

## 県産長粒米の醸造特性把握

豊川哲也、紀元智恵\*<sup>1</sup>、仲本英夫、金城朱理\*<sup>2</sup>

泡盛の原料となる長粒米の県内生産を進めることを目的に、石垣島や伊平屋島、名護市などで県産長粒米の栽培が行われ酒造所による小規模な醸造が行われている。しかし、県産長粒米の醸造特性に関する知見はほとんどない。そこで、本試験は県産長粒米の醸造特性を明らかにすることを目的とし県産長粒米の基礎特性ならびに試醸した泡盛の官能特性について検討を行った。その結果、醸造特性に年産のばらつきがあるものの泡盛醸造に問題となるような点は認められなかった。

### 1 はじめに

泡盛の出荷量は、18年連続で減少し2020年の出荷量はピーク時の2004年と比較すると45%と低迷<sup>1)</sup>している。この様な状況下、様々な施策が施行されており、その一つに2017年度から沖縄総合事務局において「琉球泡盛海外輸出プロジェクト」<sup>2)</sup>が実施されている。泡盛の海外輸出を進めていくためには、泡盛のブランド価値を高め、その魅力を最大限にPRしていくことが重要である。そのためには、地域に根ざした原料調達、いわゆる「テロワール」を実現することが極めて重要な課題となっている。しかしながら、泡盛はほぼタイからの輸入米を用いて製造されている。そこで、泡盛の原料となる長粒米の県内生産を進めることを目的に、石垣島や伊平屋島、名護市などで県産長粒米の栽培が行われ酒造所による小規模な醸造が行われている。しかし、県産長粒米の醸造特性に関する知見はほとんどない。そこで、本試験は県産長粒米の醸造特性を明らかにすることを目的とし、浸漬、蒸きょう、製麴、アルコール発酵、蒸留の各工程での県産長粒米の基礎特性ならびに試醸した泡盛の官能特性について検討を行った。

### 2. 実験方法

#### 2-1 試料

試料は、2019-2020年に沖縄県農業研究センター名護支所にて栽培された夢十色<sup>3)</sup>、北陸193<sup>4)</sup>、YTH183<sup>5)</sup>の3品種を用い、名護支所で7月に収穫し横型摩擦式精米機で搗精し試験まで5℃の冷蔵庫で保管した。また、比較として食用タイ産米を購入し試験に供した。

#### 2-2 粒径及び千重粒

米粒粒径は、デジタルマイクロスコープを用いて長径、短径および厚さを測定した。千粒重は、酒類総合研究所標準分析法<sup>6)</sup>に従って測定した。

#### 2-3 水分

浸漬工程における麦粒の水分変化を測定した。100 gの試料を25℃の水道水に所定時間浸漬し1時間水切りした。水切りした試料約5 gを用いて加熱乾燥式水分計（株式会社エー・アンド・デー社製、ML-50）で水分を測定した。蒸麦水分は水切りした試料を40分蒸きょうし、加熱乾燥式水分計で同様に蒸麦水分を測定した。

#### 2-4 糊化温度の測定

糊化温度は、示差走査熱量計（セイコーインスツルメンツ社製、DSC-7020）を用いて測定した。測定試料は、米粒を乳鉢で粉碎し100メッシュの篩を通過した粉体を用いた。簡易密封セルに試料約5 mgを精秤し、10 μLの蒸留水を添加して密封後一晩冷蔵庫中で保持した。測定条件は、測定温度範囲15-90℃、昇温速度2℃/minとした。

#### 2-5 アミロース含量の測定

ヨウ素-デンプン結合法<sup>7)</sup>によりみかけのアミロース含量を測定した。なお、米のでんぷん価を75%と仮定した。

#### 2-6 消化性の測定

消化性は、酒類総合研究所標準分析法<sup>6)</sup>に従って測定した。

#### 2-7 製麴試験

製麴は、各品種2kgを用いて行った。吸水1時間、水切り1時間、蒸きょう40分の処理を行い、40℃に放冷後、黒麴（石川種麴社製）2 gを散布した。恒温恒湿器（東京理科機器株式会社、KCL-2000）にて、湿度95%の雰囲気中で40℃20時間、35℃20時間、25℃2時間の計42時間の製麴を行った。

