

ISSN 1883-809X

国立大学法人 東京農工大学  
農学部附属硬蛋白質利用研究施設報告 第51号 (評価報告)

**Report  
of  
the Scleroprotein and Leather Research Institute  
No. 51  
2009**

**Scleroprotein and Leather Research Institute,  
Faculty of Agriculture  
National University Corporation  
Tokyo University of Agriculture and Technology  
Fuchu, Tokyo, Japan**

国立大学法人 東京農工大学  
農学部附属硬蛋白質利用研究施設報告 第 51 号 (評価報告)  
目次

目次	1
研究施設報告第 51 号発刊に当たって	2
参与研究員	3
参与研究員会議実施概要	4
1. 硬蛋白質利用研究施設の中期目標・計画	5
1. 1 目標	5
2 目標を達成するためにとるべき措置	5
1. 2. 1 業務運営の改善及び効率化	5
1. 2. 2 教育支援機能の向上に関する施策	5
1. 2. 3 研究支援機能の向上に関する施策	5
2. 平成 20 年度の計画と実績	5
2. 1 計画	5
1. 2 実績	5
3. 平成 20 年度の研究実績	9
3. 1 研究実績の概要	9
2. 2 基礎研究部門、皮革研究部門、研究協力協定の研究の概要	9
3. 2. 1 基礎研究部門	9
3. 2. 2 皮革研究部門	10
3. 2. 3 研究協力協定に基づく研究	11
3. 3 研究実績一覧	12
3. 3. 1 硬蛋白質利用研究施設の研究資金	12
3. 3. 2 基礎研究部門の研究実績一覧	12
3. 3. 3 皮革研究部門の研究実績一覧	15
3. 3. 4 東京都立皮革技術センターとの研究協力協定に基づく研究実績	18
3. 3. 5 日本ハム株式会社との研究協力協定に基づく研究実績	21
3. 3. 6 株式会社ニッピとの研究協力協定に基づく研究実績	25
4. 平成 21 年度以降の計画	26
4. 1 業務運営の改善及び効率化	26
4. 2 教育支援機能の向上に関する施策	26
4. 3 研究支援機能の向上に関する施策	26
5. 評価・意見と今後の対応	27
5. 1 現在の研究内容	27
5. 2 教育支援・研究支援	27
5. 3 社会貢献	28
5. 4 次年度以降の計画	29
5. 5 その他	29
資料－ 1 平成 20 年度会議概要	31
別表 硬蛋白質利用研究施設専任研究員および兼任研究員	37

## 研究施設報告第 51 号発行に当たって

本研究施設は、昭和 44 年 6 月に我が国の食肉副産物である皮およびその硬タンパク質の高度利用研究を目的として、本学農学部を設置された国内唯一の研究施設です。平成 16 年度の国立大学法人化に伴い、これまで果たしてきた本研究施設の機能に鑑みてさらに将来を展望し、「硬タンパク質と関連生体分子について、基礎から応用にわたる動物資源利用の複合的、総合的研究を発展させるために、学内における再編・統合の可能性の追求、および学内外の関連する学科、施設ならびに試験研究機関等との連携強化を進める。学部、大学院の教育に積極的に参画するとともに、社会への情報発信を強めて、教育と研究の支援の向上を図る。」とした中期目標・計画を設定しています。本年度は、中期目標・計画の 5 年度目に当たりこの目標・計画を達成すべく、多くの研究教育活動を推進してきました。

昨年度も学外の学識経験者に委嘱している参与研究員会議を開催して、これまでの活動状況、現在の研究内容、平成 20 年度以降の将来計画について評価と意見を受け、いずれの点においても良好であるとの評価を戴きました。その内容は研究施設報告第 50 号として公表いたしました。これらに則り、今年度も本研究施設の研究内容を補完するために、平成 16 年度の東京都立皮革技術センター、平成 17 年度の日本ハム株式会社、平成 18 年度の株式会社ニッピとの研究協力協定を継続進行して、研究領域の充実・拡大を図りました。これらの連携強化は本研究施設の研究力の向上や研究分野の拡大のみならず、社会貢献への具体的な道を切り拓くことも期待でき、このような連携を今後も継続し、さらに発展させたいと考えております。また、今年度も昨年度に引き続き、本研究施設の諸活動の評価とご意見を戴くために参与研究員会議を開催しました。今年度は昨年度と同様に本研究施設の活動、研究協力協定に基づく研究実績の報告のみならず、第 2 期の中期目標・中期計画を見据えて、本研究施設をどのように発展させていくかの議論も行いました。本冊子は、それらの内容とそれらに対する対応を取りまとめた報告です。本報告を生かして本研究施設の更なる展開の糧としたいと思います。参与研究員各位には厚く御礼申し上げます。

本農学部には、本研究施設の研究内容と関連した多くの専門分野が揃っており、連合農学研究科を通じた茨城大学農学部および宇都宮大学農学部の関連専門分野の存在、また、関連試験研究機関等の協力があることが、本研究施設の活動を支えているものと思います。今後とも何卒倍旧のご理解、ご支援の程、よろしくお願い申し上げます。

平成 21 年 3 月 31 日

東京農工大学農学部附属  
硬蛋白質利用研究施設長

西山 敏夫

## 参与研究員

参与研究員	所属	備考
東 徳洋	宇都宮大学農学部 教授	出席
安達 栄治郎	北里大学大学院医療系研究科 教授	出席
天野 聡	(株)資生堂リサーチセンター 副主幹研究員	委任状
大萩 成男	和歌山県工業技術開発センター 繊維皮革部長	委任状
岡野 光夫	東京女子医科大学先端生命医科学研究所 所長・教授	委任状
佐々木 哲雄	国際医療福祉大学附属熱海病院皮膚科 教授	委任状
中村 富美男	北海道大学大学院農学研究科 教授	委任状
丹尾 式希	味の素(株)ライフサイエンス研究所 食品新素材研究グループ グループ長	出席
畑 隆一郎	神奈川歯科大学 教授	委任状
服部 俊治	(株)ニッピバイオマトリックス研究所 所長	出席
森松 文毅	日本ハム(株)中央研究所 所長	出席
吉村 圭司	東京都立皮革技術センター 副参事研究員	出席
米倉 政美	茨城大学農学部 教授	出席
渡辺 敦夫	食品膜・分離技術研究会 会長	出席

(五十音順、敬称略)

## 参与研究員会議実施概要

開催日時 平成21年2月27日(金) 12:00~14:30  
場 所 福利厚生センター第二会議室  
出席者 西山施設長、参与研究員8名  
陪席者 専任研究員：西山、石井、新井(克)、野村、松永  
兼任研究員：鎌田、高橋(幸)、普後、矢ヶ崎  
(敬称略)  
議長 西山施設長

### 〔概要〕

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1. 施設長開会挨拶     | 西山施設長        |
| 2. 出席者紹介       |              |
| 3. 平成20年度の活動報告 | 西山施設長        |
| 4. 現在の研究内容紹介   |              |
| ・基礎研究部門        | 西山教授、新井(克)教授 |
| ・皮革研究部門        | 野村准教授        |
| 5. 研究協力協定について  | 西山施設長        |
| 6. 平成20年度以降の計画 | 西山施設長        |
| 7. 質疑応答・評価     |              |
| 8. 閉会の辞        | 西山施設長        |

### 配布資料

- 資料1、 会議次第
- 資料2、 参与研究員名簿
- 資料3、 硬蛋白質利用研究施設研究員リスト
- 資料4、 参与研究員会議の開催にあたっての研究活動評価のお願い
- 資料5、 平成20年度研究施設活動評価表
- 資料6、 農学部附属硬蛋白質利用研究施設報告書 第50号

## 1. 硬蛋白質利用研究施設の中期目標・計画

平成 16 年度 4 月から国立大学法人化に伴い中期目標・計画が設定された。本研究施設も 6 年間の中期計画・目標（平成 16 年 4 月～平成 22 年 3 月）が策定され、その内容は以下のとおりである。

### 1. 1 目標

硬蛋白質利用研究施設は、国内唯一の施設として動物の硬タンパク質とこれに関連する生体分子について基礎から応用にわたる動物資源利用の研究を複合的、総合的に発展させるために、学内外の関連する学科、施設および試験研究機関等との連携、再編、統合の検討を進める。また、学部、大学院の教育に積極的に参画するとともに、社会へ研究報告などの情報発信を強めて教育と研究支援の向上を図る。

### 1. 2 目標を達成するためにとるべき措置

#### 1. 2. 1 業務運営の改善及び効率化

学内の諸教育施設との連携を推進し、施設(センター)長等による会議を定期的で開催して再編・統合の可能性を追求する。また、学外の研究機関と相互派遣・招聘などの交流を深める。学内からの兼任研究員および学外からの参与研究員をさらに充実するとともに、機器の共同利用および共同研究プロジェクトの推進を図って研究内容と研究水準の向上に努める。

#### 1. 2. 2 教育支援機能の向上に関する施策

学部の協力教官および大学院担当教官として、講義・演習・実験を担当し、動物資源科学および関連分野の教育支援に当たる。動物資源の高度利用に関する社会教育の推進のために、参与研究員、連携機関の研究員も活用して講習会等の研修システムの機会を提供し、社会の要請に応じる。

#### 1. 2. 3 研究支援機能の向上に関する施策

プロジェクト研究の推進を含めて、設備の整備・充実と非常勤研究員および研究推進員等の支援研究員の獲得に努め、研究支援機能の向上を図る。施設の研究内容を記したホームページを開設し、機器の利用マニュアルも整備して共同利用、共同研究の支援に資する。

## 2. 平成 20 年度の中期目標・計画と実績

### 2. 1 計画

中期目標・計画の目標を達成するための措置として、表-1 の【平成 20 年度計画】に掲げた項目を 5 年度目の計画とした。この項目は、昨年度の参与研究員会議で報告し施設報告書 50 号に記載した内容である。

### 2. 2 実績

5 年度目の各項目の計画を遂行し、表中の【平成 20 年度実績】掲げるような実績を得ることができ、当初の計画をほぼ達成した（表-1 参照）。表中の各項目は、【平成 20 年度計画】に対応して記載してある。

本研究施設の研究内容を補完するために、平成 16 年度に東京都立皮革技術センター、平成 17 年度に日本ハム株式会社、平成 18 年度に株式会社ニッピと研究協力協定を締結しているが、平成 20 年度の 3 研究機関との研究協力協定に基づく研究成果については、次項の研究業績の中に記載

した。本年度も、表-1、3.3.1項、3.3.2項に記載したように、公開セミナー、硬蛋研セミナー、学会活動を通して、硬タンパク質研究の広がりや可能性を外部に向けて発信した。公開セミナーは、下記の(1)に記載のように本年度も東京都立皮革技術センターの協力をえて、硬タンパク質の高度利用をテーマとする内容で企画、開催することができた(資料-1参照)。本公開セミナーについては、今年度で5回目となり硬タンパク質資源の有効利用に対する社会的な認知の一端となったものと考えられる。また、硬蛋研セミナー(下記の(2)記載)では企業や大学の研究機関ならびに学内の関連研究者、学生を対象としてセミナー案内を出し、毎回、学生を含め30~40名以上(外部10名程度)の参加者をえて、最新の話題についてのセミナーを行っている。平成16年度より開始した本セミナーも現在24回の開催となった。

今年度開催の公開セミナーおよび硬蛋研セミナーの標題を以下に記載する。

(1) 硬蛋白質利用研究施設公開セミナー

野村義宏：「ケラチンの有効利用」(硬蛋白質利用研究施設公開セミナー)、東京都立皮革技術センター、平成20年10月24日)、参加者47名

(2) 硬蛋研セミナー

(硬タンパク質研究に関する関心を広め、学術的にも産業的にも貢献できる事を意図した本施設セミナー：3回開催)

第22回 平成20年6月13日

「ペプチド性機能性食品開発の新たなアプローチ」

京都府立大学大学院・生命環境科学研究科 佐藤健司 教授

第23回 平成20年6月16日

「皮膚機能制御メカニズムの最新の話題」

資生堂 新成長領域研究センター 日比野利彦 主幹研究員

第24回 平成20年6月26日

「コラーゲンの健康食品と化粧品」

ニッピバイオマトリックス研究所 小山洋一 主任研究員

このようないくつかの施策により、硬タンパク質関連研究の広がりを示すことができた。また、多くの外部研究機関(大学、公的機関、企業)との研究協力や共同研究、委託研究を進め、大学の研究成果をより広く応用されるように努力を重ねた。平成18年度から開始した2件のマッチングファンド研究も順調に進行しており、最終年度の今年度は硬タンパク質資源の有効利用の研究が具体的な形で社会貢献できるように応用研究、さらには実用化に向け進行している。

