

食品と容器

FOOD & PACKAGING



随 想	浅野勝司	372
蝶と農薬で歩んだ 70 年		
シリーズ解説 「発酵食品研究」一国内外の活動事例一 (第9回)	八十川大輔	374
都道府県の研究活動, 地域の特徴的な発酵食品, その他輸出事情など(4) 地域オリジナルの乳酸菌でおいしいチーズを作りたい!		
シリーズ解説 畜産 (第6回)	松本和典	382
食肉における非破壊分析の活用		
連載特集: ビタミンの紹介 第44回	阿部皓一	388
「ビタミンの ABC 初歩から XYZ 最新の進歩」(41) 脂質メディエーターの原料となるイノシトール		
特別解説	矢野裕之	394
植物蛋白質を主原料とする高蛋白・低糖質スナックの開発		
海外パッケージ動向 第38回	森 泰正	400
使用済みポリプロピレン容器のリサイクル -良質な PP-PCR の安定供給に向けて-		
特別レポート		407
K-Beauty ブランドが注目する日本市場はどこか		
製品・技術紹介	竹内裕二	410
炭酸ガスレーザーの加工変動現象の解明		
海外技術・マーケット情報		416
① 2024 年キャンオブザイヤー銀賞の受賞製品	⑦ 食品サプライチェーンにおける輸送管理の最適化	
② パッケージに使われる抗菌物質で懸念される耐性菌の発現	⑧ 代替肉の本物感へのアプローチとその展望	
③ 2024 年キャンオブザイヤー銅賞の受賞製品	⑨ 嗜好変化でゆれるワイン市場	
④ 食品パッケージに影響を与えた 7 つの技術革新	⑩ KHS 社の PET ボトル充填ライン	
⑤ AI を利用した予測分析でマヨネーズ充填量を最適化	⑪ モンクフルーツ甘味料の利点	
⑥ 牛乳の栄養を再現し環境負荷低減を期待される培養ミルク	⑫ 2025 年以降に施行される FDA の規制	
業界トピックス		425
適正値上げが課題の麦茶市場		
一刻者の独り言 第48回	岩元睦夫	426
「技術革新」から「イノベーション」への転向とその背景 (その2)「科学技術基本計画」第4期~第6期		
最近登録された食品と容器に関する特許から紹介		430
最近の技術雑誌から		432
今月の統計		436
業界の話題		438
古今東西全部入り⑤	コーヒー豆 (浅煎り)	439
ダイバーシティって何だ?		

都道府県の研究活動，地域の特徴的な発酵食品，その他輸出事情など（4）

地域オリジナルの乳酸菌でおいしいチーズを作りたい！



やそかわ・だいすけ
北海道大学大学院農芸
化学科博士課程単位取
得後退学（その後学位
取得），北海道立工業試
験場食品部，北海道立
食品加工研究センター
を経て，現在，（地独）
北海道立総合研究機構
食品加工研究センター。

