

平成 18 年度

食品加工に関する試験成績

平成 19 年 3 月

福井県農業試験場
食品加工研究所

目 次

大型クラゲの原料特性の解明と加工法の改善 大型クラゲの塩クラゲ加工法の改善	1
高品質純米酒製造技術の開発 高発酵性酵母の育成	3
健康増進のための大豆の有効活用方法の開発 豆乳乳酸発酵菌株 chib-2 株の特性と発酵促進技術	5
植物性乳酸菌を利用した乳酸発酵食品の開発 1．県内産食材からの乳酸菌の分離 2．保有乳酸菌株の胃酸耐性と胆汁液耐性	7
福井そばの品質向上収穫技術の確立 そばの収穫時期と品質変化	9
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 在来カブ，ツケナの栽培条件による品質への影響	12
農林水産業者等提案型共同研究「健康長寿食品の開発」 1．県産米を用いたギャバ食品の開発 2．福井ウメを使ったさわやか健康麹飲料の開発	14
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 1．地場産農林産物の分析 2．県産水産物の栄養成分	18

大型クラゲの塩クラゲ加工法の改善

成田 秀彦

キーワード: 塩クラゲ, 低コスト化, 廃水

目 的

福井県沿岸に来遊する大型クラゲ(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及びその改良について検討した。今年度は大量生産を考慮して常温での加工,及び加工廃水の性状について検討した。

実験方法

1. 試料

エチゼンクラゲは平成18年9~11月に福井県越前町漁業協同組合から入手した。水揚げされたクラゲを750樽に入れ食品加工研究所へ搬入後,実験に使用した。

2. 塩クラゲ製造

今回の塩クラゲ製造試験時の標準は前報¹⁾に準じて製造した(以下従来法とする)。製造にあたっては搬入したクラゲを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10g/cm²,20g/cm²,30g/cm²となるように重石を乗せた。また,昨年の試験で加重をかけ過ぎると,クラゲが密着し脱水効率が悪くなった事から,今回の試験では30g/cm²の加重を掛ける場合,クラゲの間にパイリーンマットを入れ脱水の効率を検討した。一連の工程は気温5℃の冷蔵庫内と常温の室内で行った。

試験項目として,加圧開始時期,加重圧力,および原料重量を変えて塩クラゲを製造し製造過程の重量変化を調査した。

3. 物性測定

できあがり製品の水分,塩分,物性について測定した。測定方法は前報に準じた。

4. 廃水の性状

塩クラゲ製造過程で排出される廃水量,pH,CODを調査した。

結果および考察

1. 塩クラゲ製造中のクラゲ重量変化

塩クラゲ製造工程中のクラゲ重量変化を図1に示した。クラゲをミョウバン0.5%液に1夜浸漬後,冷蔵庫内(5℃)では88%に,常温(20℃前後)では83%に減少しており,常温の方が減少率が高かった。ミョウバン浸漬後,10g/cm²,20g/cm²,30g/cm²となるよう重石をしたものでは,10g/cm²と20g/cm²では減少率にあまりさは見られなかったが,30g/cm²の加重を掛けた方が減少率は高かった。このことから,パイリーンマットの効果が確認できた。ミョウバン浸漬後,加圧処理したものと,加圧しなかったものでは,5日目には加圧処理したものが製品として仕上がっていたが,加圧なしでは50%に減少しただけで,加圧処理の有効性が確認できた。

2. 常温での加工

従来法で冷蔵庫内で作成したものと,常温で加工したものを比較したところ,製品に遜色は見られなかった。このことから,今後の大量生産に向けて,大きな冷蔵庫の必要性が薄れたものと考えられる。また,塩クラゲ製造時にロットを10kg以上とした場合,クラゲの間にパイリーンマットを入れる事により,クラゲ同士の密着による脱水不良を防ぐ事ができ,今後の大量生産時にも有効に活用できるものと考えられる。

3. 塩クラゲの物性変化

製品の水分と破断強度の間には明瞭な相関(図2)は認められなかった。水分と塩分の間には相関(図3)が認められた。およそ,水分と塩分の合計が95%であった。

4. 廃水の性状

塩クラゲ製造工程中の廃水のpHは3.5~4.4の間であり、CODは67~93mg/lであった。また、廃水の総計はクラゲの2倍量の廃水量が出ることが判った。総廃水の食塩濃度は約10%でこれは活性炭では除去できなかったが、エタノールを40%以上添加することにより塩の析出は可能であった。

5. ミョウバン漬けクラゲの脱水

ミョウバン漬けクラゲに重石をすることにより塩を使わずに脱水が可能であった。できた製品は従来法と変わらず、クラゲ独特の歯ごたえなどがあり、今後の低コスト生産に向けた加工法として有望と考えられる。

文献

1) 森山 充:平成16年度食品加工に関する試験成績書, pp1-3, 福井食加研(2005)

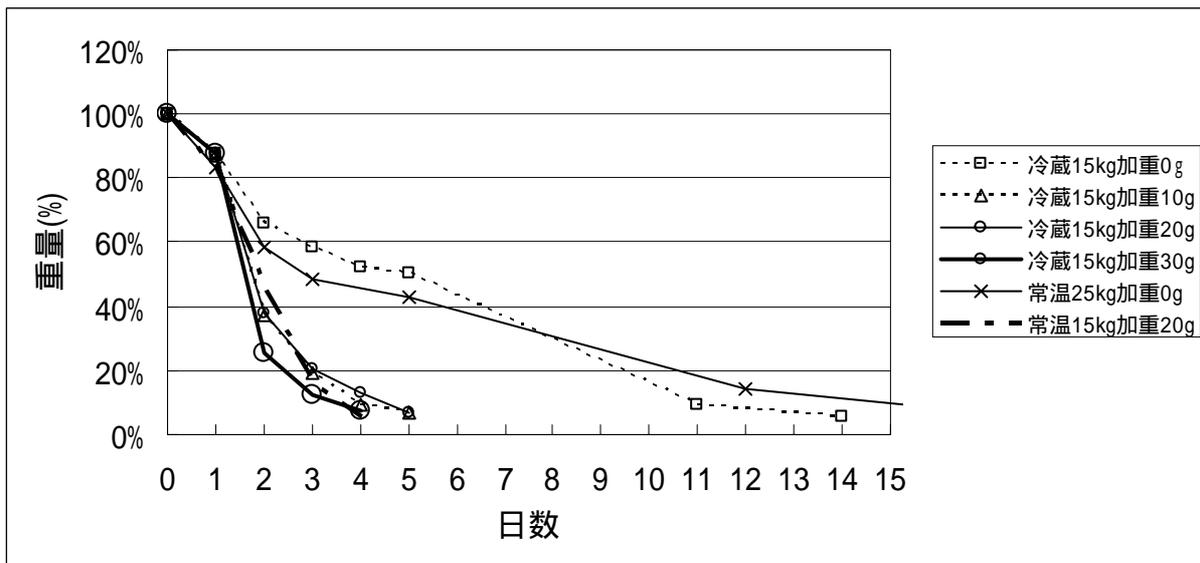


図1 塩クラゲ製造中の重量変化

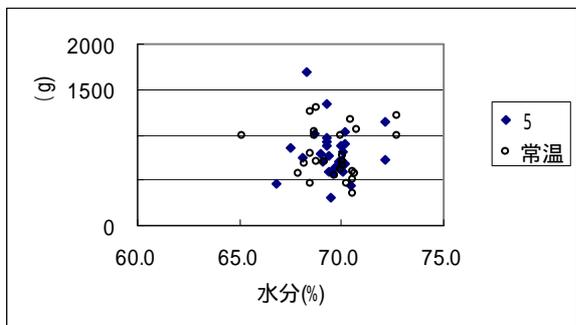


図2 水分と破断強度の関係

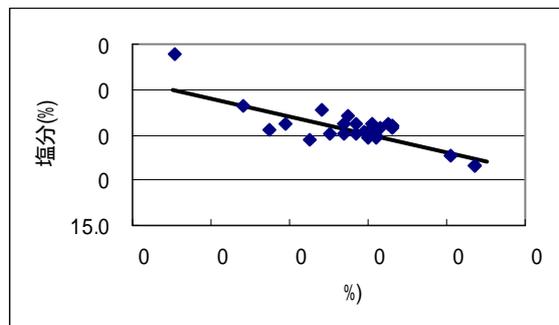


図3 水分と塩分の関係

表3 塩クラゲ製造工程における分離液の性状

	分離液1	分離液2	分離液3
pH	4.4	3.6	3.5
COD(mgo/l)	67	93	75
液量(kg)	35	12	16

(生クラゲ 30kg 当り)

分離液 1:0.5%ミョウバン浸漬液
 分離液 2:16%混合塩後浸出液
 分離液 3:16%混合塩後浸出液
 混合塩 : 塩, ミョウバン:100, 3.5(2.5)

高発酵性酵母の育成

久保 義人

キーワード：清酒酵母，純米酒，交雑

目的

近年，市場では純米酒が注目されており，全製品を純米酒に切り替えるメーカーが増加しつつある．しかしながら，現在の標準的な酒造技術はアルコール添加を前提としたものであり，単純にアルコール添加を省略しただけでは品質の高い純米酒の製造は難しく，一部製品で発酵停滞に起因する問題が認められるなど県産酒の品質低下が懸念される．このような現状に対応するため，発酵力が高く糖分の食い切りが良い高発酵性酵母を育成し，県産純米酒の高品質化に寄与することを目的としている．

実験方法

1. 1倍体の交雑方法

1倍体株をYPD培地(2%グルコース，2%ポリペプトン，1%酵母エキス)にて1日混合培養後，YPD平板培地上でコロニーを形成させ，生育が早くコロニーが大きいものを交雑株として分離した．

2. エタノール耐性の付与

交雑株を18%エタノール含有酢酸緩衝液(pH4.2)に懸濁し，30℃で一定時間処理後生存している株をYPD培地で培養した．この操作を，処理時間を段階的に増やしながら(4~48時間)18回繰り返し，エタノール耐性株とした．

3. 醸造特性評価

酵母の醸造特性は，10g，200g，20kg規模の小仕込試

験で評価した．原料米の精白歩合は70%とし，麹は凍結麹を，掛米は 米を使用し，初発菌数が汲水1mlあたり 1×10^7 個となるように供試株を添加した．対照株には，日本醸造協会のきょうかい14号酵母(K-14)を使用した．選抜に際しては，エタノール，香気成分(酢酸イソアミル)，有機酸等の生産性を指標とした．

