

# 食品と容器

FOOD & PACKAGING

2017

No. 5

Vol. 58



「魚のグリル」(マダガスカル) KW

## CONTENTS

|              |   |                |     |
|--------------|---|----------------|-----|
| 随想           | 異分野の連携に大切なことは？  | 鍋谷浩志           | 268 |
| シリーズ         | わが国の食品ロス・廃棄の現状と対策 (第 23 回)  |                |     |
| 解説           | 青果物収穫後のロス削減につながる最新の研究事例 (その 2)<br>「ブドウ‘シャインマスカット’の長期出荷技術および損傷防止技術の開発」 | 明石秀也・北澤裕明      | 270 |
| シリーズ         | 食品高圧加工の最新動向 (第 19 回)  |                |     |
| 解説           | 出芽酵母の高圧研究を応用した日本酒の新しい発酵制御技術   | 野村一樹           | 278 |
| 海外技術・マーケット情報 |   |                |     |
|              | 五感に訴えるパッケージデザイン   |                | 285 |
|              | ユニークな無菌包装システムの開発  |                | 287 |
|              | 2016年キャン・オブ・ザ・イヤー賞受賞製品  |                | 289 |
|              | アウトソーシング (外部委託) による製品開発   |                | 291 |
|              | 病気を予防し、健康維持に必要な12種類以上のミネラル  |                | 293 |
|              | 持続可能な環境に優しい工場への食品業界の取り組み  |                | 296 |
|              | ケトン体をエネルギー源にして持久力アップ  |                | 299 |
| 産業余話         | SNS の普及：高齢者の市場  | 並河良一           | 302 |
| 特別解説         | 目で見るおいしい食感 ヨーグルトのクリーミーと米菓のサクサクを目指して                                   | 中村 卓・日下 舞・薄井 駆 | 304 |
| 業界トピックス      | 家庭用ココア市場、16 年度テレビ報道で飛躍的な伸び  |                | 309 |
| 連載特集         | ビタミンの紹介第1回<br>「ビタミンのABC初歩からXYZ最新の進歩」(1) ビタミンの良さを知り健康を維持しよう            | 阿部皓一           | 310 |
| 一刻者の独り言      | TPP 崩壊、注視すべき日米二国間協議の動向  | 岩元睦夫           | 314 |
| 特別レポート       | 第 1 四半期の低アルコール飲料市場動向  | 醸造産業新聞社 編集部    | 316 |
|              | 業界の話題   |                | 319 |
|              | 今月の統計   |                | 322 |
|              | 最近の技術雑誌から   |                | 324 |
| 言葉と味わう季節の食べ物 | (第三話)<br>初鯉   | 早川文代           | 329 |

## 青果物収穫後のロス削減につながる最新の研究事例（その2） 「ブドウ‘シャインマスカット’の長期出荷技術 および損傷防止技術の開発」



あかし・しゅうや  
新潟大学農学部卒業。  
山形県入庁，現在，山  
形県農業総合研究セン  
ター園芸試験場果樹部  
研究員。

明石 秀也



きたざわ・ひろあき  
本連載コーディネーター。  
(独)農研機構食品総合研  
究所テニユアトラック研究員  
などを経て，現在，国立研  
究開発法人農研機構食品研  
究部門主任研究員。

北澤 裕明

### ●1. はじめに●

第10回では、「青果物収穫後のロス削減につながる最新の研究事例」と題して、照明を用いたカラーピーマンの収穫後における着色促進技術の開発事例と、多段積み包装されたイチゴ果実の衝撃による蓄積疲労損傷防止技術の提案事例を紹介した。

