

3. 機能性に着目した商品の試作、市場性等評価

—地域農水産物の機能性成分に着目した商品開発とその評価—

3. 機能性に着目した商品の試作、市場性等評価

－地域農水産物の機能性成分に着目した商品開発とその評価－

(1) 平成 21 年度試作品の状況

昨年度（平成 21 年度）は 4 地域 6 品目の試作品を試食評価した。これら試作品のその後の取組状況、市場化の状況等を調査した。

[調査方法] 試作企業又は提案組織への電話による聞き取り及び書面調査

[調査日] 平成 22 年 8 月、平成 23 年 1 月

[調査結果]

	(1)	(2)
地域農水産物名	シマヤマヒハツ	甘えび
着目した機能性成分	アントシアニン、ポリフェノール	タウリン
産地	沖縄県宮古島市	石川県金沢市
試作品	樹ぶどうのある生活。 樹ぶどうのある生活。(ハーブティー)	甘えび揚げもち
提案組織	株式会社トロピカルテクノセンター	石川県農業総合研究センター
試作企業	農業生産法人 アップフィールド宮古島	北陸製菓株式会社
取組・販売状況等	年内に試験的に販売を実施したい。 一方で、産業技術総合研究所によるシマヤマヒハツの分析で新たな素材が見つかったため、共同研究などで解析を進め、新たな利用を模索中。	試食評価会で指摘された「歯にくっつく」という問題をうるち米の微粉米粉を利用することで改善し、「あまエビ ホッコメ」として石川県産の原料にこだわり、製品化した。10 月下旬より全国の量販店などで販売を開始。 (38 g 入り 126 円、86 g 入り 231 円)



試作品	(3)	(4)
地域農水産物名	新姫	サボテン
着目した機能性成分	ヘスペリジン、ノビレチン	食物繊維、ミネラル
産地	三重県熊野市	愛知県春日井市
試作品	新姫ぽん酢しょうゆ 新姫ドリンク	のどにささないサボテンのど飴
提案組織	熊野市役所	春日井商工会議所
試作企業	財団法人紀和町ふるさと公社	株式会社エメディオ
取組・販売状況等	<p>昨年度、2品ともに商品化し、販売した。思いのほか好調で在庫切れも発生した状況。</p> <p>[昨年度販売状況]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新姫ぽん酢しょうゆ (800 円/本) : 2,800 本 ・新姫ドリンク (150 円/本) : 5,200 本 <p>今年度 (平成 22 年度) も、今年度産の原料を確保して好評販売中。その他、「新姫アイスクリーム」も開発し、販売を開始した。</p> 	<p>商品化し、販売中。売価 200 円で一部の固定客に好評。今後、地元大学と研究を進め、バックデータも得た上で、さらにブラッシュアップを検討中。</p> <p>今年度は、サボテンラーメンも開発し、販売開始。さらに、サボテンのピューレや樹液などを活用し、さまざまな商品開発中。また、中小企業団体中央会を通じて、春日井サボテン事業協同組合を立ち上げ、地元大学の研究室と共同で、サボテンの樹液を抽出し、化粧品原料としての利用も検討中。</p>

(2) 今年度の試作品について

① 地域農水産物の選定

全国各地の食品関係試験研究機関・企業から提案のあった 15 件の応募品の中から農水産物機能性活用推進事業 検討委員会で内容を審査の上、対象案件 4 件を選定し、それぞれの試作を各企業に依頼した。

表 1 今年度選定した地域農水産物

	(1)	(2)
地域農水産物名	桑葉	シーベリー
着目した機能性成分	1-デオキシノジリマイシン	ビタミンC、ビタミンE
産地	岡山県	北海道
提案組織	岡山県工業技術センター	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 産業技術研究本部 食品加工研究センター
試作企業	中村農園	農業生産法人 有限会社自然農園
	(3)	(4)
地域農水産物名	リンゴ「秋星」	あまのり
着目した機能性成分	アントシアニン	γ-アミノ酪酸 (GABA) ナイシンZ
産地	石川県	熊本県
提案組織	石川県農業総合研究センター	熊本県立大学
試作企業	株式会社四十萬谷本舗	イケダ食品株式会社

② モニターによる試食評価会

試作の完成後、「①専門的な知識を有している」「②業務上食味試験を行っている」「③一定のモニター経験がある」「④ほとんど経験がない」の4群のモニターによる試食検討会を行った。モニターの分類は表2の通り。

表 2 モニター分類

	①専門的な知識を有している			②業務上食味試験を行っている			③一定のモニター経験がある			④ほとんど経験がない			計
	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	
29歳以下					2	2							2
30～39歳		1	1		3	3		4	4		2	2	10
40～49歳		1	1		2	2	2	10	12				15
50～59歳	2	2	4		1	1		4	4	3	2	5	14
60歳以上	5		5		4	4		5	5	2		2	16
計	11			12			25			9			57

