

**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66号 (評価報告)**

**Report**  
**of**  
**Scleroprotein and Leather Research Institute**  
**No. 66**  
**2023**

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

目次

研究施設報告第66号発刊に当たって-----	3
参与研究員-----	4
1. 第4期中期目標・計画(令和3年度～令和7年度)に基づく施設活動-----	5
1.1 硬蛋白質利用研究施設の第4期(令和3年度～令和7年度) 中期目標・中期計画-----	5
1.2 令和4年度(第2年次)の中期計画と実施状況-----	6
1.2.(1) 研究力の維持と発展拡大	
1.2.(2) 研究分野の発展のための教育研究への協力、社会貢献	
2. 令和4年度の研究実績-----	11
2.1 令和4年度研究内容の概要-----	11
2.1.1 基礎研究部門	
2.1.2 皮革研究部門	
2.1.3 研究協力協定に基づく研究	
2.2 令和4年度研究実績等をまとめた研究業績一覧表-----	17
2.3 令和4年度研究業績-----	18
2.3.1 基礎研究部門の研究実績一覧	
2.3.2 皮革研究部門の研究業績一覧	
2.3.3 東京都立皮革技術センターの研究協力協定に基づく研究業績	
2.3.4 日本ハム株式会社の研究協力協定に基づく研究業績	
2.3.5 株式会社ニッピの研究協力協定に基づく研究業績	
3. 令和5年度以降の計画-----	27
3.1 基礎研究部門	
3.2 皮革研究部門	
4. 評価・意見と今後の対応-----	28
4.1 現在の研究内容	
4.2 教育支援・研究支援	
4.3 社会貢献	
4.4 次年度以降の計画	
4.5 その他	
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-----	37

## 研究施設報告第 66 号発行に当たって

第 3 期中期目標・中期計画の 2 年度は、第 3 期目標の計画のもと、研究施設としての活動を行いました。また、引き続き本研究施設の研究内容を補完するために、東京都立皮革技術センター、日本ハム株式会社、株式会社ニッピとの研究協力協定を継続進行し、研究領域の充実・拡大を図ってまいりました。

新型コロナウイルスによる影響は残っていますが、蔓延防止に努めながら研究・教育を進めている状況です。今年度の参与研究員会議は、対面および web のハイブリットによる審議を行いました。久しぶりの対面でご参加いただいた参与研究員の皆様に忌憚のないご意見を賜り、感謝の念に堪えません。また、web でご参加いただいた参与研究員の皆様にも貴重なご意見を頂きました。参与研究員の皆様には令和 4 年度の活動状況、研究内容、令和 5 年度以降の研究計画についての評価をいただきました。研究施設としての研究活動についてはおおむね高い評価を頂きましたが、国際交流の項目についてはやや低い評価となりました。これらにつきましては with コロナ/post コロナを見据えた新たな試みを第 4 期中期目標・中期計画に組み込んでいく必要があるものと痛感しております。大変お忙しい時期にご評価いただきました参与研究員の皆様には厚く御礼申し上げます。

今年度は、社会貢献の一環として福島県郡山市で行ってきたサイエンススクール事業で表彰を受けました。研究以外の活動で硬蛋研所属の学生が主体となり小学校高学年に「自然の絵具を作ろう」「手づくりジャム」、中学生を対象に「魚からコラーゲンを取り出してゼリーを作ろう」「モッツアレラチーズを作ろう」「手作り入浴剤を作ってみよう」を、高校生に「魚、イカ、貝の解剖」を実施しました。非常に好評をいただきテレビ放映やネット放送もしていただきました。

硬蛋研の専任研究員が 3 名の少人数での研究施設ですが、学内および他大学、企業や試験研究機関との連携をより一層進め、研究活動を活発に進めていきたいと考えております。今後とも当研究施設の活動にご理解いただき、ご支援の程、よろしくお願い申し上げます。

令和 5 年 3 月 3 1 日

東京農工大学農学部附属  
硬蛋白質利用研究施設長  
野村 義宏

## 硬蛋白質利用研究施設 参与研究委員

(令和5年4月1日現在)

入山 俊介	(株) 資生堂インキュベーションセンター
白岩 雅和	茨城大学農学部 教授
西山 敏夫	(株) ホーマーイオン研究所顧問・本学名誉教授
水野 一乗	(株) ニッピ・バイオマトリックス研究所 所長
長谷川隆則	日本ハム(株)中央研究所
吉澤 史昭	宇都宮大学副理事 農学部 教授
吉村 圭司	(一社)日本皮革産業連合会 事務局長
渡辺 敦夫	食品膜・分離技術研究会 会長
和田義明	(株) タケショー 常務取締役

(敬称略 五十音順)

## **第4期中期目標・計画（令和3年度）に基づく施設活動**

以下の内容は令和3年度の硬蛋白質利用研究施設研究員会議で承認された第4期中期目標・中期計画であり、研究施設のホームページで公開している。

### **1. 1 硬蛋白質利用研究施設第4期（令和3年度～令和7年度）中期目標・中期計画**

第3期（平成27～令和2年度）において、学内における施設の再編・統合については種々の議論があり、フロンティア農学教育研究機構の下に、広域都市圏フィールドサイエンス教育研究(FS)センター、動物医療センター、感染症未来疫学研究センター、先進植物工場研究施設、硬蛋白質利用研究施設が組織再編された。そこで、本研究施設の設置目的を達成するため、自己努力をさらに推し進め、外部研究資金の獲得、研究協力協定にもとづく客員教員、参与研究員の協力や外部機関との共同研究による研究開発領域の拡大等を図る。

第4期の中期目標・中期計画の下、本研究施設の研究力の維持と拡大、それを基盤とした教育研究への積極的な参画、研究成果の継続的な発信による社会貢献を果たし、研究施設としての機能の発展拡大を目指す。

#### **【中期目標・中期計画】（令和3年度～令和7年度）**

##### **中期目標：**

- (1) 当研究施設の設置目的である「(1) 皮革および関連産業に対する学術的・技術的支援ならびに人材育成に寄与する研究・教育、(2) 動物生産の副産物の主成分であるコラーゲンを始めとする硬タンパク質資源の総合的高度利用に寄与する研究を行う」ための研究基盤を発展拡大する。
- (2) 硬蛋白質利用に関する研究を発展させるため、学内の動物飼養施設を当施設に集約・整備する。
- (3) 当施設を基盤とした「食と暮らしの研究拠点」構築のための組織整備を進める。
- (4) 研究分野発展のための人材育成の重要性から、学部、大学院の教育、ならびに社会人教育を積極的に推進し、社会への研究成果の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。

##### **中期計画：**

- (1) 研究力の維持と発展拡大
  1. 硬タンパク質の高度利用に関する研究を踏まえて基盤研究を中心に行い、

- 応用的研究を企業等の外部研究機関との共同研究を中心に積極的に進める。
2. 科研費等の競争的研究資金の導入を積極的に行う。また、本研究施設を核とした大型競争的研究資金の獲得に向けた「食と暮らしの研究拠点」の整備を進める。
  3. 研究協力協定に基づく研究領域の補完を図り、客員教員、参与研究員等の活用や寄附講座の誘致に努める。
  4. 世界トップレベルの外国人研究者と国際共同研究を行い、国際共著論文数を増加させる。
- (2) 研究分野の発展のための教育研究への協力、社会への貢献
1. 農学部協力教員及び大学院担当教員として、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あたる。また、AIMES等の派遣留学生に対応した講義・実習を支援する。
  2. 研究施設が長年に亘り培った硬タンパク質および関連生体分子に関する科学知識ならびに開発技術情報をもとに、社会貢献の一環として硬タンパク質等の利用に関する理解を高めるための啓蒙活動に努める。
  3. 本研究施設独自の社会人教育のための教育訓練のプログラムを含む研修制度や研修認定制度の設置に努める。

