



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



# NFRI



# 役割

「豊かな食生活を実現し我が国の食料問題を解決するため、独創的な研究開発に挑戦します」

1. 農林水産物や食品の価値を最大限に向上させる技術を開発します
2. 多様で安全な食品を支える技術を提供します
3. 科学的で正しい食品の情報を発信します

私たち食品総合研究所は、農林水産省傘下で唯一の食品の専門研究機関として、食と健康の科学的解析、食品の安全性確保技術や革新的な流通・加工技術の開発、また、それらを支える最先端技術や関連する基礎研究など、食に関連する科学と技術について幅広い研究を行っています。農産物が流通・加工を経て、食卓に提供され、喫食されるまでの広い範囲を対象に研究を進めています。

## 主な研究分野

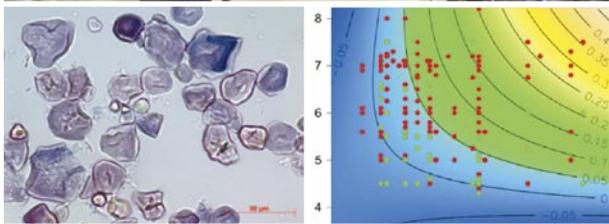
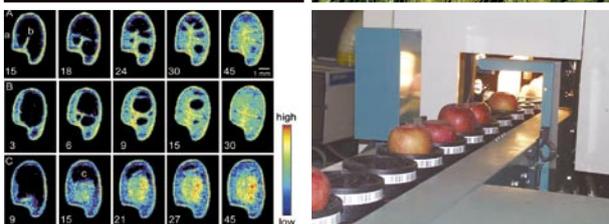
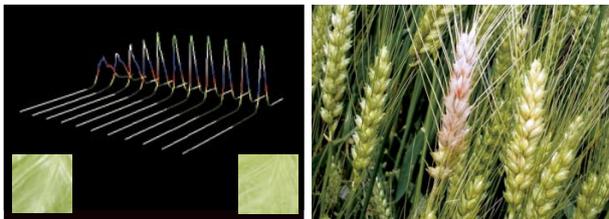
- 農産物および食品の三機能（栄養、感覚・嗜好、生体調節）の解明と利用技術の開発
- 農産物および食品の安全と信頼性確保のための技術開発
- 農産物の品質および機能性の維持および向上をめざした流通や加工技術の開発

いずれも、基礎研究や最先端の技術開発だけではなく、日々刻々変化する社会ニーズに応じた研究を行っています。

これらの研究成果は、食品産業や農林水産業を通じて、国民の健康で豊かな食生活や安全・安定な食料供給を支える技術システムの構築に役立っています。

## 沿革

- 1934年（昭和9年） 米穀利用研究所として、米穀局内に設置される。
- 1944年（昭和19年） 食糧管理局研究所となる。
- 1947年（昭和22年） 食糧研究所となる。
- 1972年（昭和47年） 食品総合研究所となる。
- 1979年（昭和54年） 東京都より筑波研究学園都市へ移転。
- 2001年（平成13年） 独立行政法人 食品総合研究所となる。
- 2006年（平成18年） 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所となる。



# 組織

## 理事・所長

### 企画管理部

- 審議役
  - 業務推進室
    - 調査役
    - 企画チーム
    - 運営チーム
  - 管理課
    - 庶務チーム
    - 会計チーム
  - 情報広報課
    - 課長補佐
  - 連携共同推進室
    - 交流チーム
    - 産学連携チーム
    - 研究技術普及チーム

放射性物質影響研究コーディネーター

### 食品機能研究領域

- 上席研究員
- 栄養機能ユニット
- 機能性成分解析ユニット
- 機能性評価技術ユニット
- 機能生理評価ユニット
- 食認知科学ユニット
- 食品物性ユニット

