

令和 7 年度
東京情報大学総合研究所
プロジェクト研究実績報告書

令和 8 年 7 月
東京情報大学総合研究所

令和7年度総合研究所プロジェクト研究成果報告

目 次

【地域連携協定に基づくプロジェクト】

1. プロジェクト香取（香取市連携プロジェクト）
 - (1) 佐原三菱館の歴史に関する調査（川崎財閥の黎明期に関する調査）
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 堂下浩 …… 2
2. プロジェクト千葉・四街道（千葉市および四街道市連携プロジェクト）
 - (1) アウトプット主体の学びを促す地域活動の実践と学修成果物共有基盤の開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 河野義広 …… 6
 - (2) 産学官連携によるスポーツを通じた地域活性に関する研究
（大学スポーツ資源を活用したサッカー大会による教育と地域振興）
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 金子保敏 …… 12
 - (3) 大学と大学周辺の地域住民の協働による災害対策の推進
研究代表者 看護学部・看護学科 水野芳子 …… 18

【本学の特色化に繋がる研究】

- (1) ヘルスケア実践研究センターにおける地域貢献活動の効果とあり方についての検討
研究代表者 看護学部・看護学科 井出成美 …… 22
- (2) 患者の睡眠を考慮した援助方法の検討
研究代表者 看護学部・看護学科 菅原久純 …… 31
- (3) 集中治療看護領域のビックデータ構築に関するパイロット研究
研究代表者 看護学部・看護学科 松石雄二朗 …… 34
- (4) 高齢者に対するeスポーツによる認知機能と身体機能とQOLへの効果
研究代表者 看護学部・看護学科 伊藤美香 …… 37
- (5) eスポーツを通じたSTEAM教育およびヘルスケアの実践と研究プロジェクト
「eスポーツリサーチラボ」
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 川勝英史 …… 40
- (6) 学生中心課題解決プロジェクト「ビジネスAIラボ」
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 マッキン ケス ジェームス …… 46

- (7) インターネット上の攻撃に対する安全性向上とインターネットの快適性向上に関する
研究開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 花田真樹 …… 50
- (8) モデル系動植物に由来するオミクスデータを用いた分子機能解析及び分子間相互作用
予測システムの基盤技術の開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 村上洋一 …… 55
- (9) 人工知能惑星探査ローバ研究
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 斎藤卓也 …… 58
- (10) ブラックロック砂漠のロケット打ち上げによる惑星探査ローバ実証実験の研究
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 秋山実穂 …… 60

【東京農業大学との共同研究】

- (1) ボルネオ熱帯雨林における環境音を指標とした生物多様性評価手法の検証と拡張
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 西村明 …… 65
- (2) AI やウェアラブルデバイスを用いたデジタル技術と農業体験プログラムを融合させた
東京農業大学と東京情報大学独自のメンタルヘルスプログラム開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 朴 鍾杰 …… 68
- (3) 育成者権侵害の早期発見を目指した最新の画像処理技術と農学的知識の融合による
品種同定技術の基盤研究
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 駒形英樹 …… 75

【地域連携協定に基づくプロジェクト】

1. プロジェクト香取

- (1) 佐原三菱館の歴史に関する調査（川崎財閥の黎明期に関する調査）

研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 堂下浩

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

佐原三菱館の歴史に関する調査（川崎財閥の黎明期に関する調査）

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	堂下 浩	総合情報学部 総合情報学科・教授
研究分担者	井関 文一	総合情報学部 総合情報学科・教授
	伊藤 幸郎	総合情報学部 総合情報学科・非常勤講師
	原 敦也	総合情報学研究科 大学院生

3. 連携先団体等

団体名	担当部署
香取市役所	生活経済部 市民協働課
	総務企画部 企画政策課
	教育部 生涯学習課

4. 研究期間

2025年4月1日～2026年3月31日（5年計画の3年目）

5. 研究の目的

保存修理が進められてきた佐原三菱館は2022（令和4）年4月に竣工された。同館は千葉県有形文化財に指定される歴史的な建造物である。しかしながら、1914（大正3）年に同館を建設した川崎銀行の母体であった川崎財閥の資料は戦時下で焼失したことで、その建設経緯を含めた詳細は十分に解明されていない。

そこで、本調査では同館に関わる資料、特に同館を建設した川崎銀行及び川崎財閥に関連する資料を収集するとともに、香取市から修復調査で新たに発見された資料も加えながら、川崎銀行が佐原に荘厳な支店を建設した理由などを解明する。さらに川崎銀行及び川崎財閥の経営実態に関しても一段と解明していく。

今年度は引き続き、川崎財閥が明治維新の間もない時期に基幹的機能を担った営業店を佐原に開設した経緯を知るために、川崎財閥の基礎を築いた初代・川崎八右衛門について調査を進める。さらに今年度においては、新たに収集された情報をもとに様々なコンテンツを追加しながら、パネル展示や動画制作といった形で、研究成果のアウトリーチ事業を本格化するための準備にも注力する。

6. 研究報告

今年度においては、改めて文献調査を行うとともに、香取市生涯学習課文化財班の坂本行広氏や川崎定徳株式会社の川崎善保氏へのインタビュー調査を通して得られた知見を整理した上で、その内容を動画として作成した。

7. 成果の公表

① 香取市公式動画チャンネルでの公開

- ・タイトル：「川崎銀行佐原支店 職人技とディティールヒストリー編」
- ・掲載先の URL 及び QR コード：
<https://www.youtube.com/watch?v=r4aO2iYoHzU&t=4s&pp=ygUP5L2Q5Y6f5LiJ6I-x6aSo>



- ・本作品の概要：

該当部分の時間		概要
0:00	1:03	本動画の概要説明。佐原三菱館(旧川崎銀行佐原支店)の全景を映写しながら、建物が修理・復元された経緯などを説明。
1:04	1:55	佐原三菱館の木製扉に関する解説。改修工事では建物出入口を設計図に基づき当初の場所に木製扉として復元。また、扉上部に創建当初にあった「川崎銀行佐原支店」文字看板を復元。
1:56	2:20	外壁に関する解説。外壁はレンガ造りで修復前のレンガからは製造元を示す3種類の刻印が見つかりそのうちの1つである「山に本」は東京山本煉瓦工場のレンガを使用していた可能性が高いと思われる。
2:21	3:16	屋根のドームに関する解説。イギリス調の装飾を意図したと思われる形状で、屋根には当時の希少な建材が使用されていた。改修工事では創建時の仕様に準じて、上部を銅板葺き、下部をスレート葺きとして復元。ドームは木製の小屋組みに漆喰を塗り、その上に銅板を張った。解体調査では北側と西側に焼け跡が残っていた。改修工事では既存の初材を極力残し、新材で補強を行った。また、修理前に失われていた煙突の頂部も当初の設計図に沿って復元。
3:17	4:29	内部に関する解説。煉瓦造二階建ての構造で、吹き抜けとなっている。室内は営業室と公衆室に分けられている。床は格調高い人造石研ぎ出し仕上げとなっている。復元する際、当時の床のわずかな断片をもとに、何度も試験施行を繰り返した。復元の手がかりとなった当時の床材が今でも玄関入り口脇に僅かに残っている。
4:30	6:30	室内の窓に関する解説。窓ガラスの一部には、フロート製法以前の歪みのある古いガラスが残されていた。窓の外側には鉄製のシャッターがあり、室内にあるスイッチで操作する。また、シャッターの機構は当時のままで今でも変わらずに稼働する。
6:31	7:17	公衆室と営業室の間にあるカウンターに関する解説。カウンターの天板にはケヤキの1枚板が使用されている。また、金網は手作業でリボン状の真鍮板をねじって作られていて、約7000ものリベットを打っている。
7:18	8:18	営業室内部に関する解説。室内にある暖炉の前には支店長席があったと言われている。暖炉の構造や修理の詳細などについて説明。また、暖炉の釜は鋳物製「堀商店 No.15」という製品で、実物は現存しない。当時の商品カタログから、装飾と釜本体を鋳物製で復元。

8:19	8:40	営業室奥の 2 つの扉がある部屋についての解説。左側の扉の奥に、銀行の金庫があったことが分かっており、他に書類等の倉庫として使われていた。右側の扉は多目的とされる附属棟へ通じる扉であった。
8:41	9:09	営業室右奥の螺旋階段についての解説。当時の古い写真を参考に復元。現在は建築基準法に沿わない構造のため、使用不可となっている。当時、螺旋階段は 2 階のシャッター操作のために使われていたと思われる。
9:10	9:33	修理に関する解説。レンガ造りの建物を地震から守るため、周遊通路に構造補強の鉄骨を入れた大正時代の雰囲気を壊さないよう、1 階の見学スペースからはこの鉄骨が見えない状態。
9:34	10:14	本動画の締めくくり。佐原三菱館(旧川崎銀行佐原支店)の室内全景を映写しながら、創建時からこだわってきた強い想いについて説明。

② パネル展示

以下の通り、佐原三菱館パネル展示を開催した。

- ・ 名称： パネル展示「佐原三菱館を知る
～旧・川崎銀行佐原支店を設立した初代 川崎八右衛門の系譜～」を開催
- ・ 期間： 2026 年 1 月 17 日(土)～1 月 29 日(木)
- ・ 場所： 佐原町並み交流館（千葉県香取市イ 1903 -1）
- ・ 内容： 今年度の展示では、川崎銀行を明治期に創業した川崎財閥の創設者である初代・川崎八右衛門にフォーカスしたパネルを用意した。併せて同時期に創業した第一国立銀行や三井銀行、そして遅れて銀行業に参入した三菱銀行の系譜などに触れながら、川崎銀行が発展する歴史の中で佐原三菱館の位置付けが窺い知れるような解説パネルも展示した。

8. 総評

団体名	香取市	部署	市民協働課
香取市と東京情報大学の堂下ゼミナール（以下、堂下ゼミ）は共同で佐原三菱館（旧・川崎銀行佐原支店）をテーマとした研究を続けております。昨年度から堂下ゼミが主体となり本研究の一環として、佐原三菱館の内部や外部を高精細カメラやドローン等の器材で記録し、川崎銀行佐原支店が開設された往時の姿を解説する動画を作成されました。さらに、堂下ゼミはこれら研究の知見に基づいたパネル展示を佐原三菱館にて実施しました。発表されたこれらコンテンツは香取市民だけでなく、国際的にも香取市佐原の伝統的建造物群保存地区と景観形成地区の魅力を伝える内容となりました。 引き続き、香取市民が香取市の文化財に対しいっそうの愛着を深めていただくための機会創出を、東京情報大学と協力しながら進めていく所存です。併せて、東京情報大学からのご支援を宜しくお願い致します。			

【地域連携協定に基づくプロジェクト】

2. プロジェクト千葉・四街道

- (1) アウトプット主体の学びを促す地域活動の実践と学修成果物共有基盤の開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 河野義広
- (2) 産学官連携によるスポーツを通じた地域活性に関する研究
(大学スポーツ資源を活用したサッカー大会による教育と地域振興)
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 金子保敏
- (3) 大学と大学周辺の地域住民の協働による災害対策の推進
研究代表者 看護学部・看護学科 水野芳子

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

アウトプット主体の学びを促す地域活動の実践と学修成果物共有基盤の開発

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	河野 義広	総合情報学科・准教授
研究分担者	原田 恵理子	総合情報学科・教授
	滑川 敬章	総合情報学科・教授
	伊藤 幹朗	総合情報学研究科・大学院生
	吉野 翔	総合情報学研究科・大学院生
	江波戸 陸斗	総合情報学研究科・大学院生
	後閑 星彦	総合情報学研究科・大学院生

3. 連携先団体等

団体名	担当部署
四街道市	地域共創部 みんなで課

4. 研究期間

2025年4月1日～2026年3月31日（6年計画の2年目）

5. 研究の目的

本研究では、地域活動を通じた子ども達の主体的な学びの促進を目的とし、地域活動の仕組み作りや課題解決のためのシステム開発に取り組む。これにより、地域活動に参画する地域内外の人々の増加、並びに持続可能な地域活動の実現を目指す。

6. 研究報告

本研究では、「四街道こどものまち」を中心とした地域活動および課題解決のためのシステム開発、子ども達の主体的な学びを促す子ども向け学修支援システムに関する研究を推進している。具体的には、地域の小中学生達が企画・自治運営するまちづくり体験活動「こどものまち」、チーム協働でミッションクリアを競う活動「ウォークアドベンチャー」、地域の子供達や勤労世代、高齢者など、多様な世代の地域住民や近隣住民が交流しながらプログラミングを学び地域課題の解決を目指す「多世代交流プログラミング教室」の各種活動を実践したことに加え、学修活動に適応した「学修フィードバックシステム（以下、リーフェ

ス)」、および上記活動を通じて創出された成果を他者と共有する「学修成果物共有基盤（以下、マナダス）」を開発した。加えて、2024 年度からは、千葉大学予防医学センターおよび岩渕薬品とも連携して、「健康まちづくり」の活動にも参画しており、高齢者と学生、子ども達が協働で e スポーツを取り入れた健康活動を実施した。

2025 年度は、こどものまちの課題であったキャリアプランニング能力の向上を目指し、活動における学習設計とそれと連動したシステム設計を再構築した。具体的には、「4 象限のお仕事分類モデル」とめあてを意識するための「チャレンジカード」を学習設計として導入し、子ども達の活動内容を生成 AI の入力とすることで、個別最適な学びを実現するための簡易かつ即時の学修フィードバックを実現した。図 1 に学習設計の全体像、図 2 に 4 象限お仕事分類モデル、図 3 にチャレンジカード設計を示す。キャリアプランニング能力の向上を目指してめあてを設定し、子どもでも理解可能な 2 軸（対象とモノで 2 軸、4 分類）のモデルを提示した。システム設計として、システム構成図を図 4、公園内で実際に構築したシステム全体像を図 5 に示す。完全オフラインで Local LLM による学修フィードバックを実現した。加えて、多世代交流プログラミング教室を 8 月に実施し、マナダスの試験運用を実施し、半構造化インタビューによる学びの質的評価を実施した。2025 年度の地域活動の実施概要を以下に示す。本調査に関して、子ども達が被験者となるため、本学倫理審査委員会の審査・承認を経て調査を実施した。

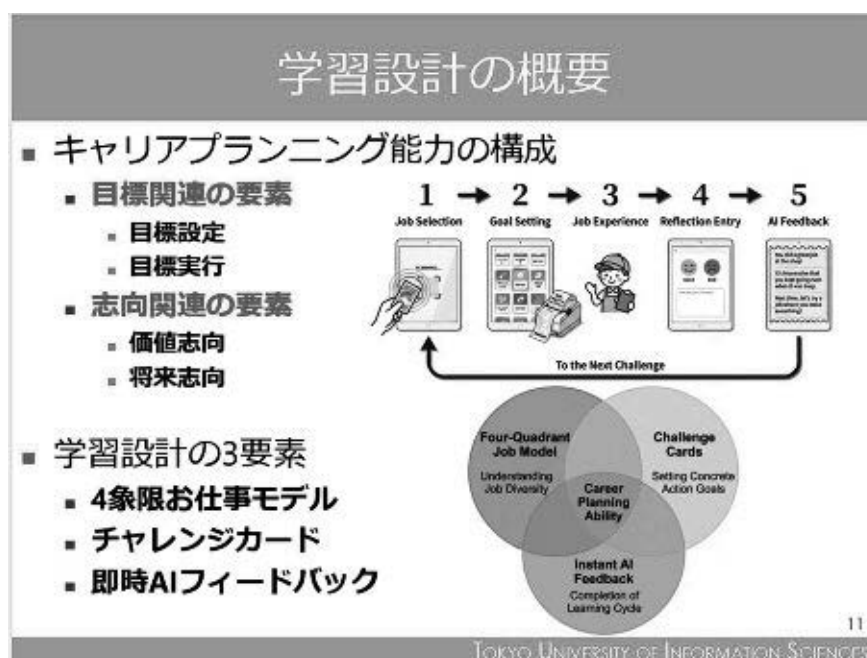
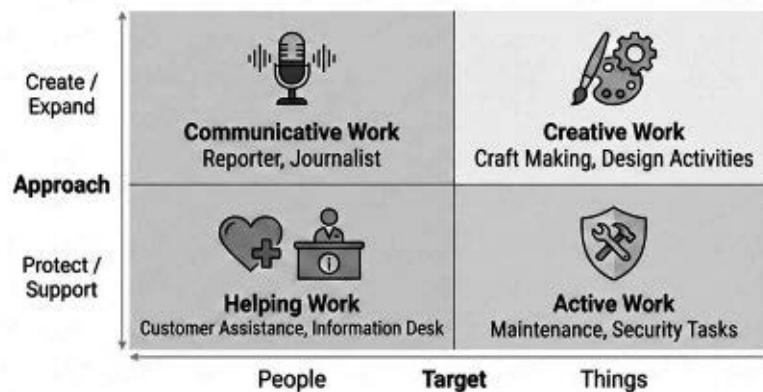


図 1. こどものまちの学習設計の全体像

4象限お仕事モデル

■ キャリア志向理解のための概念モデル

- 対象：人 / モノ
- 方法：支援 / 創造



12

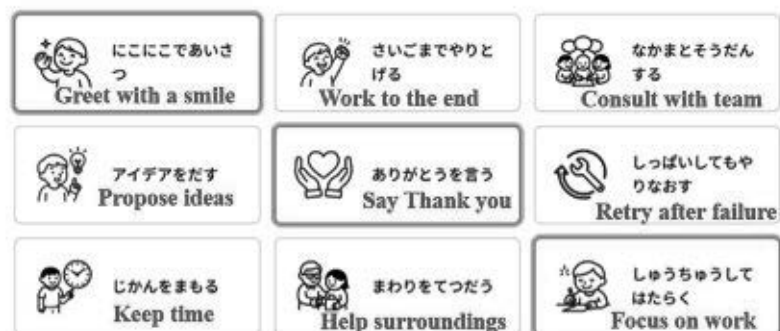
TOKYO UNIVERSITY OF INFORMATION SCIENCES

図 2. 4 象限お仕事分類モデル

チャレンジカード

■ キャリア形成のための行動目標設定

- 9種類の行動目標
- 仕事内容と独立した目標選択
- フィードバック生成の入力情報



13

TOKYO UNIVERSITY OF INFORMATION SCIENCES

図 3. チャレンジカードの設計

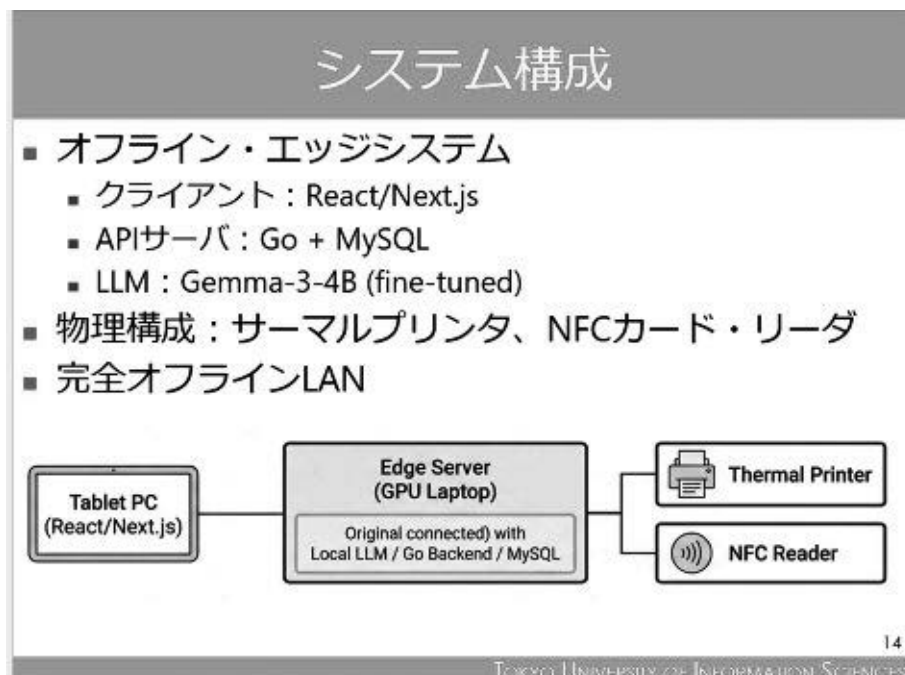


図 4. システム構成図



図 5. 公園内で構築したシステム全体像

<こどものまちの実施概要>

- ・開催日程：2025年11月1日，2日の2日間（ウォークアドベンチャーと同時開催）
- ・開催場所：四街道市鷹の台公園
- ・準備作業：地域活動の運営団体，子ども達との会合
 - － 運営団体との定例会：5月～11月に計5回
 - － 子ども達との企画会：7，8月に2回
 - － リハーサル，直前準備：10月に1回
- ・参加者数：2日間でのべ189名
- ・有効回答数：145件 ※未就学児を除いて集計したため
- ・事前事後アンケートの対応データ数：38件

