

平成 17 年度

事 業 成 績 書

熊本県食品加工研究所

目 次

研修・指導等業務	1
試験研究業務	17
依頼分析業務	44
加工試作機器利用支援業務	45
研究成果の公表	46
特許関係	47
運営協議会	48

研修・指導業務

1 加工技術向上支援事業

(1) 食品加工技術研修会の開催

農業団体や農産加工グループ等を対象に、加工食品に対する消費者の健康志向や本物志向など、多様化する消費者ニーズに対応した食品の加工技術及び知識の習得や品質管理技術の向上を図るために実施した。また、研修評価及び研修会内容の活用状況を調査するために受講組織にアンケートを実施した。

① 研修概要と参加者の評価

時 期	研修内容	講 師	参加者数	評 値(%)		
				A	B	C
7月27日 28日	県内製粉、県産米を使った米粉 パン製造技術	近畿米粉食品普及協議会 副会長 滝尾佳明 氏	40名 30名	65	30	5
10月28日	県産トマト・柑橘を使ったドレッシング製造技術	食品コンサルタント 小林幸芳 氏	70名	66	31	3
1月31日	加工食品品質表示の基礎知識 県産素材を使ったスローなおやつ菓子「おやき」製造	食の安全・消費生活課 福永 哲 氏 企画指導課 技師 宮本圭子 技師 福田和光	66名	59	38	3
3月15日	加工グループが製造している浅漬け等の品質管理について 県産野菜を使った浅漬け、野菜の水煮製造技術	研究開発課 技師 上野華子 企画指導課 参事 堤 えみ 技師 福田和光	56名	83	14	3

* 評価アンケート配布組織……93組織

実施評価

A : とても参考になった B : 参考になった C : あまり参考にならなかった

② 研修内容の活用状況

活用状況	組織数	新商品、改良した商品
新商品開発について	20	米粉パン4、米粉ドーナツ4、中華まん1、おやき4、浅漬け3、ドレッシング2
既存加工品の改良や品質管理に役立てた	9	米パン2、いきなり団子1、パン2、浅漬け2、タケノコの水煮2、ざぼん漬け1
今後、開発や改良を計画している	32	
いまのところ活用予定はない	3	

(2)受託研修の受け入れ

県内の農産加工グループ・食品製造業者等が新商品の開発及び加工技術の向上等を図るため、自ら計画し、依頼のあった研修について指導・支援を行った。また、研修後の進捗状況及び今後の支援ニーズを調査するためアンケートを実施した。

①加工試作研修

地域	組織名	目的	回	使用機器	進捗状況	支援ニーズ
熊本	富田牧場	牛乳を使ったアイスクリーム	1	アイスクリームフリーザー	③	②
	フレッシュ河内オレンジ プロッサム	青二彩の商品開発	1		①	①②
宇城	四季の花	摘果ミカンを使ったドレッシング	2		②	④
玉名	富田農園	トマト加工	1	パルパーフィニッシャー、二重釜、ボイル槽	③	①
	池田和子	ドラゴンフルーツ加工	1	アイスクリームフリーザー、カッピング機	②	②
	たちばなかおる	柑橘オイルの抽出	1	オイル抽出機	④	①
菊池	七城ファーミングスタッフ	アスパラガスの加工	2	アイスクリームフリーザー		
			1	パスタマシーン、真空包装機、温風乾燥機	③	①
	九州米粉食品普及促進協議会	米麺	1	製麺機	②③	①②
阿蘇	農業研究センター畜産研究所	枝肉調査	1	ミーチョッパー、真空包装機	—	—
	阿蘇ものがたり	テンペ加工 乾燥野菜、おやき	2 1	恒温機 温風乾燥機、ホイロ、オーブン	②	②
	阿蘇町農産物加工部会	ドレッシング試作	1		②	①②
上益城	ゆたんもん	かりんとう、せんべい試作	1	煎餅焼き機	①	④
	有限会社コウヤマ	焼酎粕の有効利用	1	ドラム乾燥機	③	①
	嘉島町商工会	大豆を利用した加工品開発	3	ホイロ、オーブン、煎餅焼き機	③	①
八代	JA上益城	にらの乾燥粉末	1	温風乾燥機	③	①②
	おやつ屋さん	晩白柚ジャム	1		③	①
芦北	八代地域振興局農業普及 指導課	ドライトマト(ミニトマト) マンナンゼリー(柚子入り) 水まんじゅう、米パン加工	1 1 1	乾燥機 シール機 ホイロ、オーブン	③ ③ ③	① ① ①
	熊本県立芦北高等学校	甘夏果皮の粉碎	1	超微粒粉碎機	—	—

球磨	球磨地域振興局農業普及指導課	ケールのパウダー化による飲料 豆乳ゼリー えごま・イチゴを使ったドレッシング	1 3 1	真空凍結乾燥機 カップシール機他	(3) (1) (2)	(4) (3) (2)
天草	大矢野有機農産物供給センター	ジャム、マーマレード	1		(1)	(1)
<u>利用組織数計:20</u> <u>件数計:35</u>						
全域	農政部経営技術課	普及指導員加工研修	1	講義:食品の品質保持 実習:ゼリー、米粉パン		
	農政部経営技術課	普及指導員専門能力向上研修	1	講義:トマトの加工適性 実習:トマト加工		

<調査内容>

- ・ 進捗状況 ①すでに販売している ②平成18年度内に販売見込み
 ③今後も商品内容等について検討が必要 ④商品化をとりやめた
- ・ 支援ニーズ ①今後も改善点があるので希望する ②新たな課題があるので希望する
 ③すでに販売しているので希望しない ④その他

(2) 分析技術研修

地 域	組 織 名		目 的	回	使用機器
熊本	行政	熊本農林事務所農業普及指導課	小麦の成分(タンパク、灰分)分析の手法取得	3	窒素分析装置
その他	大学	九州東海大学	ペプチドの合成	1	ペプチド合成装置 PSSM-8
<u>利用組織数計:2</u>			<u>件数総計:2</u>	<u>回数計:4</u>	

(3) 現地指導、調査等の状況

県内の農産加工グループや団体等の現地の要請に基づき現地調査・指導を行った。また、現地指導に関しては、受託研修と同様、研修後の進捗状況及び今後の支援ニーズを調査するためアンケートを実施した。

① 現地指導

地域	対象組織名	指導内容	回数	進捗状況	支援ニーズ
熊本	フレッシュ河内オレンジブロッサム	青二彩の試作、商品化検討	3	①	②
宇城	宇城普及指導課 JA 宇城下東支所	ばってんなす加工 干し柿試験打ち合わせ	1 2	④ ③	④ ①
阿蘇	高森町徳丸漬け物	ヒゴムラサキ浅漬け加工	1	③	①
上益城	みゆき会	ぽん酢、ゆずマーマレードの改良	1	①	④
	阿蘇ナチュラルファーム	ブルーベリーの一次加工品開発	2	①	①
八代	八代地域加工グループ	米粉パン現地実習	1	③	①
芦北	服部SST	すっぽん商品開発	2	①	①
	芦北地方加工グループ	米粉パン指導	1	①	②
天草	上天草市加工グループ	晩柑ジャム、ピール加工	1	①	①

※ 進捗状況等については、受託研修と同じ

② 現地調査の実施状況

地域	対象	内容
熊本	イケダ食品	キット野菜加工現地調査
菊池	大村製粉	米麺試作
阿蘇	JA阿蘇	ヒゴムラサキ現地調査
全域	果樹研究所	早期落下栗の加工打ち合わせ

③ 食品加工に関する講義等への対応

地域	対象	内容
球磨	球磨活性化グループ	売れる加工品づくりと経営管理の講義
天草	天草普及指導課 天草地方加工グループ	天草晩柑セミナー 晩柑加工技術指導
全域	県生涯学習センター	発酵漬け物の講話 前期・後期
全域	農業大学	農産加工の基礎知識 農産物マーケティングについて

(4) 平成17年度研修指導事業の成果

①商品化率

研修指導事業名	商品化件数	商品化率	販売先等
食品加工技術研修	29件	31.2%	受講対象組織 93組織
受託研修、現地指導	12件	46%	受託研修組織 16組織 技術指導を伴う現地指導 10組織

②研修指導事業等の技術支援により、新たに商品化された農産物等加工品

商品名	組織名	販売先等
青みかんジュース 「青二彩」	フレッシュ河内 オレンジプロッサム（熊本市）	直販
米粉ドーナツ	バンブードリーム（山鹿市）	道の駅かほく「小栗郷」
かりんとう	ゆたんもん（南小国町）	黒川温泉、きよらかーサ
ゆずポン酢、ゆずマーマレード	みゆき会（山都町）	インターネット通販
スッポンスープ	服部SST（水俣市）	熊本県物産センター（東京）
イチゴドレッシング	すずらん会（球磨村）	物産館かわせみ
焼栗、焼き栗アイス	（有）ART（合志市）	直販、インターネット販売

※ 開発支援商品のコンクール受賞

商品名：青みかんジュース「青二彩」

組織名：フレッシュ河内 オレンジプロッサム（熊本市）

受賞内容：

平成17年度優良ふるさと食品中央コンクール新商品開発部門 総合食料局長官賞

主催：（財）食品産業センター

平成17年度熊本県優良新商品審査会 食品部門 金賞

主催：熊本県物産振興協会

(5) 現場ニーズ対応型技術確立プロジェクト

受託研修や技術相談の中で、加工グループや農業団体等が抱えている課題のうち、緊急性の高い課題に対して共同プロジェクトを行った。

課題1：豊野干し柿（あんぽ柿）の品質向上

担当：宮本 圭子、堤 えみ、工藤 康文

協力：JAうき下東営農センター、宇城農業普及指導課

1 課題設定の背景

宇城市豊野町は県のほぼ中央に位置し、清らかな水と緑とフルーツ豊かな里として果樹生産の盛んな地域である。主な果樹生産物としては、梨、ぶどう、柿であり、柿の加工品である干し柿においては、町総戸数の約1割にあたる150戸が生産農家（JA共販は86戸）であり、町の特産品として知名度も高い。

一般的に、干し柿には、水分含量の低い「もみ柿」と水分含量の高い「あんぽ柿」が存在するが、豊野で生産される干し柿の大半が水分含量の高い「あんぽ柿」である。しかし、各農家での加工状態や乾燥法の違いにより水分含量のバラツキがあり、日持ち（棚持ち）や品質について以前より部会で問題となっていた。また、賞味期限を14日と設定しているが、産地から市場を経て、小売りまでに5日程度かかることもあり、小売りでの販売期間が10日前後と短く「売りにくい」という市場からの意見もあった。

さらに、本来もみ柿は、水分含量が低下するため糖が表面に白い粉として結晶化するが、あんぽ柿は水分含量が高いため結晶化しない。そのため、べたつきを防止する効果として、干し柿表面にコーンスターチを塗布することが慣例化しているが、実際にはべたつき防止効果があるのか実証したことがなく、また、包装についてもセロハンで包む簡易な包装を行っており、より良い包装形態がないか検討が必要とされていた。

このようなことから、宇城農業普及指導課から技術支援の依頼があり、宇城農業普及指導課、JAうき下東営農センター、当所の共同プロジェクトとして、コーンスターチのべたつき防止効果や品質向上、また、包装形態等の検討を行うことになった。

2 材料及び方法

(1) コーンスターチ処理によるべたつき防止効果についての検討

べたつきを防止するために表面にコーンスターチ処理することが慣例化しているが、そのべたつき防止効果を検討した。

方法：コーンスターチ処理区、未処理区を設定し、一区につき6袋（1袋が6個入り）を用意し、常温で16日間保存し、カビの発生や色調の変化について調査し、表1によりスコア化し加重平均した。

・実施期間：平成17年12月14日～28日（16日間）

・保存条件：常温（平均12°C程度）

(2) 豊野干し柿の水分量・水分活性・糖・タンニン量、色調調査及び他産地との比較

豊野干し柿の特徴を捉るために、水分量、水分活性、糖、タンニン、色調を測定した。また、ブランド力の高い他産地の干し柿とも比較するため、同様に測定した。

(3) 包装(包材)の検討

現在はダンボール板に干し柿を並べセロハンで包む簡易的な包装で出荷しているが、より良い包材や包装形態がないか検討した。

方法：包材としては、セロハンに包装する従来タイプとラミネート包装する密閉タイプを5区、また、脱酸素剤の有無、コーンスターク処理、未処理区、さらに、収穫時の色の濃淡で設定し、一区につき3袋（1袋が6個入り）を用意し、10℃で保存しカビの発生について調査し、表1によりスコア化し加重平均した。

実施期間：平成18年2月9日～28日（20日間）

保存条件：10℃

区I（従来タイプ）セロハン・ダンボール板

II（密閉タイプ1）ラミネート・ダンボール板・エージレス

III（密閉タイプ2）ラミネート・トレイ・エージレス

IV（従来タイプ+脱酸素剤）セロハン・ダンボール板・エージレス

V トレイ・エージレス

3 結果

(1) コーンスターク処理によるべたつき防止効果

コーンスターク処理区におけるカビのスコアはコーンスターク未処理区にくらべかなり高く、コーンスターク処理が、カビの発生を促進しているのではないかと考えられる。また、色調においても、コーンスターク処理区がスコアが高い結果となっており、褐変化が激しい。この結果より、コーンスターク処理は、べたつきを防止するものではなく、カビの発生を促進し、干し柿の商品価値を下げる処理であったことが明らかとなった。

（表2）

(2) 豊野干し柿の水分量・水分活性・糖・タンニン量、色調調査及び他産地との比較

豊野干し柿および他産地のあんぽ柿の水分量及び水分活性は高い状態にあり、生菓子と同程度の保存や取扱いが必要ではないかと思われる。また、糖、タンニンについても、他産地のあんぽ柿と同様な結果が得られた。（表3）

しかし、色調調査では、豊野柿は赤み黄色みが他産地あんぽ柿に比べ低いことから、外観が若干劣る。このことは、干し柿の原料に起因していると考えられ、今後、乾燥法や干し柿用品種の選定の際に考慮が必要であると思われる。（表4）

