

会 員 寄 稿

名寄で撮影された Sun Pillar と Light Pillar

北海道教育大学旭川分校 桜井 兼市

本誌表題「細氷」に関連の深い写真を紹介します。細氷現象は厳寒期に内陸地域で頻々観測されています。その美しさからダイヤモンド・ダスト¹⁾とも呼ばれ寒さの象徴になっています。細氷を直接撮影することは大変困難ですが、太陽や照明等の光源があるとその光を氷晶の結晶面で反射しPillarとして見る事が出来ます。良く知られているように太陽が巻層雲のように氷晶から出来ている雲に覆われた時、暈や幻日のような光学的現象が見られます。その一つに SunPillar(太陽柱)があります。

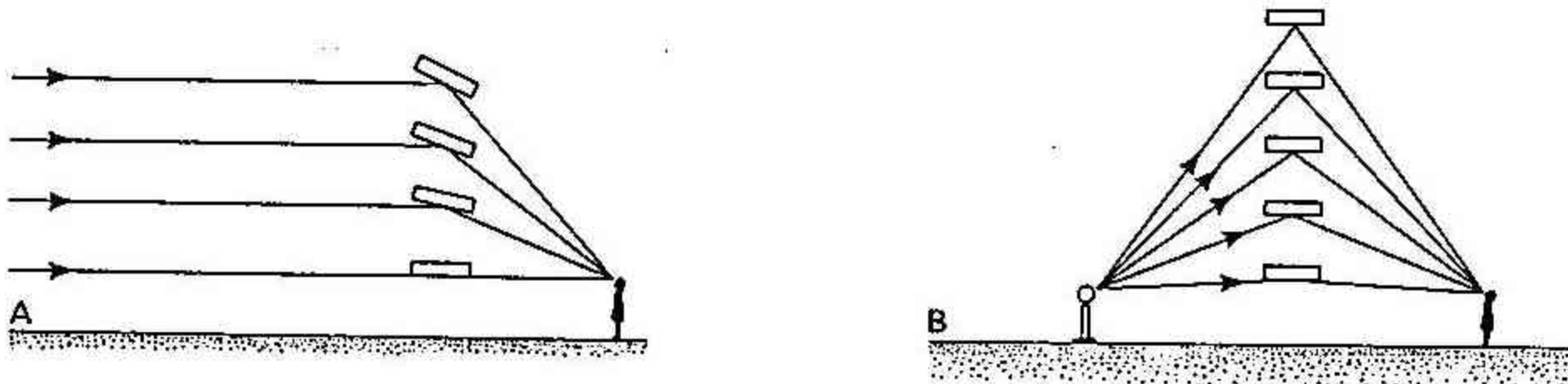
写真1は筆者がアラスカ州バローで写した暈で幻日環・幻日と共に太陽から垂直に上・下方向にSun Pillarが見られます。

写真2は昨年1月に名寄・ピアシリ・スキー場で太陽と正対して撮られた写真です。下方の氷晶の濃度が大きいために紡錘状の光の柱に見えます²⁾。このように見える場合、Sub sunと呼ぶ場合もあります³⁾。一方口絵写真は今年2月同じく名寄で街灯を光源としたPillarで幾筋もの光の柱が立っています。より美しいのは市街地から見たスキー場の照明で生じたPillarで、四本の光の柱が暗い夜空に突き出しています。Greenler(1980)³⁾はPillarの写真説明で照明等で出来るPillarをLight Pillarと呼んでいます。

最後に、写真を提供して下さいった名寄市の宗片広亘氏及び山田康博氏に心から感謝いたします。

文 献

- 1) 菊地勝弘, 1987: ダイヤモンド・ダストとはどんな現象?
雪氷, 第49巻, 第2号, 100~102.
- 2) 宗片広亘・桜井兼市, 1987: 名寄で観測された太陽柱(SunPillar)
雪氷, 第49巻, 第4号, 215~216.
- 3) Greenler, R., 1980: Rainbow, Halos and Glories,
Cambridge Univ. Press, PP195.



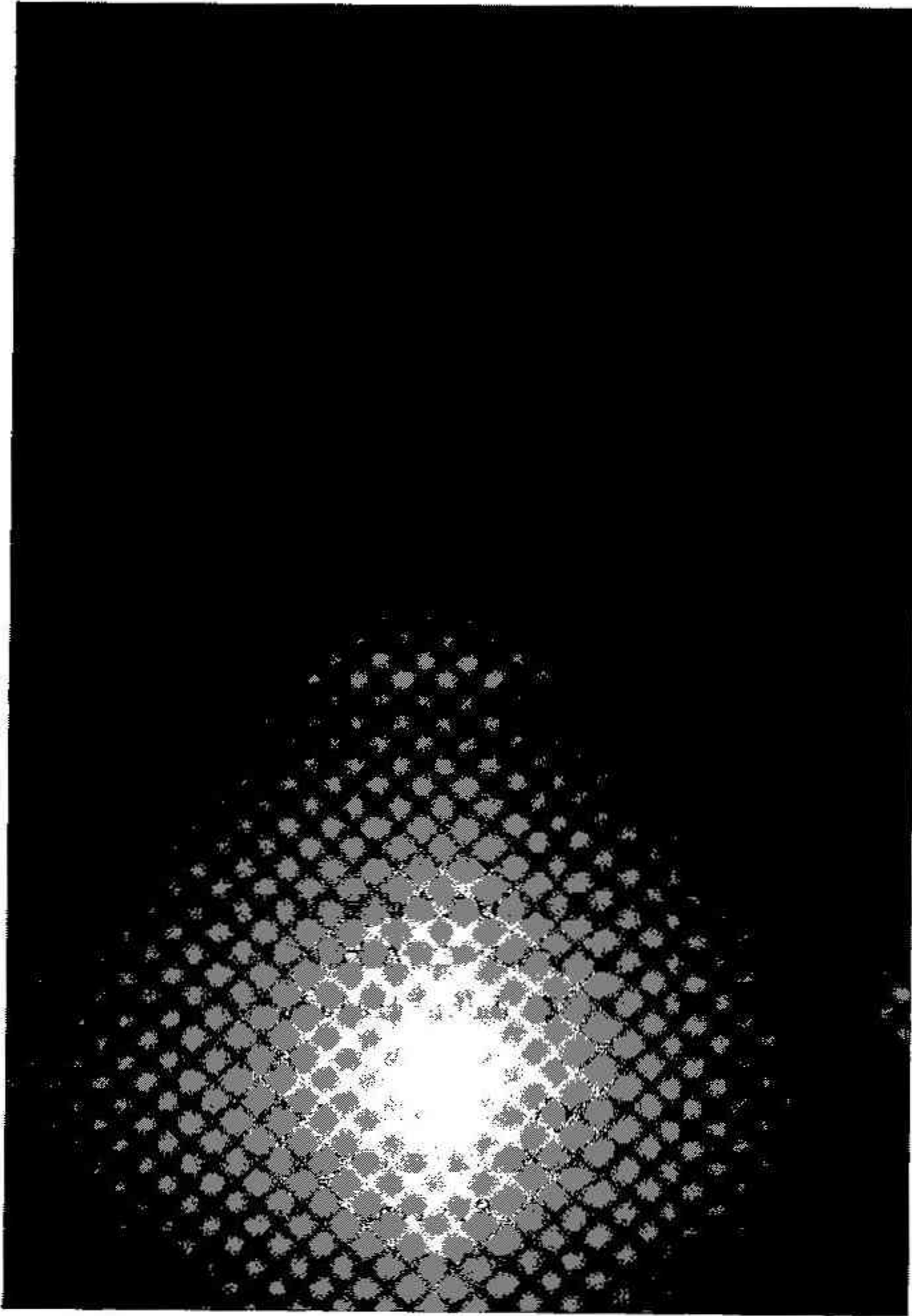
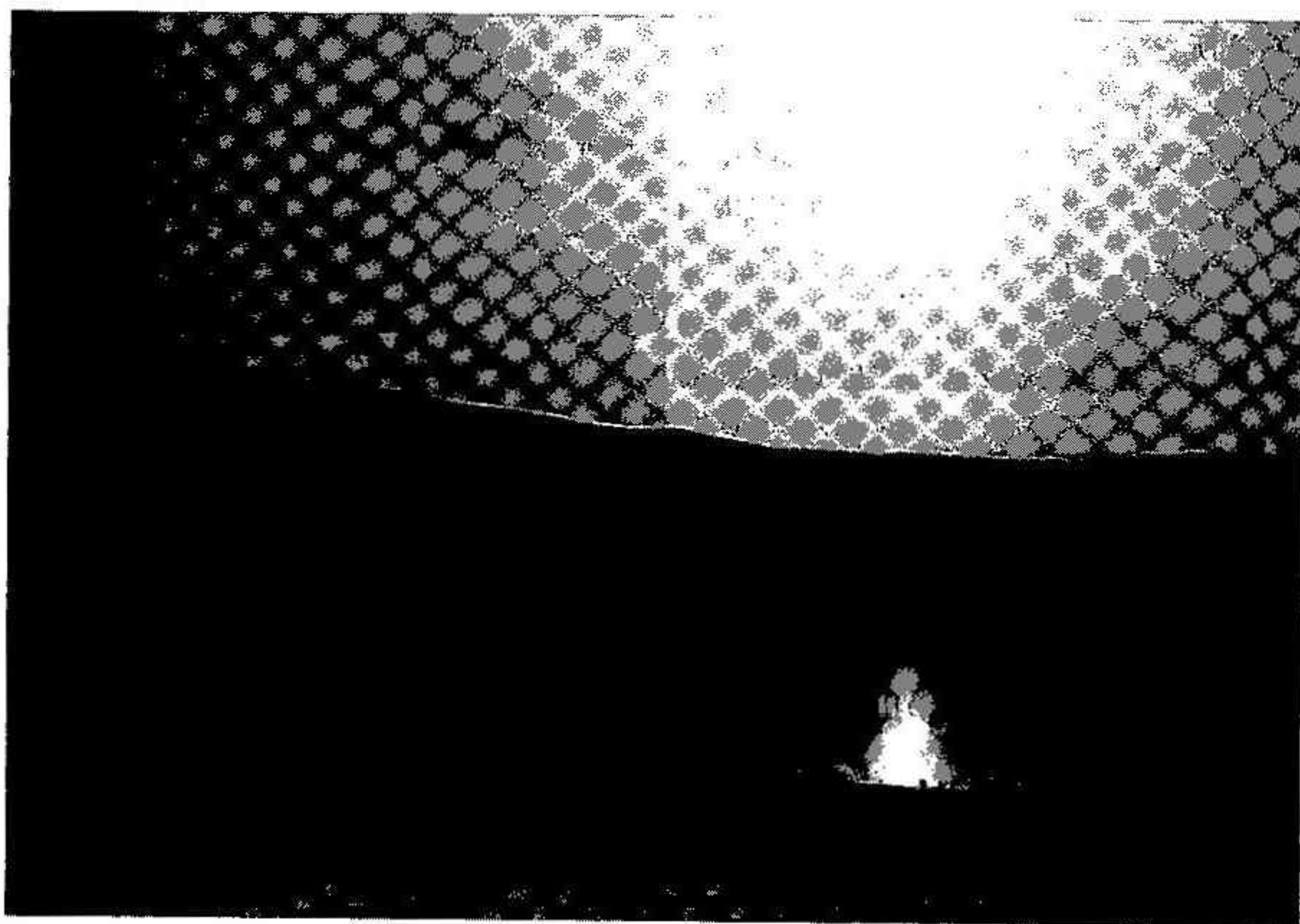


