

令和6年度
東京情報大学総合情報研究所
プロジェクト研究実績報告書

令和7年6月
東京情報大学総合研究所

令和6年度総合情報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（千葉市及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 …… 7

【本学の特色化に繋がる研究】

- (1) 本学のヘルスケア実践研究センターの活動評価による地域貢献活動のあり方の検討

研究代表者 看護学部・看護学科 金子仁子 …… 15

- (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 …… 24

- (3) 訪問看護サービス質評価・改善のための自己評価尺度の開発

研究代表者 看護学部・看護学科 芳賀邦子 …… 26

- (4) eスポーツを通じたSTEAM教育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 マッケン ケス ジェームス …… 38

- (5) 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 藤原丈史 …… 40

- (6) サイバー攻撃の分析・検知に関する多角的な開発研究

研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 花田真樹 …… 42

- (7) オミクスデータを統合的に活用し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 …… 45

【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開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 西村明 …… 50

- (2) 酢酸菌の易変異性を利用したファインセルロース生産のための有用復帰変異の取得と
機構解明
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 田中啓介 …… 52

【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6年度 東京情報大学総合情報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

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

2024年4月1日～2025年3月31日（5年計画の2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。

特に今年度は、川崎財閥が明治維新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

川崎財閥の礎を築き、川崎銀行を創設した初代・川崎八右衛門は、明治期における日本の経済発展に実業家として貢献した。しかしながら、川崎財閥が所有していた川崎財閥に関連する書類が太平洋戦争による戦火で焼失してしまったため、川崎銀行を含む川崎財閥に関して未だに解明されていないことが多岐にわたっている。

そこで今回の調査では、2回にわたる東京情報大学と香取市の共催による地域連携フォーラムの第一部による講演記録を整理し、さらに新たに発見された進藤寛（茨城大学・名誉教授）が収集してきた資料を紐解きながら、初代・川崎八右衛門に着目したうえで、現在においても謎が多く残されている川崎銀行を設立するに至った経緯、そして佐原を含めた千葉県に拠点網を築いた背景を調査した。本稿では、紙幅の関係上その総括として初代・川崎八右衛門の川崎銀行設立までにおける年譜（表1）を記載する。

表1 初代・川崎八右衛門の川崎銀行設立までにおける年譜

年月	川崎家の初代・川崎八右衛門の概要
1645(正保2)年 ※月日は明らかでない	川崎家の19代目であった川崎縫殿助が水戸の隣町である茨城県茨城町に位置していた海老沢村に進出。
1834年(天保5)年 12月 ※日付は明らかでない	川崎家の29代目として初代・川崎八右衛門が海老沢村にて誕生。
1849(嘉永2)年 ※月日は明らかでない	初代・川崎八右衛門が家業である海老沢村の回漕問屋を継承。
1850(嘉永3)年 ※月日は明らかでない	初代・川崎八右衛門が加倉井砂山の経営する「日新塾」に入塾。
1852(嘉永5)年 8月	初代・川崎八右衛門の父・守信が44歳にて死去。
1859(安政6)年から 1862(文久2)年	初代・川崎八右衛門は水戸藩で鑄銭事業を行うため、江戸幕府の老中や勘定奉行に鑄銭の許可を請願。
1863(文久3)年	水戸藩が江戸幕府より鑄銭事業の許可。
1864(元治元)年 8月 10月	江戸に台風が発生し、小梅の鑄銭場が滅失。 元治甲子の乱により、湊・龍ノ口の鑄銭場が焼失。
1865(慶應元)年 5月頃 10月 12月	初代・川崎八右衛門が鑄銭座取扱人に任命。 江戸の台風により滅失していた小梅鑄銭座の普請が完成。 小梅鑄銭座において鉄四文銭の鑄銭を開始するため、従業員が誓約書に署名。
1866(慶應2)年 2月 2月 2月 8月	初代・川崎八右衛門が、山口俊作とともに鑄銭座の設備改善策を建議。 水戸藩の鑄銭責任者(番頭役)に初代・川崎八右衛門が任命、取締役として山口俊作が鑄銭事業を統率。 小梅鑄銭座で鉄四文銭の鑄銭が開始。 小梅で鑄造された四文銭の江戸市中通用が許可。
1867(慶応3)年 4月	山口俊作が取締役となり、水戸の城東に位置する細谷村神勢館鑄銭場を開設。
1868(慶応4/明治元)年 3月 4月	初代・川崎八右衛門は、小梅屋敷内に鑄銭場を1か所増設し、2か所展開による百文銭を鑄造。 初代・川崎八右衛門は明治政府から鑄銭事業終止を命令され、小梅と高橋との鑄銭場は明治政府が接収。
1869(明治2)年 8月 9月	水戸藩は、明治政府から蝦夷地のうち天塩国苫前郡、天塩郡、上川郡、中川郡ならびに北見国利尻郡の計5郡を拝領し、開拓することへの許可を得た。 水戸藩は北海道開拓のため、100人を北海道に派遣。初代・川崎八右衛門も北海道派遣に同行。
1871(明治4)年 7月 8月	明治政府が廃藩置県を行った。 水戸藩が消滅。初代・川崎八右衛門は、明治政府の意向により、北海道開拓を断念。
1872(明治5)年 2月頃 12月	初代・川崎八右衛門は、耐火性や耐久性に優れているヨーロッパ式の煉瓦製造事業に進出。 東京府が、初代・川崎八右衛門に煉瓦製造事業の許可、小菅煉瓦製造所を経営。
1874(明治7)年 6月 7月	初代・川崎八右衛門は警視庁の御用金を為替取扱に任命。 初代・川崎八右衛門は為替方専門の組織である川崎組を創設、本店を日本橋檜物町に設立。
1875(明治8)年 6月	千葉県の御用金を為替取扱と静岡県御用金を為替取扱に任命。
1877(明治10)年 2月	西南戦争が勃発。
1878(明治11)年 10月	小菅煉瓦製造所を警視庁に譲渡。初代・川崎八右衛門は、煉瓦製造事業から撤退。
1879(明治12)年 11月	川崎組は、茨城県水戸に出張所を構え為替取扱に任命。