## **1. 2 令和4年度（初年次）の中期計画と実施状況**

### **(1) 研究力の維持と発展拡大**

**【計画-1】 硬タンパク質の高度利用をふまえて、基礎から応用にわたる研究領域を企業等の外部研究機関との共同研究を中心に積極的に進める。**

#### **【令和4年度の目標】**

硬タンパク質の基礎研究や応用研究の推進のため、研究機関や企業との共同研究を進め、硬タンパク質研究の拡大を図って行く。

- 1) 大学や公的機関：国公立大学、公設研究機関との間に4件の共同研究を進める。
- 2) 企業との共同研究：企業との共同研究を5件以上締結し、共同研究を進める。
- 3) 学術指導を積極的に進める。

### 【令和4年度の実績】

硬タンパク質の基礎研究や応用研究の推進のため、下記の研究機関や企業との共同研究を進め、硬タンパク質研究の拡大を図っている。

#### 1) 大学や公的研究機関との共同研究や研究協力 (8件) :

信州大学医学部、東北大学医学部、名古屋大学生命農学研究科、福島大学農学群食農学類、神戸薬科大学薬学部、名城大学薬学部、東京都立皮革技術センター、日本中央競馬会・競走馬総合研究所

#### 2) 企業の研究機関との共同研究、受託研究 (7件) :

(共同研究) 旭陽化学工業(株)、(株)ドクターウエルネス、(株)TFY、(株)ファンシー、(株)キスコフーズ、(株)東洋羽毛工業、日本ハム・中央研究所 7件

(寄付金) 2件

(受託研究) 0件

#### 3) 研究指導 (1件) : 都立皮革技術センター

概ね目標値を達成しており、硬タンパク質の高度利用に関する研究を推進している。

**【計画-2】 科研費等の競争的研究資金の導入を積極的に行う。また、本研究施設を核とした大型競争的研究資金の獲得に向けた研究施策の策定に努める。**

### 【令和4年度の目標】

科研費および農水省関連の競争的資金の申請を積極的に行い、採択に向けた努力を行う。

### 【令和4年度の実績】

#### 1) 科研費基盤研究 ;

科研費基盤研究 (C) 代表 1件

科研費基盤研究 (B) (C) 分担 2件

#### 2) 研究力維持と発展拡大のために、以下の共同研究を行った。

共同研究 7件、寄付金 2件 (計 9件)を引き受け、研究を推進した。

概ね目標を達成しており、次年度の応募も積極的に進めている。

**【計画－3】研究協力協定に基づく研究領域の補完を図り、客員教員、参与研究員等の活用や寄附講座の誘致に努める。**

**【令和4年度の目標】**

共同研究の枠組みから発展させ、寄附講座の誘致に努める。

**【令和4年度の実績】**

- 1) 研究協力協定に基づく研究は、3 研究機関と連携し（2.1.3）に示すように今年度も研究領域の補完に努めた。
- 2) 研究協力協定に基づく3 研究機関から、客員教授3名、客員准教授2名の客員教員を任用した。
- 3) 本年度の参与研究員は9名となった  
（令和5年4月現在の参与研究員リスト：別表参照）。

寄附講座や連携機関の誘致に努めているが実現していない。

**【計画－4】世界トップレベルの外国人研究者と国際共同研究を行い、国際共著論文数を増加させる。**

**【令和4年度の目標】**

研究の国際化を図るため積極的に国際共同研究を進め、共著論文を執筆する。

**【令和4年度の実績】**

特になし

国際共同研究ができておらず、今後の問題であり、目標は達成されていない。



## **（２）研究分野の発展のための教育研究への協力、社会への貢献**

**【計画－１】農学部**の協力教員及び大学院担当教員として、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あたる。

### **【令和４年度の目標】**

農学部、農学府の講義・実習を担当する。

### **【令和４年度の実績】**

- 1) 農学部（学部）、農学府（修士課程）、連合農学研究科（博士課程）での教育研究支援を行っている。現在、卒業論文研究で農学部・生物生産学科 1 名、応用生物科学科 6 名、修士論文研究で農学府・生物生産科学専攻 4 名、応用生命化学専攻 11 名および連合農学研究科・生物生産科学専攻 1 名、応用生命科学専攻 1 名、生物システム応用科学府食料エネルギー科学専攻 1 名、共同サステイナビリティ専攻 2 名の合計 名の学生の教育並びに研究指導を行っている（学部 7 名、修士 15 名、博士 5 名）。
- 2) コロナ禍のため、全てのプログラムが web もしくはハイブリットの講義となった。

農学部、農学府の講義実習を担当し、概ね目標は達成した。

**【計画－２】研究施設が長年に亘り培った硬タンパク質および関連生体分子に関する科学知識ならびに開発技術情報をもとに、社会貢献の一環として硬タンパク質等の利用に関する理解を高めるための啓蒙活動に努める。**

### **【令和４年度の目標】**

硬蛋白質に関連するセミナーを開催し、啓蒙活動に努める。

### **【令和４年度の実績】**

- 1) 硬タンパク質関連の講演、セミナー等（2 件）
  - ・野村義宏「美容健康素材としてのコラーゲン」 ifia JAPAN 2022.5.18
  - ・野村義宏「コラーゲン」都立皮革技術センター 2023.1.17
- 2) 硬蛋研セミナー（0 回）
- 3) 硬蛋研のホームページ (<http://www.collagen-institute.jp/>) を定期的に更新し、硬タンパク質研究の最新情報や施設活動を発信している。
- 4) 日本皮革技術協会の会長として、会の運営、主催の研究会に協力した。

コロナ禍のため、種々の事業に制約があったが、安全対策を取りながら事業を進めることができた。

**【計画－3】本研究施設独自の社会人教育のための教育訓練のプログラムを含む研修制度や研修認定制度の設置に努める。**

**【令和4年度の目標】**

社会人の教育プログラムを開発する。

**【令和4年度の実績】**

- 1) 硬タンパク質利用研究に関して1名（都立皮革技術センター）引き受け、実験手法、解析手法等のアドバイスを行った。
- 2) 本年度までに外部研究機関や企業からの共同研究員や技術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を目指し、継続検討している。

今年度は、社会人を対象とした事業は実施できなかったが、博士課程への社会人入学のための広報活動に努めた。しかし、目標は達成できていない。

## 2. 令和4年度の研究実績

令和4年度の本研究施設の研究に関する研究実績概要 2.1 に示した。硬蛋白質基礎研究部門(2.1.1)および皮革研究部門(2.1.2)の現在進めている研究プロジェクトあるいはテーマの項目とその概要を記載した。これらの内容は参与研究員会議で報告した。

2.2 に令和4年度の研究実績一覧ならびに外部研究資金を記載した。本年度の学術論文は、掲載論文3報であり、前年に比べ減少した(令和2年度;掲載論文10報)。学会発表は12件であり例年より多くなっている。コロナ禍ではあったが講演・セミナーは4件あった。研究資金としては、科学研究費補助金の代表1件、分担5件であった。さらに産学連携研究費、奨学寄付金などの外部研究資金については、前年と比較して大幅に増加した。今後は、大型競争的資金の獲得や共同研究や寄付講座の獲得などをさらに積極的に行っていくことが課題である。