写真1 暈，幻日，幻日環と太陽柱
1977年4月7日 アラスカ州
・バロー，筆者撮影。

写真2 スキー場での Sun Pillar
1987年1月11日 名寄
宗片広亘氏撮影。



私が滞在中に行なったいくつかの研究テーマのうち特に気象に関連した話題として、太陽や月の周囲に現れるハロー現象の発生機構の研究を紹介しよう。ハローは、氷晶雲やダイヤモンドダストに入射した光が氷晶により反射・屈折されて視半径 22° や 46° の光の輪を作る現象である。当然のことながらハローの発生や明るさは、氷晶の形、サイズ、氷晶の内部構造、空間密度、落下姿勢、太陽高度など多くのパラメータと関連するはずであるが、その詳細については、まだ多くの問題が残されている。そこで、実験室内で人工的にダイヤモンドダストを作り、ハローを観察することでその発生のメカニズムを探るのが研究の目的であった。

12月にリノに到着して約1カ月ほどたった頃、リノ市周辺は非常に濃い過冷却霧におおわれた。リノは盆地に位置し、砂漠地帯で雲が少ないため放射冷却が強く、一度発生した霧は容易に消失しない。写真2は、この過冷却霧のため発達した樹氷である。

5日間の空港閉鎖の後、霧消しを目的に航空機によるドライアイスの散布が試みられた。散布から30分程たつと、リノ市内には雪が降り始め、霧の合い間からは太陽がのぞきはじめ、その周囲には大変みごとなハローが発生し、霧消しは大成功であった。あくる日、Hallett先生にこのハローのことを話すと、先生も見たとということで、実はその成因については未解決の部分が多いことを初めて知らされ、

私自身大変興味を持ったのが「ハローの研究」を開始するきっかけであった。しかも、この問題は、気象学だけではなく光学や結晶成長などの分野とも密接に関連することが研究を進めるにつれて明らかになり興味がつきない。研究の成果についてはここでは述べないが、日本でもハローの研究に興味をもつ人が増加することを願っている。

Hallett先生の研究室では、ダイナミッククラウドチャンバーによる雪結晶の成長・融解の実験や、AFGP (Antifreeze Glycoprotein) を含む水の凍結の実験などが大学院学生の手によって行なわれていた。さらに、先生はNOAAのグループと共同でハリケーンの発生の研究プロジェクトにも加わっており、ハリケーンシーズンには、先生みずから航空機による観測に出かけておられた。このデータの解析もこの研究室の重要なテーマの1つであった。

先生は、結晶成長の研究を通じてNASAのシャトル計画のプロジェクトにも参加されていた。数年前には無重力下での結晶成長の実験を弾道飛行する航空機を使って行なわれ、その時撮影された先生が無重力で空中に浮かんでいる写真が御自慢であった。私も、滞在中にチャンスがあればこの弾道飛行にぜひ参加させて欲しいとお願いしておいたが、ついにチャンスはなかった。

ネバダ州といえば、砂漠とギャンブルで有名である。リノは、カリフォルニアとの境界線に近く、シェラネバダ山脈からロッキー山脈まで広がるグレートベースンと呼ばれる乾燥地帯の西の入口にあたる。ここでの年間総雨量は200mm程度で、樹木が自然に生育するのに必要な量の半分にも満たない。リノは、シ



写真2 樹氷の華



写真3 Prof. Hallett

エラネバダ山脈から供給される水が豊かなため市内には樹木が多いが、一步市外へ出ると赤茶けた土にセージュブラッシュと呼ばれる乾燥に強い灌木が生えているだけの不毛の大地が広がっている。気温も真夏には40℃近くに達するほどである。湿度は極端に低く、時には5%以下の相対湿度になることもあると言う。昼間は暑くても太陽が沈むと放射冷却のため冷え込みがきびしく、真夏でも朝がた10℃以下にまで気温が下る。

5月から6月にかけては天候が不安定となり、ほとんど毎日のように雷雨が発生した。ともかく札幌あたりで経験する雷雨とは桁違いに大規模で圧倒される思いであった。また、私たちの滞在中に35年ぶりという洪水がリノ市周辺で発生した。約1週間雨が降り続き、総雨量としては200ミリ程度であったが、ふだん備えのない砂漠の町では大きな被害が続出した。また、昨年の夏にはカリフォルニア州で大規模な山火事が発生したのをおぼえている方も多であろう。この山火事で発生した煙は、約1カ月にわたってリノ周辺にも流れ出し、太陽が見えないほどの濃さに達することもあった。この様に、身近に起こる自然現象のすべてが、せまい日本に住む私たちにとって想像できないほど大規模で、おどろかされることが多かった。

リノのもう1つの顔は、ギャンブルの町である。市内にはカジノを備えた豪華なホテルが建ち並び、24時間スロットマシンの音が鳴りひびいている。ギャンブルはどのような場所でも公認のため、マーケットやレストラン、また空港などの中にまで必ずスロットマシンのコーナーがあり、老若男女を問わず一攫千金を夢みている。私も何度かカジノに足を運んでみたが、手持ちのお金があっという間に消え失せるばかりであった。

