

平成30年度

# 食品加工に関する試験成績

令和元年12月

福井県食品加工研究所

# 目 次

## I 試験成績・調査

### [試験成績]

県産のソバ殻、大麦ふすまのポリフェノール成分の 血糖値上昇抑制効果の評価	2
乳酸菌の変異処理による性質変化について	4
醤油・味噌から分離した耐塩性酵母の性質	6
着色抑制乳酸菌選抜のための小仕込み法の確立	8
味噌製造工程における乳酸菌の消長	10
福井県における低利用海藻の機能性成分含量	12
香気成分バランスに優れる純米大吟醸用酵母の育成	14
福井産鮎を利用した“鮎のなれずし”の製法開発	16
酒造好適米新品種「さかほまれ」の吸水特性	18
福井県産厚揚げの比容積と一般成分について	20

## II 概要

1. 組織・職員	23
2. 施設・財産	23
3. 平成 30 年度試験研究課題一覧	23
4. 技術相談・施設利用・依頼分析業務	24
5. 福井 6 次産業化サポートセンター業務	24
6. 研修会・講習会・イベント等	24
7. 視察・見学	25
8. 発表・講演	25
9. 保有特許	25

# I 試験成績・調査

## 試験成績

研究課題名：ソバ、大麦のポリフェノール成分の機能性を利用した加工技術の開発（地域科学技術振興事業）

研究期間：平成30～令和2年度

### 県産のソバ殻、大麦ふすまのポリフェノール成分の 血糖値上昇抑制効果の評価

杉本 雅俊・高橋 正和<sup>\*1</sup>・高橋 正樹<sup>\*2</sup>・山本 誠一<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>福井県立大学生物資源学部、<sup>\*2</sup>福井県農業試験場、<sup>\*3</sup>カワイマテリアル（株）

## 目的

未利用資源のソバ殻、大麦ふすまに多く含まれるポリフェノールに着目し、血糖値上昇抑制効果等機能性に関与する成分の特定と定量方法を確立するとともに、機能性が高くなる栽培、加工条件を明らかにする。また、粉末エキス等食品素材化を図り機能性を強化する加工技術の開発を行い、健康機能を表示した加工食品の開発を支援する。

## 方法

### 1. 試料

大麦ふすまは、平成30年県内産六条大麦原麦のファイバースノウ（うるち種）、はねうまもち（もち種）を家庭用精麦機（宝田工業（株）製3RSB-10FS）で精麦して得た。ソバ殻は、平成29年県内産早期収穫、適期収穫の玄ソバを玄ソバ脱皮機（（株）國光社製SP-X）を用い分別し、超遠心粉碎機で微細化した。ソバ殻エキス<sup>1)</sup>は、早期収穫ソバ殻を60%エタノールで抽出・濃縮し、スプレードライ（賦形剤デキストリン）で粉末化したものを用いた。

### 2. 大麦ふすま、精麦粒の一般成分及びβ-グルカン含量の測定

水分は常圧加熱法、蛋白質は燃焼法（改良デュマ法）、脂質はソックスレー抽出法、灰分は直接灰化法、炭水化物は差引法により求めた。β-グルカンはβ-グルカン測定キット（日本バイオコン（株））にて求めた。

### 3. ポリフェノール成分及びα-グルコシダーゼ活性阻害効果の測定

60%エタノールで80℃、1時間抽出後、水置換した試料を、総ポリフェノールはFolin-Denis法（D-カテキン相当量）、フラバノールはDMACA法（D-カテキン相当量）にて求めた。α-グルコシダーゼ活性阻害の測定は、食品中の健康機能性成分の分析マニュアル<sup>2)</sup>に準じて測定した。

### 4. ソバ殻抽出エキス（60%エタノール抽出）のICRマウスによる食後血糖上昇抑制活性の評価

ICRマウス（オス、7～11週令）（1群 5～6匹）を6～12時間絶食させ、体重と投与前血糖値を測定した。水（コントロール）投与群、ソバ殻エキス200 mg/kg-B.W.投与群、アカルボース（ポジティブコントロール）投与群（10 mg/kg-B.W.）の各試料をゾンデにて経口投与した後、可溶性デンプン溶液を1.6 g/kg-B.W. 経口投与した。可溶性デンプンの投与から30, 60, 90, 120分後に尾静脈から少量採血して血糖値を測定し、デンプン投与による急激な血糖上昇が、評価試料の投与によって抑制されるか否かを検討した。なお、血糖値測定にはスタットストリップXP3（ニプロ（株））を用い、グルコース測定用チップ（GLUチップ：ニプロ（株））にて血中グルコース濃度を測定した。

## 結果

1. 県内で生産される大麦品種を55%精麦したふすまについて一般成分及び機能性成分を測定した結果、ふすま部分は精麦粒に比べ、蛋白質、脂質、灰分、ポリフェノール成分が多く、β-グルカンは約55～60%含まれていた。品種別では、ポリフェノール成分はファイバースノウ（うるち種）に多く、β-グルカンは、はねうまもち（もち種）に多かった（表1）。

2. 早期収穫ソバ殻は、ポリフェノール成分が多く、α-グルコシダーゼ活性阻害が高まる傾向を示した。ソバ殻エキスのポリフェノール成分は、早期収穫ソバ殻の約10倍高まり、α-グルコシダーゼ活性阻害も強くなった。大麦ふすまは、ソバ殻よりもポリフェノール成分が少なく、α-グルコシダ

一ゼ活性阻害は弱かった (表 2)。

3. ソバ殻、大麦ふすまに含まれる総ポリフェノール、フラバノール含量と  $\alpha$ -グルコシダーゼ活性阻害に高い相関が認められ、ポリフェノール成分が  $\alpha$ -グルコシダーゼの阻害に関与することが示唆された (図 1)。また、ソバ殻は大麦ふすまに比べて阻害活性が強く、ポリフェノール成分の組成の違いによる影響が考えられる。

4. ソバ殻エキスをマウスに経口投与したところ、ポジティブコントロールであるアカルボースの約 20 倍の投与量で有意 ( $p < 0.05$ ) に食後血糖上昇抑制活性を示すことが認められた (図 2)。

表 1. 大麦の一般成分と  $\beta$ -グルカン、ポリフェノール成分 (水分 12.5%換算)

品種	部位	一般成分				機能性成分		
		蛋白質	脂質	灰分	炭水化物	$\beta$ -Glucan	総ポリフェノール	フラバノール
		(g/100 g)				(g/100 g)	(mg/100 g)	(mg/100 g)
ファイバー	精麦粒	5.2	0.8	1.5	80.0	3.3	41	11
スノウ	ふすま	9.9	4.9	4.9	67.8	1.7	386	150
はねうまもち	精麦粒	7.4	1.0	1.6	77.5	5.9	31	7
(もち大麦)	ふすま	12.3	4.9	5.0	65.3	3.5	243	90

表 2. 各試料のポリフェノール成分と  $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性

	総ポリフェノール (mg/100 g)	フラバノール (mg/100 g)	$\alpha$ -グルコシダーゼ活性阻害 IC <sub>50</sub> 溶液濃度(抽出濃度) (mg/mL)
早期収穫ソバ殻	1,137	364	1.1 (23.3)
適期収穫ソバ殻	501	140	1.5 (65.5)
ソバ殻エキス	11,830	3,231	2.3 (2.3)
大麦ふすま (FS87%精麦)	287	133	32.1 (361.0)
(+)-カテキン水和物			0.99

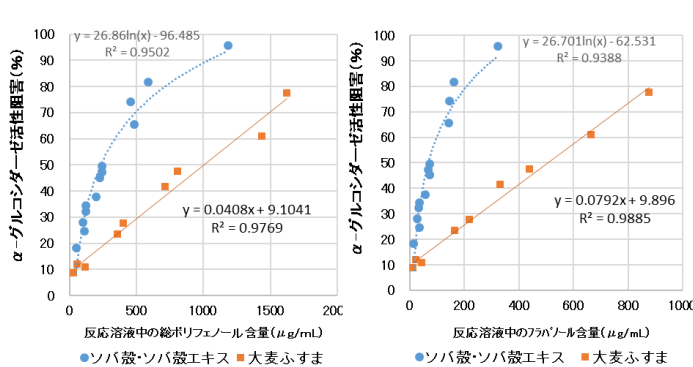


図 1. ポリフェノール成分と  $\alpha$ -グルコシダーゼ活性阻害の関係 (ソバ殻・ソバ殻エキス n=14、大麦ふすま n=9)

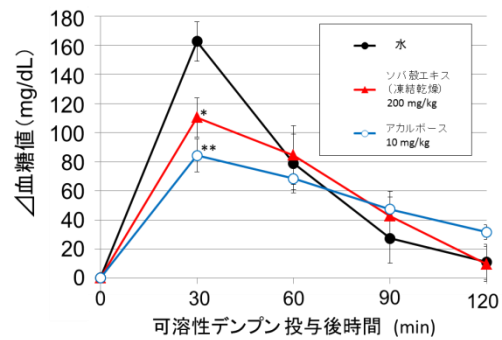


図 2. ソバ殻エキスの食後血糖上昇抑制活性 ICR マウス (13 週令, オス) に各試験試料、20%(W/V)可溶性デンプン水溶液を 1.6 g/kg-B.W.経口投与。血糖上昇値 (平均 $\pm$ SEM; n=6) (\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ .) ソバ殻エキス (凍結乾燥): 200 mg/kg-B.W., アカルボース: 10 mg/kg-B.W.