### 2. 1 令和4年度研究内容の概要

#### 2. 1. 1 基礎研究部門

硬タンパク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。

#### 1. 1 基礎研究部門

##### 1) 動物再生医療における基盤整備に関する研究

JRA・競走馬総合研究所との共同研究により、ウマ胎児線維芽細胞から新たに38クローンのiPS細胞(eiPSC)を樹立し、ES細胞マーカーであるNanog、DPPA3およびZFP42の発現を比較し、高いES細胞マーカー発現を示す12クローンを選択した。これらの12クローンより胚葉体を作製し中胚葉への分化誘導を行ったところ、ほぼ全てのクローンで筋分化マーカーが検出された。さらにこれらの12クローンから間葉系幹細胞の誘導を試みたところ、そのうちの3クローンで骨、軟骨、脂肪への分化能を有する間葉系幹細胞が樹立された。

##### 2) iPSCからの筋分化誘導に関する研究

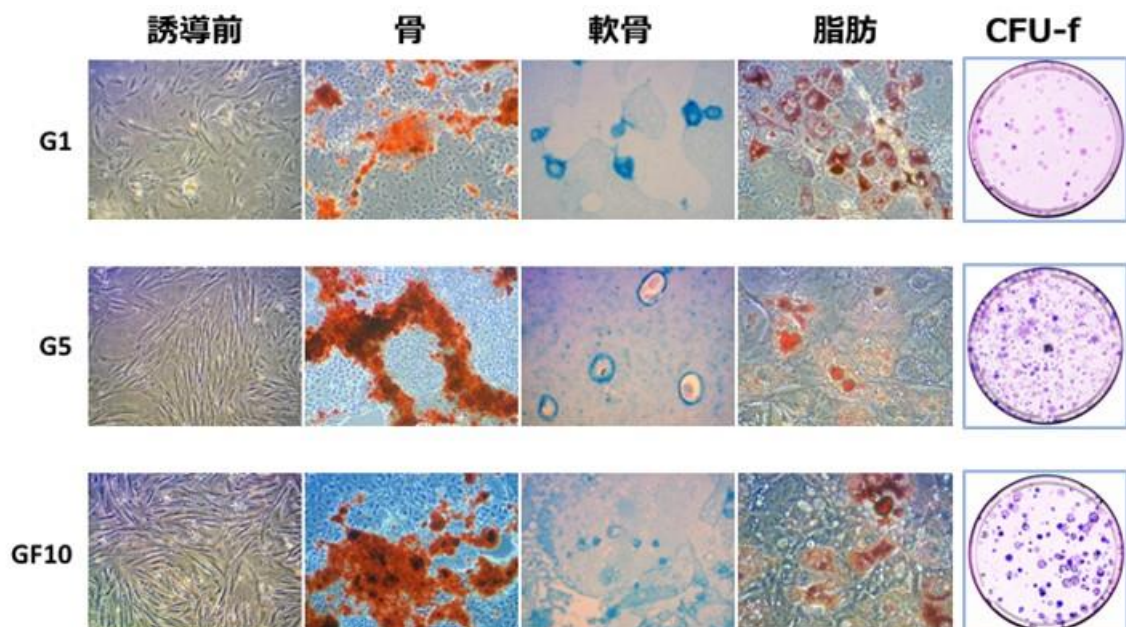
日本ハム・中央研究所との共同研究により、ブタiPS細胞由来間葉系幹細胞(piMSC)およびいくつかの組織由来線維芽細胞からの筋分化誘導を試みた。まず、ブタMyoD1およびmyogeninをエピソーマルベクターへクローニングし得られ

たプラスミドを上記細胞へトランスフェクションを行い、5'-アザシチジン前処理の後に、insulin-like growth factor-1 (IGF-1)、アスコルビン酸および2%ウマ血清を含むDMEMにより筋分化誘導を実施した。その結果、piMSC およびいくつかの線維芽細胞において、ミオシン重鎖 (MHC)、トロポニン T1、トロポニン T3 等の筋分化マーカーの発現が確認された。また、継代に伴うゲノム DNA からのエピソードベクターの消失の程度を追跡したところ、いくつかの線維芽細胞において、PDL-10 前後でエピソードベクターのゲノム DNA からの消失が確認されたが、piMSC では PDL-10 においてもエピソードの残存が見られた。

### 3) 腱分化形質発現に関する研究

8 クローンの eiPSC から調製した胚葉体をマトリゲルへは種子、腱分化誘導因子である GDF-を添加したところ、いくつかの eiPSC 由来胚葉体からアウトグロースした細胞の細胞膜上で腱分化マーカーであるテノモデュリンの発現が確認された。

また、ブレビバチルス発現系によりテノモデュリンの組換えタンパク質をしたところ、膜貫通ドメインを有する全長テノモデュリンは、ブレビバチルス菌体内に保持されたが、細胞外ドメインのみを発現させたところ、培地内に可溶性テノモデュリンとして発現させることに成功した。



12 クローンのウマ iPS 細胞から誘導に成功した 3 系統の間葉系幹細胞

## 2. 1. 2 皮革研究部門

硬タンパク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質の製造における新規利用に関する研究を行っている。

日本皮革技術協会の会長およびファンクショナルフード学会の副会長を務めており、環境対応革に関連する事業、機能性素材の研究および啓蒙活動を行っている。また、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おり、光老化マウスや変形性関節症モデルマウスを用いた症状改善効果に関する研究、筋肉減少症モデルにおける筋肉量の改善に関する研究を実施している。

また、新規ヒアルロン酸の分析方法の確立や大脳皮質の発達における細胞外マトリックスの機能解析、食餌性ビタミンCの新たな生理機能：脳でのストレス応答における役割の解明に関する研究を行っている。

科研費基盤研究(B)「スキンテアを惹起する皮膚脆弱モデルの創出から革新的な予防・治癒促進ケア方法の確立」において、皮膚脆弱モデルマウスの確立に関する研究、科研費基盤研究(c)「食物由来プロテオグリカンは、動物由来プロテオグリカンを代替できるか？」の課題研究において、植物由来のプロテオグリカンの新たな精製方法を確立した。学術変革領域研究(A)「臨界期を決定するペリニューロナルネット成熟機構の解明」において、ペリニューロナルネット (PNN)におけるヒアルロン酸の役割を明らかにしている。

以下に、代表的な研究を示す。

### 1) 皮革関連事業

経済産業省「環境対応革」事業に関連して、都立皮革技術センターおよび兵庫県工業試験所皮革指導所との共同研究を行い、皮革副産物利用に関する研究を行った。また、(株)ドクターウエルネス、旭陽化学工業(株)との共同研究でコラーゲンペプチドの機能解析を行った。研究成果の一部をファンクショナルフード学会で発表した。

### 2) 機能性食品や化粧品原料の効果・効能に関する研究

機能性食品の効果・効能を明らかにする目的で、動物モデルや細胞を用いて評価した。(株)TFY との共同研究において抽出エキスの光老化改善効果を明らかにした。また、三栄源工フ・エフ・アイ(株)との共同研究で光老化モデルの皮膚状態改善効果を示す機能性素材の探索を行った。

