



Title	雪の結晶の二色光源による顕微鏡撮影法
Author(s)	小林, 禎作; KOBAYASHI, Teisaku
Citation	低温科学. 物理篇, 27, 395-397
Issue Date	1970-03-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18127
Type	departmental bulletin paper
File Information	27_p395-397.pdf



Teisaku KOBAYASHI 1969 Photomicrographs of Snow Crystals by Means of Two-Coloured Illuminations. *Low Temperature Science, Ser., A, 27.*

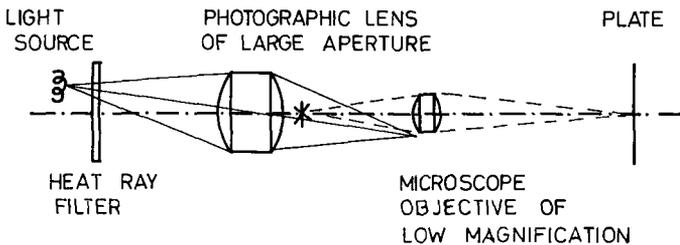
雪の結晶の二色光源による顕微鏡写真撮影法*

小林 楨 作
(低温科学研究所)
(昭和44年7月受理)

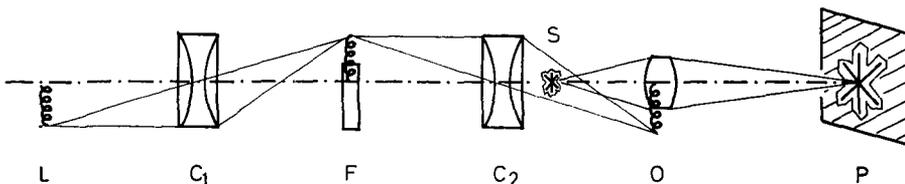
雪の結晶の顕微鏡写真撮影には、斜めの透過光による照明がよく用いられる。顕微鏡の下にある反射鏡を斜めにして、光源からの光をそらせ、視野の一方がわずかに薄暗くなる程度にすると、結晶の内部の構造や表面の凹凸が浮き彫りになってよく観察される。しかし低倍率のときには、視野の明るさがムラになり過ぎないように注意が必要である。

第1図は、中谷¹⁾・花島によって工夫されたこのための光学系で、大口径レンズを使って光源の像を顕微鏡対物レンズの隅に結ばせることにより、一様な明るさの視野の中に、輝く結晶を立体的に描写することができる。

雪の結晶を、特に雪の結晶のもつ美しさを描こうとするには、ある地色の背景に、白く結晶を浮き上らせるなど、カラー撮影の技法が有効である。科学映画家の吉田は、雪の結晶のカ



第1図 斜めの透過光による照明法 (中谷・花島)



第2図 カラー撮影のための吉田の照明法 (樋口, 1962 による)

L: 光源 C₁, C₂: コンデンサー レンズ
F: 色フィルター S: 雪の結晶
O: 対物レンズ P: 画 面

* 北海道大学低温科学研究所業績 第961号

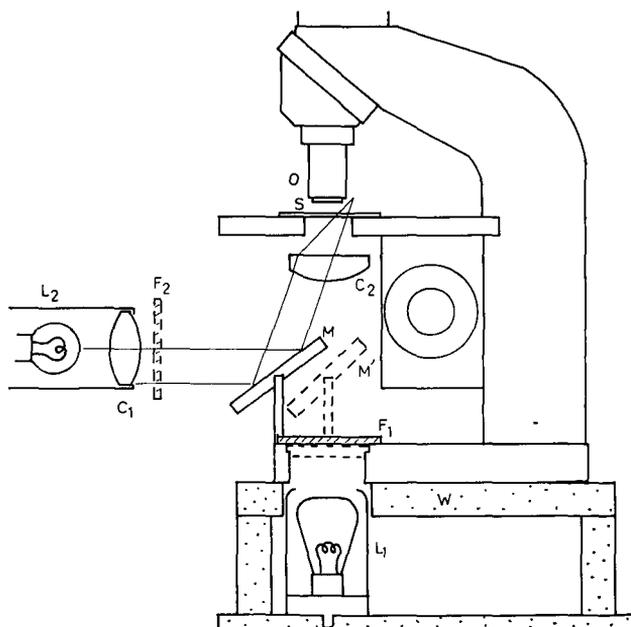
ラー映画²⁾をこのような技法で撮影したが、その光学系は、樋口³⁾の“雪の結晶の観察と記録”のなかに解説されている。