1880(明治13)年	1月	初代・川崎八右衛門は東京府知事へ川崎銀行の創設を願出。
	2月	東京府は、大蔵省に川崎銀行の設立を伺立。
	3月	大蔵省が、三井銀行と安田銀行に続く日本国内3行目の銀行となる合資会社川崎銀行の設立を認可。
	3月	初代・川崎八右衛門は、川崎銀行を設立し、水戸・千葉・佐原に支店ならびに出張所を開店。

出典：2023(令和5)年2月16日木曜日「佐原三菱館を建てた川崎財閥を知る ～初代・川崎八右衛門の足跡～」(講演者：久信田喜一)、2024(令和6)年2月9日金曜日「川崎銀行の誕生ストーリー～佐原三菱館の原点を知る～」(講演者：栃木敏男)といった東京情報大学と香取市の共催による地域連携フォーラムの第一部による講演、ならびに茨城県立歴史館の保管資料より筆者作成。

なお詳細は、本学紀要である『東京情報大学研究論集』(第28巻 第1号)に発表された伊藤幸郎による「川崎銀行設立までの初代・川崎八右衛門に関する研究」(2024年10月15日発表)を参照していただきたい。

7. 成果の公表

① 学会誌への発表

本研究成果は、伊藤幸郎により「川崎銀行設立までの初代・川崎八右衛門に関する研究」というタイトルで、査読論文として『東京情報大学研究論集』(第28巻 第1号)にて2024(令和6)年10月15日に発表された。

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： 話譚 川崎銀行 佐原支店 (現・佐原三菱館) のヒストリ
- ・ 期間： 2025(令和7)年1月18日(土)～1月30日(木)
- ・ 場所： 佐原町並み交流館 (千葉県香取市イ 1903-1)
- ・ 内容： 佐原三菱館を開設した川崎財閥の中核機関である川崎銀行に関するパネル展示。同館は旧三菱銀行が使用していた建物であるが、同館が開設された背景を知る上で、佐原と三菱財閥でなく、佐原と川崎財閥との関係を紐解くことが鍵となる。パネル展示を通して、佐原に荘厳な支店を建てた川崎銀行の歴史を解説した。

8. 総評

団体名 香取市

部署 市民協働課

「佐原三菱館(旧・川崎銀行佐原支店)」をテーマとした、昨年度末に発表された堂下先生と伊藤先生の論文「戦時経済下における銀行の合併経緯に関する研究 ―合併談から紐解かれる第百銀行に着目した考察―」、並びに今年度10月に発表された伊藤先生の論文「川崎銀行設立までの初代・川崎八右衛門に関する研究」を通して、香取市民は佐原三菱館の歴史だけでなく、川崎財閥が佐原の地域に着目して金融の拠点を設定した経緯を知ることができました。さらに、これら研究の知見に基づいたパネル展示を通して、香取市民が佐原三菱館の歴史的価値を理解し、地域の貴重な有形文化財を保存する意義を考える機

