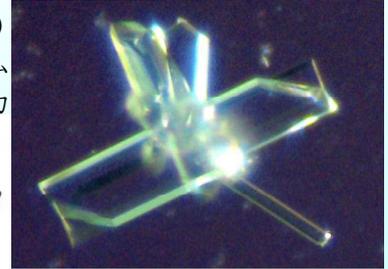
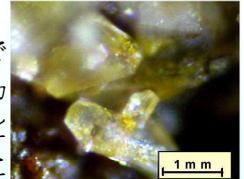


はじめに

セテナイトは石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶です。先輩は偶然山形市柏倉の坑道で天井一面にできた石膏の微結晶を発見しました。石膏は時に数10mの巨大結晶を作ります(写真左はメキシコ・ナイカ鉱山のセテナイト)。一方成分の石膏は $0.21\text{g}/100\text{cm}^3$ ( $20^\circ\text{C}$ , 2水和物)と水に溶けにくいので単に溶解度の小さい化合物が巨大結晶を作るとは困難です。そこで山形中央高橋真弓(2016)は、蔵王須川の天然セテナイト路頭のpH、カルシウム錯体の振る舞い、硫酸カルシウム複塩を期待して、様々な塩類溶液に対する硫酸カルシウム溶解度を調べ、反応を予想し、様々なカルシウム塩と硫酸塩を混合して反応を調べた。ほとんどの場合カルシウムと硫酸は瞬時に化合し、白色沈殿を作るだけでしたが、最後に $60^\circ\text{C}$  45%の乳酸100mlに $\text{Ca}(\text{OH})_2$  6g溶かし pH1硫酸 100mlを加えることで、2日後石膏結晶に典型的な単斜晶系の結晶を得ました。しかし、微結晶核が多く、この方法ではなかなかひとつの結晶を大きく成長させられないでいました。



写真左はメキシコ・ナイカ鉱山のセテナイト。



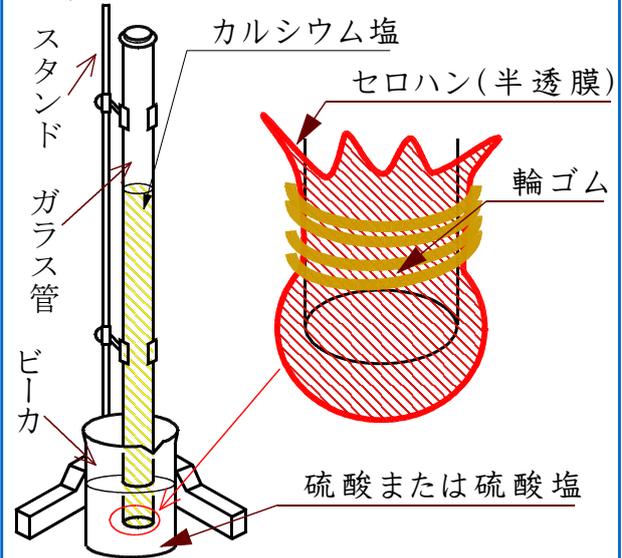
仮説

カルシウム塩と硫酸または硫酸塩を直接反応させず、半透性膜を間に置き、少しずつ反応させることで、一挙に白色沈殿が生じる事を抑えられ、大きな結晶が得られる。

反応液の選定

- 4% 乳酸カルシウム  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{CaO}_6$  + 1N 硫酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$   
乳酸カルシウムは塩化カルシウムを除く他の塩の約2倍の溶解度を持つため  $0.4\text{g}/100\text{mL}$  ( $20^\circ\text{C}$ )
- 30% 塩化カルシウム $\text{CaCl}_2$  + 20% 硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
@ 前者は溶解度 $74.5\text{ g}/100\text{mL}$  ( $20^\circ\text{C}$ )と大きく、濃度による浸透圧調節も容易になると考えられるため選定しました。  
@ 温度条件: 室温(約 $20^\circ\text{C}$ )。尚、溶液の供給は、ガラス管の重力または浸透圧の差で行われるよう、考慮しました。

実験装置



結果:

- 乳酸カルシウム + 硫酸  
ガラス管内の液がほとんどビーカーに移行したが、結晶は観察されなかった。
- 塩化カルシウム + 硫酸ナトリウム  
一晩で、多数の針状結晶と、数本の棒状結晶を得た。また、ビーカーの底に多数の微結晶を得ました。今後の成長に期待したいと考えています。



考察:

かつては白く濁った液を得るだけの実験であったが、様々な形態の結晶を得ることが出来た。さらに、液の濃度や温度をおよび、隔壁に用いた半透膜の材質を変えることで、種結晶を少なくし、大きな結晶が得られる可能性が出てきました。

まとめ

準備に時間を取られ、実験時間をとれなかった。今後液濃度、種類、現地調査による隔壁の検討など、様々な検討し、実験を進めていきたい。

参考:

蔵王須川の石膏結晶(中島・鶴見1992)



写真4 代表的な透明石膏の写真  
左: 燕尾式双晶、中: 二つに分かれた双晶、右: 平板状結晶