



Title	特殊フィルターを使った雪の結晶の顕微鏡カラー写真撮影法
Author(s)	菊地, 勝弘; KIKUCHI, Katsuhiko
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 53, 61-67
Issue Date	1990-03-15
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.53.61
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/14209
Type	departmental bulletin paper
File Information	53_p61-67.pdf



特殊フィルターを使った雪の結晶の 顕微鏡カラー写真撮影法

菊地 勝弘

北海道大学理学部地球物理学教室

(1989年11月25日受理)

Microphotographs of Snow Crystals Using a Special-Effect Filter

Katsuhiko KIKUCHI

Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University

(Received November 25, 1989)

In order to produce exquisite color microphotographs of snow crystals, a special-effect filter of the V-color image 3C manufactured by the Kenko CO., Ltd. was used. The filter is an entirely unique idea in color effect photography. By rotating the front frame, it changes color continuously from one into another and vice versa through intermediate blending of colors. The color variation can be done with a single filter unit. The 3C indicates a tri-color pattern unit. The color in each section changes into different one respectively by rotating the front frame as shown in Fig. 6. Examples of microphotographs taken by means of this filter are shown in Figs. 7 and 8.

I. はじめに

雪の結晶をモノクロームの顕微鏡写真に撮るために、通常、透過光や、斜めの透過光が使用されてきた。斜めの透過光を使用する場合の利点は、反射鏡を斜めにすることによって、光源からの光を一方にそらせ、視野の一方を暗くするようにすると、結晶表面の構造がはっきりするからである (Nakaya, 1951)。単なる透過光を使った場合は、スライドガラスの上の雪の結晶の輪郭や表面構造が、白地に黒の線の濃淡で表わされるのに対して、斜めの透過光の場合は、黒地に白く雪の結晶を浮き出させ、多少の立体観を表わすことができる。一方、同じモノクロームフィルムを使用して、反射光で落射照明を行う時は、黒いベルベット布地か、ススをまぶした板の上に雪の結晶を置いて撮影するので、黒地に白く輪郭を撮し出すことになる。この方法では斜めの透

過光のように結晶の表面構造の凹凸を表現することはできないので、単なる透過光による写真のネガと同じような理屈になる。

一方、最近のようにカラーフィルムが主流になると、偏光顕微鏡に $530\text{ m}\mu$ の鋭敏色板を入れて使うことによって美しい写真を撮ることができる。しかし、この場合には顕微鏡の光軸に対して、雪の結晶の結晶主軸(c-axis)が直交するような柱状結晶の場合にだけ、色の美しさをみることができ。したがって、外形の美しい樹枝状六花のように、板状で光軸に対して結晶主軸が平行な結晶の場合は、ピンクの下地に黒い輪郭だけとなり、カラー写真よりもモノクロームフィルムを使った斜めの透過光の方がよいくらいである。

II. 特殊効果用フィルター

Figs. 1,2 は、単なる透過光を使った場合の広幅六花と樹枝付角板の写真である。Fig. 3 は、Fig. 1 と同じ結晶を斜めの透過光で撮影したものである。斜めの透過光の場合は、反射鏡の角度を任意に変えることができるので、黒地の濃淡も好きな度合にすることが可能である。Fig. 4 は、反射光による扇形付六花を撮影したものである。

一方、カラーフィルムを使って、黒地に相当するバックを好きな色にしようと思えば、反射鏡とサンプルとしての結晶の間に、適当な色フィルターを置けばよい。更に、光源内蔵型顕微鏡が使える場合には、光源の上に任意の色フィルターを斜めに、しかも光源の何割かを防ぐように置くと、カラーのバックに結晶の輪郭を白く浮き出させることができる。この方法では、偏光顕微鏡の鋭敏色板とは違った任意の色の美しさを選らぶことができる (Kikuchi and Uyeda,1987)。しかし、この方法では、バックの色フィルターに結晶表面の構造を白く輝やかすことはできても、結晶自体に任意の色をつけることはできない。

最近、小林 (1969) は二種類の光源を使った顕微鏡写真撮影法 (二色光源撮影法) を考案した。この方法では、例えば、青色のバックに平板結晶の輪郭や表面構造を黄色にすることが可能である。Fig. 5 はその概略図である。まず顕微鏡の鏡基の底の反射鏡 (M) を台座ごと外し、そこに色フィルター (F_1) を置き、その下にサブステージランプ (L_1) を取りつけ、バックの色照明にする。そのために、ランプが入るような顕微鏡を載せる丈夫な台 (W) が必要である。雪の結晶を白く輝やかすために、別の標準照明ランプ (L_2) を用意し、反射鏡 (M)、コンデンサーレンズ (C_1, C_2) を操作して斜め照明を行い、雪にも色をつけたい時は (L_2) に適当な色フィルター (F_2) を用いる。