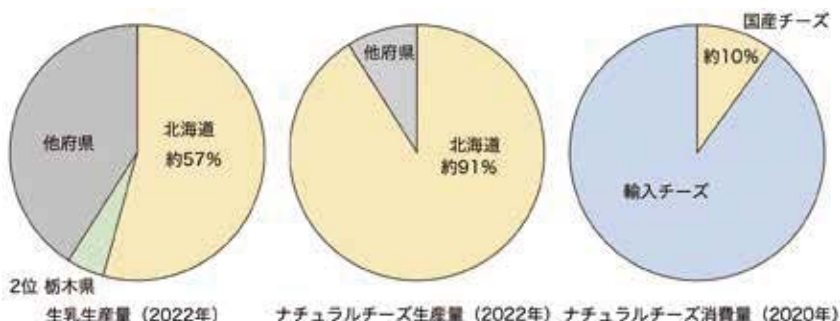
八十川 大輔

はじめに

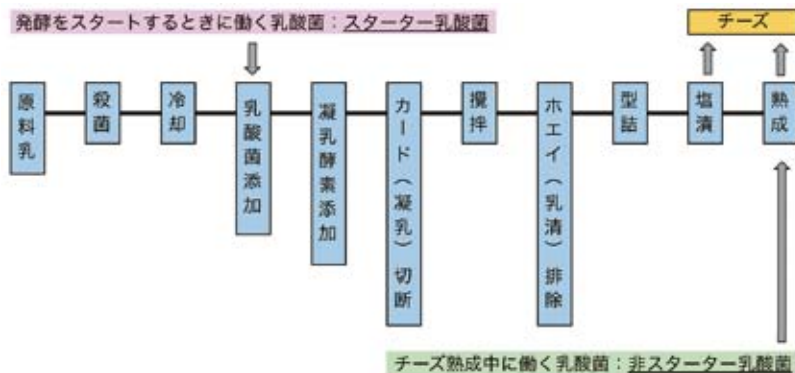
北海道は国内最大の酪農地域で，生乳生産量の約6割を占めており¹⁾，北海道では飲用乳の他，クリームやバター，チーズ，脱脂粉乳など様々な乳製品を生産できるだけの生乳量がある。このことから，国内のナチュラルチーズ生産量の約9割が北海道産ではあるが，一方で日本国内でのナチュラルチーズ消費量の約9割が輸入チーズという現状がある²⁾（第1図）。このことから，北海道産チーズに何らかの魅力を付与することで輸入チーズのシェアを奪うことができれば，北海道のチーズ製造業に貢献できると考えられる。

まず，一般的なチーズの製造工程を概括し，その中で乳酸菌の役割を示す（第2図）。チーズ製造工程中で加熱殺菌後の乳に人為的に乳酸菌を添加する。この乳酸菌は，発酵をスタートさせるという意味でスターター乳酸菌と呼ばれている。スターター乳酸菌は，乳

に添加された後，乳酸を生成して牛乳のpHを下げレンネットによる牛乳の凝固を助ける^{3,4)}。スターター乳酸菌はチーズ製造工程中に急速に菌数が増え，チーズ熟成中に徐々に減少するという性質を有する。一方，熟成の途中から増加する非ス



第1図 北海道のナチュラルチーズを取り巻く環境



- ・スターター乳酸菌：乳のpHを下げ，カゼインの凝固に関与
- ・非スターター乳酸菌：製造工程中に偶然混入した乳酸菌，熟成中に増加しチーズの品質に影響

第2図 一般的なチーズの製造工程

食肉における非破壊分析の活用



まつもと・かずのり
 京都大学農学部卒業。農
 林水産省畜産試験場，農
 研機構・近畿中国四国農
 業研究センターを経て，
 現在，家畜改良センター
 企画調整部改良技術課長。

松本 和典

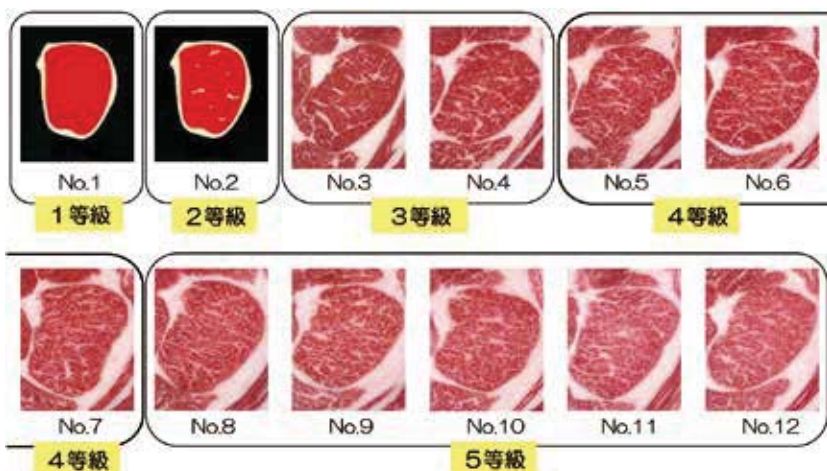
はじめに

我が国の家畜の改良は，生産性，繁殖性および食味性などの観点から行われており，肉牛の改良は，主に黒毛和牛について行われている。黒毛和牛は美しいサシの入った霜降り牛肉として海外にも知られており¹⁾，海外からの旅行者によるインバウンド需要だけでなく，日本の農畜産物の輸出における稼ぎ頭でもある。黒毛和牛はもともとサシ（筋肉内脂肪）の入りやすい品種であるが，1991年の牛肉輸入自由化以降，海外産牛肉との差別化を図るため，脂肪交雑に重点をおいて改良が進められた。脂肪交雑とは，筋肉に脂肪が入り混じっ