<多世代交流プログラミング教室>

- ・開催日程：2025年8月27日，29日の2日間
- ・開催場所：東京情報大学
- ・参加者：小学生5名（2年生3名、4年生1名、6年生1名）
- ・学習内容：大学案内マップアプリ、資源ごみ分別アプリなどの制作、成果物のアウトプット、事後インタビュー

7. 成果の公表

本研究に関する成果は、以下の学会で公表した（学術論文1件、国際会議3件、国内口頭発表2件）。

- ・ **河野義広**，原田恵理子，"「こどものまち」における学修フィードバックシステム（LeaFeS）の活用と教育効果の検証"，人間中心設計推進機構・機構誌，2026年22巻1号，2026.0033. https://doi.org/10.34404/hcd.22.1_25
- ・ **Yoshihiro Kawano**, Shota Saito, Ryunosuke Harada, Eriko Harada, "A Local-LLM-Based Instant-Feedback System for Supporting Career Planning Ability in Children's City", The 14th International Conference on Emerging Internet, Data & Web Technologies (EIDWT-2026), Crete, Greece, 2026.2.
- ・ Mikio Ito, **Yoshihiro Kawano**, "Development and Practical Evaluation of a Learning Outcome Sharing Platform and Interview-Based Study to Promote Output-Oriented Learning among Children", 31st International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 31st) (Oita, Japan), 2026.1.
- ・ **Yoshihiro Kawano**, Eriko Harada, "Community Activities for Enhancing Children's Basic and Generic Skills by Utilizing a Cloud-Based Creative Work Sharing System", The 28th International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS-2025) (Taichung, Taiwan), 2025.9.

https://doi.org/10.1007/978-3-032-05892-8_23

- ・ 江波戸陸斗, 河野義広, 原田恵理子, "SDGs とゲーミフィケーションを組み合わせたプロソーシャルモチベーション向上のためのゲームデザイン検討", 日本デジタルゲーム学会 第 16 回年次大会 (於 近畿大学 東大阪キャンパス), 2026.2.
- ・ 後閑星彦, 河野義広, "子どもを対象とした初対面コミュニケーション緊張緩和システムにおけるゲーミフィケーションの効果", 教育システム情報学会 2025 年度全国大会 (於 早稲田大学), 2025.8.

8. 総評

団体名 四街道市 地域共創部

部署 みんなで課

平成 28 年度に、吉岡小学校地区の学校、地域住民、貴学河野ゼミ等が連携して取り組んだ四街道市長寿社会づくりソフト事業「吉岡こどもまちづくりプロジェクト」は、地域コミュニティの充実を図る目的で実施されました。

その後、コラボ四街道事業の採択を機に「四街道こどもまちづくりプロジェクト」として子どもたちを中心に組織され、地域と連携しながら意欲的に事業を継続しています。

貴学河野ゼミにおかれましては、地域に密着した大学活動として、当市の吉岡小学校地区を中心としたこの地域活動にご協力いただいておりますことに、深く感謝申し上げます。

大学生・大学院生が主体的に企画運営に関わり、地域住民と積極的に交流を図っている点は、実践的な学びの場として優れており、教育的観点からも高い成果が認められます。加えて、「お仕事分類」や「チャレンジカード」の導入、さらには生成 AI を活用した学修フィードバックシステムや成果物共有基盤の開発など、地域活動と先進的な研究を融合させている点も特徴的であり、今後の展開に大きな可能性を感じております。

本プロジェクトが実施された四街道市吉岡・鷹の台地区は、千葉市に近接し、住民の生活圏やコミュニティが両市にまたがるといった大きな特色のある地域です。

この特性を持つ地域で行われたプロジェクトへの貴学河野ゼミの参画は、産学官民が連携して行う地域課題の解決や地域づくり推進への先進的なモデルとなる取り組みであると言えるでしょう。

ぜひ今後も、高い専門性をもった貴学河野ゼミをはじめとし、貴学が当市の魅力ある地域づくりへの取り組みに積極的にご協力いただけますようお願い申し上げます。

四街道市地域共創部みんなで課

代表 みんなで課長 森田 雄二

担当 みんなで課 櫻井 綾人

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

産学官連携によるスポーツを通じた地域活性に関する研究
(大学スポーツ資源を活用したサッカー大会による教育と地域振興)

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	金子 保敏	総合情報学部 総合情報学科・嘱託教授
研究分担者	加藤 俊文	総合情報学部 総合情報学科・嘱託教授

3. 連携先団体等

団体名	担当部署
千葉県教育委員会	教育振興部 保健体育課

4. 研究期間

2025年4月1日～2026年3月31日

5. 研究の目的

産学官が連携したサッカーの大会を通じて、スポーツ行政の課題や地域住民のスポーツによる健康の獲得やコミュニケーションの向上に貢献することを目指すとともに、大学の認知度及びイメージアップ、地元教育委員会との連携強化に繋げることを研究の目的とする。

6. 研究報告

財団法人日本高等教育評価基準による大学評価基準の中に「社会連携」が明記されており、「大学が持っている物的・人的資源を社会に提供しているかどうか」、「企業や他大学との適切な関係が構築されているかどうか」、「大学と地域社会との協力関係が構築されているかどうか」等が評価の基準として定められている。つまり、教員や学生のみならず、社会資本のひとつとして地域活性化に貢献できる機能を持った「開かれた大学」の存在が重要である。

また、本学には野球及びバドミントンに競技力の高い学生が在学している。定期的に彼らによるコーチングをお願いすることは困難であるが、例えば半年に1～2回の頻度で小中学生に指導を行うことは地域連携の観点からも有益である。社会と連携することで、地

域住民との協調行動（一緒に何かをやること）が芽生え、ひいては大学の社会的価値の構築・醸成に繋がる。最終的に大学への興味・関心・評価の向上に繋がるものと確信する。

さらに、学生にとっても「教える」ということは、「伝え方」というものを学ぶこととなり、自身のプレーにも役立つと言えよう。

表1に今回行ったサッカー大会の保護者・引率者の感想をまとめた。研究の目的を達成するきっかけにはなったものと推察するが、1回のイベントで終わることなく、継続していくことが重要であると考ええる。

7. 成果の公表

大学ホームページ及び J:com にて公開。

8. 総評

団体名 千葉県教育委員会 部署 教育振興部 保健体育課

現在、中学校における部活動が地域に移行（展開）されることになり、教育委員会としてはその受け皿としての地域クラブ、指導者、場所（スポーツ施設）を確保することが大きな課題となっている。貴学の施設、学生の役割はこのことに大いに貢献するものと期待する。



（元日本代表 羽生直剛氏（黒ジャージ）によるサッカー教室 千葉市出身）

表 1 引率者・保護者による感想

東京情報大学を知ってましたか	「知っていた」を答えた方どのようにして知りましたか	以前に東京情報大学のキャンパス内に入ったことはありますか	「ある」と答えた方どのような折に入りましたか	キャンパス内に入った印象をお書きください
知らなかった		ない		自然と建物の感じがいいです
名前は知っていた		ない		広い綺麗
知っていた	地元だから	ない		
知らなかった		ない		待機場所が綺麗でした
知っていた	実家が近い	ある	イベントで行かせて頂いた事があります	広く綺麗です
知らなかった		ない		とても広くて綺麗
知らなかった		ない		自然豊かで綺麗
知らなかった		ない		とても良い雰囲気でした
知っていた	千葉県出身理系のため	ない		学生用駐車場の存在に驚いた
知らなかった		ない		駐車場が広くて良かった
名前は知っていた	チームでお世話になっています	ない		広々として開放的な印象と同時にキャンパスということもあり緊張感もありました
名前は知っていた		ない		
知らなかった		ない		きれいだった
知らなかった		ない		初めてお伺いしたので分かりにくいと感じましたが歩いてしまえば環境も整っていてスポーツ観戦・夏場というのもあり自販機もあってとても助かりました
名前は知っていた	高校時の大学情報として	ある	子供のサッカーにて	広々としていて自然豊かな環境

知らなかった		ない		イベントと順位決定戦をやった コートはとても特別感もあり良 かったです 試合の予選中は兄 弟たちが遊ばせて頂きました 控え場所として使わせていただ いた建物もトイレもとても綺麗 で快適に過ごさせていただきま した
知らなかった		ない		清掃が行き届いていてきれいな キャンパスだと思いました
名前は知って いた		ない		
知っていた	受験時の候補に 入っていた	ない		綺麗
名前は知って いた		ない		

東京情報大学でサッ カーをやっている様 子を見てどのような 印象を持ちましたか	その理由をお書きください
良かった	広いのと木も多い
どちらでもなかった	
	グラウンドがボコボコ
どちらでもなかった	ゴールが古く決勝戦で行ったコートはコンクリートで滑りやすかった あまり良 い印象ではなかった 待機場所としてお借りした場所は綺麗で冷房がきいていた ので体調が悪くなった子供がいてもすぐに安静させる事ができて安心でした
良かった	階段上から見渡せるので見やすかったです
良かった	広くて高台から見られて見やすかった
良かった	綺麗で安全で安心してサッカーさせることができた
良かった	楽しそうにサッカーをしている様子だった
どちらでもなかった	ピッチの状態が微妙であった 雑草 凸凹
良かった	
良かった	夏場の暑い中クールダウンできる控え室がありとても有り難かったです
良くなかった	

どちらでもなかった	人工芝などのグラウンドの方が良かった
良かった	人工芝での試合はとても見やすかったです
良かった	広い環境 暑さ対策
良かった	階段上からの観戦は少しコートまで遠いですが2コートが見れて良かったです
良かった	6号館前のフィールドは空調の効いたところからの観戦もできて快適でした また特別感もありました
良かった	
良かった	過ごしやすかったです
良かった	

元Jリーガー日本代表選手のサッカー教室の印象をお書きください	その理由をお書きください	その他感想があればお書きください
良かった		
どちらでもない		
どちらでもない	本人達のプレーを見たかった	
良かった	良くなかった所は注意し盛り上げる時はしっかり声をかけていて子供にとって良い経験になったのではないかと思います	ありがとうございました
良かった	元プロサッカー選手と一緒にサッカーをする機会があまりないので子供達にもいい経験だと思います	いい経験が出来ました 子供も楽しかった様です ありがとうございました
良かった	子供達が楽しそうだった	
良かった	良い経験になった	とてもいい環境でサッカーさせていただき本当にありがとうございました 暑い中準備や運営片付け等本当にありがとうございました
良かった	丁寧に教えてもらっていた印象を受けました	土のグラウンドがもう少し整備されていると良いと感じました 雑草が気になりました
良かった	子供のモチベーション向上に繋がった	待機場に空調が完備されていた事は非常に良かった
良かった	教え方がわかりやすかった	空調がある部屋があつて良かった

どちらでもない	もう少し携わって欲しかったです 他で体験している元代表選手のサ ッカー教室はメインで楽しく活動 してくださいました…	
どちらでもない		
良かった	普段やらない練習ができて楽しそ うでした	
良かった	楽しんでいる子供の姿を見て凄く 見ていて楽しませてもらいました ただ一つ一つのコマで聞きにくい ところもあった様子でハテナな部 分もあったみたいです 練習中に 子供の笑顔が見れて良かったです	また参加出来る日があったら楽しい教室に参 加したいと感じました
どちらでもない	メインのコーチがよくわからなか った	車以外のアクセス案内があるとよいと感じま した
良かった	元日本代表選手と会えてさらにサ ッカーを教えてもらえるのは子供 にとってとても刺激的で貴重な体 験になりました	クーラーのかかった控え場所の提供をしてい ただきとても助かりました おかげでとても 暑い日でしたが帰ってからの疲労度が少なか ったように思います 子供たちの熱中症対策 にもなったと思います ありがとうございます
どちらでもない	短時間でしたので練習メニューの 一端を垣間見た印象でした この 練習をすると何ができるようにな るとか子供達の意識にアプローチ してもらえると更により良いイベ ントになるかもしれません	
良かった		
良かった	子供が笑顔で楽しそうでした	
良かった	子どもが楽しかったと話していた ので	暑い中冷房の効いた屋内で待機できるなど配 慮していただきありがとうございます 砂 のコートの方の雑草がもう少し整備されてい るとより良いと感じました

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

大学と大学周辺の地域住民の協働による災害対策の推進

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	水野 芳子	看護学部 看護学科・教授
研究分担者	金子 仁子	看護学部 看護学科・教授
	小島 善和	看護学部 看護学科・教授
	岸田 るみ	看護学部 看護学科・助教
	芳賀 邦子	看護学部 看護学科・助教

3. 連携先団体等

団体名	担当部署
千葉市若葉区御成台三丁目自治会	自主防災会

4. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日

5. 研究の目的

地域住民が抱える災害対策への思いと課題を明らかにし、地域交流会が行う防災・減災に関わる活動の効果と今後の方向性を検討する

6. 研究報告

1) 地域交流会の開催

7/5 「避難所シミュレーションゲーム」実施

「避難所設営」をグループでシミュレーションするカードゲーム

地域住民 11 人参加、地区で以前に経験していた人もいた。参加者からは、難しかった、平時から訓練が必要、いろいろな意見が聞けた、避難所で自分の意思を表現できない人への対応策が必要、等の感想があった。

10/4 「千葉県西部防災センター見学バスツアー」

地域住民 23 名、学生 4 名、教員 5 名が参加した。センターのガイドの説明とともに体験した内容は、暴風、119 番通報、救急救護、消火器使用、煙避難等であった。防災用品や過去の災害に関する展示もあり、バスで往復できてよ

かった、他の地区の方や学生さんと交流できた、体験が多く勉強になった等の感想があった。

11/2 若葉区民祭での「旭市震災語り部講演会」「避難所設備（トイレ・ベッド）展示・体験」

旭市防災資料館管理人宮本氏の講演について、旭市の映像を初めてみた、千葉県も津波被害があったことを知らなかった、津波被害の後の困りごとなどがわかった等の感想があった。また、医療ボランティア部の活動や津波高さの展示と併せて、多くの来学者に、避難所ベッドやトイレの体験をしてもらうことができた。

12/6 「御成台三丁目地区防災対策」紹介

12名参加があり、若葉区や地域包括支援センター職員の参加もあった。御成台三丁目の自主防災会活動では、9年前から様々な実践をしており、今年度は当学学生も協力した。30分程の報告と参加者での意見交換を行った。地区の防災訓練は100人程参加があり、在宅避難が前提の訓練を行っている。避難所運営の方針の地区もあるが、対策は進んでいない。訓練が地域住民同士の関係づくりの場にもなっている。

2/7 「災害とICT」講演会

参加者の要望でテーマを設定、宮川祥子先生（慶応義塾大学医療看護学部准教授）に依頼し、オンライン講演とした。大学に11名、オンラインで1名、学生1名参加、講演の後参加者と意見交換を行った。参加者から、災害時の地域での情報伝達、ITの利用、避難所運営の課題などについて考えた、情報の手段を多様化しておく、臨機応変な行動が必要だと感じた、等の感想があった。

2) 参加者を対象とした質問紙調査の実施

① 方法

対象：2025年度地域交流会に参加した地域住民の方 33名

方法：郵送または手渡しによる自記式質問紙調査

内容：参加した地域交流会の内容と感想、地域の防災・減災

活動の実際、日常心がけている災害対策と感じていること、大学への要望・期待
本研究は東京情報大学倫理審査委員会の承認を得た

② 結果

対象者は17名（回収率 51.5%）、平均年齢 70.1才（47-81才）、交流会参加回数平均 1.7回（1-4回）だった。

各地区で行っている災害対策は、自主防災会の活動（定例会、防災だより、防災マニュアル、HP、情報共有、防災訓練（無事ですカード、避難訓練、救急訓練、AED、防災備蓄品紹介）等だった。

課題と考えることは、高齢者・要支援者の避難方法及び支援方法、新住民や町内会非会員への情報伝達、火事対応、家庭内備蓄、地区避難訓練の参加、などに関するものである。

大学に期待することとして、地域の横のつながりをつくる、情報発信（医療、IT 安否確認システム、マニュアル管理）被災状況の把握方法、研究成果、知識の普及、学生の災害支援、防災訓練への参加、避難所・休憩場所の設置、などであった。

大学周辺の地区で問題意識をもつ人、地域活動に積極的に関わる人が地域交流会に参加している。大学の立地は複数の地区に接しており、地区住民が大学との連携に期待している。

今後は、企画により自治体との連携も可能と思われる。また、共同のあり方として、周辺地区住民の情報交換の場の提供、防災活動に関する情報提供、学生や教職員による地域活動へのエンカレッジメントが効果的と考えられた。課題として、高齢者の参加が多いため、難聴者への対応、無理なく多くの地区住民の参加を促す企画の工夫の検討が必要である。

7. 成果の公表

2026 年 9 月千葉市幕張メッセ国際会議場において開催予定の、日本地域看護学会学術集会において発表予定である。

8. 総評

団体名 千葉市若葉区御成台三丁目自治会 部署 自主防災会

今年度の地域交流会には、自治会長及び自治会役員、自主防災会会長、メンバーの他住民の方が多く参加した。また、若葉区の他の地域や四街道市鷹の台等の自治会役員の方の参加もあり、情報交換ができた。講演会の開催や、意見交換、バスツアーなどの企画を大学が行うことで、自治活動や防災活動を推進する力になった。今後も地域交流会の継続を希望する。

【本学の特色化に繋がる研究】

- (1) ヘルスケア実践研究センターにおける地域貢献活動の効果とあり方についての検討
研究代表者 看護学部・看護学科 井出成美
- (2) 患者の睡眠を考慮した援助方法の検討
研究代表者 看護学部・看護学科 菅原久純
- (3) 集中治療看護領域のビックデータ構築に関するパイロット研究
研究代表者 看護学部・看護学科 松石雄二郎
- (4) 高齢者に対する e スポーツによる認知機能と身体機能と QOL への効果
研究代表者 看護学部・看護学科 伊藤美香
- (5) e スポーツを通じた STEAM 教育およびヘルスケアの実践と研究プロジェクト
「e スポーツリサーチラボ」
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 川勝英史
- (6) 学生中心課題解決プロジェクト「ビジネス AI ラボ」
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 マッキンネズジェームス
- (7) インターネット上の攻撃に対する安全性向上とインターネットの快適性向上に関する研究開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 花田真樹
- (8) モデル系動植物に由来するオミクスデータを用いた分子機能解析及び分子間相互作用
予測システムの基盤技術の開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 村上洋一
- (9) 人工知能惑星探査ローバ研究
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 斎藤卓也
- (10) ブラックロック砂漠のロケット打ち上げによる惑星探査ローバ実証実験の研究
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 秋山実穂

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

ヘルスケア実践研究センターにおける地域貢献活動の効果とあり方についての検討

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	井出 成美	看護学部 看護学科・教授
研究分担者	伊藤 美香	看護学部 看護学科・助教
	長坂 奎英	看護学部 看護学科・准教授
	岸田 るみ	看護学部 看護学科・助教
	佐藤 真由美	看護学部 看護学科・准教授
	芳賀 邦子	看護学部 看護学科・助教
	金子 仁子	看護学部 看護学科・教授
	小島 善和	看護学部 看護学科・教授