結果および考察

これまでに取得した約30株の1倍体を種々の組合せで交雑し，約300株の中から酸生成が少なく香気成分生成が高い株(M1414-2b2)を選抜した．当所で実施した総米20kgの試験醸造結果では，M1414-2b2株はK-14と比較して香気成分(酢酸イソアミル)生産量が約4倍多く，酸生成量は15%程度低下している．しかしながら，M1414-2b2株は発酵力が弱くもろみ末期での発酵停滞が認められ，実用化に移すには問題が残った．そこで，もろみ末期の発酵停滞を改善するために，交雑株に対してエタノール耐性の付与を試みた．

エタノール耐性の付与は，18%エタノール溶液処理を繰り返すことにより行った．最初の処理では，4時間を超えると全て死滅したが，処理の繰り返しに伴い生存率が高くなり，18回目には48時間処理後も大部分が生存していた．18回目のエタノール処理液より1株を分離し，アルコール耐性株(No.1034)とした．No.1034株を使用したもろみは順調に発酵し，エタノール濃度20%以

表1 試験醸造酒の成分比較

菌株	日数 (日)	日本酒度	エタノール (%)	グルコース (%)	酸度	酢酸イソアミル (mg/L)
K-14	45	+2.0	17.0	0.6	3.3	1.5
M1414-2b2	33	-27.5	13.9	2.8	2.8	6.5
No.1034	36	+1.5	20.2	0.7	3.2	2.6

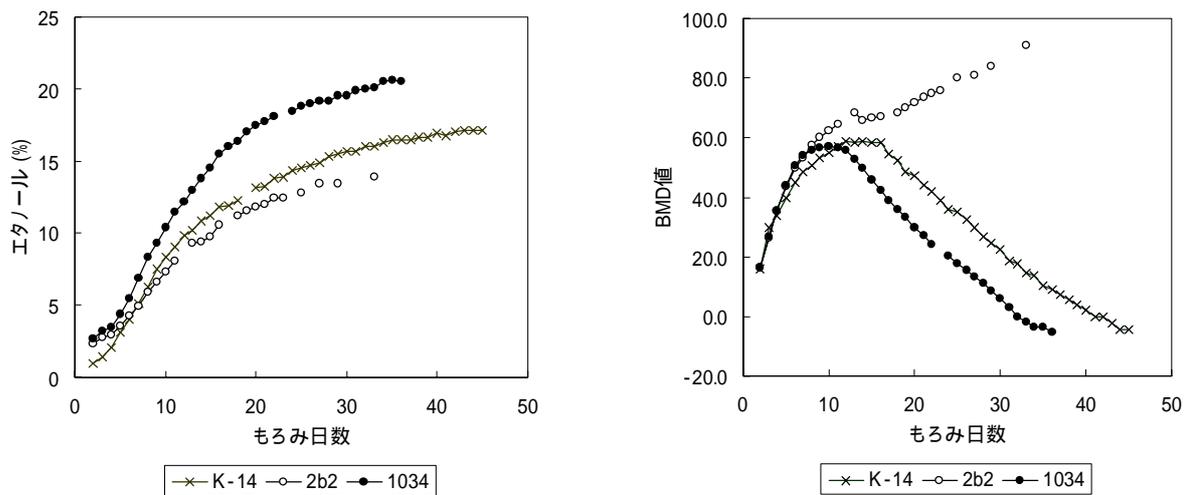


図2. 発酵期間中のエタノールおよびBMD値の推移
 BMD値 = ポーメ比重 × 日数

下では死滅率の増加は認められなかった．生成酒の日本酒度およびエタノール濃度はK-14を上回り，酸度は同等であった．

No.1034株の香気成分生産性は，予想に反してK-14と同程度であった．純米吟醸酒など香りが必要な場合には，No.1034株とM1414-2b2株の混合使用で対応できると考えている．

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。

今回は豆乳乳酸発酵に適した乳酸菌を選抜し、さらに豆乳をフィチン酸分解酵素（フィターゼ）処理することで、乳酸発酵を促進することを明らかにした。

豆乳乳酸発酵菌株 chib-2 株の特性と発酵促進技術

田中 ゆかり

キーワード: 豆乳, フィチン酸, 酵素, 乳酸菌

目 的

豆乳に乳酸菌を添加し乳酸発酵することで、豆乳特有の臭いを改善し、酸味を特徴とする豆乳になる。

しかし、菌株によっては、味の劣化や発酵臭の生成など、豆乳発酵に適しない場合がある。

そこで、当研究所保有乳酸菌株の中から、豆乳発酵に適する菌株の選抜を行った。

また、豆乳の乳酸発酵は発酵が不安定であるため、豆乳のフィターゼ処理による発酵促進方法を開発した。

4. フィターゼ処理した豆乳の試作：工場において生呉に対し 0.08% フィターゼ（スミチーム P H Y，新日本化学工業製）を添加し、38 から 98 まで加熱後、搾乳したものを用いた。乳酸発酵は、この豆乳を 100 10 分加熱後、chib - 2 株を豆乳 10m l あたり 10^5 個添加し常温で 48 時間発酵した。

5. 微生物：一般生菌数、嫌気性生菌数を測定した。

結 果

保有菌株の中には、強い酸臭、酸味があるものもあったが、chib - 2 株が香味ともに良好であり、今後の商品開発に有望であった（表 1）。

乳酸菌接種前の加熱殺菌条件は、100 10 分が適切で、121 10 分の殺菌では色調や味の劣化がみられた（表 2）。

豆乳乳酸発酵において、生呉に対し 0.08% のフィターゼを添加した豆乳は、無処理と比較して、乳酸菌数の増加、pH の低下など乳酸発酵が促進し、発酵促進方法として有効であった。また、一般生菌数の増加が抑制されることから、保存性も向上した（表 3）。

測定方法

1. 乳酸発酵用豆乳：大豆から豆乳を採取し、100 10 分殺菌したもの。

2. 供試乳酸菌株：当研究所で漬物、総菜から分離・保存している 4 株、および市販発酵乳から分離した 1 株

3. 乳酸菌の培養、添加、発酵：M R S 培地を用い、30 静置培養にて full growth させた。培養状態は乳酸菌実験マニュアル¹⁾により目視で判定した。豆乳 10m l あたりこの培養液を 1 drop (約 10^5 個) 添加し 30 で 48 時間、静置にて発酵させた。

文 献

1)小崎道夫監：乳酸菌実験マニュアル，朝倉書店(1992)

表1 各種乳酸菌株による発酵豆乳の品質

菌株	pH	乳酸 濃度 (%)	官能評価	有望度
乳酸菌無添加	6.3	0.09	変敗臭	
21f2	4.4	0.24	強い酸臭, 強い酸味	
M A S A 15	4.4	0.19	強い酸臭, 強い酸味	
chib - 2	5.3	0.10	さわやかな臭い, 甘い味	
K R 4	4.4	0.20	くせがある酸臭, 強い酸味	
9a4	4.9	0.12	強い酸臭, 強い酸味	

表2 殺菌条件の異なる豆乳の品質

殺菌条件	保存時間 (保存温度:30)	味, 臭い	色 調			一般生菌数 (CFU/g)
			L*	a*	b*	
無処理	採取直後	普通	82.63	-4.10	13.27	4.2×10^5
無処理	24hr	変敗臭	79.91	-3.93	9.10	5.8×10^6
100 10分	24hr	普通	81.73	-3.89	12.65	300 以下
121 10分	24hr	苦い味	77.85	0.21	15.28	300 以下

表3 chib - 2株乳酸発酵豆乳におけるフィターゼ処理の効果

フィターゼ処理の有無	一般生菌数 (CFU/g)	乳酸菌数 (CFU/g)	pH
無処理	8.6×10^3	1.7×10^6	6.16
処理	300 以下	6.1×10^8	5.87

乳酸菌は多くの発酵食品に関与しているだけでなく、その保健効果についても認知され、機能性食品としての市場は拡大し続けている。しかし、乳酸菌の保健機能をうたった製品は発酵乳であるヨーグルトが主体で、野菜や果実、穀類等農産物を利用した製品はあまり例が無い。一方、漬物、味噌、醤油などの伝統的な発酵食品にも多くの乳酸菌が関与しており、その生育環境が発酵乳のそれとは異なることから、植物性乳酸菌と提唱されている。福井県にも伝統的な発酵食品(ラッキョウ漬、赤カブ漬、サバなれ鮓、へしこ、はまなみそ等)があり、これらの乳酸菌もいわゆる植物性乳酸菌と考えられるが、詳細は不明である。そこで、これら本県の伝統的な発酵食品から有用な乳酸菌を分離し、本県の農産物と組み合わせることで、付加価値の高い発酵食品を開発する。

1. 県内産食材からの乳酸菌の分離

駒野 小百合, 小林 恭一, 百木 華奈子*

*仁愛女子短期大学生生活科学科

キーワード: 乳酸菌, 発酵食品, 福井県

目 的

本年度は、保健効果が期待できるとともに、農産物の発酵に適した乳酸菌を取得する目的で、県内伝統食品を中心とした発酵食品から乳酸菌の分離を行った。

実験方法

1. 分離源

- 1)おは漬(ハクサイ浅漬) 市販品 越前市
- 2)はまなみそ(おかず味噌, 総菜) 市販品 福井市
- 3)ハクサイキムチ 所内試作品
- 4)サバへしこ(サバ糠漬) 市販品 美浜町, および所内試作品
- 5)サバなれ鮓 市販品 勝山市

2. 所内試作方法

1)ハクサイキムチ

2006年12月15日, ハクサイ10kg(縦1/4割)に400gの食塩を加え3日間下漬けし, 軽く搾り3時間放置乾燥させ, ヤンニョム*, ダイコン, ネギ, ニラ, ニンジンを合わせ本漬けし冷暗所に放置した。12月20日, 2007年2月6日にサンプリング, 乳酸菌を分離した。

*ヤンニョム(唐辛子ペースト)

リンゴ, タマネギ, ニンニク, ショウガ, イワシエキス, アミエビ塩辛, サイダーをミキサーにかけ, 唐辛子, 砂糖, 塩, いりゴマ, うまみ調味料, 餅米糊を加えて混ぜあわせた。

2)サバへしこ

2006年4月15日, 塩サバ(サバの20%重量の塩で2週間

漬け込んだもの)40匹, 調味液塩汁混液7ℓ(塩鯖作成時に上がった汁を沸騰濾過し, みりん, 砂糖, 焼酎, 醤油を加えたもの)米ぬか12kg, 唐辛子適量を, 75ℓ容のポリ樽に, ぬか, 調味液, サバ, ぬかと交互に漬け込み, 上に編みわら, 中ふた, 重石(40Kg)のをせ, 最後に残った調味液を流し込んで, 虫が入り込まないように黒ポリ袋をかぶせた。

漬け込み開始直後, その後約一ヶ月おきに中心部から糠をサンプリングし, 乳酸菌を分離した。

3. 乳酸菌分離培地

乳酸菌実験マニュアル¹⁾に従いGYP白亜寒天培地, および5%NaCl添加GYP白亜寒天培地を用いた。またカビ・酵母, 好気性細菌の生育を抑える目的で, シクロヘキシミド, アジ化ナトリウムを各10ppmになるよう培地に添加した。

4. 分離方法

試料を滅菌生理食塩水で段階希釈後, 上記培地に混積, 重層し30℃で培養, 明瞭なクリアゾーンを形成したコロニーをシャーレ1枚当たり約5株釣菌し, GYPstabに針刺培養した。

5. 保存方法

生育を確認したGYPstab(または5%NaCl添加GYPstab)は, 速やかに4℃冷蔵保存し約3ヶ月ごとに植え継ぎした。

6. 生菌数の測定

上記分離培地のコロニー数を計測した。

結果および考察

サンプル中の乳酸菌と思われる生菌数は表1の通りで,

おは漬, キムチ, サバなれ鮓では 10^8 CFU/g以上の菌数が, はまなみそには約 10^5 CFU/gの菌数が認められた. サバへしこ市販品からは乳酸菌と思われる菌が700CFU/gと少なかったため, 所内で漬け込み, 経時的にサンプリングしたところ, 4.9×10^6 CFU/gまで増加する時期が認められた. また分離した菌のほとんどはNaClを添加しない培地よりもNaCl添加培地のほうが生育が良好で, へしこから分離した菌の保存には5%NaCl添加GYP培地寒天培地を用いることとした.

