

平成27年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT27223 プログラム名：果物・野菜で健康！！なぜ？



開催日：2015年8月4日～8月5日(2日間)

実施機関：大阪電気通信大学

(実施場所) (大阪電気通信大学工学部  
V号館エコラボ2階)

実施代表者：齊藤 安貴子

(所属・職名) (工学部環境科学科・准教授)

受講生：中学生：5名；高校生：14名

関連URL：<http://www.osakac.ac.jp/news/2015/6>

### 【実施内容】

食品の第3次機能である「病気予防・老化予防」の観点から、健康効果について考える事が出来るようなプログラムを実施した。特に、果物や野菜に含まれるポリフェノール化合物「プロアントシアニジン」について、どのように研究を進めるのか、どのような生物活性が測定できるのか、全体像がつかめるような実験内容を工夫した。中学生、高校生を学年ごとに5つのグループにわけ、2日間で8種類の実験をローテーションしながら、食品に関する研究の流れを理解できるようなプログラムとした。

実際には次のようなプログラムで行った。

#### (1)食品で遊ぼう！

まず、全員で食品を使った実験を行った。食品の機能を理解する最初の実験として、その効果が目で見え、実感できるものを選んだ。使用した食品は、果物類、野菜類、飲料、サプリメント、ビタミンCなど市販の薬品類などである。これらを用いて、DPPH ラジカルを消す生物活性試験(ラジカル消去活性)を行った。果物や野菜



のラジカル消去活性が、中に含まれる物質、特にポリフェノール化合物であることを、解りやすく詳細に説明を行った。機能性物質がなんであるか、また、果物などの食品を直接使う事で、理解しやすいと考えられる。

#### (2)がん細胞を使った実験1 細胞を観察しよう！！

HeLaS3 細胞を用いて、食品由来の化合物などを加え、細胞がどのように変化するのかを図2に示したような顕微鏡を用いて観察した。顕微鏡の基本的な操作方法、細胞の扱い方、試薬を加えたのちの細胞の変化など、その理由を含めて丁寧に説明を行った。また、食品だけではなく、身近な抗生物質や抗菌剤、洗剤なども細胞に与え、その変化を見た。

図1. 使用した食品

(3)細胞が生きているか、死んでいるか、光らせてみてみよう！！

食品由来の好きな化合物を選び、細胞に与え、細胞の生死に影響がでるか蛍光顕微鏡で観察した。「細胞が光る」といった現象について、実際に暗室でモニターを見た時は、大きく驚いていた様子があった。最新の現象を可視化するという実験手法についても簡単に説明した。

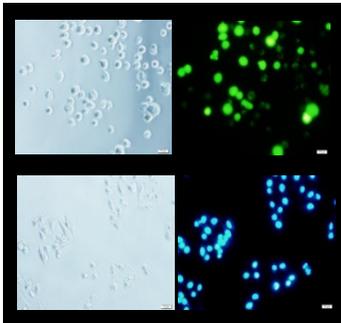


図3. 蛍光顕微鏡写真



図2. 細胞用位相差顕微鏡

(4)実際に細胞をうえる体験をしてみよう！！

細胞の基本的な扱い方を学んだ。ディッシュから細胞を「酵素」を使用してはがし、それを無菌的に新しいディッシュに移す操作をした。ここで、細胞について、基礎的な知識と無菌的に扱う理由を説明した。

(5)食品中の化合物を分析してみよう

高速液体クロマトグラフィーを用いて食品中の機能性物質の分析を行った。機械の使用方法を学び、実際に測定を行い、機能性物質の濃度を計算するところまでTAがゆっくりと説明した。実際には、ヘルシア緑茶、普通の緑茶、ビタミンC飲料の3種類を準備し、それらの中のビタミンC、お茶カテキン、カフェインの測定と定量を行った。

