

# 室蘭における大気中の氷晶核 (1962年10月2日～10月16日)\*

松 村 信 男\*\*

## 要旨

鉄工業都市である室蘭で、1962年6月と同年10月に cold box を用いておこなった自然氷晶核の測定について記されている。1962年10月2日から16日までの場合は、 $-13^{\circ}\text{C}$ 核、 $-15^{\circ}\text{C}$ 核、 $-20^{\circ}\text{C}$ 核の測定をおこない、氷晶核が大きく出るのは何に依るのかを考察した。測定点が製鉄所の風下の場合に、 $-20^{\circ}\text{C}$ 核では、測定時間中に大きな核数が出現する頻度が大なる場合があったが、得られた測定の中ではそのような測定が少ないので、製鉄所が明らかに核の源として働いているとはいえない。

## 1. はじめに

Soulage (1959) は、氷晶核の測定をおこなって、パスク地方の空気が氷晶核を多く含んでいるのは、溶鉄炉と製鋼所が重要な源になっていると報告している。Telford (1960) は Sydney および Newcastle 上空で航空機による測定をおこない、風下で多量の氷晶核が測定されたのはある型の工業活動の結果であり、その源は製鋼炉の煙であると認めている。大竹 (1963) は八戸市、能代市、秋田市に濃度の高い氷晶核を出す製鋼所を見出し、降水量を比較することにより、この影響とみられる増加域があると報告している。

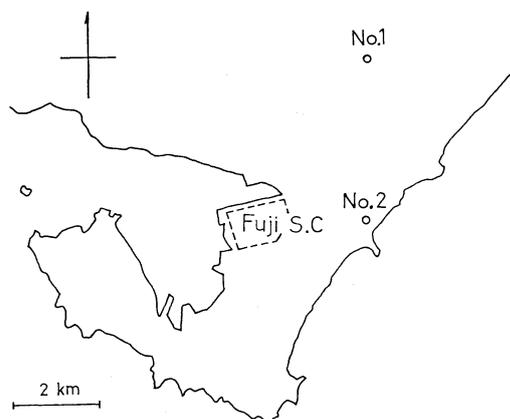
この報告は、鉄工業都市である室蘭で1962年10月を中心におこなった大気中の氷晶核の測定について報告する。

## 2. 測定方法と測定結果

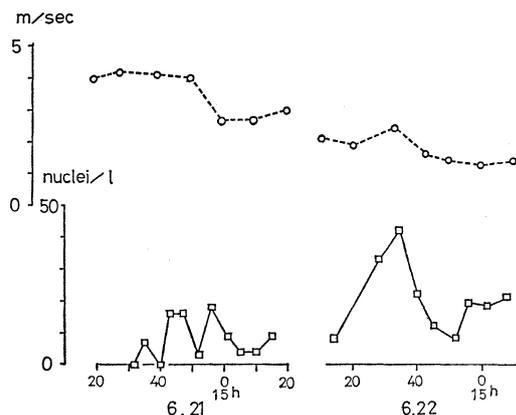
測定は丸山 (1962) の砂糖溶液法による手動式 cold box を使ったが、水蒸気の補給はおこなっていない。

a) 6月19日～22日 室蘭工業大学短期大学部グラウンド (現在は室蘭工業大学第2部敷地) にて

測定場所は第1図に No. 1 として示した。測定時の風向は NW, W, S で製鉄所 (富士製鉄室蘭製鉄所、現在は新日本製鉄室蘭製鉄所) の影響下で測定が行なわれたとはいえない。21日と22日との $-20^{\circ}\text{C}$ における核数と、4杯風速計で測った地上風速とを第2図に示してあ