表1 試料中の生菌数(酸生菌) (CFU/g)

おは漬	3.5×10^8
はまなみそ	$9.7 \times 10^4 \sim 1.2 \times 10^5$
ハクサイキムチ	$3.9 \times 10^8 \sim 5 \times 10^8$
サバへしこ 市販品	7×10^2
サバへしこ 所内試作品	$1.1 \times 10^2 \sim 4.9 \times 10^6$
サバなれ鮓	6.5×10^8

分離・保存した株数は表2に示すとおりで, 継代培養時に, うまく生育できなかった株があり, 各試料から計189株を分離・保存した. はまなみその培地では他の菌のコンタ

ミが多く, 1株のみ分離できた. 今後は分離株が乳酸菌かどうか, 単一株かどうかについて検討する予定である.

表2 分離・保存株数

おは漬	24
はまなみそ	1
ハクサイキムチ	39
サバへしこ 市販品	3
サバへしこ 所内試作品	107
サバなれ鮓	15
計	189

謝 辞

キムチの試作に当たっては, 坂井市在住金希南氏の坂井市丸岡町鳴鹿公民館短期講座を参考にした. サバへしこ試作は, 美浜町(有)なぎさ会(代表加藤佐久代氏)で漬け込みを行った. 記して感謝申し上げます.

参考文献

1)内村泰, 岡田早苗: 乳酸菌実験マニュアル, 小崎 道雄編, 朝倉書店. (1992)

2. 保有乳酸菌株の胃酸耐性と胆汁液耐性

小林 恭一, 駒野 小百合

キーワード: 乳酸菌, プロバイオティクス, 機能性

目 的

乳酸菌の保健機能を活かした農産物の発酵食品の開発を目的として, 所内で保有している乳酸菌から, 腸内に生きて到達することのできる乳酸菌を選抜するために, 胃酸耐性および胆汁酸耐性について検討した.

実験方法

1. 供試菌株

保有20株 *Lactobacillus*属16株 *Leuc.mesenteroides*1株, *Ped.pentosus*2株, unknwn1株

2. 耐酸性試験¹⁾²⁾

人工胃液(100mM HCl/KCl buffer pH2.0 with 0.04% Pepsin)4.5mlに乳酸菌培養液(GYP broth 30°C 24hr)0.5mlを加え, 37°Cで2時間放置し, MRS寒天培地に混釈し, 生菌数を測定した.

3. 胆汁液耐性試験¹⁾²⁾

GYPbrothにて24時間前培養を行った菌株を0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4%胆汁末含有GYPbrothに接種, 37°Cで24時間培養, マイクロプレートリーダーで630nmOD値を測定し

た.

結果および考察

1. 胃酸耐性

3回繰り返した結果, 14f1株, No.125株で比較的耐性が認められた. 両者はいずれも*L.plantarum*と推定される菌株で, 特にNo.125株は2時間後の残存率が1/10で他の株よりも優れていた. 接種後の生菌数を経時的にみたところ, No.125株は90分まではほとんど低下しなかった.

2. 胆汁液耐性

20株中17株がOD値0.6以上を示した. うち6株は耐性が高かった. 胃酸耐性の高かった2株の内14f1株は胆汁液耐性も比較的高かったが, No.125株はそれほど高くなかった. 供試20株の内14f1株が比較的有望と思われるが, 引き続き検討を行う予定である.

参考文献

1)車幸雅ほか: 日食科工誌, 48(9), 656~663(2001)

2)熊谷武久ほか: 日食科工誌, 48(9), 677~683(2001)

そばの収穫時期と品質変化

天谷 美都希

キーワード: そば, 早期収穫, 色, 機能性

目的

福井県のそばは水田転換畑の基幹作物であり, 地域特産的な福井のブランド品として重要視されている。

近年, 消費者や実需者から成熟早期の黒化率の低いそばは風味がよいとされ, そばの早期収穫の関心が高まっている。

しかしながら, これまで早期収穫したそばの品質についてはほとんど調査されておらず, 品質情報は明らかになっていない。そこで, そばの収穫時期とそばの品質の変化について調査, 検討する。

実験方法

1. 供試材料

大野市, 坂井市丸岡町で平成 18 年に収穫したそばで, それぞれ収穫時期の異なる 3 点, 計 6 点を試料とした。なお, 平成 16, 17 年産を合わせた過去 3 年間の解析には既報¹⁾²⁾の結果を用いた。平成 16 年は大野産, 平成 17 年は大野産, 丸岡産のそばを用いた。

2. 調査項目

既報¹⁾²⁾に準じて以下の項目について調査した。

黒化率, 千粒重, 容積重, 粒大, 果皮率, 製粉歩留, 灰分, タンパク質, 水溶性タンパク質, 全糖, 色調, 全クロロフィル, クロロフィル a/b, ルチン, ポリフェノール, 抗酸化性, 食味評価

結果および考察

1. 玄そばの外観品質

試料の収穫日と黒化率を表 1 に示した。H18 年の大野産は, 黒化率が 1 回目, 2 回目とも 50% 以下, 3 回目が 66% で, 通常収穫の黒化率 80% 以上のサンプルを得られなかった。

次に, 18 年産の玄そばの外観品質について表 2 に示した。丸岡産は, 2 回目と 3 回目の数値に果皮率以外は差がない

が, 1 回目の千粒重, 容積重, 粒大が小さく, 果皮率が高く, 製粉歩留が低かった。大野産では, 収穫時期が遅くなると, 容積重が小さく, 粒大が大きくなり, 果皮率が低く, 製粉歩留が高かった。

表1 そばの収穫日と黒化率

年	H16	H17	H17	H18	H18
産地	大野産	大野産	丸岡産	大野産	丸岡産
1回目 収穫日	10/28	10/26	10/21	10/25	10/26
1回目 黒化率(%)	48	37	48	36	50
2回目 収穫日	11/5	11/8	11/2	11/1	11/2
2回目 黒化率(%)	76	72	75	43	71
3回目 収穫日	11/9	11/13	11/12	11/9	11/9
3回目 黒化率(%)	97	85	89	66	80

表2 そばの外観品質

(水分換算13.5%)

	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1回目	28.6	691	41.4	20.4	78.8
大野2回目	28.0	680	41.3	21.0	78.6
大野3回目	28.5	676	42.2	19.3	79.1
丸岡1回目	27.4	694	39.5	21.2	77.8
丸岡2回目	28.8	719	40.1	19.7	78.9
丸岡3回目	28.8	717	40.2	19.0	78.8

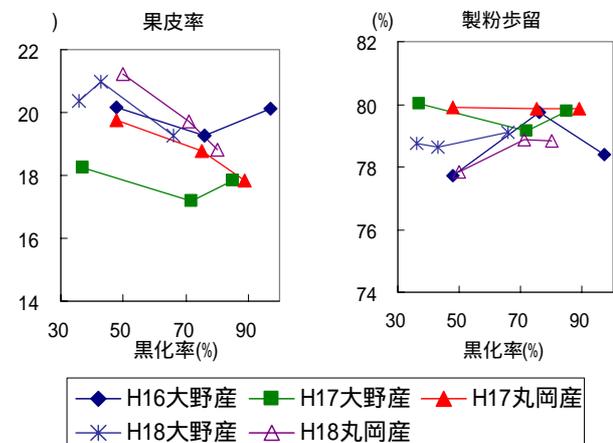


図1 そばの黒化率と果皮率と製粉歩留

次に、平成 16～18 年のそばの外観品質について図 1 にまとめた。横軸を黒化率とした。果皮率は黒化率が上昇すると低下する傾向があるが、製粉歩留に差があるとはいえない。

2. そば粉の色調と成分特性

色に関して調査した結果を表 3 に示した。丸岡産では収穫期が早いほど色調の a*値が低く、b*値が高く、クロロフィル含量、クロロフィル a/b の値も大きかった。大野産では、色調 a*が 2 回目のものが最も低かったが、その他は丸岡産と同様であった。

表 4 にそば粉の一般成分について示した。タンパク質は大野の 3 回目が若干低かったが、その他には大きな差がなかった。水溶性タンパク質、糖含量には大きな差はなかった。

次に、そば粉の機能性成分について調べた(表 5)。大野産は 1 回目、3 回目、2 回目の順にポリフェノール含量、ルチ

ン含量、抗酸化性が高くなった。丸岡産はルチン含量、抗酸化性については 1 回目が最も高く、2 回目が最も低かった。

さらに、平成 16～18 年のそば粉の分析結果について図 2、図 3 にまとめた。そば粉の色調を見ると、黒化率が低いものは a*値が低く、b*値が高い。そば粉、そば麵も黄緑色を呈しているのが認められた。クロロフィル含量、クロロフィル a/b は、平成 16 年大野産を除いて黒化率が低いものほど高い傾向であった。タンパク質と灰分は、黒化率による差はなかった。

表3 18年産そばのクロロフィルと色調

	色調		全クロロフィル クロロフィル	
	a*	b*	(mg/100g)	a/b
大野1回目	-1.29	10.4	5.0	1.63
大野2回目	-1.35	10.1	4.6	1.58
大野3回目	-0.61	9.1	3.2	1.40
丸岡1回目	-1.31	9.9	4.1	1.68
丸岡2回目	-0.91	9.2	3.0	1.46
丸岡3回目	-0.82	9.0	3.0	1.43