③ 評価用紙

平成 22 年 月 日

平成 22 年度「農水産物機能性活用推進事業」試食検討会モニター評価用紙

1. 試食品の概要

試食品名：	
農水産物：	
産地：	利用部位：
機能性成分：	
開発ターゲット：	
製品特徴：	
予定価格：	アレルギー表示：
主な原材料：	

2. 年齢と性別をご記入下さい。

年齢	29 歳以下・30 歳～39 歳・40 歳～49 歳・50 歳～59 歳・60 歳以上	性別	男・女
----	---	----	-----

3. 評価結果をご記入下さい。

※評価点は、以下の点数でご記入下さい。
 5. 非常に良い、4. 良い、3. 普通（同じ）、2. 一部検討を要する、1. 検討を要する

(1) 外観	(2) 香り	(3) 味	(4) 食感	(5) 価格
(6) 素材が 生かされていますか	(7) 開発ターゲットに 合っていますか	(8) 地産商品としての 魅力はありますか	(9) この機能性成分に 関心がありますか	

4. 以下、ご自由にお書き下さい。

好ましかった点	改善が望まれる点	その他

ご協力ありがとうございました。

図 1 モニター評価用紙

モニターには、1品目につき、8分程度で試食していただき、食品としての価値、食品の市場性の観点から図1に示した評価用紙に試食評価結果を記入していただいた。なお、今回の試食にあたっては、各モニターの感覚を基準としたため、評価点は絶対値としての数値ではなく、試作品毎のあるいは評価項目毎の相対値としての比較に用いたものである点に留意されたい。

③ 各試作品の概要

i) 桑葉乳酸発酵茶

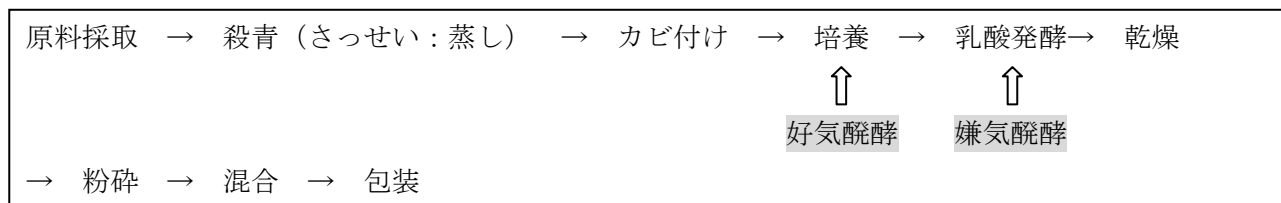
ア) 製品概要

試食品名：	桑葉乳酸発酵茶	
農水産物：	桑	
産地：	岡山県津山市	利用部位： 葉
機能性成分：	1-デオキシノジリマイシン（桑葉に特徴的に含まれるブドウ糖の類似化合物で、消化管において糖質の分解酵素（グルコシダーゼ）の競争的阻害剤として働き、食事後の血糖値の上昇を抑制する）	
開発ターゲット：	健康を意識し始めた 30 代以降（性別を問わず）	
製品特徴：	乳酸発酵独特の風味を持ち、桑の葉由来の機能性成分を含有するお茶。	
予定価格：	600 円/袋（ティーパック 10 個入）	アレルギー表示： -
主な原材料：	茶、桑	
試食にあたっての留意点：	ティーパックにお湯を注ぎ、しばらく置いてお飲み下さい。1 煎目で茶葉を交換するのではなく、2 煎目、3 煎目と複数回、また、少し時間をおいていただくと、乳酸発酵茶独特の風味が味わえます。なお、煮出していただいても構いません。	
試作にあたって苦労した点：	桑葉の醗酵管理。嗜好性。機能性成分の変動。	
試作企業：	中村農園	
研究機関：	岡山県工業技術センター	
その他特記事項：	-	

イ) 使用原材料及び割合（1%未満の原材料は記入せず）

原材料名	割合 (%)
茶	67.0
桑	33.0

ウ) 試作品製造工程



エ) 加工直前の原料形態時の機能性成分含有量分析結果

地域農水産物名	桑
分析した機能性成分	1-デオキシノジリマイシン
分析機関	岡山県工業技術センター
分析方法	試料 1 g に 50%アセトニトリル（6.5mM 酢酸アンモニウムを含む。pH5.5）を添加し、1 分間超音波抽出後に遠心分離（12,000 回転 1 分）を行う。上清をろ過した物を LC/MS で DNJ の測定を行った。
含有量	0.198%
備考	—

オ) 製品形態時の機能性成分含有量分析結果

地域農水産物名	桑
分析した機能性成分	1-デオキシノジリマイシン
分析機関	岡山県工業技術センター
分析方法	試料 1 g に 50%アセトニトリル（6.5mM 酢酸アンモニウムを含む。pH5.5）を添加し、1 分間超音波抽出後に遠心分離（12,000 回転 1 分）を行う。上清をろ過した物を LC/MS で DNJ の測定を行った。
含有量	0.060%
備考	—

