

ケミカルガーデンの研究

【日本学生科学賞】

駒場東邦高等学校(東京都)化学部

指導教諭 松岡 雅忠

●どんな研究なの？

水ガラスの水溶液に金属塩の結晶を入れると、シリカゲルが芽のように上に成長していくケミカルガーデンという現象があります。この反応は様々な金属塩で見ることができます。私たちは、どのような芽が伸びるか、またどのようなしくみで芽が伸びるかの研究を行いました。

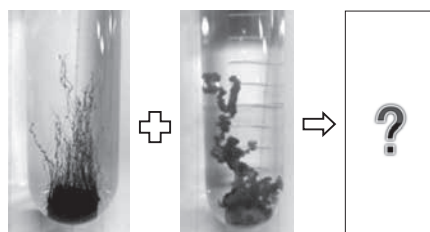


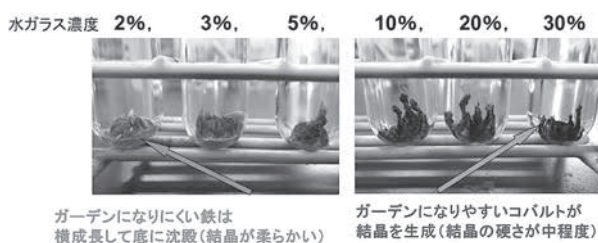
写真1

●研究の方法

写真1(左)は塩化コバルト(II)による青く細長いケミカルガーデンです。これは、塩化コバルト(II)をしみ込ませたネコのトイレ用砂(猫砂)を、水ガラス水溶液に入れることで得られます。いっぽう、写真1(中)は塩化鉄(III)による、茶色く折れ曲がったケミカルガーデンです。不思議ですね。私たちは、猫砂に2種類の金属塩水溶液をしみ込ませたものを用意しました。あらかじめ2つを混ぜておくと、どんな模様になるのでしょうか？

●研究の結果

写真2のように、水ガラス水溶液の濃度が低い場合は、鉄のケイ酸塩がにじみ出てきて底にたまりました。いっぽう、水ガラス濃度が高い場合は、青いコバルトのケイ酸塩が伸びてきました。条件によって片方だけ成長することがわかります。



ガーデनになりにくい鉄は横成長して底に沈殿(結晶が乗らない)

ガーデンになりやすいコバルトが結晶を生成(結晶の硬さが中程度)

写真2

●研究の結論

猫砂に2種類の金属塩を封入した粒を使うと、水ガラスの濃さを変えることで、一方の金属イオンを選択的にケミカルガーデンとして取り出すことができました。ケミカルガーデンの成長の仕方を利用した金属イオンの分離は、新しい分離方法としての可能性を有しています。現在、2種類の金属イオンの組み合わせを変えながら実験を行っているところです。

●研究のアピールポイント／今後について

これまででは、ケミカルガーデンを作るには、再結晶によって得たきれいな結晶を水ガラスに入れる必要があり、準備が大変でした。私たちの方法では、塩の水溶液に猫砂を入れたものを用意すれば、簡単にケミカルガーデンを作ることができます。当日は、ケミカルガーデンの実演のほか、模様ができる実験についての紹介を行います。なぜその模様があらわれるのか、観察を通じて皆さんと一緒に考えたいと思います。