

平成 17 年度

# 食品加工に関する試験成績

平成 18 年 3 月

福井県食品加工研究所

## 目 次

I	大型クラゲの原料特性の解明と加工法の改善	1
	大型クラゲの成分と塩クラゲ加工法の改善	
II	高品質純米酒製造技術の開発	
	清酒酵母由来1倍体株の交雑による特性変化	3
III	健康増進のための大豆の有効活用方法の開発	4
	豆乳におけるイノシトール測定条件の検討	
IV	福井ウメ一次加工品の品質向上技術と新規加工品の開発	6
	1. 白干梅加工における紅サシ・新平太夫・福太夫の特徴	
	2. 梅酢の再利用方法の検討(調味塩への利用)	
V	福井そばの品質向上収穫技術の確立	12
	早期収穫そばの品質について	
VI	伝統野菜に対する需要創出のための生産・利用技術の確立	14
	在来カブの栽培条件による品質への影響と粉末化について	
VII	農林水産業者等提案型共同研究「健康長寿食品の開発」	16
	1. ラッキョウ(機能性食物繊維)を用いた飲料水の開発	
	2. ウメ果汁を用いた冷やし麺用つゆの開発	
VIII	地産地消強化に伴う県産農林水産物の栄養・機能性評価と データベースシステムの開発	20
	1. 地場産農林産物の分析	
	2. 県産水産物の栄養成分評価	

## 大型クラゲの成分と塩クラゲ加工法の改善

森山 充

キーワード: 塩クラゲ, 成分分析, 低コスト化

## 目 的

福井県沿岸に來遊する大型クラゲ（エチゼンクラゲ）の成分については不明な点が多く、加工特性も明らかでない。また、他のクラゲにおいて伝統的に用いられている加工法ではコストがかかりすぎて実用化にあたっては問題となる。

そこで本研究では、エチゼンクラゲの成分を調べ、加工特性を明らかにするとともに、他のクラゲにおいて伝統的に用いられている加工法による塩クラゲの製造について検討した。特に今年度は、成分の季節変化についても検討するとともに、実用化に近づけるよう加工スケールを大きくして塩クラゲの効率的な製造法を検討した。

## 実験方法

## 1. 試料

エチゼンクラゲは平成 17 年 9～11 月に福井県越前町漁業協同組合から入手した。漁獲したクラゲを適度な大きさに切り、氷蔵して実験室に運び込み、適宜実験に利用した。

## 2. 成分分析

1 ヶ月毎にクラゲの一般成分を前報<sup>1)</sup>に準じて測定した。

## 3. 塩クラゲ製造

今回標準とした塩クラゲは前報に準じて製造した（以下従来法とする）。製造にあたっては氷蔵後のクラゲ 30kg を容量 75ℓのプラスチック製漬物用容器に入れ、加圧による脱水工程では 15kg の重石を乗せた。一連の工程は気温 5℃の室内で行った。効率的な塩クラゲ加工法を検討するために以下の方法で塩クラゲを製造した。

## 1) 脱水工程における加圧圧力の増減

製造工程の短縮化の可能性を検討するために、加圧圧力を従来法の 1.5 倍（重石を 22.5kg 使用）にして塩クラゲを製造した。また、重石の移動に要する作業の省力化を目的として、加圧圧力を 0.5 倍（重

石を 7.5kg 使用)にして、塩クラゲを製造した。脱水効率を確認するために、それぞれ加圧中（加圧開始から 3 日後）および加圧終了後（加圧開始から 6 日後）のクラゲ重量を測定した。

## 2) 製造に使用するミョウバン混合塩の減量

製造コストの削減を目的として、従来法に使われているミョウバン混合塩の量を（クラゲ 30kg から塩クラゲを製造する際に約 7.8kg 使用）30、40 および 50%減らして塩クラゲを製造した。

## 4. 物性測定

前報に準じて測定した。

## 結果および考察

## 1. 成分分析

1 ヶ月毎に漁獲し測定したエチゼンクラゲの一般成分の値を表 1 に示した。分析値について、ほとんど違いは見られなく、水分が約 96%と大部分を占めた。また、固形分については塩分を主体とする灰分が大部分を占めた。昨年度との違いも見られなかった。

## 2. 加圧中のクラゲ重量変化

加圧処理中および処理後のクラゲ重量を表 2 に示した。加圧処理前のクラゲ重量は約 15kg であった。その重量とほぼ同じである 15kg の重石を使用した場合、すなわち従来法で脱水効率が最も良かった。

重石を重くした場合、すり込んだミョウバン混合塩の溶け残りが多く目立っていたので、クラゲへの塩の浸透が遅く、浸透圧の差を利用した脱水には不利であることが分かった。その原因として図 1 に示したように、高圧による容器内クラゲ同士およびクラゲと容器間の密着により水分の抜ける余地が無くなり、加圧開始直後の脱水効率が悪くなったと考えられた。また、クラゲの容器内配置により脱水できている部分とほとんど脱水できていない部分が見られた。野菜等の漬物においても重石を重くしすぎると製品にムラが出来ることが経験的に知られており、漬ける対象物と等重量の重石を用いるのが標準とされていることから、

2) 塩クラゲ製造においても加圧処理前クラゲと等重量の重石を用いることが最適であると考えられた。

### 3. 塩クラゲの物性変化

加工条件を変えて製造した塩クラゲの破断強度を図2に示した。ミョウバン混合塩30%減については従来法と比較して破断強度の低下は見られなかったが、40および50%減について約20%の破断強度の低下が見られた。加工条件を変えて製造した塩クラゲの水分含量を図3に示した。水分については50%減において従来法よりも高い値となった。これらの結果から、ミョウバン混合塩を30%減らしても従来法と比較して物性を損なうことなく塩クラゲの製造が可能であることが明らかとなり、塩クラゲ製造コスト削減の可能性が見いだされた。しかし、40%減では塩の不足が原因と思われる不十分な脱水が破断強度の低下を引き起こすと考えられた。

圧によりクラゲの組織破壊を招き、物性を損なったと考えられた。重石を重くすることは、作業の繁雑さや品質のばらつきを招くことから塩クラゲ製造には不适当と考えられた。一方、重石を軽くしても破断強度に変化が見られなかったため、重石の持ち運び等加工作業の省力化の可能性が見いだされた。

表1 エチゼンクラゲ一般成分 (g/100g)

		水分	タンパク質	脂質	灰分	炭水化物	塩分
傘部分	(9月)	96.1	0.1	0	2.8	1.0	2.4
	(10月)	96.6	0.1	0	2.8	0.5	-
	(11月)	96.6	0.1	0	2.8	0.5	-
	(昨年)	96.1	0.2	0	2.8	0.9	-

表2 加圧処理中のクラゲ重量変化 (kg)

	加圧開始 3日後	加圧開始 6日後
従来法(重石 15kg)	2.8	1.9
重石 1.5 倍	3.8	1.8
重石 0.5 倍	5.0	2.8

加圧前のクラゲ重量は約 15kg

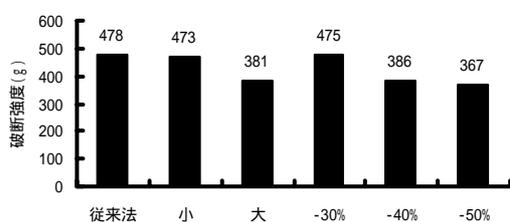


図2 製造した塩クラゲの破断強度

(小：重石従来比0.5倍 大：重石従来比1.5倍  
-30%：ミョウバン混合塩量を従来比30%減で作成)

加圧圧力を変えて製造した塩クラゲでは、重石を重くして製造した場合に破断強度の低下が見られた。高

0:0.1 未満 - : 未測定

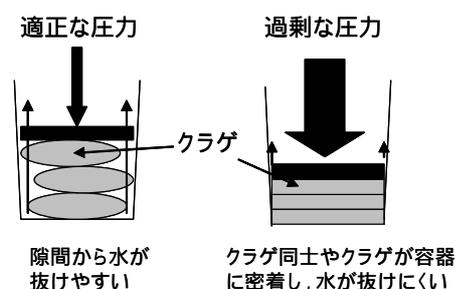


図1 考えられたクラゲ脱水の模式図

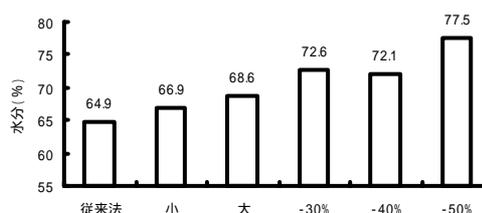


図3 製造した塩クラゲの水分含量

## 清酒酵母由来 1 倍体株の交雑による特性変化

久保義人

キーワード：清酒酵母，1 倍体，交雑

## 目 的

1 倍体の交雑による実用株育種を目標として、これまでに約 30 株の 1 倍体を取得している。これらを交雑して 2 倍体を取得する場合、1 倍体の形質がどのように 2 倍体に反映されるのかを把握しておくことは、交雑の組み合わせを決定する際に重要である。そこで、交雑による醸造特性の変化を調査した。

## 実験方法

## 1. 1 倍体の交雑

交雑には K-14 由来の 1 倍体株である h14-2(a) および h14-13(a) を使用した。両株を 1ml の YPD 培地で 1 日混合培養後、適宜希釈して YPD プレートでコロニーを形成させた。生育が早くコロニーが大きい 12 株を、交雑株として分離した。

## 2. 醸造特性評価

取得した交雑株の醸造特性は、総米 10g の小仕込試験で評価した。また、比較のため交雑に使用した 1 倍体株の小仕込も併せて行った。小仕込試験の配合は、麴米 2g、70%精白の a 米 8g、0.16% 乳酸水 16ml とし、発酵温度 15℃一定で行なった。

1 日あたりの炭酸ガス減量が 0.5g 未満となった時点で遠心分離により上槽し、生成酒のエタノール、有機酸、香气成分を測定した。

## 結果および考察

総米 10g の小仕込試験は、全て 2 反復にて行なった。生成酒の各成分を測定し、基準株(K-14)に対する比率を算出することによって、各株の特性を評価した(表)。

