

# 法隆寺境内の植物からの酵母分離と清酒への応用

都築 正男<sup>\*1)</sup>, 栞原 智也<sup>\*1)</sup>

## Isolation and Application to *Sake* Brewing of Yeast Strain

### from plant in the Horyu-ji Temple precinct

TSUDUKI Masao<sup>\*1)</sup>, KUWAHARA Tomoya<sup>\*1)</sup>

法隆寺は、奈良県生駒郡斑鳩町にある7世紀に聖徳太子（厩戸王）により創建された聖徳宗総本山の寺院である。7世紀末に再建された西院伽藍は現存する世界最古の木造建築群であり、1993年には、近隣の法起寺とともに「法隆寺地域の仏教建造物」として日本で初めてユネスコの世界遺産（文化遺産）に登録された。2021年には聖徳太子1400年遠忌を迎え、さらに2023年には世界文化遺産指定30周年を迎えることから、斑鳩町では地域の活性化を目指し、法隆寺に縁のある特産品の開発を進めている。その中で本研究は、法隆寺に関連するものとして法隆寺境内の植物から分離した酵母を用いて清酒の商品化を目指して、清酒用酵母の分離・選抜を行い、その酵母を用いた清酒を試験醸造した。

## 1. 緒言

奈良県生駒郡斑鳩町にある聖徳宗総本山である法隆寺は、601年に聖徳太子により造営された斑鳩宮に隣接して607年に建立されたとされる寺院で、創建当初は斑鳩寺と称した。日本書紀によると670年に火災で一度消失したとの記述があるが、693年までには再建されていたと考えられている。古代寺院の姿を現在に伝える仏教施設であり、世界最古の木造建築物として知られている。このような貴重な建造物と仏教美術品は国宝および重要文化財に指定され、1993年には「法隆寺地域の仏教建造物」として、法起寺とともにユネスコの世界文化遺産に日本で初めて登録された。法隆寺では2021年には聖徳太子1400年遠忌を、2023年には世界文化遺産指定30周年を迎えることから、法隆寺に関連する地域特産品の製造が進められ、そのひとつとして、法隆寺境内の花をはじめとする植物由来の酵母を用いた清酒を開発することになった。

清酒はかつて淡麗辛口が尊ばれた時期から、吟醸酒や甘口で濃醇な清酒など、個性的で特徴のある清酒が好まれるようになってきており、清酒酵母についても特徴のある菌株が求められている。奈良県産業振興総合センターでは、奈良八重桜酵母<sup>1)</sup>や山乃かみ酵母<sup>2)</sup>、オルニチン酵母<sup>3)</sup>など清酒酵母を分離・育成していることから、本研究では、個性的で特徴のある清酒を目指し、世界的な歴史遺産から清酒酵母を分離し、分離した酵母の醸造特性を明らかにしたので報告する。

## 2. 実験方法

### 2.1 酵母の分離

#### 2.1.1 使用培地

集積培地は麴汁培地（Brix 10, pH 3.5）を使用した。1次選抜培地は100 ppmのクロラムフェニコールを加えた麴汁培地（Brix 10, pH 3.5）を使用した。2次選抜培地は100 ppmのクロラムフェニコールを加えた麴汁培地（Brix 20, pH 3.5）、3次選抜は5%エタノールを加えた麴汁培地（Brix 10, pH 3.5）、4次選抜および5次選抜は10%エタノールを加えた麴汁培地（Brix 10, pH 3.5）を使用した。それぞれの試験管にはダーラム管を入れ、増殖に伴うガスの発生も観察した。

コロニーの分離にはTTC下層培地を使用し、菌株の純化には1.5%の寒天を加えた麴汁培地を使用した。酵母の増殖にはYPD培地（1%酵母エキス、2%ペプトン、2%グルコース）を使用した。

#### 2.1.2 分離源

2021年4月から6月にかけて法隆寺の境内に植栽されている植物の花を中心に試料を採取した。採取した試料はサクラ、ツバキ、マツ、ナツツバキ、ドクダミ、サツキ、アヤメ、クスノキ、ツツジ、クチナシの花とマツの樹皮で、これらを215に分けて酵母分離に供した。

