

とやま

食研だより

2007 No.24

平成19年7月1日 発行／富山県食品研究所



立山黒部アルペンルート 立山ロープウェイ

目次

◎トピックス

- 日本の食料事情2

◎研究紹介

- 「かぶらずし」の保存中における
変色原因の解明3

◎用語解説

- 有機酸4
- クロストリジウム属菌5

◎装置紹介

- 赤外分光光度計5

◎お知らせ6

日本の食料事情

世界人口の増加やエタノール燃料向けの穀物消費の増大で食料不足が懸念されるなど食を取り巻く状況は厳しさを増しています。ここでは今年3月に農林水産省から発表された「平成17年度食料自給率レポート」から日本の食料事情を見てみました。

【食料自給率】カロリーベースの食料自給率は40%。主な先進国の食料自給率はオーストラリア237%、米国128%、フランス122%、英国70%となっており、我が国の食料自給率は先進国のなかで最低水準となっています。

【米】自給率は95%。供給は国内生産量900万トン、輸入量98万トン。米の消費量は減少を続けており、平成17年度の一人当たりの年間消費量は61.4kgとピーク時の昭和37年度（118.3kg）の半分程度にまで落ち込んでいます。

【小麦】自給率は14%。供給は国内生産量88万トン、輸入量529万トン。主な輸入先は米国54.7%、カナダ25.2%、オーストラリア19.8%となっています。

【大豆】自給率は5%。供給は国内生産量23万トン、輸入量418万トンで、大半が製油用に消費されています。製油以外の需要の約半分は、豆腐・油揚げが占め、味噌用、納豆用が続きます。主な輸入先は米国で70.8%と大きなシェアを占めています。

【野菜】自給率は79%。供給は国内生産量1248万トン、輸入量337万トン。主な輸入先は生鮮野菜が中国42.8%、米国14.4%、冷凍野菜も中国44.1%、米国28.9%であり、この2カ国が大きなシェアを占めています。近年、国内での野菜生産は減少しています。一方、平成17年度の輸入量は過去最高となり、野菜の自給率は過去最低の水準に低下しました。

【果実】自給率は41%。供給は国内生産量371万トン、輸入量544万トン。国内生産量のうち、みかん、りんごがそれぞれ113万トン、82万トンと上位を占めています。生鮮果実の輸入はバ

ナナ、グレープフルーツ、オレンジで全体の半分以上を占めており、バナナはフィリピン、グレープフルーツ、オレンジは米国が主な輸入先となっています。果実の国内生産は減少しており、さらに果汁等の加工品の輸入増加により果実の自給率は低下傾向にあります。

【肉類】牛肉は自給率43%。国内生産量50万トン、輸入量65万トン。主な輸入先はオーストラリア89.8%、ニュージーランド7.2%。豚肉は自給率50%。国内生産量124万トン、輸入量130万トン。主な輸入先はEU34.3%、米国33.1%、カナダ22.5%。鶏肉は自給率67%。国内生産量129万トン、輸入量68万トン。輸入先はブラジルが91.4%と大きなシェアを占めています。平成17年度の食肉全体の消費量は平成13年のBSE発生以前の水準にまで回復しました。これは牛肉の消費が平成16年の水準にとどまっているものの、鶏肉や豚肉の消費量が増加したことによります。一人当たりの年間消費量は牛肉5.6kg、豚肉12.1kg、鶏肉10.5kgとなっています。

【魚介類】自給率は57%。生鮮・冷凍は国内生産量233万トン、輸入量151万トン。塩干・燻製等は国内生産量189万トン、輸入量233万トン。缶詰は国内生産量23万トン、輸入量12万トン。品目別の輸入先ではえびがベトナム21.2%、インドネシア18.7%、かつお・まぐろが台湾27.8%、韓国12.0%、EU10.7%、さけ・ますがチリ45.0%、かにがロシア65.9%で、水産物全体では中国21.3%、米国9.5%、ロシア7.4%、タイ6.5%、チリ6.2%。一人当たりの年間消費量は生鮮・冷凍14.7kg、塩干・燻製等18.2kg、缶詰1.5kgとなっています。

「かぶらずし」の保存中における変色原因の解明

富山県の伝統食品として良く知られている漬物に「かぶらずし」があります。その作り方は、塩漬けしたカブにサバやブリの切り身をはさみ、これに、ニンジン、ユズを加え、麴を糖化させた甘酒で2週間ほど漬け込みます。