### 食品安全研究領域

- 放射線食品科学ユニット
- 化学ハザードユニット
- 食品衛生ユニット
- 食品害虫ユニット

### 食品分析研究領域

- 分析ユニット
- 成分解析ユニット
- 状態分析ユニット
- 非破壊評価ユニット
- 品質情報解析ユニット
- GMO検知解析ユニット

### 食品素材科学研究領域

- 上席研究員
- 穀類利用ユニット
- 糖質素材ユニット
- 蛋白質素材ユニット
- 脂質素材ユニット

### 食品工学研究領域

- 上席研究員
- 製造工学ユニット
- 反応分離工学ユニット
- 計測情報工学ユニット
- ナノバイオ工学ユニット
- 流通工学ユニット
- 食品包装技術ユニット
- 食品高圧技術ユニット
- 先端加工技術ユニット

### 応用微生物研究領域

- 上席研究員
- 酵母ユニット
- 発酵細菌ユニット
- 糸状菌ユニット
- 微生物評価ユニット

### 食品バイオテクノロジー研究領域

- 酵素研究ユニット
- 機能分子設計ユニット
- 生物機能解析ユニット
- 生物機能制御ユニット
- 生物機能利用ユニット

## 食農ビジネス研究センター（バーチャル）

センター長：所長    センター長補佐：食品工学研究領域長    中央農業総合研究センター

## 農産物・食品の健康機能性解明と普及（農研機構大課題）

- 推進責任者：所長  
補佐：食品機能研究領域長
- 食品機能研究領域上席研究員
  - 栄養機能ユニット
  - 機能性成分解析ユニット
  - 機能性評価技術ユニット
  - 機能生理評価ユニット
  - 食認知科学ユニット
  - 食品物性ユニット
  - 非破壊評価ユニット
  - 成分解析ユニット
  - 脂質素材ユニット
  - 製造工学ユニット
  - 流通工学ユニット
  - 先端加工技術ユニット
  - 機能分子設計ユニット
  - 業務推進室
  - 情報広報課
  - 連携共同推進室

中央農業総合研究センター、果樹研究所、野菜茶業研究所、畜産草地研究所、北海道農業研究センター、東北農業研究センター、近畿中国四国農業研究センター、九州沖縄農業研究センター  
■食品機能性研究センター（バーチャル、センター長：食品機能研究領域長）

## 食品の安全性向上と信頼性確保技術の開発（農研機構大課題）

- 推進責任者：所長  
補佐：食品分析研究領域長
- 放射線食品科学ユニット
  - 化学ハザードユニット
  - 食品衛生ユニット
  - 食品害虫ユニット
  - 食認知科学ユニット
  - 分析ユニット
  - 成分解析ユニット
  - 状態分析ユニット
  - 非破壊評価ユニット
  - 品質情報解析ユニット
  - GMO検知解析ユニット
  - 食品素材科学研究領域上席研究員
  - 穀類利用ユニット
  - 食品工学研究領域上席研究員
  - 製造工学ユニット
  - 反応分離工学ユニット
  - 計測情報工学ユニット
  - 流通工学ユニット
  - 食品高圧技術ユニット
  - 先端工学技術ユニット
  - 微生物評価ユニット
  - 業務推進室
  - 情報広報課
  - 連携共同推進室

野菜茶業研究所、畜産草地研究所、北海道農業研究センター、東北農業研究センター、近畿中国四国農業研究センター、九州沖縄農業研究センター  
■食品安全技術開発センター（バーチャル、センター長：食品安全研究領域長）  
■食品分析・標準化センター（バーチャル、センター長：食品分析研究領域長）

## 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発（農研機構大課題）

- 推進責任者：所長  
補佐：食品工学研究領域長
- 食品工学研究領域上席研究員
  - 製造工学ユニット
  - 反応分離工学ユニット
  - 計測情報工学ユニット
  - ナノバイオ工学ユニット
  - 流通工学ユニット
  - 食品包装技術ユニット
  - 食品高圧技術ユニット
  - 先端加工技術ユニット
  - 食認知科学ユニット
  - 食品物性ユニット
  - 放射線食品科学ユニット
  - 食品衛生ユニット
  - 分析ユニット
  - 成分解析ユニット
  - 状態分析ユニット
  - 非破壊評価ユニット
  - 食品素材科学研究領域上席研究員
  - 穀類利用ユニット
  - 糖質素材ユニット
  - 蛋白質素材ユニット
  - 脂質素材ユニット
  - 応用微生物研究領域上席研究員
  - 酵母ユニット
  - 発酵細菌ユニット
  - 糸状菌ユニット
  - 酵素研究ユニット
  - 機能分子設計ユニット
  - 生物機能解析ユニット
  - 生物機能制御ユニット
  - 生物機能利用ユニット
  - 業務推進室
  - 情報広報課
  - 連携共同推進室