今回、取り上げるブドウ‘シャインマスカット’は、現（国立研究開発法人）農研機構果樹茶業研究部門ブドウ・カキ研究拠点で育成された黄緑色系の大粒種で<sup>1)</sup>、2006年に品種登録され、2014年度の栽培面積は全国で683.2haである<sup>2)</sup>。果房品質はマスカット香を有し、果皮ごと食べられる食味良好な品種であり、裂果や脱粒の発生が少なく、貯蔵性に優れるといった特徴も備えている。本品種は今後も栽培の拡大が見込まれるほか、既存園の成木化に伴って全国的な流通量の増加が予想される。山形県はブドウ主産県の中では北部に位置することから、早場産地との出荷時期の競合を避けるため、‘シャインマスカット’において流通期間延長に向けた試験を行ってきた。

ブドウは果実が‘房’であることが特徴で、この房房が商品価値に大きく影響するため、高品質果房生産のためには裂果や腐敗、脱粒による果粒の抜けを防止する必要がある。通常、果房として流

通する場合には、果粒単位ではほかの果実のように輸送後に傷害果を詰め替えて陳列することができない。輸送による損傷や脱粒の多い果房は、果粒を切り取って販売されるため、商品価値が低下する。このため、貯蔵や輸送時のロスは経営に大きく影響を及ぼしている。また、果粒は穂軸によって結合しているが、乾燥による褐変・萎凋<sup>いちよう</sup>を生じやすく、穂軸の外観が鮮度を反映するほか、著しい乾燥は脱粒を助長する恐れがある。

本稿では、‘シャインマスカット’について、山形県農業総合研究センター園芸試験場と（国立研究開発法人）農研機構食品研究部門が共同で取り組んだ、流通期間の延長および流通におけるロス削減に貢献可能な最新の事例を紹介する。

### ●2. 収穫期延長技術 (2011～2014年) ●

‘シャインマスカット’は成熟期に食味の向上（糖度上昇，酸度低下，未熟臭の減少）に伴って果皮の濃緑が退色し、やや黄色を帯びた浅黄緑色となり、収穫に至る。この際に一部の果房では果粒肥大が劣り、早期に黄化する症状が見られる。このような果房は樹勢の弱い樹<sup>しんしょう</sup>、新梢が少なく果房に日光が当たる部位、樹冠外周部の明るい位置で多く見られる。また、初結実から3年程度の幼木で発生しやすい。

# 出芽酵母の高圧研究を応用した 日本酒の新しい発酵制御技術



のむら・かずき  
岐阜大学大学院連合農学  
研究科生物資源科学専攻  
博士課程修了。(有)ピエゾ  
フードテクノ東アジア研究  
員を経て、現在、新潟薬  
科大学応用生命科学部研  
究系職員(博士研究員)  
博士(農学)

野村 一 樹

## ◆1. はじめに◆

筆者が住んでいる新潟県には約90の酒蔵があり、全国の10%に相当する清酒を生産している日本有数の『酒どころ』である<sup>1)</sup>。本県では清酒に関連するイベントも数多く開催されており、日本全国の清酒ファンはもちろん、これまであまり清酒に親しんでこなかった方々にも興味を持っていただけるように積極的に情報を発信している。

一般的な清酒は、「火入れ」を行うことにより、微生物や酵素による過発酵を抑制して発酵を制御している。その一方で、「火入れ」を行わずに酒本来の新鮮な風味を楽しめる生酒や醪もろみを粗くろ過しただけの活性にごり酒等もある。生酒や活性にごり酒は、高温処理によって失われてしまうフレッシュでフルーティーな風味が特徴であり、「ライスワイン」等とも呼ばれることもある。微炭酸しこうの爽やかな飲み口で高い嗜好性を持つことから、これまで清酒に縁の薄かった若者や女性、海外の方々にも飲みやすいため、興味がある方は是非味わっていただきたい。しかし、これらの生酒や活性にごり酒は「火入れ」による発酵制御を行っていないため、保存・流通期間が非常に短く、室温では品質が劣化しやすいという問題もある。筆者らは、高圧技術を清酒醸造に応用した新しい発酵

