

「とりたん食材まるごと活用プロジェクト」活動報告

— プロジェクト始動から4年を経て —

加古 大也 (Hironari KAKO)

古都 丞美 (Tsugumi FURUICHI)

山口 真由子 (Mayuko YAMAGUCHI)

宇山 泰代 (Yasuyo UYAMA)

逢坂 秀樹 (Hideki AISA)

野津 あきこ (Akiko NOTSU)

亀崎 幸子 (Sachiko KAMEZAKI)

鳥取短期大学 生活学科 食物栄養専攻

はじめに

「まだ食べられるのに捨てられている食べ物」のことを「食品ロス」とよび、飽食の現代社会において食を取り巻く問題の一つとなっている。日本全体では年間約600万トンの食品ロスが発生し、鳥取県の調査（2015年）においても生ごみの4割は食品ロスとされる。鳥取県は農水産物に恵まれている一方、県民を含めてそれらの価値が十分認識されていない。とりわけ、製造過程で発生する「食材ロス」の問題は「mottainai」の精神から深刻である。そこで地域に根ざす大学として、食材として利用価値が見出せておらず廃棄されるものに着目し、鳥取短期大学（以下、本学）が中心となり「地域」の活性化を目的とした事業「とりたん食材まるごと活用プロジェクト」（以下、本プロジェクト）に取り組むこととした。

本プロジェクトは現在、①「三朝神倉大豆おから」の有効活用、②「もち麦未利用部位」の有効活用、③「大原トマト」を利用した商品開発、④鳥取県内産薬草茶の機能性探索、⑤とりたん食材まるごと活用料理コンクール、の5つの研究・活動チームが活動している。本報告は2018年度から2021年度までの取り組みのうち、既に報告している⑤を除いた各分野の活動についてまとめたものである。なお、一部内容の重複する部分に関しては、引用表示をしたうえで既報に加筆修正したものを掲載している。

1. プロジェクト概要¹⁾

鳥取県は山と海に囲まれ農産物が豊富である一方で、農産物の出荷および食品形成加工の過程で発生する食材の端材や規格外品、搾りかす等の農産品のロスすなわち「食材ロス」の問題を抱えている。

「食」を専門とする生活学科食物栄養専攻としては、食環境問題は積極的に取り組むべき内容であると捉えている。2016年度および2017年度は、「鳥取看護大学・鳥取短期大学 地域研究・活動推進事業助成金」を受け、高イソフラボン含有大豆として三朝地区で栽培されている三朝神倉大豆のおからについて重点的に研究活動に取り組んだ。この活動をもとに、2018年度以降は『鳥取県産の食材を可能な限り「まるごと」活用できるように考えていく』ことを主軸とし、地域食材の有効活用方法の普及、地域産業の活性化、および食べものを大切にする心の育成の3点を活動のテーマとした「とりたん食材まるごと活用プロジェクト」を掲げて活動を継続してきた。

食品としての食材ロスに興味を持ってもらうためには「対象者に食べてもらう」ことが大切であると考え、2016年度からイベント出展にも積極的に取り組んできた。新型コロナウイルス感染症の拡大防止のためにイベントの中止や活動の縮小を余儀なくされているが、地域のイベントを盛り上げるための企画として各方面から声をかけていただく機会もあり、認知度も増えてきているのではないかと思われる。

2. 「三朝神倉大豆おから」の有効活用

(1) はじめに

2016年度に鳥取中央農業協同組合より、鳥取県三朝町特産の高イソフラボン含有大豆である「三朝神倉大豆」のおからの利用法について相談を受け、2016年度から2017年度にかけてその有効活用方法について検討し、手作りおからパウダーを使用した「三朝神倉大豆おからケーキ」を開発し普及活動を行ってきた。しかし、電子レンジで加熱後にミルで粉砕しておからパウダーを手作りすることは大量調理には向かないなどの課題が残った²⁻³⁾。

そこで三朝神倉大豆おからをより手軽に活用できるようになること、およびさらなる普及を目的に、2018年度より、三朝神倉大豆おからの成分分析、「三朝神倉大豆おからケーキ」の製造委託、市販の三朝神倉大豆おからパウダーを使用した「三朝神倉大豆おからケーキ」の開発、三朝神倉大豆おからの普及活動、の4点に取り組んだ。

