
冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 104
2014年9月
発行

目 次

	頁
〈講演要旨〉 食材の機能性を担う“フードファクター”と健康 東京農業大学 教授 食品安全健康学科 学科長 阿部 尚樹……………	1
〈随 想〉 食中毒の二冠王におさらばよ (腸炎ビブリオとフグ毒との戦い) 一般社団法人大日本水産会 技術士 田口 博人……………	7
〈食 品 安 全〉 2020年東京オリンピック選手村おもてなし食事メニューの考察 アスリートへのチーズの効用検討と冷凍保存の検討 サービス調理衛生研究所 増子 忠恕……………	9
〈文 献 紹 介〉 『ここがポイントかな? 食品冷凍技術』 公益社団法人日本冷凍空調学会 参与 東京海洋大学 食品冷凍学研究室 白石 真人 ……	17
〈編 集 後 記〉 ……………	26

冷凍食品技術研究会

<講演要旨>

食材の機能性を担う“フードファクター”と健康

東京農業大学 教授

食品安全健康学科 学科長 阿部 尚樹

冷凍食品技術研究会 講演会

**食材の機能性を担う
“フードファクター”と
健康**

東京農業大学 応用生物科学部
食品安全健康学科
阿部 尚樹

東京農業大学のあゆみ

創学主義

創学 1891年 徳川青英会 青英校農業科
1893年 東京農学校
1925年 東京農業大学
1945年 世田谷キャンパス移転
1950年 短期大学併設
1953年 大学院農学研究科設置
1989年 生物産業学部設置
1991年 創立 100周年
1998年 2研究科6学部19学科体制
2001年 創立110周年
2006年 2研究科6学部21学科体制
2014年 創立123周年
新学科が加わり2研究科6学部22学科体制となる

榎本武揚
横井時敬

学科開設までの歴史

1962年
農学部にて栄養学科を創設

1967年
栄養学専攻と管理栄養士専攻の2専攻に分離

1998年
農学部が4学部にて再編成され、応用生物科学部 栄養科学科と改称、食品栄養学専攻と管理栄養士専攻の2専攻を設置

2014年4月
栄養科学科 食品栄養学専攻を改組により栄養科学科に加え
22番目の学科として **食品安全健康学科** を新設

食品安全健康科学のコンセプト

食の「安全・安心」
& 「機能と健康」を科学する

食品原料を
探求する
農学

生体環境を
考慮した
健康
科学

食品学・安全学

食品安全科学分野 健康機能科学分野
食品企業・研究機関・教育機関・行政機関

食の安全・安心

【食品安全科学分野】 食中毒や副作用などの危険因子を検出して、人体への影響を分析しながら、その防止と改善の方法を詳しく検討する

食品安全解析学研究室
食品中の有害因子を探り出し、その生体影響を定義する

食品安全評価学研究室
食品中の有害因子の生体への影響を分子病理学的に評価する

食品利用安全学研究室
食品の機能と安全に配慮した新たな加工学を切り拓く

食の機能と健康



【健康機能科学分野】
培養細胞や疾患モデル動物実験などを通じて、ヒトの健康維持や増進につながる食品の機能を遺伝子から動物レベルに至るまで広く解明していく

分子機能学研究室
食品因子の生体内での動きを分子のレベルで解明する

生理機能学研究室
生活習慣病予防・治療につながる食品因子の機能を解明する

生体環境解析学研究室
食品中の栄養素・機能性因子の生体影響を科学する

鹿児島県立農業大学
Kagoshima University of Agriculture


食生活

- 生きること・・・一次機能・栄養特性
- 楽しむこと・・・二次機能・嗜好特性
- 健康を維持すること・・・
三次機能・生体調節機能特性

鹿児島県立農業大学
Kagoshima University of Agriculture

健康を維持すること・・・ 三次機能・生体調節機能特性



- 免疫系・分泌系・神経系・循環系・消化系・細胞系調節機能など生体中の生理活性調節機能



鹿児島県立農業大学
Kagoshima University of Agriculture

医食同源・・・医(薬)も食も源は同じ

- 毎日おいしく食事をとることは薬を飲むのと同じように心身を健康に保つものである

鹿児島県立農業大学
Kagoshima University of Agriculture

食生活が関連する疾患

- 糖尿病 (II型)
- 肥満
- 高血圧
- 高脂血症
- 高尿酸血症
- 心血管系疾患
- アレルギー
- 大腸がん
- その他



鹿児島県立農業大学
Kagoshima University of Agriculture

フードファクターを含む食材



鹿児島県立農業大学
Kagoshima University of Agriculture

赤色の食材



トマト



タラバガニ




唐辛子

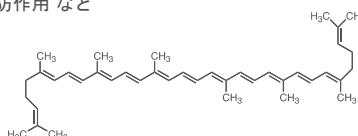
熊本県立大学
University of Agriculture, Kumamoto

リコペン (リコピン)

- 赤色素
- 抗酸化作用
- 期待される薬理作用
 - 美白効果作用
 - ガンの予防作用
 - 心臓病の予防作用
 - 脳卒中の予防作用 など

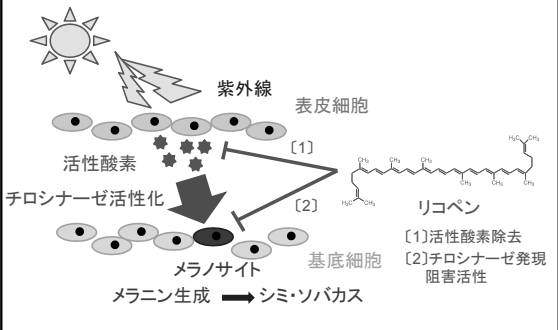


トマト
(スイカ・ピンクグレープフルーツ・カキ・グアバ・パパイア・金時人参)



熊本県立大学
University of Agriculture, Kumamoto

リコペンの美白効果のメカニズム



紫外線 → 表皮細胞 → 活性酸素 → チロシナーゼ活性化 → メラノサイト → メラニン生成 → シミ・ソバカス


リコペン

[1] 活性酸素除去
[2] チロシナーゼ発現阻害活性

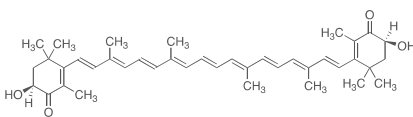
熊本県立大学
University of Agriculture, Kumamoto

アスタキサンチン

- 赤色素
- 抗酸化作用
- 期待される薬理作用
 - 免疫増強作用
 - 眼精疲労回復作用
 - 筋肉疲労改善作用
 - 抗ピロリ菌作用 など

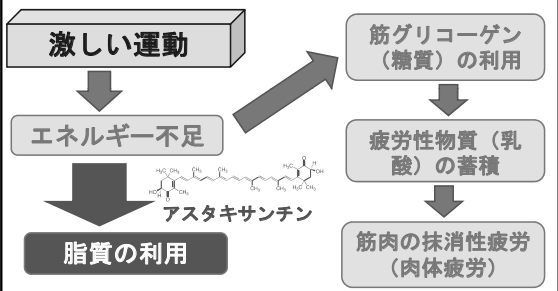


タラバガニ
(かに・エビ・サケ・マスなど)



熊本県立大学
University of Agriculture, Kumamoto

アスタキサンチンの筋肉疲労回復のメカニズム



激しい運動 → エネルギー不足 → 脂質の利用


アスタキサンチン

筋グリコーゲン(糖質)の利用 → 疲労性物質(乳酸)の蓄積 → 筋肉の抹消性疲労(肉体疲労)

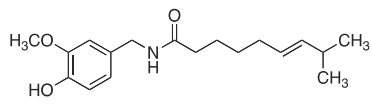
熊本県立大学
University of Agriculture, Kumamoto

カプサイシン

- 辛味成分
- 抗酸化作用
- 期待される生理活性
 - がん予防作用
 - 体脂肪消費促進作用
 - 発汗作用 など

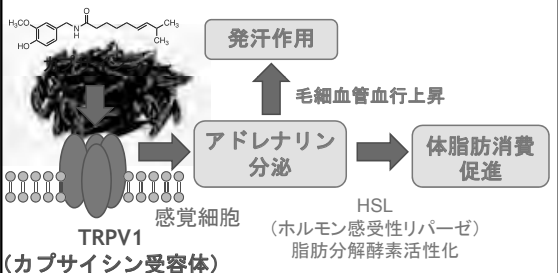


唐辛子



熊本県立大学
University of Agriculture, Kumamoto

カプサイシンの発汗作用と体脂肪消費促進作用のメカニズム



カプサイシン → 感覚細胞 (TRPV1 (カプサイシン受容体)) → 発汗作用 (毛細血管血行上昇) → アドレナリン分泌 → 体脂肪消費促進 (HSL (ホルモン感受性リパーゼ) 脂肪分解酵素活性化)

