

人工セレンイトへの挑戦 2019

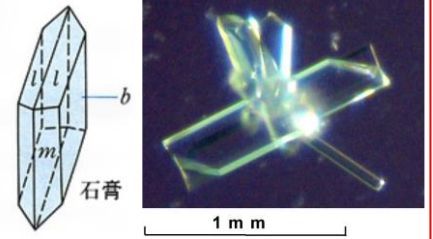
はじめに

セレンイトは石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶である。先輩は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た。石膏は時に数 10m の巨大結晶を作る。(写真左はナイカ鉱山のセレンイト) 一方、成分の石膏は $0.21\text{g}/100\text{cm}^3$ (20°C , 2 水和物) と水に溶けにくい。単に溶解度の小さい化合物が巨大結晶を作ることは困難である。そこで山形中央



高校 高橋真弓(2016)は、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、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化合し、瞬時に白色沈殿を作るだけであつた

が、最後に $60^\circ\text{C} \cdot 45\%$ の乳酸 100ml に $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot 6\text{g}$ を溶かし pH1 硫酸 100ml を加えることで、2 日後石膏と考えられる、典型的な単斜晶形の結晶を得た。この結果から反応液を選定し、昨年度は半透膜を利用して少しずつ反応させ、大きな結晶を得ようとした。しかし、微結晶核が多く、これら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る。

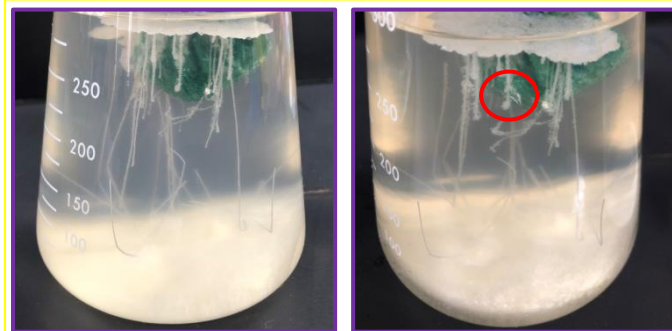
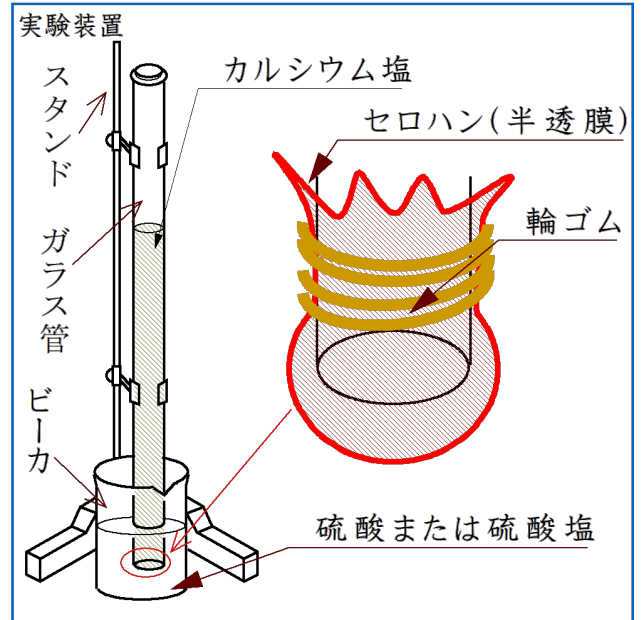


仮説

半透膜と併せて、キレート効果でカルシウムの結晶化速度を抑えることにより、大きな結晶が得られる。

反応液の選定

30%塩化カルシウム CaCl_2 +
5%硫酸ナトリウム Na_2SO_4 + それぞれに 1%洗剤
理由: CaCl_2 は溶解度 $74.5 \text{ g}/100\text{mL}$ (20°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た。
温度条件: 室温(約 20°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、考慮した。



結果: 設置した次の日は棒状結晶が目立ったが、2 日目あたりから透明な結晶が確認できた。

写真左: 1 日目

写真右: 1 週間

(赤丸が透明結晶)

考察: 結果から、洗剤に含まれるラウリル硫酸ナトリウムのキレート効果により、今までより大きな結晶が得られたと考えられ、今後はサンポールや亜鉛・モリブデンキレートを使用して、キレート効果として詰めていきたい。また、形にも注目して巨晶形成環境を証明していきたいと考えている。

まとめ: 白く濁った液を得るだけの実験であつたものが、微結晶を得られるようになり、今回は結晶として形があるものを得ることが出来た。研究が大きく進んでいるように思える。

参考: 蔵王須川の石膏結晶