

東京都立食品技術センターだより

Tokyo Metropolitan Food Technology Research Center
Newsletter

No.22 平成 28 年 3 月

Contents

研究紹介 あめりか芋の貯蔵方法の検討と加工品への利用
技術解説 微生物ゲノムの解析および編集
催し物・イベント情報



あめりか芋の貯蔵方法の検討と加工品への利用

新島の特産農作物「あめりか芋」

新島で栽培されている「七福」は、白く小ぶりなサツマイモで、アメリカから導入された品種であることから、新島では「あめりか芋」の名で親しまれています（表紙上段の写真）。この品種は、昭和20年代には、九州を中心に日本各地で栽培されていましたが、その後産地が減少し、現在では東京都の新島と、愛媛県新居浜市大島で栽培されるのみとなっています。

あめりか芋が新島に定着した理由として、この芋が砂質土壌での栽培に適しており、新島の土壌に合っていたことが挙げられます。また、長期貯蔵が可能な品種であり、稲作ができない新島において、主食であった麦の収穫時期である5月下旬まで、麦同様に主食として利用できたことも、定着した理由と考えられます。

貯蔵によるあめりか芋の性状変化

新島では、あめりか芋を秋に収穫した後、家の床下にある「芋穴」に貯蔵しておきます（表紙下段左の写真）。この貯蔵中に甘味が変化することが知られていましたが、詳細なデータはありませんでした。そこで、貯蔵条件と成分変化の関係について調べることにしました。

はじめに、新島の「芋穴」の温度変化について調べたところ、2013年11月から2014年2月までの平均温度は、芋の貯蔵に適するとされる14℃ちょうど、最低温度は8℃で外気温ほどは低下しないことがわかりました。また、芋穴で貯蔵したあめりか芋では、スクロース含量が貯蔵期間を通して徐々に増加し、これによって甘味が増すと考えられました（データ未掲載）。

次に、食品技術センターの恒温器を用いて、貯蔵温度の影響を詳細に調べました。まず、8℃貯蔵を行なったところ、急激にスクロース含量が増加しましたが、1ヵ月後には軟化や腐敗がみられました（データ未掲載）。

そこで、腐敗を防ぐために加温加湿処理（キュアリング）を収穫後に行ってから8℃貯蔵と、加温加湿処理なしでの14℃貯蔵を行い、貯蔵後の芋をスチーム加熱調理した際の糖含量を比較しました。その結果、貯蔵前の加温加湿処理のみで、調理後のスクロース含量が増加し、その後の8℃での1ヵ月間貯蔵により、腐敗せずさらにスクロース含量が増加しましたが、マルトース含量は減少しました（図1青）。一方、加温加湿処理なしでの14℃貯蔵では、貯蔵1ヵ月間を経てスクロース含量が僅かに増加しましたが、それ以降は増加しませんでした（図1赤）。官能的には、加温加湿処理後に8℃で1ヵ月間貯蔵した芋の方が甘味を強く感じられましたが、加温加湿処理なしに14℃で貯蔵した芋に対しても、芋らしさが残る自然な甘さで良いという意見が寄せられました。

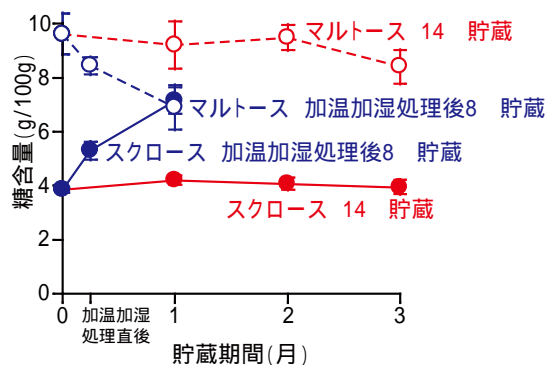


図1 貯蔵後のあめりか芋を加熱調理した際の糖含量

あめりか芋を利用した加工品

現在、あめりか芋を利用した代表的な加工品に、芋の甘みと麦麴の香ばしさが特徴的な芋焼酎があります。ほかにも芋餅や芋の甘納豆などが島内で販売されています。今後さらなる加工品素材としての利用が期待されていますが、食品技術センターでは、あめりか芋と米麴を用いた甘酒を試作したところ好評であり、新島での製造も検討されています。また僅かですが、島外でもレストランでサラダとして供されていたり、青果や焼き芋として販売されていますので、ぜひ新島特産のあめりか芋を、様々な形でお試しいただきたいと思えます。（三枝静江）

微生物ゲノムの解析および編集

ゲノム解析による微生物の機能解明

人それぞれに個性があるように、食品製造に用いられる細菌、酵母、カビの性質も、菌種や菌株の違いにより、大きく異なることがあります。そのため、風味や機能の面から、より優れた食品を製造する目的で、同一菌種内の非常に多くの菌株の中から使用菌株を選抜することも行われています。

菌株の性質の違いには、各菌が保持しているゲノム DNA・プラスミド DNA・ミトコンドリア DNA に含まれる遺伝子の種類と、その遺伝子の働きの違いが反映されています。そこで、近年、各菌株に含まれる DNA の塩基配列や遺伝子発現に関連するとされる修飾状態を解析し、菌株ごとの特徴を把握する試みが盛んに進められています。わずか 1 塩基の配列の違いで、大きく菌株の性質が変化することもあり、また、機能していない「眠っている」遺伝子の存在が判明することもあります。微生物を含む種々の生物とそのゲノムサイズを表 1 に示します。近年の DNA シークエンサー（塩基配列解析装置）の発展により、以前と比較して、より短時間でゲノム解析が出来るようになりました。ゲノム解析は、菌株の管理、識別、育種等に有効であり、また、安全性を確認する目的から、食品製造に用いられる菌種と食中毒を引き起こす近縁の菌種間のゲノム構造の比較も行なわれています。

