

雪氷薄片写真—日本雪氷学会北海道支部 50 周年記念事業として—

編集者 成田 英器

はじめに

この雪氷薄片写真の編集は、日本雪氷学会北海道支部の 50 周年記念事業の一つとして、会員の皆様が雪氷学の宣伝や教育、啓発のために雪氷薄片写真を利用することを目的に行われたものである。

薄片の種類として、1. 自然積雪、2. 道路上の雪と氷、3. 海氷、4～10. その他いろいろな氷をとりあげた。自然に存在する雪と氷は、気象条件によって成長や変態が異なり千差万別であるが、この資料はそれらをすべて網羅しているわけではない。会員の方々のさらなる補充を望むところである。

目次

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. 自然積雪 | 6. 氷床氷・氷河氷 |
| 2. 道路上の雪と氷 | 7. エドマ氷 |
| 3. 海氷 | 8. 市販氷 |
| 4. つらら | 9. 涎流水 |
| 5. スケートリンクの氷 | 10. 電線着雪 |
| 注 ご利用の方へ（必ずお読みください） | 更新履歴 |

1. 自然積雪

雪国では、初冬に積もりだした積雪は冬の終わり頃にいちばん厚くなる。この積雪に穴を掘ってみると、たくさんの帯状の層が見える。この帯がひとつづきの降雪でできた雪の層である。しかし、一般にこの縞目は見分けられないほど薄い。この積雪の断面にインクなどをとかした水を霧吹きでかけ、更にトーチバーナーや簡易ガスバーナーなどであぶってやると詳細な縞目がはっきり見えるようになる（右写真 1-01, 1-02）。これらの積雪層の雪の微細組織を



写真 1-01 インク噴霧後トーチバーナーによって層位を浮き彫りにしている様子。

さらに詳しく見るために、極薄の薄片をつくって観察する方法が開発されてきた。積雪は空隙が大きく、機械的に脆いために、その空隙に何らかの充填剤をつめて雪組織を固定して薄片に仕上げられる。最初に薄片作成を試みたのはスイスの Bader (1939) である。彼は積雪の空隙の充填剤として、四臭化エタン液を用いた。四臭化エタン ($C_2H_2Br_4$) の融点は $1^{\circ}C$ であるので、その充填液が固化するまでに雪が何らかの変質を起こすという欠点がある。また、Fuchs (1956) は、レプリカ液を空隙に注ぎ、氷粒子の表面にレプリカの被膜

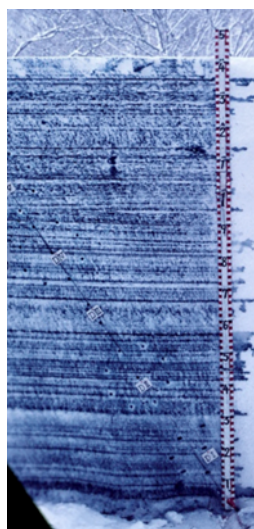


写真1-02 インクで染め上げた積雪層位

を作った後に水を注入して雪を氷の塊として薄片を作った。しかし、この方法では本来の雪粒子と注入氷の見分けが難しい。この欠点を、レプリカ液にベンガラ粉末を混ぜることで補ったのが清水（1958）による Red paste 法である。しかし、Red paste 法は多量の薄片作成には手間や時間がかかりす

ぎるなどの問題があった。これらの充填剤を使う方法とは別に、小島（1958）は細いニクロム線ヒーターで雪をとくとして 1mm 程度の厚さの薄片を作った。この方法で得られた薄片では非常によく雪の組織を見ることができる。しかし、新雪や霜ざらめ雪のような氷粒子のつながりが弱い雪を 1mm 以下の厚さに切るとは非常に難しい。これらの方法の欠点を解決した技術が、木下・若浜（1959）による充填剤にアニリンを使用するアニリン法である。

また、これらの薄片製法と違って、アニリンで固定した雪ブロックの切断面をきれいに仕上げた後に Water blue の粉末を用いて氷部分を着色して二次面構造を観察する方法が開発された（成田 1972）。この方法で得られた画像は薄片の厚さによって左右されず、計量形態学を用いた構造解析に有効である。後に Hachikubo *et al.* (2000) は、Water blue の代わりに Sudan Black B を用い、アニリン部分を着色している。このように得られた画像を通称“片薄片”と呼んでいる。

いろいろな雪質と層位構造の積雪薄片写真、および、片薄片による積雪層位構造写真を以下のリストに挙げた。

- 文献 -

- Bader, H. (1939): Mineralogische und Strukturelle Charakterisierung des Schnees und seiner Metamorphose. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechn. Ser. Hydrol., 3, 1.
- Fuchs, A. (1956): Preparation of plastic replicas and thin sections of snow. SIPRE Technical Report, 41.
- 清水 弘 (1958): Red Paste 法による積雪の薄片. 低温科学, 17, 81.
- 小島賢治 (1958): 積雪層の粘性圧縮 IV. 低温科学, 物理編, 17, 53.
- 木下誠一, 若浜五郎 (1959): アニリン固定法による積雪の薄片. 低温科学, 18, 77.
- 成田英器 (1972): 積雪の比表面積の測定 I, 低温科学, 物理編,
- Hachikubo, M., Arakawa, H., Nishida, K., Fukuzawa, T. and Akitaya, A. (2000): Section planes of snow specimens visualized with sudan black B, Polar Meteorol. Glaciol., 14, 103-109.
-

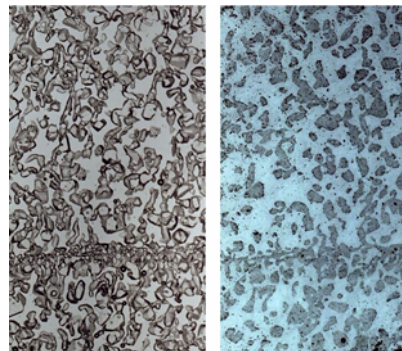
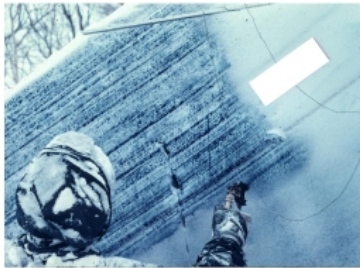


写真1-04 アニリン法による薄片(左)とアニリン固定ブロックの切断面に現れる氷部分を Water blue で着色した画像(右)との比較 -1-

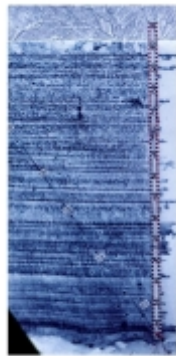
[<Top](#)

－雪質と層構造の薄片，及び片薄片－



[写真 1-01](#)

インク噴霧後のトーチパーナーによる層位再現作業



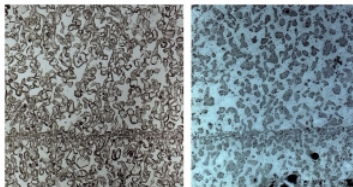
[写真 1-02](#)

インクで染め上げた積雪層位構造



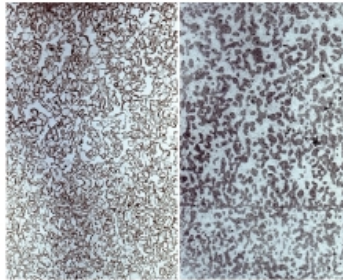
[写真 1-03](#)

インク法により現れた雪底の層位構造



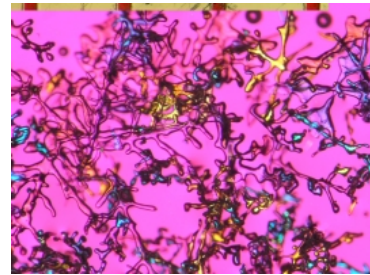
[写真 1-04](#)

アニリン法による薄片(左)とアニリン固定ブロックの切断面に現れる氷部分を Water blue で着色した画像(右)との比較-1-



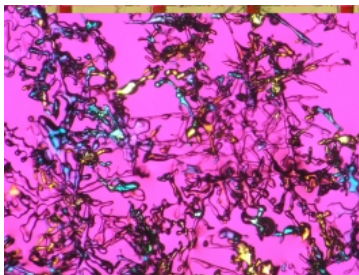
[写真 1-05](#)

薄片と片薄片との比較-2-



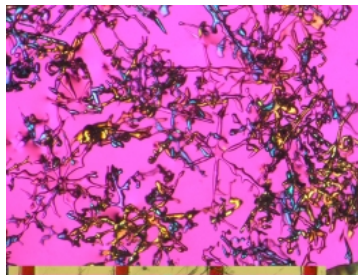
[写真 1-06](#)

新雪-1- 水平断面.
降雪直後で結晶形がまだ残っている. 上部の目盛間隔は 1mm.



[写真 1-07](#)

新雪-2-
写真 1-06 説明参照.



[写真 1-08](#)

新雪-3-
写真 1-06 説明参照. 下部の目盛間隔は 1mm.