## 参考資料

- 1) 杉本雅俊, 久保義人, 高橋正和, 高橋正樹: 平成 29 年度食品加工に関する試験成績 pp4-5, 福井県食品加工研究所 (2017)
- 2) 産技連/食品健康産業分科会, 食品機能成分分析研究会編: ダツタンソバの  $\alpha$ -グルコシダーゼ活性阻害効果の測定法 pp4-5, (2010)

## 試験成績

研究課題名：低アルコール清酒製造に向けた新たな清酒製造技術の開発（地域科学技術振興事業）

研究期間：平成 30～令和 2 年度

## 乳酸菌の変異処理による性質変化について

吉永 朱里・高城 啓一\*・久保 義人

\*公益財団法人 若狭湾エネルギー研究センター

### 目的

乳酸菌の発酵形態は 2 種類あり、ヘテロ発酵型乳酸菌はエタノールを生成する。現在、乳酸発酵で生成するエタノールを利用した低アルコール清酒製造技術の開発を目指しているが、乳酸菌の生成するエタノールは微量であり、清酒製造に適していない。そこで、清酒に利用できる高エタノール生産性乳酸菌を取得するために、変異処理を行うこととした。本年度は、3 種類の変異源における特徴の把握および変異処理によるエタノール生産性の変化について調べた。

### 方法

#### 1. 供試菌株

福井県食品加工研究所で 2006 年に人参ムースから単離した CAR3 株を用いた（未同定）。ラクトバシラス MRS ブロス（Difco Laboratories）で 18 時間培養し、濁度（O.D.660）が 3 / 全懸濁液量となるように濃縮もしくは希釈し処理に供した。

#### 2. 変異処理と選抜

##### 1) 変異処理

変異源は紫外線とイオンビーム（陽子線・炭素線）を用いた。紫外線はハンディー UV ランプ（SLUV-8、アズワン）を用い 254 nm の波長（8W、距離 12 cm）で照射した。イオンビームは若狭湾エネルギー研究センターにおいて、菌懸濁液 20 mL を陽子線は線量 200、500、1000 Gy で、炭素線は菌をメンブレンフィルターに乗せて線量 100、200、500 Gy で照射した。変異処理後に生存率を測定した。

##### 2) エリスロマイシン耐性選抜

紫外線 30 秒照射およびイオンビーム各線量照射で変異処理した菌を、MRS ブロスで 1 時間回復培養後 5 倍濃縮し、エリスロマイシン（EM）濃度 50 mg/L の BCP 培地（BCP 加プレートカウントアガール、日本水産(株)）に 100  $\mu$ L ずつ塗布した。30°C で培養し出現したコロニーを単離した。

#### 3. 成分測定

EM 耐性選抜株を MRS ブロスで前培養後、5% グルコースを含む MRS ブロスで 5 日間培養し、13,000 rpm で 3 分間遠心分離して得られた上清を用いて成分測定を行った。エタノールは Saccharide removal Kit (DSRK-500、フナコシ(株)) でグルコースを除いた後、Ethanol Assay Kit (DIET-500、フナコシ(株)) を用いて測定した。グルコースはグルコース CII-テストワコー（富士フイルム和光純薬(株)）、乳酸は高速液体クロマトグラフ有機酸測定システム（(株)島津製作所）を用いて測定した。

### 結果

#### 1. 生存率による変異強度の比較

紫外線およびイオンビーム照射の変異強度を比較するため生存率を調べた。炭素線は線量が上がるほど、紫外線は照射時間が長くなるほど菌数が減少したが、陽子線は線量 500 Gy と 1000 Gy の生存率がほぼ同じとなった（図 1）。再現性を確認するため、来年度もう一度生存率を調べる予定である。イオンビーム陽子線と炭素線は生存率変化が類似していることから、同程度の強度を示すと考えられ

た。また、紫外線 30 秒照射はイオンビーム 100 Gy 照射と同程度の強度を示すと考えられた。

## 2. エリスロマイシン耐性株の特性

高エタノール生産株の選抜条件が不明であったため、抗生物質のエリスロマイシンで選抜を試みた。EM 含有培地で出現したコロニーを EM 耐性株とし、陽子線から 39 個、炭素線から 28 個、紫外線から 16 個のコロニーを単離した。各株のエタノール生成量およびグルコース消費量を測定し、親株に対する比率を図 2 に示した。エタノール生成量が親株以上となったのは陽子線照射が最も多く、炭素線照射と紫外線照射のほとんどは親株以下となった。このことより、同じ選抜方法でも変異源によって変異後の性質が異なることが分かった。

次に変異処理によってエタノール生成量が増減する要因を探るため、エタノール生成量とグルコース消費量および乳酸生成量の関連性を検討した。今回の結果からは、グルコース消費量とエタノール生成量には関連性は認められなかったが (図 2)、エタノール生成量が多い株は乳酸生成量が低下する傾向が見られた (図 3)。エタノール生成量が増える要因はグルコース消費量が増えるからではなく、代謝産物が乳酸からエタノールになった可能性が高いと考えられた。

以上の結果をもとに来年度以降、適切な変異処理と選抜を行い、エタノール生産性向上乳酸菌を取得し、低アルコール清酒製造技術の確立を目指す。

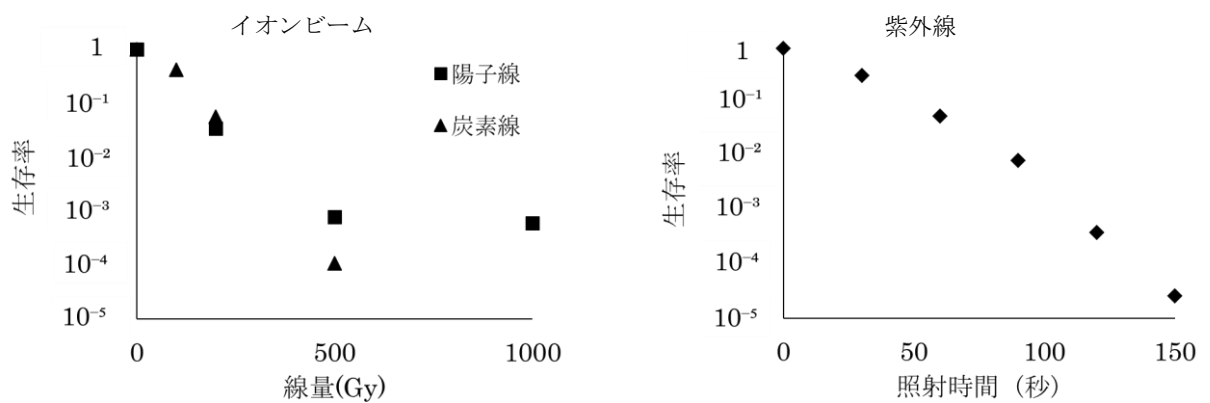


図 1. 各変異処理の生存率

(左) イオンビーム陽子線・炭素線照射、(右) 紫外線照射

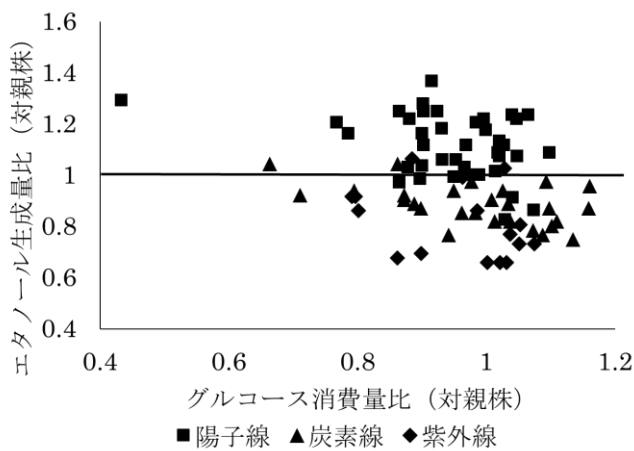


図 2. エリスロマイシン耐性選抜株のエタノール生成量

エタノール生成量とグルコース消費量は親株との比率で示している。

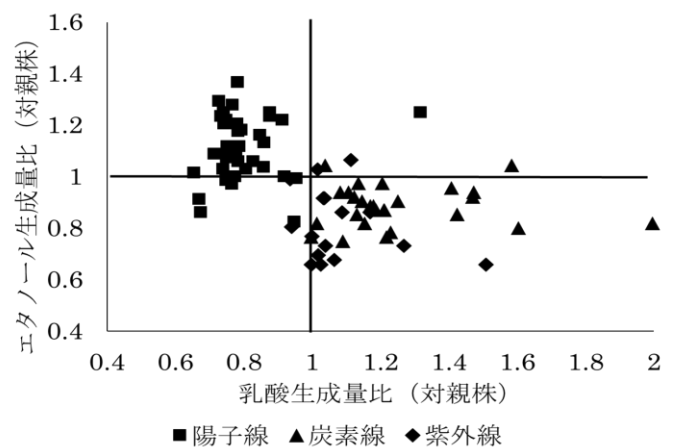


図 3. エタノール生成量と乳酸生成量の関係

## 試験成績

研究課題名：醤油味噌用微生物の育成による県産醤油・味噌の品質向上（地域科学技術振興事業）  
研究期間：平成30～令和2年度

# 醤油・味噌から分離した耐塩性酵母の性質

久保 義人・巻田 春香

## 目的

耐塩性酵母は醤油味噌の香気生成に関与し製品の特徴に影響するため、各地で実用株の育成が行われている。当県においても平成11年度に味噌用酵母MY-8株を実用化しているが、1菌株のみのため製品の多様化には対応できない。そこで、新たな特徴の付与と品質向上を目標として、県産醤油味噌から耐塩性酵母の分離を行った。