表4 18年産そばの一般成分

	タンパク質	水溶性 タンパク質	灰分	糖
	(%)	(%)		
大野1回目	12.9	8.0	2.1	1.5
大野2回目	12.8	7.8	2.1	1.6
大野3回目	12.5	7.9	2.1	1.4
丸岡1回目	13.0	8.1	2.1	1.6
丸岡2回目	12.8	7.9	2.1	1.5
丸岡3回目	13.0	8.0	2.1	1.5

表5 18年産そばの機能性成分

	ポリフェノール	ルチン	抗酸化性
	(mg%)	(mg%)	
大野1回目	675	33.0	2.2
大野2回目	703	37.4	2.4
大野3回目	608	19.4	1.8
丸岡1回目	707	47.2	2.3
丸岡2回目	606	28.6	1.9
丸岡3回目	630	25.2	1.9

:単位 mmol Trolox/100g

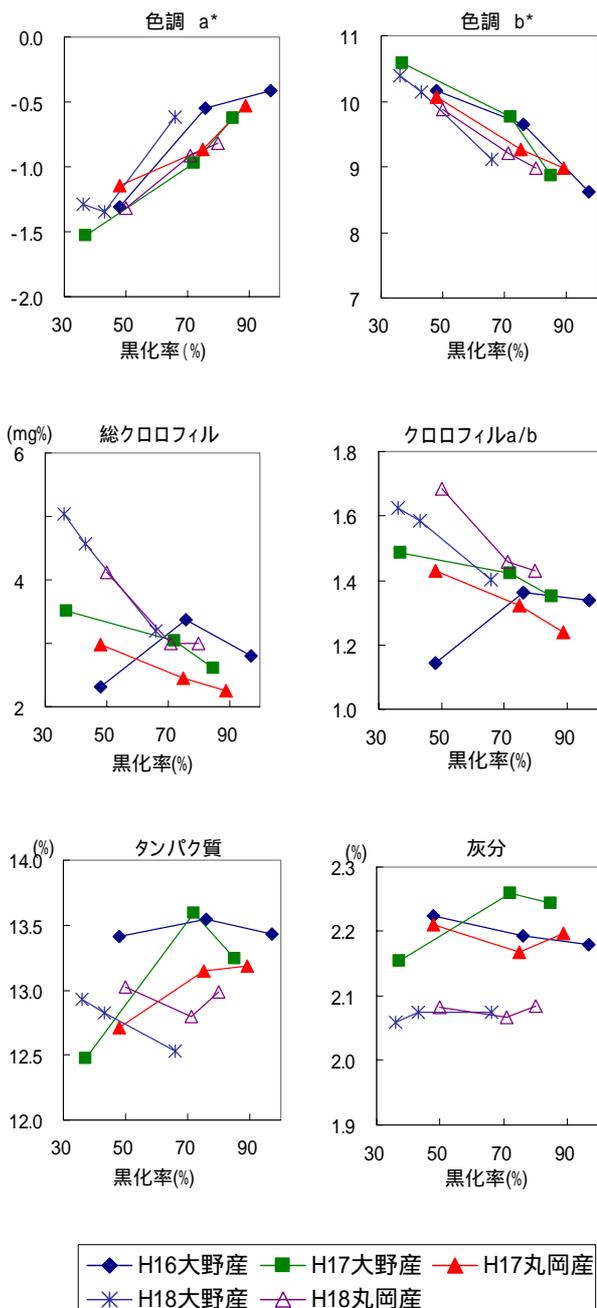


図2 そばの黒化率と品質 - 1

ポリフェノール, ルチン含量は, 黒化率が低いほど高い傾向であった。また, 抗酸化性も同様に黒化率が低いほど高い傾向であった。平成 18 年大野産の黒化率 36%のものは, ポリフェノール, ルチン含量が低かった。これは, 乾燥後の選別時に未熟な薄茶色(乾燥前は緑色)のそば粒が多く除かれたために, 次に収穫した黒化率 50%のものよりも低くなったと考えた。

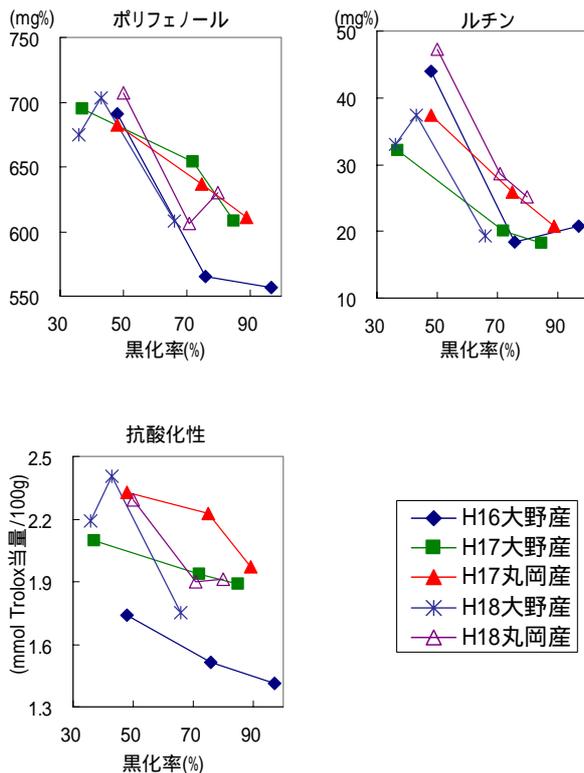


図3 そばの黒化率と品質-2

3. そば麵の食味評価

H16 ~ 18年の食味評価の結果を図4に示した。すべての項目について, 収穫1回目のものは標準(収穫3回目のもの)と比較して評価が高かった。特に色, 硬さ, 総合について好ましいという評価が高かった。

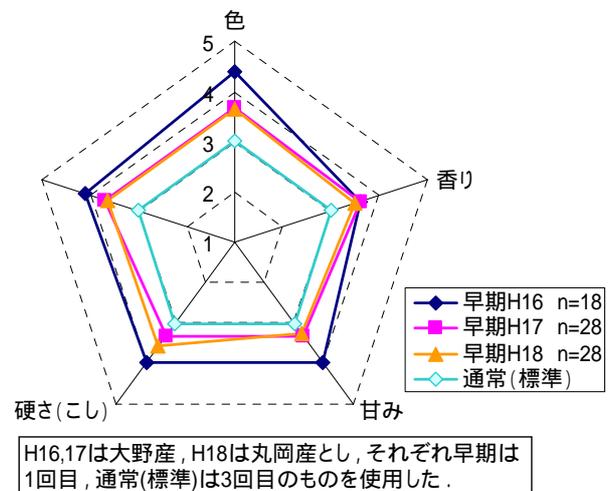


図4 そば麵の食味評価結果

以上のことより, 黒化率が低いほどそば粉の色調は a^* 値が低く, b^* 値が高く, 黄緑色が濃いことが分かった。また, クロロフィル含量, クロロフィル a/b の値も高かった。さらに, ルチン, ポリフェノール含量が高く, 抗酸化性も高かったことから, 機能性の面で早期収穫が優れていると考える。一方, タンパク質, 灰分には収穫時期による変化は見られなかったことから, 早期収穫による製麺性, 製粉性への影響はないと考える。果皮率については, 黒化率が低いそばは高い傾向であったが, 製粉歩留には影響はなかった。

文献

- 1) 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)
- 2) 天谷美都希:平成 17 年度食品加工に関する試験成績書, pp12~13, 福井食加研(2006)

在来カブ、ツケナの栽培条件による品質への影響

佐藤 有一, 村田 英一郎*

*園芸バイオ部 野菜研究グループ

キーワード：カブ、ツケナ、栽培条件、品質

目的

伝統野菜の作期幅拡大を図るため、伝統野菜である在来カブ、ツケナの施設栽培における栽培条件が品質に及ぼす影響を調査、検討する。

実験方法

1. 供試材料：平成 18 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ツケナ 3 品種、カブ 6 品種

ツケナ 勝山ミズナ、マナ、ナオケ

カブ 杉箬カブ、嵐カブ、穴馬カブ、古田刈カブ、大野紅カブ、河内赤カブ

2. 栽培条件(いずれもハウス栽培)

1) 収穫時期

6 月下旬, 12 月中旬, 2 月中旬収穫(ツケナのみ)

2) 灌水条件(カブのみ)

少, 標準, 多の 3 水準

3. 分析項目

水分, 糖含量, 遊離アミノ酸含量, アントシアニン含量

4. 分析方法

1) 水分は 70 常圧乾燥法を用いた。

2) 糖含量は 80% エタノール抽出液を用い, 高速液体クロマトグラフにより測定した。

条件：順相カラム (YMC-Polyamine)

移動相：アセトニトリル/水 (65/35)

検出器：示差屈折検出器 (RI)

カラム温度 35

流速 0.8ml/min

3) アミノ酸含量は糖の定量用に抽出した試料 1ml を乾固させた後, 0.02N 塩酸水溶液に再溶解し, アミノ酸自動分析計にて測定した。

4) アントシアニン

50ml の遠沈管に 10g を採取し, 5% ギ酸水溶液 20ml を加え 16 時間暗所で放置後, 3,000rpm で 5 分間遠心し上澄みを回収した。これを 3 回繰り返し 100ml にメスアップし抽出試料とした。

この試料を分光光度計にて 510nm の吸光度を測定し, フナコシ製 Pelargonidin-3-Glucoside-Chloride を標準物質として量を換算した。

結果および考察

1. カブにおける灌水条件の影響

河内赤カブ以外の品種において、6 月収穫時のカブでは灌水が増えるにつれて水分が多くなり糖度が低下する傾向が見られたが、12 月収穫ではその傾向が弱いものであった。また、河内赤カブは 6 月、12 月収穫とも灌水の影響が明確ではなかった。

アントシアニン含量への影響は、6 月、12 月収穫とも灌水の影響は明確ではなく、標準区が高い傾向にあった。

2. カブにおける収穫時期の影響

本年度は昨年度と違い 6 月収穫の方が 12 月収穫より糖度が高い傾向が見られた。これは昨年が大雪であったのに対して、今年が近年まれにみる大暖冬であることが影響しているものと思われる。

アントシアニン含量は 6 月と 12 月で大きな違いはなかった。

3. カブにおける露地栽培との違い

同じ 12 月収穫であるハウス栽培と露地栽培を比較すると露地の方が糖度が高く、アントシアニン含量も高い傾向が見られ、特に露地栽培の杉箬カブは内部まで赤くアントシアニン含量が最も高かった。