[<Top](#)

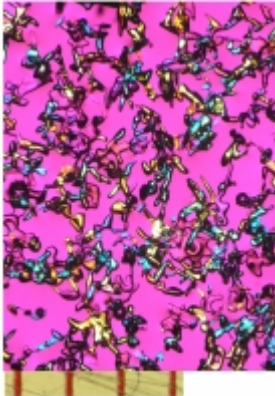


写真 1-10

新雪-5-
降雪結晶の枝の一部がまだ残っている。目盛間隔は 1mm.

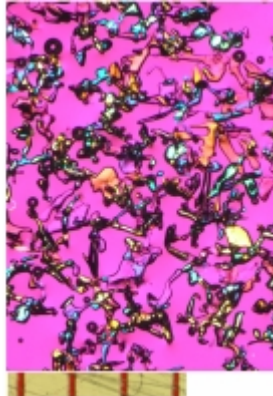


写真 1-11

新雪-6-
写真 1-10 説明参照.

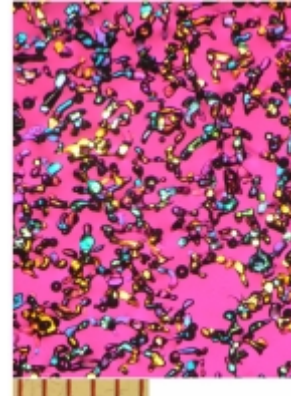


写真 1-12

こしまり雪-1-
降雪結晶の形はなく、丸まった粒子に変わっている。目盛間隔は 1mm.

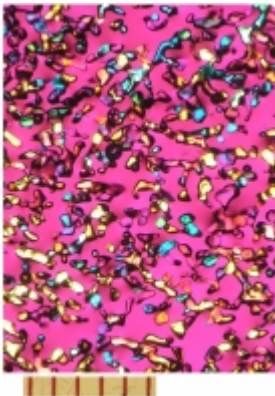


写真 1-13

こしまり雪-2-
写真 1-12 説明参照.

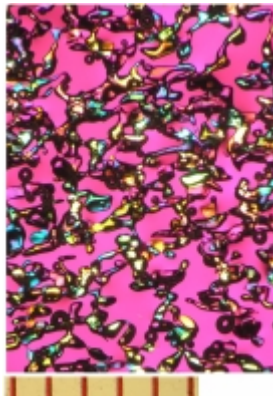


写真 1-14

こしまり雪-3-
垂直断面。写真 1-12 説明参照。降雪結晶が平たく積み重なった結晶がそのまま細長い粒子に変態して横並びになっている様子が見られる。目盛間隔は 1mm.

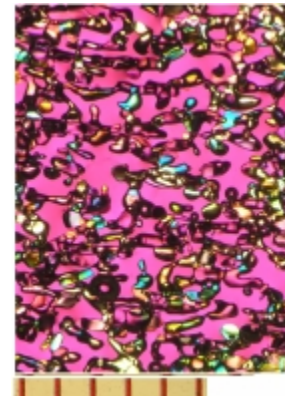


写真 1-15.

こしまり雪-4-
写真 1-14 説明参照.

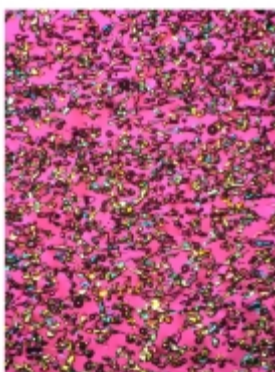


写真 1-16

こしまり雪-5-
写真 1-14 説明参照.

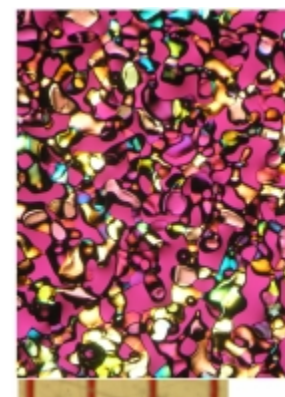


写真 1-17

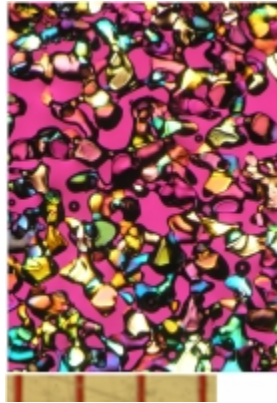
しまり雪-1-
圧密を伴ってこしまり雪粒子同士の焼結が進み、結合が強くなっている。目盛間隔は 1mm.

[<Top](#)



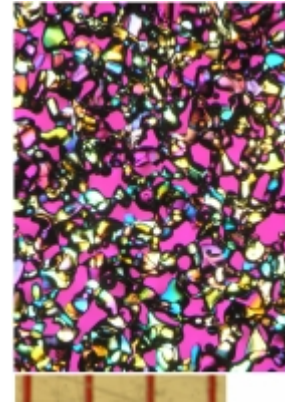
[写真 1-18](#)

しまり雪-2-
写真 1-17 説明参照.



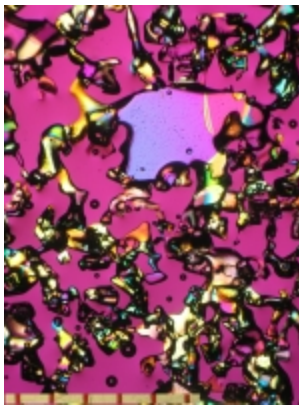
[写真 1-19](#)

しまり雪-3-
写真 1-17 説明参照.



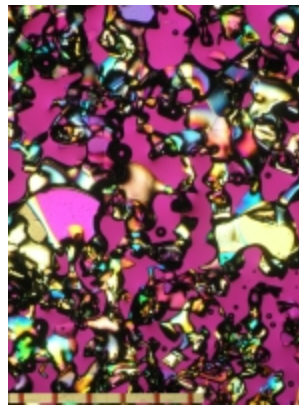
[写真 1-20](#)

しまり雪-4-
写真 1-17 説明参照.



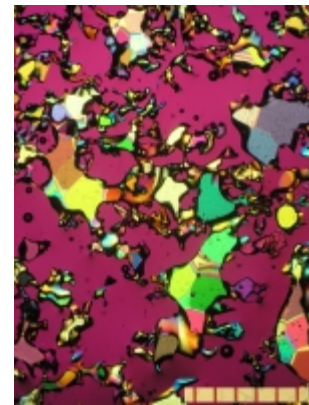
[写真 1-21](#)

ざらめ雪-1-
融解によって小さな粒子が併合して多結晶の粒ができ、大きな粒子の集まりの雪が生まれる。目盛間隔は 1mm.



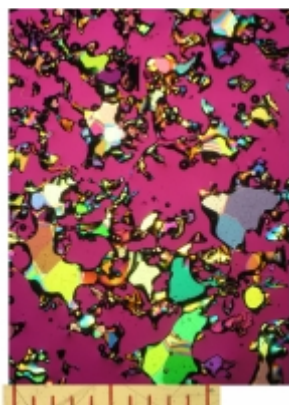
[写真 1-22](#)

ざらめ雪-2-
写真 1-21 説明参照.



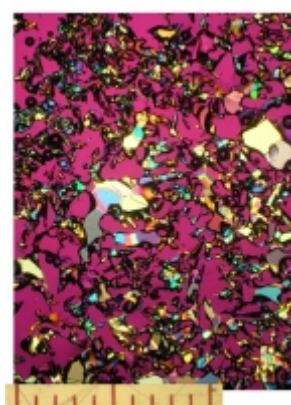
[写真 1-23](#)

ざらめ雪-3-
写真 1-21 説明参照.



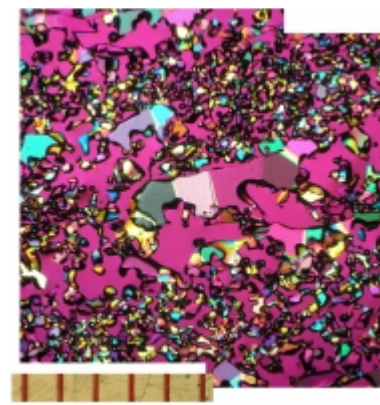
[写真 1-24](#)

ざらめ雪-4-
写真 1-21 説明参照.



[写真 1-25](#)

ざらめ雪-5-
写真 1-21 説明参照.



[写真 1-26](#)

ざらめ雪-6-
しまり雪に挟まれたざらめ雪。目盛間隔は 1mm.

[<Top](#)

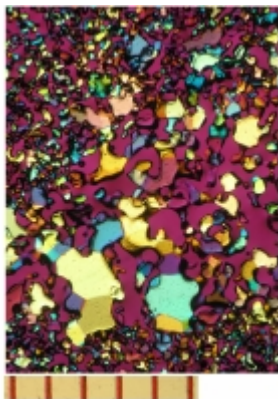


写真 1-27

ざらめ雪-7-
写真 1-26 説明参照. 目盛間隔は 1mm.