#### 2.1.3 集積培養および選抜

採取した試料を無菌的に50 mLのチューブ、チャック付き袋等に入れ、集積培地を加えて、30°Cで培養した。白濁した集積培養液100 µLを1次選抜培地10 mLに添加し、

\*1) バイオ・食品グループ

30 °Cで培養した。次いで2次選抜培地 10 mLに添加し、30 °Cで培養した。同様に3次選抜および4次選抜は30 °Cで培養し、5次選抜は15 °Cで培養した。5次選抜で白濁および発泡した培養液をTTC下層培地に塗抹し、30 °Cで培養した単一コロニーを得た。得られた酵母は麴汁寒天培地で単一コロニーを継代して純化した。

## 2.2 分離酵母の種の同定

### 2.2.1 同定キットによる種の同定

分離した酵母は、酵母様真菌同定キット ID32C API (ピオメリュー・ジャパン (株) 製) を用いて同定を行った。菌体を懸濁したサスペンションメディアウム 250  $\mu$ L を、ID32C API C メディアウムに添加した。この懸濁液を IP32C API プレートに 135  $\mu$ L ずつ接種し、30 °C、48 時間培養を行い、プレート上の 31 種類の炭素源の資化性パターンから apiweb™ ([https://apiweb.biomerieux.com/servlet/ Authenticate ?action=prepareLogin](https://apiweb.biomerieux.com/servlet/Authenticate?action=prepareLogin)) により菌種の推定を行った。

### 2.2.2 遺伝子解析による種の同定

真菌の種の推定に用いられる 26S rDNA の D1/D2 領域の塩基配列を用いて、分離した酵母の種の同定を行った。PCR の鋳型は、寒天培地からかき取ったコロニーを 50  $\mu$ L の 0.25 % SDS 溶液に加え、ボルテックスミキサーで攪拌後、-80 °C で 10 分間凍結し、70 °C で融解後、遠心分離した上清を用いた。プライマーは NL1 (5'-GCATATCAATAAGCGG AGGAAAAG-3') および NL4 (5'-GGTCCGTGTTCAAGAC GG-3')<sup>4)</sup> を用いた。PCR 反応液は、Ex Taq™ (タカラバイオ (株) 製) を 0.5  $\mu$ L、10×Ex Taq buffer を 2.5  $\mu$ L、dNTP Mixture (2.5 mM each) を 2.5  $\mu$ L、プライマー (10 $\mu$ M) を 2.5  $\mu$ L、TritonX100 を 2.5  $\mu$ L、鋳型 DNA を 1  $\mu$ L 加え、滅菌水で 20  $\mu$ L に調製した。DNA 変性 (94 °C、3 分) の後、25 サイクル (94 °C・30 秒 (変性)、52 °C・30 秒 (アニーリング)、72 °C・1 分 (伸長)) の反応を行った。反応液は ExoSAP-IT (サーモフィッシャーサイエンティフィック (株) 製) で精製し、シーケンス用試料としてユーロフィンジェノミクス (株) の DNA シーケンスサービスを利用して塩基配列を解析した。得られた塩基配列は Blast ([https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE\\_TYPE=BlastSearch](https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE_TYPE=BlastSearch)) により相同性検索を行い、種を同定した。

## 2.3 分離酵母の性質

### 2.3.1 菌株の識別<sup>5)</sup>

YPD 培地で培養した菌体から Gen とるくん™ (酵母用) High Recovery (タカラバイオ (株) 製) で調製した染色体 DNA を鋳型として PCR を行い、菌株の識別を行った。PCR 反応液は、2× Ex Premier DNA Polymerase (タカラバイオ (株) 製) を 10  $\mu$ L、プライマー (10  $\mu$ M) を 0.3  $\mu$ L に鋳型 DNA を <0.5  $\mu$ g を加え、滅菌水で 20  $\mu$ L に調製した。増幅