黒羽大学
University of Aburatsubo

青色の食材



ブルーベリー



ナス




ブドウ


黒羽大学
University of Aburatsubo

アントシアニン

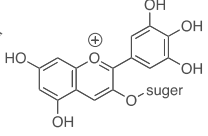
- 赤紫色色素成分
- 抗酸化作用
- 期待される薬理作用
 - 視覚機能改善作用
 - 毛細血管保護作用
 - 抗潰瘍活性
 - 血管拡張作用 など



ストロベリー
(黒豆・リンゴ・モモ・サクランボ・紫イモなど)



ブルーベリー



デフィニジン-3-O-グリコシド

黒羽大学
University of Aburatsubo

黄色の食材



ウコン



温州ミカン




ニンジン

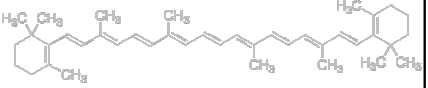
黒羽大学
University of Aburatsubo

β-カロテン

- 黄色色素成分
- プロビタミンAカロテノイド
- 抗酸化作用
- 期待される薬理作用
 - がん細胞増殖抑制作用
 - アポトーシス誘導作用 (ガアバ・ビワ・ブロッコリー・カボチャなど)
 - 免疫機能増進作用など

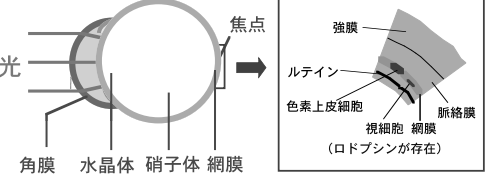


ニンジン



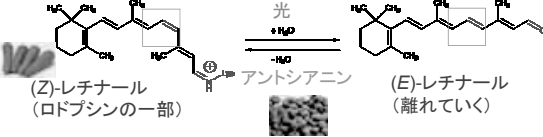
黒羽大学
University of Aburatsubo

アントシアニンとロドプシン



光 → 角膜 → 水晶体 → 硝子体 → 網膜 (焦点)

強膜
ルテイン
色素上皮細胞
視細胞 網膜 (ロドプシンが存在)




光 + H₂O → アントシアニン (E)-レチナール (離れていく)

(Z)-レチナール (ロドプシンの一部)

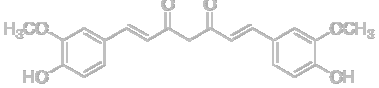
黒羽大学
University of Aburatsubo

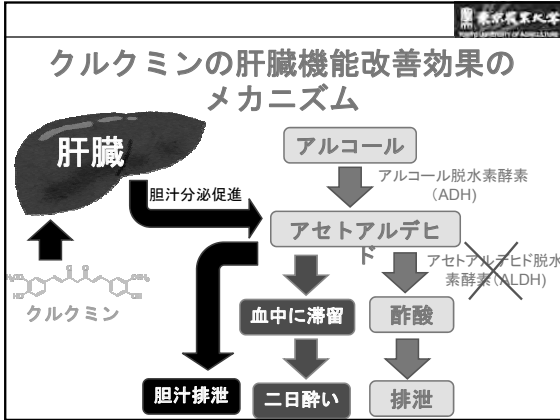
クルクミン

- 黄色の色素成分 (ウコンの色組成成分の80%以上)
- 抗酸化作用
- 期待される薬理作用
 - 抗変異原性作用
 - がん予防作用
 - 肝機能改善効果など



ウコン





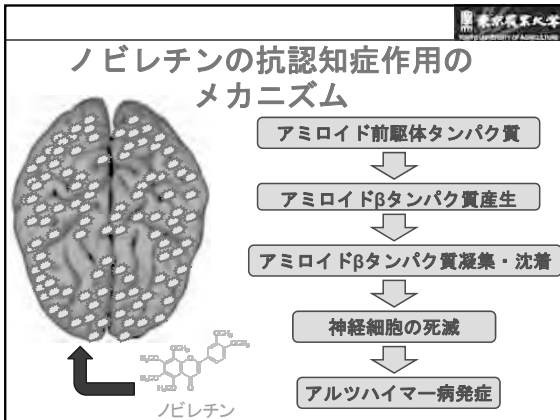
熊本県農業大学
University of Agriculture, Kumamoto

カンキツフラボノイド

- 抗酸化作用
- 期待される薬理作用
- 抗認知症作用
- 高脂血症予防効果
- 血管系疾患予防効果など

温州ミカン
(オレンジ・グレープフルーツ・シークワーサーなど)

ノビレチン



熊本県農業大学
University of Agriculture, Kumamoto

緑色の食材

大豆
緑茶

ホウレンソウ

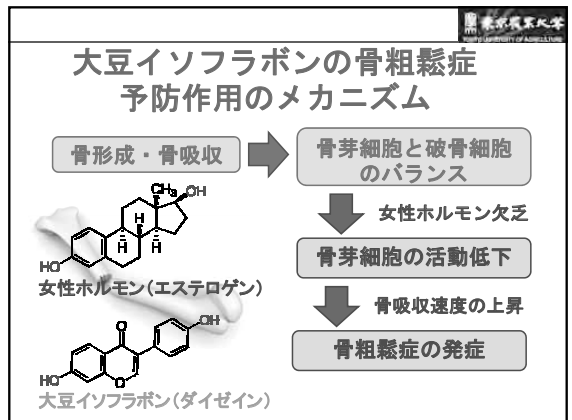
熊本県農業大学
University of Agriculture, Kumamoto

大豆イソフラボン

- 抗酸化作用
- 期待される薬理作用
- 骨粗鬆症予防作用
- 脂肪細胞分化促進作用
- 脂肪細胞中の脂肪分解促進作用
- 血管新生阻害作用など

大豆

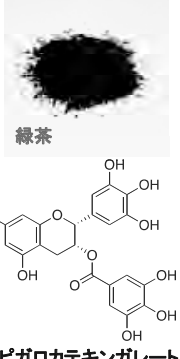
ゲニステイン



熊本県農業大学校
Kumamoto University of Agriculture

カテキン

- 茶葉に含まれるタンニンの85%
- 抗酸化作用
- 期待される薬理作用
 - 抗菌作用
 - 抗コレステロール上昇作用
 - 血糖上昇抑制作用
 - 血圧上昇抑制作用
 - 脂質代謝活性化作用
 - 抗アレルギー作用 など



緑茶
エピガロカテキンガレート

熊本県農業大学校
Kumamoto University of Agriculture

カテキンの脂肪代謝活性化作用 のメカニズム

脂肪酸のβ酸化

$$R-CH_2-CH_2-CH_2-CO-S-CoA \rightarrow R-CH_2-CH_2-CO-S-CoA + H_3C-CO-S-CoA$$

β酸化酵素群遺伝子発現促進

β酸化酵素群

1. アシルCoAシンテターゼ ↑
2. アシルCoAデヒドロゲナーゼ ↑
3. エノイルCoAヒドラターゼ ↑
4. 3-ヒドロキシアシルCoAデヒドロゲナーゼ ↑
5. B-ケトアシルCoAチオラーゼ ↑

↑
エピガロカテキンガレート

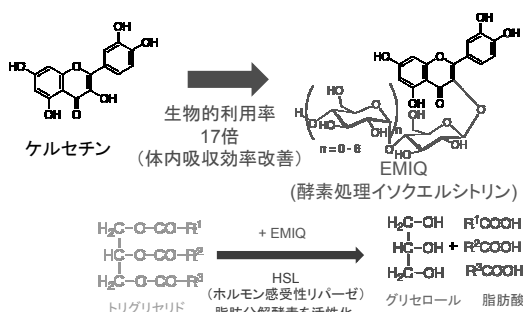
熊本県農業大学校
Kumamoto University of Agriculture

その他の主なフードファクター

成分	色	グループ	主な食材	特徴的な効能
カプサンチン	赤色	カロチノイド	赤ピーマン	動脈硬化予防
ベタニン	赤色	含窒素化合物	ビート	細胞保護効果
ケルセチン	黄色	フラボノイド	タマネギ	脂肪吸収抑制
ルチン	黄色	フラボノイド	ソバ	脂肪吸収抑制
B-クリプトキサンチン	黄色	カロチノイド	温州ミカン	脂質代謝亢進
クロロフィル	緑色	ポリフィリン	ホウレンソウ	整腸作用
セサミン	無色	リグナン	ゴマ	肝臓保護作用
アリシン	無色	含硫化合物	ニンニク	動脈硬化予防

熊本県農業大学校
Kumamoto University of Agriculture

ケルセチン配糖体と体脂肪分解



ケルセチン

生物学的利用率
17倍
(体内吸収効率改善)

