

# ラマン分光法によるアイスレンズ近傍の観察

○渡辺晋生・溝口 勝 (三重大)

Observation of structure near ice lens by Raman spectroscopy  
K. WATANABE and M. MIZOGUCHI

はじめに 現在の凍上モデルの多くはフローズンフリンジ(FF)とその領域内の間隙氷の成長を仮定している。FFとはアイスレンズ(IL)の成長面から高温部へ張り出した部分的に凍結した領域である。ところが、実際にFF内の間隙氷の存在を確認した例はない。本研究では、IL近傍の粒子間隙をラマン分光法によって観察し各間隙内の氷の有無を検証した。

実験方法 試料は直径 $10\mu\text{m}$ のガラスビーズである。これを脱気水で飽和し厚さ $3\text{mm}$ のセルに詰めた(ガラス/水 $=0.8\text{g/g}$ )。セル両端の温度を制御し試料に温度勾配を与え( $\Delta T/\Delta x=0.3^\circ\text{C}/\text{mm}$ )、一方向から凍結させてILを作った(図1)。ラマン分光法で調べる範囲は照準中央の $1\mu\text{m}$ 径内である。この照準を $0.4\mu\text{m}$ の精度で動かし、IL近傍の各間隙内の氷の状態を調べた。

実験結果 図2にラマンスペクトル(R)の一例を示す。 $d$ はIL成長面からの距離( $\mu\text{m}$ )である。IL内やILより低温側試料の間隙内( $d<0$ )では $180\sim 300(\text{cm}^{-1})$ にピークが見られた。これは氷結晶の格子振動によるピークであり、これらの間隙に氷が存在していることを示している。またIL成長面( $d=0$ )においても同様に氷の存在が確認された。一方、成長面から $5\mu\text{m}$ (=試料粒子半径)以遠の高温側( $d>0$ )試料の間隙内では格子振動を示すピークは見られず、間隙氷の存在は確認されなかった。ここで図2点線の様に基線を引き、Rとの差を $180\sim 300(\text{cm}^{-1})$ の範囲で積算した(図3)。低温側では氷が存在し、ILの成長面を境に氷がなくなるのがわかる。

おわりに 今回の結果からはFF内に間隙氷の存在は認められなかった。このことから、FFといった部分的に凍結した領域の存在は考えにくい。こうした状況は土の凍結においても同様と思われる。

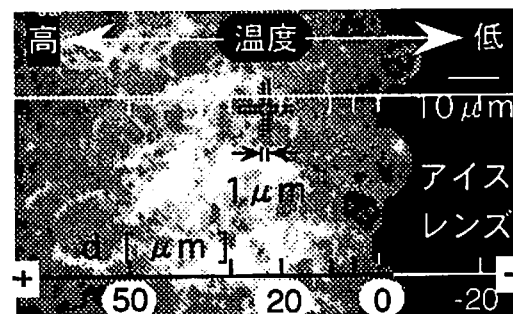


図1 アイスレンズ近傍の様子

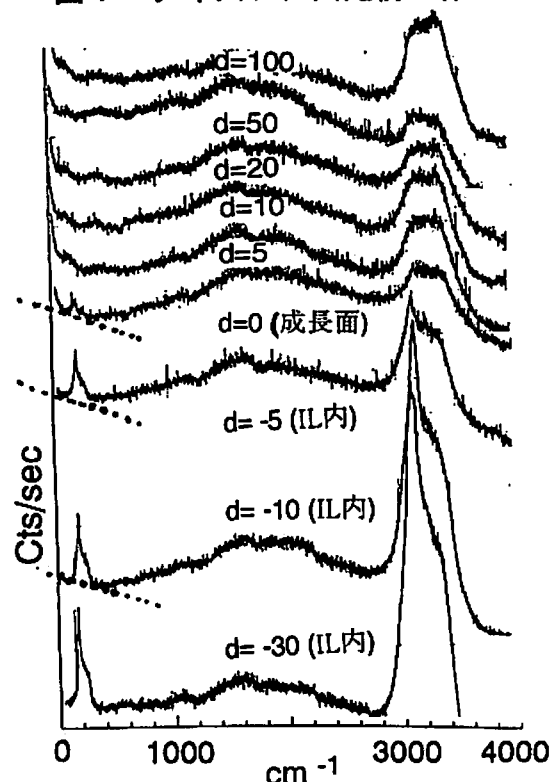


図2 ラマンスペクトル

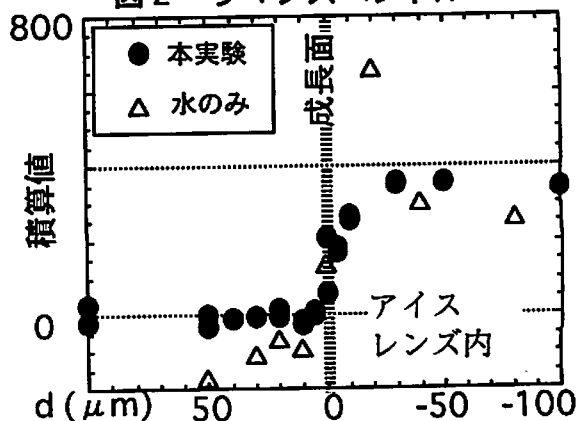


図3 150~300の積算値