しかし、カジノが開かれているおかげでホテルの宿泊や食事料金は非常に安く設定され、私たち家族も大いに利用させてもらった。特に各ホテルにはバ

ッフェと呼ばれるバイキングスタイルのレストランがあり、5～10ドル程度でステーキ付きのフルコース料理を楽しむことができた。この時とばかりに私たちはほとんど毎週のように食べ歩きを楽しんだ。

観光都市であることと大学の規模も小さいことから、リノに居住する日本人の数は大変少ない。リノに来てはじめての約半年間、私たち家族は、ほとんど日本人と会うことがなかった。英語の全く話せなかった妻や子供たちはかなりのストレスを感じていた様だが、かえってアメリカ社会への順応を促進することになり、より楽しい経験をすることができたと思う。米国での生活も大変なのは最初の1年間だけで、2年目には気持ちにゆとりが生まれ、3年目には本当の意味で米国社会に溶け込み、充実した生活を送れるようになるという意味のことを私は何人もの長期滞在の友人から聞いた。私たちは残念ながら2年で帰国したため、米国社会に溶け込めたかどうかはわからないが、その一端は知ることができた。

私にとっては楽しく有意義な米国留学であったが、この期間中に悲しい出来事が起ってしまったことが唯一残念であった。それは、1987年3月当支部理事であった低温研の小林禎作先生の御逝去である。この拙文を先生に捧げ、御冥福をお祈りするとともに、先生御逝去の報は、ASCにも衝撃的に伝えられ、先生を知る多くのスタッフを悲しませたことを記して終りとする。

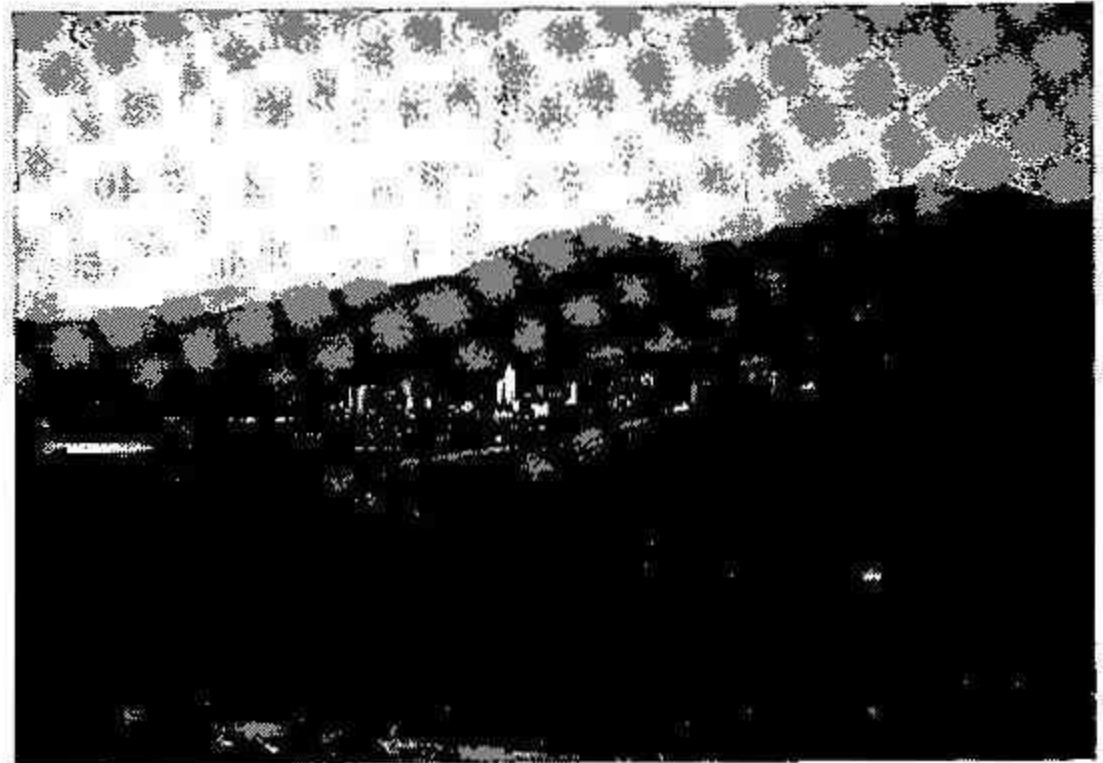


写真4 郊外の砂漠からリノを望む



写真5 カジノの立ち並ぶダウンタウン

サンタとビヤークネスの国で

北海道大学理学部 上田 博
谷口 恭

1. サンタの国へ

サンタクロースの起源には諸説あるらしいが、ともかくノルウェイはサンタクロースのゆかりの地である。広尾町で企画している「サンタランド」もノルウェイと提携して行なわれている。一方、ノルウェイは気象学に関しては、低気圧の基本的なモデルを提唱したビヤークネスなどのノルウェイ学派の拠点として良く知られている。

同じ北方圏に属しているとはいいいながら、日本から見ると丁度地球の反対側に位置するため普段はあまり馴染みのない国であったが、昨年12月下旬から今年1月下旬までの1ヶ月あまり、サンタとビヤークネスの国ノルウェイに滞在した。目的は文部省科学研究費の補助を受けた「低温型雪結晶と極域エアロゾルの研究」のためで、北海道大学理学部の菊地勝弘教授を隊長として、低温研の遠藤辰雄助教授と私達の4名でノルウェイ北部のアルタとカウトケイノの2ヶ所に分かれて観測を行なった(図1)。研究成果については他の機会に譲ることとし、ここではノルウェイでの気象事情について紹介する。

「北欧」という言葉を聞いて世間の人々が連想するのは「白夜」とか「性解放」とかいうものかも知れないが、私達はどちらの恩恵(?)にも浴さなかった。真冬というせいもあって、ただただ暗くて寒くて寂しい土地であった。国際関係の悪化を恐れずに敢えて言うならば、「地球の場末」というイメージを(著者の一人は)感じた。