エタノール濃度や大部分の有機酸など、1 倍体の性質が同程度の場合、交雑株もほぼ同様の性質となった。1 倍体の性質が異なる場合は、項目により異なる変化を示した。酢酸、アセトアルデヒド、カブロン酸エチルは、優性遺伝的な挙動を示した。また、酢酸エチルや酢酸イソアミルは劣性遺伝的な挙動であった。

同一の交雑で取得した 12 株の性質にばらつきが認められたことは、予想外の結果であった。その原因について詳細な検討は行っていないが、実際に育種操作を行う場合、1 回の交雑につき少なくとも 10 個程度のコロニーを取得する必要がある。

表 交雑株の特性

samp	EtOH	citrate	malate	succinate	lactate	acetate	total*	AcCHO	AcOEt	i-AmOAc	i-AmOH	CapOEt	E/A
K14	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
h14-2( )	0.9	0.9	0.6	0.6	1.3	0.6	0.8	1.5	1.7	3.4	1.0	1.1	3.3
h14-13(a)	0.8	1.0	0.9	0.6	1.3	1.1	1.0	1.4	0.9	1.8	1.0	0.5	1.9
A1	0.8	1.0	0.8	0.7	1.1	1.1	1.0	1.7	0.4	0.9	1.0	1.0	0.9
A2	0.8	1.0	0.7	0.7	1.1	1.2	1.0	1.7	0.5	0.8	1.0	1.0	0.8
A3	0.8	1.0	0.8	0.7	1.1	1.0	0.9	1.7	0.4	0.8	1.0	1.0	0.8
A4	0.8	1.0	0.9	0.7	1.0	0.9	0.9	2.8	0.8	1.1	1.0	1.0	1.1
A5	0.8	0.8	0.7	0.7	1.0	1.1	0.9	1.7	0.5	0.8	1.0	1.0	0.8
A6	0.8	1.1	0.6	0.5	1.1	1.0	0.9	1.7	0.4	0.6	1.0	1.0	0.7
A7	0.8	1.0	0.9	0.7	1.1	0.9	0.9	2.6	0.4	0.7	1.0	1.0	0.8
A8	0.8	1.0	0.5	0.8	0.9	0.9	0.8	1.6	0.6	1.1	1.2	1.0	0.9
A9	0.8	0.9	0.7	0.7	1.0	0.9	0.9	2.0	0.5	0.9	1.1	1.0	0.8
A10	0.8	1.1	0.6	0.6	1.1	0.8	0.9	1.7	0.4	0.6	1.0	1.0	0.6
A11	0.8	1.0	0.6	0.5	1.1	0.8	0.8	1.7	0.5	0.6	1.0	1.0	0.6
A12	0.8	1.0	0.6	0.6	1.1	1.1	0.9	1.6	0.4	0.6	1.0	1.0	0.6

親株に対する比率を表示。

\*有機酸含量の総和

AcCHO: アセトアルデヒド, AcOEt: 酢酸エチル, i-AmOAc: 酢酸イソアミル, i-AmOH: イソアミルアルコール, CapOEt: カブロン酸エチル, E/A, i-AmOAc/i-AmOH x 100

大豆は多様な栄養機能成分を含む健康に良い食物であり、フィチン酸が多く含まれている。しかし、フィチン酸が分解してできるミネラルやイノシトールなどが有効活用されていない。

本課題では、大豆に含まれているフィチン酸を酵素分解することにより生じるミネラルやイノシトールを有効活用する技術を開発し、大豆の新たな需要拡大を図る。

## 豆乳におけるイノシトール測定条件の検討

田中 ゆかり

キーワード: 豆乳, イノシトール, フィチン酸

### 目 的

穀物に多く存在するリン酸の貯蔵形態であるフィチン酸は、ヒトではフィチン酸分解酵素（フィターゼ）が欠乏しているため、カルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛などのミネラルと結合し、これらミネラルの消化吸収を妨げている。一方、フィチン酸の骨格であるイノシトールは、抗脂肪肝作用、動脈硬化防止作用、免疫力向上作用など多くの生理的作用が報告されている。

ここでは、豆乳のイノシトール測定方法の検討を行い、市販豆乳中のイノシトール及びフィチン酸を測定した。

### 実験方法

#### 1. フィチン酸の測定

陰イオン交換樹脂カラムと **wade** 試薬による方法<sup>1)</sup>で行った。

#### 2. イノシトールの測定方法の検討

検量線の場合、試験管 1 本あたりにイノシトールを 0 ~ 4  $\mu$ g 含まれるように調製し、溶解したイノシトール測定用培地 (Difco 社製) 5 ml, 全量 10 ml になるように水を加え、滅菌した。サンプルは、所内で調整した豆乳 1 点を用いた。これを 10,000rpm, 10 分で遠心分離し、上清を試験管 1 本あたり 10~25  $\mu$ l 添加した。テスター株は Hanseniaspora uvarum NBRC0630 を用いた。これを YPD 培地にて 30°C 1 日振とう培養後、0.8% 食塩水で菌体を洗浄し、試験管 1 本あたり  $1 \times 10^6$  個となるように接種した。

これを 30°C 3 日間静置培養し、600 nm における吸光度を測定、検量線を作成した。この検量線より、豆乳中のイノシトール量を算出した。

### 結果および考察

豆乳におけるイノシトール測定方法について検討した。イノシトール試験管 1 本あたりのイノシトール含量を 4  $\mu$ g 以下に調製した場合、図 1 のとおり 2 次曲線で近似する必要があった。しかしイノシトール含量を 2  $\mu$ g 以下に調製した場合は図 2 のような寄与率の高い直線が得られた。このことから、イノシトール含量を精度良く求めるには、試験管 1 本あたり 2  $\mu$ g 以下になるようにサンプルを調製する必要があることがわかった。また、試験管 1 本あたり遠心分離後の豆乳上清を 25  $\mu$ l 以上加えると、サンプルの乳白色が濁度に影響し、測定精度が低下した。このことから豆乳のサンプルは、25  $\mu$ l 以下での測定が妥当であることがわかった。

この方法を用いて市販豆乳のイノシトール含量を測定したところ、豆乳 100ml 中には 1mg のイノシトールが含まれていることがわかった。また、フィチン酸は約 3,600mg 含まれていた (表 1)。

### 文 献

1) 大槻耕三・佐藤健司・中村考志：大豆たんぱく質研究, Vol, 4, pp33,(2001)

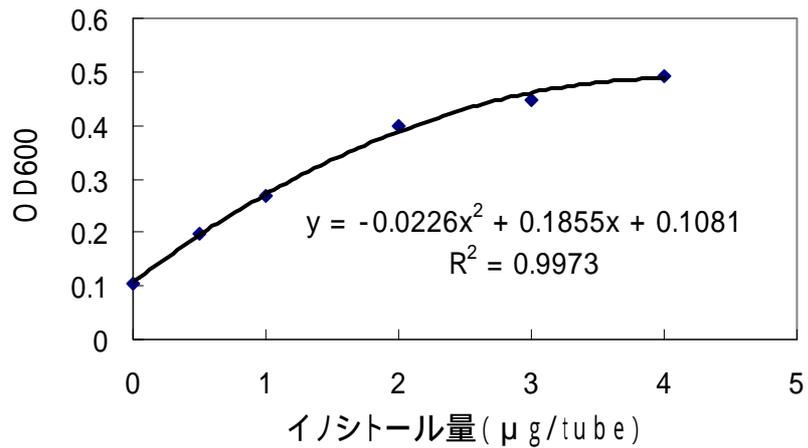


図1 イノシトール含量と吸光度の関係

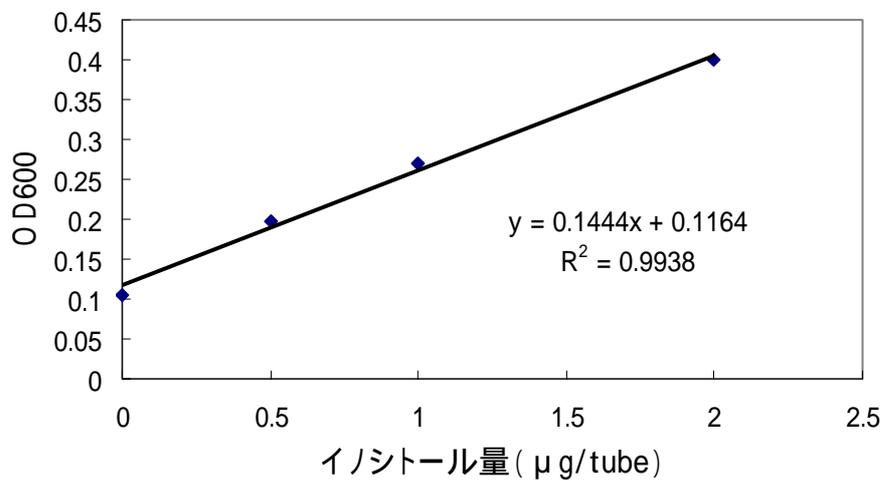


図2 低濃度におけるイノシトール量と吸光度

表1 豆乳におけるフィチン酸、イノシトール含量

	フィチン酸 (mg/100ml)	イノシトール (mg/100ml)
豆乳	3,600	1.0

## 1. 白干梅加工における紅サシ・新平太夫・福太夫の特徴

野坂有希, 小林恭一

キーワード：ウメ, 漬物, 品質, 品種

### 目 的

本県のウメ出荷形態は、青ウメ中心から一次加工した白干ウメへシフトしている。そこで白干ウメの品質向上を図る目的で、これまで本県の主要品種である「紅サシ」、「新平太夫」、「福太夫」の果実特性、白干ウメ加工時の適性を比較検討してきた。本年度は継続調査を行い、これまでに得られた結果と総合して福井ウメの果実特性、白干ウメ特性を検討した。

### 実験方法

#### 1. 供試材料

福井県園芸試験場(福井県美浜町久々子)で平成17年6月16日, 6月23日, 6月30日に手もぎまたはネット収穫した「紅サシ」、「新平太夫」、「福太夫」を果実選別機にて2L, L, M以下(以下 $\leq$ Mと表す)に選果し試料とした。青ウメの一部(2L)は収穫翌日に所内で漬け込みを行った(洗浄し、水分をふき取った青ウメ2kgに対して18%の食塩)。4kgの重石をし、梅酢が樽内のウメの最上部に達したら重石を半分にして放置した。「福太夫」は熟度が進んでいたため、最初から重石を3.5kgで行った(同理由で6月30日収穫の紅サシ, 新平太夫の重石は2.5kg)。7月中旬にハウス内で天日干しを行い、乾燥後はポリ袋に入れ保存し、白干ウメ調査の試料とした。

