



Title	強電場下での雪片の破砕
Author(s)	藤吉, 康志; FUJIYOSHI, Yasushi
Citation	低温科学. 物理篇, 41, 229-231
Issue Date	1983-03-22
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/18476">https://hdl.handle.net/2115/18476</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	41_p229-231.pdf



## 強電場下での雪片の破碎\*

藤 吉 康 志

(低温科学研究所)

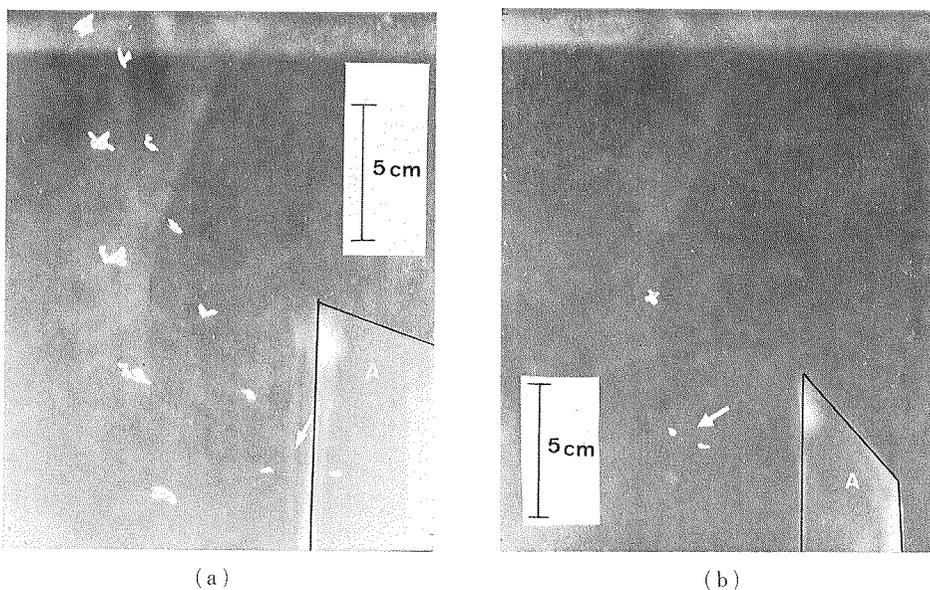
(昭和57年10月受理)

### I. 序

帯電した水滴や帯電していない水滴が、強電場下で破碎すること、及び、電場をかけることによって氷晶同士の併合が増進することについては、これまで詳しく研究がなされてきた<sup>1-7)</sup>。一方、著者は、強い静電場が、天然の雪方の破碎にも重大な効果を及ぼすことを見出したので以下に報告する。

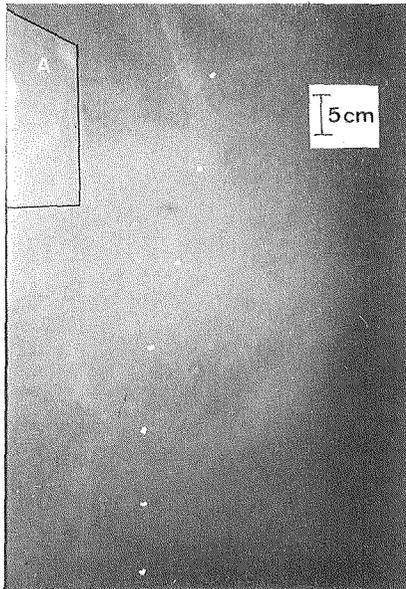
### II. 結 果

静穏状態で、樹枝状結晶からなる雪片が、摩擦して帯電させたプラスチック板の近傍を落下すると、大部分の雪片は空中で破碎し(第1図 a, b)、一部の雪片はプラスチック板の方に引

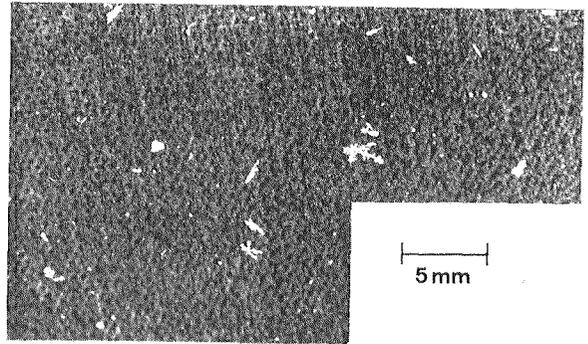


第1図 (a), (b) 落下中の雪片のストロボ写真。照明間隔は1/30秒である。図中矢印は、摩擦帯電したプラスチック板(A)の近傍を雪片が通過した際に、雪片が破碎したことを示している。雪片は、コントラストをつけるため、白く塗ってある

