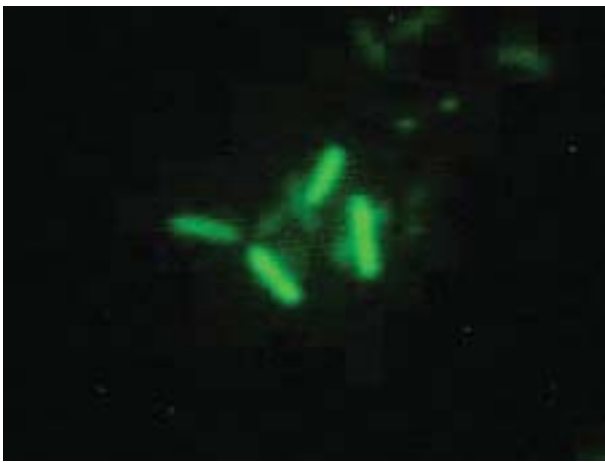


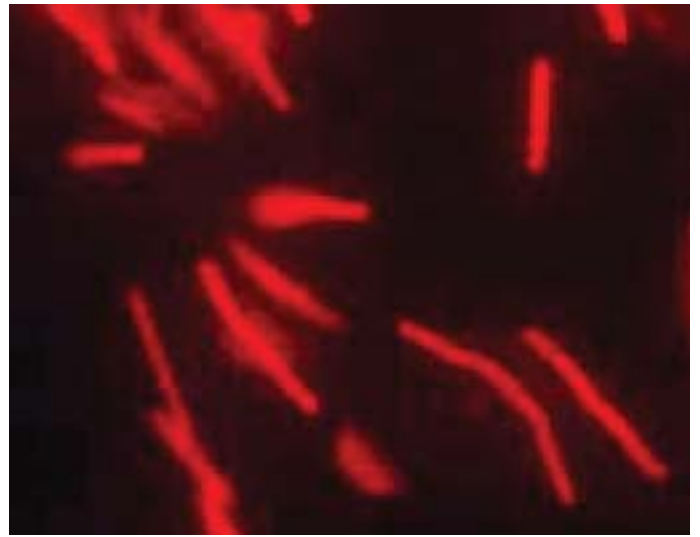
食加研 だより

HOKKAIDO FOOD PROCESSING RESEARCH CENTER

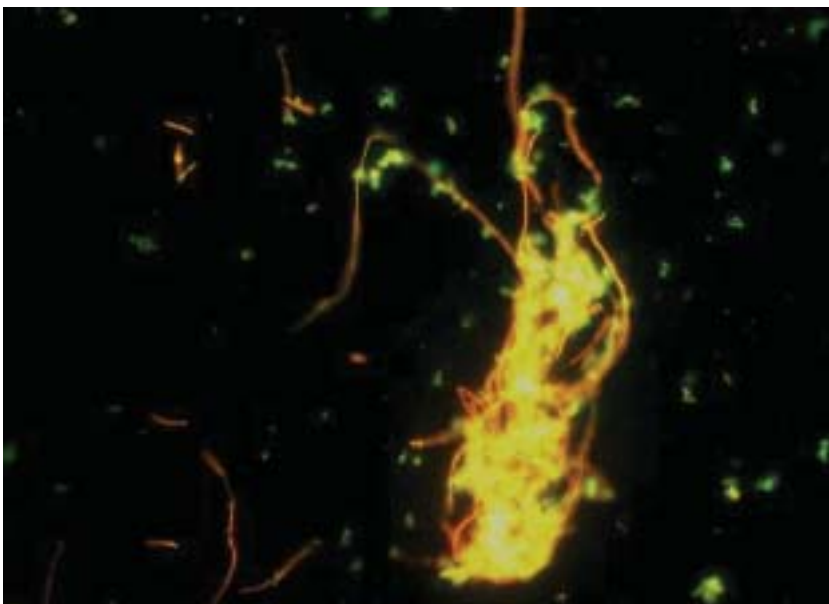
2002
Vol.11
No.1



大腸菌 O-157 を緑色蛍光で標識したときの蛍光顕微鏡観察像 (1000 倍)



乳酸菌 (ラクトバチルス アシドフィラス) を赤色蛍光で標識したときの蛍光顕微鏡観察像 (1000 倍)



赤色蛍光で標識した乳酸菌 (ラクトバチルス アシドフィラス) が黄色蛍光を発している Caco-2 細胞に付着している様子 (蛍光顕微鏡観察像、400 倍)