した領域は長鎖末端反復配列 (LTR) の一つ YLRW delta20<sup>6)</sup> および *AWAI* 遺伝子<sup>7)</sup> である。YLRW delta20 のプライマーは 5'-TCACGTCAGAATAGTTTTTGCATCTATG-3' 及び 5'-AA ATGGATGGATAATTTGATAATTGCTGGG-3' を用いた。*AWAI* 遺伝子のプライマーは 5'-ATGTTCAATCGCTTT AATAAACTTACCGCC-3' 及び 5'-TTAGTTAAAGAAAAGCA AGAACGAAAATACC-3' を使用した。DNA 変性 (94 °C・1 分) の後、30 サイクル (94 °C・10 秒 (変性)、60 °C・15 秒 (アニーリング)、72 °C・5 分 (伸長)) の反応を行い、1 % アガロースゲル電気泳動で増幅した DNA 断片の大きさを確認した。

### 2.3.2 TTC 染色

分離した酵母を生理食塩水に懸濁し、適宜希釈したものを TTC 下層培地に塗抹して、30 °C で 2 日間培養した。コロニーが生じた TTC 下層培地に TTC 上層培地を重層して 30 °C で約 2 時間静置してコロニーの呈色の有無を観察した。

### 2.3.3 キラー性<sup>8)</sup>

メチレンブルー-0.003 % 添加した YEPD 寒天培地 (酵母エキス 1 %、ポリペプトン 2 %、グルコース 2 %、寒天 1.5 %、pH 4.7) にきょうかい酵母を 10<sup>6</sup> CFU/g 塗抹し、分離酵母を植菌した後、25 °C で培養した。24 時間後に微小コロニーが培地一面に生じた時に現れる透明なハローの有無を観察した。ハローがある場合をキラー性酵母であると判断した。

### 2.3.4 パントテン酸要求性 ( $\beta$ -アラニン試験)

酵母のパントテン酸要求性は、清酒酵母では、きょうかい 7 号系の酵母で見られ、要求性株は低温では  $\beta$ -アラニン培地で生育できないが、35 °C 以上の高温で生育できる。非要求性株は低温でも生育できる。

分離した酵母を生理食塩水に懸濁し、適宜希釈したものを  $\beta$ -アラニン培地 (日水製菓 (株) 製) に塗抹して、35 °C で 2 日間培養し、コロニーを計数した後、20 °C で 2 日間培養し、20 °C の培養で生じたコロニーを計数した。

### 2.3.5 アルコール耐性

エタノールを 0~30 % 含む麴汁培地を用いて、分離した酵母を 30 °C で静置培養し、培養液の濁りの有無で生育を確認し、アルコールの耐性を調査した。

## 2.4 清酒の試験醸造

### 2.4.1 総米 100 g での仕込み試験

表 1 に示す仕込み配合により、一段仕込みで総米 100 g の小仕込み試験を行った。品温は、仕込み開始から醸造終了まで 20 °C とし、10 日間醸造を行った。できた醪は遠心分離で上槽した。

表 1 総米 100g 試験醸造 仕込み配合

総米(g)	100
α化米(歩留 97%)(g)	74.7
乾燥麹米(歩留 86%)(g)	19.8
汲水合計(mL)	160
酵母(mL)	0.5
乳酸(90%)(mL)	0.06

#### 2.4.2 総米 1 kg での仕込み試験

表 2 に示す仕込み配合により, 三段仕込みで総米 1 kg の仕込み試験を行った. 品温は, 仕込み開始から醸造終了まで 15 °C とし, 23 日間醸造を行った. できた醪は袋釣りにて上槽した.

表 2 総米 1 kg 試験醸造 仕込み配合

	初添	仲添	留添	計
総米(kg)	0.18	0.35	0.47	1.00
α化米(歩留 97%)(kg)	0.12	0.26	0.36	0.74
乾燥麹米(歩留 86%)(kg)	0.04	0.07	0.09	0.20
汲水合計(kg)(水道)	0.25	0.58	0.88	1.71
麹エキス(酵母培養液)(ml)	4.30			
乳酸(90%)(ml)	0.57			

#### 2.5 試験醸造の成分分析

上槽した試験酒は, 酸度, アミノ酸度, アルコール, 日本酒度, 有機酸, 香气成分を分析した. 酸度およびアミノ酸度は国税庁所定分析法<sup>9)</sup> に準じて分析した. アルコールおよび日本酒度はアルコライザー酒 ME システム ((株) アントンパール・ジャパン製) を用いて測定した.