表-1 中期目標・計画：平成20年度の計画と実績

(1) 業務運営の改善及び効率化

【平成20年度計画】

- 1) 今期の農学部中期目標・計画に掲げられている「生物資源教育研究センター（仮称）の設置」の方向性を見定め、今後の組織再編などの可能性の検討を継続し、研究業務の整備と充実や、業務運営の抜本的改善の可能性を引き続き検討する。
- 2) 研究施設会議（毎月）、研究員会議（適宜）を開催して、研究業務の遂行に関する抜本的改善の検討を議論する。
- 3) 研究協力協定、共同研究などを活用し、学外の研究機関と研究交流を深め、連携を強化して研究領域の充実拡大に努める。
- 4) 学外の有識者からなる参与研究員による当研究施設の活動や研究の評価ならびに今後の方向性の評価のために、参与研究員会議を開催する。
- 5) 多分野にわたる参与研究員の協力のもと、硬タンパク質資源の高度利用に向けた社会教育への貢献や研究領域の拡充の可能性を検討する。
- 6) 学内および学外研究機関との共同研究プロジェクトなど効率的な連携を図り、硬タンパク質の機能開発のための基礎研究ならびにそれらの高度利用を目指した応用研究を推進し、他研究機関との協力のもとに研究施設として研究内容の充実と研究水準の向上に努める。
- 7) 外部研究機関の研究者による「硬蛋研セミナー」を定期的に企画開催し、硬タンパク質の機能やその利用に関する研究力向上に努める。

【平成20年度実績】

- 1) 「生物資源教育研究センター（仮称）」の設置については、農学領域の先端教育研究を行う「フロンティア農学教育研究センター（兼務教員のみ）」として、5月に設置された。提案していた「生物資源研究センター（案）」など今期議論していた組織再編は無くなった。
- 2) 研究施設会議を月例で開催。研究員会議を6回（内4回はメール会議）開催。施設の運営や教育研究組織としての自己点検・評価を継続し、中期目標・中期計画の途中経過案作成、次期中期目標計画案などに関する内容を討議。
- 3) 研究協力協定先の客員教員の定年退職等により、客員教授に都立皮革技術センターの吉村圭司博士、客員准教授に日本ハム中央研究所の高畑能久博士に就任頂き、研究協力協定に基づく研究の推進を図った。
- 4) 定年退職に基づき、今井先生、白山先生の2名の先生の委嘱を終了した。新たな参与研究員候補を打診中である。平成21年2月に参与研究員会議を開催。
- 5) 皮革副産物、水産、畜産資源の有効利用や硬タンパク質の生物活性探索研究など研究領域を拡充した。公開セミナーを都立皮革技術センターと共催し、社会教育の一助とした。
- 6) 旭川医大、北里大学大学院、都立皮革技術センターなど大学や公的研究機関との共同研究や研究協力、東洋羽毛工業(株)、大阪化成(株)、岐阜アグリフーズ(株)、福栄肥料(株)、中華・高橋(株)、ホソカワ粉体技術研究所(株)、ロッテ中央研究所(株)、日本ハム中央研究所(株)、チッソ(株)、協和発酵(株)、キスコフーズ(株)、森永乳業(株)、明治製菓(株)、ニッピバイオマトリックス研究所、(株)資生堂リサーチセンター、富士フィルム(株)、(株)松永商会、農工大 TLO(株)の企業と共同研究あるいは受託研究。さらに、今年度も海外企業との共同研究を実施： Denis Freres  
以上のように企業との研究を推進した。
- 7) 京都府立大・佐藤教授（6月）、資生堂・日比野博士（6月）、ニッピ・小山博士（6月）、の計3回開催。



---

## (2) 教育支援機能の向上に関する施策

### 【平成20年度計画】

- 1) 応用生物科学科、生物生産学科、獣医学科および環境資源科学科、応用生命化学専攻、生物生産科学専攻ならびに連合農学研究科の担当教員として動物資源科学および 本学の関連分野の教育支援に当たる。
- 2) 動物資源の高度利用に向けた社会教育を推進するために、硬タンパク質の高度利用をメインテーマとした公開セミナーを立案し、開催する。
- 3) 硬タンパク質資源の高度利用の社会的ニーズの調査を継続し、社会教育を目的とした研修制度の具体的な対応について検討する。

### 【平成20年度実績】

- 1) 学科、専攻、連合農学研究科での教育研究支援を行っている。現在、卒業論文研究で応用生物科学科4年生8名、生物生産学科1名、獣医学科2名、修士論文研究で応用生命化学専攻10名、生物生産科学専攻3名の合計24名の学生の教育研究を行っている。
- 2) 東京都立皮革技術センターとの共催で「ケラチンの有効利用」をテーマとする公開セミナーを開催した(10月24日)。  
講師：硬蛋研 野村准教授。
- 3) 硬タンパク質利用研究を必要とする企業の研究員を共同研究員として4名の短期研修を行った(蛋白質の基礎講義および解析法の実習；蛋白質製造プロセス実習)。また、これまでに研究施設として外部研究機関や企業からの研修生を受け入れてきた実績を基盤にした「社会人のブラッシュアップ事業」のような研修制度化について検討を開始した。

---

## 3) 研究支援機能の向上に関する施策

### 【平成20年度計画】

- 1) 当施設の研究内容を紹介するホームページを充実する。
- 2) 共同研究の支援に資するように、当研究施設の実験装置や設備、実験方法などのマニュアル化の整備に努める。
- 3) 硬タンパク質資源の高度利用、機能研究開発や研修制度の運用に関心を持つ企業、外部研究機関との効率的な連携を強化する。

### 【平成20年度実績】

- 1) 硬蛋研のホームページを刷新した。今後、定期的に更新し、硬蛋白質研究の最新情報を発信する。
  - 2) 当施設との共同研究の支援に資するため実験装置や設備、汎用性の高い実験方法のマニュアル化を継続。
  - 3) 研究協力協定に基づく研究協力、共同研究契約、受託研究契約に基づく研究、マッチングファンド研究などを通して効率的に連携している。具体的成果として「羽毛リサイクル」研究から商標名「ケラタイト」を化粧品原料として試験販売に至っている。
-

### 3. 平成 20 年度の研究実績

#### 3. 1 研究実績の概要

平成 20 年度の本研究施設の研究に関する実績概要を以下に示した。3.2 項に硬蛋白質基礎研究部門および皮革研究部門の現在進めている研究プロジェクトあるいはテーマ項目とその概要を記載した。また、本年度から研究協力協定に基づく研究でのトピックスも記載した(3.2.3 項)。3.3 項には、平成 20 年度の外部研究資金ならびに研究実績一覧を掲載したが、本年度も科学研究費補助金はじめ、産学連携研究費、奨学寄付金を獲得することができ、昨年度より減額ではあったが多くの外部研究資金を導入することができた(マッチングファンド研究は除く)。また、学術論文や学会発表も積極的に行い多くの実績を残すことができた。特許出願も本年度も 3 件あり、研究の成果を学術的研究にとどまらず、社会貢献できるような応用面への広がりの可能性を実績として残すことができた。

上述のように、当施設の研究目的を達成するために専任研究員のみでは遂行出来ない研究分野を補完するために研究協力協定に基づく研究実績を、昨年度同様、3.3.4 項、3.3.5 項、及び 3.3.6 項に掲載した。内容は客員教授、客員准教授、あるいは専任研究員との共同で行った研究について、学術論文(事業所報告を含む)、著書・解説および学会発表の研究に関する 3 項目である。

#### 3. 2 基礎研究部門、皮革研究部門、研究協力協定の研究の概要

##### 3.2.1 基礎研究部門

硬蛋白質とこれに関連する生体高分子の特性と生物機能を、細胞、組織、臓器、個体レベルで分子生物学的、細胞生物学的に解析し、新しい生物機能をもつ有用素材開発や生体機能制御をめざした基礎研究を中心に研究活動を推進している。現在 3 つのテーマを主に展開している。

##### 1) バイオアッセイ系としての三次元培養皮膚モデルの確立とその応用

###### ①培養真皮モデルでの線維芽細胞活性に及ぼすメカニカルストレスの影響

新たに開発した屈曲負荷培養を用いて、真皮モデル内の線維芽細胞活性への影響や形態(収縮、歪みなど)への力学的負荷の影響を検討している。メカニカルストレスにより真皮モデルの線維芽細胞が活性化されコラーゲン線維ゲルをさらに収縮するが、このとき PDGF や TGF- $\beta$  の発現が促進されることを明らかにした。また、この培養系は「しわ」のようなマクロな形態変化も観察できる系であり、評価法としての活用を検討中である。

###### ②三次元培養モデル系の確立とバイオアッセイ系としての応用

現在、再現性の良い皮膚モデル系を作製できるようになり、いろいろな生物活性物質の評価や表皮-真皮相互作用の解析を行っている。例えば、真皮線維芽細胞の MMP-1 の発現に及ぼす表皮因子の検討、Wnt/ $\beta$ -catenin シグナル活性化薬剤の表皮分化に及ぼす影響、基底膜成分の皮膚モデル形成に及ぼす影響、電気刺激が皮膚細胞に及ぼす影響を検討している。また、ヒトメラノサイトを含む色素沈着皮膚モデル系の研究を開始した。

##### 2) 細胞外マトリックスおよび細胞骨格遺伝子発現制御機構の解明

###### ①細胞分化過程における細胞外マトリックス、細胞骨格遺伝子発現制御機構の解析

マウス胚性腫瘍細胞株 P19 におけるレチノイン酸依存性の神経細胞分化に伴うクラス IVa  $\beta$ -チューブリン発現制御において p53 がん抑制蛋白質ファミリーの関与が示唆された。また、

マウス軟骨前駆細胞 ATDC5 の軟骨分化過程において、分泌型ヒアルロニダーゼの活性が上昇することを見出した。

## ② 運動器疾患の分子マーカー検索のための分子生物学的、生化学的研究

ウマ浅指屈腱由来腱細胞におけるマトリックス分解活性について検討したところ、ゼラチナーゼ分子種 (MMP-2, MMP-9) に加え、複数のヒアルロニダーゼ活性成分が見出され、これらのヒアルロニダーゼ活性はインターロイキン-1 などにより制御を受けることが判明した。

## 3) 細胞外マトリックス調節因子としての TGF- $\beta$ ファミリーの役割とその結合蛋白質の利用に関する研究

### ① 有用な TGF- $\beta$ スーパーファミリーアンタゴニストの開発

TGF- $\beta$  スーパーファミリー結合蛋白質であるフォリスタチンファミリーの構造を基に、有用な TGF- $\beta$  スーパーファミリーアンタゴニストの開発を試みた。ドメイン単位で発現させた組み替え型蛋白質が TGF- $\beta$  スーパーファミリーに属するアクチビンに対する結合活性を持つこと以前に確認していたが、さらにマイオスタチン、BMP7 に対しても結合活性を持つことを明らかにした。

### ② 皮膚創傷治癒におけるアクチビンの役割と、線維芽細胞におけるアクチビン発現誘導因子

マウスを用いた in vivo および in vitro の実験から、アクチビンは創傷治癒時の筋線維芽細胞の分化促進や表皮角化細胞の遊走促進に関与しているものと考えられた。また、人の皮膚線維芽細胞を用いた実験から、インターロイキン 1 が創傷治癒時のアクチビンの増加を引き起こしている可能性が示唆された。

## 3.2.2 皮革研究部門

硬蛋白質および関連生体高分子の構造と機能解析を基盤とした有用素材化技術、皮革等動物資源由来および関連物製造における新規利用技術、環境保全・保健対策技術の開発に関する研究を行っている。このような観点から、関係大学、公設試および企業との共同研究を積極的に展開している。平成 20 年度は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 大学発事業創出実用化開発費助成事業 (マッチングファンド) に 2 課題の最終年度の研究を行っている。

