

## サトウキビ酢の高品質化に関する研究

食品工業部 ○松永一彦, 瀬戸口眞治, 下野かおり, 亀澤浩幸, 中村寿一\*  
(現 \*デザイン・工芸部)

### 1. はじめに

市販されているサトウキビ酢の多くに濁りが見受けられる。濁りはクレームの対象になりやすいと同時に消費者の購買意欲を低下させる要因となる。また製造時の濾過作業の効率を悪化させる原因となっている。そこで、濁りの成分や発生機構の解明を通じ、濁りを抑える技術について検討したので報告する。

### 2. 実験方法

#### 2. 1 濁り物質の収集

サトウキビ酢に2倍量の99.5%エタノールを添加した後しばらく静置させ、遠心分離(3,000rpm, 15min)で処理することで上清と沈殿物に分離させ粗沈殿物を得た。また、水への再溶解及びエタノール添加の操作を3回繰り返して沈殿物を精製した。

#### 2. 2 濁り物質の成分分析

粗沈殿物のタンパク、ポリフェノール及び糖の含有量について調べた。なお、タンパクは酵素法(Pierce 660nm Protein Assay Kit(PIERCE製)), ポリフェノールはFolin-Ciocalteu法, 糖はフェノール-硫酸法によって測定した。一方、精製した沈殿物については<sup>13</sup>C-NMRで解析し同定を行った。

#### 2. 3 乳酸菌の分離同定

シクロヘキシミド添加MRS寒天培地で嫌気培養を数回繰り返すことでサトウキビ搾汁液から乳酸菌を単離した。単離した乳酸菌は、16SrDNAによる遺伝子解析により同定した。

#### 2. 4 乳酸菌の培養

GYP培地に使用されるグルコースに換えて、シュークロースを用いた液体培地で3日間の培養を行った。

### 3. 結果

#### 3. 1 濁り物質の成分分析について

サトウキビ酢の濁りを除去する目的で遠心分離あるいは濾紙やケイ藻土による濾過を試みたが、濁りを除去することは出来なかった。しかし、2倍量のエタノールを加えて遠心分離器にかけたところ、濁り物質は沈殿して清澄な上清を得ることが出来た。濁りの程度が甚だしくなる程、粗沈殿物の量は増加する傾向にあった。

得られた粗沈殿物についてタンパク、ポリフェノール及び糖類の含有量を調べた結果、タンパクやポリフェノールは僅かに検出された程度で、その主成分は糖類であることが分かった。次に、精製した沈殿物を<sup>13</sup>C-NMRで詳細に解析した結果、 $\alpha$ -1,6グルコシド結合を主体とする糖質であって、デキストランのスペクトルと一致した(図1)。

#### 3. 2 濁り成分の発生機構

乳酸菌の一種である*Leuconostoc*属をシュークロース液で培養すると、デキストランが生成されることが一般に知られている。今回サトウキビ酢から検出されたデキストランも乳酸菌によって生成された可能性が考えられたことから、サトウキビ搾汁液から単離した乳酸菌について同定を行い、また

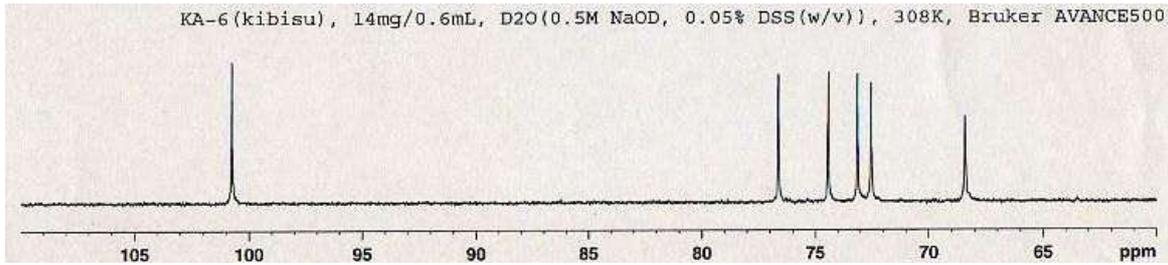


図1 サトウキビ酢由来多糖類のNMRスペクトル

培養液の成分分析を行った。その結果、同定した*Lactobacillus plantarum*及び*Lactobacillus nagelii*の中で、*Lactobacillus nagelii*がデキストランを生成することが明らかとなった。

デキストランは図2に示した反応で合成される。そこで、12.5%シュクロース/20mM酢酸バッファー (pH5.2) で培養し、培養液の糖組成を調べた結果、*Lactobacillus nagelii*培養液でシュクロースの減少とフラクトースの増加が見られた。このことから、*Lactobacillus nagelii*はデキストランを合成する酵素（デキストランシュクラナーゼ）を持ち、図2と同様な反応でデキストランを合成すると推測された。

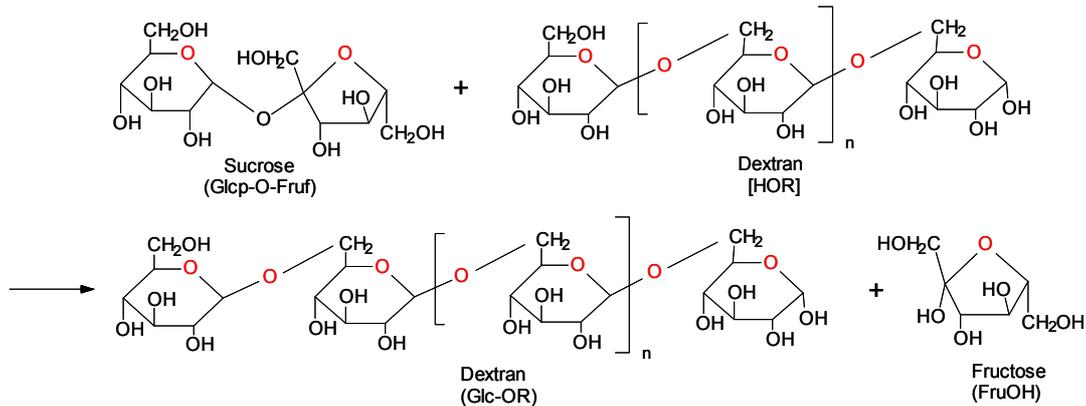


図2 シュクロースからデキストランの生成反応

### 3. 3 濁りの抑制について

乳酸菌の一種によって濁り成分が生成されることから、乳酸菌の制御技術について検討した。まず、加熱による殺菌効果を調べるため、*Lactobacillus nagelii*の培養液を任意の時間煮沸させて生菌数を調べた結果、5分間の煮沸で完全に死滅させることができた。また、乳酸菌の多くが通性嫌気あるいは絶対嫌気を好むことから、*Lactobacillus nagelii*の好気下での制御について検討した結果、空気雰囲気下での制御を受けることなく急激に増殖することが分かった。

デキストラナーゼはデキストランの分解用酵素として製糖工場などで広く用いられている。デキストラナーゼは酸性域から中性域の広範囲に活性があり、弱酸性のサトウキビ搾汁液については酵素活性が認められたが、pH3以下のサトウキビ酢では極端に活性が低下した。

### 4. おわりに

サトウキビ酢の濁りは乳酸菌の一種が生成する多糖類であった。サトウキビ酢の濁りを抑制するには、多糖類の生成に関与する乳酸菌を加熱殺菌して未然に多糖類の生成を抑制する方法、また生成した多糖類についてはデキストラナーゼによる酵素分解が有効な方法であった。