(2) 活動の概要

1) 三朝神倉大豆おからの成分分析

鳥取県内で一般的に栽培されている大豆「サチユタカ」と「三朝神倉大豆」との食品成分の比較を2019年2月に株式会社日本食品機能分析研究所に試験依頼した。検査試料はいずれも鳥取県産である大豆（サチユタカ）、大豆（三朝神倉大豆）、おから（サチユタカ）、おから（三朝神倉大豆）、おからパウダー（三朝神倉大豆）の5検体とした。試験項目は一般成分、食物繊維（プロスキー法）、大豆イソフラボン（高速液体クロマトグラフ法）とした。

大豆イソフラボン含量は、サチユタカ 115 mg/100g、三朝神倉大豆 182 mg/100g であり、三朝神倉大豆が高イソフラボン含有であるという特徴が確認された。また、生おからに関しても、サチユタカは 18 mg/100g、三朝神倉大豆は 24 mg/100g であり、こちらも三朝神倉大豆のほうが多いとの結果が得られた。

2) 「三朝神倉大豆おからケーキ」の製造委託（企業連携）

2018年度に、三朝神倉大豆おからの有効活用およびより多くの人へ普及するための大量生産を目的として、開発した「三朝神倉大豆おからケーキ」を元に地域企業へ製造委託を行った。

2018年10月に、鳥取県東伯郡湯梨浜町内の企業の協力を得て、全3種の「三朝神倉大豆おからケーキ」（りんご・抹茶・さつまいも）が完成した。しかし、味・価格等で課題が残り、一般販売には至らなかった。

3) 市販の三朝神倉大豆おからパウダーを使用した「三朝神倉大豆おからケーキ」の開発・官能評価試験

2017年度に開発した手作りおからパウダーを使用した「三朝神倉大豆おからケーキ」は概ね好評であったが、大量調理には向かなかった為、2018年度からより手軽に作れる「三朝神倉大豆おからケーキ」の改良に取り組んだ。三朝神倉大豆おからパウダー（市販）を用い、1)の成分分析で得られた水分含有量を元に、4種類の配合割合で官能評価試験を行った（表1、写真1）。官能評価試験は20代から60代までの14名の協力を得て、外観の良さ、しっとり感、味の良さ、総合評価の4項目で行った。

その結果、外観の良さ、味の良さについてはフリードマンの順位検定において有意差がみられなかった。しっとり感ではA群がC群と比較して1%の、D群と比較して5%の有意差がみられた。総合評価ではC群がA群と比較して1%の、B群と比較して5%の有意差がみられた（表2）。

以上から、高い評価の得られたC群のレシピをもとに、季節感のある食材を加えたアレンジレシピや、本学生生活学科食物栄養専攻の学生と共に若年層向けアレンジレシピの開発を行い、全7種の「三朝神倉大豆おからケーキ」（プレーン・りんご・抹茶あずき・さつまいも・ココア・キャラメル・オレンジココア）が完成した。

表1. 市販おからパウダーを使用した三朝神倉大豆おからケーキの配合割合

	A	B	C	D
おからパウダー(g)	10	15	15	12.5
薄力粉(g)	35	35	35	35
無調整豆乳(g)	70	75	90	87.5

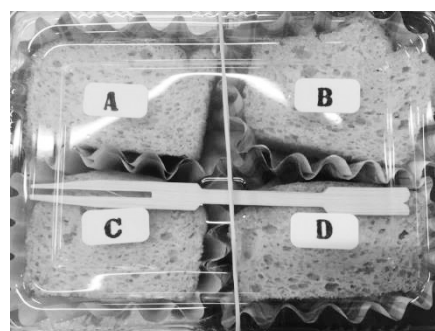


写真1. 官能評価試験で提供されたケーキ試料

表2. 市販おからパウダーを使用した三朝神倉大豆おからケーキの官能評価試験結果（順位合計）

項目	順位の合計			
	A	B	C	D
外観の良さ	38	31	30	41
しっとり感	49 <i>a b</i>	36	24 <i>a</i>	31 <i>b</i>
味の良さ	42	41	26	31
総合評価	43 <i>c</i>	40 <i>d</i>	21 <i>c d</i>	36

n : 回答したパネルの数、*a*~*d*: 同符号間に有意差あり

4) 三朝神倉大豆おからの普及活動

三朝神倉大豆おからおよび「三朝神倉大豆おからケーキ」の普及を目的とし、2017年度より様々な地域のイベントや大学行事にて、本学生生活学科食物栄養専攻の学生有志と一緒に普及活動に努めてきた（写真2）。2019年度には普及活動の一環として学生とともにリーフレットを作成し、イベント

