

D-11-113

## 画像解析による麴の製麴度判定システムの構築

## Construction of the fermentation estimation judgment system of the Koji analysis

宇野 珠江<sup>\*1</sup>  
Tamae Uno加藤 邦人<sup>\*1</sup>  
Kunihito Kato山本 和彦<sup>\*1</sup>  
Kazuhiko Yamamoto小川 宣子<sup>\*2</sup>  
Noriko Ogawa大山 ちとせ<sup>\*3</sup>  
Chitose Oyama<sup>\*1</sup> 岐阜大学工学部  
Faculty of Engineering, Gifu University<sup>\*2</sup> 岐阜女子大学  
Gifu Women's University<sup>\*3</sup> 内堀醸造株式会社  
Uchibori Jyozou Incorporated Company

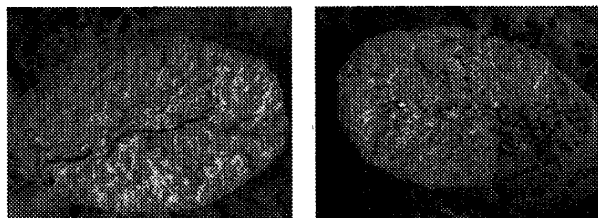
## 1. はじめに

酢を造る過程において麴というものは酢の味を決める重要な要素の一つである。この麴がどの程度発酵しているのかということ<sup>[1]</sup>を、現在は熟練した職人が目で見て判断している。しかし、それでは人によって多少なり判断の違いが生じ、味が変わってしまうため安定して造るということが難しい。

本研究では、人が判断している麴の発酵具合(製麴度)を、画像を解析することで判定するシステムを構築した。

## 2. 画像撮影

図1に、異なった製麴時間における麴の断面を40倍で撮影した画像を示す。麴菌の菌糸は製麴時間が経過するにつれて、外側から内側に入っていく。この性質を利用して、透過照明をあてて麴の画像を撮影する。そして、取得した画像中にある麴の製麴度を、画像処理を用いて判定する。図2に透過照明を用いた撮影風景を示す。



(a)製麴 21.5 時間

(b)製麴 46 時間

図1. 走査電子顕微鏡による麴の内部構造の解析

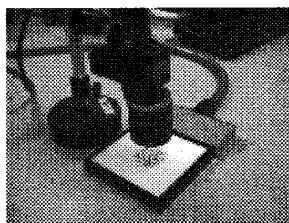


図2. 撮影風景

## 3. 製麴度判定

製麴度を判定するため、麴のサンプルを撮影し、取得した画像を用いる。

手法として、取得した画像を二値化しラベリング処理を行う。これで1粒ずつの麴を判別することができる。

次に、2粒以上が結合した麴は内側まで発酵が進まないで、製麴度を判定するときは、2粒以上が結合した麴を自動的に除去する。

結合した麴を除去し、麴の範囲のみを切り出した画像に閾値を1刻みで変化させて二値化処理を施した。その画素数変化の例を図3のグラフに表す。実線のグラフは製麴時間51時間、破線のグラフは製麴時間46時間、点線のグラフは製麴時間21.5時間のサンプルである。縦軸はサンプルごとで比べられるよう閾値255での総画素数を1としたときの割合で表す。

このような処理を16種類のサンプルに施し、定量化を行った。

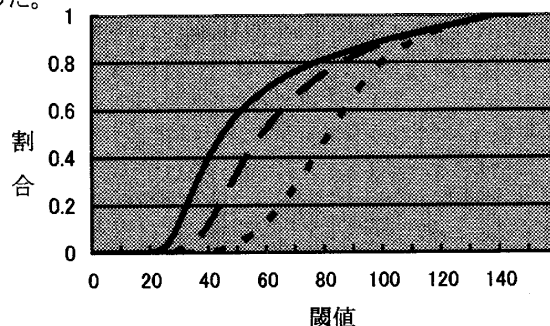


図3. 画素数変化のグラフ

## 4. まとめ

図3より、製麴時間が長いサンプルの値が先に増加しているということが分かる。製麴時間が増えていけば、その分、麴も発酵していると考えられる。

今回、麴の製麴度を判定するシステムを提案、構築した。透過照明を使用し、取得した画像の画素数変化を調べることで製麴程度が分かった。これにより、今まで人が目で見て判断していた製麴度を、画像を解析し定量化することで判定できるという可能性を示した。

## 謝辞

本研究は、ソフトピアジャパンの共同研究開発事業の支援を受けて実施した。御協力いただいた内堀醸造(株)、岐阜女子大学小川研究室の関係者に感謝する。

## 参考文献

[1] E. R. Davies, "Image Processing for the Food Industry" Series in Machine Perception Artificial Intelligence, Vol.37, pp.170-177 (2000)