カ) 試食評価結果

評価項目	評価点※	評価項目	評価点※
外観	3.2	素材が生かされていますか	3.5
香り	2.6	開発ターゲットに合っていますか	3.7
味	3.0	地産商品としての魅力はありますか	3.5
食感	3.1	この機能性要素に関心がありますか	3.6
価格	2.5		

※各モニターがつけた評価点の平均値。評価は以下の 5 段階で行った。

（1：検討を要する 2：一部検討を要する 3：普通 4：よい 5：非常によい）

なお、外観、香り、味、食感の各項目については、コントロール（乳酸発酵していないもの）との比較で評価した。

ク) 農水産物写真 (桑葉)



ケ) 試作品写真 (外観とティーパック)



ii) 桑葉焼菓子 (フィナンシェ)

ア) 製品概要

試食品名：	桑葉焼菓子 (フィナンシェ)		
農水産物：	桑		
産地：	岡山県津山市	利用部位：	葉
機能性成分：	1-デオキシノジリマイシン (桑葉に特徴的に含まれるブドウ糖の類似化合物で、消化管において糖質の分解酵素 (グルコシダーゼ) の競争的阻害剤として働き、食事後の血糖値の上昇を抑制する。)		
開発ターゲット：	20~50歳代女性 ティータイムに		
製品特徴：	桑葉由来のえぐみ等を抑え、特有の風味を残しながら、焦がしバターとアーモンドの風味が特徴の焼菓子 (フィナンシェ)。		
予定価格：	250円/袋 (2個入)	アレルギー表示：	小麦、卵
主な原材料：	バター、卵、砂糖、アーモンド、小麦粉、桑葉 (乳酸発酵)		
試食にあたっての留意点：	特になし。桑葉と乳酸発酵茶由来の独特の風味を評価していただければ幸いです。		
試作にあたって苦労した店：	桑葉の醗酵管理。嗜好性。機能性成分の変動。		
試作企業：	中村農園		
研究機関：	岡山県工業技術センター		
その他特記事項：	-		

イ) 使用原材料及び割合 (1%未満の原材料は記入せず)

原材料名	割合 (%)	原材料名	割合 (%)
バター	28.0	卵	22.0
砂糖	20.0	アーモンド	11.5
小麦粉	16.0	桑葉 (乳酸発酵茶)	2.5

ウ) 試作品製造工程

材料混合 → 生地成形 → 焼成 → 包装

エ) 加工直前の原料形態時の機能性成分含有量分析結果

(i) 桑葉乳酸発酵茶に同じ)

オ) 製品形態時の機能性成分含有量分析結果

地域農水産物名	桑
分析した機能性成分	1-デオキシノジリマイシン
分析機関	岡山県工業技術センター
分析方法	試料 1 g に 50%アセトニトリル (6.5mM 酢酸アンモニウムを含む。pH5.5) を添加し、1 分間超音波抽出後に遠心分離 (12,000 回転 1 分) を行う。上清をろ過した物を LC/MS で DNJ の測定を行った。
含有量	0.001%
備考	—

カ) 試食評価結果

評価項目	評価点※	評価項目	評価点※
外観	2.4	素材が生かされていますか	3.2
香り	3.1	開発ターゲットに合っていますか	3.6
味	3.3	地産商品としての魅力はありますか	3.5
食感	3.2	この機能性要素に関心がありますか	3.5
価格	2.6		

※各モニターがつけた評価点の平均値。評価は以下の 5 段階で行った。

(1 : 検討を要する 2 : 一部検討を要する 3 : 普通 4 : よい 5 : 非常によい)

なお、外観、香り、味、食感の各項目については、コントロール (乳酸発酵していないもの) との比較で評価した。

キ) 試食結果及び意見交換会後の試作企業のコメント

・試食結果に関する感想

今回の試食検討会により、年齢、性別など幅広いモニターのたくさんの貴重なご意見をいただき、大変参考になりました。ありがとうございました。

改善点についても貴重なご意見をいただき、今後の商品設計に生かしていきたいと考えております。

・今後さらに検討が必要と考える事項

開発ターゲットや機能性要素については高い評価をいただき、満足しています。

しかしながら、特にご意見が多かった「桑葉乳酸発酵茶」では香り、「桑葉焼菓子」では外観について、改善が必要と考えます。また、全体的に価格について「価格が高い」等のご意見を多くいただいたので、デザイン等も含めた販売形態の検討を行い、値頃感のある価格設定を検討していきます。

ク) 試作品写真 (真空パック)



iii) シーベリーアイス

ア) 製品概要

試食品名：	シーベリーアイス		
農水産物：	シーベリー		
産地：	北海道	利用部位：	果汁
機能性成分：	ビタミンC、ビタミンE		
開発ターゲット：	20代～60代の女性、男性		
製品特徴：	自社で栽培した有機シーベリーを使用。甘味料としては、GI値の上がりにくいブルーアガベを使用。乳化剤、安定剤、着色料、香料を使用せず、シーベリーの風味を生かした。		
予定価格：	300円/個	アレルギー表示：	乳
主な原材料：	脱脂濃縮乳、水あめ、生クリーム、ブルーアガベシロップ、シーベリー果汁、くず粉		
試食にあたっての留意点：	そのままお召し上がり下さい		
試作に当たって苦労した点：	乳化剤、安定剤を使用しないため、滑らかさを出すのに苦労した。シーベリーは独特の風味があるため、強過ぎず調整するのが難しかった。		
試作企業：	有限会社自然農園		
研究機関：	地方独立行政法人北海道立総合研究機構産業技術研究本部 食品加工研究センター		
その他特記事項：	-		