会となりました。

現在、東京情報大学では佐原三菱館を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作成を準備されていると報告を受けております。こうしたコンテンツの発信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機会となると期待しております。

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

令和6年度 東京情報大学総合情報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	総合情報学部 総合情報学科・准教授
研究分担者	原田 恵理子	総合情報学部 総合情報学科・教授
	後藤 由翔	大学院総合情報学研究科・大学院生
	門倉 諒太	大学院総合情報学研究科・大学院生
	伊藤 幹朗	大学院総合情報学研究科・大学院生
	鈴木 璃樹	大学院総合情報学研究科・大学院生
	吉野 翔	大学院総合情報学研究科・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

2024年4月1日～2025年3月31日（6年計画の1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。

2024年度は、アウトプット中心の学びに着目し、リーフェスとマナダスを活用した学習活動を設計した。具体的には、ゲーミフィケーション6要素のうち、「能動的な参加」「達成可能な目標設定」を活動の学習設計として、「称賛演出」「即時フィードバック設計」「独自性歓迎」「成長可視化」を学修フィードバックシステムにそれぞれ導入し、「こどものまち」、「ウォークアドベンチャー」を実施した。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た。2024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。

<こどものまちの実施概要>

- ・開催日程：2024年11月9日、10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、11月に各1回ずつ
- ・お仕事数：約40店（大学生、市役所、団体、子ども）
- ・参加者数：2日間でのべ237名
- ・学修データ収集システムの回答数：310件
- ・事前事後アンケートの回答数：213件（事前事後で対応のあるデータ数は59件）

<ウォークアドベンチャーの実施概要>

- ・開催日程と場所：こどものまちと同一
- ・ミッション内容：人間知恵の輪、水路パズル、連想ゲーム、お絵描きクイズなど
- ・スポット数：8個（鷹の台公園内に設置）
- ・参加者数：24名
- ・学修データ収集システムの回答数：309件
- ・事前事後アンケートの回答数：41件（対応のあるデータ数は15件、1～3年生3件、4年生以上12件）

<多世代交流プログラミング教室>

- ・開催日程：2024年8月19日～23日の5日間
- ・開催場所：東京情報大学

- ・参加者：小学生2名，中学生2名，高校生1名，大学生1名
- ・学習内容：防災用シリアスゲームの作成、共同ビジュアルプログラミングアプリ「プログラミー」によるグループ制作，成果物のアウトプット

地域活動時の実験で使用した学修データ収集システム、こどものまち、およびウォークアドベンチャーで使用したリーフェス、多世代交流プログラミング教室で使用したマナダスの実行画面を図1～4に示す。図1の学修データ収集システムでは、参加した子ども達が学修活動と学年を選択すると、それに応じた質問内容が表示され、回答後に分析結果を提示するリーフェスにページ遷移する。

こどものまちでは、お仕事体験と地域通貨を用いた経済活動を通じて、社会の仕組みや多様な価値観を涵養し、視野を広げることが目的である。こどものまち用リーフェスでは、お仕事の予約と給料の支払いを行う銀行機能、働いた回数と合計時間のランキング機能を提供する（図2、3）。

図 1. 学修データ収集システムによるアンケートページ

四街道こどものまちβ

ログイン

しみんばんごう：6

ぼしゅうにんずう	おしごと	きゅうりょう
5にん	社会福祉課：非常食屋	500K
2にん	総務課：お菓子屋	500K
4にん	金融課：カジノ・くじ	300K
1にん	スポーツ課：スライム制作・ボール当て	400K
4にん	デジタル推進課：E-SPORT屋	300K
4にん	土木課：段ボール工作	400K
3にん	警察	400K
3にん	秘書課：関口さんのお手伝い	400K

