

とやま

# 食研だより

## 2014 No.37

平成26年2月15日

発行／富山県農林水産総合技術センター食品研究所



食品研究所の屋上から望む薬師岳

### 目次

◎研究紹介

- ・健康機能性成分を付加した食肉加工品の開発 …… 2

◎トピックス

- ・栄養表示基準の改正 …… 3

◎用語解説

- ・乳酸菌の免疫賦活活性 …… 4
- ・金属探知機 …… 5

◎新設設備の紹介 …… 5

◎お知らせ …… 6



## 健康機能性成分を付加した食肉加工品の開発

食肉及び食肉加工品の消費が伸び悩むなか、県内の食肉生産者、加工業者から新たな需要を喚起できる新製品の開発が要望されています。一方、健康意識の高まりから、健康食品だけでなく一般食品においても健康機能を付加した製品が支持され、売り上げが増加しています。

そこで、県産豚を原料としてミネラルやビタミンに富む豚レバーを用いたレバーソーセージ、血圧安定化作用や肝機能改善作用など多様な生理作用が報告されているγ-アミノ酪酸 (GABA) を多く含む発酵ソーセージの開発を試みました。

## ●レバーソーセージの製造

レバーソーセージは一般にペーストタイプの製品で、パンなどに塗って食されますが、その独特の風味から我が国ではそれほど流通していません。そこで、日本人の嗜好にあった通常のソーセージに近い風味や食感を有するレバーソーセージの開発を試みました。豚レバーは結着力がほとんど無く、それだけでは形状を保つことが困難であることから、豚モモ肉とレバーを混合したソーセージの製造を検討しました。レバーをモモ肉に対し50、40、30、20、10%配合した結果、30%以上添加すると結着力が著しく低下し、形状を保つことが困難となり、食感もボロボロと崩れるものとなりました。20、10%では、通常のソーセージに近い弾力のある食感を得ることができました。レバーを20%配合したソーセージのミネラル、ビタミンを分析した結果、鉄、銅はそれぞれ2.3、0.21mg/100gとなり、市販ソーセージに比べ、それぞれ約2倍含有していました。ビタミンについては、レチノール (ビタミンA) を1.5mg/100g、ビタミンB<sub>2</sub>を0.65mg

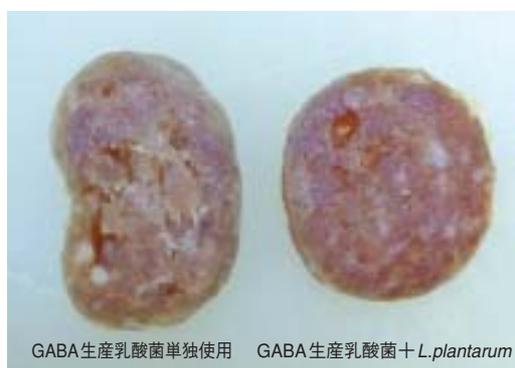
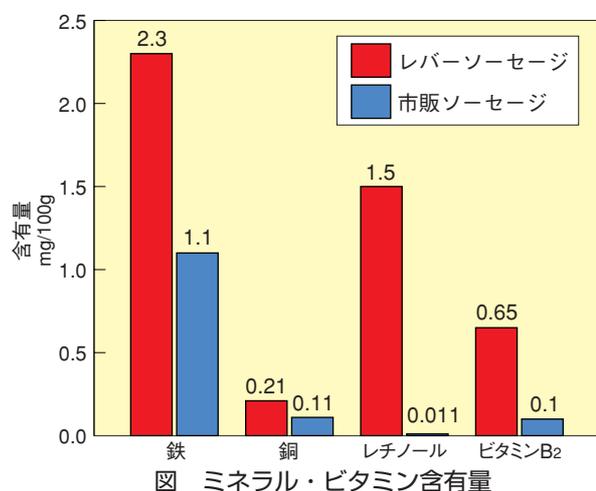
／100gと豊富に含有しており、特にレチノール含量が極めて高いものとなりました (図)。また、レバー特有の臭味は香辛料によるマスキング処理により軽減され、食味の向上を図ることができました。このように、食感や風味が好ましく、栄養特性にも優れたレバーソーセージを製造することができました。

