

# Thesis

—2020 年度 探究リテラシー 論文集—

探  
究



Kochi Prefectural

Yamada High School

高知県立山田高等学校

グローバル探究科



## はじめに

本冊子は、グローバル探究科の1期生が探究科目である「探究リテラシー（2単位）」の授業を通して得られた、探究活動の内容をまとめた論文集となっています。

本校では本年度からグローバル探究科とビジネス探究科を新たに設置し、既存学科の普通科と商業科を加えた四学科体制でスタートしました。探究する学校を教育の柱として「学力の向上」と「探究活動の推進」この両輪で生徒を成長させる教育活動を展開しています。

また、地域の学校としての役割を果たすため、地元の企業や行政、小中学校や大学等と連携した取組にも力を入れています。地域をフィールドとした探究活動をさらに推進し、生徒の郷土を愛する心を育てるとともに、高い志をもって未来を切り拓くことができる人材の育成に繋げたいと考えています。

今回、冊子に掲載された論文からは探究活動に対する苦労や努力がはっきりと読みとれます。各チームがそれぞれのテーマを科学的に捉えるため、専門知識が得られる大学の先生やスペシャリストから助言をいただいたことや、大学や研究機関などに出向き調査・分析を行ったことで、探究内容に深みを出せたこと経験は、生徒一人一人の大きな成果であったといえるでしょう。まさにグローバル探究科の1期生が「チームでイノベーション」を巻き起こし、レベルの高い探究スタイルを構築し、探究活動の新たな歴史を作ったことを嬉しく思います。

グローバル探究科の皆さんには、さらなる高みをめざし新たなステージで探究活動を進め、将来は探究活動で得られた知識や能力を生かし、研究者や開発者等自らが決めた道を極めてほしいと願っています。道を極めるには「学び続ける姿勢」と「未来を創造する力」が必要となります。これからの中学生生活を充実させ、答えのない問い合わせに向かい続ける姿勢を貫き、10年後、20年後の世界を平和で豊かにできる人材となることを期待しています。

結びに、本校の探究活動にご尽力いただきました関係機関の方々に、心からお礼申し上げます。今後も本校の応援団としてご指導ご鞭撻よろしくお願ひいたします。

令和3年3月

高知県立山田高等学校

校長 正木 章彦



# 鹿肉の科学

## ～鹿肉の成分・肉質・匂い～

1年1H 小松愛 小松未来  
和田桃花 小川李音

### 1. 要旨

私たちは、身近な食材で鹿肉を下処理し臭みや硬さを緩和させる方法を探究した。鹿肉の成分を分析し、匂いや食感を測定してみた結果、香美市の特産である「ユズ」を使って下処理を行うことが最適であるという結論に至った。

### 2. 研究動機

高知県では鹿による食害が多く発生している。また、駆除された鹿の肉は引き取り手が少ないのでその多くが捨てられているという現状を知り、捨てられている鹿肉を活用する事はできないのかと考えた。調査を進める中で、鹿肉を使った商品の開発等はすでに盛んに行われていることが分かったため、私たちは鹿肉の成分の分析、においや食感を科学的に測定することを通して、鹿肉の臭みや硬さを緩和させる方法を探究したいと考えた。

### 3. 仮説

鹿肉を身近な食材で下処理することにより、臭みや硬さを緩和し、より美味しさを引き出す事ができるのではないか。

### 4. 研究手法

仮説を検証すべく、私たちは高知県立大学の渡邊先生と彼末先生の協力を得て、官能検査と機械検査の2つの実験を行った。

#### (1) 官能検査

官能検査とは、人間の感覚を用いて製品の性質や品質を判定する検査のことである。

##### ① 実験方法

以下の食材に鹿肉を漬け込んで実験を行った。

##### 【使った食材】

- ・塩麹(イチビキ)
- ・ユズ(糖度10.5度)
- ・ヨーグルト(明治・プレーン)

#### 【これらの食材を使った理由】

塩麹…彼末先生に勧められ、鹿肉を柔らかくする効果があるかもしれないと思ったから。

ユズ…高知県の特産物であり、鹿肉の匂いが爽やかになるのではないかと思ったから。

ヨーグルト…家庭で肉を柔らかくする為に使われる食材だから。

まず、実験当日の3日前から鹿肉の解凍を始め、実験前日の朝に、使う分だけ1cm四方に切った。そして実験前日の17時に鹿肉をそれぞれヨーグルト、絞ったユズ、塩麹に漬けラップをして冷蔵庫に入れ、実験当日(11月14日)は14:20～16:10に調理室を使って実験を行った。

実験当日は

- ・何にも漬けていない肉
- ・各食材に1時間漬けた肉
- ・各食材に1日漬けた肉

に分け、使った食材ごとにも分けて合計7通りの分け方で別々に沸騰したお湯で10分間煮こんだ。

沸騰したお湯を使った理由は、温度を揃えやすく、また菌が死ぬので安全な実験が出来るだろうと思ったからだ。次に煮込み終わったそれぞれの種類の肉を実際に口に含んで、匂いや硬さ、味を確かめた。

## ②実験結果

沸騰したお湯で10分煮込んだ鹿肉を実際に口に含み、(i)肉の硬さ (ii)肉の匂い (iii)肉の味 の3項目について評価した。青字はマイナス評価、赤字はプラス評価である。実験結果は下表のようになった。

(緑→何にも漬けていない肉)  
(オレンジ→各食材に1時間漬けた肉)

	何も漬けていない肉	塩麹	ユズ	ヨーグルト
小川	(i)ちょうどの柔らかさ (ii)臭みは無し (iii)クセなく美味しい	(i)柔らかい (ii)ユズの匂い (iii)ユズの味が強すぎる	(i)ちょうどの硬さ (ii)ユズの匂い (iii)マイルドな味	(i)硬くミミシって感じ (ii)臭み無し (iii)マイルドな味
小松	(i)硬い (ii)多少獣臭い (iii)普通に美味しい	(i)結構硬い (ii)臭くない (iii)美味しい	(i)柔らかい (ii)臭み無し (iii)美味しい	(i)硬い (ii)臭くない (iii)少し甘い
本吉	(i)少し硬い (ii)臭み無し (iii)ちょっと生臭い	(i)少し硬い (ii)臭み無し (iii)塩麹の味で美味しい	(i)柔らかい (ii)臭み無し (iii)美味しい	(i)少し硬い (ii)臭み無し (iii)旨味あり
和田	(i)歯応えのある硬さ (ii)多少の獣臭 (iii)多少の甘み	(i)ちょうどの柔らかさ (ii)臭み無し (iii)若干塩の味	(i)バサバサとしてた (ii)ユズの香り若干獣臭い (iii)美味しい	(i)硬め (ii)臭み無し (iii)若干甘め

(青→各食材に1日漬けた肉)

	塩麹	ユズ	ヨーグルト
小川	(i)柔らかい (ii)少し臭い (iii)微妙な味	(i)バサバサしてた (ii)結構臭い (iii)美味しいしない	(i)結構硬い (ii)臭みなし (iii)あまり美味しいしない
小松	(i)柔らかい (ii)全然臭くない (iii)美味しい	(i)少し硬い (ii)そんなに臭くない (iii)クセ強めで嫌いな味	(i)結構硬い (ii)臭くない (iii)クセなく美味しい
本吉	(i)とても柔らかい (ii)臭みなし (iii)うまい	(i)少し硬い (ii)臭みなし (iii)肉と合わなく不味い	(i)結構硬い (ii)臭みなし (iii)クセなし
和田	(i)とても柔らかい (ii)臭みなし (iii)塩味で美味しい	(i)バサバサしてた (ii)多少臭かった (iii)クセが強い	(i)バサバサしてた (ii)臭みなし (iii)クセなし

何も漬けていない肉..硬く、少し獣臭さがある。鹿肉独特の風味で美味しいと感じた。  
(生臭いと感じた人もいた)

塩麹…1時間漬けた肉、1日漬けた肉ともに軟らかくなり、臭みもなくなつた。塩気を感じ、鹿肉とマッチしていて旨みも感じた。

ユズ…1時間漬けた肉は軟らかくなつたが、1日漬けた肉は硬くなつてしまつた。また、他の食材の場合に比べて鹿肉に茶色の濃い色がついた。ユズの香りが肉へ移つてしまつたため好き嫌いが分かれる。

ヨーグルト…1時間漬けた肉、1日漬けた肉ともに、肉が硬くなつたが、獣臭さは消えた。  
考察

・1日ユズに漬けた肉以外は全て、何にも漬けていない肉よりもプラス評価が多かつた。

1日ユズに漬けた肉以外は、1時間漬けた肉においても1日漬けた肉においても、塩麹、ユズ、ヨーグルトのそれぞれ臭みや硬さを緩和し、より美味しさをひきだすことができたと言える。

・その中でもプラス評価が多かつたのは、「1時間塩麹に漬けた肉」と「1日塩麹に漬けた肉」であった。(ともにプラス評価が10個。)塩麹は、1時間漬けた肉、1日漬けた肉ともに軟らかく、臭みも無くなつており、塩味が肉とマッチしていて美味しかつた。