かぶらずしは、昔から冬の家庭料理として主に富山県西部で作られています。最近では、他の漬物同様、袋詰めやトレイ包装など様々な形態の商品も販売されるようになりました。かぶらずしは、時折、カブの切り口が変色するという問題が発生します。そこでこの変色の原因について調べました。

(1) カブのポリフェノールオキシダーゼ活性

かぶらずしの変色は、カブが加熱されていないことや変色がカブの表面でおこることから酵素の関与が考えられました。そこで、植物の変色の原因としてよく知られているポリフェノールオキシダーゼ(PPO)*について調べました。カブと甘酒に植物の代表的なポリフェノールであるクロロゲン酸を加え、吸光度の変化を測定しました。対照としてPPOによる変色がよく知られているリンゴを用いました。その結果、カブとリンゴでは吸光度が増加し変色が認められましたが、甘酒には認められませんでした。このことからカブにはPPO活性があり、甘酒に

はないことが確認されました(図)。

(2) 変色に対する甘酒の影響

かぶらずしの変色に対する甘酒の影響を調べるため、カブに甘酒を加え、30℃で3日間保存しました。その結果、カブだけでは変色しませんが、甘酒を加えた場合には変色が認められました。このことから、かぶらずしの変色にはカブだけでなく、甘酒中の成分も関わっていると考えられました。

(3) かぶらずしの変色防止

野菜の変色防止に使用される酸化防止剤のアスコルビン酸とアスコルビン酸ナトリウムを甘酒に添加したかぶらずしを試作し、5℃保存での変色を観察しました。その結果、酸化防止剤は変色を抑制し、0.25%以上の添加により7日間の保存期間中は変色が観察されませんでした(表)。

以上の結果から、かぶらずしはカブに甘酒の成分が加わることにより変色しやすくなることがわかりました。実際のかぶらずしの製造においては、酸化防止剤は使用量が増えると味に影響すること、また、カブのPPO活性は、品種、産地、年次などにより異なることも考慮することが重要です。

森井 宏明 (食品加工課 主任研究員)

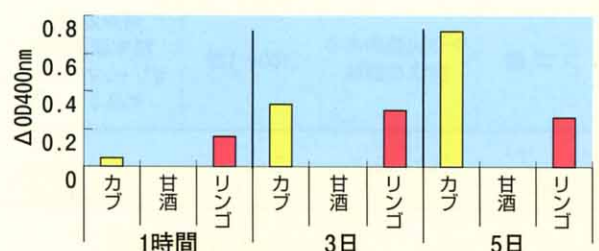


図 カブ、甘酒、リンゴのクロロゲン酸添加による変色
 ΔOD_{400nm} は、クロロゲン酸添加直後と保存後の吸光度の差(保存温度25℃)

表 かぶらずしの変色に及ぼす酸化防止剤の影響

かぶらずし	変色	味
酸化防止剤無添加	保存1日目で変色	
アスコルビン酸0.1%添加	保存4日目で変色	変化なし
アスコルビン酸0.25%添加	変色なし	やや酸味を呈する。
アスコルビン酸0.5%添加	変色なし	酸味を呈する。
アスコルビン酸Na 0.1%添加	保存3日目で変色	変化なし
アスコルビン酸Na0.25%添加	変色なし	やや塩味を呈する。
アスコルビン酸Na0.5%添加	変色なし	塩味を呈する。

※：ポリフェノールオキシダーゼ(PPO)

PPOは、植物に存在するポリフェノールを酸化する酵素です。この酵素は、生体内ではほとんど活性がありません。しかし、細胞が切断、破碎されると空気中の酸素により酸化されることで活性化し、植物に含まれているポリフェノールを酸化、重合し、変色の原因物質を作ります。

有機酸

有機酸はクエン酸や乳酸などのカルボキシル基 (-COOH) を持つカルボン酸で、一般的には酸味を呈します。有機酸は酢酸などの揮発酸と、クエン酸などの不揮発酸に、また、図に示すようにカルボキシル基の数によってモノカルボン酸 (1つ)、ジカルボン酸 (2つ)、トリカルボン酸 (3つ) に分類することもできます。

