

本格焼酎における蔵付酵母の影響

安藤義則*, 瀬戸口眞治*, 亀澤浩幸*

Effect of the Wild Yeasts on Shochu Brewing

Yoshinori ANDO, Shinji SETOGUCHI and Hiroyuki KAMESAWA

本格焼酎の製造では、発酵スターターとして1次もろみを繰り返し培養し、長期間にわたり維持する。そのため、差しもとが進むに従い、環境中に生息する蔵付酵母（野生酵母）がもろみに混入すると考えられる。そこで、蔵付酵母のもろみ中での生息状況と蔵付酵母が本格焼酎の製造へ与える影響について調べた。その結果、多くの製造場で差しもとが進むに従い、添加した培養酵母よりも蔵付酵母が優勢となっており、その製造場のアルコール収量や酒質に影響を与えていることが分かった。

Keyword : 本格焼酎, 野生酵母, 差しもと

1. 緒言

本格焼酎の製造では、同じ原料、酵母を用いても製造場によって品質の異なる焼酎ができる。これは蔵癖と呼ばれ、大小様々な製造場の特徴ある品質すなわち独自性が保たれ、本格焼酎の酒質の幅広さが消費者に支持される理由の一つとなっている。

この蔵癖を形成する要因は、蒸留器などの製造設備と工程中の微生物の影響とが考えられている。特に、本格焼酎の製造では、1次もろみ（酒母）を数日毎に植え継ぎ（差しもと）、発酵スターターとして使用するため、次第に環境中に生息する野生酵母すなわち蔵付酵母が混入してくるとされている¹⁾（図1）。

また、この酒母管理の成否により、アルコール収得量や酒質は左右されるが、各酒造場とも蔵付酵母の生息実態を把握しておらず、その管理方法は手探りの状態である。

そこで本研究では、県内製造場における、蔵付酵母のもろみ中での生息状況と蔵付酵母が本格焼酎の製造へ与える影響について調べた。

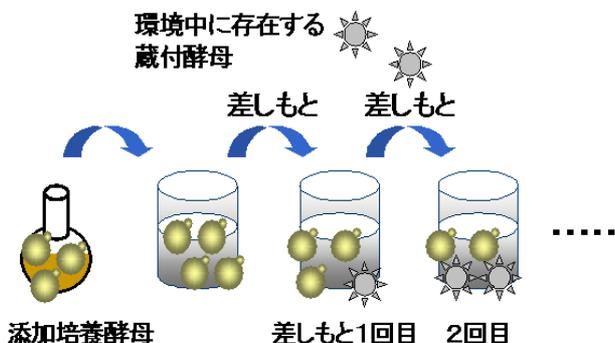


図1 本格焼酎における差しもと

2. 実験方法

2.1 蔵付酵母の識別と分離

村上ら²⁾の方法に従い、TTC染色法にて添加培養酵母と蔵付酵母の識別を行った。すなわち、表1に示すTTC下層培地に1プレートあたり50個程度の菌数となるよう、適宜希釈した試料を塗抹し、30℃にてコロニーの直径が1mmを超えるまで培養した。次いで、出現したコロニー上にTTC上層培地を重層し、染色性を観察した。

さらに、蔵付酵母については、TTC染色性及びコロニーの大きさから分類し、染色したコロニーを白金耳にて直接かき取ることで採取し、継代培養を数回繰り返した後、斜面培地に保存した。

表1 酵母識別用培地

| | |
|--------------|-------|
| (TTC下層) | |
| 酵母エキス | 0.2% |
| リン酸二水素カリウム | 0.2% |
| 硫酸マグネシウム7水和物 | 0.04% |
| -メチルグルコシド | 2.0% |
| 寒天 | 2.0% |
| (TTC上層) | |
| TTC | 0.05% |
| 寒天 | 0.5% |

2.2 酵母の前培養

添加培養酵母及び分離した蔵付酵母は、斜面培地から菌体1白金耳を麹汁培地へ接種し、30℃で2日間静置培養し、前培養を行った。

2.3 焼酎製造試験

焼酎製造試験は以下の方法で行った。すなわち、2 L 容ガラス製サンプル瓶に前培養液 5 g と米麹200 g 及び水道水 235 g を添加し 1 次仕込みを行い、5 日間発酵させた。これに 蒸煮・粉碎した甘藷 1 kg と水道水540 g を加え 2 次仕込みを行った。発酵温度は恒温槽内で30 一定とした。