これはハウス内の温暖な環境が糖度に対しては特に影響しているものと思われるが、ハウス環境がアントシアニン含量にどのように影響を及ぼすかは不明である。

4. ツケナにおける収穫時期の影響

ツケナの収穫時期は 6 月より 12 月が、12 月より 2 月の方が糖含量が高まるとともに、アミノ酸のアラニンやグルタミン酸のうま味成分も高まってきている。

これは従来からいわれているように、外気温の低下に対して植物体がそれに対抗するために糖やアミノ酸含量を高めたものと思われる。

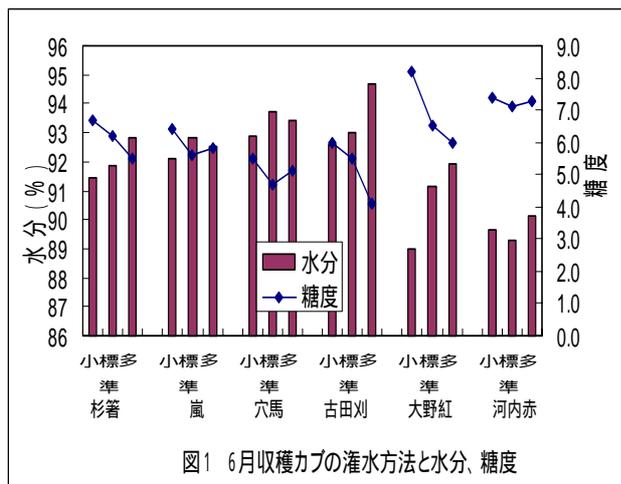


図1 6月収穫カブの灌水方法と水分、糖度

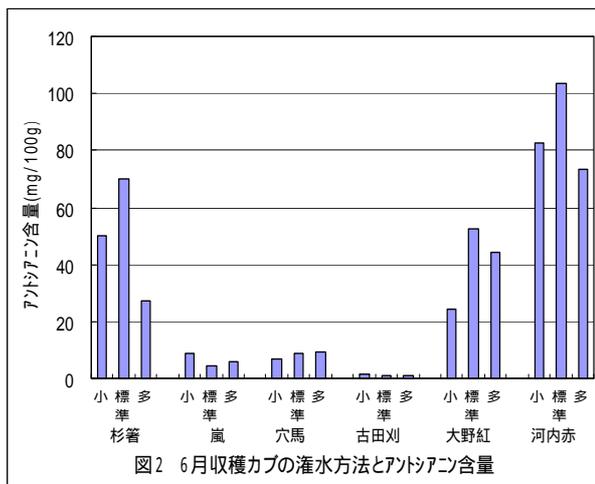


図2 6月収穫カブの灌水方法とアスパラニン含量

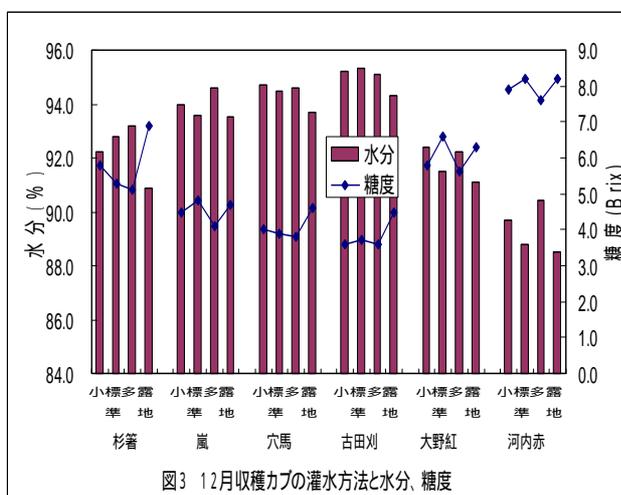


図3 12月収穫カブの灌水方法と水分、糖度

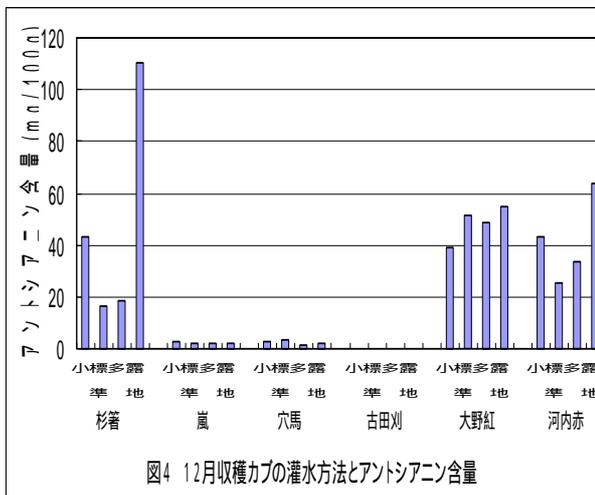


図4 12月収穫カブの灌水方法とアスパラニン含量

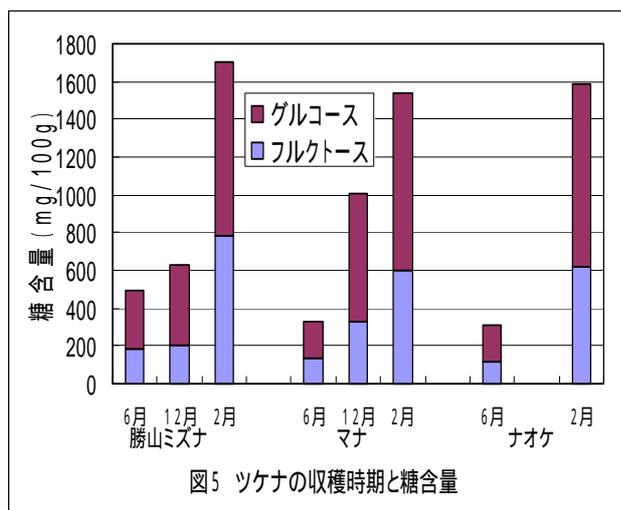


図5 ツケナの収穫時期と糖含量

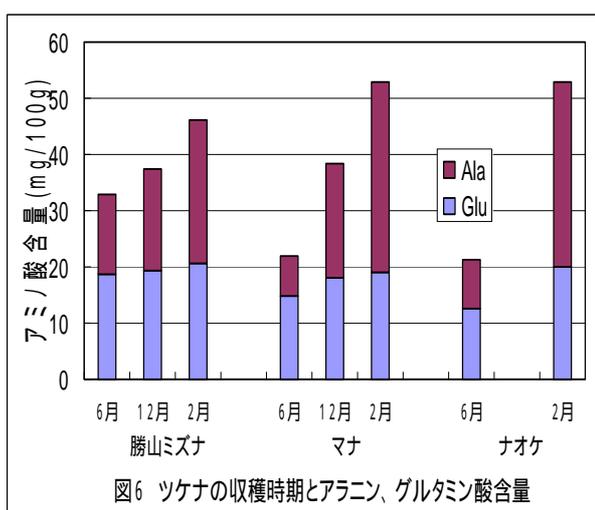


図6 ツケナの収穫時期とアラニン、グルタミン含量

1. 県産米を用いたギャバ食品の開発

佐藤 有一, 吉村 文雄*

*株式会社吉村甘露堂

キーワード: 米, ギャバ, 発芽玄米, 米菓

目的

近年, 消費者の健康志向の高まりから, 機能性を有した食品やサプリメントに関心が集まってきている。また, 本県は健康長寿第2位であり, 県民も健康長寿に対する関心が特に高まってきている。

一方, 本県はコシヒカリを生んだ良食味米の生産県であり, 米を用いた加工食品産業が盛んであることから, 近年注目されている発芽玄米の GABA を活かした加工食品を民間と共同開発することとした。

実験方法

1. 実験用発芽玄米の調製

試料(平成17年勝山産カグラモチ)100g に水を 10 倍量に加え, エアポンプにてバブリングした中, 恒温恒湿機にて, 水は1日1回交換し, 所定温度, 日数で発芽させた。

2. GABA, アラニンの測定

試料 0.5g を 10ml の遠沈管に精秤し, 80%エタノール 5ml を加え, 沸騰水中 30 分間抽出・回収を 2 回行い 10ml にメスアップし, その 1ml を乾固後 0.02N 塩酸で再溶解後, アミノ酸分析計にて測定した。

3. RVA の測定

試料を 60 メッシュを通過するよう粉碎し, サンプル 3.4g (水分 14% 換算) を精秤し, 水または, 5% 硫酸銅水溶液 25ml を加え, 標準加熱曲線で測定した。

4. 米菓製造試験

(株)吉村甘露堂の工場において, 1試験区 4~6kg 単位で行った。発芽玄米は最初の試験は外部から購入したが, その後は自前で, コンプレッサーでエアーを送りながら, 水を1日1回換えることを基本として, 30~35 を保つようにして発芽させた。味付けは, 市販他製品のサラダ味をそのまま使用した。

結果および考察

1. 米菓の製造行程の中で特に最後の焼き上げ時(図1)に, また焼き上げの色を濃くすればするほど(図2) GABA が大きく低下することが明らかとなった。

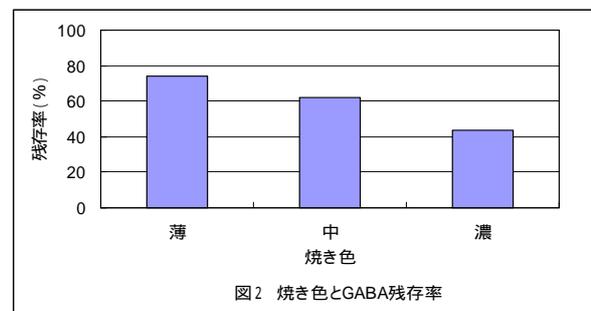
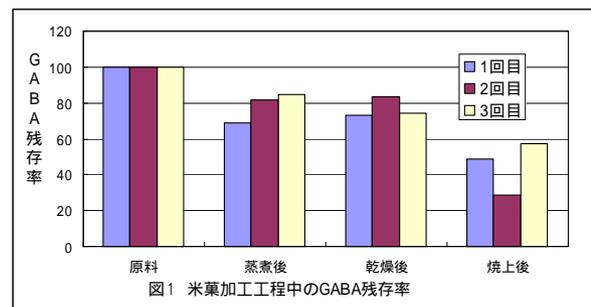
2. 原料の発芽玄米の GABA 含量を高めるため, 発芽条件

を検討したところ, 温度は 30~35 で, 期間は2日以上で芽を伸ばすまで発芽させることによって, GABA 含量が高まる(図3)とともに, アラニンも高まる(図4)ことが明らかとなった。