## ●GABA含有発酵ソーセージの製造

GABA含有発酵ソーセージは、当所が県産食品から分離したGABA高生産乳酸菌をスターターとして用いて製造しました。豚モモ肉にGABAの前駆物質であり、うま味調味料として広く利用されているグルタミン酸ナトリウムを加え、GABA生産乳酸菌スターターを添加後、豚腸に充填しました。これを温度20℃、湿度75%で30日間発酵熟成を行いました。GABAは発酵3日目より急激に増加し、30日目の発酵ソーセージは乾物100gあたり3000mgと多量のGABAを含有していました。しかし、生成する乳酸量が少なく、GABA生成に伴うpHの上昇や炭酸ガスの発生によって組織が脆く、堅さが不均一となりました。また、空隙も発生し、ソーセージの断面はいびつな形状となりました (写真：左)。そこで、これらの問題を解決するために乳酸生成力が強い*L. plantarum*という乳酸菌をGABA生産乳酸菌と混合して用いた結果、乳酸量が大きく増加し、pHの上昇は抑制され、組織全体が均一に堅くなり、食感は向上しました (写真：右)。

このようにGABA生産乳酸菌をスターターとして利用することで、通常は含まれていないGABAを多く含む発酵ソーセージを製造することができました。

寺島晃也 (食品加工課 主任研究員)



写真：発酵ソーセージの断面写真

## トピックス

### 栄養表示基準の改正

栄養表示基準が、平成25年9月に改正されました。今回の改正は、平成32年頃までに実施される**栄養表示の義務化**（エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物及びナトリウムの含量表示の義務化）に対応するための改正となっており、食品製造事業者等が、栄養表示をしやすいうように新たな表示方法が追加されました。

#### ●新設された栄養表示方法

改正前には、商品の栄養量が表示値の許容範囲（表示値の上下一定割合等）を外れることは認められなかったのですが、今回の改正により「この栄養量の表示値は**推定した値**です」等と記載すれば、許容範囲を外れてもかまわないことになりました（図1）。このことにより、栄養表示をするための食品製造事業者等の負担（商品や原材料の栄養量検査、個々の商品の栄養量を許容範囲に収めるための調整等）が軽減され、栄養表示を行ないやすくなるとしています。

しかし、すべての場合においてこの方法で表示することができるとされたわけではありませんので注意が必要です。新しい表示方法が適用されるのは単純に一定の値で栄養量を表示し、表示値の根拠を保管している場合に限られます。図2に示した根拠のない事例や、栄養について強調した事例および栄養機能食品では、適用されません。このため「この栄養量の表示値は推定

した値です」等の表示もできませんし、商品の栄養量が表示値の許容範囲を外れることも改正前と同様認められません。

栄養表示の根拠としては、商品の分析値、原材料の配合量等からの算出、類似商品の栄養量等が認められます。

#### ●表示値の許容範囲の緩和

もうひとつの改正点は、一定の値で栄養量を表示した場合の許容範囲の緩和です。改正前では、栄養量の含有率に関係なく表示値の一定の割合を許容範囲としていましたが、今回の改正では、含有率が低い場合、許容範囲が緩和され、許容範囲を表示値に対する割合ではなく、実数となりました。脂質を例にすると、表示値が、1g/100gのとき、その許容範囲は、改正前では表示値**±20%**である「0.8g～1.2g/100g」でしたが、改正後は表示値**±0.5g/100g**の「0.5g～1.5g/100g」と緩和されました。

食品研究所では、商品の栄養量の検査を行っています。また、原料や原料配合等について詳しく教えていただければ、栄養量を算出できる場合もありますので、気軽に相談ください。

