

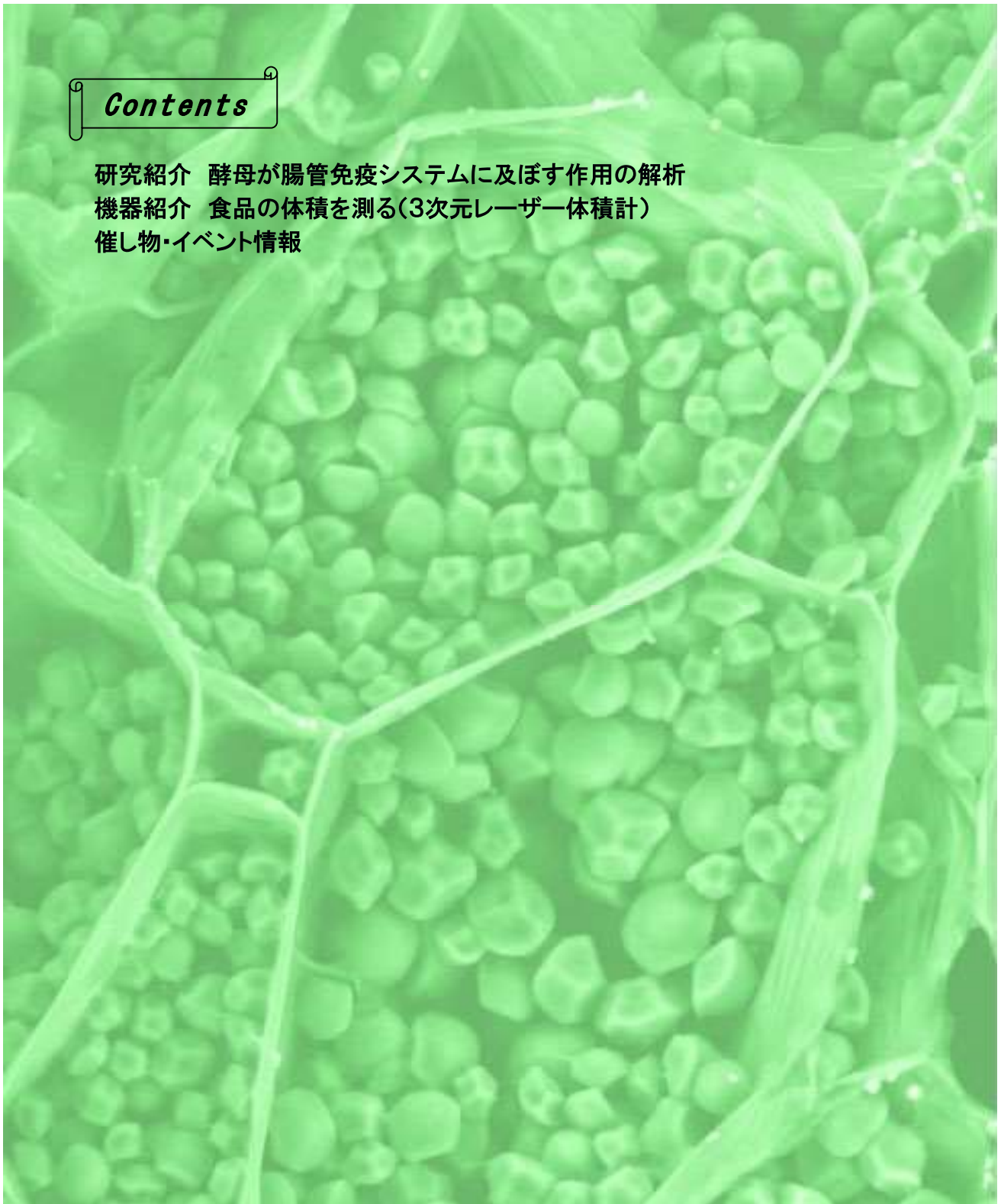
# 東京都立食品技術センターだより

*Tokyo Metropolitan Food Technology Research Center*  
*Newsletter*

No.3 平成19年7月

## Contents

研究紹介 酵母が腸管免疫システムに及ぼす作用の解析  
機器紹介 食品の体積を測る(3次元レーザー体積計)  
催し物・イベント情報



本コーナーでは、食品技術センターの研究テーマの内容を紹介します。研究成果は、技術相談や受託試験などの技術支援にも活用されています。今回は、最近注目されている「微生物利用食品の機能」に関するテーマで、微生物検査・食品アレルギー・アレルゲン検出等にも関連する内容です。

## 酵母が腸管免疫システムに及ぼす作用の解析

### 発酵食品と酵母

酵母は食品製造にも用いられる微生物で、パン、味噌、にごり酒、酒粕、未ろ過ビール、ケフィア（乳酸菌と酵母で発酵させたヨーグルトの一種）などの発酵食品や、糠床、ビール酵母の錠剤などに含まれています。私たちがこれらを摂取すると、酵母の菌体やその成分も腸管に達することになります。