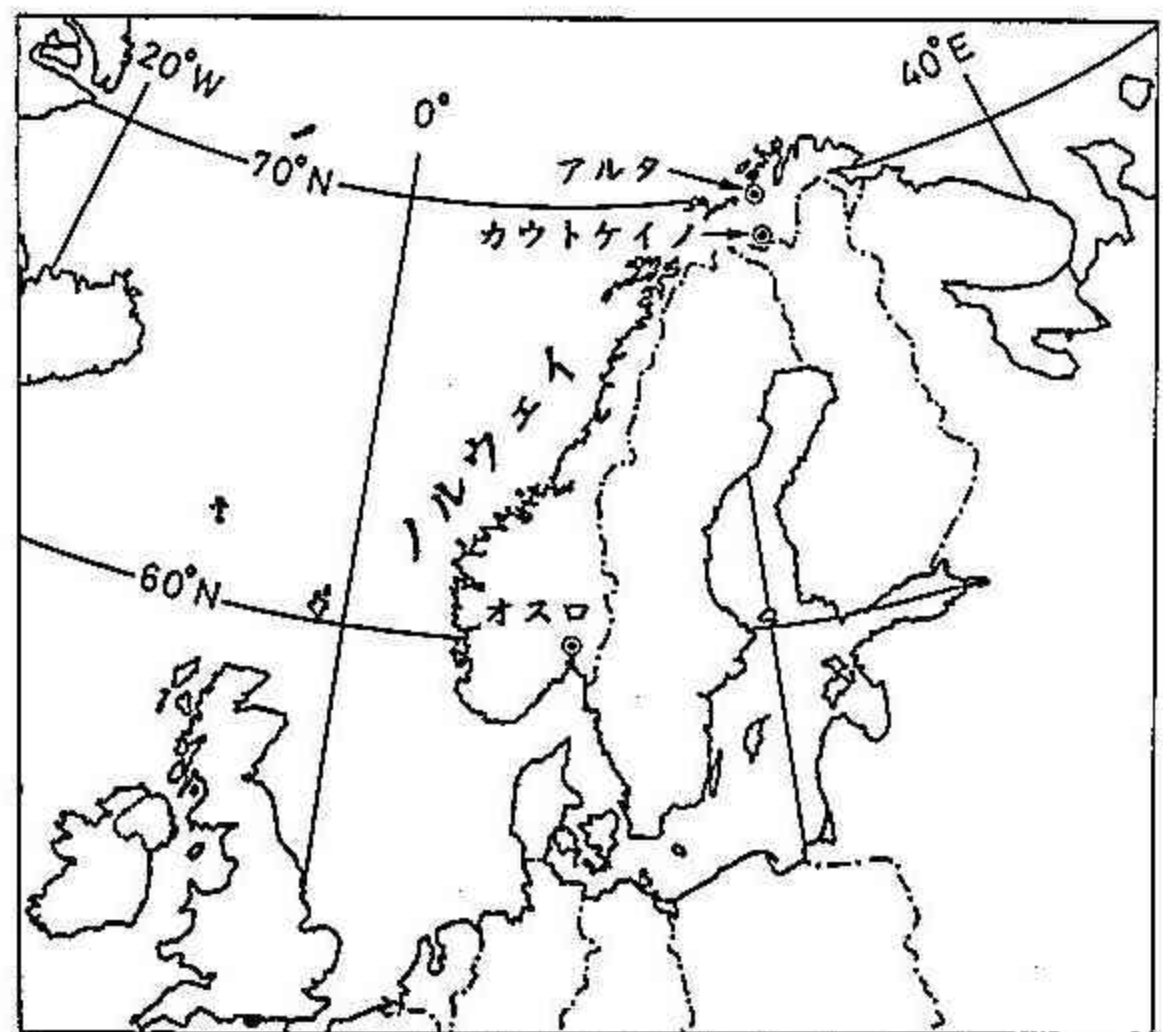


図1. 観測地のアルタとカウトケイノ

2. ノルウェイの気象台

観測地に到着したのがまさしく冬至の日だったので、観測期間中は太陽は全く姿を見せなかった。正午近くの3時間くらいが明るくなる程度で、残りは星やオーロラが天空を支配する世界であった。観測期間が終わり、やっと太陽を拝めるようになった(本当に雪面にひれ伏して拝みたくなる)1月24日、ノルウェイの首都オスロへ戻った。ここで、ノルウェイの気象台である Meteorological Institute を訪れた(図2)。

建物の玄関に入るや、古めかしい器械がガラスケースの中に鎮座して私達を迎えた(図3)。水銀柱と時計があるのでどうも自記気圧計らしかった。記録部はドラムではなく、四角い記録紙を張った板が縦に

動き、ペンは横に動く仕組みのようだった。受付の（昔の）お嬢さんに取り次いでもらって、第2次大戦の頃から使っているエレベーターに乗り込み、現業の部屋へ昇った。

何の約束もなしに突然押しかけた東洋人の一行を所員の方々は暖かく迎え、親切に説明して頂いた。天気図の作成は鉛筆+消しゴムによっていたが、気象衛星 NOAA と METEOSATを受信した写真は鮮明であった。特に力を入れて進めているのは降水量の予報で、50kmメッシュでの予報を目指していた。予報天気図を作るための種々

のモデルによる予想図と現況とを比較してどのモデルが良いのかテストしているそうで、壁にはUKモデル（英）、ECモデル、USモデル（米）などによるチャートが時間毎に貼りめぐらされていた。