有機酸はアセトンで 10 倍希釈し除タンパク質処理したものを, フィルター(孔径 0.45 μm) をろ過後, 5 倍希釈し固相抽出カートリッジ (Sep-Pak Accell QMA: 日本 Waters (株) 製) で有機酸を抽出した. この試料を超高速液体クロマトグラフ ACQITY UPLC (日本 Waters (株) 製) を用いて分析した. 分析条件は次のとおりである. カラム: 日本 Waters (株) 製 HSS T3 (粒子径 1.8 μm, 内径 2.1 mm×長さ 50 mm), 注入量: 6 μL, UV 測定波長: 210 nm, 移動相: 20 mM リン酸二水素ナトリウム溶液 (pH 2.8), 流速 0.5 mL/分.

香气成分はガスクロマトグラフ質量分析計 GCMS-QP2010Ultra (島津製作所 (株) 製) を用いて分析した. 分析条件は次のとおりである. カラム: アジレントテクノロジー (株) 製 HP-INNOWAX (Length 60 m, 0.25 mmID, Film 0.25 μm), カラムオープン: 0-5 min.:40 °C, 5-10 min.:40-60 °C, 10-20 min.:60-70 °C, 20-33 min.:70-120 °C, 33-38 min.: 120 °C, キャリアガス: ヘリウム, スプリット比: 5.0, サンプリング: ヘッドスペース (70 °C, 30 分).

### 3. 結果および考察

#### 3.1 酵母の分離と同定

採取した 215 個の試料から 5 次選抜終了までに 9 個の試料で選抜培地の白濁と発泡が認められた. 9 個の試料の内訳は, アヤメの花より 6 個 (No.158, 159, 160, 161, 162, 163), ツツジの花より 3 個 (No.184, 191, 193) から酵母が分離された.

この 9 個の試料から得られた酵母について ID32C API を用いて種の同定を試みた. その結果 *Saccharomyces cerevisiae* が 8 菌株 (No.158, 159, 160, 161, 162, 163, 184, 191), *Candida pelliculosa* が 1 菌株 (No. 193) であることが推定された.

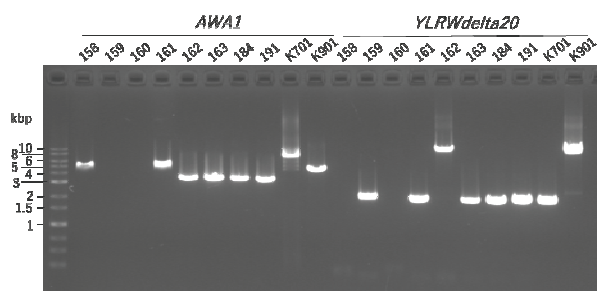
そこで酒類などの発酵食品に使用される酵母である *S. cerevisiae* と推定された 8 菌株について 26S rDNA D1/D2 配列の塩基配列から公開されている既知の配列との相同性を比較した. その結果 *S. cerevisiae* と推定された 8 菌株は全て *S. cerevisiae* と非常に相動性が高く, *S. cerevisiae* であることが示唆された.

#### 3.2 分離酵母の性質

##### 3.2.1 菌株の識別

*S. cerevisiae* である 8 菌株の酵母が既知の菌株とは異なる菌株であるか確認するために PCR で *AWA1* 遺伝子および YLRW delta20 を増幅して, 2 種の清酒用のきょうかい酵母 (K701 と K901) のものと PCR 断片長を比較した (図 1).

