

利用者からの報告

Meissel 管を使った

炭酸カルシウムの結晶化実験

村田 恵美(むらた えみ)

所属：工学部 バイオ工学科

専門分野：生物化学工学研究室

趣味：献血、オークション、服、お菓子作り



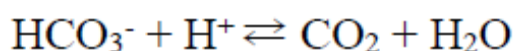
私は、現在所属している生物化学工学研究室にて、晶析の研究を行っています。晶析操作は、物質を結晶として取り出す技術で、医薬品製造などでも重要な役割を果たしています。

結晶は生体内にも骨や歯などとして存在しています。例えば、貝殻や卵殻、ウニの骨格などは、炭酸カルシウムという結晶でできています。生物が結晶を作るメカニズムを明らかにして、人工的に応用することができれば、様々な分野での利用が期待されます。

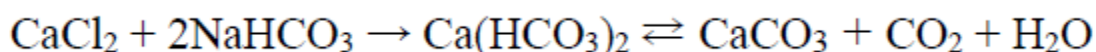
私は、*in vitro* での炭酸カルシウムの結晶化にカルボニックアンヒドラーゼ(以下 CA)を添加し、炭酸カルシウムの形成のメカニズムを解明しようと試みています。

CA は生物による炭酸カルシウム結晶生成に関与しているといわれている酵素です。

CA は哺乳類にも存在し以下の反応を触媒して、体内の CO₂ の濃度を一定に保つ働きもしています。



私は、CaCl₂ と NaHCO₃ 溶液を混ぜて、炭酸カルシウムの結晶化を行っています。この反応は時式のように進行しますので、発生した CO₂ の量を調べることで炭酸カルシウムの析出量がわかります。



そこで、通常アルコール発酵に伴う二酸化炭素発生量を測定する Meissel 発酵管を用いることにしました(図 1)。Meissel 発酵管は、発生した二酸化炭素のみが硫酸にトラップされることなく、矢印の経路で大気中へ出ていきます(図 2)。水の蒸発などは硫酸にトラップされ、重量への影響はありません。そこで、装置の全重量を経時的に測定することで、酵素の有無による重量変化速度の違いを測定しました。三角フラスコ内では CA の有無にかかわらず上式の平衡反応が起こっています。

上記の反応には気相の体積が関わってくるため、気相の体積が限界まで小さくなるよう発酵管の改良をお願いしました。



図 1 Meissel 管

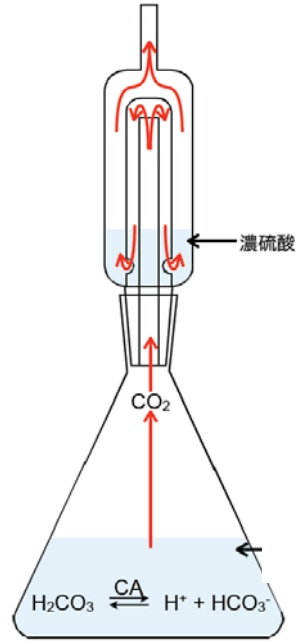


図 2 Meissel 管の原理

まず、コントロールとして CA の代わりに水を加えたもので実験しました。結果は以下のようになりました。

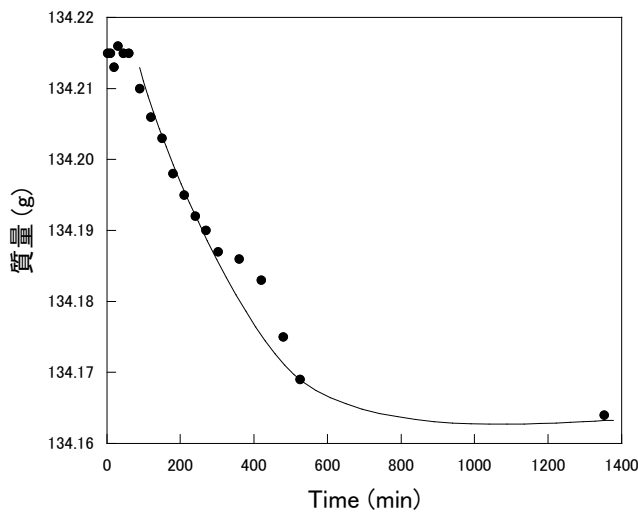


図 3 質量変化のグラフ

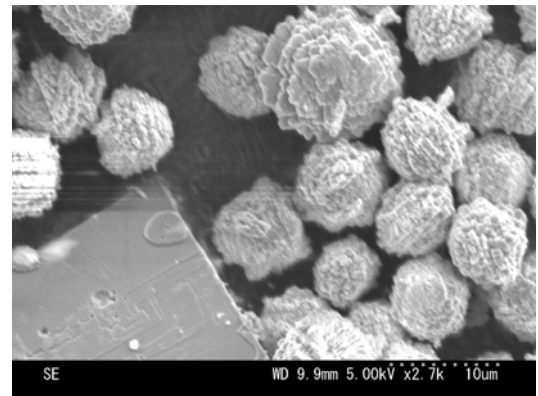


図 4 得られた結晶の SEM 写真

CA を添加しない場合でも二酸化炭素発生に伴う重量の減少は起こることがわかりました(図 3)。

また、SEM を使って結晶を観察したところ、バテライト晶とカルサイト晶の両方が観察されました(図 4)。

今後、CA を加えた場合で比較実験を行いたいと考えています。