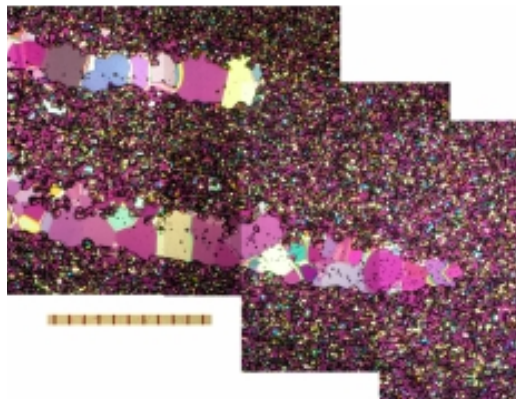


写真 1-28

ざらめ雪と氷板-1-
水の浸透による氷板の形成. 目盛間隔は 1mm.



写真 1-29

ざらめ雪と氷板-2-
浸透水の再凍結による氷板とざらめ化. 目盛間隔は 1mm.



写真 1-30

ざらめ雪と氷板-3-
氷板の融解崩壊とざらめ化. 目盛間隔は 1mm.

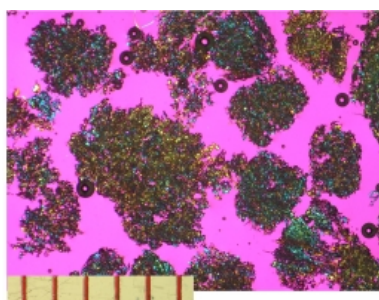


写真 1-31

あられ-1-
雲粒付の降雪結晶が集まってできた
あられ. 目盛間隔は 1mm.

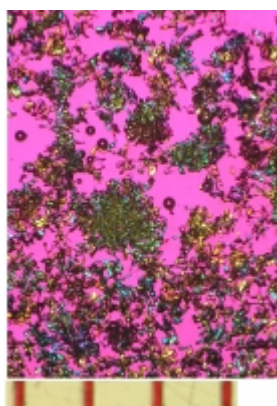


写真 1-32

あられ-2-
写真 1-31 説明参照. あられ
のまわりに少し変態した降雪
結晶が見られる.

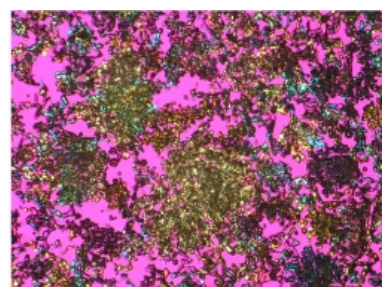


写真 1-33

あられ-3-
写真 1-31 説明参照.

[<Top](#)

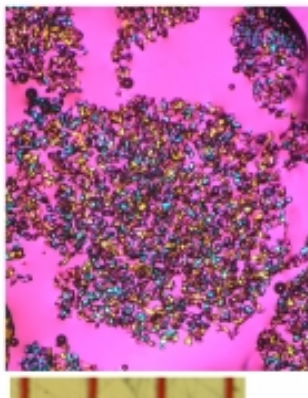


写真 1-34

あられ-4-
あられの拡大写真. 目盛間隔は 1mm.

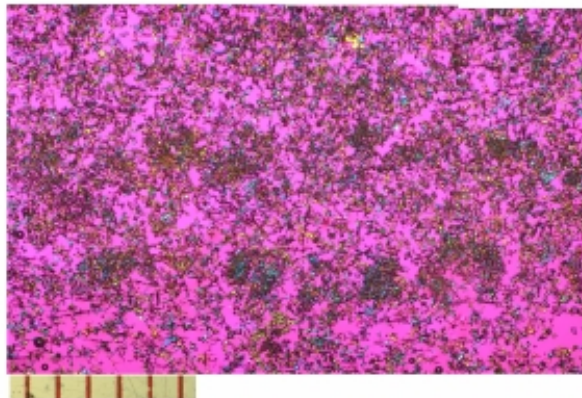


写真 1-35

あられ-5-
新雪内のあられ層. 目盛間隔は 1mm.

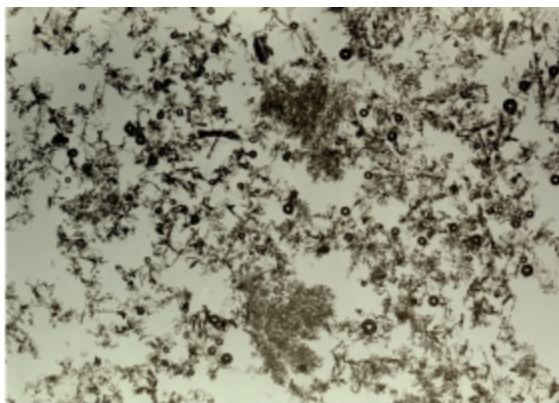


写真 1-36

あられ-6-
新雪内のあられ. 降り積もった直後なので, あられ内も結晶状になっている.



写真 1-37

こしもざらめ雪-1-
秋田谷 (1965,1967) から引用

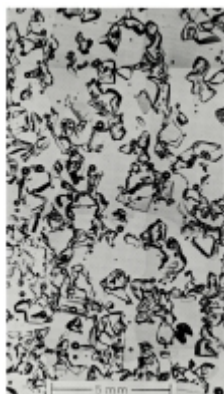


写真 1-38

こしもざらめ雪-2-
秋田谷 (1965,1967) から引用.



写真 1-39

しもざらめ雪-3-
秋田谷 (1965,1967) から引用.



写真 1-40

しもざらめ雪-4-
秋田谷 (1965,1967) から引用.

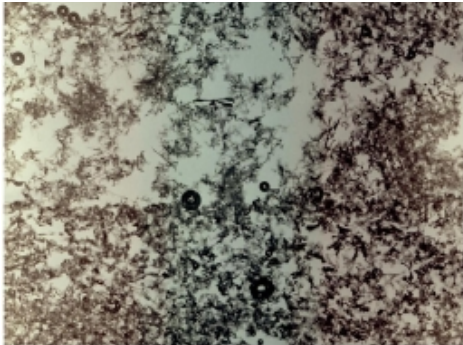
一文献一

秋田谷 (1965,1967):しもざらめ雪の研究 I, II, 低温科学, 物理編 A-23,25.

[<Top](#)

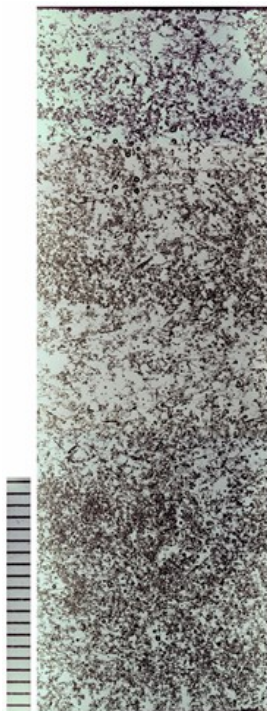
ー積雪層の薄片と片薄片ー

新雪の層位構造は降雪時の結晶形よりもむしろ風速に強く依存する．これは風力による結晶の破壊と雪面への風圧による圧雪のためである．以下は，積雪表面，及び表面付近の薄片である．



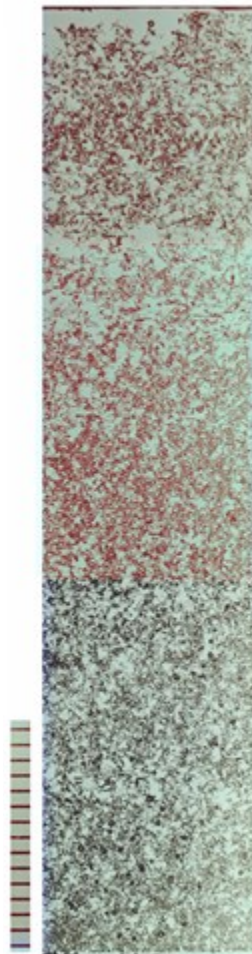
[写真 1-41](#)

新雪層-1-
こしまり雪表面に積もった降雪結晶.



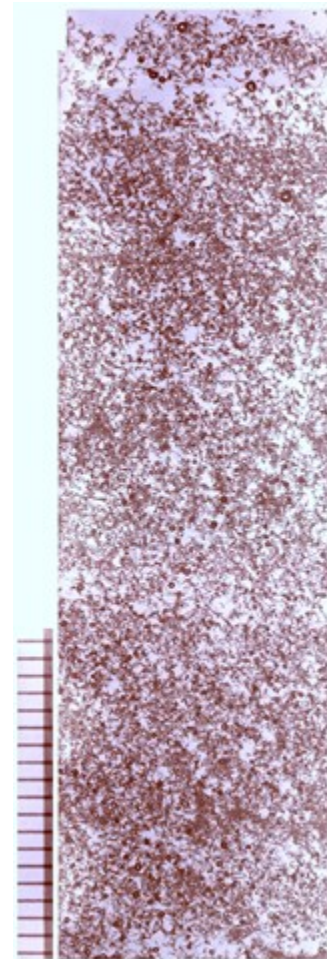
[写真 1-44](#)

新雪層-4-
写真 1-42 の続き写真.
薄片上面は 1-42 の下面に続く. 目盛間隔は 1mm.