EMIQ
(酵素処理イソクエルシトリン)

$$\begin{matrix} H_2C-O-CO-R^1 \\ | \\ HC-O-CO-R^2 \\ | \\ H_2C-O-CO-R^3 \end{matrix} + EMIQ \xrightarrow{HSL} \begin{matrix} H_2C-OH \\ | \\ HC-OH \\ | \\ H_2C-OH \end{matrix} + \begin{matrix} R^1COOH \\ R^2COOH \\ R^3COOH \end{matrix}$$

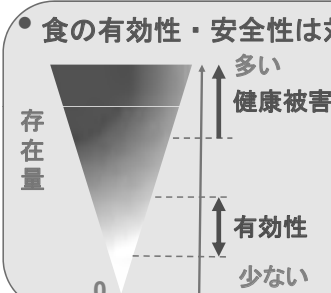
(ホルモン感受性リパーゼ)
脂肪分解酵素を活性化

トリグリセリド グリセロール 脂肪酸

熊本県農業大学校
Kumamoto University of Agriculture

食の有効性・安全性の考え方

● 食の有効性・安全性は対象と量の問題



存在量

多い
健康被害

有効性

少ない

1. 摂取された対象の種類
2. 対象の有効性・毒性
3. 対象の吸収量
4. 対象に対する個々の感受性(個人差)

熊本県農業大学校
Kumamoto University of Agriculture

健康維持における 食材中のフードファクターの役割

- メタボリックシンドロームの予防
- 生活習慣病の予防
- 老化防止



食中毒の二冠王におさらばよ

一般社団法人 大日本水産会
田口博人 技術士（水産部門）

私が魚介類による食中毒を強く意識したのは、昭和40年代半ば東京都職員の試験で、試験官に腸炎ビブリオの食中毒についていろいろ質問を受けたときでした。当時は、アオヤギの腸炎ビブリオ対策や夏場の民宿におけるさしみの温度管理、魚介類販売店における魚介類の低温管理等の指導が行われていましたが、腸炎ビブリオによる食中毒は多発し食品衛生上の重要課題でした。昭和52年に当時の厚生労働省に移り、水産衛生係長として魚介類の衛生管理を担当することとなりましたが、相変わらず腸炎ビブリオによる食中毒は猛威を振るっていました。水産衛生関係ではもう一つの大きな問題がありました。それは、フグによる食中毒で、毎年30人以上がフグによる食中毒で死亡しており、食中毒による死亡者の大部分を占めていました。昭和40年代に某市の飲食店で客4人がフグの肝臓を食べて、全員フグ中毒になり1人が死亡し、その後民事訴訟となり昭和54年に判決が出ましたが、行政側（国、県、市）は辛うじて敗訴をまぬがれました。このことを契機に、厚生省（現：厚生労働省）は、フグによる食中毒の防止を図ることとしましたが、当時、東京都には立派なフグ条例がありました。フグを盛んに食べている福岡県や山口県にはフグ条例はなく、フグ毒に対応するものとしては、当時の食品衛生法上は第4条第2号がありましたが、現実の対応にはいろいろ問題がありました。また、フグの種類と毒性に関する学問的な知見は、昭和10年代に九州帝国大学の谷巖先生が行われた調査・研究が唯一のものでした。フグ対策の全体像が把握できたとき、私は目の前が真っ黒になりました。幸い当時は、フグ毒やフグの鑑別に関する研究者に人材がそろっていたので先生方や都道府県の協力を得て、わが国で流通しているフグの種類を把握すると共に毒性検査を積極的に行いました。その結果いろいろなことが判明しました。トラフグの肝臓はほとんど毒性がなく、ごく稀に肝臓を食べて死亡に至る毒性を有する個体があること。ドクサバフグでも筋肉が無毒のものが相当あること。同じ種類のフグでも違う名称で呼ばれていること。その逆で名称は同じでも違う種類の場合があること。フグの鑑別のための素人わかりする図鑑がないこと。日本海側の某県の一部では、フグの卵巣の漬物があることなどが判明し、フグ対策のハードルは益々高くなってきました。このような状況のなかで、先生方や関係者の皆さん方の協力を得て、約3年がかりで食品衛生法上食用に供することができるフグの種類と部位の明確化、名称の混同に関する資料、フグ卵巣の漬物に関する通知、フグ鑑別のための図鑑などを作ることができ、これらを基にフグ毒の衛生対策が講じられ、フグによる食中毒死は激減し、食中毒による死亡者数の王座をほかに譲ることとなりました。その後、私は水産庁に異動になりましたが、腸炎ビブリオによる食中毒患者はなかなか減少しない状況が続きました。我が国沿岸域は、5月中旬ごろから10月末まで腸炎ビブリオに汚染され、水揚げされる魚介類に付着し、その後、低温で保管されないと腸炎ビブリオが増殖し、魚介類の生食により人の体内に取り込まれ食中毒が発生しています。平成13年6月に食品衛生法に定める「食品、添加物等の規格基準」

が改正され、生食用鮮魚介類について、表示基準、成分規格、加工基準及び保存基準が新たに設けられました。厚生労働省の動きを踏まえて、水産庁においても、平成10年ごろから産地市場に海水殺菌装置及び製氷施設の導入を促進し、産地市場で使用する海水の殺菌、殺菌した海水や水道水を原水とし、製氷施設で氷を作り、漁船や市場で当該氷や殺菌された海水が使用されることとなりました。この結果、従前は、消費段階に近いところでの魚介類の低温管理に重点が置かれていましたが、これに加えて漁船から市場出荷まで魚介類の低温保持等の対策ができるようになり、腸炎ビブリオの食中毒患者は平成10年12,318人であったものが、平成24年には124人に激減しました。腸炎ビブリオ食中毒も食品衛生上の問題児ではなくなり、私が長い間背負っていた食中毒の二冠王も消滅しました。

<食の安全>

2020年東京オリンピック選手村おもてなし食事メニューの考察 アスリートへのチーズの効用検討と冷凍保存の検討

サービス調理衛生研究所

増子 忠恕

1. プロローグ

国内での国際大会選手村おもてなし食事内容の概要とナチュラルチーズ提供

2013年国際オリンピック委員会（IOC）総会における投票により、2020年東京で夏季オリンピックが開催されることが決まりました。この大会では、予想参加国200国、参加選手は15,000人を超えるとも云われています。私の国際スポーツ大会選手村への支援活動は1985年のユニバーシアード国際大会神戸大会から始まりました。日本での国際大会開催は1964年の東京オリンピック以来21年振りの大会の為、選手村サービス・セキュリティとおもてなし食事メニューの検討には、資料が殆ど無く、苦難の連続でした。一日の食事回数は3回と軽食1回、1回の食事メニューは、スープ3種類、メインディッシュ4種類で4日間同一メニュー禁止という途方もないものでした。更に、食事は美味しい世界的な料理であること、安全で衛生的である事、故意の事故などの管理を十分に行う事が必要でした。これらを実践するには厨房内調理の徹底した衛生管理を行い、料理の品質を一定にする為に冷凍食品工場で大量生産し瞬間凍結した調理冷凍食品を使うようにシステム化しました。調理方法には美味しく、提供温度も高く、放置時間も少なく、安全で衛生的な《1：1解凍調理法》を開発しました。《1：1解凍調理法》とは、冷凍調理食品と同量の各種出汁やフォン、スープベースを加熱しておき、ここに同量の調理冷凍食品を入れて加熱解凍すると、迅速・簡単調理で、作り置き放置時間が少ない適温料理が出来上がる調理法です。

レストラン内での感染症及び食中毒対策としてレストラン内の無菌化の管理施策を実施しました。ゴダーチーズの冷凍保存も行いました。チーズの提供ではチーズ生産国であるEU諸国のアスリートから要望があり、栄養・たん白質摂取の重要食品として日本チーズの主流であるプロセスチーズではなく、ナチュラルチーズの提供を強く要望されました。

2. アスリートへの料理や食材・食品の栄養成分管理のポイント

各国の選手団には栄養管理者が同行し、栄養管理は的確に行われているため、食事の栄養成分などを分析し、把握しておく必要があります。国際大会スポーツ選手1人1日当たり野菜類の摂取量は平均1kg、果物類の摂取量も平均1kgであることから、鮮度管理と共に、野菜毎に成分指標となる糖度管理が必要になります。同様に、発酵食品の生理活性機能成分である乳酸菌や酵素成分も栄養管理上極めて重要な要素です。中でも各種チーズは品質を維持する為に加熱したチーズは、チーズとして認められない国もありました。その為、プロセスチーズやレトルト殺菌処理チーズ（低温レトルト殺菌も含む）がメニューから除外対象になったのです。