## 方法

平成29年度福井県醤油味噌工業協同組合鑑評会に出品された試料を分離源とした。酵母の分離には5% NaCl 添加 YPD 培地（2%グルコース、2%ペプトン、1%酵母エキス）、継代培養には10% NaCl 添加 YPD 培地を使用し、平板培養の際には2%寒天を添加した。味噌エキス培地<sup>1)</sup>および HEMF（4-hydroxyl-2(or 5)-ethyl-5(or 2)-methyl-3(2H)-furanone）生産性評価培地<sup>2)</sup>は既報に従い調整し、培養温度は30℃、培養日数は各々7日および5日間とした。耐塩性比較試験にはNaCl 10, 12.5, 15, 17.5, 20%添加 YPD 培地を使用し、6日培養後の生育を600 nm の濁度で測定した。培養試験の前培養には5% NaCl 添加 YPD 液体培地を使用し、本培養への接種量は1%、培養温度は30℃にて実施した。HEMF 定量は高速液体クロマトグラフィー<sup>2)</sup>、有機酸定量は島津高速液体クロマトグラフ有機酸分析システム（株式会社島津製作所）、エタノール定量はガスクロマトグラフィーにて行った。

## 結果

鑑評会出品試料よりコロニー120個を分離し、継代培養で生育不良や産膜性を示すものを除き69株を取得した。この69株を味噌エキス培地にて培養し、官能評価にて香りの良い19株を選抜した。

選抜した19株をHEMF生産性を、HEMF生産性評価培地を使用した培養試験でMY-8株を対照として評価した。図1に示すように、大部分の株はMY-8株と同程度のHEMF生産性を示したが、大きく異なる株も認められた。

HEMF生成量がMY-8株と概ね同等以上の8株を選抜し、味噌エキス培地を使用してエタノールおよび有機酸生産性の比較を行った（表1）。エタノール生産性は、すべての株がMY-8株を若干上回った。有機酸についても同様に、全ての株がMY-8株を上回り、特にコハク酸生産性の増加が顕著であった。リンゴ酸および酢酸の増減については、菌株により異なっていた。

耐塩性についてはNaCl 17.5%以上で菌株間差が現れ、20% NaCl でも増殖抑制がわずかであったのはSMY-2株のみであった（図2）。

これらの結果を総合し、MY-8株と比較してHEMF高生産、エタノール生成が同等、酢酸生成がやや低い、コハク酸生成が多い、耐塩性がわずかに高い、との形質を示すSMY-10株を選抜した。SMY-10株は20% NaCl 存在下での増殖が弱いため、今後耐塩性の向上を指標として変異選抜を行う。



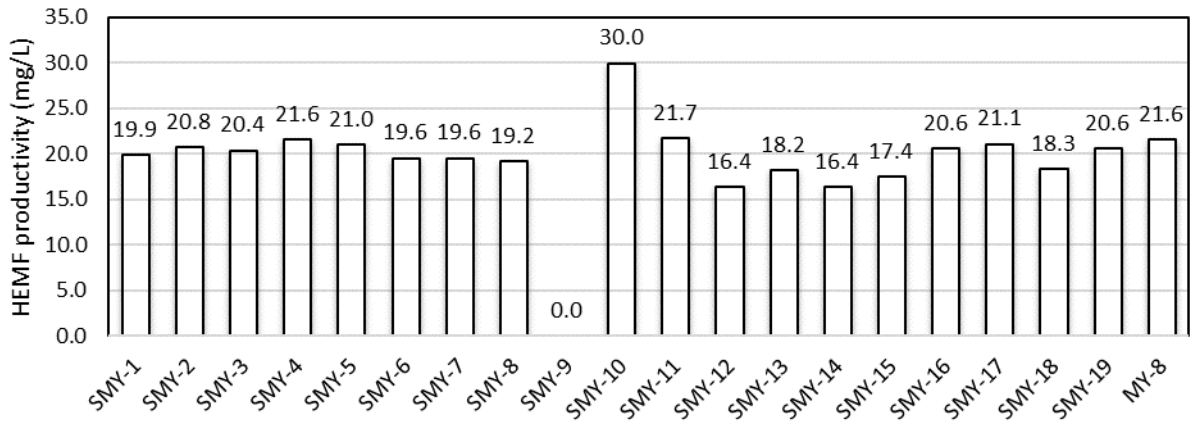


図1. 分離株の HEMF 生産性

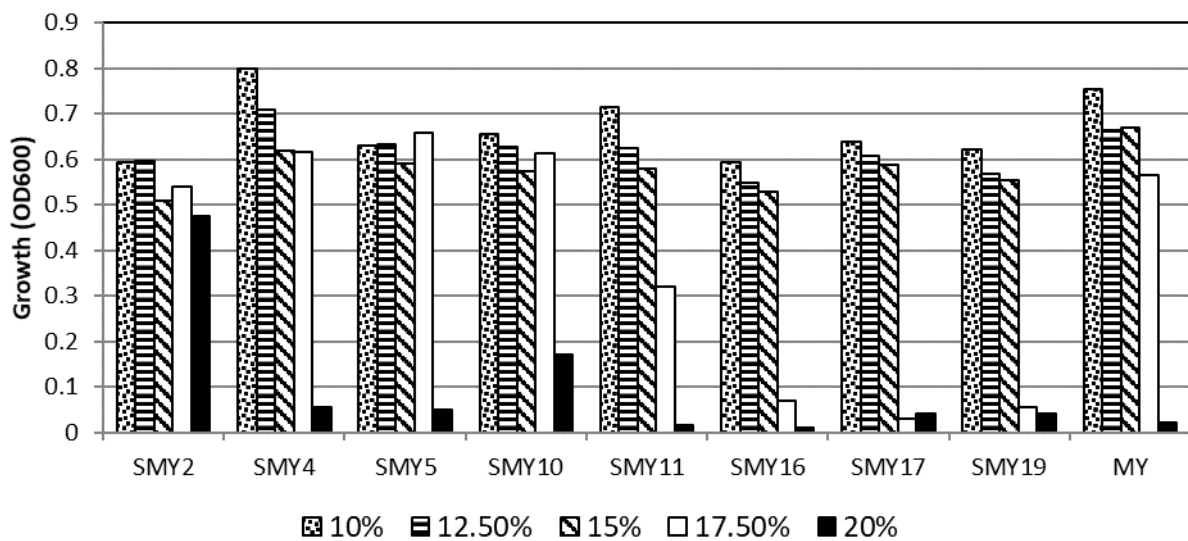


図2. 高 NaCl 環境下での増殖特性

表1. 選抜株のエタノールおよび有機酸生産性

菌株	MY-8株に対する比率				
	エタノール	リンゴ酸	コハク酸	酢酸	総有機酸
SMY-2	1.2	1.9	5.8	0.3	1.2
SMY-4	1.2	1.9	5.8	0.3	1.2
SMY-5	1.2	1.5	4.2	1.0	1.2
SMY-10	1.1	1.4	4.4	0.7	1.2
SMY-11	1.1	1.4	3.7	1.0	1.1
SMY-16	1.1	1.0	4.5	1.3	1.2
SMY-17	1.1	1.0	4.6	1.2	1.2
SMY-19	1.2	1.0	4.6	1.2	1.2

3回繰返し実験の平均値

参考資料

- 1) 渡辺隆幸: 醸協, 93 (1), 22-27 (1998)
- 2) Kenji Uehara, Jun Watanabe, Takeshi Akao, Daisuke Watanabe, Yoshinobu Mogi, Hitoshi Shimoi: AEM, 81 (1), 453-460 (2015)

## 試験成績

研究課題名 醤油味噌用微生物の育成による県産醤油・味噌の品質向上（地域科学技術振興事業）  
研究期間：平成30～令和2年度

# 着色抑制乳酸菌選抜のための小仕込み法の確立

巻田 春香・久保 義人

## 目的

味噌の色は味噌を評価する上で重要な項目であり、明るく冴えのある色が良いとされている。乳酸菌は味噌の着色を抑制する効果があると報告されており<sup>1)</sup>、着色抑制能力の高い乳酸菌を育成し、県内事業者へ頒布することで、県産味噌の品質向上が期待できる。味噌の着色抑制を評価するためには小仕込み試験で色の変化を調べる方法が有効であるが、既報では小仕込みの規模はキログラム単位で行われている<sup>1)2)</sup>ため多菌株の評価には適さない。そこで一度に多くの株を効率よく選抜するために、より小規模での小仕込み試験方法を検討した。

## 方法

大豆及び麴は市販の手作り味噌キット（株）米五を使用した。大豆約 1.3 kg を洗浄後、大豆の 4 倍量の水を加え、4℃で一晩浸漬し、鍋に大豆と水を加え、約 4 時間蒸煮した後大豆を潰した。蒸した大豆に米麴 1.5 kg、塩 700 g、大豆の煮汁 約 600 ml を加えてよく混ぜ、100 g、200 g、1 kg の各規模でビーカーを容器として仕込みを行った。ビーカーは 30℃の恒温機内に静置し、1 週間おきにビーカーの底を分光側色計（MINOLTA CM-3500d）を用いて Yxy 法で色調の測定を行った。