### 1) 皮革関連事業について

NEDO 大学発事業創出実用化開発費助成事業採択課題「皮革製造副産物の再利用に関する研究開発」において、クロムなめし革の裁断屑の再利用のための研究を行っている。本事業は、特願 2005-28244「皮革改質剤」の実用化研究であり、都立皮革技術センターとの共同研究で、資金提供者として大阪化成品(株)、(株)岐阜アグリフーズ、(株)福栄肥料、メルクス(株)が参画している。その成果として、特願 2008-285821 ペプチドキレート含有肥料；特願 2008-315847 羽毛成形体の製造方法を特許出願した。

### 2) 羽毛リサイクル研究について

平成 16~17 年度に経済産業省新規産業創造技術開発費補助金 (エネルギー使用の合理化に資するもの) 採択事業「羽毛寝具リサイクル品からの化粧品原料製造に関する実用化研究」として(株)東洋羽毛工業の白河工場に加水分解ケラチン実験棟を新設し、実用化に向けた研究を行っている。現在も共同研究を継続中であり、商標名「ケラタイド」を化粧品原料として試験販売を開始した。

### 3) サメの高付加価値化に関する研究について

平成 13～15 年 NEDO 産業技術研究助成事業採択課題「廃棄物ゼロを目指したサメの有効利用」において、サメの全てを有効利用するための基礎研究を行い、平成 17 年度で大学発事業創出実用化開発費助成事業（事前調査）採択課題「フカ肉を原料とした高付加価値食品の開発」（資金提供事業者、㈱中華・高橋）において、フカ肉の食理機能に関する研究を行った。平成 18 年度大学発事業創出実用化開発費助成事業採択課題「サメの高付加価値化に関する研究開発」（資金提供事業者、㈱中華・高橋、㈱ホソカワ粉体技術研究所）からサメ全体を利用するための実用化研究に現在取り組んでいる。その成果として、PCT/JP2008/000079「骨粗鬆症の予防又は改善剤」を出願した。また、平成 21 年 3 月から、コラーゲンを高含有した化粧品を発売する予定である。

### 4) 機能的食品や化粧品原料の効果・効能研究について

機能的食品や化粧品原料の効果・効能を明らかにする目的で、動物モデルを用いた評価系の確立、機能的食品素材の効果について研究を行った。平成 20 年度は共同研究として、㈱資生堂 H&BC、㈱協和発酵キリン、㈱日本ハム中央研究所、㈱松永商会と行っている。また、シンガポールに本社のある Denis Freres 社との共同研究契約を締結し、未利用魚の高付加価値化に関する研究を行った。

### 5) 運動器疾患における機能的食品の効果に関する研究について

順天堂大学静岡病院および菅原整形外科との共同研究により、変形性膝関節症に関する研究を、モデル動物および細胞を用いて継続して実施している。特に、加水分解コラーゲン、グルコサミンやコンドロイチン硫酸の効果に関する研究を推進している。

#### 3.2.3 研究協力協定に基づく研究

本研究施設の研究目的である「動物の硬タンパク質とこれに関連する生体分子の基礎から応用にわたる動物資源利用の研究を総合的に発展させる」ために、研究領域を補完し拡充する目的で研究協力協定を結んでいる 3 研究機関との研究活動内容について平成 20 年度の概要を以下に記す。

（1）東京都立皮革技術センター：「皮革及び関連高分子利用分野の研究の充実とこの分野の学術及び科学技術の発展」のための研究協力

NEDO 大学発事業創出実用化開発費助成事業採択課題「皮革製造副産物の再利用に関する研究開発」において、クロムなめし革の裁断屑の再利用のための研究をスタートさせた。本事業は、特願 2005-28244「皮革改質剤」の実用化研究であり、都立皮革技術センター、㈱大阪化成品との共同出願である。本年度は、コラーゲンで鞣したコラーゲンレザーの評価のため、試験靴を作製し評価を行った。

（2）日本ハム株式会社：「食肉生産に伴う硬タンパク質資源の高度利用研究の充実とこの分野の学術及び科学技術の発展」のための研究協力

豚プラセンタ（Ⅲ型、Ⅳ型およびⅤ型コラーゲンを含む）摂取による作用を明らかにするためにいくつかの系で研究を開始している。今回は豚プラセンタエキスの美白効果（メラニン産生阻害活性）の検証を行っている。マウス B16 メラノーマ細胞に豚プラセンタエキス、Ⅲ型、Ⅳ型およびⅤ型コラーゲンの加水分解物を添加し、一定時間後に細胞中のメラニン産生量を測定した。現在、それらの作用メカニズムと効果本体についても解析中である。また、昨年度の成果であるエラスチンペプチドのマウス皮膚水分量向上作用を論文投稿した。

(3) 株式会社ニッピ:「マトリックスタンパク質の機能開発研究のより一層の充実とこの分野の学術及び科学技術の発展」のための研究協力

①ウマ腱の障害についての研究においてヒアルロン酸、コラーゲンの分解に関わる酵素の測定について、共同して行った。また当研究所で研究している、クラゲから抽出した癌細胞接着抑制物質の同定についてペプチドシーケンス、質量分析を共同して行っている。

②光老化モデルマウスに加水分解コラーゲンを投与し、その効果について検証した。紫外線照射により、皮膚水分量、および皮膚中のコラーゲン量が減少した。加水分解コラーゲンの投与により、皮膚水分量の改善、皮膚中のコラーゲン量の増加を確認し、このデータをもとに論文を投稿し、受理された。

### 3. 3 研究実績一覧

#### 3.3.1 硬蛋白質利用研究施設の研究資金

(1) 平成20年度 外部研究資金導入実績

(間接経費、オーバーヘッドを含む)

1, 科学研究費補助金	390 万円	
(基盤研究 C 2 件、基盤研究 B 分担 1 件)		
2, 産学連携研究費		
(共同研究費)	1,125 万円	(9 件)
(受託研究費)	412 万円	(2 件)
3, 奨学寄付金	717 万円	(8 件)
合計	2,644 万円	

(2) 平成19年度 硬蛋白質利用研究施設 研究資金総額

外部研究資金	2,644 万円
大学運営基盤経費	199 万円
連合大学院経費	27 万円
合計	2,870 万円

#### 3.3.2 基礎研究部門の研究実績一覧

##### 1. 学術論文 (7 報)

1) Ogura Y, Matsunaga Y, Nishiyama T, Amano S: Plasmin induces degradation and dysfunction of laminin 332 (laminin 5) and impaired assembly of basement membrane at the dermal-epidermal junction. Br J Dermatol. 159:49-60, 2008.

表皮と真皮を接合している基底膜は、皮膚の構造や機能維持に重要な働きをしている。MMPs 以外にもプラスミンが基底膜の分解に関与し、ラミニン 332 の $\alpha 3$ 鎖の G3 ドメインと $\beta 3$ 鎖の  $\square \square$ ドメインをフラグメント化する。前者は細胞接着、後者は VII 型コラーゲンとの結合に関与するので、プラスミンはラミニン 332 を分解し、基底膜構造形成を阻害し、表皮と真皮の結合に影響を及ぼすことを明らかにした。

2) Arai K, Nagashima Y, Takemoto T and Nishiyama T. Mechanical strain increases expression of type XII collagen in murine osteoblastic MC3T3-E1 cells. Cell Struct Funct.

33:203-210, 2008.

XII 型コラーゲンは骨において極めて優勢に発現する分子種であり、骨芽細胞株 MC3T3-E1 を張力負荷培養に供したところ、XII 型コラーゲン mRNA 発現が有意に上昇することを見出した。遺伝子解析の結果、XII 型コラーゲンの第 1 イントロン内に存在する AP-1 結合領域が、この張力依存性の発現制御に関わっていることを明らかにした。

3) Muguruma M, Arai K, Moto M, Nishimura J, Dewa Y, and Mitsumori K. Piperonyl butoxide activates c-Jun and ATF-2 in the hepatocytes of mice. Arch Toxicol. 82:749-753, 2008.

非遺伝毒性発癌物質で一種である piperonylbutoxide (PBO) のげっ歯類に対する肝発癌の分子メカニズムをスーパーシフトアッセイ並びにイムノブロットにより検索したところ、c-Jun 並びに ATF-2 の活性化の関与が示唆された。

4) Kuwano A, Hasegawa T, Arai K, Type VII and XVII collagen mRNA expressions in regenerated epidermal laminae in chronic equine laminitis. J Equine Sci, 19:103-107, 2008.

ウマの主要な運動器疾患である蹄葉炎の病態解析を行ったところ、VII 型コラーゲン mRNA の発現上昇並びに XVII 型コラーゲン mRNA の発現低下が観察された。これらの成分は基底膜領域の重要な構成分子であることから、蹄葉炎の病態は基底膜構造の不均一化に起因するものと考察された。

5) Chaturvedi G, Arai KY, Terranova PF, Roby KF. The Src tyrosine kinase pathway regulates thecal CYP17 expression and androstenedione secretion. Mol Cell Biochem 318:191-200, 2008.

細胞内シグナル伝達に関与しているチロシンキナーゼである Src が、卵巣莢膜細胞のステロイド合成酵素である CYP17 の発現とアンドロステンジオンの分泌を調節していることを明らかにした。

6) Kon H, Kishi H, Arai KY, Shinoda M, Watanabe G, Taya K. The effects of prolactin and gonadotropin on luteal function and morphology in the cyclic golden hamster. J Reprod Dev 54:418-423, 2008.

プロラクチンと性腺刺激ホルモンがハムスターの黄体機能と形態に与える影響を調べ、両者が黄体のアポトーシスを抑制していることを明らかにした。

7) Muguruma M, Kawai M, Dewa Y, Nishimura J, Saegusa Y, Yasuno H, Jin M, Matsumoto S, Takabatake M, Arai K, Mitsumori K. Threshold dose of piperonyl butoxide that induces reactive oxygen species-mediated hepatocarcinogenesis in rats. Arch Toxicol. 83:183-193, 2009.

活性酸素種依存性の肝発がんにおける非遺伝毒性発癌物質で一種である piperonylbutoxide (PBO) の投与量の閾値を調べたところ、肝病巣における胎盤型グルタチオン S-トランスフェラーゼの発現は 0.25%PBO 投与で認められた。

## 2. 著書、解説 (2 報)

1) 西山敏夫, 新井浩司: 老化・老年病研究のための動物実験ガイドブック pp247-253 アドスリー、2008 年 5 月

皮膚老化モデルマウス、特に光老化マウス実験、毛周期・発毛試験、創傷治癒実験について実験方法や解析方法を概説した。

2) 新井 克彦. ウマの腱組織を構成する分子. BTC ニュース. 72 : 11-14 (2008)

### 3. 特許、その他 (1件)

1) 新井克彦: 細胞接着阻害活性を有するクラゲ抽出画分 (特願 2008-182284)

### 4. 学会発表 (7件)

1) 工藤千香子、新井浩司、西山敏夫: マウス皮膚における細胞外マトリックス遺伝子発現の成長に伴う変化

(第 40 回日本結合組織学会学術大会・第 55 回マトリックス研究会大会、東京、平成 20 年 5 月 29 日～31 日)

マウス皮膚における細胞外マトリックス遺伝子の発現変化を調べ、マウス皮膚では成長に伴い III 型、IV 型、V 型コラーゲンの遺伝子が減少すること等を明らかにした。

2) 新井浩司、工藤千香子、土屋博之、佐藤安訓、近藤嘉高、野村義宏、石神昭人、西山敏夫: ビタミン C 欠乏は皮膚のコラーゲン含量を減少させる

(第 40 回日本結合組織学会学術大会・第 55 回マトリックス研究会大会、東京、平成 20 年 5 月 29 日～31 日)

ビタミン C を合成できない老化指標蛋白質 (SMP30) ノックアウトマウスを用い、ビタミン C 欠乏がマウスの皮膚に与える影響を調べた。その結果、マウス皮膚ではビタミン C の欠乏により、皮膚コラーゲン含量の低下と表皮の角化異常が観察され、さらにビタミン C 欠乏、過剰いずれのマウスでも毛周期の異常が観察された。

3) 桂田樹明、笠嶋快周、桑野睦敏、田嶋義男、服部俊治、新井克彦: ウマ腱細胞の発現するヒアルロニダーゼの特性について

(第 146 回日本獣医学会、宮崎大学、宮崎、平成 20 年 9 月 24 日)

