

# 岐阜県内から採取された酵母のビール醸造評価(第2報)

久松賢太郎、吉村明浩、中川智行\*

## Evaluation of Yeasts Isolated from Natural Fields in Gifu Prefecture for Brewing Beer (II)

Kentaro HISAMATSU, Akihiro YOSHIMURA, and Tomoyuki NAKAGAWA\*

岐阜県酵母(G酵母シリーズ)や県内から採取された酵母についてビール醸造適性を評価した。30 mLスケールの麦汁培養試験の結果、清酒酵母であるG酵母シリーズは、ビール醸造に向かないことが明らかになった。一方で県内から採取した酵母では、6株中4株で比較的高いマルトース資化性が認められ、ビール醸造に使用できる可能性が示唆された。この中でもパン製造で実績のある酵母について市販ビール酵母と発酵力を比較したところ、ビール酵母と同程度の糖消費・アルコール発酵能を有することが明らかになった。

### 1. はじめに

近年、全国的にクラフトビールがブームになっており、岐阜県内においても新規の製造所が増加し、2024年現在で10社が製造を行っている。こうしたクラフトビール事業者では独自性・地域性を打ち出した商品開発にも力を入れている。そこで、より独自性・地域性を高めた商品開発に資するため、岐阜県酵母(G酵母シリーズ)や県内から採取された酵母についてビール醸造適性を評価した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 麦汁由来糖類の資化性評価

岐阜県の微生物資源であり、清酒製造用に頒布されているG酵母シリーズ(泡なしG酵母、G2酵母、多酸系G酵母)、県内から採取した酵母6検体(A~F)について麦汁由来糖類の資化性を評価した。

Brix12になるように麦汁を調整した。麦汁に事前にYPD培地で培養した各酵母を1 mL当たり $5.0 \times 10^7$  cellsになるように添加した。培養は30 mLで実施し、20°Cで5日間培養した。培養期間終了後、遠心分離(3,000 rpm、5分、15°C)を行い上清を回収し、HPLCによる定量を行い、各糖の残量を算出した。なお、HPLC分析は以下の条件で実施した。カラム:Shodex SUGAR SH1821、カラム温度:75°C、溶離液:0.5 mM硫酸、流速:0.6 mL/分、検出器:示差屈折検出器

#### 2.2 麦汁発酵評価

200 mLスケールでの麦汁発酵試験は次の手順で実施した。Brix12になるように調整した麦汁に事前にYPD培地で培養した各酵母を1 mL当たり $5.0 \times 10^7$  cellsになるように添加し、20°Cで96時間発酵試験を行った。発酵中はスターラーにより常時緩やかに攪拌を行った。

発酵開始後、24・64・72・96時間後にサンプリングを行い、HPLCで残糖を定量した。また発酵開始96時間後に遠心分離(3,000 rpm、5分、15°C)を行い、上清を生成酒として回収した。比較対象として市販のビール酵母であるUS-05を使用した。

\*岐阜大学 応用生物科学部

アルコール度数、酸度、アミノ酸度の分析は国税局所定分析法に従った。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 麦汁由来糖類の資化性評価

各酵母での麦汁由来糖類の資化性評価の結果を図1に示した。Brix12に調整した麦汁の糖組成は3糖のマルトトリオースが1.69%、2糖のマルトースが5.84%、単糖のグルコースが1.30%であった。

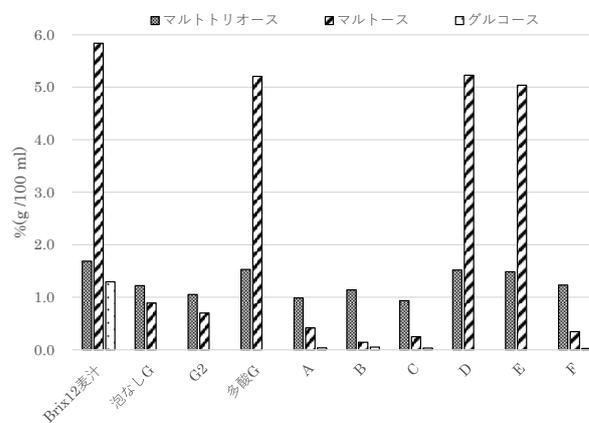


図1 各酵母での麦汁由来糖類の資化性評価

20°C、5日間の培養により、すべての酵母でグルコースは消費されていた。一方でマルトースやマルトトリオースの消費量については各酵母で大きく異なることが明らかになった。G酵母シリーズにおいては泡なしG酵母、G2酵母ではマルトース残量は約0.8%程度であったが、多酸系G酵母についてはマルトース残量が5.21%であり、マルトトリオースについてもほとんど消費されていなかった。