## 結果

味噌の着色が進むと明るさを示す Y 値が減少する。そこで明るさの指標である Y 値を測定した。仕込み日数と Y 値の変化を図 1 に示した。仕込み後 4 週目以降に Y 値が減少した。1 kg と 500 g 仕込みでは大きな差は認められなかったが、100 g 仕込みでは 5 週目以降 Y 値が他の規模より大きく減少した。これは規模が小さいため酸素の影響を大きく受けたのではないかと考えられる。

着色抑制を指標とした選抜では、着色が進みやすい条件下で比較したほうが各菌株の能力差を判断し易いのではないかと考えられる。今回の結果から規模が小さいほど着色が進むことが明らかとなった。また規模を小さくすることによって多菌株の評価を行うことができる。そこで今後は 100 g 規模仕込みの条件を採用し、着色抑制効果のある乳酸菌を選抜する。

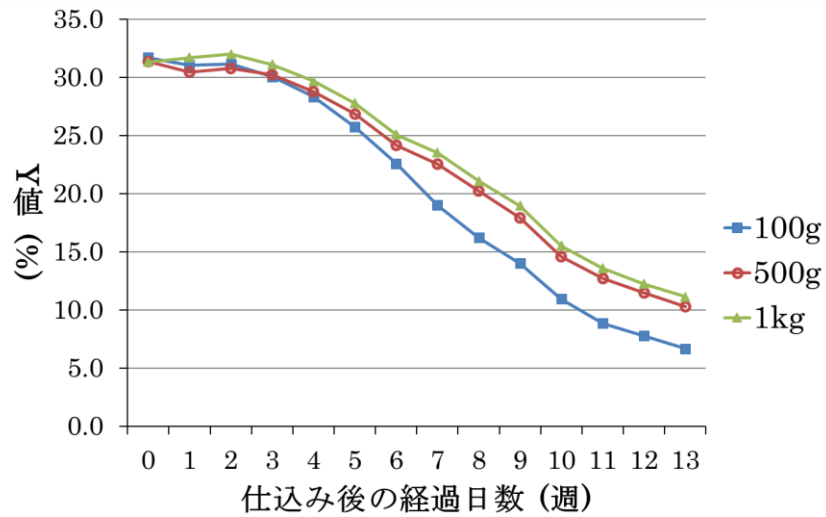


図1 各規模での Y 値の変化  
同一規模での仕込み個数は 3 個, Y 値は 3 個の平均値

参考資料

- 1) 渡辺隆幸: 醸協, 96 (10), 696-704 (2001)
- 2) 小泉幸道, 羽鳥久志, 柳田藤治, 伊藤明德, 山口元之: 醸協, 76 (3), 206-210 (1981)

## 試験成績

研究課題名 醤油味噌用微生物の育成による県産醤油・味噌の品質向上（地域科学技術振興事業）  
研究期間：平成 30～令和 2 年度

### 味噌製造工程における乳酸菌の消長

巻田 春香・久保 義人

#### 目的

福井県の醤油・味噌の現状を把握するために、2017 年度の福井県醤油・味噌鑑評会に出品された醤油・味噌の成分分析を行った<sup>1)</sup>。その結果、味噌では乳酸発酵が行われた形跡が認められなかった。この原因として味噌製造初期には乳酸菌が存在していたが徐々に死滅した可能性と、初めから乳酸菌が存在していなかった 2 つの可能性が考えられる。そこで味噌製造工程ごとにサンプリングを行い、乳酸菌の消長について調べた。

#### 方法

##### 1. 試料

県内メーカー 1 社の協力のもと、温醸発酵味噌のサンプリングを行った。サンプリングは 0 日（仕込み初日）、10 日後、20 日後、34 日後、54 日後の計 5 回行った。採取場所は仕込み容器の上部と中部とした。

##### 2. 乳酸菌の菌数変化

味噌 5 g に 5%塩化ナトリウム溶液 45 g を加え、段階希釈し、5%塩化ナトリウム入り GYP 白亜寒天培地<sup>2)</sup>で 30℃、4 日間混釈培養し、コロニーを計測した。

##### 3. 乳酸の測定

前処理として味噌を 3%スルホサリチル酸で 3 倍希釈し振とう、懸濁後に 4℃で一晩静置し、15,000 rpm で 10 分間遠心分離して上清を 2 ml チューブに移した。その上清に同量のクロロホルムを加えて振とうし、15,000 rpm で 10 分間遠心分離後の上清を前処理液とした。前処理液を蒸留水で 5 倍に希釈し、有機酸分析システム（(株)島津製作所、LC ポストカラム緩衝化法）を用いて乳酸の測定を行った。

#### 結果

乳酸菌の菌数の推移を図 1 に示す。0 日目には  $2.5 \times 10^5$  cfu/g の乳酸菌が存在していたが、20 日目以降になると上部、中部共に 300 cfu/g 以下となった。このことから、味噌製造初期に乳酸菌は存在していたが、次第に死滅していくことを確認した。

乳酸菌は生育する際に乳酸を生成する。この乳酸の推移を調べることによって、製造過程ごとに乳酸菌が生育した形跡を探ることができると考え、乳酸の測定を行った。乳酸はどのサンプルからも検出されず、乳酸菌が生育した形跡が認められなかった。

このことから乳酸菌は味噌製造初期に存在していたが、代謝さえも行われず、死滅していることが示唆された。

表 1 仕込み日数と乳酸菌の推移

測定場所	日数 (日)				
	0	10	20	34	54
上部	$3.0 \times 10^5$ cfu/g	300 cfu/g 以下	300 cfu/g 以下	300 cfu/g 以下	300 cfu/g 以下
中部	$3.0 \times 10^5$ cfu/g	$9.4 \times 10^2$ cfu/g	300 cfu/g 以下	300 cfu/g 以下	300 cfu/g 以下

**参考資料**

- 1) 卷田春香,久保義人: 平成 29 年度食品加工に関する試験成績, p24-25, 福井県食品加工研究所 (2018)
- 2) 小崎道雄, 内村泰, 岡田早苗: 乳酸菌実験マニュアルー分離から同定までー, p15, (株)朝倉書店 (1992)

## 試験成績

研究課題名 海藻を用いた機能性食品開発（地域科学技術振興事業）

研究期間：平成 30～令和 2 年度

# 福井県における低利用海藻の機能性成分含量

森山 充

## 目的

ワカメ収穫直前の駆除活動により得られたアカモクと同一海域で収穫したワカメとを一般成分、機能性成分（フコイダン、アルギン酸）分析した。そして幅広く有効利用されているワカメ葉部分との比較により、有効利用されていないアカモクおよびワカメ茎、根（メカブ）部分の原料特性を明らかにすることを目的とした。

## 材料と方法

### 1. 試料

アカモクは 2018 年 4 月に、ワカメは 2018 年 5 月に福井県雄島周辺で収穫した。収穫した試料の

アカモクは選別せず、ワカメは可食部を葉、茎および根部分に切り分け-25℃で凍結し適宜利用した。

### 2. 一般成分分析

水分は常圧加熱法（105℃、3 時間加熱）、タンパク質は燃焼法（株式会社アクタック製窒素タンパク質測定装置 NDA701）、脂質はソックスレー抽出法、灰分は灼熱灰化法（550℃、5 時間加熱）で測定した。炭水化物を差引法により計算した。（n=3）

### 3. 機能性成分分析

凍結乾燥した試料 1 g を 100 mL の 0.05 mol/L 硫酸中で 18 時間攪拌し、12,000×g で遠心分離した。残渣を再び 100 mL の 0.05 mol/L 硫酸中で 18 時間攪拌し、12,000×g で遠心分離した。それぞれに得られた上澄液を混合し、ろ液を pH 約 7.0 に調整し、約 20 mL に減圧濃縮した。得られた溶液を 48 時間 200 倍量 4℃イオン交換水中で透析した。これを凍結乾燥し、乾燥重量を粗フコイダン量とした。

一方、遠心分離の残渣に 100 mL の 1%炭酸ナトリウム水溶液を加え攪拌し、80℃で 2 時間加熱した。得られた液体を 12,000×g で遠心分離し、ろ液を約 20 mL に減圧濃縮した。得られた溶液を 48 時間 200 倍量 4℃イオン交換水中で透析した。これを凍結乾燥し、乾燥重量を粗アルギン酸量とした。測定は各試料 3 回ずつ行い、平均値±標準偏差で表した。

### 4. 機能性成分分析値の評価

得られたワカメの葉、茎および根部分とアカモクの 4 種試料の粗フコイダン含量と粗アルギン酸含量について、それぞれ Tukey-Kramer 法による多重比較検定した。

## 結果

### 1. 一般成分分析

一般成分分析の結果を表 1 に示した。いずれの試料とも水分は 80～90%であった。ワカメ根ではタンパク質および脂質が他試料よりも多く、特に脂質は 1.2%であり、他試料の 6 倍と顕著に多かつ

た。アカモクは、タンパク質および脂質でワカメ葉と類似していた。

## 2. 機能性成分分析

各試料の乾物 100 g あたりの粗フコイダン含量を図 1 に、粗アルギン酸含量を図 2 に示した。また、各試料間の粗フコイダン含量比較および粗アルギン酸含量比較について、Tukey-Kramer 法による多重比較検定の結果を表 2 に示した。フコイダンについてはワカメ葉と茎部分の含量は少なく、両者には有意差が認められなかったが、ワカメ根とアカモクで含量が多く、両者ともワカメ葉と有意差が認められた ( $p < 0.01$ )。アルギン酸についてはワカメ根で含量が最も少なく、葉との有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。一方、アカモクの含量が最も多かった。また、ワカメの中では葉部分で含量が最も多く、アカモクとの有意差は認められなかった。