[写真 1-42](#)

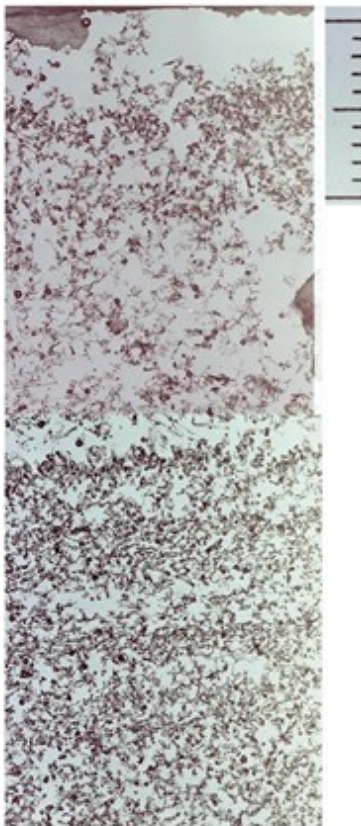
新雪層-2-
薄片上面は積雪表面. 細かな層位構造が見られる.
目盛間隔は 1mm.



[写真 1-43](#)

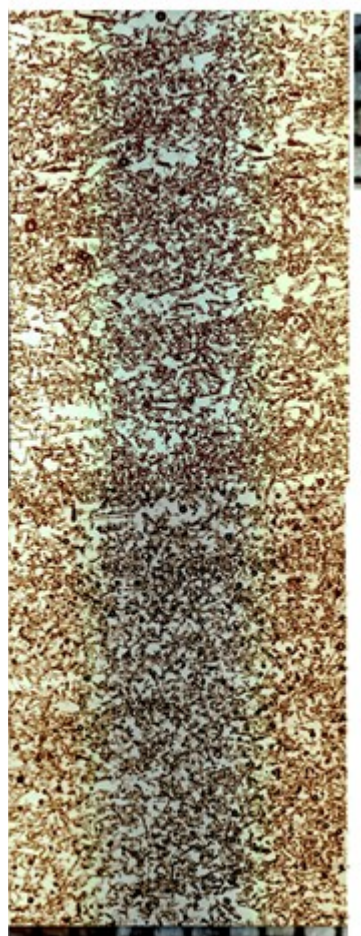
新雪層-3-
写真 1-42 説明参照. 目盛間隔は 1mm.

[<Top](#)



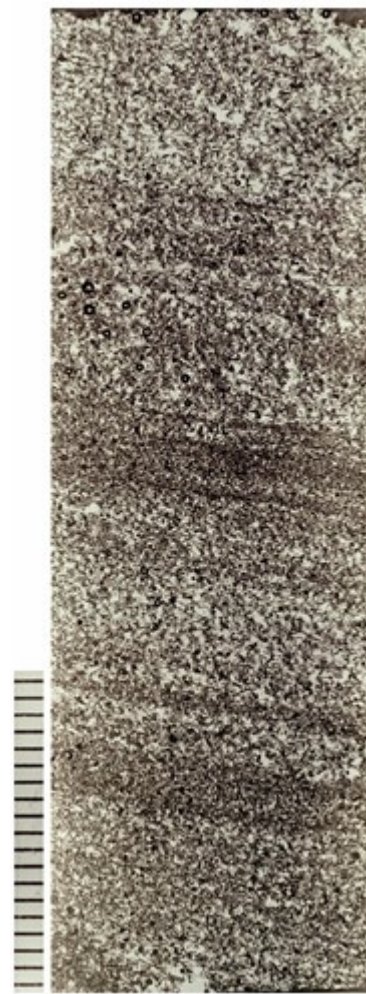
[写真 1-45](#)

新雪層-5-
表面直下に内部融解によるぬれ層
が見られる。目盛間隔は 1mm.



[写真 1-46](#)

新雪層-6-
表面 10cm 程下の新雪層. 1～数 mm
厚さの層位が見られる。目盛間隔は
1mm.



[写真 1-47](#)

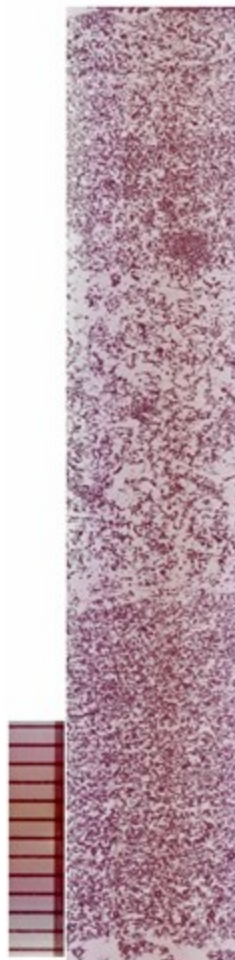
新雪層-7-
写真 1-46 参照。目盛間隔は 1mm.

[<Top](#)



[写真 1-48](#)

新雪とあられの層-1-
上部にあられ混じりの層が見られる。目
盛間隔は 1mm.



[写真 1-49](#)

新雪としまり雪の層 -1-
上と下部分のこしまり層に挟まれ
た新雪層。目盛間隔は 1mm.

[<Top](#)

以下は積雪層の片薄片写真である。これらの写真の中には層位が斜めになっているものがあるが、これは斜面上の積雪を鉛直に試料採取したためである。なお、写真中のスケールの10と20の間の長さは1cmである。



写真 1-50

片薄片(新雪層)-1-
細かな層がたくさん見える。拡大してみると細長い棒状のものが層に沿っていることが分かる。これらは平たく積もった降雪結晶の断面である。
スケールの単位は mm.



写真 1-51

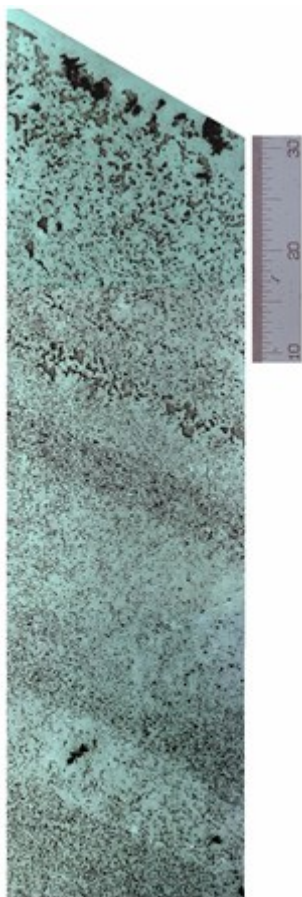
片薄片(新雪とこしまり雪の層)-2-
各層のうち、細長い粒子が無い層がこしまり雪の層である。
スケールの単位は mm.



写真 1-52

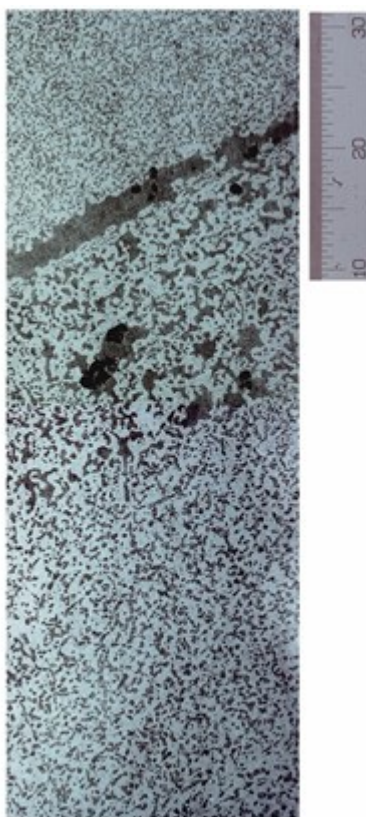
片薄片(新雪とこしまり雪の層)-3-
写真 1-51 の続き。写真下部にざらめ雪の層があり、その上に空隙の部分がある。これは表層雪崩のきっかけとなる弱層に相当する。
スケールの単位は mm.

[<Top](#)



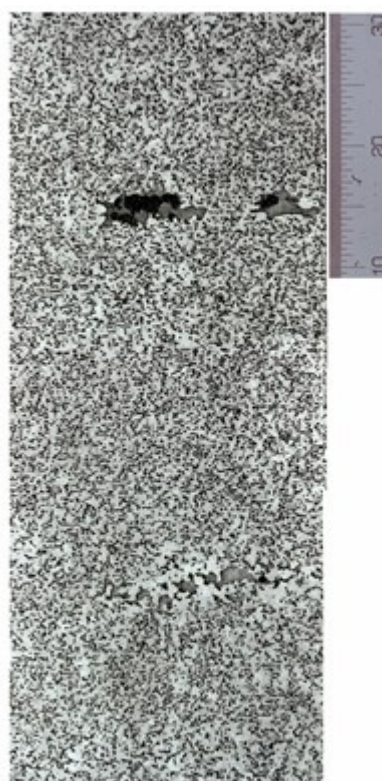
[写真 1-53](#)

片薄片(表面層)
新雪の互層。表面に融雪による
ざらめ雪層が見られる。
スケールの単位は mm.