## 【官能検査から生まれた疑問点】

- ・なぜユズにつけると鹿肉に色がつくのか。
- ・ユズにつけると柑橘系の匂いで爽やかになつたが、少し獣臭さが残つたのはなぜか。
- ・どうしてヨーグルトにつけると鹿肉は硬くなるのか。

## (2)機械検査

機械検査とは、検査機器を用いて製品の品質や性質を測定、判定する検査のことである。

### ①実験方法

官能検査と同様の手順で、鹿肉の大きさを1cm四方からcm四方に変えて実験を行つた。鹿肉を煮る実験は12月16日の14:20～16:10に行ひ、機械検査は12月20日に高知県立大学渡邊先生にお願いした。塩麹とヨーグルトは官能検査で使用したものを探求し、引き続き利用した。ユズは新たに購入したものを使用した。2cmにしたのは、機械検査を行う際に2cm以上の厚さが必要だつたためである。また、この実験で鹿肉を煮た際に出た煮汁を各条件ごとに40cc用意した。

今回の機械検査では、それぞれの鹿肉(何にも漬けていない肉、各食材に1時間漬けた肉、各食材に1日漬けた肉)の硬さ、煮汁のpH、アミノ酸の状態、煮た鹿肉の色と煮汁の色を測定した。

## ②実験結果

### 【肉の硬さ・破断強度の結果】

(ピンク→生肉)

(緑→何にも漬けていない肉)

(オレンジ→各食材に1時間漬けた肉)

	生肉	何も漬けていない肉	塩麹	ユズ	ヨーグルト
1回目	20.06	19.06	18.52	19.00	18.46
2回目	20.04	19.99	19.35	18.60	18.16
平均	20.05	19.53	18.94	18.80	18.31

(青→各食材に1日漬けた肉)

	塩麹	ユズ	ヨーグルト
1回目	19.52	19.16	18.95
2回目	19.13	18.82	19.16
平均	19.33	18.99	19.06

\*赤字はそれぞれの表の中で最も軟らかくなった肉の平均値

・1時間漬けた肉の中で最も軟らかくなったのはヨーグルトで、1日漬けた肉の中で最も軟らかくなったのはユズだった。

### 考察

・塩麹、ユズ、ヨーグルトの全てにおいて、1時間漬けた肉と1日漬けた肉との硬さの違いがあまり無かったことから、1時間漬けるだけでも、充分軟らかくなるということが分かった。

・塩麹、ユズ、ヨーグルトに漬けた全ての肉において、何にも漬けていない肉と比べて軟らかになったことから、鹿肉をこれらの食材で下処理することによって、硬さが緩和出来ることが分かった。

### 【pH検査の結果】

pH…液体が酸性であるか、アルカリ性であるかなどの、液性を表す指標。pH7が中性の値で数値が7より小さくなるほど酸性が強

くなり、7より大きくなるほどアルカリ性が強くなる。

酸性が強ければ強いほど(pHの値が低ければ低いほど)肉を分解するタンパク質分解酵素が働き、肉が柔らかくなる。

肉の保水性はpH5付近で最小を示し、それより酸性側でもアルカリ側でも保水性が大きくなる。保水性が大きいと肉汁などが肉内にたまりやすいため、軟らかいと感じられる。

### 【漬け込みに使用した食材のpH】

ユズ果汁	2.54
塩麹	4.74
ヨーグルト	4.30

### 【鹿肉の煮汁のpH】

(緑→何にも漬けていない肉)

(オレンジ→各食材に1時間漬けた肉)

何も漬けていない肉	塩麹	ユズ	ヨーグルト
	6.72	6.38	4.40

### (青→各食材に1日漬けた肉)

塩麹	ユズ	ヨーグルト
6.36	4.43	5.86

\*赤字はそれぞれの表の中で最も軟らかくなった肉の平均値

1時間漬けた肉の中ではユズ果汁に漬けたものが4.40と1番酸性の値が強かった。1日漬けた肉の中でもユズ果汁が4.43と1番酸性の値が強かった。

## 考察

・pHの値を調べたところ、ユズ果汁に漬けると1番鹿肉が柔らかくなるはずだと考えられる。

・1時間漬けても1日漬けても各条件下でのpHの値はほとんど変わらないことから、下処理は1時間漬けるだけで充分ということがいえる。

今回のpH検査より、下処理を行った全ての肉が何もしていない肉よりも酸性の値が強かったことから、下処理をすればそのままの鹿肉よりも軟らかくなるということがいえる。

## 【アミノ酸を調べた結果】



煮汁を一定量(5μL)ろ紙に浸み込ませ、ニンヒドリンというアミノ酸を染色する試薬を噴霧した。アミノ酸が存在すると、藍～青色に染まる。

色が濃いものは、タンパク質が分解して柔らかくなり、旨味の成分が増したと考えられる。写真では分かりにくいが、ユズとヨーグルトの色が濃くなった。ユズやヨーグルトは、煮込みでアミノ酸が煮汁に出てきた。塩麹では、煮込みでアミノ酸が煮汁に出てきたが1番薄い。また、どちらも1時間よりも1日漬けたものの方が柔らかくなったといえる。本来なら、塩麹は色が強く出るはずであるが、今回使用した塩麹は、酵素が失活していると考えられる。

## 考察

・この結果からユズとヨーグルトによる処理で鹿肉は柔らかくなり、旨味も増したはずだと考えられる。

## 【煮た鹿肉の色、煮汁の色の結果】



官能検査で私達が疑問に思った鹿肉の色の変化についても分析をしていただいた。今回の実験でもユズは鹿肉、煮汁ともに褐色変化が強く見られた。塩麹は色の変化があつたものの、その変化は弱かった。ヨーグルトでは色の変化はほとんど見られなかった。

## 考察

糖分がタンパク質と結合すると肉が柔らかくなり、色が茶色く変化する。これを、メイラー反応という。

・ユズは、糖分が多く含まれるので、肉の褐色変化が強い。

・塩麹は、白飯が分解された糖分が含まれるので、肉の褐色変化が起こるが、今回は弱い。

・ヨーグルトは、褐色変化を引き起こす糖分(ブドウ糖)が含まれていないので、肉の褐色変化を起こさない。

以上の結果から、1番糖分が含まれていて、褐色変化が強かつたユズが最も肉が柔らかくなったと考えられる。

## 5. 結論・今後の課題

### 結論

「鹿肉を身近な食材で下処理することにより、臭みや硬さを緩和し、より美味しさをひきだすことができるのではないか」という仮説に対して、

(1)官能検査からの結論としては、漬けこむ食材によっては鹿肉の美味しさを引き出すことができたと考えられる。特に「塩麹」は、1時間漬けた肉・1日漬けた肉ともに柔らかく、

臭みもなく、塩味が肉とマッチして美味しくなった。

(2)機械検査からの結論としては、仮説は成り立つと考える。理由は3つある。

- ・断破検査の結果、塩麹、ユズ、ヨーグルトいずれの場合においても肉は軟らかくなっている。

- ・pH検査の結果、アミノ酸分析の結果から、たんぱく質の分解がおこっており、肉が軟らかくなると同時に、旨味の成分であるアミノ酸が増加していると考えられる。

- ・特にユズを合わせた場合には、煮た鹿肉、煮汁の色から糖とタンパク質との反応が見られ、柔らかくなり、旨味も増していると考えられる。

以上のことから、「鹿肉を身近な食材で下処理することにより、臭みや硬さを緩和し、より美味しさを引き出すことができるのではないか。」という仮説は成り立っていると考える。

機械検査において、すべての検査項目で優れた結果を残した食材はユズである。

- ・ユズは皮付きのまま半分に切って果汁を絞るだけによく、取り扱いが比較的簡単。

- ・塩麹のように成分が失活してしまう恐れない。

- ・地元香美市の特産品である。

このような理由から、鹿肉を下処理する食材として、ユズが最も適しているのではないかと考える。しかし、ユズと鹿肉の味の相性は良いとは思えなかったため、この点の解決が大きな課題である。

### 今後の課題

今回行った機械検査では、塩麹の酵素が失活しており正しい結果が出なかつたので、再度機械検査を行い正しい結果を出した。そして得ることができた正しいデータと今回の実験を照らし合わせて、より精密に鹿肉の硬さや臭みの変化について考えてみたいと思っている。

また、今回行った官能検査では、判断基準を定めていない状態かつ少人数で行ったので、正確なデータがとれたとは考えにくい。そのため、より精密な実験結果を得るために判断基準を定め、多い人数で官能検査を行いたい。

