

北海道大学理学部 荒 川 淳

原論文の項目に従って、所見を述べます。2の概略に関する所では、主として汚泥に関する凍結機構を述べておられるが、後半の部分でコロイド状の水酸化アルミニウムの場合はゲル状のものの内部よりの脱水の効果が脱水性の改善に役立っている。従って粒子と粒子の強制的接近接触と粒子の内部脱水という2つの基本的作用が先ず第一に考えられると述べられると、全体の見通しがよくなるのではないかと思います。次に3の項目についてであります。実験方法の詳細が記述されていないので、色々と不明な点があり、少々ピントをはずれた意見を許して載いて、述べてみます。金属製容器は200 mlですから大体一辺6cmの立方体と考えますと、全側面から凍らせた場合は3cmの部分が一応凍結資料として考察の対象となります。所がフリーザーの温度を一定にした条件で凍結させると、論文に書かれたNeumannの式で凍結速度は時間とともに変わるので、3cmの資料内で凍結様式に変化が起ると予想されます。その変化と項目2で述べられた「粒子層と氷層との交互のしま模様」との関係が入り交って、結果の解析を困難にする危険が心配されます。一方向と全側面凍結とでは凍結様式に差があるかないかを解明して戴けると、上記の心配は解消すると思われます。凍結速度の実験範囲は図5に示される10.8mm/hrが上限であるらしいので、上記の資料のサイズ3cm～6cmを考えますと、出来る事なら凍結速度を一定にした3cmの資料が欲しい所であります。凍結関係の土木工学ではプラスチック製の容器を用いて、資料の壁に接する部分の凍結模様で、凍結線的位置を知り、凍結速度を算定しているようであります。

項目4に関する部分は最も物理学的な問題を含んでいます。原著者等の引用文献(1)及び(2)は土壤凍結の時の凍上現象に関して行われたもので、氷の成長部分で粒子が押し出されるか、氷に捕捉されるかという点を狙ったもので、押し出された粒子が隣りの粒子に押しつけられる所までを考慮していない話であります。従ってマクロに粒子が押し出されても、隣接の他の粒子とのポテンシャルの障壁を乗り越えて密着する状態をミクロに作る点は何かという問題が残っています。特にこの密着した状態が融解後も破れずに維持される強い結合である点が面白い所あります。密着させるためには粒子密度が余り小さいと効果がない訳で、実験でその様子が更に強調されると有難いと思います。図2、3の結果より上記の点の説明が望まれます。実験でスチレン樹脂、雲母、カオリン等種々の材料を使用しているので、それ等の粒子の表面の状態でこの密接結合の点の問題点を説明して頂けるものと思います。

項目5については問題が色々あります。第一に論文の「1. はじめに」の部分で、氷結晶生成にともなう圧力という話が出ています。5の項目の最後に、「よって圧の高低は脱水性に影響をおよぼさず、……」とあります。この2の圧力は同じものを意味するのかどうかであります。恐らく論文の読者の中には圧力という字から両者を同一と考え、論文の初めの所で問題と聞いて、あとで影響なしとはぐらかされた気がすると思われます。然し実は初めの圧は、成長する氷の面が個々の粒子に作用する力を意味しているなら圧力という字句より結晶圧という方が混同しないでよいと思われます。クロレラの等量添加の実験では圧の発生パターンと溶出量が類似した形であるとの結果は機械的破壊の現象にも関連あるので、密閉した容器と、一方が開いていて圧が高くなならない容器との2つの比較実験が望ましい。

項目6は全く専門以外の事ですので省略します。終りに一言申したいのは、凍結実験を行う標準の装置を決定する事と、凍結した状態を調べる方法を改良する点であります。前者は資料の適当な大きさと望ましい冷却条件を定める事であります。後者は資料の薄片を作り、粒子の結合状態、脱水状態を測定する点であります。