多酸系G酵母はリンゴ酸高生産で低アルコール酒向きとして開発された経緯<sup>1)</sup>があり、清酒での利用時においても発酵が緩慢であることが指摘されている。こうした酵母の性質からG酵母シリーズの中で、最も糖の消費が少なかったと考えられる。一方で、G2酵母は泡なしG酵母を親株と

して、G酵母がもつ強い発酵力を維持しつつ、カブロン酸エチルを高生産する酵母として開発された<sup>2)</sup>。こうした経緯もあり、泡なしG酵母とG2酵母の資化性は類似していると考えられる。

県内各地から採取された酵母A～Fのうち、D・Eについてはほとんどマルトースの消費が行われなかったが、A・B・C・Fでは試験に用いたBrix12麦汁のマルトース量の10%以下までマルトースを消費していた。

### 3.2 麦汁発酵試験

麦汁由来糖類の資化性評価の結果を踏まえ、すでにパン製造で実績のある酵母Cを用いて、200 mLスケールでの麦汁発酵試験を行った。各酵母での発酵経過に伴う糖組成の推移を図2に示した。また生成酒のエタノール濃度、酸度およびアミノ酸度を表1に示した。

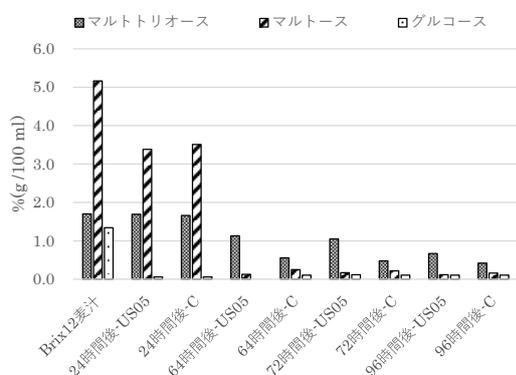


図 2 発酵中の糖組成変化

表 1 生成酒の分析結果

	C	US05	麦汁
アルコール度数	4.58	4.63	-
酸度	4.71	5.20	3.27
アミノ酸度	0.41	0.62	1.13

グルコース、マルトース、マルトトリオースの消費量は対照のビール酵母US-05とほぼ同程度であった。発酵で得られたアルコール度数も同程度であり、酵母Cは市販ビール酵母と同程度の発酵力を有すると考えられる。一方、味に影響を及ぼす酸度およびアミノ酸度はUS-05と比較して酵母Cのほうが低い値を示した。このことから市販ビール酵母とは異なる風味を有するビールが醸造できることが示唆された。

### 4. まとめ

岐阜県の微生物資源であるG酵母シリーズ3検体と岐阜県内から採取された野生酵母6検体についてビール醸造適性を評価した。その結果、G酵母シリーズのうち、多酸系G酵母についてはほとんどマルトースを消費できずビール醸造には向かないことが明らかになった。泡なしG酵母・G2酵母は、マルトース資化性を有するものの10%以上残存しており、ビール醸造に適しているとは言い難い結果であった。

一方、県内から採取した酵母のうち4検体(A・B・C・F)は麦汁由来のマルトースを10%以下まで消費しており、高いマルトース資化性を示した。そのうち酵母Cについて市販ビール酵母と比較したところ、ビール醸造酵母と同等の発酵力を有し、かつ、ビール酵母とは異なる風味を示すことが示唆された。

今後はこの酵母に関してスケールアップ試験を実施し、ビール醸造適性を評価するとともに、有機酸組成や香気成分分析を行い、独自性・地域性のある酵母の開発を進めたい。

### 参考文献

- 1) 傍島章ら, 岐阜県製品技術研究所研究報告, No.2, pp.90-93, 2001
- 2) 吉村明浩, 岐阜県産業技術センター研究報告, No.13, pp.37-42, 2019