\*<sup>1</sup>現環境部自然保護課

\*<sup>2</sup>現沖縄県農業研究センター名護支所

## 2-8 酵素力価の測定

酵素力価は酒類総合研究所標準分析法<sup>6)</sup>にしたがって測定した。またα-アミラーゼ活性および酸性カルボキシペプチターゼ活性、グルコアミラーゼ活性は、酵素力価測定用キット（キッコーマン社製：アミラーゼ、酸性カルボキシペプチターゼ、グルコアミラーゼ）による測定も並行して行った。βグルコシターゼ活性は合成基質であるp-nitrophenyl-β-galucoside<sup>11)</sup>を用いて比色法で測定した。

## 2-9 アルコール発酵試験および蒸留

アルコール発酵は、泡盛101酵母を用い汲み水歩合170%、発酵日数14日、発酵温度 25℃で行った。熟成もろみを5 L容常圧蒸留装置（ケミカルプラント社製）にて回収蒸留液のアルコール濃度が45%程度となるまで蒸留を行った。アルコール濃度は、酒類用振動式密度計（京都電子工業社製、DA155）により測定した。

## 3 結果と考察

### 3-1 米粒形状

各年産および品種の千粒重を表1に示す。千粒重は品種により年産ごとのばらつきが顕著であった。夢十色では変動係数が約6%と安定していたが、北陸193およびYTH183ではそれぞれ19%および32%とばらつきが大きい。

表1 各年産・品種の千粒重(g)

| 品種     | 2019年 | 2020年 | 2021年 |
|--------|-------|-------|-------|
| 夢十色    | 21.5  | 19.4  | 19.2  |
| 北陸193  | 25.6  | 17.8  | 20.1  |
| YTH183 | 11.6  | 11.7  | 19.4  |

表2 各年産・品種の粒径(mm)

| 年産   | 品種名    | 長径      | 短径      | 厚さ      |
|------|--------|---------|---------|---------|
| 2019 | 夢十色    | 5.4±1.2 | 2.5±0.2 | 1.8±0.1 |
|      | 北陸193  | 3.1±0.8 | 2.2±0.2 | 1.6±0.2 |
|      | YTH183 | 5.2±1.2 | 2.4±0.2 | 1.8±0.1 |
| 2020 | 夢十色    | 5.1±0.1 | 2.5±0.2 | 1.6±0.1 |
|      | 北陸193  | 4.7±1.1 | 2.4±0.2 | 1.7±0.1 |
|      | YTH183 | 3.6±1.3 | 2.2±0.3 | 1.8±0.2 |
| 2021 | 夢十色    | 8.0±0.4 | 2.9±0.2 | 1.8±0.1 |
|      | 北陸193  | 7.6±0.5 | 2.8±0.3 | 1.7±0.2 |
| 2020 | タイ米    | 7.1±0.9 | 2.2±0.2 | 1.6±0.2 |

数値は平均値±標準偏差で示す (n=100)

い。これら品種の沖縄での栽培履歴は浅く、栽培技術も確立していないために年産ごとのばらつきが大きいと考えられる。また、YTH183では精米時に砕けやすいため、精米時のばらつきも加わりばらつきが増大したと考えられる。各品種の年産ごとの粒径を表2に示す。2019および2020年産米は、タイ米と比較して夢十色、北陸193号のいずれも長径は短く、インディカ種とジャポニカ種の間隔的な特徴を示した。YTH183は砕米であったため長径は極端に短い。2021年産米は、2019年産米と比較して夢十色およびYTH183で長径が約150%、北陸193で260%に増大した。YTH183では、精米時の割れが低減された影響が大きいと考えられる。

### 3-2 アミロース含量

アミロース含量を図1に示す。アミロース含量は、製麴時の米のさばけに関係するため、非常に重要な要素である。2019年産のタイ米と比較してアミロース含量は、夢十色は同程度、北陸193およびYTH183は低値を示している。アミロース含量はいずれの年も夢十色、YTH183、北陸193の順に低くなった。一方、同一品種でも2021年産は2019年産比較して低下し、夢十色は7%、北陸193では12%、YTH183では13%の低下が認められた。なお、タイ米は2019年産以外データ欠損となっている。泡盛醸造に用いられるタイ米のアミロース含量は32%程度<sup>8)9)</sup>と報告されている。今回の測定でタイ米のアミロース含量は約23%となり報告値と10%の差が生じた。この差が泡盛醸造タイ産米と食用タイ産米との品種差によるものかは不明である。今回の試作ではいずれの品種を用いた場合も製麴時のさばけに関する不具合は認められなかった。ただし、実際の工場における数トン規模の製麴では