で配布した(図1)。また、2019年度に開催された鳥取短期大学第5回 English Café では新たな試みとして、「三朝神倉大豆おからケーキ」のデコレーション体験を共同開催した(写真3、図1)。なお、2016年度から2018年度の活動では手作りおからパウダーを使用して、2019年度以降は市販のおからパウダーを使用して「三朝神倉大豆おからケーキ」を作成した。2018年の鳥取看護大学・鳥取短期大学シグナス祭およびくらし国際交流フェスティバル2018では「三朝神倉大豆おからケーキ」は製造委託した。なお、これらの活動一覧は既報にて報告している¹⁾。



写真2. 普及活動(販売)の様子



写真3. 普及活動(デコレーション体験)

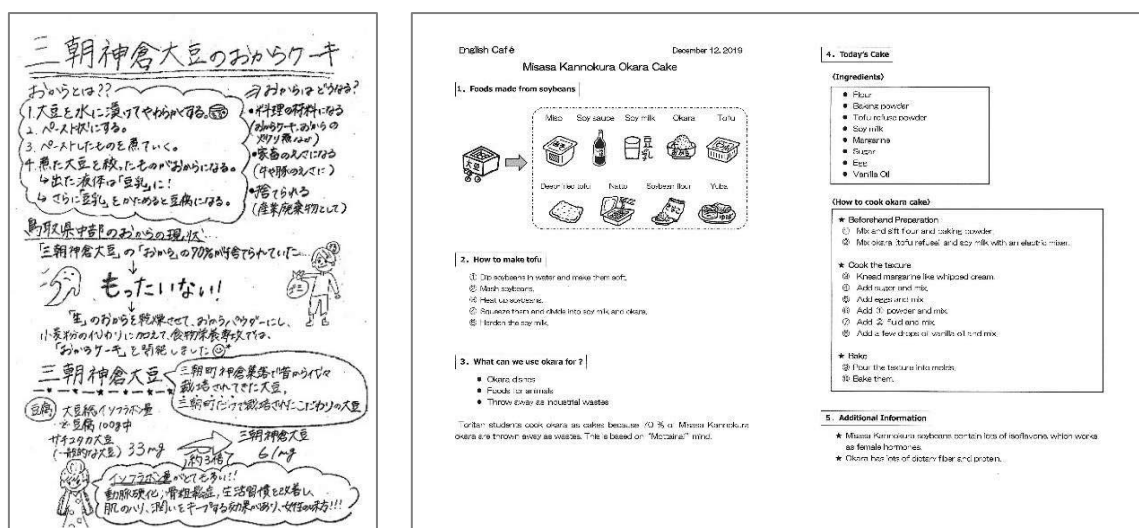


図1. 作成したリーフレットの一部分

(3) 今後の課題

2020年度および2021年度は新型コロナウイルス感染症の拡大によって、これまで参加してきた各種行事が中止となり、普及活動の機会が大幅に減少してしまったが、今後も機会を見つけながら三朝神倉大豆おからや「三朝神倉大豆おからケーキ」の普及活動を継続していきたい。また、三朝神倉大豆おからのさらなる普及を目指し、ケーキの商品化や食育教材等の開発につなげていきたいと考えている。

3. 「もち麦未利用部位」の有効活用

(1) もち麦の未利用部位について

オオムギには、コメと同様に、でんぷんのうちアミロースを 20～30%含むウルチ性の高い品種と、ほぼすべてがアミロペクチンでありモチ性の高い品種（もち麦）がある。このもち麦には水溶性食物繊維の β -グルカンが豊富に含まれており、その健康機能性が認められている。モチ性の二条裸麦の品種である「キラリモチ」は、 β -グルカン含量が高くモチモチして食感が良いことから、最近では需要が急激に増えている。もち麦の精麦工程では、種子表層から胚乳上層部位までを削り込んで製品を作る。しかし、もち麦の搗精歩留は約 60%であり、残る 40%の部分（糠）は廃棄されているのが現状である。この廃棄部分について、鳥取県鳥取市国府町の農事組合法人まごころ農場 ひろせ様より、何かに利用できないかとの相談があり、活用する方法を検討している。