波長5cmのドップラーレーダーが建物の屋上に設置されており、レーダー画面はカラーディスプレイできれいに表示されていた。

（図4） ノルウェイの唯一のレーダーだそうだが、気象台を訪問した日は雪が降っていたにもかかわらず、レーダーが運転されていなかったのが不思議であった。

他に雷放電地点を探知するシステムがオスロの周辺に展開して

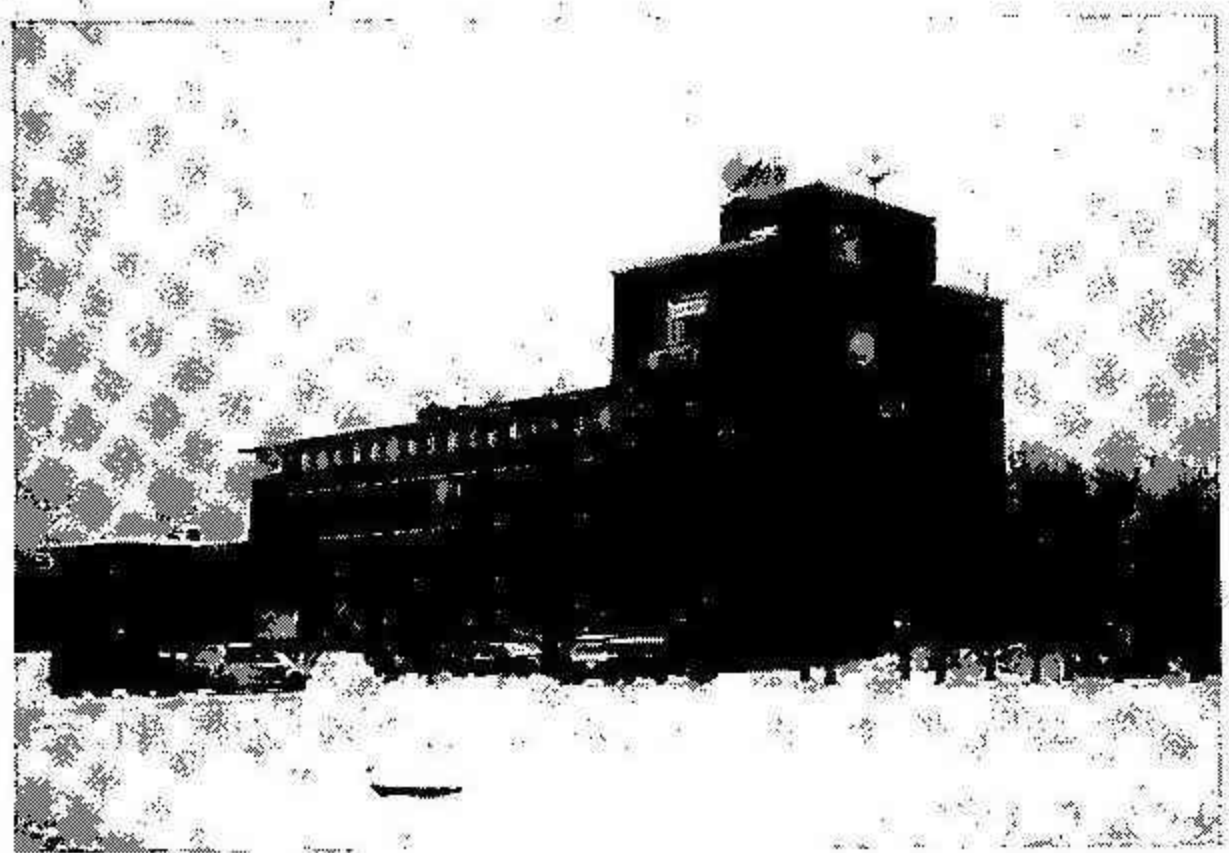


図2. Meteorological Institute

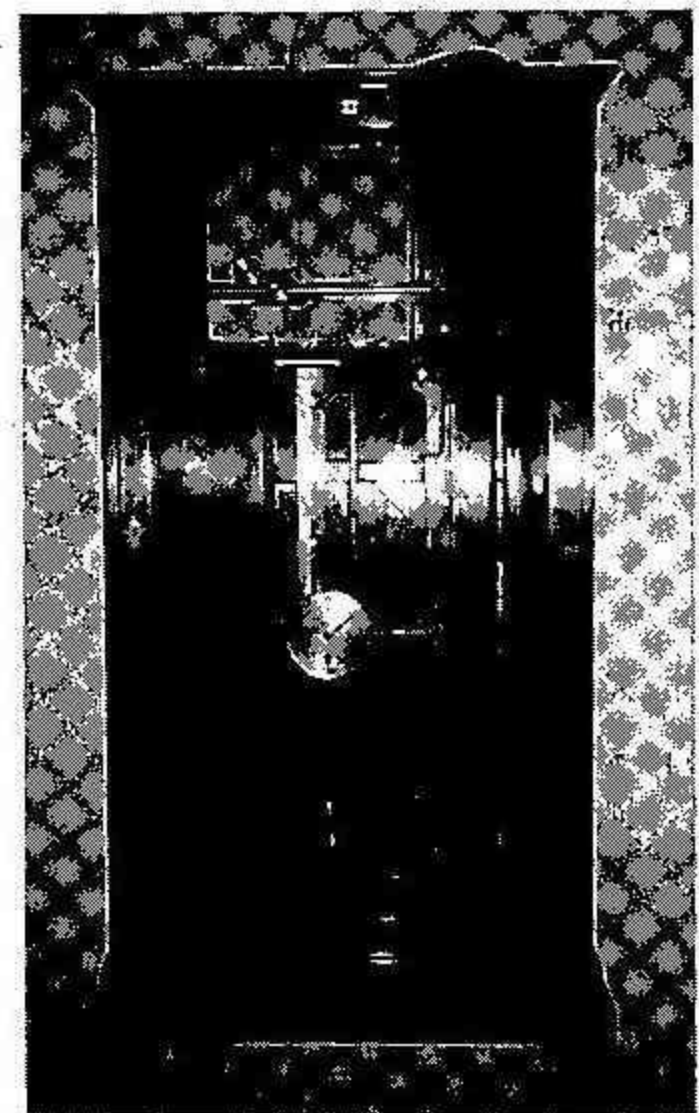


図3. 自記水銀気圧計

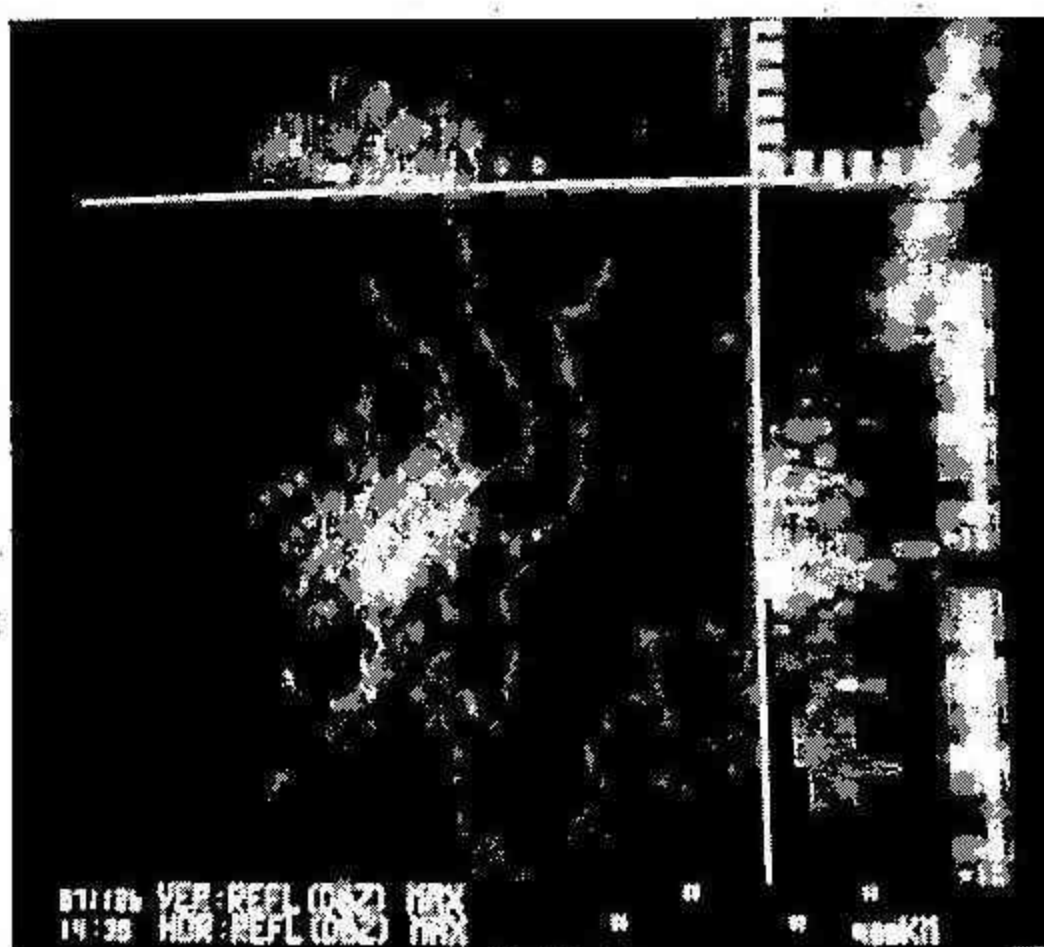


図4. レーダー画面のディスプレイ

あった（図5）。高緯度で太陽高度が低くても夏場には結構落雷があるそうだ。現業室の壁にはビヤークネスの低気圧理論を説明する図が額に入って誇らしげに飾られていた（図6）。この部屋の奥にはテレビ放送用のスタジオらしい小さい部屋があった。後述のノルウェイでのテレビの気象解説では気象台の職員が直接出演したりしていた。

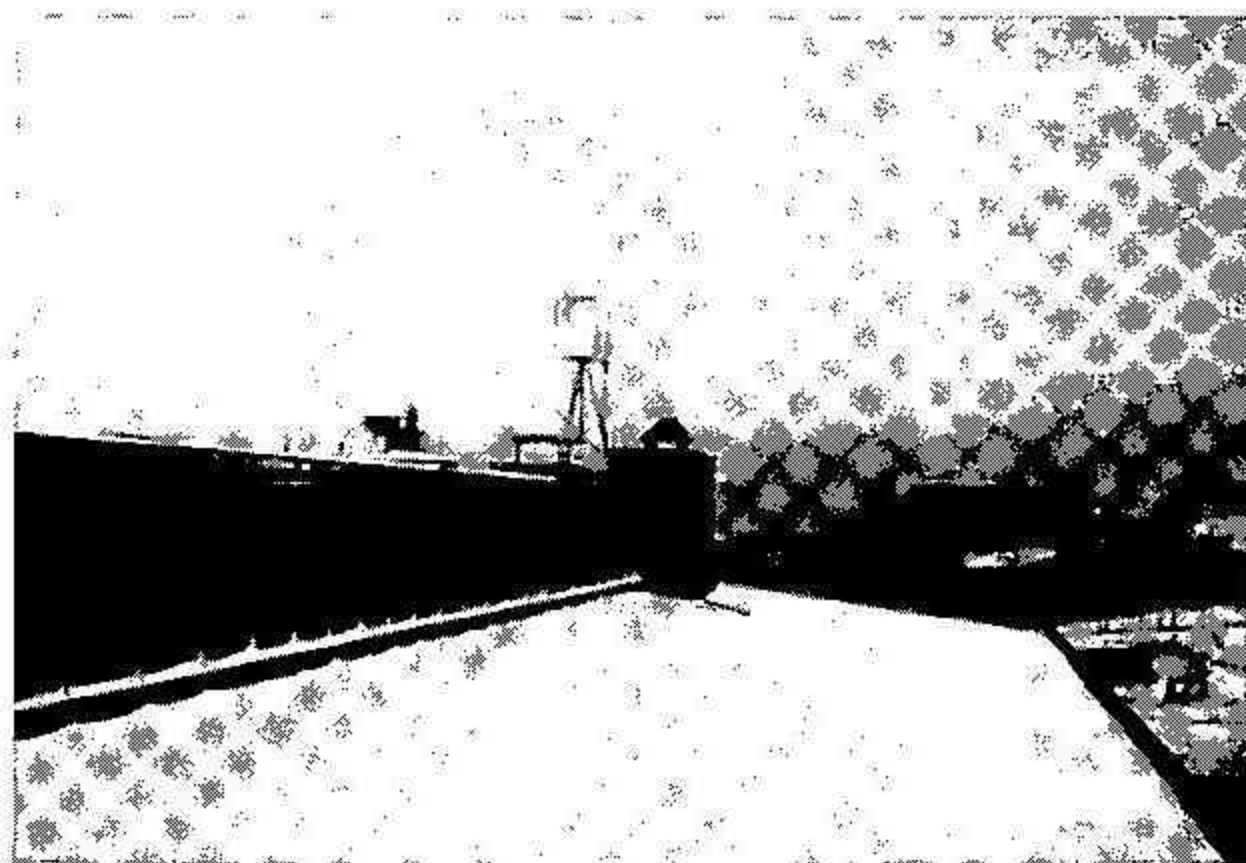


図 5. 雷放電地点探知用のアンテナ



図 6. ビャークネスの低気圧モデル

3. オスロ大学

気象台を一通り見学した後で、気象学の研究者と話をするために、気象台のすぐ隣にあるオスロ大学に立ち寄り、気象学研究室で専門家数人に会った。一番長く話をしたのはハンス・エクランド教授で、Polar Lowの最近の研究の動向には興味深いものがあつた。しかし、気象台でも大学でも Polar Lowの被害の話が全く出ないので、この擾乱の影響はノルウェーではあまり大きくないのではないかと思われた。オゾンホール研究者のストーダル氏は、南極上空にある硝酸塩の雲の重要性を指摘していた。

