

報告：氷の結晶の異方性及び法則形について

和田 昭 夫

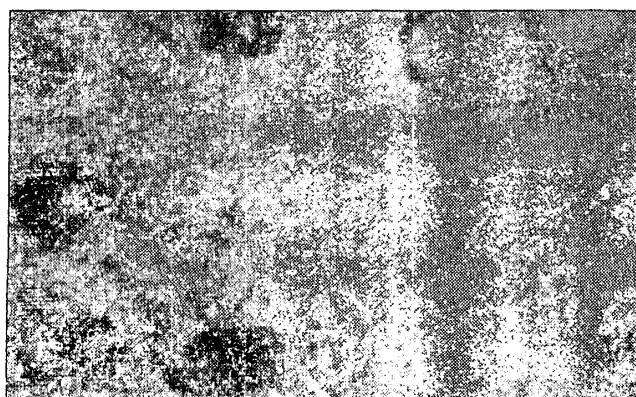
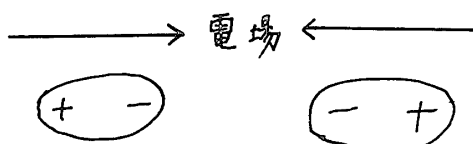


写真1 交流電場において生じた氷の結晶

写真は 1kc 位の交流電場をかけている条件下で生じた氷の結晶を示す。写真から氷の結晶の形に異方性があることが分る。

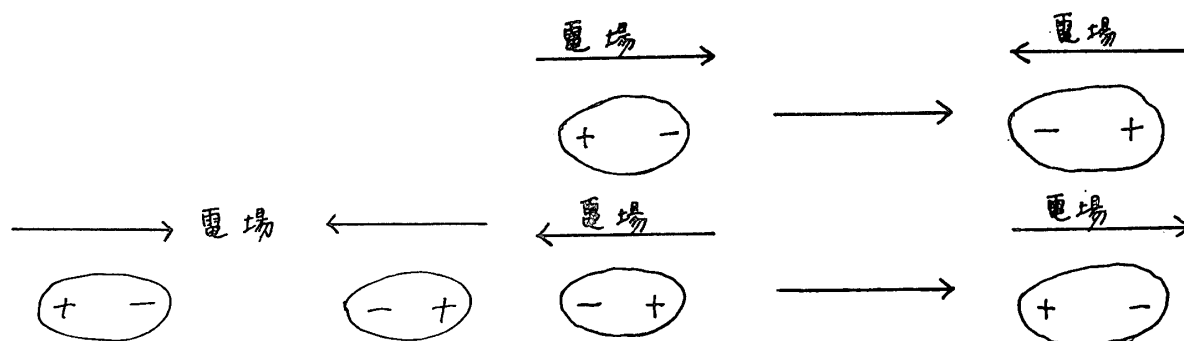
異方性の理由として次の事柄を考えることができる。

水分子は極性を持ち、dipole を形成する。直流電場をかけたとき水分子は図の如く回転し電場の方向へ極性の軸が向く、



第 1 図

交流電場をかけたとき水分子は図 2 の如く配列する。次に電場の方向の逆転により図 3 のようになる。



第 2 図

第 3 図

かくして、水分子の配列の異方性により結晶の形の異方性が生ずる。温泉が地下に存在する場所では、イオンを含んだ水が浸透している場所があり、そのためにそこに流動電位を生じ地表面に異方性を持った氷の結晶が生ずる可能性が出てくる。

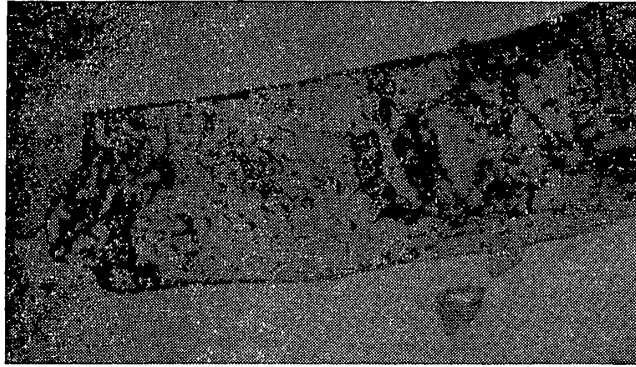


写真2 CH₃COOH 溶液をスライドガラス上に
たらした時に生ずる結晶

写真2によると、CH₃COOH の溶液をスライドガラス上に凍らせた氷の結晶は形において異方性を示す。その理由として次の事柄を考えることができる。スライドガラスに溶液をたらしそれが拡がる際に CH₃COOH のイオン基 CH₃COO⁻ と H⁺ の拡散速度の差に起因する流動電位のため電位が生じ前述した如く水分子の配列が電界にそって並び生じた結晶は方向において異方性を生ずる。

法則形について

物理の実験 Data より得られた法則形はしばしば次の形を持つ、 $Y=Ce^x$ ……(1) この式は微分しても形を変えない式である。

両辺の対数をとると、 $\log Y=CX$ ……(2)

今、測定の Factor を $x_1, x_2, x_j, \dots, x_n$ とする。

そして、 $Y=x_j$ $X=x_1x_2 \dots x_n$ (但し x_j は除く) とする。

(2)式の両辺を x_n で微分すると、 $\frac{1}{x_j} = x_1x_2 \dots x_{n-1}$ (但し x_j がぬけている) ……(3)

(3)式より $x_1x_2 \dots x_{n-1} = 1$ ……(4) が得られる。

この式のより一般形は $x_1x_2 \dots x_n = C$ ……(5)

更に一般形は、 $(x_1x_2 \dots x_n)^a = C$ ……(6)

更に一般形は $\alpha x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} \dots x_n^{\alpha_n} = D$ ……(7)

更に一般形は $\alpha x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} \dots x_n^{\alpha_n} + \beta x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} \dots x_n^{\beta_n} + \dots = D$ ……(8)

附記：この実験は北大附属低温科学研究所助手時代に行ったものである。

参 考 文 献

和田昭夫：みかけの冷却の式について及び雪下における 1 m 深地温の精密測定による温泉探査の可能性について 札幌大学教養部紀要 第 6 号 (昭和49年 3 月)