CONTENTS

ごあいさつ	2
研究成果発表会開催報告	3
平成 14 年度新規テーマ紹介	3
研究ノート	4
はい！こちら食品加工相談室	6
おしらせ	8



ごあいさつ

北海道立食品加工研究センター 所長 田中 毅

本年4月から当センター所長に就任しました。これまでの職場では、水産業の振興に携わってきましたので、食品加工の分野は初めてとなりますが、色々教えていただきながら、食品企業の皆様のお力添えをしていきたいと考えておりますので、よろしくお願い申し上げます。

さて、当センターは平成4年に開設して以来、本道食品企業の技術力の向上や農水産物の高付加価値化を目指し、試験研究や技術支援などに努めて参りました。今年2月にセンター開設満10年を迎え、さらに、新しい挑戦に向けてスタートしなければならないと考えております。

北海道は、豊かな自然に恵まれ、農水産資源の宝庫として多様な食品産業が発展しておりますが、道内食料品製造業の約98%が中小企業であるため、企業における研究体制が弱く、製品開発に苦慮しているのが現状です。また、経済のグローバル化は食品業界へも押し寄せ、品質や価格面で一層の努力と工夫が求められております。さらに、消費者が安心して安全に食べることのできる食品の開発や品質管理など、企業に課せられた課題は多く、チャレンジと行動が不可欠です。

私共としては、皆さんからいただいたご意見やご要望を踏まえながら、道産食品の研究開発や技術支援の中心的役割を担う機関として、本道食品企業が大きく飛躍するよう全力で支援して参りたいと考えております。

当センターは、農産物、畜産物、水産物の加工技術の研究に加え、発酵技術や遺伝子解析技術などのバイオ技術の研究にも取り組んでいることから、初めに掲げたテーマでの研究が行き詰まっても、別な角度からも模索できる食品総合研究所であり、幅広い視野での「ものづくり」ができることが強みとなっております。

皆さんとともに、一次産品から加工食品に至るまでの食糧基地北海道を造っていくため、センター職員一同頑張りたいと考えておりますので、積極的な活用をお願いいたします。

平成14年食品加工研究センター研究成果発表会開催報告

去る5月17日に札幌市において「平成14年食品加工研究センター研究成果発表会」を開催いたしました。道内各地より、229名の皆様にご参加をいただき、盛会裡に終了することができました。お忙しい中ご来場いただきました皆様に、心からお礼申し上げます。口頭発表は9テーマ、ポスター発表は10テーマ行いました。

口頭発表では、酒粕と醤油滓を活用したイクラ新製品の開発、漬物由来乳酸菌の保健機能、また、ポスター発表では魚貝類の凍結高圧処理による殺菌、北海道におけるホタテ貝の遺伝子多様性についての研究成果などに関心が寄せられました。

これからも、身近で信頼される開かれた試験研究・技術支援機関として、より一層努力して参りますので、今後とも、ご利用をお願い申し上げます。

口頭発表要旨につきましては、「平成14年研究発表要旨集」に掲載しておりますので、内容等にご興味のある方は、8ページの「当センターお問い合わせ先」までご連絡ください。



ポスター会場

平成14年度 新規研究テーマ紹介

今年度の研究テーマ総数は29本で、うち新規テーマは15本です。新規テーマの課題名は次のとおりとなっています。

- 一次加工野菜の鮮度保持技術に関する試験研究（14～16年度）
- 道産米の高次利用に関する研究（14～16年度）
- 北海道産原料を主体としたエクストルーダーによる高タンパク膨化食品の開発（14～15年度）
- 食肉の持つ特性を利用した新規食肉製品の開発（14～16年度）
- 通電技術を応用した凍結食肉の新規解凍技術の開発（14～15年度）
- 機能性及びうま味成分を増強した水産食品素材の開発（14～16年度）
- 農産未利用資源の機能性解明と機能性食材の開発（14～15年度）
- 道産水産物を原料とするペースト発酵食品の開発（14～15年度）
- ホタテ貝殻未利用資源の有効利用に関する研究（14～16年度）
- ホタテガイ集団の家系構造解析及び系統特性に関する研究（14年度）
- 遺伝子解析による食品微生物相解析技術の開発（14年度）
- 北方系キノコを素材とした機能性食品の製造開発（14年度）
- 赤ワインのマロラクティック発酵乳酸菌の解析（14年度）
- タマネギの生体機能成分賦活化のための生物合理性制御技術開発（14年度）
- 規格外農産物の酵素処理による新食品の開発（14年度）