ている状態のことで，日本食肉格付協会によって12段階に格付される。よくA5和牛などと言うが，これは歩留等級（A，B，Cの3段階）がAで，肉質等級（1～5の5段階）が5等級であることを意味している。脂肪交雑基準（BMS：Beef Marbling Standard）12段階（第1図）のうち，No. 8～12が5等級となる。

最近の黒毛和牛は脂肪が多すぎて量が食べられない，といった声はしばしば聞かれる。脂肪交雑における改良は，近年の育種技術の進歩も相まって，猛スピードで進み，第2図に示した通り，最近の黒毛和牛は「上物」と呼ばれる4，5等級が全体の90%以上を占めている²⁾。昔はめったに

出なかったBMSナンバー12が，現在では最頻値になっている状況である。BMSナンバーが上がれば，当然筋肉内粗脂肪含量も上がる。家畜改良センターでの分析史上，筋肉内粗脂肪含量の最高値は69.7%である。粗脂肪含量が50%を超えると，これは脂肪交雑というよりは「赤身交雑」（脂肪に赤身が入り混じっている）と言える。このため，黒毛和牛の改良は脂肪の「量」から「質」への転換が図られつつある。



第1図 牛脂肪交雑基準（Beef Marbling Standard）
 出典：（公社）日本食肉枝肉格付協会「牛枝肉取引規格の概要」

たんぱくしつ 植物蛋白質を主原料とする 高蛋白・低糖質スナックの開発



やの・ひろゆき
東京理科大学大学院薬学
学研究科修了（薬学博士）。株式会社資生堂、
北陸農業試験場、カリフォルニア大学バーク
レー校客員研究員等を経て、現在、農研機構
食品研究部門 食品加工・素材研究領域 食品
加工グループ長補佐。

矢野 裕之

1. はじめに

全日本菓子協会が本年4月1日に公表した2024年の菓子小売金額は前年比5.3%増の3兆8,785億円に達し、4兆円に迫りつつある¹⁾。スナック菓子の小売金額も前年比9.7%増の5,817億円を記録し、チョコレートに続き6,000億円達成が目前である。インバウンドによる菓子購入金額も2,900億円程度と推計され、菓子輸出額も前年比10.7%増の477億円と過去最高を更新した。日本の菓子は海外でも人気が高く、今後も輸出拡大が期待される。

一方、海外の論文では Snack/Sugar addiction (スナック/砂糖依存) などのキーワードが散見されるように、食べ始めるとなかなかやめられないことがある。一般的にスナック菓子はポテト、コーン、小麦粉、米粉など澱粉^{でんぷん}を主原料とした糖質含量の高いものが多い。澱粉や糖類の過剰摂取は糖尿病や肥満の一因とされる。また、蛋白質を十分に摂取しないと筋肉量が不足し、特に高齢者の場合サルコペニアの原因となることから、“超高たんぱく”介護食の開発も進む²⁾。世界的な人口増加を背景に2050年までに食料の需要が倍増すると予測され、食料安全保障の観点からも蛋白質を動物以外に求めることが提唱されている³⁾。そこで私たちは、環境負荷の低い植物蛋白質を有効利用した新しい加工食品について研究を進めてきた。その一環として最近、高蛋白・低糖質なスナック菓子を開発したので報告する。大豆とヘン

プ（麻）種子由来の蛋白質を主原料とする食品の開発を通して、植物蛋白質を有効活用した新規加工食品の開発における課題についても考察したい。

2. 大豆およびヘンプ蛋白質を 主原料とした球状スナック

最近、水やミルクで溶かして飲むサプリメントとして、大豆蛋白質など様々な種類の植物性蛋白質が市販されている。これらは大豆から油を搾った残渣^{ざんさ}の“油粕”^{かす}に含まれる蛋白質をアップサイクルしたものが多く、SDGsにも対応したものと
いえよう。私たちは、この大豆蛋白質を主原料に高蛋白・低糖質で球状のスナックを開発した⁴⁾。また、大豆蛋白質にヘンプ蛋白質を併用したもの⁵⁾や、さらに菜種油を併用したものも試作した。