(2) 研究計画とこれまでの活動実績

大麦糠の健康機能性や、大麦粉の調理特性に関する研究はいくつかなされているが、大麦糠の調理特性や商品開発についての研究は不十分である。そこで、本チームではもち麦の未利用部位を用いて、成分分析、調理特性の把握、レシピ開発・商品開発、利用方法の普及の 4 点について研究・活動を進めてきた。

成分分析については、基本的な栄養成分値およびキラリモチの特徴である β -グルカンの含有量を測定し、一般的な大麦および小麦と比較・検討した。成分分析は、一般社団法人日本食品分析センターに依頼した。表 3 および表 4 に示すように、キラリモチの未利用部位は、総食物繊維（主に不溶性食物繊維）が多く、水溶性食物繊維の β -グルカン量も一定量含まれていることが確認された。

表 3. 栄養成分値の比較（100g 当たり含有量）

	エネルギー (kcal)	水分 (g)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)
本試料（未利用部位）	341	10.7	13.4	6.0
おおむぎ/米粒麦 ⁴⁾	333	14.0	7.0	2.1
[小麦粉] 強力粉 1 等 ⁴⁾	337	14.5	11.8	1.5
[小麦粉] 全粒粉 ⁴⁾	320	14.5	12.8	2.9
	炭水化物 (g)	灰分 (g)	食物繊維量 (g)	β -グルカン (g)
本試料（未利用部位）	66.9	3.0	17.0	5.2
おおむぎ/米粒麦 ⁴⁾	76.2	0.7	8.7	4.0～5.0
[小麦粉] 強力粉 1 等 ⁴⁾	71.7	0.4	2.7	0.2～0.3
[小麦粉] 全粒粉 ⁴⁾	68.2	1.6	11.2	0.3～0.5

※試料以外の β -グルカン量 (g) は文献⁵⁾ から引用

表 4. 搗精等による β -グルカンと総食物繊維量の比較

		総食物繊維 (%)	β -グルカン (%)
モチ種 (キラリモチ)	本試料（未利用部位）	17.0	5.2
	精麦大麦（60%搗精） ⁵⁾	12.1	6.6
ウルチ種 (ビューファイバー)	精麦大麦（60%搗精） ⁶⁾	18.2	9.5

レシピ開発・商品開発、利用方法の普及については、写真4および5に示すようにイベントへの参加に伴い、利用方法の検討およびその普及を行った。



写真4. くらよし国際交流フェスティバル
開催日：2019年11月24日（日）
会場：伯耆しあわせの郷
提供品：もち麦入り白玉ぜんざい



写真5. エシカル消費イベント
開催日：2019年12月8日（日）
会場：公立鳥取環境大学
提供品：鹿肉ローストナンドック

（3）考察と今後の課題

成分分析の結果、キラリモチの未利用部位に β -グルカンが含まれていることが示された。通常、 β -グルカンは大麦の胚乳部分に多く含まれる。今回の試料は、胚乳上層部位に近い部分を使用しているため、 β -グルカンが一定量含まれたと考えられる。また、食物繊維量は他の小麦製品および米粒麦と比較しても多い、または同程度であり、商品として付加価値があると考えられる。これらの結果は、特にレシピ開発・商品開発、利用方法の普及に生かせると考えている。今後は、成分分析としてポリフェノール量や抗酸化性の測定を行い、健康機能性の付加価値をさらに探っていく予定である。

レシピ開発・商品開発については、予備実験を行い、もち麦の特徴として比較的粘りのある食感になることを確認した。その結果を活用し、キラリモチ未利用部位を使った白玉団子やナンを開発して地域イベントへ出展した。今後は、調理特性の把握として、重量変化、膨化率、水分量、色差、物性などを確認する実験を行ったうえで、試作をする商品の絞り込み、配合を決定し、官能評価などを経て、商品化を目指したい。

利用方法の普及については、現在まで2つのイベントに参加した。いずれのイベントも、学生と試作を重ね、配合、味、価格の設定、配布用パンフレットの作成などを行った。これらの活動を通し、学生は商品開発や販売の楽しさ、大変さを実感するとともに、地域で活動されている方々と知り合い、交流し、学びを深めることができたと考えている。今後も、プロジェクトを通して得られた研究データや知見を活用し、学生が成長できる地域活動へとつなげていきたい。また、普及活動を通じて、もち麦以外の食品ロスや未利用資源の現状について理解を深め、人へ伝えられる栄養士へと成長して欲しいと願っている。

2020年および2021年は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、各種地域イベントが開催中止せざるを得ない状況となった。利用方法の普及については、思うような活動ができない状況であるが、可能な範囲での活動を継続し、地域と学生に還元できるようこれからも取り組んでいきたい。

