

## ザイモモナスのアルコール発酵能を利用した蒸留酒製造の可能性

宮崎大学農学部応用生物科学科 新屋 航平、吉田ナオト

**【目的】** 飲料用アルコールは、各地で生産される穀類のデンプンや果実の果汁を原料にし、一般的には酵母のアルコール発酵能を利用して製造される。中米では竜舌蘭という特有の原料を用いてアルコール飲料が製造されている。興味深いのは酵母ではなくザイモモナスという細菌がアルコールを生成していることがわかり、世界でも唯一の例ではないかと考えられている。特にメキシコの一地方で生産される酒類はテキーラの総称で知られ、世界中に輸出されている。近年、竜舌蘭を原料に生産される酒類はザイモモナスのアルコール発酵能を利用しているとはいえ、酵母も混在した状態でアルコール発酵が進むと考えられるようになった。したがって純粋に細菌のみのアルコール発酵で製造される酒類は世界にはないといえる。ザイモモナスのみの発酵によって作られる酒類の製造は新しいコンセプトを与え、従来にない蒸留酒を提供できる可能性がある。ザイモモナスのアルコール発酵に関しては太田らの以前の報告があり (Ohta *et al.* Environmental effects on ethanol tolerance of *Zymomonas mobilis*. J Ferment Technol, 59,453-439, 1981)、これらの結果を基に基礎的なアルコール発酵評価を行った。

**【方法】** ザイモモナスとしては、メキシコの竜舌蘭の樹液より分離したという記録の残る *Zymomonas mobilis* 20722 株を理化学研究所の保存機関より入手して使用した。グルコース 10-30% (w/v)、酵母エキス 1% (w/v)、リン酸二水素カリウム 0.2% (w/v) を含む蒸留水 100ml をオートクレーブ滅菌し、YPD 液体培地にて 30°C、3 日間培養された *Z. mobilis* の培養液 2ml を添加して混合液とした。混合液をキャップを緩めた容器に移して 30°C に静置し、その重量の減少を測定した。さらに蒸米 10g に水を 100ml になるよう加え、食品加工用のアミラーゼ (コクラーゼ; 三菱化学フーズ) を 1g 加え、30°C にて 24 時間保温して糖化反応を進めた、*Z. mobilis* の培養液の YPD 培養液を 2ml 加えた後、30°C にて保温し、重量の減少を測定した。

**【結果および考察】** 体積約 100ml の混合液は、グルコース濃度 15% の時、4 日で重量が 7.39g 減少した。このことは約 9.7% のアルコール溶液が生成されたことを示している。段階的にさらに 4 グラムのグルコースを添加すると、12 日で約 12% のアルコールが生成された。この値は *Z. mobilis* のアルコール耐性の限界値と一致する。グルコース濃度が 15% を超えると、重量の減少は頭打ちになるので、*Z. mobilis* のアルコール発酵において最も効果的なグルコース濃度は 15% であるといえる。アミラーゼで糖化させた米を原料とすると、4 日間で重量は 5.79g 減少した。このことは米 10g より 5.7% アルコール溶液が 100ml 得られたことを示している。発酵液は *Z. mobilis* 由来の多くの揮発性脂肪酸が溶け込んでいると考えられる。脂肪酸を溶け込ませたエチルアルコールを水で希釈すると白濁することより、蒸留物を水にて希釈することにより白濁した、いわゆる「どっしり」とした独特の蒸留酒となることが予想される。