有機酸は食品の呈味成分として重要な意味を持っています。例えばクエン酸はレモン、みかん、グレープフルーツなどの柑橘類や梅干し、果実酢などに多く含まれています。乳酸は漬物やヨーグルト等の発酵食品に独特の風味を付与しています。酢酸は食酢に含まれる酸味成分として、コハク酸は貝類の旨味成分として知られています。酒石酸はブドウ、ワインに特有の有機酸です。有機酸の多くは食品添加物に指定され、主に酸味などを与える目的の酸味料や食品を適正なpHに保つためのpH調整剤などとして、それぞれ特徴に応じて使い分けられています。これらの特徴や用途等は、表に示す通りです。例えばクエン酸、リンゴ酸は清涼飲料水をはじめとして、ゼリーや菓子などに幅広く使用されている酸味料ですが、pH調整剤としても保存性の向上に役立っています。また、酒石酸は重曹と併用して菓子などの膨張剤として使用されることもあります。

当研究所では、有機酸の分析を依頼分析として実施していますので、分析を希望される方はご利用ください。

表 有機酸の味の特徴、用途

有機酸	味の特徴	酸味の強さ	用途
クエン酸	穏やかで爽快な酸味	100(基準)	清涼飲料水、果汁、ゼリー、ジャム等
アジピン酸	穏やかで爽快な酸味	90	総菜、麺類、漬物等
グルコン酸	まるみのある爽快な酸味	60~70	食酢、清涼飲料水等
コハク酸	旨味のある酸味	110~120	みそ、しょう油、合成清酒等
酢酸	強い刺激臭のある酸味	100~110	食酢、ソース類、マヨネーズ等
酒石酸	やや渋みのある酸味	120~130	清涼飲料水、ゼリー、ジャム等
乳酸	穏やかな酸味	110~120	醸造清酒、清涼飲料水、漬物等
フマル酸	強く清涼な酸味	150~180	清涼飲料水、ジャム、ゼリー等
リンゴ酸	やや刺激のある爽快な酸味	100~120	清涼飲料水、粉末清涼飲料、ゼリー、マーガリン、マヨネーズ等

モノカルボン酸	ジカルボン酸	トリカルボン酸
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ <p>乳酸</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \text{ COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \text{ COOH} \end{array}$ <p>コハク酸</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \text{ COOH} \\ \\ \text{HOC} \text{ COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \text{ COOH} \end{array}$ <p>クエン酸</p>

図 カルボキシル基 (-COOH) の数による有機酸の分類

用語解説

クロストリジウム属菌

クロストリジウム属菌は、酸素のない状態でしか生育できないことから偏性嫌気性菌群の菌に分類され、土壌、海底など自然界に広く分布し、人や動物の腸管内にも存在します。また、クロストリジウム属菌は、栄養が欠乏したり酸素が存在するなど生育できない環境になると芽胞を形成します。芽胞はこの状態では増殖することはありませんが、再び生育条件が整うと通常の菌体に戻り増殖し始めます。芽胞は熱に強く、100℃-30分の加熱で死滅しないものもあります。

クロストリジウム属菌には破傷風菌、気腫疽菌などのさまざまな菌がありますが、食品

の分野ではボツリヌス菌、ウェルシュ菌などの食中毒菌が知られています。この食中毒は、原因菌が偏性嫌気性菌群の菌であることから、真空包装品、缶詰で多く見られます。食品衛生法には一部の食肉製品についてクロストリジウム属菌が1000個/g以下という成分規格基準があります。

クロストリジウム属菌による食中毒を防ぐには、通常の加熱では完全に殺菌できないためレトルト加熱を行うこと、産生した毒素は熱に弱いため食べる直前に加熱することなどが有効です。

