

センシングによる清酒製造工程の糖化及び発酵状態の見える化

【本研究の背景と目的】

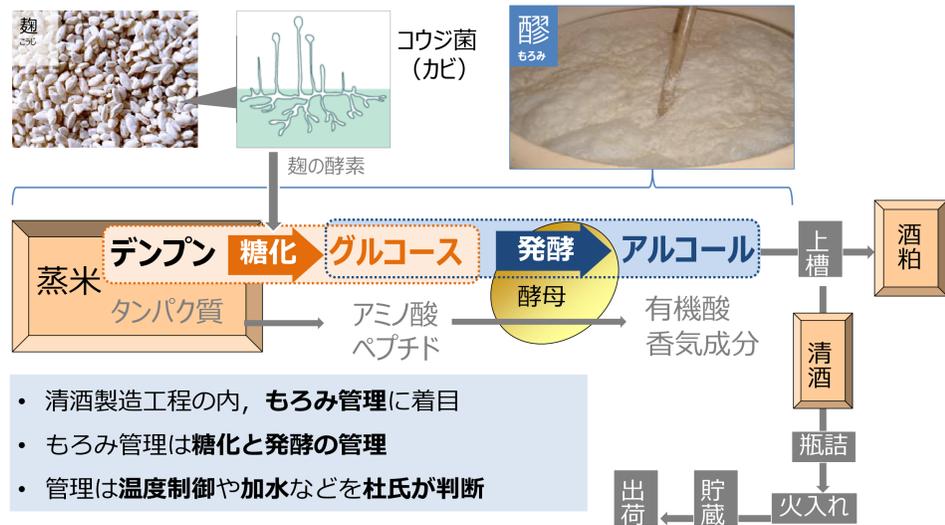
本県では熟練技能のデジタル化の研究課題に取り組んでいます。

食品Cでは、清酒製造工程における発酵制御技能について、画像処理やAI技術等を用いて見える化を目指します。

清酒製造では、糖化と発酵が並行して進む複雑な管理が必要で、経験豊富な杜氏の判断で発酵制御が行われています。これを各種のセンシング及びデータ解析によって客観的な判断基準の作成に取り組みます。

もろみ管理 | 糖化と発酵の管理

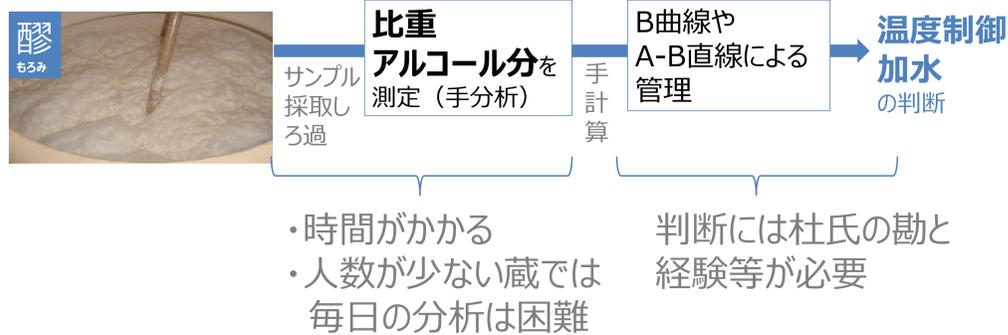
清酒の製造工程（簡易版）



- 清酒製造工程の内、もろみ管理に着目
- もろみ管理は糖化と発酵の管理
- 管理は温度制御や加水などを杜氏が判断

現状のもろみ管理とセンシングによるもろみ管理

現状のもろみ管理



- 時間がかかる
- 人数が少ない蔵では毎日の分析は困難

判断には杜氏の勘と経験等が必要

センシングによるもろみ管理



初心者でも杜氏と同じ判断が可能に！

これまでのセンシング項目（温度〔単発〕, 比重, アルコール濃度）に加え、**新たなセンシング項目（グルコース濃度, 温度〔連続〕, アミノ酸度等）**を用いて、製造現場で活用できる新たな指標を作り、糖化及び発酵を制御することで、清酒品質の安定化に寄与する技術を実用化する。

導入機器

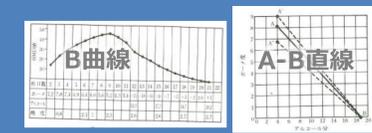
温度	グルコース	酸度・アミノ酸度
<p>酒造品温モニタリングシステム 温度の連続測定が可能に</p>	<p>全自動糖分析装置 11検体をオート測定</p>	<p>電位差自動滴定装置 10検体をオート測定</p>
出典 ラックシステム株式会社HP	出典 JACLaS HP	出典 京都電子工業 HP

現状のもろみ管理とセンシングによるもろみ管理の比較

現状のもろみ管理

比重 (kg/m³)
アルコール分 (%)
温度, 味, 香り
ツラ (表面の様子)

データによる管理



杜氏の勘と経験

総合的に判断

センシングによるもろみ管理の判断フロー（イメージ）

データ項目候補	単位	備考
比重	kg/m ³	糖化と発酵両方に関係
アルコール	%	発酵と関係
グルコース濃度	%	糖化と関係
酸度	ml	
アミノ酸度	ml	
温度	℃	糖化と発酵両方に関係

データ解析

統計的分析や機械学習等

判断指標づくり

データ入力すれば温度の上下や加水などの指示が自動で出る

【まとめ】

杜氏のノウハウを見える化しスムーズな技術継承

消費者ニーズに応じた柔軟な酒質設計（管理指標設定）