この数年で意識されるようになった「移動する化学工場」の姿を解明する作業は、緒についたばかりである。この化学工場では、どのような気体がゾル化しているのか、工場の能力は何によっているのか、できた生産物で覆われると粒子の形や大きさはかなり変わるので、など興味ある問題である。

これらを、光を使ったリモートセンシングで解決できないかと、名古屋大学では検討している。

4. おわりに

黄砂研究は、ここしばらくの間、多方面から注目される標的になるだろう。リモートセンシングによって多様な情報を得ることは、研究上きわめて大きい貢献をなすはずである。

文 献

- 1) Y. Iwasaka, H. Minoura and K. Nagaya: "The transport and spacial scale of Asian dust-storm clouds: a case study of the-dust storm event of April 1979," Tellus, 35B (1983) 189-196.
- 2) Y. Iwasaka, M. Yamato, R. Imasu and A. Ono: "Transport of Asian dust particles and its atmospheric chemical effect," 5th Int. Symp. CACGP on Global Atmospheric Chemistry, Ontario Canada (1987).
- 3) Y. Iwasaka, M. Yamato, R. Imasu and A. Ono: "Transport of asian dust (KOSA) particles; importance of weak KOSA events on the geochemical cycle of soil particles," Tellus, (1988) in press.
- 4) K. Okada, A. Kobayashi, Y. Iwasaka, H. Naruse, T. Tanaka and O. Nemoto: "Features of individual Asian dust-storm particles collected at Nagoya, Japan," J. Met. Soc. Jpn., 65 (1987) 515-521.

(1988年11月15日受理)

南極ライダー観測奮戦記

野 村 彰 夫

信州大学工学部 〒380 長野市若里 500

南極の昭和基地において、1983年から85年の3年間にわたって極域高層大気のライダー（レーザーレイダー）観測を実施した。この観測は、国際中層大気観測計画（middle atmosphere program, MAP）というそれまで未知の領域であった高度10～120kmの大気の状態を国際的に調査研究するプロジェクトの一環として行なわれたものである。ライダー観測はこの大きなテーマのなかで、成層圏エアロゾル（高度10～30km）の観測（1983～1985）と中間圏ナトリウム原子層（高度70～110km）の観測（1985）を行ない、その高度分布の夜間あるいは季節変化から極域中層大気の状態について解明を行うことを目的とした。

最初は、名古屋大学の岩坂さんが1983年にルビーレーザーをベースとしたライダーを南極に設置して、ミーセンによる成層圏エアロゾルの越冬観測を開始した。筆者は、1985年に新たに色素レーザーを持ち込み、ナトリウムのD₂線の共鳴散乱を利用してナトリウム原子層の観測を行なった。これらの観測から、エルチジョン火山の噴火により成層圏に注入された火山灰の挙動、オゾンホールとの関係、大気波動の様子およびオーロラの下層大気への影響等いくつかの興味ある結果が得られたが、ここでこれらの点について詳しく述べることは題意に反するので、本稿では別の観点から（平たくいえば、裏話を科学的に）南極のライダー観測について述べる。

そもそも南極でライダー観測を行なうなどという計画は、当時、たいへん無謀な計画で（いまでもそう思う），筆者がこの計画を初めて聞いたときには（そのときは、私がこの観測計画に参加するなんて夢にしか思っていなかった），これは「男のロマンと大冒険」の世界であるという印象を受けた。それが、一年後には、南極に行きたい一心で私もこの話に乗ってしまっているのだから人間の人生なんてどこでどう変わるかわからないものである。出発までの2年間で、エアロゾル以外にライダーで何を観測するかを決め、準備しなければならない。あれこれ検討したあげく、ナトリウム層の観測を行なうことにして決め、フラッシュランプ励起色素レーザーをベースとした送信系を製作した。共鳴散乱を利用するため、プリズム3個、エタロン2枚を用いてレーザー送信光のスペクトル幅を3pmにまで狭くした。繰返し10ppm、出力約100mJの送信系が完成した。しかし、かんじんの受信系システムはすでに南極にあるので、事前の総合的なテスト観測ができない。後は現地でのぶつけ本番ということになった（実を申せば、この点が最も不安というか暴挙というか胃の痛くなるところなのでした。というのは、筆者自身、ナトリウム層の観測の経験がなかったのである）。