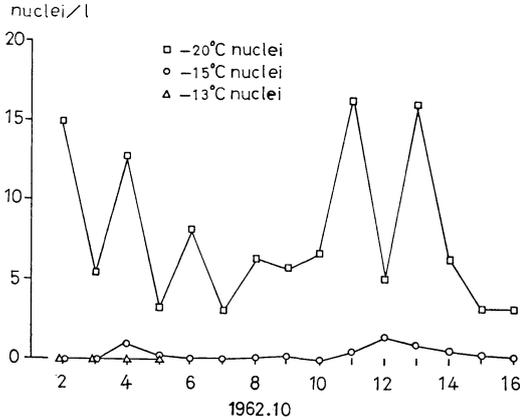
第1図 測定場所



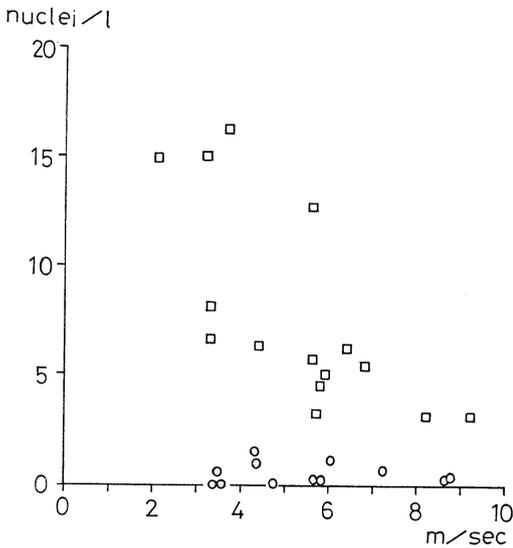
第2図 6月21日、22日の $-20^{\circ}\text{C}$ 核と地上風速

\* Atmospheric ice nuclei measured in Muroran, Northern Japan (2 Oct. ~16 Oct. 1962)

\*\* N. Matsumura: 室蘭工業大学 理科教室  
—1973年10月12日受理—



第3図 室蘭で測定された氷晶核数

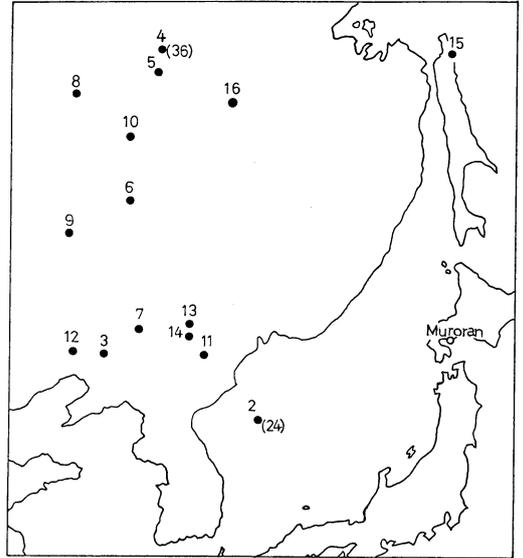


第4図 核数と地上風速

る。22日は風速の変化と核数の変化が対応しているが、グラウンドの状態の観察は、21日は「ときどき砂塵が立つこともある」、22日は「砂塵は立っていない」で、砂塵との関係は目視観測ではつかめなかった。

b) 10月2日～16日 栄高校にて

栄高校玄関のペランダ上で、 $-13^{\circ}\text{C}$ 核、 $-15^{\circ}\text{C}$ 核、 $-20^{\circ}\text{C}$ 核の測定をおこなったが、測定限界はそれぞれ測定回数が違うので、一様ではなく、 $-13^{\circ}\text{C}$ 核では3.3l から 5.5l あたり1個、 $-15^{\circ}\text{C}$ 核では 5.5l から 31.6l あたり1個、 $-20^{\circ}\text{C}$ 核では 5.5l から 37.1l あたり1個であった。測定場所は第1図に No. 2 として示してある。



