

## 第61回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JCO2	中学	化学	千葉
学校名		千葉市立稲毛高等学校附属中学校	
研究作品タイトル		真珠づくりへの挑戦	
生徒氏名		世古 瑞紀	
指導教諭氏名		田辺 久生	

### 【動機】

私は、美しい伊勢志摩の海ではなく、自分の家で真珠を作ってみようと思った。アコヤ貝が1年半かけて作る真珠も、真珠の出来るしくみを考えて、工夫すれば真珠を家で作れると思った。真珠を作るには、何か思いがけない秘密があり、失敗をしても、真珠のできる仕組みを忠実に実現していけば、いつか或る日美しい真珠の輝きを手にすることができると思い、研究を始めた。試行錯誤の連続であったが、あきらめずに挑戦した。

### 【方法】

次の10点について調べた。①文献から、真珠層の構造と真珠のでき方を調べた。また、本真珠の生成確認方法を考えた。②最初に、石灰水だけで、炭酸カルシウムの結晶がどのように出来るかを調べた。③次に、石灰水とかつおだしで真珠づくりに挑戦した。④再度真珠層ができる仕組みを考え直してみた。グルコサミンを少量加えて、実験3と同様に実験した。⑤水酸化カルシウムの溶解度を、液温とpHを測定した。また、24時間継続して、石灰水のpHを計測した。⑥ホットプレートで保温して、約40℃程度に温度を上げて実験した。⑦「Mg-オオカナダモ電池」を用いて、炭酸カルシウムの結晶のでき方を調べた。⑧木工用接着剤(酢酸ビニル： $\text{CH}_2=\text{CHOCOC}_2\text{H}_5$ )を接着剤にすることを考えた。⑨真珠パウダーを手に入れ、試作した。⑩納豆菌を使って真珠づくりに挑んだ。

### 【結果】

特に重要な結果は次の2点である。①真珠をつくるには、 $\text{CaCO}_3$ (炭酸カルシウム)をつくる $\text{Ca(OH)}_2$ (石灰水)と空気中の $\text{CO}_2$ 、タンパク質としてのコンキオリンの3つの原料が必要である。また、真珠層をつくるには、たんぱく質のコンキオリンのシートの上に、六角板状の炭酸カルシウム(アラゴナイト)がうすく平面上に並び、その層が積み重なって、真珠光沢を生み出す。また、本当に真珠層ができたかどうかを、確認するには、真珠の表面にブラックライトの紫外線を当て、明るい水色の蛍光を示すかどうかを調べればよい。②今回の実験のテーマである「ピーカー内で真珠は出来るのか」の結論は、今の段階では「出来ない」である。ただ、真珠層を作る最初の段階であるアラゴナイト結晶を薄く作ることは可能である。

### 【結論】

最後の実験10で、納豆菌を使って真珠づくりに挑んだが、全く炭酸カルシウムの結晶が出来なかった。今回の研究で、最も重要な結論は次の1点である。①真珠層を形成させるためには、炭酸カルシウムをコンキオリン層の中でアラゴナイト結晶化させることが重要である。アコヤ貝が1年半で真珠層を1000層以上作ることを考えると、1日に2回程度(潮の干満と同じのリズムで作っていることになる。つまり、炭酸カルシウムが結晶化して固化してから、次に進まない真珠層は厚くならない。また、炭酸カルシウムとコンキオリンがどのように結びつくかを解明すれば、真珠は作れる。今後の研究の大きな課題である。

### 【展望】

「真珠を作る」ことは、化学の夢100個の中に入っている。2004年に亡くなった「マヨネーズ真珠」の研究をした故酒井弥博士がいるが、今でも誰も成しえていない。真珠をピーカー内で作ることは、夢物語かもしれないが、中学生として出来る限りの挑戦をした。真珠は出来ないという結果ではあったが、どのようにしたら真珠ができるのか、そのメカニズムの最初の一歩は明らかにしたと思う。生きている貝類の外套膜が行っている貝殻層や真珠層を作るメカニズムを細胞レベルで明らかにすれば、いつの日か実現できるだろうと思われる。「真珠を作る」というテーマは、自由研究の中でも夢のあるテーマであり、他の小学生や中学生でも取り組めるものである。