(3) 包装(包材)の検討

セロハン包装の従来タイプや従来タイプ+脱酸素剤ではカビの発生が見られたが、密閉タイプのラミネート包材、また、密閉タイプのラミネート包材+脱酸素剤ではカビは発生せず、密閉タイプのラミネート包材は賞味期限を延長するために有効であることがわかった。また、①と同様に、コーンスターク処理区は未処理区と比べ、すべてにおいてカビ発生が高い結果となった。（表5）

4 具体的データ

(1) コーンスターク処理によるべたつき防止効果について

(表1) カビの発生について

	%	スコア
無し	0	0
少	0~30	1
中	30~50	2
多	50以上	3

・色調について

	スコア
無し	変化なし
少	やや褐変
中	褐変
多	黒変

(表2) カビの発生、色調の状況

	カビスコア	色調スコア
コーンスターク未処理区	1.97	2.36
コーンスターク処理区	2.58	2.69

(2) 豊野干し柿の水分量・水分活性・糖・タンニン量、色調調査及び他産地との比較

(表3) 水分量・水分活性・糖・タンニン

測定項目	豊野干柿 自然乾燥	豊野干柿 遠赤乾燥	A	B	C	D	E
水分活性	0.892	0.881	0.920	0.907	0.836	0.782	0.798
水分量 (%)	55.6	45.1	52.5	52.5	38.9	32.4	36.0
糖(フルクトース) %	14.8	18.3	16.5	16.1	21.2	23.5	22.9
糖(グルコース) %	15.2	19.4	17.7	18.8	22.7	24.3	24.4
糖合計%	30.0	37.7	34.2	34.9	43.9	47.8	47.3
タンニン (mg) カテキンとして	20	23	35	23	27	23	27

A、B : 他産地あんぽ柿

C、D、E : 他産地もみ柿

(表4) 分光光度計による色調検査

	L値 (明度)	a値 (赤味の強さ)	b値 (赤味の強さ)
自然乾燥	22.22	0.14	1.70
遠赤乾燥	22.22	0.21	1.50
A	22.00	5.37	12.26
B	23.31	3.87	12.47
C	20.31	5.99	7.25
D	14.95	6.73	5.33
E	21.98	11.56	11.28

L値	: 値が大きいほど白い
a値	: 値が大きいほど赤い
b値	: 値が大きいほど黄色い

(3) 包装(包材)の検討

(表5) カビの発生状況

区	包装法	コーンスター チ処理	収穫時 の色調	
			薄	濃
			カビスコア	
I	(従来タイプ) セロハン・ダンボール板	有	1.43	1.80
		無	0.90	1.00
II	(密閉タイプ1) ラミネート ダンボール板・エージレス	有	0.00	0.00
		無	0.00	0.00
III	(密閉タイプ2) ラミネート トレイ・エージレス	有	0.00	
		無	0.00	0.00
IV	(従来タイプ+脱酸素剤) セロハン ダンボール板・エージレス	有	0.17	0.23
		無	0.70	0.30
V	トレイ・エージレス・パック	有	0.40	0.40
		無	0.73	0.00

5 今後の予定

上記の結果より、商品価値を高めるためには、コーンスターク処理と包装形態についての改善が必要であることが明らかとなった。今後、プロジェクト結果を生産部会に技術情報として提供し、各関係機関と連携して、豊野干し柿ブランド確立に向け継続的支援を行う。

課題2：高速粉碎（ピンミル）米粉を使った米粉パン、米粉麺製造法の確立

担当者：堤えみ、宮本圭子、福田和光

1 課題設定の背景

米粉パン製造について、気流粉碎製粉によるパン用米粉が既に市販されているが、「地元で生産した米を使ってパンが作れないか」という加工組織や農業者からの技術相談や問い合わせが増えている。九州には気流粉碎製粉を行う製粉会社はなく、県内の小規模製粉所の多くを占める高速粉碎（ピンミル）米粉を使った米粉パンのストレート法の製造法について検討を行った。

また、各農政局単位に米粉加工食品普及推進協議会が設置され、米粉食品の開発や利用推進の動きが活発になってきているが、九州米粉食品普及推進協議会からの依頼を受け、県産米を使った米粉麺の製造技術の確立に取り組んだ。

2 試作検討の内容

米粉パン ①高速粉碎（ピンミル）を利用する場合の米粉の粒度

②ストレート法による配合割合、製造工程

③釜落ちの改善方策

米粉麺 ①高速粉碎（ピンミル）を利用する場合の米粉の粒度

②食感改善、ゆで溶け防止のための配合割合

③小規模加工所が所有している製麺機を利用できる製造法

3 技術確立の概要

(1) 米粉パン

◎粒度

ピンミルのスクリーンの目の大きさが0.2ミリ以下（80メッシュパス位）が望ましい。粒度は、小さいほうがよいが、製粉時に熱がかかりすぎるとデンプン粒が損傷して、加工適性がなくなるので注意が必要である。

◎材料と分量

ピンミル製粉では粒度が揃いにくく、食パンには不向きであるが、米粉：グルテンを8:2の割合とし、米粉+グルテンの重量に対して、砂糖8%、食塩2%、脱脂粉乳3%、ドライイースト1.2~1.5%、油脂8%、水74~76%の配合割合で、菓子パン、コッペパンとしては、外観、食味ともに良好な米粉パンが製造できる。

◎製造行程（ストレート法）

①ミキシングは、オールイン方式で、油脂も含めて最初から投入する。

（M2・MH6~7 H1程度）

ピンミル製粉の米粉を使った場合、ミキシングは、こねる作業より、叩きつける作業のほうが効果的であり、家庭用ニーダー利用の場合は、こね上げのあとにさらに叩きつけながら、生地が透けてみえるくらいまで生地づくりを行うことにより、釜落ちが防止できることがわかった。

②分割・丸め・ベンチタイム

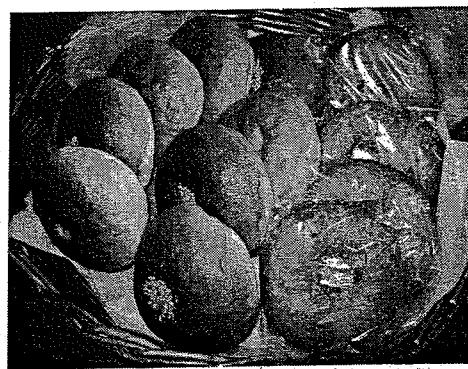
米は、発酵力が強いため、一次発酵は不要。ミキシング終了後は、ただちに分割して丸め、15分程度ベンチタイムをとる。

③成型、発酵、焼成

基本的に小麦粉パンと同様である。発酵は、湿度80%、温度38~40℃でやや高めに設定し、50分程度発酵する。

米粉パンは加水量が多いため、焼成後は通気性のよいところにおき、あら熱をとる。

材 料	%	
熊本県産米粉	80	240 g
グルテン	20	60 g
砂糖	粉重量に対し 8	24 g
食塩	〃 2	6 g
脱脂粉乳	〃 3	9 g
ドライイースト	〃 1.2 ~ 1.5	4 g
無塩バター	〃 8	24 g
水	〃 74 ~ 76	222 ~ 228 g



(2) 米粉麺

◎粒度

粒度については、米粉パンの場合と同様である。

◎材料と分量

ジャポニカ米は、インディカ米に比べるとアミロース含有量が低く、粘りがあるため、麺線間の付着がつよく（だんご状になりやすい）、デンプン等を加えてもゆで溶け防止は難しい。その改善策として、米粉70%、グルテン4%、トレハロース8%、タピオカでんぶん16%、増粘多糖類2%の配合とし、粉重量に対して水44%の割合で仕込むとひきがあり、もちもち感のある良好な米粉麺が製造できた。

小麦麺の場合には、塩水で仕込むが、米麺の場合は、塩の使用は米麺の特徴であるもちもち感は損なわれる傾向があった。ただし、乾麺に仕上げる場合は、急激な乾燥を避けるため、粉重量の2%の塩を使うと反りのない乾麺に仕上げることができた。

◎製造工程

①原料合わせ、加水混合

米粉及び副原料をよく混合したのち、ミキサー部分に投入し、加水して15分程度混合する。

②玉取り、荒捏ね、熟成

真空状態で加水混合ができる場合は、すぐ圧延工程に入れるが、その装置がないため、加水混合後に玉取りした後、足踏みで荒捏ねし2時間熟成させた。この作業工程を加えることにより、生地全体に水分が分散し、ゆでても切れないこしのある米麺が製造できるようになった。

③麺帯成型、複合、圧延

熟成した生地を麺帯にしたあと、2枚合わせにしてから圧延し、2ミリ程度の厚さに延ばす。

④切り出し、計量、包装

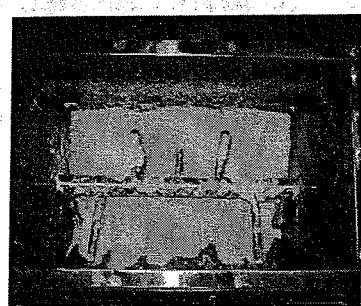
タピオカでんぷんを打ち粉にして切り出し、計量後、エイジレスを入れて包装。

⑤ゆで時間

米麺のゆで時間は、1分30秒程度で、冷水にとってもみ洗いする。

*試食評価では、中華風つけ麺タイプが最も評価が高かった。

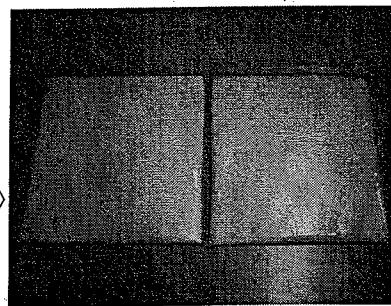
◎製造プロセス図



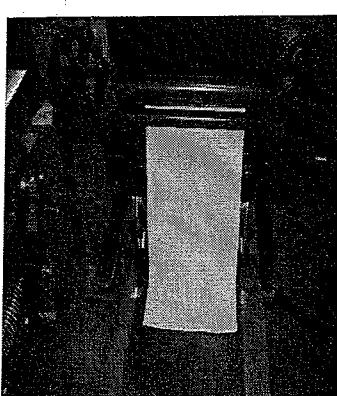
加水混合



荒捏ね



熟成（20°C 2時間）



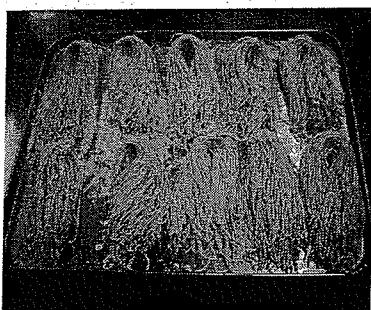
麺帯形成



複合、圧延



切り出し



計量、包装



ゆでたあと、もみ洗い



試作品の米麺

◎試作の配合割合と製造コスト

原料	%		備考
熊本県産米	70	700g	試作品種 ヒノヒカリ 製粉機 東洋商会
グルテン	4	40g	G社米粉パン用グルテン
トレハロース	8	80g	
タピオカでんぶん	16	160g	
キサンタンガム	0.4	4g	
グーガム	1.6	16g	
水	44	440g	粉重量に対して

参考: 米粉 400円/kg のとき、米粉麺の材料原価 266円/kg

米粉 300円/kg のとき、米粉麺の材料原価 227円/kg

4 技術の普及状況

①米粉パンは、技術確立後、加工技術研修会や現地指導研修で加工グループ等に紹介した。現在、県内の7カ所の加工組織でこの製法を利用した米パン、米ドーナツが商品化されている。また、今後、米パン製造に向けて施設整備を計画している加工所も、地産地消型の動きとして、加工技術の普及がすすんでいる。

②米麺の開発については、製造方法及び試食品を2月に開催された九州米粉食品普及推進セミナーで発表した。今後、県内に紹介するとともに製麺業者や加工組織と連携による商品化の検討を行い、特色ある商品づくりをめざす。

5 米粉加工品の今後の課題

高アミロースのインディカ米で作られているフォーやブンなどの米麺は、アジアペームで人気がでできているが、国産の米粉は、小麦粉に比べ、2倍から3倍の原料価格差があり、安価でしかも麺加工適性の高い海外の米粉を使った商品との差別化が課題である。

一方で、米の製粉は、自家製粉や地域内製粉も可能であり、「自分で栽培した米を自家製粉し、自分で加工品を作り販売したい」という生産者ニーズに対応でき、栽培から加工までのこだわりの情報や生産履歴を付加できることから、地産地消型の加工品としての潜在的価値は高いと言える。

民間企業の研究では、ギャバなど米の機能性を活かした加工品やグルテンレスのアレルギー対応食品の研究が進められているが、今後は、米消費拡大のためという発想だけでなく、米粉加工品をぜひ、食べたいという消費者ニーズを創出できる商品づくりが必要である。

(6) 加工技術相談業務、情報提供

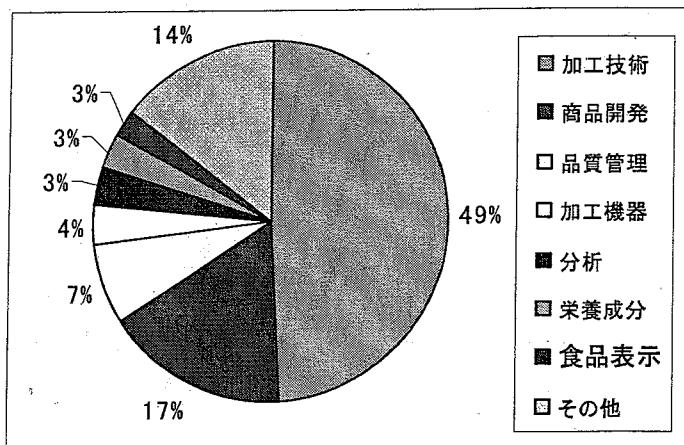
県内の農産加工グループ等からの食品加工に関する技術相談への対応及び加工情報の提供を行った。