最終的には機械検査で優れた結果を残したユズを利用し、実際に食べたときに「美味しい」と感じられるような処理の工夫や調理方法を考えてみたい。

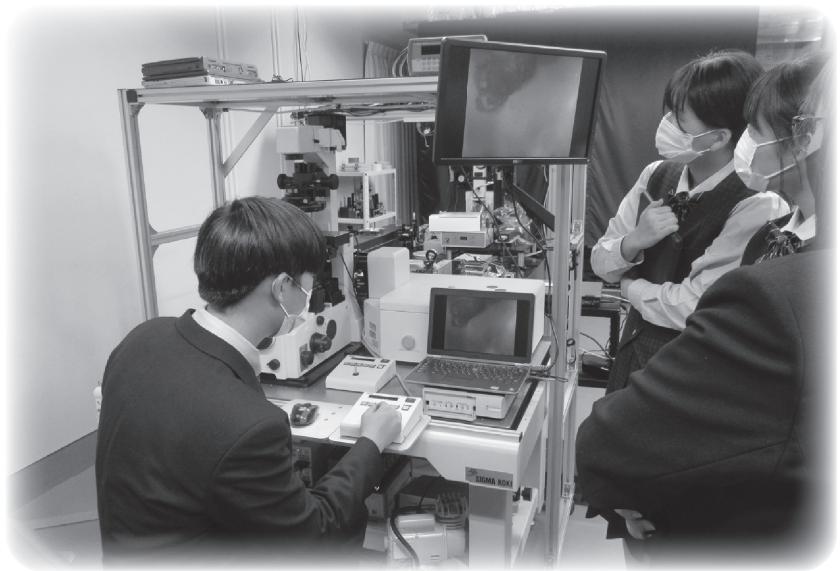
鹿肉が家庭で食べられるようになり、鹿肉の需要が増えれば供給も積極的になるはずである。家庭で美味しく食べられるような調理方法やメニューを地道に提案し、鹿肉の需要を増やしていくことを通じて、鹿の食害問題の解決につなげていきたい。

### 6. 参考文献

- ・料理の味を引き立てる「香りの相性」  
→ [http://www.food-culture.jp/event/regular/150215\\_kaori/report02.html](http://www.food-culture.jp/event/regular/150215_kaori/report02.html)
- ・takarashuzo.co.jp
- ・高知新聞 1月25日

### 謝辞

鹿の食害現地調査については三嶺の森をまもるみんなの会、依光良三先生、実験において高知県立大学教授 渡邊浩幸先生、彼末富貴先生、高知農業高校 松岡秀和先生、高知商業高校 佐々木翼先生に助言、協力していただきました。本当にありがとうございました。この場を借りてお礼申し上げます。



# 山田まんに最も合う土佐茶は何か

1年1H 高橋憂花 立田萌夏 富永紀杏 小笠原孝政

## 1.要旨

私たちのグループでは、山田高校商業科が開発した「山田まん」と高知県で栽培されている「土佐茶」の知名度を上げるために、山田まんに最も合う土佐茶は何かなどについて探究した。山田高校の教職員・生徒・外部の協力者計53名(票数54票)を対象に、6種類の土佐茶をそれぞれ山田まんと一緒に飲食したあと、各茶の味の評価や、どの土佐茶が最も山田まんに合っているのか等についてのアンケート調査を行った。その結果、山田まんに最も合う土佐茶は「沢渡ほうじ茶」と「土佐の紅茶」であるという結果が出た。

## 2.研究動機

研究動機は2つある。動機の1つ目は、1学期の探究リテラシーの授業で、ビジネス探究科の前田先生にインタビューした際に先生がおっしゃった「山田まんをロングセラー商品にしたい」という言葉である。私たちの探究で何か役に立てないかと思ったことが、山田まんをテーマにしようと思ったきっかけとなった。

動機の2つ目は「饅頭といえばお茶」という常識をもとに土佐茶について調べてみた時、土佐茶は質が高いにも関わらず他県産のブランド茶にブレンドされるお茶として使われることが多いことを知ったことだ。高知の魅力と文化を発信するフリーマガジン「とさぶし」2019年3月27日号の「ブレンド茶からブランド茶に」という記事を読み、山田まんに最も合う土佐茶を探究することで、双方の知名度を同時に上げるきっかけになるのではないかと考えた。以上2つの動機から「山田まんに最も合う土佐茶は何か」というテーマを探究することとした。

## 3.仮説

私たちは「山田まんにはクセのあるお茶が合うのではないか」という仮説を立てた。インターネットで「味覚」について調べた際、「合う」というのは「異なる味覚が合わさることで、より美味しく感じる状態のことを指す」と知った。山田まんは通常の饅頭とは違って、生姜を混ぜ込んだ白餡を、竹炭を混ぜた生地でできた皮に包んだものである。よって、通常の饅頭よりも甘さが控えめであり、

なおかつ生姜の味が強くクセがある。以上のことから、クセのある饅頭にクセのあるお茶を合わせることで、味が調和してより美味しくなるのではないかと思ったことが、この仮説にした理由である。なお、この論文において「クセがある」という言葉は、決して「まずい」というマイナスな意味ではない。好き嫌いが分かれやすくはっきりとした味の特徴を持つものという意味である。

## 4.研究方法

### (1)実験準備

まず、8月9日にバリューかがみの店にフィールドワークに行き、店長さんやスタッフさんにお話を伺いながら、店頭ではどのような土佐茶が販売されているのかを確認した。

販売されている土佐茶の全てを使って予備実験を行うことは不可能であることから、販売されているお茶の中でもより「クセのあるお茶」を選び出すべきだと考えた。そのため、9月23日にJA高知県、岩井屋、南国にしがわ農園、ビバ沢渡など、お茶の発売元の会社に電話をし、聞き取り調査を行った。各社の返答をもとに、8種類のお茶（おいしそ茶、土佐紅茶、沢渡ほうじ茶、仁淀玄米茶、大抜茶、土佐ウーロン茶、土佐番茶）を予備実験使用茶として選定した。なお、碁石茶は酸味が極端に強く、既に仮説の条件を満たしていると考え、本実験から使うこととした。

## (2)予備実験

クセがあると販売会社が答えたお茶8種を用いて、9月30日に、山田まんに合うお茶を探すための予備実験を行った。予備実験の目的は、実験に使用するお茶の数を現在の8種類から選定することである。実験協力者は、班員4名・クラスメイト12名・先生4名の、合計20名であった。実験方法は以下の通りである。

- ①お茶を飲んで、味の印象をアンケート用紙に記入する
- ②山田まんを食べた後にお茶を飲み、山田まんの味がどう変化したか（または変化しなかったか）をアンケート用紙に記入する
- ③以降、全てのお茶で①と②を繰り返す

この予備実験で「合う」と答えた人が多かった「沢渡ほうじ茶」「大抜茶」「伝統銘茶（農業高校の栽培茶）」「土佐の紅茶」を本実験で使用するお茶とし、「碁石茶」と合わせて5種類のお茶で本実験を行うと決めたところ、地域アドバイザーの弘瀬さんから「碁石茶は塩を入れることで飲みやすくなるお茶である」と伺ったことから、碁石茶はプレーンのものと別に塩入りのものも検討することとし、合計6種類で本実験を行うこととした。

予備実験の反省点は、アンケート用紙において味の印象を問う数値である「1～5」が具体的にどういう状態を指すのか、ということの基準が定められてなかった点である。

## (3)医学部での講義とpH実験

そもそも味覚について「合う・合わない」とはどういう状態を指すのかということや「何をもって苦い・甘いなどの味を感じるのか」ということを知るために、10月16日に高知大学医学部で味覚についての研究をされている村田先生に講義を受けた。味や味覚について話を聞く中で、「クセがあるといえるのは味覚の6要素(甘味、苦味、渋味、旨味、酸味、塩味)のうち他のものと比べて強い要素をもつもの」であることが分かった。「碁石

茶は酸味が強いので、クセがあるお茶であると言える」と考えて予備実験の対象にしなかったが、その考えを数値でも裏付けるため、酸性の度合いを測ることのできるpH実験を、10月28日に村田先生の元で行った。

お茶5種類と水の計6種類でpH測定を行った結果、碁石茶以外のお茶はpH6.5～pH6.75でほぼ中性であったが、碁石茶の測定結果は4.38と、お茶の中では強い酸性があることが分かり、クセの強いと感じていたことが正しかったと裏付けられた。

## (4)アンケート用紙作成

講義で聞いたことをもとに、11月11日にアンケート用紙の作成を行った。アンケート用紙は、下の図1、図2のような様式を用いて、お茶を飲む頻度や味の好みを聞く設問のほか、それぞれのお茶の味について、味覚の6要素を5段階で評価してもらう設問を設け、総合評価として、5種類のお茶のうちどのお茶が山田まんに合っていたかを聞く設問を設けた。

お茶のアンケート		アンケート実施日					月	日		
1. あなたの年代に○をしてください。										
10代		20代	30代	40代	50代	60代				
2. あなたの性別に○をしてください。							男	女		
3. あなたはお茶が好きですか。		はい	どちらとも言えない	いいえ						
①次のお茶は好きですか？嫌いですか？										
とても好き 好き どちらとも言えない 嫌い とても嫌い										
紅茶	5	4	3	2	1					
ほうじ茶	5	4	3	2	1					
緑茶	5	4	3	2	1					
②次のお茶を週にどのくらい飲みますか？										
毎日 週3回以上 週1～2回 週一回未満 全く飲まない										
紅茶	5	4	3	2	1					
ほうじ茶	5	4	3	2	1					
緑茶	5	4	3	2	1					
4. あなたは山田まんを食べたことがありますか。 ある ない										
5. 普段飲み物を選ぶ時、一緒に食べるとの相性(「合う・合わない」)を考え選びますか。										
よく考える 考える どちらとも言えない 考えない 全く考えない										
5	4	3	2	1						