したがって、光源内蔵型顕微鏡であれば、標準照明ランプと通常の反射鏡さえ用意すればよいことになる。

しかし、市販されている特殊効果用フィルターのVカラーイメージ3Cを使えば、非常に簡単に二色光源法とほとんど同じ効果を持つ顕微鏡カラー写真撮影が可能なので紹介する。

Vカラーイメージ3Cは、株式会社ケンコー製で、Fig. 6に示すようにフィルターの $\frac{1}{3}$ ずつが、オレンジ、青、緑の異った色を持っており、前枠のレバーを 90° 回転させると黄緑、青、オレンジ

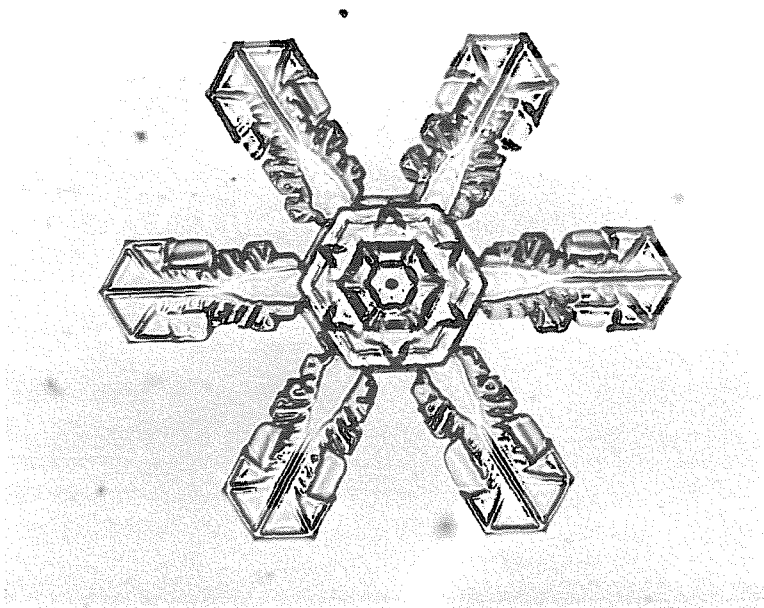


Fig. 1. A microphotograph of snow crystal of broad branches by means of the transmitting light.

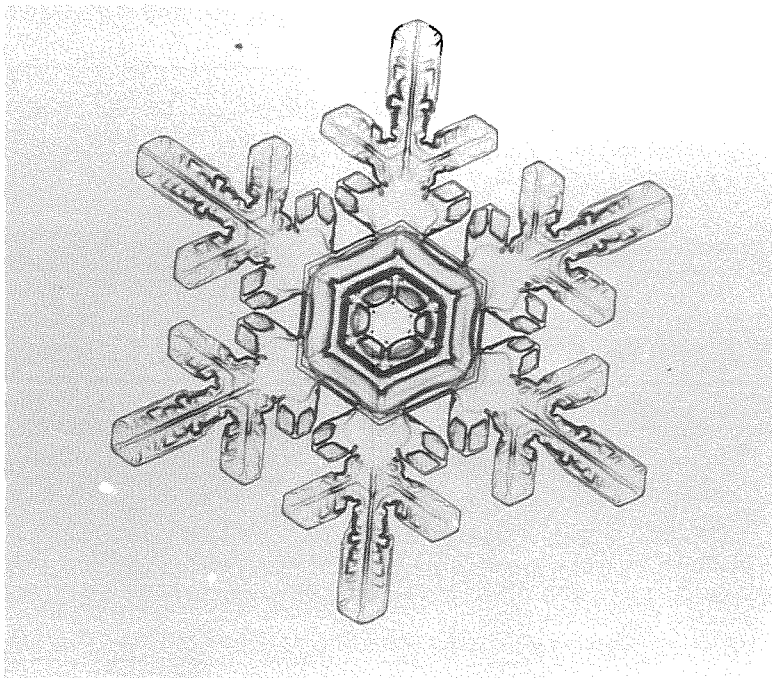


Fig. 2. A microphotograph of snow crystal of plate with dendritic extensions by means of the transmitting light.