発酵経過は、発生する炭酸ガス重量をもろみの減少重量から算出することによって求めた。蒸留は 3 L 容のガラス製の蒸留器にもろみ 1 kg を入れ、蒸気をもろみに直接吹き込みながら行った。蒸留終了の目安は、製品のアルコール度数が38度となった時点とした。

2.4 分析方法

アルコール度数、酸度及び酵母数は、国税庁所定分析法³⁾に準拠して分析した。

官能試験では、焼酎をアルコール25度に割水し、当所職員 3 名が香味について評価した。

香気成分の分析には、ガスクロマトグラフ (HP5890 ; HEWLETT PACKARD社製) を使用し、カラムはキャピラリーカラムDB-WAX(60m × 0.25mm × 0.25 μm ; J&W Scientific社製) を用いた。注入口温度240 ,カラム温度40 で 3 分間保持後 3 /minで230 まで昇温し、10分間保持した。スプリット比は 1 : 30とし、キャリアガスはヘリウムガスで流速は 1.0ml/min , 検出器はFIDを使用した。

3. 結果及び考察

3.1 蔵付酵母の生息状況

工藤ら¹⁾は、宮崎酵母を使用している製造場において、差しもとが進むと添加培養酵母より蔵付酵母の方がもろみ中で優位を占めることを報告している。そこで、まず県内製造場における蔵付酵母の生息状況について調べるため、14場にてもろみを採取し、もろみ中における添加酵母の存在割合を測定した。併せて、添加酵母を新たに使用する差しもとの更新頻度についても聞き取りを行った。

結果を表 2 及び図 2 に示す。多くの製造場で差しもとの更新頻度は 1 ~ 2 ヶ月毎(差しもと15~30回相当)であり、1 シーズンを通じて差しもとの更新を行わない製造場もあった。また、鹿児島 2 号酵母(K2)を使用している全ての製造場で、蔵付酵母がもろみ中で大多数を占めており、工藤らの結果と一致した。

しかし、鹿児島 5 号酵母(H5)を使用している製造場では、酵母純度が高く維持されていた。H5酵母がK2酵母に比べ、増殖・発酵能に優れていることから、蔵付酵母への入れ替わりは添加培養酵母の性質に依存していると考えられた。

以上のことから、県内の多くの製造場で、もろみ中に蔵付酵母が多数存在している状態で醸造を行っており、酒質に少なからず影響を受けていると推察された。

表 2 蔵付酵母の生息状況

| 工場名 | 使用酵母 | 更新頻度 | 酵母純度 (%) |
|-----|------|-------|-------------|
| A | K2 | 1 ヶ月毎 | 0 (1 ヶ月目) |
| B | K2 | 1 ヶ月毎 | 0 (1 ヶ月目) |
| C | H5 | 更新なし | 100 (2 ヶ月目) |
| D | H5 | 更新なし | 40 (2 ヶ月目) |
| E | K2 | 更新なし | 0 (1 ヶ月目) |
| F | K2 | 2 ヶ月毎 | 0 (2 ヶ月目) |
| G | K2 | 2 ヶ月毎 | 0 (2 ヶ月目) |
| H | K2 | 1 ヶ月毎 | 40 (2 回目) |
| I | K2 | 更新なし | 0 (1 ヶ月目) |
| J | K2 | 1 ヶ月毎 | 0 (5 回目) |
| K | K2 | 1 ヶ月毎 | 0 (5 回目) |
| L | K2 | 1 ヶ月毎 | 0 (1 ヶ月目) |
| M | K2 | 1 ヶ月毎 | 0 (1 ヶ月目) |
| N | K2 | 1 ヶ月毎 | 0 (1 ヶ月目) |