① アスリートへの発酵食品類提供上の必須栄養品質要件

ヨーロッパ諸国の選手からの料理や食品への栄養成分要件として要望された事項は、衛生品

質は開催国基準に合格し、野菜類は無農薬、新鮮で栄養成分が多い事、サラダ生野菜類の酵素活性が失活していない無加熱野菜摂取を多くする事。チーズなど発酵食品類もたん白質摂取と活性酵素摂取はアスリート達にとって重要であるため、発酵後は無加熱で乳酸菌や酵素活性が有効で、失活させない食品であること等が提言され、発酵終了後の衛生品質を維持する為の加熱殺菌処理した製品は禁止となりました。このためにプロセスチーズと低温レトルトチーズ（カマンベール等）はメニューに採用されず、提供できなかったのです。更にゴーダチーズ・エダムチーズなどの硬質チーズ類やロックフォール・ゴルゴンゾラなどの半硬質チーズ類、ブリー・カマンベールなどの軟質チーズ類の製造には、発酵熟成が長期の完熟成品で、大腸菌陰性、食中毒菌陰性であることが条件となりました。

一般に、硬質チーズは13℃の発酵室での長期発酵により風味が増加し、細菌類の減少が確認されたため、完熟ゴーダやエダムは欧州原産国の製品が衛生的にも評価されました。

② 招致国日本の国産チーズが提供出来なかった事由

リンデットゴーダチーズの一日喫食総量は約300kgを予定し（実際には約1000kgの日もあった）、食味良好で品質が一定し、衛生品質が日本国規格内のものである事が選定基準になりました。

日本においてチーズと云えばプロセスチーズのイメージがあり、市販品の主流も同様です。国産ゴーダチーズの大部分はリンドレスゴーダ製法であり、プロセスチーズ原料や料理食材のナチュラルチーズミックスとして、ピザやトースト・グラタンのトッピング材として加熱調理食材として製造されていました。発酵熟成度の高い品質と風味・食感共に日本産のチーズはリンデットゴーダとは、比較できる品質レベルではなかったため、最高で一日約1トンの品質一定な製品の供給が可能な事から、オランダのゴーダチーズが採用されました。

3. 提供チーズの抜き取り細菌検査結果（開催市衛生部・調理衛生研究所）

海外チーズは輸入時の抜き取り検査にて黄色ブドウ菌、サルモネラと大腸菌群を確認して合格バッチを喫食用とし、選手村クリーンルームで衛生的に30g～50gにカット処理されました。

カット処理後のチーズの細菌検査結果は次の通りです。（カット工程汚染を含む）

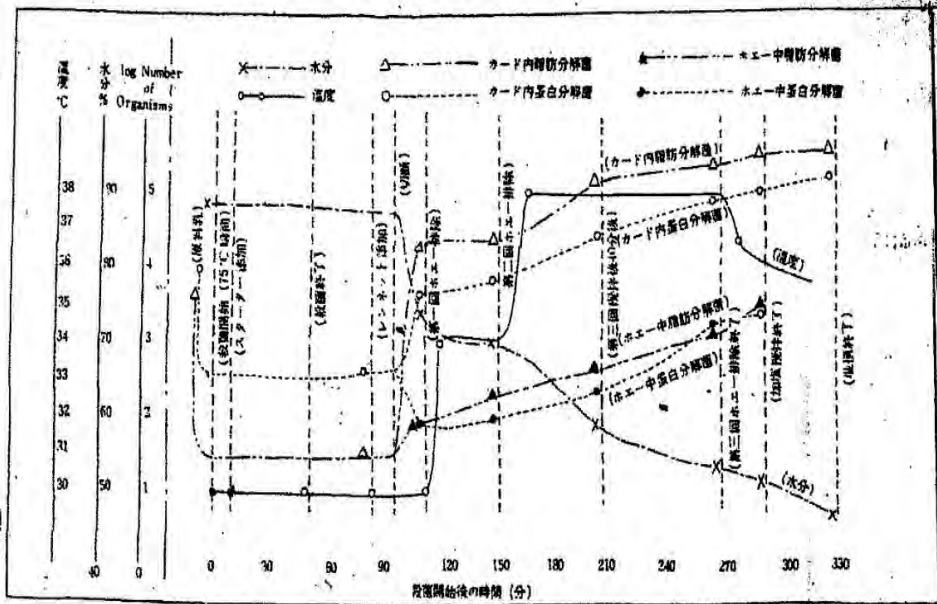
チーズの種類	総検体数	黄色ブドウ球菌 (+)	大腸菌群 (+)
オランダゴーダ	53	0	2 検体
オランダエダム	46	0	0
仏カマンベール	67	0	3 検体
NZ クリーム	36	0	0

黄色ブドウ球菌は検出されず、汚染指標菌の大腸菌群陽性の検体はゴーダチーズで2検体：陽性率3.8%、カマンベールチーズで3検体：陽性率4.5%であった。検出検体の菌数は全て100個/g以下でした。

ゴーダチーズ製造時の雑菌類増殖の試験

5月17日Cバッチ, カードの大きさ3.12mm・標準偏差1.86, カード片数40個

種類及び試料採取時		水分	蛋白分解菌	脂肪分解菌	大腸菌群
原料乳		89.04%	7,600 1g	4,000 1g	2,300 1g
レンネット添加前 (75°C瞬間殺菌)			450	30	0
第一回ホエー排除 30°C	カード	74.38	3,700	21,000	0
殺菌開始後1時間50分後	ホエー		90	90	0
第二回ホエー排除 34°C	カード	70.65	6,000	26,000	0
殺菌開始後2時間30分後	ホエー		100	200	0
第三回攪拌後40分 38°C	カード	59.13	23,000	120,000	0
殺菌開始後3時間20分後	ホエー		190	370	0
第三回ホエー排除 38°C	カード	53.57	79,000	200,000	0
第三回攪拌1時間50分後					
殺菌開始後4時間40分後	ホエー		1,600	1,500	0
加塩攪拌終了 (36.5°C)	カード	51.94	100,000	280,000	0
殺菌開始後4時間50分後	ホエー		2,100	2,600	0
ヴァット内堆積後					
殺菌開始後5時間20分後		44.84	150,000	300,000	0
レンネット			40	80	0



増子忠恕 研究論文より

4. ナチュラルチーズ（国産ゴーダー）発酵中の細菌の消長と衛生品質

リンデットナチュラルチーズは長期発酵熟成中に大腸菌群が消滅していきます。ナチュラルチーズの食事提供の中では、加熱無しの直接喫食が主体である為、衛生品質管理されたチーズが要求されます。この為には、チーズ製造工程の衛生管理と発酵工程の温度・湿度管理が最重要です。

ナチュラルチーズ発酵中の汚染指標菌（大腸菌群）を含めた細菌の消長の研究データを紹介します。発酵風味豊かなリンデットチーズは13℃ 75%～80%湿度の発酵室で長期発酵熟成されます。その間に細菌類の酵素による蛋白質の分解が進み風味が醸造されます。ナチュラルチーズの場合には、チーズ原料乳や工程・器具汚染により多小汚染されていても、汚染指標菌の大腸菌群は長期間発酵することにより減少していきます。4カ月以上発酵品では、大腸菌群が激減している知見が得られています。発酵期間が伸びれば衛生面では安全に近づく事が判明しました。（増子忠恕：ゴーダーチーズ製造発酵中の細菌研究資料）