#### 2. 調査項目と方法

##### 1) 青ウメの調査

試料の調製：選果した青ウメからそれぞれランダムに5つずつ選び、核を取り除き果肉を細切、均一化して試料とした。

硬さ：不動製レオメータによる貫入抵抗値。

色調：色差計(ミノルタCM5300)による。

有機酸：80%エタノール抽出液を用い、島津有機酸分析システムによるHPLC法。

糖類：80%エタノール抽出液を用い、カラムYMC-Polyamine IIを用いたHPLC法。

遊離アミノ酸：80%エタノール抽出液を用い、日立ア

ミノ酸自動分析機L8500にて測定した。

##### 2) 白干ウメの調査

試料の調製：核を取り除き、果肉を細切、均質化しペーストとした。

果肉率：ウメ重量に対する果肉の割合を算出した。

皮破れ率：調査時点での白干ウメの皮破れ個数の割合を算出した。

pH：均質化した試料に直接pH電極を挿入して測定した。

Brix値：均質化した試料の一部をそのまま屈折糖度計で測定した。

酸度：試料5gに水を加え、ホモジナイズし、100mLに定容した抽出液を用い、0.1mol/L水酸化ナトリウムで滴定し、クエン酸濃度に換算した。

塩分：同抽出液を用い、モール法で滴定して求めた。

水分：均質化した試料約10gを精秤し、70°C24時間常圧乾燥して求めた。

水分活性：均一化した試料を用いて、ロトロニック水分活性測定システムにより測定した。

漬上り日数：梅酢の液面が果実の頂上に達した時点までの日数を記録した。

漬上り歩留：漬け込み前のウメ重量に対する天日干し直前のウメ重量の割合を算出した。

##### 3) 梅酢中の遊離アミノ酸の測定

紅サシ, 新平太夫, 福太夫の白干加工時に産出したそれぞれの梅酢を試料とし、日立アミノ酸自動分析機L8500にて測定した。

### 結果および考察

#### 1. 紅サシ, 新平太夫, 福太夫の果実特性

青ウメの硬さは熟度が進むにつれ軟化し、サイズが大きいものほど軟化が早い傾向にあった。またネット収穫を行った青ウメは手もぎ収穫と比べ熟度が進んでいた。

品種間では紅サシが軟化しやすい傾向にあったが、本年度は福太夫の軟化がより進んでいた(図1)。

果皮の黄化は福太夫が進みやすく、紅サシは6月30日収穫時でも黄化が進んでいなかった(図2)。昨年、

一昨年の色調についても、年次による差はあるものの紅サシの黄化の進みが遅かった。

青ウメの主要な有機酸はクエン酸、リンゴ酸で、成熟に伴いリンゴ酸が減少、クエン酸が増加する傾向が見られた(図3)。有機酸含量総量は新平太夫および福太夫が高く、そのうちリンゴ酸の占める割合が紅サシと比べ高かった。

紅サシの糖含量は新平太夫および福太夫と比較して少なく(図4)、これまでの調査でも他の2品種と同程度か少ない傾向にあった。

遊離アミノ酸含量については、成熟が進むほど低下する傾向が見られた。新平太夫、福太夫と比べ紅サシが高く推移した(図5)。

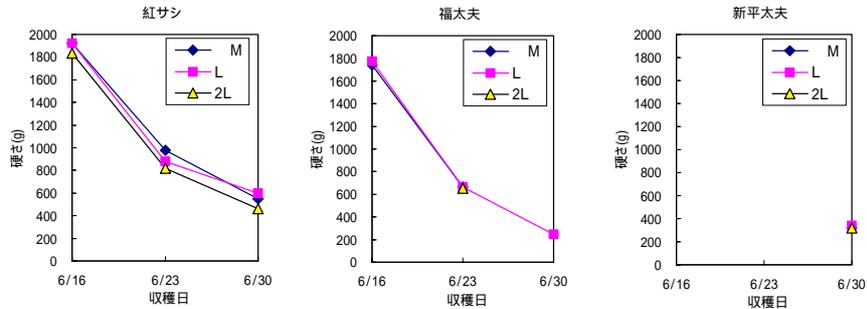


図1 硬さの変化(レオメーターによる貫入抵抗)\*手もぎ収穫(以下図2~図5も同様)

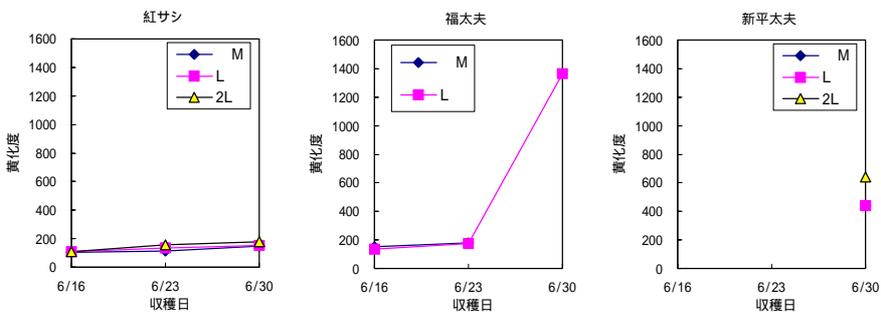


図2 色調の変化(黄化度:L\*|b/a|)

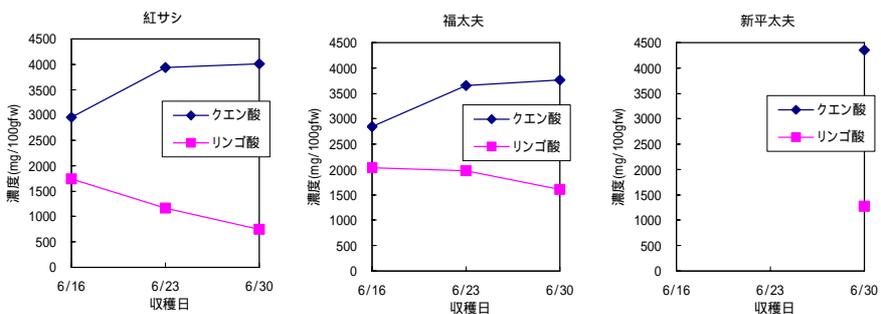


図3 有機酸の変化

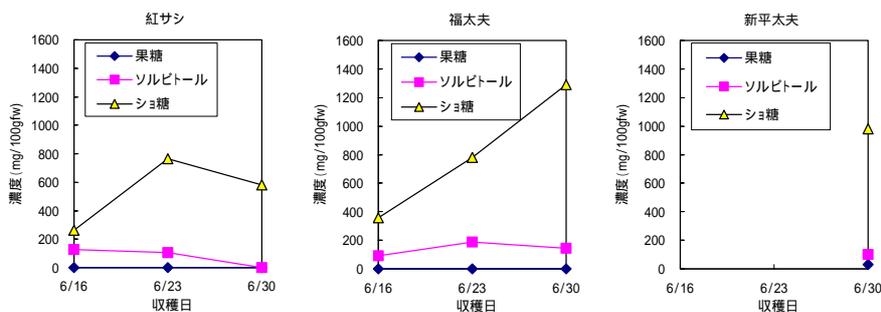


図4 糖の変化

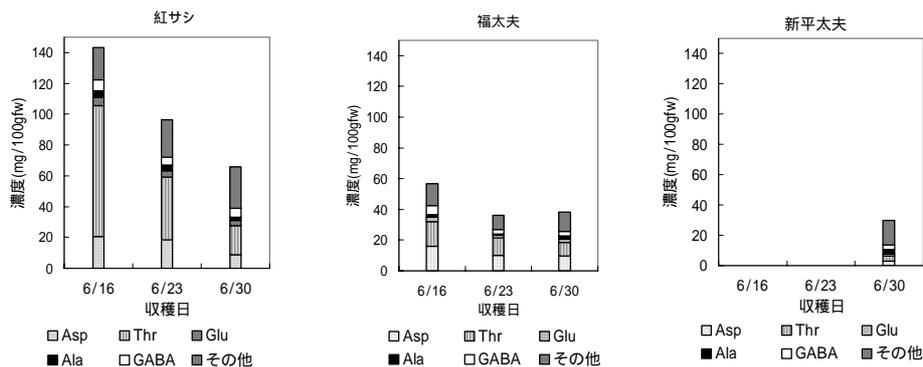


図5 遊離アミノ酸の変化

## 2. 白干ウメ加工時の適性

白干ウメの果肉率について、以前の調査で南高と比較した場合、紅サシの果肉率が高い結果であった（紅サシ：約82%，南高：約80%）が、新平太夫、福太夫も紅サシと同等以上の果肉率だった（表1）。紅サシは食味したときの果肉のなめらかさ、緻密さが優れていた。

青ウメの果皮の黄化は福太夫が進みやすかったが、白干ウメ加工時の外観にも反映され明るく仕上がった。紅サシは黄化の進みが遅かったが、その緑色が残って暗灰色のくすみとなり外観が劣りやすいと思われる。

酸度は新平太夫および福太夫が高い傾向にあり、青ウメの有機酸（クエン酸、リンゴ酸）含量と同傾向であった。

新平太夫は外観の黄化の進みや酸度の高さで南高に似ているが、果肉率は紅サシと同様に高い傾向が認められた。

皮破れの調査を行った結果、皮が薄く皮破れが懸念された福太夫には見られなかった。しかし、6月30日収穫の新平太夫の白干ウメでは皮破れが多かった。前回の調査でも青ウメの熟度が進んでくると新平太夫の皮破れが大きくなった。なお、果肉中のヤニ果の調査を行ったが、本年度の供試材料にはほとんど見られなかった。

白干ウメ加工工程で産出する梅酢中の遊離アミノ酸含量を測定した結果、紅サシのアミノ酸総量が新平太夫および福太夫と比べ高い傾向が認められた。また、梅酢中に遊離アミノ酸の一種であるγ-アミノ酪酸（GABA）が含まれていることが分かった（図7）。