3. 研究期間

2025年4月1日～2026年3月31日

4. 研究の目的

ヘルスケア実践研究センターの地域貢献活動として、フレイル予防をテーマに、コミュニティカフェ等の開催、フレイル予防の啓発活動を行い、参加者の特性とフレイルにかかわる健康ニーズを明らかにする。また、参加者の事後アンケート及びインタビュー調査から、コミュニティカフェ等の活動の参加者の健康ニーズへの貢献、住民同士の交流促進の実態を明らかにし、センターの今後の活動の示唆を得る。

5. 研究報告

1) 2025年度のヘルスケア実践研究センターの活動一覧

本年度は、コミュニティカフェ（こもれびカフェ）を4回、出張健康相談を2回、公開講座（シンポジウム）を1回実施した。そのうち、コミュニティカフェの6月実施分を除いた活動を研究対象とした。

各活動とそれぞれにおける調査項目を表1に示した。

表 1 センター地域貢献活動と調査項目

調査項目	こもればカフェ			出張健康相談		公開講座
	10/11	12/20	2/28	11/30	1/22	3/16
a.問診票項目（後期高齢者質問票含む）	○	○	○	○	○	
b.健康チェック項目	○	○	○	○	○	
c.筋力測定	○		○			
d.事後アンケート項目	○	○	○	○	○	○
e.インタビュー調査	○	○	○			

2) コミュニティカフェ参加者のフレイルに関する健康実態とヘルスニーズ

(1) 分析対象 こもればカフェ 3 回分の各回の参加者で研究協力の同意が得られた者

10 月 11 日参加 22 名、12 月 20 日参加 27 名、2 月 28 日参加 33 名が分析対象となった。

(2) 対象者の属性

表 2 に性別、表 3 に年齢別の属性を示した。性別では、女性が多く、各回 63% から 78.8% を占めた。年齢別では、どの回も、後期高齢者が 8 割以上を占めた。

表 2 こもればカフェ 3 回分の性別割合

		10月11日	12月20日	2月28日
性別	男性	5(22.7%)	10(37.0%)	7(21.2%)
	女性	17(77.3%)	17(63.0%)	26(78.8%)
	合計	22	27	33

表 3 こもればカフェ 3 回分の年齢別割合

		10月11日	12月20日	2月28日
年齢別	65歳未満	2(9.1%)	1(3.7%)	2(6.1%)
	前期高齢者 (65歳以上75歳未満)	1(4.5%)	4(14.8%)	3(9.1%)
	後期高齢者 (75歳以上)	19(86.4%)	22(81.5%)	28(84.8%)
	合計	22	27	33

(3) こもればカフェ参加の後期高齢者のフレイル評価

問診票に含めた「後期高齢者質問票」により、フレイル評価を行った。「後期高齢者質問票」は全 15 項目で、厚生労働省が策定した後期高齢者健診で使用する後期高齢者の健

康状態を総合的に評価する質問票である。15 項目の内 12 項目（食習慣、口腔機能、体重変化、運動・転倒、認知機能、社会参加、ソーシャルサポート）がフレイル関連項目であり、この 12 項目の該当項目が 4 点以上でフレイルであると評価できることが堀らの論文¹⁾で確認されており、通いの場などの参加者を対象とするフレイル評価のツールとして活用されている。

後期高齢者のフレイル関連 12 項目の点数から 4 点以上のものをフレイルと評価しその割合を表 4 に示した。

表 4 こもればカフェ参加 3 回分の後期高齢者のフレイル評価

		後期高齢者 (n)	フレイル関連12項目 (4点以上)		文献1の集団 との比較 p値
			人数	割合	
こもればカ フェ	10月11日	19	6	31.6	0.21
	12月20日	22	4	18.2	0.88
	2月28日	28	4	14.3	0.49

各回で後期高齢者の 14.3%～31.6%がフレイルと評価された。堀らの文献における集団のデータと比較し、いずれも有意な差は認められなかった。

図 1 にフレイルハイリスク者の得点分布を示す。4 点の者が多く、中には、7 点、8 点という高点数の者もいた。

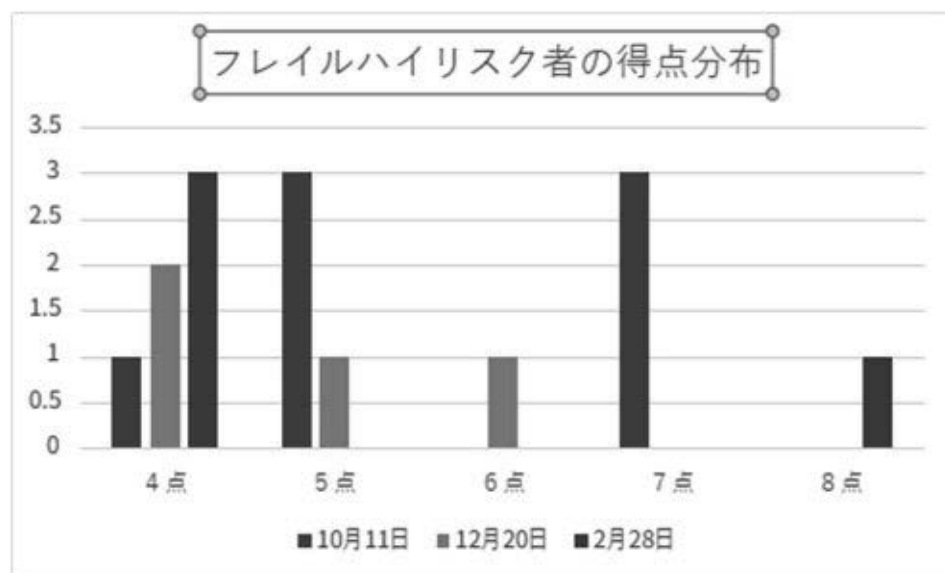


図 1 フレイル 4 点以上の者の得点分布

フレイル評価 12 項目のうち、項目別の回答状況を図 2 に示す。項目別では、⑤以前に比べて歩行速度が遅くなってきたと思う と、⑥この 1 年間で転んだことがある の「運動・転倒」の項目と、⑧周りの人から「いつも同じことを聞く」などの物忘れがあると言われる

と、⑨今日の日付がわからない時がある の「認知機能」の項目に該当する者が多いという結果であった。

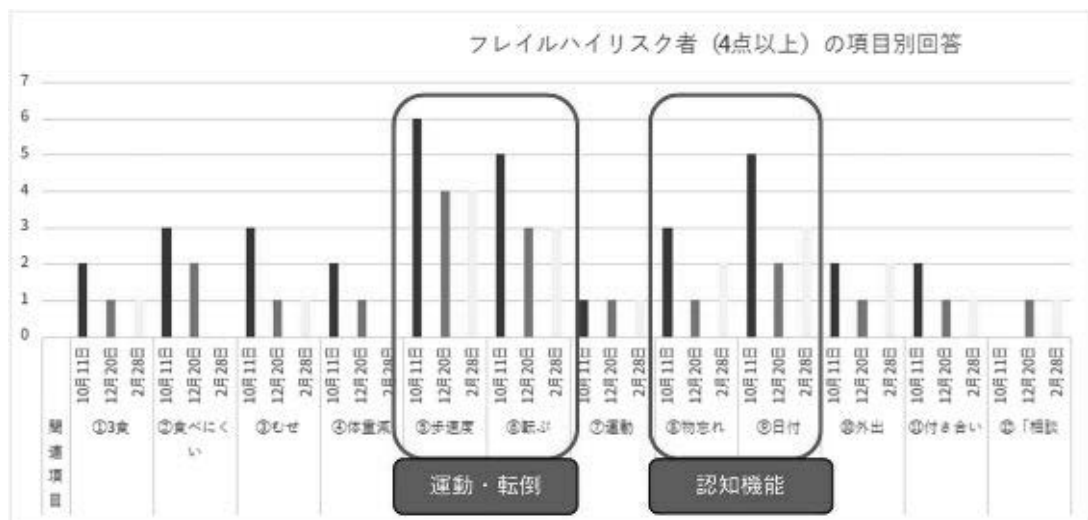


図2 フレイル該当項目別の回答状況

3) コミュニティカフェ参加者の健康ニーズへの貢献、住民同士の交流状況の実態

(1) 事後アンケートの結果

【こもればカフェを知ったきっかけ】

図3にこもればカフェを何から知ったかのアンケート結果を示す。

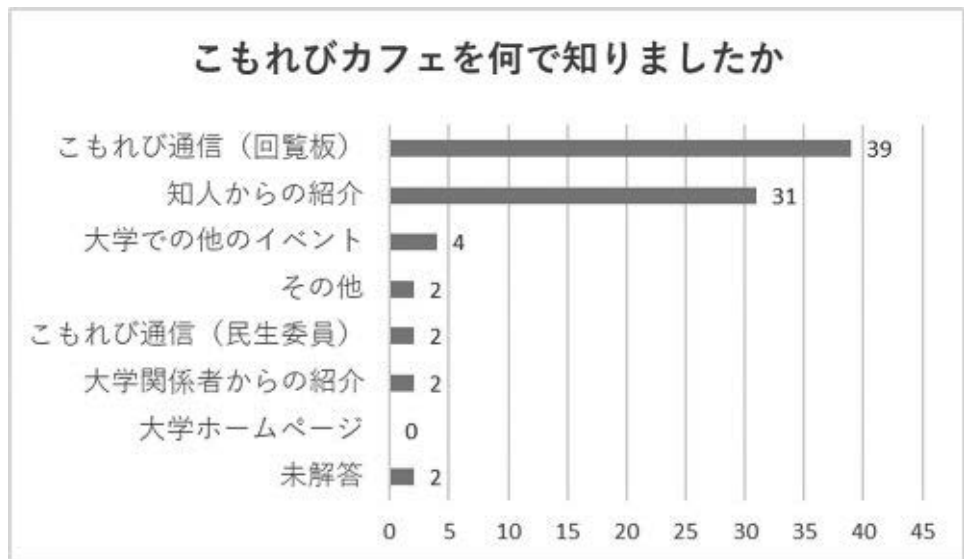


図3 こもればカフェを知ったきっかけ

自治会回覧で周知したこもれば通信を介してこもればカフェの開催を知った者が多い結果であった。また知人からの紹介も多く、日ごろのネットワークの中から情報を得ていることが明らかとなった。

【こもれば 카페への参加理由】

こもれば 카페への参加理由のアンケート結果を図4に示す。

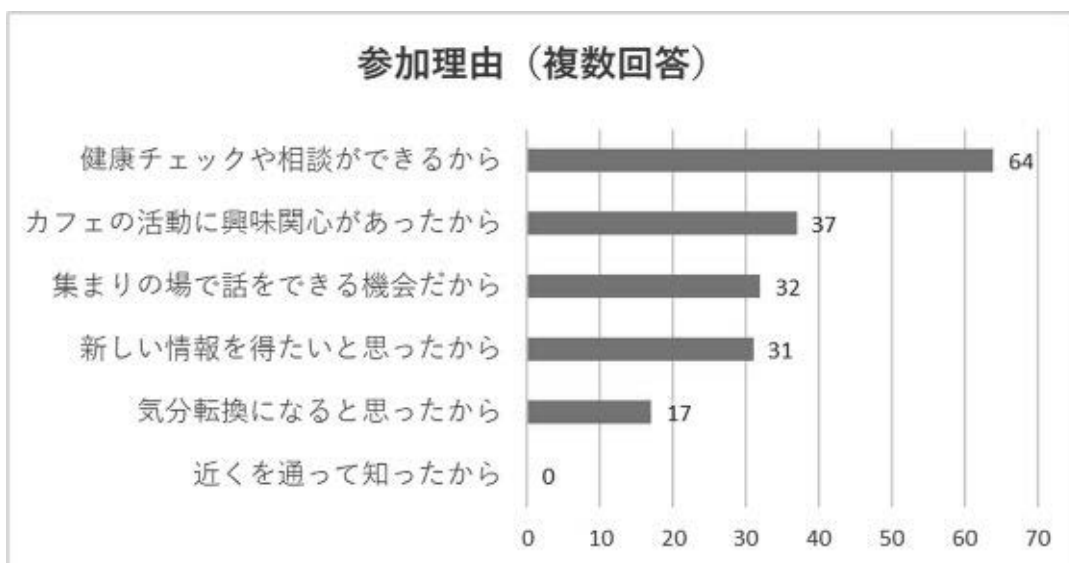


図4 こもれば 카페への参加理由

健康チェックや相談ができることを参加理由にするものが多い結果であった。

【今後のこもれば 카페への期待】

今後、こもれば 카페で行ってほしいことについてへの回答結果を、図5に示す。

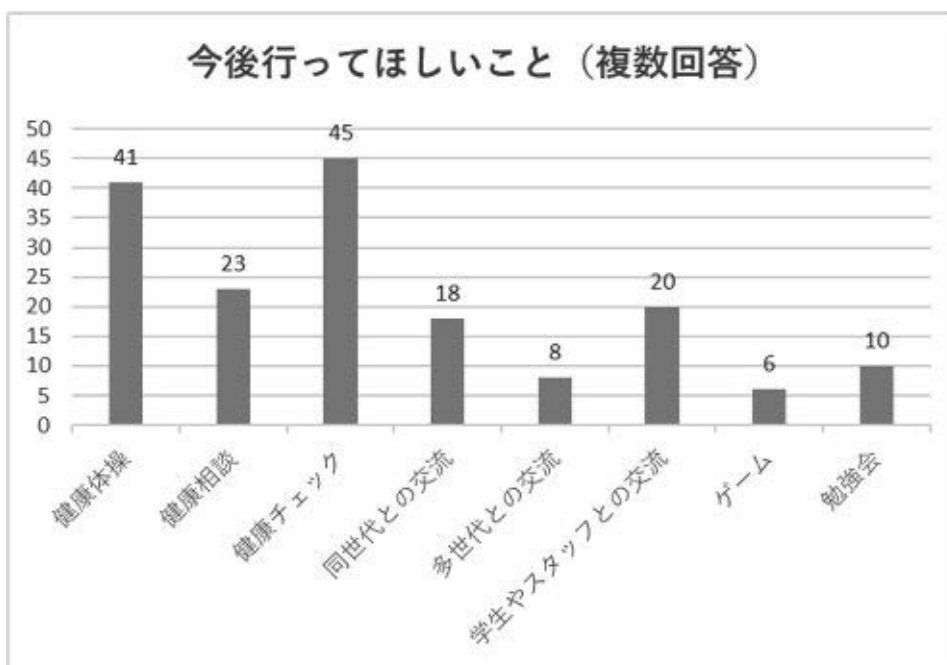


図5 今後こもれば 카페で行ってほしいこと

健康チェックや健康体操を期待する者が多い結果であった。

【満足度】

こもれびカフェ参加の満足度についての回答結果を図6に示す。

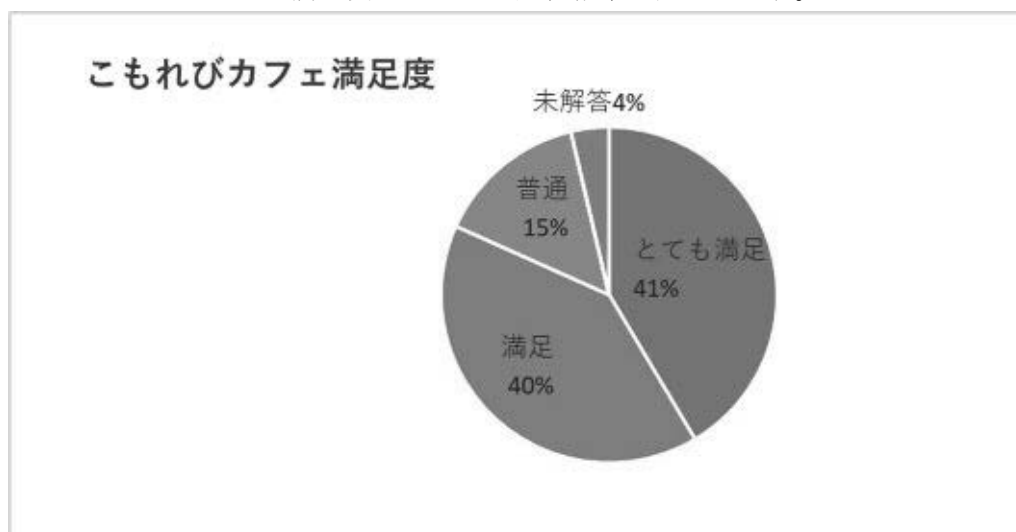


図6 こもれびカフェ満足度

とても満足、満足を合わせ、81%の者が、満足感をもって参加したことが分かった。

(2) インタビュー調査の結果

半構成的インタビューの結果を示す。同意の得られた13名の内5名のインタビューが終了した。5名分の逐語録から、参加目的や意義、参加による社会的つながりの変化、健康に関する関心ごと、センターへの要望についての記述を抽出し、意味内容を損なわないようコード化し質的帰納的にカテゴリー化した。85コードが抽出され22サブカテゴリー7カテゴリーが得られた。カフェに参加し新たな交流が生まれたなど5つのサブカテゴリーから、カテゴリー1：こもれびカフェ参加により社会的つながりが広がった が得られた。

以下、カテゴリー2：初対面の参加者と交流できるようなきっかけを作ってほしい、カテゴリー3：家族から高齢者の外出機会としての期待がある、カテゴリー4：若い世代の学生との交流がうれしく学生のために役立ちたい、カテゴリー5：情報大学と接点を持ち親しみを持っていて、カテゴリー6：自分の健康について評価し生活を改善できる機会として意義を感じる、カテゴリー7参加者の要望や健康度に合った企画に期待する、が得られた。

表5 こもればカフェ参加者のこもればカフェ参加への期待、変化、関心

	サブカテ ゴリ	コード数	ID
カテゴリ1 こもればカフェ参加により社会的なつながりが広がった	5	23	1,2,3,4,5
カテゴリ2 初対面の参加者と交流できるようなきっかけをつくってほしい	2	6	2,3,5
カテゴリ3 家族から高齢者の外出機会としての期待がある	1	3	5
カテゴリ4 若い世代の学生との交流が楽しく学生のために役立ちたい	3	6	1,3
カテゴリ5 情報大学と接点を持ち親しみを持っている	3	8	1,3,4
カテゴリ6 自分の健康について評価し生活を改善できる機会として意義を感じる	5	27	1,2,3,4,5
カテゴリ7 参加者の要望や健康度に合った企画に期待する	3	12	1,2,3,4,5
	22	85	

カテゴリ1～カテゴリ5は、参加者の交流。外出機会や社会的なネットワークの広がりが示唆される内容であった。カテゴリ6と7は、健康への関心の高さがうかがえる内容で、自己の健康をモニタリングし自分でできる生活改善をはかる機会として期待されていることが伺えた。

4) 公開講座参加者の状況

公開講座は、「皆で取り組むフレイル予防」をメインテーマとして、シンポジウム形式で実施した。開催日は2026年3月16日13:00～15:00であった。

公開講座参加者は205名であった。アンケート回答者は165名で、回収率80.5%であった。アンケートの結果、性別では男性57名(34.5%)、女性105名(63.6%)であった。年齢別では、70代が最も多く、約5割、70代以上で73.9%を占めた。

表6 公開講座の性別参加状況

	公開講座参加者	
男性	57	34.5%
女性	105	63.6%
未回答	3	
	165	

表7 公開講座年代別参加者数

年代	人数	割合
30代	1	0.6%
50代	12	7.3%
60代	28	17.0%
70代	78	47.3%
80代	41	24.8%
90代	3	1.8%
未回答	2	
	165	

公開講座を何で知ったかの回答結果は、表8の通りであった。

最も多かったのは、チラシを見ての参加であり、公開講座の共催をしている生涯学習セン

ターで配布されたチラシと回答した者が多い結果であった。新聞の折り込みという回答は、地域新聞を指していると思われ、地域新聞を見て参加した者は合わせて 21 名であった。こもれば通信を見て参加した者は 27 名あり、情報源として活用されていると考えられる。