その結果, No.160 は *AWA1* 遺伝子, YLRW delta20 とも増幅しなかった. No.158 は *AWA1* 遺伝子のみの増幅, No.159 は YLRW delta20 のみの増幅した. 両方の遺伝子が増幅した菌株のうち No.161 は *AWA1* 遺伝子が K901 とほぼ同じ大きさで, YLRW delta20 は K701 とほぼ同じ大きさであった. No.162 は *AWA1* 遺伝子がいずれの清酒酵母とも同じ大きさではなく, YLRW delta20 は K901 とほぼ同じ大きさであった. No.163, No. 184, No.191 はいずれも同じパターンで, *AWA1* 遺伝子はいずれの清酒酵母とも同じ大きさではなく, YLRW delta20 は清酒酵母 K701 とほぼ同じ大きさであった. 以上のことから, 分離した 8 菌株の酵母は, 既知の清酒用酵母ではなく, 独自の酵母であると考えられる.

図 1 *AWA1* 遺伝子・YLRW delta20 の PCR 産物の電気泳動

3.2.2 TTC 染色

TTC染色より、TTCが還元されて赤くコロニーが染色する酵母はアルコール発酵性が高い酵母であり、アルコール発酵能の指標とされる。分離した8菌株の*S. cerevisiae*はいずれもきょうかい酵母よりも薄い染色性を示した。No.158及び159は濃桃色を示し、No. 160, 184, 191は桃色、No.162はほぼ白色、No.161, 163は淡桃色示した。以上からアルコール発酵性はあるもののきょうかい酵母よりその能力は劣るものと考えられた。

3.2.3 キラー性

*S. cerevisiae*には、他の酵母を死滅させるキラー因子というタンパク質を分泌するものがあり、キラー酵母と呼ばれている。清酒の製造現場にキラー性酵母が入り込むと、現場で用いている酒造用酵母の生育に悪影響を与えるため、分離した酵母のキラー性の有無を確認した。分離した8菌株の酵母は、きょうかい酵母を塗抹した上に画線した分離酵母との境界にハローが認められなかった。以上から、きょうかい酵母に対するキラー性がなく、酒造現場で他の酵母に影響を与える可能性は無いものと考えられる。

3.2.4 パントテン酸要求性

分離酵母は、β-アラニン培地で35℃ではコロニーを形成したが、20℃ではコロニーを形成しなかった。一方、K701などのきょうかい7号系酵母は20℃でコロニーを形成し、35℃でコロニーを形成しない。従って分離した8菌株の酵母はきょうかい7号系統とは異なる系統であることが分かった。

3.3 清酒の試験醸造

3.3.1 総米 100 g での仕込み試験

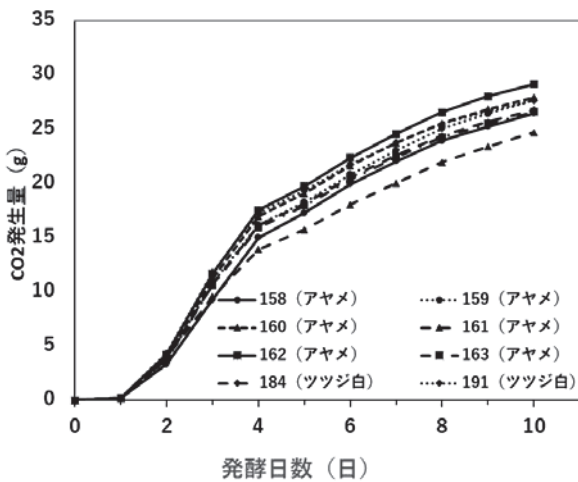


図 2 小仕込み試験での炭酸ガス発生量 (発酵経過)

表 3 試醸酒 (総米 100 g) の成分

	158 (アヤメ)	159 (アヤメ)	160 (アヤメ)	161 (アヤメ)
製成量(mL)	138	140	144	138
アルコール(%)	15.01	16.01	16.17	14.91
日本酒度	-43.69	-34.88	-32.85	-43.4
比重(g/cm <sup>3</sup> )	1.0321	1.0247	1.0242	1.031
酸度	5.0	5.1	5.1	4.7
アミノ酸度	2.3	2.1	1.9	1.8