(図1) 味覚の嗜好の表

Fのお茶の評価をしてください					
	とても感じる	少し感じる	どちらとも言えない	あまり感じない	全く感じない
甘味	5	4	3	2	1
苦味	5	4	3	2	1
渋味(ギンギシ)	5	4	3	2	1
うま味	5	4	3	2	1
酸味	5	4	3	2	1
塩味	5	4	3	2	1

山田まんとFのお茶を摂った時に山田まんはより美味しくなったと感じましたか。

美味しいなった    変わらなかった    美味しくなった

具体的にどう変化しましたか。もし説明できるようであれば、自由に記入してください。  
(例) 生姜の味がより感じられた。

A~Fの中で最も山田まんが美味しいなったお茶はどれですか ( )

ご協力ありがとうございました。

(図2) 評価表 (F茶の例)

### (5)本実験

11月20日、24日の2日に分けて本実験を行った。対象者は山田高校の協力者・生徒・外部の協力者計53名であった。

20日には18名、24日には35名の協力を得て実験を行い、上記の(4)で作成したアンケート用紙を用いて6種類のお茶について評価してもらった。なお、実験ではお茶を飲む順番がお茶の評価に影響を与えないようにするために、着席した列ごとに飲む順番を変えるようにした。

実験で使用したお茶は、条件を揃えるために、常温の水900mlに10gの各茶葉を浸して半日程度置くという水出し方式で抽出した。碁石茶は水出しができないお茶であるため、お湯を用いて抽出をした後、室温に戻したものを使用した。

実験方法は以下のとおりである。

- ①山田まんを8等分し、うち1かけらを食べ、山田まん単独の味をまず確認する
- ②机に並べた各茶のうち、協力者から見て最も左にあるお茶を半分飲み、そのお茶についてのアンケート欄に回答する
- ③山田まんを1かけら食べ、咀嚼して飲み込んだ後で、残り半分のお茶を飲む
- ④山田まんがより美味しくなったかどうかを評価する
- ⑤水を飲んで味覚をリセットする
- ⑥以降、手順②～⑤を最後のお茶まで繰り返す

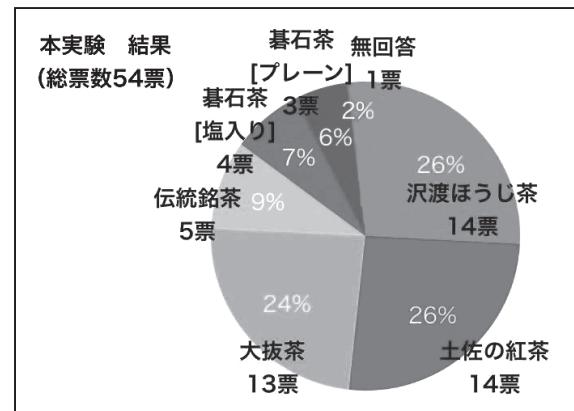
### ⑦山田まんが最も美味しくなったと感じたお茶を選択する

本実験では、山田まんに最も合うお茶は何なのか、合う・合わないを分ける要因があるのかを探ることに加え、「合う」と評価したお茶に男女別での好みの差や年齢別での好みの差が見られるのかどうかも検証することとした。

山田まんと土佐茶の知名度を上げたいという目標を達成するために、バリューかがみの店さんのご協力のもと探究の結果を掲示する。その際に男女別や年齢別での好みの傾向がわかっていれば、掲示物を見てくれるお客様への訴求効果が高まると思ったためである。

