

## 米の液化糖化処理について

### 1. はじめに

食品製造において、産業用酵素剤を利用し、天然原材料に含まれる糖質やタンパク質、脂質等を物質変換することにより、有用物質の製造、呈味性の向上、物性の改良、保存性の付与等を図る技術が確立しています。

今回は、デンプンを分解する酵素を利用した、米の液化糖化処理についての話題提供です。

### 2. 米の液化糖化

米の主成分はデンプンです。デンプンはブドウ糖を構成単位として、直鎖状に繋がった構造をしています。デンプンは水分を吸収し、加熱されることで糊化します。糊化（ $\alpha$ 化）デンプンに対し、液化酵素（ $\alpha$ -アミラーゼ等）を作用させることで、ブドウ糖とブドウ糖の間の結合がランダムに切断され低分子の結合体（デキストリン）となり、物性が変化します。また、デキストリンに糖化酵素（グルコアミラーゼ等）を作用させることでブドウ糖が生成し、甘味を呈した米の液化物が得られます。

### 3. 酵素剤を利用した清酒製造「液化仕込」

一般的な清酒製造では、蒸米の $\alpha$ 化デンプンを麴のデンプン分解酵素によって液化糖化し、生成したブドウ糖を酵母が資化することで、アルコール分や香味物質が生産されます。

一方、1980年代に開発された清酒製造法として、「液化仕込」が知られています。蒸米を調製しない液化仕込では、攪拌機をついた液化装置に水と白米を入れて吸水させ、耐熱性の $\alpha$ -アミラーゼを添加し、酵素の最適温度（70-80℃）まで加温することにより、白米の $\alpha$ 化とデンプンの液化を同時に行います。白米の液化物を清酒製造に利用する液化仕込では、仕込初期からもろみの流動性が優れているため、攪拌による均一化が容易となります。よって、正確な品温制御に基づく、健全なアルコール発酵や良質な酒質設計が可能となります。

当センターにおいても、液化装置（図）を導入し、液化仕込法の構築や液化仕込清酒の品質向上に関する検討を行いました<sup>1)</sup>。



### 4. センターでの最近の研究取組み

液化装置を活用し、米の液化糖化技術を応用した最近の研究事例を紹介します。

(1) 高精白白糠を利用した麴液化仕込法による単行発酵酒の開発<sup>2)</sup>

昨今の清酒製造は吟醸酒需要の高まりから、精白度が高くなり、副生物として高精白白糠の発生量が多くなっています。そこで液化装置を利用し、高精白白糠を麴の酵素で短時間で液化糖化させ、単行で液化物のアルコール発酵を行いました。その結果、付加価値の見込める新規な濁酒を開発することができました。

(2) 愛知県産米粉を利用したライスマルクの試作評価

ライスマルクは欧米において、ベジタリアンやアレルギー患者が利用できる植物性ミルクで、米粉を水に浸した濾過液に植物油と食塩を加えて製造されます。そこで液化装置を利用し、県産米粉を麴の酵素及び各種酵素剤を利用し液化糖化させました。その結果、米の甘味や旨味を

有し、粒度が細くなることで舌感に優れた日本風ライスミルクを開発することができました。

当センターでは、食品製造機器の貸付や機器を活用した受託研究や依頼分析を実施しています。新製品開発等の際し、お気軽に相談、ご活用下さい。

#### 参考資料

- 1) 特許 3559383 号 (液化仕込清酒の製造法)
- 2) 日本醸造協会誌 111(2) 66-70(2016)

---

発酵バイオ技術室：伊藤彰敏

研究テーマ：大唐米「占城稻」を利用した室町時代の清酒製造の検証

担当分野：清酒、みりん、酒類製造技術