3. 3日間発芽させた発芽玄米を芽の長さで3つに分類すると, 芽が長いほどアラニンが急激に高まる(図5)ことが明らかとなった。

4. 発芽による糯米澱粉への影響を確認するため, RVA を測定したところ, 発芽が進行するほど最高粘度が急激に低下し(図6), アミラーゼ活性が高まっていることがわかった。このアミラーゼ活性を阻害して測定すると, その低下は少なく(図7), 澱粉自体の分解は大きくなかった。

5. 発芽期間を長くした発芽玄米で米菓を製造したところ, 焼き上げ時に餅のコシが弱く, 付着性が高い状態が見られたが, 米菓を製造することは可能であった。また, ギャバ含量も約 20 mg/100g, アラニンも約 17mg/100g(表1), と市販発芽玄米の倍以上の値であった。



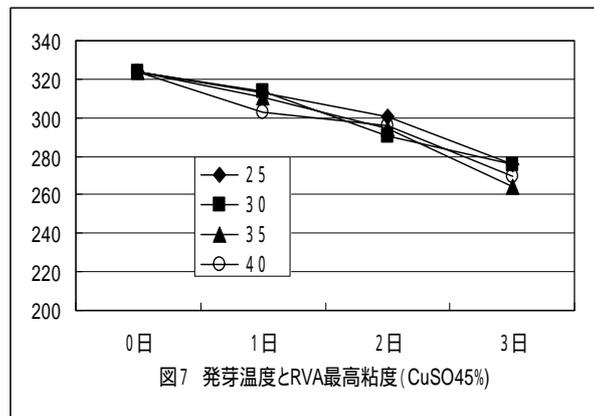
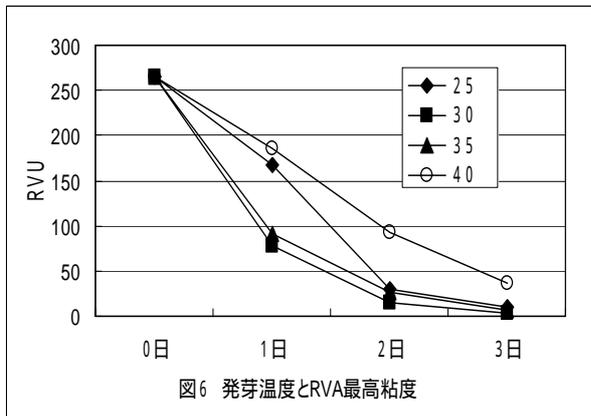
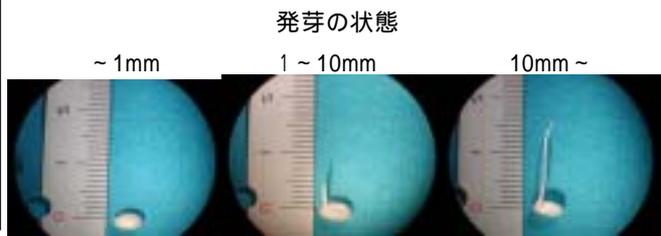
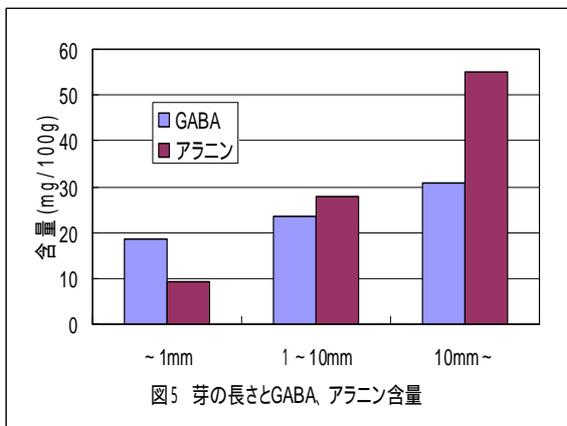
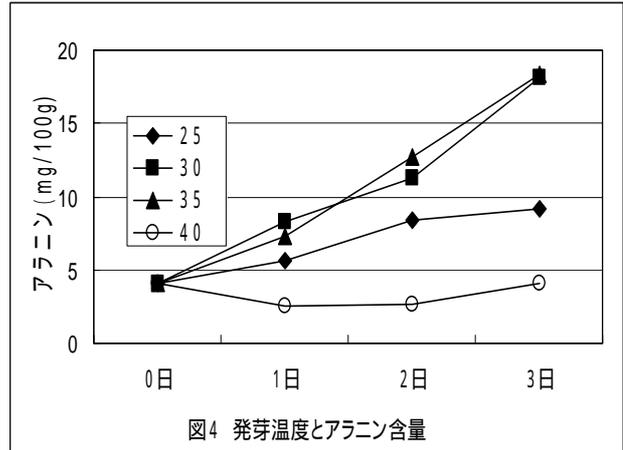
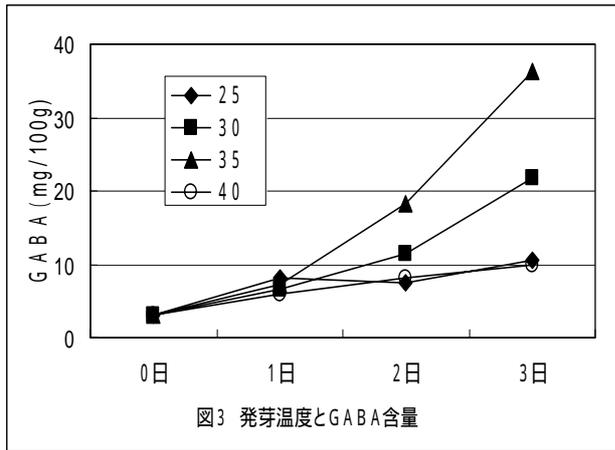


表1 試作品の GABA, アラニン含量(mg/100g)

	GABA	アラニン	備考
試作品	19.8	16.9	
市販発芽玄米	8.6	4.1	Y社製



試作品写真

2. 福井ウメを使ったさわやか健康麹飲料の開発

久保 義人, 豊岡 梯子*

* 福井市島山梨子町

キーワード：麹，ウメ，飲料

目 的

麹は酒, 味噌, 醤油などに使用される伝統的発酵食品であり, 経験的に安全性が確認されており栄養価の高い食品である. 麹を使用した飲料としては甘酒が良く知られているが, 固形分(米粒)が多く甘味が強すぎるなど近年の嗜好変化に対応しきれていない部分がある. 本課題では県内清酒製造業者と共同で, ウメのさわやかな酸味を有し固形分の少ない, 従来甘酒とは異なる軽快タイプの米飲料水の開発に取り組んだ.

実験方法

1. 糖度測定法

糖化液のろ過(定性濾紙No2)液を試料として, 屈折糖度計で測定した.

2. 酸度測定法

試料のろ液10m l に指示薬3滴を加え, 0.1mol/L水酸化ナトリウム溶液で淡緑色を呈するまでの滴定m l 数を酸度とした. 指示薬には, 0.06%プロムチモールブルーと0.03%ニュートラルレッドを混合したものを使用した.

結果および考察

最初に, 糖化液製造時の原料配合割合を検討した. 表1に示すように, 麹の使用割合を高めるに伴い, 糖化液の糖度は高

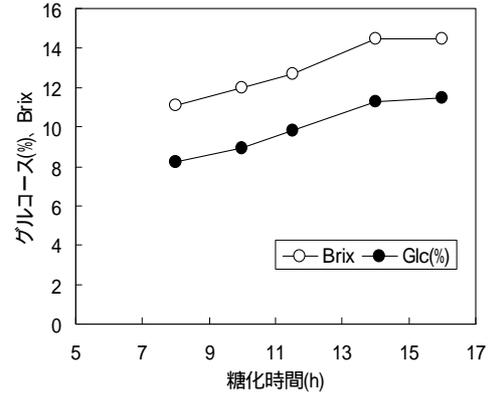


図1 糖化時間の影響

糖化温度55℃. 配合は麹：米：水=1:0.75:6.3

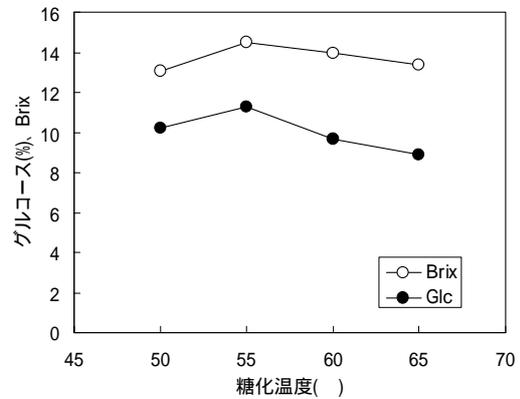


図2 糖化温度の影響

糖化時間15時間. 配合は図1と同様

表1 原料配合割合の検討

麹使用割合 (%)	加水率 (%)	糖化液生成量 (ml)	ボーム比重	グルコース (%)	Brix	原料1kgあたり収量	
						液量(L)	グルコース(q)
100	100	70	18.8	33.2	37.2	0.7	232
100	400	120	6.5	10.0	11.5	3.0	300
100	700	140	3.7	5.8	6.6	5.6	325
100	1011	155	2.5	4.4	4.6	8.6	379
20	400	82	4.0	3.4	6.0	2.1	70
40	400	100	5.0	4.8	6.7	2.5	120
60	400	110	6.0	6.4	8.7	2.8	176
80	400	118	6.5	7.6	10.3	3.0	224

・原料(麹+米)40gを使用し60℃, 22時間糖化

・加水率=加水量/原料重量×100

表2 ウメ搾汁条件の検討

区分	加水率 (%)	搾汁液量 (ml)	酸度	総酸度	原料1kgあたり収量	
					液量(ml)	総酸度
黄化	0	80	56	448	465	2,601
青 - 0	0	60	69	414	374	2,579
青 - 0.5	50	132	43	561	805	3,421
青 - 1	100	202	29	586	1,254	3,637
青 - 2	200	380	19	722	2,276	4,324

・凍結ウメ約 160gを使用。黄化:黄化ウメ, 青:青ウメ
 ・加水率=加水量/原料重量×100

くなった。糖の収率は加水量を増加するに伴い高まるが、濃度は低くなった。飲料製造に必要な糖度を下回らない範囲に加水量を設定することで、原料歩留を高めることが出来る。

糖化を効率よく行うためには糖化時間および糖化温度も重要であるため、両者の最適条件を検討した。糖化液の糖度は糖化時間とともに増加し、約14時間で一定となった(図1)。また、糖化温度については、55 での糖濃度が最も高く、他の温度ではグルコース生成効率が悪くなった(図2)。さらに、50 では生菌数の増加が認められた。