## 5.研究結果

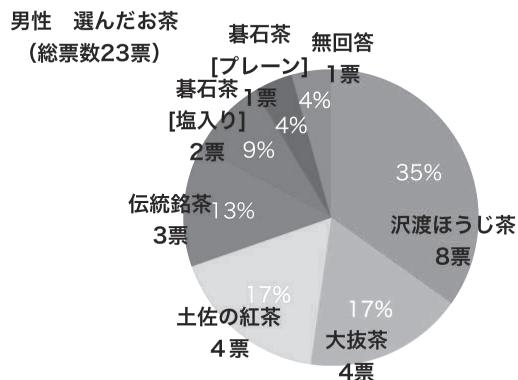
本実験の結果は以下の通りである。



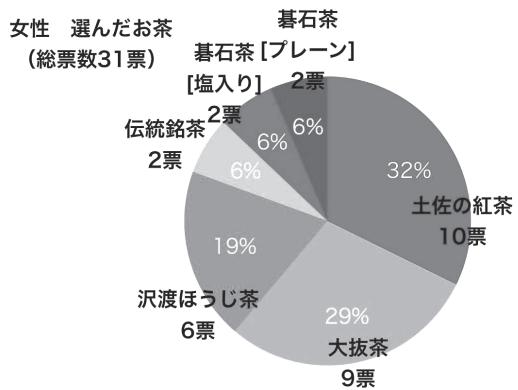
(図3) 「山田まんに最も合うお茶は何か」という設問への回答結果

以上の結果から、山田まんに最も合うお茶として「沢渡ほうじ茶」と「土佐の紅茶」を選んだ人が一番多い。

男女別の結果は以下のグラフの通りである。



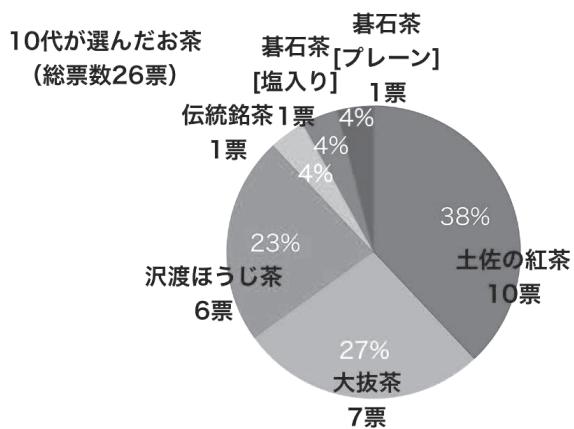
(図4) 「山田まんに最も合うお茶は何か」という設問への男性の回答結果



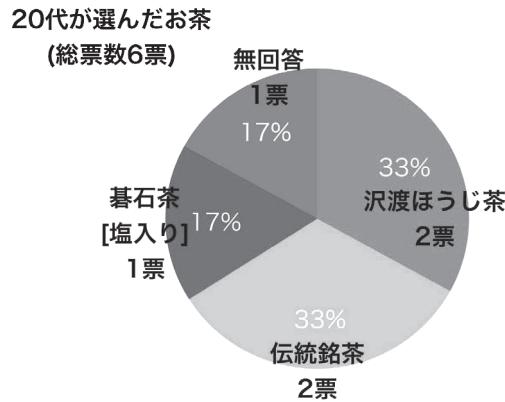
(図5) 「山田まんに最も合うお茶は何か」という設問への女性の回答結果

以上の結果から、男性は「沢渡ほうじ茶」、女性は「土佐の紅茶」が山田まんに最も合う、と回答した人が多かった。

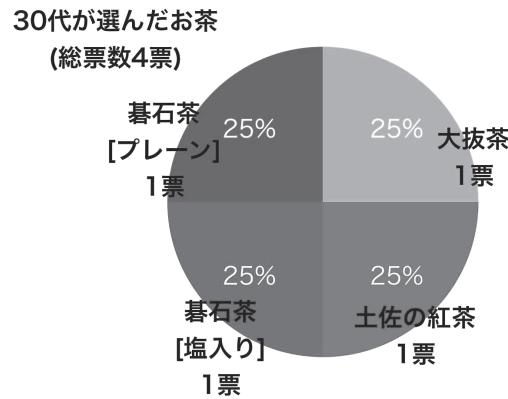
年代別の結果は以下のグラフの通りである。



(図6) 「山田まんに最も合うお茶は何か」という設問への10代の回答結果

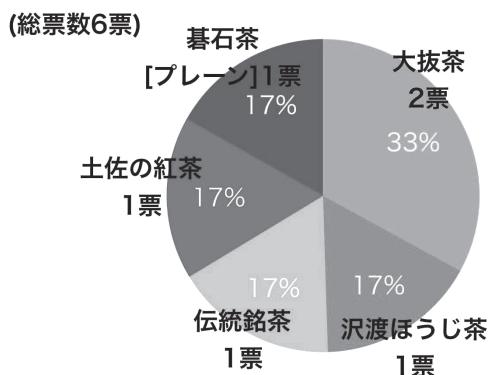


(図7) 「山田まんに最も合うお茶は何か」という設問への20代の回答結果



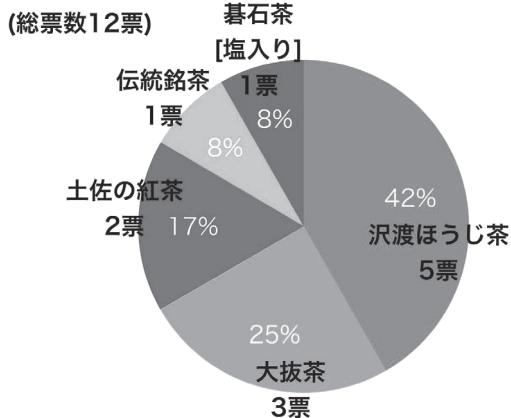
(図8) 「山田まんに最も合うお茶は何か」という設問への30代の回答結果

40代が選んだお茶



(図9)「山田まんに最も合うお茶は何か」という設問への40代の回答結果

50代が選んだお茶



(図10)「山田まんに最も合うお茶は何か」という設問への50代の回答結果

以上の結果から、

10代は「土佐の紅茶」

20代は「沢渡ほうじ茶」「伝統銘茶」

30代は「大抜茶」「土佐の紅茶」「墓石茶(塩入り)」「墓石茶(プレーン)」

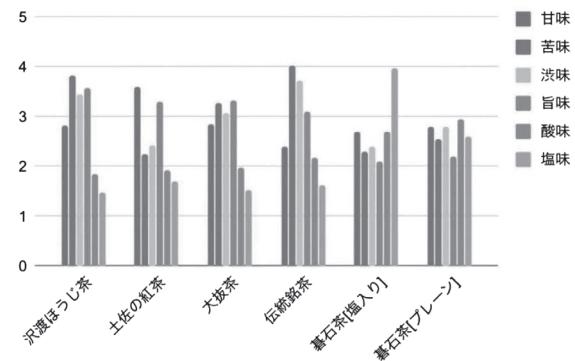
40代は「大抜茶」

50代は「沢渡ほうじ茶」

を、「最も山田まんに合うお茶」として選んだ人が多かった。

各お茶の味覚の評価については、以下のグラフと表の通りとなった。

お茶の味 評価



(図11)各茶の味覚の評価

	甘味	苦味	淡味	旨味	酸味	咸味
1位 沢渡ほうじ茶	2.81	3.81	3.44	3.55	1.85	1.47
1位 土佐の紅茶	3.58	2.23	2.42	3.28	1.91	1.70
3位 大抜茶	2.85	3.27	3.06	3.31	1.96	1.51
4位 伝統銘茶	2.40	4.00	3.71	3.08	2.17	1.62
5位 墓石茶[塩入り]	2.68	2.30	2.40	2.09	2.68	3.96
6位 墓石茶[プレーン]	2.79	2.53	2.80	2.19	2.94	2.58

(図12)各茶の味覚の評価 (数値)

## 6.考察

図3の結果から、山田まんに最も合うお茶として選んだ人が一番多かった「沢渡ほうじ茶」と「土佐の紅茶」が最も山田まんに合うお茶であることが分かった。

お茶の味の評価を比較してみると、「最も合う」と答えた人が多かった上位3茶（沢渡ほうじ茶、土佐の紅茶、大抜茶）に共通する評価としては、旨味の評価が3.2以上であったこと、また酸味が2.0未満であった点が挙げられる。一方、

「合う」と答えた人が少なかった墓石茶（プレーン、塩入り）と伝統銘茶には、旨味の評価が3.0以下であることと酸味が2.0以上であったという共通点が見られた。

上位3茶の共通点は「好き嫌いが分かれやすくはっきりとした味の特徴を持っている」という「クセのあるお茶」の定義に反しているため、クセがあるお茶とは言えない。

のことから、「山田まんにはクセのあるお茶が合うのではないか」という仮説は正しいとは言えなかった。

また、男女による違いを見ると、山田まんに最も合うお茶として男性が選んだのは「沢渡ほうじ茶」であったことから、男性は苦味と渋味の強いお茶が山田まんに最も合うと考える傾向にあるといえる。一方女性は山田まんに最も合うお茶として「土佐の紅茶」であったことから、甘味の強いお茶が山田まんに最も合うと考える傾向があるということが分かった。「大抜茶」は男女問わず山田まんに合うと考える人が多かったため、誰にでも受け入れられやすいお茶といえる。

年代別の結果は協力者の人数に差があったため有効なデータにはならなかつた。

また、弘瀬さんから教えていただいた「碁石茶に塩を入れると飲みやすくなる」という意見を取り入れ、塩入りの碁石茶を本実験で使用したが、アンケートを「山田まんに合うか合わないか」という基準で作っていたため飲みやすくなつたかどうかはわからなかつた。

## 7.結論、展望

山田まんに最も合う土佐茶は「沢渡ほうじ茶」「土佐の紅茶」ということがわかつた。

また、多くの男性が苦味、渋味が強い「沢渡ほうじ茶」を山田まんに合うと考え、多くの女性が甘味が強い「土佐の紅茶」を山田まんに合うと考えていたため、山田まんに合うと考えるお茶には男女差があるということが分かつた。

今後の展望としては、今回最も合うお茶として選ばれた「沢渡ほうじ茶」と「土佐の紅茶」について、山田まんに最も合う飲み方を探究していきたい。

## 8.参考文献

江角 由希子 (2017) 味覚感受性と食習慣及び食嗜好と関連性  
<https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/H29ssh/sc2/21743.pdf>

高知県文化生活スポーツ部文化振興課  
(2019) ブレンド茶から「ブランド茶」へ  
<https://tosabushi.com/2019/03/8317/>  
2020年9月23日

宝酒造 味に関する基礎知識  
[https://www.takarashuzo.co.jp/products/seasoning/basicinfo/002.htm#sec\\_3](https://www.takarashuzo.co.jp/products/seasoning/basicinfo/002.htm#sec_3)

## 9.謝辞

高知大学医学部生理学講座 村田芳博先生  
バリューかがみの店様  
バリューノア店店長様  
弘瀬久仁子様  
実験に協力してくださった先生方・生徒の皆様  
本当にありがとうございました。この場を借りてお礼申し上げます。

# マイクロプラスチックによる海の環境問題の現状

1年1H 永野心咲 弘末夢弥 津曲佑奈 橋本剛

## 1.要旨

現在、世界の環境汚染がどのくらい進んでいるのかを調べるために、中国・インドネシアの海塩を対象とした、吸引濾過・異物の元素分析の実験を行った。その結果、どちらの塩にもマイクロプラスチックは含まれていないということが分かった。

その後、材料や実験手順などの改善点を検討し、より適切であると言えるナイルレッド染色-蛍光観察法・赤外分光光度法を用いて実験を行った。その結果、塩にマイクロプラスチックが含まれているということが分かった。

今回行った二つの実験より、プラスチックによる海の環境汚染が進んでいるのならば、海塩にマイクロプラスチックが含まれていると言える。

## 2.動機

本校商業科の前田賀代先生に「土に還るプラスチックを作つてほしい」と言われた。

そこで、高知県工業技術センター資源環境課主任研究員の堀川晃玄氏に相談したところ、土に還るプラスチックはすでにあるということをお聞きした。また、異なる成分でできたプラスチックで新しいプラスチック製品を作ることは可能なのか聞いたところ、成分が違うもの同士で新しいプラスチックを作るのは不可能だとお聞きした。

その際に、塩にマイクロプラスチックが含まれていることがあると言われた。また、インターネットや書籍から海中の環境汚染問題が深刻化していることを知った。そこで私たちは環境汚染が進んでいるならば塩にマイクロプラスチックが含まれているのは本当だろうかと疑問に思い、このテーマを探究することにした。

## 3.仮説

プラスチックによる海の環境汚染が進んでいるのならば、海塩にマイクロプラスチックが含まれているのではないかという仮説を立てた。

Ji-Su Kim, Hee-Jee Lee, Seung-Kyu Kim, and Hyun-Jung Kim(2018)は、"A wide range of MP content (in number of MPs per kg of salt; n/kg) was found: 0–1674 n/kg (excluding one outlier of 13 629 n/kg) in sea salts, 0–148 n/kg in rock

salt, and 28–462 n/kg in lake salt."(海塩では0-1674n/kg【1つの外れ値13,629n/kgを除く】、岩塩では0-148n/kg、湖塩では28-462n/kgと広い範囲のMP含有量【塩のkgあたりのMP数;n/kg】が認められた。)としている。このことから理論上は食塩1kg中に最大で1674個マイクロプラスチックが含まれていると言える。

## 4.研究方法①

仮説を検証すべく、高知工科大学の新田紀子先生と伊藤亮孝先生の協力を得て、濾過実験と元素分析を行った。

環境省(2018)によると、陸上から海洋に流出したプラスチックごみ発生量(2010年推計)は1位が中国で132~353万t/年、2位がインドネシアで48~129万t/年である。そのため今回は、プラスチックごみ発生量が多い中国・インドネシアの海塩を対象とした。