リンデットゴーダーチーズの発酵前グリーンチーズの製造工程の成分・細菌の移行と消長の研究データ及び発酵工程を含む全製造工程の細菌の消長研究データを示します。

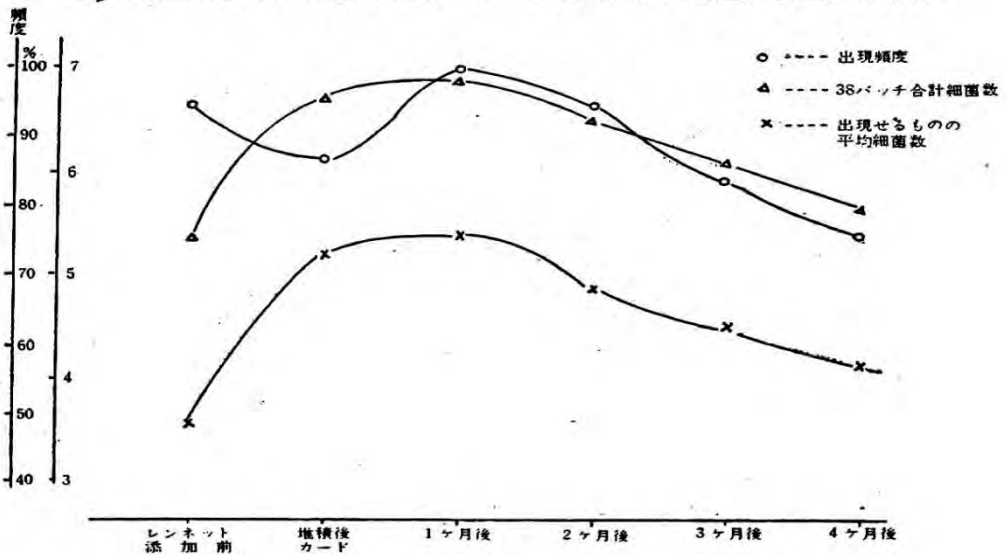
ヨーダーチーズ製造発酵工程の細菌の消長と風味評価

製造バッチ	試験項目	原料乳	レンネット 添加量	増殖後 カード	1か月後	2か月後	3か月後	4か月後	4か月後における 検査結果	原料 乳糖度	数値温度	スター 酸度	スター 酸度	スター 酸度	第三回 検計時間	第三回 酸度	歩留
5月1日A	一般細菌数	47万	15万	590万	1,900万	170万	130万	140万	un bt so	0.16%	75	0.84%	3.1 ⁶⁰	0.46%	1.18	0.125%	6.99%
	蛋白分解菌	5,400	490	3万	9,000	12,000	6,000	1,300	36.0								
	脂肪分解菌			11,000	4万	3,000	3,500	200									
	大腸菌群	3,900	8	2,100	350	40	40	0									
5月1日C	一般細菌数	74万	18万	180万	1,600万	590万	30万	480万	un Bn sc bt	0.160	75	0.82	3.2	0.40	1.28	0.125	7.07
	蛋白分解菌	24,000	L.A.	17万	15万	29万	12.5	65,000									
	脂肪分解菌			16,000	(¹⁰⁰)10万	15,000	1万	2,000	35.5								
	大腸菌群	3,500	1	500	30	100	0	0									
5月2日B	一般細菌数	93万	13万	3,000万	190万	90万	100万	16万	un so sc ra	0.155	75	0.830	3.1	0.44	1.39	0.130	7.02
	蛋白分解菌	4,000	3,000	9万	4万	2万	6,000	6,900									
	脂肪分解菌			6万	10万	1万	2,700	3,000	35.5								
	大腸菌群	1,700	21	29,000	8,200	4,500	290	10									
5月2日C	一般細菌数									0.165	76	0.890		0.44	1.30	0.125	6.77
	蛋白分解菌																
	脂肪分解菌																
	大腸菌群																
5月4日A	一般細菌数	120万	2万	280万	L.A.	160万	10万	6万	un so bt	0.155	77	0.86	3.2	0.47	1.32	0.125	6.88
	蛋白分解菌	5,500	340	2,300	5,000	600	100	200	sl sc sl ra								
	脂肪分解菌			0	4,000	400	200	0	36.5								
	大腸菌群	11,000	0	0	0	0	0	0									
5月4日B	一般細菌数	48万	1万	90万	L.A.	10万	10万	1万	un so bt sl ra	0.160	77	0.86	3.4	0.40	1.03	0.125	7.10
	蛋白分解菌	5,100	20	0	1,000	3,000	1,000	1,000									
	脂肪分解菌			200	1,000	0	200	0	36.5								
	大腸菌群	700	0	0	0	0	0	0									
5月5日B	一般細菌数	100万	12,000	190万		10万	10万	4万	un so bt ra	0.165	77	0.83	3.2	0.45	1.30	0.13	6.88
	蛋白分解菌	9,400	5,000	12万		3,500	200	0									
	脂肪分解菌			6,500		1,500	L.A.	200	36.0								
	大腸菌群	2,800	0	0		0	0	0									
5月5日C	一般細菌数	310万	51,000	440万		200万	150万	3万	un so bt sc ra	0.16	77	0.81	3.4	0.4	1.27	0.120	7.03
	蛋白分解菌	7,400	3,800	12万		800	100	100									
	脂肪分解菌			3万		0	0	100	35.5								
	大腸菌群	8,000	0	100		30	0	0									
5月7日A	一般細菌数	90万	3万	170万	L.A.	10万	6万	4万	un so sl bt sl ra	0.150	77	0.84	3.5	0.45	1.40	0.120	6.95
	蛋白分解菌	8,000	600	2,500	3万	900	L.A.	0									
	脂肪分解菌			6,000	6万	3,400	300	200	36.5								
	大腸菌群	11,000	0	0	0	0	0	0									
5月7日B	一般細菌数	130万	15万	3,300万	L.A.	10万	60万	16万	un so ra bt	0.155	77	0.84	3.4	0.45	1.26	0.130	6.96
	蛋白分解菌	2,000	540	8,300	2,000	800	600	1,300									
	脂肪分解菌			4,000	6,000	0	300	0	35.5								
	大腸菌群	2,400	0	0	0	0	0	0									
5月8日B	一般細菌数	73万	12,000	L.A.	10万	60万	30万	32万	un so sl ra ms	0.140	77	0.83	3.4	0.40	1.40	0.130	6.72
	蛋白分解菌	1,100	1,000	4,000	200	200	0	0									
	脂肪分解菌			600	1万	500	100	400	36.0								
	大腸菌群	700	0	0	0	0	0	0									

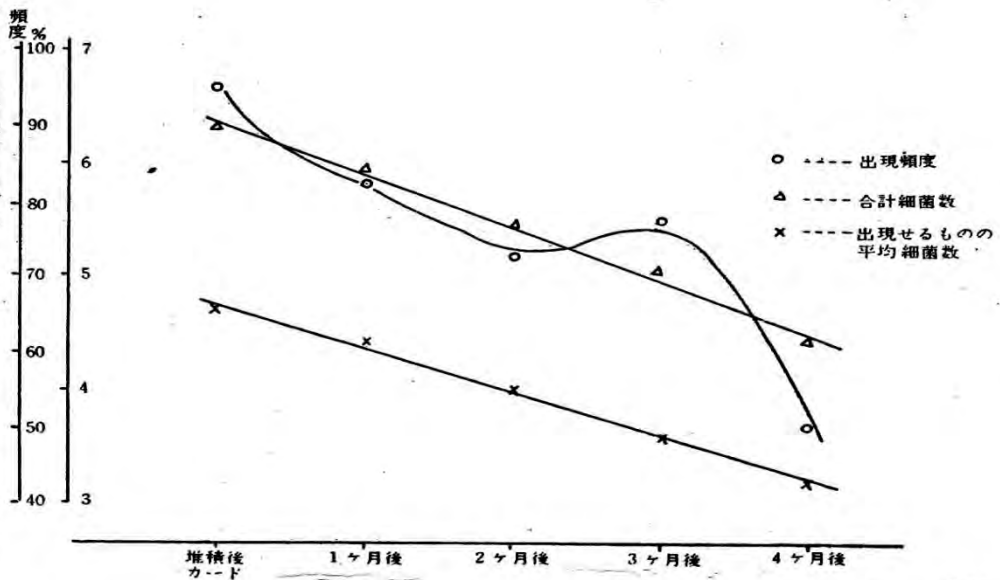
増子忠恕 研究論文より

増子忠恕 研究論文より

log Number of Organisms チーズ醗酵中の蛋白分解菌の消長



log Number of Organisms チーズ醗酵中の脂肪分解菌の消長



増子忠恕 研究論文より

ゴウダーチーズ発酵中における各種細菌の消長

項目	Process	レンネット 添加前	堆積後カード	1カ月後	2カ月後	3カ月後	4カ月後
	一般細菌数						
バッチ数		32	32	32	32	32	32
合計細菌数		3,564,000	347,70万	280,90万	164,10万	4,624万	3,501万
平均細菌数		11万(1g中)	1,100万(1g中)	880万(1g中)	510万(1g中)	150万(1g中)	110万(1g中)
頻度		—	—	—	—	—	—
細菌数の増減比		—	100	1/1.3	1/1.7	1/3~1/3.5	1/1.3
蛋白分解菌数							
バッチ数		38	38	38	38	38	38
合計細菌数		234,000	5,822,100	8,020,500	3,046,600	1,194,800	438,000
出現せるバッチの平均細菌数		6,500	18万	21万	85,000	37,000	15,000
出現頻度		$36/38 \times 100 = 95\%$	$33/38 \times 100 = 87\%$	$38/38 \times 100 = 100\%$	$36/38 \times 100 = 95\%$	$32/38 \times 100 = 84\%$	$29/38 \times 100 = 76\%$
細菌数の増減比		—	26	1.4	1/2.5	1/2.5	1/2.7
脂肪分解菌数							
バッチ数		—	40	40	40	40	40
合計細菌数		—	2,044,300	939,500	299,500	122,300	28,100
出現せるバッチの平均細菌数		—	54,000	29,000	1万	3,800	1,400
出現頻度		—	$38/40 \times 100 = 95\%$	$33/40 \times 100 = 82.5\%$	$29/40 \times 100 = 72.5\%$	$31/40 \times 100 = 77.5\%$	$20/40 \times 100 = 50\%$
細菌数の増減比		—	—	約 1/2	約 1/3	1/2.5	1/2.5
大腸菌群							
バッチ数		40	40	40	40	40	40
合計細菌数		578	216,580	64,810	17,330	930	100
出現せるバッチの平均細菌数		35.8	10,000	3,400	960	120	25
出現頻度		$15/40 \times 100 = 37.5\%$	$21/40 \times 100 = 52.5\%$	$19/40 \times 100 = 47.5\%$	$18/40 \times 100 = 45\%$	$8/40 \times 100 = 20\%$	$4/40 \times 100 = 10\%$
細菌数の増減比		—	360	1/3	1/35	1/20~1/8	1/9~1/5