表 1 種々の生物のおよそのゲノムサイズ

生物		ゲノムサイズ (塩基数)
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	乳酸桿菌	200 万
<i>Escherichia coli</i>	大腸菌	500 万
<i>Bacillus subtilis</i>	枯草菌	420 万
<i>Staphylococcus aureus</i>	黄色ブドウ球菌	280 万
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	酒・パン酵母	1200 万
<i>Aspergillus oryzae</i>	麹菌(カビ)	3800 万
<i>Oryza sativa</i>	イネ	3.9 億
<i>Octopus vulgaris</i>	マダコ	27 億
<i>Homo sapiens</i>	ヒト	31 億
<i>Triticum aestivum</i>	パン小麦	170 億

画期的なゲノム編集技術の登場

微生物ゲノムの塩基配列は、自然に変異してしまうこともありますが、より有用な菌株を取得する目的で、人為的に紫外線・放射線の照射や薬剤を用いてゲノムを変異させることもあります。これらのケースでは、一般に、ゲノム上のさまざまな箇所でランダムに意図しない変異が生じます。しかしながら、元来、食品製造に用いられている菌におけるこのような変異は安全上問題ないとされ、変異株の利用が可能とされています。その一方で、1970 年代後半からの遺伝子組換え技術を利用したゲノム改変微生物では、元の微生物には存在しない余分な塩基が挿入されるため、その菌株を用いた食品を製造・販売することには、安全性評価の実施が課せられてきました。

このような状況の中、2012 年に発表された CRISPR/Cas 法と呼ばれるゲノム編集技術では、さまざまな生物種において、余分な塩基を挿入することなく標的の遺伝子・塩基を改変することが出来ます。微生物が元来備えているゲノム修復機構を利用して、1 塩基から遺伝子・染色体レベルまで様々なサイズでの欠失、挿入、置換が可能です(図 1)。本技術を用いて、食品製造にこれまで用いられてきた乳酸菌や麹菌の改変のみならず、農水畜産物の改良、ヒトの疾患治療等を目指した研究が急速に進行中です。本技術は、変異箇所の特異性が高く、技術的にも比較的容易であり、低コスト、高い効率と再現性が謳われています。加えて、2015 年には、細胞に与えるダメージが少ない TargetAID 法が報告されました。高い社会的効果を背景に、安全性、倫理面にも配慮しつつ、今後、これらのゲノム編集技術の改良と利用が大きく広がっていくと予想されます。

(細井知弘)

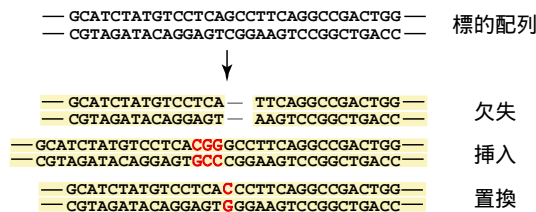


図 1 DNA 塩基配列の変化の例

ifia JAPAN 2016 国際食品素材/添加物展・会議 出展

日時 5月18日(水)～20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実施している試験・研究、技術相談、技術者研修会等の紹介、東京都地域特産品認証食品の展示

平成28年度 第1回 講演会

日時 5月26日(木) 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 機能性農産物の開発と機能性表示制度の活用
 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
 食品総合研究所 食品機能研究領域長 山本(前田)万里 氏
 2 日本食品標準成分表2015年版(七訂)～改訂のポイントと実務への活用～
 千葉県立保健医療大学 健康科学部栄養学科 教授 渡邊智子 氏

参加費無料・事前申込みが必要です。詳しくは下記 URL または 申し込み案内書をご参照下さい。

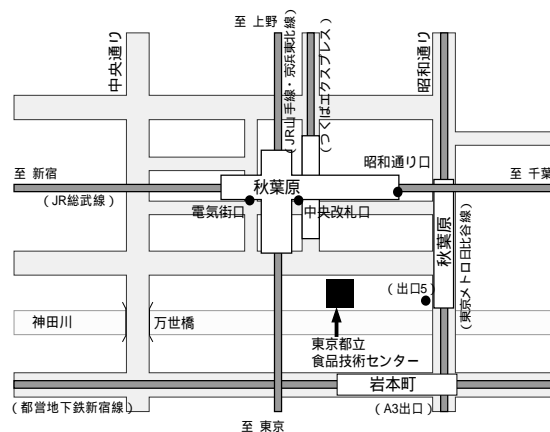
第101回 技術者研修会 食品製造現場で役立つ簡易検査

日時 7月 開催予定
 場所 食品技術センター 7階セミナー室・6階開放試験室
 内容 残留塩素濃度、表面付着微生物、空中浮遊微生物、ATP(生物残渣)、たんぱく質残渣の簡易検査 (実習を中心に行います)

詳しくは5月上旬にホームページ上でご案内いたします。

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3分
 都営地下鉄新宿線
 岩本町駅下車 徒歩5分



表紙写真

上段： 新島特産のあめりか芋 下段左： 芋穴(床下貯蔵庫)
 下段右： 糖分析に用いる高速液体クロマトグラフ(HPLC)

発行：(公財)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, ホームページ: <http://www.food-tokyo.jp/>