[写真 1-54](#)

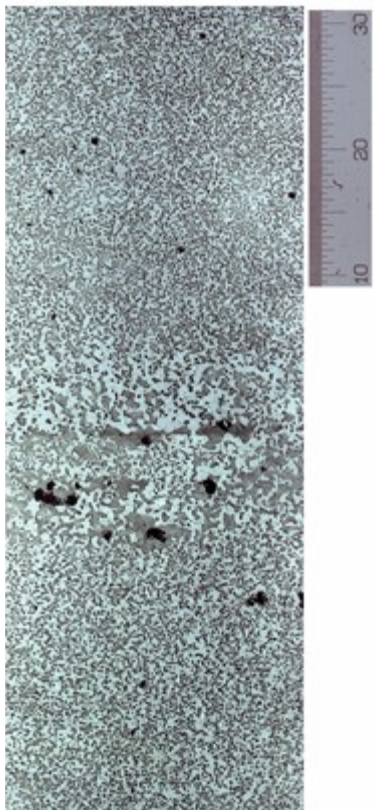
片薄片(こしまり雪とざらめ雪層)-1-
上部からこしまり雪-氷板-ざらめ雪-
しまり雪の層。スケールの単位は mm.



[写真 1-55](#)

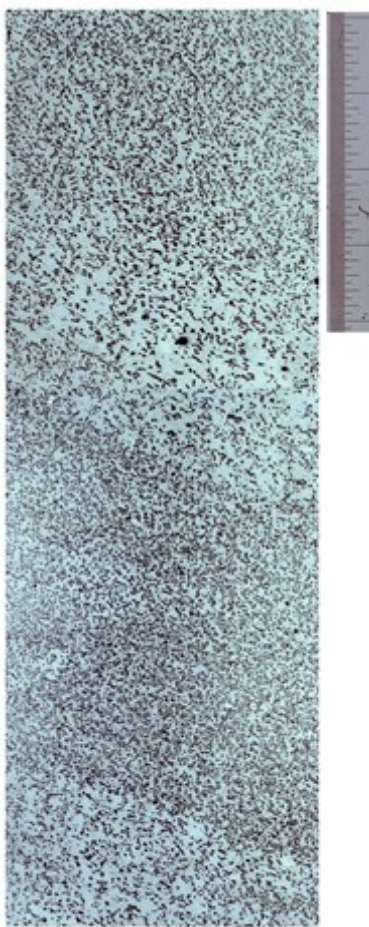
片薄片(新雪, こしまり雪中のざらめ雪
層)-2-
スケールの単位は mm.

[<Top](#)



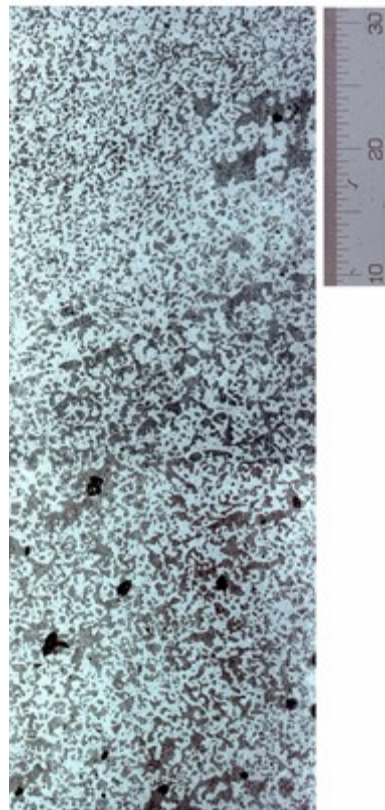
[写真 1-56](#)

片薄片(こしまり雪中のざらめ雪層)-
3-
スケールの単位は mm.



[写真 1-57](#)

片薄片(新雪中のこしまり雪の層)
スケールの単位は mm.



[写真 1-58](#)

片薄片(ざらめ雪層)-1-
スケールの単位は mm.

[<Top](#)

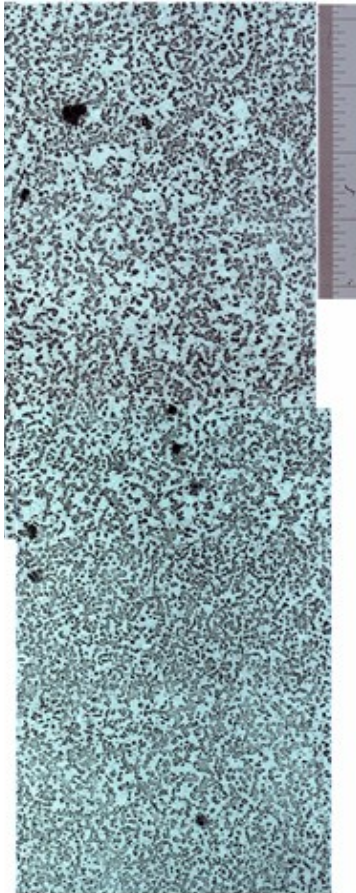


写真 1-59

片薄片(しまり雪の互層)-1-
スケールの単位は mm.

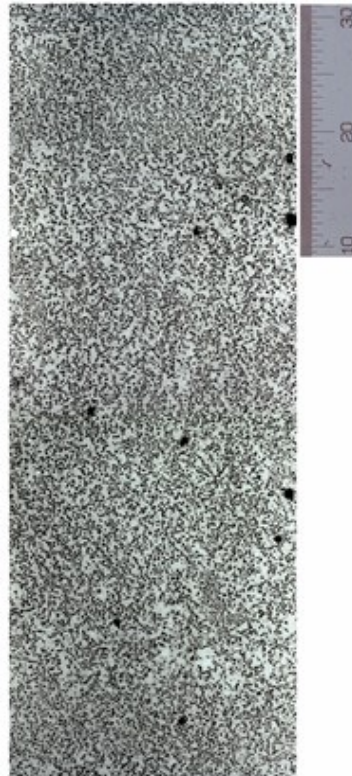


写真 1-60

片薄片(しまり雪の互層)-2-
スケールの単位は mm.



写真 1-61

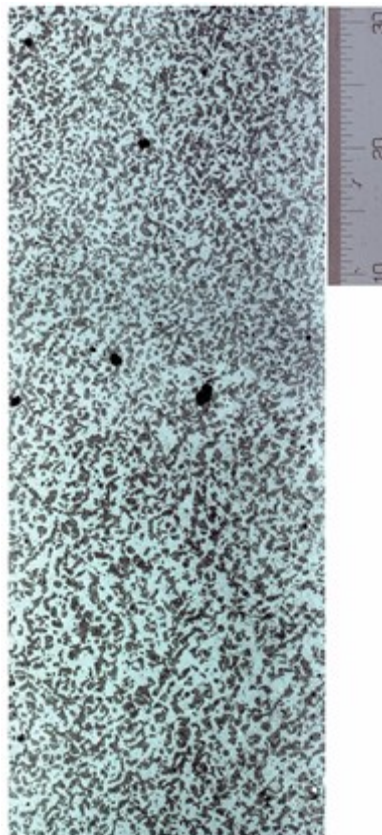
片薄片(しまり雪の互層)-3-
スケールの単位は mm.

[<Top](#)



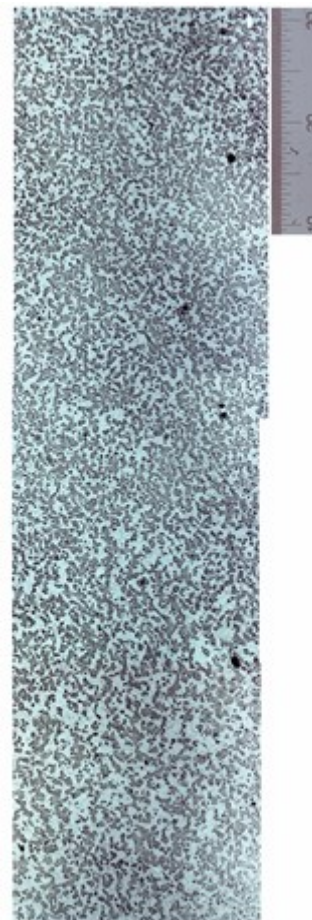
[写真 1-62](#)

片薄片（しまり雪とざらめ雪層）
スケールの単位は mm.



[写真 1-63](#)

片薄片（しまり雪とこしもざらめ雪層）-1-
上半分はしまり雪の層。下半分はこしもざらめ雪の層で、角ばった粒子が多く見られる。スケールの単位は mm.



[写真 1-64](#)

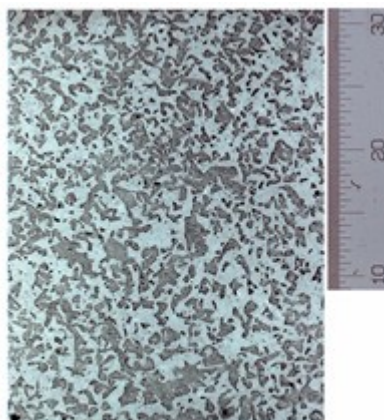
片薄片（しまり雪層）
スケールの単位は mm.

[<Top](#)



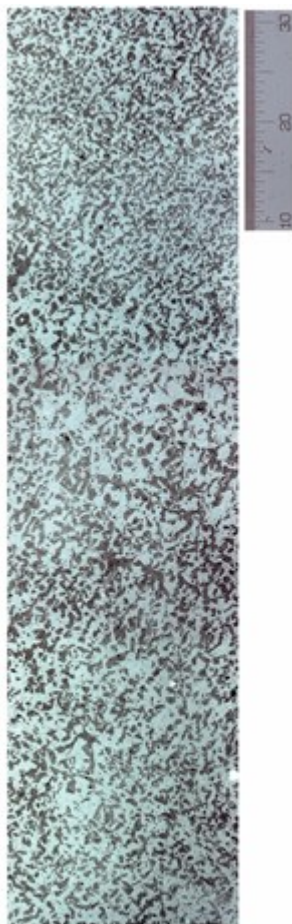
[写真 1-65](#)

片薄片(しまり雪とこしもざらめ雪層)-2-
上半分ではこしもざらめ雪が優先している。スケールの単位は mm.