増子忠恕 研究論文より

チーズの低温長期発酵により、カゼインたん白質や乳脂肪の乳酸菌による分解が進んでいる事が、細菌検査から読み取れます。ゴウダーチーズの発酵は基本的に 13℃・75%湿度で4カ月以上の発酵がより芳醇な風味を醸し出します。

更に、乳酸菌の発酵風味は乳酸菌の生成するジアセチールの量が関係している事から、生菌由来の乳酸菌が多く発酵期間が長い程、ジアセチール量も多くなり、芳醇な風味が蓄積されます。

ゴウダーチーズの製造は4カ月間の発酵期間を通して乳酸菌発酵が継続しており、製造・発酵工程に乳酸菌以外の細菌類の混入とそれらの著しい増殖の場合には風味が損なわれるため、原料乳の殺菌と製造工程の汚染防止管理、発酵室の温湿度管理が芳醇チーズの重要な管理ポイントになります。

東京オリンピックでの国際大会選手村において、日本産チーズがナチュラルチーズとして、提供できるレベルでなかった事が残念でなりません。2020年東京オリンピック時までには、ナチュラルチーズの生理活性効果などの研究が進み、日本産ナチュラルチーズを是非メニューに取

り上げて食事提供したいものです。最適発酵チーズの風味判定とその後の保存について、品質安定のために冷凍保存も検討することも必要です。

探検家の故植村直己氏の北極探検記に記されている『犬橇の走行距離が生トナカイ肉の時に比べ加熱肉ローストビーフの時は半分になった』主旨の記事は、畜種の差のみではなく、生肉と加熱肉の活性酵素類差等によるものと推察されます。アスリートのみでなく、人間の生体活性成分として、低温長期発酵の乳酸菌・各種細菌類とその酵素含有に関するナチュラルチーズ研究が望まれます。この事が2020年東京オリンピック時の開催国としての国産チーズ提供に繋がり、チーズ生産国に認められるものと感じます。

<文献紹介>

『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』

新着文献情報 その44：平成26年9月号（平成26年5月～平成26年7月）

公益社団法人日本冷凍空調学会 参与
東京海洋大学 食品冷凍学研究室
白石 真人

1. ホウレンソウの凍結解凍損傷、解凍後の復元に及ぼす短期間凍結及び継続的凍結の効果： 重要な凍結解凍実験のプロトコール

Effect of short-term versus prolonged freezing on freeze-thaw injury
and post-thaw recovery in spinach:

Importance in laboratory freeze-thaw protocols.

Kyungwon Min, Keting Chen, Rajeev Arora

Environmental and Experimental Botany 106 (2014) 124-131

食品冷凍の研究室では日常的にさまざまな種類の植物の耐凍性実験のために温度制御型の冷凍庫が試験解析に用いられている。本報告では厳密な温度コントロールした状態での4週令のホウレンソウを凍結するときの凍結継続時間の長短の効果について報告し、特に解凍後の試料の復元にとって凍結温度と、凍結継続時間の潜在的な重要性について報告している。

本研究では多くの生理学的指標を測定して凍結損傷の程度を比較している。

- ・電解質漏出 (photo system II efficiency (Fv/Fm),
- ・活性化酸素種 ($\cdot O_2^-$ および H_2O_2) の蓄積
- ・マロンアルデハイドの蓄積
- ・凍結継続時間は0, 5.5, 及び10.5時間

最初に試料のホウレンソウの葉のLT₅₀ (50%致死時間) を検討した (図1)。次に亜致死 (sub-lethal) 温度として -4.0℃と -4.5℃が求められた。

解凍後回復の能力は -4.5℃で長短の継続時間のストレスを与え比較検討した。長期間の凍結継続時間ほど損傷が進んだ。

図1. (A) 4週令のホウレンソウ若葉の凍結解凍損傷と温度の関係を示すGompertz関数を用いたシグモイド曲線LT₅₀は最小値 (0%)と最高値 (~97%)の中点 (48.5%)、50%損傷の温度を示す。

(B) 試料葉を-4 および -4.5℃でそれぞれ継続期間した時の%損傷率、対照は凍結しない試料 (葉:UFC)、繰返し数n=5での凍結解凍実験の平均値と標準誤差 (以下同じ)。

(C) -4.5℃で凍結継続期間の異なる試料葉の吸水の程度 (WS)、比較対照は凍結しない葉 (UFC)、写真

図2 Fv/Fm vs -4℃および -4.5℃、凍結継続期間 (0.5, 3.0, 5.5, および10.5時間)。繰返し数n=3

図3 MDA (malondialdehyde) vs -4°C および -4.5°C 凍結継続期間(0.5, 3.0, 5.5, および10.5時間)。対照は1(UFC)。繰返し数 $n=4$ 。

図4 -4 および -4.5°C 凍結継続試料のスーパーオキシド($\cdot\text{O}_2$)とヒドロジェンパーオキシド(H_2O_2)の分布、発色写真

図5 凍結解凍ストレス試料の%損傷、未凍結試料、解凍直後、凍結は -4.5°C 。

図6 短期間及び長期間凍結を継続した時の凍結損傷の程度モデル図、 -4°C 0.5時間では損傷は観察されなかった(電解質リークから)組織は同じ温度で10.5時間凍結した時には約50%損傷した。

さらに、 -4.5°C 凍結3時間で亜致死となった(約30%損傷)しかし同じ温度で追加の2.5時間の後は損傷が倍になった(LT₅₀の閾値を越えた)。試料は最後に回復可能な点(約30%)まで損傷を受けた、 -4°C or -4.5°C 、3時間、一方 -4.5°C で5.5時間の凍結は不可逆的な損傷を起こした。しかし -4°C では変化が無かった。

2. コーヒー抽出液のブロック凍結濃縮：溶質の回収と生物活性成分に及ぼす凍結と解凍状態(stages)の効果

Block freeze-concentration of coffee extract: Effect of freezing and thawing stages on solute recovery and bioactive compounds

F.L. Moreno, M. Raventos, E. Hernandez, Y. Ruiz

Journal of Food Engineering 120 (2014) 158-166

コーヒー抽出物はブロック法(total block technique)が用いられている。

次の4つの指標に及ぼす効果が評価された。

- ・コーヒー初期濃度 (mass fraction (5 and 15% w/w),)
- ・冷却温度 (-10 と -20°C),
- ・加熱温度 (20 と 40°C)
- ・凍結温度勾配(parallel and counter-flow to the thawing direction)

溶質濃度は解凍段階の間溶質回収濃縮インデックスを測定した。

コーヒー質量 (mass fraction)、凍結方向、冷却温度が溶質の回収に重要な影響を与えた。

ブロック凍結濃縮の効果が生物活性成分の濃度と抗酸化活性について測定された。

コーヒー生物活性成分は氷と液体成分中の総溶質成分比率で含まれていた。コーヒー抽出液の機能的特性を保存する効果的な方法である。

表1 実験計画

図1 ブロック凍結濃縮のための実験装置

図2 凍結濃縮試験中の溶質回収率 (Nakagawa et al. (2009)).

図3 凍結および解凍中の温度プロファイル

表3 凍結濃縮フラクションに対する表面応答解析

図4 コーヒーマスフラクションの溶質回収率と濃縮インデックスに及ぼす効果

図5 溶質濃度と濃縮インデックスに及ぼす凍結方向の効果

図6 溶質回収率と濃縮インデックスに及ぼす冷却温度の効果

図7 加熱温度の溶質回収率と濃縮インデックスに及ぼす効果

図8 コーヒー溶液の溶出クロマトグラムの例

表4 抗酸化活性と生物活性成分濃度の関係

3. 工業的な冷凍野菜製造工程の品質（組織構造、テクスチャー、抗酸化活性）に及ぼす影響（第1報）

Impact of the industrial freezing process on selected vegetables .

Part I. Structure, texture and antioxidant capacity

Maria Paciulli, Tommaso Ganino, Nicoletta Pellegrini, Massimiliano

Rinaldi, Maria Zaupa, Andrea Fabbri, Emma Chiavaro .