第2図は吉田の考案した照明系である。図にみられるように、第1のレンズによる光源の実像の位置に色フィルター、例えば青のフィルターを置いて、光源からの光の半分余りを青に変える。フィルターを通らない光は、第2のレンズで顕微鏡の対物レンズの隅に結ばせるようにしてある。こうすることにより、視野のなかには、青フィルターを通った光だけが直接入って、青の様な地色になり、雪の結晶は青を背景に、斜めの照明によって白く輝いて浮ぶ。これはフィルターの位置に、もう一つ別の白色光源を置いて、雪の結晶に対して前述の斜めの照明を行なっても同じことである。小林の16mm映画“On the variation of ice crystal habit with temperature”⁴⁾のうち人工雪の部分は、第2図の光学系を光源二個に分けて撮影したものである。白色光の部分をさらに別の色フィルターに通すと、二色に、つまり青の地に黄金色の結晶を浮び出させることもできる。

ところが、実際にこの光学系を普通の顕微鏡の鏡基の下に組込むのはなかなか面倒である。ここでは、光源を二つ使って、吉田の照明法をニコンのSTR型顕微鏡に応用したごく簡単な方法を報告する。この方法はニコンSTR型に限らず、反射鏡と簡易照明装置との互換型の顕微鏡、例えばニコンのS型(光源内蔵のS-Ke型を除く)及びG型、オリンパスE型ならば適用できる。

第3図はこの装置の概略である。これらの型式の顕微鏡では、鏡基の底の反射鏡(M)が円形の台座ごと取外し可能で、反射鏡を外した後は、小形の照明装置(ニコンではサブステージランプ、オリンパスでは簡易照明装置と呼んでいる。)をはめ込むようになっているのが一つの特徴である。

雪結晶撮影のための装置としては、反射鏡を台座ごと外した後、開孔部に色フィルター(F₁)を置き、その下にサブステージランプ(L₁)を取付けて、背景の色照明とする。そのため、サブステージランプが納まるような、顕微鏡を載せる丈夫な台(W)を作っておくと便利である。この台の上板には、鏡基の反射鏡台座に合わせて孔をあけておく。反射鏡(M)は、台座を外した後の開孔部の縁近くに、コンパウンドなどを使ってしっかり立てる。雪の結晶を白く光らすためには、別に顕微鏡用の標準照明装置(L₂)を用意し、反射鏡(M)、



第3図 二つの光源を使ったカラー撮影のための照明法

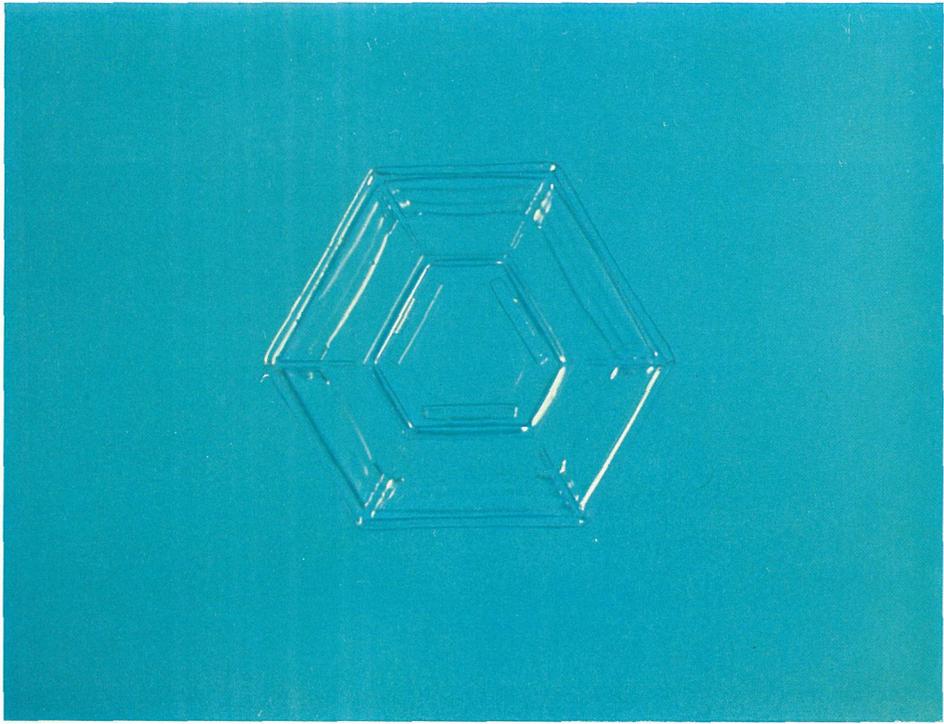
コンデンサー (C_1 , C_2) を操作して前述の斜めの照明を行なえばよい。背景の色の明るさと、結晶の輝きとのバランスには、二つの光源のトランスをそれぞれ独立に調整すればよく、吉田の単一光源の場合にフィルター (F) を調整するのに比べ、はるかに簡便ですぐれている。