糖化液にウメ果汁を添加することで、ウメのクエン酸によるさわやかな酸味を付与することが出来、加えて保存性が向上することが分かった。糖化液に酸度50のウメ果汁を5%以上添加すると、生菌数の増加が抑制された(図3)。ウメ果汁による静菌作用の目安は、酸度は2.9以上、pH4.0以下であった。

ウメ果汁は果実を搾汁して調製するが、果汁調整時に加水すると酸成分の回収率が向上する。また、黄化ウメは青ウメに比べて酸度は低いが液量が多く、収率も高くなった(表2)。

必要とする酸度を下回らない範囲で加水することにより、果汁の収量を高めることが出来る。

これまでの検討結果を基に、米糖化液の自然な甘さにウメ果汁の酸味を加えたすっきり感が特徴の試作品を開発した。一般を対象とした試飲評価では、幅広い年代層から好意的な評価が得られた。

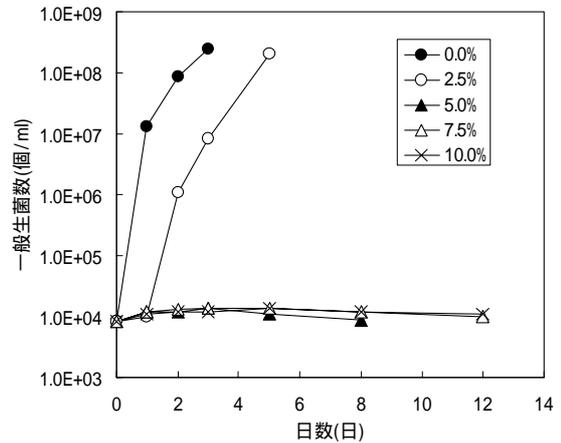


図3 ウメ果汁の静菌効果
 糖化液(Brix 18)にウメ果汁(酸度50)を各割合で添加後、30 で保持

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

平成16年から地場産農林産物 11 品目の栄養成分と, 9 品目の抗酸化活性を測定してきた。平成18年度は, ばらつきが多かった8品目の栄養成分と, 3品目の調理加工による栄養成分の変化を検討した。また, 栄養士から要望のあったカリウムの分析も行った。

実験方法

1. 供試材料: 収集した試料は, マナ, 木田チリメンシソ, 赤ズイキ, 穴馬カブラ, 河内赤カブ, 大野のサトイモ, 谷田部ネギ, 勝山ミズナの8品目とした。
2. 測定項目
 - 1) エネルギーの算出方法は前報のとおり¹⁾。
 - 2) 水分: 70℃ 24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²⁾を用いた。
 - 5) 灰分およびミネラル: 乾式灰化法(500℃ 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(β-カロテン): エタノール抽出後けん化抽出しHPLC法²⁾を用いた。
 - 7) ビタミンB1, B2: 酸及び酵素抽出後, B1はチオクローム蛍光法, B2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: プロスキー法²⁾を用いた。
- 10) 抗酸化活性: 前報のとおり³⁾。

3. 調理・加工方法

- 1) マナお浸し: マナを沸騰水浴中2分間ゆで, 水にとって冷やし, 手で絞った。
- 2) マナ漬: マナを沸騰水浴中20秒ゆで, ザルに上げ, 湯を切った後, 重量の2%の塩を加え, 重石をして漬けた。翌日に上げたものと中三日おいたものを分析した。
- 3) 穴馬カブラ漬: 葉は0.7cm程度に, 実は半月切りに厚さ0.5~0.7cm程度に切り, 重量に対して2.5%の塩を添加し, 重石をして4日つけ込んだ。
- 4) 勝山ミズナお浸し: 最初に沸騰水浴中に軸部分を30秒浸し, その後全体を入れて60秒間ゆで, 水で冷やした。

結果および考察

1. 平成18年度に分析した結果を表1に示した。

生のデータは, 昨年までのデータと合わせ, 2~3年分の平均を求めた。サトイモは, 昨年まで皮を剥いたイモを試料としたが, 今年は, 「福井の煮転がし」では一般的な皮をこそげた方法と比較した。これは本来「イモ車」と呼ばれる, イモを

表1 平成18年度分析結果一覧

	エネルギー (kcal)	水分 (g)	タンパク質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	食物繊維 (g)	灰分 (g)	ミネラル						ビタミン			
								Na (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	K (mg)	A* (μg)	B1 (mg)	B2 (mg)	C (mg)
マナ, 花らい, 生	23	92.7	2.6	0.5	3.4	2.1	0.8	15	48	18	0.8	0.7	282	1726	0.06	0.13	64
マナ, 花らい, ゆで	19	93.9	2.4	0.4	2.8		0.5	12	45	15	0.6	0.6	164	1903	0.04	0.07	29
マナ, 漬物(1晩漬)	26	89.9	3.1	0.5	3.9		2.6	710	48	18	0.8	1.0	270	3300	0.05	0.10	49
マナ, 漬物(3日漬)		89.3	3.2				2.7	762	50	18	0.9	1.0	270	3462	0.06	0.11	48
木田チリメンシソ, 葉, 生	31	89.9	2.5	0.5	5.9	3.8	1.2	9	121	47	2.0	0.8	387	12222	0.07	0.11	22
赤ズイキ, 生ズイキ, 生	17	94.6	0.3	0.1	4.3	1.2	0.7	6	27	19	0.4	0.2	306	151	0.01	0.01	4
穴馬カブラ, 根, 生	21	93.2	0.8	0.1	5.2	1.7	0.7	25	35	16	0.3	0.2	270	Tr	0.02	0.03	26
穴馬カブラ, 葉, 生	20	93.3	1.4	0.3	4.0	2.1	1.0	21	113	21	0.6	0.2	310	3191	0.03	0.08	50
穴馬カブラ, 漬物		88.7	1.5				3.4	872	115	24	0.6	0.4	398	3225	0.03	0.10	61
河内カブ, 根, 生	30	90.7	1.1	0.2	7.3	2.5	0.7	24	43	20	0.6	0.2	252	Tr	0.02	0.04	25
河内カブ, 葉, 生	28	90.6	2.1	0.3	5.7	3.1	1.3	18	146	23	1.2	0.3	397	4131	0.05	0.10	81
上庄サトイモ, 生, 皮むき	82	78.0	1.9	0.1	18.8	2.4	1.2	8	10	23	0.8	0.3	554	Tr	0.05	0.02	8
上庄サトイモ, 生, 皮こそげ	82	78.2	1.8	0.1	18.8	2.8	1.1	11	12	23	0.9	0.3	509	Tr	0.05	0.02	9
谷田部ネギ, 葉, 生, 緑色部	30	90.5	2.0	0.3	6.5		0.7	6	86	17	0.9	0.3	224	2117	0.06	0.11	45
谷田部ネギ, 葉, 生, 白色部	33	89.7	1.8	0.2	7.7		0.6	7	39	11	0.4	0.2	217	94	0.03	0.04	16
勝山ミズナ, 茎葉, 生	26	91.2	3.3	0.3	4.3	2.5	1.0	14	73	18	0.9	0.5	330	2742	0.05	0.11	66
勝山ミズナ, 茎葉, ゆで	23	92.3	2.7	0.3	3.9	2.3	0.8	15	86	17	0.7	0.4	232	2503	0.04	0.08	44

* ビタミンAはβ-カロテン量を示した

洗うための小さい水車に土付のサトイモを入れて洗っただけの「洗いイモ」を食することが多いことから、今回比較した。その結果、成分量に大きな差は認められなかったが、食物繊維量は僅かながら高めであった。薄皮が残っていることにより、ゆでた時の栄養成分の流出状況の比較を、今後行いたい。

2. 調理・加工による栄養成分の推移も検討した。マナはゆでることによりカリウムやビタミンCに減少が見られた。一方、

漬物ではゆでよりも少ない減少に留まっている。これは「ゆで」は2分、「漬物」では20秒という沸騰水浴中での時間に影響すると考えられた。一方、ゆでずに漬ける穴馬カブラの漬物はマナとは異なり、カリウムやビタミンC含量が減少しなかった。これは漬ける際に添加する塩にカリウムが含まれていることと、水分量が減ったことによるものと考えられた。

表2 抗酸化活性分析結果（H17年度）

	抗酸化活性 ($\mu\text{molTrolox/gD.W.}$)
マナ、茎葉、生	31.6
木田チリメンシソ、葉、生	184.3
越のルビー、果実、生	41.6
赤ズイキ、生ズイキ、生	20.8
河内赤カブ、根、生	20.3
穴馬カブラ、根、生	18.4
穴馬カブラ、葉、生	29.0
サトイモ、皮むき、生	5.3
谷田部ネギ、葉、緑色部	8.1
谷田部ネギ、葉、白色部	1.7
勝山ミズナ、茎葉、生	15.9

表3 抗酸化活性分析結果（H18年度）

	抗酸化活性 ($\mu\text{molTrolox/gD.W.}$)
マナ、茎葉、生	32.9
マナ、茎葉、ゆで	22.1
マナ、茎葉、漬物(1晩漬)	21.3
マナ、茎葉、漬物(中3晩漬)	20.8
木田チリメンシソ、葉、生	300.2
赤ズイキ、生ズイキ、生	30.5
河内赤カブ、根、生	23.6
河内赤カブ、葉、生	28.7
穴馬カブラ、根、生	25.4
穴馬カブラ、葉、生	26.5
サトイモ、皮むき、生	9.3
サトイモ、皮こそげ、生	11.2
谷田部ネギ、葉、緑色部	13.4
谷田部ネギ、葉、白色部	5.3
勝山ミズナ、茎葉、生	18.8
勝山ミズナ、茎葉、ゆで	18.7

3. 抗酸化活性の分析結果を表2、表3に示した。平成17年度、18年度ともに、ほぼ同様の傾向を示した。マナはゆでや漬物にすることにより、抗酸化活性が下がった。一方勝山ミズナはゆでもほとんど活性に変化はなかった。またサトイモは皮むきと皮こそげでは、皮こそげの活性が高かった。谷田部ネギでは白色部に比べて緑色部の活性が高かった。

抗酸化活性については、ビタミンCやビタミンA(β-カロテン)などの影響が複合した結果ではないかと考えられる。

4. 3年間の分析データをまとめた結果を表4に示した。このデータは、福井県食品加工研究所のホームページにも公開した。

<http://info.pref.fukui.jp/nougyou/noushi/shokuken/eiyou/>

文 献

- 1) 科学技術庁資源調査会編：五訂日本食品標準成分表，大蔵省印刷局，東京(2000) pp5-11
- 2) (財)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)
- 3) 「食品機能研究法」 須田郁夫 光琳 pp218-220