また、私達が住む身近な場所と比較するため、高知県室戸の海塩も研究対象とした。

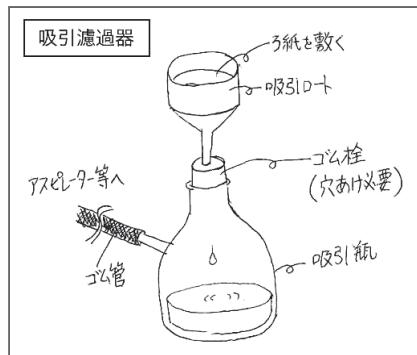
詳しい研究方法は以下の通りである。

(1)それぞれの食塩100gを、純水(塩類を除去し限りなく $H_2O$ に近づけたもの)500mlに溶かす。

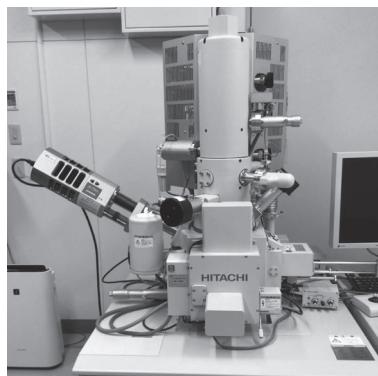
(2)吸引濾過器に溶液を入れ、濾過する。しかし、溶液を吸引濾過器に入れる際、残った異物がビーカーの底に溜まつたため、250ml純水を追加し、再度吸引濾過器に入れた。

(3)吸引濾過で抽出された物質を顕微鏡を用いて観察する。

(4)走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、吸引濾過で抽出された物質の元素分析を行う。



▲吸引濾過器



▲元素分析に用いた走査型電子顕微鏡

## 5.研究結果①

今回の実験ではマイクロプラスチックではなく主に砂や貝殻が検出されたが、中にはマイクロプラスチックとは断定できないものの、その見込みのある結果も得られた。

(1)中国 福建省:中国の塩からは砂と断定できる異物及びマイクロプラスチックと思われる異物の2パターンの実験結果が得られた。

①砂:図1は中国の塩から抽出された異物である。図2を見ると高い確率でK(カリウム)Fe(鉄)

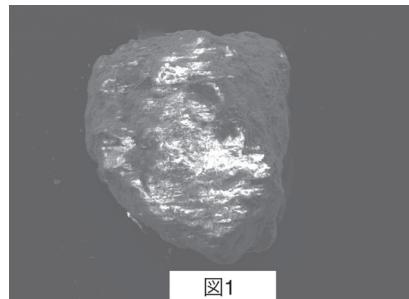


図1

Si(ケイ素)Al(アルミニウム)が含まれていることがわかる。前述の元素は砂に含まれる主要元素と一致することから、図1の異物は砂であることがわかる。

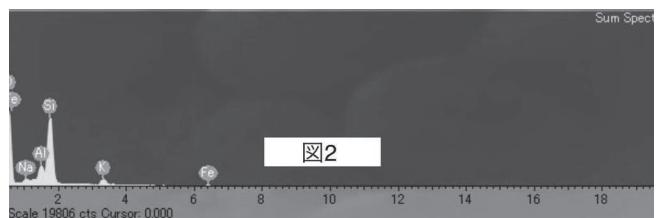


図2

②マイクロプラスチックと思われる異物:吸引濾過を行った際、水色に着色されており、マイクロプラスチックである可能性が高かった異物が図3である。図4における反応はマイクロプラスチックの主要元素であるC(炭素)に反応すると白やピンクで表記されるようになっている。図3と比較するとところどころ白やピンクに反応しているが、図5のグラフを見るとC以外の元素が多く反応しており図3の異物がマイクロプラスチックであると断定ができるという結果となった。

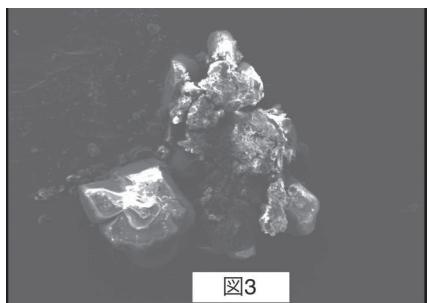


図3

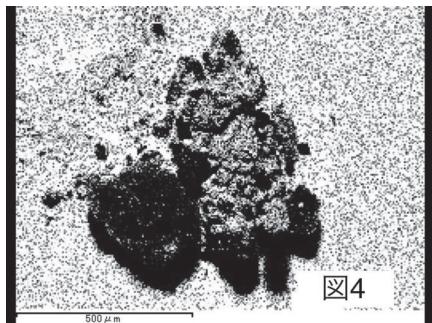


図4

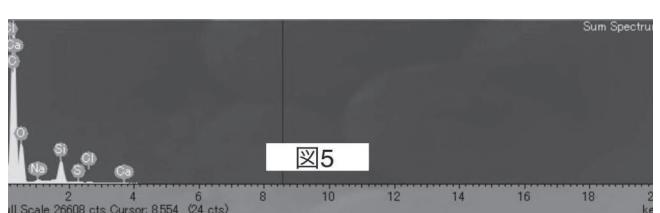
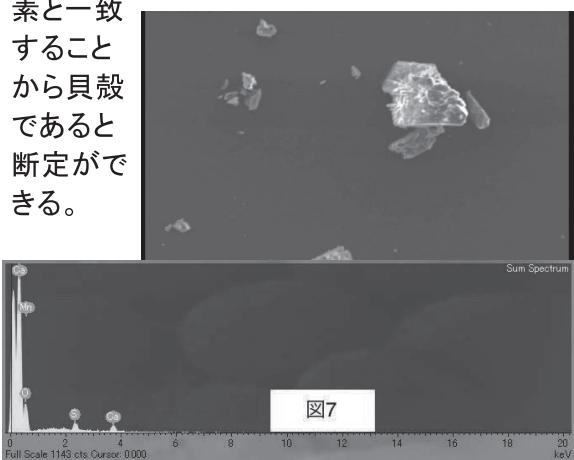


図5

(2)インドネシア バリ島:インドネシアの塩からは砂、貝殻と断定できる異物及びマイクロプラスチックと思われる異物の3パターンの結果が出た。

①砂:(2)-①の結果は(1)-①と同様K Fe Si Alが主に検出されたことより砂と断定できる。

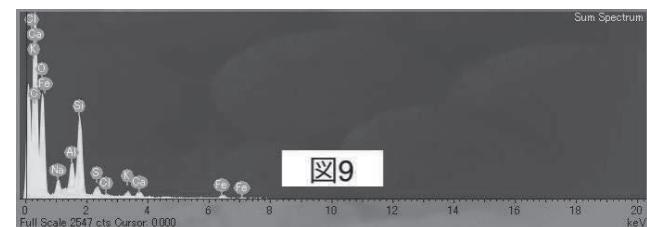
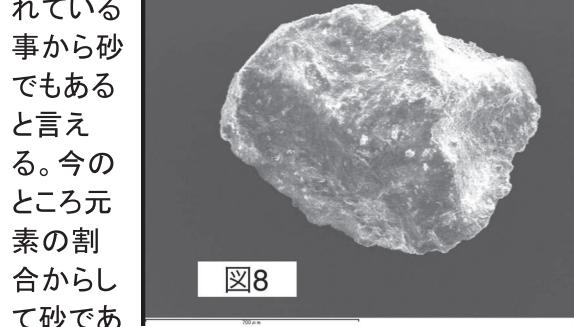
②貝殻:図6の写真を分析したのが図7であり高い割合でCa(カルシウム)S(硫黄)が検出されている。これらの元素は貝殻の元素と一致することから貝殻であると断定ができる。



③マイクロプラスチック:図8の写真は図9を見ると複数の元素が反応していることがわかる。割合としてはCaやSが反応していることから貝殻と言える一方、Fe K Cl Na Si

が検出されている事から砂でもあると言える。今のところ元素の割合からして砂である

可能性は高いが断定することはできない。(3)日本 高知県:日本の塩からは、純水で溶かし溶液にした時点で異物を目視することはできず、吸引濾過を行っても何も検出されなかった。



## 6.実験方法②

一回目の実験後、改善点を検討し、二回目の実験では改善点を生かして実験を行なった。改善点は以下の2点である。

(1)一回目の実験は海塩で行ったが、天日塩に変更する。天日塩は機械や人の手がほとんど加わっておらず、海水から塩を生産する製造過程で除去されたプラスチックが少なく自然の状態に極めて近いため、海水の中にマイクロプラスチックがあるのか比較するための実験材料として適していると考えた。

(2)今回の濾過と元素分析を行う実験は適切な方法ではなかったといえる。なぜなら、異物のほとんどが貝殻や砂で、その異物の中からマイクロプラスチックを探すのは時間と労力がかかり、非現実的であるからだ。そのため、ナイルレッド染色-蛍光観察法(NR染色)を使って大まかな有機化合物を絞り出し、そこからマイクロプラスチックを探すこととする。

実験は高知県工業技術センター資源環境課主任研究員の堀川晃玄氏の協力を得て、NR染色と赤外分光光度法を用いた実験を行なった。NR染色-蛍光観察法とはプラスチックと同じ系統である有機化合物に反応するナイルレッドという染料で染め、緑色の光を当てると赤く光ることを利用し、マイクロプラスチックを検出する方法のことだ。