ウマ浅指屈腱炎組織からの抽出液中にコラーゲナーゼおよびゼラチナーゼに加えヒアルロニダーゼ活性が検出された。このヒアルロニダーゼの特性を明らかにするため、ヒアルロン酸ザイモグラフィ、in situ ザイモグラフィ並びに培養腱細胞において発現するヒアルロニダーゼ分子種について検討を行った。

4) 新井克彦、山本佳世、宮本泰典: TNF $\alpha$  依存性のイヌ MMP-9 遺伝子発現を制御する転写因子について

(第 146 回日本獣医学会、宮崎大学、宮崎、平成 20 年 9 月 24 日)

イヌ腎由来 MDCK 細胞では TNF $\alpha$  濃度依存性に MMP-9 の酵素活性並びに mRNA レベルの上昇が観察されたが、この作用は NF $\kappa$ B (p65)、変異型 I $\kappa$ B および変異型 Stat1 の安定発現株では抑制されたことから、MDCK 細胞株において TNF $\alpha$  依存性の MMP-9 遺伝子発現は NF $\kappa$ B により抑制的に制御されていることが明らかとなった。

5) 西山敏夫: 三次元培養皮膚モデルのバイオアッセイ系としての応用

(第 21 回日本動物代替法学会、埼玉、平成 20 年 11 月 13、14 日)

「代替臓器の開発と代替試験法」のシンポジウムでの発表。収縮コラーゲングル上に表皮細胞を重層培養する三次元培養ヒト皮膚モデルは生体皮膚に類似している培養系である。この系を生化学的、薬理的、形態学的、細胞生物学的研究のバイオアッセイ系として応用している我々の最近の研究例を紹介した。

6) 桑野睦敏、諫山太郎、田中昇、富田篤志、吉原英留、田嶋義男、大瀬摩利子、丹羽秀和、新井克彦: ケラチナーゼ産生細菌が病態の悪化に関与した蟻洞症例 (1 例) の一考察

(第 50 回競走馬に関する調査研究発表会、平成 20 年 12 月 1 日)

ウマ蹄病の一つである白線裂型蟻洞の病理組織から *Brevibacterium* 属細菌が分離された。菌体抽出液をケラチン・ザイモグラフィにて解析したところ、分子量約 14 kDa のケラチナーゼの産生が検出された。本菌は好気性であるため角質内深くには侵入できないが、ある種のケラチナーゼを産生することで角質を脆弱にできたと推察された。

7) 土屋博之、伊藤嘉奈子、新井浩司、安達栄治郎、西山敏夫：三次元培養ヒト皮膚モデルの細胞機能と構造形成に及ぼす GSK-3 阻害剤の影響

(第 31 回日本分子生物学会年会・第 81 回日本生化学会大会合同大会、神戸、平成 20 年 12 月 9 日～12 日)

Wnt/ $\beta$ -catenin シグナルが皮膚の細胞活性や構造形成に及ぼす影響を三次元培養ヒト皮膚モデル系で検討した。このシグナルを促進する GSK-3 阻害剤 (BI0) は、増殖を促進し、基底膜成分の合成、分泌を継続的に促進している可能性が示唆された。

## 5. 講演、セミナーなど (1 件)

1) 西山敏夫：コラーゲンの科学：生体における役割とその有効利用

(食品膜・分離技術研究会 第 20 回秋季研究例会、川口、平成 20 年 11 月 7 日)

皮膚の構造と機能を保つコラーゲンの役割を中心にコラーゲンの機能を型別に紹介し、これらコラーゲンの化粧品、機能性食品やバイオマテリアルとしての活用について解説した。

## 6. 学会役員・委員、外部機関の委員など

西山敏夫：日本研究皮膚科学会 (評議員)、日本結合組織学会 (評議員)、マトリックス研究会 (運営委員)、日本化粧品学会 (学術委員)、国際化粧品技術者会 (Award 委員)、JST シーズ発掘試験査読評価委員

新井克彦：日本獣医学会 (評議員)、日本結合組織学会 (評議員)、日本再生医療学会 (評議員)

## 7. 学術論文審査

新井克彦：British Journal of Cancer 論文審査 1 件

新井浩司：Domestic Animal Endocrinology 論文審査 3 件

### 3.3.3 皮革研究部門の研究業績一覧

#### 1. 学術論文 (2 報)

[*in press*]

1) Tanaka M, Koyama Y, Nomura Y: Effects of collagen peptide ingestion on UV-B induced skin damage. Biosci. Biotechnol. Biochem. in press

紫外線照射したヘアレスマウスに対し、加水分解コラーゲンを投与することで、皮膚状態が改善できたことを報告した。

2) Nomura Y, Ishii Y, Takahashi K: Control of collagen molecular assembly with anionic polysaccharides. Biosci. Biotechnol. Biochem. in press

I 型コラーゲンの再線維化を多糖で行うことで、その速度と熱力学的熱挙動を変化させることが可能であることを報告した。



## 2. 著書、解説（3報）

- 1) 野村義宏： マリンコラーゲンの製造方法とその摂取効果

（バイオサイエンスとインダストリー，66，191-195，2008）

海洋性コラーゲンの製造方法および摂取することでの効果に関する研究に関して総説をまとめた。

- 2) 野村義宏，渡部睦人： コラーゲンの基礎と運動器疾患への効果

（グルコサミン研究4，52-56，2008）

コラーゲンの定義や構造的特徴、そして骨粗鬆症、膝変形性関節症に代表される運動器疾患に関するコラーゲンの効果についてまとめた。

- 3) 野村義宏： コンドロイチン硫酸

（臨床透析，24，1799-1802，2008）

機能性食品としてのコンドロイチン硫酸に関して解説し、その効果に関する研究について紹介した。

## 3. 特許、その他（2件）

- 1) 野村義宏，児島，菩提司： 特願 2008-285821 「ペプチドキレート含有肥料」

革廃棄物を溶解し、この加水分解コラーゲンに肥料に必要な無機物をキレートさせることにより、新たな肥料を開発し、特許出願した。

- 2) 野村義宏，北浦敏彦，高橋孝徳： 特願 2008-315847 「羽毛成形体の製造方法」

鶏の羽根は産業廃棄物として処理されることが多く、その減量化のために成形体を製造することが可能となり、特許出願した。

## 4. 学会発表（9件）

- 1) 村澤知佳子，野村義宏，渡部睦人，河田絃史： 変形性関節症へのコンドロイチン硫酸の効果

（日本農芸化学会 2008年3月29日 名城大学）

コンドロイチン硫酸の機能に関する研究報告を行った。

- 2) 田中美登里，首藤典正，野村義宏： ヌクレオプロテインによる光老化マウス皮膚改善効果

（日本農芸化学会 2008年3月30日 名城大学）

光老化モデルマウスへヌクレオプロテインを投与することで、皮膚水分量の改善が認められたことを報告した。

- 3) 栗田奈津子，野村義宏，門馬隆，長澤宣裕： スープの味の評価方法の確立

（日本農芸化学会 2008年3月30日 名城大学）

コンソメチキンスープの味を科学的に分析する方法を提案した。

- 4) NOMURA Y，WATANABE M，ISHII Y and TAKAHASHI K； Control of Collagen Molecular Assembly with Glycosaminoglycans and Anionic Polysaccharides

（2008年4月2日 メルボルン）

コラーゲンの線維形成を制御するために、多糖が有効であることを報告した。

- 5) Nomura Y： 光老化モデルマウスにおけるグルコサミン塩酸塩と N-アセチルグルコサミンの皮膚状態改善効果の違い

（2008年4月24日 ジャカルタ）

光老化モデルマウスを用いて、2種類のグルコサミンの皮膚改善効果を検証した。その結

果、グルコサミン塩酸塩は皮膚水分量の改善に効果を示し、N-アセチルグルコサミンは皺状態改善に効果を示した。

6) 野村義宏、村澤知佳子、渡部睦人：変形性膝関節症におけるコンドロイチン硫酸の効果  
(日本結合組織学会 2008年5月30日)

コンドロイチン硫酸に関する動物および細胞を用いた研究を纏め、報告した。

7) 野村義宏、村澤知佳子、渡部睦人、金子和夫；変形性膝関節症におけるコンドロイチン硫酸の効果

(日仏整形外科学会 2008年9月27日 東京 都市センターホール)

変形性膝関節症モデルマウスおよびウサギ滑膜細胞に対するコンドロイチン硫酸の効果に関して研究報告を行った。

8) 野村義宏、渡部睦人、河田紘史；変形性関節症におけるコラーゲンの効果

(骨代謝学会 2008年10月29日)

変形性膝関節症モデルマウスおよび滑膜細胞に対して、加水分解コラーゲンが及ぼす効果に関して報告を行った。

9) 小池朋、佐藤憲一、渡部睦人、野村義宏、川口麻以子、氷見敏行：卵巣摘出ラットに対するサメ肉投与の影響

(骨代謝学会 2008年10月29日)

骨粗鬆症モデルに対するさめ肉の効果に関して報告を行った。

## 5. 講演、セミナーなど (3件)

1) 野村義宏：グルコサミン

(株甲陽ケミカル 2008年9月2日 (株甲陽ケミカル境港研究所セミナー室))

グルコサミン投与による肌状態改善効果に関して講演した。

2) 野村義宏：ケラチンの有効利用 (硬蛋白質利用研究施設公開セミナー、都立皮革技術センター、平成20年10月24日)

ケラチンの基礎的な説明から、その可溶化方法、および利用方法に関する概説を行った。また、皮革研究部門の羽毛から開発した化粧品原料‘ケラタイト’の紹介も行った。

3) 野村義宏：水産物のゼロエミッション

(水産油脂懇談会 2008年11月26日 水産油脂協会会議室)

マレーシアの水産缶詰工場のゼロエミッションプロジェクトを紹介し、併せて機能性食品としてのコラーゲンの食理機能に関して紹介した。

## 6. 学会役員・委員、外部機関の委員など

野村義宏：(財)日本皮革研究所 理事、グルコサミン研究会 幹事、(社)日本畜産学会 代議員；関東畜産学会 評議員、(社)日本農芸化学会・産学官学術交流会・第3期産学官若手交流会メンバー

## 7. 学術論文審査

野村義宏：Biosci. Biotechnol. Biochem. 2 報

野村義宏：生物工学会誌, 1 報

### 3.3.4 東京都立皮革技術センターとの研究協力協定に基づく研究実績

#### 1. 学術論文 (5 報)

1) Nakajima, K., Sato, M., Hattori, M., Yoshida, T. Yoshimura, K. Takahashi, K.: Soft Textural and Emulsifiable Gelatin Formed by Conjugating with Fatty-Acrylated Saccharaide. Biosci. Biotechnol. Biochem. 72, 292-302, 2008

骨質ゼラチン(OG)と低分子量骨質ゼラチン(LOG)を, スクロース・ステアリン酸ジエステルの加水分解により調整したグルコース/フラクトース・ステアリン酸モノエステル(GE/FE)と Maillard 反応により結合し, その物理的性状を改良した。(GE/FE-OG または GE/FE-LOG の)各結合物のモル比は約 1:1 で, 結合により等電点が低下する結果になった。GE/FE-OG ゲルは OG ゲルよりもゲル化の初期および後期の両方で低目の貯蔵弾性率, 溶融温度およびエンタルピー変化を示し, 各ゲルは pH7.0 よりも pH3.0 で若干低目の特性を示した。この結合により優れた乳化性能が得られ, 特に GE/FE-LOG は酸性の pH 範囲, NaCl の存在下および広い温度範囲で著しく高目の乳化性能を示した。従って, GE/FE との結合は, 風合いが軟らかく, 溶融が容易で, 乳化性能の良い新しいタイプのゼラチンを得るのに効果があることが期待できる。

2) Okada, H., Maeda, T., Hattori, M. Yoshida, T, Yoshimura, K., and Takahashi, K.: Polymerized Structure and Improved Physical and Biochemical Material Properties of Carboxymethyl Dextran-Conjugated Collagen, Biosci. Biotechnol. Biochem. 72, 1438-1447, 2008.