中央農業総合研究センター、果樹研究所、花き研究所、野菜茶業研究所、畜産草地研究所、北海道農業研究センター、東北農業研究センター、九州沖縄農業研究センター

## 放射性物質影響ワーキンググループ

- グループリーダー：企画管理部長  
放射性物質影響研究コーディネーター
- 放射線食品科学ユニット
  - 品質情報解析ユニット
  - 食品素材科学研究領域上席研究員
  - 穀類利用ユニット
  - 食品工学研究領域上席研究員
  - 食品工学研究領域上席研究員
  - 反応分離工学ユニット
  - 流通工学ユニット
  - 発酵細菌ユニット
  - 業務推進室
  - 情報広報課
  - 連携共同推進室

○印の色は所属の領域等を表す。



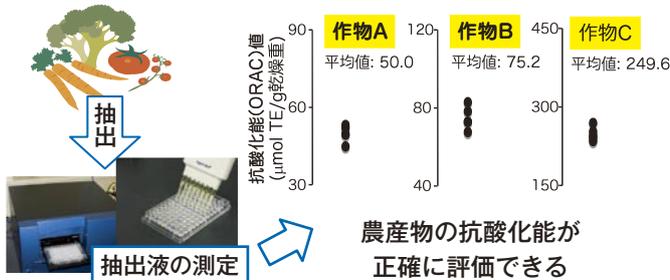
# 食品機能研究領域

食品が持つ三つの基本的役割である、栄養機能、感覚・嗜好機能、生体調節機能の評価および解明という、超高齢社会で健康の維持・向上に寄与する食の提案を目指した研究を行っています。

- ◆食品中の機能成分などの分析手法の開発と標準化
- ◆ニュートリゲノミクスなどによる総合的な食品の機能性評価と解析
- ◆栄養素・食品成分およびその組み合わせが脂質・エネルギー代謝に与える作用と機能性発現機構の解明
- ◆機能性成分の探索およびアレルギーや生活習慣病に着目した機能性の評価と発現機構の解析
- ◆味覚応答の発現機序の解析や心理学的解析などによる味を感じる仕組みの解明
- ◆機器測定、官能評価、ヒトの計測による食品のテクスチャー評価および食品の物性と機能との関係解明

## 農産物の抗酸化能評価法の開発

- ・活性酸素種は様々な病気の発症に関与するため、これらを消去できる抗酸化物質を豊富に含む農産物の摂取が疾病予防につながるが期待されている。
- ・そこで、農産物の抗酸化能を正確に評価できる手法(改良ORAC法)を開発しました。本法は、農産物の抗酸化能を高める栽培法の開発や育種に利用できる。



## ヒトの咀嚼計測を利用したテクスチャー(食感)の評価

食感の美味しさに及ぼす影響は大きい

- ・訓練パネルによる官能評価
- ・咀嚼筋筋電図、多点シートセンサなど、生理学的方法
- ・レオロジーなどの機器測定



農産物・原料の加工適性	機器測定値・ヒト測定値・感覚特性値との対応関係の解明	摂食中の変化
調理・加工の影響	食べやすさ	食べ方
		個人差

少子高齢化社会での食品開発に重要!



