

# 東京都立食品技術センターだより

Tokyo Metropolitan Food Technology Research Center  
Newsletter

No.20 平成 27 年 3 月

## Contents

研究紹介 うどんの「ゆでのび」を抑制する製麺技術の開発

機器紹介 高速液体クロマトグラフ (HPLC)

催し物・イベント情報



## うどんの「ゆでのび」を抑制する製麺技術の開発

### 「ゆでのび」とは

ゆで麺が時間経過に伴って過度に軟らかくなり、好ましくない食感となる状態を「ゆでのび」といいます。その原因のひとつとして麺内部の水分分布の変化が挙げられます(図1)。ゆであげ直後の麺類は、内部ほど水分が少なく、適度な硬さが感じられます。しかし、時間経過に伴い、表面と内部の水分差がほとんど無くなると麺全体が軟らかく感じられるようになります。「ゆでのび」は、ゆで麺の製品価値を損なうため、製麺企業等では、様々な手法で「ゆでのび」の対策に取り組んでいます。本稿では、うどんの「ゆでのび」を抑制する技術の開発について当センターの取り組みを紹介します。

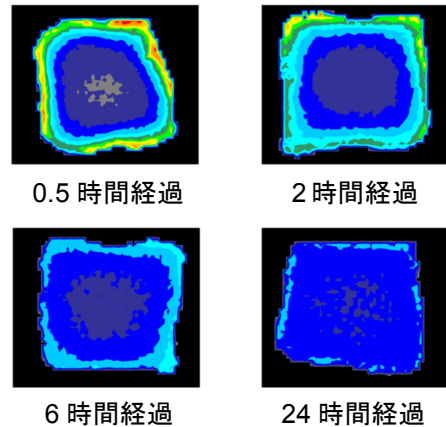


図1 水分分布の経時変化  
うどん断面の核磁気共鳴画像 (MRI)

### 麺内部の状態変化を物性変化として捉える

麺内部の水分分布は、核磁気共鳴画像 (MRI) 装置のような特殊な機器で測定しますが、より簡便に麺内部の水分分布の変化に伴う状態変化を捉えるために、物性試験機を用いた方法を検討しました。クリープメータを用いた破断解析試験の結果、ゆでた後の時間経過に伴って最大応力値 (硬さ) が低下し (図2)、その変化は、MRI法で計測した水分分布の変化と高い相関を示すことが判りました。

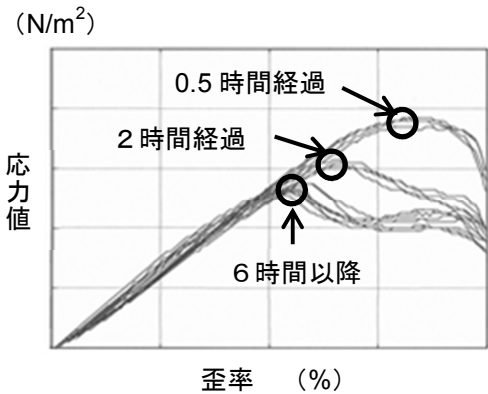


図2 時間経過に伴う最大応力値の変化

### 当センターにおけるゆでのび抑制技術の開発

小麦粉の成分であるデンプンはアミロースとアミロペクチンから構成されています。アミロペクチンは、水分を含みやすく、粘りが出る性質を持っていることから、この含有比率が高い低アミロース小麦粉を材料とするうどんは、パサつきの無い滑らかな食感になると言われています。そこで、従来から用いられてきた通常アミロース小麦粉と異なる水分特性を持つ低アミロース小麦粉の特徴を利用するとともに、麺に積層構造を持たせることにより、ゆで麺内部の状態変化を緩やかにし、ゆでのびを抑制する技術の開発を目指しました。構造の異なる4種類のうどん(図3)を作製し、ゆであげ後、経時的に24時間までの最大応力値を測定してその変化を比較したところ、ゆであげ直後からの最大応力値の低下が最も小さかったのは、構造3のうどんでした。このことから、通常アミロース小麦粉生地で低アミロース小麦粉生地を挟み込んだ三層構造のうどんが最も「ゆでのび」を抑制することが判りました。