(6) DPPH ラジカル消去活性を測定してみよう！

(1)で行った実験を、「研究レベル」の手法を実際に用いて、食品の活性を数値化する実験を行った。測定はマイクロプレートリーダーを用いて、本格的な研究をするイメージをもてるようにした。数値化したあとの計算やグラフ化、それを理解する方法をTAが丁寧に説明をした。

(7)ポリフェノールを定量してみよう！

ポリフェノール定量でよく使用される「フォーリン・チオカルト法」を用いて、食品や飲料中に含まれるポリフェノール含量を定量した。この方法は、ポリフェノールが含まれていると青く変化し、色の変化量で定量が可能である。身近な飲料の中に、実際にポリフェノールが含まれていることを実感し、驚いていた。

(8)菌を観察してみよう！！

当研究室でポリフェノールが大量に含まれているサンプルから分離した酵母の観察を行った。我々の食生活に欠かせない「発酵」について、菌の観察をしながら説明を行った。

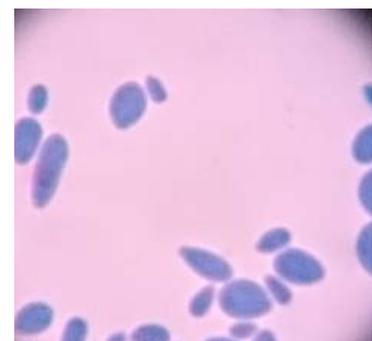


図4. 観察した酵母

### (9) 未来博士号の贈呈

最後に、実験のまとめと未来博士号の贈呈式を行った。皆、実験を楽しんでくれたとのこと。

#### <事務局との協力体制>

教育開発推進センター事務室にて、以下を行った。

- ・委託費の管理と支出報告書の確認。
- ・振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行った。



図 5. 未来博士号の贈呈

#### <広報活動>

広報部 広報課が担当した。

- ・HP 作成
- ・チラシを作成し、高等学校・中学校へ送付した。
- ・教員による高校訪問、および、高校生による大学見学会にて教員が広報を行った。
- ・本学の OB の中学・高校での教員へ案内し、呼びかけた。
- ・本学の教育実習生が実習先での広報活動をした。

#### <安全配慮>

安全対策として、申請者が主宰する研究室の学生 8 名をティーチング・アシスタントとして配置し、中・高校生一人一人につき、安全に配慮するようにした。また、傷害保険に関しては、本学後援会にて加入した。なお、実施代表者(申請者)である齊藤及び実施協力者の学生 8 名に対する保険は、それぞれ法人の雇用保険(労災)、学生は入学時に加入する「学生教育研究災害傷害保険(通称:学研災)を適用した。

#### <今後の発展性・課題>

アンケートの結果からも、中学生・高校生ともに十分に楽しんでいただけたと考えられる。非常に高度な内容ながら、TA の細やかな指導により、基礎から応用まで、サイエンスの楽しさを伝えられたと考えている。食品のサイエンスはいまだ未解明の部分が多く、今後の我々の研究の進捗に合わせて、さらに内容をわかりやすく、かつ、高度化していけると考えている。本テーマは、身近でありながら不明の点が多く、日々の生活の中での疑問や考察を促す事ができるテーマと考えられ、今後も実施していきたいと考えている。

本テーマは今年度で3年目の実施となる。3年目の今年は、非常にスムーズに実験が実施できた。また、小グループにわけることにより、細やかな指導も可能となった。

一方で、非常に暑い中の実施となり、参加者や TA の体調管理が難しかった。対策として、参加者が持参した飲料以外にも、水分補給ができる飲料を多く準備しておくことで対応した。

また、広報の方法に関しても工夫する必要があると考えた。現時点での参加者は、理科に興味がある生徒が多い。さらにもっと幅を広げ、本イベントの周知徹底が必要だと考えた。

【実施分担者】なし

【実施協力者】 8 名

【事務担当者】 教育開発推進センター事務室 2 名