

第69回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JG007CE	中学	地学	秋田県
学校名	湯沢市立湯沢北中学校		
研究作品タイトル	泥湯温泉の黒たまごの秘密 湯沢ジオパークの特産品の謎を解明する		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	柿崎 蓮、久家 明希人、石山 秋斗、林崎 勇斗、菊地 統、古川 楓佳、佐藤 一訓、由利 健人		
指導教諭氏名	渡部 淳子		

【動機】

湯沢市は豊富な地熱資源に恵まれ、湯沢ジオパークとして観光や特産品の開発販売に力を入れている。私たちもジオパーク関連の研究に取り組みたいと話し合っていたところ、泥湯温泉で黒いゆで卵が作られているという話を聞いた。卵が黒くなる秘密を知りたいと思い、この研究に取りかかった。

【方法】

泥湯温泉で現地調査したところ、いくつかある源泉のうち、「馬洗いの湯」と呼ばれる温泉水でしか黒くならないということを知った。私たちは、温泉水の成分、ゆでる容器（金属）、ゆでる時間などが関係しているのではないかという視点で仮説を立て、4つの源泉から採水し実験を行った。また、先行研究である秋田県立横手清陵学院中学校の研究を参考にして研究を進めた。

【結果】

私たちの研究では、黒たまごは卵の表面に黒い硫化鉄が付着したものであるという結果になった。作成には、硫黄（温泉水中の硫化水素）と鉄分である鉄イオンが必要である。この二つが反応すると硫化鉄ができるが、pHが高いと黒い沈殿が生じ、低すぎると硫化鉄が溶けた状態になり、卵殻に付着しない。硫化鉄を溶解し、かつ卵の表面を溶かして硫化鉄を析出させるのに最適なpHは3程度だった。泥湯温泉における、黒たまごの作成過程を明らかにし、実験室での黒たまご作成に成功した。

【まとめ】

泥湯温泉では、すべての温泉水に硫化水素が含まれている。鉄分は少ないため、さびたブリキ缶を用いてゆで、鉄分を得ている。「馬洗いの湯」はpH2.3であり、缶と卵殻の表面を溶かし硫化鉄を析出させるのに適している。一時間ゆでるのは、鉄分の溶出に時間を要するためと考えられる。温泉水に硫酸鉄水溶液を加えpH調整を行うことで、加熱しなくても卵を黒くすることができる。加熱の必要がないということは、メイラード反応ではない方法でも黒色化できるといえる。

【展望】

4つの温泉水を採水し、成分とpHを比較し実験したところ、硫化水素を最も多く含むのは「川の湯」であることがわかった。ここに硫酸鉄水溶液を加えて人工温泉水を作り、クエン酸液でpH調整を行った後で卵を浸けると、10分ほどで黒たまごができる。加熱の必要がないため、短時間で多くの黒たまごを作ることができる。今後、校内外のイベントで黒たまごを作り、湯沢ジオパークをPRしていきたい。