① 相談件数

来所によるもの	30
電話によるもの	288
計	318件

② 相談内容件数

加工技術に関すること	164
分析に関すること	11
栄養成分に関すること	10
食品表示に関すること	9
品質管理に関すること	24
商品開発に関すること	56
加工機器に関すること	12
その他	48
計	334件



*相談件数1件につき、2項目以上の相談もあるので、相談件数計と内容件数計は一致しない。

(7) 研修生の受入

期間	研修目的	所属	氏名
4月11日 ～13日	ペプチドの合成方法の習得	九州東海大学大学院農学研究科	近藤 祐希
7月25日 ～29日	産業教育担当教員先端企業研修	鹿本農業高校	佐藤 公俊
8月8日 ～12日	食品加工技術の習得	八代工業高等専門学校 生物工学科	高木 ゆか 上田 祥大

(8) 視察来所者数 (文書による視察依頼のあったもの)

	回数	人数	年計		
			県内	県外	国外
年計	7	60	30	26	4

(9) 2005くまもと農業フェアへの参加 (主催:くまもと農業フェア実行委員会)

来場者へ広く当研究所を知らしめ、本研究所及び各事業の理解を深めるために出展した。

日 時: 10月22日(土)～23日(日)

場 所: 熊本県農業公園 カントリーパーク

内 容: 食品加工研究所紹介パネル、研修及び研究情報
研究開発した加工品及び支援した加工品の展示

2 フードシステム支援事業

(1) フードシステム技術者研修会の開催

主に食品製造業者、農業法人経営者等を対象に、新商品開発のための知識習得を図るとこを目的として開催した。

時 期	テ ー マ	研 修 内 容	参 加 者
9月 16日	食品包装におけるユニバーサルデザイン	講 演 「今、食品包装に求められるユニバーサルデザインの視点と実際」 包装技術研究所 澤村邦夫 氏 情報提供 「ご存じですか？熊本の農業・農産物」 企画指導課長 堀端豊美	24名

(2) フードシステム現地研修会

農業生産現場の取り組み状況を見学し、現地での意見交換等を行うことで、人や農産物の地域内交流により食品産業と農業との連携構築を図ることを目的として開催した。

時 期	テ ー マ	研 修 内 容	
3月 8日	新たな商品開発の第一歩	現地見学 1 JA芦北タマネギ選果場 2 サラダタマネギほ場 説明 JA芦北サラたまちゃん部会 部会長 田畑 和雄氏 交流会 • JA芦北の農産物等の紹介及び取組みについて • 意見交換	食品産業 10名 JA 関係 8名 県関係 1名 食加研 6名 計 25名

(3) フードビジネス連携推進のための意見交換会

県内農畜産物を活用した付加価値の高い商品づくりに意欲的なフードビジネス関係者に参考いただき、情報の共有化と連携構築による商品開発を進めるまでの具体的要件、手法についての検討を行うとともに、クラスター形成による新たな商品開発モデル育成に役立て、併せて、試験研究機関や行政の果たすべき役割、ニーズをつかみ、成果重視型の業務改善に役立てることを目的にワークショップを開催した。

1 日 時 2月8日 14:00~17:00

2 場 所 交通センターホテル 第5ホール

3 参集者	意見交換出席 農業生産・加工業	3名
	食品製造業	2名
	食品流通業	2名
	J A関係	1名
	行政機関	1名
	試験研究機関	1名
オブザーバー	九州農政局 2名、県機関等	8名
食品加工研究所	7名	計 27名

4 内 容

(1) 話題提供 「食の連携構築についての現状と課題」

講 師 九州沖縄農業研究センター総合研究部 後藤 一寿 氏

(2) 意見交換会 司 会 食品加工研究所長 西本 太

- ・最終実需者（小売り業）が売りたい県産素材活用商品、企画したい商品とは
- ・産地・加工組織等として対応するための要件や流通形態
- ・効果的な情報収集の方法、共有化の手段

※討議内容は別冊子に取りまとめ、関係機関に配布する予定

(4) 県内加工組織と食品産業の連携による新商品開発支援

・青みかん果汁を使った青みかんシャーベットの商品化

・でかい梨コンポート、県産果実類を使ったタルト菓子の全国展開

フレッシュ河内グループ菓子・洋菓子製造業者

・ドライトマト、トマトピューレを使ったトマトカレーの商品化検討

八代市トマト研究会・中食、レトルト食材製造業者

・サラたまちゃんペーストを使ったタマネギドレッシングの商品化

J Aあしきた・冷凍食品製造業者

試験研究業務

1 県産農畜産物を利用した加工品の開発

1) トマトの加工適性の解明と有効利用法の開発

担当部署：熊本県食品加工研究所 研究開発課

担当者：工藤康文・上野華子

協力分担：農業研究センター、関係各地域振興局農業普及指導課、経営技術課

(1) 生食用トマトを利用した一次食材の開発

① 焼肉のタレの試作

ア 目的

熊本県では、夏秋期には山間高冷地で冬春期には平坦地で周年的に生食用大玉トマトが栽培されているので、選果場では市場に出荷できない規格外トマトも周年的に発生する。この規格外トマトは、「割れ」等の損傷により加工原料として利用できないものはわずかであるが、成熟程度がバラバラで着色程度が不均一であり加工原料として利用しにくい。そこで、この規格外トマトを焼肉のタレの原料として使用するため、トマトの着色程度が焼肉のタレの品質におよぼす影響を検討した。

イ 材料及び方法

ア) 焼肉のタレ：八代産トマト（着色 No3-No4）を購入し、室温下で4日間追熟し着色 No0に達したトマト(4days)及びさらに4日間追熟したトマト(8days)を用いて、下記の配合割合及びエ)の製造フローにより焼肉のタレを製造した。

ウ 配合割合

原料名	トマト	味噌	醤油	砂糖	魚醤	蜂蜜	塩	
配合量(g)	500	100	100	100	50	50	30	
割合 (%)	51.2	10.2	10.2	10.2	5.1	5.1	3.1	
原料名	リコ ^ニ 酢	ゴマ	シソ ^ニ	ショウガ	グルク	七味	ゴマ油	合計
配合量(g)	20	6	6	6	5	2	1	976
割合 (%)	2.0	0.6	0.6	0.6	0.5	0.2	0.1	100.0

エ) 製造フロー

トマト→ミキサー(2分)→ミキサー(3分)→寸胴鍋→攪拌しながら85°C達温→瓶詰
レゴマとゴマ油を除く副原料 レゴマとゴマ油

オ) 官能評価及び成分・性状分析

市販品の焼肉のタレと比較しながら食品加工研究所職員(17~21人)による官能評価及び成分・性状の分析を行った。

ウ 結果の概要

ア) 性状・成分分析結果：市販品の水分活性は0.83~0.93の間にあり、試作品の水分活性はその範囲内であった。試作品のBrix、pHは市販品よりやや低かった。トマトを原料とした試作品の色調はa値が高く市販品より赤味が強いが、原料として味噌や醤油が使われているため感覚的には色調が暗かった。水分、酸度及び塩分は市販品より高め、糖類及びアミノ酸は低めであった。リコペンは、市販品には含まれていなかった。

- イ) 官能評価：原料トマトの追熟程度が官能評価におよぼす影響を検討したところ、有意差は認められなかつたが、色調が着色0に達した時点のトマトより、さらに追熟させたトマトを原料とした試作品の方が好ましいと判定したパネラーの方が多かつた(表2)
- ウ) 市販品との比較を行つたところ、有意差は認められなかつたが、市販品の方が好ましいと判定したパネラーの数が多かつた(表3)。この原因としては、試作1の塩味が強いことが指摘されたので、食塩の添加量の検討により改善が可能であると思われた。
- エ) 以上要するに、生食用トマトをより追熟させることにより、焼肉のタレとしての利用が可能である。

表1 試作品及び市販品の成分・性状分析結果

製品名	水分活性	Brix	pH	測色値			水分(%)	酸度(%)	塩分(%)	果糖(%)	ブドウ糖(%)	ショ糖(%)	糖計(%)	Glu(mg%)	アミノ酸合計(mg%)	リコペン(mg%)
				HL	Ha	Hb										
A	0.88	46.3	4.46	22.3	2.4	5.3	61.9	0.57	6.6	10.5	12.6	2.9	26.1	79.3	374.8	-
B	0.85	54.1	4.83	19.7	0.6	2.7	51.3	0.56	8.0	0.5	3.3	23.7	27.4	163.6	463.8	-
C	0.92	40.3	4.77	22.2	1.5	4.9	68.9	0.75	6.3	1.6	3.0	15.2	19.9	252.2	542.1	-
D	0.92	40.3	5.08	24.1	4.5	7.2	66.5	0.46	5.7	0.6	3.4	14.4	18.4	171.0	500.7	-
E	0.93	37.2	4.44	21.5	1.9	4.4	70.8	0.54	5.8	2.9	2.0	14.0	18.9	46.7	307.5	-
F	0.83	59.9	4.87	19.3	0.1	2.4	47.5	0.52	6.4	0.0	6.4	30.4	36.8	227.5	518.8	-
G	0.91	36.5	5.12	22.7	2.0	5.0	71.5	0.35	6.8	2.4	1.3	13.6	17.2	167.4	440.9	-
H	0.92	39.3	4.50	21.4	1.4	4.2	69.2	0.52	5.1	1.2	15.3	5.6	22.0	28.5	222.8	-
試作1 (8days)	0.92	34.6	4.33	27.6	5.4	8.8	72.5	0.58	7.0	5.0	5.9	6.0	16.9	75.8	292.1	2.3
試作2 (4days)	0.91	35.2	4.24	28.8	5.5	9.8	72.1	0.61	6.9	5.9	6.9	4.7	17.5	75.6	291.0	1.6

表2 原料トマトの追熟程度が焼肉のタレの官能評価におよぼす影響

製品名	より好ましいと判定したパネラー数
試作1 (8days)	13人
試作2 (4days)	8人

* : 2点比較法にて有意差無し

表3 試作1と市販品の官能評価

製品名	より好ましいと判定したパネラー数
試作1 (8days)	7人
E	10人

* : 2点比較法にて有意差無

エ 今後の問題と次年度の計画
終了

オ 結果の発表、活用等
トマト加工の普及資料として利用。

② 乾燥トマトの試作

ア 目的

熊本県では、夏秋期には山間高冷地で冬春期には平坦地で周年的に生食用大玉トマ

トが栽培されているので、選果場では市場に出荷できない規格外トマトも周年的に発生する。この規格外トマトは、「割れ」等の損傷により加工原料として利用できないものはわずかであるが、成熟程度がバラバラで着色程度が不均一であり加工原料として利用しにくい。そこで、この規格外トマトを乾燥トマトの原料として使用するため、トマトの着色程度が乾燥トマトの品質におよぼす影響を検討した。

イ 材料及び方法

- ア) 乾燥温度の影響：上益城産夏秋トマト（桃太郎系）を室温下で追熟し、着色 No 0 に達したトマトを洗浄後、ヘタ部を除いて 8 分割して乾燥棚に並べ、所定の温度で通風しながら乾燥トマトを製造した。乾燥中のトマトを秤量し、その減量を求めた。
- イ) 着色程度の影響：JA 上益城産夏秋トマト（桃太郎系）を室温下で追熟し、着色 No 2、着色 No 0 及び着色 No 0 からさらに 4 日追熟したトマト（過熟）を用いて上記①と同様に乾燥トマトを製造した。乾燥温度は 40~50°C とした。トマトの 8 分割切片を触り湿り気を感じない切片を乾燥と判定し、供試全切片数片に対する乾燥切片数の割合を乾燥率とした。
- ウ) 乾燥中の成分の推移：八代産冬春トマト（桃太郎系）を購入し、室温で 1 週間追熟し着色 No 0 に達したトマトを使用し、上記イ)に準じて乾燥トマトを製造した。水分活性は、鉢で小さく刻んだ製品を水分活性測定装置に供した。各成分は、製品を真空凍結乾燥後、粉碎したサンプルを所定法により分析した。
- エ) 着色程度の異なる原料を用いた乾燥トマトの品質調査：上益城産夏秋トマトを室温下で着色 No 2 及び No 0 まで追熟したトマトを使用して、上記イ)に準じて乾燥トマトを製造した。乾燥トマトに 10 倍量の水を加え、60°C の温水で 1 時間振とうして得られた温水抽出物の成分を分析した。対照として輸入品（イタリア産）の乾燥トマトを用いた。

ウ 結果の概要

- ア) 乾燥温度の影響：いずれの乾燥温度でも、減量率が 60% を越えるころから乾燥に達した切片が現れ、90% に達するころから焦げ臭が発生した。減量率が 60% に達するまで、70~80°C で約 6 時間、40~50°C で約 9 時間かかった。したがって、いずれの乾燥温度でも、減量率が 60% に達するころから、一定時間ごとに切片の乾燥程度を確認し、乾燥がすんだ切片から取り出す必要があると思われた（図 1）。
- イ) 着色程度の影響：24 時間中の乾燥率は、トマトの着色が進むほど高かった。これは、着色が進むほど、果肉が薄くドリップが多くなることによるものと思われた（図 2）。
- ウ) 乾燥中の成分の推移：乾燥トマトの水分活性は、乾燥 13 時間ではほとんど低下せず 0.89、16 時間で 0.60 まで低下したがサンプル間のバラツキが非常に大きかつた。19 時間では 0.34 まで低下しサンプル間のバラツキも小さくなり、さらに 22 時間で 0.28 まで低下した。乾燥により、グルタミン酸及び GABA は大きく減少し、それぞれ乾燥前の 28.4% 及び 41.3% まで減少した。糖も乾燥前の 83.7% とやや減少したが、クエン酸は乾燥前より 9.5% 増加した（図 3）。
- エ) 乾燥トマトの品質調査：調味料として使用することを目的として、乾燥トマトの温水抽出物の成分分析を行った。温水抽出物の糖は、生食用トマトの着色程度による差はなかったが、輸入品の糖より 2 倍程度多かつた。クエン酸は着色が進むほど