Tokyo University of Information Science ShotaSaitoh

図 2. こどものまち用お仕事センターシステム

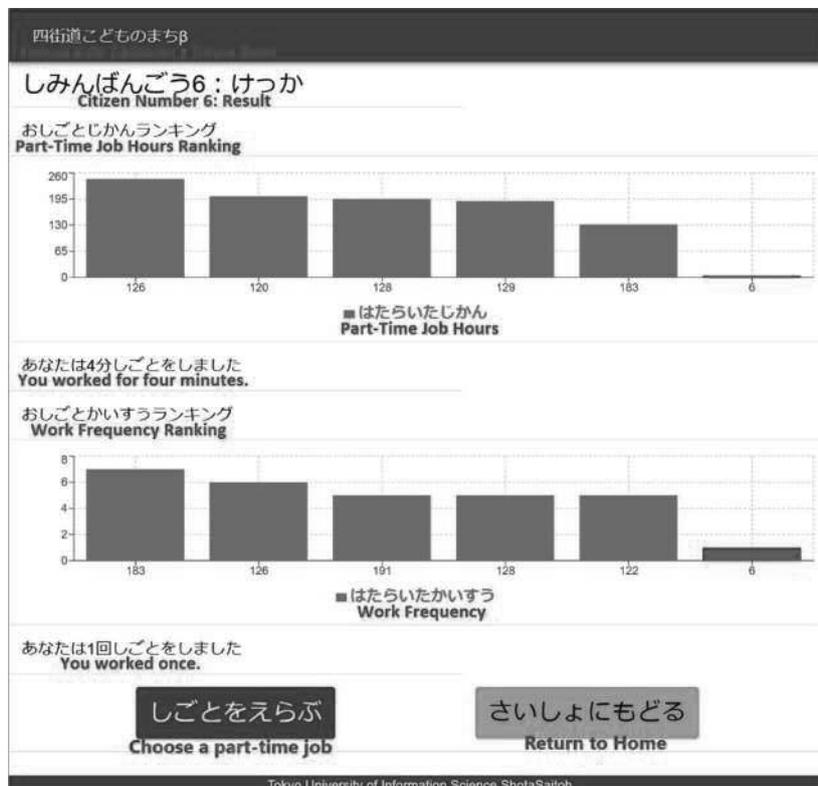


図 3. こどものまち用リーフェス

ウォークアドベンチャー用リーフェスでは、ゲーマー分類手法として知られるバトルテストと紐付けた判定結果（独自性歓迎）に加えて、参加者全体のクラスタの割合、収集システムの「できたこと」に基づく達成度レーダーチャート（成長可視化）およびクラスタリング結果に応じた称号付与（称賛演出）の要素を実装した（図4）。具体的には、2020年度の学修データ（80件）に基づくクラスタリング結果を分析し、「アチーバー（達成者）」「エクスプローラー（探検家）」「ソーシャライザー（社交家）」の3種に分類した。なお、本活動はチーム活動が主体で他者を排除する要素はないと判断し、バトルテストの「キラー（殺し屋）」は除外した。次回活動に対する動機付けを意図し、学修活動毎に繰り返し回答することで、クラスタ毎の経験値蓄積とそれによる称号ランクアップの提示を学修フィードバックとして設計した。称号ランクアップの際は、低学年の児童でも理解できるようにアチーバー、エクスプローラー、ソーシャライザーの分類結果と達成度に応じて、「がんばりレベル」、「たんけんレベル」、「なかよりレベル」のランクが10段階で上昇する設計とした。

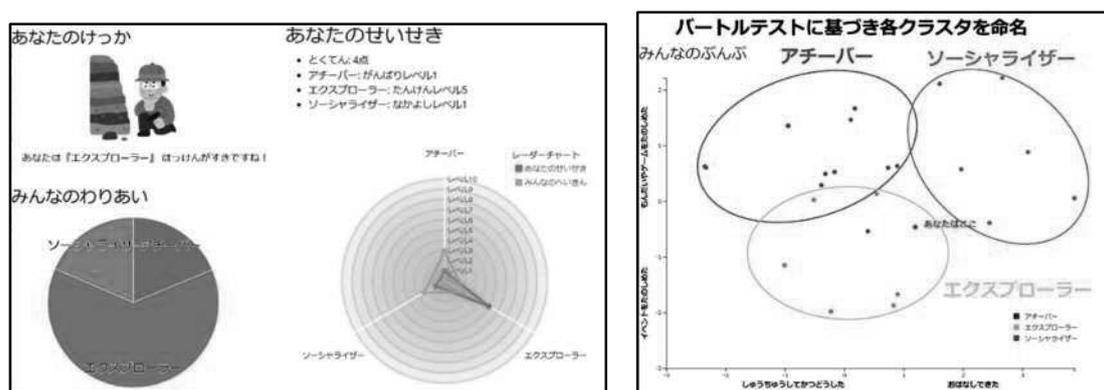


図 4. ウォークアドベンチャー用リーフェス

学修成果物共有基盤は、上記学修活動により創出された学修成果物の蓄積・共有、他の学修者やメンター（地域の大人達や研究協力者など）からの学修フィードバックを提供するシステムである。適切な学修活動の実践と本システムの活用により、学修成果の記録に加え、他者からのフィードバックを通じた学びの省察、他者の学修成果を起点とする新たな着想や自らの学びへの還元が可能となる。学修成果物共有基盤は、Amazon 社が提供するクラウドサービス AWS（Amazon Web Services）を用いて開発した（図5）。2024年度は、基本機能の開発が完了し多世代交流プログラミング教室にて試験運用を開始した。2025年度は、学修者と成果物の質的評価を進める予定である。