民間等との共同研究は随時受け付けておりますのでご相談ください。

お問い合わせ先 企画課企画情報係（TEL 011-387-4113）

食品の安全性向上や保健機能の向上に有効な新しい乳酸菌に関する研究 - 漬物由来乳酸菌の保健機能 -

生物工学科 中川 良二

1. はじめに

良く漬かった漬物には、たくさんの乳酸菌がいます。私達はその中からヒトの腸管由来細胞である Caco-2 と名付けられた培養細胞に付着する性質をもつ2種の乳酸菌を分離しました。そして、遺伝子解析法などによって、これらが *Lactobacillus plantarum* (ラクトバチルス プランタラム) と *Lactobacillus sake* (ラクトバチルス サケ) という乳酸菌の近縁種であることを明らかにしました。本研究では、これらの乳酸菌を用いて、安心・安全で健康に寄与する食品の開発を行うことを目指しています。

大腸菌 O-157 の食中毒に関しては、人間の腸管の細胞に大腸菌 O-157 が付着することが、発症の第一段階です。すなわち、大腸菌 O-157 の腸管付着を抑制することができれば、その食中毒の発症を抑えることができます。ここでは、腸管細胞のモデルとして Caco-2 細胞を用い、これらの乳酸菌の大腸菌 O-157 に対する Caco-2 細胞付着抑制効果について、検討を行った結果を報告します。

2. 試験方法

・Caco-2 の培養

細胞の培養は 24 穴マイクロプレートを用い、CO₂ インキュベーターを 5 % CO₂、37 °C の条件に設定し、12 日間行いました。培地は DMEM 培地を使用しました。

・細菌の付着試験

培養した Caco-2 細胞に、一定量の乳酸菌および/または大腸菌 O-157 を加え、37 °C、60 分間反応させました。培地を除き、同培地で洗浄後、PBS に懸濁し、付着細菌を回収しました。

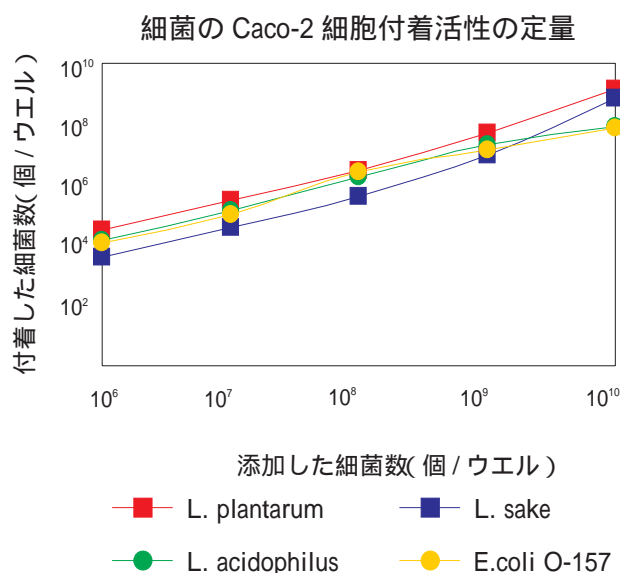
・付着細菌数の測定

回収した付着菌液は希釈後、乳酸菌は MRS 寒天培地、大腸菌 O-157 はマッコンキー・ソルビトール寒天培地を用い、それぞれの培地使用法に準じて培養しました。得られたコロニーを計測し、付着細菌数としました。

3. 結果と考察

・Caco-2 細胞付着活性の定量的把握

L. plantarum および *L. sake* (近縁種) の Caco-2 細胞への付着数は、健康機能が知られている *L. acidophilus* (ラクトバチルス アシドフィラス) に匹敵するかそれ以上でした(図)。また、Caco-2 細胞数と付着細菌数から、一細胞当たり数十から数百個の細菌が付着すると推定しました。



著者紹介：

中川良二

応用技術部生物工学科 研究職員

これまでの研究内容

「植物性食品由来乳酸菌の腸管付着因子に関する研究」

「サケ鼻軟骨由来コンドロイチン硫酸の高度利用に関する研究」

「キクイモカルススのレクチン (HTA) による清酒用酵母の凝集」



・ Caco- 2 細胞への大腸菌 O-157 付着に対する乳酸菌の抑制効果

約 1×10^6 の Caco- 2 細胞に対して、 1×10^7 の大腸菌 O-157 と 1×10^{10} の乳酸菌を添加したとき、大腸菌 O-157 の細胞付着が抑制されました(写真)。特に、予め乳酸菌を加えておくと付着抑制効果がさらに高まりました(表に L.plantarum を用いたときのデータを示しています)。添加した乳酸菌数が少ない場合は、大腸菌 O-157 の付着抑制は殆ど起こりませんでした。これらのことから、細胞表層のレセプター(受容体、付着することのできる部分)が乳酸菌の付着によって飽和され、そのため大腸菌 O-157 の細胞付着が抑制されている、と考えられます。