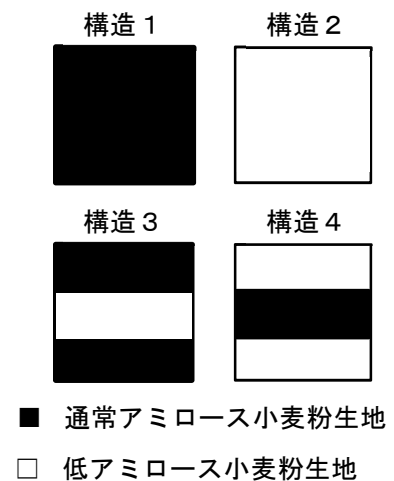


図3 うどんの積層構造

今後は、単層構造のうどんについて「ゆでのび」抑制技術を検討していく予定です。  
(佐藤 健)

## 高速液体クロマトグラフ (HPLC)

### 高速液体クロマトグラフ (High Performance Liquid Chromatograph, HPLC) の原理

複数の物質が含まれる試料から、物質間に移動速度の差をつけて各物質を分離する装置をクロマトグラフといいます。液体クロマトグラフ (LC) では、分離したい試料を溶離液 (移動相) に溶かし、充填剤を詰めたカラム (固定相) を通過させます。このとき、分離したい物質と固定相の充填剤との電気的な親和性の差などを利用して、物質の移動速度に差を生じさせることにより、様々な物質を分離します (図1)。カラムの種類は百種類を超え、その中から分離目的に合わせて選択し、それに適した溶離液を用います。また、液体クロマトグラフのうち、現在用いられているもののほとんどは、ポンプなどによって移動相に圧力をかけてカラムを通過させる「高速液体クロマトグラフ (HPLC)」と呼ばれるものです (図2)。カラムから次々と排出される複数の物質を検出器で検出すると同時に、目的物質を分取することもできます。