生涯学習センターとの共催により、幅広い参加者に参加していただける結果となった。

表 8 公開講座を知ったきっかけ

知人からの紹介	13	チラシ	94
大学関係者からの紹介	3	(生涯学習センター)	32
インターネット (大学HP)	7	(新聞の折り込み)	15
大学でのイベントの参加して	2	(自宅)	7
こもれば通信	27	(地域新聞)	6
ポスター	14	(市政だより・市広報)	5
(生涯学習センター)	10	(コミュニティセンター)	4
(コミュニティセンター)	2	(いきいきプラザ)	3
(若葉保健福祉センター)	1	(HP)	1
(未回答)	1	(公民館)	1
		(若葉保健福祉センター)	1
		(花島体育館)	1
		(未回答)	18
		その他	2
		未回答	3

考察

1. こもればカフェ参加の後期高齢者のフレイルの状態と支援ニーズ

後期高齢者のフレイルの状態と支援ニーズについては、参加者の 8 割以上が後期高齢者であり、そのうちフレイルと評価されたものが回により 14.3～31.6%確認された。カフェに来る方は大半は健康な高齢者ではあるが、後期高齢者が多いことを考えると、一定の割合でフレイルの方が含まれており、特に歩行転倒認知機能の項目でフレイル該当の者が多かったことから、これらの機能の維持・改善を目指した支援や介入を行うことや、行政や地域包括支援センター等必要な支援機関につなげていく仕組みが必要と考えられた。

2. こもればカフェ参加者の社会的つながりの変化

社会的つながりの変化については、インタビューの結果から、カフェ参加により新たな交流が生まれた、家族から高齢者の外出機会としての期待がある、若者との交流機会になるなど、社会的なつながりの拡大や形成に寄与していると考えられた。

3. こもればカフェ参加者の認識する参加意義

参加者が認識する参加意義として、社会的つながり拡大や形成に加え、自身の健康をモ

ニタリングし生活の中で機能維持向上をはかる努力をするなどのセルフケア能力向上に寄与していると考えられた。

4. フレイル予防への関心の高さ

公開講座の来場者が 205 名と例年に比して多く、フレイルへの関心の高さがうかがえた。生涯学習センターと共催することにより、周知などに効果があることが分かった。今後も連携を取り、実施していきたい。

引用文献

1) 堀紀子ほか, Criterion validity of the health assessment questionnaire for the national screening program for older adults in Japan: the SONIC study. *Geriatrics & Gerontology International*, 2023 年第 23 巻 (第 6 号) 437~443 ページ

6. 成果の公表

・日本公衆衛生学会に発表予定

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

患者の睡眠を考慮した援助方法の検討

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	菅原 久純	看護学部 看護学科・助教
研究分担者	藤原 丈史	総合情報学部 総合情報学科・准教授

3. 研究期間

2025年4月1日～2026年3月31日

4. 研究の目的

- ① マットレスの違い（低反発と高反発）により体圧分布に違いがあることの確認
- ② マットレスの違いが寝返り回数に影響を与えるかの確認
- ③ 睡眠状態毎の寝返りを分析する上での課題の確認
- ④ データ収集を通しての課題の確認

5. 研究報告

実施方法

2種類のマットレス（低反発と高反発）で3時間程度の睡眠をとらせ、この間、睡眠評価装置（睡眠ポリグラフ検査）を装着し、体圧センサのデータを収集した。

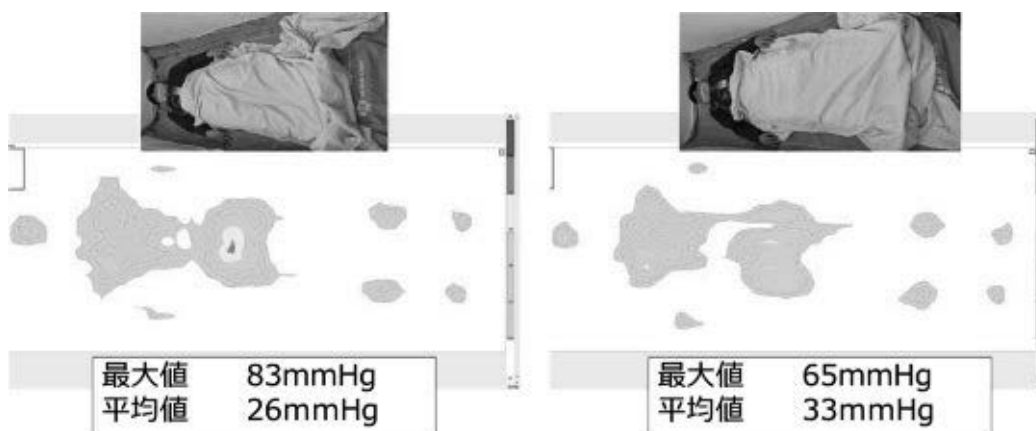
実験環境



睡眠評価装置を装着し、マットレス上に体圧センサを敷き、睡眠中の体圧を測定した。体圧センサの測定範囲の関係上（測定範囲 1800×700mm）、体圧センサの測定範囲に収まるように、壁と衝立で体動可能な範囲を制限した。

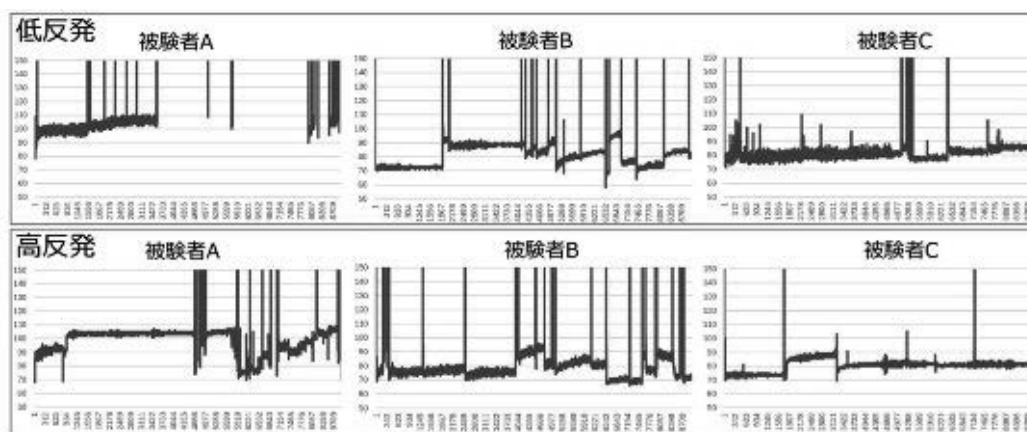


マットレスの違いによる体圧分布の比較結果



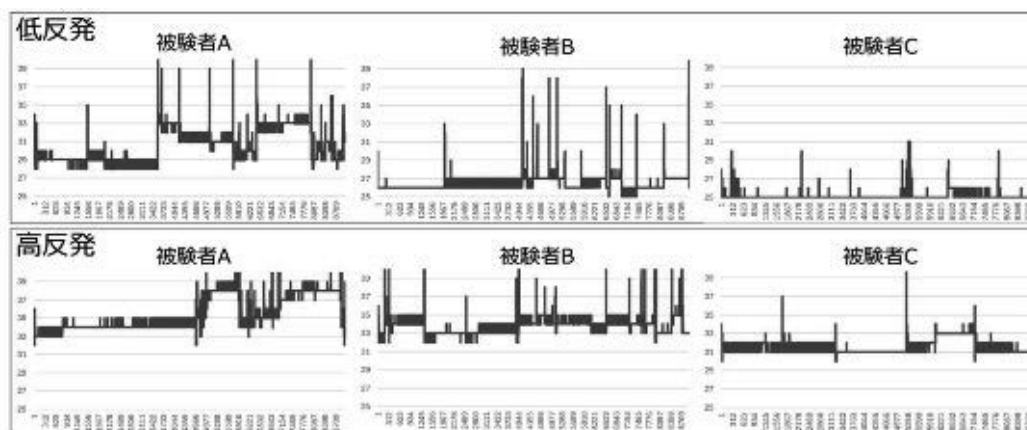
低反発のマットレスの方が最大値の体圧が高い結果であった。

マットレスの違いによる寝返り回数の比較結果



低反発も高反発も回数に違いがあるとは言えない可能性がある。

マットレスの違いによる体圧の平均値の比較結果



いずれの被験者であっても低反発マットレスの方が体圧の平均値が低い結果となった。

考察・今後の課題

本研究においては、低反発マットレスを使用した条件において臀部の体圧が高値を示した。この要因として、沈み込みにより局所へ圧力が集中した可能性や、マットレスの厚さが不十分で底付きが生じ、十分な除圧につながらなかった可能性が考えられる。高反発マットレスに比べ低反発マットレスでは体圧の最大値は高いものの平均値は低い結果から、接触面積は大きいと考えられる。接触面における体圧と寝返り回数との関係については明確な差が認められず、体圧の最大値や平均値のみでは寝返り頻度を規定できない可能性が唆された。当初想定していた「体圧の時間積分値（圧力積算）の増大が寝返りを誘発する」という仮説については、本結果からは妥当性の再検討が必要である。

今後の課題として、今回の検討においては睡眠段階（レム睡眠・浅睡眠・深睡眠）による寝返り発生頻度の違いを考慮できていない点が挙げられる。さらに、測定時間が短く、分析可能な寝返り回数に限界があったことも結果の解釈に影響している可能性がある。今後は、同一被験者において同一夜間の連続した睡眠データを収集し、体動と睡眠段階を考慮した検討も加える必要がある。加えて、機器的制約として体圧測定範囲が限定されていたため、自然な睡眠や体動が制限され、不自然な動きが生じていた可能性も否定できない。以上を踏まえ、今後は測定環境および研究実施方法についての再考が必要である。

6. 成果の公表

今後、学内紀要に投稿することを予定している。

(2026年3月11日 令和7年度総合研究所プロジェクト 研究成果報告会)

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

集中治療看護領域のビックデータ構築に関するパイロット研究

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	松石 雄二朗	看護学部 看護学科・准教授
研究分担者	井上 貴昭	筑波大学 医学医療系 救急集中治療部・教授／筑波大学附属病院・副院長
	島野 将大	聖路加国際病院・看護師
	森田 光治良	東京大学大学院 医学系研究科 看護管理学・講師

3. 研究期間

2025年4月1日～2026年3月31日（1年計画の1年目）

4. 研究の目的

集中治療領域ではJIPAD等の診療情報データベース整備が進む一方、看護ケア（せん妄管理、早期離床、家族ケア等）の標準化された大規模データは不足している。本研究は本学特色の「情報学」と「看護学」を融合させ、集中治療看護ビックデータ構築の実現可能性を検証するパイロット研究として、重要看護ケア項目の特定、データ収集方法の試行、品質評価と課題抽出を通じた研究基盤の確立を目的とした。

5. 研究報告

(1) 当初計画の検証と研究方針の転換

本研究は当初、特定の看護ケア項目を定義し、臨床現場の看護師が外部データベース（EDC等）に直接入力する運用を検証する計画であった。しかし研究を進める中で、臨床現場の過酷な労働環境および手入力に依存するデータ収集モデルの限界が明確化した。看護データサイエンスをリードする東京大学大学院医学系研究科ナースィングデータサイエンス講座（林田賢史特任教授、友滝愛特任准教授、矢坂泰介特任助教）との協議を重ねた結果、以下の構造的課題が指摘された。第一に、医師記録は診療報酬の根拠となるため入力強制力が強い一方、看護記録はその必要性が一部に限定され、繁忙期や緊急時には記録の正確性・網羅性が著しく低下する点（記載率の壁）。第二に、データ件数（N数）を増加させても入力の質が低ければエビデンス価値が損なわれる点（情報精度のジレンマ）。これらの知見に基づ

き、本プロジェクトは現場に負担を強いる「外部入力方式」を断念し、「内部データベースから自動的かつサステナブル（持続可能）に情報を抽出・補完するモデル」へと、研究のパラダイムをシフトさせた。

(2) 実施内容①：ビデオセンシングによる行動の自動検知（NEC 共同研究）

看護師の記録負担をゼロにしつつ記載率を 100%に近づける抜本的なアプローチとして、日本電気株式会社（NEC）との共同研究によりビデオセンシング技術を用いた解決策を協議し、現在倫理審査の承認申請中である。自動検知の対象は、実施頻度が高く正確な回数や時刻の記録が最も漏れやすい「看護補助動作（体位変換、吸引、離床補助）」、およびこれまで定量化が困難であった「家族の面会」とした。前者は VAP（人工呼吸器関連肺炎）予防および早期離床において極めて重要な指標であり、後者は患者の精神的安定や家族支援の質を客観的に評価する新しい指標として位置付けられる。本技術の導入効果を厳密に検証するため、「ビデオデータと看護記録の突合による情報欠損率の解明」を個別研究として倫理審査申請中である。病院内に既存するカメラ映像を活用し、ビデオで検知された「客観的事実」とカルテ上の「記載事実」を対比させることで、これまで曖昧だった看護記録の欠損実態を数値化し、自動化の妥当性を証明する。データ利用に際してはオプトアウトを徹底し、プライバシー保護に万全を期している。

(3) 実施内容②：ローカル AI による内部データの自動構造化

医療情報の特性上、外部クラウド AI の利用が困難であることから、筑波大学附属病院データサイエンス室との共同により、院内に「オンプレミス型ローカル AI」を導入した。電子カルテ内の膨大な看護自由記述から、(1) 行為の実施判定（記述内容から特定の看護介入が実施されたかの自動判別）、(2) 自然言語の意味抽出（単なる単語検索ではなく、文脈から「患者の状態変化」や「ケアの意図」を読み取り、解析可能なタグを付与）を行う検証フェーズに進んでいる。AI によるタグ付けが専門家による手動コーディング（ゴールドスタンダード）とどの程度一致するかを厳密に検証する段階にあり、これにより既存の電子カルテを精度の高いデータベースとして活用するための抽出フローを確立する。

(4) パイロット研究としての成果と達成度

当初目標であった「データベースの箱作り」から「高精度なデータを自動で吸い上げるシステム作り」への戦略的シフトを達成したことが、本パイロット研究の最大の成果である。手入力による負担を排除し、システム側が自動的にデータを構造化するモデルこそが、解析に耐えうる「看護ビッグデータ」を実現する方法であることを検証する前段階まで進めることができた。本パイロット研究を通じて、看護学・情報学・医学の知見を融合した実践的かつ持続可能なデータ収集・活用基盤の方向性が明確化され、本学の特色である「情報学」×「看護学」の学際的研究の活性化に貢献するとともに、次年度以降の本格実装に向けた強固な研究基盤を確立した。

6. 成果の公表

1) 競争的研究資金への採択

本プロジェクトと同名課題「集中治療看護領域のビックデータ構築に関するパイロット研究」が、令和8年度科学研究費助成事業（若手研究）に採択された。次年度以降、本年度の検証結果を基に「実装」フェーズへ移行し、集中治療看護の質評価を自動化する多施設展開を見据えている。

2) 共同研究の開始および倫理審査申請

日本電気株式会社（NEC）との共同研究を開始し、ビデオセンシング技術による看護行為自動検知に関する実証研究「ビデオデータと看護記録の突合による情報欠損率の解明」について倫理審査を申請中である。また、筑波大学附属病院データサイエンス室と共同で院内オンプレミス型ローカルAIを実装し、電子カルテ自由記述からの自動タグ付け検証を進めている。

3) 学会発表・論文投稿（予定）

日本集中治療医学会学術集会、日本クリティカルケア看護学会学術集会等での発表、および学術雑誌（英文誌を含む）への論文投稿を予定している。

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

高齢者に対する e スポーツによる認知機能と身体機能と QOL への効果

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	伊藤 美香	看護学部 看護学科・助教
研究分担者	金子 仁子	看護学部 看護学科・教授
	松石 雄二郎	看護学部 看護学科・准教授
	芳賀 邦子	看護学部 看護学科・助教
	圓岡 偉男	総合情報学部 総合情報学科・教授

3. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日

4. 研究の目的

日本では高齢化が進み、2025 年には 65 歳以上が人口の 3 割に達するとされる。高齢者に多い認知症には、認知トレーニングや社会交流が予防に有効である。近年、e スポーツが高齢者の注意機能向上や多世代交流の促進に役立つ可能性が示され、自治体でも導入が進む。生体反応研究では感情喚起の分析も進展している。こうした背景から、e スポーツが認知症予防や well-being 向上に寄与する可能性を、高齢者を対象に認知機能・生体指標・心理面から検証することを目的とする。

5. 研究報告

【対象者の概要】

参加者は 11 名で男性 7 名、女性 4 名（分析対象者は 5 回以上の参加者 10 名；男性 6 名、女性 4 名）であった。参加者の平均年齢 76.6 歳（中央値 75、SD 4.3）で、参加人数は平均 7.3 名／回、参加回数は平均 6.4 回／人であった。

【認知機能の変化】

認知機能セルフチェッカーの結果は（期間全体）：総受検 26 件／対象 10 名／期間 2025-11-20～2026-02-05。判定は A:25 件、B:1 件。領域得点（中央値）：総合 94.5、記憶 94.50、計算 99.00、判断 90.00、言語 98.00、空間 95.50 であった。全体水準は高く安定（総合平均 94.5）。計算・言語・空間認知は特に高水準、記憶・判断は個人差がやや大きい。最終回

でも高得点の維持。B 判定は 1 件のみで、同回は記憶 35 点と一過性の低下が示唆された。統計検定 (SPSS) において、対応のある 3 時点 (初回・中間・最終回) で、全ての項目において、フリードマン検定を用いたが、有意差のあるものはなかった。

その他の量的データでは、認知機能のうち **TMT-B は-16 秒 (中央値) と有意な改善が認められた ($p = .04$, $r = .52$)**。TMT-A は-6.5 秒 (中央値) と改善傾向を示したが有意差には至らなかった ($p = .20$)。MMSE、ストループ課題 (A・B・C) はいずれも有意差がみられなかった。

後期高齢者質問票、ヘルスリテラシー尺度、協調的幸福感尺度については、いずれも統計的な有意差は認められなかった ($ps = .22 \sim .89$)。ただし、ヘルスリテラシー尺度では中程度の効果量 ($r = .43$) がみられ、個人差の大きい変化が示唆された。

一方、質的データでは、参加者から「毎週楽しみで来ている」「家でも練習するようになった」「若い学生と話すのが刺激になる」「外に出るきっかけになった」「みんなと話す元気が出る」など、**交流・楽しさ・自己効力感の向上**が多数語られた。

【考察】

本研究の結果から、e スポーツ介入は高齢者の認知機能のうち、特に**実行機能 (注意の切替・抑制・視覚探索)**に効果を示す可能性が明らかとなった。TMT-B の改善は、e スポーツに含まれる「瞬時の判断」「複数刺激への同時反応」「リズムに合わせた動作」が、実行機能の活性化に寄与したと考えられる。これは、ゲーム型認知トレーニングが実行機能を改善するという先行研究とも一致する。

一方、MMSE やストループ課題に変化がみられなかった理由として、①MMSE の天井効果 ②ストループ課題の個人差の大きさ ③介入期間の短さが考えられる。心理・社会的指標 (主観的健康感、ヘルスリテラシー、幸福感) に有意差がみられなかったのは、これらが生活習慣・社会参加・対人関係など多面的な要因に影響されるため、**短期間の介入では変化が生じにくい**ことが理由として挙げられる。

しかし、質的データからは、**<交流の増加><楽しさの実感><自己効力感の向上><外出機会の増加><生きがいの形成>**など、量的データでは捉えきれない重要な変化が確認された。特に「楽しいから続けられる」「家でも練習するようになった」という語りは、e スポーツが **継続可能な介入**であることを示している。また、若い学生との交流が刺激となり、「人と話すことが脳に良い」「外に出るきっかけになる」など、社会参加の促進にもつながっていた。これらの結果から、e スポーツは単なる認知トレーニングではなく、**認知機能 × 社会参加 × 楽しさ**を同時に満たす多面的な介入であるといえる。

【結論】

e スポーツ介入は、高齢者の実行機能に対して一定の改善効果を示し、心理・社会的側面においても、交流の増加や自己効力感の向上など、量的データでは捉えにくいポジティブな