気象学研究室は地球物理学科に属し、数学科と一緒に同じビルに入っていた。このビルの手前の建物にノルウェー学派を創設したビャークネス(図7)の銅像が飾られていた。オスロ大学の中でも彼の業績は高く評価されているようであつたが、銅像が黒かったせいか、照明が暗かったせいかわからないが、ひど

く物寂しい像であった。観光名所にさえなっている北大のクラーク像と比べて、その境遇に同情を禁じ得なかった。

4. ノルウェイでの気象報道

滞在していた現地で観測の予定をたてたり、食料の買い出しに出かけるタイミングを決めるためには気象台で出される情報が唯一のたよりなので、よくテレビの天気予報を見た。ノルウェイ語のラジオの天気予報は全く聞き取れないが、テレビに映される図なら辞書を引きながら何とか読み取れた。図8は1987年12月24日発表の翌日の予想天気図である。雲域、降雪域、風向および高・低気圧の位置がわかり易く表示されている。サンタクロースの本場のクリスマスイブは、予報によるとおあつらえ向きの雪が期待される筈であった。しかし、海岸部のアルタでは気温が高く、あいにくの曇りとなった。ノルウェイのテレビ局は1局しかないもので、滞在地ではこの表示方法に慣れてしまったが、等圧線の入っていない天気図しか見ることができないのは物足りないものであった。

元々、降水量の絶対値が小さいせい、降水量の情報は放送されていなかったが、気温の予報は比較的熱心であった。図9に1987年12月30日の午後1時の実況気温(左)と翌日午後1時の予想気温(右)のテレビ画面を示した。-34℃、-33℃の所が観測地の1つ、カウトケイノの気温である。ここでは-30℃以下にはよくなったが、気温が低い時は風が弱いのでさほど苦にならなかった。もちろん、-30℃以下になったら徒歩での買い出しはしないようにして過ごした。気温については自国内だけでなく、ヨーロッパ主要都市の気温が毎日放送されていた。ヨーロッパ各地への旅行者が多いためであろう。

天気情報に限らず、ノルウェイのテレビ放送ではアナウンサーは微笑だにせず話し続けていた。日本での気象情報のように、トチると舌をペロッと出すような解説に慣れ親しんだ目には不気味に映った。



図7. V. ビャークネス

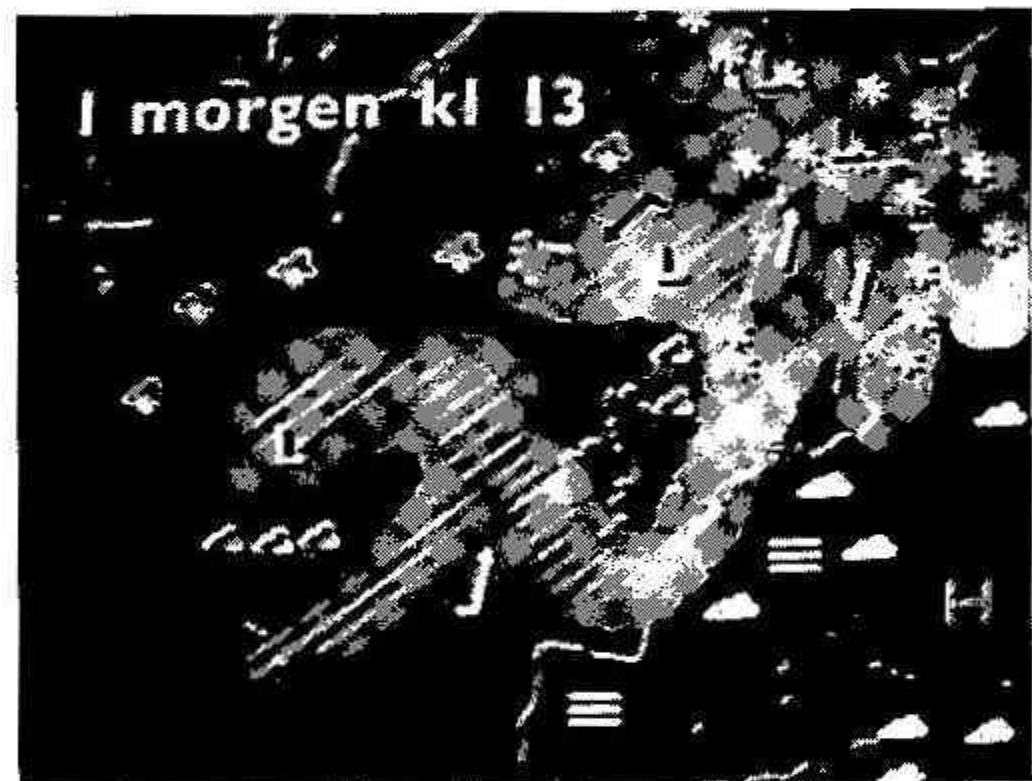


図8. テレビで放送された天気予報

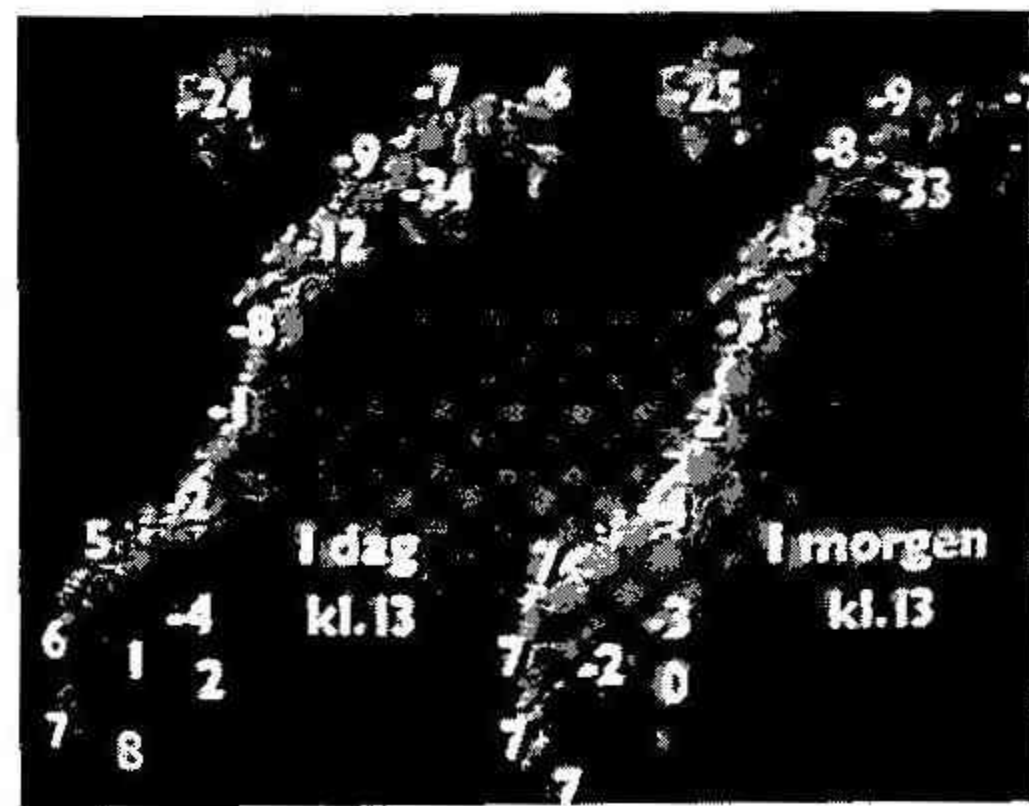


図9. 気温実況(左)と翌日の予想気温(右)

テレビの天気予報が簡単すぎるので、新聞天気図はどうかと思って何種類もの新聞を買ってみたが、どれも簡単な表示のものばかりであった。図10は一番詳しい新聞天気図（朝刊に載るその日の天気）である。それでもノルウェイ全国を10地区に分け、各地区内を最大3種類の天気で表わすという大ざっぱなものである。ノルウェイの面積は日本とほぼ同じであるから、北海道の支庁をいくつかに分けて出される日本の天気予報のきめ細かさは驚くべきものである。