括弧内は、採取したもろみの、差しもと回数または培養酵母添加からの月数



小コロニー：鹿児島 2 号

大コロニー：蔵付酵母

図 2 もろみ中の蔵付酵母

3.2 小仕込みによる差しもとと試験

差しもとによる蔵付酵母の増加を再現するため、実験室にて麹米200 g ,K2酵母による小仕込みを繰り返し行った。1 次 3 または 4 日目のもろみを差しもととして使用し、1 次 6 日目のもろみのアルコール度数と試留酸度を測定し評価した。

その結果、差しもと10回目から試留酸度が急激に減少し、アルコール度数が上昇した(図 3)。また、差しもと10回目

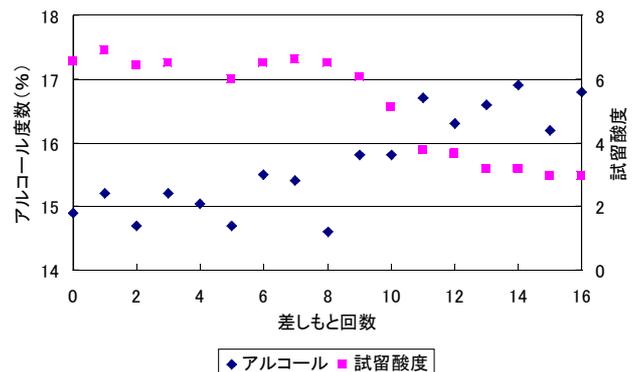


図 3 小仕込みによる差しもとの再現試験

以降のもろみで蔵付酵母が多数検出された。このことから、現場で知られている、差しもとが進むと試留酸度が低下し、アルコール度数が増加する現象を、実験室でも確認することができた。また、その原因はもろみ中での蔵付酵母の増加に起因することが示唆された。

高峯ら⁴⁾によると、K2酵母は他の酵母と比べ、試留酸度が高く、それが酒質にも影響を与えていることが報告されている。酵母純度と試留酸度の推移がほぼ一致したことから、K2を使用している製造場では、酵母純度管理に試留酸度の測定が有効であることが分かった。

3.3 製造場による差しもとと試験

差しもとを繰り返すことによる、蔵付酵母の増加と酒質変化との関係について検討するため、K2酵母を使用している県内製造場にてもろみを採取し、酵母の消長と1次もろみ試留液の成分を経時的に測定した。

その結果、差しもとを繰り返すに従い、添加したK2酵母の割合が低下し、差しもと3回目でK2酵母は不検出となった。また、これに伴いもろみの揮発酸度が低下し、高級アルコールを中心とした香気成分が増加した(図4)。このことから、差しもとが進むことでもろみ中の添加培養酵母が徐々に蔵付酵母に入れ替わり、それに伴って香気成分も変化していることが分かった。

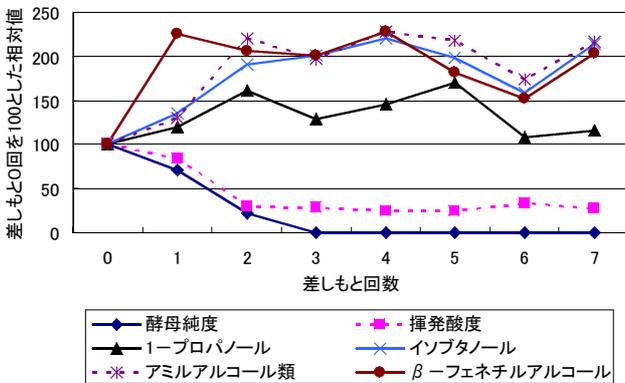


図4 差しもとによるもろみ成分の変化

また、上述の小仕込みによる差しもとと試験では、蔵付酵母との入れ替わりに10回を要したが、今回測定した製造場では4回であった。大内ら⁵⁾によると、清酒のもろみでは、蔵付酵母の大部分が麹由来であるとされている。小仕込み試験で使用した麹は実験室で作成したものであり、また冷凍保存していた。そのため、麹中に存在する酵母数が少なく、蔵付酵母への入れ替わりに差しもと回数を要したと考えられた。