### 3) 運動器疾患における機能性食品の効果に関する研究

(株)ファンシーとの共同研究において変形性関節症モデルを用いて機能性素材を評価した。変形性関節症改善効果を示す候補物質を新たに見出した。

#### 4) デコリン形成異常症に関する研究

エーロスダンロス症候群の患者由来の細胞を用いて、産生するデコリンの特性解析を行い、その成果の一部を論文投稿し掲載された。

#### 5) 新規ヒアルロン酸分析方法の確立とその応用

特定の神経細胞周囲にはペリニューロナルネット (PNN) と呼ばれる特徴的な細胞外マトリクス構造が形成される。PNN はヒアルロン酸 (HA) とコンドロイチン硫酸プロテオグリカン (CSPG) の凝集体であり、神経可塑性の低下に関わる。HA はその分子サイズにより多彩な機能をもつため、組織サンプルから微量の HA を単離しその分子量を解析する手法を確立した。この方法を用いて、PNN を構成する HA は、可溶性の HA に比べて分子量が高いことが分かった。また HA を部分的に分解することで PNN の可溶性が上昇することが示された。

#### 6) 大脳皮質の発達における細胞外マトリクス分子の機能解析

胎生期に神経幹細胞から神経細胞が生まれた後、脳表層へ向かって移動することで大脳皮質が形成される。細胞移動や接着に細胞外マトリクスが関与することは知られているが、大脳皮質形成における機能は不明である。本研究では、主要な細胞外マトリクス分子であるヒアルロン酸 (HA) に着目し、神経細胞移動における機能の解明を目指した。マウス胎仔期の大脳皮質の細胞外マトリクスを解析した結果、中間帯において、HA、ニューロカン (NCAN)、テネイシン C (TNC) が共局在することが分かった。HA を分解することにより、NCAN と TNC の集積が減少することから、HA、NCAN、TNC は in vivo において三者複合体を形成することが示された。NCAN と TNC を二重欠損したマウスでは、野生型マウスに比べて、神経細胞の移動が遅れており、胎仔期の大脳皮質において、細胞外マトリクス分子の複合体形成が神経細胞の移動に必要であることが示された。

#### 7) 食餌性ビタミン C の新たな生理機能：脳でのストレス応答における役割の解明

本研究では、ヒトと同様にビタミン C 合成酵素を欠損する ODS ラットを用い、2 週間のビタミン C 欠乏が脳の遺伝子発現に与える影響を RNA-Seq 解析によって網羅的に調べた。ビタミン C 欠乏によって発現が変動する遺伝子の多くは、核内グルココルチコイド受容体により発現制御を受ける遺伝子であることが、バイオインフォマティクス解析から示された。つまり、2 週間の VC 欠乏により ACTH



非依存的に血中グルココルチコイド濃度が上昇し、その結果、下流遺伝子の発現が変動することが明らかとなった。過去の研究から VC 欠乏による脳機能の低下には酸化ストレスが関与すると考えられていたが、本研究により脳の酸化ストレスだけでなく、グルココルチコイド応答の異常な活性化が脳機能低下に寄与する可能性が示唆された。

## 皮革研究部門 教授 野村義宏

本年度は老化皮膚モデルの創生を中心に研究を行った。

### スキンテアモデルの創製

・加齢老化の一つであるスキンテアの動物モデルを提案する

⇒ 紫外線暴露による基底膜の損傷

- ・低タンパク食給餌
- ・湿度制御

⇒ 12週間の飼育 + 低Med紫外線暴露

12週間 低タンパク食摂餌

12週間 低タンパク食摂餌 + 紫外線暴露

低タンパク食：表皮が薄くなる

紫外線暴露：表皮が厚くなる；基底膜の損傷

低タンパク食 + 紫外線暴露：

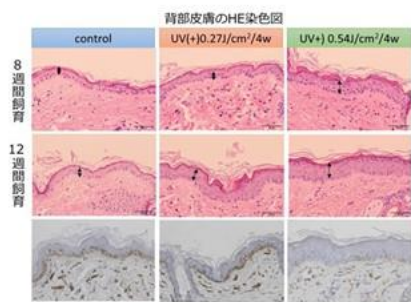
表皮の厚さは変わらない、引張強度も同じ

スキンテア (Skin Tear: 皮膚裂傷)

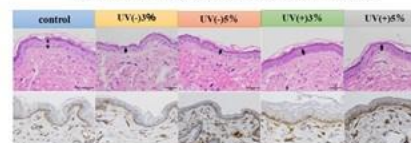
通常の医療・療養環境の中で生じる摩擦やずれによって高齢者に発生する皮膚の急性損傷



<https://jwocm.org/topics/wound-care/w-003/>

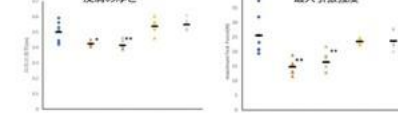


12週間飼育群の背部皮膚切片におけるラミニン染色図



皮膚の厚さ

最大引張強度



## 皮革研究部門 准教授 宮田真路

本年度は、中枢神経系の発生と老化における細胞外マトリクスの構造と機能を解析した。

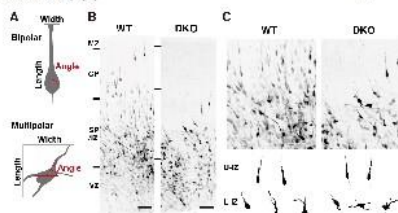
### 1) 大脳皮質の発生における細胞外マトリクスの構造解析

胎生期に神経幹細胞から神経細胞が生まれた後、脳表層へ向かって移動することで大脳皮質が形成される。細胞移動や接着に細胞外マトリクスが関与することは知られているが、大脳皮質形成における機能は不明である。

本研究で明らかにしたこと

- 1) マウス胎生期の大脳皮質の細胞外マトリクスを解析した結果、中間層 (I2) と辺縁層 (MZ) において、ヒアルロン酸 (HA)、ニューロカン (NCAN)、テネシシンC (TNC) が共局在していた。
- 2) ヒアルロン酸分解酵素 (Hase) を脳室内に注入し、HAを分解することにより、I2におけるNCANとTNCの集積が減少することから、HA、NCAN、TNCはin vivoにおいて三者複合体を形成することが分かった。
- 3) NCANとTNCを二重欠損したマウス (DKO) では、野生型マウス (WT) に比べて、脳室等 (VZ) から皮質板 (CP) への神経細胞の移動が遅れていた (図1)。

一胎生期の大脳皮質において、細胞外マトリクス分子の複合体形成が神経細胞の移動に必要であることが示された。

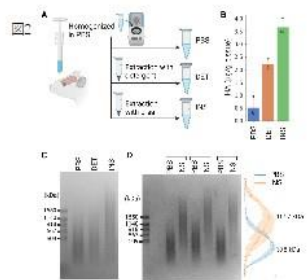


### 2) 神経細胞周囲の細胞外マトリクスにおける老化変化

神経細胞周囲には、HAからなる不溶性の凝集体が形成される。この凝集体は、神経回路の安定化や記憶の維持に必要であることが明らかとなっており、老化に伴う脳機能の低下との関連が注目されている。そこで、組織中の微量なHAの分子サイズを迅速に調べる方法の開発を目指した。

本研究で明らかにしたこと

- 1) HA結合タンパク質と電気泳動を用いることにより、組織サンプルからHAを単離した後に、電気泳動によりHAの分子サイズを調べる手法を確立した。この方法を応用してマウス脳のHAを分析した (図2)。



