

未利用部位を使い鯛（たい）

2年3組 數田 瑛 2年3組 木村 健人 2年3組 清岡 優祐
2年3組 清家 悠 2年3組 森 一樹 2年3組 和泉 里沙
2年4組 大中 佑夏 2年4組 西村梨里加
指導者 藤山 久代

1 課題設定の理由

宇和島は、宇和海の恵まれた自然環境を生かして、魚の養殖業が盛んに行われている。しかし養殖真鯛の加工後は、可食部が35%、残りの65%は未利用部位として排出される。その未利用部位にはカルシウムやコラーゲン、遊離アミノ酸などが豊富に含まれている。そこで地元の水産業者が開発した未利用部位の粉末、エキス等を添加して食品開発ができないかと思い本主題を設定した。

2 仮説

未利用部位の欠点は、魚の生臭みである。特に粉末、エキス化したものは臭みが凝縮されてしまう。焼酎やワインなどを入れることで臭みに蓋をするマスキング法もあるが、私たちは、マスキング法ではなく食品を組み合わせる方法で臭みを旨味に変えた商品開発ができるのではないかと仮定して実験を行った。

3 研究内容

(1) 未利用部位を利用した加工食品

秀長水産会社を見学し、担当の人から話を聞いた。愛媛県産業技術研究所と共同研究で、養殖真鯛の未利用部位の粉末化に成功したことや、粉末化にすることで様々な食品に添加しやすくなり、機能性食品、介護食品へと展開できることが分かった。また、この未利用部位の粉末、エキスは長期間の保存が効かないので、1か月経過したら廃棄することを取り決めた。その廃棄する粉末、エキスを土壌作りに利用することにした。



写真1 秀長水産会社の見学



写真2 未利用部位

(2) 未利用部位の粉末、エキスを使って土壌作り

昨年度は微生物を利用したえひめA Iやドクダミ酵素剤を撒いて土壌作りを行った。どのくらいの効果があるのかを検証するため、肥料有り、なしで比較した。結果、肥料有りの方が5倍の量のさつまいもを収穫することができた。昨年度のポスターセッションの際に、肥料多めな土も入れて3通りで比較したほうが良いというアドバイスをいただいたので、今年度は未利用部位の粉末、エキスを肥料にして、肥料なし、肥料有り（普通）、肥料有り（多め）で比較しさつまいもを栽培した。表1・写真5より、肥料有り（多め）で栽培したものは葉の色に艶があり葉の枚数も多く、一つ一つの実も大きく、収穫量も多かった。

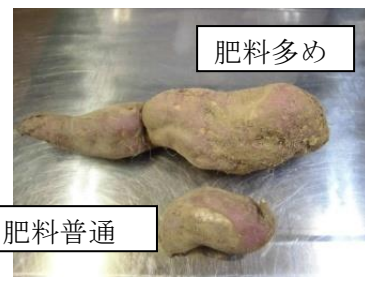


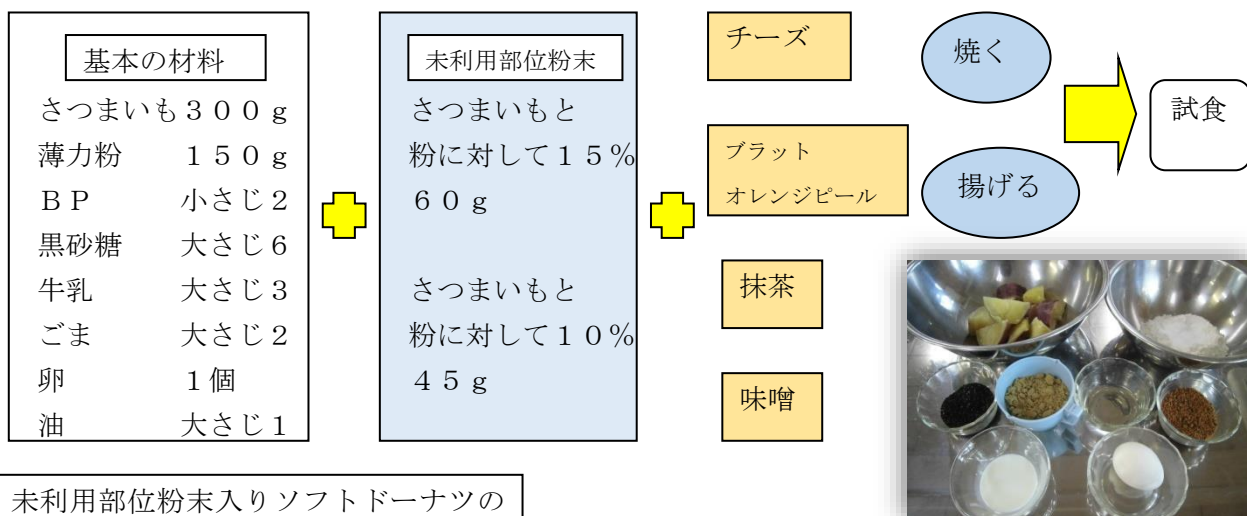
写真3 未利用部位粉末を土壤に撒く 写真4 さつまいもの栽培(6月23日) 写真5 収穫したさつまいも