変化が確認された。

短期間の介入では主観的健康感や幸福感などの大きな変化はみられなかったが、参加者の語りからは、e スポーツが「楽しみ」「生きがい」「外出の動機」として機能し、高齢者の生活の質（QOL）向上に寄与する可能性が示唆された。

6. 成果の公表

第 29 回日本地域看護学会への学会発表と論文投稿の予定。

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

e スポーツを通じた STEAM 教育およびヘルスケアの実践と研究プロジェクト「e スポーツリサーチラボ」

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	川勝 英史	総合情報学部 総合情報学科・教授
研究分担者	マッキン ケネス	総合情報学部 総合情報学科・教授
	圓岡 偉男	総合情報学部 総合情報学科・教授
	藤原 丈史	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	河野 義広	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	駒形 英樹	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	田中 啓介	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	水野 芳子	看護学部 看護学科・教授
	川村 智恵子	看護学部 看護学科・臨床教員

3. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日

4. 研究の目的

共創ラボ内の研究グループ「e スポーツリサーチラボ」として『e スポーツを通じた STEAM 教育およびヘルスケアの実践と研究プロジェクト』を実施する。

本研究では、STEAM 教育、インクルーシブデザイン研究、e スポーツにおけるヘルスケア応用等を中心に研究を進める。

千葉市を中心とした自治体、およびインテル等の企業との産学官および産学連携を進める。また、新たに国立下志津病院との共同研究も実施する。

5. 研究報告

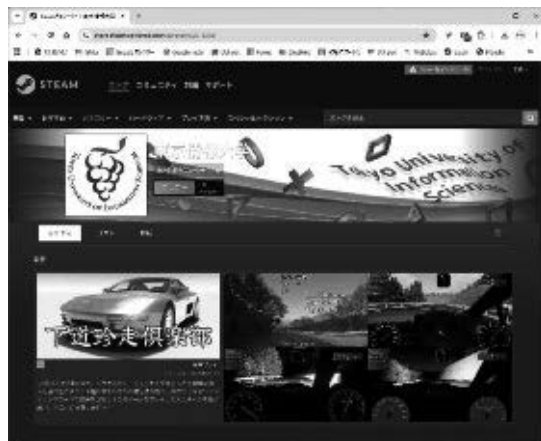
本年度の主な研究教育実績として、以下を実施した。

1. 2025/7 ソフトウェアコンテスト e スポーツリサーチラボ賞の作品を Steam 掲載

(株)ピージーエヌ(PGN. inc)の協力の元、世界最大のゲームプラットフォーム Steam に東京情報大学ページ <https://store.steampowered.com/curator/45618750> を作成し、優秀な学生作品を掲載した。

初回作品：J23399 宮崎一大「下道珍走倶楽部」

本学生作品は、最初の1か月でダウンロード1万回越えた。



東京情報大学 Steam ページ



学生作成作品

2. 2025/8/5-8 夏期集中特別講義「e スポーツと STEAM 教育」

講義テーマ

- 1) 千葉市スマートシティ推進ビジョンと e スポーツ（千葉市スマートシティ推進課）
- 2) Minecraft を用いた STEAM 教育：課題の共同作業
- 3) AI Everywhere（インテル株式会社）
- 4) Minecraft を用いた STEAM 教育：課題のチーム発表
- 5) Unreal Editor for Fortnite(UEFN) ゲーム開発講座（株式会社ビートバップ）
- 6) UEFN による e スポーツ大会用ゲーム開発
- 7) コンシューマゲーム開発～ゲーム創成期から e スポーツコンテンツ制作まで（学校法人東京農業大学、株式会社 Bb デザイン）
- 8) 学生による e スポーツ競技企画および e スポーツ競技体験



学生作成 STEAM 教育課題



学生作成 Fortnite ゲーム



学生企画 e スポーツ競技

3. 2025/8/23 高校生 e スポーツ大会 第2回東京情報大学杯

昨年度に続き第2回高校生 e スポーツ大会を実施し、情報大学生が大会運営に協力した。

後援: Intel(株)、千葉市

参加高校: 袖ヶ浦高等学校、佐倉南高等学校、つくば開成高等学校、中央国際高等学校、NTTe-Sports 高等学院

ゲームタイトル: Fortnite (Duo 戦 : 2 人チーム対戦)



大会の様子 1



大会の様子 2



集合写真

4. 2026/1 ソフトウェアコンテスト e スポーツリサーチラボ賞協力

昨年度に続き、東京情報大学ソフトウェアコンテストに e スポーツリサーチラボ賞を用意し、e スポーツ作品を募集した。今後、受賞作品を東京情報大学 Steam ページに掲載する。



ソフトウェアコンテスト Web ページ

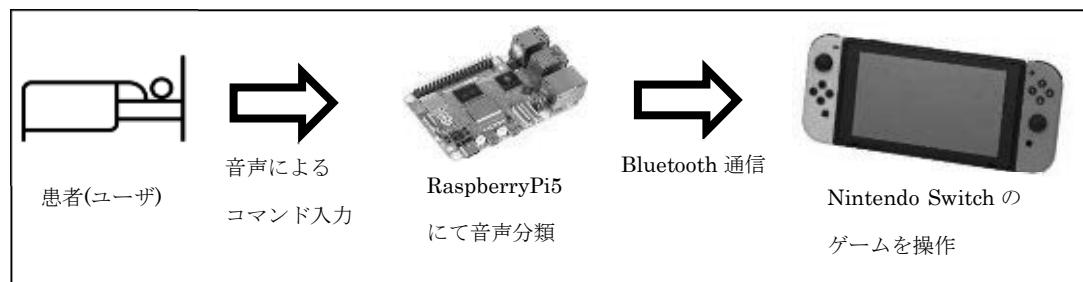
2026/1/30 ソフトウェアコンテスト表彰式

5. 2026/2/22 Apex Legends Dream Match 学生スタッフ協力

株式会社アニマックスブロードキャスト・ジャパンとの連携の一環として、e スポーツ大会に学生スタッフ協力を行った。

6. 国立下志津病院との神経難病患者への e-sports 操作支援共同研究

下志津病院看護部、リハビリテーション科及び療育指導室との共同研究として、筋ジストロフィー等の神経難病患者への e-sports 操作支援の研究を進めた。具体的には、手の代わりに音声でゲームを操作するためのシステムを開発し、患者の音声を学習させた上で、音声でゲーム機を操作する。患者に音声の録音の協力をいただき、録音された音声による音声分類システムの開発を進めている。音声分類の精度向上を検討、および実テストに向けた準備を進めている。



システム概略図



実験の様子 1



実験の様子 2

7. マイクラ防災シリアスゲームの開発

総合情報学科情報システム学系ゲーム・IoT 研究室 河野ゼミでは、マインクラフトを用いた防災行動シリアスゲーム「DisasterCraft」を開発し、東京ゲームショウ 2025 に出展した。災害時の行動選択を疑似体験の目的とし、マインクラフトの Mod を活用したシリアスゲームとして設計した。東京ゲームショウの際に、千葉日報から取材を受けて新聞記事に活動内容が掲載された。DisasterCraft の紹介動画は、東京情報大学の[公式 YouTube](#)にて公開されている。これらの研究活動について、電子情報通信学会 2 種研究会サイバーワールド研究会（12/18 に金沢工業大学にて開催）にて研究発表を行った。



東京ゲームショウ 2025 にて千葉日報の取材対応



サイバーワールド研究会@金沢工業大学（12/18）での研究発表



防災シリアスゲーム：DisasterCraft のチラシ



本学公式YouTube よりDisasterCraft の紹介動画

6. 成果の公表

研究成果公表として以下の研究公表を行った。

1. Kenneth J. Mackin, Takeshi Fujiwara, Yoshihiro Kawano, Hideki Komagata, Keisuke Tanaka, Co-creation in inclusive design-developing audio-based action games-, Proc. for 31st International Symposium on Artificial Life and Robotics 2026 (AROB 31st 2026), pp.1346-1348, 2026
2. 時田竜也, 河野義広, “ランダム災害イベントを実装した Minecraft Mod による防災行動シリアスゲームの開発”, 電子情報通信学会 2 種研究会サイバーワールド (CW) 第 61 回研究会報告 (於 金沢工業大学 扇が丘キャンパス), 2025. 12.

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

学生中心課題解決プロジェクト「ビジネス AI ラボ」

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	マッキン ケネス	総合情報学部 総合情報学科・教授
研究分担者	池田 幸代	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	秋元 大輔	総合情報学部 総合情報学科・准教授

3. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日

4. 研究の目的

共創ラボ内の研究グループとして学生中心課題解決プロジェクト「ビジネス AI ラボ」を実施する。ビジネス AI ラボでは、ビジネス分野における様々なサービスや事業において AI を活用することにより新たな価値の創造を提案する。

地域の企業との産学連携を通して、企業が抱える実際の課題を学生中心の課題解決型プロジェクトとして、課題の原因究明、解決方法の提案、開発、実施、評価および改善までを実施する。

5. 研究報告

- 1) モノテクノ産学共同開発として、以下を実施した。

開発テーマ：「ポン付け AI」の提案

開発目的：1) 学生チームによる IoT と AI を用いた新サービスの提案

2) 2025 年 10 月 14 日～17 日の CEATEC 2025 出展

※CEATEC は日本最大級のテクノロジー総合展

成果：

CEATEC2025 において、「DX ものづくりラボ」と題して、モノテクノとの共同展示を行い、学生が提案する以下の新サービス展示を行った。

- ①音声認識を用いたゲーム機の操作インタフェース
- ②AI カメラを用いた片付け支援システム
- ③無人カラオケ用オンライン予約決済システムと AI カメラによる人数確認システム



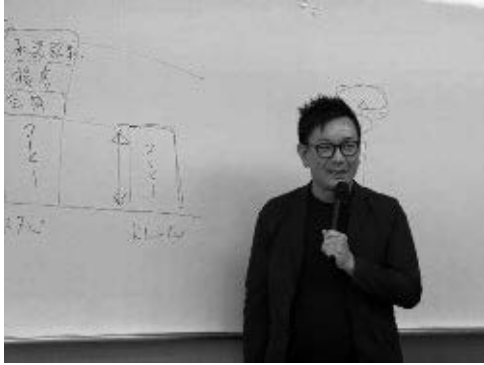
CEATEC2025 展示レイアウト



CEATEC2025 展示および参加学生

- 2) 共創ラボ全体の研究成果発表として国際会議 31st International Symposium on Artificial Life and Robotics 2025 (AROB 31th 2026)にて企画セッション Co-creation in research and education を企画・実施し、5 件の発表が行われた。
 1. Kenneth J. Mackin, Takeshi Fujiwara, Yoshihiro Kawano, Hideki Komagata and Keisuke Tanaka, Co-creation in inclusive design -developing audio-based action games-
 2. Yorinori Kishimoto, Kenneth James Mackin and Masanori Ohshiro, A Consideration on Discrepancies Between Generative AI and Model Answers in Programming Education
 3. Xingjie Xie and Jonggeol Park, A Distributed Cooperative Algorithm for the Practical Implementation of Drone Swarm Control
 4. Mikio Ito and Yoshihiro Kawano, Development and Practical Evaluation of a Learning Outcome Sharing Platform and Interview-Based Study to Promote Output-Oriented Learning among Children
 5. Zhu Guodong and Jonggeol Park, Vision-Based Online Landmark Mapping and Localization Using RGB-D Images
- 3) Exist Japan 学生向けマーケティング講座の実施

2025 年 6 月 27 日 に講師として Exist Japan マーケティングコンサルタント今長学様にお越しいただき、学生向けマーケティング講座「お客様に売って欲しいと言われる商品の作り方」を実施した。



講師の Exist Japan 今長学様



マーケティング講座の様子

4) 有限会社齊藤商店との共同商品開発として、以下を実施した。

開発テーマ：企業が手掛ける「サンマの開き」に関する課題解決に向けた提案、実行、評価

開発目的：1) 水産物に関する市場・消費をめぐる課題及び経営課題の明確化

2) 企業ブランド及び商品ブランドの再構築

3) 若葉区民祭りにおける「サンマの開き」に関するアンケート調査の実施と改善点の明確化

成果：

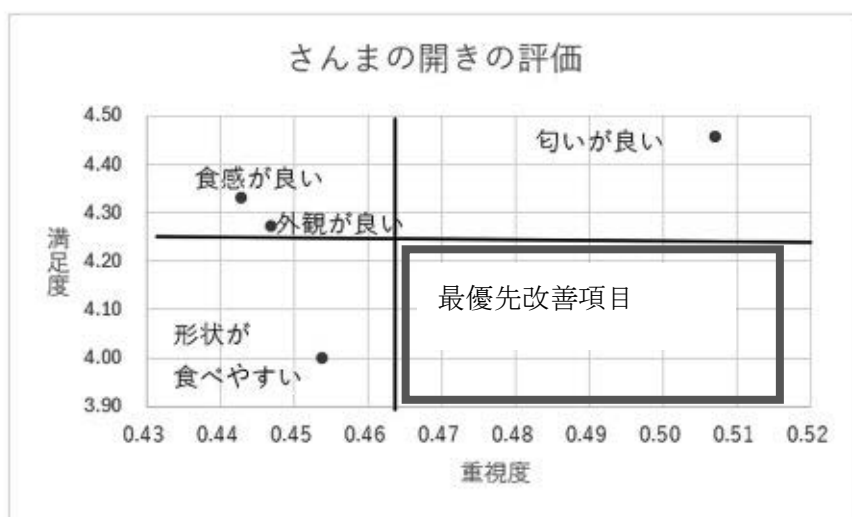
①齊藤商店の経営に関する学生向けレクチャーの実施により、主力商品が「サンマの開き」であることと、市場での差別化ができていない事が課題として挙げられた。また、「サンマの開き」の味について確認し、若者うけするかどうかを確認するため、試食会を実施した。若者の味覚からも十分美味しい商品であることが確認された。水産物の消費・市場動向調査では、40歳以上の消費者が魚をよく消費しているが、それ以外では魚の消費が減っていることが確認された。また、サンマの開きの潜在的及び顕在的なターゲットに関する意見交換の実施を実施し、今後は若者や子供にも商品を食べてもらえるような戦略が必要であることを確認した。

②ブランド戦略に関する理論を学び、知的財産に関する申請の必要性について学んだ。6次産業化を進めている企業を訪問し、商品開発やマーケティングに関する学習を行った。齊藤商店の企業ブランド戦略については、屋号が登録されていないことから、申請を行い、認められた。次に、製品ブランドの観点から、「サンマの開き」パッケージデザインを学生の側から提案するとともに、製品ブランド戦略の方針として決定した顧客ターゲットにあう案の提示をデザイナーに依頼した。これらの複数の案のうち、1つの案が企業内のコンペで決定されそれを用いたパッケージの作成を企業に依頼した。2026年2月末に、ラベルシールが完成し、商品のプロトタイプ

が完成した。3月末からは、従来の取引先（小売店）で新しいラベルを使用した商品の販売を実施する予定である。

③商品自体の改善点を探るために、若葉区民祭りにおいて「サンマの開き」を販売するとともに、来場者に対して商品に関するアンケート調査を実施した。結果、商品の味については、「うまみがある」「脂がのっていてよい」「香りが良い」という順に良い評価が得られた。またCSポートフォリオ分析の結果、食感、におい、外観、形状の点からは最優先に改善が必要な項目はなく、よって商品自体に問題はなく、消費者は良い評価をしていることが分かった。そのため、「サンマの開き」自体を改善する必要はないとの判断に至った。

アンケート分析結果



※CS ポートフォリオ分析の結果、商品に関する改善点は確認されなかった。

商品のプロトタイプ



6. 成果の公表

学会発表等なし

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

インターネット上の攻撃に対する安全性向上とインターネットの快適性向上に関する
研究開発

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	花田 真樹	総合情報学部 総合情報学科・教授
	岸本 頼紀	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	早稲田 篤志	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	石田 裕貴	総合情報学研究科・大学院生
	松本 遥也	総合情報学研究科・大学院生
	磯野 怜	総合情報学研究科・大学院生
	谷屋 直樹	総合情報学研究科・大学院生
	黒石 花恋	総合情報学研究科・大学院生
	齋藤 日華理	総合情報学研究科・大学院生
	高山 立磨	総合情報学研究科・大学院生
	小暮 秀明	総合情報学研究科・大学院生
	森川 天斗	総合情報学研究科・大学院生

3. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日

4. 研究の目的

全世界におけるサイバー攻撃による被害額は 10.5 兆ドル（約 1575 兆円）に達すると推定されている。このような背景のもと、本研究では、サイバー攻撃による被害を最小限に留めるために、ネットワークへの不正侵入、マルウェア感染、フィッシング詐欺、DoS 攻撃を検知・分析する基盤技術の確立を行うとともに、攻撃やシステム異常に耐性のある新しいインターネット技術を確立する。

5. 研究報告

本研究では、サイバー攻撃による、ネットワークへの不正侵入、マルウェア感染、フィッシング詐欺、DoS 攻撃を検知・分析するための基盤技術として、①サイバー攻撃の分析・検知、②マルウェア検知・解析、③フィッシングサイト分析・検知、④DoS 攻撃の分析・検知

に関する新たな手法の研究開発を実施した。加えて、現在のインターネット技術の問題を抜本的に解決するために、⑤新世代インターネットのキャッシングと経路制御に関する新しい手法の研究開発を実施した。

① サイバー攻撃の分析・検知

本研究項目の目的は、攻撃者がネットワークへの侵入後の行動（何をしたのか）について各種ログ（攻撃者の痕跡情報）を効率よく収集して分析し、その攻撃者の行動特性について可視化技術を用いて明らかにすることである。

本研究項目の1つ目として、各種ログに対して攻撃者の痕跡情報を残しながら、それ以外の情報を圧縮して表示することにより、攻撃者の痕跡情報の可視化における視認性の向上を図った。具体的には、最長共通部分文字列アルゴリズムにより定常ログを固定の文字に置換して圧縮し、攻撃者の痕跡情報のみを強調して可視化する。評価実験では、圧縮率が14%から90%となり、Pass-the-Hash 攻撃に関しては十分な痕跡情報を可視化できることが明らかとなった。本研究項目の2つ目として、各種ログに対して攻撃者の痕跡情報のグラフや図による可視化の視認性の向上を図った。これに関しては複数の提案・評価を実施した。1つ目の提案として、ログファイルのイベントIDを単語、一定区間のイベントIDの集合を文章として、これらの特徴量をDoc2Vecで算出し、PCAで圧縮し、その第一主成分と第二主成分を2次元のグラフ上に可視化した。可視化では、重心からの距離による表示により、視認性が向上することが明らかとなった。その他の提案として、イベントIDをノード、イベント間の関係をリンクとしたネットワーク図による可視化、イベントIDに対する出現頻度の逆数の2次元グラフ上の可視化、イベントIDが付与されていないログのメッセージに対して、メッセージの類似性を利用したイベントIDの生成と可視化を実施した。いずれの提案においても可視化に関する一定の有効性が確認された。

② マルウェア検知・解析

本研究項目の目的は、マルウェアの表層解析・動的解析により分析した情報をもとに、検査対象のプログラムが正規プログラムかマルウェアか及びマルウェアのどの種類かを高精度で判別・分類する新たな手法を確立することである。加えて、解析者によるマルウェアの動的環境構築を容易にするために、サーバの導入や設定を自動化するシステムの構築を行う。

本研究項目の1つ目として、次の2つを提案し、追加実装した。(1)N-gramのAPIコール列の出現頻度の特徴ベクトルに対して機械学習アルゴリズム XGBoost を適用した手法、(2)時系列のAPIコール列の特徴ベクトルに対してTransformerを適用した手法の2つである。XGBoostに関しては精度向上が見られなかったが、Transformerに関しては大幅な精度向上が確認できた。今後は、この2つの手法を、マルウェア分類・判別システムに拡張実装する予定である。本研究項目の2つ目として、動的解析環境自動構築システムの解析に必要なアプリケーションやソフトウェアに関する検討を行った。本システムによるマルウェア解析環境の構築を自動化するにあたっては、実際にマルウェア検体を動