イ) 使用原材料及び割合（1%未満の原材料は記入せず）

原材料名	割合 (%)	原材料名	割合 (%)
脱脂濃縮乳	41.0	水あめ	17.9
生クリーム	11.9	ブルーアガベシロップ	10.0
シーベリー果汁	5.0	くず粉	1.79

ウ) 試作品製造工程

果汁以外の原料調合 → 殺菌 → 果汁混合 → フリージング → 充填 → 急速凍結

エ) 加工直前の原料形態時の機能性成分含有量分析結果

地域農水産物名	シーベリー		
分析した機能性成分	ビタミンC	分析した機能性成分	ビタミンE
分析機関	北海道薬剤師会公衆衛生検査センター	分析機関	北海道薬剤師会公衆衛生検査センター
分析方法	高速液体クロマトグラフ法	分析方法	高速液体クロマトグラフ法
含有量	100mg/100g	含有量	6.7mg/100g
備考	—	備考	—

オ) 製品形態時の機能性成分含有量分析結果

地域農水産物名	シーベリー		
分析した機能性成分	ビタミンC	分析した機能性成分	ビタミンE
分析機関	北海道薬剤師会公衆衛生検査センター	分析機関	北海道薬剤師会公衆衛生検査センター
分析方法	高速液体クロマトグラフ法	分析方法	高速液体クロマトグラフ法
含有量	8mg/100g	含有量	0.5mg/100g
備考	—	備考	—

カ) 試食評価結果

評価項目	評価点※	評価項目	評価点※
外観	3.7	素材が生かされていますか	3.4
香り	3.1	開発ターゲットに合っていますか	3.6
味	3.4	地産商品としての魅力はありますか	3.9
食感	3.7	この機能性要素に関心がありますか	3.5
価格	2.7		

※各モニターがつけた評価点の平均値。評価は以下の5段階で行った。

(1 : 検討を要する 2 : 一部検討を要する 3 : 普通 4 : よい 5 : 非常によい)

キ) 試食結果及び意見交換会後の試作企業のコメント

・試食結果に関する感想

専門家グループの方々からは、食感、甘さに対していろいろご意見をいただきましたが、当社としては、このままの現状でしばらく進めていくつもりです。水あめ等については、代替のもので出来ないかを検討します。

・今後さらに検討が必要と考える事項

水あめを代用のものにする。食感についてはもう少し検討。色については量を多くすることが出来ないか検討します。

・その他特記事項

一番最後の山崎製パンの先生の、売る側から見たご意見が参考になりました。

ク) 農水産物写真 (シーベリーの結実状況)