3年間の調査から、青ウメの果実特性について、紅サシ、福太夫は軟化しやすい傾向が認められた。また、新平太夫および福太夫は果皮の黄化が進みや

すかった。成分については、新平太夫および福太夫の有機酸総量が紅サシより高く、特にリンゴ酸の割合が高かった。また、紅サシの糖含量は多くないことから、紅サシのマイルドな酸味、甘みは有機酸含量が少ないことが一因と考えられた。アミノ酸含量は紅サシが高めであった。

白干ウメ加工時の適性について、紅サシの果肉率が南高ウメと比べて高く、新平太夫、福太夫も紅サシと同様に高かった。果肉の緻密さは紅サシが他より優れていた。外観は青ウメの色調を反映し、福太夫、新平太夫が明るく仕上がる傾向にあった。

## 文献

- 1) 小林恭一・杉本雅俊・池田華子・倉内美奈・Claudia. Y. Soyama:平成14年度食品加工に関する試験成績, 16-18(2003)
- 2) 湖上小百合・小林恭一・杉本雅俊・倉内美奈:平成15年度食品加工に関する試験成績, 7-10(2004)

表1 品種別及び収穫時期別白干ウメの性状(てもぎ収穫, サイズ:2L)

品種	収穫日	重し (kg)	漬上り日数 (日)	漬上り歩留 (%)	梅酢率 (%)	干上り歩留	1粒重 (g)	果肉率 (%)	皮破れ率 (%)	pH	酸度 (%)
紅サシ	6月16日	4	4	70.6	44.8	55.7	15.4	82.5	0	2.15	5.0
紅サシ	6月23日	4	4	64.7	50.3	51.8	16.1	84.4	0	1.97	5.7
紅サシ	6月30日	2.5	3	70.2	47.1	52.3	16.9	83.9	0	1.96	6.5
福太夫	6月23日	3.5	4	67.3	48.5	54.0	13.3	84.1	0	1.87	6.7
新平太夫	6月30日	2.5	3	69.8	47.6	54.6	13.4	84.8	28.1	1.75	7.6

品種	収穫日	Brix値	塩分 (%)	水分 (%)	水分活性	遊離アミノ酸総量 GABA含有量	
						(mg/100ml梅酢)	(mg/100ml梅酢)
紅サシ	6月16日	32.2	19.4	67.4	0.79	192	22
紅サシ	6月23日	32.9	19.9	66.9	0.78	138	20
紅サシ	6月30日	35.0	20.8	65.1	0.76	140	18
福太夫	6月23日	33.5	20.7	66.1	0.77	135	20
新平太夫	6月30日	35.0	20.2	64.7	0.77	68	10

## 2. 梅酢の再利用方法の検討（調味塩への利用）

野坂有希, 小林恭一

キーワード：ウメ，一次加工，梅酢，リサイクル

### 目 的

本県のウメ流通形態は，青ウメ中心から一次加工白干ウメへとシフトしている．この白干ウメ加工工程で大量に産出する梅酢は，塩分，酸度が高く利用法も限られるため，その処理が問題となっている．そこで，低コストな梅酢の処理方法であり，梅酢に含まれるクエン酸等の有効成分を活かすこともできる，天日乾燥による調味塩（以下梅塩と記す）の製法を検討した．

### 実験方法

#### 1. 加工方法

ろ過した白梅酢（白干しの梅酢）および赤梅酢（紫蘇着色梅酢）2Lを，ホーロー製のバット（49cm×41cm×5cm）上に流し込み，異物混入を防ぐため上部をガーゼで覆い，日中敷地内に放置した（実施時期：平成17年5月～6月）．塩が析出てきたら攪拌を行い，これを回収しそのまま風乾もしくは70℃1時間通風乾燥した．

#### 2. 調査項目と方法

##### 1) 梅塩の成分

供試試料：液体がなくなるまで完全に乾燥した梅塩（梅塩①：図1），最後まで乾燥させずに，塩が析出てきた時点で回収した梅塩（梅塩②：図1），対照として梅酢を用いた．

塩分：試料5gに水を加え，ホモジナイズし，200mLにフイルアップした抽出液を用い，モール法で滴定して求めた．

酸度：同抽出液を用い，0.1mol/L水酸化ナトリウムで滴定し，クエン酸濃度に換算した．

有機酸：水抽出液を用い，島津有機酸分析システムによるHPLC法

遊離アミノ酸：水抽出液を用い，日立アミノ酸自動分析機L8500にて測定した．

2) 梅酢乾燥過程における塩析出量と各濃度変化梅酢乾燥で把握することを試みた．白梅酢約20gをシャーレに精

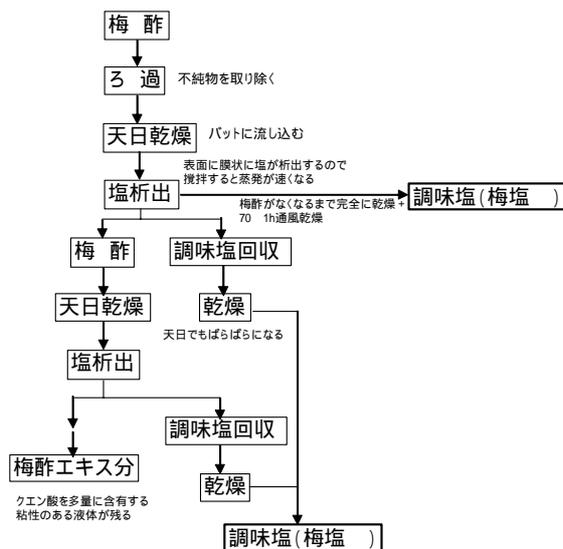


図1 梅酢から調味塩（梅塩）の製造工程

秤し，50℃通風乾燥した．乾燥時間を10分単位で変化させたときの，塩析出量と梅酢の塩分，酸度，Brix値を測定した．

##### 3) おにぎり保存試験

塩分1.0%相当の食塩，赤梅塩（赤梅酢からの塩），白梅塩（白梅酢からの塩）を25mLの水で溶かし，それぞれ炊飯米によく混ぜ，20gずつラップで丸め，30℃で保存した．0～32時間後のサンプルの一般生菌数（標準寒天培地混釈培養36℃48hr）を調査した．また各サンプルに2倍の重量の水を加えてホモジナイズした後pHを測定した．

### 結果および考察

#### 1. 梅塩の生成

梅塩の生成にかかる期間は気象条件に左右されるが，1週間から2週間を要した．また10kgの梅酢から約2kgの梅塩が得られた．途中で回収した塩（梅塩①）は流動性が高く（さらさらしている），水分がなくなるまで乾燥させた塩（梅塩②）と比べ回収後の乾燥がしやすかった．

#### 2. 得られた梅塩の成分

梅塩はクエン酸、リンゴ酸を含み、梅酢の成分が濃縮されていた。また、梅塩は遊離アミノ酸の一種であるγ-アミノ酪酸(GABA)を含んでいた(表1)。最後まで乾燥させずに、塩が析出してきた時点で回収すると(梅塩①)、最後まで乾燥した塩(梅塩②)より塩分が高く、クエン酸含量が低い塩が得られた。

表1 青ウメ、梅酢、梅塩中の成分

	クエン酸 (mg/100g)	リンゴ酸 (mg/100g)	アミノ酪酸 (mg/100g)
青ウメ	4,500	850	7
梅酢	3,000	550	20
梅塩	13,000	2,100	110

### 3. 梅酢乾燥過程における塩析出量と各濃度変化

梅酢の乾燥過程において、梅酢の約30%が蒸発すると食塩の析出が始まり、50%を超えると塩の半分が回収できた(図2)。乾燥途中の塩を取り出すタイミングによって調味塩の酸度は異なり、早く取り出すと酸度は低くなり、遅くなるほど有機酸やウメ由来の成分は高くなった。

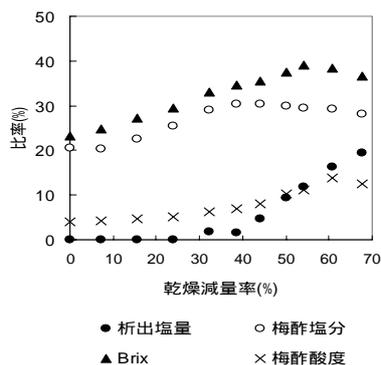


図2 梅酢乾燥過程の塩析出量と各濃度変化  
析出塩量は梅酢重量に対する比率(%)で示した。

### 4. おにぎり保存試験

梅塩の用途として、天ぷらや焼肉などの調味の他、おにぎりへの利用が考えられる。特に梅塩はクエン酸、リンゴ酸を含むので、pHの低下により、通常のおにぎりとは比べ目持向上が期待できる。そこで、梅塩によるおにぎり保存試験を行った。その結果、食塩を使ったおにぎりの24時間後生菌数は $2.2 \times 10^4$ 個/g、32時間後では $2.5 \times 10^6$ 個/gであったが、梅塩を使ったおにぎりは32時間後においても300個/g以下であった(表2)。同条件のサンプルのpHは、食塩では6.4、梅塩では4.3~4.5の弱酸性であった。梅塩をおにぎりに利用すると、通常の食塩に比べ抗菌作用があり、保存性を高めることができた。

表2 おにぎり保存中の一般生菌数の変化

	(個/g)		
	0hr	24hr	32hr
食塩添加区	<300	$2.2 \times 10^4$	$2.5 \times 10^6$
赤梅塩添加区	<300	<300	<300
白梅塩添加区	<300	<300	<300

## 文献

1) 駒野小百合・小林恭一：平成16年度食品加工に関する試験成績，11(2005)

## 早期収穫そばの品質について

天谷 美都希

キーワード: そば, 早期収穫, 成分, 機能性

## 目的

そばの収穫時期と、成分、色、機能性成分等の関連を明らかにする。

## 実験方法

## 1. 供試材料

平成17年大野市産そば3点, 丸岡町産そば3点を用いた。黒化率: 収穫した玄そばを, 黒・茶・緑の3色に分け, 黒と茶色の玄そばの割合を求めた。

## 2. 玄そばの形質

既報<sup>1)2)3)4)</sup>に準じ, 以下のとおり分析した。

1)千粒重: 千粒の重量を測定した。水分換算は13.5%とした。

2)容積重: 100mlの玄そばの重量を3点測定し, 平均値とした。

3)粒大: 千粒重/容積重×1000

4)殻率: 玄そば50粒の殻とむき粒の重さを測定した。  
殻重量/(粒重量+殻重量)×100

5)製粉歩留: フレットミルで製粉し, 60メッシュのふるいを通過した粉を試料とした。

$$\frac{\text{そば粉の重量}}{\text{そば粉の重量} + \text{そば殻の重量}} \times 100$$

## 3. そば粉の成分と色調と機能性

1)水分: 常圧加熱乾燥法により測定した。(135°C, 3時間)