赤外分光光度法とは、様々な種類(=波長)の赤外線をサンプルにあてて、吸収パターン(スペクトル)を調べ、スペクトルが有機化合物によって異なるため、調べているものが何であるのか特定するという方法であり赤外分光法の一種である。

なお、今回の実験では天日塩を集めるため、対象国が一ヵ国追加されている。対象国はベトナム 中国 インドネシアの3ヵ国である。また、実験中に混入したプラスチックを差し引く基準を設けるため、リファレンスを用意する。

詳しい実験方法は以下の通りである。

(1)それぞれの塩15gを純水100mlで溶かし、溶液にする。

(2)ガラス繊維ろ紙で溶液をろ過する。

(3)ナイルレッド溶液をかけてから、乾燥させ蛍光観察法を行う。

(4)顕微鏡で形を見てプラスチックと思われる形状の有機化合物を抽出する。

(5)赤外分光光度計でスペクトルを測る。

(6)有機化合物の特定を行う。

ナイルレッド染色-蛍光観察法を用いた場合、白色に光っている部分が有機化合物である。

## 7. 実験結果②

### (1)ナイルレッド染色-蛍光観察法

実験の結果、多くの有機化合物が反応し、中には纖維状でマイクロプラスチックの可能性が高い有機化合物が多く見られた。

①リファレンス:図10はリファレンスである。今回の実験の工程で混入したプラスチックを差し引く量の基準を設けるために用意し、細かく見ると4つ反応していた。

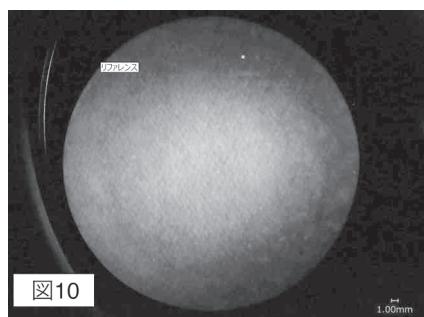


図10

②浜菱:図11は浜菱(中国)の塩である。白く反応している数は、リファレンスと比較し差し引いてもかなりの量があり、今回の実験の中で一番多いと言える。また、纖維状の有機化合物が多く見られた。

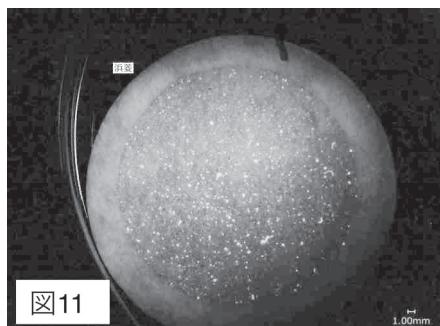


図11

③バリ島:図12はバリ島(インドネシア)の塩である。白く反応している数は、リファレンスと比較し差し引いても今回の実験の中で二番目に多いと言え、比較的大きい有機化合物が見られた。

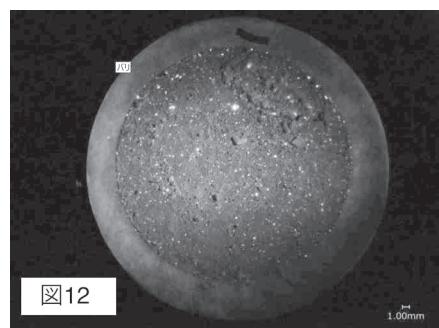


図12

④カンホア:図13はカンホア(ベトナム)の塩である。白く反応している数は、リファレンスと比較し差し引いても多く、今回の実験の中で三番目に多いと言える。比較的小さく丸みを帯びた有機化合物が見られた。

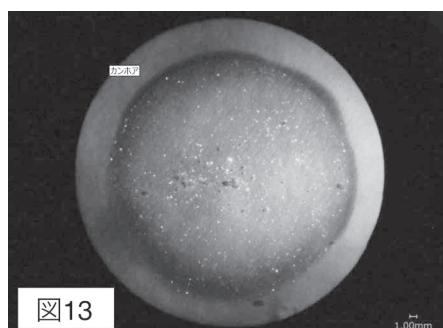


図13

### (2)赤外分光光度法

実験の結果スペクトルの種類よりマイクロプラスチックと言える結果が得られた。

①カンホア:図14はカンホア(ベトナム)に含まれていた有機化合物のスペクトルだ。赤色の線と凹凸の配置が類似していることから図14はポリエチレンテレフタレート(PET)と言える。PETはペットボトルのほか、フィルム・磁気テープの基材、衣料用の繊維など(フリースなど)に用いられており、カンホア(ベトナム)に含まれていた有機化合物はマイクロプラスチックであると言える。

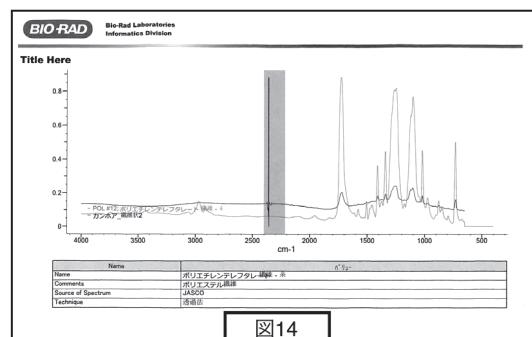


図14

②バリ島:図15はバリ島(インドネシア)に含まれていた有機化合物のスペクトルだ。赤色の線と凹凸の配置が類似していること

から図15は粉末セルロースと言える。粉末セルロースとはセルロースを微細化した粉末であり、食品、健康食品、化粧品、濾過助材、樹脂充填材などの幅広い分野で利用されており植物からなる植物原料のプラスチックの一種とはなるが非生分解性プラスチックなため図15のバリ島(インドネシア)に含まれていた有機化合物はマイクロプラスチックであると言える。

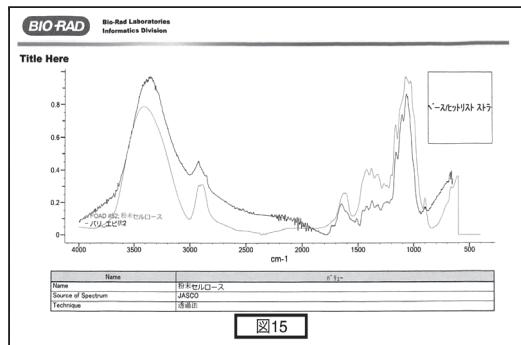


図15

③浜菱:図16は浜菱(中国)に含まれていた有機化合物のスペクトルだ。赤色の線と凹凸の配置が類似していることから図16はアセテートと言える。アセテートは植物の繊維素材から作られるプラスチックの一種でありレディスウェアや眼鏡のフレームやアクセサリーに使用されており図16の浜菱(中国)に含まれていた有機化合物はマイクロプラスチックであると言える。

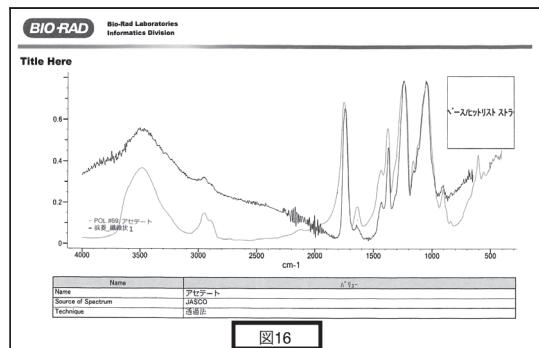


図16

## 8. 考察

(1)実験1より、海塩にマイクロプラスチックが含まれていなかった。よって私たちが立てた仮説は正しくなかったといえる。

考えられる原因は以下の通りである。①実験方法が非効率であったこと。

②材料を天日塩で統一していなかったこと。

この2点の改善点は、実験方法②で既述した通りである。

### ③最初に立てた式の正確性。

最初にたてた式に問題があったと考えられる。なぜなら、海塩に含まれるマイクロプラスチックは0–1674 n/kgと論文では書いてあったが、それはあくまで可能性の話であり、必ずしも上記の式が適応するわけではないからだ。

(2)実験2より、海塩の中にマイクロプラスチックが含まれていた。よって私たちが立てた「プラスチックによる海の環境汚染が進んでいるのならば、海塩にマイクロプラスチックが含まれているのではないか」という仮説は正しかったと言える。

## 9. 結論

私達がたてた、プラスチックによる海の環境汚染が進んでいるのならば、海塩にマイクロプラスチックが含まれているのではないかという仮説に対し、マイクロプラスチックが海塩に含まれていたことから、仮説は正しかったといえる。

また、今回の実験だけで終わるのではなく、子供から大人までたくさん的人に海の環境問題を知つてもらえるよう、地域に密着した活動を行っていきたい。

## 10. 参考文献

- ・枝廣淳子(2019)『プラスチック汚染とは何か』岩波書店
- ・高田秀重(2019)『プラスチックの現実と未来へのアイデア』東京書籍
- ・中嶋亮太(2019)『海洋プラスチック汚染、「プラなし」博士、ごみを語る』岩波書店
- ・Ji-Su Kim, Hee-Jee Lee, Seung-Kyu Kim, and Hyun-Jung Kim(2018)「Global Pattern of Microplastics (MPs) in Commercial Food-Grade Salts: Sea Salt as an Indicator of Seawater MP Pollution」<https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.est.8b04180> 2018年10月4日
- ・<https://www.env.go.jp/council/03recycle/>
- 【資料3】海洋プラスチック問題について.pdf (平成30年)