### 酵母とヒトとの関連 —酵母に対する腸管細胞の応答解析—

腸管は栄養を吸収する器官であると同時に、食品成分や微生物等の外来物質に対するバリア機能を有する免疫器官でもあります。腸管には、腸管上皮細胞をはじめ、マクロファージや好中球、樹状細胞、T細胞、B細胞などの免疫システムを担う細胞が数多く存在し、互いに協同して免疫機能を調節・維持しています。



図1 *Saccharomyces cerevisiae*

食品技術センターでは、これらの免疫担当細胞のうち、腸管上皮細胞と好中球が酵母に対してどのような応答を示すのか解析を行っています。これまでに、食品製造に用いられる酵母である、*S. cerevisiae*（ビール由来、図1）や、*Z. rouxii*（味噌由来）、*K. lactis*（チーズ由来）、*C. kefir*（ケフィア由来）などの生きた菌体が、腸管上皮様培養細胞を刺激して、インターロイキン-8 (interleukin-8:IL-8) という物質の産生を促すことを明らかにしました(図2)。IL-8は、免疫細胞間の情報伝達を行うサイトカインの一種で、食食細胞の好中球などを引き寄せるなど、免疫応答の初期において重要な役割を担う物質です。また、酵母 *S. cerevisiae* の生きた菌体や加熱により死滅させた菌体が、好中球様培養細胞からのさまざまなサイトカインの産生を促すことが分かりました。これらのサイトカインは、マクロファージや樹状細胞、T細胞などの免疫細胞に作用する物質です。

本研究結果から、各種食品に含まれる酵母を摂取したときには、酵母は腸管に存在する各種免疫担当細胞に作用して、それらの機能維持・発達に影響を及ぼしていると考えられます。

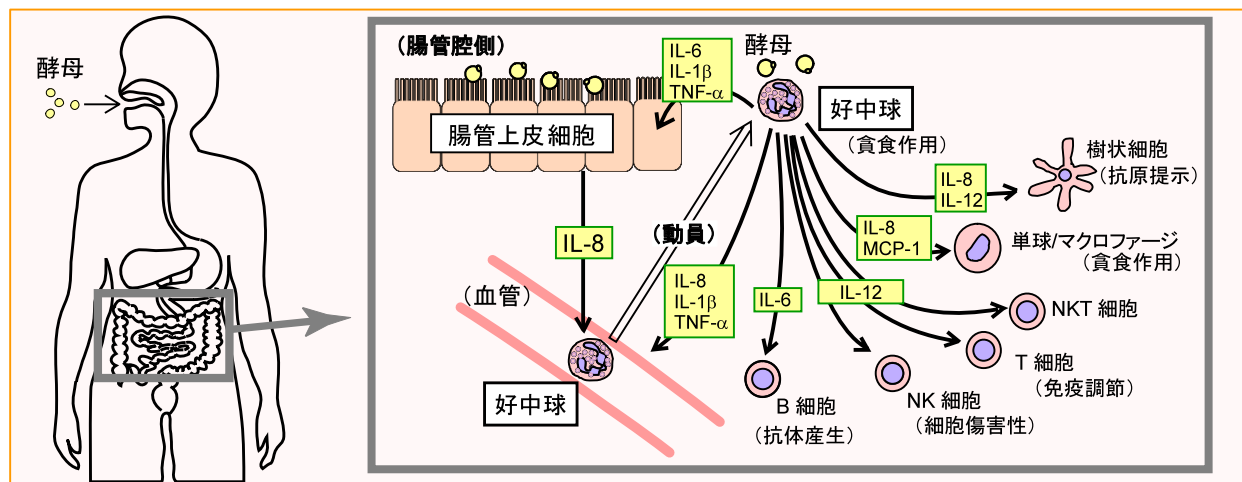


図2 酵母刺激による腸管上皮細胞や好中球からのさまざまなサイトカインの産生促進

## 食品の体積を測る（3次元レーザー体積計）

### 食品の体積測定

食品の体積は、多くの場合、菜種置換法と呼ばれる方法で測定します。菜種置換法とは、一定容量の容器に満杯に詰めた菜種の体積から、同じ容器に試料と菜種を詰めて満杯にしたときの菜種の体積を差し引き、試料の体積を求める方法です。しかし、この方法は測定に時間を要することや菜種との接触による測定物の形態破壊などの問題があります。これらの問題を解消し、試料の体積を簡単に測定することのできる装置が、今回紹介する3次元レーザー体積計です。

### 3次元レーザー体積計

当センターに設置している3次元レーザー体積計は、測定物の形状をレーザー輝線で正確に捉えられる場合に、その体積を短時間で精度良く測定することができます。その主な本体仕様を表1に示しました。