2)タンパク質, 水溶性タンパク質: ケルダール法により測定した。水溶性タンパク質は, そば粉の10倍容の水を加えて攪拌後, 室温で1時間放置後, 遠心分離し(25,000rpm×10min), 上澄み液を試料液とした。

3)灰分: 直接灰化法により測定した。(570°C, 10時間)

4)遊離糖: 80%エタノール可溶性の糖をフェノール硫酸法で測定し, グルコース換算して求めた。

5)クロロフィル: 80%アセトン抽出物を, arnonの式により, 総クロロフィル, クロロフィルa, クロロフィルbを求めた。

$$\text{全クロロフィル} = 20.2D_{645} + 8.02D_{663}$$

$$\text{クロロフィル a} = 12.7D_{663} - 2.69D_{645}$$

$$\text{クロロフィル b} = 22.9D_{645} - 4.68D_{663}$$

6)色調: ミノルタ製色差計 CM-3500d を用いて, L\*, a\*,

b\*を測定した。

7)ポリフェノール: 45%アセトン抽出物をフォーリン・デニス法により測定を行った。標準にはD-カテキンを用いた。

8)ルチン: メタノール抽出物をHPLCで測定した。

9)抗酸化性: 80%エタノール抽出物のDPPHラジカル消去能を測定した。標準にはTroloxを用いた。

10)糊化特性: RVA(FOSS製Rapid Visco Analyzer)で測定した。

11)食味評価: そばがきとそばゆで麺について1番目と3番目に収穫したサンプルを用い, 2点比較法で好ましさについて評価を行った。評価項目は色, 香り, 甘み, 硬さ(麺のみ), 総合の5項目とした。

## 結果および考察

## 1. 玄そばの形質

用いた試料の黒化率は表1のとおりであった。

表1 試料の収穫日と黒化率

産地	収穫日	(10/26)	(11/8)	(11/13)
大野産	収穫日			
	黒化率	37%	72%	85%
丸岡産	収穫日	(10/21)	(11/2)	(11/12)
	黒化率	48%	75%	89%

次に, 玄そばの形状について表2に示した。大野産は昨年と同様に, 千粒重は11/8収穫のものが大きく, 容積重は最初のものが大きかった。また丸岡では, 千粒重, 容積重ともに11/12が最も大きかった。粒大は大野, 丸岡ともに2回目の11/8, 11/2が大きかった。また, 果皮率は大野, 丸岡ともに1回目の10/26, 10/21が高いが, 一番低いのは, 大野は11/8, 丸岡は11/12であった。また, 製粉歩留は, 大野の11/8が若干低い, その他は同程度であった。(表2) そばの形状の結果には, 黒化率の増加だけでなく, 成熟粒の自然落下や機械収穫の衝撃による落下が影響していると考えられる。

表2 そばの形状

	千粒重 (g/1000粒)	容積重 (g/L)	粒大 (ml/1000粒)	果皮率 (%)	製粉歩留 (%)
大野(10/26)	24.5	700	35.0	18.2	80.0
大野(11/8)	25.3	686	36.9	17.2	79.1
大野(11/13)	23.7	684	34.7	17.8	79.8
丸岡(10/21)	23.5	719	32.7	19.7	79.9
丸岡(11/2)	24.3	711	34.1	18.8	79.9
丸岡(11/12)	24.8	742	33.5	17.8	79.9

## 2. そば粉の成分特性と色調

表3のとおり、灰分に差はなかった。一方、収穫時期が遅くなるにつれ、タンパク質、水溶性タンパク質は、若干増加し、遊離糖はわずかに減少傾向があった。

そば粉の色調を見ると、a\*値が低く、b\*値が高く、収穫時期が早いものは、黄緑色が強い色調であり、クロロフィル含量、クロロフィル a/b も高かった。(表4)

機能性については、表5のとおり、昨年同様に、収穫時期が早いものは、ポリフェノール、ルチンの含量が高く、抗酸化性も高かった。

表3 そば粉の成分 (水分換算 13.5%)

	タンパク質 (%)	水溶性タンパク質 (%)	灰分 (%)	遊離糖 (%)
大野(10/26)	12.5	5.9	2.2	1.7
大野(11/8)	13.6	6.3	2.3	1.5
大野(11/13)	13.2	6.3	2.2	1.5
丸岡(10/21)	12.7	5.9	2.2	1.7
丸岡(11/2)	13.1	6.4	2.2	1.7
丸岡(11/12)	13.2	6.5	2.2	1.6

表4 そば粉の色調とクロロフィル

	総クロロフィル(mg/100g)	クロロフィル a/b	色調		
			L*	a*	b*
大野(10/26)	3.5	1.5	81.5	-1.5	10.6
大野(11/8)	3.0	1.4	80.2	-1.0	9.8
大野(11/13)	2.6	1.3	80.5	-0.6	8.9
丸岡(10/21)	3.0	1.4	82.2	-1.1	10.1
丸岡(11/2)	2.5	1.3	81.9	-0.9	9.3
丸岡(11/12)	2.2	1.2	81.5	-0.5	9.0

## 3. 糊化特性

表6の結果より、収穫1回目のものは最高粘度が高い傾向であった。ブレイクダウンには差はなかった。

## 4. 食味評価

そばがき、そば麺の両方で、すべての項目について、1番目に収穫したそばの評価が高かった。色について、緑色が濃いという評価が多く、好ましいという評価が多かった。香りの強さについては、平均値はそばがきで3.54、そば麺で3.56と標準に比べて高かった。標準と同程度と答えた(3を選択した)割合が50%と多かった。

甘みについて、そばがきの評価はばらつきがあったが、強い、好ましい評価が多かった。そば麺では、強い、好ましいという評価と同程度という評価が多かった。

硬さについては、同程度という評価が多いが、硬い、好ましいという評価も多かった。

表5 そば粉の機能性

	ポリフェノール (mg/100g)	ルチン (mg/100g)	抗酸化性 (molTrolox/100g)
大野(10/26)	695	32	2.1
大野(11/8)	653	20	1.9
大野(11/13)	608	18	1.9
丸岡(10/21)	682	37	2.3
丸岡(11/2)	637	26	2.2
丸岡(11/12)	611	21	2.0

表6 糊化特性

	最高粘度 (RVU)	ブレイクダウン (RVU)
大野(10/26)	423	137
大野(11/8)	421	141
大野(11/13)	404	135
丸岡(10/21)	428	146
丸岡(11/2)	411	137
丸岡(11/12)	418	153

以上のことより、黒化率の低いうちにそばを収穫しても、製粉歩留、灰分、糊化特性に大きな違いはなく、機能性が高い、色が鮮やかであるなどよい点がある。水溶性タンパク質が少ないことは、製麺性に劣ることなどを考慮しなければならない。

## 文献

- 1) 杉本雅俊：平成14年度食品加工に関する試験成績書、pp9, 福井食加研 (2003)
- 2) 杉本雅俊：平成12年度食品加工に関する試験成績書、pp10~11, 福井食加研 (1992)
- 3) 杉本雅俊：平成3年度食品加工に関する試験成績書、pp45~46, 福井食加研 (1992)
- 4) 天谷美都希：平成16年度食品加工に関する試験成績書、pp12~13, 福井食加研 (2005)

## 在来カブの栽培条件による品質への影響と粉末化について

佐藤有一，榎本博之\*

\*福井農試 野菜研究グループ

キーワード：カブ，機能性，加熱，加工

## 目 的

伝統野菜の新しい需要を創出するため、伝統野菜である在来カブを用い、栽培条件の影響を調査するとともに、食品素材化のために、品種による機能性等の相違と粉末化についての条件を検討する。

## 実験方法

1. 供試材料：平成 16, 17 年福井県農業試験場野菜研究グループで施設栽培されたカブ 7 品種

- 1) 河内赤カブ
- 2) 杉箸の赤カンバ
- 3) 嵐カブ
- 4) 穴馬カブ
- 5) 古田苧カブ
- 6) 大野紅カブ (対照)
- 7) 早生大カブ (対照)

2. 栽培条件 (6 月下旬, 12 月中旬収穫)

- 1) 灌水肥料有
- 2) 節水肥料有
- 3) 節水肥料無

3. 加熱乾燥方法

凍結乾燥, 70°C 熱風乾燥, ヒートパイプ 乾燥

(ヒートパイプ温度 70°C, 品温 30~40°C)

3. 分析項目：水分, 糖含量, 辛味成分 (イソチオシアネート類), 全ポリフェノール, アントシアニン, 抗酸化性

4. 分析方法：水分は 70°C 常圧乾燥法, 糖含量は 80% エタノール抽出液を用い, HPLC (カラム: YMC-Polyamine II, 移動相: アセトニトリル/水 (65/35), 検出器: RI, 温度 35°C) を用いた。

辛味成分は, 乾燥粉末 0.2g に水 5 ml を加え 50°C 30 分反応後ヘッドスペースガスクロマトグラフで促成した。その GC の条件はキャピラリーカラム (PEG(CBJWAX-S30-050)), 80°C → 190°C 昇温速度 4°C/min, 190°C 22.5min 保持

全ポリフェノールは 10 倍量の 80% のエタノールで抽出後フォーリンデニス法 (没食子酸換算) で測定した。

アントシアニンは 50 倍量の 1% トリフルオロ酢酸で抽出後 510nm の吸光度を測定した。

抗酸化性はポリフェノールの定量に用いた試料を用い, DPPH ラジカル消去活性測定法で行った。

## 結果および考察

## 1. 収穫時期の影響

6 月下旬と 12 月中旬の収穫時期によって, 河内赤カブ以外は水分の差は小さかったが, 河内赤カブの水分は 6 月下旬収穫よりも 12 月中旬収穫の方が大きく水分は低下していた。