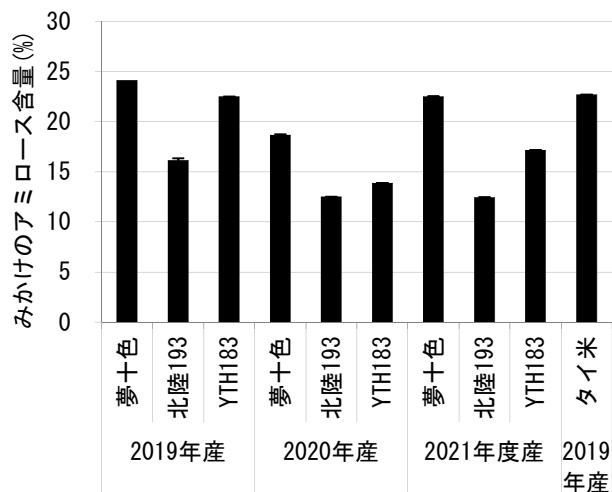


図1 各年産・品種の見かけのアミロース含量

影響がでる可能性もある。いずれにしろ、原料米のアミロース含量は、製麴時の米のさばけや、米粒の被消化性、もろみの粘性など醸造特性に大きく関与するため大きな変動は好ましくないと考えられる。

### 3-3 浸漬工程における水分変化

2020年産米の浸漬工程における水分変化を図2に示す。タイ米では時間の経過とともに水分が上昇したが、県産米は、いずれの品種も15分の浸漬で約30%程度の水分となり定常状態に達した。この傾向は2019および2020年産米も同様であった。試験に用いたタイ産米は、精米後1年以上が経過している。一般的に、新米は古米に比べ水分が多く吸水性も高いことが知られている。県産長粒米は新米であるためタイ米と比較して吸水性が高いと推察された。

### 3-4 糊化温度の測定

浸漬・蒸きょうの目的は、米粒の微生物を殺菌するとともに、デンプンを麴菌が資化しやすいα型に変換することである。そのため、デンプンの糊化温度を把握することは製麴工程を管理する上で重要である。2020年産米の各品種の糊化温度を表3に示す。糊化温度は、品種間に顕著な差は認められなかった。

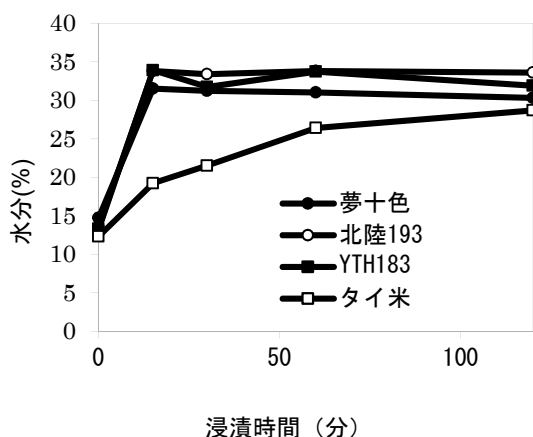


図2 浸漬工程における米粒の水分変化

表3 各品種の糊化温度

|        | To   | Tp   | Tc   |
|--------|------|------|------|
| 夢十色    | 62.6 | 66.2 | 67.7 |
| 北陸193  | 64.8 | 66.3 | 67.8 |
| YTH183 | 63.9 | 66.6 | 67.3 |
| タイ米    | 64.7 | 65.8 | 67.8 |

To: onset temperature, Tp: peak temperature, Tc: conclusion temperature

### 3-5 消化性

泡盛は全麴仕込みで醸造される。すなわち、泡盛麴が酵素源であるとともにアルコール原料であることを意味するため、原料米の被消化性は重要な測定項目である。2020年産米の被消化性を図3に示す。4品種の消化性について、Turkeyの郡集合比較を行い母平均の差の検定を行ったところ、タイ産米と比較してYTH183の消化性が有意(p<0.05)に高かった。一方夢十色および北陸193の消化性はタイ産米と差は認められなかった。なお、2019年および2021年産米については測定していない。