Food Research International xxxAvailable online 240April 2014

キーワード:野菜、加熱調理、組織学的組織構造、工業的冷凍、テクスチャー、総抗酸化活性能

試料の種類はグリーンアスパラガス（茎）、ズッキーニ、グリーンビーンズである。試料の処理法は生（未加工）、ブランチング、生から加熱、工業的凍結後加熱である。

全ての凍結後加熱された試料では組織学的に細胞は脱水、収縮、亀裂の損傷が見られた。

図 1. アスパラガスのPAS. Amido Black染色：横軸方向の切片

A. 生（未加熱）、B. ブランチング、C. 加熱した生、D. 凍結後加熱

図中の記号：c;厚角組織、vb; 維管束、p；柔組織、f .亀裂

図 2. アスパラガス凍結後加熱の Ruthenium Red 染色、図中の矢印は細胞壁のペクチン

図 3. ズッキーニ、PAS. Amido Black染色

A. 生（未加熱）、B. 凍結後加熱、om; 中果皮、mm; 中果皮（middle）、im; 中果皮（inner）、f ;. 亀裂

図 4. グリンビーンズ PAS. Amido Black染色

A. 生（未加熱）、B. ブランチング、C. 加熱した生、D. 凍結後加熱、op 柔組織（外側）、ip 柔組織（内側）、c 厚角組織、s 澱粉粒、f 亀裂、sw 膨らんだ細胞壁、

図 5. テクスチャー測定、力(N)1時間(s)曲線、A. アスパラガス（押しつぶし）、B. グリーンビーンズ（押しつぶし）、C. アスパラガス（突き刺し）、D. グリーンビーンズ（突き刺し）

E. アスパラガス（切断）、F. グリーンビーンズ（切断）R 生（未加熱）；BL ブランチング；B 加熱（煮沸）；FB 凍結後加熱、FP1 1回目の応力ピーク、Fmax 最大応力ピーク、

表 1 テクスチャー パラメーター解析

図 6. 総抗酸化活性能

A；TEAC 値、g；乾物重量、B；FRAP 値、R；生（未加熱）、BL；ブランチング、B；加熱煮沸）、FB；凍結後加熱ブランチングと加熱（煮沸）したアスパラガスとグリンビーンズは生（未加熱）と比較して有意に鉄還元（ferric reducing）抗酸化力を増加させた；凍結工程の後の加熱（煮沸）はどちらの野菜とも初期の抗酸化能が低下した。他方、ズッキーニの抗酸化性能に冷凍後加熱は弊害を与えた。

生産者と研究者の協力により、それぞれの野菜で最適な新しい凍結工程の開発が可能であることを示唆している。

4. へその緒の臍帯血の多能性幹細胞の凍結保物質としての細胞内および細胞外トレハロースの評価

Evaluation of intracellular and extracellular trehalose as a cryoprotectant of stem cells obtained from umbilical cord blood

Juliana Pessanha Rodrigues Motta a, Flavio Henrique Paraguassu-Braga b, Luis Fernando Bouzas b, Luis Cristovao Porto a.

Cryobiology 68 (2014) 343-348

キーワード：臍帯血、トレハロース、凍結保存、リポソーム、 Me_2SO

臍帯血は血液の再構成が必要とされる移植に用いられる多能性造血幹細胞の供給源である。

この移植様式は造血幹細胞の凍結保存を必要とする。

DMSOが造血幹細胞の冷凍保存に保護物質として用いられている。

しかし Me_2SO はヒトの体に毒性の副作用がある。

凍結に対する安定性のためトレハロースのような2糖類が凍結保護物質として研究されている。

本研究は細胞内と細胞外に含まれている凍結保護物質溶液が凍結保存の後幹細胞の復元を良くするという仮説を調べている。

解凍後細胞は7AAD染色、CD45+/CD34+細胞はフローサイトメーター法、MTT生存試験、を用いて評価し、造血幹細胞の前駆細胞の比率はCFU解析法を用いた。

本研究は臍帯血の凍結保存に細胞内と細胞外トレハロース溶液が細胞の内と外の両方に存在する時の有効性を示した。

表1 トレハロースを含む凍結保護液の配合

図1 7-aminoactinomycin D (7AAD) 染色

図2 フローサイトメトリー；%CD45Low/CD34high、CD45+/CD34+細胞、

図3 MTT法による生残性

表2 クローン形成能 (Clonogenic capacity)

細胞内へのトレハロースの取り込みはリポソームを使っている。トレハロース量は酵素処理後グルコースとして定量している。

「トレハロースのおいしさと健康性の貢献する素材としての可能性」新井紀恵他、ニューフードインダストリートレハロースの期待される効果として保水作用、澱粉老化抑制作用、タンパク質変性抑制作用、氷結晶成長抑制作用、食感調整作用、風味改善作用などを挙げている。

5. 生物凍結と保存における電磁場の作用に対するフェリ磁性体モデル(投書)

A ferromagnetic model for the action of electric and magnetic fields in cryopreservation (Letter to the Editor)

Atsuko Kobayashi, Joseph L. Kirschvink

Cryobiology 68 (2014) 163-165

電磁場を与えた過冷却水中での氷結晶形成の抑制に関連した論文がいくつか報告されている。

筆者らは強力な電場が熱輸送の速度を促進することによって生体試料の表面に自力で運動できない空気の境界層を破壊することを示した。

筆者らは生物組織は強磁性の磁鉄鉱(Fe₃O₄)を含んでいることを見つけている。微量ではあるが、これらは強力な磁性体であるため、電磁場凍結で利用されている磁場に相互作用しているかもしれない。

これらからの磁力で誘導される機械的な振動が過冷却水中で氷結晶の核形成を抑制するのかもしれない。

「生体内の無機結晶性個体の研究—人体中のマグネタイト」小林厚子、山本直一、L.L.Kirschvink,「粉体および粉末冶金」43(11) 1354-1360, 1996では鮭、鮪では前頭部のシ骨部に形成されるとしている。分析技術が高度化すると異分野での研究から食品が見直されることもあるが、細胞中の磁性体の存在が仮にあるとしても、その役割(作用)については実証的研究が必要であると思われる。

集1 冷凍うどんの品質劣化について

島田浩基

日本食品工学会誌 15(2), 115-118

集2 冷凍食品特集

鈴木徹

栄養と料理 8月号

集3 漁業・漁村の現場から(84)冷凍サバの品質に及ぼす凍結時鮮度の影響

中澤 奈穂

月刊漁業と漁協 52(5), 20-23, 2014-05

「納得の味」が増える冷凍食品

消費と生活 (317), 62-64, 2014-05

集4 イオン、セブン&アイ、ヤオコーがベンチマーク! フランス「picard」グルメ冷凍食品54品 徹底リサーチ(前編)

城取 博幸

食品商業 43(5), 84-90,

集5 導電性容器包装と高電圧を活用した鮮度保持冷凍技術 Fresh Keep System FreK (特集 食品ロス削減と包装技術)

迫田 幸生

包装技術 52(4), 304-308, 2014-04

集6 魚が消える! 検証、日本の海洋政策 漁業編 瀬戸際の水産資源 (特集 魚が消える! 検証、日本の海洋政策 漁業編 瀬戸際の水産資源)

週刊東洋経済 = Weekly toyo keizai (6532), 96-101, 2014-06-28

集7 平成24年度食品廃棄物等の年間発生量及び食品循環資源の再生利用等実施率(概要)

全水卸 : 生産と消費を結ぶ水産物流通情報誌 343, 20-22, 2014-05

集8 食品流通最前線 水産流通の課題「水産流通市川PCセンター」: SCMのバリュー化めざす浅沼 進

全水卸 : 生産と消費を結ぶ水産物流通情報誌 343, 8-11, 2014-05

集9 海外 拓け! 水産物のハラール市場(第1回)イスラム世界の魚食事情とハラール認証

加藤 博

養殖ビジネス = Aqua culture business 51(6), 53-57, 2014-05

集10 衛生 これで安心! 水産食品の寄生虫(第8回)外観異常の原因は寄生虫?