糖含量はいずれの品種も 12 月中旬収穫が 6 月下旬収穫よりも高かった。

## 2. 栽培条件の影響

節水栽培によりカブの水分の低下が認められ, 特に 12 月中旬収穫では, その影響が 6 月中旬より大きかった。

また, 水分の低下により, カブの糖含量も高まる傾向が見受けられ, 水分と同様に糖含量も節水栽培により 12 月中旬収穫の方が大きく上昇した。特に河内赤カブでその影響は顕著であった。

一方, 肥料の有無での影響は明確ではなかった。

## 3. 品種による機能性等の相違

赤カブである杉箸カブ, 河内赤カブはポリフェノール, アントシアニン, 抗酸化性のいずれも他のカブより高く, 特に河内赤カブは数値が高かった。

カブの辛味成分は 3 種 (3-butenyl-, 4-pentenyl-, 2-phenylethyl-イソチオシアネート) が知られており, ヘッドスペースガスクロマトグラフィーにより, 3 つの主要なピーク (DT=13.4, 15.9, 39.2min) を検出した。このピークの面積を比較したところ, 赤カブである杉箸カブ, 河内赤カブが高く, 古田苧カブが低かった。

## 4. 粉末化の条件による機能性等への影響

ヒートパイプ乾燥は, 凍結乾燥に比べて辛味成分は 1/3 程度に減少するが, 全ポリフェノール含量, アントシアニン, 抗酸化性は, ほぼ等しいものであった。

一方, 熱風乾燥は辛味成分がほとんどなくなり, 熱により酵素 (ミロシナーゼ) が失活したものと考えられた。しかし, アントシアニンは減少するものの, 全ポリフェノール含量は増加し, 抗酸化性は同程度であった。

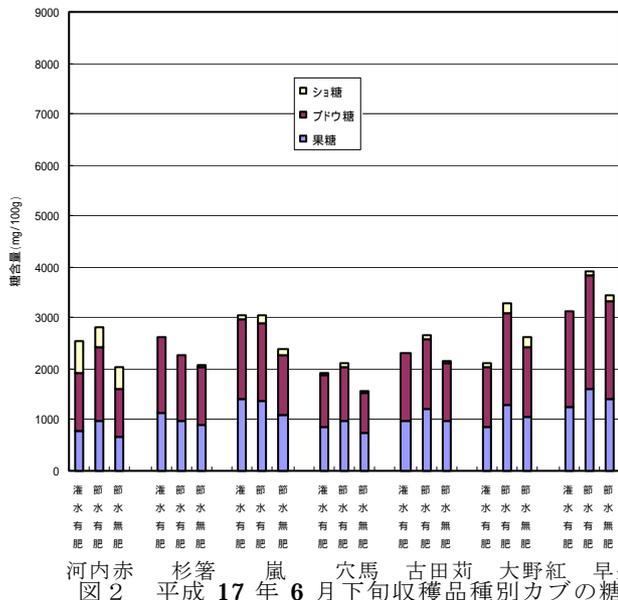
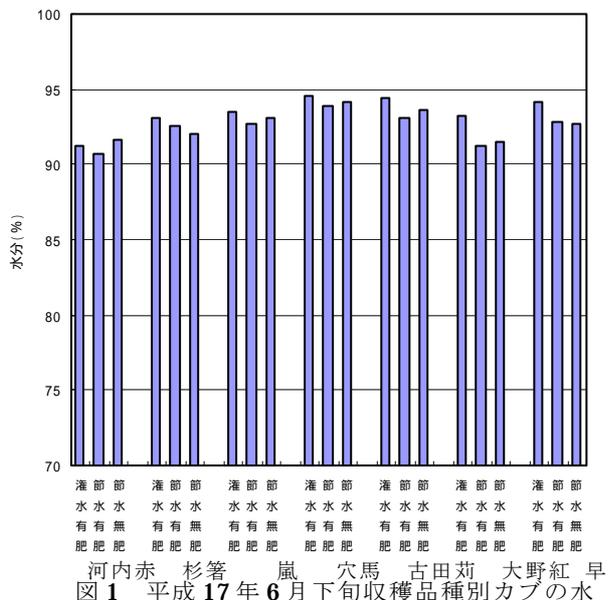


図1 平成17年6月下旬収穫品種別カブの水

図2 平成17年6月下旬収穫品種別カブの糖

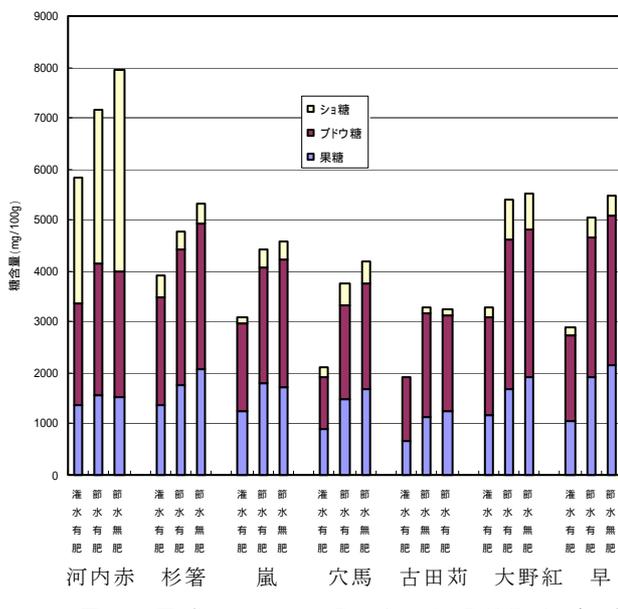
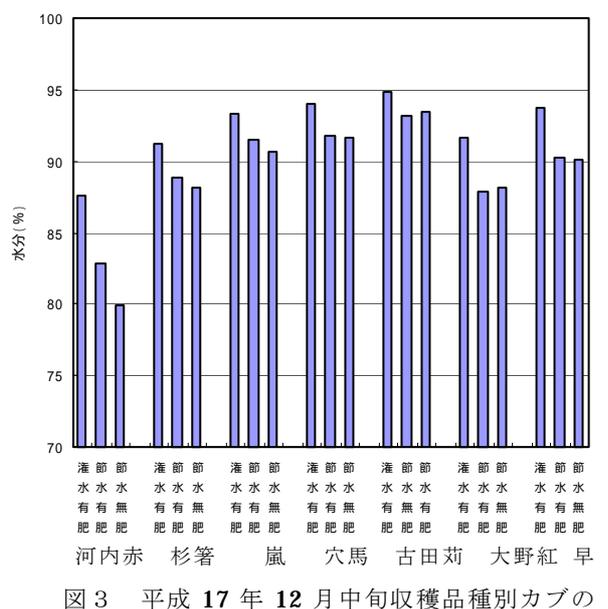


図3 平成17年12月中旬収穫品種別カブの水

図4 平成17年12月中旬収穫品種別カブの糖

表1 カブの品種別機能性成分等

品種	全ポリフェノール mg%	アントシアニン 吸光度	抗酸化性 μmolTrolox/g	辛味成分(イソチオシアネート類)のGC エリア			
				ピーク1	ピーク2	ピーク3	
杉箸	533	0.347	1.05	22786	10657	5531	6599
穴馬	342	0	0.68	12071	3974	4179	3919
古田苺	425	0	0.98	9033	2954	2870	3209
嵐	395	0	0.98	14793	4402	4729	5662
河内赤	729	0.996	1.81	29287	20312	3566	5409

表2 カブの乾燥条件の品質への影響(河内赤カブ)

乾燥条件	全ポリフェノール mg%	アントシアニン 吸光度	抗酸化性 μmolTrolox/g	辛味成分(イソチオシアネート類)GC エリア			
				ピーク1	ピーク2	ピーク3	
凍結乾燥	606	1.039	1.49	69698	51710	11272	6716
ヒートパイン乾燥	729	0.996	1.81	29287	20312	3566	5409
熱風乾燥	995	0.751	1.64	1646	1646	0	0

## 1. ラッキョウ（機能的な食物繊維）を用いた飲料水の開発

小林恭一，天谷新司\*，宮川剛典\*長谷川清幸\*

\*株式会社エル・ローズ HS 事業部

キーワード:ラッキョウ, 飲料, フルクトン, 機能的な

## 目 的

福井県の特産物であるラッキョウには、水溶性食物繊維であるフルクトンが多量に含まれ、その生理機能については、これまでも、血中コレステロール低下作用、血糖値上昇抑制作用など生活習慣病の予防効果が明らかにされている<sup>1~4)</sup>。そこでこの機能を活用した新規食品として、フルクトン含有ラッキョウ臭を軽減させたラッキョウの飲料水の実用化を図る。

## 実験方法

ラッキョウから抽出したフルクトン（以下 Frn）含有エキスを調合した飲料を試作し、Frn 含有量、生菌数について調べた。トンボ飲料（富山県）に、ドリンクタイプ（50ml 入り）を製造委託し、一般消費者を対象に試飲アンケートを実施した。また、ボランティア 17 名による、飲料摂取試験を実施した。

## 1. Frn 含量の測定

10%クエン酸溶液で pH を 3.0 に調製し、沸騰水中で 2 時間加水分解を行った後 1mol/L-NaOH 溶液で中和させて定容した。定容した溶液を、F-キット（ロシュ・ダイアグノスティクス社製）で果糖（以下 Frc）を測定し、加水分解前の飲料も同様に F-キットで Frc 及びスクロース（以下 Suc）を測定した。測定結果に基づいて、次式により Frn の含有量を算出した。

$$\text{Frn 含量} = 0.9 \times (\text{加水分解後 Frc 含量} - \text{加水分解前 Frc 含量} - (\text{加水分解前 Suc 含量} \times 180.16 / 342.3))$$

## 2. 試飲アンケート

ふくい食のめぐみ祭（2005/11/26,27, 於福井県産業会館）来場者約 300 名に試供品とアンケート用紙を渡し、試飲後その場で用紙を回収した。

## 3. 飲料摂取試験

被験者は実験の趣旨を理解し、協力の同意が得られた健康な農業試験場職員およびエル・ローズ社員 17 名に開発中の飲料水（50ml）を毎日 2 本 2 週間摂取（内 2 名は毎日 6 本過剰摂取試験）し、アンケートにより体調、排便状況等を記録し、摂取前、摂取 1 週目、2 週目、