### 3-6 製麴

YTH183でやや柔蒸しとなったが、製麴に支障が出るほどではなかった。他の2品種の米はさばけもよく、外硬内軟の良好な蒸しぐあいであった。各品種で製麴した麴は、18時間程度で菌糸が回り始め38時間で孢子形成が認められた。いずれの麴も総破精で、YTH183と北陸193は麴表面乾燥のため若干の破精落ちが認められた。

### 3-7 出麴水分、酸度、酵素力価

表4に出麴水分および酸度を示す。年産や品種で顕著な違いは認められず、出麴水分酸度ともに適正範囲にあると考えられる。2019年および2020年産長粒米で調整した出麴の酵素活性は酒類総合研究所標準分析法<sup>6)</sup>に従って測定し、2021年産米で調整した出麴の酵素活性は市販キットにより測定した。酒類総合研究所標準分析法<sup>6)</sup>は長年に渡り使用されてきた信頼できる分析法であるが分析準備や測定に時間を要し煩雑である。そこで、市販キットの利用を試みた。図4にα-アミラーゼ酵素力価測定

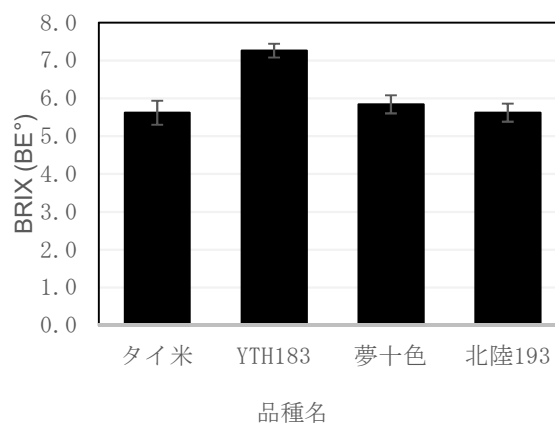


図3 2020年産米の被消化性

用キットで測定した酵素活性と酒類総合研究所標準分析法で測定した測定結果をプロットした散布図を示す。相関係数は $R>0.99$ であったが、測定値に1.5-2倍の違いが認められたことから、キットを使用する場合は酒類総合研究所標準分析法の値に補正して酵素活性を算出した。酸性カルボキシペプチダーゼ活性およびグルコアミラーゼ活性についても同様に $R>0.99$ の相関が認められた（データは示さない）。各品種・各年産の米を用いて調製した出麴の酵素活性を表5に示す。一般的な泡盛麴<sup>10)</sup>では、 $\alpha$ -アミラーゼ活性が約100 U/g麴、耐酸性 $\alpha$ -アミラーゼ活性が3.5-5 U/g麴、酸性プロテアーゼ活性が17,000 U/g麴程度、酸性カルボキシペプチダーゼ活性が5,000 U/g麴程度、グルコアミラーゼ活性が150 U/g麴程度とされている。県産長粒米で調整した出麴の酵素力価は、一般的な泡盛麴と比較して $\alpha$ -アミラーゼ活性が約60-90%、酸性

カルボキシペプチダーゼ活性が約22-%と低値を示した。一方耐酸性 $\alpha$ -アミラーゼ活性とグルコアミラーゼ活性は、それぞれ約110-200%および170-300%と増加した。増減の原因は、原料米のアミロース含量やタンパク含量の違いが推察されるが今後の検討課題としたい。

### 3-8 アルコール発酵試験

2020年産米を用いて仕込んだ泡盛もろみの炭酸ガス減量を図5に示す。発酵経過はいずれの品種も良好で、YTH183で果実香が強く感じられた。もろみのアルコール濃度を表6に示す。一般的な泡盛もろみのアルコール濃度の18%と比較して県産長粒米を用いたもろみは、14-16%と低値を示した。これは、原料麴の酵素力価が一般的な泡盛麴と異なることや試験規模が原料米で2 kgと小さいことも数値がばらつく原因と考えられる。なお、