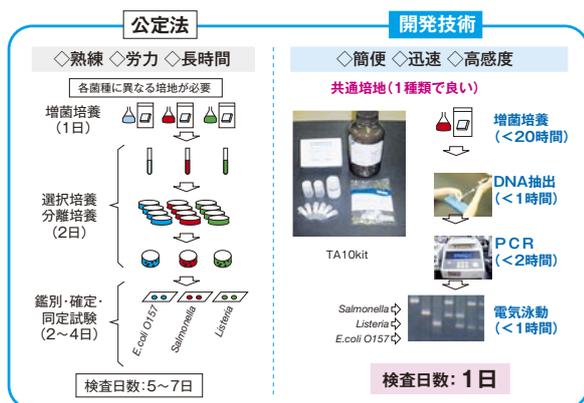
# 食品安全研究領域

生産・加工・流通・消費に至る一連のフードチェーンにおける農産物・食品の安全性確保のための技術開発研究を進めています。

- ◆生産から消費までの食中毒菌の制御技術の開発
- ◆食中毒菌の同定法や簡易迅速な検出法の開発
- ◆かび毒や有害元素など化学的有害要因の特性解明と分析法の開発
- ◆食品害虫の生理・生態の解明と検知・防除技術の開発
- ◆食品照射履歴の検知技術の開発
- ◆食品加工・調理過程における放射性セシウムの動態解明

## 複数食中毒菌を迅速に同時検出する技術

食中毒菌毎に5~7日を必要とした検査を、3種類(O157など)を1日で同時に検査ができるようにしました。



## 加工・調理過程における放射性セシウムの動態解明

製粉前の麦(玄麦)に含まれるセシウムを100%とすると、小麦粉では約40%、ゆで麺では約8%に減ることが分かりました。玄麦が50Bq/kgの場合、ゆで麺では約4Bq/kgとなります。





# 食品分析研究領域

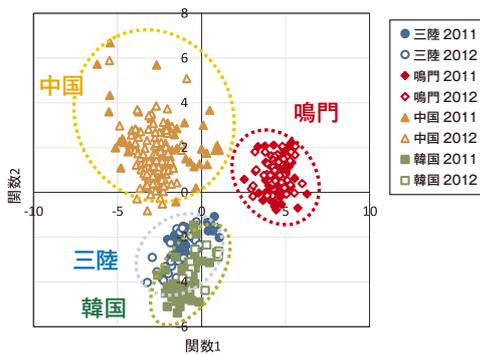
食品の品質や安全性、および表示に係わる分析手法の開発や、機器分析による食品関連物質の化学構造・存在状態の解明を行っています。

- ◆分析値の信頼性を高めるサンプリング法、妥当性確認試験および統計手法を用いたデータ処理法の検討と分析の内部管理のための標準物質や技能試験の供給
- ◆質量分析、NMR など機器分析による農業や食品関連物質の構造や分子間相互作用解析
- ◆食品成分や有害物質の非破壊測定法の開発

- ◆食品中の有害物質の検出・定量技術の開発と加工・調理による動態解明
- ◆元素組成や軽元素同位体比に基づいた農産物の産地判別法の開発
- ◆遺伝子組換え農産物の検知法の開発と認証標準物質の頒布
- ◆新しい機能を有する素材の開発

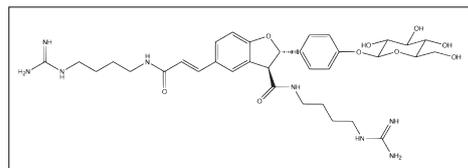
## 湯通し塩蔵ワカメの産地判別技術の開発

安定同位体比と微量元素組成を統計的に解析し、湯通し塩蔵ワカメの産地を判別します。



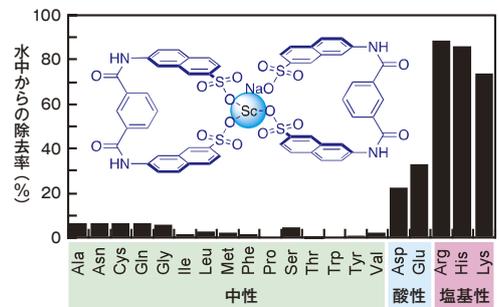
## 農産物中の成分の化学構造解析の例

高精度の機器分析により、オオムギの登熟過程でアリュロン層に蓄積する抗菌成分ホルダチン配糖体の化学構造を解明しました。



## 食品成分を認識する人工レセプターの開発

アミノ酸を水中で認識する人工レセプター、難水溶性スカンジウム錯体を開発しました。水中の塩基性アミノ酸と優先的に結合します。



Reprinted (adapted) with permission from *J. Org. Chem.* 2012, 77, 9652-9658. Copyright 2012 American Chemical Society.