### 2. 1. 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、令和4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

革産業振興対策補助事業「環境対応革開発実用化事業に関する研究」に関連し、「環境に配慮した製革技術の検討」において、本年度は、節水型及び省資源型処方による製革技術に関する研究を中心に行った。また、革補修剤としてコラーゲン加水分解物およびケラチン加水分解物の効果を明らかにするため、その機構解明に向けた研究を行った。

(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

本年度は、新井教授と培養肉に関する共同研究を行った。ブタ iPS 細胞由来間葉系幹細胞 (piMSC) およびいくつかの組織由来線維芽細胞からの筋分化誘導を試みた。

(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

ウマ人工多能性幹細胞 (iPSC) を樹立するための細胞接着因子としての iMatrix511 の有用性について検討したところ、ヒト iPSC で用いる濃度の5倍濃度を用いることで、ウマ iPSC が効率よく樹立できることが判明した。今後、他の動物 iPSC を樹立する際の iMatrix511 の適正濃度についても検討する予定である。



## 2. 2 令和4年度研究実績等をまとめた研究業績一覧表

### (1) 研究施設の研究業績一覧

	4年度	3年度
1, 学術論文(原著論文)	5報	(4報)
2, 著書、解説	1報	(3報)
3, 特許および特許出願	0件	(2件)
4, 学会発表	16件	(12件)
5, 講演、セミナーなど	7件	(4件)
6, 学会役員、外部機関委員など	6件	(8件)
7, 学術論文審査など	10件	(19件)

### (2) 硬蛋白質利用研究施設の研究資金

	4年度	3年度
(1) 令和3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	832万円	(581万円)
代表・学術変革A(公募研究) 1件		代表・基盤(C) 1件 分担・基盤(B) 1件
2, 農林水産省	0万円	(200万円)
3, 日本中央競馬会	300万円	(300万円)
4, 産学連携研究費		
(共同研究費)(7件)	1,481万円	(2,245万円)
(受託研究費)(0件)	0万円	(360万円)
(学術指導)(0件)	0万円	(0万円)
5, 奨学寄付金(2件)	160万円	(450万円)
合計	2,773万円	(4,136万円)

### (2) 令和3年度 硬蛋白質利用研究施設 研究資金総額

外部研究資金	2,773万円	(4,136万円)
大学運営基盤経費	233万円	(500万円)

合計	3,006万円	(4,636万円)
----	---------	-----------

(右側の括弧内は令和3年度実績)

## 2.3. 令和3年度研究業績

### 2.3.1 基礎研究部門の研究実績一覧

1. 学術論文（原著論文：掲載論文 0報）

2. 総説、著書、解説（0報）

3. 特許、その他（0件）

#### 4. 学会発表（2件）

- 1) 森 夏音、田村 周久、太田 稔、笠嶋 快周、新井 克彦.  
抗ウマ・テノモジュリン抗体の樹立とその特性. 第35回日本ウマ科学学会学術大会、国際ファッションセンター、2022.11.28、東京)
- 2) 篠田 美悠乃、田村 周久、太田 稔、笠嶋 快周、服部 俊治、新井 克彦.  
ウマ iPS 細胞株から誘導された間葉系幹細胞の性状比較.  
第35回日本ウマ科学学会学術大会、国際ファッションセンター、2022.11.28、東京

#### 5. 学会役員・委員、外部機関の委員など

- 1) 日本獣医学会・評議員（新井）
- 2) 日本結合組織学会・評議員（新井）
- 3) 動物再生医療推進協議会・監事（新井）

#### 6. 学術論文審査（0件）

## 2.3.2 皮革研究部門の研究実績一覧

### 1. 学術論文（原著論文：掲載論文5報）

1. A Hashimoto, T Hirose, K Hashimoto, S Mizumoto, Y Nitahara-Kasahara, S Saka, T Yoshizawa, T Okada, S Yamada, T Kosho, T Watanabe, S Miyata, Y Nomura. Collagen Network Formation in In Vitro Models of Musculocontractural Ehlers–Danlos Syndrome. *Genes* 2023, 14(2), 308 2023年1月 doi.org/10.3390/genes14020308

線維芽細胞との共培養によるコラーゲンゲル化方法を用いて、筋拘縮型エーラス・ダンロス症候群の病態を in vitro で模倣する実験系を確立した。拘縮型エーラス・ダンロス症候群患者および原因遺伝子である Chst14 を欠損したマウス由来の線維芽細胞ではコラーゲン線維形成に異常が見られた。さらに拘縮型エーラス・ダンロス症候群モデルではデコリン上のデルマトン硫酸が消失するによってコラーゲン線維形成不全が引き起こされることが示唆された。

2. A Mubuchi, S Katsumoto, M Tsuboi, H Ishikawa, Y Nomura, K Higashi, S Miyata. Isolation and structural characterization of bioactive glycosaminoglycans from the green-lipped mussel *Perna canaliculus*. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 612, 50-56 2022年7月 <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2022.04.095>

海産動物はグリコサミノグリカンなどの多糖鎖を多く含んでおり、その構造も多様性を示す。そこで、ミドリイガイからグリコサミノグリカンを単離し、その構造と生理活性を調べた。ミドリイガイはヘパラン硫酸とコンドロイチン硫酸を含んでおり、コンドロイチン硫酸の方が硫酸化度が高かった。さらに、高硫酸化コンドロイチン硫酸は神経細胞の突起を伸長させる活性を有していた。ミドリイガイは大規模に養殖されており、グリコサミノグリカンを含む資源としても有用かもしれない。

3. M Kobayashi, S Harada, N Fujimoto, Y Nomura. Apple polyphenols exhibits chondroprotective changes of synovium and prevents knee osteoarthritis. *Biochem Biophys Res Commun.* (2022) Jul 23;614:120-124. doi: 10.1016/j.bbrc.2022.05.016. Epub 2022 May 7.

アップルポリフェノール投与により変形性膝関節症モデルの膝関節の症状改善効果を示している。本物質は、非常に抗酸化能が高く、抗炎症効果を示すことで、変形性関節症の改善効果を示している可能性を明らかにした。

4. Aniya, Y Nomura, K S Appiah, Fuedeng, Y Suzuki, Y Fujii, and Q Xia. *Plants* (2022) 11, 2481. <https://doi.org/10.3390/plants11192481>.

薬用植物における抗酸化物質とアレロパシーの相関性について研究を行った。55種類の薬用植物の DPPH ラジカル捕捉活性 (DPPH-RSA)、酸素ラジカル吸収能力 (ORAC)、および植物抽出液についてはサンドイッチ法を、揮発性成分についてはディッシュパック法を用いたアレロパシー活性の推定を行った。シーバックソーン(*Hippophae rhamnoides*)の果実は、最も顕著な ORAC 値と DPPH ラジカル消去活性を示した。さらに、アレロパシー活性を示した。スターアニス(*Illicium verum* Hook. f.) の揮発性物質は、顕著なアレロパシー活性を示した。植物の抗酸化活性が潜在的なアレロパシー活性に関与している可能性を示した。

5. R Muko, T Sunouchi, S Urayama, Y Toishi, K Kusano, H Sato, M Muranaka, T Shin, M Oikawa, Y Ojima, M Ali, Y Nomura, H Matsuda & A Tanaka. Unique insertion/deletion polymorphisms within histidine-rich region of histidine-rich glycoprotein in Thoroughbred horses. *Scientific Reports* (2023) 13:30, <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27374-0>