以上の結果から、フコイダン含量の多いアカモクとワカメ根は有望であると考えられた。また、アルギン酸でも含量が最も多かったアカモクは期待出来ると考えられた。しかし、ワカメ根はアルギン酸含量に乏しく、アルギン酸活用面では期待が出来ないと考えられた。

表 1. 一般成分分析の結果 (g/100 g)

	水分	タンパク質	脂質	灰分	炭水化物
ワカメ葉	87.0	2.5	0.2	3.5	6.8
ワカメ茎	88.8	0.8	0.2	4.1	6.1
ワカメ根	82.4	4.0	1.2	5.0	7.4
アカモク	82.1	2.9	0.2	4.7	10.1

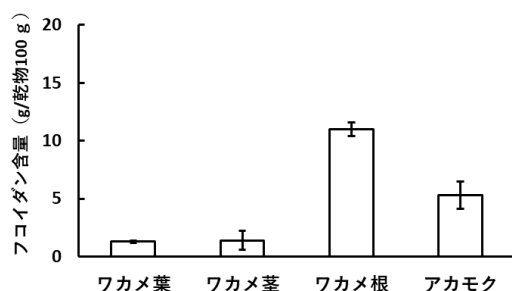


図 1. ワカメとアカモクのフコイダン含量 (縦線は標準偏差を示す)

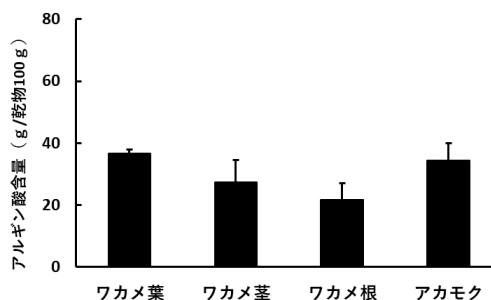


図 2. ワカメとアカモクのアルギン酸含量 (縦線は標準偏差を示す)

表 2. Tukey-Kramer 法による多重比較検定の結果

	フコイダン			アルギン酸		
	ワカメ葉	ワカメ茎	ワカメ根	ワカメ葉	ワカメ茎	ワカメ根
ワカメ葉	—	—	—	ワカメ葉	—	—
ワカメ茎	ns	—	—	ワカメ茎	ns	—
ワカメ根	**	**	—	ワカメ根	*	ns
アカモク	**	**	**	アカモク	ns	**

\* :  $p < 0.05$  \*\* :  $p < 0.01$  ns: not significant

## 参考資料

- 1) 山田信夫：海藻利用の科学、pp. 85-136、成山堂書店 (2000)

## 試験成績

研究課題名：変異処理法の違いが酵母の発酵力に及ぼす影響の解明と実用株育成への応用  
(地域科学技術振興事業)

研究期間：平成 28～30 年度

## 香気成分バランスに優れる純米大吟醸用酵母の育成

久保 義人・高城 啓一<sup>\*</sup>・吉永 朱里・畑下 昌範<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>公益財団法人 若狭湾エネルギー研究センター

### 目的

当研究所で育成された吟醸用酵母 FK-801C (福井 8 号酵母、育成系統名 M45-18<sup>1)</sup>) は、酢酸イソアミルとカプロン酸エチルをバランスよく生成する特性を有しているが、発酵力が弱く純米造りには適していない。この問題を解決するため、FK-801C の香気成分生産性を維持し発酵力が向上した株の育成を目標として、FK-801C を親株としてイオンビーム (陽子線) および紫外線照射後にエタノール耐性とエタノール含有培地での増殖特性を指標として選抜を行い、イオンビーム陽子線を変異原とした 3 株を選抜した<sup>2)</sup>。今年度はこの 3 株の醸造特性を評価し、最終的な選抜を行った。

### 方法

総米 2 kg および 8 kg の仕込試験は、麴歩合 20%、汲水歩合 135% の 3 段仕込みにて実施した。もろみの最高温度は 10～11℃ とし、標準型のもろみ管理を行った。上槽は袋吊りとし、10 日後に滓引きと火入れを行った。麴には乾燥麴、掛米には α 米 (精米歩合 70%) を使用し、水分補正のため重量の 20% 相当量の水を汲水に加えた。試験に供する酵母は YPD 培地で定常期まで培養した後、添の汲水当たり  $1 \times 10^7$  cells/mL となるように添加した。製成酒は火入れ (65℃) 後 -20℃ にて保存し成分測定試料とした。

酵母の死滅率はメチレンブルー染色法、製成酒の香気成分はヘッドスペースサンプラー付ガスクロマトグラフ (GC-2010Plus および HS-20、株式会社島津製作所)、エタノールはガスクロマトグラフ (GC-15A、株式会社島津製作所)、有機酸は島津高速液体クロマトグラフ有機酸分析システム (株式会社島津製作所) にて測定した。

### 結果

前年度に選抜した 3 株の 2 kg 仕込試験で得られた特性値を表 1 に示す。上槽酒のエタノール濃度は 3 株ともに親株 (FK-801C) を上回り、発酵力の向上が確認された。さらに、上槽時点の死滅率は親株に比べて低下し、実用株として好ましい特性を示した。香気成分に関しては、カプロン酸エチル濃度は大きく変化していないが、酢酸イソアミル濃度が 3 株ともに増加した。有機酸についても 3 株共通して増加し、特に 6ip および 8ip 株は親株の 2 倍を超えており好ましくない形質であった。これらの結果から、FK-801C の発酵力向上株として 115ip 株を選択した。

次に、115ip 株の経過簿を作成するため総米 8 kg の仕込試験を実施した。エタノールは上槽まで安定して生成し、上槽時濃度は 18.5% であった。ボーメの切れも安定しており、発酵停滞の兆候は観察されなかった (図 1)。死滅率はエタノール 18% 付近から増加し始めるが、上槽時点で 18% 程度に止まった。香気成分に関しては、総米 2 kg 規模の仕込試験に比べてカプロン酸エチル濃度が高くなり、酢



酸イソアミル濃度が低くなった (図2)。有機酸については、リンゴ酸の生産量が多い傾向が認められ、酸度も高めに推移した。ピルビン酸の最高濃度も高めであったが、もろみ中期から後期にかけて順調に減少し上槽時点ではほぼ消失した (図3)。

発酵力と香気成分生産性は、相反する傾向にあることを経験的に確認している。今回の育成においても 5,000 を超える株の特性を評価してきたが、両形質を十分に満たす株は殆どなく何らかの負形質を有していた。最終的に選抜した 115ip 株はエタノール生産量が向上しもろみ末期の死滅が抑制されカプロン酸エチル生産性が維持される等の形質を有している反面、酢酸イソアミル生産性が不安定であり酸度が高くなる等の形質も持ち合わせている。香気成分や有機酸の生成に関しては、酵母特性の他にグルコース濃度や酸素分圧など環境要因の影響を受けやすいため、使用に際してはもろみ管理条件の最適化が必要である。

表 1. 選抜株の醸造特性 (総米 2 kg 仕込試験)

菌株	エタノール (%)	死滅率 (%)	リンゴ酸 (mg/L)	酢酸 (mg/L)	酸度 (mL)	酢酸イソアミル (mg/L)	カプロン酸エチル (mg/L)
FK-801C	16.5	33	319	75	1.5	1.7	4.3
6ip	16.9	13	422	154	2.1	3.4	3.8
8ip	17.0	20	422	166	2.1	3.2	3.8
115ip	17.4	12	377	93	2.0	3.1	4.7

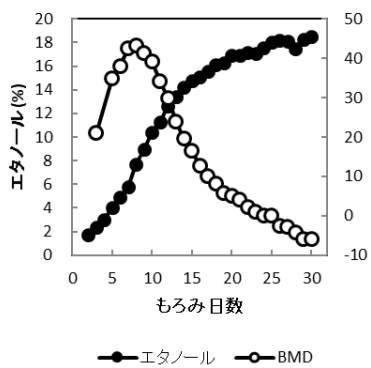


図 1. エタノールおよび BMD 値の推移 (総米 8 kg 仕込試験)

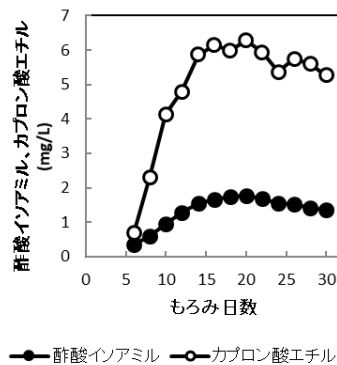


図 2. 香気成分の推移 (総米 8 kg 仕込試験)

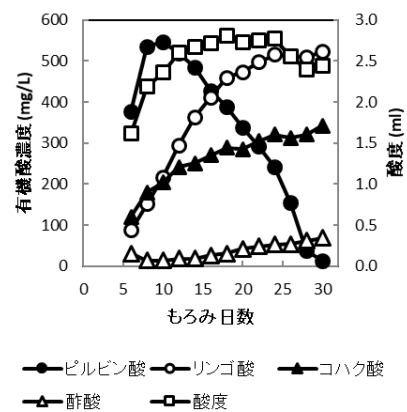


図 3. 有機酸の推移 (総米 8 kg 仕込試験)

