

写真1 船首を囲むように出現した霧虹.



写真2 上空に現れたハロー.

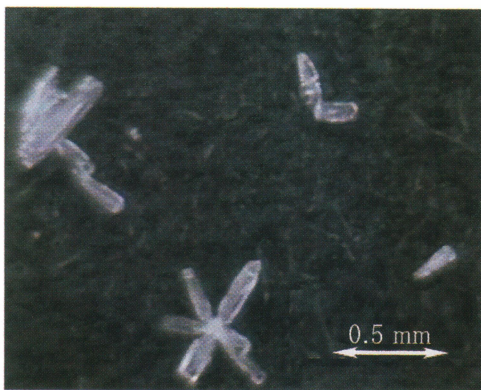
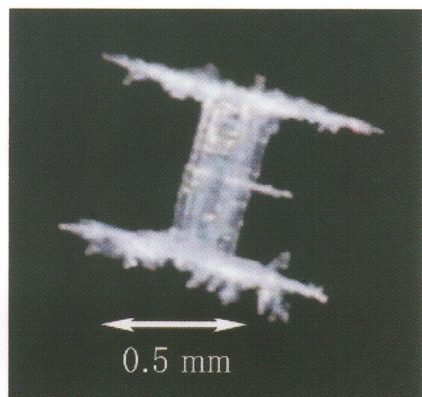


写真3 (1) 砲弾集合と砲弾型雪結晶.



(2) 鼓型雪結晶.

研究観測船「みらい」による北極航海期間中に見られた 霧虹とハローと雪結晶*

藤吉康志**・吉田一穂***

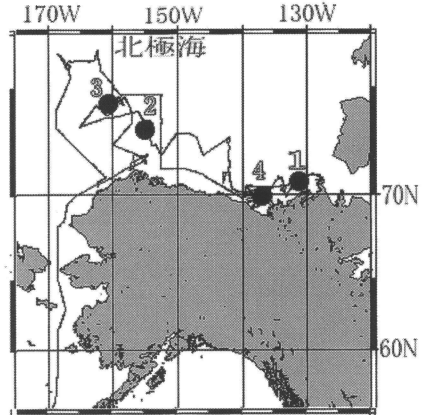
海洋科学技術センターの研究観測船「みらい」の北極航海 MR02-K05に参加した。実質的に北極海にいたのは、2002年9月2日～10月6日までの約1か月である(第1図)。我々は、北極海の水・エネルギー収支に重要な役割を果たしている様々な雲システムとエアロゾルの、水平および鉛直分布の観測を行った。

期間の前半は、ほとんど毎日霧が発生し、航海にもさしつかえるほどであった。そのある一日、霧の一部が薄れて太陽が顔を出したとき、我々の直ぐ目の前に写真1のような霧虹が発生した。太陽高度が低かったのでちょうど船首を囲むような形になり、良く見ると過剰虹も現れていた。

期間の前半から半ばにかけては、肉眼では下層雲しか見ることができなかったが、共同研究の一環として、通信総合研究所が「みらい」に設置した「ミリ波雲レーダー」のデータを見ると、2層から3層構造を示していた。特に印象的であったのは、圏界面直下に形成された巻雲からもたらされた氷晶が、順次下層の雲の中に落下して成長し、最後に地上に雨や雪となって降ってくる様子、すなわち、Seeder-Feeder過程が明瞭に見られたことである。そういった中で、9月21日はたまたま下層の雲が無く、上空に巻層雲が薄く広がり写真2にみられるようなハローが出現した。この時、地上で採取した雪結晶は砲弾集合であった。

雲レーダーの画像で見ると、エコートップは6.5～7 km (気温は約-40°C) であり、確かに砲弾(または角柱)型の雪結晶が成長する温度であった。すなわち、上空の巻雲で生成された雪粒子はかなり下層にまで落下することが可能で、それにより下層の雲への種蒔きを行っていることが分かる。強風の中での観測となった観測後半の10月5日は、この種蒔きによる雪結晶の変化が写真3のように明瞭であった。すなわち、初めは写真3(1)のような砲弾や角柱型の雪結晶が高度7 km (気温-40°C以下) から落下してきたが、その後、高度3 km 以下(気温-15～-20°C)にも雲が現れると、角柱の両端に樹枝状結晶が成長した写真3(2)のような鼓型の雪結晶が多くなった。

さらに我々は、係留気球を用いて海面から下層雲内までの観測を行った。その際、係留用の紐に過冷却水



第1図 北極海における「みらい」の航跡。図中の1～4の番号は、以下の写真を撮影した地点を示す。

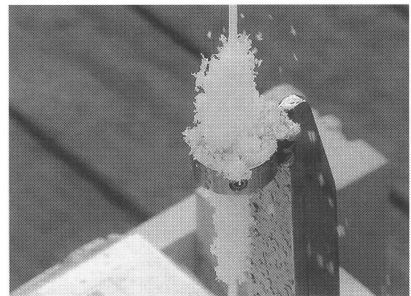


写真4 係留用紐に付着凍結した雲粒

滴が付着凍結し、それが紐の巻き取りの際に擦られて巻き取り部に大量に溜まり、写真4のようにカキ氷状態となった。この試料は、水の同位体や化学分析に使えるそうなので、次回には専用の採取器を用意したいと考えている。

謝辞

今航海の責任者である島田調査主任を初め、「みらい」の赤嶺船長と乗組員の方々、グローバルオーシャンディベロップメント、マリンワークジャパン、海洋科学技術センター、そしてMR02K05に参加された全ての皆様には、観測(特に係留気球観測)に際して多大な協力と支援をいただきました。厚く御礼申し上げます。

* Fog bow, halo, and snow crystals observed during the cruise of the research vessel "MIRAI" in the Arctic Ocean

** Yasushi Fujiyoshi, 北海道大学・低温科学研究所/地球フロンティア研究システム

*** Kazuho Yoshida, 北海道大学・大学院地球環境科学研究科