2.1. 製造法の概略

大豆蛋白質、菜種油、水を主原料とした生地を混捏^{こんねつ}し、重さ1.5gの球状に成形する。これをオーブンで220°C、25分程度焼成すると生地は球形を保ったまま膨化し、外側には硬い被膜が形成される。焼成前の生地にヘンプ蛋白質を混合しても良い。第1表に焼成後の球状スナックの栄養組成を示す。

本法では澱粉、砂糖など糖質原料を使用しないため、蛋白質/糖質比が高い。高蛋白を謳うスナックが市販されているが、副原料として澱粉を使用する場合がほとんどであり、蛋白質/糖質比は必ずしも高くない。本スナックは高蛋白・低糖質に関していわば究極といえよう。

炭酸ガスレーザーの加工変動現象の解明

大和製罐株式会社 先端技術研究所 パッケージソリューション研究室 竹内 裕二

1. はじめに

炭酸ガスレーザー（CO₂レーザー）は、その高い出力と加工のしやすさから様々な産業で広く使用されている。主な用途としては、

- (1) 金属、及び木材、プラスチック、革などの非金属材料の切断
- (2) 工業製品のシリアルナンバー等の刻印
- (3) 医療機器や電子機器の組み立てにおける溶接
- (4) 医療分野でホクロやイボ、シミの除去等に使用されている。

軟包装分野でも、例えばフィルムに加工して機能性の付与を行っているが、筆者らが検討をしている中で炭酸ガスレーザー機の種類によってはしばしば加工の仕上がりが変動していく現象が確認された。

本稿では炭酸ガスレーザーを使用した加工で、仕上がりが変動していく要因について解明を行った。

2. 加工変動について

筆者らは、PET/LLDPE 構成のラミネート原反に、あるメーカーの炭酸ガスレーザー機（以後、レーザー機 A とする）を使ってロール状の原反を使用して連続的に加工を行う検討を行っている際に、加工時にしばしば加工の仕上がりが変動する現象を確認している。具体的には、故意の穴あけや PET 層のハーフカットを行う加工ではないにも関わらず、加工途中に PET 層の昇華に伴う煙の発生が確認されたのである。

基本的に炭酸ガスレーザーの加工の強弱を決める条件設定はレーザー出力%（レーザーパワー）、スキャン速度 mm/sec で行う。ある条件に設定した値で加工を行えば、スタートからエンドまで

特に加工仕上がりに大きな違いは見られないはずである。しかし、レーザー機 A を使用した例だと、加工時に明らかに加工の仕上がりが変動している様子が見られている。

本稿では、何故レーザー機 A を使用した加工においてこのような加工変動が生じてしまうのか、その要因を放射温度計によるレーザー加工部の温度計測とフィルムを透過したレーザーパワーを同時計測することによって明らかにした。

3. 加工仕上がりの数値化

レーザー加工時の仕上がりの指標として、筆者らは加工部の幅を計測し、数値化している。即ち、狙いの基準の加工線幅に対して、線が細ければ加工の仕上がりが弱く、線が太ければ加工の仕上がりが強くなり、加工仕上がりの程度に応じて加工線の幅が大小で異なってくる。前述の煙の発生を伴うような加工においては、加熱が強くなっていることを意味するので加工線は太くなっている。

加工線幅の計測は拡大観察により計測するが、基本的に抜き取りで計測を行うため、ロール状の原反を使用して連続的に加工する場合にはリアルタイムで傾向を見るのには適していない。

4. 加工仕上がりのリアルタイム計測

筆者らは抜き取りをせずに加工の仕上がりをリアルタイムで計測する方法として、放射温度計を使用したレーザー加工部の温度計測を検討した。**第1図**がその概要となるが、レーザー加工部位置に放射温度計の計測スポットを合わせて温度を計測する。放射温度計での計測値は単位がV（ボルト）となるが、温度に変換するためには加工対象のフィルムの放射率が必要である。