なお、栄養表示基準については、消費者庁が担当ですので、詳しくは、消費者庁食品表示企画課（03-3507-9225）にお尋ねください。

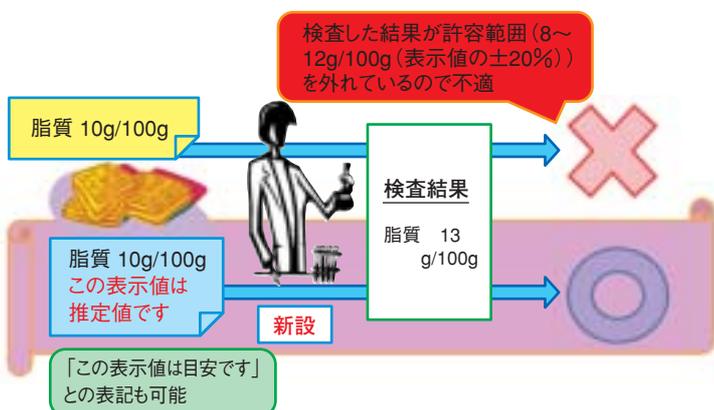


図1 新設された栄養表示方法

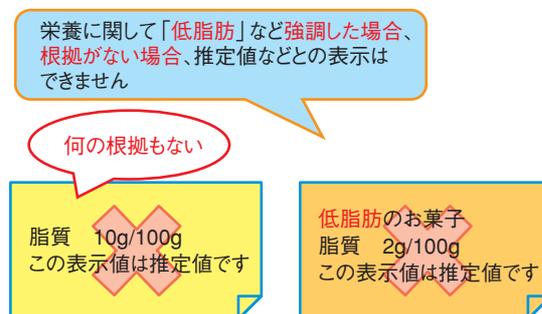


図2 新設栄養表示ができない事例

## 乳酸菌の免疫賦活活性—その機能と仕組みについて—

ヨーグルトや乳酸菌飲料が、健康機能面から注目されていますが、特定保健用食品としてこれら製品に認められている保健機能は、「整腸作用」です。しかし、近年乳業メーカーなどにより乳酸菌機能研究が行われ、感染症予防や花粉症抑制などの機能が新しく見出され、消費者の関心は新しい機能に集まっています。これらの機能の仕組みについても解明が進みつつあり、腸管において乳酸菌成分が免疫系を刺激（免疫賦活）することが重要な要素の一つと考えられています。ここでは、その仕組みをお話します。

腸は消化吸收の専門器官と思われがちですが、実は体を守る代表的な免疫器官でもあることが、最近の研究から明らかになっています。腸には腸内細菌が生息するのはもちろんですが、食物や乳酸菌等の善玉菌などの摂食と共に、多くの病原菌や毒素、ウイルスなども侵入します。腸管上皮細胞、免疫細胞などに、これらを有用なものと同様に有害なものに識別するセンサー（Toll様受容体）が多種存在することがわかりました（この発見に対し2011年にノーベル賞が授与された）。このセンサーは応答する「標的」が決まっており、例えば乳酸菌の細胞壁成分などの標的と結合してその刺激をシグナル伝達系を介して伝達し、樹状細胞を通じて種々のサイトカインを誘導します。サイトカインは多種あり、いろいろな働きをし

ますが、免疫系で特に重要なのは、T細胞の分化に及ぼす作用です。T細胞は、ヘルパーT細胞へと分化しますが、1型（Th1）と2型（Th2）があります。Th1細胞は、IL12、IFN- $\gamma$ などのサイトカインにより誘導され、感染防御を行う機能があります。一方Th2細胞は、IgEなどの抗体産生や抗酸球産生などに関わります（図1）。Th1が強くと自己免疫疾患を引き起こしますが、Th2が強すぎると、アトピー性皮膚炎や花粉症などのアレルギー疾患を引き起こします。文明社会に暮らす現代人ではTh2が過剰な傾向が強くと、Th1を誘導してバランスを整えることによりアレルギー疾患を抑制でき、また感染症予防などの効果が認められることが多数報告されています（図2）。

このように、Th1/Th2バランスが健康機能に重要であることが知られ、現在Th1を誘導するサイトカイン（IL12など）をたくさん産生する、つまり「免疫賦活活性」の高い「標的」の探索が盛んに行われています。乳酸菌や納豆菌などの「グラム陽性菌」が、総じてこの活性が高いことが知られていますが、菌種間でも差があり、より免疫賦活活性の高い乳酸菌の探索が、サイトカイン産生を指標に行われています。食品研究所でも、初歩的な活性評価が可能になり、現在植物性乳酸菌について高機能なものを探しています。

