

# 食肉流通における衛生情報管理システムの構築

## 研究室

食肉衛生研究分野  
Lab for Meat Hygiene

## 事業推進 担当者

関川 三男 (Mitsuo Sekikawa), 口田 圭吾 (Keigo Kuchida), 福島 道大 (Michihiro Fukushima)  
小嶋 道之 (Michiyuki Kojima), 三上 正幸 (Masayuki Mikami)

## 研究室 ホームページ

<http://www.obihiro.ac.jp/~meatscience/>

## 研究要旨

食肉流通における衛生管理を行う上で、特定危険部位の徹底した除去は不可欠である。一般に牛枝肉は水の噴霧による洗浄が行われているが、特定危険部位を除去するには十分ではないことも想定されるため、新たに特定危険部位の除去に適した枝肉洗浄装置を開発した。

牛肉の生産性向上のために、しもふりの詳細な画像解析結果を生産現場にフィードバックするシステムを構築した。また、高精細枝肉横断面画像を撮影するためのミラー型牛枝肉横断面撮影装置を開発した。本システムは十勝や全国数箇所の枝肉市場で応用され、生産者へのデータ還元ならびに育種への応用が行われつつある。

家畜からの動脈やアキレス腱等の廃棄物を高付加価値化する目的で、ラットに与えたところ、肝臓における脂質代謝関連酵素の遺伝子発現を調節し、血中の脂質を改善した。加熱処理した動脈やアキレス腱は血中脂質改善に寄与する食材となりうることを示唆された。

## 特定危険部位の除去に適した枝肉 洗浄装置の開発

BSEがヒトへ経口的に感染する可能性が示唆され、牛特定危険部位の完全な除去が求められている。そこで、我々は、肉小片に脳組織を付着させ、種々の溶液を用いて洗浄効果を調査してきた。枝肉全体を効率的に洗浄するための装置を開発し、その性能を調査することを目的とした。

洗浄に適したノズルを選択するために、豚肉小片に黒色ペンキを塗布し、散布距離・時間等を変化させ、残存するペンキ量を画像解析で求め洗浄効果を評価した。脳組織の定量はグリア線維細胞酸性タンパク質を指標とするELISA (r-biopharm) によった。設計した枝肉洗浄装置は、下肢から頸部へ順次噴霧洗浄でき、圧力可変で、洗浄液の跳ね返りを防止し、枝肉が回転する方式とした。洗浄効果は、ノズルの諸特性や散布距離・時間に依存し、実用的な30秒間、約70cmの条件では1.0 MPa以上の圧力が必要だった。調査したノズルではフラットスプレーチップの2種で良好な結果が得られ、それぞれ約1.0 MPaで吐出量0.47, 1.44 (L/分)、平均粒径377, 347 μmであった。脳組織を塗布した洗浄実験でも、ほぼ検出限界(湿重量比0.01%)以下まで除去し得た。豚枝肉を用いて部位による洗浄効果の差異や可食部への物理的影響に

ついて検討を行ったところ、良好な結果を得た。

## 高精細枝肉横断面画像を利用した肉牛の個 体管理ならびに生産性向上に関する研究

格付記録は育種改良の現場で広く利用されている。これまでの生産者への情報の還元は格付記録等のテキスト情報が主体であり、明確な判断材料と成りうる視覚的な情報の公開は一般的に行われていない。われわれが新たに開発した薄型撮影装置を用いることで、第6-7肋骨間の切開幅が20cm程度であれば、精細な枝肉断面画像の撮影が可能となった。そこで、本研究では、一般市場で撮影された断面画像ならびにその付加情報をデータベース化し、インターネット上で個々の肥育農家単位で検索・閲覧できる「枝肉情報のフィードバックシステム」を構築することを目的とした。

データは、本研究に協力いただいた肥育農家が出荷した黒毛和種の第6-7肋骨間の断面画像と、その血統記録、セリ単価および格付記録である。データベースの作成にはPostgreSQLを使用し、フィードバックシステムは、HTMLおよびPHP4を使用して構築した。

本システムの構築により、限定された範囲ではあるが、個々の肥育農家において、インターネット上の簡単な操作で、視覚的な情報と付加情報を検索・閲覧することが可能となった。本システムを利用することにより、肥育技術の見直しや素牛導入の参考となる情報を肥育農家へ直接、フィードバックすることできるため、本システムは効率的な育種改良や肥育技術の向上の一助となると推察される。また、画像解析技術は、脂肪交雑の詳細な形状を数値化することを特意図するため、これまでに増して、詳細な脂肪交雑の育種改良を実現する手段となりうる。

## 畜肉副生物の機能性評価

家畜から畜肉を採取した後に、動脈(AT)、アキレス腱(AC)等が副産物として出てくるが、ほとんど有効利用されずに廃棄物として処理されている。大豆やそば、絹等のある種のタンパク質はカゼインと比較し血中脂質の低下作用があったことが報告されている。今回、ATおよびACの高付加価値化を目的に、これらの素材が脂質代謝に与える影響を評価した。