臭化シアンを用いて, ペプシン可溶化コラーゲン(PSC)とカルボキシメチルデキストラン(CMD)を, 改善された物理性, 生理性, および細胞親和性を持った PSC-CMD 薄膜を得るために結合した。結合は SDS-PAGE における  $\alpha$ -および  $\beta$ -サブユニット鎖および重合バンドの消失, および等電点の 3.2 への低下によって確認した。PSC-CMD は 6 PSC と 228 CMD 分子を持った大重合構造を示した。PSC-CMD は, 水易溶解性で, 整った構造が少なく特徴的な形態の形状の基質を再構成し, 血小板凝縮誘導能を失った。紫外線照射によって架橋した PSC-CMD 薄膜は減少した溶解性, 中間的な水蒸気透過性, および増加した柔軟性を示した。PSC-CMD 皮膜は, 良い細胞付着および繊維芽細胞と血管内皮細胞の増殖を示した。

3) 吉村圭司, 角田由美子, 中島 健: 非クロム甲革を用いた紳士靴の快適性, 皮革科学, 54, 40-46, 2008.

非クロム鞣し牛革とクロム鞣し牛革を甲革として製造した紳士靴について, 健康な成人男子 7 名を被験者として標準環境下で着用試験を行い, 靴着用時の快適性について検討した。着用試験による靴内の温湿度特性については, 非クロム靴はクロム靴よりも湿度を低く保つ傾向が認められた。熱流量は, 非クロム靴がクロム靴よりもやや多くなる傾向が認められた。非クロム靴の表面温度は, 安静時においてクロム靴よりもやや高い傾向が認められた。非クロム靴の着用感の評価は, クロム靴よりも温冷感, 湿潤感, 発汗状態, 不快感ともに良好であり, 非クロム靴の快適性を示していた。以上の結果から, 本実験で用いた非クロム靴はクロム靴よりも靴内を快適に保つものと考えられる。

4) 砂原正明, 岡野良夫, 吉村圭司: 非硫化物系脱毛促進剤の効果, 皮革科学, 54, 48-54, 2008.

豚革製造における脱毛排水のヨウ素消費量を削減するために, TFL 社の非硫化物系脱毛促進剤 ERHAVIT AF と ERHAVIT EF の効果を検討した。その結果, 原料皮重量に対して ERHAVIT EF

1.0%と硫化ナトリウム 1.5%を使用すると、硫化ナトリウム 3.0%を使用する通常法と同じ脱毛効果が得られ、脱毛排水中のヨウ素消費量も低減することがわかった。また、本法で得られた豚革とコントロール革の間に大きな品質の差は見られなかった。

5) 岡野良夫, 砂原正明, 吉村圭司: pH 調整と曝気による脱毛排水のヨウ素消費量低減効果, 皮革科学, 54, 98-102, 2008.

豚革工場から採取した豚毛排水を試料とし、硫酸を加え pH を低下させてから曝気を行い、ヨウ素消費量を効率的に低減する計報を検討した。曝気処理は一次処理方法としては有効な方法であった。pH が中性から酸性領域で曝気することにより、排水のヨウ素消費量は約 90% 低下した。pH を 7~6.5 に低下させると、浮遊固形物が生じ回収可能であった。この処理により、脱毛排水のヨウ素消費量はおおよそ 70~80% 減少し、さらに 4 時間の曝気を行うことにより約 90% が減少した。ただし、pH 調整時及び曝気処理時に最大 2500ppm を超える硫化水素ガスが発生した。本法を行うには強力な換気装置と硫化水素ガス吸収装置及びそれらの綿密な管理が必要である。

## 2. 事業所報告 (5 報)

1) 吉村圭司, 阿部 聡, 野村義宏: コラーゲンの皮革改質剤としての利用 1) コラーゲン加水分解物の皮物性への効果, 東京都立皮革技術センター平成 19 年度研究報告書, 1-3, 2008.

皮革には天然物に起因する品質の不均一性が存在し、個体差、部位差が避けられない。本研究は、コラーゲン加水分解物を利用し、強度向上、細かな傷の補修、風合いの向上を図ることを目的とした。羊ウエットブルーに対して、コラーゲン加水分解物を再鞣工程で使用し、その物性に与える影響を検討した。コラーゲン加水分解物の使用により、引張強さ、引裂強さの増加が認められた。

2) 砂原正明, 岡野良夫, 吉村圭司, 森本直樹: 皮革廃棄物および排水処理汚泥の資源化利用 2) シェービング屑, 未仕上げトリミング屑, 排水処理汚泥のメタン発酵特性, 東京都立皮革技術センター平成 19 年度研究報告書, 4-9, 2008.

皮革廃棄物 (シェービング屑と未仕上げトリミング屑) 及び排水処理汚泥を試料とし、前処理法、効率的なメタン発酵条件を実験室規模で検討した。シェービング屑と未仕上げトリミング屑の場合、投与有機物当たりおおよそ 100 L/kg のバイオガス (メタン約 60%、二酸化炭素約 25%) が得られた。排水処理汚泥から発生するバイオガス量は微量であった。シェービング屑と未仕上げトリミング屑の場合、最適な条件は 37°C (中温) で、1 日当たりの有機物投与量は 0.67 kg/m<sup>3</sup> であった。この際の、有機物消化率は約 50% であった。メタン発酵の進行とともに生成するアンモニア態窒素がメタン発酵抑制因子になるため、処理効率を上げるためには C/N 比が高い材料、例えば生ごみ等との組み合わせが一案として考えられる。

3) 岡野良夫, 吉村圭司: 家具用豚革の製造開発に関する研究(1), 東京都立皮革技術センター平成 19 年度研究報告書, 10-13, 2008.

ピッグスキンの新規用途開発として、家具用革の製造開発を行った。非クロム鞣しをベースに、新技術を組み合わせて製造したところ、豚革特有の柔らかさを持つ革を開発することができた。物理強度や染色堅ろう性にも問題はなく、ソファーとしての製造や使用にも十分に耐えるものであった。

4) 黒田良彦, 富永真理子, 吉村圭司, 角田由美子: 革の特性 革の水分と熱的性質について,

東京都立皮革技術センター平成 19 年度研究報告書, 14-19, 2008.

本研究では人が革を靴や衣料品として身に纏った時に感じる風合いを明らかにするために、革と繊維の素材単体での特性解析を定量的に検討した。その結果、革素材の中でも豚裏革は、吸湿した際の発熱量は最も大きな値になり、他畜種の革素材と比較しても倍以上の値となり優れた吸湿発熱性を表した。水分特性については、吸放湿量ともに大きな値で、吸放湿速度も革素材は繊維素材と比較して大きな値を示した。熱特性では、保温性に関しては豚裏革が高い値を示し、熱を逃しにくい性質を定量的に明らかにした。熱伝導率は、豚裏革の熱伝導率が高く、熱を伝えやすいことを表していた。接触冷温感の値は革素材全体の試料で高い数値になり、特に豚裏革の 2 点は他の素材より高い測定結果となり「冷たい」と感じる熱指標が高いことがわかった。

5) 高瀬和弥, 鈴木興輝, 吉村圭司: 未利用ケラチンの有効利用 微生物による分解方法の検討について, 東京都立皮革技術センター平成 19 年度研究報告書, 20-25, 2008.

ケラチンの有効利用を促進することを目的に、獣毛を酵素的に分解する方法を検討した。本研究では検討例の乏しいブタ毛の分解に焦点を当てた。この検討をするに際し、土壌中からブタ毛を分解する微生物を単離したところ、数種類が発見された。その中でも最も効率的にブタ毛を分解する微生物を対象に、分解方法や分解条件の最適化を検討したところ、最高で約 70%の分解率を得ることに成功した。ここで調製されたブタ毛の分解物はある種の生理活性を有することが示唆されており、今後、化粧品等への応用が期待される。

### 3. 学会発表 (4 件)

1) 高瀬和弥, 鈴木興輝, 吉村圭司: 酵素によるケラチン分解方法の検討(第 54 回皮革研究発表会, 2008. 5. 20)

ブタ毛を含めた獣毛は、物理的、化学的に極めて安定しており、加工性に乏しいことから用途が限られてきた。その用途拡大のためにブタ毛を酵素的に分解する方法を検討し、新製品の開発に結びつけることを目的として検討した。当センターで分離したケラチン分解菌は、形態観察や DNA 塩基配列解析の結果から、白癬菌の一種であることが確認された。培養後のブタ毛粉砕物を 2mm メッシュフィルターでろ過することで得られた分解物の分解率は約 70%であった。分解物の内訳は 50%が不溶性、20%が可溶性であった。これは *Arthroderma* 属、*Trichiphyton* 属による可溶化率が各 11%、4%であったことから、本ケラチン分解菌は効率的にケラチンを分解することが確認された。可溶化物の分子量は、20~100kDa で、この範囲内に数本のバンドが確認された。また、ケラチンザイモグラフィの結果、約 200kDa のサイズに分解活性が確認された。ケラチン分解活性を有するタンパク質の分離・精製は今後の課題である。

2) 岡野良夫, 吉村圭司: ピッグスキンによる家具用革の製造(第 54 回皮革研究発表会, 2008. 5. 20)

従来大型の使用には不向きとされていた豚革から家具用革を製造し、ソファの試作を試みた結果を報告した。クロム含有量は全ての試料において検出されなかった。しかし、溶出ホルムアルデヒドが 130ppm 程度検出された。これは、鞣し剤として使用した合成タンニンに由来するもの及び仕上げ剤に含まれるものと考えられる。Td は、いずれの場合でも約 78℃とタンニン鞣し革としては良好な数値であった。厚さは JIS 部位の平均 1.0mm、JIS 部位以外の平均 1.0mm とほぼ均一の厚さを持った革であった。また、引張強さや引裂強さに関しても、

JIS 部位と JIS 部位以外では、大きな差は認められなかった。以上の結果、豚革一枚の試験結果からは、家具の表材としての使用に十分耐え得るものであると考えられる。

3) 富永真理子, 黒田良彦, 吉村圭司, 角田由美子: 革の水分と熱的性質について (第 54 回皮革研究発表会, 2008. 5. 20)

革は靴や衣料に多く用いられているが、着用時の快適性は感覚的に評価されていることが多く、科学的に解明されている要素は少ない。そこで、本研究では、快適性に大きな影響を及ぼすと考えられる水分及び熱に関与した特性を定量的に明らかにした結果を報告した。吸水度はポリエステル (スエード調人工皮革) が最も高く、豚裏革の約 3 倍の値を示した。吸湿度は全般的に皮革試料が他試料よりも高い値を示し、特に豚裏革が高い値となった。通気性の結果、羊毛が豚裏革の 150 倍以上、ポリエステルが豚裏革の 20 倍以上の通気量であった。保温性は、発汗を想定したウェット法において、合成皮革が他試料の約 2 倍程度の保温率を示した。熱伝導率は豚裏革が最も高く、羊毛が最も低い値を示した。接触冷温感は豚裏革 2 種類と合成皮革がその他の試料よりも約 2 倍程度高かった。熱分析により吸湿率と吸湿発熱量を求めた結果、吸湿率が大きい試料ほど、発熱量も高くなる傾向が見られた。

4) 寺嶋真理子, 中島健, 吉村圭司: ハイヒールの形状がヒール取付強さに及ぼす影響, (第 54 回皮革研究発表会, 2008. 5. 20)

市場には様々なデザインの婦人靴が販売されており、ヒールの形状も多様である。最近では、細く、高いヒールが流行し、それらの中には、ヒール取付強さが劣るものがあり、ヒール取れの事故が発生している。リコールになったものもあり、ヒール取付強さを改善し、事故を減らすことが緊急の課題となっている。一方、皮革技術センター台東支所では、ISO 22650 に基づきヒール取付強さの試験を行っているが、最近では納入時に製品の性能を証明する試験結果の添付を必要とされる場合が多く、ヒール取付強さの試験依頼が急増している。本研究では、台東支所に持ち込まれた試料靴の試験結果を分析し、ヒール高さ、まくりの有無、釘の長さ等がヒール取付強さに及ぼす影響を検討した結果を報告した。

### 3.3.5 日本ハム株式会社との研究協力協定に基づく研究実績

#### 1. 学術論文(12 報)

1) A. Saiga, K. Iwai, T. Hayakawa, Y. Takahata, S. Kitamura, T. Nishimura, and F. Morimatsu: Angiotensin I-converting enzyme-inhibitory peptides obtained from chicken collagen hydrolysate. *J. Agric. Food Chem.* 56: 9586-9591, 2008.