制御技術として Pressure Regulated Fermentation (PReF) 技術を提案している<sup>2)</sup>。本技術は、これまでの高温処理に依存した「火入れ」等の代替として、あるいは高温処理の難しい生酒や活性にごり酒をターゲットにして、高圧処理により発酵を制御する技術である。PReF 技術が確立すれば、生酒や活性にごり酒の持つ風味をそのままに保存期間を延長させることが可能となり、これまで流通が困難であった国内外の遠方への市場拡大が期待できる。

本稿では、PReF 技術の確立を目指して、これまで明らかにしてきた出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* における高圧不活性化メカニズムを解説し、PReF 技術の今後の展開について述べる。

## ◆2. 出芽酵母ーピラミッドと 日本酒を造った微生物ー◆

出芽酵母 *S. cerevisiae* は、糖類をエタノールと二酸化炭素に分解(代謝)しながらエネルギーを獲得するエタノール発酵能が特徴的な微生物であり、昔から酒類をはじめとした数多くの発酵食品の製造に利用されてきた。直径5~10 μmの卵型の細胞形状を示す単細胞真核微生物であり、その名前は自身の細胞から娘細胞が芽吹くこと(出芽)で増殖することに由来する。*S. cerevisiae* の

# 目で見るおいしい食感 ヨーグルトのクリーミーと 米菓のサクサクを目指して



なかむら・たかし  
京都大学大学院農学研  
究科食品工学専攻博士  
課程修了。現在、明治大  
学農学部 農芸化学科  
食品工学研究室教授。  
農学博士

くさか まい  
日下 舞  
うすい かける  
薄井 馱

中村 卓

明治大学農学部  
農芸化学科食品  
工学研究室

## 1. はじめに

食品に必要とされる要素として「安全」・「健康」・「おいしさ」・「価格」がある。我々の研究室では「おいしさ」を食品成分サイドから追究し、食品構造からおいしい食品をデザインする『食品構造工学』の確立を目指している<sup>1)</sup>。食品のおいしさの要因として、低分子化合物からなる味覚やにおいの化学的な味と、温度や食感（テクスチャー）からなる物理的な味があげられる。その中でも、種々のアンケート調査の結果から、食感は固形状食品のおいしさを決定する最も重要な要因であると考えられる。例えば、食感を表現する言葉の数は、日本語では445語であり、フランス語226語、中国語144語、英語77語と比べて非常に多い<sup>2)</sup>。これは、日本人がおいしさにおいて食感を重要視していることの表れと考えられる。

ヒトは咀嚼<sup>そしゃく</sup>によって食品構造を破壊する過程で、かたさ、粗さ、粘りといった食感を知覚する。さらに、これら複数の要素の組み合わせを、おいしい食感（例えば、ヨーグルトならクリーミー、米菓ならサクサク）として認知表現している。我々は、食品構造の破壊過程に着目した物性測定・構造観察を行い、官能評価と相関づけることによっておいしい食感の見える化を目指している（第1図）<sup>3,4)</sup>。

本研究では、ヨーグルトのクリーミー、米菓のサクサクについて、破壊過程の物性や構造の変化を測定し、官能評価と相関づけて見える化することを目的とした。

ヨーグルトのおいしさを表現する「クリーミー」食感は舌・口蓋での破壊による表現である。市販ヨーグルトを官能評価した結果、「クリーミー」は、やわらかく、なめらかで適度な粘りのある食感であることが明らかとなった。さらに、この結果と電子顕微鏡観察、動的粘弾性試験の結果を相関づけることで「クリーミー」食感を見える化した。

また、米菓のおいしさを表現する「サクサク」は歯での破壊による食感表現である。市販米菓のサクサク食感を解析した結果、「サクサク」は、かたさ・粗さ・咀嚼性と関係していることが明らかとなった。この結果と破断強度試験、X線CT、電子顕微鏡観察の結果を相関づけることで「サクサク」食感を見える化した。

## 2. クリーミー：ヨーグルト： 舌・口蓋での破壊による食感表現

ヨーグルトのおいしさの表現として「クリーミー」がある。このクリーミーは「風味」と「食感」の両面から複合的に評価される。風味は乳成分が寄与すると考えられる。しかし、食感は具体的に