飼料は20%のカゼインを含むAIN 93Gを基準食として、

その基準食に5%の加熱処理により脱脂したATおよびACを添加してそれぞれ用いた。各飼料は5週齢のWistarラットに与え、4週間飼育した。

摂食量、体重増加量、肝臓と盲腸の重量に関しては、群間に差は見られなかった。試験食投与後1週目以降4週目まで、AT、ACの両群で対照群と比較して血中の中性脂肪濃度が低値となり、肝臓中の脂肪酸合成酵素およびその転写調節因子であるSREBP-1cのmRNAレベ

ルは低かった。また、血中コレステロール濃度は2週目以降、AT群で対照よりも低く、コレステロール合成の律速酵素である肝臓中のHMG-CoAリダクターゼのmRNA発現量も有意に低下したことから、ATやACの摂取は肝臓における脂質代謝関連酵素の遺伝子発現を調節することにより血中の脂質を改善したと考えられる。以上のことから、加熱処理したATおよびACは血中脂質改善に寄与する食材となりうることが示唆された。

## 発表論文

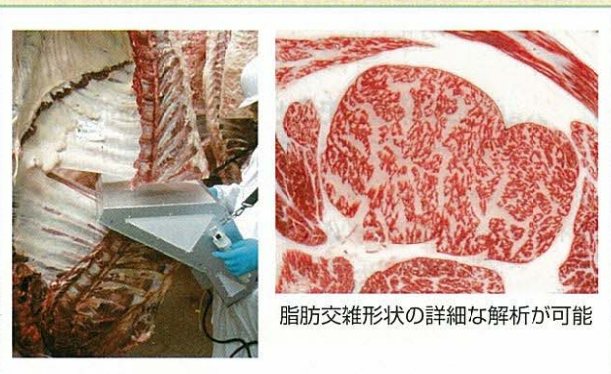
著者名	論文タイトル	掲載雑誌	巻	ページ	発行年
Liyanage Ruvini, Naoto Hashimoto, Kyu-Ho Han, Teppei Kajiura, Shoko Watanabe, Ken-ichiro Shimada, Mitsuo Sekikawa, Kiyoshi Ohba, and Michihiro Fukushima.	Some Bovine proteins behave as dietary fibres and reduce serum lipids in rats.	British Journal of Nutrition		印刷中	
佐藤禎稔, 関川三男, 松田清明, 日高 智, 島田謙一郎, 福島道広	枝肉自動洗浄機開発のためのノズル選定とその洗浄特性	農業機械学会		印刷中	
Ohba K., Livera R.C.J., Seneviratne R.W., Serjmyadag D., Shimada K., Fukushima M., Han K.H., Lee C.H. and Sekikawa M	Optimization of processing conditions for the production of cooked pork sausage as a ready-to-serve product.	Korean J. Food Sci Animal Resources	26	15-19	2006
口田圭吾, 大澤剛史, 堀武司, 小高仁重, 丸山 新	画像解析による牛枝肉横断面の評価とその遺伝	動物遺伝育種研究	34	67-74	2006
口田圭吾, 高橋健一郎, 長谷川未央, 堀 武司, 本間稔規, 波 通隆, 小高仁重	高解像度デジタルカメラを利用した新しい牛枝肉横断面撮影装置の開発	肉用牛研究会報	80	56-62	2005

### 特定危険部位除去用枝肉洗浄装置の外観



図1：洗浄ノズルの交換機能、圧力・時間の調整機能、上下の噴霧順位調節機能および洗浄汚水の跳ね上がり防止機能により高精度な枝肉洗浄が可能。

### ミラー型牛枝肉横断面撮影装置ならびに得られる高精細デジタル画像



脂肪交雑形状の詳細な解析が可能

図2：食肉処理場において大量の高精細枝肉横断面画像の収集が可能。しもふりのあらさや細かさなど従来評価できなかった形質を数値化できる。

### アキレス腱ならびに動脈投与によるラット血清中総コレステロール量の変化

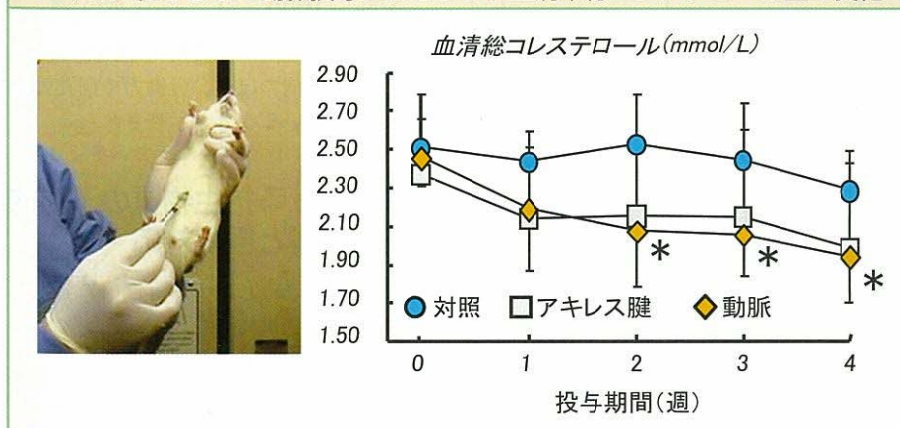


図3：ラットに加熱したアキレス腱ならびに動脈を投与したところ、血清中総コレステロールが減少した。