表4 出麴水分および滴定酸度

| 年産      | 品種名    | 出麴水分       | 滴定酸度      |
|---------|--------|------------|-----------|
| 2019    | 夢十色    | 27.5 ± 1.0 | 4.3 ± 0.1 |
|         | 北陸 193 | 18.5 ± 1.5 | 5.2 ± 0.0 |
|         | YTH183 | 30.9 ± 0.4 | 3.6 ± 0.0 |
| 2020    | 夢十色    | 28.3 ± 0.5 | 4.7 ± 0.1 |
|         | 北陸 193 | 30.0 ± 0.3 | 3.6 ± 0.0 |
|         | YTH183 | 29.3 ± 0.3 | 3.6 ± 0.1 |
| 2021    | 夢十色    | 36.2 ± 0.1 | 4.1 ± 0.0 |
|         | 北陸 193 | 32.2 ± 0.0 | 4.3 ± 0.0 |
|         | YTH183 | 32.0 ± 0.4 | 3.5 ± 0.0 |
| 一般的な泡盛麴 |        | ≒32        | 3.5-5     |

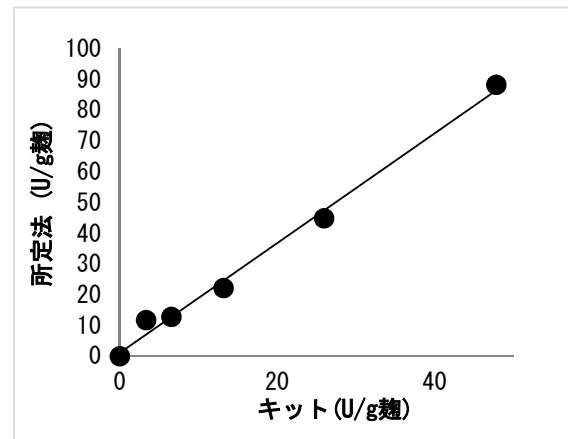


図4 市販キットと所定法の相関

表5 各年産・品種における出麴の酵素活性

| 年産   | 品種     | 酵素活性 (U/g 乾燥麴) |          |          |          |           |        |        |
|------|--------|----------------|----------|----------|----------|-----------|--------|--------|
|      |        | AA             | 耐酸性 AA   | AP       | ACP      | AG        | GA     | BG     |
| 2019 | 夢十色    | 67±2           | 7.8±0.2  | 8702±291 | 4742±29  | 0.11±0.01 | 419±11 | 176±4  |
|      | 北陸 193 | 55±3           | —*)      | 9777±242 | 4304±5   | 0.13±0.01 | 423±8  | 271±10 |
|      | YTH183 | 72±2           | 10.6±0.2 | 8739±124 | 4666±11  | 0.11±0.01 | 470±12 | 142±3  |
| 2020 | 夢十色    | 68±1           | 9.0±0.1  | 6736±139 | 4235±192 | 0.10±0.01 | 346±13 | 161±1  |
|      | 北陸 193 | 53±1           | 5.7±0.1  | 6080±147 | 3380±97  | 0.11±0.01 | 303±26 | 69±2   |
|      | YTH183 | 67±1           | 7.6±0.1  | 6816±249 | 4030±66  | 0.10±0.00 | 251±9  | 143±7  |
| 2021 | 夢十色    | 95±0           | 11.4±0.5 | 3855±163 | 4451±254 | 0.07±0.01 | 291±14 | 295±7  |
|      | 北陸 193 | 85±1           | 10.7±0.6 | 4619±186 | 5231±391 | 0.08±0.01 | 385±5  | 290±9  |
|      | YTH183 | 86±1           | 6.1±0.4  | 5046±122 | 4104±190 | 0.08±0.01 | 468±40 | 258±3  |
| 泡盛麴  |        | ≒100           | 3.5-5    | ≒17000   | ≒5000    | 不明        | ≒150   | 不明     |

AA:  $\alpha$ -アミラーゼ活性、AP: 酸性プロテアーゼ活性、ACP: 酸性カルボキシペプチダーゼ活性、GA: グルコアミラーゼ活性、AG:  $\alpha$ -グルコシダーゼ、BG:  $\beta$ -グルコシダーゼ活性。数値は平均値±標準偏差で示す。\*: データ欠損

