

「子ども食堂とこども農園で広がる食愛プロジェクト～地域の農業資源を活用した食育と食農の取り」

食料環境科2年 安部、佐藤、白田、平光、我彦

1. 研究の動機

6年前、豆ガールズと呼ばれた先輩たちは、紅大豆の表皮に含まれる赤い色素を利用して、大福やジェラードなどヒット商品を数多く完成させるという成果をあげました。小学生だった私たちはその学習に興味を抱き入学しました。1年生の農業と環境では、紅大豆などのように赤や黄色や緑色に輝く野菜や豆類を栽培し、農産物の色素に興味を抱くようになった私たちは、2年生になるとこのプロジェクト学習を開始しました。



事前学習ではアントシアニンなどの色素活用や、くず野菜等を使った布の天然染色を知りました。そこで、農産物の色素を活用し未利用残滓を宝物にするアップサイクルの研究に取り組むことにしました。

植物の色素は大きく分けるとフラボノイド、カロチノイド、ベタレイン、クロロフィルという4種類の色素化合物で構成され、その中でもフラボノイド系のアントシアニンは鮮やかな赤色や青色、カロチノイド系のカロチンやリコピンは黄色や橙色を呈するため、活用の仕方を工夫すれば表皮や絞り粕など未利用残滓にも貴重な価値があると知りました。



そのような時、野菜くずを活用した食べるクレヨンの存在を知りました。野菜くずの色素と米糠から取れた米油をベースに作られたこのクレヨンは「お野菜クレヨン」という名称で15万セットを売る大ヒット商品になりました。



この様に本来は捨ててしまう野菜くずや絞り粕に、新しい価値を生み出すことを創造的再利用、アップサイクルと呼び不要な製品に付加価値を生む最新技術になっています。他の事例でも、ジュースの絞り粕から作り出す人工皮革の「ヴィーガンレザー」、くず野菜やコーヒー滓を使った布の天然染色「ポタニカル・ダイ」などが注目されています。

以上の学習を基礎に、農産物の色素を活用しながら未利用残滓を宝物にする研究に取り組み、廃

棄物を減らすゼロカーボンと産業活性化の実現に向け挑戦を開始しました。

## 2. 研究目標

研究目標は、

1. 色素抽出方法の確立
2. 色素を活用した特産品開発
3. 未利用残滓の利用で廃棄物減少の3点として、SDGsの12「つくる責任、つかう責任」の実現に取り組みながら、脱炭素社会の実現をめざします。

## 3. 研究計画

研究計画は、5月までが事前学習、7月までは現場学習と研修とし、8月から具体的な研究に取り組みました。色素抽出は2つの方法を試し、色素を活用した特産品開発は、以下の3つとしました。また、授業との関連は、食品化学や食品製造、課題研究を活用しました。

## 4. 研究内容

まず、乾燥粉末法の研修は、米沢市の有限会社おたまやと新田ファーマーズマーケットで実施しました。おたまやでは、野菜や果実の色素粉末が製造可能であることを学びました。また新田ファーマーズでは大豆の乾燥と粉末化を中心に研修し、施設の利用についても快諾を得ました。

以上の研修から学んだ私たちは、色素の抽出方法を以下の2点とし取り組みを開始しました。

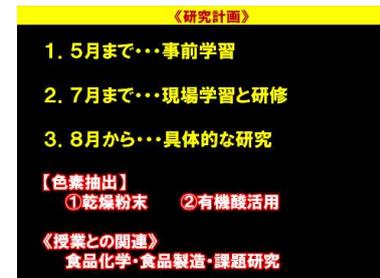
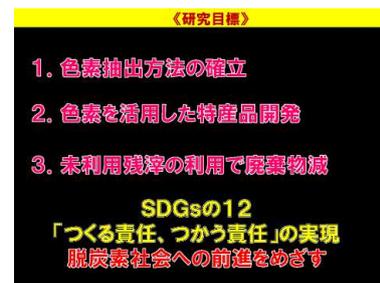
乾燥粉末法は、次のような順序で行います。

- ①野菜・果物を薄くスライスする。
- ②スライスした素材を乾燥機で乾燥さる。
- ③乾燥させた素材を粉砕機で粉末にする。



乾燥は食品乾燥機を利用し、材料が1mm程度なら60℃で12時間あれば乾燥が可能でした。これを高速粉末機ハイスピードミルで粉末化。写真は左がカボチャの粉末、右がぶどうの粉末です。次の写真は、この方法で完成したイチゴ、紫蘇、りんごの粉末です。しかし、ナスは乾燥が上手くいかず、この段階では粉末化できませんでした。