# 食品素材科学研究領域

農産物の高付加価値化による需要拡大のため、食品素材の理化学的特性および利用特性を解明し、その特徴を活かした新規利用加工技術を開発する研究を行っています。

- ◆糖質・蛋白質・脂質および関連成分の構造・特性・機能性の解析および評価手法の開発
- ◆米を利用したパン等の米の利用技術の開発、米品種の判別法の開発

- ◆草本系バイオマスのバイオエタノールやバイオマテリアルへの変換技術の開発
- ◆食品素材成分の特性変化による新規食品開発に向けた基盤技術の開発

## 小麦粉にごはんを配合したパンの開発



ごはんを加えると、膨らみのよい、もちもち感のあるパンができます。

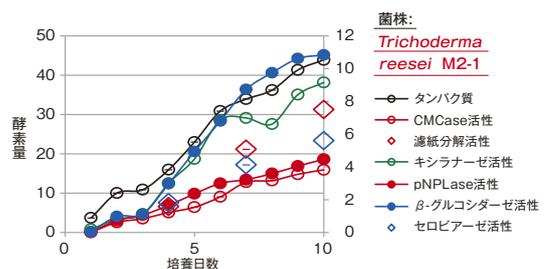
## グルタチオンを添加した100%米粉パンの開発

米粉だけでパンができる可能性があります。小麦アレルギーの方には朗報です。



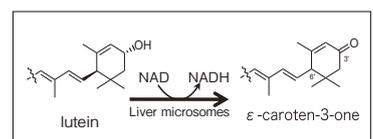
## 糖化酵素群の高生産技術の開発

稲わらからバイオエタノールを作るのに必要不可欠な糖化酵素を効率よく生産する技術を開発しました。



## カロテノイドの生体内代謝変換の解析

野菜に多く含まれるカロテノイドが、肝臓で変化する過程を解明しました。





# 食品工学研究領域

食品加工に関わる工学的な単位操作技術の開発・改良や工学的解析、さらにナノテクノロジー、ITなどの先端技術を活用して、安全で豊かな食生活を支える技術の研究開発を実施し、これらの成果を提供していきます。

## 流通・加工に関する先端技術の開発と応用

- ◆ 3次元輸送シミュレーター等を活用した高品質・効率的食品流通システムの開発、農産物や食品の包装技術および流通中の品質保持技術の開発
- ◆ 膜分離、高圧力、アクアガス（微細水滴含有過熱水蒸気）などによる高品質食品加工技術の開発、機能性を含む品質保持・向上のための加工調理プロセスの解析と開発および食品の胃消化モデル装置の開発と応用
- ◆ 短波帯交流高電界などによる殺菌技術、マイクロチャンネルを利用した乳化技術、ジェットミルなどの微細粉末化技術などの開発と応用
- ◆ 触媒を使用しないバイオディーゼル燃料製造技術など、食品副産物等の未利用・低利用素材の再資源化技術の開発

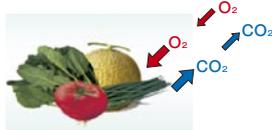
### 流通技術開発ツール



バルクコンテナによるダイコンの輸送試験と品質評価



イチゴの緩衝包装の評価試験



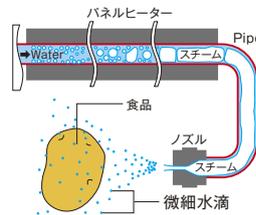
最適包装条件の検討

包装中の生鮮農産物の品質維持のために酸素や二酸化炭素の調整が重要です。



トラックなどの振動を3次元シミュレーターで再現し、梱包した農産物の損傷などを調べます。

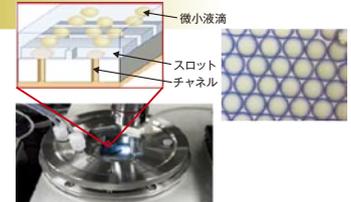
### 加工技術開発ツール



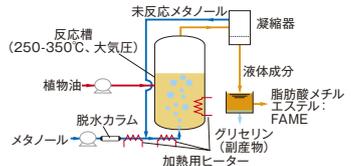
アクアガス（過熱水蒸気に100℃の微細水滴を含んだ加熱媒体）による栄養成分や食感の劣化の少ない高品質の加熱・調理加工技術です。