鶏足から抽出したコラーゲン加水分解物は ACE 阻害活性を有しており、そのペプチドを単離し構造解析した結果、GAXGLXGP 配列をもつオクタペプチドであった。また、このペプチドを含む画分を高血圧自然発症ラットに単回又は 4 週間長期投与を行ったところ血圧低下又は血圧上昇抑制作用が認められた。

2) 岩井浩二、雑賀 (江草) 愛、早川徹、清水宗茂、高畑能久、森松文毅: 高血圧自然発症ラットにおける鶏コラーゲン由来オクタペプチドの血圧降下作用. 日本食品科学工学会誌、55 (12) : 602-605、2008.

これまでの検討から鶏コラーゲン由来オクタペプチド (GAXGLXGP) を含む画分が降圧作用を有することが示されている。今回、合成したオクタペプチドを用いて消化管酵素耐性および高血圧自然発症ラットに対する降圧作用を検討した。オクタペプチドは消化管酵素に強い耐性を有し単回投与による降圧作用を示した。

3) 河口友美、大森丘、早川徹、高畑能久、森松文毅、梶本佳孝: 鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) を配合した乳酸菌飲料の軽症高血圧者に対する降圧作用の検討. 日本臨床栄養学会雑誌、29 (4) : 414-424、2008.

ACE 阻害活性を有する鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) について軽症高血圧者を対象に降圧作用を示す有効摂取量を検討した。C-COP を 1.4g (低用量)、2.9g (中用量) 4.4g (高用量) 配合した乳酸菌飲料およびプラセボを 71 名の被験者に 4 週間摂取させる二重盲検法で試験を行った結果、2.9g 以上が有効摂取量であると考察された。

4) 河口友美、大森丘、早川徹、高畑能久、前山佳昭、梶本佳孝、北風政史、森松文毅: 鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) を配合した乳酸菌飲料による軽症高血圧者および正常高値血圧者に対する降圧作用と安全性の検討. 薬理と治療、36 (6) : 561-575、2008.

鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) 2.9g/本を配合した乳酸菌飲料について軽症高血圧者および正常高値血圧者を対象に有効性と安全性を検討した。試験飲料およびプラセボを 120 名の被験者に 12 週間摂取させる二重盲検法で試験を行った結果、収縮期血圧において有意な低下が示され、臨床上の有害事象および検査値の異常は認められなかった。

5) 河口友美、大森丘、早川徹、高畑能久、前山佳昭、梶本佳孝、森松文毅: 鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) を配合した乳酸菌飲料の過剰摂取時における安全性. 薬理と治療、36 (6) : 549-559、2008.

鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) 2.9g/本を配合した乳酸菌飲料について軽症高血圧者、正常高値血圧者および正常血圧者を対象に安全性を検討した。通常摂取量の 3 倍量の試験飲料およびプラセボを 48 名の被験者に 4 週間摂取させる二重盲検法で試験を行った結果、両群共に臨床上の有害事象および検査値の異常は認められなかった。

6) 河口友美、大森丘、清水宗茂、高畑能久、前山佳昭、梶本佳孝、森松文毅: 鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) を配合した乳酸菌飲料による正常高値血圧者に対する降圧作用のサブグループ解析. 薬理と治療、36 (10) : 911-918、2008.

鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) 2.9g/本を配合した乳酸菌飲料について正常高値血圧者を対象に有効性と安全性を再評価するため、正常高値血圧者に相当する 80 名の被験者データのサブグループ解析を行った。その結果、収縮期血圧において有意な低下が示され、臨床上の有害事象および検査値の異常は認められなかった。

7) Y. Shigemura, K. Iwai, F. Morimatsu, T. Iwamoto, T. Mori, C. Oda, T. Taira, E. Y. Park, Y. Nakamura, and K. Sato: Effect of prolyl-hydroxyproline (Pro-Hyp), a food-derived collagen peptide in human blood, on growth of fibroblasts from mouse skin. *J. Agric. Food Chem.* 57: 444-449, 2009.

マウス腹部から採取した皮膚を直径 3mm の断片とし、Pro-Hyp を添加した培養液で培養し皮膚から遊走する線維芽細胞数を調べた。その結果、Pro-Hyp 添加により遊走したマウス線維芽細胞の数が増加し Pro-Hyp が走化性に影響を与えることが示された。

8) Y. Mizobe, D. Oikawa, S. Tsuyama, Y. Akimoto, K. Hamasu, E. Onitsuka, M. Sato, Y. Takahata, F. Morimatsu, and M. Furuse: mRNA expression of lysyl oxidase and matrix metalloproteinase-12 in mouse skin. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 72: 3067-3070, 2008.

エラスチン生合成における明暗周期と性差に関する基礎的知見を得るため、雌雄マウスから皮膚を採取しエラスチン合成酵素 LOX および分解酵素 MMP-12 の mRNA 発現量を検討した。

LOX は雌より雄の発現量が高く MMP-12 は明期より暗期の発現量が低かった。

9) H. Guo, A. Egusa, K. Iwai, M. Yonekura, Y. Takahata, and F. Morimatsu: Royal jelly peptides inhibit lipid peroxidation in vitro and in vivo. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 54: 191-195, 2008.

ローヤルゼリー水溶性蛋白質由来ペプチドはヒドロキシルラジカル消去能をもつ。これを 5 週間摂取させたラットでは血中脂質過酸化レベルが有意に低下したことから、ローヤルゼリーペプチドは生体内で生じたヒドロキシルラジカルによる過酸化脂質の増加を抑制することが示唆された。

10) N. Morishita, K. Kamiya, T. Matsumoto, S. Sakai, R. Teshima, A. Urisu, T. Moriyama, T. Ogawa, H. Akiyama, and F. Morimatsu: Reliabile enzyme-linked immunosorbent assay for the determination of soybean proteins in processed foods. *J. Agric. Food Chem.* 56: 6818-6824, 2008.

大豆アレルギー患者は多く症状も重篤であるため加工食品中に含まれる大豆を高感度に検出できる検査法が求められている。今回、開発したサンドイッチ ELISA 法によるキットは感度、特異性に優れており日本のガイドライン基準を満たしていた。

11) Y. Takahagi, Y. Nishiyama, S. Toki, T. Yonekita, F. Morimatsu, and H. Murakami: Genotypic change of porcine circovirus type 2 on Japanese pig farms as revealed by restriction fragment length polymorphism analysis. *J. Vet. Med. Sci.* 70(6): 603-606, 2008.

国内 10 箇所の豚生産農場において豚呼吸器病原因であるサーコウイルス (PCV2) の遺伝子型を独自で開発した PCV2 型別法 (RFLP 法) により調査した。その結果、PCV2 は少なくとも 5 種類の遺伝子型に分類できることが確認された。

12) S. Toki, S. Kagaya, M. Shinohara, H. Wakiguchi, T. Matsumoto, Y. Takahata, F. Morimatsu, H. Saito, K. Matsumoto: *Lactobacillus rhamnosus* GG and *Lactobacillus casei* suppress *escherichia coli*-induced chemokine expression in intestinal epithelial cells. *Int. Arch. Allergy Immunol.* 148: 45-58, 2009.

培養したヒト腸管上皮細胞に大腸菌を接触させると炎症性のケモカインが誘導されるが、*Lactobacillus rhamnosus* GG と *Lactobacillus casei* はケモカイン誘導を抑制することが確認された。このことは乳酸菌の抗アレルギー作用メカニズムの一つと考えられる。

## 2. 著書・解説 (1 報)

1) 神谷尚徳、松本貴之、森松文毅: 食物アレルギー工程管理の現状. 食品と開発, 43: 7-9, 2008.

アレルギー表示制度と通知法の公表に伴い、多くの食品企業が適正な表示を行うことに重点をおき、製造記録や原材料の試験成績の確認、最終製品の検査などの対策を講じている。しかし、加工食品において特定原材料 (アレルゲン) のコンタミネーションを制御することは容易ではなく、食物アレルギー事故が発生する主な要因となっている。そのため、製品の工程管理として特定原材料の工場内での飛散状況や製造ラインの洗浄度をふき取り検査でモニタリングすることが重要であり、簡易迅速検査キット「FASTKIT イムノクロマトシリース」を用いた工程管理のポイントを解説した。

## 3. 学会発表 (23 件)



1) 重村泰毅、岩井浩二、森松文毅、岩本顕聰、森俊雄、尾田千佳子、平敏夫、朴恩榮、中村考志、佐藤健司：食事由来コラーゲンペプチド Pro-Hyp のマウス皮膚繊維芽細胞増殖への影響

(第 62 回日本栄養・食糧学会、女子栄養大学、埼玉、20 年 5 月 2-4 日)

鶏由来コラーゲンペプチドを経口摂取したときヒト血中に移行する Pro-Hyp は、生体内に近いコラーゲングル上でマウス皮膚繊維芽細胞の増殖を促進することが明らかとなった。

2) 河口友美、早川徹、大森丘、高畑能久、森松文毅、梶本佳孝：鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) を配合した乳酸菌飲料の軽症高血圧者に対する効果

(第 62 回日本栄養・食糧学会、女子栄養大学、埼玉、20 年 5 月 2-4 日)

鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) を配合した乳酸菌飲料の軽症高血圧者に対する降圧作用が確認され、安全性に問題がないことが明らかとなった。

3) 沖浦智紀、大石泰之、神尾美智子、松本一郎、阿部啓子、森松文毅、石原昭彦：老年性骨粗しょう症モデルマウスを用いた鶏由来コラーゲン加水分解物の骨密度および筋機能改善効果の検証

(第 62 回日本栄養・食糧学会、女子栄養大学、埼玉、20 年 5 月 2-4 日)

コラーゲン摂取が高齢期の老年性骨粗しょう症モデルマウスにおいて皮質骨密度の増加と筋機能の改善に効果的であることが示唆された。

4) 神尾美智子、鬼塚英一郎、早川徹、佐藤三佳子、高畑能久、森松文毅、佐藤雄二：豚由来エラスチンペプチドの長期摂取が皮膚に及ぼす影響

(第 62 回日本栄養・食糧学会、女子栄養大学、埼玉、20 年 5 月 2-4 日)

中高齢者において豚エラスチンペプチドの長期摂取は、顔面皮膚粘弾性の改善に有効であり、しわの抑制に寄与する可能性が示唆された。

5) 伊東亜衣、早川徹、雑賀愛、河口友美、清水宗茂、大森丘、高畑能久、森松文毅、西村敏英：鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) による eNOS 活性化作用

(第 62 回日本栄養・食糧学会、女子栄養大学、埼玉、20 年 5 月 2-4 日)

鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) のヒト血管内皮細胞における eNOS 活性化に寄与している効果本体はオクタペプチド (GAXGLXGP) であることが明らかとなった。

6) 清水宗茂、早川徹、河口友美、雑賀愛、大森丘、高畑能久、森松文毅：鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) の安全性について

(第 62 回日本栄養・食糧学会、女子栄養大学、埼玉、20 年 5 月 2-4 日)

げっ歯類の単回投与毒性試験、反復投与毒性試験、細菌を用いた変異原性試験およびヒトにおける過剰摂取試験の結果から鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) は極めて安全性が高い機能性食品素材であることが示された。

7) 河口友美、清水宗茂、大森丘、高畑能久、前山佳昭、梶本佳孝、森松文毅：鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) 配合飲料の血圧が高めの方に対する降圧効果および血管機能への影響

(第 15 回日本未病システム学会、お茶の水女子大学、東京、20 年 11 月 1-2 日)

鶏コラーゲン加水分解物 (C-COP) を配合した乳酸菌飲料は、血圧が高めの方に対して血圧低下を促し、さらに血管を柔軟に保つ可能性がある安全な食品であることが示唆された。

(他 16 件の学会発表)

### 3.3.5 株式会社ニッピとの研究協力協定に基づく研究実績

#### 1. 学術論文 (1 報)

Fujisaki, H., Adachi, E and Hattori S., Keratinocyte differentiation and proliferation are regulated by adhesion to the three-dimensional meshwork structure of type IV collagen. *Connect. Tissue Res.* 49, 426-436, 2008.