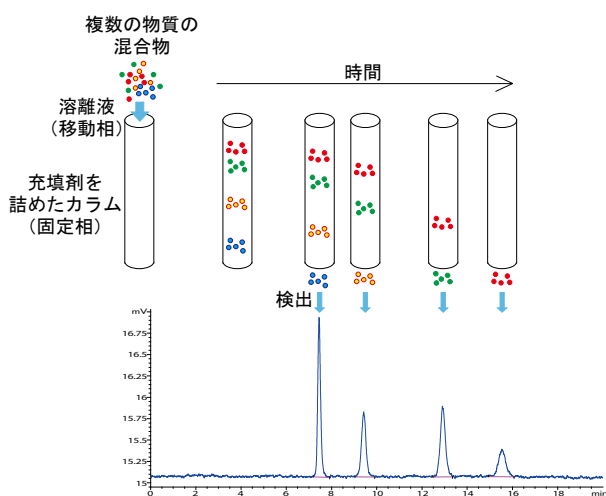


図1 高速液体クロマトグラフの原理

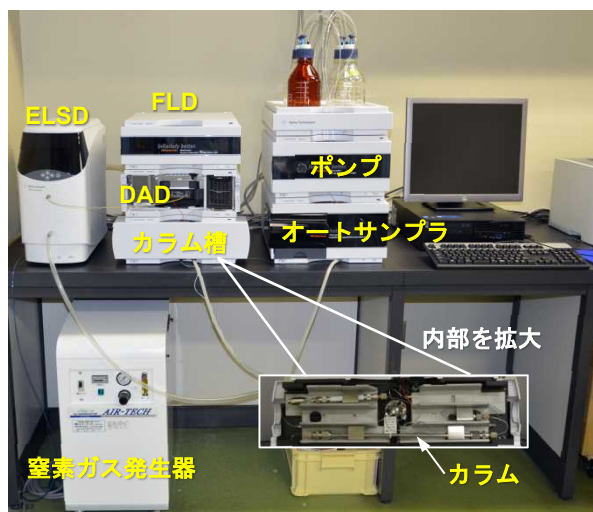


図2 高速液体クロマトグラフの構成例

### HPLC に用いられるさまざまな検出器 (VWD, DAD, FLD, RID および ELSD)

検出器にはいくつかの種類があり、検出できる物質と感度に違いがあります。紫外可視吸光度検出器 (Variable Wavelength Detector, VWD または Diode Array Detector, DAD) は安定性がよく、最も広く利用されており、蛍光検出器 (Fluorescence Detector, FLD) は、蛍光物質を選択的に高感度で検出できます。また、示差屈折率検出器 (Refractive Detector, RID) は、糖類などの光の吸収や蛍光を持たない化合物にも対応できますが、感度や安定性が低いという欠点があります。一方、蒸発光散乱検出器 (Evaporative Light Detector, ELSD) は、光の吸収や蛍光を持たない物質にも対応でき、RID よりも安定性に優れ、感度が高い検出器です (図2)。ELSD は、分離した物質が含まれるカラムからの溶出液と窒素ガスを混合して液滴を生成させたのち、加熱して溶出液から溶離液成分を蒸発させて目的成分を乾燥・微粒化し、光を照射して散乱光を検出します。溶離液を除去した後に検出するため、分析途中で溶離液組成を変化させるグラジエント分析も可能です。

### HPLC による食品成分分析

食品にはさまざまな物質が含まれていますが、HPLC を用いて目的とする物質を分離し、検出・定量することができる場合があります。食品技術センターでは現在、新島産サツマイモ (あめりか芋) の貯蔵中の各種糖類含量の変化を解析するために、検出器 ELSD を用いた HPLC を利用しています。そのほかにも、物質に適したカラムと検出器を使うことで、各種ビタミンや有機酸、ポリフェノールなど、さまざまな成分の分析を HPLC で行うことができます。 (三枝静江)

## ifia JAPAN 2015 第20回 国際食品素材/添加物展・会議に出展

日時 5月20日(水)～22日(金) 10:00～17:00  
 場所 東京ビッグサイト西1・2ホール&アトリウム/会議棟  
 内容 食品技術センターが取り組んでいる試験研究の他、各種技術支援を紹介します。

## 東京都立食品技術センター 平成27年度 第1回講演会

日時 5月27日(水) 13:30～16:55  
 場所 東京都産業労働局秋葉原庁舎 3階 第1会議室  
 演題 1 中小企業にとってのイスラム市場の魅力とハードル

### — ハラル制度の概要と市場開発 —

帝京大学経済学部経済学科  
 教授 並河 良一



**プロフィール:** 通商産業省環境立地局地域振興室長、日本貿易振興会(JETRO)の海外事務局長を歴任し、現在は帝京大学経済学部教授として産業政策、地域経済および海外市場開発の教鞭をとる。

### 2 生活協同組合における食品防御の取り組み

#### — 現状と課題 —

日本生活協同組合連合会 品質保証本部 安全政策推進部  
 部長 鬼武 一夫

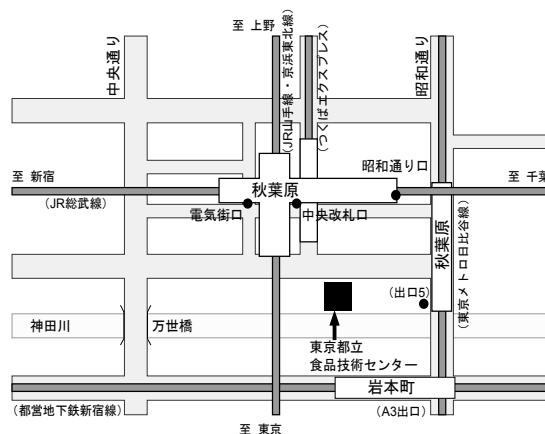


**プロフィール:** 日本生活協同組合連合会の品質保証本部安全政策推進部長として商品品質管理全般に携り、各省主催のリスク評価および管理審議会委員を歴任する。東京大学等の講師としても教鞭をとる。

参加費無料・事前申込みが必要です。詳しくは下記 URL をご参照または お問い合わせ下さい。

## センターへのアクセス

JR・つくばエクスプレス  
 東京メトロ日比谷線  
 秋葉原駅下車 徒歩2分  
 都営地下鉄新宿線  
 岩本町駅下車 徒歩3分



### ※表紙写真

上段: 低アミロース小麦「あやひかり」 下段左: ロール式製麺機  
 下段中央: 内層を着色した三層構造のうどん 下段右: 物性試験機

発行: (公財) 東京都農林水産振興財団 農林総合研究センター 食品技術センター  
 〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町 1-9 東京都産業労働局 秋葉原庁舎  
 TEL: 03-5256-9251, FAX: 03-5256-9254, URL: <http://www.food-tokyo.jp/>