ジェットミルにより10ミクロン以下の米粉などの微細素材の製造ができます。



連続式マイクロチャンネル乳化装置  
10ミクロン以下の均一な水滴や油滴ができます。

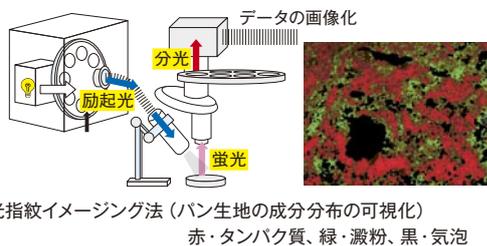
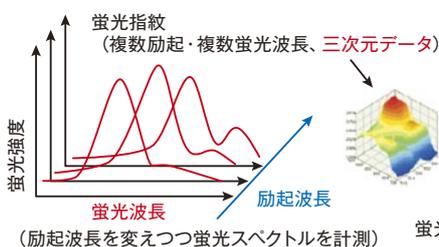


無触媒で効率的に食用廃油などからバイオディーゼル燃料を製造する方法です。

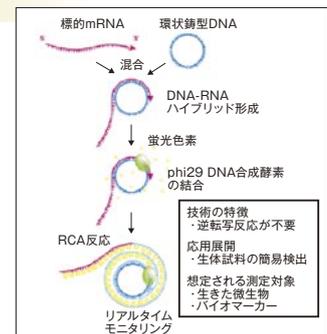
## 食品の信頼性向上、高品質化のための先端解析・評価・予測技術と情報提供技術

- ◆ 蛍光指紋による食品成分の判別・定量手法および成分分布・判別のためのイメージング手法の開発、微弱光による品質計測技術の開発
- ◆ 走査プローブ顕微鏡等を用いたナノレベルの構造・機能などの解析技術および微量生体成分の新規簡便検出技術などの開発
- ◆ 食品中の微生物増殖・死滅予測モデルおよびデータベースの開発、LCA手法等を用いた農産物・食品の流通・加工時の環境負荷評価と活用
- ◆ 青果ネットカタログなどの食品・農産物の情報付与技術や社会・消費者への研究情報発信技術の開発

### 解析・評価技術開発ツール



大量の蛍光スペクトル情報を集積し、ターゲット成分に対応した統計処理を行ない、成分判別や検知を行う技術です。



遺伝子ツールを用いた新しい検知システム



# 応用微生物研究領域

発酵食品微生物や有用酵素の利用技術の向上のために、酵母、納豆菌、麹菌を中心に、これら微生物の生理機能の解明や、新規有用菌株・酵素などの探索とその評価・利用技術の開発を行っています。

- ◆環境ストレス耐性機構の解明によるパン酵母の利用技術の高度化とバイオエタノール用酵母の改良
- ◆納豆菌の物質生産や代謝機構の解明と発酵細菌の有用オリゴ糖生産酵素の解析・改良と発酵生産技術の高度化
- ◆ゲノム情報を利用した食品醸造用麹菌と麹菌酵素の利用技術の開発
- ◆微生物を用いた毒性評価やマイコトキシン低減化技術の開発