Histidine-rich glycoprotein (HRG)はヒスチジンを多く含み、肝臓で合成される血漿糖タンパク質である。本研究では、HRG を用いたウマ SIRS の診断および治療法の開発を最終的な目的として、ウマ HRG 遺伝子の多検体解析を実施した。サラブレッドの血液からゲノム DNA を抽出し、HRR の配列を PCR によって調べました。すると、野生型(insertion, I)の配列に加えて 2 種類の欠失型が存在し、これら 3 種類の配列の組み合わせによって 5 種類の遺伝子型が存在することが明らかになった。今回発見された欠失は HRG の活性にとって重要な HRR ドメインに含まれているため、ウマ HRG 遺伝子多型は、競走馬として活躍するサラブレッド種の運動能力や繁殖効率、感染症への感受性に関与する可能性を見出した。

## 2. 総説、著書、解説 (1 報)

1. 図解 眠れなくなるほど面白い 老化の話 日本文芸社  
総監修 長岡功、監修 野村義宏 2022, 12月10日 発行

## 3. 特許、その他 (0 件)

## 4. 学会発表 (14 件)

1. 武淵 明裕夢. Ectopic formation of perineuronal nets by overexpressing Acan and Hapln1 in cortical pyramidal neurons. IRCN-iPlasticity International Symposium. 2023年1月10日~11日
2. Diana Egorova. The length of hyaluronan polymer in the mouse brain affects the solubility of the aggregates it forms. IRCN-iPlasticity International Symposium. 2023年1月10日~11日
3. 芦野 颯斗. 1P-648 遺伝子導入により神経細胞周囲に形成される細胞外マトリクスの構造を変化させる. 第45回日本分子生物学会年会. 2022年11月30日~12月2日
4. 小島 菜月. 3P-725 ビタミン C欠乏がミクログリアの機能に与える影響. 第45回日本分子生物学会年会. 2022年11月30日~12月2日
5. Diana Egorova. 2P-013, 2T02a-08 The length of hyaluronan polymer in the mouse brain affects the solubility of the aggregates it forms. 第95回日本生化学会大会. 2022年11月9日~11日
6. 武淵 明裕夢. 2P-014. 胎仔期大脳皮質において形成される細胞外マトリクス分子複合体の機能解明. 第95回日本生化学会大会. 2022年11月9日~11日
7. 宮田真路. 1P-401. 子宮内電気穿孔法によって神経細胞周囲の細胞外マトリクスを改変する技術の確立. 第95回日本生化学会大会. 2022年11月9日~11日
8. 野澤 優衣. P-070 ペリニューロナルネットの構造多様性に関与する硫酸基転移酵素の探索. 第41回日本糖質学会年会. 2022年10月1日
9. 武淵 明裕夢. P-130 発生期大脳皮質におけるコンドロイチン硫酸鎖の機能解析. 第41回日本糖質学会年会. 2022年10月1日
10. 宮田 真路. P-162 マウス脳において神経細胞周囲の細胞外マトリクスを改変する技術の確立. 第41回日本糖質学会年会. 2022年10月1日

11. 宮田 真路. 大脳皮質錐体細胞におけるアグリカンの強制発現により異所的なペリニューロナルネットが形成される. NEURO2022 (第 45 回日本神経科学大会、第 65 回日本神経化学学会大会、第 32 回日本神経回路学会大会). 2022 年 7 月 1 日

12. 武淵 明裕夢. 発生期の脳皮質に形成される細胞外マトリクスは神経細胞移動に必要である. NEURO2022 (第 45 回日本神経科学大会、第 65 回日本神経化学学会大会、第 32 回日本神経回路学会大会). 2022 年 6 月 30 日

13. 那須さくら. アラビノガラクトサン- プロテインの皮膚細胞への有用性. 第 19 回ファンクショナルフード学会学術集会. 2023 年 1 月 7 日

14. 王璐瑤. 骨粗鬆症モデルにおけるコラーゲン加水分解物の摂取効果. 第 19 回ファンクショナルフード学会学術集会. 2023 年 1 月 7 日

## 5. 講演、セミナーなど (7 件)

1. 宮田 真路. 臨界期を決定するペリニューロナルネット成熟機構の解明. 学術変革領域研究(A)「臨界期生物学」夏の領域班会議. 2022 年 8 月 4 日

2. 野村義宏. 美容健康素材としてのコラーゲン. 「機能性表示食品およびトクホの新たな展開」EP メディエイトセミナー ifia JAPAN 2022. 東京ビックサイト. 2022 年 5 月 18 日

3. 野村義宏. 核酸抽出物の光老化改善効果. 第 10 回研究交流フォーラム講演「特別セッション 第 6 の栄養素「核酸」—生体機能調節因子としての可能性—」ソラシティ(東京) 2022 年 6 月 10 日.

4. 野村義宏. コラーゲン 2022 年 7 月 7 日 ファーマフーズ

5. 野村義宏. コラーゲン 食べる・塗ることでの可能性. 令和 4 年度 第 3 回皮革関連セミナー. 都立皮革技術センター台東支所 2022 年 9 月 8 日

6. 野村義宏. コラーゲンを摂取することで期待される効果. 順天堂大学浦安・日の出キャンパス. 第 29 回 未病学会学術集会 教育講演. 2022 年 11 月 12 日

7. 野村義宏. コラーゲン「皮革製造の基礎知識」. 令和 4 年度 皮革産業技術者研修. 都立皮革技術センター 2023 年 1 月 17 日

## 6. 学会役員・委員、外部機関の委員など

野村義宏. 日本皮革技術協会 理事長

野村義宏. ファンクショナルフード学会 副理事長

野村義宏. 皮革研究所 評議員

#### **7. 學術論文審査 (10 件)**

Fermentation 1 件, Sci Rep 1 件, Glycobiology 1 件, Febs journal 1 件, Glycoword 2 件, JTS 1 件, JDermSci 1 件, JPHOTOBIOL 1 件, mnfr 1 件

## 研究協力協定に基づく研究機関の研究実績

### 2.3.3 東京都立皮革技術センターの研究協力協定に基づく研究業績

#### 1. 学術報告（0件）

#### 2. 総説、著書、解説（0件）

#### 3. 学会発表（1件）

- 1) 高瀬和弥、寺嶋眞理子：硫化物を使用しない脱毛法の開発—なぜ高濃度アルカリが必要か？—（第65回皮革研究発表会，2023.1.26）

豚皮を原料とし、硫化物を使用しない脱毛法として高濃度アルカリを用いる方法が有効であることを見出し、原皮を事前に中性塩や炭酸塩等で処理すると、皮を損傷させることなく毛だけを溶解できるという結果が得られているが、本研究では、処理中の皮の水分や全灰分等と脱毛状態の関係を調べ、より効率的で確実に脱毛処理ができる条件を見出すことを目的とした。

水酸化ナトリウム水溶液を用いた脱毛において、濃度は24%以上が適切であった。

脱毛工程に塩化ナトリウム、炭酸ナトリウム等の塩類を添加することが皮中の水分（揮発性物質）の増加を抑制するとともに、コラーゲン分解抑制に寄与することが示唆された。

#### 4. 講習会（1件）

- 1) 寺嶋眞理子、日本エコレザーとは？

NPO 法人日本皮革技術協会 革・革製品の知識講習会

大阪会場 2022.10.25、2022.10.26、2022.10.27

福岡会場 2022.10.31、2022.11.1、2022.11.2



### **3.3.4 日本ハム株式会社の研究協力協定に基づく研究業績**

1. 学術報告 (0 件)

2. 総説、著書、解説 (0 件)

3. 学会発表 (1 件)