横山 博

養殖ビジネス = Aqua culture business 51(6), 22-26, 2014-05

集11 [特集:食と健康を結ぶ先端研究] 特集にあたって

上野茂昭

冷凍 89(7) 2-47

[食品技術講座6 食品の安全・品質に関する技術講座]

第24 回 農産物流通における環境負荷に関するLCA 解析 (2)

～調理方法・冷蔵庫保存・エコクッキングの視点から～

上野茂昭・西村孝則・中谷俊裕・麻生裕美・折笠貴寛

冷凍 89(4) 44-49

集12 Frozen pulp extracts of camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh)

attenuate the hyperlipidemia and lipid peroxidation of Type 1 diabetic rats

Food Research International, Volume 64, October 2014, Pages 1-8

Any Elisa de Souza Schmidt Goncalves, Camilo Lellis-Santos,

Rui Curi, Franco Maria Lajolo, Maria Ines Genovese

集13 Effect of olive leaf (*Olea europea* L.) extracts on protein and

lipid oxidation of long-term frozen n-3 fatty acids-enriched

pork patties

Meat Science, Volume 98, Issue 2, October 2014, Pages 150-157

Evropi Botsoglou, Alexander Govaris, Ioannis Ambrosiadis,

Dimitrios Fletouris, Nikolas Botsoglou

集14 Sensory and quality parameters of raw and processed Chicory-

Hindbeh, a commonly consumed dark leafy green in Lebanon

(*Cichorium intybus* L.) during frozen storage

LWT - Food Science and Technology, Volume 58, Issue 1,

September 2014, Pages 230-238

Francine Francis, Salma Talhouk, Malek Batal, Ammar Olabi

集15 Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat

products (Review) Meat Science, Volume 98, Issue 1, September 2014, Pages 21-33

Manzoor Ahmad Shah, Sowriappan John Don Bosco, Shabir Ahmad Mir

集16 Impact of the industrial freezing process on selected

vegetables ? Part I. Structure, texture and antioxidant

capacity

Food Research International, In Press, Corrected Proof,

Available online 24 April 2014

Maria Paciulli, Tommaso Ganino, Nicoletta Pellegrini,

Massimiliano Rinaldi, Maria Zaupa, Andrea Fabbri, Emma Chiavaro

隼17 Protein oxidation during frozen storage and subsequent processing of different beef muscles

Meat Science, Volume 96, Issue 2, Part A, February 2014, Pages 812-820

Mariana Utrera, Vita Parra, Mario Estevez

隼18 Effects of temperature during frozen storage on lipid deterioration of saithe (*Pollachius virens*) and hoki (*Macrurus novaezelandiae*) muscles

Original Research Article
Food Chemistry, Volume 156, 1 August 2014, Pages 234-242

Magnea G. Karlsdottir, Kolbrun Sveinsdottir, Hordur G.

Kristinsson, Dominique Villot, Brian D. Craft, Sigurjon Arason
Gamma irradiation induced modification of bean

polysaccharides: Impact on physicochemical, morphological and antioxidant properties

Carbohydrate Polymers, Volume 110, 22 September 2014, Pages 183-194

Peerzada R. Hussain, Idrees A. Wani, Prashant P. Suradkar, Mohd A. Dar

隼19 Cold storage of blueberry (*Vaccinium* spp.) fruits and juice: Anthocyanin stability and antioxidant activity

Journal of Food Composition and Analysis, Volume 33, Issue 1, February 2014, Pages 111-116

Priscilla M. Reque, Rosana S. Steffens, Andre Jablonski,

Simone H. Flores, Alessandro de O. Rios, Erna V. de Jong

Investigating the potential of under-utilised plants from the Asteraceae family as a source of natural antimicrobial and antioxidant extracts

Original
Food Chemistry, Volume 161, 15 October 2014, Pages 79-86

O. Kenny, T.J. Smyth, D. Walsh, C.T. Kelleher, C.M. Hewage, N.P. Brunton

隼20 Potential applications of plant based derivatives as fat replacers, antioxidants and antimicrobials in fresh and processed meat products (Review)

Meat Science, Volume 98, Issue 1, September 2014, Pages 47-57

Desugari Hygreeva, M.C. Pandey, K. Radhakrishna

隼21 Different concentrations of cysteamine and ergothioneine improve microscopic and oxidative parameters in ram semen

frozen with a soybean lecithin extender

Cryobiology, In Press, Corrected Proof, Available online 20
May 2014

Abozar Najafi, Hossein Daghigh Kia, Hossein Mohammadi, Mir
Hossein Najafi, Zaynab Zanganeh, Mohsen Sharafi, Felipe
Martinez-Pastor, Hamideh Adeldust

隼22 Evaluation of chitosan nanoparticles as a glazing material for
cryogenically frozen shrimp

LWT – Food Science and Technology, Volume 57, Issue 1, June
2014, Pages 172-180

Kevin Mis Solval, Luis A. Espinoza Rodezno, Marvin Moncada, J.
David Bankston, Subramaniam Sathivel

隼23 Antioxidant activity of fractions from oregano essential oils
obtained by molecular distillation

Food Chemistry, Volume 156, 1 August 2014, Pages 212-219

Ruben Olmedo, Valeria Nepote, Nelson Ruben Grosso

隼24 Frozen storage stability of beef patties incorporated with
extracts from ulam raja leaves (*Cosmos caudatus*)

Food Chemistry, Volume 155, 15 July 2014, Pages 17-23

S.F.S. Reihani, Thuan-Chew Tan, Nurul Huda, Azhar Mat Easa

Chapter 25 – Galloylation and Polymerization: Role of
Structure to Antioxidant Activity of Polyphenols in Lipid
Systems

Polyphenols in Human Health and Disease, Volume 1, 2014, Pages 323-338

Jacobo Iglesias, Isabel Medina, Manuel Pazos

隼25 Analysing the effects of frozen storage and processing on the metabolite
profile of raw mullet roes using ¹H NMR
spectroscopy

Food Chemistry, Volume 159, 15 September 2014, Pages 71-79

Cristina Piras, Paola Scano, Emanuela Locci, Roberta Sanna,
Flaminia Cesare Marincola

隼26 Fat content has a significant impact on protein oxidation
occurred during frozen storage of beef patties

LWT – Food Science and Technology, Volume 56, Issue 1, April
2014, Pages 62-68

Mariana Utrera, David Morcuende, Mario Estevez

隼27 Effect of natural antioxidants on the quality of cured,
restructured goat meat product during refrigerated storage (4 ± 1 °C)

隼28 Small Ruminant Research, Volume 119, Issues June 2014,

Pages 72-80

Y.P. Gadekar, B.D. Sharma, A.K. Shinde, A.K. Verma, S.K.

Mendiratta

集29 Antioxidant and antimicrobial properties of the extracts from *Nitraria retusa* fruits and their applications to meat product

preservation

Industrial Crops and Products, Volume 55, April 2014, Pages

295-303

Chaabane Mariem, Maktouf Sameh, Sayari Nadhem, Zouari Soumaya, Zeghal Najiba,

Ellouze Ghorbel Raoudha

集30 DNA integrity of fresh and frozen canine epididymal

spermatozoa

Reproductive Biology, In Press, Uncorrected Proof, Available

online 17 July 2014

Sara Varesi, Valentina Vernocchi, MariaGiorgia Morselli, Gaia

Cecilia Luvoni

以上

<編集後記>

昨年10月より前任者の間弓の後任となりました中井良和と申します。今後、編集委員を務めさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

私は2011年に、採用時点では乳業会社であった弊社明治に入社したのですが、新入社員の1年目から現在まで冷凍食品に携わってきました。入社して冷凍食品製造工場に配属になり、当時は主に新設備の立ち上げ作業、連続生産時に発生する品質問題の解決等、工場で起こり得る問題を解決することに奮闘しておりました。その後、昨年10月に現場を離れ、現在では商品開発、技術開発等に関わる仕事に従事しています。職場環境が変わり様々な人と接する中で、唯々諾々として従わず、謙虚過ぎずに泰然自若とした態度で仕事に臨む必要性や、拙速でも巧遅でもなく効率的に仕事をすることが重要であると学びました。話が少し横道に逸れましたが、冷凍食品に関わったからには、冷凍食品にとことん向き合う所存であります。

現代の冷凍食品市場に目を向けてみると、冷凍食品の平成25年の日本人1人当たりの消費量は21.7kgであり、増加傾向にあります。また、日本において単身世帯は今後増加傾向にあり、さらに高齢者単身世帯も増加していく傾向にありますので、食事には簡便性が求められ、内食化が進む現代では冷凍食品の需要はさらに高まっていくと考えられます。また、高齢者の増加に伴いシニアマーケットを拡大していくことが必要です。高齢者は美味しいものを少し食べる傾向にありますので、高価格帯、高品質の冷凍食品の需要が高まるのではないのでしょうか。冷凍食品に高価格帯商品を求めるのか疑問もありますが、いつでも食べられる簡便性を備えており、さらに美味しいとなると冷凍食品程、時代に適した食品は無いかもしれません。今後の冷凍食品のあり方を考え、冷凍食品に向き合っていきたいと考えております。

(中井)

編 集 委 員	石 村 和 男 (極洋)	発 行 所	冷凍食品技術研究会 〒105-0012 東京都港区芝大門 2-4-6 豊国ビル 3F (一財) 日本冷凍食品検査協会内 (TEL) 03-3438-1414 (FAX) 1980
	石 黒 寛 (ニチレイフーズ)		
	中 井 良 和 (明治)		
	久 保 哲也 (テーブルマーク)		