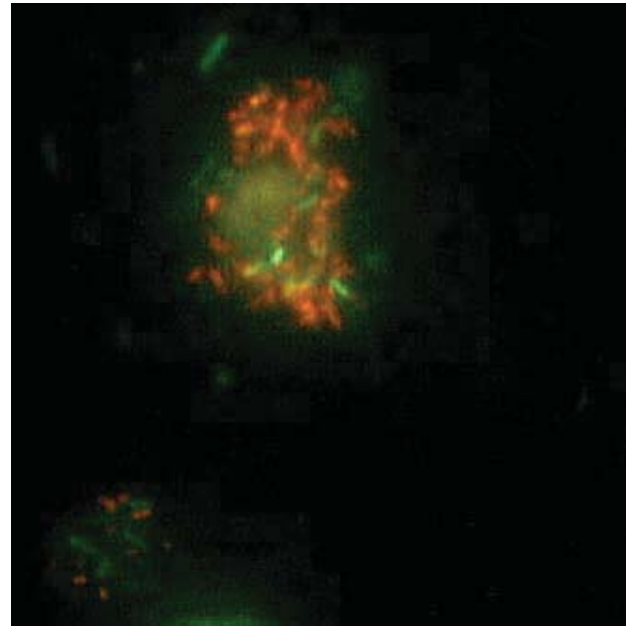
一般的に、ヒトの腸内は飽和状態の細菌が存在するので、そこでは乳酸菌やビフィズス菌などの有益な細菌(善玉菌)と有害菌による付着の競合が起こっています。従って、健康的な腸内環境を維持するには、善玉菌を恒常的に定住させることが重要になります。そのためには、乳酸発酵した漬物などを食し、その乳酸菌を定住させておくことが非常に有効であることを、この試験結果は示しています。

用語解説

Caco-2 細胞(かこ・つー・さいぼう):

ヒト腸管上皮由来の培養細胞のひとつで、人間の腸内の働きを簡単に調べるために、このような培養細胞を使ったモデル系での試験がよく行われます。Caco-2 細胞は、薬物の吸収評価試験、食品成分の腸管機能性試験、微生物の腸管付着試験などに利用されています。

乳酸菌と大腸菌 O-157 の Caco 2 細胞付着の蛍光顕微鏡観察像(400 倍)



* 漬物由来乳酸菌は赤色蛍光、O-157 は緑色蛍光で標識されています。

L. plantarum による大腸菌 O-157 の Caco- 2 付着抑制効果

添加した乳酸菌数 (個/ウエル)	付着した大腸菌 O-157 数 (個/ウエル)	
	L.Plantarum の添加時期	
	同時に添加	30 分前に添加
1×10^7	1.2×10^5	6.0×10^4
1×10^8	1.3×10^5	4.8×10^4
1×10^9	1.0×10^5	5.2×10^4
1×10^{10}	8.0×10^4	1.6×10^4

* このとき添加した大腸菌 O-157 数は 1×10^7 である。



A .これはファットブルームという現象で、
 .保存温度の上下によって融解、固化を繰り返して、特定の油脂が粗大結晶化することによって起こります。

これを防ぐには、一定の温度管理の下で保存することです。

また、配合及び製造方法の不良からも起こることがありますが、この場合は配合や乳化剤等の再検討を行う必要があります。



左側が「正常なチョコレート（表面が滑らか - 油脂結晶が微細）」、
 右側が「ファットブルームの発生したチョコレート（表面が粗い - 油脂結晶が粗大化）」

Q . 冷凍のサケ切り身を鉄板で焼いたところ、
 .肉色がところどころ黒く変色しました。
 原因と対策を教えてください。

A .この黒変は硫化鉄が原因と考えられます。
 .魚介類の鮮度の低下によって生じた硫化物が、加熱されて硫化水素となって鉄板の鉄分と反応し黒色の硫化鉄が生成されるからです。

この対策としては、鉄板と魚介類が直接接触しないように、シートを敷いて焼くことで防げますが、基本的には鮮度の低下した原料を使用しないことや、焼くまでの工程で魚介類の鮮度が低下しないように注意することが重要です。