	162 (アヤメ)	163 (アヤメ)	184 (ツツジ白)	191 (ツツジ白)
製成量(mL)	142	141	143	145
アルコール(%)	16.8	15.77	15.79	16.36
日本酒度	-28.24	-38.24	-35.96	-33.38
比重(g/cm <sup>3</sup> )	1.0199	1.0272	1.0255	1.0237
酸度	4.4	5.3	5.0	4.8
アミノ酸度	2.1	2.0	1.9	2.0

分離した8菌株の酵母を用いて総米 100 g で仕込みを行い、遠心分離で粕と分離した清酒を分析した。発酵の経過は炭酸ガスの減量によって把握した(図 2)。また、上槽した清酒の分析値は表 3 に示す。発酵経過は、最も早く発酵が進んだ酵母は No.162 であり、最も発酵が遅かった酵母は No.161 であった。生成したアルコールは No.162 が最も高く 16.8%であった。一方、No.161 は生成したアルコールが最も低く 14.9%であった。その他の6種類の酵母もアルコール濃度は 15~16.5%の間にとどまっておき、分離した8菌株の酵母は全てアルコールの生成能が特に高い訳ではなく、清酒生成に関して低アルコールの傾向があった。また日本酒度は全てマイナスの値で甘口の酒であり、酸度は 4~6 の間で、酸が多く生成される傾向が見られた。

上槽した清酒の有機酸を表 4 および図 3 に示した。No.161 は他の酵母と比較して酢酸の生成量が少ない傾向が見られ、No.162 はリンゴ酸の生成量が多い傾向が見られた。

試醸した8種類の清酒を奈良県産業振興総合センター職員により官能評価を行った結果、評価が高いものから上位4今でのものである No.161, 163, 184, 191 を候補とし、1 kg 規模で試験醸造を行った。

表 4 試醸酒 (総米 100 g) の有機酸

有機酸(mg/L)	158	159	160	161
酒石酸	23.25	28.5	27.6	26.1
ピルビン酸	10.7	164.75	37.2	440.95
リンゴ酸	49.5	71.8	67.1	150.35
乳酸	602.35	699.3	642.35	944.6
酢酸	1071.5	645.95	770.4	75.25
クエン酸	192.8	151.25	164.4	154.55
ピログルタミン酸	65.9	51.3	54.05	48.6
コハク酸	3235.4	2367.65	2660.8	2080.35

有機酸(mg/L)	162	163	184	191
酒石酸	28.95	26.95	26.85	30.5
ピルビン酸	229.4	185.55	198.05	22
リンゴ酸	428.35	87.8	83.5	58.1
乳酸	766.65	702.7	732.05	680.85
酢酸	384.3	940.6	940.35	1080.9
クエン酸	168.5	169	182.05	181.85
ピログルタミン酸	152.65	59.6	57.3	62.9
コハク酸	2491.7	2580.95	2634	2772.5



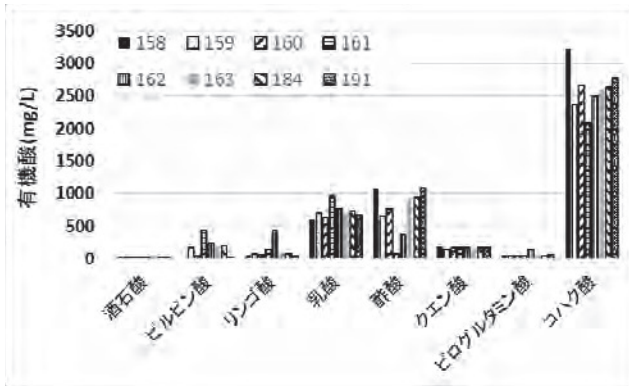


図 3 試醸酒 (総米 100 g) の有機酸の比較

3.3.2 総米 1 kg での仕込み試験

総米 100 g の小仕込み試験で選抜した 4 菌株 (No.161, 163, 184, 191) の酵母を用いて, 醸造の規模を拡大し, 総米 1 kg で試験醸造した. 発酵経過は醸造期間中に一部サンプリングしてアルコールを分析して管理した (図 4). No.163 がやや発酵の経過が遅かったが, 4 菌株間で大きな違いがなく発酵した.

