

## 埼玉酵母を用いたビールの醸造に関する研究

和田健太朗\*

### Study on Brewing Beer with Saitama Yeast

WADA Kentaro\*

#### 抄録

味や香りに特徴のある埼玉酵母を用いることにより風味に特徴のあるビールの醸造を目指し、発酵試験や香気成分測定を行った。発酵試験ではBK2、E、F、Gの4種の酵母が麦汁を良く発酵した。4種の酵母を用いて麦汁を発酵させ香気成分の測定を行った。吟醸酒の代表的な香り成分である酢酸イソアミルとカプロン酸エチルが含まれていた。10 Lの麦汁にG酵母を添加してビール醸造を行いアルコール分、香気成分の測定を行った結果、市販のビールとは異なるビールを製造することができた。

キーワード：埼玉酵母，クラフトビール

## 1 はじめに

ビールの販売(消費)数量は平成6年度に7,057千kLあったが、平成28年度には2,540千kLにまで減少している<sup>1)</sup>。一方、小規模醸造のビールいわゆるクラフトビールの販売数量は平成14年度の13,380 kLから平成26年度の26,823 kLまで拡大傾向にある<sup>2)</sup>。県内においても多くのビール醸造所が誕生しており、このような状況は今後も続くことが予想されるが、今後は地域の特徴などを生かしたより魅力のあるビール造りが求められている。

ビールや清酒などの醸造酒はそれぞれの醸造に適した酵母が使われている<sup>3)</sup>。本県独自の酵母である埼玉酵母は主に清酒の醸造に使われており、これらの酵母で醸造した清酒は味や香りに特徴があり華やかな香りを出す酵母は好評である<sup>4)</sup>。

そこで本研究では埼玉酵母を使い、発酵試験、アルコール分及び香気成分の測定を行い、ビール醸造の可能性について検討を行った。

## 2 実験方法

### 2.1 試料

市販のモルトエクストラクト(WAKATU PILSNER、Black Rock Brewing社)を蒸留水で希釈しBrix 12%の麦汁とした。

酵母は埼玉酵母11種<sup>5)6)</sup>(A、A01、BK2、C、D、E、F、G、H、YY、MR)と比較としてモルトエクストラクトに付属していた上面酵母と下面酵母(Saflager S-23、Fermentis社)2種類のビール酵母を用いた。

### 2.2 試験

発酵試験は麦汁10 mLに酵母を添加し、上面発酵と下面発酵の発酵温度である20℃及び10℃で行った。麦汁100 mLに発酵の良かった4種の埼玉酵母と対照として上面酵母を用い、10℃及び20℃で発酵させて香気成分の測定を行った。発酵試験、香気成分生成の良好なGを使用し、20℃で10 L規模のビール醸造を行い、アルコール分、香気成分として吟醸酒の代表的な成分である酢酸イソアミルとカプロン酸エチル、発酵の進行

\* 食品・バイオ技術担当

度の指標として外観発酵度の測定を行った。

Brix の測定は糖度計 (PAL-1、(株)アタゴ)、アルコール分はアルコメイト (AL-2、理研計器(株))、あるいは酒類総合研究所標準分析法<sup>7)</sup>に準じて測定した。香気成分はヘッドスペースガスクロマトグラフ (HP6890、Hewlett Packrd 社)、外観発酵度はビールアナライザ (DSA-48、Anton parr 社)により測定した。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 発酵試験

20℃での発酵試験の結果を図1に示した。開始直後は上面酵母に比べアルコール分は低いがゆっくりと上昇していた。BK2、E、F、Gの4種の

酵母は4%近くにまでになり、ビール酵母と比べても遜色ない結果となった。

20℃での結果が良かったBK2、E、F、Gの4種で10℃での発酵試験を行った(図2)。速度は遅いものの4%前後のアルコール分となった。

#### 3.2 香気成分

20℃で6日間発酵させた発酵麦汁の香気成分測定結果を表1に示した。BK2、Eは酢酸イソアミルの濃度が高くカプロン酸エチルの濃度は低かった。F、Gは逆に酢酸イソアミルの濃度が高くカプロン酸エチルの濃度は低かった。

