

岐阜県内から採取された酵母のビール醸造評価(第3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 (III)

Kentaro HISAMATSU, Akihiro YOSHIMURA, and Tomoyuki NAKAGAWA*

岐阜県立加茂農林高等学校内のシダレザクラから採取した酵母（KN-17）についてビール醸造評価を実施した。簡易麦汁試験では市販ビール酵母US-05と比較して有意に低い発酵力であった。15 Lスケールでの試験醸造では比較対象のUS-05よりアルコール度数が0.5%低い値であったが、マルトリオース以外の糖はほぼ消費していることが確認された。この酵母を用いて500 Lスケールでの醸造を行ったところ、目標通りのアルコール度数が得られ、実製造スケールで利用可能な酵母であることが示された。その製品特性はエステル様の香りやフェノール様の香りを有し、特有の甘味のある風味であった。

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おり、ビール醸造に利用可能な岐阜県由来酵母が求められている。

先の研究¹⁾から、岐阜県立加茂農林高等学校内のシダレザクラより採取された酵母（KN-17）が、市販ビール酵母と同等の発酵力を持つことが示唆されたことから、本研究ではKN-17の発酵能力を明らかにするため、簡易麦汁発酵試験および15 Lスケールの試験醸造を行った。また、県内企業と協力し、500 Lスケールでの醸造を実施した。

2. 実験方法

2.1 簡易麦汁発酵試験

モルトエキストラクト（アサヒビールモルト(株)）を用いて、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（KN-17および市販ビール酵母US-05）を麦汁1 ml当たり 1.0×10^7 cells/mLになるように添加した。培養は25 mlで実施し、20℃で6日間培養した。培養期間終了後、遠心分離（3,000 rpm、5分、15℃）により上清を回収し、比重測定を行った。比重測定にはアントンパール社DMA35を用いた。

2.2 15 Lスケールでの試験醸造

麦汁は県内企業が実際に製造に使用しているものを使用した。この麦汁にYM培地で培養したKN-17を 1.0×10^7 cells/mL となるよう添加した。発酵温度は19℃とし、8日間発酵を行った。発酵終了後、低温室で8日間静置してオリ下げを行い、その上清を分析に用いた。

比重、酸度、アミノ酸度およびアルコール度数の分析は酒類総合研究所標準分析法注解に従った²⁾。また、発酵前の初期比重と発酵後の比重から外観発酵度を算出した。発酵終了後の残糖（グルコース・マルトース・マルトリオース）はHPLCを用いて定量した。なお、HPLC分析は以

*岐阜大学応用生物科学部

下の条件で実施した。カラム:Shodex SUGAR SH1821、カラム温度:75℃、溶離液:0.5 mM硫酸、流速:0.6 ml/min、検出器:示差屈折検出器。また比較対象として同一ロットの麦汁を用いて、同様な発酵条件で県内企業にて製造された製品（US-05使用）を用いた。

2.3 500 Lスケールでの醸造

アルコール度数8%程度、ビアスタイル:ベルジャントリペルの製品設計で500 Lスケールでの醸造を行った。酵母培養は次のように行った。食品科学研究所にてYM培地で3日間培養した酵母液800 mlを用いて、醸造元企業において、麦汁を使用して50 L分まで拡大培養した。この培養液を全量製造に使用した。

3. 結果と考察

3.1 簡易麦汁発酵試験

発酵後の比重測定結果を表1に示した。Brix12に調整した麦汁の初期比重は1.0481であり、KN-17およびUS-05ともに発酵による比重の低下が確認された。しかしながら、KN-17とUS-05の最終比重は有意に差があり、KN-17の発酵力はUS-05に劣ることが示された。本試験でのUS-05の外観発酵度は77%であり、販売元HPの記載数値(78～82%)と近い値であった。様々な酵母の発酵力を比較した向井の報告によるとビール酵母の外観発酵度は70～89%である³⁾。今回のKN-17の発酵度は72%であり、ビール酵母として評価した場合、発酵力は比較的弱い方であると考えられる。

表 1 発酵後の比重比較

	比重平均値	標準偏差
KN-17	1.0132	0.0022
US-05	1.0109	0.0012
		p : 0.049

3. 2 15 Lスケールでの試験醸造

15 Lスケールでの試験醸造では、高比重条件やホップの使用量が多い麦汁でも健全に発酵可能であるかを評価するためダブルIPAスタイルの麦汁で実施した。

表2に試験醸造の結果を示した。発酵初期の比重は1.0664で比較的高比重の麦汁であった。KN-17のアルコール度数は6.6%であり、US-05よりも0.5%分低い結果であった。しかしながら図1に示すように、マルトトリオース以外の糖は消費することができており、KN-17は高比重条件やホップ使用量が多い麦汁であっても、アルコール発酵可能であることが示された。試験醸造酒について官能評価を行ったところ、US-05と比較してエステル香が強く感じられることや、フェノール様の香りが指摘された。加えて、甘味を想起させるような特徴的な風味が指摘された。

表 2 発酵試験結果

	発酵開始時	KN-17	US-05
Brix	16.2	—	—
比重	1.0664	1.0170	1.0135
酸度	2.1	2.7	2.8
アミノ酸度	2.9	1.7	1.5
アルコール	—	6.6	7.1
外観発酵度	—	73.3	78.8

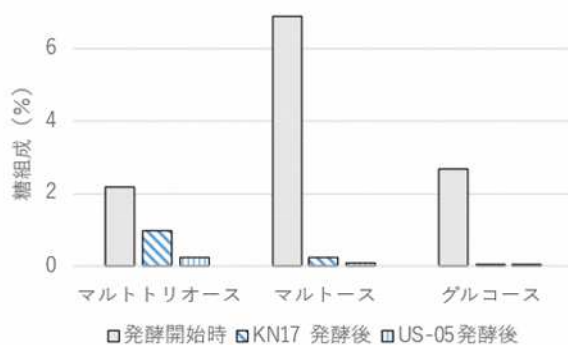


図 1 糖組成

3. 3 500 Lスケールでの試験醸造

表3に示したように、目標であったアルコール度数8%を達成することができ、実製造スケールにおける高比重条件で

も発酵可能であることが示された。また、その品質特性は、15 Lスケールでの試験醸造時と同様にエステル様の香り、フェノール系の香りがあり、特有の甘い風味を有するものであった。

表 3 500 Lスケールでの発酵結果

	発酵開始時	発酵後
Brix	18.5	-
比重	1.0756	1.0149
酸度	2.0	2.8
アミノ酸度	2.4	1.7
アルコール	-	8.4
外観発酵度	-	79.3

4. まとめ

加茂農林桜酵母（KN-17）は市販ビール酵母US-05と比較すると発酵力は劣ることが示唆されたが、実製造スケールでの利用が可能であり、特有の香りを活かした新たな商品開発に利用可能であることが示唆された。

【謝 辞】

加茂農林桜酵母を提供いただいた岐阜県立加茂農林高等学校の青山佐織 様、試験醸造酒の評価にご協力頂きました岐阜麦酒醸造合同会社の平塚悟 様、株式会社東美濃ビアワークスの東恵理子 様、丹羽智 様に深く感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 久松賢太郎ら，岐阜県食品科学研究所研究報告，No.4，pp.23-24，2024
- 2) 標準分析法注解委員会，酒類総合研究所標準分析法注解，(公財) 日本醸造協会，2017
- 3) 向井伸彦，醸協，97(2)，pp.99-105，2002