表4 地場農林水産物成分表

食品名	可食部100gあたり																	
	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	ミネラル						ビタミン				食物繊維	
							ナトリウム	カルシウム	マグネシウム	鉄	亜鉛	カリウム	A		B1	B2		C
													レチノール	Iカロテン				
(kcal)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(μg)	(μg)	(mg)	(mg)	(mg)	(g)	
サトイモ																		
皮むき、生	80	78.4	1.8	0.1	18.4	1.3	10	9	21	0.7	0.3	545	-	2	0.07	0.02	8	2.7
皮こそげ、生	82	78.2	1.8	0.1	18.8	1.1	11	12	23	0.9	0.3	509	-	0	0.05	0.02	9	2.8
ゆで							8	11	20	0.7	0.4	424	-	-	0.04	0.01	3	
穴馬カブラ																		
根、生	22	93.3	0.9	0.1	4.9	0.8	17	27	16	0.3	0.2	289	-	Tr	0.03	0.03	24	1.9
葉、生	23	92.2	2.1	0.3	4.3	1.2	16	139	24	0.8	0.3	352	-	2352	0.08	0.12	70	2.5
漬物							670	162	30	0.8	0.5	442	-	3225	0.03	0.10	81	
河内赤カブ																		
根、生	38	89.2	1.0	0.1	8.9	0.8	17	36	21	0.6	0.2	281	-	3	0.04	0.04	27	2.6
葉、生	28	90.6	2.1	0.3	5.7	1.3	18	146	23	1.2	0.3	397	-	4131	0.05	0.10	81	3.1
木田チリメンシソ																		
葉、生	34	89.3	2.8	0.6	6.1	1.3	9	143	49	2.7	0.8	396	-	9349	0.10	0.15	25	3.9
赤ズイキ																		
生ズイキ、生	18	94.3	0.3	0.1	4.7	0.6	6	29	21	0.3	0.3	243	-	128	0.01	0.01	3	1.3
漬物、すこ							398	25	12	0.2	0.2	123	-					
ミデイトマト																		
果実、生	27	91.9	1.0	0.2	6.3	0.6	13	8	11	0.7	0.1	235	-	1068	0.09	0.02	39	0.9
谷田部ネギ																		
葉、生、緑色部	30	90.7	2.0	0.3	6.1	0.8	7	69	14	0.8	0.2	243	-	1814	0.05	0.10	40	2.6
葉、生、白色部	35	89.3	2.0	0.2	7.9	0.6	10	42	11	0.4	0.2	231	-	31	0.04	0.05	16	2.2
マナ																		
花らい、茎、生	29	90.7	2.9	0.5	5.0	1.0	17	69	25	0.9	0.6	340	-	2340	0.09	0.13	82	2.4
花らい、茎、ゆで	22	93.2	2.3	0.4	3.6	0.6	13	54	16	0.6	0.5	188	-	1903	0.04	0.09	37	-
漬物	31	88.3	3.1	0.5	5.5	2.7	737	64	21	0.8	0.8	297	-	3381	0.07	0.11	61	-
勝山ミスナ																		
茎葉、生	24	92.1	2.6	0.4	4.0	0.9	16	65	18	0.8	0.4	290	-	1843	0.05	0.12	76	2.0
茎葉、ゆで	23	92.3	2.7	0.3	3.9	0.8	15	86	17	0.7	0.4	232	-	2503	0.04	0.08	44	2.3
ヤマトキホコリ																		
茎のみ、生	12	95.4	0.6	0.1	2.9	1.0	2	63	93	1.2	1.4	321	-	240	0.01	0.01	59	1.8
茎葉、生	24	91.5	1.6	0.3	5.2	1.4	7	232	117	3.4	2.4	276	-	2120	0.05	0.05	196	3.0
越前カンタケ																		
生	23	87.9	3.6	0.2	7.6	0.7	7	Tr	16	1.0	1.1	273	-	Tr	0.20	0.17	6	2.9
ズワイガニ:オス																		
ミソ、生	222	67.2	11.0	19.5	0.6	1.7	340	9	42	12.0	1.8	250	Tr	-	0.05	0.28	6	-
ミソ、ゆで	112	79.8	9.4	7.4	1.9	1.5	416	36	40	4.1	1.5	180	13	-	0.19	0.03	Tr	-
身、生	80	80.0	17.3	0.5	0.5	1.7	220	6	37	Tr	0.9	450	Tr	-	0.24	0.60	1	-
身、ゆで	88	79.3	18.2	0.4	1.8	0.3	403	27	32	0.0	3.8	327	4	-	0.21	0.01	Tr	-
ズワイガニ:メス																		
ミソ、生	265	62.2	11.8	24.1	0.2	1.7	270	18	46	15.0	1.2	270	Tr	-	0.05	0.28	8	-
ミソ、ゆで	72	83.4	8.6	3.1	2.4	2.5	653	85	67	1.2	1.5	146	0	-	0.15	0.04	Tr	-
内卵、生	193	59.7	30.1	8.0	0.2	2.0	210	9	11	1.0	1.4	140	650	-	0.04	0.14	11	-
内卵、ゆで	203	58.1	25.4	8.4	6.4	1.7	299	33	30	3.8	3.9	91	68	-	0.36	1.98	Tr	-
外卵、生	91	77.1	18.9	1.6	0.2	2.2	430	15	65	5.0	1.4	130	Tr	-	Tr	0.15	7	-
外卵、ゆで	62	84.0	10.5	1.4	1.9	2.2	639	21	20	2.4	1.9	75	14	-	0.24	0.16	Tr	-
身、生	86	78.8	19.2	0.4	0.2	1.4	270	32	55	0.3	1.0	310	Tr	-	0.24	0.60	Tr	-
身、ゆで	81	79.4	17.7	0.5	0.3	2.1	497	76	48	2.0	3.3	328	0	-	0.15	0.16	Tr	-
サバ																		
生:福井産	204	64.9	22.0	11.8	0.1	1.2	113	9	4	2.4	1.4	288	26	-	0.20	0.16	Tr	-
生:ノルウェー産	339	53.7	16.4	28.5	0.4	1.0	290	43	26	0.0	0.6		44	-	0.14	0.35	Tr	-
焼き	372	49.0	19.0	31.0	0.0	1.0	183	19	24	0.7	0.7	295	10	-	0.25	0.31	Tr	-
糠漬け、へしこ	376	36.5	21.8	28.3	4.3	9.1	2700	41	84	1.5	0.6	280	Tr	-	0.65	0.27	3	-
ノロゲンゲ																		
生	66	87.9	7.2	3.7	0.2	1.1	280	120	20	Tr	0.3	-	10	-	Tr	0.14	2	-

2. 県産水産物の栄養成分

成田 秀彦

キーワード: 一般成分, 無機成分, ビタミン, サバ, ズワイガニ

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。

今年度は生マサバ、焼きサバ、ゆでズワイガニ、の雄、雌について分析を行った。

実験方法

1. 試料

1) 生マサバ

6月16日、福井県越前漁港水揚(平均体重680g)頭、内臓を除く可食部

2) ゆでズワイガニ雌

12月7日福井県越前漁港水揚(平均体重210g)肉、ミソ、内卵、外卵

3) ゆでズワイガニ雄

12月7日福井県越前漁港水揚(平均体重980g)肉、ミソ

4) 焼きサバ

2月16日県内で加工されたノルウエー産焼き鯖を県漁業協同組合連合会で購入(平均重量450g)頭、鱭、背骨、尾部分を除く可食部

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, B₁, B₂, C)を前報に準じて測定した。^{1) 2) 3)} 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。ゆでズワイガニでは昨年の生の分析値に比較してNaが高かったが、これは茹でる際に薄い食塩水で煮熟するためと考えられた。

文献

- 1) (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)
- 2) 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)
- 3) 森山 充：平成17年度食品加工に関する試験成績書，pp22，福井食加研(2006)

表1 分析結果

品名	生マサバ	丸焼きサバ	ゆでズワイガニ	身	味噌	ゆでズワイガニ	身	味噌	外子	内子
年月日	2006/6/16	2007/2/6	2006/12/7			2006/12/7				
産地	越前定置	ノルウエー	越前町漁港			越前町漁港				
尾数	5	3	5			5				
平均全長(mm)	395.0	383.3	甲幅(mm) 143.5			甲幅(mm) 86.2				
平均尾叉長(mm)	366.0									
平均体長(mm)	342.0	333.3								
平均体重(g)	678.9	重さg 449.1	981.5			211.3				
平均可食部(g)	394.8	371.1	617.2			118.0				
可食部率(%)	58.1	82.6	62.9	50.2	12.7	55.9	26.9	10.4	10.5	8.0
水分(g/100g)	64.9	49.0	79.4	79.3	79.8	77.9	79.4	83.4	84.0	58.1
粗蛋白(g/100g)	22.0	19.0	16.4	18.2	9.4	15.7	17.7	8.6	10.5	25.4
粗脂肪(g/100g)	11.8	31.0	1.8	0.4	7.4	2.3	0.5	3.1	1.4	8.4
灰分(g/100g)	1.2	1.0	1.8	1.8	1.9	2.1	2.1	2.5	2.2	1.7
炭水化物(g/100g)	0.0	0.0	0.6	0.3	1.5	1.9	0.4	2.4	1.9	6.3
Na(mg/100g)	112.5	182.9	405.4	402.6	416.4	524.5	497.3	653.0	639.0	298.5
K(mg/100g)	287.6	294.7	297.3	327.1	179.9	212.2	328.0	145.8	74.8	91.4
Ca(mg/100g)	9.0	19.3	28.8	27.1	35.8	61.1	75.8	85.0	21.4	33.2
Mg(mg/100g)	4.4	23.7	33.2	31.5	40.0	43.8	48.4	66.6	20.2	29.9
Ze(mg/100g)	1.4	0.7	3.4	3.8	1.5	2.8	3.3	1.5	1.9	3.9
Fe(mg/100g)	2.4	0.7	0.8	0.0	4.1	2.2	2.0	1.2	2.4	3.8
V.A(mg/100g)	0.026	0.010	0.006	0.004	0.013	0.012	0.000	0.000	0.014	0.068
V.B1(mg/100g)	0.200	0.249	0.205	0.209	0.190	0.012	0.153	0.150	0.239	0.361
V.B2(mg/100g)	0.157	0.314	0.012	0.008	0.027	0.012	0.156	0.044	0.155	1.977
V.C(mg/100g)	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr

V.A: レチノール当量

平成18年度 食品加工に関する試験成績

2007年3月 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

<http://info.pref.fukui.jp/nougyou/noushi/shokuken/>

07.3.21110.250