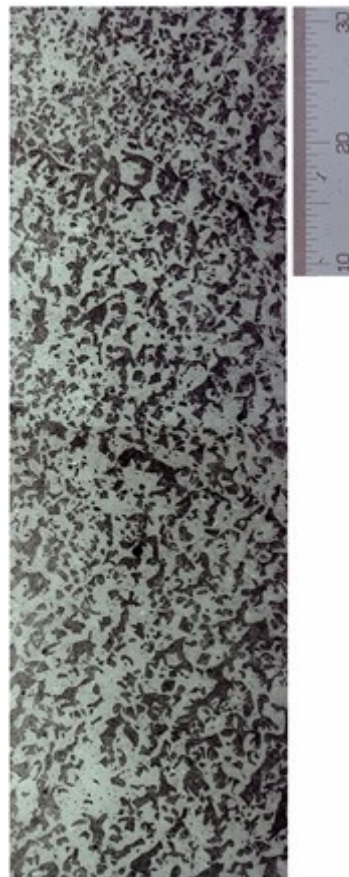
[写真 1-66](#)

片薄片(しもざらめ雪)-1-
角ばった粒子がしもざらめ雪である。
スケールの単位は mm.



[写真 1-68](#)

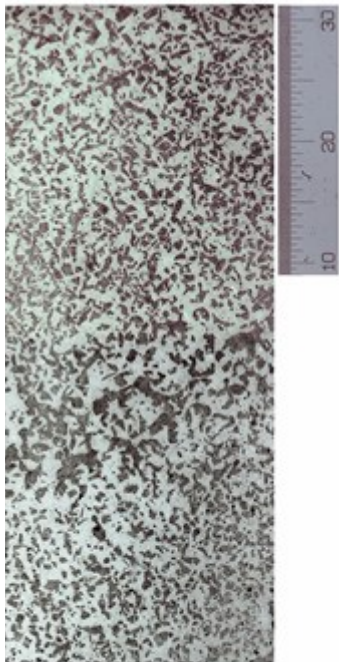
片薄片(しもざらめ雪の層)-3-
スケールの単位は mm.



[写真 1-67](#)

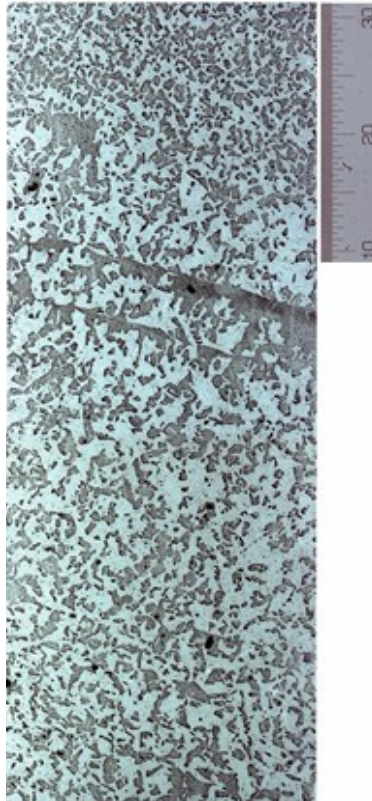
片薄片(しもざらめ雪の層)-2-
スケールの単位は mm.

[<Top](#)



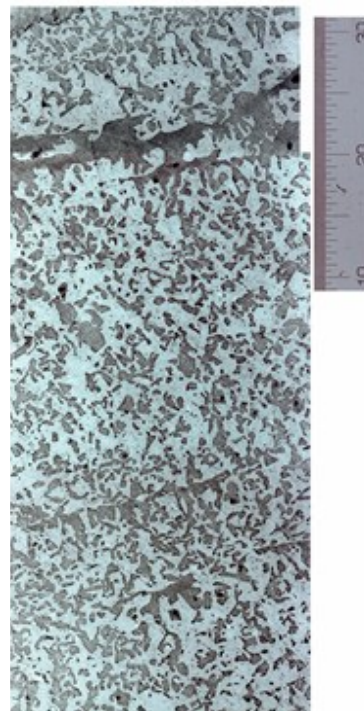
[写真 1-69](#)

片薄片(しもざらめ雪の層)-4-
スケールの単位は mm.



[写真 1-70](#)

片薄片(しもざらめ雪の層)-5-
スケールの単位は mm.



[写真 1-71](#)

片薄片(しもざらめ雪の層)-6-
スケールの単位は mm.



[写真 1-72](#)

片薄片(しもざらめ雪の層)-7-
スケールの単位は mm.

[<Top](#)

2. 道路上の雪と氷

道路上に積もった雪は、車の走行や人の歩行などによって圧縮される。この作用に雪を硬化させる気象条件が重なると短時間のうちに路面の雪は氷化し、通称「つるつる路面」と云われる車両交通や歩行にとって危険な路面状態になる。写真 2-01 は歩道の圧雪の表面が氷化し、その部分が光って見えるもので典型的な「つるつる路面」である。写真 2-02 は、その薄片写真である。薄片上面に当たる路面雪の表面は刃物で削ったように平らで、その 1~4mm が氷化している。



写真2-01 歩道の「つるつる路面」、その部分が光の反射で輝いて見える。

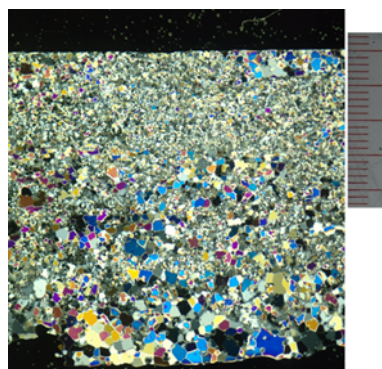


写真2-02 左写真の「つるつる路面」部分の薄片写真。表面 1 ~ 4mm が氷化している。最小目盛は 1mm。

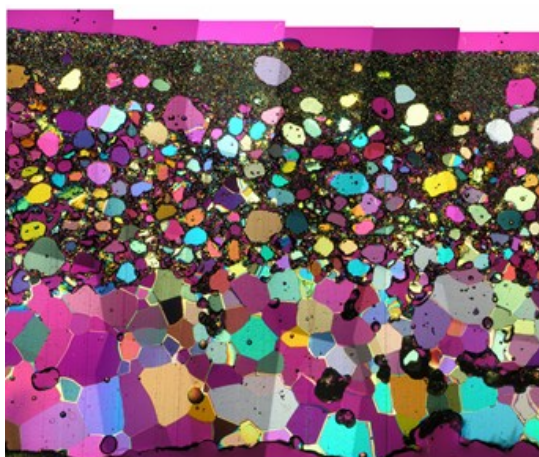
— 道路上の雪と氷の薄片 —

典型的な路面雪氷の薄片写真



[写真 2-03](#)

歩行により氷化した路面の圧雪層。密度は $0.36 \sim 0.43 \text{ g/cm}^3$ 。滑らない路面。



[写真 2-04 \(大きな画像\)](#)

ザクザクになったざらめ状の積雪上に降雪があった路面。滑らない路面。

[<Top](#)



写真 2-05

歩行によって作られた圧雪つるつる路面.
最小目盛は 1mm.

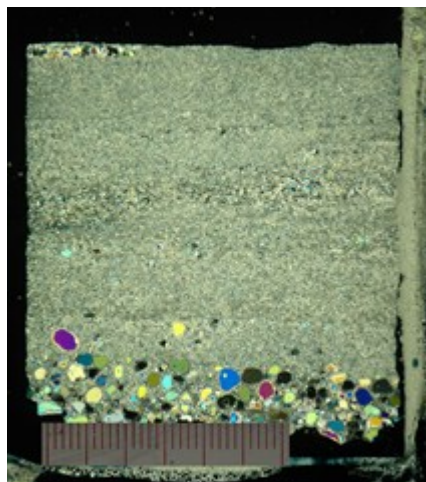


写真 2-06

写真 2-05 と同様に表面の所々に写真左上のような氷の面がある. 最小目盛は 1mm.