ノルウェイの気象報道が少ないのは、たまたま暖冬年で雪が少なかったかも知れない。しかし、衛星写真がテレビや新聞に出されるようになっていないことから考えると、元々ノルウェイでは天気予報をそれほど必要としない暮らし方をしているためかと思われる。

5. 北欧人の気象感覚

北欧は海洋国家であり、特にノルウェイはバイキングの国なので、当然気象に関しては深い関心を持っているはずである。図11はオスロ港で見かけた時計台らしきものであるが、頂部にラッパのような物がついていて、これが風見鶏になっている。見かけよりも軽やかに風に追従した。しかし、形からは洗濯機に入れるゴミ取りネットを思い起こしてしまった。

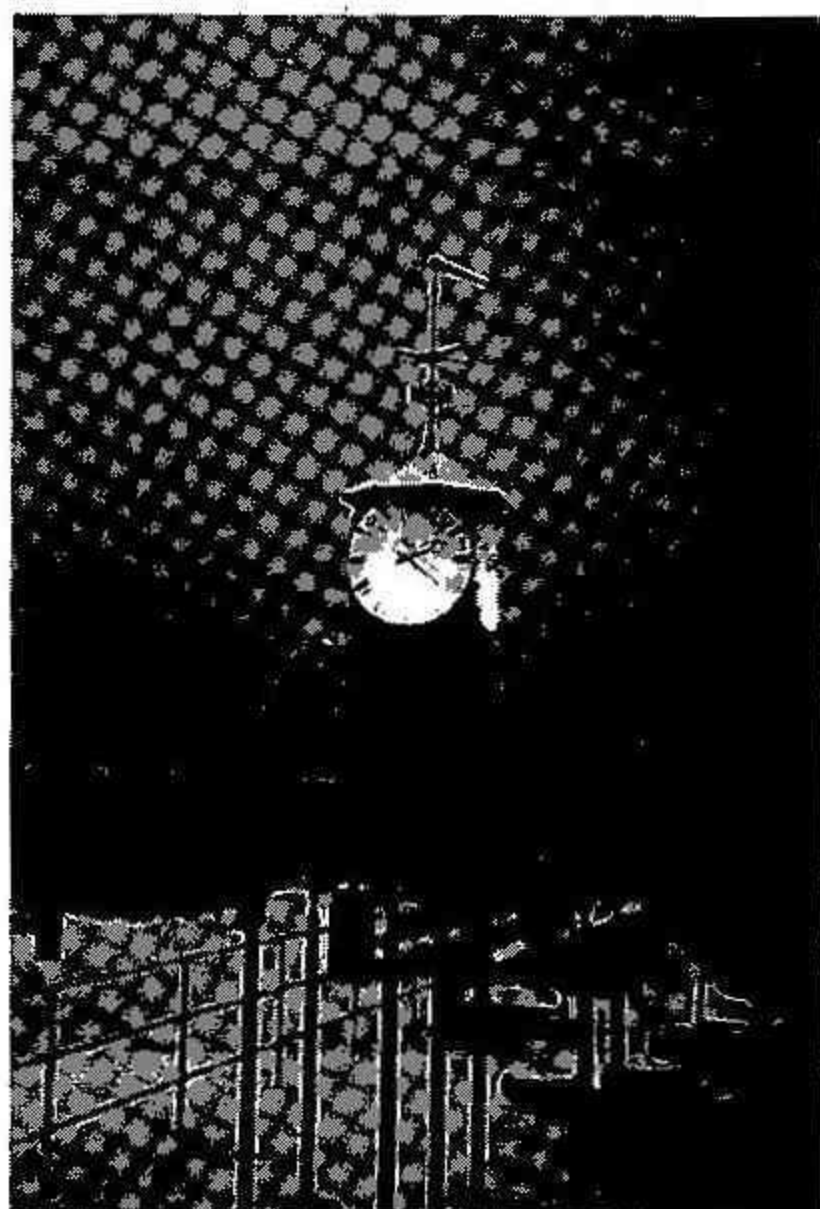


図11. ホーン形風見鶏

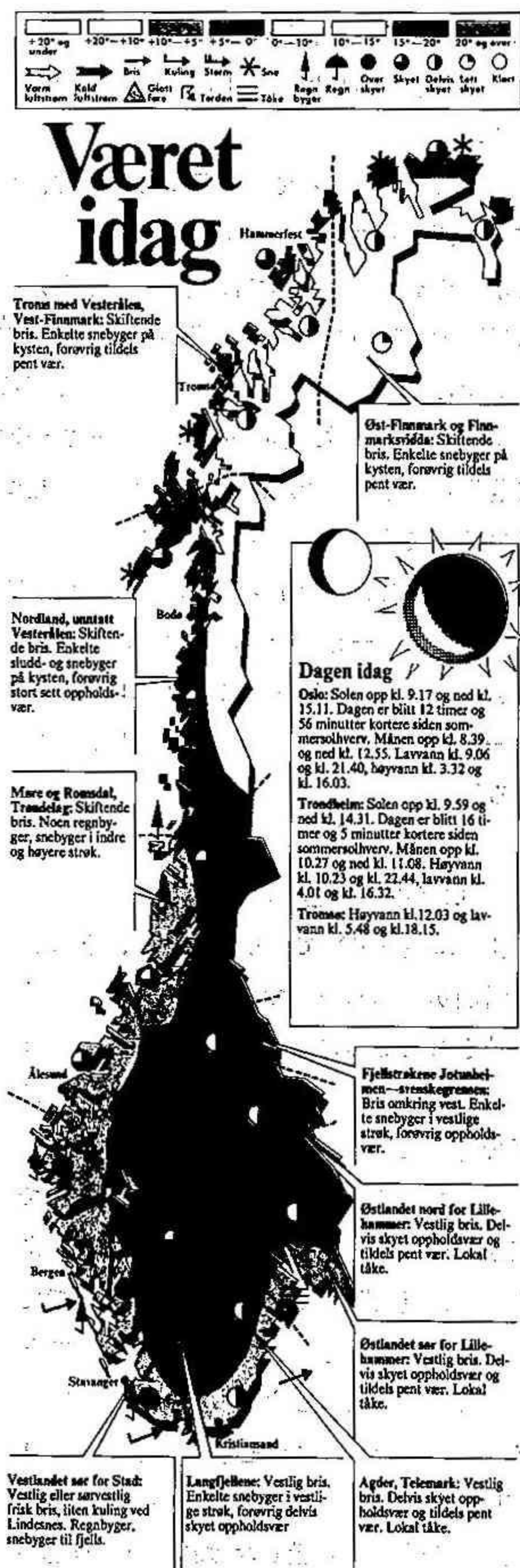


図10. 新聞の天気予報(「Weather Today」の意味)

1月27日、帰国のためデンマークへ移動した。首都コペンハーゲンの中心にある市庁舎の斜め向かいに、「人形アメダス」とでも呼ぶべきディスプレイがあった(図12)。建物の角が温度計(実物は赤色)になっている。塔屋には半円形のテラスが張り出しており、晴れている日には自転車に乗った婦人の人形が出て、雨の日には傘をさした人形が代わりに出るようになっている。なお、この写真の日は「霧」なので、両方が半分ずつ見えている。

図13はノルウェイで時々見かけた物で、コート後ろにぶら下げるリフレクターである(径6.5cm)。これは夜道で車のライトを反射して認識してもらうためのもので、冬は昼間でも暗いので大変効果がある。形は円形やクローバー形などもあるが、金髪で長身の美女(後ろ姿から想像)がコートにこの雪の形のリフレクターをつけているのを見て是非欲しくなった。あちこち探したが見つからず、結局人に尋ねて薬局で売っていることがわかり、やっとのことで手に入れた。デザイン感覚にすぐれた北欧人が、冬に使うリフレクターを雪の形にしたのはごく自然な発想である。しかし、せっかく買ったこのリフレクターも、日本女性がコートにつけてもなぜか似合わないようである。