### 参考資料

- 1) 久保義人, 橋本直哉, 赤尾 健, 高城啓一, 畑下昌範: 平成 27 年度食品加工に関する試験成績 pp 1-2, 福井県食品加工研究所 (2016)
- 2) 久保義人, 高城啓一, 吉永朱里, 畑下昌範: 平成 29 年度食品加工に関する試験成績 pp 6-7, 福井県食品加工研究所 (2018)

## 試験成績

研究課題名 福井産食材の有効利用（農林水産業の技術開発事業）

研究期間：平成 30 年度

# 福井産鮎を利用した“鮎のなれずし”の製法開発

宇多川 隆

## 目的

福井県の嶺北を横断する九頭竜川は水量が豊富で鮎の釣り場として知られている。流域には、いくつかの鮎専門の料亭があり、様々なアユ料理を楽しむことが出来る。しかしながら、メニューには鮎寿しの記載が見られるがなれずしは認めることが出来ない。鮎寿しは、酢飯に鮎をのせた早ずしの一種でありなれずしとは異なる。

なれずしが登場しない理由は定かではないが、提供できる製造者が近隣には居ないためではないと思われる。

著者は、福井の鮎を発酵して得られる“なれずし”を作り、料亭にて提供することによって鮎を好む来訪者の増加を図り、また、特産品として販売することにより地域の鮎関連事業の活性化を図ることを目的として製法開発に取り組んだ。

## 方法

### 1. 試料

- 1) 鮎：開発時は安定的に入手できる養殖鮎（体長 15～20 cm）を用い、研究所近隣の割烹「ふ志多」より内臓を除去した状態で入手して用いた。
- 2) 米：福井県産コシヒカリを使用。
- 3) 麴：福井県の麴供給者である「米五」製造（500 g/袋：真空パック）のものを使用。
- 4) 塩：（財）塩事業センター産「食塩」を使用した。

### 2. 方法

- 1) 解凍：凍結保存した鮎は室温にてゆっくりと解凍する。
- 2) 内臓除去：鮎を開き、内臓とエラ、腹部内部にある薄膜などを除去し、十分に水洗する（図 1）。
- 3) 塩蔵：鮎をよく洗い、頭から尾までまんべんなく塩を刷り込み、冷暗所にて 1-3 週間塩蔵する（図 2）。
- 4) 水洗：塩蔵後、余分な塩を水で洗い流す。
- 5) 酢洗い：水分をふき取り、酢に約 1 時間漬ける。
- 6) 本漬け
  - (1) 麴飯調製：実験 1 回あたり 3 合の米を炊飯し、約 1 kg の飯を得る。冷ましたのち、麴 100g と混合し麴飯を調製する。得られた麴飯に対し鮎 5～6 尾を漬け込む。
  - (2) 本漬け：① 酢洗いした鮎の背骨を除去し、頭から尾まで麴飯を詰め込む。② ポリ袋を、発酵槽（木製が好ましいが、便宜上、発砲スチロール箱を使用した）内に入れ、麴飯—鮎—麴飯の順に詰め込む。最後の麴飯の漬け込みが終わったら、ポリ袋内の空気を追い出すようにして、口を閉じ、5-6 尾に対して 8 kg の重石を載せる（図 3）。
  - (3) 低温（8 - 10℃）に管理された恒温槽にて、約 3 週間—2 ヶ月静置発酵する。発酵途中、液が出てきたら流して取り除く。この操作を繰り返す。



図 1. 内臓除去鮎



図 2. 塩漬け



図 3. 本漬け

## 結 果

### 1. 【発酵温度の影響】

夏場の室温が高い環境では発酵が急激に進み、鮎の魚としての形態を保つことが出来ない状態になった(図4)。なれずし生産は、低温でじっくりと発酵させることが望ましく、夏場は低温管理(10℃以下)ができる恒温槽が必要である。低温恒温槽がない場合は、温度が10℃以下になる冬場か大型の冷蔵庫を用いて生産することが望ましい。

### 2. 【発酵槽内の pH】

発酵初期に乳酸菌が生育し槽内環境が酸性側にシフトするが、乳酸菌の生育が遅い場合、酸性側へのシフトが遅くなり、得られたなれずしが褐色に変色することが観察された(図5下)。

安定的に酸性側に導く方法として、①乳酸菌を植菌する、②酢酸を添加する方法が考えられるが、乳酸菌の接種は色を白くするのに有効であったが(図5上)、準備に時間がかかる事などの難点があり、②の酢酸を用いて鮎を酢洗いする方法を採用することとした。この操作によって鮎には色が付かず白いなれずしが安定的に提供出来るようになった(図6)。

尚、麴飯の最終 pH は乳酸菌無添加の場合：5.0、乳酸菌接種した場合：3.7、酢洗いした場合：4.5であった。これらの結果より、発酵環境を早期に5.0以下にシフトさせることが、変色しないなれずしを調製するのに重要であると考えられた。

### 3. 【試食評価】

発酵期間によって酸味が異なり、発酵3週間の浅漬は発酵が穏やかで癖がなく、一般向けで口にしやすい標品となった。発酵2ヶ月以上の深漬は発酵が進んで酸味がありやや発酵臭もあって癖があり、なれずしを好む人に向いているのではないかと評価した。

## 考 察

なれずしは鮎ずしで代表されるように魚と塩と飯だけで長期間発酵させることによって作られてきた。その間に、乳酸菌が生育し、環境を酸性側にシフトすることによって雑菌類の生育が抑えられ、長時間の発酵により独特の風味が醸し出される。福井県で作られている鯖のなれずしは、北谷地区では塩サバを、田島地区ではへしこが原料として使用されているが、麴を用いることによって発酵時間の短縮と風味の改善が図られている。

一方、なれずしの一つであるこうじ寿しは全国各地で作られており、各地域で獲れる魚と大根やニンジンなどの野菜類を麴と共に発酵させて作られる。ハタハタずしやかぶらずし、ニシン寿しなどが知られている。これらのこうじ寿しは魚の風味と発酵した野菜と共に味わうもので、魚を主体とする鮎ずしのようななれずしとは少し趣が異なるものである。



図4. 過発酵した鮎



図5. 上：乳酸菌添加 下：乳酸菌無添加



図6. 鮎なれずし仕上がり

## 参考資料

- 石毛直道：食の文化地理、pp.184-193、朝日選書(1995)  
石毛直道ら：魚醬となれずしの研究、pp.21-94、岩波書店(2009)  
野村幸司ら：日本食品工学会誌、62、pp.465-469、(2015)  
刈谷康弘ら：日本栄養・食料学会誌、43、pp.43-48(1990)  
野村幸司ら：日本水産学会誌、82、948-950(2016)  
古沢 優ら：石川水産資料、32、(2007)  
K.ITOU et.al：Fisheries Science、72、1269-1276(2006)

## 試験成績

研究課題名：酒米新品種の特性を活かす製造法の確立（農林水産業の技術開発事業）  
研究期間：平成 30 年度

# 酒造好適米新品種「さかほまれ」の吸水特性

久保 義人・吉永 朱里

## 目的

「さかほまれ」は福井県農業試験場で育成された大吟醸酒向けの酒造好適米で、山田錦と同程度の消化性を有している。平成 31 年度より県内酒造メーカーでの使用が予定されているが、新しい品種のため吸水特性をはじめとする原料処理特性が明確になっていない。このため、「さかほまれ」の特性に合わせた原料処理条件の確認を行った。

## 方法

試料米は、福井県大野市で栽培された平成 29 年産米の 35%および 50%精白米を使用した。

白米の水分調整および吸水性は酒米研究会統一分析法<sup>1)</sup>に準じ、吸水性の浸漬時間は試験毎に設定した。消化性は甑での蒸きょうに代えて、オートクレーブを使用した湿熱処理にて実施した。脱水後の白米を耐熱ネジ口瓶に移し、フタを閉めて 105°C、15 分の湿熱処理を行った。処理後の瓶を 15°C に移して 3 時間または 24 時間保持後に 50 mL の酵素液を加えてさらに 24 時間保持し、液部の Brix 値を測定した。測定値のうち 3 時間放置後の Brix 値を消化性、3 時間放置と 24 時間放置の Brix 値の差を老化度の指標とした。なお、酵素剤はグルク吟（天野エンザイム株式会社）を使用した。

浸漬割れは中山らの方法<sup>2)</sup>に準じ、白米 100 粒をシャーレに取り 15°C の脱イオン水 20 mL 加え所定時間静置後の割れ粒を目視で判定した。

## 結果

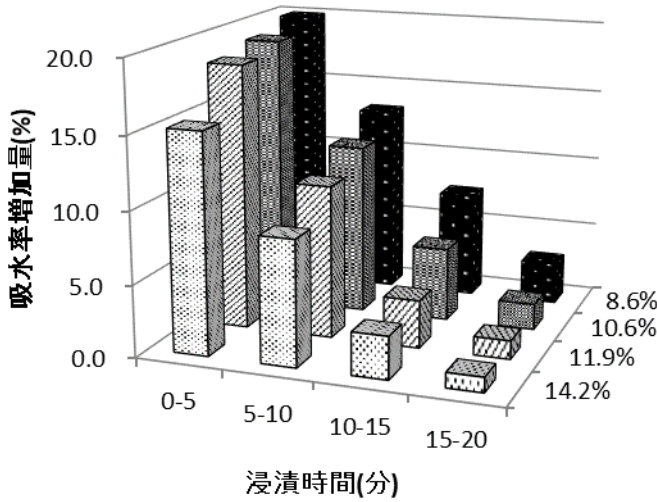
最初に、「さかほまれ」の吸水特性を確認するため、水分含有量の異なる白米における浸漬時間毎の吸水率増加量を測定した（図 1）。吸水率増加量は 0～5 分間が最も大きく、水分 8.6%～11.9%ではほぼ同等の値を示した。浸漬時間が長くなるに従い吸水率増加量は少なくなるが、低水分の白米では吸水率増加量の低下は緩やかになった。白米水分が低くなるに従い吸水量が増加することは良く知られており、今回の結果から「さかほまれ」も同様であることが確認できた。また、水分 11.9%以下の白米では浸漬 5 分までの吸水速度は同程度であり、それ以降に白米水分による差が現れることが分かった。