少ないが、生食用トマトで製造した乾燥トマトのクエン酸は輸入品に比べ、かなり多かった。グルタミン酸は着色が進むと高くなつたが、輸入品との差はなかつた。GABA は、着色 No 0 が少なかつた。生食用トマトで製造した乾燥トマトは、輸入品にくらべ糖酸が多い濃厚な味の温水抽出物が得られることがわかつた（図 4）。

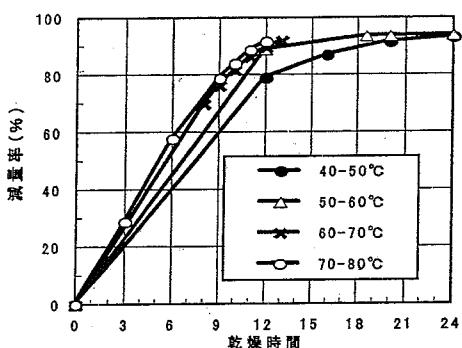


図 1 夏秋トマトの乾燥温度と乾燥経過

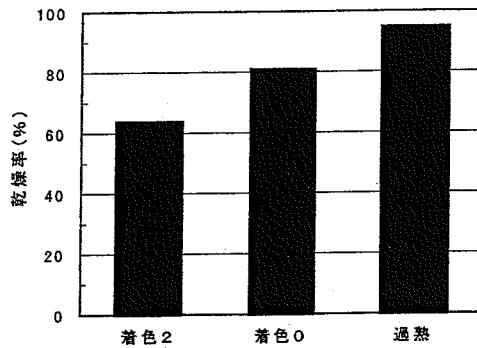


図 2 着色程度が乾燥におよぼす影響

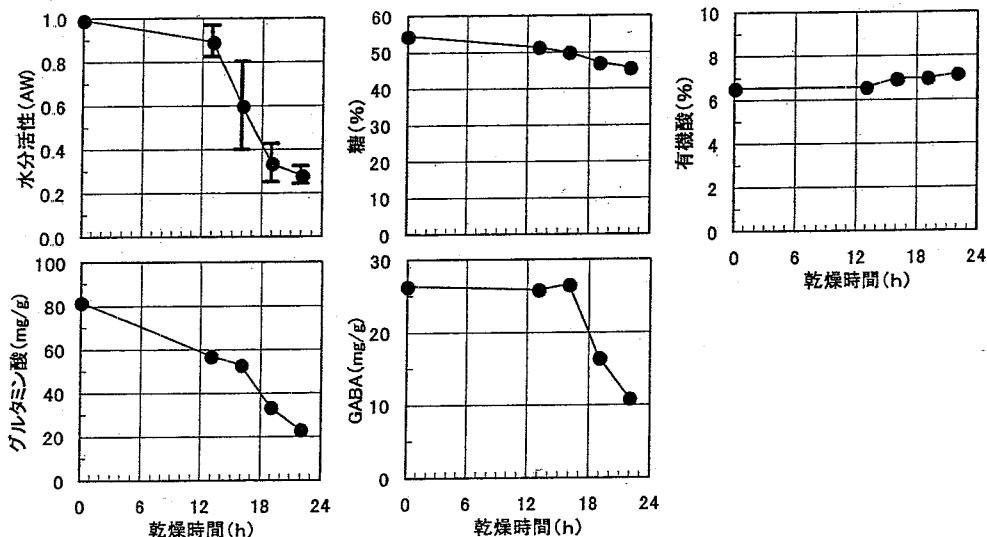


図 3 乾燥中の水分活性及び各成分の推移（ハウス桃太郎）

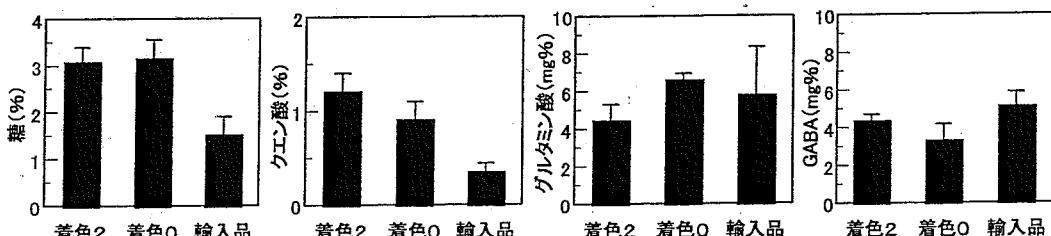


図 4 原料の着色程度が異なる乾燥トマト温水抽出物*の成分の比較（桃太郎）

II 今後の問題と次年度の計画 終了

オ 結果の発表、活用等
トマト加工の普及資料として利用。

③ トマトピューレの試作

ア 目的

熊本県では、夏秋期には山間高冷地で冬春期には平坦地で周年的に生食用大玉トマトが栽培されているので、選果場では市場に出荷できない規格外トマトも周年的に発生する。この規格外トマトは、「割れ」等の損傷により加工原料として利用できないものはわずかであるが、成熟程度がバラバラで着色程度が不均一であり加工原料として利用しにくい。そこで、この規格外トマトをピューレの原料として使用するため、トマトの着色程度がピューレの品質におよぼす影響を検討した。

イ 材料及び方法

- ア) 原料：上益城産夏秋トマト（桃太郎系）を室温下で追熟し、着色 No 2、着色 No 0 及び着色 No 0 からさらに 4 日追熟したトマト（過熟）を用いた。また、高原農業研究所産の完熟した調理用トマト（オスカー）も用いた。
- イ) ピューレの製法：トマト 6kg を洗浄後ヘタ部を切除し、ダイス状にカットした。さらにミートチョッパーで粉碎し、ステンレス製寸胴鍋に入れて、強火で攪拌しつつ 90℃まで加熱した。裏ごし後、電磁調理器で過熱し、攪拌しながら 90 分間濃縮した。広口瓶に 200g づつ分注し、軽くフタをして 30 分間蒸気で脱気・殺菌後、フタを固く閉め倒置して 30 分間放置した。流水で冷却後、分析まで冷蔵庫で保管した。
- ウ) 性状・成分の分析：市販ピューレを比較として、定法により実施した。

ウ 結果の概要

- ア) 着色程度の影響：濃縮倍率は、着色が進むほど高くなった。粘度は着色 No 0 が最も高く市販品 1 並に高くなかった。着色 No 0 の色調は、市販品並に赤味が強い色調であった。リコペソは、市販品よりやや少ないが、着色 No 0 が最も多く、オスカー並であった。酸度、Brix、糖、タンパク質、アミノ酸類も着色 No 0 が最も高かった（表 1、表 2）。
- イ) 以上要するに、生食用トマトでピューレを製造する場合は、未熟であっても過熟であっても色調、粘性、成分の面から品質の高いピューレは製造できない。適切に追熟した生食用トマトであれば、加工用トマトを原料にした市販品に比べて色調や粘性がやや劣るものの、糖や酸、グルタミン酸などの成分含量が高い濃厚な味の特色あるピューレが製造可能である。

表 1 原料の着色程度が異なるピューレの性状・成分 1

着色程度 品種等	産地	濃縮倍率 倍	粘度1 mPa·S	HL	Ha	Hb	pH	固形物 %	灰分 （%）	リコペソ mg/100g	酸度 （%）	Brix
着色2	上益城	2.1	1349	29.5	8.2	10.2	4.6	13.9	1.3	6.7	1.1	12.9
着色0	上益城	2.5	2953	27.7	11.3	9.2	4.5	16.9	1.9	16.4	1.2	15.1
過熟	上益城	2.6	1519	27.6	10.5	8.9	4.4	13.8	1.3	13.5	0.8	12.6
オスカー	高原農研	3.2	3288	26.9	11.2	7.9	4.3	12.0	1.3	16.8	0.8	10.4
市販品1	D社	-	2813	26.9	12.0	8.4	4.5	13.1	1.3	18.6	0.6	11.0
市販品2	K社	-	3774	26.8	12.0	8.2	4.3	12.7	1.3	18.9	0.8	10.5

表2 原料の着色程度が異なるピューレの成分2

着色程度 品種等	産地	果糖 %	ブドウ糖 %	ショ糖 %	糖計 %	タンパク質	Glu mg%	GABA mg%	全アミノ酸 mg%
着色2	上益城	4.2	3.9	0.0	8.1	1.8	231	241	818
着色0	上益城	5.2	4.6	0.0	9.8	2.4	449	280	1198
過熟	上益城	4.5	4.0	0.0	8.5	1.8	350	176	924
オスカー	高原農研	3.3	3.2	0.0	6.6	1.6	177	145	747
市販品1	D社	3.8	3.5	0.1	7.4	1.4	94	77	470
市販品2	K社	3.4	3.5	0.1	7.1	1.5	111	95	544

エ 今後の問題と次年度の計画
終了

オ 結果の発表、活用等
トマト加工の普及資料として利用。

(2) 加工処理による生食用トマトの機能性の変動

① 目的

熊本県は、日本一のトマト生産県であり、冬春期は平坦地で、夏秋期は山間地で栽培されるため、周年的に生産されている。本県のトマトは、主要野菜の中では作付面積が増加しており、選果漏れによる規格外トマトが増加しているので、その有効利用法を早急に開発する必要がある。そこで、生食用トマトの加工適性を解明し、さらに加工適性に応じた一次加工食材等のトマト加工品を開発する。本研究では、加工用トマトを用いた市販トマト製品との差別化を図るため、生食用トマトを用いた製品の機能性成分の変動の解明を行った。

② 材料及び方法

ア 原料：上益城産夏秋トマト（桃太郎系）を室温下で追熟し、着色No2、着色No0及び着色No0からさらに4日追熟したトマト（過熟）を用いた。また、高原農業研究所産の完熟した調理用トマト（オスカー）も用いた。

イ ピューレ：トマト6kgを洗浄後ヘタ部を切除し、ダイス状にカットした。さらにミートチョッパーで粉碎し、ステンレス製寸胴鍋に入れて、強火で攪拌しつつ90℃まで加熱した。裏ごし後、電磁調理器で過熱し、攪拌しながら90分間濃縮した。広口瓶に200gづつ分注し、軽くフタをして30分間蒸気で脱気・殺菌後、フタを固く閉め倒置して30分間放置した。流水で冷却後、分析まで冷蔵庫で保管した。濃縮中のサンプルのリコペソン含量及びGABA含量を所定法により分析した。

ウ 乾燥トマト：上益城産夏秋トマト（桃太郎系）を室温下で追熟し、着色0に達したトマトを洗浄後、ヘタ部を除いて8分割して乾燥棚に並べ、40～50℃の温度で通風しながら乾燥トマトを製造した。乾燥中のトマトを製品を真空凍結乾燥後、粉碎したサンプルのGABA含量を所定法により分析した。

エ リコペソン異性体の分析：Chenら（2005）の方法に準じて、HPLCによりリコペソン異性体の分析を行った。異性体の同定は、ピークのリテンション・タイムにより推

定した。乾燥トマトからのリコペンの抽出は、乾燥トマトに10倍量の水を加えて1時間放置し、ホモジナイズしたものをサンプルとした。

③ 結果の概要

- ア ピューレ製造中の機能性成分の推移：リコペンは、濃縮中の過熱によってもほとんどロスすることなく、ピューレ中に残存した。製品中のリコペン含量は、原料中のリコペン含量と濃縮程度に影響され、着色No2が最も多く含まれていた。着色No0のリコペン含量は市販品よりやや低いが、オスカーや市販品より高かった（表1）。GABAも濃縮中にロスすることはほとんど無く、製品中に残存した。また、GABAは着色No0が最も多く、以後追熟が進むほど少なくなった。しかし、生食用トマトのピューレは、オスカーや市販品よりかなり多くのGABAを含んでいた（表2）。
- イ 乾燥トマト製造中の機能性成分の推移：40～50℃の温度でも酸素暴露化にある乾燥トマトの製造工程ではGABAのロスがあり、乾燥22時間後では約4割に減少した。
- ウ ピューレのリコペン含量は、固体物当たりに換算すると加工により16%低下したが、裏ごしによりリコペン含量の多い部分がロスしたためと思われる。全リコペンに対する異性体の比は、加工の前後で変化はなくcis型リコペンは10%（面積比）程度であった。乾燥トマトのリコペン含量は、固体物当たりに換算すると原料トマトの90%程度に低下した。乾燥トマトも全リコペンに対する異性体の割合は乾燥の前後で変化はなく、cis型リコペンは10%（面積比）程度であった。したがって、乾燥トマト及びピューレとも全リコペン中に10%程度の異性体が存在することが推定された。

表1 ピューレ製造中のリコペン含量 (mg/100g) の推移

着色程度 品種等	着色2	着色0	過熟	オスカーや 市販品1	市販品2
原料	3.0	5.5	5.2	6.8	-
濃縮0分	3.6	5.3	5.1	5.1	-
濃縮30分	4.1	6.4	6.3	7.2	-
濃縮60分	4.9	8.3	8.4	10.2	-
濃縮90分	7.1	15.2	12.1	15.4	-
製品	6.7	16.4	13.5	16.8	18.6
					18.9

表2 ピューレ製造中のGABA含量 (mg/100g) の推移

着色程度 品種等	着色2	着色0	過熟	オスカーや 市販品1	市販品2
原料	111.4	110.4	75.2	60.2	-
濃縮0分	132.2	94.9	100.1	67.8	-
濃縮30分	148.5	121.2	116.1	68.7	-
濃縮60分	165.8	146.2	138.8	112.7	-
濃縮90分	263.8	229.1	202.9	172.0	-
製品	240.7	280.2	175.6	144.8	76.8
					95.0

表3 乾燥トマト製造中のGABA含量(mg/g・乾物)の推移

乾燥時間	0h	13h	16h	19h	22h
GABA	26.4	25.9	26.6	16.5	10.9

表4 トマト製品のリコペン異性体の存在比

異性体の種類	原料		ピューレ		乾燥トマト	
	peak area	ratio(%)	peak area	ratio(%)	peak area	ratio(%)
9,13' di-cis-lycopen	5903	0.2	-	0.0	7455	0.3
15-cis-lycopen	11318	0.4	28685	1.0	8407	0.3
13-cis-lycopen	72581	2.6	76464	2.5	63243	2.6
9,13- di-cis-lycopen	60205	2.1	72033	2.4	53255	2.2
9-cis-lycopen	46532	1.6	67443	2.2	34020	1.4
5-cis-lycopen	107958	3.8	53959	1.8	93777	3.9
all-trans-lycopen	2525819	89.2	2705969	90.1	2169401	89.3
TOTAL	2830314	100.0	3004552	100.0	2429557	100.0
固形物当りリコペン含量(原料比)	0.49mg/g(100%)		0.42mg/g(84%)		0.45mg/g(91%)	