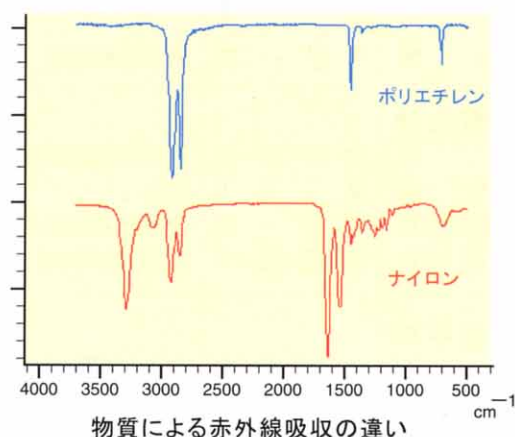
装置紹介

赤外分光光度計

赤外分光光度計は、通常の光(可視光線)より波長の長い赤外線を物体に照射しその吸収のされ方を測定する装置で、未知の物質を同定することができます。

葉が緑色に、イチゴが赤色に見えるのは、葉に含まれる葉緑素やイチゴに含まれるアントシアニンがそれぞれ固有のパターンで可視光線を吸収するためです。赤外線も物体に照射すると、肉眼では見ることはできませんが、含まれる物質固有のパターンで吸収されます。赤外線吸収パターンは、数多くの物質で調べられており、データベースができています。このことから、未知物質の吸収パターンを赤外分光光度計を用いて測定し、データベースと比較することにより、物質が何であるかを推定することができます。

食品研究所では、この赤外分光光度計を包装容器の材質の確認や、異物の判別などに役立っています。



赤外分光光度計

◇人事異動

氏名	新所属	旧所属
[退職] (平成19年3月31日)		
竹島文雄		次長
[転入] (平成19年4月1日)		
池川志穂	食品化学課 主任研究員	高岡農業普及指導センター 企画調整課 主任
田村美佳	食品加工課 研究員	農業技術センター-農業試験場 土壌肥料課 研究員
[転出] (平成19年4月1日)		
甲知美	富山農業普及指導センター 企画調整課 主任	食品化学課 主任研究員

◇職員紹介

(平成19年4月1日現在)

職名	氏名	担当
所長	今井 徹	研究所総括
次長	平野 寛	所長業務補佐
企画情報課 課長 副主幹 副主幹研究員 主任研究員	中川 秀幸 窪 洋子 加藤 一郎 加藤 肇一	企画情報課総括 庶務 連絡調整、技術相談、センサー利用技術 広報、依頼分析、深層水利用
食品化学課 課長 副主幹研究員 主任研究員 主任研究員 主任研究員 主任研究員	中川 秀幸 瀬 智之 多田 耕太郎 横井 健二 原田 恭行 池川 志穂	食品化学課総括(企画情報課長兼務) 微生物利用技術 食品製造機械、畜産物利用 生物工学 食品素材化技術 栄養、品質
食品加工課 課長 主任研究員 主任研究員 主任研究員 主任研究員 主任研究員 研究員	中川 義久 鹿島 真樹 森井 宏明 小善 圭一 鍋島 裕佳子 寺島 晃也 田村 美佳	食品加工課総括 農産食品 農産食品 水産食品 水産食品 発酵食品 農産食品

新人紹介

食品加工課 田村 美佳



4月から食品研究所に配属になりました。新採以来農業試験場で、主に水稻の栄養状態の制御や緩効性肥料などの試験研究をしていました。今までは作物を生産する技術を確立させる立場でしたが、これからは生産された作物をどう活かすかという方向に視点を切り替えていく必要を感じています。食品分野の研究はほとんど経験がありませんが、少しでも早く皆様のお役に立てるようになりたいと思っています。どうぞよろしくお願ひします。

企業研修生の募集

企業の製品開発、品質管理などを支援するために企業技術者を研修生として受け入れています。研修内容は、食品製造技術、分析技術、微生物検査技術などで企業の要望に基づきテーマを決め実施しています。期間は2週間から6ヶ月程度で随時受け入れています。費用その他詳しいことは、当所まで問い合わせください。

編集後記

我が国の食料事情をトピックスとしてとりあげました。食料自給率は低下し、現在、食料の60%を海外に依存する状況にあります。近年、世界的に食料事情が悪化しており、将来にわたって安定的に食料を確保できる保証はありません。一方で私たちは飽食ともいべき食生活を享受しています。食品の廃棄や食べ残し等の食品ロスが大量発生し、社会問題となっています。毎日欠かさず食べられることに感謝しつつ、命の根幹である食について真摯に向き合う必要があります。

編集・発行 富山県食品研究所

〒939-8153 富山市吉岡360

TEL 076-429-5400 FAX 076-429-4908

URL <http://www.pref.toyama.jp/branches/1660/index.html>

この印刷物は古紙100%再生紙を使用しています。