有機酸活用抽出法は次のように行いました。りんごの果皮から、出来る限り低い濃度の有機酸水溶液を用いて、効率的に濃い濃度の赤い色素抽出液を得るための方法として、刻んだ果皮重量の2倍量の1%有機酸水溶液を添加し、加熱しました。結果、100℃で15分、23分、30分間の3段階で加熱した後粉砕し、ろ過して色素抽出液を回収しました。この時の有機酸はクエン酸を利用しました。結果、果皮から加熱抽出法で赤色色素を抽出する場合、有機酸水溶液に対する果皮の量が多いほど抽出液の回収率は



低下するが、赤色濃度が最も高くなるのは、100℃で23分間加熱した抽出液でした。

この方法を活用した特産品開発として、りんごと柿の皮ジャム製造を試みました。特産品開発は、乾燥粉末、有機酸活用で回収した色素を利用して試作しました。

乾燥粉末を利用して開発した特産品のレシピです。かぼちゃパウダーのプリン、卵1個を溶き、砂糖15gを入れ、牛乳150mlとかぼちゃパウダー10gをよく混ぜます。これを茶漉しで濾して容器に入れ、沸騰したお湯で、加熱し、粗熱をとって、冷蔵庫へ入れて完成です。

紫蘇パウダーの紫蘇ゼリーは、はじめに、水200mlに紫蘇パウダー10gを溶かし紫蘇ジュースを作ります。次に赤い寒天、そしてピンク寒天をつくり、最初の赤い寒天に流し込み、冷蔵庫で冷やし固めて完成です。

いちごパウダーのいちごシュークリームは薄力粉60g、バター50g、溶き卵2個で生地を作り、焼いて粗熱を取ります。次に生クリームにグラニュー糖を加えホイップして、いちごパウダーを加えて混ぜ合わせたらシューに絞り出して完成です。以上のように、野菜を乾燥粉末にした色素を活用し、3つのスイーツが完成しました。今後も数多く試作に挑戦します。



有機酸を活用した特産品は、りんごと柿の皮ジャムに挑戦しました。りんごの皮にはアントシアニンだけでなく食物繊維のペクチンが多く含まれ、柿の皮にはみかんの2倍ものビタミンCやワインの20倍というポリフェノールが含まれます。通常は廃棄されるこの皮の部分をジャムに加工。製造法はリンゴも柿も同じなので、ここではリンゴの皮ジャムに挑戦します。りんごの皮50gと果肉100gをフードプロセッサーで細断し、50gの砂糖を3回に分けて混ぜながら煮込みます。抽出液を適量入れ、煮詰まったたら1gのクエン酸を混ぜ、瓶に封入し85℃で15分間殺菌。とても色鮮やかなジャムの完成です。今後は通常のジャムとの成分比較を進めます。



最後に、アイシングによるクッキーの加工です。アイシングとは、粉糖、卵白、牛乳を練ってペースト状にしたものを焼き菓子に塗る方法です。私たちは、アイシングに粉末色素と抽出液を利用した特産品開発を考えました。まず、アイシングは、卵白30gを軽くかき混ぜ、粉砂糖160gを



入れてホイップします。これに赤、緑、黄色の色素を持つ野菜パウダーを混ぜるか抽出液を混ぜます。このアイシングを絞り器でクッキーに絞り自然乾燥すれば、鮮やかなアイシングクッキーの完成です。

## 5. 研究のまとめと考察

まとめと考察です。

1. 植物由来の色素抽出方法として乾燥粉末法と有機酸活用抽出法に挑戦し、一定の成果を得ることができた。
2. 色素の活用方法に挑戦して、粉末の利用ではプリンやゼリー、シュークリームが完成し、抽出液ではリンゴや柿の皮ジャムが完成した。
3. 通常では廃棄される未利用残滓を活用することで食品廃棄物を減少させることができた。

## 6. 今後の課題

今後は米沢栄養大学と連携した成分調査を進め、特に皮ジャムのポリフェノールや食物繊維含有量を分析して、環境に優しく健康にも優れた特産品としての可能性を証明します。

また、おたまやにはリンゴの皮や搾りかすのパウダーを依頼し、現在製造中です。今後は、このパウダーを活用した特産品を開発し、未利用残滓を宝物にアップサイクルさせる産学連携プロジェクトを発展させ、脱炭素社会の実現に挑戦します。

終わります。

《まとめと考察》

1. 植物由来の色素抽出方法として乾燥粉末法と有機酸活用法に挑戦し、一定の成果を得ることができた
2. 色素活用方法に挑戦し、粉末利用ではプリン・ゼリー・シュークリームが完成、抽出液ではリンゴ・柿の皮ジャム完成
3. 通常では廃棄される未利用残滓の活用で食品廃棄物を減少させることができた

《今後の課題》

1. 米沢栄養大学と連携して成分調査
2. 特に皮ジャムのポリフェノールや食物繊維含有量は、環境に優しく、健康にも優れた特産品を証明

《今後の課題》

3. 「おたまや」にジュースの搾りかすパウダーを依頼して製造中

このパウダーを特産品へ未利用残滓を宝物にアップサイクル産学連携を発展脱炭素社会の実現に挑戦！