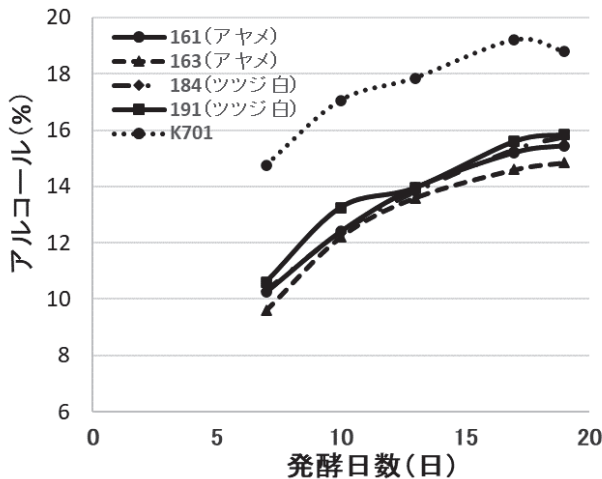


図 4 総米 1 kg 仕込みでのアルコール変化

表 5 試醸酒 (総米 1 kg) の成分

	161	163	184	191	K701
アルコール(%)	14.6	14.33	15.48	13.95	17.64
酸度	5.7	5.5	5.3	5.3	3.8
アミノ酸度	2.6	2.5	2.6	2.5	3.0
日本酒度	-23.77	-26.72	-22.52	-20.72	7.89
酒量(mL)	1175	1150	1200	1200	1425
酒粕(g)	768.36	810.2	709.35	648.99	422.63

上槽した清酒の成分は表 5 に, 有機酸は表 6 および図 5 に, 香気成分は表 7 に示す. 対照の K701 と比較して, 4 菌株 (No.161, 163, 184, 191) の酵母で醸造した清酒は, 酒粕が多く, アルコール濃度が 15%前後と低く, 酸度が高めであり, 甘口の酒であった. 有機酸は, 4 菌株 (No.161, 163, 184, 191) の酵母はいずれも, K701 よりも酢酸が多く含まれていた. また No.161 は乳酸が多く, リンゴ酸が少

なかった. No.163 はコハク酸が少なかった. 香気成分は K701 と比較して, 4 種類の酵母はいずれもプロパノールおよび酢酸イソアミルが少ない傾向であった. また No.163 と 184 は酢酸エチルが多かった. 奈良県産業振興総合センターおよび斑鳩町観光協会職員による官能評価により, No.161 を選抜し, 商品化に使用することとした. また No.161 のアルコール耐性は, 10%以下のアルコールを含む培地で K701 と同様に生育したので K701 と同等のアルコール耐性があると考えられる.

表 6 試醸酒 (総米 1 kg) の有機酸

有機酸(mg/L)	K701	161	163	184	191
酒石酸	12.45	25.4	26.25	16.85	27.8
ビルビン酸	0	22.05	136.3	91.3	216
リンゴ酸	146.85	35.65	144.2	99.35	118.5
乳酸	645.35	1463.85	689.4	776.8	654.5
酢酸	208.15	679.85	511.7	590.5	459.95
クエン酸	205	153.35	170.75	158.8	167.75
ピログルタミン酸	175.55	39.2	69	74.65	72
コハク酸	2854.1	2683.35	2077.05	2370.15	2507.8