摂取後 3 日後（4 回）採血し、血清生化学検査を行った。

血液検査実施機関：福井県厚生農業協同組合連合会

健康福祉部健康増進課

検査項目：血糖値、中性脂肪、総コレステロール、

HDL コレステロール、LDL コレステロール

## 結果および考察

1. 製品の形態としてペットボトル入り無糖茶タイプ（容量：～500ml）と、ガラス瓶入りドリンクタイプ（容量：～100ml）について検討し、加工委託先、製造コスト、価格設定等の点から、50ml ドリンクタイプで製品化する

表1 試作品の性状

	pH	Brix	フルクトン (g/L)	一般生菌数 (個/mL)
無糖茶タイプ	5.6	1未満	4.4	30以下
ドリンクタイプ	4.2	8.2	24	30以下

ることとした。

2. 原料の調製方法並びに委託先、副原料種類、配合割合等について検討し、パイロットスケールのさらに 1/5（100L）でプロトタイプ 1,000 本（製品名：仮称フルク源）を製造した。このフルクトン含量は 1.5g/50ml 目標に対して、1.2g/50ml であった。30℃で 1 ヶ月間保存した後のフルクトンの分解は認められなかった。



図1 試作飲料水(ドリンクタイプ)

3. 試飲アンケートでは 200 名の回答が得られた。男女比は 53:43, 40～60 代で 66%を占めた。味について 35%

がおいしいと感じ、**38%**が普通と回答し、**52%**が毎日飲み続けられると回答した。飲料水に期待する効果としては、コレステロール・中性脂肪抑制、ミネラル吸収促進、便通改善、血糖値改善の順であった。

表2 試飲アンケート結果(一部)

		回答率(%)
味	おいしい	7.5
	まあおいしい	27
	普通	38
	あまりおいしくない	26
	まずい	1.5
飲み続けられるか	毎日おいしく飲み続けることができる	11
	まあ飲み続けることができる	41
	どちらともいえない	27
	あまり飲み続けられない	18
	まったく飲み続けられない	3
期待する効果	コレステロール抑制	42.5
	中性脂肪改善	46
	便通改善	24
	食後血糖値上昇抑制	17
	ミネラル吸収促進	34

4. 2週間の飲料摂取試験では、下痢症状はなく、飲用開始時期に一部腹痛や鼓腸が認められたが、いずれも一過性で、その後は認められなかった。摂取期間を通じて、放屁が認められた。

血糖値、コレステロール値に有意な変化は認められなかったが、中性脂肪は有意に低下した。今回は2週間という短期間であり、飲料の効果を十分に検証するには、被験者を多くして、長期間の試験が必要と思われる。

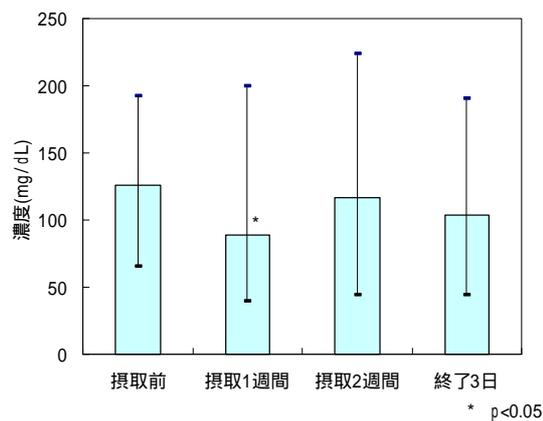


図2 血中 中性脂肪(TG)の変化

\* p<0.05

## 文献

- 1)谷政八, 三谷勝巳, 谷洋子, 小林恭一, 日本家政学会第53回大会講演要旨, (2001).
- 2)谷政八, 小林恭一, 小西雅子, 池田涼子, 谷洋子, 増田勝巳, 日本食物繊維研究会第7回学術集会講演要旨集, pp70 (2002).
- 3)谷政八, 増田勝巳, 谷洋子, 小林恭一, 第56回日本栄養・食糧学会大会講演要旨集, pp64(2002).
- 4)谷政八, 小林恭一, 小西雅子, 池田涼子, 谷洋子, 増田勝巳, 第58回日本栄養・食糧学会大会講演要旨集, pp136(2004).

## 2. ウメ果汁を用いた冷やし麺用つゆの開発

天谷 美都希

キーワード: ウメ, 果汁, クエン酸, めんつゆ

### 目的

県産ウメ果汁を用いて、中華麺用のめんつゆを開発する。

### 実験方法

#### 1. 試作品の製造

ウメ搾汁液やその他の材料の配合割合を検討した。さらに、委託製造を行った。

#### 2. 食味評価

異なる対象で食味評価を実施した。①職員 50 名、②一般の人 128 名。うま味、酸味、甘味、つゆの色、総合、ウメの風味について、好ましさを 5 段階で評価した。

#### 3. 保存試験

30℃暗所保存したつゆの微生物検査（一般生菌数、大腸菌群、カビ・酵母）および色の変化の経時変化を調査した。

・一般生菌数：標準寒天培地と生理食塩水で希釈したサンプル液とをシャーレ中で混和凝固させ、培養した。

・大腸菌群：デゾキシコレート寒天培地とサンプル液とを混和凝固させ、培養した。

・カビ・酵母：PDA 培地および YM 培地に生理食塩水で希釈したサンプル液を塗抹し、培養した。

### 結果および考察

#### 1. 試作品の製造

1 回目委託加工品を用いた食味評価の結果をもとに塩分の低減、酸度の維持、ウメの風味向上を図り、試作品が完成した。

#### 2. 食味評価

結果は表 1, 2 に示した。

職員を対象にした食味評価では、総合、つゆの色、甘味、酸味、うま味において、「とてもよい」「よい」「普通」とした人が 8 割を占め、良好な評価が得られた。ただし、ウメの風味を「弱い」「とても弱い」とした人が 56%と多かった。

また、一般の人を対象にした評価会では、総合、つゆの色、甘味において、「とてもよい」「よい」「普通」が 9 割を占め、とても好評だった。ウメの風味に関する評価は、若干低いものの、良好な評価であった。酸味につい

ては、「悪い」「とても悪い」とした人が 18%と多めだった。特に低年齢層での評価が低かった。

#### 3. 保存試験

135 日後の微生物の増加は見られなかった（表 3）。しかし、液の色が透明な橙色から茶色に変色した。

表 1 食味評価結果-1

	n=50 (%)					
	とてもよい	よい	普通	悪い	とても悪い	無回答
総合評価	2	54	30	8	0	6
つゆの色	4	34	46	14	0	2
甘味	2	40	42	12	0	4
酸味	4	40	44	10	0	2
うま味	4	44	40	4	2	6

ウメの風味	n=50 (%)					
	とても強い	強い	適度	弱い	とても弱い	無回答
ウメの風味	0	12	32	48	8	0

表 2 食味評価結果-2

	n=128 (%)					
	とてもよい	よい	普通	悪い	とても悪い	無回答
総合評価	38	37	13	10	1	1
つゆの色	42	40	16	1	1	0
甘味	25	25	37	9	2	2
酸味	34	24	22	16	2	2
ウメの風味	30	29	24	12	3	2

表 3 微生物検査結果

	(CFU/ml)		
	30日後	70日後	135日後
一般生菌数	300以下	300以下	300以下
大腸菌群	陰性	-	-
カビ・酵母	300以下	300以下	300以下

以上、クエン酸のキレのある酸味が特徴的な、梅を使ったつゆの試作品が完成した。食味評価でも良好な評価が得られた。保存試験では、30℃暗所の条件下において、微生物は増加しなかったが、着色が見られ、暗所での保存、賞味期限の短縮が必要である。

## 1. 地場産農林産物の分析

倉内 美奈

キーワード: 地産地消, 栄養成分

### 目的

地場産農林産物 11 品目の栄養成分と, 9 品目の抗酸化活性を測定する。

### 実験方法

1. 供試材料: 収集した試料は, 表 1 に示した。

2. 測定項目

1) エネルギーの算出方法は以下のとおり<sup>1)</sup>。

野菜  $2.44 \times \text{タンパク質} + 8.37 \times \text{脂質} + 3.57 \times \text{炭水化物}$

イモ  $2.78 \times \text{タンパク質} + 8.37 \times \text{脂質} + 4.03 \times \text{炭水化物}$

キノコ  $2.44 \times \text{タンパク質} + 8.37 \times \text{脂質} + 3.57 \times \text{炭水化物}$

2) 水分: 70°C 2 4 時間乾燥法を用いた。

3) タンパク質: ケルダール分解法を用いた。

4) 脂質: 酸分解法<sup>2)</sup>を用いた。

5) 灰分およびミネラル: 乾式灰化法(500°C 5 時間)で灰化後塩酸抽出し原子吸光により測定した。

6) ビタミン A ( $\beta$ -カロテン): エタノール抽出後けん化抽出し HPLC 法<sup>2)</sup>を用いた。

7) ビタミン B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>: 酸及び酵素抽出後, B<sub>1</sub> はチオクローム蛍光法, B<sub>2</sub> は HPLC 法を用いた。

8) ビタミン C: メタリン酸抽出後 HPLC 法もしくはヒドラジン比色法を用いた。

9) 食物繊維: プロスキュー法<sup>2)</sup>を用いた。

10) 抗酸化活性: 凍結乾燥後, 30MESH の篩を通

した試料に 80% エタノール溶液を加え, 2 時間抽出し, 0.45  $\mu\text{m}$  フィルターでろ過し試料抽出液とした。分光光度計による DPPH ラジカル消去能の測定<sup>3)</sup>を用いた。

### 結果および考察

農林産物の栄養成分を分析した結果を表 2, 表 3 に示した。平成 16 年と 17 年の 2 年分の分析結果が出ている項目は, 得られた結果の最高値と最低値で示した。その結果, タンパク質, 脂質, 炭水化物, 食物繊維, ミネラルの分析値には大きな違いが見られなかった。しかしビタミンの年度差は大きく, 特に  $\beta$  カロテンやビタミン B<sub>2</sub> の差が大きかった。再度, 分析検討を必要とした。