カラー写真の撮影に当っては、雪の白い輝きと地色の明るさとの比を、人間の目に美しく感ずる程には大きくしない方がよい。また雪の結晶に色をつけたい時には、標準照明装置に適当なフィルター (F_2) を挿入する。

図版 1(a, b) の写真は、この装置によって撮影した写真の一例である。

文 献

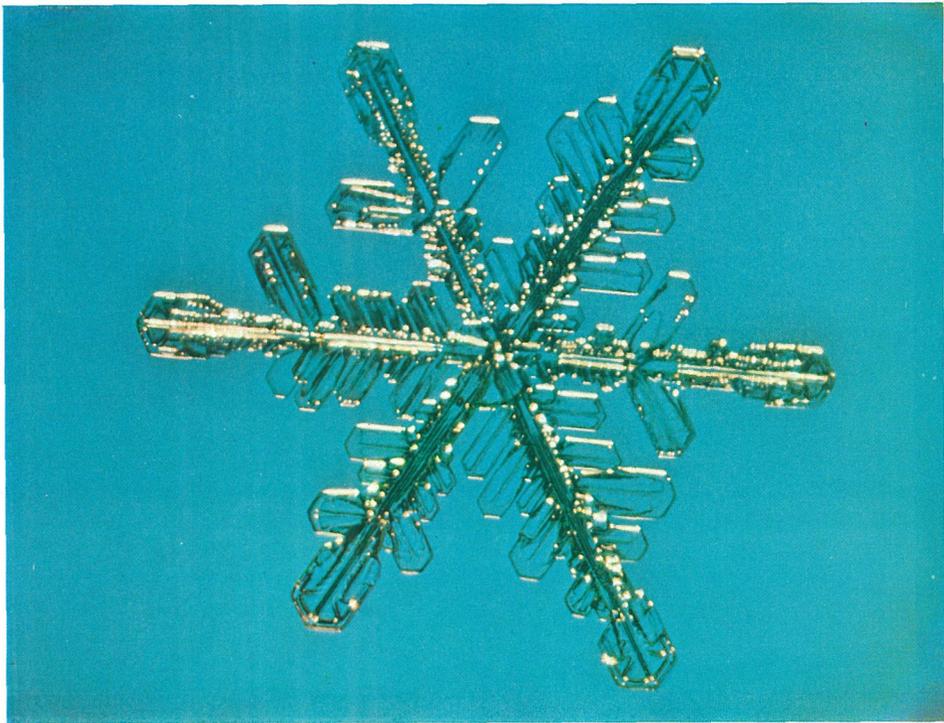
- 1) Nakaya, U. 1951 The formation of ice crystals. *Compendium of Meteorology. Amer. Meteorol. Soc., Publ.*, 207-220
- 2) 吉田六郎 1960 “雪の結晶” 16 mm カラー映画, 東映教育映画部.
- 3) 樋口敬二 1962 雪の結晶の観察と記録, 気象研究ノート, **13**, 45-58.
- 4) Kobayashi, T. 1966 “On the variation of ice crystal habit with temperature” 16 mm カラー映画, 低温科学国際会議 (1966年8月, 札幌)



角板

a

×40



広巾樹枝

b

×40