2019年および2021年産米で仕込んだ場合も顕著な違いは認められなかった。

### 3-9 蒸留およびアルコール取得量

蒸留操作において特段問題となるような点は認められなかった。表7に2021年産米を用いて試醸したときの、原料1 kgあたりに対する35%アルコール取得量(L)を示す。取得量は原料1 kgあたり0.23-0.41 Lとばらつきが認められた。このばらつきは、品種の差に起因する部分もあるが、試験醸造では実際の醸造の1/1,000程度でスケールで行うことから実験誤差の影響が大きいと考えられる。

### 3-10 官能評価

各品種で試醸した泡盛を、蒸留後3か月間保管しアルコール濃度を39%に調製して官能評価に供した。パネル

は工業技術センター職員4名で担当した。評価はフリーワードの記述式である。表8に各パネルの評価を示す。総合的な評価としてタイ産米で試醸した泡盛は、味、香ともに厚みがあり甘い風味であった。タイ米は収穫精米後一年以上が経過しており、脂質の酸化が風味に重みを加えたと考えられる。県産長粒米で試醸泡盛は、タイ米で試醸した泡盛と比較して風味が軽やかで油臭が弱く感じられた。よく言えば軽快であるが、一方ではやや浅い印象であった。県産長粒米は、原料が新米で酸化油脂が少ないこと、精米工程で糠などが十分除去されたため、風味に厚みを加える油分が少ないことが考えられる。YTH183および夢十色は苦味、渋味が感じられた。これは蒸留時に苦み成分を含む後留成分が溶出した可能性がある。県産長粒米調製泡盛は、これまでにない軽快な泡盛が製造できる可能性があると考えられる。

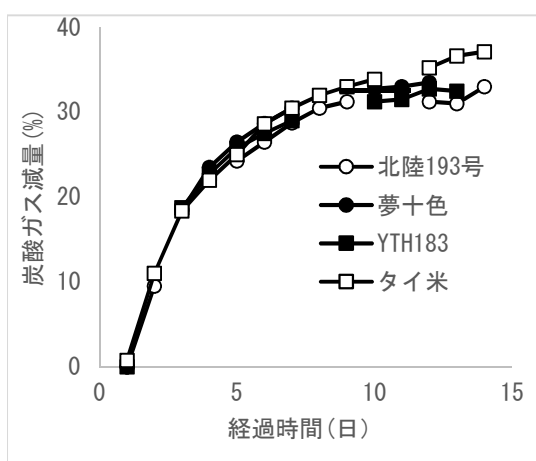


図5 2019年産米を用いたアルコール発酵時の炭酸ガス減量

表6 もろみアルコール濃度

| アルコール濃度 (%) |      |
|-------------|------|
| 夢十色         | 15.3 |
| 北陸 193      | 16.1 |
| YTH183      | 14.0 |

表7 原料1 kg当たりのアルコール取得量(L)

|      | 夢十色  | 北陸193 | YTH183 | タイ産米 |
|------|------|-------|--------|------|
| 常圧蒸留 | 0.35 | 0.41  | 0.27   | 0.43 |
| 減圧蒸留 | -*   | 0.39  | 0.23   | -*   |

\*) データ欠損

表8 各品種で調製した泡盛の官能評価

| パネル   | 夢十色                 | 北陸 193                   | YTH183                      | タイ米                    |
|-------|---------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 40代女性 | 香りよわい、梅干しの種風味、渋味、辛味 | ミルク様の香り、じゃがいものポタージュ、渋味、油 | 梅干しの種、粃殻、酸っぱい、枯れた、苦味        | みそ、米、キノコ、オイリー、リンゴ      |
| 30代女性 | 酸、梅、花、木、硫黄、スッキリ、乳   | バナナ、甘い、草、香、甘い、渋味、硫黄?     | コゲ、つけもの、豆、ジセチル、木、種、刺激、苦味、渋味 | ゴム、甘い、軽、花、果物、バナナ、アルデヒド |
| 50代男性 | 油臭、苦味、雑味、末ダレ        | さわやか、甘い香り、甘み、後味がすっきり     | ヌカ臭、苦味、甘み、フルーティー            | 甘い香り、末ダレ、オイリー、苦味、濃厚    |
| 50代男性 | 香り薄い、酸臭、異臭、動物、渋味    | さっぱり、渋味、軽やか、味薄い          | 苦味、渋味、ヌカ                    | 甘い香り、甘み、マツタケ、濃厚、米      |