抗酸化活性の分析結果を表 4 に示した。木田チリメンジソの抗酸化活性が非常に高かった。しかし木田チリメンジソは葉を摂取するより, 梅干しやシソジュースで摂ることが多いため, 加工による栄養成分や抗酸化活性の変化を調べる必要性を感じた。

### 文献

1) 「五訂日本食品標準成分表」 科学技術庁資源調査会 pp5-11

2) 「五訂日本食品標準成分表分析マニュアルの解説」 財団法人日本食品分析センター 中央法規

3) 「食品機能研究法」 須田郁夫 光琳 pp218-220

表 1 地場産農林産物の採取時期と採取地

	採取時期	採取地
マナ	3月下旬~4月中旬	敦賀市
木田チリメンジソ	6月下旬~7月上旬	福井市
越のルビー	7月~10月	福井市
		坂井郡
		池田町
ヤマトキホコリ	6月~9月	大野市
赤ズイキ	7月下旬~8月	大野市
河内赤カブ	11月下旬~12月中旬	福井市(旧美山町)
穴馬カブラ	11月	大野市(旧和泉村)
大野のサトイモ	10月下旬~11月上旬	大野市
谷田部ネギ	1月下旬	小浜市
勝山ミズナ	3月中旬	勝山市
越前カンタケ	1月下旬~2月中旬	池田町

表2 栄養成分分析結果 I

(可食部 100g あたり)

	エネルギー (kcal)	タンパク質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	食物繊維 (g)
マナ	27 ~ 33	2.5 ~ 3.4	0.5 ~ 0.6	4.2 ~ 6.2	2.3 ~ 2.7
木田チリメンジソ	32 ~ 36	2.8 ~ 3.3	0.6 ~ 0.8	5.5 ~ 6.6	4.0
越のルビー	24 ~ 30	0.8 ~ 1.2	0.1 ~ 0.4	5.8 ~ 6.9	0.6 ~ 1.5
ヤマトキホコリ(葉無)	12	0.6	0.1	2.9	1.8
ヤマトキホコリ(葉付)	25	1.6	0.3	5.2	3.0
赤ズイキ	14 ~ 22	0.3 ~ 0.4	0.0 ~ 0.1	3.5 ~ 5.6	1.0 ~ 1.6
河内赤カブ	36 ~ 44	0.9 ~ 1.2	0.1 ~ 0.2	8.5 ~ 10.2	1.9 ~ 3.3
穴馬カブラ	20 ~ 21	0.9 ~ 1.1	0.1	4.6 ~ 4.8	1.8 ~ 2.2
穴馬カブラ(葉)	24 ~ 25	2.4 ~ 2.5	0.2 ~ 0.3	4.2 ~ 4.6	2.8
サトイモ	75 ~ 76	1.7	0.1 ~ 0.2	17.2 ~ 19.6	2.8 ~ 2.9
谷田部ネギ:緑	31 ~ 34	2.2 ~ 2.4	0.4	6.2 ~ 7.0	2.5 ~ 3.1
:白	36 ~ 42	2.1 ~ 2.4	0.2	8.3 ~ 9.7	2.2 ~ 2.3
勝山ミズナ	23	2.7	0.3	3.9	1.3
越前カンタケ	21 ~ 25	3.0 ~ 4.0	0.1 ~ 0.2	7.0 ~ 8.5	2.8 ~ 3.0

表4 抗酸化活性分析結果

	抗酸化活性 ( $\mu$ mol/gD.W.)
マナ	29.1 ~ 34.0
木田チリメンジソ	170.2 ~ 198.3
越のルビー	36.8 ~ 46.3
赤ズイキ	19.4 ~ 22.2
穴馬カブラ	18.4
穴馬カブラ(葉)	29.0
河内赤カブ	19.2 ~ 21.3
サトイモ	4.7 ~ 5.8

表3 栄養成分分析結果 II

(可食部 100g あたり)

	ミネラル					ビタミン			
	Na (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	A ( -カロテン) ( $\mu$ g)	B1 (mg)	B2 (mg)	C (mg)
マナ	15 ~ 20	67 ~ 82	24 ~ 31	0.7 ~ 1.1	0.5 ~ 0.7	1845 ~ 3448	0.14	0.12	90 ~ 92
木田チリメンジソ	6 ~ 14	118 ~ 187	42 ~ 58	2.3 ~ 3.7	0.6 ~ 0.9	5160 ~ 8780	0.10 ~ 0.13	0.17 ~ 0.18	18 ~ 30
越のルビー	6 ~ 20	6 ~ 12	8 ~ 15	0.5 ~ 0.8	0.1 ~ 0.2	536 ~ 1325	0.08 ~ 0.11	0.02 ~ 0.03	28 ~ 48
ヤマトキホコリ(葉無)	2	63	93	1.2	1.4	240	-	0.01	59
ヤマトキホコリ(葉付)	7	232	117	3.4	2.4	2120	0.05	0.05	196
赤ズイキ	2 ~ 8	19 ~ 52	16 ~ 30	0.2 ~ 0.4	0.2 ~ 0.5	14 ~ 220	0.00 ~ 0.01	0.00 ~ 0.01	2 ~ 4
河内赤カブ	14 ~ 22	14 ~ 45	16 ~ 31	0.3 ~ 0.8	0.2 ~ 0.4	0 ~ 5	0.03 ~ 0.04	0.03 ~ 0.04	25 ~ 34
穴馬カブラ	7 ~ 19	13 ~ 32	14 ~ 18	0.2 ~ 0.4	0.2 ~ 0.3	Tr	0.03	0.03	19 ~ 26
穴馬カブラ(葉)	14 ~ 15	137 ~ 167	19 ~ 31	0.8 ~ 0.9	0.4	1513	0.10	0.11 ~ 0.18	91
サトイモ	7 ~ 12	2 ~ 9	19 ~ 22	0.3 ~ 0.8	0.2 ~ 0.4	0 ~ 7	0.08	0.01 ~ 0.02	7 ~ 8
谷田部ネギ:緑	8 ~ 10	35 ~ 98	11 ~ 14	0.6 ~ 0.8	0.2 ~ 0.3	2740	-	0.09	31 ~ 43
:白	11 ~ 14	44 ~ 58	12 ~ 13	0.4 ~ 0.5	0.2 ~ 0.3	-	0.05	0.06	17 ~ 20
勝山ミズナ	24	19	18	0.6	0.3	2680	0.10	0.12	78
越前カンタケ	5 ~ 10	0 ~ 1	9 ~ 21	0.4 ~ 1.3	0.6 ~ 1.4	0	0.20	0.17	5 ~ 7

## 2. 県産水産物の栄養成分評価

森山 充

キーワード: 一般成分, 無機成分, ビタミン

### 目的

学校給食に食材を使用する場合, 栄養成分のデータが必要となってくる。しかし, 県産水産物の中には「日本標準食品成分表」に掲載されていないものもあり, 部位別のデータの掲載もほとんどなく, 学校給食に利用しづらい状況にある。そこで今回は, 日本標準食品成分表に掲載されていない県産水産物の中で, 学校給食現場より要望のあるものについて栄養成分の分析を行い, 地場産水産物の利用拡大を目指すことを目的とする。

また, 県内で加工されているサバへしこについても分析を行った。

### 実験方法

#### 1. 試料

##### 1) ノロゲンゲ

4月下旬福井県越前漁港水揚(平均体重 180g) 頭, 内臓を除く可食部

##### 2) ズワイガニ雌

11月中旬福井県越前漁港水揚(平均体重 170g) 肉, ミソ, 内卵, 外卵

##### 3) ズワイガニ雄

1月中旬福井県越前漁港水揚(平均体重 760g) 肉, ミソ

#### (4) サバへしこ

県内で加工されたものを県漁業協同組合連合会で購入(平均重量 620g) 頭, 腹部糠, 背骨部分を除く可食部

#### 2. 分析方法

一般成分, 無機成分(ナトリウム, カリウム, カルシウム, マグネシウム, 鉄分, 亜鉛) およびビタミン(A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C)を前報に準じて測定した。<sup>1) 2)</sup> カリウムについてはナトリウムと同様の方法で行った。

### 結果および考察

分析結果を表1に示した。サバへしこはナトリウム含量が高かった。ズワイの外卵は海水にさらされており, 他の部位と比較してナトリウムとマグネシウムの含量がやや高くなっていると考えられた。

### 文献

- (財) 日本食品分析センター編: 五訂日本食品標準成分表 分析マニュアルの解説, 中央法規, 東京, 2001.
- 森山 充: 平成 16 年度食品加工に関する試験成績書, pp9, 福井食加研(2005)

表1 分析結果

	一般成分(g/100g)					無機成分(mg/100g)						ビタミン(mg/100g)				(g/100g) 廃棄率
	水分	タンパク質	脂質	灰分	炭水化物	Na	Ca	Mg	Fe	Zn	K	A	B1	B2	C	
ノロゲンゲ	88.9	7.1	2.6	1.1	0.3	260	20	17	0	0.4	-	0.01	0	0.14	1	27
ズワイ雌ミソ	62.2	11.8	24.1	1.7	0.2	270	18	46	15	1.2	270	0	0.05	0.28	8	95
ズワイ内卵	59.7	30.1	8.0	2.0	0.2	210	9	11	1	1.4	140	0.65	0.04	0.14	11	95
ズワイ外卵	77.1	18.9	1.6	2.2	0.2	430	15	65	5	1.4	130	0	0	0.15	7	93
ズワイ雌身	78.8	19.2	0.4	1.4	0.2	270	32	55	0.3	1.0	310	0	0.24	0.6	0	-
ズワイ雄ミソ	67.2	11.0	19.5	1.7	0.6	340	9	42	12	1.8	250	0	0.05	0.28	6	94
ズワイ雄身	80.0	17.3	0.5	1.7	0.5	220	6	37	0	0.9	450	0	0.24	0.6	1	-
サバへしこ	36.5	21.8	28.3	9.1	4.3	2700	41	84	1.5	0.6	280	0	0.65	0.27	3	41

0:0.1 未満      - : 未測定

平成17年度 食品加工に関する試験成績

---

2006年3月31日 発行

編集・発行 福井県農業試験場・食品加工研究所  
(福井県食品加工研究所)

〒910-0343 福井県坂井市丸岡町坪ノ内1字大河原1-1

Tel 0776-61-3539

Fax 0776-61-7034

---