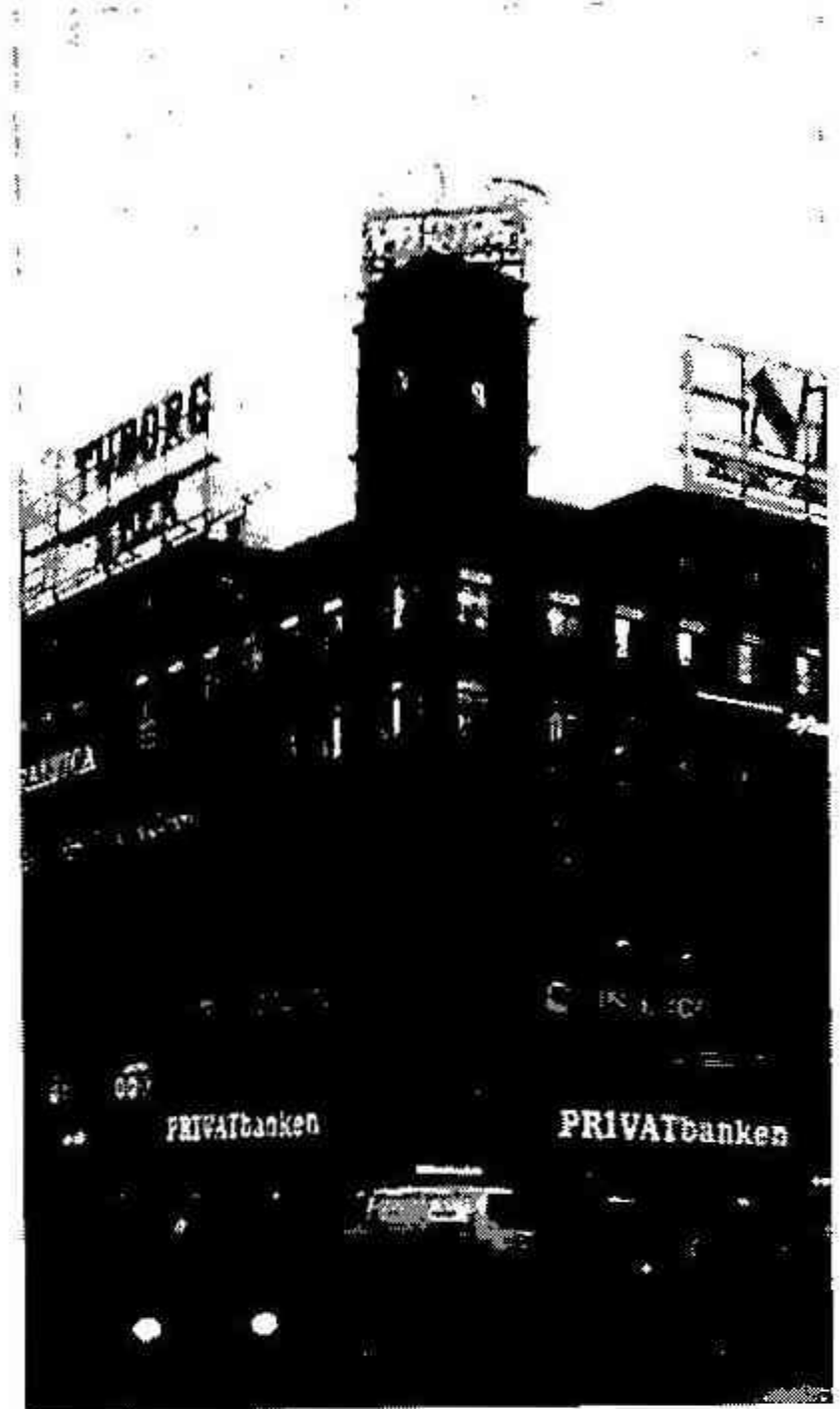


図12. 人形アメダス

6. 日出ずる国へ戻って

札幌に戻って来て感じたことは、とにかく雪面がまぶしい事である。暗い生活から開放されてなおさら晴ればれした気分になると同時に、人と車の多さに圧倒される感じであった。

考えてみると、札幌のように百万都市でどか雪の被害を受ける所は世界でも稀であるから、気象情報の充実はもっと進んで良いのではないかと思われる。天気予報にとられずに生活するすべを身につけているノルウェイの人々に感心するよりは、より高度な気象情報を必要としている北海道の気象学の発展に貢献しなければという思いを新たにした。

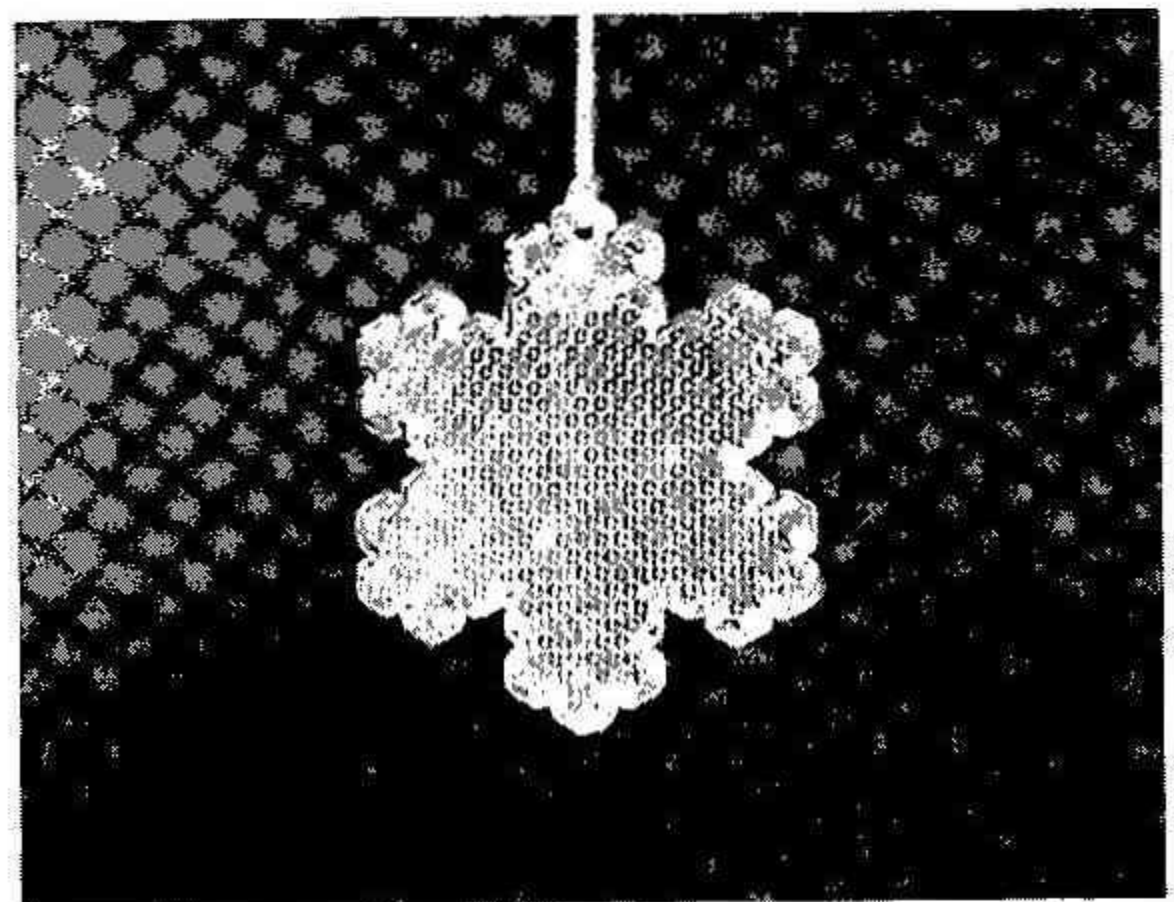


図13. 雪結晶形リフレクター

今回の調査旅行では、ノルウェイ極地研究所の太田昌秀博士をはじめとして、気象台、大学、滞在地の方々に大変お世話になりましたので、この場をかりてお礼申し上げます。

最後に、将来北欧を訪れる方のために、ガイドブックの中の一節を紹介します。…『北欧の女性達は、見知らぬ、孤独な旅人を明るくあたたかく迎え入れることが大変上手で、それゆえ彼女達の美貌がいっそう魅力的に感じられる。』



トナカイのそり（トロムソ博物館のパンフレットより）

ご案内：

北海道開拓記念館において、「北欧・トナカイ遊牧民の工芸」と題した特別展が63年7月9日～9月18日まで開かれますのでご案内いたします。