ケ) 試作品写真



iv) 秋星ジェラート

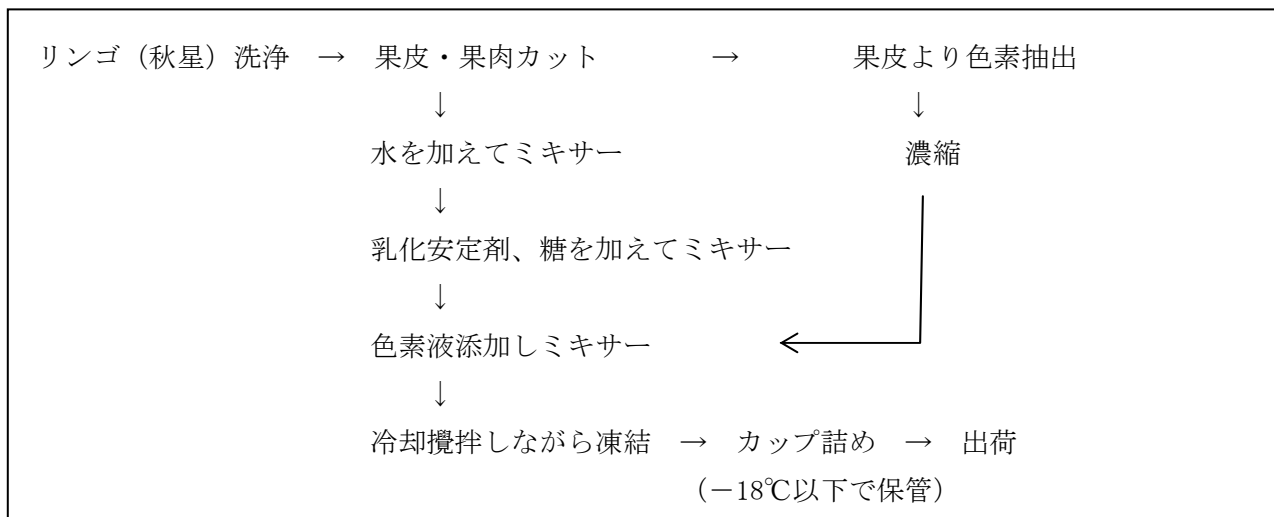
ア) 製品概要

試食品名：	秋星ジェラート		
農水産物：	秋星（リンゴ）		
産地：	石川県	利用部位：	種と芯以外全部
機能性成分：	リンゴの果皮に含まれる赤色色素（アントシアニン）		
開発ターゲット：	30代～40代の食にこだわる女性（デパ地下やネットでお取り寄せを利用する層）		
製品特徴：	石川県のリンゴ「秋星」の鮮やかな赤色の果皮と爽やかな酸味を生かしたジェラート		
予定価格：	378円/個	アレルギー表示：	大豆、りんご
主な原材料：	りんご、乳化安定剤、グラニュー糖		
試食にあたっての留意点：	そのまま召し上がって下さい		
試作に当たって苦労した点：	「秋星」の鮮やかな赤色を活かすことに苦労しました。 「秋星」特有の爽やかな酸味と甘さのバランスを製品に再現することに苦労しました。		
試作企業：	株式会社四十萬谷本舗		
研究機関：	石川県農業総合研究センター		
その他特記事項：	—		

イ) 使用原材料及び割合（1%未満の原材料は記入せず）

原材料名	割合（%）	原材料名	割合（%）
リンゴ（秋星）	55.0	水	25.8
グラニュー糖	12.0	乳化安定剤	4.3
色素液（秋星の皮）	2.9		

ウ) 試作品製造工程



エ) 加工直前の原料形態時の機能性成分含有量分析結果

地域農水産物名	リンゴ（秋星）
分析した機能性成分	果皮中のアントシアニン
分析機関	石川県農業総合研究センター
分析方法	①手回し式の皮むき機で果皮をむき、0.5～1 cm角に切断した最も色の濃い部分の果皮 0.250g (f.w.) に 1%塩酸含有メタノール 10ml を添加する。 ②冷蔵庫内で 1 昼夜静置する。 ③上澄みを 0.45μm メンブレンフィルターでろ過する。 ④抽出液の 530nm 吸光度を分光光度計で測定し、その値から果皮 1 g あたりの色素抽出量（シアニジンクロライド相当量に換算）を算出した。
含有量	0.421mg/果皮 1 g (f.w.) (シアニジンクロライド相当量)
備考	①リンゴ赤色品種に含まれるアントシアニンはシアニジン配糖体だが、標品が高価であるため、'秋星'生鮮品果皮の塩酸性メタノール抽出液の吸光度をアントシアニン含有量とし、試作品との比較を行った。 ②'秋星'の果皮色は極めて濃いため、分光光度計で測定可能な値となる果皮量で抽出・測定を行った。 ③皮むき機は機種によって皮の厚さが変わるため、試作品の製造時に用いたものを使用した。

オ) 製品形態時の機能性成分含有量分析結果

地域農水産物名	リンゴ (秋星)		
分析した機能性成分	濃縮色素抽出液中のアントシアニン	分析した機能性成分	ジェラート中のアントシアニン
分析機関	石川県農業総合研究センター	分析機関	石川県農業総合研究センター
分析方法	<p>①濃縮色素抽出液 0.1ml を凍結乾燥したのち、1%塩酸含有メタノール 10ml を添加してよく攪拌する。</p> <p>②上澄みを 0.80μm メンブレンフィルターでろ過し、さらに 0.45μm メンブレンフィルターでろ過する。</p> <p>③抽出液の 530nm 吸光度を分光光度計で測定し、その値から濃縮液 1 ml あたりの色素濃度 (シアニジンクロライド相当量に換算) を算出した。</p>	分析方法	<p>①ジェラートの凍結乾燥粉末 0.5 g に 1%塩酸含有メタノール 10ml を添加する。</p> <p>②よく攪拌したのち、冷蔵庫内で 1 昼夜静置する。</p> <p>③上澄みを 0.80μm メンブレンフィルターでろ過し、さらに 0.45μm メンブレンフィルターでろ過する。</p> <p>④抽出液の 530nm 吸光度を分光光度計で測定し、その値からジェラート生重 1 g あたりの色素抽出量 (シアニジンクロライド相当量に換算) を算出した。</p>
含有量	0.097mg/濃縮液 1mL (シアニジンクロライド相当量)	含有量	0.008mg/ジェラート 1g(f.w.) (シアニジンクロライド相当量)
備考	<p>①有機酸水溶液と塩酸性メタノールでは果皮抽出液の色調が異なったため、濃縮色素抽出液およびジェラートの色素分析も塩酸性メタノールを用いて行った。</p> <p>②‘秋星’145 個を用いて濃縮液 800ml を製造した。りんご 1 個当たりの果皮重量を 8 g とすると、果皮中の色素が全量抽出された場合の濃縮液 1ml の想定アントシアニン含量は 0.610mg で、概算の色素回収率は 15.894%となる。ただし、今年度は高温過日照の影響で‘秋星’果皮の色ムラが顕著であったため、実際の色素回収率は概算よりも高いと考えられる。</p>	備考	<p>①供試したジェラート中にはりんご由来の果皮片が含まれていた。そのため、分析値は色素液由来のアントシアニンと果皮片由来のアントシアニンの合計値となる。</p> <p>②濃縮色素抽出液 1 ml の重量は 1.175 g (実測値)、りんご中の果皮重量割合は約 3% (概算)であった。これらからジェラート 1 g (f.w.) 相当の原料に含まれるアントシアニン量を概算すると、濃縮色素抽出液由来のものが 0.002mg、りんご果皮由来のものが 0.007mg となる。これらの合計値と分析値は近く、原料由来のアントシアニンが最終製品でもほぼ維持されているものと考えられた。</p>