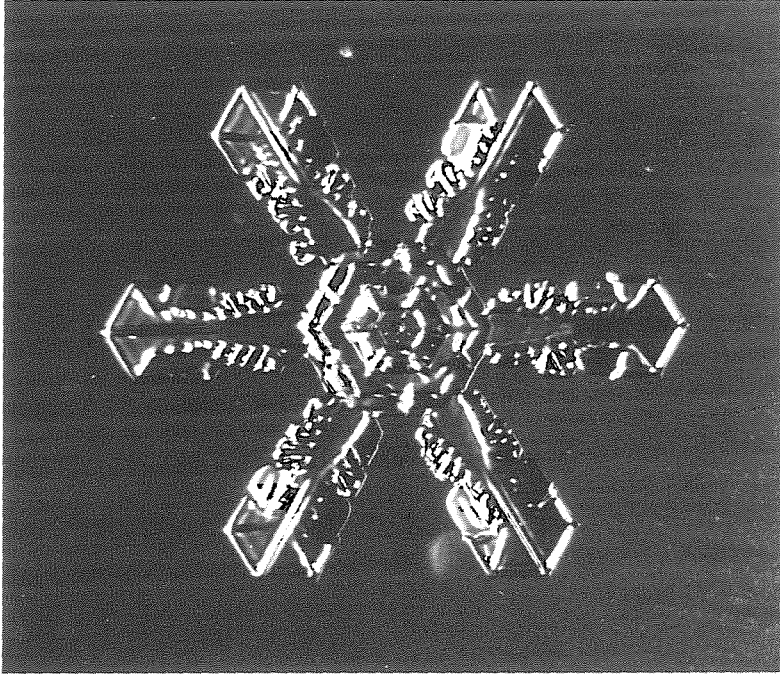


Fig. 3. Same as Fig. 1 but for the oblique transmitting light.

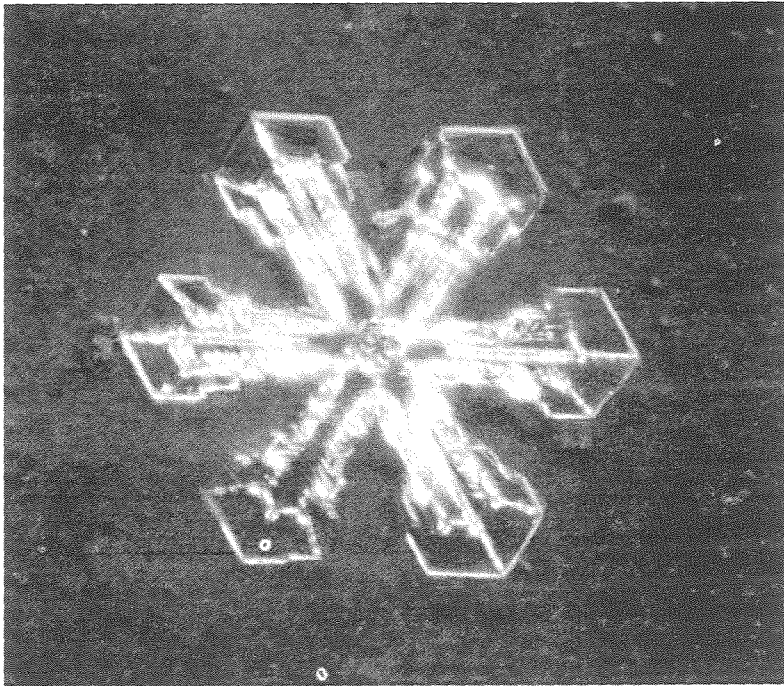


Fig. 4. A microphotograph of snow crystal of stellar crystal with sectorlike ends by means of the reflecting light.

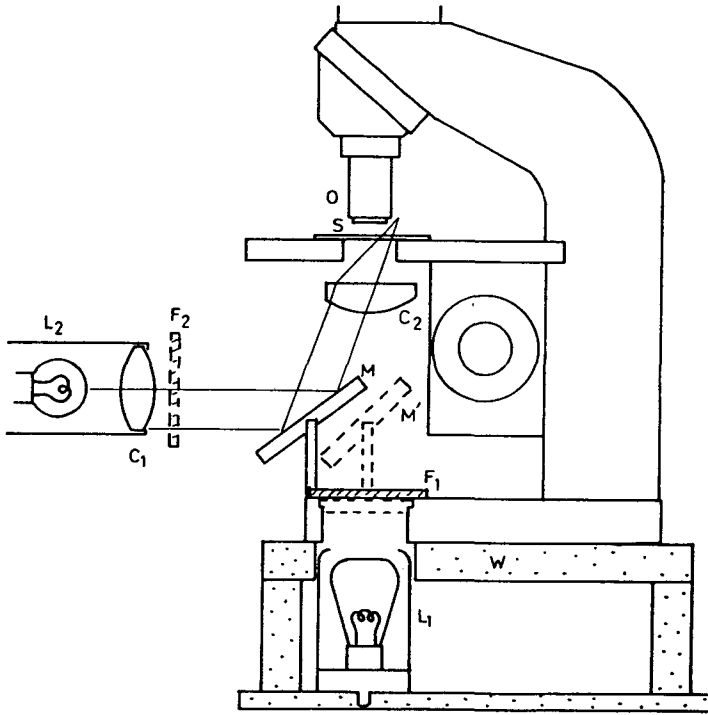


Fig. 5. Schematic figure of two-coloured illumination technique (Kobayashi, 1969).