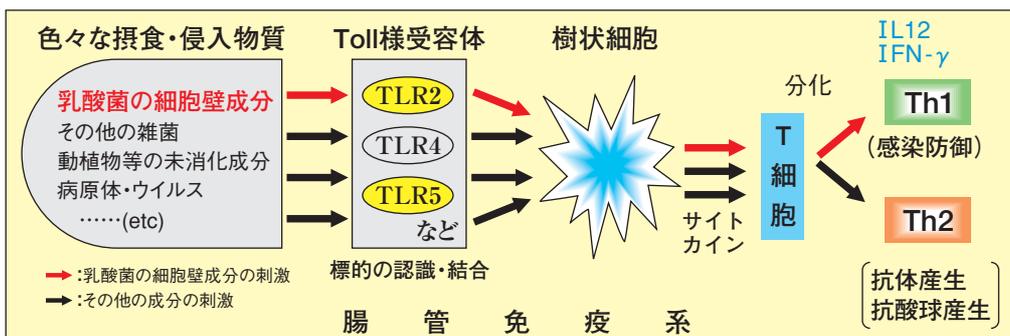


図1 乳酸菌の免疫賦活の仕組み

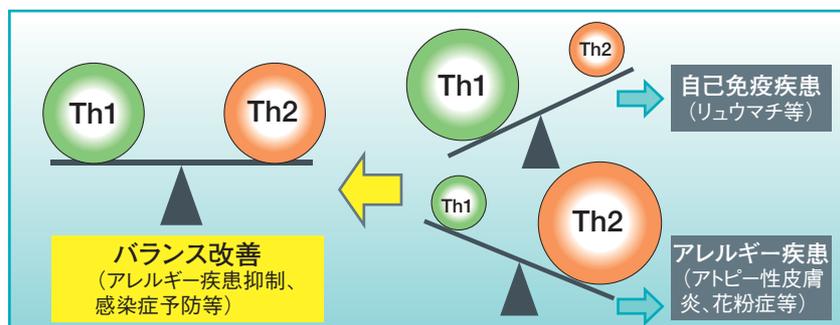


図2 Th1/Th2バランスの健康機能への影響

## 用語解説

### 金属探知機

金属の異物混入による事故は、製品回収など重大な損失を招く結果となる場合が多く、このため、特に金属異物を対象とした検査態勢を強化する動きが見られます。金属に特化した異物検知には、「金属探知(検出)機」が用いられています。金属探知機の原理は、製品中に混入した金属がベルトコンベアなどで探知機の磁界の中を通過することにより発生する、磁力の変化(磁力線の乱れや磁界の差)を利用して金属を検出するもので、X線を利用した広範囲な異物の検査機にくらべて安価であることから、加工食品の製造現場において、広く導入されています。

金属探知機には、検査物となる食品の種類(大きさ、形状、包装形態)や想定する金属の性状(金属の種類、金属片の大きさ、形状)などの条件

による様々なニーズに対応し、組み込み式や手持ち式、検出のための磁気ヘッドのサイズや構造、磁気周波数などの異なるいろいろなタイプが供給されています。

この装置を有効かつ確実に活用するためには、①針金などの細いものでは探知機を通過する角度によって感度に変化する、②漬物、味噌など、塩分や水分が多量に含まれているものは電解電導によって導体化されているので検出しにくい、③金属の種類によっては感度が落ちるなどの特性に注意する必要があります。また、定期的な点検や運転前に金属探知機の動作確認と感度の性能をきめ細かく調整することも必要となります。

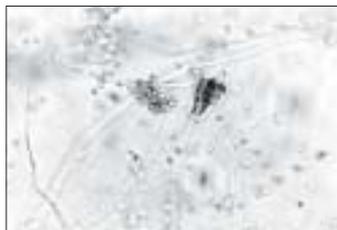
## 新設設備の紹介

### 光学顕微鏡

光学顕微鏡は、食材、生体組織の拡大観察に用いる装置です。当所に設置しているこの顕微鏡の特徴、仕様などは以下のとおりです。

#### 「主な特徴」

1. 試料を画素数500万画素のカラー画像で写真撮影し、印刷出力が可能です。
2. 試料の表面を観察および組織観察が可能なように、透過照明および同軸反射照明装置が装備されています。
3. 種々の倍率で試料を観察するために、対物レンズを複数同時に装着可能なレボルバー式になっています。
4. 対物レンズは、色消しレンズを使用することにより、試料のにじみをなくしています。
5. 試料の面積計算、2点間距離、スケール表示が可能です。



光学顕微鏡によるカピの観察・撮影例

#### 「機種」

(株)ニコン エクリプス80i

#### 「仕様」

##### ・レンズ

対物レンズ：

(CFI Plan Flour) × 4 (開口数0.13)、  
× 10 (開口数0.3)、  
× 20 (開口数0.5)、  
× 40 (開口数0.75)、  
× 100 (開口数1.3)

接眼レンズ：× 10 (視野数25mm)

・照明 透過：ハロゲンランプ12V100W、  
反射：LED同軸反射照明

##### ・鏡筒

三眼鏡筒、光路三段切り替え

##### ・計測機能

DS-FIL、DS-L2 (スケール表示、  
2点間距離、面積計算)