皮膚表皮細胞が I 型コラーゲン線維上でアポトーシスをおこすことを以前報告した。本論文では、基底膜の主成分である IV 型コラーゲン線維上での皮膚表皮細胞の挙動を研究した。I 型コラーゲンとは異なり細胞のアポトーシスは遅く、分化も誘導された。一方 Akt シグナルが阻害される点においては、I 型コラーゲン線維と同じ性質を示し、コラーゲンの型によって細胞の生理機能が調節されることが示された。

#### 2. 著書、解説

なし

#### 3. 学会発表 (5 件)

1) 佐々木 純、藤崎 ひとみ、安達 栄治郎、服部 俊治、入江 伸吉：I 型コラーゲン自己会合体の癌細胞増殖抑制効果 (第 40 回結合組織学会・第 55 回マトリックス研究会合同集会、2008 年 5 月 29 日-31 日)

I 型線維は皮膚表皮細胞のみならず、癌由来細胞にも増殖抑制効果を発揮することを見出した。

2) 田中啓友、桐山智美、小倉孝之、高橋哲也、服部俊治、入江伸吉：線維芽細胞株における UVB 感受性の違い (第 40 回結合組織学会・第 55 回マトリックス研究会合同集会、2008 年 5 月 29 日-31 日)

初代培養皮膚線維細胞の紫外線刺激に対する影響、特に細胞死とコラーゲン分解酵素の誘導について調べた。その結果細胞の系統によって反応性が異なることを見出された。

3) 桂田桂樹、笠嶋快周、桑野睦敏、田嶋義男、服部俊治、新井克彦：ウマ腱細胞の発現するヒアルロニダーゼの特性について

(第 145 回日本獣医学会 平成 20 年 9 月 24 日～26 日 宮崎大学)

基礎研究部門の学会発表 3) と同じ。

4) 金海哲、川口辰也、服部俊治、奥山健二：小角 X 線回折によるアテロコラーゲン D-staggered 構造の研究 (第 57 回高分子学会 平成 20 年 5 月 28～30 日 パシフィコ横浜) コラーゲン線維の配列構造について X 線回折による研究を行った。

5) 今井克幸、三浦光隆、吉川究、目崎喜弘、ALEXEI TIKHNOVE、服部俊治、山口典子、妹尾春樹：冷凍マンモスの肝臓 (第 15 回肝細胞研究会 平成 20 年 6 月 27～28 日 静岡県男女共同参画センター)

ロシア科学アカデミーに保存されていた冷凍マンモスの肝臓のコラーゲンについて、組織科学的、生化学的な解析を行った。

## 4. 平成 21 年度以降の計画

中期目標・計画の目標を達成するための措置として、次に掲げる内容を平成 21 年度以降の研究施設の計画として設定した。

### 4. 1 業務運営の改善及び効率化

- 1) 農学部において本研究施設の研究基盤を持って組織再編する状況ができれば積極的に検討するが、その状況ができるまでは、現有の力を集積し自己努力をさらに推し進め、研究業務の整備と充実、業務運営の抜本的改善の可能性を検討する。
- 2) 施設の耐震補強工事ならびに改修に伴う工事期間中の研究教育業務の円滑な遂行と改修後の施設の有効利用ならびに研究業務の整備・充実を検討する。
- 3) 研究施設会議（毎月）、研究員会議（適宜）を開催して、研究業務の遂行に関する抜本的改善を検討する。
- 4) 研究協力協定、共同研究などを活用し、学外の研究機関と研究交流を深め、連携を強化して研究領域の充実拡大に努める。
- 5) 学外の有識者からなる参与研究員による当研究施設の活動や研究の評価ならびに今後の方向性の評価のために、参与研究員会議を開催する。
- 6) 多分野にわたる参与研究員の協力のもと、硬タンパク質資源の高度利用に向けた社会教育への貢献や研究領域の拡充の可能性を検討する。
- 7) 学内および学外研究機関との共同研究プロジェクトなど効率的な連携を図り、硬タンパク質の機能開発のための基礎研究ならびにそれらの高度利用を目指した応用研究を推進し、他研究機関との協力のもとに研究施設として研究内容の充実と研究水準の向上に努める。
- 8) 外部研究機関の研究者による「硬蛋研セミナー」を定期的に企画開催し、硬タンパク質の機能やその利用に関する研究力向上に努める。

### 4. 2 教育支援機能の向上に関する施策

- 1) 応用生物科学科、生物生産学科、獣医学科および環境資源科学科、応用生命化学専攻、生物生産科学専攻ならびに連合農学研究科の担当教員として動物資源科学および 本学の関連分野の教育支援に当たる。
- 2) 動物資源の高度利用に向けた社会教育を推進するために、硬タンパク質の高度利用をメインテーマとした公開セミナーを立案し、開催する。
- 3) 硬タンパク質資源の高度利用の社会的ニーズの調査を継続し、社会教育を目的とした研修制度の具体的な対応について検討する。

### 4. 3 研究支援機能の向上に関する施策

- 1) 当施設の研究内容を紹介するホームページの充実を図る。
- 2) 共同研究支援に資する、当研究施設の実験装置や設備、実験方法などのマニュアル化の整備に努める。
- 3) 硬タンパク質資源の高度利用、機能研究開発や研修制度の運用に関心を持つ企業、外部研究機関との効率的な連携(研究協力協定、共同研究、受託研究、マッチングファンド研究など)を強化し、具体的な方向性を探る。

## 5. 評価・意見と今後の対応

参与研究員13名の方から、硬蛋白質利用研究施設の事業評価をしていただいた結果を以下にまとめた。

### 5.1 現在の研究内容

a. 非常によい	b. 良い	c. 普通	d. 悪い	e. 非常に悪い
10	3	0	0	0

#### 「意見・指摘」

- ・全国的にもまれな研究分野として今後の発展を期待している。
- ・素晴らしいと思う。
- ・よい仕事を継続していると思う。
- ・現在の社会ニーズに対応できる研究内容である。
- ・大変興味深く世界で一つのようなものもあり、楽しみである。
- ・教育、基礎研究～実用化研究に至るまで、積極的に幅広く取り組んでおり評価できる。
- ・基礎から応用・実用化まで幅広い研究内容で成果があがっている。また、今後も発展性のある内容と考える。
- ・基礎部門、皮革部門ともにそれぞれの特徴を生かして研究されていると思う。
- ・基礎、応用とも活発な研究がなされている。成果発表も多く、優れていると思う。
- ・内容もユニークでおもしろい。
- ・限られた人員構成にもかかわらず、基礎から応用までの広範囲にわたる研究が実施されており、しかも業界からの要請に応え得る内容までの成果が得られているものと思う。
- ・少人数でよく努力していると思う。

#### 「対応」

- ・格別なご評価感謝申し上げます。本研究施設の設置理念に基づき、基礎から応用までの研究を行うことで使命志向型研究をさらに推進していきたいと考えています。
- ・研究協力協定を拡充することで硬蛋白質利用研究施設としての機能を拡大し、次期中期目標の策定を行い、さらなる発展を模索したいと考えています。

### 5.2 教育支援・研究支援

a. 非常によい	b. 良い	c. 普通	d. 悪い	e. 非常に悪い
8	4	1	0	0

#### 「意見・指摘」

- ・基礎から応用まで研究が活発に行われており、かつ業績もありながら、なぜ連合研究科の博課程の学生があつまらないのでしょうか。毎年気になるところである。
- ・卒業研究・大学院教育の充実には充分成果が上がっていると思う。
- ・少ないスタッフで大変と思うが、引き続き企画し人材をひきつけるように努めてほしいと思う。
- ・活発に行っている。
- ・学生教育しながらの研究は大変とは思いますががんばってほしい。

- ・講演なども実施が多く、評価できる。
- ・学生、修士とも多数の学生をかかえ支援していると思う。
- ・本年も20名以上の学生教育にあたっており、大きな貢献をしている。博士課程の学生（外国人、社会人を含め）入学に工夫をお願いしたい。博士の学生がいることで教育効果もさらに上がると思う。
- ・24名の学生を指導するなど、活発な教育活動を行っている。また、外部研究機関、企業に関する技術、情報を提供し、研究支援を行っている。
- ・24人という多くの学生の教育と施設としての研究とを実践していることは十分評価に値すると思う。
- ・昨年も指摘にあったが、博士課程の学生がいないのは、現在の常勤就職先の確保の難しさなど社会的状況の反映とは思いますが少々寂しい気がする。
- ・多くの学生・院生を教育し、社会に送り出す努力をしていると思う。できれば（特に社会人ドクター）を育てることに積極的に取り組まれると良いと思う。

#### 「対応」

- ・博士課程への進学は、その先の就職先が無いことが大きく、共同研究先との連携強化を進め、進学しやすい環境を整備し、平成20年度採択事業であるアグロイノベーション研究高度人材養成事業を活用し、積極的に博士課程に進学する学生を獲得したいと思います。
- ・積極的に博士課程への社会人入学を進めて行きたいと思います。参与研究員の皆様のご協力もよろしくお願いいたします。

### 5. 3 社会貢献

a. 非常によい	b. 良い	c. 普通	d. 悪い	e. 非常に悪い
8	4	1	0	0

#### 「意見・指摘」

- ・幅広い分野で頑張っていると思う。
- ・セミナー、共同研究など活発に行っている。
- ・皮革技術センターにも毎年協力していただき、一般の方にコラーゲンやケラチンの話をわかりやすく話してもらって助かっている。
- ・公開セミナーを始め、社会への研究成果の還元があり、スタッフ数に比べ、大きな貢献をしている。産学連携の実用化が進んでおり、産業界への貢献も大きい。
- ・高校、中学などの教育授業とかはできないのですか。
- ・研究施設のホームページを充実させてより広く発信した方がよいと考える。更新されていないように思える。
- ・産業界との共同事業、文部科学省支援など努力は評価に値する。
- ・外部との連携を深める中で、硬タンパク質に関する技術情報を発信していた。
- ・セミナーや学会などへの取り組みは内容も含めて十分だと思う。また、学外との共同研究などにおいても、具体的な成果（特許出願、製品の試作など）を挙げてあるのは素晴らしいと思う。
- ・社会的貢献もよく努力していると思う。

#### 「対応」

- 平成20年2月21日に当施設のホームページをリニューアルさせていただきました(<http://www.collagen-institute.jp/index.html>)。今後は、ホームページを積極的に活用し、情報公開を進めてゆきたいと思います。
- 本学ですすめている高大連携事業に積極的に参加し、硬蛋白質利用研究施設の事業を広く理解していただけるよう努力して行きたいと思います。

#### 5. 4 次年度以降の計画

a. 非常によい	b. 良い	c. 普通	d. 悪い
8	5	0	0

#### 「意見・指摘」

- 現在の取り組みで十分であるが、今後も維持発展されることを期待する。
- 施設もリフレッシュし、新たな目標に向かう計画であり、推進していただきたい。
- 競争的資金の獲得など積極的に評価できる。ただ、TLO 経由の成果実用化に対する収益の数値指標は？
- これからが大変と思うが、守り抜いて下さい。
- 一層の発展が期待できる。
- 基礎研究部門はこれまで通り長期的目標に向かって地道な方向性でよいと思う。皮革部門は共同研究による発展を期待する。
- 研究整備事業の完成に期待する。
- 硬タンパク質の高度利用のための基礎と応用研究を通して発展して行こうとする特色ある絵を描こうとしている。
- (昨年度も感じたことだが) 出来ることであれば個々の研究に関する年度計画の範囲あるいは目標がたとえ抽象的な形ででも開示されてはどうかと思う。
- 荷物を移動したり、環境が変わると仕事の継続性に支障が起きることが多いので、施設の耐震補強工事期間の教育・研究活力を落とさないように対応して下さい。
- 社会人ドクター受け入れのためのPR（教育研究システムを広報する）を強化する必要がある。

#### 「対応」

- 将来計画として、研究協力先の拡充、硬蛋白質利用研究施設の独自の研修制度の模索、ホームページの拡充を行い、我が国唯一の研究施設としての独自性を強めて行きたいと考えています。
- 社会人研修生を受け入れていますが、これを一步進め、博士課程への社会人入学を進めるような広報活動をホームページなどを使い、積極的に行いたいと考えています。
- 個々の教員の研究に関する目標値の設定などを行って行きたいと考えています。

#### 5. 5 その他

#### 「意見・指摘」

- 講演セミナーなどさかんに開かれていて、十分に社会活動に貢献しているが、さらに高校

生向けの出前授業など検討してはいかがか。

- ・外部研究資金の導入、研究業績に明らかだが、高い活動状態が維持されていると思う。
- ・硬タンパク質に関連する研究施設という特色を活かした発展形を考えて行くのが良い。時代や研究分野の変化に対応しながら、硬タンパク質の研究拠点として機能して頂きたい。
- ・全体として、施設とその構成員（教員・学生）が一丸となって教育や研究活動あるいは社会貢献に努めている印象を感じた。
- ・新しいHPは、判り易い内容だと思ったが、できれば研究が最終目標とするところ（特に基礎研究が目指す「夢」的なものやその効果の具体的な形）や具体的な成果などについては、もう少しビジュアル化した方がなお好ましいと思う。
- ・全体として、よく努力していると感じる。
- ・人数の少ない研究施設では各教育・研究者が自分の分担をきちんと果たすことが大切である。