V-COLOR IMAGE 3 C

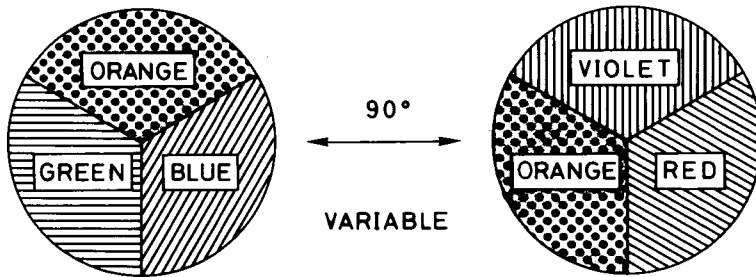


Fig. 6. A special-effect filter of the V-color image 3 C.

に、120°回転させる間に微妙な色の変化を得ることができる。色と色との境界を斜めに光軸に合わせることによって、例えば、青色のバックに結晶の輪郭や表面構造を黄色に、また緑色のバックに結晶をオレンジ色に浮き上がらせることも可能である。このように、フィルターの前枠のレバーを動かして回転角を変えることによって幅広い色を選択できる。Figs. 7,8はこのフィルターによって撮影された羊歯状六花の例である。

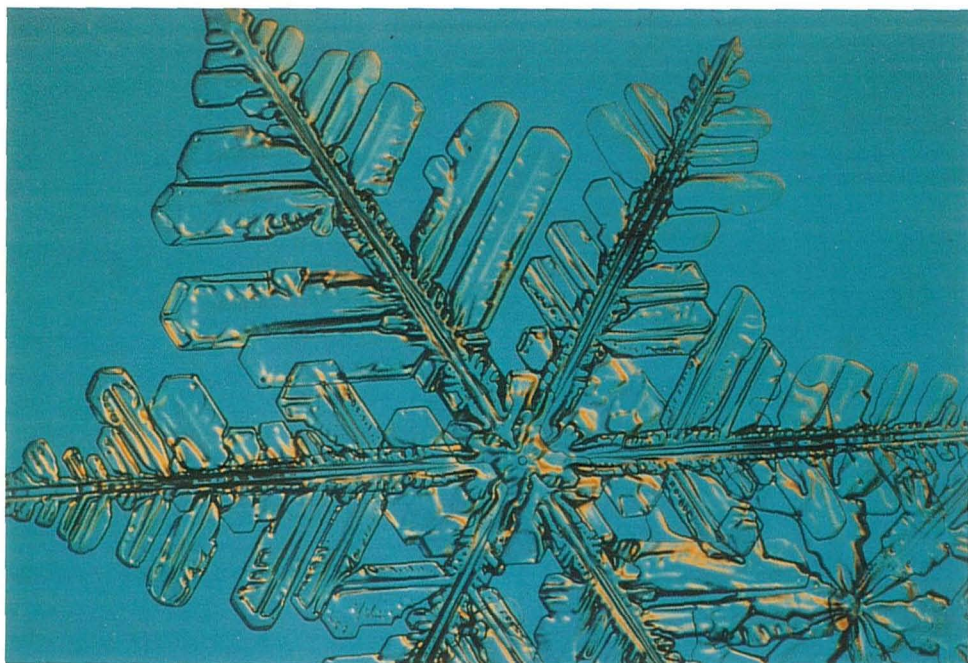


Fig. 7. A microphotograph of snow crystal of fernlike crystal by means of the V-color image 3C.



Fig. 8. Same as Fig. 7.

III. お わ り に

雪の結晶を美しく顕微鏡カラー写真に撮るために、特殊効果用フィルターの一つであるVカラーイメージ3Cを使う方法を紹介した。この方法は、顕微鏡に何等細工を施す必要もなく、また通常の35ミリカメラ用のフィルターなので、特別な用意も要らず、前枠のレバーの回転だけでバックの色合と雪の結晶に幅広い色を選択できるという大変な利点がある。

謝辞 この研究は文部省科学研究費(国際学術研究)「低温型雪結晶と極域エアロゾルに関する研究(第2次)」(Nos.62041005, 63043005)の現地観測の期間に行われたものである。現地観測にあたって特別の便宜をはかってくれた Alta River Camping, Finnmarksvidda, Norway (69°56' N, 23°16'E) の Jenssen 夫妻に感謝いたします。

文 献

- Kikuchi, K. and H. Uyeda, 1987. Formation mechanisms of eighteen-branched snow crystals. *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. VII (Geophysics)* 8, 109-119.
- 小林禎作, 1969. 雪の結晶の二色光源による顕微鏡写真撮影法. 低温科学, 物理篇, 27, 395-397.
- Nakaya, U., 1951. The formation of ice crystals. *Compendium of Meteorology. Amer. Meteor. Soc.*, 207-220.