4. 「大原トマト」を利用した商品開発

(1) 背景および目的

大原トマトは、鳥取県倉吉市の大原（おはら）地区で栽培されている。一般に市場に出回るトマトは定植から収穫までは約2か月ほどであり、花落ちの部分が若干ピンク色に着色した時点で収穫・販売されている。しかし、大原トマトは無加温の低段密植栽培で、定植から収穫までは約4か月間と長期間熟成させて甘いトマトに仕上げるのが特徴で⁷⁾、早いものでは4月から収穫され、露地物が出回る6月下旬には収穫は終了となる。生産者は完熟状態で市場に出荷するため、商品だけでなく変形したものや傷ついたものなど規格外の品物も日持ちしない。それらの利用法として栽培農家の方たちがトマトケチャップ等を作って販売しているが、繁忙期でもあるため時間のかかる商品作りに専念することができない。そのような中で、規格外の品物を廃棄しないでうまく活用できるよう協力して欲しいとの依頼を受けた。

市場に出回っているトマトの加工品にはトマトケチャップ、トマトピューレなどが挙げられるが、これらは製造に多くの時間や労力を費やす。そこで、手軽に作ることができる加工品の開発を目的として、「トマトマドレーヌ」作りに取り組んだ。

(2) 活動の概要

1) マドレーヌ開発におけるトマトの活用法および味のバランスの検討

・トマトの活用法の検討

試作①：トマトを活かした商品の開発にあたって、まずはヘタのみを除去したトマトをミキサーにかけたものをマドレーヌ生地混ぜ込んで仕上げた。しかし、生地にトマトの赤みはでるものの、トマトの味を感じることは少なかった。

試作②：トマト感を出すために、生地にトマトの角切りを加えることとした。生地の水分調整の点から、生状態のトマトとドライトマトでの比較を行った。ヘタのみを除去した生のトマト（以下生トマト）、および市販のドライトマトを1cm角に切り、生地に加えた。生トマトでは水分が多く、生地にべたつきがみられた。一方ドライトマトでは、水で戻してから使用しなければならず手間がかかるなどの課題点が挙げられたが、トマトの濃縮した味は感じられるため、今後の試作はこれをベースとした。

試作③：試作②では市販のドライトマトを使用したため、大原トマトのドライトマトを使用できるよう生トマトを乾燥させる温度と時間について検討した。生トマトを2cm×2cm×1cmに切ったものを、クッキングシートを敷いた天板に載せ、トマトの重さの0.1%の塩を振った。140℃のオーブンで30分、40分、50分、および60分間加熱し、比較した（写真6）。30分および40分間の加熱では水分が十分に飛んでおらず水っぽさが残った。一方で60分間の加熱では皮部分に焦げがみられた。よって水分がほどよく飛び、甘酸っぱいトマト感のある50分間加熱のセミドライトマトを使用することとした。このセミドライトマトの作製については（有）サンパックに依頼した。



写真6. セミドライトマト

・味のバランスの検討

試作①：セミドライトマトを混合したマドレーヌではトマトの存在感が十分に出せず、物足りないものであった。この結果をもとに、倉吉市にある菓子処 菓子倶楽部 倉吉舎とも連携し、高温

でも溶けないトマトゼリーをセミドライトマトと共に生地に合わせているようにしたところ、トマトの存在感が感じられるようになった。

試作②：マドレーヌ生地にはトマトのみを加えるだけでは、トマトの青臭さがでてしまうことから、乾燥バジルを生地に混ぜ込むことと、チーズを加えることを考案した。チーズの種類は粉チーズ、モッツァレラチーズ、クリームチーズの3種類を検討した。乾燥バジルの混合量、各チーズの混合量について本学教員9名を対象に嗜好調査を実施した。好評を得た3パターンに関して、さらに本学教職員30名、生産者6名を対象に追加の嗜好調査を実施した。見た目、味は圧倒的に粉チーズが好評であったが、トマトの感じ方は3種類とも差はみられなかった。

以上の結果を踏まえ、「トマトマドレーヌ」は下記のような方法で作成した（写真7）。

- ① 有塩バターを練り、上白糖を加えクリーム状になるまで混ぜる。
- ② ①に溶きほぐした卵を加える。
- ③ ②にふるった薄力粉とベーキングパウダーを加え、よく混ぜる。
- ④ ③にオリーブオイルを加え生地につやが出て滑らかになるまで混ぜる。
- ⑤ ④にセミドライトマト、0.5 cm 角に切ったトマトゼリー、バジル、粉チーズを加え混ぜる。
- ⑥ 生地をケーキ型に流し、180℃のオーブンで14分焼く。