カ) 試食評価結果

評価項目	評価点※	評価項目	評価点※
外観	4.2	素材が生かされていますか	4.2
香り	3.7	開発ターゲットに合っていますか	3.7
味	3.9	地産商品としての魅力はありますか	4.0
食感	3.7	この機能性要素に関心がありますか	3.4
価格	2.3		

※各モニターがつけた評価点の平均値。評価は以下の5段階で行った。

(1：検討を要する 2：一部検討を要する 3：普通 4：よい 5：非常によい)

キ) 試食結果及び意見交換会後の試作企業のコメント

・試食結果に関する感想

外観や味、食感という点を比較的高く評価いただき、ジェラートという商品として基本特性部分は開発の狙いとするところが実現できたかと感じた。特に「小さい頃母にすってもらったりんごの味を思い出す」とのコメントもいただいた。開発コンセプトが商品に実現出来たことにより、食べた人に思いが伝わったと感激した。また、「素材が～」という点と「地産商品～」という点でも評価いただき、地元石川県のリンゴ「秋星」を使うという方向が間違いなかったと感じた。一方、価格についてはある程度予想していたが、「高い」「やや高い」というコメントとともに点数も低かった。また、「この機能性～」という点ではもう少し高い評価をいただけるよう「秋星」の持つ色素の機能性を打ち出していきたい。

・今後さらに検討が必要と考える事項

販売の価格を抑えるための次の方策を考えたい。

- ①カップ容量が大き過ぎるという指摘がありましたので、容量を一段階落とす。
- ②りんご「秋星」の色素抽出にかかるコストを抑える。
- ③原料のリンゴを規格外品を使用すること等により、原料価格を抑える。

また、機能性の打ち出しについては、薬事法のからみなど難しい点も多いが、マーケティング全体で考えていきたい。

ク) 農水産物写真 (収穫時の秋星)



ケ) 試作品写真



v) 発酵生海苔佃煮

ア) 製品概要

試食品名：	発酵生海苔佃煮		
農水産物：	生海苔（あまのり）		
産地：	熊本県有明海産	利用部位：	芽
機能性成分：	γ-アミノ酪酸（及び抗菌性物質による保存性向上）		
開発ターゲット：	20～60歳代主婦層（健康志向に敏感な消費者層）		
製品特徴：	生海苔を抗菌性物質及びγ-アミノ酪酸(GABA)生産能を有する乳酸菌で発酵処理し、機能性を付加した上、風味を損なうことなく佃煮に加工した。		
予定価格：	650円/130g（瓶）	アレルギー表示：	小麦、大豆
主な原材料：	発酵海苔、タンパク加水分解物、砂糖、醤油、水飴、澱粉、唐辛子、醸造酢、鰹節エキス、昆布エキス、調味酢、酵母エキス、寒天		
試食にあたっての留意点：	特になし		
試作に当たって苦労した点：	<p>乳酸菌の前培養培地を完全除去する工程。</p> <p>乳酸菌のGABA生産活性を高めること。</p> <p>生のり及び佃煮加工後の殺菌条件の決定。</p>		
試作企業：	イケダ食品株式会社		
研究機関：	熊本県立大学 環境共生学部 食健康科学科 松崎研究室		
その他特記事項：	保存検査次第ですが、賞味期限6ヶ月を想定しています。		

イ) 使用原材料及び割合

原材料名	割合 (%)	原材料名	割合 (%)
発酵海苔	50.7	タンパク加水分解物	14.08
砂糖	14.05	濃口醤油	9.45
水あめ	6.75	澱粉	1.01
唐辛子	0.88	醸造酢	0.87
鰹節エキス	0.75	昆布エキス	0.67
調味酢	0.48	酵母エキス	0.20
寒天	0.12		