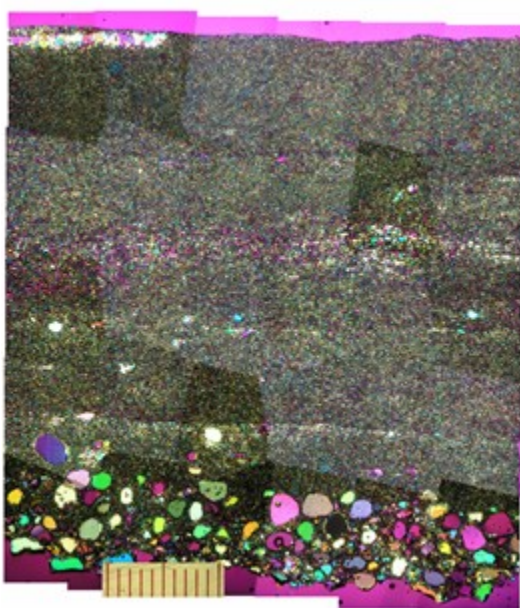


写真 2-07 (大きな画像)

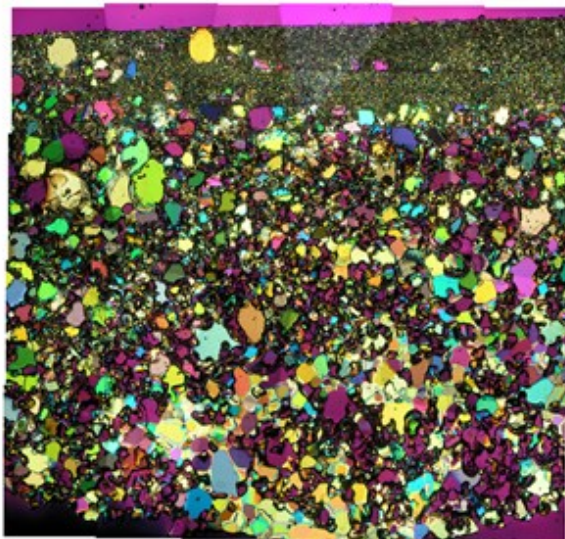
2-06 と同様 内部にもすべり路面の断続的形成が見られる. 最小目盛は 1mm.



写真 2-08 (大きな画像)

写真 2-06 参照. 最小目盛は 1mm.

[<Top](#)



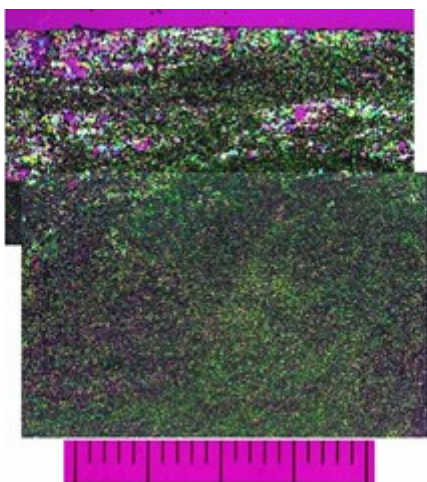
[写真 2-09](#) (大きな画像)

写真 2-06 参照.



[写真 2-10](#) (大きな画像)

写真 2-06 参照. 最小目盛は 1mm.



[写真 2-11](#)

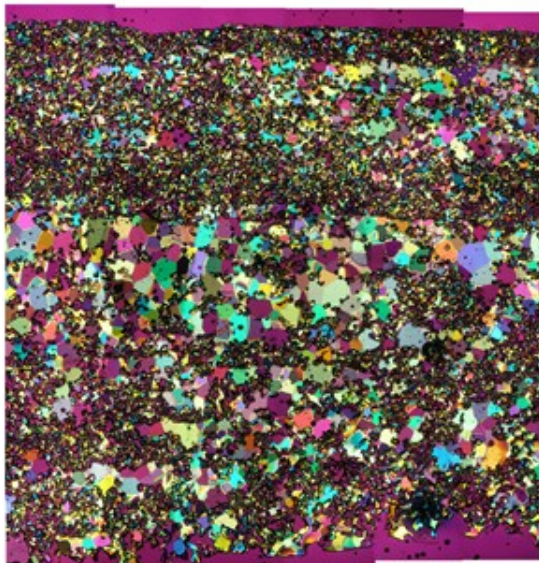
写真 2-06 参照. 最小目盛は 1mm.



[写真 2-12](#) (大きな画像)

写真 2-06 参照.

[<Top](#)



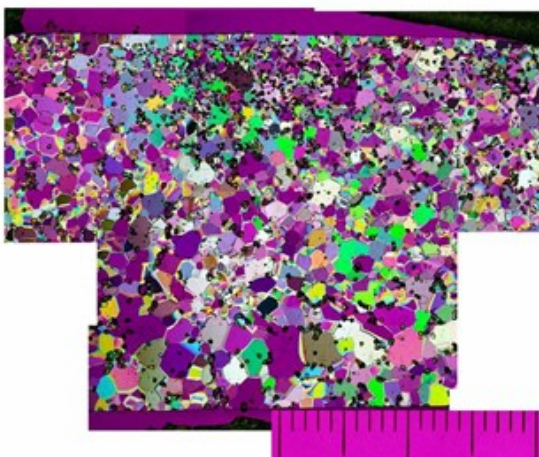
[写真 2-13](#) (大きな画像)

写真 2-06 参照.



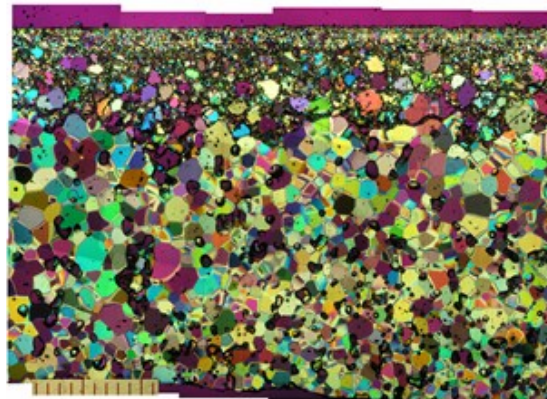
[写真 2-14](#) (大きな画像)

写真 2-06 参照.



[写真 2-15](#)

氷状の路面
表面が磨かれた「つるつる路面」. 最小目盛は
1mm.



[写真 2-16](#)

除雪車によって作られた「つるつる路面」
最小目盛は 1mm.

[<Top](#)

3. 海氷

北海道の冬のオホーツク海の沿岸は、凍る海として世界で最も緯度が低く、北半球においては海氷が存在する南限である（写真 3-01）。海氷生成の初期には先ず、氷晶が波にもまれて蓮の葉氷（写真 3-02）ができる。そして、それが氷板となって海が静かになった後、さらに厚さを増してゆき、海氷特有な構造ができる。ここに挙げた海氷薄片は、河村俊行氏から提供されたものである。

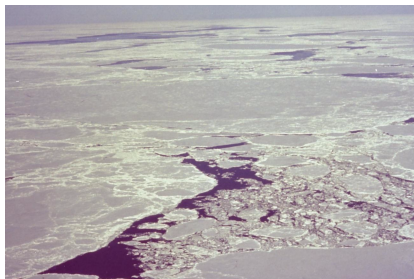


写真 3-01 北海道・紋別沖の海氷（流水）原.



写真 3-02 蓮の葉氷.

－海氷薄片－



写真 3-03

海氷垂直断面-1-

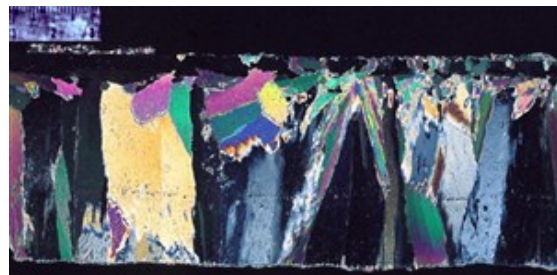


写真 3-04

海氷垂直断面-2-

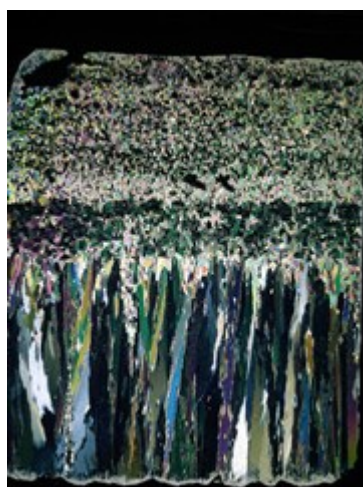


写真 3-05

海氷垂直断面-3-

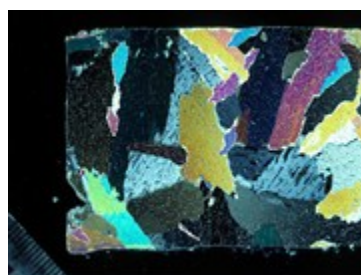


写真 3-06

海氷水平断面-1-
最小目盛は 1mm.

