



Title	雲箱において生成した特異な雪結晶
Author(s)	油川, 英明; ABURAKAWA, Hideaki
Citation	低温科学. 物理篇, 40, 155-157
Issue Date	1982-03-10
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18446
Type	departmental bulletin paper
File Information	40_p155-157.pdf



Hideaki ABURAKAWA 1981 Peculiar Shapes of Ice Crystals Formed in a Cloud Chamber. *Low Temperature Science, Ser. A, 40.*

雲箱において生成した特異な雪結晶*

油 川 英 明

(融雪科学部門)

(昭和56年10月受理)

低温実験室において、180 cm × 50 cm × 50 cm の箱に吹霧器を用い過冷却微水滴を浮遊させて雲箱 (cold chamber) をつくり、種まきを行なった結果小さな雪結晶が生成し、その中に特異な結晶が二・三見られた。

雲箱の中間位置において採取した結晶を写真1に示す。これは雲箱内の温度が -17°C の時に種まきを行ない、1~2分経過した時に採取したもので、一般的に見られる雪の初期結晶である。結晶の形はほとんどが二重の小さな角板結晶 (double plates) であるが、200 μm 程度の大きさの角板や扇形結晶に成長しているものも見られる。角板の中心部は、写真では円形に見える。Auer¹⁾ の自然雲に関する観測及び実験によれば、このような結晶は中心部の幅 (角柱の a 軸方向の長さ) と角板を含んだ厚さが同じであると言う観察の結果から、これらは凍結した丸い微水滴が成長したものと考えられている。しかし、写真1においては、結晶の幅と厚さについて必ずしもそのような関係はみられない (例えば、右上写真の矢印の結晶)。尚、1~2分程度で成長した結晶の大きさとしては古川他²⁾ の人工降雪実験で得られたものと同程度である。

写真2-a は二重の小角板で角板の厚さが異なる結晶 (写真右上、左下の結晶) と、二つの角板がズレていると見られる結晶 (写真左の結晶、中央部から枝が伸びている) である。

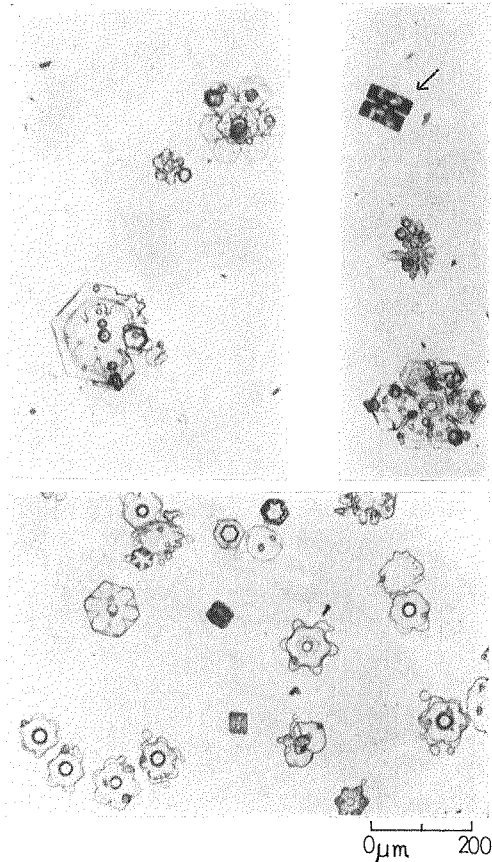


写真1 -17°C の温度で生成した雪結晶

* 北海道大学低温科学研究所業績 第2383号

二つの角板の厚さが異なる結晶は、角板の大きさが同じであることから a 軸方向の成長は同程度であるが、c 軸方向の成長が両方の角板では異なるという特異な形を示している。天然雪の鼓型結晶においては、両側の角板、樹枝などはむしろ逆に、a 軸方向の成長が異なっている場合は見られるが、c 軸方向の成長は同じである (中谷³⁾ の p. 26-27)。

角板の中心軸がずれている結晶は写真の左上端の結晶と比較すると、これらの二つの角板が平行移動をしているように見なされる。これがそのまま大きな雪結晶に成長した場合には平面上において二つの六花がずれた、いわゆる「畸型」の雪結晶 (中谷³⁾ の p. 19-21) の形が考えられる。また、この結晶の中央部から伸びている枝が凍結微水滴の周囲の枝 (写真上の矢印) と類似していることは極めて興味深い。