## 麹菌 (*Aspergillus oryzae*) ペプチダーゼのポストゲノム解析

解析した麹菌ゲノム情報を利用して、これまで知られていなかった有用酵素が次々と見つかっています。麹菌の優れた能力を更に引き出して利用することができます。

**麹菌による発酵食品** 麹菌 (*A.oryzae*) のプロテアーゼ (ペプチダーゼ) が蛋白質を分解

醤油、味噌、甘酒、酒粕、日本酒、塩麹、麹漬、味醂、味醂

多くのペプチドが味に関与

**呈味成分が生成 (アミノ酸、ペプチド)**

**アミノペプチダーゼ (AP): ペプチドのアミノ末端よりアミノ酸を遊離させる酵素**

**A.oryzae ゲノム情報** NITE DOGAN 約12,000遺伝子

**ポストゲノム解析** 100種類以上のペプチダーゼ様遺伝子が見つかった! 新規ペプチダーゼの発見が期待される

新規な基質特異性を持つ酵素  
 - Leucine AP  
 - Broad substrate AP  
 - X-Prolyl AP が見つかった

機能性ペプチドの効率的生産・呈味性の改善へ

## パン酵母遺伝子データベースの公開

パン酵母の研究に役立つ遺伝子の情報を解析してデータベースにしました。大学や企業等の基礎研究部門から応用、開発部門の皆様に広くご活用いただけます。

**DGBY** パン酵母遺伝子データベース Yeast Lab

Database for Gene Function and Expression of Baker's Yeasts

パン酵母の製造・製パン過程では、パン酵母には過酷なストレスが負荷されます

<b>乾燥</b> 水分4~8% (ドライイースト製造)	<b>高浸透圧</b> シヨ糖30%以上 (菓子パン生地)	<b>冷凍</b> -20~-30℃ (冷凍生地製パン法)
------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

発酵力に大きな影響を与えるこれら3つの製パンストレスに着目し、  
 1) DNAマイクロアレイを用いた網羅的遺伝子発現解析 (トランスクリプトミクス)、  
 2) 酵母遺伝子破壊株セットを用いた網羅的表現型解析 (フェノミクス)、  
 の2つのアプローチから、これらストレス耐性に関連する遺伝子の情報を取得し、皆様にご活用頂けるようにデータベース化して公開しました。  
[http://www.naro.affrc.go.jp/org/nfri/yakudachi/yeast/yeast\\_index.html](http://www.naro.affrc.go.jp/org/nfri/yakudachi/yeast/yeast_index.html)



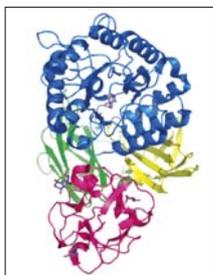
# 食品バイオテクノロジー研究領域

バイオテクノロジーなど先端技術を駆使して生物機能を解明するとともに、生物機能を利用または改変することで、生物資源や食糧資源をより有効に活用するための基礎的・基盤的研究を行っています。

- ◆有用酵素・物質の探索、機能の改良と産業利用技術の開発
- ◆生物の物質変換機能や情報認識機構の解明とその利用
- ◆微生物の潜在機能解明と新規育種技術の開発
- ◆食品関連生体高分子の溶液構造の特性解明・評価技術の開発
- ◆生物(植物)の分化・代謝調節機能の解明と作物育種への応用
- ◆未利用バイオマス資源の有効利用に適した酵素の解析

## アラビノピラノシダーゼの立体構造解析

食感や“とろみ”を調整するために使われる増粘多糖類の分解に関わる新規な酵素を発見しました。増粘多糖の性質の改良に利用が期待されます。



## トマトの成熟機構の解明

トマトの成熟と落果のメカニズムを遺伝子レベルで解明中です。



## 自動オリゴ糖鎖合成法の開発

様々な種類の単糖を次々につなげてオリゴ糖を作る方法を開発しました。現在3つまで合成可。



## 酵素法により大量調製した母乳型オリゴ糖

ビフィズス菌が母乳中のオリゴ糖から特定の二糖を切り出し、増殖因子として利用していることを解明しました。さらに、二糖の大量調製法を開発しました。



## 薬剤耐性変異を利用した有用物質の生産性向上

ある種の薬剤に耐性を示す微生物は、色素などを作る能力が高くなることを明らかにしました。これを用いて様々な有用物質を作る研究をしています。



野生株      フシジン酸耐性株      チオストレプトン耐性株      ゲンタミシン耐性株