3.4 蔵付酵母の性質評価

蔵付酵母の性質を評価し、酒質やアルコール収量への影響を詳細に検討するため、酵母識別用培地より蔵付酵母を3株分離し、当該酵母を使用した麹米200gの小仕込みを行った。その結果、今回分離した蔵付酵母は、K2酵母と比べて1次もろみでの発酵立ち上がりが速く、2次もろみでの発酵経過はほぼ同等であった(図5)。

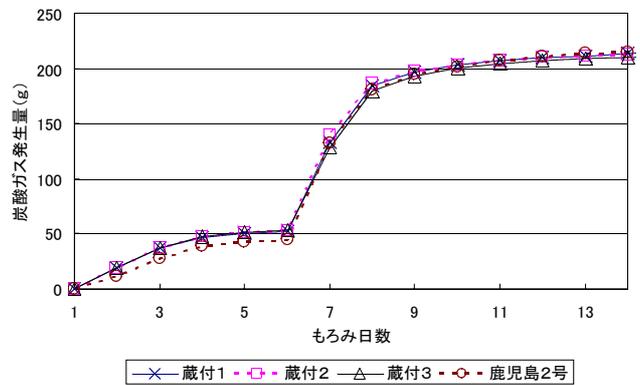


図5 蔵付酵母による発酵経過

このときの、熟成もろみの性状と、得られた焼酎の分析結果を表3に示す。総菌数については、K2酵母より蔵付酵母の方が多く、蔵付酵母の増殖能は優れていることが分かった。逆に、生菌数はK2酵母の方が高かったが、これは蔵付酵母のもろみアルコール度数が高く、そのアルコールにより死滅したためと考えられる。

表3 蔵付酵母によるもろみの性状と酒質

| | K2 | 蔵付1 | 蔵付2 | 蔵付3 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| 熟成もろみ総菌数 (×10 ⁸ CFU/g) | 2.3 | 4.0 | 4.3 | 4.4 |
| 熟成もろみ生菌数 (×10 ⁸ CFU/g) | 0.82 | 0.36 | 0.39 | 0.40 |
| もろみアルコール (%) | 12.8 | 13.3 | 13.3 | 13.2 |
| 試留酸度 | 3.3 | 1.2 | 1.2 | 1.3 |
| 1-プロパノール (mg/L) | 130 | 128 | 112 | 122 |
| イソブタノール (mg/L) | 180 | 262 | 225 | 252 |
| アミルアルコール類 (mg/L) | 435 | 540 | 452 | 522 |
| -フェネチルアルコール (mg/L) | 66 | 78 | 60 | 70 |
| 官能評価 | 酸臭 | 甘香 | 香味軽い | 香味軽い |

また、蔵付酵母での仕込みではK2酵母と比べ、試留酸度が低く、高級アルコール類が高かった。これらの結果は、上述の製造場における差しもと試験での結果とよく一致していた。さらに、官能試験では、K2酵母が「酸臭」を指摘されたが、蔵付酵母では香味共に「軽い」という評価であった。

以上のことから、製造場において経験的に知られている、差しもとによるアルコール収量と酒質の変化は、もろみ中における蔵付酵母の増加に起因することが明らかとなった。

また、今回調査した範囲では、蔵付酵母が醸造に悪影響を与えることはなく、蔵癖形成の重要な因子となっていると考えられた。しかし、添加培養酵母と蔵付酵母による焼酎の酒質は大きく異なることから、安定した品質を保つためには、差しもと更新の頻度を一定に保つ、原酒の管理に注意するなどの対応が必要であると考えられた。

4. 結 言

本格焼酎の製造において、差しもとが進むに従い蔵付酵母の割合が増加し、アルコール収量や酒質に影響を与えていることが明らかとなった。これらの現象を各製造場が理解することで、各製造場独自の酒質・蔵癖を安定して維持することが可能となると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 工藤ら：日本醸造協会誌，**81**，477(1986)
- 2) 村上ら：日本醸造協会誌，**77**，181(1982)
- 3) “ 第四回改正国税庁所定分析法注解 ”，(財)日本醸造協会 (1993)
- 4) 高峯ら：鹿児島県工業技術センター研究報告，**8**，1 (1994)
- 5) 大内ら：日本醸造協会誌，**61**，161(1966)