2)「学校法人藤田学院 創立 50 周年記念式典」での提供

倉吉舎が製造を行い、「大原トマトのまるごとマドレーヌ」の名称で、およそ30名の出席者に提供した（写真8）。パッケージ、メッセージカードの作成にあたっては、本学生活学科住居・デザイン専攻の清水文人教授の協力を得た。



写真7. 完成したトマトマドレーヌ



写真8. 提供した「大原トマトのまるごとマドレーヌ」

（3）今後の課題

大原トマトの旬は4～6月のため、その期間でトマトの加工処理をしなければならず、加工についての追及不足が課題点として挙げられる。しかしながら、トマトは生食だけではなく、加熱することで栄養価が高くなったり、味が濃縮されたりと、加工することに多くの可能性がある食材だと考えられる。今後も研究を進め、シーズン以外でも大原トマトを味わってもらい大原トマトの良さをたくさんの人々に知ってもらうきっかけをつくっていききたい。

5. 鳥取県内産薬草茶の機能性探索

(1) 背景・目的

鳥取県は中国地方の日本海側に位置し、夏は暑く、冬は寒い気候にある。この地域では、緑茶以外にも、イチョウ葉茶やはぶ茶、ドクダミ茶といった比較的広く見かけるものから、アケビ茶、クロモジ茶、マコモ茶などあまり見かけないものまでさまざまな種類の薬草茶・野草茶が生産・利用されている。本研究では、鳥取県内で生産・消費されている薬草茶・野草茶の機能性、主にポリフェノール量、抗酸化活性およびチロシナーゼ活性阻害作用に関して検討を行った。

(2) 方法

・試料調製

実験に使用した茶はアケビ茶、キクイモ茶（塊茎）、キクイモ茶（葉・茎混合）、ヤーコン茶（葉）、はま茶、クロモジ茶、スギナ茶、そば茶（葉・茎・実混合）、イチョウ葉茶、マコモ茶、はぶ茶、ヨモギ茶、シソ茶、杜仲茶、ドクダミ茶、桑の葉茶、なた豆茶、大麦茶、イタドリ茶、ササ茶、ビワの葉茶、県内産の緑茶として大山みどり緑茶の 22 種類、および混合して販売されていた野草茶 1 種類の計 23 種類であり、すべて県内の直売場や道の駅で購入した。それぞれの茶 5 g を沸騰水中で 15 分間加熱抽出し、ろ過後、100 mL に定容したものを実験試料とした。茶葉は常温で保存して表示されている期限内に試料調製を行い、その後実験まで -30°C で冷凍保存した。

・試薬調製

DPPH 試薬は DPPH (2, 2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) を 8.0 mg とり、100 mL の 75%エタノールに溶解して作成した。0.1M リン酸緩衝液 (pH6.5) は蒸留水にリン酸二水素ナトリウム 13.0 g とリン酸水素二ナトリウム 6.1 g を溶解させ、pH6.5 に調製した。0-10 mg/100mL 没食子酸、2.5 mM L-DOPA (L-3,4-dihydroxyphenylalanine)、および 50 unit/mL チロシナーゼ (Sigma-Aldrich, CO., St. Louis, USA) は蒸留水に溶解して用いた。特記のない試薬は富士フイルム和光純薬株式会社 (Osaka, Japan) の特級もしくは一級を用いた。

・ポリフェノール量の測定

ポリフェノール量の測定はフェノール試薬を使用する方法を用いて、試料全 23 種類について行った。96 穴マイクロプレートに試料 30 μL と 2 倍希釈したフェノール試薬 100 μL を加えた。5 分間静置したのちに 20%炭酸ナトリウム 100 μL を加えた。20 分間静置したのちに 750 nm における吸光度を測定した。0-10 mg/100mL 没食子酸の標準曲線からポリフェノール量を没食子酸相当量として計算した。

・抗酸化活性の測定

抗酸化活性の測定は DPPH 試薬を使用する方法を用いて、試料全 23 種類について行った。96 穴マイクロプレートに試料 10 μL と DPPH 試薬 290 μL を加え、15 分間静置したのちに 540 nm における吸光度を測定した。0-10 mg/mL 没食子酸の標準曲線から抗酸化活性を没食子酸相当量として計算した。