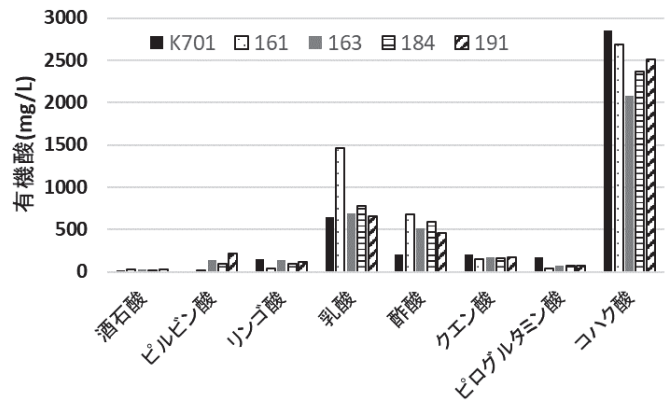


図 5 試醸酒 (総米 1 kg) の有機酸の比較

表 7 試醸酒 (総米 1 kg) の香気成分

香気成分(ppm)	161	163	184	191	K701
酢酸エチル	7.076	15.611	16.657	4.656	7.525
酢酸イソブチル	0.020	0.030	0.041	0.009	0.029
酪酸エチル	0.073	0.139	0.203	0.048	0.143
プロパノール	53.819	53.287	43.902	42.901	144.010
イソブタノール	91.264	72.819	76.079	58.898	63.544
酢酸イソアミル	0.114	0.153	0.285	0.057	0.337
イソアミルアルコール	146.167	151.220	140.900	131.122	127.564
カプロン酸エチル	0.546	0.678	0.873	0.559	0.825
カプリル酸エチル	0.923	0.964	1.244	0.988	1.145

4. 結言

法隆寺の境内の植物から 8 菌株の酵母 *S. cerevisiae* を取得し, いずれの酵母も酸を多く生成する低アルコール酒向けの酵母であった.

試験醸造の結果, その中の 1 菌株である No.161 を選んだ. 味や香気成分について大きくマイナス要素となるものはなく, 甘口の低アルコール清酒の醸造利用可能な酵母であると考えている.

No.161 は一般社団法人斑鳩町観光協会により「太子夢酔

母」と命名され、県内の酒造会社において大規模での試験醸造を行い、世界文化遺産指定 30 周年となる 2023 年に商品化された(図 6)。通常の酒米で仕込んだ清酒(銘柄「古都のしらべ」)および、斑鳩町で栽培された黒米で仕込んだ酒(銘柄「太子の黒駒」)の 2 種類の酒が 2023 年 4 月より販売されている。



図 6 「太子夢酵母」を使用した酒

- 協会誌, (83), 5, 343-347, 1988  
 9) 標準分析法注解編集委員会編;酒類総合研究所標準分析法注解, 24-29, 日本醸造協会, 2017

### 謝辞

本研究は、一般社団法人斑鳩町観光協会からの受託研究として研究を行った。研究を進めるにあたり、斑鳩町観光協会の西梶浩司氏には試料の採取などにおいて多大な配慮とご協力いただきました。また、県内の酒造会社である芳村酒造株式会社および株式会社大倉本家には、商品化に向けた取り組みにおいて多大なご協力をしていただき、深謝いたします。

### 参考文献

- 1) 大橋正孝, 都築正男, 清水浩美, 松澤一幸, 藤野千代, 鈴木孝仁, 岩口伸一; 奈良県工業技術センター研究報告, (35), 35-38, 2009
- 2) 都築正男, 大橋正孝, 清水浩美; 奈良県奈良県産業振興総合センター研究報告, (41), 5-11, 2015
- 3) 大橋正孝, 那須野亮, 磯貝章太, 高木博史; 奈良県産業振興総合センター研究報告, (47), 21-27, 2021
- 4) Kurtzman, C. P., and Robnett, C. J. ;J. of Clin. Microbiol., (35), 1216-1223, 1997
- 5) 都築正男, 大橋正孝, 清水浩美; 奈良県産業振興総合センター研究報告, (40), 26-27, 2014
- 6) 福田央, 周延, 三上重明; 日本醸造協会誌, (107), 57-67, 2012
- 7) Shimizu, M., Miyashita, K., Kitagaki, H., Ito, K., and Shimoi, H. ; J. Biosci. Bioeng., (100), 687-680, 2005
- 8) 河野勇人, 東江昭夫, 産本弘之, 姫野国夫; 日本醸造