作させ、解析に必要なアプリケーションやソフトウェアを整理する必要がある。そこで、振る舞いの明らかになっている点（GitHub でソースコード公開）と汎用性のある点に着目し、マルウェア検体の選定を行った。その結果、リモートアクセス型のトロイの木馬である AsyncRAT を対象とすることにした。今後は、実際にマルウェア検体（AsyncRAT）を動作させ、解析に必要なアプリケーションやソフトウェアの整理を行い、どこまで環境構築を自動化できるかの検討と実装を実施する。

③ フィッシングサイト分析・検知

本研究項目の目的は、フィッシングサイト URL の文字列の特徴や生成される時間的な特徴を明らかにし、検査対象のフィッシングサイト URL が正規サイトかフィッシングサイトかを高精度で判別する新たな手法を確立することである。本研究項目では、DNS グラフのサブグラフ単位でフィッシングドメインから正規表現を生成し、正規表現を用いたパターンマッチによりフィッシングサイトを検知する手法を提案し、評価した。研究成果として、フィッシングサイト検知において、高い適合率と低い再現率を実現できており、既存手法の結果より良好な結果が得られた。

④ DoS 攻撃の分析・検知

本研究項目の目的は、正常通信と判別が付きにくい低レート DoS 攻撃を対象として、その特徴を明らかにし、正常通信か低レート DoS 攻撃かを高精度で判別する新たな手法を確立することである。本研究項目では、通信回数および通信容量の PSD（Power Spectral Density）エントロピー、通信の統計量を特徴量とした機械学習アルゴリズム LightGBM による分類器の作成を提案し、評価した。研究成果として、先行研究の PSD エントロピーによるフィルタリングを用いた機械学習アルゴリズム SVM と NN による DoS 攻撃検出方式と比較して、F1 スコアが向上しており、提案方式の有効性が確認された。

⑤ 新世代インターネットの経路制御とキャッシング

本研究項目の目的は、有線・無線ネットワークにおける通信性能を向上させるために、MANET における新世代インターネットのアーキテクチャを対象とし、経路制御とキャッシングに関する新たな手法を確立することである。本研究項目の 1 つ目として、新世代インターネットの 1 つのアーキテクチャであるコンテンツ指向ネットワークを導入し、データの返送経路を制御することにより、データの取得を効率的に行う手法を提案した。要求パケットの経路の逆経路を利用して、返送パケットの効率的な返送経路を提案し、評価した。従来方式と比較して、コンテンツダウンロード時間が十分に短縮されており、提案方式の有効性が確認された。本研究項目の 2 つ目として、1 つ目と同様にコンテンツ指向ネットワークを導入し、データのキャッシュ位置を制御することにより、データの取得を効率的に行う手法を提案した。要求パケットの経路として頻繁に利用されるノードに積極的にキャッシュする方式を提案し、評価した。従来方式と比較して、キャッシュヒット率が向上しコンテンツダウンロード時間が十分に短縮されており、提案方式の有効性が

確認された。

6. 成果の公表

【研究会、シンポジウム、大会（査読なし）】

(① サイバー攻撃の分析・検知)

- [1] 谷屋 直樹, 中野 心太, 関谷 信吾, 折田 彰, 岸本 頼紀, 早稲田 篤志, 花田 真樹, “ログ調査のための LCS を用いたログイベント圧縮表現方法の提案,” 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム 2025 (CSS2025), 3F3-1, 2025 年 10 月.
- [2] 磯野 怜, 中野 心太, 関谷 信吾, 折田 彰, 岸本 頼紀, 早稲田 篤志, 花田 真樹, “ログ解析のための Doc2Vec を用いた区間特徴量の 2 次元表現の一考察,” 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム 2025 (CSS2025), 3F3-2, 2025 年 10 月.
- [3] 高山 立磨, 中野 心太, 関谷 信吾, 折田 彰, 岸本 頼紀, 早稲田 篤志, 花田 真樹, “ログ解析支援のための文書類似度に基づくイベント ID 割り当て手法の提案,” 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム 2025 (CSS2025), 3F3-3, 2025 年 10 月.
- [4] 黒石 花恋, 中野 心太, 関谷 信吾, 折田 彰, 岸本 頼紀, 早稲田 篤志, 花田 真樹, “ログ調査のためのネットワーク図を用いたイベント出現関係可視化の提案,” 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム 2025 (CSS2025), 3F3-4, 2025 年 10 月.
- [5] 齋藤 日華里, 中野 心太, 関谷 信吾, 折田 彰, 岸本 頼紀, 早稲田 篤志, 花田 真樹, “ログ調査のためのイベントログの矩形波表現を用いた可視化の提案,” 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム 2025 (CSS2025), 3F3-5, 2025 年 10 月.

(② マルウェア検知・解析)

- [6] 甘利 涼, 石田 裕貴, 花田 真樹, “API コール情報を用いたマルウェア分類・判別システムの試作,” 第 28 回 日本情報ディレクトリ学会全国大会 研究報告予稿集, pp. 17-20, 2025 年 9 月.

(④ DoS 攻撃の分析・検知)

- [7] 東 勇樹, 花田 真樹, “PSD エントロピーと機械学習を用いた複数 DoS 攻撃検出方式,” 令和 8 年電気学会全国大会, L719-C3, 2026 年 3 月.

(⑤ 新世代インターネットの経路制御とキャッシング)

- [8] 小暮 秀明, 松本 遥也, 金光 永煥, 花田 真樹, “CCN ベースの MANET における再送を考慮したダウンロード時間を最小化する転送待機時間の提案,” 電子情報通信学会 コミュニケーションシステム研究会, 2026 年 3 月.

- [9] 松本 遥也, 金光 永煥, 花田 真樹, “CCN ベースの MANET におけるインタレストパケットの転送状況を用いたキャッシュ判断方式,” 電子情報通信学会 コミュニケーションシステム研究会, 2026 年 3 月.

【国際会議、学術論文誌（査読あり）】

(③ フィッシングサイト分析・検知)

- [1] 石田 裕貴, 早稲田 篤志, 金 武完, 花田 真樹, “DNS グラフを用いたフィッシングサイト検知手法,” 情報処理学会 論文誌 Vol. 66, NO. 8, pp. 1029–1045, 2025 年 9 月.

(⑤ 新世代インターネットの経路制御とキャッシング)

- [2] Haruya Matsumoto, Hidehiro Kanemitsu, Masaki Hanada, “‘Cache Decision Policy Using Interest Packet Forwarding Information in CCN-based MANET ,’” Proc. of the 30th Asia-Pacific Conference on Communications (APCC2025) , T3-3.3, 2025 年 11 月.
- [3] 松本 遥也, 金光 永煥, 花田 真樹, “‘CCN ベースの MANET におけるインタレストパケットの転送経路を用いたデータパケットの転送方式 ,’” 電子情報通信学会 論文誌 (B) Vol. J108-B NO. 5, pp. 254–272, 2025 年 5 月.

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

モデル系動植物に由来するオミクスデータを用いた分子機能解析及び分子間相互作用
予測システムの基盤技術の開発

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	村上 洋一	総合情報学部 総合情報学科・教授
研究分担者	田中 啓介	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	李 嘉一	総合情報学研究科・大学院生
	松井 千里	総合情報学部 総合情報学科・学部生
	栗野 浩大	総合情報学部 総合情報学科・学部生

3. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日

4. 研究の目的

本研究の目的は、オミクスデータ（タンパク質配列・構造等）を活用し、分子機能解析の基盤となる高精度なタンパク質間相互作用（PPI）部位予測システムを開発することである。具体的には、最新の言語モデル ESM-C と ProstT5 を利用し、特に予測が困難とされるヘテロタンパク質間の PPI 部位を、配列情報から特定する高精度な基盤技術の確立を目指す。

5. 研究報告

【研究の概要】

生体内における分子間相互作用の解明は、タンパク質の分子機能の理解やオミクスデータに基づく生命現象のシステムの把握に不可欠である。特に、異なる種類のタンパク質が結合するヘテロタンパク質間相互作用は、シグナル伝達や代謝制御等の根幹をなすが、その部位予測は高い多様性と非対称性ゆえに極めて難しい。本研究は、これらを高精度に特定する分子間相互作用予測システムの基盤技術を提案するものである。近年の大規模言語モデル（PLM）の発展と AlphaFold2 による構造予測の普及を背景に、実験構造データが不足している未知のタンパク質群に対しても適用可能なアプローチを構築した。

【提案する基盤技術の4つの重要工程】

本基盤技術は、次の4つの重要な工程、データセット作成、特徴抽出、機械学習、構造フィルタリングから成る。

- ① **データセット作成:** オミクスデータの信頼性を担保するため、PiSite および PDB からヒト由来ヘテロタンパク質複合体データを収集し、配列類似性 25%以下、E-value $1e-6$ 、残基欠損率 30%未満といった厳格な基準で精製した高品質な学習データセット (8,742 本) を構築した。
- ② **特徴抽出:** タンパク質配列を高度に表現するため、進化的・構造的潜在情報を捉える ESM-C (1152 次元) と、Foldseek 由来の構造トークン情報を学習した ProstT5 (1024 次元) を併用した。
- ③ **予測モデルの構築:** 連結した 2176 次元のベクトルを特徴量とし、勾配ブースティング決定木の一種である LightGBM を用いて残基単位での PPI 部位判定を行う。クラス不均衡に対応するため、Positive 残基に重みを付加する処理を適用している。
- ④ **構造的フィルタリング:** AlphaFold2 で予測した立体構造の $C\alpha$ 原子座標を利用し、予測された残基が空間的に孤立している場合に偽陽性と判断して排除する仕組みを導入した。

【予測性能の優位性とモデルの相補性】

ベンチマークデータセット (Dset448 および Dset55) を用いた評価の結果、提案する基盤技術は既存の予測手法よりも高い性能を示した。また、ESM-C と ProstT5 を連結したモデルは、単独モデルよりも全ての指標で高い性能を発揮した。特に、ヘテロタンパク質限定の Dset55 において、MCC 0.519、F1-Score 0.614、Precision 0.674 という高い予測精度を達成した。

先行研究「Seq-InSite」をローカル環境に実装し、同一のヘテロタンパク質データで比較した際も、本技術が上回る結果となった。また、多種多様なタンパク質が混在する Dset448 においても、ROC-AUC 0.86 を記録し、先行研究と同等以上の汎用性を確認した。

解析の結果、この高い性能は二つの言語モデルの相補性に起因することが判明した。ESM-C は親疎水性といった物理化学的特性を強く捉える一方、ProstT5 は α ヘリックスや β シートといった二次構造の識別能力に優れていることが示唆された。すなわち、これら異なる生物学的側面を統合することで、モデルは単一の特徴に依存せず、複雑な相互作用様式を多角的に学習していると考えられる。

【AlphaFold2 の予測構造情報の活用によるノイズの抑制】

PPI (タンパク質間相互作用) 部位が空間的に隣接して存在する性質に基づき、予測結果に対して空間的フィルタリングを適用した。具体的には、陽性と予測された残基の半径 12.3Å 以内に他の陽性残基が存在しない場合、それを孤立した偽陽性とみなして陰性に修

正する処理を行った。この結果、MCC は 0.51 から 0.522 へ、Precision は 0.64 から 0.66 へと向上した。これは、実験構造が未解明なタンパク質であっても、AlphaFold2 による予測構造情報を事後処理として統合することで、配列情報のみでは排除しきれなかった計算上のノイズを効果的に抑制できることを実証している。

【結論と分子機能解析への貢献】

本研究は、大規模オミクスデータから高精度に分子間相互作用を特定する予測システムの基盤技術を確立した。特に、難易度の高いヘテロタンパク質の PPI 部位において、世界トップレベルの予測精度を達成した意義は大きい。本研究の主要な成果は以下の 3 点に集約される。

1. 二つの最新 PLM (ESM-C, ProstT5) の統合が、ヘテロタンパク質の複雑な特徴表現に有効である。
2. 構築されたデータセットと学習モデルは、従来のシステムよりも高い汎用性と精度を両立している。
3. 予測立体構造を用いた空間的フィルタリングは、予測の精度向上と物理的妥当性の確保に寄与する。

今後の展望として、本システムを Web サーバとして実装・公開し、世界中の研究者がモデル系動植物の分子機能解析に活用できる環境を整備する。さらに、天然変性タンパク質 (IDP) への応用や、アンサンブル学習の導入による更なる高性能化を通じ、未知の生命情報の解明や効率的な創薬ターゲット選定に資するシステムとしての完成度を高めていきたい。

6. 成果の公表

- [1] Ri, K., Tanaka, K., Murakami, Y., (2024) "Structural comparison of protein-protein interaction sites on the AlphaFold2 model structures and the natural structures", The 47th Annual Meeting of the Molecular Biology Society of Japan.
- [2] 李嘉一、田中啓介、村上洋一、(2025) "AlphaFold2 におけるタンパク質間相互作用部位周辺の構造予測精度の検証"、第 81 回バイオ情報学研究会

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

人工知能惑星探査ローバ研究

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	斎藤 卓也	総合情報学部 総合情報学科・教授
研究分担者	秋山 実穂	総合情報学部 総合情報学科・助教

3. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日（1 年計画の 1 年目）

4. 研究の目的

本研究の目的は、CanSat 開発の知見を基盤に、完全自律制御による世界最高水準の惑星探査ローバを実現することである。鳥取ローバーチャレンジを軸とし、ToF センサでの環境認識やロボットアーム、駆動機構をリアルタイム AI で統合した自律制御系を構築する。本学の「情報とリアル融合」という特色を活かし、将来の宇宙探査や災害対応に資する自律型ロボットの技術基盤確立と実践的な研究推進を目指す。

5. 研究報告

本研究では人工知能を利用する高度な惑星探査ローバとして種子島ロケットコンテストおよび鳥取ローバーチャレンジで高い成果を出すことを目的としている。まず種子島ロケットコンテストにおいては、昨年度の鳥取ローバーチャレンジの決勝用のミッションとして行われた CanSat 史上最高難易度の課題をクリアすることを目的とした。このミッションではローバはゴール座標がわからず、そのかわり点在している ArUco マーカーの座標はわかっている。ただし、どの ArUco マーカーなのかはその位置に行き、カメラで ArUco マーカーを読み取らないとわからない。複数の ArUco マーカーを読み取ることによりゴール座標がわかる仕組みになっているが、いくつかのマーカーには偽のゴール座標が含まれている。このような状況から複数のマーカーを読み取り、本物のゴール座標を解読し、ゴールまで行くことが求められる。我々は本ミッションを鳥取ローバーチャレンジおよび ARLISS でも実施し、それぞれ部門優勝したが、ミッション自体は完全ではなかった。今回の種子島ロケットコンテストでは完全にミッションを達成することができ、オリジナルミッション部門で優勝した。

次に鳥取ローバーチャレンジであるが、昨年度に初めて開催されたときには CanSat をベ

ースとし、改造したローバで参加したが、本来この大会は大型ローバでの参加を基本としたものである。またそうでないと達成できないミッションが複数含まれている。そこで、学生用ローバに大半の費用を投入し、6輪の大型ローバを開発して学生チームは参加した。この結果3位に入賞した。同様に教員による社会人チームは費用の大半を学生チームに使ったため、数万円の超低予算中型ローバを開発して参加した。その結果社会人チームで1位を獲得した。

6. 成果の公表

学会発表等はなし。

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

ブラックロック砂漠のロケット打ち上げによる惑星探査ローバ実証実験の研究

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	秋山 実穂	総合情報学部 総合情報学科・助教
研究分担者	斎藤 卓也	総合情報学部 総合情報学科・教授

3. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日（1 年計画の 1 年目）

4. 研究の目的

小型惑星探査ローバ CanSat における、ロケット打ち上げにより高度 4000m から放出されたローバが自律走行で目標地点を目指す、アメリカネバダ州で開催される ARLISS という競技がある。目標位置には目印の物体が設置されており、LiDAR センサを用いた目標物体への 0m 距離までの誘導を目指す。本研究は、従来技術を応用し目標物体との衝突を避けつつ中心へ到達する新制御システムの開発を目的とする。大会の優勝評価を目指すとともに、研究の特色化と学生教育の推進を図る。

5. 研究報告

5.1 背景・目的

本研究は、惑星探査ローバ（CanSat）の自律誘導技術の高度化を目的として、アメリカ・ネバダ州ブラックロック砂漠における国際大会 ARLISS（A Rocket Launch for International Student Satellites）に参加し、ロケット打ち上げ環境下での実証実験を行ったものである。

ブラックロック砂漠は「地球上で最も火星表面に近い環境」とされ、惑星探査ローバの実証に適した地形・気候条件を備える。ARLISS では、AeroPac（Association of Experimental Rocketry of the Pacific）が運用するハイパワーロケットにより、CanSat を高度約 4,000 m まで打ち上げる。時速約 1,500 km、約 25 秒間で 4,000 m へ達するハイパワーロケットの衝撃に耐える必要があり、機体には高い耐衝撃性と信頼性が求められる。

本研究では、以下の 1-2 のテーマで研究を行う。

1. 旧ゴールにおける AI（Object Detection）と 2D LiDAR を統合した 0 m ゴール到達技術の実証

2. 新ゴールにおける GPS 非依存の自律走行技術と LiDAR によるゴール認識の実証

2 つを主軸とし、惑星探査ローバの自律誘導技術の確立を目指した。2 テーマにて 1 を旧ゴールのテーマとし、2 を新ゴールのテーマとして略式で以降記述する。

5.2 手法

5.2.1 実験環境と競技概要

ARLISS ComeBack Competition は、ロケットに搭載された CanSat が高度約 4,000 m で放出され、地上落下後に自律走行により目標地点に設置された目標物体（ゴール）を目指す競技である。走行距離は 1~8 km 程度であり、ゴールは旧来のカラーコーンに加え、2025 年より新たに 4 つの赤球体を配置した新ゴールが導入された。従来から利用されているカラーコーンタイプのゴールを旧ゴール、新たに利用される 4 つの赤球体のゴールとする。

5.2.2 旧ゴールにおける Object Detection と 2D LiDAR を統合した 0 m ゴールのシステム構成

旧ゴールの CanSat は、以下 1-2 の 2 つのセンシング技術を統合してゴール認識を行う。

1. Object Detection (Raspberry Pi AI Camera)

深層学習モデル YOLO v8 を用いて、画像中の物体位置を矩形領域として検出を行う。Deep Learning を用いて画像中の四角領域でどこになんの物体があるか認識可能であり、ゴールを認識することで 10m 距離からの誘導走行制御を行う。

2. 2D LiDAR (YDLIDAR GS2)

LiDAR によるレーザー距離測定により前方物体までの距離を取得する。AI で検出した四角領域内で、LiDAR 距離情報を検出し、誘導走行制御を行うことで 0 m 地点への到達判定を行う。AI において 10 m 以上の距離からカラーコーンを検出し、接近後に LiDAR で「数字は物体との距離」として距離を計測し、0m 判定を行う様子が示されている。

5.2.3 新ゴールにおける GPS 非依存の自律走行技術と LiDAR によるゴール認識のシステム構成

新ゴールにおける GPS 非依存の自律走行技術と LiDAR によるゴール認識の研究では、GPS を使用しない位置推定を採用した。9 軸センサ（加速度・ジャイロ・地磁気）とホール素子によるタイヤ回転数を統合し、自己位置推定を行った。ゴール認識には 3D 回

転型 LiDAR を用い、4 つの赤球体の真ん中へ距離測定しながら走行する方式を採用した。

GPS ロス環境を模擬したミッションであり、惑星探査ローバの実運用を想定した技術検証である。

5.3 結果

5.3.1 旧ゴールにおける 0 m ゴール到達の実証

旧ゴールの CanSat は、1.8 km 地点からの自律走行により、正確に 0 m 地点へ到達した。

また 1.5 時間走行し、長距離走行と高精度誘導の両立が確認された。

走行ログでは、スタート地点（緯度 40.8844，経度 -119.103388）からゴール地点（40.878944，-119.123349）までの軌跡が示され、最終停止位置は誤差 0 m であった。

5.3.2 新ゴールにおける GPS なし自律走行の実証

新ゴールは、1.5 km 地点からの走行で、GPS なし区間約 1.3 km を含む 2.48 m までゴールに接近した。1.5km から 251m は GPS なしで走行し、ゴールに走行制御できた。LiDAR 検知は正確に検知ができず 0m 地点には走行していないが、2.48m で停止であった。走行ログでは、GPS 非依存の自己位置推定が長距離で安定して機能したことが確認できた。

5.3.3 国際大会での成果

ARLISS 2025 において、東京情報大学は以下の 1-2 部門で世界 1 位を獲得した。

1. 旧ゴール部門優勝 Legacy Goal Accuracy Award (0 m)
2. 新ゴール部門優勝 New Goal Accuracy Award (2.48 m)

5.4. 考察・今後の展望

5.4.1 AI × LiDAR 統合による高精度ゴール認識の有効性

旧ゴール研究の成果から、AI による長距離物体検出と、LiDAR による近距離精密距離測定を組み合わせることで、0 m 精度のゴール到達が可能であることが示された。惑星探査ローバにおいて、視覚と距離センサの統合は極めて有効である。

5.4.2 GPS 非依存の自律走行技術の実用性

新ゴールの成果は、GPS が利用できない惑星環境（火星・月面など）における自律走行技術の基盤となる。特に、9 軸センサとホイールオドメトリを統合した自己位置推定が 1 km 以上の距離で安定したことは重要な成果である。

5.4.3 今後の課題

今後の課題として、まず LiDAR によるゴール認識の安定性を向上させ、新ゴールにおける停止要因を解消することが挙げられる。また、砂漠環境におけるセンサノイズへの対策を講じるとともに、AI モデルの軽量化を通じて推論速度の向上を図る必要がある。さらに、3D LiDAR を用いた地形認識を高度化することで、より精度の高いシステム構築を目指す。

5.4.4 今後の展望

得られた成果から、2026 年度に論文誌投稿、新ゴール GPS ロス制御研究も査読付き国際会議へ予定している。研究成果の国際発信が進む見込みである。

また、惑星探査ローバにおける、マルチセンサ融合、自律誘導アルゴリズムの強化、過酷環境下での耐久性向上など、より高度な技術開発が期待される。

6. 成果の公表

研究成果の公表として、以下の 1-2 の研究を公表した。

1. M. Akiyama and T. Saito, "Accurate 0 m Goal Achievement for CanSat Using Multi-Zone ToF," The 2025 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI'25), Dec. 2025.
2. 秋山実穂, 「惑星探査ローバ CanSat における自律誘導技術の変遷とエッジ深層学習の実装」, 第 62 回サイバーワールド(CW)研究会 招待講演, 2026 年 3 月.