共同で研究したことでも各自の分担があると考え。個々のテーマに関して、主として対応した人がその内容・業績を報告するようにして下さい。

- ・最終講義と参与研究員会議とは本質的には関係が無いので、2つの催しにより時間的・内容的影響を受けないほうがよいと思う。

#### 「対応」

- ・本学で行っている高大連携授業に積極的に参加して行きたいと考えています。
- ・ホームページの拡充に努め、個々の研究内容および最終目標を分かりやすく開示して行きたいと考えています。
- ・最終講義と参与研究員会議を同日に行ったことに対し、配慮が足りず申し訳ありませんでした。参与研究員会議は、今後も2月末に行う予定にしております。今回は、行事が重なってしまいましたが、今後は、日程を変えて設定させていただきます。

## 資料－1 平成 20 年度 会議概要

### 4/10 第 20-1 回施設会議

1. 4/9 開催の農学府・農学部運営委員会の議事報告につき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。
2. 施設長より特別昇格人事委員会で当施設の新井准教授が平成 20 年度特別昇格候補者として決定されたが、運営委員会で特別昇格ならびに教員選考委員会の設置を教授会に提案することが決まったとの報告があった。教員選考委員会の第 1 号委員 3 名の候補者を研究員会議のメンバーから提案することとなり、研究員会議に諮ることとなった。施設内で協議の結果、石井教授、西山教授、高橋（幸）教授を提案することとなった。

### 4/14 第 20-1 回研究員会議(メール会議)

1. 特別昇格人事に伴う教員選考委員会の設置に関して当施設より提案する第 1 号委員候補者について施設会議で提案された石井教授、西山教授、高橋（幸）教授の 3 名についてメール会議で諮った結果承認された。

### 5/8 第 20-2 回施設会議

1. 5/2 開催の農学府・農学部運営委員会の議事報告につき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。
2. 5/2 開催の教員資格審査委員会において平成 20 年度特別昇格者に当施設の新井准教授が承認されたので、教授会にて諮られるとの報告があった。
3. 当施設の外壁の改修工事が 5 月末頃より行われ、また玄関の看板の作成の用意があるとの連絡が会計よりあったとの報告があった。

### 6/4 第 20-3 回施設会議

1. 6/3 開催の農学府・農学部運営委員会の議事報告につき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。
2. 平成 20 年度施設内予算配分の明細について、ゼロックス代等を各部門で按分した予算案について協議し、各部門の共通経費への移替額を決定し、会計係に報告することとした。なお、次年度からは共通経費は部門ではなく教員ごとに按分することとなった。また、コピー用紙の使用簿を作成することとなった。
3. 来年施設開設 40 周年となるので、40 周年記念事業の



実施について協議の結果実施することとなった。メールによる研究員会議に諮ることとなった。

7/3 第 20-4 回施設会議

1. 7/1 開催の農学府・農学部運営委員会の議事報告につづき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。
2. 経済産業省皮革担当者の当施設訪問について対応を協議した。
3. 当施設開設 40 周年記念事業について野村准教授より概要説明および記念祝賀会の会場予約等準備状況の報告があった。

9/8 第 20-5 回施設会議

1. 9/2 開催の農学府・農学部運営委員会の議事報告につづき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。
2. 当施設開設 40 周年記念事業について記念出版の内容、外部委託によるホームページの作成等に提案があり、施設内で協議を重ね検討し後研究員会議にかけることとした。

10/4 第 20-6 回施設会議

1. 9/30 開催の農学府・農学部運営委員会の議事報告につづき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。
2. 当施設開設 40 周年記念事業について事業案を検討協議した結果、同日同一会場で第 1 部石井先生退職記念式典第 2 部当施設開設 40 周年記念式典を行う記念祝賀会を開催することとなった。
3. 当施設ホームページを外部委託による作成について運営費、コンテンツについて説明があり、施設共通経費に各教員資金を拠出し運営することとなった。
4. 西山施設長の海外出張間の施設長代理を新井克彦教授とすることとなった。
5. 教員評価システム入力事項について説明があった。

10/21 第 20-7 回臨時施設会議

1. 平成 20 年度補正予算の設備整備要求の当施設の要求事項について新井教授より説明があった。
2. 参与研究員会議開催時期について石井教授最終講義の日程に合わせて開催したいとの提案があり了承した。
3. 当施設開設 40 周年記念事業について年賀状での送付の提案があり了承した。

- 10/27 第 20-2 回研究員会議(メール会議) 1. 次期中期目標・計画に関する施設のビジョンや提案等について施設で作成した素案について意見を求めた結果一部修正した案について承認を受けたので提出した。
- 11/6 第 20-8 回施設会議 1. 11/4 開催の農学府・農学部運営委員会の議事報告につづき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。  
2. 研究員会議開催準備について施設長より議題等の説明があった。
- 11/11 第 20-3 回研究員会議(メール会議) 1. 平成 21 年度計画について施設会議で了承した内容について意見を求めた結果一部修正した案を提出した。
- 12/1 第 20-4 回研究員会議 (メール会議) 1. 次期中期目標等策定のために既提出資料について最終的提出期限に向け提出した案について意見を求めた結果了承されたので委員会に提出した。
- 12/4 第 20-9 回施設会議 1. 12/2 開催の農学教育部・農学部運営委員会の議事報告につづき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。  
2. 当施設の耐震補強工事について財務・環境委員の新井教授より説明があり、平成 21 年 4 月中旬に引越しを完了し、工事終了予定は 8 月末とのことで、農学部会計が用意しているプレハブや倉庫について説明があった。また耐震補強工事に関連の設備整備について質問が出たので、窓口となっている新井教授宛てに質問、要望等をまとめ農学部会計に伝えることとなった。  
3. 研究員会議開催に向けて議題を協議した。 1. 次期施設長候補者として西山現施設長を推薦することとなった。 2. 平成 21 年度の客員教授等の推薦については客員教授に服部現准客員教授を推薦し、森松客員教授、吉村客員教授、高畑客員准教授は継続して推薦することを了承した。 3. 参与研究員会議について当施設石井教授の最終講義に合わせて開催することを確認した。 4. 当施設開設 40 周年記念について日程等を確認した。  
4. 西山施設長の学会出張期間中、新井教授が代理を務めることとなった。
- 12/26 第 20-5 回研究員会議 1. 次期施設長候補者の推薦について議長を高橋兼任研究

員に交代し、協議の結果専任研究員から西山現施設長を候補者として推薦することとなった。

2. 平成 21 年度客員教授等候補者の推薦について協議の結果、客員教授候補者に服部俊治博士、森松文毅博士、吉村圭司博士、客員准教授候補者に高畑能久博士を推薦することとなった。新規の客員教授候補者については履歴等の資料が整い次第施設長よりメール研究会議にて諮ることとし、候補者の推薦が決定したところで学部運営委員会に諮ることとなった。
3. 平成 21 年 2 月 27 日に開催予定の参与研究会議について案内と参加の要請があった。
4. 当施設開設 40 周年記念について日程ならびに概要の説明があった。
5. 施設長より今期で兼任研究員をお辞めになる生原喜久雄教授に長年わたり助力いただいたことの感謝の挨拶があった。生原教授より残任期間の兼任研究員として梶光一教授を推薦したい旨の提案があり、諮ったところ了承されたので、施設長より梶教授に兼任研究員のお願いをし、了承が得られたら運営委員会に諮ることとした。
6. 施設の耐震補強工事の引越しに伴う実験スペース等について兼任研究員の先生方をお願いしなければならないことが生ずるかもしれない旨依頼があった。
7. 懇親会等について提案があった。

1/8 第 20-10 回施設会議

1. 1/6 開催の農学教育部・農学部運営委員会の議事報告につづき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。
2. 会計 TL, 副 TL が耐震補強工事の状況ならびに引越し先のプレハブ等の説明に施設長を訪れたが、その際、工事の着工が遅れる可能性があるとのことであった。工事の窓口担当の新井教授より耐震工事中の使用可能な教室等が会計から提示されたので現況を見た上で判断し、また教育研究上最低限必要な実験スペース等については関連専攻・学科等をお願いした後、不足分を電気容量等を考慮してプレハブ、倉庫等の利用方法を検討してゆくと形になるとの説明があった。
3. 参与研究会議の日程等の確認ならびに会議資料の研究報告等の作成依頼があった。

- 1/16 第 20-6 回研究員会議(メール会議)
1. 新規客員准教授候補者の推薦について履歴等が揃ったのでメール会議で意見を求めた結果全員の承認が得られたので、第 20-5 回研究員会議で承認された候補者と伴に平成 21 年度客員教授等候補者として 2 月の運営委員会に諮ることとなった。
- 2/6 第 20-11 回施設会議
1. 2/3 開催の農学教育部・農学部運営委員会の議事報告につづき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。
  2. 当施設の HP 公開について、問い合わせ用のメールアドレスを取得して行うため問い合わせ担当者を決めた。
  3. 研究施設報告について来週中にまとめて参与研究員に送り、この内容をもとに研究評価を含めて施設報告書を作成する。HP にアップするので、PDF として管理し、年度末に施設報告として掲載する。
  4. 当施設開設 40 周年記念式典の準備ならびに当日の役割分担を決め、スケジュール等を確認した。
  5. 耐震補強工事中の引越しについて応用生物科学科、生物生産学科、プレハブ居室、プレハブ実験室への移転装置の提示と配置、機器配置案策定者を決めた。
  6. 石井教授の最終講義と懇親会についての内容説明があった。
- 2/23 第 20-7 回研究員会議
1. 大学の次期中期目標・計画に、農学研究院(仮称)、工学研究院(仮称)の 2 研究院とする研究院改組の検討が進められているので、当施設の設置理念からすると研究院改組に伴い農学研究院(仮称)附属施設とすることが可能であれば当施設の要望として農学府・農学部長に提案することについて協議した結果、施設長が素案を作成し、研究員会議メンバーに諮った後、提案することとなった。
  2. 2/27 開催の参与研究員会議について会議の概要説明と資料の回覧があった。
  3. 参与研究員候補者として埼玉県産業技術総合センター北部研究所北村英三所長の推薦について諮ったところ了承されたので、学部運営委員会に諮ることとなった。
- 3/5 第 20-12 回 施設会議
1. 2/27 開催の農学教育部・農学部運営委員会の議事報告につづき、特に当施設と関連のある事項について今後の対応を協議した。

2. 各種委員会委員の推薦について次期の施設選出の委員について施設長、病院長、F Sセンター長と協議し、当施設選出となった広報・社会貢献委員に西山教授を推薦することとした。
3. 施設開設 40 周年記念式典準備状況について報告があった。

## 別表

### 硬蛋白質利用研究施設専任研究員、兼任研究員および客員教員

施設長 西山 敏夫

専任研究員

硬蛋白質基礎研究部門

教授 西山 敏夫

教授 新井 克彦

助教 新井 浩司

技術専門員 松永 あや子

皮革研究部門

教授 石井 泰博

准教授 野村 義宏

兼任研究員

伊豆田 猛 環境資源科学科土壌環境保全学 教授

岡山 隆之 環境資源科学科再生資源科学 教授

鎌田 壽彦 生物生産学科畜産学 教授

高橋 幸資 応用生物科学科食品化学 教授

生原 喜久雄 地域生態システム学科森林環境学 教授

普後 一 生物生産学科昆虫生化学 教授

三森 国敏 獣医学科家畜病理学 教授

矢ヶ崎 一三 応用生物科学科栄養生理化学 教授

(五十音順)

客員教員

客員教授 入江 伸吉 (株)ニッピバイオマトリックス研究所 顧問

客員教授 森松 文毅 日本ハム株式会社中央研究所 所長

客員教授 吉村 圭司 東京都立皮革技術センター 副参事研究員

客員准教授 高畑 能久 日本ハム株式会社中央研究所 主任研究員

客員准教授 服部 俊治 (株)ニッピバイオマトリックス研究所 所長