さて、南極で観測するための第一の難関は、輸送の問題である。赤道を越え南極に向かうのだから気温の変化は40°Cから0°Cまで、しかも塩分を含んだ湿度の高い海の上を約1か月かけて運ぶのである。この対策としては、装置の全てを、中に乾燥剤を十分詰めて真空梱包とした。そして、光学材料は、すべて装置から取り外して別梱包として、碎氷艦「しらせ」の空調の完備している観測室か個室に置いた。その他のものは、やむをえず船倉に入れた。船倉の環境が不安だったので、出航してから南極に着くまでの船倉の温度と湿度を測定してみた。その結果、温度は、15~30°Cの間に保たれ、湿度も、外気が80~100%の間を変化しているにもかかわらず、常に70%以下に保たれ、予想外に良い環境であることが確認された。もう一つ輸送で問題なのは、船への積み下ろしや昭和基地内での運搬である。運搬物の貴重さは、観測者本人以外には理解されないと書いていたほうがよい。「天地無用」とか「取扱い注意」などのはり紙は、運搬や積みのどさくさでは目に入らないようである。そこで、貴重品は、自分で運ぶこととし、他の物についてはそばに立ち会うこととした。さらに、運搬する人の目に付く上蓋に、「100万円相当品」というように内容物の価格を朱書きした。これは心理作戦で

あったが、「取扱い注意」の札よりはるかに効果があった。

やっとライダー観測の話に入る。1985年の1月4日に昭和基地のある東オングル島に上陸し、1か月の肉体労働の後、2月に入ってから色素レーザーの送信系を組みあげ始める一方、ルビーレーザーによる成層圏エアロゾルの観測を下旬から開始した。最も不安のあったナトリウム層の観測システムは、3月下旬にはテスト観測に成功して本観測にはいり、10月中旬までの約7か月間、順調に観測を行なうことができた。この間に、エアロゾルの観測は92夜、ナトリウム層の観測は、テスト観測も含めて48夜行なった。この数字は、よく働いたといえる数字か？ 答えはしかりである。根拠をナトリウム観測について示そう。観測は晴天の夜間に限られる。では、4月から10月までの晴天日数を昭和基地の1985年の気象データから見ると、わずか24日しかない。観測日数のほうが多いのを不思議に思うかもしれないが、気象データは定時観測であり、私のほうは夜どおし晴間をみつけては観測していたので、この努力が数字に現われているのである。もう一つ言わせていただければ、イリノイ大のナトリウム観測グループが、1980年から86年の約6年間に観測した日数が34夜であるという数字と比べても、7か月で48夜というのがいかに驚異的な数字であることがご理解いただけると思う。では、7か月から48夜差し引いた日数は何をしていたのかと問われると…うーん、いやとにかく何かと忙しいのである。

話題を変えよう。昭和基地の気象環境はライダー装置にとってどうであったか。結論は、日本と比べて非常によいということだ。外気温度は、平均、夏で0°C、冬で-20°C、最低でも-40°Cと南極のなかでは温暖な地域にある。ライダーの設置してある部屋は、煙を嫌うため暖房せず、ただ装置から発生する熱を利用しているだけなので、冬には、部屋の床は0°C、目の高さで5°Cである。この温度の低さがレーザーの発振効率を高め、気温が下がるに従いレーザー出力が大きくなることがよくわかった。レーザー共振器の冷却水の温度は、仕様では20°Cで使うようになっていたが、立上げのときにそこまで温度を上げるのがたいへんなので13°Cで行なった。温度を下げても、結露の心配はない。外気の湿度は、年中ほぼ60%前後で、室内では、40%まで下がり、高電圧の漏電やフラッシュランプの暴走という心配はまったくなかった。気象以外の環境としては、電力事情があげられる。1984年に100kVAから200kVAの発電機に改善され、豊富な状態となっている。50Hzの