エ 今後の問題と次年度の計画
終了

オ 結果の発表、活用等
トマト加工の普及資料として利用。

2) 県産農産物の業務用素材の開発

担当部署：熊本県食品加工研究所 研究開発課

担当者：三牧奈美・上野華子

協力分担：熊本県立大学、県内関係各農協等、農業研究センター

(1) 極早生タマネギの長期貯蔵方法の確立

① 目的

本県の水俣地域では極早生タマネギ「サラたまちゃん」の長期出荷に向けた貯蔵技術の確立が求められている。そこで、通常3月～5月に出荷される「サラたまちゃん」の出荷期間を延長するための長期貯蔵技術を確立する。

② 材料及び方法

ア 試験材料：タマネギ（水俣産・品種名七宝）

イ 分析調査項目：Brix・ビタミンC・ピルビン酸・ポリフェノール（ケルセチン）
ポリフェノール含量：80%メタノール抽出物を使用し、ケルセチン換算

ピルビン酸：搾汁液による吸光度分析

ウ 試験区設計

試験場所	設定温度	方法	備考
食加研	1°C	選果後コンテナ	試験規模: 食加研1区 6コンテナ 現地1区15コンテナ 10kg/コンテナ つり下げ 28袋 2kg/袋 予措条件: 温度25°C・湿度30%
食加研	5°C	選果後コンテナ	
食加研	常温	選果後つり下げ	
現地	7°C	選果後コンテナ	
現地	7°C	未選果コンテナ	

③ 結果の概要

- ア 収穫した早生タマネギを温度25°C、湿度30%で2日間予措を行い、選果後設定温度1°C、5°C、つり下げで貯蔵した結果、タマネギの水分は5°Cで2ヶ月目に約2%、1°C、つり下げで3ヶ月目には約1%増加した(図1)。5°C区では、3ヶ月目頃から発根が多く見られ、4ヶ月目には出芽を始め長期貯蔵は難しかった(図2)。
- イ タマネギ搾汁中のBrixはどの区も貯蔵期間中微減した。各時期に購入したタマネギのBrixは約1~2%高かった。糖の種類別にみると、サラダタマネギは貯蔵前にグルコース=フルクトース>スクロースの割合で1°Cでは貯蔵後も同じ割合であったが、貯蔵温度が高くなると市販タマネギと同じでグルコース>フルクトース=スクロースの割合に変化した(表1)。
- ウ タマネギ搾汁液中のビタミンC含有量は、1°Cが微増傾向、5°Cはほぼ横ばい、つり下げは減少傾向で、貯蔵温度が高くなるにつれて、ビタミンC量は減少した(図3)。
- エ 辛みの指標であるピルビン酸量は、つり下げでもっとも増加が少なく、つり下げ<1°C<5°Cの順であった。購入したタマネギは夏場の早生タマネギは、貯蔵中タマネギとほぼ同程度であるが、秋冬の北海道産タマネギは非常に多くなった(図4)。
- オ ポリフェノールの一種であるケルセチン含量は、どの試験区も貯蔵期間中微減傾向であった。北海道産の貯蔵タマネギはケルセチン含有量が多かった(図5)。
- カ 現地貯蔵庫は、温度設定が7°C前後、湿度99%で、2ヶ月目にはタマネギ可食部の水分が約2%増加し、1割程度の腐れが発生した。3ヶ月目には発根がみられ、4ヶ月目には腐れが2割、出芽が2割程度発生した。
- キ 以上の結果から、サラダタマネギを長期貯蔵する時は、貯蔵温度を1°Cとした場合約半年の貯蔵が可能であるが、5°C以上の温度では、2ヶ月が限度である。つり下げする場合は、常温で風通しがよい場所で可能であるが、4ヶ月以上は発根・出芽・腐れが発生する。1°Cで貯蔵した場合、辛みは増加、ビタミンCは微増、ケルセチン、糖は微減する。

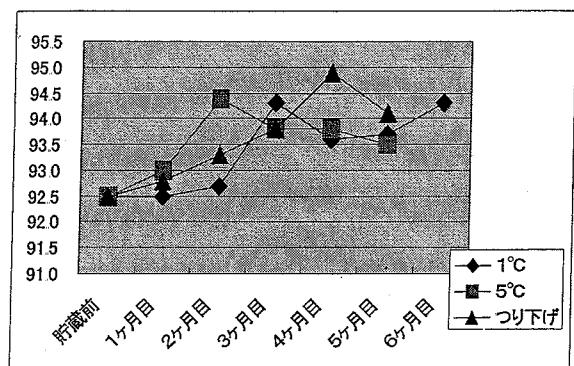


図1 タマネギ可食部の水分の推移

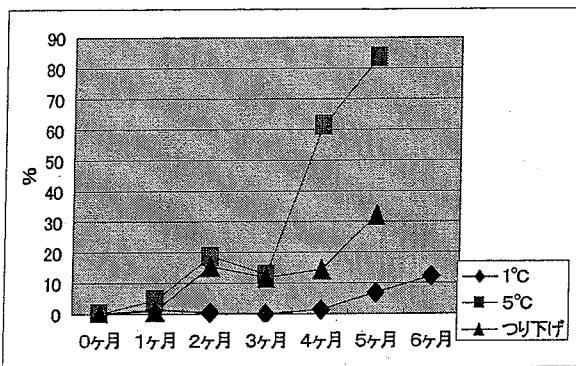


図2 腐れ・出芽果の発生割合

表1 貯蔵前後のタマネギに含まれる糖の種類 (%)

	フルクトース		グルコース		合計	A/D	B/D	C/D
	A	B	C	D				
貯蔵前	2.35	2.69	0.83	5.88	5.88	0.40	0.46	0.14
1°C貯蔵後	2.26	2.57	0.65	5.48	5.48	0.41	0.47	0.12
5°C貯蔵後	2.90	3.24	1.33	7.47	7.47	0.39	0.43	0.18
つり下げ貯蔵後	1.38	2.93	1.23	5.54	5.54	0.25	0.53	0.22
市販(8月購入)	1.51	2.39	1.64	5.54	5.54	0.27	0.43	0.30
市販(12月購入)	2.21	2.40	1.45	6.07	6.07	0.36	0.40	0.24

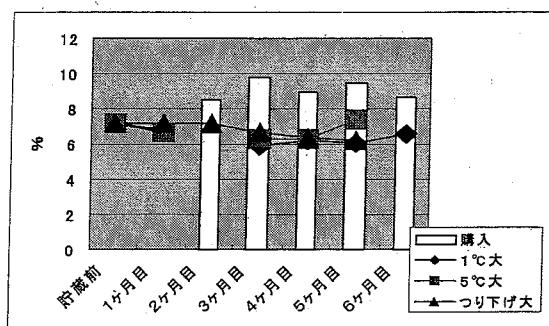


図3 タマネギ搾汁液中のBrixの推移

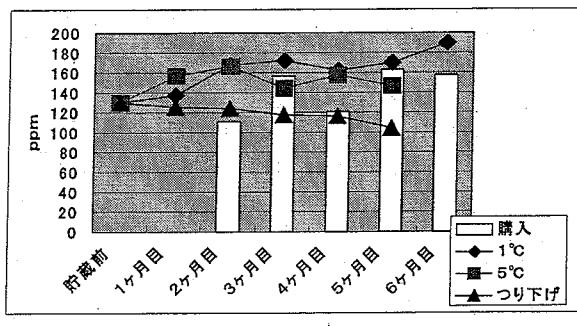


図4 ビタミンCの推移

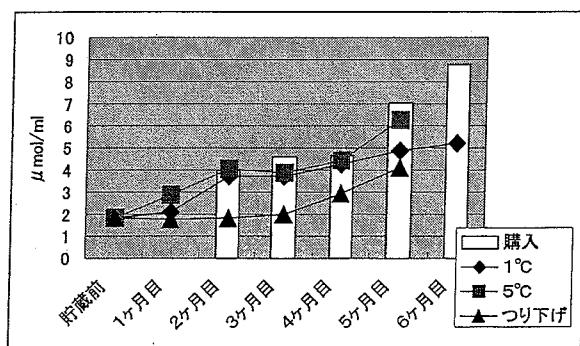


図5 ピルビン酸の推移

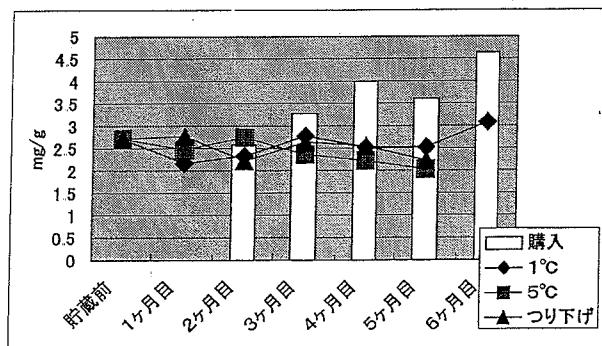


図6 ケルセチンの推移

- ④ 今後の問題と次年度の計画
終了
- ⑤ 結果の発表、活用等
サラダタマネギを長期貯蔵する場合の普及資料として利用。
- (2) 県産ナシの業務用加工品の開発
- ① 目的
ナシの業務用加工品として、様々なアレンジが可能なコンポート（シロップ煮）の最適な製造工程を確立する。また褐変を防止するための技術を確立する。
- ② 材料及び方法
- ア 試験品種：豊水（竜北産）
- イ コンポートの製法
- 剥皮・カット→浸漬→加糖・加熱→冷却→殺菌→貯蔵（冷蔵・冷凍）
- ↓ ↓
アスコルビン酸液 80°C 30分
- ウ 調査項目：ナシを剥皮後、水・1%塩水・0.1%アスコルビン酸液・0.2%アスコルビン酸液に漬けて色の変化を調査した。また、加工・貯蔵による硬度及び糖度の変化を調査した。
- ③ 結果の概要
- ア ナシ（豊水）は剥皮カット後、1%塩水、水または0.1%、0.2%アスコルビン酸液に浸漬した結果、時間と共に明度を示すL値が小さくなり、1%塩水がもっとも低くなった（表1）。水または、0.2%アスコルビン酸液を浸漬液としたナシをシロップで煮たとの色彩は、0.2%アスコルビン酸液につけたナシはL値（明度）、b値が大きく、a値が小さくなり、コンポートがより明るく発色した（図1）。
- イ シロップ液のBrixは、煮た直後は、シロップが高く果実が低いが冷蔵保存状態では24時間後に両者の差が約1%になり、4日後にはほぼ平衡になった。すぐに冷凍した場合、1ヶ月後 に解凍したとき果実とシロップに約0.5%の差があった（表2）。
- ウ 以上要するに、ナシの業務用加工品としてコンポートを製造する場合、剥皮後の浸漬に0.2%アスコルビン酸液を用いた方が出来上がりの発色が明るくなる。果実、シロップのBrixが平衡になるのに24時間以上かかるのでその後冷凍保存した方がよい。

表1 剥皮後生ナシの浸漬液の違いによる色の変化

浸漬液の種類	剥皮直後			1時間後			2時間後		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1%塩水	57.5	-0.6	4.9	51.9	-0.6	4.2	49.1	-0.5	4.2
水	56.5	-0.7	4.9	53.8	-0.8	5.0	50.1	-0.6	4.6
0.1%アスコルビン酸	58.0	-0.6	4.8	53.9	-0.8	4.7	50.3	-0.7	4.7
0.2%アスコルビン酸	58.1	-0.7	4.8	53.7	-0.8	4.9	50.9	-0.8	4.8

表2 コンポートの硬さ、Brix、

	生	シロップ煮後 (10分)	24時間後 (冷蔵)	4日後 (冷蔵)	1ヶ月後 (冷凍)
硬さ(kg)	0.95	0.72	0.67	0.62	0.39
Brix	果実	11.6	13.6	15.1	16.1
	シロップ	—	18.2	16.1	15.9

④ 今後の問題と次年度の計画
終了

⑤ 結果の発表、活用等
ナシ加工の普及資料として利用。

3) 浅漬の品質向上と新規開発

担当部署：熊本県食品加工研究所 研究開発課

担当者：上野華子・工藤康文・三牧奈美・堀端豊美・堤えみ・宮本圭子・福田和光

協力分担：関係各地域振興局農業普及指導課等

(1) 目的

浅漬けは、サラダ感覚で食べられる漬物として安定的な需要があるが、日持ちの短さが問題となっている。よって、本研究では、県内の農産加工グループ等により製造された浅漬けの品質等について現状を把握し、日持ち向上に向けた課題を見出す。また、県産野菜を利用した新規な漬物の開発を行う。

(2) 材料および方法

① 試験材料

県下の農産加工グループ等が製造・販売している漬物

② 分析方法

可食部に等量の蒸留水を加えて破碎後、ろ紙でろ過し、塩分・pH・Brixを測定し

た。

微生物については、一般生菌（標準寒天培地、37°C・48時間）、大腸菌群（デキシコレート寒天培地、37°C・24時間）、乳酸菌（BCP加プレートカウントガール培地、30°C・48時間）について培養した。

3 結果の概要

① 分析を行ったサンプル18点の塩分については、1.5~3.3%の範囲であり、農産加工グループ等により加工された浅漬けの塩分は、市販品と同程度もしくはやや高い傾向にあった。

また、pHは3.3~6.1の範囲であった。塩または醤油で味付けされた浅漬けのpHについて市販品と農産加工グループ等の浅漬けを比べると、市販品（3点）が全てpH4程度であるのに対し、農産加工グループ等の浅漬けは、pH4程度からpH6程度までの範囲であった。（表）