・チロシナーゼ阻害作用の測定

チロシナーゼ阻害作用の測定は、人見らの報告⁸⁾を参考に、チロシナーゼによってドーパから生じる生成物の濃度を、吸光度を測定することで求めた。ポリフェノール量および抗酸化作用について反応の低かった試料および緑茶を除き、15 種類について行った。96 穴マイクロプレートに、試料 20 μL 、リン酸緩衝液 100 μL 、L-DOPA 50 μL を加えて攪拌したのちに、チロシナーゼ 40 μL を加えた。0、

10 および 30 分後に 540 nm における吸光度を測定した。

(3) 結果・考察

・ポリフェノール量および抗酸化活性

生体の酸化ストレスの軽減を目的とした、食品の抗酸化作用が注目されている。本実験では鳥取県内で生産・消費されている薬草茶・野草茶の抗酸化活性および、抗酸化に寄与するポリフェノールについて検討した。結果の一部を表5に示す。ポリフェノール量は大山みどり緑茶が最も多く (288.4 mg/100mL)、次いでアケビ茶 (250.9 mg/100mL)、ヨモギ茶 (201.7 mg/100mL) に多く含まれていた。一方でマコモ茶 (6.4 mg/100mL)、キクイモ茶 (9.3 mg/100mL)、ビワの葉茶 (9.5 mg/100mL)、大麦茶 (9.9 mg/100mL) などでは他よりも少ない値であった。茶として実用的に飲用することを想定し熱水抽出としたが、もともと熱水抽出はエタノール等での抽出よりもポリフェノールの分離能が低く⁹⁾、また、そば茶やハブ茶は種子であり、あまりポリフェノールが抽出できていなかったと思われる。抗酸化能では大山みどり緑茶 (118.6 mg/100mL) で最も高く、次いでアケビ茶 (46.4 mg/100mL)、ヨモギ茶 (39.9 mg/100mL)、ヤーコン茶 (27.1 mg/100mL) となった。マコモ茶 (0.9 mg/100mL)、ササ茶 (1.0 mg/100mL)、大麦茶 (2.0 mg/100mL)、キクイモ茶 (3.4 mg/100mL) はポリフェノール量と同じく低い値となった。今回使用した試料においてはポリフェノール量が多いものは抗酸化活性が高く、比較的高い相関性があつた (data not shown)。抗酸化作用を持つ物質としてポリフェノールのほか、ビタミン C や E、カロテノイドなどが挙げられるが、期待される抗酸化機能の多くをポリフェノールが担っているものと思われる。

表5. 薬草茶・野草茶のポリフェノール量、抗酸化活性、およびチロシナーゼ阻害活性

	ポリフェノール量*			抗酸化活性*			チロシナーゼ阻害活性**	
アケビ茶	250.9	±	15.9	46.4	±	3.8	64.0	± 1.8
ヤーコン茶(葉茎)	83.5	±	9.2	27.1	±	2.0	76.3	± 5.0
はま茶	52.0	±	3.0	6.0	±	0.8	79.7	± 3.5
クロモジ茶	17.2	±	3.9	3.8	±	1.3	60.6	± 4.5
スギナ茶	39.7	±	2.0	9.0	±	0.6	67.5	± 4.4
イチョウ葉茶	27.3	±	4.0	11.9	±	2.0	61.2	± 2.4
キクイモ茶	9.3	±	1.5	3.4	±	0.3	72.7	± 3.6
ヨモギ茶	201.7	±	3.4	39.9	±	2.1	64.8	± 3.6
杜仲茶	151.9	±	4.0	23.5	±	2.0	62.1	± 6.5
シソ茶	152.3	±	4.4	22.6	±	1.6	70.9	± 4.0
桑の葉茶	56.4	±	0.9	3.3	±	1.0	75.9	± 6.7
ドクダミ茶	41.8	±	1.2	4.2	±	1.3	55.1	± 5.5
野草茶	78.4	±	5.9	23.3	±	3.0	81.1	± 3.4
なた豆茶	86.9	±	4.9	4.8	±	2.0	71.0	± 9.7
イタドリ茶	52.7	±	2.0	11.6	±	2.3	66.2	± 7.9

* : 濃度もしくは活性 (mg/100mL 没食子酸相当)、** : 阻害率 (%)