【東京農業大学との共同研究】

- (1) ボルネオ熱帯雨林における環境音を指標とした生物多様性評価手法の検証と拡張
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 西村明
- (2) AI やウェアラブルデバイスを用いたデジタル技術と農業体験プログラムを融合させた
東京農業大学と東京情報大学独自のメンタルヘルスプログラム開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 朴鍾杰
- (3) 育成者権侵害の早期発見を目指した最新の画像処理技術と農学的知識の融合による
品種同定技術の基盤研究
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 駒形英樹

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

ボルネオ熱帯雨林における環境音を指標とした生物多様性評価手法の検証と拡張

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	西村 明	総合情報学部 総合情報学科・教授
研究代表者	松林 尚志	東京農業大学 農学部生物資源開発学科・教授
研究分担者	齋藤 智志	東京農業大学 農学部・学生
	不破 百花	東京農業大学 農学部・学生
	河野 まりも	東京農業大学 農学部・学生

3. 研究期間

2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日

4. 研究の目的

ボルネオ島マレーシア・サバ州の、土地利用環境と大型哺乳類の生息状況の異なる 3 つの森林において、超広帯域環境音と哺乳類・鳥類の多様性との比較から生物多様性評価解析を行うことを目的とする。2024 年度 3 月および 8 月に得た環境音データに対し、結果の再現性、ならびにカメラによる生物相データとの関連性を検証することを具体的な目的とした。

5. 研究報告

2025 年 2 月 28 日から 3 月 13 日に、ボルネオ島サバ州（図 1）の保護林地域（A: Sepilok、B: Tangkulap、C: Deramakot）にて、Open Acoustic Device 製の AudioMoth を約 1m の高さに設置、384 kHz、16-bit で、毎 0 分と 30 分より 10 分間録音した。いずれも前回と同じ 100m 程度離れた 3 地点で、3～5 日間録音した。B 地域は前回の 1 地点に、2 地点追加した。2025 年 8 月および 2026 年 3 月は地域内の録音地点と録音日数を増やして実施した。



図1. ボルネオ島ならびにマレーシア・サバ州の位置

音響解析には、8 つの音響指標、5 つの周波数帯域、そして 2 つの分析時間区間に着目し

て、地域間の音環境の違いを示す音響指標の日内変動について、検討を行った。生物相データ解析には、3つの調査地域の中大型哺乳類の多様度指数（シャノン指数とシンプソン指数）を求めて比較した。

各音響指標について、地域内で平均した日内変動ベクトルの主成分分析をした結果、BAIのみどの帯域でも第二主成分までの累積寄与率が80%を超え、少ない主成分数に対する負荷重み付け加算で日内変動を表現できることが分かった。図2は、200 Hz ～ 96 kHz 帯域における第一および第二主成分スコアを示している。BAIは生物発声音の活性状態に対応していることから、2つの主な日内変動パターンがあることが分かった。図3は主成分負荷量を示しており、同じ地域かつ同じ時期の録音は近くに、他の地域と離れて布置されている。よって、この帯域から算出されたBAIの日内変動は、地域による音環境の違いをよく表している。BおよびC地域は、録音時期が異なってもそれぞれほぼ同じ範囲に布置され、似た日内変動を示す。またB地域の第二主成分負荷は正であるが、C地域のそれは負である特徴が見られる。A地域のみ、時期が異なると日内変動の傾向が大きく異なり、第一主成分負荷は8月に大きく、第二主成分負荷が3月と8月で反転した。

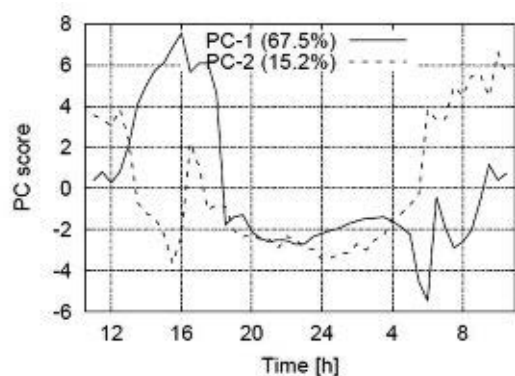


図2 主成分スコア

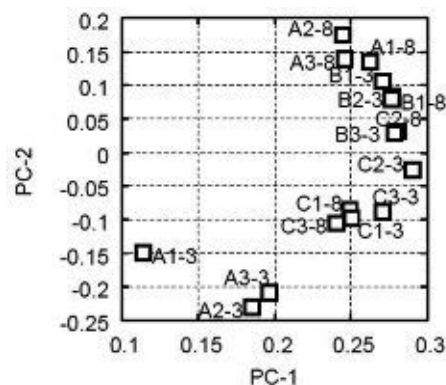


図3 主成分負荷量

(A-Cは地域、最後の数字は録音月を表す)

自動

撮影カメラによる生物相調査については、各地域の中大型哺乳類の多様度指数を比較した結果、多様度は2つの指数どちらもA < B < Cの順で高く、BAIの主成分負荷量の違いと対応していた。また、調査地Cでは絶滅危惧種の頂点捕食者・ボルネオウンピョウ *Neofelis diardi borneensis* も確認された（図4）。



図4 調査地域Cで観察されたボルネオウンピョウ

96kHz までの BAI には、可聴帯域より高周波の寄与度が大きい。この超高周波帯域は昆虫発生音が大勢を占めているため、今回の結果は高周波数で鳴く昆虫の生息活動状況を反映し、その存在は捕食者である他の生物種の豊富さに繋がるため、生物多様性を反映していると考えられる。

2024 年度の録音データからは、生物音の存在をかき消す雨音を聴取に基づき手作業で除去していたが、2025 年度の録音データからは、雨音を畳み込みニューラルネットを用いて学習・識別して除去することで、分析の自動化と時間短縮を図った。2025 年 8 月の録音データから得た BAI は、2024 年度に対し高い再現性を保つことが示されている。2026 年 3 月のデータは解析に取り掛かったところである。

6. 成果の公表

- 1) 西村明・松林尚志・Arthur Chung (2026) ボルネオ熱帯雨林における環境音からの生物種多様性に関わる音響指標の算出 日本音響学会第 155 回 (2026 年春季) 研究発表会 於 日本大学
- 2) Nishimura, A., Matsubayashi, H., Chung, A. (2025) Derivation of acoustic indices related to biodiversity from wideband environmental sounds in tropical rainforests of Borneo. Proceeding of International Bioacoustics Congress. Kerteminde, Denmark

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

AIやウェアラブルデバイスを用いたデジタル技術と農業体験プログラムを融合させた
東京農業大学と東京情報大学独自のメンタルヘルスプログラム開発

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	朴 鍾杰	総合情報学部 総合情報学科・教授
研究代表者	大浦 裕二	東京農業大学 食料環境経済学科・教授
研究分担者	山内 英樹	看護学部 看護学科・教授／学部長
	池田 幸代	総合情報学部 総合情報学科・准教授

3. 研究期間

2025年4月1日～2026年3月31日

4. 研究の目的

本研究プロジェクトでは、東京農業大学の農業実習資源と東京情報大学の情報技術を融合し、就学意欲が低下傾向にある大学生を対象とした独自のメンタルヘルスプログラムの開発を最終目標とする。

その達成に向け、以下の3点を研究目的として設定した。

- 1) 国内外の大学におけるメンタルヘルスプログラムに関する情報収集および調査
- 2) 山梨県北杜市において、デジタル技術と農業体験を融合したメンタルヘルスプログラムを試行し、その効果を検証する

5. 研究報告

1) 北杜市でのデジタル技術と農体験プログラムを融合させたメンタルヘルスプログラムの試行

山梨県北杜市において、デジタル技術と農業体験プログラムを融合させたメンタルヘルスプログラムの試行を実施し、任意参加した学生を対象に感情値等の解析を行った。被験者のリクルートは、気分尺度や自己効力感等の内面を測定する尺度によるスクリーニングを行い、調査票裏面に募集案内を掲示して参加者を募る方法とした。なお、募集および実施にあたっては健康サポートセンターと連携し、必要な情報共有を行った。東京情報大学グループの調査は、

- ①感情値に関する調査、
- ②唾液アミラーゼモニターを用いたストレス調査、

(様式4)

③疲労感 (VAS) に関する調査、

④半構造化面接による調査の4点で構成した。

実施日 : 2025年11月16日(日)、

実施場所 : 山梨県北杜市「岩窪農場」、

対象者 : 大学生7名(女性)

プログラムでは、2つの作業条件を設定し、参加者を2チームに分けて実施した。条件は、コミュニケーションを必要としない作業(作業A:ナス・ピーマン等の収穫)と、コミュニケーションを必要とする作業(作業B:2人以上での骨組み解体等)である。

感情値調査では、作業中の表情および作業内容を記録するため、参加者に2台のカメラ(GoPro10、SONY Action Cam HDR-AS300)を装着したヘルメットの着用を依頼し、加えて研究者が約5m離れた位置からビデオカメラ(Sony HDR-CX680)で全体の様子を撮影した。得られた動画はPinnacle Studio 26で確認し、表情解析ソフト「心sensor Ver.1.6.0.2」(株式会社CAC identity)を用いて6種の感情データを取得した。本試行では、作業A・Bにおける「喜び」を分析対象とした。

ストレス調査は、作業前後の変化を把握する目的で、唾液アミラーゼモニター(ニプロ株式会社:CM-3.1)および付属チップを用いて実施した。疲労感の主観評価には、日本疲労学会による疲労感VAS(Visual Analogue Scale)を用いた。

さらに、農業体験が就学意欲低下傾向にある学生の心理状態や体験の意味づけに与える影響を把握するため、作業完了後に1対1の半構造化面接を実施した(1名あたり約5分)。面接では、作業中の体験、作業形態(コミュニケーション有無)の違い、作業前後の気分・達成感の変化について聴取し、録音・録画データをテキスト化したうえで質的分析を行った。

2) 東京農業大学と東京情報大学の就学意欲低下に関するニーズの把握

12月に本プロジェクト申請のアウトリーチ活動として、メンタルヘルスプログラムに関するワークショップ型のシンポジウムを開催する。このシンポジウムでは、「農業」と「情報」をキーワードに、学生の学修支援やメンタルヘルスに関する事例をご紹介しますとともに、教育現場での学生支援の現状を共有し、学生のこころの健康と学修支援の在り方について考えることを目的とした。シンポジウムの参加申し込み者は東京農業大学オホーツクキャンパス、ZOOMと対面合わせて61名であった。

研究成果

1) 北杜市でのデジタル技術と農体験プログラムを融合させたメンタルヘルスプログラムの試行

(1) 「心sensor」の利用による感情値に関する調査

同意が得られた7名のうち4名(a~d)を抽出し分析を行った。その結果、喜びの感

(様式4)

情平均値が30以上となった3ケースはいずれも、学生同士の協力と会話を伴う作業Bで確認された。一方、コミュニケーションを伴わない作業Aでは顕著な上昇はみられなかった。以上より、他者と協力しながら行う作業は、喜びの感情を生起させやすい可能性が示唆された。

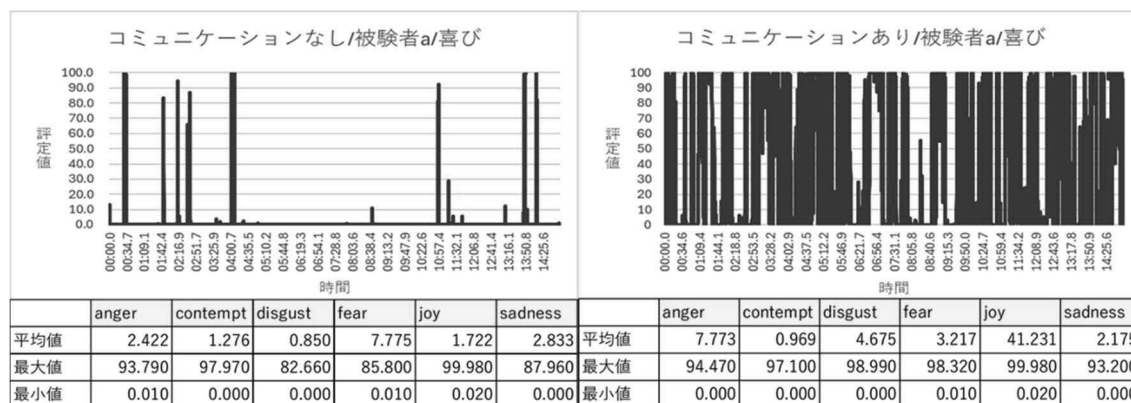


図1. 被験者aの作業a（コミュニケーションなし）と作業b（コミュニケーションあり）における感情値結果

(2)唾液アミラーゼモニターを利用したストレス調査

被験者4名（a～d）について、作業A・Bいずれにおいても唾液アミラーゼ値は低値で推移し、ストレスを示す明確な上昇は確認されなかった（最大22kIU/L）。この結果から、本プログラムで設定した農作業内容は、被験者に過度な心理的・身体的負担を与えるものではないと考えられる。

表1 被験者4名に関する唾液アミラーゼモニタリング結果

チーム	被験者	作業A：作業前	作業A：作業後	作業B：作業前	作業B：作業後
チームA	被験者a	9kIU/L	10kIU/L	4kIU/L	5kIU/L
チームA	被験者b	12kIU/L	3kIU/L	10kIU/L	2kIU/L
チームB	被験者c	6kIU/L	4kIU/L	3kIU/L	4kIU/L
チームB	被験者d	22kIU/L	15kIU/L	10kIU/L	5kIU/L

(3)疲労感(VAS)に関する調査

疲労感 VAS の結果では、作業後に70点を超える高い疲労感を示したのは被験者C（作業A）のみであった。一方、被験者d（作業B）では作業後に疲労感の低下がみられた。全体として作業A・B間に一貫した傾向は確認されず、疲労感の変動は作業内容よりも個人差による影響が大きい可能性が示された。

表2 疲労度 (VAS) の作業前と作業後の結果

チーム	被験者	作業A：作業前	作業A：作業後	作業B：作業前	作業B：作業後
チームA	被験者a	38.2mm	61.7mm	33.8mm	52.9mm
チームA	被験者b	19.1mm	33.8mm	17.6mm	25.0mm
チームB	被験者c	30.9mm	70.6mm	4.4mm	33.8mm
チームB	被験者d	63.2mm	23.5mm	70.6mm	26.5mm

(4) 半構造化面接に関する調査結果

被験者7名に半構造化面接を実施した。半構造化面接の結果、一人で黙々と作業する場面では、「他のことを考えずに目の前の作業に集中できた」「普段の悩みを考えなくて済んだ」といった語りが多くみられ、思考負荷の低減や心理的な落ち着きが生じていた。一方、コミュニケーションを伴う作業では、「できていることを確認し合える」「一人で抱え込まなくてよい」といった語りがみられ、安心感をもって作業に取り組めたことが示された。また、作業を他者と協力してやり切った経験は、達成感の共有として語られていた。さらに、作業の実施順序によって体験の質に違いがみられ、一人作業を先に行った学生では、その後の協働作業において達成感がより強く語られる傾向がみられた。一方、協働作業を先に行った学生では、その後の一人作業において「自分一人でもできた」という達成感が語られていた。

(5) 考察

本研究の結果から、農業体験プログラムにおける作業形態の違いが、学生の心理状態に異なる影響を及ぼす可能性が示唆された。感情値分析では、他者との協力や会話を伴う作業において「喜び」の感情が高まりやすいことが示され、協働的な農作業がポジティブな情動体験を喚起する役割を果たしていると考えられる。一方、唾液アミラーゼの結果では、いずれの作業においてもストレス反応を示す明確な上昇が確認されず、本プログラムが参加者に過度な心理的負担を与えにくい介入である可能性が示された。

疲労感 (VAS) に関しては作業形態による一貫した傾向が確認されず、農作業の身体的負荷そのものよりも、個人の体調や主観的要因が影響している可能性が高い。半構造化面接では、一人で行う作業が「目の前の作業への集中」や「普段の悩みからの一時的な解放」を促し心理的安定に寄与する一方で、協働作業は「確認し合える安心感」や「達成感の共有」を生むことが語られた。また、作業の実施順序により体験の意味づけが変化する点は注目に値し、個人作業と協働作業を段階的に組み合わせる設計が、自己効力感や対人関係に対する前向きな認知を高める可能性を示唆している。

2) 東京農業大学と東京情報大学の就学意欲低下に関するニーズの把握

(1) 「学生のこころと向き合う：教育現場における共有と支援」のシンポジウム開催

2026年1月23日、本プロジェクトチーム主催、東京農業大学学生部健康サポートセンターおよび教務支援部の共催により、「学生のこころと向き合う：教育現場にお

ける共有と支援」をテーマとしたシンポジウムを、東京農業大学世田谷キャンパス横井講堂において開催した。シンポジウムの参加申込者数は、東京農業大学オホーツクキャンパス、世田谷キャンパス、厚木キャンパスならびに東京情報大学から、対面およびオンライン（Zoom）を合わせて61名あった。

基調講演では、濱田健司氏（東海大学 文理融合学部）を招聘し、「農福教育連携とメンタルヘルス ― 農福連携の広がり ―」をテーマに講演が行われた。講演では、農業と福祉を結びつけた取り組みの発展過程が整理されるとともに、教育現場におけるメンタルヘルス支援への応用可能性について、実践的な観点から多くの示唆が示された。

