

# 茶で広がる科学の世界—科学を身近に体験できる教育プログラムの開発

西麻耶子

熊本大学

## 1. 背景と目的

初・中等教育における実験実習は科学的興味を引き出し、論理的思考力をつけさせる上で非常に重要な教育である。しかし、これまで初・中等教育では理科の時間の大幅な削減が行われてきた。このため、時間がかかる実験は実施しにくく、机上での暗記が主な学習方法となっている。このためか、理科嫌いの生徒が増え続けている。一方、科学的現象に強い興味を持ち、深く勉強したいと思う生徒へのサポートも不十分なものになっている。これは初・中等教育を行う教員が必ずしも科学のエキスパートではないこと、そして初・中等教育では実験器具不足等の理由により実験を十分に行える環境が整っていないことにも起因する。このような問題を考慮し、本研究では大学が発信する地域への科学啓発活動を提案し、科学への興味を早い時期から引き出すことを目的とした。

## 2. 方法

本研究では、身近なもので簡単な実験を行うことにより、科学を身近に感じさせることに重点を置いた。そこで、古くから親しまれており、身近な「茶」をテーマに科学を体験させた。茶は嗜好品であるだけでなく、予防医学の観点から効能が重視されているという科学的な側面も持つ。このような点で、本研究に最適な題材である。

実験方法の概略は、以下の通りである。

### (1) 異なる温度条件で緑茶を淹れ、違いを確認

緑茶は抽出温度で抽出成分が変化する。抽出温度の違い(60℃、100℃)による色、香り、味などの変化を本人に自由に考えてもらった。また、茶の種類や、種類によるおいしい淹れ方などの茶の基礎知識についても触れた。

### (2) 成分確認等のための簡単な実験

① カテキンの殺菌作用を確認する実験を行った。緑茶中にはカテキンが含まれており、殺菌効果があることは有名であるが、実際に見える形で確認する機会はなかなかない。そこで、カテキンを含む又は含まない培地で大腸菌を培養し、カテキンを含む培地では、大腸菌が生育できないことを確認させた(図2)。

② 緑茶の含有成分の一つとして、カフェインが挙げられる。緑茶葉を炒り、ほうじ茶を作る過程で、鍋の蓋につく白色針状結晶がカフェインである。今回、この実験を行うことで、緑茶にはカフェインが含まれていること、カフェインには昇華能があることを実感してもらった。これを舐めてもらい、苦み成分であることを確認させた。

③ 緑茶にはビタミンCが含まれている。緑茶抽出液にうがい薬を添加し、ビタミンCの存在を確認し



図1 実験風景

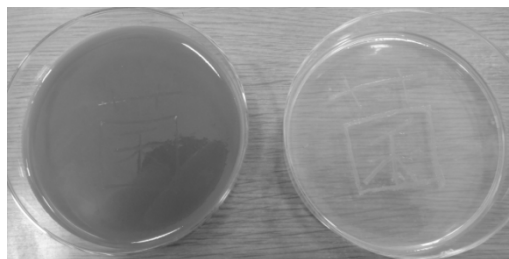


図2 カテキンの殺菌作用の確認  
左はカテキンを含む培地、右は含まない培地で大腸菌を培養した。カテキンを含む培地では、大腸菌が生育できなかった

た。溶液にビタミンCが含有していると、うがい薬中のヨウ素の色が黒紫色から無色透明になる(図3)。これは、うがい薬には強い酸化力を持つヨウ素が含まれており、ビタミンCと反応するとビタミンCがヨウ素によって酸化されるとともに、ヨウ素が還元されるためである。この化学変化を利用して、緑茶成分中にビタミンCが含まれていることを視覚的に確認することができた。



図3 うがい薬による緑茶中の  
ビタミンC検出実験

左は水、真ん中は水+ビタミンC、右は緑茶にうがい薬を数滴添加したもの。水+ビタミンC、緑茶ではうがい薬の色が消え、緑茶にビタミンCが含まれていることが簡易的に確認できた

これらのほか、緑茶の消臭効果や変色、茶渋の落とし方などについても簡単な実験を行った。

### (3) 質量分析計で成分の違いを分析

(2)でも説明した緑茶中の成分の代表ともいえる、カテキンやカフェインの抽出量は抽出温度で差があると言われている。しかし、どれだけ差があるのか、絶対量を明示した資料を見つけることができなかった。そこで、質量分析計を用いて測定した結果を見せた(図4)。この結果と(1)の結果から、抽出温度の違いによって成分の抽出量が変わり、それが色、香り、味などに影響を及ぼしているということを説明した。

また、(2)で説明した以外の緑茶の含有成分や効能、特徴などの説明も加えた。

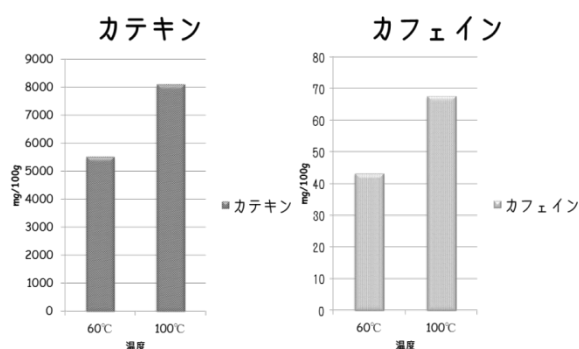


図4 緑茶中のカテキン、カフェインの  
抽出温度による抽出量の違い

カテキン、カフェインのいずれも、60°Cより100°Cで抽出した方が抽出量が多かった

## 3. 結果

科学への興味を抱きやすいよう、研究レベルで用いる器具等ではなく、できるかぎり身近なものを使って実験を行ったが、問題なく結果を得ることができた。その際、身近な道具でこれほど科学的な実験を行えることに驚きを感じている生徒が多かった。また、(1)で、60°Cの時より100°Cの時の方が苦みが強いという意見が得られたが、これは、(3)で示した、60°Cの時より100°Cの時の方が苦み成分であるカテキンやカフェインがよく抽出されているという結果と一致している。同様に、色素成分、香り成分や、苦みだけではなく甘味などの味覚成分も、60°Cの時より100°Cの時の方が抽出されやすいと説明すると、納得したようであった。

お茶を飲むという、ごく日常的なところから入ることで、科学への入り口をできるだけ低くすることを心掛けたためか、終始楽しみながら実験等を行っていたようであった。

## 4. 考察

お茶は大変身近である分、科学的な側面があることには気づきにくい。実際に、参加者からは驚きの声が聞かれた。日常にも科学が隠れていることを体感させることで、科学に対する壁を払拭し、興味を刺激する良い機会になっただろうと思う。

## 5. 謝辞

本研究は、日本学術振興会 平成25年度科学研究費補助金(奨励研究:課題番号25909059)の助成を受け実施したものです。