写真 2-b は、上下二つの角板が成長時何らかの影響で一方の a 軸方向の成長が優先し、それに見合う分だけ他方の角板の成長が抑制されたために生じた結晶であろう。これは写真 2-a の場合と異なり軸のずれは見られないが、見かけ上結晶の中心部に a 軸方向が窪んだ形の雪結晶となることが予想される。尚、これらの結晶が生成した時の雲箱内の温度は -19°C であった。

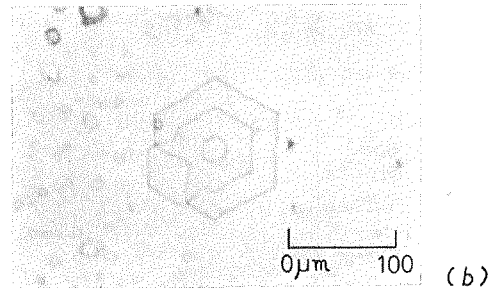
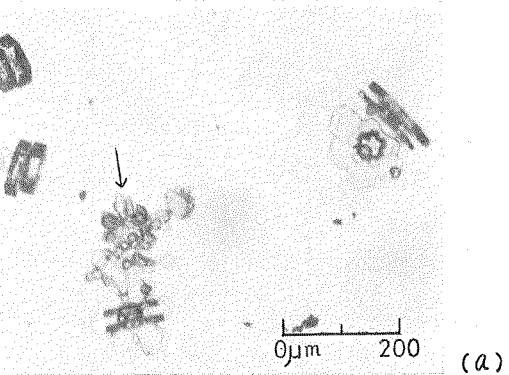


写真 2 特異な雪結晶の例

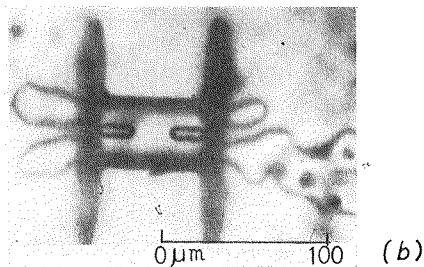
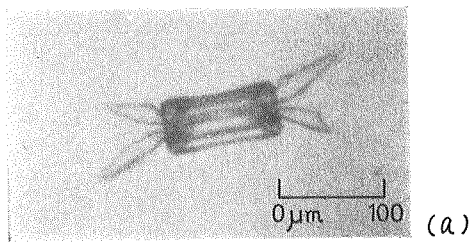


写真 3 枝の伸びた角柱 (a) と鼓型結晶 (b)

写真 3 は -8°C ~ -10°C の温度で生成した角柱 (a) と -15°C 近くで生成した鼓型結晶 (b) である。これらの結晶の特徴は、角柱の両側からそれぞれ二本の枝が伸びていることである。写真 3-a の結晶は、これらの枝の開き角度が約 50° で、山下⁴⁾ の大型低温箱における比較的高い温度 (-2°C ~ -10°C) で生成した V 字型結晶の角度とほぼ同じ値である。

尚、この枝は写真 2-a とは明らかに異なった形である。Magono 他⁵⁾ の実験において -25°C 以下で生成した氷晶では、この枝に相当する部分がピラミッド状の結晶になることが

示されている。これらのことから、この枝の部分の形態は氷晶が生成する時の温度に関係しているものと推察される。

写真3-bはこのような角柱から成長した鼓型結晶である。すなわち、両面から二つの枝の伸びた角柱が、その後角板の成長により鼓型になったものである。また、写真右下の枝は200 μm 程の長さにまで成長している。

文 献

- 1) Auer, Jr., A. H. 1971 Observation of ice crystal nucleation by droplet freezing in natural clouds. *J. Atmos. Sci.*, **28**, 285-290.
- 2) 古川義純・遠藤辰雄・水野悠紀子・成瀬廉二・高橋庸哉 1980 垂直風洞による人工降雪実験. 雪氷, **43**, 147-150.
- 3) 中谷宇吉郎 1946 雪の研究. 岩波書店, 161 pp.
- 4) 山下 晃 1974 大型低温箱を使った氷晶の研究. 気象研究ノート, **123**, 47-94.
- 5) Magono, C., Fujita, S. and Taniguchi, T. 1979 Unusual Types of Single Ice Crystals originating from Frozen Cloud Droplets. *J. Atmos. Sci.*, **36**, 2495-2501.