1) Makoto Segawa, Yasutaka Nishiyama, Takanori Hasegawa (日本ハム中央研究所) 68<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST2022)

タイトル : Screening of food ingredients with proliferative activity for skeletal muscle cells

ウシ胎児血清(FBS)に置き換わる食品成分の探索に取り組んだ。無血清培地に各種食品成分を添加し、FBS 含有培地との性能比較を行った。ウシ及びニワトリ筋芽細胞を培養した結果、無血清培地では細胞増殖がほとんど確認されなかったのに対し、ある特定の食品(特許出願中)を添加した場合に、FBS 含有時とほぼ同等に増殖することが確認された。また、ウシとニワトリのいずれの細胞においても食品成分による増殖促進効果が確認されたが、それぞれ別の食品が有効であった。今後は、他の動物種や細胞種における本食品成分の有効性を検証する予定である。

### **3.3.5 株式会社ニッピの研究協力協定に基づく研究業績**

1. 学術報告 (0 件)

2. 総説、著書、解説 (1 件)

1) 上野智規、水野一乗 Industrial Info. 「翻訳増強 spERt 技術によるラミニン E8 製品の開発」月刊「細胞」2022 年 11 月号

3. 学会発表 (1 件)

1) 村澤裕介、藤田和将、竹村幸敏、佐々木隆子、熊澤雄基、陽暁艶、水野一乗  
「新規 3 次元細胞培養基材 MatriMix の臓器オルガノイド形成での役割」第 54 回日本結合組織学会学術大会、枚方市 (2022.06.25-26)

### 3. 令和5年度以降の研究計画

令和4年度の研究業績の概略に記載した研究内容を継続し、応用展開も視野に入れ、基礎研究部門と皮革研究部門との連携を密にして研究を進展させる。

#### (1) 基礎研究部門

#### (2) 皮革研究部門

##### 1) 皮革関連事業

経済産業省「環境対応革」の事業として、都立皮革技術センターおよび兵庫県工業試験所 皮革指導所との共同研究で、皮革副産物の利用に関する研究を行う。また、(株)旭陽化学工業(株)および(株)ドクターウエルネスとの共同研究において、基原の異なるコラーゲン加水分解物の摂取効果に関する研究を行う。

##### 2) 機能性食品や化粧品原料の効果・効能研究

機能性食品や化粧品原料の効果・効能を明らかにする目的で、動物モデルおよび細胞を用いて評価する。本年度は、科研費Bの分担者として加齢老化皮膚モデルを用いて、機能性素材の評価を中心に研究を進める。(株)日油との共同研究をすすめる。

##### 3) 運動器疾患における機能性食品の効果に関する研究

本年度は、(株)ファンシーとの共同研究において、トリヤゲン軟骨由来プロテオグリカンの変形性膝関節症の改善効果に関する研究を行う。

##### 4) 神経細胞周囲の細胞外マトリクス構成分子群における老化変性

加齢に伴い蓄積するHAとアグリカンの分解断片が神経細胞の機能に与える影響を解析する。

##### 5) 大脳皮質の発達における細胞外マトリクス分子の機能解析

HAを含む細胞外マトリクスの神経細胞移動における機能を解析する。そのため、発生期の脳でHAに会合する分子を探索し、HAやHA結合分子の欠損が*in vivo*において神経発生に与える影響を調べる。

##### 6) 食餌性ビタミンCの新たな生理機能：脳でのストレス応答における役割の解明

副腎皮質由来細胞株を用いて、ビタミンC欠乏によるグルココルチコイド合成の活性化機構を解析する。ビタミンC欠乏によるグルココルチコイド受容体の活性化と神経細胞新生との関連を明らかにする。

#### 4. 参与研究員の評価・意見とその対応

参与研究員9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・意見および今後の対応について以下にまとめた。

##### 5.1 現在の研究活動

a. 非常に良い	b. 良い	c. 普通	d. 悪い	e. 非常に悪い
2	7	0	0	0

【ご意見・ご指摘など】

・多岐にわたる研究活動を行なっている中で、令和4年度も引き続き多くの学生（博士、修士、学士）の研究・教育を行なっていることや講演・セミナーの数が増えていることから判断しました。

・科研費等、助成もたくさん受けられ、企業との共同研究も含めて精力的に研究を推進されていると感じます。

・コロナ禍において研究成果が多少ダウンするのはやむを得ないと考えますが、最低、1報／（年・人）程度は学会誌に発表することが望ましいと考えます。

・3人の研究方向は異なるが、多くの大学や公的機関との共同研究を推進し、また企業との共同研究も多数の研究対象にターゲットを絞り、基盤研究から応用研究まで推進していることが評価できます。

・少ない人数ながら、非常に活発に精力的に研究されていると思います。脳の細胞外マトリックスの機能についての研究が特に楽しみです。

・日本の皮革研究機関として、専任研究員を配置して研究をしていることはとても意義あることだと理解しています。所属研究員が筆頭著者もしくは責任著者として、学術論文を発表いただくことで、研究機関として硬タンパク質の研究をリードいただけたらと思います、期待しています。

・研究資金の総額は減少したものの、科学研究費補助金の獲得額が増加しており、外部資金の調達という面では高く評価できる。学術論文の執筆、学会発表も着実に行っており、研究活動の活発さが伺える。

・昨年度に比較して、学術論文、学会発表が増加しており評価できると思います。

【回答】

参与研究員の先生方に高く評価していただいたこと、感謝申し上げます。次年度は、博士課程に進学する学生もおりますので研究活動が活発になるよう努力して行きます。また、企業との共同研究にも積極的に取り組んで行きます。

## 5.2 教育支援・研究支援

a. 非常に良い	b. 良い	c. 普通	d. 悪い	e. 非常に悪い
2	6	1	0	0

[ご意見・ご指摘など]

・多岐にわたる研究活動を行なっている中で、令和4年度も引き続き多くの学生（博士、修士、学士）の研究・教育を行なっていることや講演・セミナーの数が増えていることから判断しました。

・執筆活動や論文査読など、積極的に取り組まれていると感じます。新しい教員募集にもトライされていると伺いましたが、組織維持・発展のためにも、実現を期待しています。

・多くの学生・院生と社会人ドクターを多く抱え教育面で高く評価できる。また、口頭発表の数も多く学生・院生のプレゼン能力の向上にも役立っているものと評価します。

・例年の資料がなかったので教育支援・研究支援の詳細はわかりませんが、16件の学会発表や6報の論文などの成果から支援状況を判断しました。

・予算が厳しい中、大学院生への科学者としての基礎教育をされていらっしゃる事が素晴らしいと思います。

・多くの学生を指導いただき、多くの学会発表の機会を提供して学生の教育に力を入れていただいている点は大きく評価できます。学術的な貢献やリードの観点では、博士課程の学生、社会人ドクターを多く受け入れられており、研究教育も計画的に進めていただけていると思います。今後も継続して社会人ドクター、博士課程学生数の維持を通して、学術的にもアクティビティの高い研究機関になるかと期待しています。

・全ての教員が多くの学生の指導に携わっており、教育への貢献度が高い。また、企業等との共同研究を積極的に行なっていることは高く評価できる。

・少ない人数で、学生を指導されていて大変だとは思いますが、大学における人材育成は、日本の科学技術の将来を担う人材を育成するために必要不可欠だと思いますので、今後も期待しています。