## 11.謝辞

- ・高知工科大学環境理工学群 新田紀子先生
- ・高知工科大学環境理工学群 伊藤亮孝先生
- ・高知県工業技術センター資源環境課主任研究員 堀川晃玄様
- ・高知大学自然科学系農学部門農林海洋科学部海洋資源科学科海洋生物生産学コース/農学部国際支援学コース 池島耕先生

実験へご協力、助言していただきました。  
本当に有難うございました。この場を借りて  
お礼申し上げます。

# 効果的な宣伝方法 ～グローバル探究科の宣伝～

1年1H 森久保 深優 西濱 成美 別役 みのり 坂本 光里

## 1. 要旨

グローバル探究科の宣伝を通して、効果的な宣伝方法を探査した。中学生からのアンケート結果をもとにグローバル探究科の新しいホームページを作成・公開し、アクセス数をカウントした。結果、ホームページ作成にしか着手できず、比較する対象が無かったため、効果的な宣伝方法を知るまでには至らなかった。

## 2. 研究動機

グローバル探究科は一期生の人数が16人と少数である。この原因は、学校側から提供されている情報の不足だと考えた。そこで、大学の教授や専門の方に話を聞き、効果的な宣伝方法を探査し、二期生の生徒数を増やそうと考えたため。

## 3. 仮説

2020年10月2日に、山田高校の体験入学に来た中学生215人を対象にアンケートを取った。

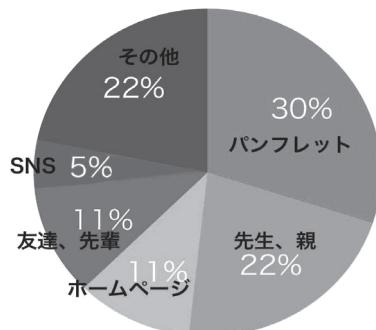
アンケート内容は以下の3点である。

- (1) 高校の情報をどこで得ているか。  
(図1)
- (2) 高校にどのような情報を求めているか。  
(図2)
- (3) グローバル探究科について知りたいこと。

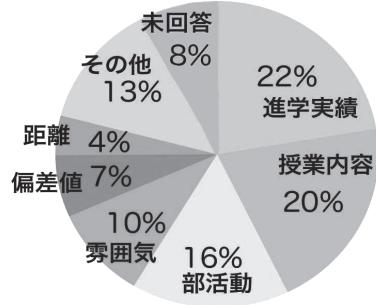
また、株式会社クリエの上原英範さん、工科大学経済・マネジメント学群の桂信太郎教授の話から、インターネットやSNSは発信したいことを効率的かつ簡単に発信することができる事が分かった。

しかし、現在の山田高校ホームページはグローバル探究科の情報が少ない。中学生がグローバル探究科に興味を持つには、現状では不十分だと考えた。

以上のことから、ホームページの充実を図ればグローバル探究科の志願者数が増えるのではないかという仮説を立てた。



◀図1



◀図2

## 4. 研究方法

- (1) 開設したホームページを宣伝するためのチラシを作成した。

ホームページ、チラシを作成する際に以下の点に注意した。

- ①ホームページに情報を載せる際に、仮説のアンケートで得た結果を中心に情報を掲載した。

また、ホームページの内容として、「一期生の声」を載せた。これは、「ピグマリオン効果」という、良い結果や状態を予期させることにより、読み手のモチベーションが向上する心理学的効果である。今回はこの効果を、閲覧した人のモチベーションを向上させるための方法として用いた。

②チラシを作成する際には、強調したい部分や目線を移動してもらいたい部分の周囲を写真で囲った。これは、「トンネル効果」という、閲覧した人の目線を惹くことができる心理学的効果を用いた。

作成したチラシを、2020年12月25日に鏡野中学校2・3年生248人、野市中学校2・3年生312人にチラシを配布していただいた。

(2) 開設したホームページにアクセスした人の人数を集計した。また、アクセスした人の大まかな情報を得るために、そして、より分かりやすいホームページにするためにアンケートを取った。アンケート結果は、研究結果の(2)に記載してある通りである。

## 5. 研究結果

(1) 作成したチラシ・ホームページに掲載した主な内容は以下の通りである。

①チラシに記載した内容



②新設したホームページに記載した内容

- ・グローバル探究科とは
- ・グローバル探究科の授業内容

・1日のルーティン  
・一期生の声  
(研究方法で記した心理学的効果を使った部分を切り取ったもの。)

探究活動では非常にいい経験をさせてもらっています。実験をするために様々な大学に足を運び、一緒に研究などをしてほかの学校ではできない経験を積んでいます。

こういう他ではできないこともできるので将来大学受験をするときに必ず役に立つと思います

グローバル探究科では高知県の最先端の授業を受けられます。大学進学や探究に興味がある方は、ぜひ来てください！

・探究活動について  
(中学生の、授業内容が知りたいという声を重視して作成した。)

≡ 山田高校グローバル探究科



プラスチックを悪にしない！

## プラスチック班

街から海に流れ出るプラスチックを止めるため、絶賛活動中のグループ。

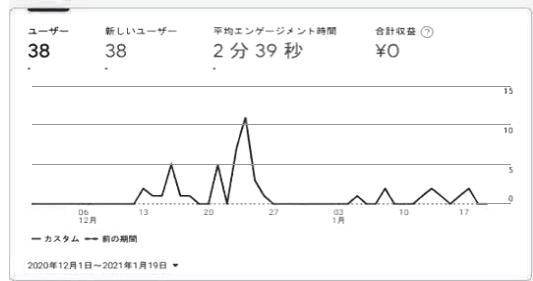
様々な実験には大学教授の協力を仰ぎ、グローバル探究科でしか学べない、一歩進んだ世界の中に、日々、身を投じます。

(2) ホームページの閲覧者に向けて作成したアンケートの結果は以下の通りである。(2021年1月12日時点)

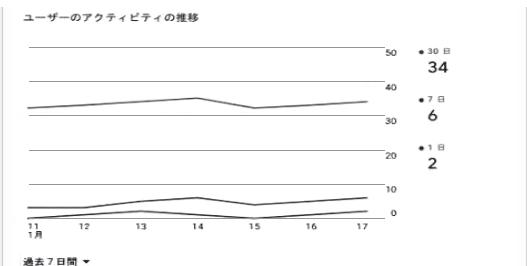
回答者 1人

- ・学年 保護者
- ・グローバル探究科を知っていたか?  
→知っていた
- ・ホームページをどうやって知ったか?  
→チラシ
- ・チラシからと回答した方、どうしてアクセスしたのか?  
→情報収集のため
- ・グローバル探究科について  
→少し分かった。

### (3) アクセス数の調査



▲図3



▲図4

総アクセス数は38回で、1人あたりの平均閲覧時間は2分39秒であった（図3）。

総閲覧者数は、公開から1日で2人、1週間で6人、1ヶ月で34人だった（図4）。

## 6. 考察

ホームページのアクセス数と総閲覧者数の差があまりないことから、ホームページに2回目のアクセスが少ないと考えた。この結果を受けて、定期的なホームページの宣伝と情報の更新をすることに

より、閲覧者が増え、それに伴い志願者数が増えるのではないかと考えた。また、ホームページによる宣伝のみで、ポスターやパンフレットなどの他の方法での宣伝を行っていないため、仮説の真偽を確かめるには至らなかった。

## 7. 課題

今回の探究では、ホームページと比較をする宣伝の媒体がなかった。そのため、今回行った宣伝方法が効果があるか分かりづらかった。今後は、ホームページ以外の宣伝の媒体を使って、その効果を比較する必要がある。

また、宣伝をする時期にも課題があった。ホームページの宣伝用のチラシを配布時期が、12月下旬であったため、ほとんどの中学3年生が希望進路を決定していた。次回からは宣伝する時期にも気をつけ、まだ、中学生の希望進路が定まっていない、1学期から2学期中旬にかけて宣伝をする必要がある。

## 8. 参考文献

中村和正 (2018) 『[買わせる] の心理学 \* 消費者の心を動かすデザインの技法61』 エムディエヌコーポレーション

リベラルアーツガイド (2020) 【ピグマリオン効果とは】意味・例・心理学的実験をわかりやすく解説  
<https://liberal-arts-guide.com/pygmalion-effect/> 2020年12月25日

Grab編集部 (2019) センスを磨くより大事！効果的なデザイン心理学16選【広告・デザイン・マーケティングに使える】  
[https://mag.ibis.gs/creative/design/designmental\\_2019010](https://mag.ibis.gs/creative/design/designmental_2019010)  
/ 2020年12月16日

Thesis

—2020 年度 探究リテラシー 論文集—

---

令和 3 年 3 月 31 日発行

題字 津曲 佑奈