次に、浸漬時の割れ粒発生特性を確認するため、10 分間浸漬後の割れ率を測定した。米粒が完全に分断する破断粒の割合は白米水分が高くなるに従い減少する傾向を示したが、亀裂粒の割合は大きく変化しなかった（図 2）。浸漬割れは、米粒内で吸水速度差が生じることに起因する膨張差により発生すると報告されている<sup>3)</sup>。吸水特性試験の結果では浸漬時の吸水速度は水分 14.2%の白米が低くなっており、水分 13.9%の白米では浸漬割率が低くなる主要因と考えられる。一方、亀裂粒の発生割合が変化しない原因については明確ではなく、更なる検討が必要である。

浸漬中の割れ粒の発生は浸漬開始 2 分以降に始まり、その後時間とともに増加した（図 3）。亀裂の入った米粒は攪拌による外力で破断しやすいため、洗米時の攪拌を 2 分程度に留めることが浸漬割れ低減に有効と考えられる。

最後に、吸水量と消化性の関連性を検討した（表 1）。一般的に吸水量の多い蒸米は消化性が良くな

るが、「さかほまれ」についても同様の結果となった。老化度についても吸水量が多くなるに従い高くなっており、吸水量が増えると消化性は良くなる一方、老化が早くなることが明らかになった。



白米水分

図1. さかほまれの吸水特性  
35%精白米、2回繰返し試験の平均値

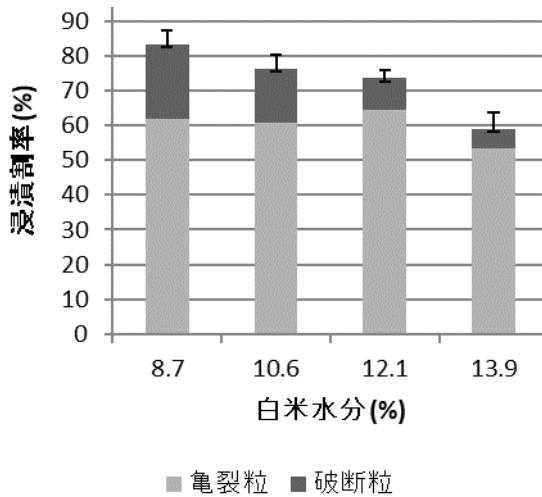


図2. 白米水分による浸漬割れ率の変化

35%精白米、3回繰返し試験の平均値±標準偏差

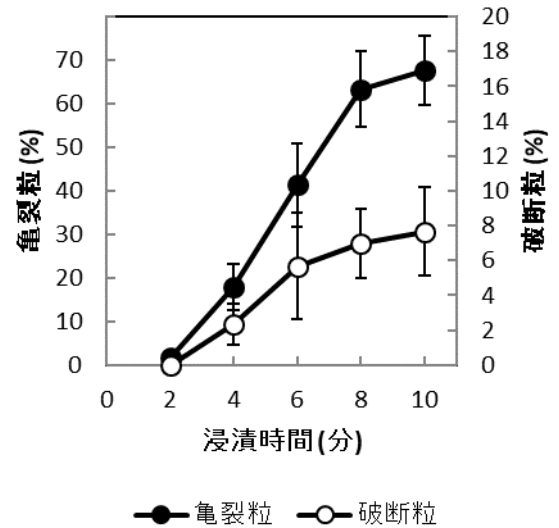


図3. 浸漬中の割れ率変化

35%精白米、白米水分 9.1%、3回繰返し試験の平均値±標準偏差

表1. 吸水量による消化性の変化 (50%精白米)

浸漬時間 (分)	吸水率 (%)	消化性Brix		老化度 $\Delta$ Brix(3h-24h)
		放置3h	放置24h	
5	14.8 ± 0.3	1.0 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.1
10	31.7 ± 0.2	7.3 ± 0.2	2.7 ± 0.4	4.6
20	39.2 ± 0.2	8.7 ± 0.1	1.2 ± 0.1	7.5

3回繰返し試験の平均±標準偏差

参考資料

- 1) <http://www.sakamai.jp/bunseki.html>
- 2) 中山繁喜、高橋 亨: 岩手県工業技術センター研究報告 第13号, 岩手県工業技術センター (2006)
- 3) 佐藤稔英、中山繁喜、米倉裕一、平野高広、山口佑子、遠山 良: 醸協, 106 (2), 103-111 (2011)

## 試験成績

研究課題名 福井県産厚揚げの特徴把握（試験研究課題化・評価）

研究期間：平成 30 年度

# 福井県産厚揚げの比容積と一般成分について

田中 ゆかり

## 目的

福井県の一般家庭の食卓には、煮物、味噌汁などに油揚げが多く使われており、福井市の 1 世帯（2 人以上）当たりの油揚げ購入額（がんもどきを含む）は、総務省が毎年行っている家計調査において 56 年間連続日本一であり、福井県のブランド食品の一つとなっている。

本試験では、県内産の厚揚げの分析を行い、県外産と比容積、一般成分を比較した。

## 方法

### 1. 試料

県内産は 14 点、県外産 3 点を分析に供した。サンプルは、2018 年 4 月から 12 月にわたり、福井市内スーパーにて購入した。

### 2. 分析項目と分析方法

比容積は、ガラスビーズ（アズワン BZ-1）を用いて体積を測定し、体積（ $\text{cm}^3$ ）/重量（g）の数値で表示した。一般成分は、水分は常圧加熱法（ $105^\circ\text{C}$  3 時間加熱）、タンパク質は燃焼法（株式会社アクタック製窒素タンパク質測定装置 NDA701）、脂質はソックスレー抽出法、灰分は灼熱灰化法（ $550^\circ\text{C}$  6 時間加熱）で測定した。炭水化物は差引法により算出した。測定は 3 回ずつ行い、平均値±標準偏差で示した。

## 結果

### 1. 比容積および外観

県内産、県外産の比容積を図 1 に示した。県内産は県外産と比較して、全体的に比容積が高い傾向があった。断面を観察すると、県内産の中でも比容積の高いもの（比容積 2.5）は、県内産（比容積 1.4）、県外産（比容積 1.0）と比較すると、空洞が多かった（図 2）。

### 2. 一般成分

県内産は県外産と比較すると、水分、炭水化物は少なく、タンパク質、脂質が多い傾向があった。（図 3、4）

以上の結果から、県内産を県外産と分析、比較すると、県内産は県外産と比較して比容積が高く、水分、炭水化物が少ない低い反面、タンパク質、脂質が多い傾向が見られた。

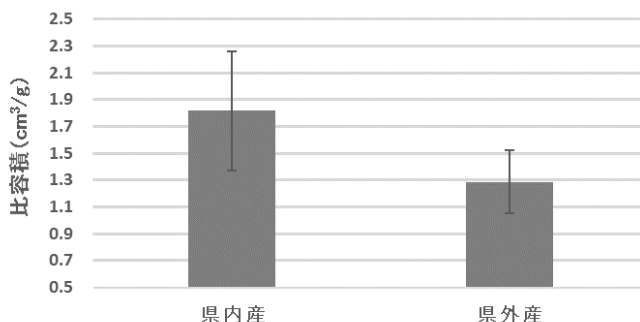


図 1.

県内産、県外産の比

容積の比較（エラーバーは標準偏差を示す）



県内産 (比容積1.4)

県内産 (比容積2.5)

県外産 (比容積1.0)

