

# 身のまわりの自然から学ぶ生徒を育てる理科活動

## － 生物・化学編 －

実施担当者 土佐塾中学・高等学校  
教諭 小野 智嗣



### 1 はじめに

本校は、高知市南部の標高 186m の小高い山の上にある。アラカシなどが生い茂る学校周辺の森には、いろいろな小動物が生息している。自然に囲まれたこの立地を生かして、様々な課外活動を行っている。それらの活動が、理科への興味・関心をより深める機会となっている。



図1（土佐塾中学・高等学校）  
上空からの写真

### 2 活動内容

#### 2-1 野生生物調査

2014年より学校周辺に巣箱と定点カメラを仕掛けて、野生生物の調査をしてきた。現時点では哺乳類6目9科13種、鳥類4目5科6種が確認できている。今年度は、周辺の山との繋がりや自然環境の実態を明らかにするために範囲を広げ、右図①～④に生息している動物を調査した。



図2（土佐塾中学・高等学校の周辺地図）  
写真上部に土佐塾中学・高等学校がある

哺乳類は学校の周辺とほぼ変わらず、唯一テンらしき動物が写っている程度だった。鳥類は新たに、ミゾゴイ、トラツグミ、クロツグミが見つかった。



図3 (今回の調査で新たに見つかった鳥類)  
左「ミゾゴイ」中央「トラツグミ」右「クロツグミ」

## 2-2 科学ワークショップの実施

毎月1回テーマを決め、全校生徒に呼びかけて参加者を募り下記の活動をした。テーマはワークショップに来てくれた生徒にアンケートで募集した。

	テーマ	活動内容		テーマ	活動内容
6月	「持てる水」を作ろう!	乳酸カルシウムとアルギン酸ナトリウムを使って持ち運べる水を作成した。水以外の液体でも作成し、違いを観察した。	11月	ろうそくの科学	ろうそくを使って燃焼について考えた。校内で葉を採集し燃え方の違いを観察した。
7月	炎色反応	メタノールに浸した綿棒に試薬をつけて着火し、炎の色から試薬名を当てるといったクイズ形式にして行った。	12月	光と色	コーヒーフィルターに黒色の水性ペンで印をつけ、ペーパークロマトグラフィーの実験をした。分光シートを使って光の万華鏡を作成した。
8月	ウォーターパール	水玉が空中で止まったり、上昇したりする動きを、ストロボライトの点滅回数を変化させるなど条件を変えて調べた。	1月	イカの観察	イカの解剖をした。吸盤のしくみ、血液の色、眼のつくりなど細部にわたり観察した。
9月	貝殻を用いたキャンドル作り	県内の砂浜で採集した打ち上げ貝と砂などを使いキャンドルを作成した。(ジェルキャンドル) 学園祭での実施のため、校外からの参加者も多かった。	2月	電流と磁界	磁界の中で電流を流した時のコイルの動きを調べる実験を行った後、コイルモーターを作成した。
10月	植物の観察	牧野植物園に行き、自由観察の後、園内の植物について解説を聞いた。触覚、嗅覚も使って植物を観察した。	3月	水族館で学ぶ	桂浜水族館に行く予定だったが、休校措置のため中止となった。

参加生徒の感想 (一部抜粋)

- ・水は持てないと思っていたけど、科学の関係で持てるようになるということがとても興味深いと思った。(6月)
- ・ずっとやってみたかった。Li と Sr の色の違いを比較することができてもっと炎色反応について知りたくなった。夜空で花火を見る時はこの実験を思い出してみようと思う。(7月)



図4 (ワークショップの様子)  
「持てる水を作ろう!」の実験様子

- ・いろいろな実験をすることができたので、楽しかった。（企画、予備実験、当日の説明を担当した生徒の感想）（8月）
- ・好きな貝殻などで楽しく作れた。（9月）
- ・液体を入れた後放置しただけで固まったため、すごく不思議でおもしろかった。（9月）
- ・レモンのおいの葉にも種類があって少しにおいが違ったり、触り心地が良い葉も感触などが違っておもしろいと思った。（10月）
- ・同じように見える色でもいろいろな色が混ざっていて、違ったように見えるのが興味深かった。（12月）
- ・ふたりに対してイカが1杯用意されていて、身近に解剖を体験できた。（1月）
- ・フレミングの左手の法則のことが知れて楽しかったし、コイルモーターを作れたのでよかった。（2月）

## 2-3 高知県産果物を化学する 2019 ～冷蔵・冷凍によるビタミンCの損出～

高知県には、さまざまな柑橘類がある。特に、ゆずは平成28年度の調査で、高知県の生産量が全国で一位であった<sup>1)</sup>。そこで、ゆずのビタミンCに注目し、何か新しい製品としての活用法を見つけ、高知県の産業に貢献したいと考えた。

昨年までに、果汁を加温してもビタミンCの量にあまり変化はなく、放置して時間が経つと減少していく傾向が見られた。今年度は、冷凍保存した場合のビタミンC量の変化を調べた。