また、冷凍品の場合は、解凍条件でも鮮度が低下するので注意してください。

Q . 過熱水蒸気という言葉をよく聞きますが、どのようなものですか？

A .過熱水蒸気は、飽和水蒸気を常圧でガスバーナーなどを用いてさらに加熱したものを言います。通常飽和水蒸気は常圧で100度ですが、過熱水蒸気は500度程度まで加温でき、加工装置では主に150～250度程度で用いられています。過熱水蒸気の特徴として、(1)大きなエネルギーを保有している、(2)伝熱速度が非常に早い、などが挙げられます。食品加工の分野では、粉体殺菌機としてすでに実用化されています。ここ数年では、焼成機（オープン）への応用が盛んに行われており、実用機の販売も始まっています。この焼成機には、(1)加工時間が短縮できる、(2)歩留が向上する、(3)油脂の酸化が避けられる、などの利点があると言われています。食品に「焦げ目」をつけることも可能で、これは過熱水蒸気が放射する遠赤外線の効果によると考えられています。

センターでは、食品加工全般についての技術相談を受け付けています。

「加工技術」「保存・保蔵技術」「機械・装置に関すること」「商品管理に関すること」など、各技術について皆様の応援をしております。

電話でも文書でも直接お越しいただいても受け付けておりますので、どうぞお気軽にご利用ください。

お知らせ

平成 13 年度 技術普及指導事業実績報告

当センターでは、北海道内の食品製造企業等の皆様に研究成果の普及や食品加工に関する技術支援を行うため、種々の技術普及指導事業を行っております。その主な事業について、13年度の実績を報告します。

- 1 食品工業技術高度化対策事業（現地技術指導）**
食品製造企業等の皆様からの依頼を受けて、全道各地に研究員を派遣し、170件延べ189日間、製品開発、食品加工技術、保存技術、品質管理等について助言や指導を行いました。
- 2 移動食品加工研究センター**
8支庁管内において、「移動食品加工研究センター」を開催し、講習会や技術相談、技術指導等を行いました。
- 3 試験測定検査機器及び加工機械の開放**
食品製造企業等の研究開発を支援するため、試験測定検査機器や加工機械等を開放しておりますが、延べ274件の利用がありました。
- 4 依頼試験分析**
食品製造企業等からの依頼により、一般生菌数、大腸菌群、粘度測定、色測定等の依頼試験及び灰分分析、たんぱく質分析、脂質分析、アミノ酸組成分析等の依頼分析を延べ214件行いました。
- 5 食品加工相談室**
食品製造企業等からの食品加工技術全般にわたる532件のご相談に対応しました。

粉体食品素材の加工・物性評価技術に関する講習会ご案内

食品には様々な粉体素材が、製品や原料に利用されています。この度、粉体の加工技術・物性評価技術に関する理解を深めていただき、製品の開発や品質向上に役立てていただくことを目的に、次のとおり標記講習会を開催いたします。皆様のご参加をお待ちしております。

- | | | |
|-----------|---|---|
| 1 場 | 所 | 北海道立食品加工研究センター（江別市文京台緑町 589 番地 4） |
| 2 日 | 時 | 平成 14 年 10 月下旬を予定（1 日目 13:00 ~ 17:00 2 日目 9:30 ~ 15:00） |
| 3 内 | 容 | 講演（外部講師を予定）
実習 粉体の加工技術、粒度分布測定、安息角の測定等 |
| 4 定 | 員 | 20 名（食品製造企業等の研究者、技術者等） |
| 5 お問い合わせ先 | | 普及指導係（下段の「当センターお問い合わせ先」）までご連絡ください。 |



食品加工研究センターに対する要望を受け付けています

当センターでは地域や企業のニーズに応えた研究開発を推進しています。当センターで実施を希望される試験研究課題を随時受け付けていますので、下記までご連絡ください。なお、研究以外の要望についてもお寄せください。

企画調整部企画課企画情報係（TEL 011-387-4113）

「食加研だより」アンケートにご協力をいただきありがとうございました

「食加研だより」(2001 Vol.10 No.2)で実施しましたアンケートにつきましては、142名の方からご回答いただきました。ご協力に心からお礼申し上げます。

その結果、本年度は従来どおり印刷物を郵送させていただくことにいたしました。また、お寄せいただきました貴重なご意見、ご提言、取り上げてほしいテーマ等は今後できる限り紙面製作に反映させていきたいと思っておりますので、今後ともご愛読よろしく願いいたします。

当センター お問い合わせ先

北海道立食品加工研究センター企画調整部総務課普及指導係
〒069-0836 江別市文京台緑町 589 番地 4
TEL 011-387-4114 FAX 011-387-4664 E-mail
shokuhin.kikaku1@pref.hokkaido.jp