② 微生物の調査については、一般生菌数が300以下~ 5.9×10^6 、大腸菌群数が0~ 2.2×10^5 、乳酸菌数が 3.9×10^4 ~ 2.6×10^7 の範囲であった。

調味液に酢・アルコール（ビール、焼酎）・香辛料（唐辛子、からし等）を使用したもののは、一般生菌数が低い傾向にあった。（表）

表 農産加工グループ等の浅漬けまたは市販浅漬けの品質について

原材料	調味	地域	一般生菌数 (cfu/g)	乳酸菌数 (cfu/g)	塩分 (%)	pH	Brix	購入 時期
大根	甘酢	A	300以下	未実施	1.7	3.3	19.2	6月
きゅうり	ビール	A	8.6×10^2	未実施	2.0	6.0	20.2	6月
大根	しょうゆ	A	4.9×10^3	未実施	2.8	4.4	30.0	6月
白菜	塩	B	1.6×10^4	未実施	1.5	4.8		12月
メロン	ビール	B	1.9×10^4	3.9×10^4	1.8	6.1		12月
なす	からし	A	7.9×10^4	未実施	3.3	4.9	47.0	6月
高菜	塩	C	1.1×10^5	3.1×10^5	3.1	5.5	7.9	10月
きゅうり	ビール	D	2.9×10^5	3.1×10^5	2.8	5.9	15.3	8月
白菜	塩	B	5.9×10^5	5.6×10^5	2.4	5.9		12月
白菜	塩	B	7.2×10^5	9.1×10^5	3.3	5.7		12月
キャベツ	塩	A	9.3×10^5	未実施	2.8	5.0	10.2	6月
高菜	塩	B	1.1×10^6	未実施	2.7	5.9		12月
大根	塩	市販	1.2×10^6	4.0×10^6	1.8	5.0	10.1	8月
大根	塩	A	1.7×10^6	未実施	2.0	4.2	13.0	6月
きゅうり	からし	E	1.7×10^6	未実施	3.0	5.3	17.8	6月

4 今後の問題と次年度の計画

県産農産物を用いた新たな漬物の開発に取り組む。

5 結果の発表、活用等

県内の農産加工グループ等の活動支援の資料として利用する。

2 県産農畜産物の加工適性の解明

1) 県産クリのペースト化技術の開発

担当部署：熊本県食品加工研究所 研究開発課

担当者：工藤康文・上野華子

協力分担：県内関係農協等、㈱チヨダ、㈱弘乳舎、熊本県農業研究センター果樹研究所、
球磨農業研究所

(1) ペースト加工用クリ品種の選抜

① 目的

本県のクリの収穫量は 3,430 t (H12) で茨城県 (5,520 t) について多く、クリは本県の落葉 果樹では大きなウエイトを占める作目である。本県のクリは、大部分が県外市場へ出荷されて いるが、そのうち 3-4 割は県外業者が加工原料として使用しており、加工原料としての評価が 高い。一方、県内の菓子メーカーでは、来歴の明らかな県産クリの要望が高まっているが、クリは食するまでに鬼皮や渋皮を除去する必要があるので、菓子メーカーでは鬼皮・渋皮を除去した一次加工原料としてのペーストに対する需要が高い。そこで、本研究では県産クリ、特に新品種である杉光のペースト加工特性を明らかにする。

② 材料及び方法

ア 供試品種：杉光、筑波、丹沢、利平、銀寄、国見（果樹研究所平成 16 年及び 17 年産）

イ ペーストの製法

原料クリ 2.5kg を水洗後 50 分間蒸煮し、包丁で半割して竹へラで果肉を搔きだした。搔きだした果肉はミートチョッパーで粉碎し、果肉 700g 及びグラニュー 210g の割合でミキサーで攪拌混合した。350g づつ包装後、沸騰水で 10 分間殺菌してペーストを製造した。

ウ 調査項目

ペーストの色調はミノルタ測色計によりハンター L、a、b 値を測定した。また、製品の色調、風味、食感、総合について、食品加工研究所職員 (10~15 人) による官能評価を実施した。

③ 結果の概要

ア 原料ロス：蒸煮後の果肉の褐変や異臭による原料ロスは、平成 16 年産では杉光が突出して多く 27% を超え、その他の品種は 5% 前後であった。平成 17 年産は平成 16 年産よりロスが多く国見、杉光、銀寄が 20% 前後で、丹沢、筑波が 10% 前後、利平が最も少なかった。以上のように、杉光は 2 カ年とも 20% を超え蒸煮果肉の褐変・異臭の発生が多かった。

イ 歩留：蒸煮後の果肉の歩留は、平成 16 年産が平成 17 年産より高かった。品種間では、丹沢・国見・杉光の早生品種が低く、筑波・利平・銀寄の晩生品種が高い傾

向があったが、2カ年とも杉光が最も少なかった。

ウ 官能評価：風味・食感・総合の3項目については、品種間差および年次間差は認められなかつたが、色調については杉光・国見の評価が高く、次いで筑波・銀寄・利平が高く、丹沢は最も低かつた。この結果は、測色計によるハンターb値の結果と良く一致した。

エ 以上要するに、新品種「杉光」は風味・食感・おいしさでは筑波等の既存品種と同等で、色調では既存品種以上に黄色が濃く良好なペーストが製造できる。しかし、病害により蒸煮後の果肉に褐変・異臭が発生するので注意が必要である。

表1 県産クリのペースト加工特性

品種	年度	加工日	原料	果肉	ペーストのハンター測色値			ペーストの官能評価			総合
					ロス	歩留	HL	Ha	Hb	色調	
丹沢	H16	8/23	6.2	65.6	50.8	-0.2	16.4	1.2	2.1	2.3	2.5
	H17	8/26	13.3	52.4	48.1	-0.6	13.8	1.1	1.7	1.8	1.9
	平均		9.7	59.0	49.5	-0.4	15.1	1.2	1.9	2.0	2.2
国見	H16	9/2	6.8	59.7	50.3	-0.8	17	2.6	1.6	1.9	1.4
	H17	9/13	19.7	50.4	50.6	-1.6	16.5	2.8	2.4	1.9	2.6
	平均		13.2	55.0	50.5	-1.2	16.8	2.7	2.0	1.9	2.0
杉光	H16	9/2	27.4	46.0	50.6	-1.6	19.1	3.0	2.5	2.5	2.1
	H17	9/13	23.0	45.8	56.1	-2.3	17.9	3.1	2.2	2.2	2.6
	平均		25.2	45.9	53.3	-2.0	18.5	3.1	2.4	2.3	2.3
筑波	H16	9/17	5.6	63.5	49.8	-1.2	15.3	1.5	1.4	1.4	1.8
	H17	9/29	8.7	60.5	53.9	-1.4	16.5	2.5	2.4	2.2	2.6
	平均		7.1	62.0	51.8	-1.3	15.9	2.0	1.9	1.8	2.2
利平	H16	9/17	5.2	65.3	54.7	-1.1	17.4	2.3	2.1	2.4	2.5
	H17	9/30	7.0	65.2	53.8	-1.0	15.3	2.0	2.4	2.3	2.7
	平均		6.1	65.3	54.2	-1.0	16.4	2.1	2.3	2.3	2.6
銀寄	H16	9/17	4.7	64.0	50.0	-1.3	15.9	1.8	2.0	1.9	1.8
	H17	9/30	20.0	51.4	53.9	-1.8	15.7	2.6	2.4	2.2	2.7
	平均		12.4	57.7	52.0	-1.6	15.8	2.2	2.2	2.0	2.2

官能評価：色調（良い-4、やや良い-3、普通-2、やや悪い-1、悪い-0）

風味（強い-4、やや強い-3、普通-2、やや弱い-1、弱い0）

食感（強い-4、やや強い-3、普通-2、やや弱い-1、弱い0）

総合（おいしい-4、ややおいしい-3、普通-2、ややまずい-1、まずい-1）

④ 今後の問題と次年度の計画

杉光の病害対策又は被害果の選別技術が必要である。終了。

⑤ 結果の発表、活用等

杉光の普及資料として利用。

(2) ペースト加工法の開発

① 目的

本県のクリの収穫量は 3,430 t (H12) で茨城県 (5,520 t) について多く、クリは本県の落葉 果樹では大きなウエイトを占める作目である。本県のクリは、大部分が県外市場へ出荷されているが、そのうち 3-4 割は県外業者が加工原料として使用しており、加工原料としての評価が高い。そこで、県産クリを用いて、原料の蒸煮条件や、糖類の添加等を検討して風味・色調に優れたペーストの製造技術を確立する。

② 材料及び方法

ア ペーストの製法：原料クリ 2.5kg を水洗後 50 分間蒸煮し、包丁で半割して竹へラで果肉を搔きだした。搔きだした果肉はミートチョッパーで粉碎し、果肉 700g 及びグラニュー糖を果肉の 3 割添加してミキサーで攪拌混合した。350g づつ包装後、沸騰水で 10 分間殺菌してペーストを製造。

イ 原料の産地の影響：果樹研及び球磨農研で生産された杉光及び筑波を原料にして、上記アによりペーストを製造した。

ウ 原料の貯蔵期間の影響：果樹研産筑波及び球磨農研産杉光をプラスチック袋に包装して 3°C で 1 ヶ月貯蔵後、上記アによりペーストを製造した。

エ 蒸煮時間の影響：球磨農研産杉光を原料に上記アの蒸煮時間を 70 分に変更して、ペーストを製造した。

オ 糖類の添加量：菊鹿町産筑波を原料に上記①のグラニュー糖添加量を果肉の 2 割及び 1 割に減じて、またグラニュー糖をトレハロースに代えてペーストを製造した。

③ 結果の概要

ア 原料の産地の影響：果樹研の杉光、球磨農研の筑波で病害によるロスが多かったため、それぞれの歩留が低下したが、杉光、筑波ともペーストの成分及び官能評価に対する産地の影響は認められなかった(表 1)

イ 原料の貯蔵の影響：杉光・筑波とも貯蔵によりロスが増え歩留が低下した。また、ペーストの色調が暗くなり官能評価でも有意に評価が低下した。成分では、Brix がやや増加したが官能評価に影響をおよぼすほどではなかった。風味や食感も貯蔵の影響は認められなかった、総合では有意に評価が低下した(表 2)。

ウ 蒸煮時間の影響：蒸煮時間 50 分と 70 分では、差は無かった(表 3)。

エ 糖類の添加量：グラニュー糖の添加量が低下するほど、甘味や総合の評価が低下した。感官能的には 2 割～3 割程度の添加が必要である(表 4)。また、食感の改善を目的としてトレハロースの添加量を検討したところ、3 割添加でも大きな差異はなく、2 割以上添加すると甘味が減じて、評価が低下した(表 5)

表1 原料の産地がクリペーストの品質におよぼす影響

品種	産地	ロス (%)	歩留 (%)	ハンター測色値			Brix	水分 (%)	タンパク (%)	灰分 (%)		官能評価*				
				HL	Ha	Hb					色調	甘味	風味	食感	総合	
杉光	球磨研	4.9	59.5	53.5	-1.6	15.7	30.5	45.3	2.1	1.0	2.5	2.2	2.2	2.1	2.7	
	果樹研	23.0	45.8	56.1	-2.3	17.9	31.9	44.4	2.0	1.0	3.1	2.2	2.2	2.2	2.3	
筑波	球磨研	12.0	56.5	55.3	-2.7	18.0	30.3	46.2	2.0	0.9	3.2	2.4	2.2	2.1	2.6	
	果樹研	8.7	60.5	53.9	-1.4	16.5	31.7	45.4	2.0	0.9	2.7	2.3	2.5	2.3	2.8	

* : 色調 (良い-4、やや良い-3、普通-2、やや悪い-1、悪い-0)

甘味、風味、食感 (強い-4、やや強い-3、普通-2、やや弱い-1、弱い-0)

総合 (おいしい-4、ややおいしい-3、普通-2、ややまずい-1、まずい-1)

表2 原料の貯蔵 (3°C) がクリペーストの品質におよぼす影響

品種	産地	試作日	ロス (%)	歩留 (%)	ハンター測色値			Brix	水分 (%)	タンパク (%)	灰分 (%)		官能評価*				
					HL	Ha	Hb					色調	甘味	風味	食感	総合	
杉光	球磨研	9月8日	4.9	59.5	53.5	-1.6	15.7	30.5	45.3	2.1	1.0	2.5	2.2	2.2	2.1	2.7	
		10月6日	14.2	50.3	47.2	-1.8	14.6	33.4	46.1	2.1	1.1	1.5	2.5	1.9	1.7	2.2	
筑波	果樹研	9月29日	8.7	60.5	53.9	-1.4	16.5	31.7	45.4	2.0	0.9	2.7	2.3	2.5	2.3	2.8	
		10月31日	19.7	50.6	45.6	-0.4	14.2	32.6	45.8	2.0	1.0	1.3	2.1	2.6	1.6	2.3	

表3 蒸煮時間がクリペーストの品質におよぼす影響

品種	産地	蒸煮時間	ハンター測色値			Brix	水分 (%)	タンパク (%)	灰分 (%)		官能評価*				
			HL	Ha	Hb					色調	甘味	風味	食感	総合	
杉光	球磨研	50分	53.5	-1.6	15.7	30.5	45.3	2.1	1.0	2.5	2.2	2.2	2.1	2.7	
		70分	53.2	-1.3	14.9	30.7	46.0	2.1	0.9	2.4	2.1	2.4	2.2	2.7	

表4 グラニュー糖の添加量がクリペーストの品質におよぼす影響

品種	産地	グラニュー糖 混合割合	ハンター測色値			Brix	水分 (%)	タンパク (%)	灰分 (%)		官能評価*				
			HL	Ha	Hb					色調	甘味	風味	食感	総合	
筑波	菊鹿町	3割	55.4	-2.2	17.4	31.5	44.9	1.9	0.9	2.9	2.9	2.1	2.2	2.8	
		2割	57.7	-2.5	17.4	25.2	47.9	2.1	0.9	2.5	2.2	2.1	2.1	2.2	
		1割	58.2	-2.5	17.1	17.7	53.2	2.3	1.0	2.2	1.2	1.7	1.9	1.7	