遠心分離、メンブレンフィルターによるろ過をした後の果汁にうがい薬を滴下した。

うがい薬に含まれるヨウ素でビタミンC(アスコルビン酸)を定量した。酸化還元滴定によって、うがい薬の量からビタミンCの量が算出できる。



図5（実験の様子）  
遠心分離機の設定の様子

冷凍保存したゆず果汁のビタミンCの量の変化の検証（実験Ⅰ）と、冷蔵保存によるゆず果汁のビタミンCの量の変化の検証（実験Ⅱ）を行った。

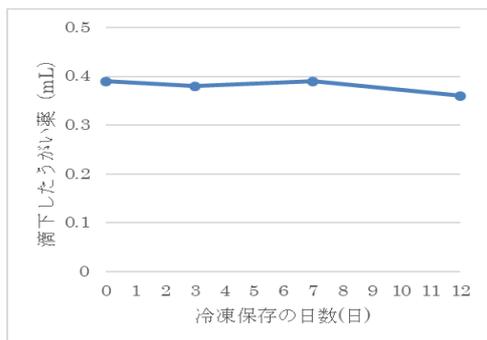


図6（実験Ⅰの結果）  
冷凍保存のゆず果汁のビタミンCの量の変化

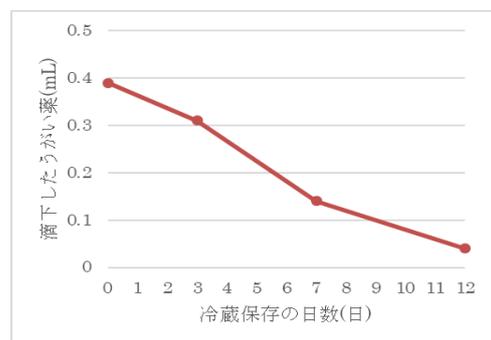


図7（実験Ⅱの結果）  
冷蔵保存のゆず果汁のビタミンCの量の変化

実験Ⅰより、冷凍保存ではビタミンCの量はほとんど変化がなかった。

⇒「冷凍保存では、ビタミンCの損出が少ない。」

実験Ⅰ、Ⅱより、冷凍に比べ、冷蔵の場合はビタミンCが減少していくことが分かった。

⇒「ゆず果汁中のビタミンCの保存法として、冷凍保存に優位性がある。」

他の柑橘類でも、冷凍保存の方がビタミンCの保存に優位性があるかどうか確かめるために、高知で有名な柑橘類である仏手柑と直七を用いて、冷凍と冷蔵でのビタミンCの損出を調べた。

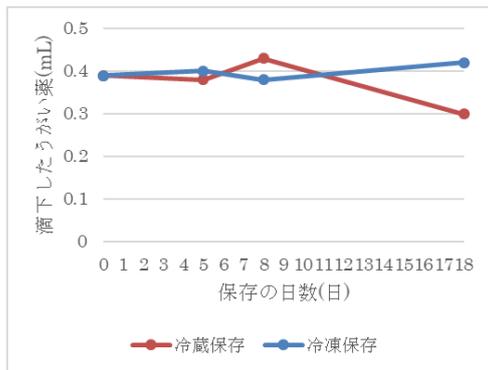


図8 (仏手柑のビタミンCの量の変化)

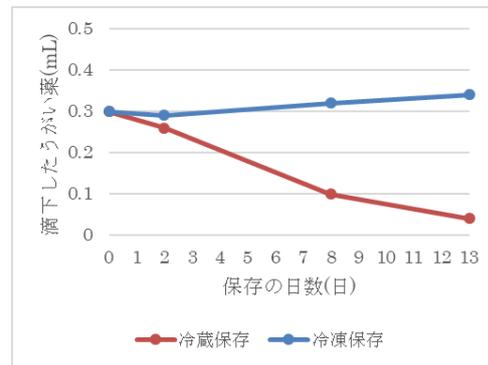


図9 (直七のビタミンCの量の変化)

グラフより、仏手柑では冷凍保存の方が、わずかにビタミンCの保存に優位性が見られた。また、直七では冷凍保存の方がビタミンCの保存においてより顕著な優位性が見られた。

### 3 まとめ

野生生物調査では、過去に観察したヤマドリ、アオゲラ、シジュウカラ、ヤマガラ以外に、ミゾゴイ、トラツグミ、クロツグミが観察できた。そこで、来年度は鳥類を中心に、引き続き調査を行なっていきたい。

様々なテーマを設定し、科学ワークショップを行ってきた。今年は学校の実験室を中心としたワークショップが多かったが、来年度はもっと校外の活動も増やしていきたい。また、募集したテーマの中で今年出来なかった実験にもチャレンジをしていきたい。

高知県産果物の研究では、ゆず果汁のビタミンCの量は冷凍保存ではあまり損出しないこと、冷凍保存は冷蔵保存よりもビタミンCの保存に優位性があることが分かった。また、ゆずと同じ柑橘類である仏手柑、直七も冷凍保存に優位性があることが分かった。今回の実験中にゆず・仏手柑・直七にはそれぞれ香りに違いがあることに気づいた。今後は、皮に含まれる油分をエーテル等で抽出し、分析をすることでそれぞれの柑橘類の香りの違いを成分から確認していきたい。

### 謝辞

今回の研究、ワークショップを実施するにあたって、多大なご支援を頂きました公益財団法人中谷医工計測技術振興財団様に心よりお礼申し上げます。また、野生生物調査の指導をしていただいた四国自然史科学研究センターの谷地森秀二様、快くゆずを提供していただいた青木様に感謝いたします。

### 参考文献

- 1) e-Stat 政府統計の総合窓口 平成28年産特産果樹生産動態等調査

以上