##### ・プリンター

PictBridge対応プリンター EP-903A (付属)  
(平成22年度住民生活に光をそそぐ交付金)

平成26年度 研究予定課題

課 題 名	研究期間
<b>1. 県内産加工原料の特性評価試験</b> ・ 県内産農産物の抗酸化力評価 ・ 発芽大麦の開発と機能性レトルト米飯類への利用	平成24～27年 26～28年
<b>2. 食品加工技術の改良開発に関する実用試験</b> ・ 富山県オリジナル酵母の探索と改良 ・ 未利用昆布の有効利用技術の開発	平成24～27年 24～27年
<b>3. 加工食品用新素材開発試験</b> ・ 塩干品の高品質化技術と特産品の開発 ・ とやま特産物ソーセージの開発	平成25～28年 26～28年
<b>4. 食品の保存流通技術の改良開発試験</b> ・ 県産農産加工食品の製造マニュアルの作成 ・ マイワシの有効利用技術の開発	平成24～26年 26～28年
<b>5. 先端技術開発試験</b> ・ センサー利用による特産食品の賞味期限設定技術の開発 ・ 植物性乳酸菌の探索・分離と食品への利用 ・ 膜利用による機能性成分の分離・精製技術の開発	平成23～26年 24～28年 25～28年
<b>農林水産総合技術センター特別重点化粋研究（共同研究）</b> ・ 有用海藻クロモの養殖技術および保存技術の開発 <b>深層水利用研究</b> ・ 海洋深層水を利用した里いも加工品の開発	平成25～26年 24～26年

食品研究所の活動から

○発表事項

第61回日本海水産物利用担当者会議

7月4日 鳥根県松江市 松江勤労者総合福祉センター  
 「富山県で漁獲されるアジ及びフクラギの鮮度に関する考察」  
 食品加工課 野村主任研究員

深層水フォーラム2013 in富山

10月16日 富山市 ANAクラウンプラザホテル富山  
 講演「海洋深層水を用いた乳酸菌飲料製造技術の検討」  
 食品化学課 横井主任研究員

平成25年度富山県試験研究機関研究員交流集会

10月23日 富山市 バレブラン高志会館  
 「県産ブリの有効利用-低利用部位や夏ブ리를を用いた加工品の開発-」

食品加工課 原田主任研究員

平成25年度全国食品技術研究会

10月31日 茨城県つくば市 つくば国際会議場  
 ポスターセッション「膜分離技術を用いたシラエビ煮汁の有効利用技術の開発」

食品化学課 加藤肇一副主幹研究員

平成25年度関東東海北陸農業試験研究推進会議 流通加工部会

11月19日 茨城県つくば市 農林水産省農林水産技術会議事務局筑波事務所  
 成果発表「センサーによる米菓生地的水分管理技術の開発」

食品加工課 加藤一郎副主幹研究員

平成25年度富山県農林水産総合技術センター研究成果発表会

11月19日 富山市 富山県民会館  
 「大豆の機能性成分を活かした新たな加工用途の開発～大豆の需要拡大を目指して～」

食品加工課 守田主任研究員

平成25年度水産利用関係研究開発研究会

11月20日 神奈川県横浜市(独)水産総合研究センター中央水産研究所

「ホタルイカ塩干品の品質に及ぼす乾燥温度の影響」

食品加工課 原田主任研究員

アグリ技術シーズセミナーin北陸

12月9日 金沢市 石川県地場産業振興センター  
 シーズ紹介「大豆の機能性成分を活かした新たな加工用途の開発」

食品加工課 守田主任研究員

○成果発表会、講演会の開催

・日時 平成26年3月4日(火)13:30～16:00

・場所 食品研究所 大会議室

(1) 研究成果発表会

「健康機能性成分を付加した食肉加工品の開発」

食品加工課 主任研究員 寺島 晃也

「シラエビ煮汁を原料とした調味料の開発」

食品化学課 副主幹研究員 加藤 肇一

(2) 講演会

「消費税転嫁対策特別措置法の公正な運用について」

公正取引委員会事務総局中部事務所

編集・発行 富山県農林水産総合技術センター  
 食品研究所  
 〒939-8153 富山市吉岡360  
 TEL076-429-5400 FAX076-429-4908  
 URL <http://www.pref.toyama.jp/branches/1661/shokuhin/>