図1は食パンの体積を測定しているところです。本体内のターンテーブル上で食パンを回転させながら、食パン上に映し出されるレーザー輝線を CCD カメラ2つで捉え、形状データをコンピュータで処理することによって体積が求められます。また菜種置換法では求められない高さや径の値も得られます。ディスプレイ上には、測定結果の他に測定物の空間ドットイメージを表示させることもできます。

表1 主な本体仕様

方式	レーザースリットスキャン
カメラ	2CCD
分解能	50~100 分割/回転
精度	体積±1.0%
測定時間	40~60 秒 2CCD モード時
測定範囲	高さ 150mm 底面直径 300mm (円柱体積として)

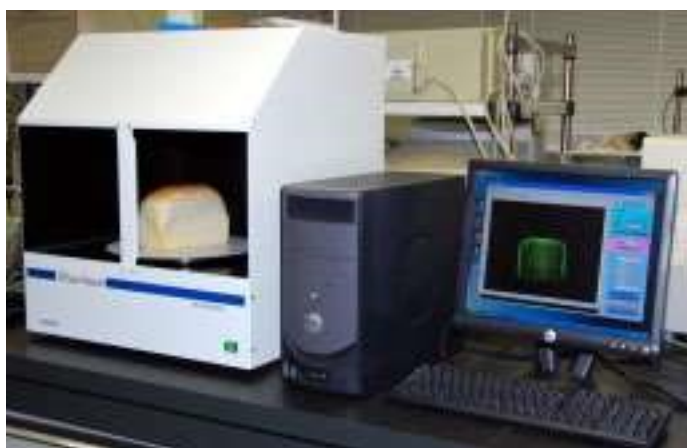


図1 3次元レーザー体積計による食パンの体積測定

### 測定結果の利用例

本装置から得られた食品の体積 (cm<sup>3</sup>) をその質量 (g) で割ることによって、比容積 (cm<sup>3</sup>/g) が求められます。比容積は食品の膨化を表す指標のひとつであり、数値が大きいほど、食品が膨化していることを示します。例えばふっくらソフトなパンやサクサク感のあるスナック菓子の膨化程度は、食品体積の違いに関係なく比容積によって客観的に評価することができます。参考としていくつかの食品の比容積を表2に示しました。

表2 食品の比容積

食品名	比容積 (cm <sup>3</sup> /g)
はんぺん	1.5 程度
カステラ	3.0 程度
山型食パン	4.5~6.5
ロールパン	5.2 程度
スナック菓子	8.0~8.5

(佐藤 健)

## 催し物・イベント情報

### [報告]

- 4月20日(金) 食品技術センター講演会(秋葉原庁舎3階第1会議室)  
「食感性工学によるヒット商品の開発手法」  
～緑茶飲料製品のトータルデザイン～  
東京大学大学院農学生命科学研究科教授 相良泰行氏  
「最近の食中毒の傾向」  
財団法人東京顕微鏡院 食と環境の科学センター所長 伊藤武氏
- 5月30日(水) ifia JAPAN 2007 国際食品素材/添加物展・  
～6月1日(金) 会議出展(東京ビッグサイト)  
食品技術センターの事業案内、研究成果、  
地域特産品認証食品等の紹介
- 6月8日(金) ベトナム社会主義共和国ミッション団見学  
6月20日(水) 東京都農林水産食品技術試験研究外部評価  
委員会食品部会



ifia JAPAN 2007 出展風景

### [今後の予定]

- 9月12日(水) 第65回技術者研修会(秋葉原庁舎7階セミナー室)  
10:00～17:00  
内容: 食品の微生物検査(入門編、生菌数測定を中心に行います)  
受講料: 3,100円(研修当日にお支払い願います)  
応募資格: 都内に事業所のある企業にお勤めの方、または都内在住の方  
申込方法: 受講申込書をFAXまたは郵便でご送付ください  
定員: 16名(応募多数の場合は選考を行います)  
申込締切: 平成19年8月15日(水) 必着
- 9月14日(金) 第66回技術者研修会(秋葉原庁舎7階セミナー室)  
10:00～17:00  
内容、受講料、応募資格、申込方法、定員、申込締切は、第65回技術者  
研修会と同じです
- 10月18日(木) 食品技術センター成果発表会・講演会(秋葉原庁舎3階第1会議室)  
13:30～17:00  
1. 成果発表会の部  
平成18年度に終了した研究課題成果などについて  
2. 講演会の部  
「過熱水蒸気を用いた新しい食品加工技術の展開」  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構  
食品総合研究所 企画管理部業務推進室長 五十部誠一郎氏

※食品技術センターでは、受託事業(調査、研究、試験、特別技術指導)を有料でお受けして  
います。また、企業の皆様にご利用いただける分析機器類を開放試験室に設置していますので、  
製品開発、品質管理及び企業内研修にご利用ください。

※表紙の写真は何でしょうか。詳しくはホームページをご覧ください。

発行: 財団法人東京都農林水産振興財団 東京都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/>