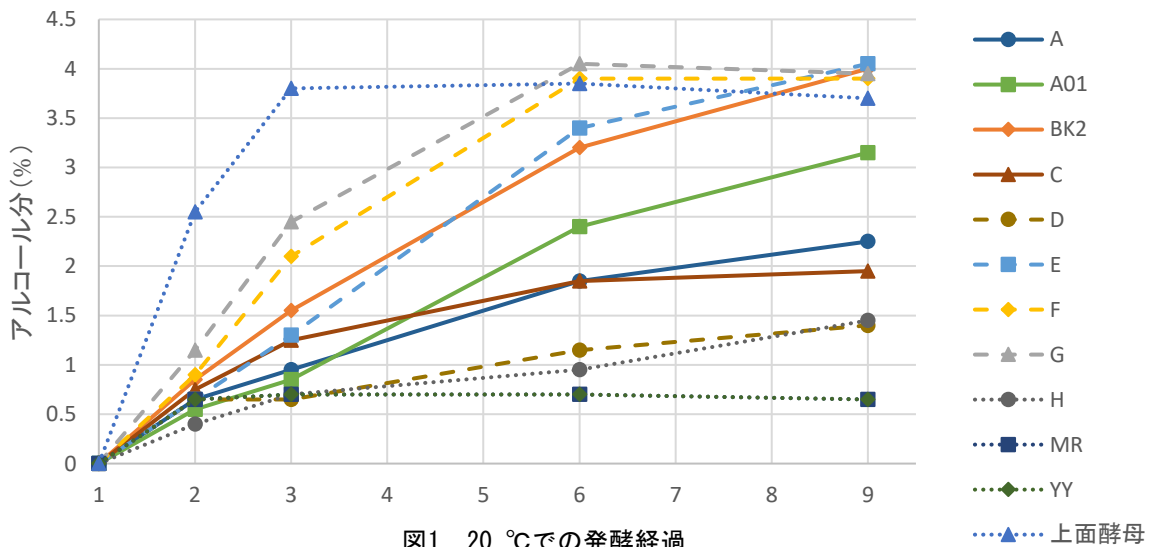


図1 20℃での発酵経過

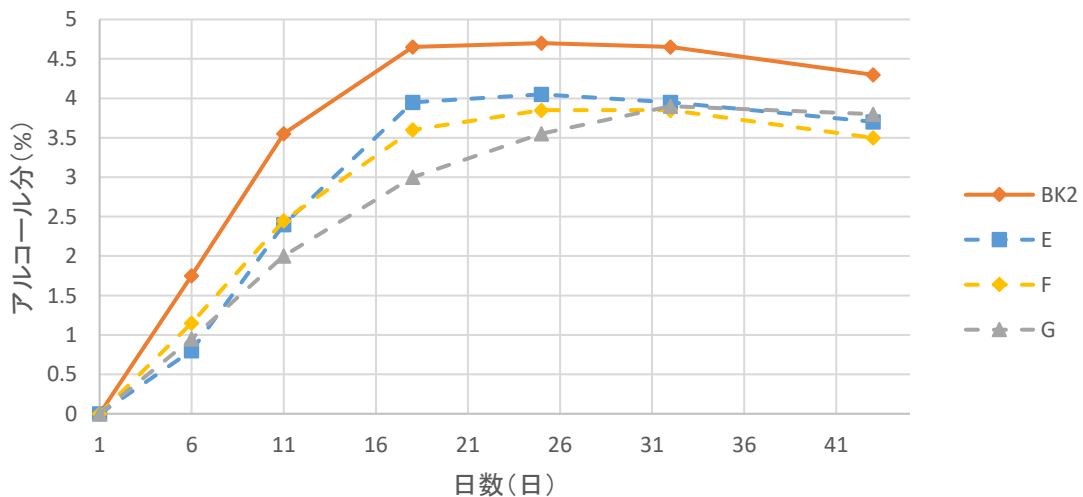


図2 10℃での発酵経過

表 1 発酵麦汁の香気成分測定結果 (20 °C)

	BK2	E	F	G	上面酵母
酢酸イソアミル(ppm)	1.4	1.5	0.2	0.4	0.1
カプロン酸エチル(ppm)	0.2	0.2	0.4	1.5	0.0

10 °C で 20 日間の発酵は 20 °C での発酵よりも濃度が低かった。BK2、E では酢酸イソアミルが高くカプロン酸エチルが低かったが F、G の酵母では酢酸イソアミルもカプロン酸エチルも同程度であった (表 2)。

表 2 発酵麦汁の香気成分測定結果 (10 °C)

	BK2	E	F	G	下面酵母
酢酸イソアミル(ppm)	0.9	0.5	0.4	0.5	0.3
カプロン酸エチル(ppm)	0.1	-	0.5	0.5	0.1

### 3.3 ビール醸造

G 酵母を用いて 10 L の麦汁を 20 °C で 4 日間発酵後、瓶詰めをしたあと 5 日間発酵させ 0 °C で 13 日間熟成し、アルコール分、香気成分、外観発酵度を測定した (表 3)。外観発酵度はやや低いもののアルコール分は 4.3 % であり、カプロン酸エチルは 3.2 ppm、酢酸イソアミルは 2.0 ppm であった。評価としては「日本酒の様な感じ」、「口当たりが良い」「酒粕の香り」等の感想があり、従来のビールとは異なる印象を持ったビールとなった。

表 3 ビール分析結果

アルコール分 (%)	4.3
外観発酵度 (%)	63.9
香気成分	
カプロン酸エチル (ppm)	3.2
酢酸イソアミル (ppm)	2.0

## 4 まとめ

特徴のあるビール造りを目的として、埼玉酵母を用いたビールの醸造可能性について検討を行った。アルコール分、香気成分の測定を行った結果、BK2、E、F、G 酵母は麦汁を比較的よく発酵した。また、カプロン酸エチルや酢酸イソアミルといっ

た吟醸香の成分を有しているため、新しいタイプのビールの製造につながるものと期待される。

### 参考文献

- 1) 国税庁・酒のしおり (平成 31 年 3 月), <https://www.nta.go.jp/taxes/sake/shiori-gaikyo/shiori/2019/index.htm>, 2019.7.22
- 2) 国税庁・地ビール等製造業の概況, <https://www.nta.go.jp/taxes/sake/shiori-gaikyo/seizogaikyo/10.htm>, 2019.7.22
- 3) 向井信彦: 各種醸造用酵母によるビール醸造の可能性, 日本醸造協会誌, 97, (2002)99
- 4) 高橋友哉, 横堀正敏, 増田こずえ, 細井永次, 海野まりえ: 埼玉酵母の特性解析, 埼玉県産業技術総合センター研究報告, 8, (2010)
- 5) 横堀正敏, 鈴木康修, 増田こずえ, 南澤賢: 高温もろみ対応清酒酵母の開発 (第 3 報), 埼玉県産業技術総合センター研究報告, 12, (2014)64
- 6) 横堀正敏, 南澤賢, 増田こずえ, 阿部知子: 清酒酵母の開発, 埼玉県産業技術総合センター研究報告, 9, (2011)2
- 7) 日本醸造協会: 酒類総合研究所標準分析法, (2017)