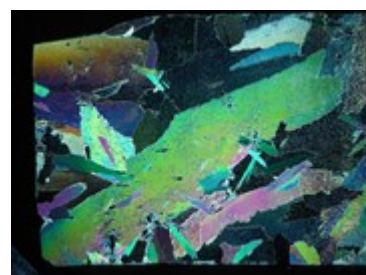
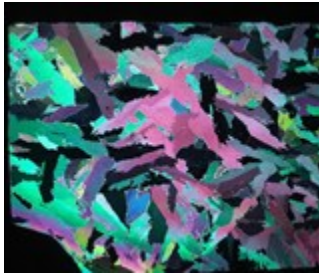


写真 3-07

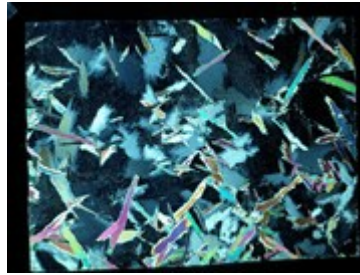
海氷水平断面-2-

[<Top](#)



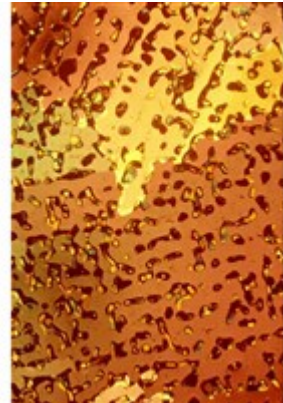
[写真 3-08](#)

海水水平断面-3-



[写真 3-09](#)

海水水平断面-4-



[写真 3-10](#)

海水ブライン

[<Top](#)

4. つらら

—つらら薄片—



[写真 4-01](#)

つららの水平断面-1-



[写真 4-02](#)

つららの水平断面-2-



[写真 4-03](#)

つららの垂直断面

[<Top](#)

5. スケートリンクの氷

ースケートリンクの氷薄片ー



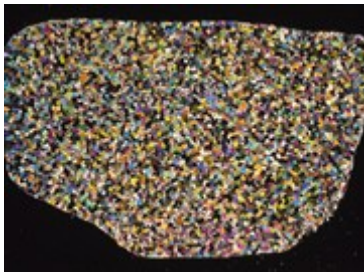
[写真 5-01](#)

スケートリンクの氷の垂直断面
一回一回の水撒きの履歴が層位
構造となっている。

[<Top](#)

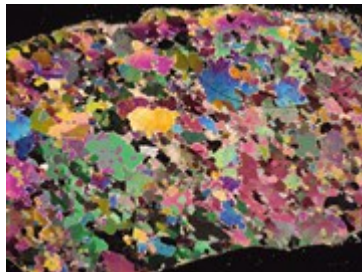
6. 氷床氷・氷河氷

ー氷床氷・氷河氷薄片ー



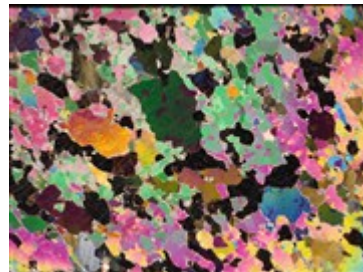
[写真 6-01](#)

氷河の浅層部分の水



[写真 6-02](#)

氷河深部の水
流動による大きな変形を受けている
ため結晶粒界が複雑に曲りくねっている。



[写真 6-03](#)

氷河氷-1-
写真 6-02 説明参照.



[写真 6-04](#)

氷河氷-2-
写真 6-02 説明参照



[写真 6-05](#)

氷河氷-3-
写真 6-02 説明参照.



[写真 6-06](#)

氷床氷-1-
氷の中の気泡.



[写真 6-07](#)

氷床氷-2-
写真 6-06 説明参照.

[<Top](#)

7. エドマ氷

東シベリア、北極海周辺には高含氷率の永久凍土“エドマ”が広く分布している。このエドマは膨大な氷から構成され、氷の間に円柱状の堆積物が林立している。写真 7-01 は浸食されつつあるエドマの崖の様子である。この氷はアイスウェッジが有力な起源であるとされている（長岡等, 1969）。薄片は、文部省海外学術調査（研究代表：福田正巳）によって採取されたエドマ氷を用いて作成した。これらの薄片には結晶粒の小さな縦筋が見られる。



写真 7-01 浸食されつつあるエドマの崖。膨大な氷の壁が見られる。長岡等(1996)から引用。

ーエドマ氷薄片ー



写真 7-02

エドマ氷-垂直断面-1-



写真 7-03

エドマ氷-垂直断面-2-
最小目盛は 1mm.



写真 7-04

エドマ氷-垂直断面-3-
最小目盛は 1mm.



写真 7-05

エドマ氷-垂直断面-4-
最小目盛は 1mm.

[<Top](#)

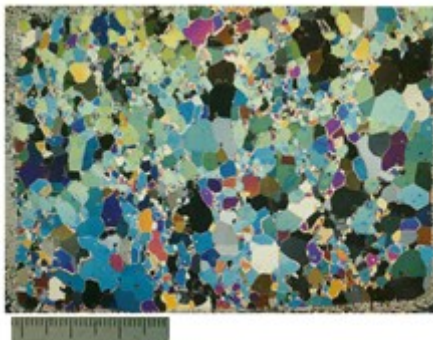


写真 7-06

エドマ氷-垂直断面-5-
最小目盛は 1mm.

— 文献 —

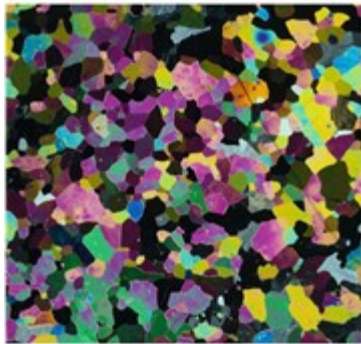
長岡大輔, 西城潔, 福田正巳, 中村俊夫(1996): 東シベリア, 北極海周辺に分布する永久凍土 “エドマ” の形成環境と形成期, 地学雑誌, 105, 1(944), 15-30.

[<Top](#)

8. 市販氷

一般に市販されている氷は気泡をほとんど含んでいない。製氷過程で氷の中に気泡が取り込まれないよう、氷表面に析出した気泡を強制的に取り除く工夫をしているためである。

－市販氷薄片－



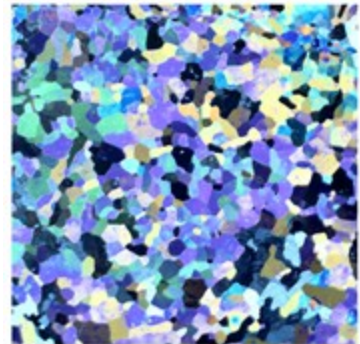
[写真 8-01](#)

市販氷-1-



[写真 8-02](#)

市販氷-2-



[写真 8-03](#)

市販氷-3-

[<Top](#)

9. 涎流水（えんりゅうひょう）

えんりゅうひょう

冬期の中国・黒竜江省東北部には“涎流水”と呼ばれる氷丘が分布する．これらの氷丘は、地表付近の地下水が噴出し凍結してできる．地下水の噴出する場所が斜面にある場合は、すでにできた氷丘の上に水が流れては凍結するという過程を繰り返しながら氷丘が成長してゆく．地下水噴出地点の斜面下方に道路がある場合、涎流水が道路に達し交通に大きな障害を引き起こすことがある（写真 9-01）．



写真 9-01 涎流水-1-
道路沿いの排水溝を乗り越えて道路を覆った涎流水.

—涎流水薄片—

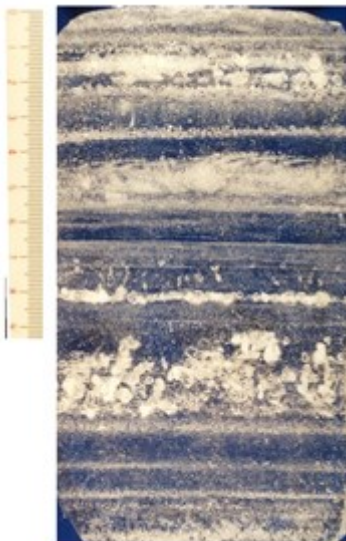


写真 9-02

涎流水-2-
断面写真



写真 9-03

涎流水-3-



写真 9-04

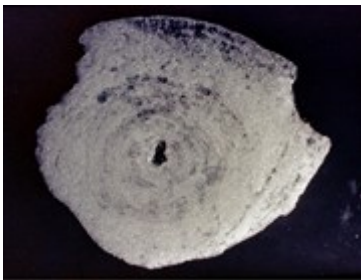
涎流水-4-

[<Top](#)

10. 電線着雪

湿った雪が降ると、電線の風上側に雪が付着する。その着雪が電線の周りを回転したり、電線が振れたりすることによって、筒状の太い電線着雪が成長する。時には直径が数10cmもある筒状になることがある。この太い着雪は、スリートジャンプによる電線同士の短絡や、鉄塔間の力学的不均等による断線、鉄塔の倒壊を引き起こす要因となる。写真は電線着雪の断面を薄片にした例で、中心近くの黒い部分は電線があった所である。

－電線着雪薄片－



[写真 10-01](#)

電線着雪 薄片中央の穴は電線の
あった所。

[<Top](#)

＜ご利用の方へ＞

- ・本写真集の著作権は社団法人日本雪氷学会に帰属します。
- ・本写真集の内容については、学術、教育目的かつ非営利目的に限り、個別の許諾を必要とせずに利用可能とします。利用の際は必ず出所を明記してください。
- ・高解像度画像の閲覧を希望される方は、（社）日本雪氷学会北海道支部連絡フォーム（<http://www.seppyo.org/hokkaido/contact-info>）からご連絡ください

＜更新履歴＞

2011年8月2日 公開用 ver.作成 原稿執筆：成田英器 編集：森淳子

2011年11月30日 電線着雪解説 加筆修正 原稿執筆：成田英器 編集：森淳子

2011年2月3日 写真 1-09 削除 編集：森淳子