オ) 製品形態時の機能性成分含有量分析結果

地域農水産物名	有明海産生海苔（発酵生海苔佃煮）
分析した機能性成分	GABA（ γ -アミノ酪酸）
分析機関	熊本県産業技術センター
分析方法	75%エタノール溶液を用いて 30 秒×3 回のホモジナイズを行い、ウォーターズ社製アキュタグ液体クロマトグラフ分析を行った。
含有量	24.47mg/100g
備考	<p>※抗菌性物質（ナイシン Z）による抗菌活性の確認について</p> <p>0.05%酢酸で発酵海苔佃煮から抽出を行い、<i>Lactobacillus sakei subsp.sakei</i>JCM1157T を指標菌に用いて、阻止円の有無を確認した結果明瞭な阻止円が確認された。（24 時間培養で 400AU/g、48 時間培養で 200AU/g 海苔湿重量の活性値が確認された。）このことより、発酵生海苔を加工製品化しても抗菌活性に影響がないことが確認された。</p> <p>（分析機関：熊本県立大学 環境共生学部 食健康科学科 松崎研究室）</p>

カ) 試食評価結果

評価項目	評価点※	評価項目	評価点※
外観	3.4	素材が生かされていますか	3.7
香り	3.3	開発ターゲットに合っていますか	3.4
味	3.4	地産商品としての魅力はありますか	3.7
食感	3.4	この機能性要素に関心がありますか	3.5
価格	2.3		

※各モニターがつけた評価点の平均値。評価は以下の 5 段階で行った。

（1：検討を要する 2：一部検討を要する 3：普通 4：よい 5：非常によい）

なお、外観、香り、味、食感の各項目については、コントロール（乳酸発酵していないもの）との比較で評価した。

キ) 試食結果及び意見交換会後の試作企業のコメント

・試食結果に関する感想

意見交換会及び試食モニターの結果、各年齢層で平均的に美味しいとの評価をいただいた。塩味、辛味が苦手なモニターもいたようだが、逆にこれを良しとしているモニターもいるため、個人の好みで分かれたようである。また、生海苔独特の風味、食感、香りが良いという感想が意外に多く、生海苔佃煮としての一つのジャンルを確立出来るのではと思われる。また、発酵により佃煮の風味が損なわれたと感じたモニターはいなかった。この結果を踏まえると生海苔の乳酸発酵による機能性を付加した商品開発の有用性が示唆された。

・今後さらに検討が必要と考える事項

価格については委員及びモニターより厳しい評価をいただいた。原料、工程を見直すと共に、高付加価値をつけることで、価格に見合う製品に仕上げる工夫が必要と感じた。また GABA の生産量を増やすために、培養条件と使用菌株の再検討を行う必要がある。塩味、辛味については個人の好みで意見が分かれているが、今後、血圧下降機能を有する GABA の効能をセールスポイントにするためには、減塩を視野に入れたレシピ構築が必要であると考えます。

・その他特記事項

今回の試作において、生海苔の乳酸菌発酵が可能であることが判明した。今後は高機能性乳酸菌を使用した生海苔の発酵を行うことで、佃煮だけではなく様々な海苔加工品に機能性を付加した商品開発も望めると思われる。

ク) 農水産物写真 (発酵生海苔)



ケ) 試作品写真



(3) 試作品評価のまとめ

今年度は、地域農水産物を利用した機能性食品を開発している全国の研究機関・食品企業からの応募 15 件の中から、検討委員会にて岡山県の「桑葉」、北海道の「シーベリー」、石川県の「リンゴ (秋星)」、熊本県の「あまのり」の 4 件 (試作品は 5 品) を対象農水産物として選定し、それぞれ地元の食品企業・研究機関に試作・分析を依頼した。

「桑葉」

岡山県から提案のあった「桑葉」を利用した「桑葉乳酸発酵茶」は、試食会では、味について「くせがなく飲みやすい」等、おおむね好評であったが、香りについては、「香りにくせがある」等、その独特の香りが敬遠される傾向にあった。試食評価点も、コントロールとの比較で 2.6 と低く、改良の余地がありそうである。また、価格についても、「高い」とするコメントが多く、評価点も 2.5 と低かった。これについては、「1 袋 = 1 杯だとすると少し高い」等のコメントから、試作企業の意図した「1 煎目で茶葉を交換するのではなく、2 煎目、3 煎目と複数回」味わえることをよりアピールすれば、評価も変わってくるのではないかと思われる。

「桑葉焼菓子 (フィナンシェ)」では、「美味しく食べられる」等、味、食感については、おおむね好評であった。コントロールと比べて桑葉のエグ味が軽減されているとのコメントもあり、乳酸発酵の効果が現れているようであるが、一方で「桑の特性を訴えるために、もう少し苦みが残っていた方がよい」等のコメントもあった。さらに、外観について、コントロールと比較して評価点が 2.4 と低く、「あまり食欲のわく色ではない」等、発酵による退色に対して、改善が必要との意見が多かった。委員からも退色防止の方法等の助言があった。

