

写真1

100 μm

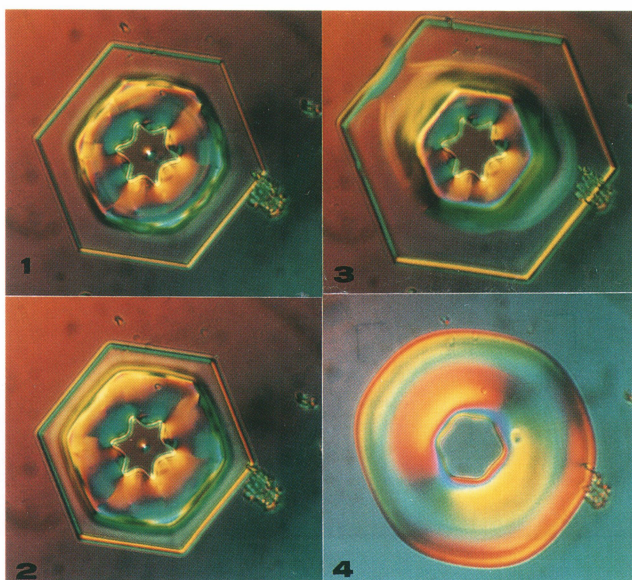


写真2

100 μm

角板雪結晶の変態について*

志 尾 彌**

黒岩 (1972) は雪結晶を灯油の中に密封放置して置くと結晶表面構造の平滑化が起こることを見出した。そして、氷表面で水分子がどんな仕組みで凸部から凹部に移るかわからないが雪結晶が表面積を減らし、単純な丸い形に成ろうとする様に見える述べている。著者は、低温下 (-30~35°C) の大気中で採集した角板結晶の中心部が円盤模様になっているものが多数あり、この起源を示す下記のような変態現象を観測したので紹介する。

観測地は北海道の低温地帯として知られる北海道勇払郡占冠トマム村「石勝高原」である。ここは1,000 m級の4個の山〔トマム山 (1,240 m)、石山 (1,074 m)、振狩岳 (1,323 m)、落合岳 (1,168 m)〕に囲まれた盆地の中に位置している。このため快晴の日の夜間は放射冷却により気温は下がり、(-30°C以下)、逆に相対湿度は高まり氷飽和度を越える。その結果、人工光源(高さ100 mのタワー工事に使用している照明器)によって発生した光柱(水平面に対して90°の角度)が観測される。これは大気中に氷晶が浮遊していることを意味している。このとき採集した結晶の中で中心部が円盤形態をしているものを多数観察した。そこで何故円盤になっているかを解明するために採集した結晶を選別せず、全てについて観察した。観察には微分干渉顕微鏡を使用した。写真1は1990年1月26日、午前2時、外気温-35°Cで採集された雪結晶である。中心部(A)

は星状をしているが(B)、(C)は円盤状、さらに1番外側(D)は角板状をしている。

写真2は、1990年1月28日、午前0時5分から午前6時の夜中に観察した窓霜の形態変化である。午前2時における外気温は-34°Cであり午前6時の日の出時では-25°Cに上昇していた。i) 午前0時5分、氷粒子がスライドガラス上に発生 ii) 午前1時、氷粒子を核にして星状結晶が成長 iii) 午前1時1分、円盤状の結晶が成長。この段階から顕微鏡写真撮影を始める(写真2-1)。iv) 午前1時6分、円盤部分が角板状結晶に変態(写真2-2)。この段階までの成長は速い。v) 約1時間後(2時24分)外側の角板が成長。内側の角板模様が小さくなり、〈0001〉方向に成長。中心の氷粒子が星状模様の部分に吸収される(写真2-3)。vi) 午前6時、太陽が昇り出すと外側の角板は円盤に形態変化し、中心部の星状部分は角板状に形態変化した(写真2-4)。

大気環境条件が氷飽和にある場合、雪結晶は成長も昇華も起りえない。この条件下では、雪結晶自体の中で水分子が凸部から凹部への移動が起き、「星状」→「角板」→「円盤」といった変態過程が存在しているように思われる。

参 考 文 献

黒岩大助, 1972: 雪の科学, 共立出版, 19-28.

* On Metamorphosis of Disk plate snow crystal.

** Hisashi Shio, 北海道教育大学岩見沢校.

© 1997 日本気象学会