続く話題提供では、曾根良太氏（東京農業大学）より、本プロジェクトにおける調査の進捗状況が報告され、農業活動が学生のストレス軽減に与える効果について紹介がなされた。さらに、山内英樹氏（東京情報大学）からは、医療・看護分野における情報技術の活用状況を踏まえた学生支援の展開について報告があり、情報ツールの役割を「管理」ではなく「気づき・見守り・支援」として捉える視点や、農業と情報を組み合わせることによる学生の「回復力（レジリエンス）」への示唆が提示された。

パネルディスカッションでは、濱田健司教授、山内英樹教授、高城紀子氏（東京農業大学健康サポートセンター）をパネリストとして迎え、末松広行氏がコーディネーターを務めた。ディスカッションでは、高城カウンセラーより、学生定期健康診断調査票の傾向や、学生相談室・保健室の利用状況に関するデータ提供が行われ、事前に収集した質問を基に、教育現場における学生支援の現状と課題、ならびに大学としての今後の支援の方向性について議論が展開された。

【シンポジウムの概要】

14:00 趣旨説明

東京農業大学 プロジェクト代表食料環境経済学科 大浦 裕二 教授

14:10 挨拶

東京農業大学 学長 江口 文陽 氏

東京情報大学 学長 吉本 博明 氏

14:30 基調講演「農福教育連携とメンタルヘルス― 農福連携の広がり ―」

講師：東海大学 文理融合学部／経営学科（文理融合）東海大学 インクルーシブ推進室 濱田 健司 教授

15:25 話題提供：「農業と情報」に関するメンタルヘルス

話題提供1：東京農業大学・東京情報大学 共同プロジェクト進捗報告

東京農業大学 国際食料情報学部 曾根 良太 准教授

話題提供2：医療・メンタルヘルスと情報

東京情報大学 看護学部 看護学科 山内 英樹 教授

16:10 パネルディスカッション 「教育現場の状況と共有」

- 登壇者：
濱田 健司 教授（東海大学）
山内 英樹 教授（東京情報大学）
高城 紀子 氏
（東京農業大学 世田谷キャンパス
健康サポートセンター 学生相談室 カウンセラー）
- コーディネーター：
東京農業大学 総合研究所 特命教授
末松 広行 教授

（2）参加申し込みをした教職員からの事前質問

本シンポジウムの開催にあたり、教育現場における学生のメンタルヘルス対応に関する課題について、教職員を対象に事前質問を Microsoft Forms を用いて実施した。以下は、その自由記述回答を整理・集約したものである。

① 指導教員による対応への不安

複数の回答において、学生の学習意欲の著しい低下やトラブル発生時に、指導教員が本人または保証人へ直接連絡を行う現在の体制について言及があった。学生の状況を最も理解しているのが指導教員である点では合理性がある一方で、指導が長期化する中で、教員自身が無自覚のうちに学生の心理的負担の一因となっている可能性や教員個人に過度な役割が集中しない体制や、第三者を介した対応、役割分担の在り方について、他大学（東海大学）での具体的な体制・運用方法を知りたいという要望が寄せられた。

② スポーツ推薦等の学生への対応の難しさ

スポーツ推薦等で入学した学生について、部活動と学業の両立がうまくいかない、退部後にメンタル不調をきたし、支援が必要となるケースが多く見られるとの指摘があった。特に、退部後は部活動組織による支援が受けにくくなり、学科・研究室単位での対応に移行せざるを得ない現状が共有され、対応の負担が学科側に集中していることが課題として挙げられた。

③ 発達障害・パニック障害等が疑われる学生への窓口対応

発達障害が疑われる学生や、突発的にパニック障害を起こす学生への初期対応・窓口対応について、現場での困難さが多く挙げられた。具体的には、教職員自身が動揺してしまう場面があるため、落ち着いて対応するための具体的な方法や視点を知りたいといった声があり、教職員向けの知識共有や対応スキルの整理へのニーズが明確になった。

④ 不安定な学生への対応範囲と時間的負担

不安定な学生への対応において、どこまで対応すべきかの判断が難しい連絡が

取れず、一人暮らしであるためアパートを訪問する必要がある場合があるなど、教職員の時間的・心理的負担の大きさが指摘された。

⑤ 本人の困りごとが不明確なケースへの対応

学生本人の訴えがはっきりしない一方で、家族の意見や要望が強く出ること、支援方針がぶれてしまい、教職員が対応に迷うといったケースも報告された。本人中心の支援をどのように進めるべきかについて、現場での悩みが共有された。

⑥ 教職員の学生対応に対する現実的キャパシティ

教職員・学科がこれまで学生のメンタルヘルスケアに真摯に取り組んできたにもかかわらず、ADHD・ASD・うつ等、あるいは診断に至らないグレーゾーンの学生を含め、個別対応が必要な学生数が年々増加しているという認識が示された。特に、研究室での指導以前から、何らかの課題を抱えた状態で入学してくる学生が増えているという認識が共有され、今後は、1学年あたりの健康サポートセンターへの相談件数、成績不振・メンタル不調学生の割合、教職員の現実的な対応キャパシティ、学科・部局単位で関わる専門ケアスタッフの配置、といった点について、大学全体として議論・検討すべき段階にあるとの問題提起の意見も挙げられた。

(3) 本シンポジウムを通じたニーズ把握と本プロジェクト研究への展開

本シンポジウムおよびパネルディスカッションを通じて、学生の小さなサインに早期に気づくこと、教職員間で情報を共有しながら「見守る支援」を行うこと、そして個人対応に依存するのではなく、組織として連携する支援体制の重要性が改めて確認された。また、学生支援は単に学生を「守る」ことを目的とするのではなく、将来的に社会へと送り出すための支援であるという視点が共有され、その一つの実践モデルとして、農福連携を活用した教育・支援の可能性が示された。

本シンポジウムを通じて、教育現場における学生のメンタルヘルス対応の現状と課題が明確になるとともに、本プロジェクトが目指す「農業」と「情報」を基盤としたメンタルヘルスプログラム構築の意義と必要性が確認された。すなわち、学生の変化や不調のサインに早期に気づき、見守るための情報活用と、農業体験がもたらすストレス軽減効果や回復力（レジリエンス）を促進する実践的アプローチへのニーズが高いことが示された。

6. 成果の公表

学術論文

無

学会発表

無

令和7年度 東京情報大学総合研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

育成者権侵害の早期発見を目指した最新の画像処理技術と農学的知識の融合による
品種同定技術の基盤研究

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	駒形 英樹	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	杉山 立志	東京農業大学 農学部・教授
研究分担者	篠田 一馬	宇都宮大学 工学部・准教授
	乗越 亮	東京農業大学 農学部・准教授

3. 研究期間

2025年4月1日～2026年3月31日（1年計画の1年目）

4. 研究の目的

ツバキは観賞や薬用植物として国内外で利用されているが、その品種は経験則に基づいて分類されている。また、多くの品種が生まれているが、国産の品種が無許可で海外で発見されるケースがある。そこで、本研究ではツバキの分類のための特徴定量化と流出の早期発見の事前検討としての分類精度検証を目的とする。前者は形態特徴、テクスチャ特徴、および、分光と偏光の光学的特徴の解析を行った。後者は深層学習を用いた。

5. 研究報告

（1）ツバキの葉の形態特徴解析

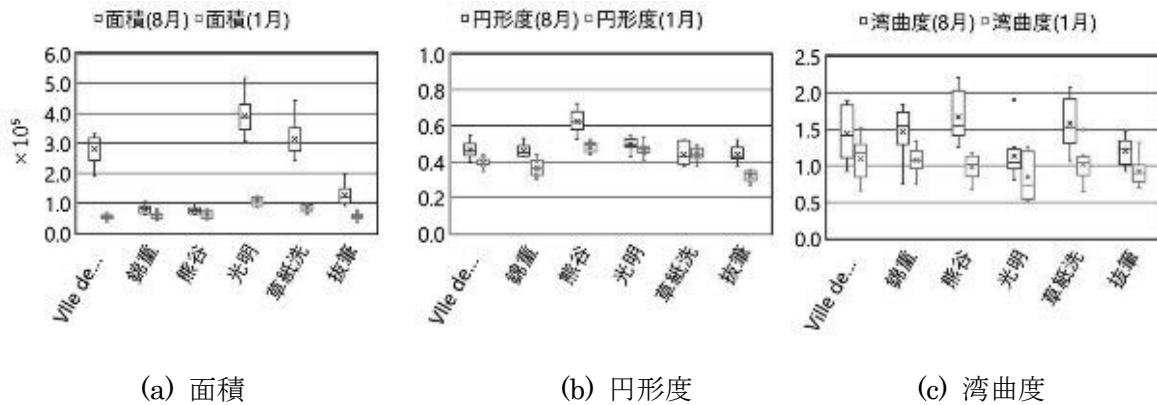


図1 形状特徴量比較結果

東京農業大学厚木キャンパスで栽培されている6種のツバキ(草紙洗、拔筆、光明、熊谷、錦重、Ville de Nantes)から、夏季(8月)と冬季(1月)に当年枝の先端から2枚目、もしくは、3枚目に位置する葉を各10枚ずつ採取し、暗室内に設置したRGBカメラ(C270n、Logicoool社)と深度センサ(D435f、Intel社)で撮影した。これらの葉は白色のLED光源を使用し、同じ条件で撮影した。

RGBカメラで撮影した画像はHSV表色系へ変換し、S成分256段階中の35で二値化を行い、輪郭追跡とラベリングで葉の面積と円形度を求めた。また、従来で使用されていない新たな試みとして、深度センサから得た深度画像の輝度256段階中150を閾値として二値化し、ラベリングなどにより欠損領域やノイズ除去を行った後に、主成分分析により、平面からのずれを湾曲度として計算した。これらのプログラムはVisual Studio 2022 (C++)とOpenCV 4.7.0を用いて作成した。

それぞれの形態特徴解析の結果を図1(a)~(c)に示す。青色が8月、橙色が1月に採取した葉の解析結果を表した箱ひげ図(最大値、第3四分位、中央値、第1四分位、最小値)であり、×は平均値を表す。(c)の光明は外れ値があり、○印で示した。

図1(a)より、8月(青色)の葉の面積はVille de Nantes、光明、草紙洗が大きいグループであり、錦重と熊谷が小さいグループとなった。しかし、1月(橙色)の葉の面積は8月ほど差が出ておらず、光明を除いて区別が付きにくくなった。図1(b)の円形度では、8月は熊谷が大きい傾向が出ており、1月では拔筆が小さくなる傾向があった。図1(c)の湾曲度は8月の光明のみが小さな値、つまり、平たい傾向があった。

(2) ツバキの葉のテクスチャ特徴解析

(1)と同じ6種の夏季(8月)と冬季(1月)のツバキの葉を使用し、14種のHaralickテクスチャ特徴量と5種のRun-lengthテクスチャ特徴を計算した。これらのうち、Haralick特徴のEntropy (EPY)とRun-length特徴のShort Run Emphasis (SRE)の特徴解析結果を図2に示す。EPYは輝度やテクスチャ(模様)の多様性を表し、SREは画像の高周波成分を表す。結果は(1)と同様、8月を青色、1月を橙色で色分けし、箱ひげ図で示した。

8月の結果では光明と草紙洗がどちらの特徴量でも同様の傾向を示していたが、他は個々に異なる傾向を示すことが多かった。しかし、1月では光明を除く5種が同様の傾向を示しており、テクスチャ特徴のみで区別をすることが困難であることを示唆した結果となった。

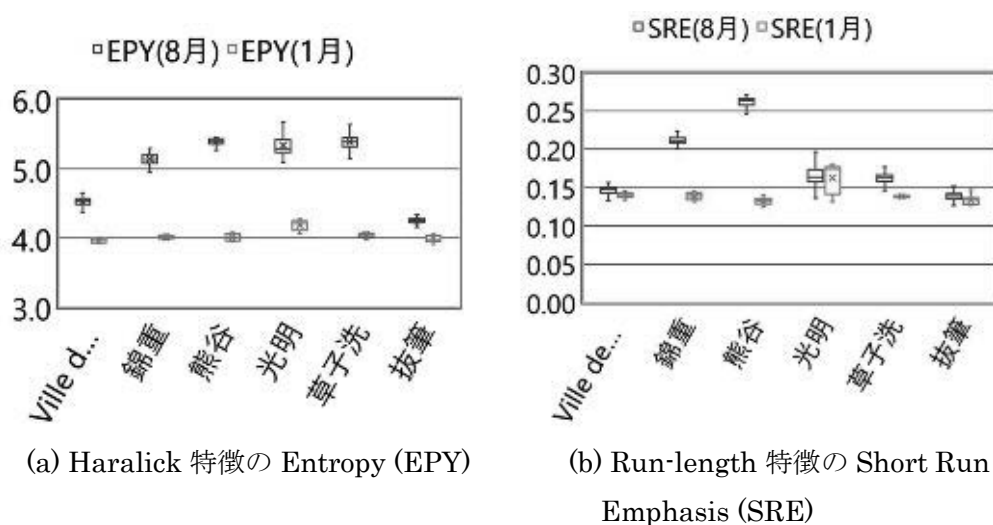


図2 テクスチャ特徴量比較結果

ツバキは落葉樹ではないが、夏と冬で性質が変わる。(1)と(2)の結果から、夏季(8月)と冬季(1月)で葉の特徴が大きく変わるため、分類器を作る際は季節の要素を取り入れて分類する必要があることが示された。

(3) 深層学習を用いたツバキの葉の分類精度の検証

(1)に加え、ツバキ園外で採取した熊谷を含めた、7種の夏季(8月)のツバキの葉を使用し(熊谷2と明記)、(1)と同様、深度センサ(D435f、Intel社)で取得した深度画像を用いて、最新の深層学習法YOLO-v10で画像分類が可能か調査した。学習にあたり、各品種8枚を学習用、2枚を評価用と区別した。次に、これらを手動でアノテーション(分類分けと座標指定)し、YOLO-v10の機能により自動でデータ拡張(輝度変化や回転操作等)を行った。その後、YOLO-v10により学習をし、生成された学習モデルを使用して評価画像で精度検証を行った。

検証の結果、7種の分類精度Accuracyは98%となった。内訳の混同行列は表1であり、背景と誤認した例を除いては、Ville de Nantesと草紙洗の誤認が1例あるだけであった。なお、データ拡張により、どれにも該当しない背景クラスが生成されており、背景と拔筆の誤認が数例あった。

(1)で実施した湾曲度は同じ深度画像を用いたにも関わらず、品種間の差がほとんど見られなかった。しかし、本結果は非常に高精度で分類が可能であったため、湾曲度以外の他の3次元特徴に差があるといえる。例えば、葉の縁の波打ち具合などが考えられる。

今後は縁の形態特徴の定量化を検討するとともに、実施途中の冬季(1月)の深度画像の分類精度の検証、および、RGB画像を使用した分類精度の検証を行う予定である。

(4) ツバキの葉の光学的解析

(1) と同じ 6 種の夏季 (8 月) と冬季 (1 月) のツバキの葉を 10 枚ずつ使用し、分光測定 (一点測定) と分光撮影 (面測定)、および、偏光測定 (面測定) を実施した。

表 1 Yolo-v10 による予測結果 (混同行列)

	予測結果							
	Ville..	錦重	熊谷	熊谷 2	光明	草紙洗	抜筆	背景
真値	Ville..	58				1		1
	錦重		64					
	熊谷			68				
	熊谷 2				55			
	光明					75		
	草紙洗						84	
	抜筆							125 2
	背景			1			4	

分光測定では、分光測定器 USB2000+ (Ocean Optics 社) と光源 HL-2000 (Ocean Optics 社) を用い、葉の中心付近 約 20 mm 四方の 450~900 nm (可視から近赤外) の反射スペクトルを葉の表と裏で測定した。分光撮影では液晶チューナブルフィルタ (VariSpec、CRi 社) を装着した分光撮影システムと Grasshopper3 カメラ (FLIR 社、型番 GS3-U3-51S5M-C) を使用し、照明 XC-100AF (Seric 社) を 2 基使用して、葉の中央付近の約 20 mm 四方の 420~720 nm の可視域波長を、表面および裏面の双方で各 3 枚ずつ測定した。偏光測定では、照明 Pantone 3 Light Booth (P3D65840、Pantone 社、Daylight モード使用) を上方から葉面に照射し、0°、45°、90°、135° の直線偏光画像を偏光カメラ TRI050S1-QC (LUCID 社) で取得した。得られた 4 方向偏光画像から、偏光特性の指標として偏光度 (Degree of Linear Polarization: DoLP) および、水平・垂直偏光成分に基づく偏光度 (s1) を算出した。なお、比較対象として、スキャナー (Canon 社製 MF741Cdw) を用いた RGB 値も取得した。

実験の結果、分光撮影や偏光測定では有意な差は出なかったものの、分光測定において、品種間の区別がある程度可能である結果が見られた。特に、冬季 (1 月) の葉では RGB 値のみでの分類はほぼ不可能であったが、分光測定では草紙洗などで短波長および長波長域に差が見られた。

そこで、本結果を用いて人工ニューラルネットワーク ([Conv, ReLU, BatchNorm]×3、Dropout、k-fold(8:2)、データ拡張あり) で分類精度を評価したところ、夏季表面の正解率は 54%、裏面は 69%、冬季は両面とも 75%となった。さらに、冬季は両面を組み合わせることによって、84%の正解率が得られた。

（５）考察とまとめ

本研究ではツバキの分類のための特徴定量化と流出の早期発見の事前検討としての分類精度検証を目的とし、（１）ツバキの葉の形態特徴解析、（２）ツバキの葉のテクスチャ特徴解析、（３）深層学習を用いたツバキの葉の分類精度の検証、（４）ツバキの葉の光学的解析を行った。（１）は従来から用いられている面積と円形度の算出を RGB 画像から行うとともに、新たに深度画像から算出した湾曲度を使用した。（２）は RGB 画像から得られた Haralick と Run-length 特徴を使用し模様の定量化を行った。（４）では分光測定（一点測定）と分光撮影（面測定）、および、偏光測定（面測定）を実施した。

その結果、いずれも夏季と冬季で異なる特徴となることを確認し、新たな知見となった。また、（１）形態特徴と（２）テクスチャ特徴は夏季の葉において品種間の差が出ており、（４）のうち分光測定では冬季の葉において品種間の差が出た。しかしながら、（１）の湾曲度、および、（４）の分光撮影や偏光測定では有意な差は出なかった。これらの結果から、品種分類に有用な特徴を見極める際の新たな知見となった。

また、（３）では最新の深層学習法である Yolo-v10 を用いて夏季の深度画像のみで分類精度を評価したところ、98%の精度で分類することが可能であった。従って、深層学習法を直接用いるだけでも高精度な分類が可能であることが示唆されるとともに、（１）で提案した湾曲度以外の他の３次元特徴に大きな差があることが示唆された。３次元特徴として、例えば、葉の縁の波打ち具合などが考えられる。

今後は葉の縁の形態特徴の定量化を検討するとともに、実施途中の冬季（１月）の深度画像の分類精度の検証、および、RGB 画像を使用した分類精度の検証を行う予定である。

なお、本研究と並行して、共同研究先の東京農業大学ではツバキの葉のゲノム DNA の抽出と Single Nucleotide Polymorphism (SNPs) 解析が進行中である。品種分類の確定にはこれらの結果が必要であるが、これらは迅速な解析、および、大量のデータ解析には向かないため、スクリーニングとしての画像解析は依然として必要不可欠である。

６．成果の公表

- 1) 駒形英樹，大導寺輝，菱木郁弥，野崎陸斗，柳澤怜也，河野義広，篠田一馬，乗越亮，杉山立志，“ツバキの葉の形状特徴の定量化とテクスチャ解析”，画像電子学会第 315 回研究会，斜里町，2026. 2. 26.

令和 7 年度
東京情報大学総合研究所
プロジェクト研究実績報告書

令和 8(2026)年 7 月 31 日 発行

編集 東京情報大学総合研究所運営委員会

発行 学校法人東京農業大学

東京情報大学 総合研究所

〒265-8501 千葉県千葉市若葉区御成台 4-1

TEL.043-236-4710 FAX.043-236-1251