なお、機能性成分に関しては、「甘いお菓子里に血糖値上昇を抑えるのは良い」とするパネルがいる一方、「食後の血糖値の上昇が抑えられるのか」とするパネルもいた。また乳酸発酵については、委員からも「発酵させた価値をどのように商品化に結びつけるか」、また、試食パネルからも「同様の製品が市場化されている中どのように特徴付けるか」、といったコメントも見られ、乳酸発酵及び機能性成分をどう製品に活かしていくか、また、活かせる製品をどう選ぶかが、今後、ポイントとなりそうである。

「シーベリー」

北海道から提案のあった「シーベリー」を利用した「シーベリーアイス」は、味については、おおむね好評であったが、「少し甘すぎる」等のコメントも見られた。「はちみつのように」「水あめなのか甘く感じる」と言った表現のコメントがいくつか見られたが、これについては、意見交換会で委員から水あめ代替品の活用等の助言があった。同じく意見交換会で意見の出た酸味の加減については、試食評価会では賛否両論であったが、「シーベリー」の素材感と、ビタミン C を機能性として強調するには、もう少し酸味が強い方が良いというコメントもあった。また、「食感」について、委員からは、「乳化安定剤が不使用にも関わらず、物性的に良くできている」等の意見があったが、試食会のパネルからも「なめらかな食感」等のコメントがいくつか見られ、評価点も 3.7 と比較的高かった。

なお、試食評価会では多くのパネルが「シーベリーってどんな果物？」等とコメントし、シーベリーに対する認知度はやや低く、「フタのイラストでもう少しアピールを」等のコメントがあった。一方で、「シーベリーという果物がどんな果物なのか、詳しく知りたいと思いました」等のコメントがあり、「地産商品としての魅力はありますか」では3.9と高い評価を得る結果であった。「シーベリー」をアピールしていく手段として、このような取組に期待したい。

リンゴ「秋星」

石川県から提案のあったリンゴ「秋星」を利用した「秋星ジェラート」は、委員及び試食評価会のパネルからも、「すりおろしリンゴのようで面白い」「リンゴの味がよく出せている」「おどろくほどリンゴそのものの香り」「すごくリンゴを感じる」等、多くの好意的なコメントが寄せられ、「外観」、「香り」、「味」、「食感」、「素材が活かされていますか」、「地産商品としての魅力はありますか」等の各項目で3.7～4.2と非常に高い評価点であった。特に、試作企業が意図した、「お母さんが作ってくれたすりおろしりんご」の食感に対しては、試作企業から説明を聞いた委員はもちろん、説明を聞かされていない試食パネルからも「小さい頃、母にリンゴをすってもらった時のことを思い出す味」とのコメントもあり、製品の意図が十分消費者に伝わるものと思われる。ただし、意見交換会で意見が出た、果皮が口に残る点については、試食評価会でも、「リンゴの皮が口に残り過ぎ」「リンゴの皮を食べている感じ」等のコメントがあった。

なお、機能性成分については、「商品からあまりアントシアニンを感じられない」「機能性成分がアントシアニンだけだと買おうという気になれない」等、機能性成分の活用について、課題が残る。また、唯一評価の低かった価格については「価格が高い」「価格の改善を」「小さめの容器・容量がほしい」等のコメントが多かった。

「あまのり」

熊本県から提案のあった「あまのり」を利用した「発酵生海苔佃煮」は「のりの風味がよかった」「生ののりの食感があり海の香りも感じられた」等、海苔の風味、海苔の食感に関する好意的なコメントが多く、試食評価の評価点でも「味」「香り」の項目で3.3～3.4と比較的高い評価であった。特に「海苔の佃煮というペースト状のものがほとんどなのに海苔としての形状が残っている」等、生のりとしての食感が好評であった。ただし、「適量をつかみにくい」とのコメントもいくつか見られたため、海苔のカットサイズの検討が必要ではないかと思われる。

一方で、意見交換会でも意見が出された塩味に関しては「少々塩が効きすぎ、中高年にはしょっぱい」「塩分が気になる」等のコメントがいくつか見られた。なお、唐辛子の辛味については「ご飯と一緒に食べても少し辛い」「少しピリ辛のところご飯に合う」等、賛否両論であった。

乳酸発酵による「機能性付与が風味に影響を与えていない」と評価する一方、「発酵処理したのがわからづらい」とのコメントもあったため、意見交換会でも助言のあったように、乳酸発酵による保存性向上と減塩を組み合わせる等、機能性成分が活かされる製品設計が有効ではないかと思われる。また、試作企業によれば、機能性成分について、「思った

ような生成量が見られていない」とのことであり、さらなる研究が必要である。

なお、評価点が 2.3 と低かった価格については、多くのパネルから高いと評価され、「瓶が大き過ぎる」「少なくして価格を抑えても良い」等のコメントもあり、検討を要する。

以上のように、今年度も昨年度同様に、完成度の高い試作品が多く見られ、中にはすぐにでも販売が可能ではないかと思われるものもあった。昨年度の試作品のように、早期に市場化されることを期待したい。

この事業を活用し、今後も機能性を活用した食品により、地域の食品産業の振興及び地域農水産業の発展にお役に立てれば幸いである。