表5 トレハロースの添加がクリペーストの品質におよぼす影響

品種	産地	果肉に対する混合割合		ハンター測色値			Brix	水分 (%)	タンパク (%)	灰分 (%)	官能評価*				
		グラニュー糖	トレハロース	HL	Ha	Hb					色調	甘味	風味	食感	総合
筑波	菊鹿町	3割	0	55.4	-2.2	17.4	31.5	44.9	1.9	0.9	2.9	2.9	2.1	2.2	2.8
		2割	1割	54.1	-1.9	17.1	30.1	44.6	1.9	1.0	2.9	2.8	2.1	2.0	2.8
		1割	2割	56.4	-2.3	17.2	29.5	46.3	1.9	1.1	2.6	2.0	1.9	1.9	2.3
		0	3割	55.4	-2.3	17.2	28.8	46.1	1.9	1.0	2.7	1.5	1.9	2.0	2.2

(4) 今後の問題と次年度の計画

終了。

(5) 結果の発表、活用等

クリ加工の普及資料として利用。

(3) 渋皮入りペースト加工の試作

① 目的

本県のクリの収穫量は 3,430 t (H12) で茨城県 (5,520 t) について多く、クリは本県の落葉果樹では大きなウエイトを占める作目である。本県のクリは、大部分が県外市場へ出荷されているが、そのうち 3-4 割は県外業者が加工原料として使用しており、加工原料としての評価が高い。そこで、県産クリを用いて、渋皮付のペーストを試作した。

② 材料及び方法

ア 原料：菊鹿町産筑波を株式会社ヨダ社製の渋皮剥皮機で、25 分間、12 分間、4 分間処理して 7 割、5 割、3 割剥皮したクリを用いた。

イ ペーストの製法：原料クリ 2.5kg を 50 分間蒸煮した後、ミートチョッパーで粉碎し、果肉 700g 及びグラニュー糖を果肉の 3 割添加してミキサーで攪拌混合した。350g づつ包装後、沸騰水で 10 分間殺菌してペーストを製造した。なお、参考として果樹研及び球磨農研産筑波を定法どおり渋皮を完全に除去したペーストも製造した。

ウ 調査項目：ペーストの色調はミノルタ測色計によりハンター L、a、b 値を測定し、Brix、水分、タンパク、灰分を定法により分析した。比較として、渋皮を完全に除去したクリペーストも同様に分析した。また、製品の色調、風味、食感、総合について、食品加工研究所職員 (10~15 人) による官能評価を実施した。

③ 結果の概要

ア 渋皮ペーストの色調・成分：渋皮を混入するとペーストのハンター測色値は、L 値、b 値が低下し、a 値が上昇した。すなわち、完全に渋皮を除去したペーストに比べて、黄色から赤色に変化した。しかし、渋皮の混入割合の影響はそれほど大き

くなかった。成分への影響はほとんど無かった（表1）。

イ 渋皮ペーストの官能評価：渋皮の混入割合が多くなっても、官能評価への影響はほとんど無かった（表2）。

ウ 以上要するに、㈱チヨダの剥皮機を用いて渋皮を部分的に剥皮した原料を用いることにより、色調的に差別化されたペーストを製造できた。また、渋皮を一部残存させても食感への影響はほとんど無かった。

表1 渋皮付ペーストの性状・成分

剥皮の程度(産地)	ハンター測色値			ペーストの成分			灰分(%)
	HL	Ha	Hb	Brix	水分(%)	タンパク(%)	
無し(果樹研)	53.9	-1.4	16.5	31.7	45.4	2.0	0.9
無し(球磨研)	55.3	-2.7	18.0	30.3	46.2	2.0	0.9
7割(菊鹿町)	47.2	2.4	10.7	30.4	44.8	1.8	0.9
5割(菊鹿町)	47.9	2.6	10.8	29.2	45.4	1.8	0.8
3割(菊鹿町)	45.1	2.6	11.7	29.6	45.3	1.8	0.8

表2 渋皮付ペーストの官能評価

剥皮の程度(産地)	色調	甘味	風味	食感	総合
7割(菊鹿町)	1.8	2.2	2.0	2.1	1.8
5割(菊鹿町)	1.8	2.2	1.9	2.0	1.9
3割(菊鹿町)	1.5	2.3	1.9	2.1	1.7

* : 色調 (良い-4、やや良い-3、普通-2、やや悪い-1、悪い-0)

甘味、風味、食感 (強い-4、やや強い-3、普通-2、やや弱い-1、弱い-0)

総合 (おいしい-4、ややおいしい-3、普通-2、ややまずい-1、まずい-1)

④ 今後の問題と次年度の計画

終了。

⑤ 結果の発表、活用等

クリ加工の普及資料として利用。

2) 県産カンキツ類の機能性解明と加工特性の把握

担当者：上野華子・工藤康文・三牧奈美・堀端豊美・堤えみ・宮本圭子・福田和光
協力分担：関係各地域振興局農業普及指導課、農業研究センター

(1) 目的

本県で栽培されている様々なカンキツ類は、特徴あるカンキツ加工品の原材料として非常に有望である。よって、本研究では、県産カンキツ類の機能性成分や加工特性の解明を行い、それぞれの特徴を活かしたカンキツ加工品の開発を図る。

(2) 材料および方法

① 試験材料

温州ミカン、ポンカン、ブンタン類、グレープフルーツ、ブラッドオレンジ等（以上、果樹研究所より提供）、河内晩柑（天草農研、果樹研究所等より提供）。
果実を4等分して果皮を剥き果肉をハンドジューサーで搾汁し、果汁および凍結乾燥した果皮を分析サンプルとした。

② 調査項目

果汁のBrix、酸度、pH、ビタミンC
果汁・果皮の苦味成分（ナリンギン、ネオヘスペリジン、リモニン、ノミリン）、
機能性成分（ヘスペリジン）

(3) 結果の概要

① 県産カンキツ類の果汁の成分

Brixは9.3～15.4%、酸度は0.7～1.6%の範囲であった。スイートオレンジ類およびミカン類の果汁には、ヘスペリジンが多く含まれていた。

また、グレープフルーツやブンタン類の果汁には、苦味成分のナリンギンが多く含まれていたが、ヘスペリジンはあまり含まれていなかった。グレープフルーツの果汁には、苦味成分の一つであるリモニンが多く含まれていた。（表1）

② 県産カンキツ類の果皮の成分

スイートオレンジ類およびミカン類の果皮には、ヘスペリジンが多く含まれおり、さらに、ブラッドオレンジ（Tarocco、Sangi nero、Morro）の果皮には苦味成分のノミリンが多く含まれていた。グレープフルーツの果皮には、苦味成分が多く含まれており、また、河内晩柑の果皮にもナリンギンやリモニン、ノミリンが多く含まれていた。しかし、グレープフルーツ、河内晩柑とともに果皮中のヘスペリジンは少なかった。（表2）

表1 県産カンキツ類の果汁の成分

品種	酸度 (%)	ナリンキン	ネオヘスペリ シン	リモン	ノミリン	ヘスペリジン	(mg/100ml)	
							種類	
Tarocco ※1	11.0	1.1	1.3	n.d.	0.9	n.d.	38.8	スイートオレンジ類
Jaffa ※1	10.9	1.2	0.9	n.d.	0.3	n.d.	34.2	"
Sangi nero ※1	10.7	1.0	1.2	n.d.	0.9	n.d.	29.3	"
Morro ※1	10.9	1.1	0.9	n.d.	0.2	n.d.	41.7	"
青島	11.7	1.2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	14.6	ミカン類
白川	10.9	0.7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	16.8	"
興津	10.6	0.7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	17.4	"
葉ミカン	12.9	0.7	0.8	n.d.	0.7	n.d.	9.3	"
吉田ポンカン	11.3	1.0	0.5	n.d.	n.d.	n.d.	11.1	"
不知火 ※2	13.9	1.5	n.d.	n.d.	0.3	n.d.	13.5	
スイートスピーリング	9.5	0.7	0.6	n.d.	0.4	n.d.	13.8	
グレープフルーツ ※2	10.6	1.6	56.9	0.6	2.9	n.d.	0.6	グレープフルーツ類
晩白柚	10.0	1.2	21.8	n.d.	1.1	Tr	0.8	ブンタン類
パール柑	10.1	1.3	66.6	n.d.	1.2	Tr	1.2	"
甘夏ミカン ※2	9.8	1.7	33.5	5.3	0.8	n.d.	n.d.	
河内晩柑	9.3	1.0	19.7	n.d.	0.6	n.d.	0.3	
キンカン	15.4	0.7	2.7	n.d.	n.d.	n.d.	7.5	キンカン類
※1 H16年度産								
※2 ナリンキン、ネオヘスペリシン、ヘスペリジンの単位は、mg/100gF.W.								

表2 県産カンキツ類の果皮の成分

品種	ナリンキン	ネオヘスペリシン	リモン	ノミリン	ヘスペリジン	(mg/100gD.W.)	
						種類	
Tarocco ※1	4.4	n.d.	8.9	125.9	5059.4	スイートオレンジ類	
Jaffa ※1	10.4	n.d.	n.d.	1.2	4416.0	"	
Sangi nero ※1	11.1	n.d.	22.6	127.2	4111.8	"	
Morro ※1	11.7	n.d.	n.d.	76.1	4808.6	"	
青島	n.d.	Tr	n.d.	n.d.	4890.4	ミカン類	
白川	n.d.	7.6	n.d.	n.d.	6691.4	"	
興津	n.d.	20.4	Tr	n.d.	5889.5	"	
葉ミカン	5.0	5.3	59.2	n.d.	4940.1	"	
吉田ポンカン	46.4	5.0	115.2	180.5	5047.4	"	
不知火	6.3	5.8	31.6	147.0	2989.3		
スイートスピーリング	6.5	13.6	81.9	n.d.	4173.9		
グレープフルーツ	5936.7	59.4	169.1	182.8	54.3		
晩白柚	3837.6	n.d.	125.7	n.d.	18.3		
パール柑	4241.3	4.1	123.0	n.d.	25.9		
甘夏ミカン	2083.1	675.6	154.8	n.d.	28.0		
河内晩柑	2890.7	n.d.	44.2	143.2	8.8		
キンカン	12.8	n.d.	n.d.	n.d.	56.8		
Star Ruby ※1	6516.4	43.1	128.7	187.4	69.5	グレープフルーツ類	
※1 H16年度産							

(4) 今後の問題と次年度の計画

引き続き、様々な県産カンキツ類の成分的な特徴を調査する。

また、搾汁や加熱、貯蔵等の加工過程における特性を調査し、問題点の抽出を行う。

(5) 結果の発表、活用等

カンキツ類加工の普及資料として活用する。

3 プロジェクト研究(地産地消を支援する農畜産物の高付加価値生産技術の確立)

1) 県産野菜の調理・加工工程における機能性成分の解明

担当部署：食品加工研究所・研究開発課

担当者：三牧奈美・上野華子

協力分担：農産園芸研究所、関係地域振興局農業普及指導課、関係農協

(1) キャベツ

① 目的

県内で周年栽培されており、生食されることが少なく、今後の伸びが期待される野菜について、機能性成分（ポリフェノール含量・抗酸化活性及び各品目ごとの機能性成分）を調査し、各品目ごとに調理・加工法による成分の変動を分析し、より機能性を活かすための加工法を検討する。本研究では、県内で生産されたキャベツについて、加熱加工した時のポリフェノール含量・抗酸化活性の分析を行った。

② 材料及び方法

ア 試験材料：阿蘇市産及び熊本市内のスーパーで購入したキャベツを用いた。

イ 分析調査項目：凍結乾燥し、実験用ミルで粉碎したものを分析サンプルとし、ポリフェノール含量（80%メタノール抽出物を使用し、ケルセチン換算）、抗酸化活性（80%メタノール抽出物を使用し、DPPH法によるTrolox換算）及びビタミンU（80%エタノール抽出による液クロ分析）含量を測定した。

ウ 調理・加工調査：凍結乾燥したサンプル1 gに30倍量の水を加え、沸騰水中で加熱した。また、生キャベツを炒めあるいは3倍量の水を加えて湯がいた。

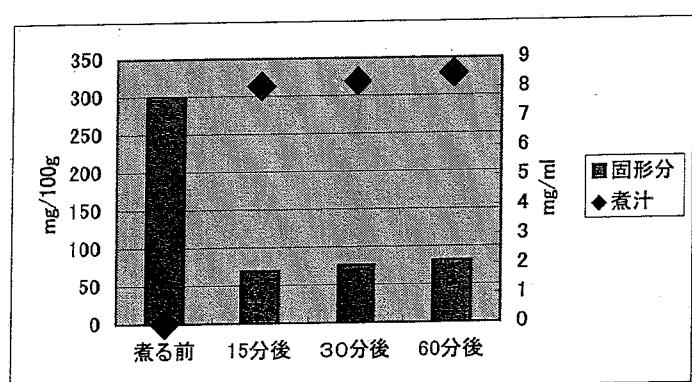
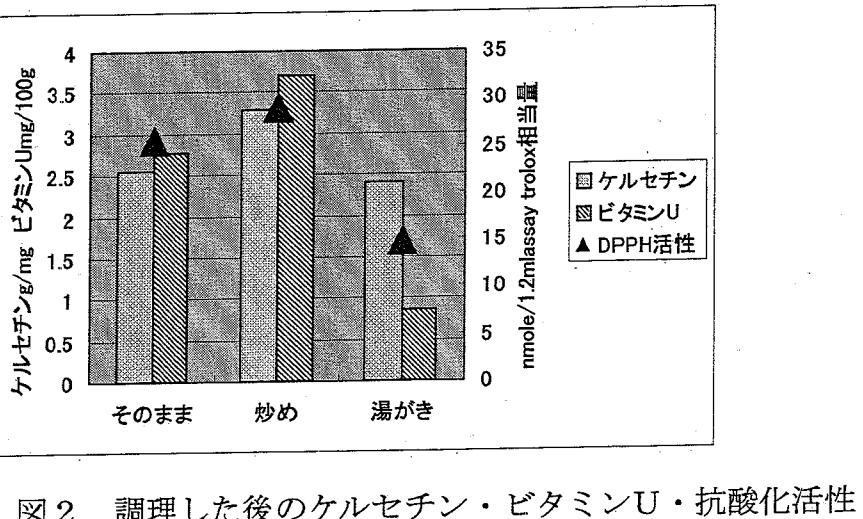
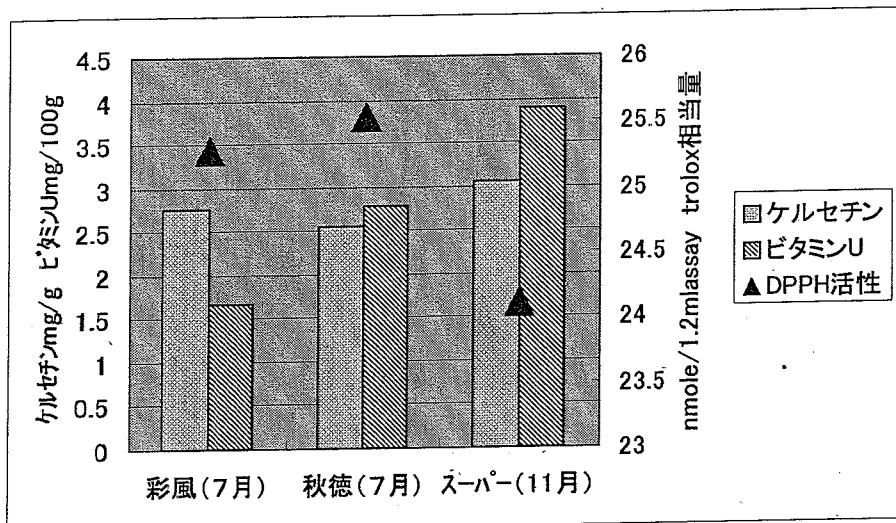
③ 結果の概要