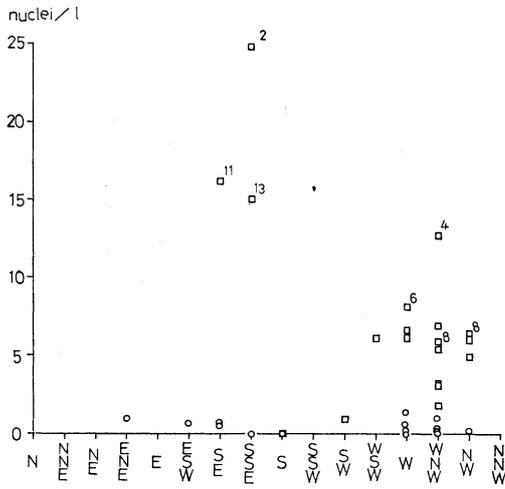
第5図 48時間前の気塊の位置

### 3. 測定結果 (10月2日～16日) の考察

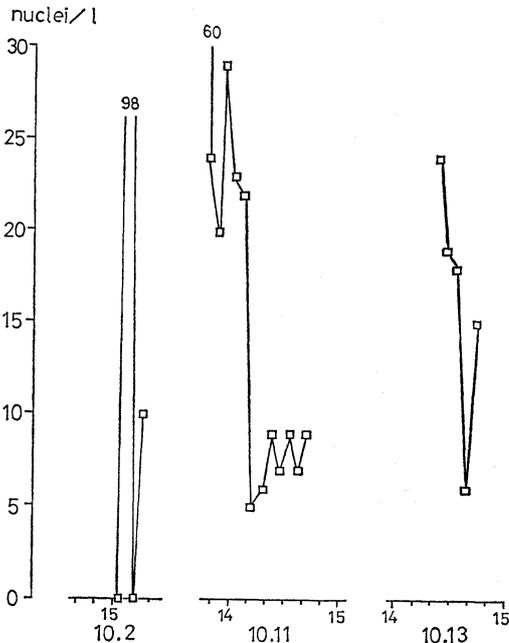
核数は時刻とともに変動したが、核数をそれぞれの温度に対応して平均し、図に示したのが第3図である。2日の $-20^{\circ}\text{C}$ 核が大きくでているのは、7回の測定において1回の大きな値がきいているからである。第3図に示した $-15^{\circ}\text{C}$ および $-20^{\circ}\text{C}$ における核数とそれぞれの測定時刻間の平均地上風速とを対応させて描いたのが第4図である。核数が地上風速に依存するという研究(根本ほか, 1957)があるが、この場合、 $-15^{\circ}\text{C}$ 核でも $-20^{\circ}\text{C}$ 核でもそのような関係は見出されなかった。

次に、 $-20^{\circ}\text{C}$ 核は日々変動しているが、氷晶核数と大規模な気象状態との間の密接な関係を指摘した研究(磯野ほか, 1959)があるので、測定時におけるその空気が48時間前にはどこにあったかを調べた。資料としては、850mb面の12時間おきの天気図を使用し、地衡風による流跡線を作ってそれぞれの場所を求めて図に示したのが第5図である。黒丸はその位置を示し、付近の数字例えば7は10月7日を表わしている。従って、室蘭で7日に $-20^{\circ}\text{C}$ 核を測定した空気が48時間前には黒丸印の位置にあったことを表わしている。ただし、2日・4日については資料が得られず、それぞれ24時間前・36時間前の位置を求めたので(24)、(36)と記入してある。

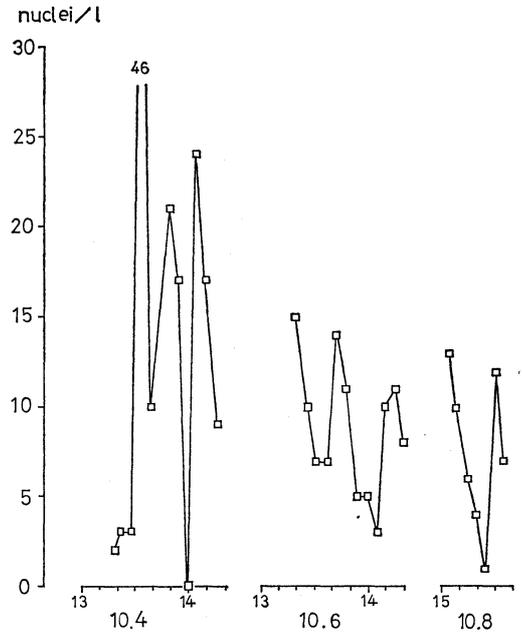
中国東北部からの気団中に、核数の比較的少ないもの、多いものがあり、シベリヤからの気団中にも同様な傾向があることから、2日、15日を除き、850mb面でみる



第6図 核数と地上風向



第7図 2日, 11日, 13日の-20°C核



第8図 4日と8日との-20°C核

と大陸北部（シベリア，中国東北部）から到達した気団が上空を掩うなかで測定はおこなわれたといえる。核数を地上風向と対応させて図示したのが第6図であり，図中の数字——例えば4は10月4日を表わしている。比較的核数の多いのは南寄りの風向（SE， SSE）のときと，西寄り（W～NW）のときである。2日， 11日， 13日の測定で核数が時刻ともにごう変わったかは第7図に示

してある。2日， 11日は測定時間中に際立って大きい核数の出現の頻度は少ない。13日は地上風向が ENE より SE になるとともに小雨がぱらつき， 測定時間中の風向は SSE で， 地上天気図からみると温暖前線が通過する時刻であった。このときは際立って大きい核数は出現していない。2日から16日までの測定期間中， 西寄りの風向が卓越し， SE， SSE に対応する核数の資料が少く， この風向のときの核数が一般に比較的大きいのか， この場合だけ大きかったのか， さらに核数が大きくなった原因としての他からはずれた大きな核数が何を意味するのかを考察することが出来ない。

西寄りの風のもとでは， 測定点は製鉄所の風下になるが， 第6図をみると核数は $1.8l^{-1}$  から $12.7l^{-1}$  の範囲に分布している。比較的核数の多い4日と6日との測定および平炉の煙に取巻かれて測定した8日のそれぞれの時刻の核数を第8図に示した。4日の-20°C核は2日， 11日， 13日の測定にくらべて， 大きな核数の出現の頻度が大きく， 8日の15時03分から15時34分（風向 WNW）までの測定では核数間にとび離れて大きな値もなく平均 $6.9l^{-1}$ である。