図 2. 県内産、県外産の断面の比較

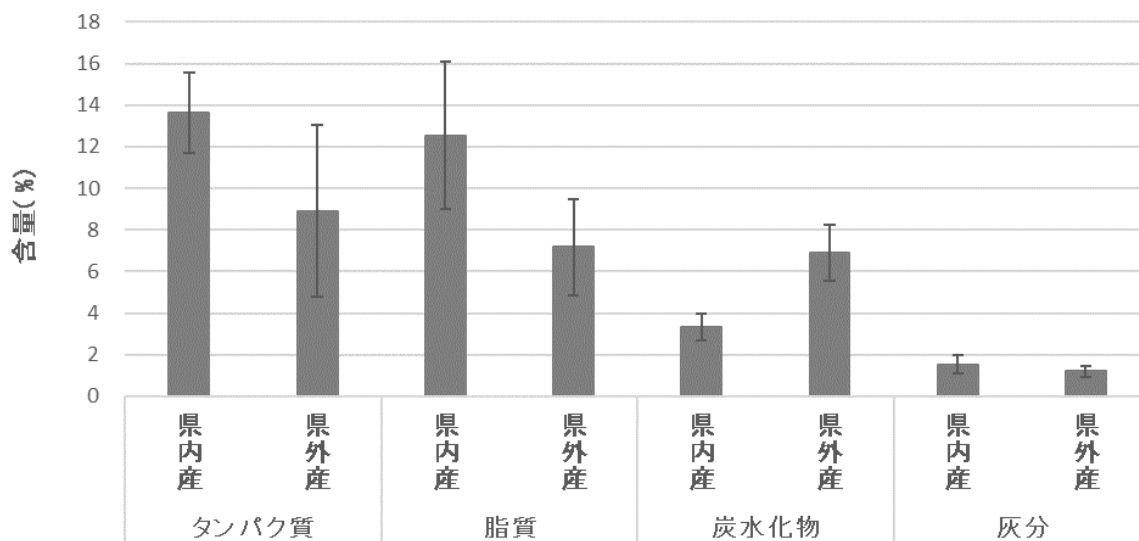
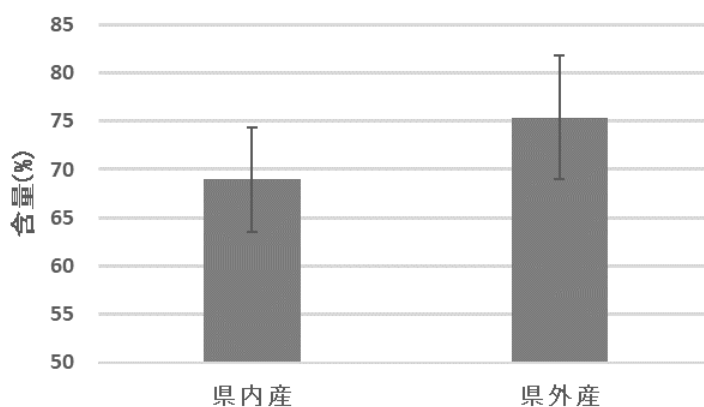


図 3. 県内産、県外産の水分の比較 (エラーバーは標準偏差を示す)

図 4. 県内産、県外産のタンパク質、脂質、炭水化物、灰分の比較

(エラーバーは標準偏差を示す)

す)

参考資料

- 1) 総務省統計局家計調査ホームページ ([www.stat.go.jp/data/kakei/](http://www.stat.go.jp/data/kakei/))

## II 概 要



## 1. 組織・職員 (平成30年4月1日現在)

所長 佐藤 有一  
特別研究員 宇多川 隆

### 食品産業支援研究グループ

主任研究員 杉本 雅俊  
主任 南 奏美  
主任 (兼) 渡辺 和夫\*1  
主任研究員 田中 ゆかり  
主任研究員 森山 充  
主任研究員 (兼) 猿橋 由恵\*1  
主事 (兼) 田賀 千尋\*2

### 地域特産利用研究グループ

主任研究員 久保 義人  
主事 吉永 朱里  
主事 巻田 春香  
主事 山田 麻由

\*1 福井県農業試験場勤務、\*2 福井県畜産試験場勤務

## 2. 施設・財産

### [施設]

1) 所在地 坂井市丸岡町坪ノ内1字大河原1-1  
〒910-0343  
電話 0776-61-3539  
Fax 0776-61-7034  
E-mail shokuhin@pref.fukui.lg.jp

2) 施設 土地 11,592.68 m<sup>2</sup>  
本館 鉄筋コンクリート造2階建 2,371.91 m<sup>2</sup>  
車庫 鉄筋コンクリート造平屋建 68.88 m<sup>2</sup>

## 3. 平成30年度試験研究課題一覧

- 1) ソバ、大麦のポリフェノール成分の機能性を利用した加工技術の開発  
(国庫：地域科学技術振興研究事業)
- 2) 低アルコール清酒製造に向けた新たな清酒製造技術の開発  
(国庫：地域科学技術振興研究事業)
- 3) 醤油味噌用微生物の育成による県産醤油・味噌の品質向上  
(国庫：地域科学技術振興研究事業)
- 4) 海藻を用いた機能性食品開発  
(国庫：地域科学技術振興研究事業)
- 5) 変異処理法の違いが酵母の発酵力に及ぼす影響の解明と実用株育成への応用  
(国庫：地域科学技術振興研究事業)
- 6) 福井産アユを利用した“アユのなれずし”の製法開発  
(県費：農林水産業の技術開発事業)
- 7) 酒米新品種の特性を活かす製造法の確立  
(県費：農林水産業の技術開発事業)
- 8) 福井県産厚揚げの特徴把握  
(県費：試験研究課題化・評価)

#### 4. 技術相談・施設利用・依頼分析業務

技術相談	207 件
施設利用	136 件、679 名
依頼分析	5 件、38 検体

#### 5. 福井 6 次産業化サポートセンター業務

[概要]

6 次産業化プランナーの派遣	92 件
6 次産業化関係の技術相談、施設利用等	96 件
総合化事業計画認定事業者に対するフォローアップ	33 件

#### 6. 研修会・講習会・イベント等

1) 名 称：平成 30 年度 酒造技術研修会

日 時：平成 30 年 7 月 12 日（水）13:30～16:30

場 所：食品加工研究所 研修室

対象者：県内清酒製造事業所の経営者および従業員 30 名

内容等：食品加工研究所における酒類関連研究結果の報告、鑑評会入賞率向上への取り組み、品質向上に向けた支援内容の紹介等を通じて研究所保有技術の普及を促進するとともに、県内清酒製造業の振興に資することを目的として開催

2) 名 称：平成 30 年度食品加工研究所研究成果発表会

日 時：平成 31 年 3 月 27 日（水）13:30～16:00

場 所：食品加工研究所 研修室

対象者：食品製造者、6 次産業化に取り組む事業者、関係機関など 47 名

内 容：

研究成果発表

講演 福井県産ソバの血圧低下作用を活かした調理・加工法 主任研究員 杉本 雅俊

研究報告

1. 鮎のなれずしの開発	特別研究員 宇多川 隆
2. 福井県産海藻の機能性成分含量	主任研究員 森山 充
3. 福井県の油揚げを調査して分かったこと	主任研究員 田中 ゆかり
4. 変異処理による乳酸菌性質改変の可能性調査	主 事 吉永 朱里
5. 味噌製造工程における乳酸菌の消長	主 事 卷田 春香
6. 県産醤油・味噌から分離した耐塩性酵母の性質	主任研究員 久保 義人

3) 名 称：2018 食品加工研究所一般公開 day

日 時：平成 30 年 11 月 3 日（土）10:00～15:00

場 所：食品加工研究所 参加者 113 名

内 容：そばガレットを作ろう・魚醤せんべい試食・クイズラリー・研究者になってみよう

## 7. 視察・見学

- 1) 見学 5件 130名

## 8. 発表・講演

[雑誌]

- 1) 杉本雅俊：福井県産ソバの血圧低下作用の解明-その効果を活かした調理・加工法-,食品の試験と研究 No.53 (2018) ,pp55
- 2) 高橋正和, 勝麻衣, 角田優子, 金田啓太郎, 高田佳堯, 杉本雅俊, 久保義人, 佐藤有一, 佐塚隆志, 岩崎行玄, 三浦孝太郎, 福井県立大学論集第 51 号 (2019) ,pp27-37

[発表]

- 1) 森山 充：福井食研における技術相談の傾向と事例, (第 66 回日本海水産物利用担当者会議, 7 月 5 日, 富山市)
- 2) 杉本雅俊：福井県産ソバの血圧低下作用の解明-その効果を活かした調理・加工法-, (平成 30 年度全国食品技術研究会ポスター・口頭発表, 11 月 1 日, つくば市)
- 3) 森山 充：アカモクの機能性成分含量の加熱による損失 (平成 30 年度水産利用関係研究開発推進会議, 11 月 15 日, 横浜市)

[講演]

- 1) 杉本雅俊：福井県で生産されるソバの品質と機能性, (ソバの安定多収と高品質化技術研修, 6 月 14 日, 福井市)
- 2) 杉本雅俊：福井県産ソバの機能と「そばパン」の開発, (福井県立大学前期公開講座, 7 月 7 日, 福井市)
- 3) 宇多川隆：バイオと発酵によるものづくり (仁愛短期大学, 7 月 11 日, 福井市)
- 4) 宇多川隆：発酵モノづくりにおける安全・環境・品質・コスト・納期についての考え方 (衛生環境研究センター研修, 10 月 9 日, 福井市)
- 5) 久保義人：30BY の製造について (福井県杜氏組合講習会, 1 月 8 日, 福井市)
- 6) 杉本雅俊：サトイモ澱粉乳の加工とその特性について (奥越地区 6 次産業化加工技術講習会, 1 月 21 日, 大野市)
- 7) 宇多川隆：産学官連携による商品開発 (永平寺町商工会主催新春講演会, 1 月 27 日, 永平寺町)
- 8) 久保義人：福井の地酒について (坂井地区農業農村整備事業推進協議会研修会, 2 月 28 日, あわら市)

## 9. 保有特許

フルクタン含有飲料水及びその製造法	特許第 4009689 号
フルクタン含有発酵食品及びその製造法	特許第 4162048 号
ウメ乳酸発酵飲食品及びその製造方法	特許第 5212641 号
米乳酸発酵飲食品及びその製造方法	特許第 5218041 号
酵素安定化剤	特許第 5699300 号
非イヌリン型フルクタン抽出物の製造方法	特許第 5822329 号
細胞の凍結保存液及び凍結保存方法	特許第 5867912 号

平成 30 年度 食品加工に関する試験成績

---

2019 年 12 月発行

編集・発行 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://www.pref.fukui.jp/doc/021115/>

---

2019. .21115.150