チロシナーゼはチロシンからドーパを経てメラニンが生合成されるときにかかわる酵素であり¹⁰⁾、メラニンの合成を抑えることはスキンケアの観点から注目されている。反応 10 分後のチロシナーゼ

活性阻害作用は野草茶で高く (81.1%)、次いではま茶 (79.7%)、ヤーコン茶 (葉・茎) (76.3%)、桑の葉茶 (75.9%) となった。他の研究と比較しても比較的高い阻害作用が見られたが¹¹⁾、抗酸化作用やポリフェノール量とは相関性がないように思われた。また、この阻害作用は反応 30 分後には低下しているものもあり (data not shown)、チロシナーゼ阻害に寄与している成分や阻害作用の低下に関して、今後検討していく必要がある。

6. 総括

2015 年 9 月 25 日の国連総会において、「持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals : SDGs)」を中核とする「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が採択された¹²⁾。これは 2016 年から 2030 年までの国際的な目標であり、17 のゴールと 169 のターゲットで構成されている。目標 12 は「持続可能な消費と生産」であり、そのうちターゲット 12.3 「2030 年までに小売・消費レベルにおける世界全体の一人当たりの食料の廃棄を半減させ、収穫後損失などの生産・サプライチェーンにおける食料の損失を減少させる。」と設定されており、つまり食品ロスの低減がうたわれている。

鳥取短期大学生生活学科食物栄養専攻が中心となって発信するプロジェクト「とりたん食材まるごと活用プロジェクト」は、2016 年の三朝神倉大豆のおからの研究活動から 6 年、正式なプロジェクト発足から 4 年が経過した。元々は食品ロス・食材ロスにのみ焦点をあててきたが、現在では「(食材ロスのみでなく) 地域食材をまるごと活用する」というプロジェクト名にも沿った方針となっている。地域に根ざす大学としてのニーズとシーズの合致、および SDGs も視野に入った重要なプロジェクトであると自認している。徐々に取り組みも認知され始めているが、その一方で昨今の新型コロナウイルスの流行状況に左右される状況下で十分な活動のできていない不甲斐なさも感じている。地域とともにある大学として、今後も「食」に関する地域の課題解決を担うプロジェクトとしてしっかりと進めていきたい。

《参考文献等》

- 1) 古都 丞美他 (2020) 「とりたん食材まるごと活用プロジェクト」の取組み ー料理コンクールの活動を中心にー『グローバル (鳥取看護大学・鳥取短期大学グローバルセンター年報)』第 3 号、pp.25-33
- 2) 山口 真由子 (2017) 「地場産品廃材の有効活用 ～三朝神倉大豆のおからの利用を考える～」『地域交流 (鳥取看護大学・鳥取短期大学地域交流センター年報)』第 2 号、pp.20-24
- 3) 山口 真由子 (2018) 「地場産品廃棄物を利用した地域貢献を考える」『グローバル (鳥取看護大学・鳥取短期大学グローバルセンター年報)』第 1 号、pp.50-53
- 4) 文部科学省、『日本食品標準成分表 2020 年版 (八訂)』
- 5) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 (2018)、「もち性大麦品種「キラリモチ」の魅力!」、p. 9
- 6) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 (2018)、「高 β-グルカン大麦品種「ビューファイバー」(うるち性)「ワキシーフファイバー」(もち性)」、p.10
- 7) 「トマト/とりネット」、鳥取県公式サイト、(<https://www.pref.tottori.lg.jp/178192.htm>) (2022 年 2 月閲覧)
- 8) 人見 英里他 (2018) 「イチゴ葉の抗酸化活性及び酵素阻害活性の検討」、『山口県立大学学術情報』第 11 号 [看護栄養学部紀要 通巻第 11 号]、pp.37-43
- 9) 鶴田 祐美他 (2011)、「県産農産物からの有用物質の抽出およびその活用」、『平成 23 年度 佐賀県工業技術センター研究報告書』、pp.51-55
- 10) Yasuyuki M., *et al.* (2018), Catalytic mechanism of the tyrosinase reaction toward the Tyr98 residue in the caddie protein., *PLOS Biol.*, **16**(12), e3000077

- 11) 増田 勝己、多田 千明 (2009)、「食用植物及び香辛料の褐変阻害について」、『仁愛女子短期大学研究紀要』第42号、pp.57-64
- 12) 「SDGs×食品産業」、農林水産省、(<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sdgs/>) (2022年2月閲覧)