### 3 まとめ

県産長粒米の醸造特性を明らかにすることを目的とし、原料米粒、吸水、蒸きょう、製麴、アルコール発酵、蒸留の各工程および官能特性について基礎的特性の検討を行った。米粒形に関して、夢十色および北陸193号はタイ米と比較して長径方向に有意に短かった。YTH183は砕米状であった。粒径は年産による違いが顕著であった。糊化温度に品種や年産の違いは認められなかった。アミロース含量は、年産で違いが認められたことから製麴時のハンドリングなどに影響がある可能性が示唆された。消化性は品種間で違いが認められたが、アルコール発酵中の炭酸ガス減量からアルコール発酵に影響を与えるような顕著な差ではなかった。浸漬水分は、吸水15分で30%と一般的な泡盛製造に用いられているタイ産米に比べて高めであったが、精米後の時間の違いによるものと考えられる。酵素力価は泡盛麴と異なるものであったが特段問題となるような数値ではないと考えられる。アルコール発酵試験、蒸留試験で特段問題となるような点は認められなかった。風味は軽快さに特徴を感じた。

本試験は、「県産長粒米の醸造特性（2021技003）」で実施した。

### 参考文献

- 1) 沖縄県酒造組合、  
[https://okinawa-awamori.or.jp/shipment\\_data/](https://okinawa-awamori.or.jp/shipment_data/)、  
2020/8/8現在
- 2) 内閣府沖縄総合事務局、  
<http://www.ogb.go.jp/soumu/017012>
- 3) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構、夢十色品種詳細、  
<https://www.naro.go.jp/collab/breed/0100/0107/001620.html>、2020/8/8現在
- 4) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構、北陸193品種詳細  
<https://www.naro.go.jp/collab/breed/0100/0107/001607.html>、2020/8/8現在
- 5) 国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター、インド型イネの遺伝的背景で広い窒素栄養濃度域で効率よく根を伸長させるQTL H26 研究成果情報、  
[https://www.jircas.go.jp/sites/default/files/seika/2014/2014\\_B07\\_A3\\_ja.pdf](https://www.jircas.go.jp/sites/default/files/seika/2014/2014_B07_A3_ja.pdf)、2020/8/8現在
- 6) 酒類総合研究所標準分析法、  
<https://www.nrib.go.jp/bun/nribanalysis.html>、  
2020/8/8現在
- 7) 新・食品分析法編集委員会編、新・食品分析法、光琳、pp.564-566（1996）
- 8) 泡盛用原料米の白米水分及び砕米化が吸水性に及ぼす影響と二度蒸しによる蒸米吸水率の向上、奥田将生、上用みどり、福田央、玉村隆子、日本醸造学会誌 Vol.112, No. 9, pp.629-640（2017）
- 9) 比嘉賢一：温故知新 47, 13-20（2010）
- 10) 本格焼酎製造技術（日本醸造協会）、pp.109-112(1991)

## **Characterization of the brewing of long-grain rice produced in the prefecture**

Tetsuya TOYOKAWA, Chie NORIMOTO\*<sup>1</sup>, Hideo NAKAMOTO, Akari KINJO\*<sup>2</sup>

Okinawa Industrial Technology Center

\*<sup>1</sup>Okinawa Industrial Technology Center (currently Nature Conservation Division, Okinawa Prefectural Government)

\*<sup>2</sup>Okinawa Industrial Technology Center (currently Okinawa Prefectural Agricultural Research Center Nago Branch)

To promote the production of long-grain rice, the raw material of Awamori, in the prefecture, long-grain rice from the prefecture is grown and brewed at sake breweries at a small scale in Ishigaki Island, Iheya Island, Nago City, and other locations. However, little is known about brewing characteristics of the long-grain rice produced in the prefecture. Therefore, this study evaluated the fundamental characteristics of long-grain rice from the prefecture and sensory characteristics of experimentally brewed Awamori to characterize the brewing of long-grain rice from the prefecture. The study showed that there was no concern for Awamori brewing, although brewing characteristics varied with the year of production.

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。