4. まとめ

10月2日から16日までの期間の測定は， 2日， 15日を除き， 850mb 面の空気が大陸北部（シベリア， 中国東

北部)から到達したときの測定で、核数は日日変動した。この期間中、活発な火山活動は報告されていないので、火山活動と核数との関係(磯野ほか, 1959)を考察する必要はない。風向が西寄りのとき、核数が $1.8l^{-1}$ から $12.7l^{-1}$ の範囲を変動している原因として、測定点の風上に核の発生源を想定してみたが4日のような型(第8図)が何回か測定されないと、風上に氷晶核の発生源があると断定できない。1回の測定値が大きいいという点では他の場合にも測定されているからである。

## 5. 謝辞

おわりに、種種の指導と助言とを与えられた磯野謙治教授(現在 名古屋大学勤務)および気象研究所の丸山晴久氏(昭和47年4月歿)に心からお礼を申し上げるとともに、測定に協力された当大学の阿部健蔵氏に感謝の意を表する次第である。なお、風向・風速などの資料は室蘭地方気象台から、850mb面の天気図の資料は札幌管区気象台の御世話になったので、ここに御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) Isono, K., Komabayasi, M., and A. Ono, 1959: The nature and the origin of ice nuclei in the atmosphere. *J. Meteor. Soc. Japan*, **37**, 211-233.
- 2) 気象庁, 1963: 気象要覧, 第758号, 39-40.
- 3) 丸山晴久, 1962: 大気中の氷晶核とその測定法. *気象研究ノート*, **77**, 19-27.
- 4) 根本, 高橋, 相馬, 工藤, 1957: 東京の地上付近における自然大気中の氷晶核の観測並に富士山頂における沃化銀粒子発煙実験の影響について. *気象集誌, Ser II*, **35**, 139-149.
- 5) 大竹 武, 1963: 工場起源の人工氷晶核. 日本気象学会昭和38年春季大会.
- 6) Soulage, G., 1959: Hauts pouvoirs glaçogènes dus à la concentration de fumées sidérurgiques au-dessus de l'océan. *Ann. Géophys.*, **15**, 461-481.
- 7) Telford, J.W., 1960: Freezing nuclei from industrial processes. *J. Met.*, **6**, 676-679.

## 編集だより

本誌も発刊後20年を経過し、本号から21巻を刊行することになりました。この機会に表紙のデザインを一新し、会員の御協力によって、内容を一層充実したいと考えております。

なお、昨年実施した本誌についてのアンケートの調査の結果を考慮して、次のような新企画を順次実施することにいたしました。

(1) 解説: アンケートでもっともよく読まれている分野なので、より幅広い内容で読みやすい解説を掲載したい。たとえば“世界の天気予報”のような特集や、“気象学事はじめ”のシリーズものを随時のせる。(毎号2~3篇程度)

(2) 支部だより: 学会の支部活動を強化するため、本誌の地区編集委員を増員したが、これとも関連して、支部だよりを毎号一支部ずつ掲載する。

(3) 会員の広場: 会員が気軽に投稿できる投書欄。学会に対する意見や、気象学の研究に対するコメントなどを通信欄と違ってもっと簡略に述べる。原稿用紙1枚程度より短いもの。

(4) 海外だより: 外国で開かれた国際会議、外国の研

究機関の紹介などを外国出張された会員や在外会員から紹介。

(5) 本棚: 従来、書評・新刊紹介を随時掲載してきたが、より多くの情報を会員に提供するために、これらを総合して本棚欄を設ける。

なお、論文・短報・通信欄・講座・用語解説・質疑応答などは従来どおり続けます。これらの新企画を実施しても、学会の財政事情などから紙頁を増加することは困難なので、たとえば学会だよりの活字の大きさを小さくすとか、投稿規定の掲載回数を減らすなどくふうをしたいと考えています。

現在の編集委員のうち、投稿原稿の受付・整理・校正などの編集事務を担当しているのは、巽(幹事)・山田・沖政・田崎の4委員です。いずれも気象庁の業務の時間外に編集事務に携っているので、時間的に忙しくなかなか充分なこともできかねる状態です。このような事情を御賢察の上、投稿には必ず送り状(用紙本号添付)を添付して下さいようお願いいたします。なお送り状の用紙は、ゼロックスでコピーしたものを使っても差支えありません。(編集委員長)