\* 北海道大学低温科学研究所業績 第2477号



第2図 第1図と同じ。但し、雪片は破砕せず、プラスチック板(A)の方にひきつけられている



第3図 破砕した雪片の接写写真

きつけられた(第2図)。後者の雪片は、前者の雪片と比べて粒径が小さめであった。電場計を使って、プラスチック板上の電荷の符号を調べると負であった。このことから、前者の雪片は負に、後者の雪片は正に帯電、或いは無帯電であったことが示唆される。

雪片は破砕する際、雪片全体が粉々に碎ける場合と、大きく二つに割れ、同時に数多くの細片が生ずる場合とがある。この細片は小さ過ぎて第1図 a, b

には写っていないので、第3図に細片の接写写真を示す。

プラスチック板を摩擦するという方法では、電場の強さをコントロールすることはできなかった。雪片の破砕が起こる臨界電場強度を決定することはできなかった。しかし、雪片は、プラスチック板から約10 cm離れた場所で破砕しており、電場計を使ってこの地点の電場強度を測定すると、約160 kV/mであったので、少なくともこの位の強さの電場の下で雪片は破砕することが分った。この値は、水滴が破砕する臨界電場強度(直径2 mmの水滴で約1000 kV/m)と比べて小さく、雪片は水滴よりも低い臨界電場強度を持つと考えられる。

雪片が破砕する原因は、プラスチック板上の電荷と、雪片上の誘導電荷をも含めた電荷との間に働くクーロン力が主であろう。Magono and Sekiya<sup>9)</sup>は、クーロン力が強い場合には、霜の枝先がちぎれたと報告している。興味深いことは、雪片全体が粉々に碎ける場合や、雪片が大きく二つに割れる場合でも、同時に数多くの細片が生ずることである。1個の雪結晶(雪片ではない)を、帯電していないプラスチック板で静かに受けると、雪結晶は碎けないが、摩擦帯電したプラスチック板で受けると、粉々に碎けた。これらの事実は、樹枝状結晶の枝同士が絡み合った場所で、ひきちぎられる形でのみ雪片の破砕が生ずるのではなく、枝自体が碎けている可能性を示唆するものである。

電場下での雪片の碎け易さは、雪片上の電荷量、濡れ具合、構成する雪の結晶などによって異なるであろう。この雪片の破砕現象は、破砕によって雲内の氷晶数が増加したり、雲内での電荷発生や分離とも関係し、今後より詳しく研究を行なう必要がある。

## 謝 辞

本報告で述べた現象について、興味を示し有益な助言を頂いた、北海道大学の孫野長治名誉教授、低温科学研究所の若濱五郎教授、遠藤辰雄助教授に感謝申し上げます。また、電場強度の測定に際し、快よく電場計を使わせて下さった、北海道大学理学部の菊地勝弘教授、並びに測定を手伝って頂いた谷口恭助手に厚く御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) Abbas, M. A. and Latham, J. 1969 The disintegration of charged water drops falling in an electric field. *Quart. J. Roy. Met. Soc.*, **95**, 63-76.
- 2) Ausman, E. L. and Brook, M. 1967 Distortion and disintegration of water drops in strong electric fields. *J. Geophys. Res.*, **72**, 6131-6135.
- 3) Latham, J. and Saunders, C. P. R. 1964 Aggregation of ice crystals in strong electric fields. *Nature*, **204**, 1293-1294.
- 4) Latham, J. and Saunders, C. P. R. 1970 Experimental measurements of the collection efficiencies of ice crystals in electric fields. *Quart. J. Roy. Met. Soc.*, **96**, 257-265.
- 5) Matthews, J. B. 1967 Mass loss and distortion of freely falling water drops in an electric field. *J. Geophys. Res.*, **72**, 3007-3013.
- 6) Rosenkilde, C. E. 1969 A dielectric fluid drop in an electric field. *Proc. Roy. Soc. A*, **312**, 473-494.
- 7) Taylor, G. I. 1964 Disintegration of water drops in an electric field. *Proc. Roy. Soc. A*, **208**, 383-397.
- 8) Magono, C. and Sekiya, S. 1955 The effect of an electric field on the growth of frost. *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. II (Physics)*, **4**, 359-368.