**【回答】**

次年度から教育・研究支援の一環として、動物の飼養施設の運営を始めるにあたり、施設の整備に着手しています。硬蛋研所属の博士・修士・学部学生の人数も増加傾向にあります。次年度は、課程学生が3名進学する予定で、研究活動の広がりが期待できます。社会人学生は、コロナ禍のこともあり修了年限を超えないよう指導して行く予定です。

### 5.3 社会貢献

a. 非常に良い	b. 良い	c. 普通	d. 悪い	e. 非常に悪い
4	2	3	1	0

【ご意見・ご指摘など】

・令和4年度も引き続き、多くの学会役員、外部機関委員、学術論文審査委員の業務を行われていることや「まちづくりハーモニー賞」として郡山市から表彰されたことなどから判断しました。

・（郡山市での活動は承知しておりますが、）専門性に紐づいた、より積極的な啓発活動を期待したいと思います。

・社会への情報発信および学術論文審査等を含めて良く努力されていると考えます。

・コロナ禍での7件の講演、セミナー実施は評価できます。また、理系離れが問題視されているのでサイエンススクールのような取り組みは今後も推進するとよいと思います。

・学外での講演・セミナーや外部機関委員など精力的に活動されていらっしゃる。郡山でのサイエンススクールも興味深い活動です。

・設立当時から、硬タンパク質研究の在り方も時代とともに変わってきていると感じます。今の時代に求められる硬タンパク質研究施設の意義やあり方についても議論を頂けていますので、今回の新たな計画が承認され、硬蛋白研究施設としての進化が遂げられたらと期待しています。

・企業等との共同研究を通して、研究成果の社会実装に積極的に取り組んでいる。引き続き特許出願にも注力して欲しい。

・社会が、動物性のものを避ける方向に進んでいますが、これまでの硬蛋研の成果を生かして、硬蛋白質の利用・応用を進めるとともに、社会に認知していただけるような活動をしていただければと思います。

【回答】

社会貢献として、外部評価委員や投稿論文の査読を積極的に引き受けて活動を行っています。次年度から、ファンクショナルフード学会の理事長も引き受けることになっており、学会活動の責任者として活動する予定です。



また、長年の郡山市でのサイエンススクールの活動が認められ、「まちづくり  
ハーモニー賞」を受賞することができ、本学でも表彰を受けました。次年度も積  
極的に社会貢献を行いたいと思います。

#### 5.4 次年度以降の計画

a. 非常に良い	b. 良い	c. 普通	d. 悪い	e. 非常に悪い
2	7	0	0	0

##### [ご意見・ご指摘]

・多方面位において令和4年度に得られた研究成果をさらに発展させる研究計画がなされていることから判断しました。

・次世代アグロ資源活用研究拠点の構想実現を期待しています。実験動物は一つの資源かと思いますが、アニマルウェルフェアの関係上、企業としては共同研究もやりにくい環境になってきていますので、細胞等を用いた動物代替の実験系などの開発にも注力いただきたいと思います。

・次年度以降の内容がハッキリしないようですが、現在行っている特色ある研究を推進して頂きたいと考えます。

・提案されている「次世代アグロ資源活用拠点」の中心としてマトリックス研究センターとして動物機能研究や機能評価研究を継続発展させることを期待します。（各先生の具体的な計画の報告がないので判断が難しいですが。）

・野村先生、新井先生、宮田先生の専任教員3名体制で計画も聞かせていただき、計画的に研究が推進いただけたらと思います。またアカデミックに動物実験を推進する意義があることが求められつつある中で、新たな計画提案は意義あるものだと感じました。野村先生から説明を頂いた計画が承認され、大学としての研究推進が実現できる体制が整うことが将来の硬蛋白研究施設のあり方につながると思いますので、期待しております。

・長期的なビジョンについては、ご説明頂き理解できた。前向きな改革であり評価できる。ただ、実現に向けての具体的なプロセスが不明確である。

・人も動物なので、動物性実験は必要不可欠だと思っています。是非これらの計画が実現するように進めていただきたいと思います。

##### 【回答】

農学部動物飼養拠点形成のために「次世代アグロ資源活用拠点」を提案していますが、設備が高額であることから本部での対応は保留になっています。この問題は、農学部のみならず、全学的な問題であることから粘り強く提案して行く

ことになると思います。この意味においても、参与研究員の先生方のご支援をお願いすることにもなろうと思います。今後ともご支援をいただければ幸いです。

## 5.5 その他

- ・令和6年度の組織改編において、今までの外部協力機関との関係を強化するだけでなく、学内の植物系や動物系の教員も取り込んで次世代アグロ資源活用研究拠点を目指すというのは施設の発展・維持に向けて非常に良い発想に思えます。まだ強固な壁があるということでしたが、何とか実現することをお祈り致します。

- ・“硬蛋白質利用研究施設”としての特長、専門性を活かしながらも、時代や社会課題に合った、新しいミッションを模索していただくことを期待しています。

- ・通商産業省の皮革担当2部門を含めて現在の硬蛋白質利用研究施設が設立されたことを考えれば農学部および工学部にまたがる全学組織と位置付けられても良いように考える。我が国において極めてユニークな研究組織が、科学技術の発展に則してその役割を果たされることを期待しています。

- ・新井克彦先生の退職後の後任を必ず確保できるようにしてください。

- ・東京農工大学だけでなく、日本の国立大学全体の問題として、基礎研究への研究費の増額と、理工系の大学院の全員に給与が出るようなシステムになるようにすべきと考えています。

- ・農工大としての特徴である農学と工学を推進する理系大学として、農工大の独自性を描く大学戦略の中で、硬蛋白研究施設が担う役割があると感じました。ぜひ長期視点でビジョンや戦略を描き、それを協力で実行できる3名の先任教員がイノベーションを起こしていただけたらと思います。大変だとは思いますが、どうぞよろしくお願いいたします。

- ・本研究施設の教員が行なっている研究については良くわかったが、本研究施設が学内の研究支援・推進においてどのような役割をしているのかが不明である。

- ・皮革産業連合会が2022年に行った調査では、68%の方が皮が食肉の副産物であることを知りませんでした。また、イギリスの同じような調査では80%の方が知りませんでした。食肉の基本なども普及啓発活動などもお願いしたいと思います。

**【回答】**

学内における硬蛋研の認知度を高める必要性を感じており、工学部およびBASEの教員にも硬蛋研の活動を理解していただけるよう努力して行きます。特に、専任教員の確保を第一位に、さらなる拠点化のための人材確保にむけた提案を進めて行きます。

### 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	教授	野村義宏	硬蛋白質基礎研究部門
専任研究員      兼任研究員	教授	新井 克彦	硬蛋白質基礎研究部門
	教授	野村 義宏	皮革研究部門
	准教授	宮田真路	皮革研究部門
	教授	伊豆田 猛	環境資源科学科
	教授	小池 伸介	地域生態システム学科
	教授	竹原 一明	共同獣医学科
	教授	千年 篤	生物生産学科
	教授	西河 淳	応用生物科学科
			(五十音順)
客員教員	客員教授	服部 俊治	(株)ニッピ・顧問
	客員教授	水野 一乗	(株)ニッピ・バイオマトリックス研究所・所長
	客員教授	吉村 圭司	(一社)日本皮革産業連合会・事務局長
	客員准教授	寺嶋 眞理子	東京都立皮革技術センター・所長
			(令和4年3月31日現在)

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66号（評価報告）

令和5年3月31日 発行

東京農工大学農学部附属硬蛋白質利用研究施設

発行代表者 野村 義宏

東京都府中市幸町 3-5-8