表1 さつまいもの栽培結果

	葉の枚数 (6月23日)	葉の枚数 (9月13日)	いもの収穫量
肥料なし	11枚	約110枚	170g
肥料有り(普通)	15枚	約500枚	720g
肥料有り(多め)	33枚	約1000枚	2140g

(3) 未利用部位粉末を利用したおやつ作り

さつまいもを使ったソフトドーナツに未利用部位粉末を入れ、魚の臭みを消すために、チーズやブラットオレンジピール、抹茶、味噌をそれぞれ加えて調理した。調理法も、焼く、揚げる二通りを試してみた。



未利用部位粉末入りソフトドーナツの栄養的特徴

- さつまいも ⇒ 食物繊維
- 黒砂糖 ⇒ ミネラル
- ごま ⇒ 不飽和脂肪酸
- 未利用部位粉末 ⇒ カルシウム・タンパク質

100g 当たり	エネルギー kcal	脂質 g	たんぱく質 g	ナトリウム mg	カルシウム mg
基本の材料	313	7.9	6.9	90	153
粉末を添加	320	10.0	12.8	115	1339

↳ 子どものおやつに最適

添加することで2倍になる

添加することで9倍になる

図1 未利用部位粉末を利用したおやつ作り

(4) 試食後の選定結果

本校生徒に試食してもらい、結果をまとめると（表2）、「チーズを添加」「未利用部位 10%揚げる」が最も評価が高かった。また、同時に実施したアンケート結果（図2）によると、約半分の人が、味よし、おやつとして適していると評価した。

表2 試食後の結果

	チーズ	プラット オレンジ	抹茶	味噌
未利用部位粉末10% 焼く	○	○	△	×
未利用部位粉末15% 焼く	△	△	△	×
未利用部位粉末10% 揚げる	◎	○	△	△
未利用部位粉末15% 揚げる	○	△	△	△

牛乳やその加工品は、ほかの分子を取り込みやすい隙間が多い粒でできているので、臭いの分子を吸収する。
(乳の科学より)



写真6：未利用部位粉末入りソフトドーナツ

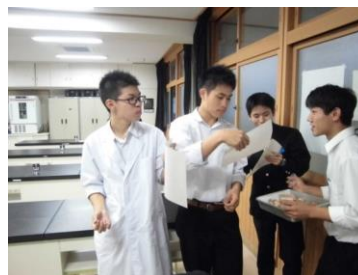


写真7：試食後のアンケート

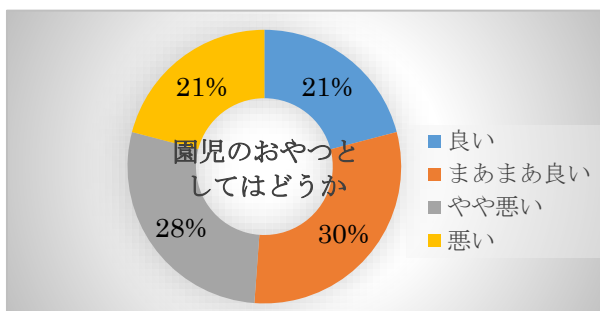
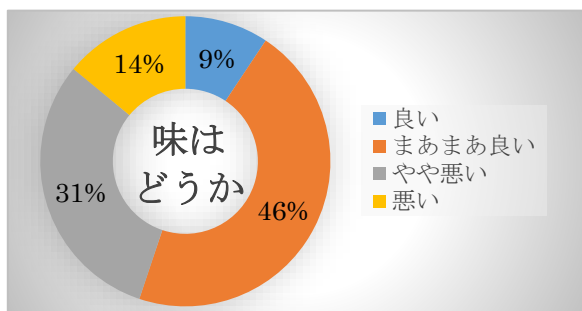


図2 アンケート集計結果

(5) 未利用部位エキスを利用した食品開発

最初は、ラーメンの汁に添加できないか試そうとしたが、汁を全部飲む人は少ないので具の野菜炒めに入れてみることにした。インスタントラーメンに未利用部位エキスを添加した野菜炒めをのせて試食してみた（図3）。すると、野菜やきのこ、豚肉の旨味で未利用部位エキスの魚の生臭さは感じられなかった。また、味噌汁でも試してみた。豚肉、さつまいも、しめじを具に、味噌をといた後、未利用部位エキスを入れて試食した。野菜炒め同様おいしかった。普段食べている料理に、うまみ調味料的なものとして未利用部位エキスを使用することで、例えばコラーゲンが無理なく摂取できるので、ひざ痛に悩む高齢者等に最適ではないかと考える。