単相 100 V と 3 相 200 V が供給されている。雑音の問題があるので、計測処理システムの電源ラインにはすべてノイズカットトランスを入れた。また、水の問題であるが、主に雪を溶かして使うため、塩分の含んだ水となり、冷却水や色素の溶媒にはまったく使えず、日本から多量のイオン交換水を持っていった。

最後に、観測者にとっての環境はどうであったかというと、私のように意志が弱く誘惑にかられやすい者にとっては、非常に良いといえます。日本にいるときと比べると、会議はない、手紙や電話はこない、家庭はないというように、自分のすべてを研究に集中できるすばらしい環境と言える。また、昭和基地は、国内にはどこにも

ないほど各種の観測機器が集中しており、共同観測が容易にできることともに、他のデータが簡単に手に入り比較検討ができるという研究者にとって魅力のある所と言える。ただ、問題なのは、南極で越冬生活をしてくると、通称「南極ボケ」にかかり、帰国後の社会復帰に苦労するはめとなる。

筆者は、昭和基地の日刊紙の新聞記者の仕事もしていたので、真面目さの欠如した文章（本人はそうは思ってはいないのだが）になっているのではないかと心配している。そこは、読者のみなさまの抱擁力にすがり、お許しをいただきたいと思う。

(1988年11月14日受理)

昭和63年度光学関西講演会参加報告

小 枝 勝

(株)島津製作所光学デバイス部 〒604 京都市中京区西ノ京桑原町1

昭和63年度光学関西講演会が、11月18日(金)に応用物理学会光学懇親会と応用光学懇親会の共催により大阪大学附属図書館吹田分館視聴覚ホールで行なわれた。本年度は神戸大学の峯本工教授の司会で、大阪大学工学部応用物理学科の一岡芳樹教授による「光コンピュータの展開」という題目の講演と一岡研究室の見学というプログラムで行なわれた。11月中旬としては寒い日であったが、大学関係39名、国公立研究所3名、民間46名、総勢88名の参加があった。本年度は光コンピュータ関連のテーマであったためか民間から多数の参加があり、用意されていた部屋には立ち見も出るほどの盛況で、この分野の関心の高さがうかがわれた。光コンピュータについては素人の筆者であるが、以下、内容と感想について述べる。

講演はまず、光コンピューティングの定義と光コンピュータの研究項目の概説から始まった。光コンピューティングの定義は、一次元あるいは二次元データを光学系を用いて数値計算するという意味から光演算法、光機能デバイス、インターフェクション、光コンピュータへと拡大されており、研究項目の中に近年は「光コンピュータの可能性の評価」という研究項目も生れてきているとの指摘があった。

次に、光の特徴とその特徴をコンピュータに利用した場合の説明があった。光の特徴としてはいくつか挙げら

れるが、そのうち、「光の超高速性」は現代の科学レベルでは驚くほどのものではなく、「光の超並列性」が最も大きな利点であり、これを生かして、光で情報を送りながら同時に処理を行なうことで、他に類をみない非常に大きな演算能力を持った超並列光コンピュータが実現できる可能性があるということであった。光の超並列性については、現在1:1対応であるCDの検出機構において、CDに光をプロードにあて光検出器アレイで2次元的に処理する方法やレンズによる結像が、並列処理になっていることなどの話も交えて平易に説明があり、非常にわかりやすかった。また、現在のコンピュータから生じてきた通信帯域の限界やフォンノイマン・ボルトネット、バス過密、クロックスキュー、VLSI化の限界、ジュー熱、実装の際の配線の複雑化などの電子を情報媒体としたことによって生じる基本的な問題が、光を使うことにより一掃しうる可能性があるとの非常に興味深い指摘もあった。

次に、光コンピュータの技術を、1. 電子計算機の弱点を補う技術、2. 電子計算機の中で特殊な機能を分担する技術、3. 演算部に光が入りこみ性能の飛躍的増大を図る技術、4. 計算機自体の概念を光を使った新しいものにする技術の四つに分類してそれぞれの説明があった。1. はたとえば積分の計算など電子計算機で非常に時間がかかる欠点を光で補おうという考え方、2. は画像