ア キャベツのポリフェノール含量（ケルセチン換算）は、で2.5～3mg/gであった。

胃腸の調子を整える効果を持つビタミンU（別名：キャベジン）は、1.5～4mg/100gでキャベツの品種によって含まれる量が違う。抗酸化活性は、ポリフェノール含量と相關が見られず、他に抗酸化活性を示す成分が含まれると考えられる（図1）。

イ キャベツを炒めたとき（野菜炒め程度）とスープにしたときを想定し、調理前後のポリフェノール含量とビタミンU、抗酸化活性を比較すると、炒めた場合はポリフェノール含量、ビタミンUとも増加し抗酸化活性が高くなったが、スープにしたときはポリフェノール含量がやや減少し、ビタミンUは5分の1まで減少した（図2）。

ウ キャベツの凍結乾燥試料に30倍量の水を加えて沸騰水中で加熱したあと、キャベツ中のポリフェノール含量は、加熱後15分で約5分の1になり、煮汁中の含量が増加した。



- ④ 今後の問題点と次年度以降の計画
加工法や品目を増やして（ゴボウ・ニガウリ）調査を行う。

⑤ 結果の発表、活用等

生産者・消費者・加工業者への県産野菜の機能性成分の基礎資料とする。

(2) タマネギ

① 目的

県内で周年栽培されており、生食されることが少なく、今後の伸びが期待される野菜について、機能性成分（ポリフェノール含量・抗酸化活性及び各品目ごとの機能性成分）を調査し、各品目ごとに調理・加工法による成分の変動を分析し、より機能性を活かすための加工法を検討する。本研究では、県内で生産された極早生タマネギについて、加熱加工した時のポリフェノール含量・抗酸化活性の分析を行った。

② 材料及び方法

ア 試験材料：水俣市産タマネギを用いた。

イ 分析調査項目：凍結乾燥後、実験用ミルで粉碎したものを分析サンプルとし、ポリフェノール含量（80%メタノール抽出物を使用し、ケルセチン換算）、抗酸化活性（80%メタノール抽出物を使用し、DPPH法による Trolox 換算）及びピルビン酸含量（搾汁液による吸光度分析）を測定した。

ウ 調理・加工調査：凍結乾燥したサンプル 1 g に 30 倍量の水を加え、沸騰水中で加熱した。また、生タマネギを水に 5 分または 15 分さらした。

③ 結果の概要

ア 3月～4月に収穫されるタマネギの内容成分は、同時期に販売されている他県産のタマネギと比べて水分ややや高くみずみずしく感じる。ビタミンCは多いが、ピルビン酸は $1.2\sim2.9 \mu\text{mol}/\text{ml}$ で他県産に比べ約 5 分の 1 程度で辛みが非常に少ない。しかし、ポリフェノール含量も約 5 分の 1 程度と少なく、ポリフェノール由来の機能性はあまり期待できない。

イ タマネギの辛みを減少させるため水にさらすことがあるが、3月～4月に収穫されるタマネギを 15 分間置き水にさらしておくと、ポリフェノール含量が 50～80% 減少する。またオニオンペーストを製造したとき、ポリフェノール含量は約 1 時間加熱しても変化しない。

ウ 凍結乾燥試料に 30 倍量の水を加えて加熱したとき、15 分の加熱で固形分中のポリフェノール含量は約 5 分の 1 に減少した。その後 60 分までほとんど変化しなかつた。

エ 以上の結果から、タマネギの機能性成分であるポリフェノール含量は、熱に強いが水にさらされることにより水分中に溶け出し、減少すると考えられる。

表1 品種別内容成分

産地	収穫日 (購入日)	水分 %	生の Brix	加熱後の Brix	ビタミン C	ピルビン酸	ケルセチン
					ppm	$\mu\text{mol}/\text{ml}$	mg/g
北海道	2月28日	91.2	8.3	9.2	122.4	9.27	5.21
水俣産 A	3月14日	91.4	7.7	8.2	154.8	1.22	0.92
水俣産 B	3月30日	93.9	7.7	8.2	147.6	1.76	1.10
水俣産 C	4月22日	91.6	8.2	9.4	114.3	2.16	0.98
水俣産 D	4月22日	93.8	5.8	6.9	96.3	2.96	2.40
水俣産 E	4月22日	92.2	7.2	8.2	135.0	2.42	1.96
水俣産 F	4月25日	92.1	7.6	8.7	160.2	2.28	2.11
水俣産 G	4月25日	93.1	6.8	7.7	139.5	2.14	1.84
水俣産 H	5月29日	92.5			130.5	1.86	2.72

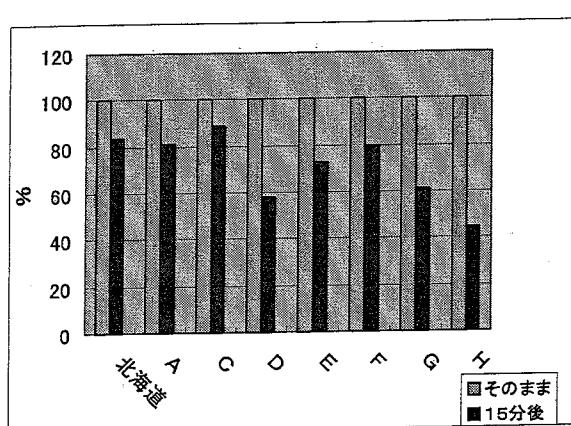


図1 水に15分さらした後の
ポリフェノール含量の減少率

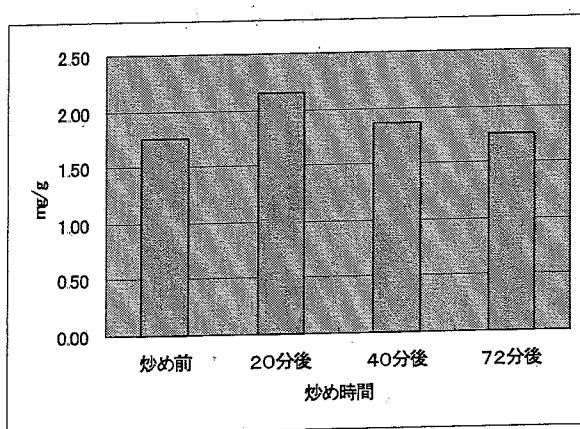


図2 オニオンペースト製造時の
ポリフェノール含量

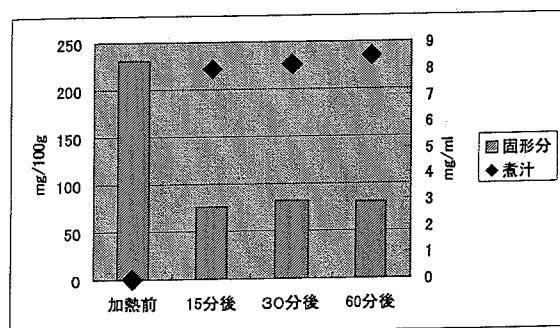


図3 凍結乾燥試料に30倍量の水を加えて加熱したときの変化

④ 今後の問題点と次年度以降の計画

冬から夏の作型についての調査を続けるとともに、加工法や品目を増やして（タマネギ・ゴボウ・キャベツ・ニガウリ）調査を行う。

⑤ 結果の発表、活用等

生産者・消費者・加工業者への県産野菜の機能性成分の基礎資料とする。

依頼試験分析

県内の農産加工グループ、農業団体及び公共機関等から依頼を受け、試験・検査・分析を行った。

依頼件数		9件	
	項目	点数	
内 訳	定量分析	水分	2
		灰分	2
		脂質	2
		炭水化物(糖質)	2
		タンパク質	2
		エネルギー	2
	小計	12	
特殊物理化学試験	一般生菌数	15	
	大腸菌群	13	
	小計	28	
貯蔵試験	貯蔵試験	4	
合計		44	

加工試作機器利用支援業務

県内の農産加工組織、農業団体、食品製造業者が加工技術の向上及び製品の開発のため、当研究所の設備機器の使用を申し出た場合開放使用するとともに、必要に応じ支援を行った。

団体名	期 間	回数	使用機器
熊本製粉	4月4日～3月15日	10	サイレントカッター、真空包装機
熊本製粉	8月3日～3月9日	7	くん煙機、真空包装機、ハムスライサー
熊本製粉	8月19日～10月20日	2	真空凍結乾燥機
昭和商事	8月25日～9月14日	3	真空包装機、食品用高圧殺菌機
昭和商事	12月26日～3月9日	3	製麵機
有限会社高木商店	7月15日～12月6日	7	ドラム乾燥機
株式会社千興ファーム	9月1日～10月19日	3	原子吸光炎光光度計、全自動ケルダール分析装置
株式会社王樹製菓	7月12日～10月11日	2	ドラム乾燥機
株式会社丸美屋	4月4日～4月5日	1	真空凍結乾燥機
有限会社シリウス	4月5日～4月6日	1	真空凍結乾燥機
株式会社果実堂	8月8日～8月9日	1	真空凍結乾燥機
株式会社丸美屋	6月28日	1	水分活性装置
合資会社牛島新三郎商店	6月27日	1	水分活性装置
アミノジャパン株式会社	2月9日	1	全自動ケルダール分析装置
組織数計:10		回数計:43	

研究成果の公表

1) 口頭発表

発表テーマ	発表者	発表会等名	期日・場所
農産加工グループ等が製造している浅漬け等の品質管理について	上野華子	食品加工技術研修会(IV)	平成18年3月15日 食品加工研究所研修室
食品産業における熊本県農産物活用のためのニーズ調査結果について	堤 えみ	第32回くまもと食品科学研究会	平成17年11月25日 水前寺共済会館
熊本県産小麦「ミナミノカオリ」の製パン性	三牧奈美	食品産業クラスターフェア	平成17年11月16日 くまもと県民交流館「パレア」
食品産業における熊本県農産物のニーズ調査	堤 えみ	食品産業クラスターフェア	平成17年11月16日 くまもと県民交流館「パレア」
熊本県産小麦ミナミノカオリの製パン性の解明と品質向上	工藤康文	全国食品関係試験研究場所長会	平成18年2月24日 つくば国際会議場
熊本県産小麦ミナミノカオリの製パン特性	工藤康文	九州・沖縄地域食品関係試験研究場所長会	平成17年10月20日 L&Lホテルセンチュリー

2) 紙上発表

発表テーマ	発表者	掲載紙等名	巻・号、ページ、発表年
生食用大玉トマトの加工特性としての追熟特性	工藤康文	平成16年度農業研究成果情報	85-86、2005年
食品産業における野菜・くだもの的一次加工利用に関する意識調査	堤 えみ	平成16年度農業研究成果情報	85-86、2005年

表彰等

受賞者	表彰団体等	表彰内容
三牧奈美	全国食品関係試験研究場所長会	平成17年度優良研究・指導業績表彰(熊本県産小麦ミナミノカオリの製パン性の解明と品質向上)

特許関係

特許名	特許番号	特許取得年月日	備考
高齢者用食品及び離乳食の製造法 (栄養食品の製造方法)	2608511	H9. 2. 13	熊本県 H14. 2. 12放棄
甘夏ヨーグルトの製造法	2890338	H11. 2. 26	熊本県・熊本宇城農協 H17. 2. 26更新
植物色素及び食物繊維を含有する乳酸発酵食品製造法 (ヨーグルト様乳酸発酵食品)	2676484	H9. 7. 25	熊本県 H16. 7. 25更新
還元水素水の製造方法とその利用技術	2890342	H11. 2. 26	熊本県 H17. 2. 26更新
サツマイモ乳酸発酵食品	3087121	H12. 7. 14	熊本県 H16. 7. 14更新

熊本県食品加工研究所運営協議会

1 第1回運営協議会

(1) 期　　日　　平成17年5月10日(火)

- (2) 協議事項
- ① 平成16年度事業実績
 - ② 平成17年度事業計画について
 - ③ その他

2 第2回運営協議会

(1) 期　　日　　平成17年9月29日(木)

- (2) 協議事項
- ① 平成17年度事業推進状況について
 - ② 平成18年度事業計画(案)について
 - ③ その他