さらに、ベシヤメルソースに未利用部位エキスを添加して、リゾットを試してみた（図4）。未利用部位エキス15%でも魚の生臭みを感じなかった。ベーコンを入れたものが一番おいしかった。肉の旨味、きのこの旨味、魚の旨味を組み合わせることによって相乗効果でおいしくなり、魚の生臭みが旨味に変わったと考えられる。また、牛乳が魚の生臭みを吸収していることも効果を出している。未利用部位エキスを入れたベシヤメルソースリゾットは、舌触りが滑らかで消化が良いので、レトルトにし手軽に食べられる介護食品として販売できるのではないかな。

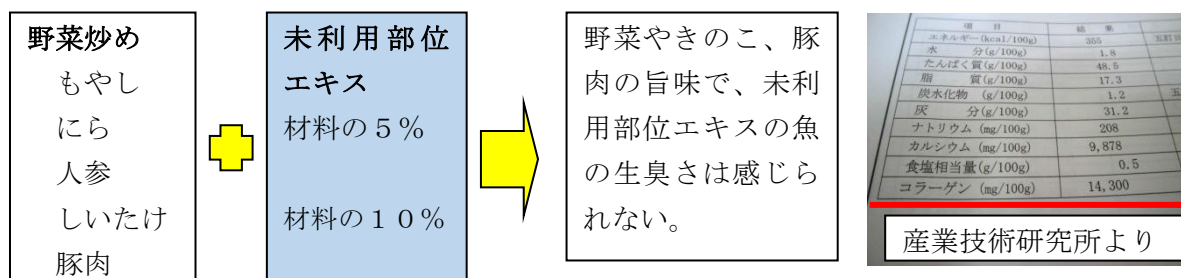


図3 インスタントラーメンに未利用部位エキスを添加した野菜炒め

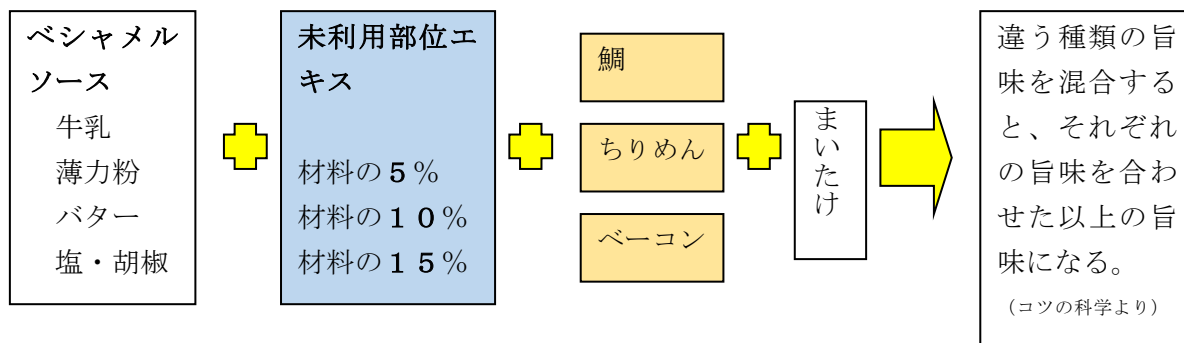


図4 ベシヤメルソースに未利用部位エキスを添加したリゾット

5 まとめと今後の課題

さつまいもはやせた土壌の方が大きくなると言われてきたが、栽培した結果、肥料の多い土壌の方が多く収穫できた。その原因として一般的に言われている昔のやせた土地は、落葉などが多く、肥料を入れなくても作物の栽培に適した土壌になっていたのではないかと考えた。しかし、さつまいもでんぷんを蓄える習性については解明できてないので今後の課題としたい。

未利用部位粉末には、カルシウムやたんぱく質が多く含まれているので、ソフトドーナツに添加することで栄養価が高くなり、成長期の子供に最適だと考えた。今後は保育園のおやつとして使ってもらいたい。また、未利用部位エキスを使った料理を何品か調理してみたが、牛乳の生臭みを吸収する効果や、魚の旨味と他の食材の旨味との相乗効果で、より美味しくなることが分かった。未利用部位エキスにはコラーゲンが多く含まれているので、ちょい足し用の小袋に分けて調味料として使えるものと、調理したものはレトルトにして介護食品として販売してもらえるように働きかけたい。

たくさんの命が犠牲となって私たちの生活が成り立っていることと、食料生産に携わっている方の思いと努力に感謝し、豊かな食生活を持続可能にするために今後も継続していきたい。

参考文献

- ・別冊宝島編集部（2012）『なるほどなっとく！おいしい料理には科学がある大辞典』宝島社