図 5. 多世代交流ウォークアドベンチャーで使用したマナダス

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 2 件、国内口頭発表 5 件）。

- **河野義広**, 門倉諒太, 後藤由翔, 原田恵理子, "子どもの職業体験機会を創出する地域活動の実践と学修フィードバックシステムの開発", 人間中心設計推進機構・機構誌, 2024 年 20 巻 2 号, 2024.9. https://doi.org/10.34404/hcd.20.2_35
- Yoshiha Goto, **Yoshihiro Kawano**, Eriko Harada, "Evaluation of a Learning Feedback System and Community Activity Practices for Providing Career Experience Opportunities to Children", 30th International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 30th) (Oita, Japan), 2025.1.
- **Yoshihiro Kawano**, M. Ito, S. Yoshino, Y. Goto, "Development of a Learning Output Sharing Platform for Output-Driven Learning in Children", The 27th International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS-2024) (Asan, Korea), 2024.9.
- 伊藤幹朗, **河野義広**, 原田恵理子, "アウトプット主体の学びを促すための学修成果物共有基盤を活用した学習設計の検討", 教育システム情報学会 2024 年度 第 6 回研究会（於 東北大学 川内キャンパス）, 2025.3.

- **河野義広**，後藤由翔，原田恵理子，”子ども向けまちづくり体験活動「こどものまち」における学修フィードバックシステムの運用と運営課題”，教育システム情報学会 2024 年度 第 3 回研究会（於 高知大学 朝倉キャンパス），2024.9
- **河野義広**，伊藤幹朗，吉野翔，後藤由翔，”アウトプット主体の学びを促進する子ども向け学修支援システム”，教育システム情報学会 2024 年度 全国大会（於 明海大学），2024.8.
- 後閑星彦，後藤由翔，**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の緊張緩和システム”，教育システム情報学会 2024 年度 全国大会（於 明海大学），2024.8.
- 江波戸陸斗，後藤由翔，**河野義広**，”SDGs とゲーミフィケーションを連携した ESD 促進手法の提案”，教育システム情報学会 2024 年度 第 2 回研究会（於 札幌市社会福祉総合センター），2024.7.

8. 総評

団体名 四街道市

部署 地域共創部 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。令和 6 年度では、「ウォークアドベンチャー」や「多世代交流プログラミング教室」を開催することで、地域の子供達や高齢者など、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に向け、学生たちは大いに活躍されました。

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、住民の生活圈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 岩井 裕
担当 みんなで課 櫻井 綾人

【本学の特色化に繋がる研究】

- (1) 本学のヘルスケア実践研究センターの活動評価による地域貢献活動のあり方
研究代表者 看護学部・看護学科 金子仁子
- (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) 訪問看護サービス質評価・改善のための自己評価尺度の開発
研究代表者 看護学部・看護学科 芳賀邦子
- (4) eスポーツを通じたSTEAM教育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 マッキン ケス ジェームス
- (5) 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 藤原丈史
- (6) サイバー攻撃の分析・検知に関する多角的な開発研究
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 花田真樹
- (7) オミクスデータを統合的に活用し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

令和6年度 東京情報大学総合情報研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

本学のヘルスケア実践研究センターの活動評価による地域貢献活動のあり方

- A フレイル予防の視点からの健康チェック・健康相談・体力測定と健康相談
- B 学生ボランティアの継続参加理由と成長の実感等の明確化に関する研究
- C 認知症の啓発プログラムの看護学の視点からの実施と評価

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	金子 仁子	看護学部 看護学科・教授
研究分担者	高柳 千賀子	看護学部 看護学科・准教授 主事
	芳賀 邦子	看護学部 看護学科・助教
	石井 優香	看護学部 看護学科・助教
	岸田 るみ	看護学部 看護学科・助教
	児玉 悠希	看護学部 看護学科・准教授
	中嶋 隆裕	看護学部 看護学科・准教授
	松石 雄二郎	看護学部 看護学科・准教授
	山内 英樹	看護学部 看護学科・教授

3. 研究期間

2024年4月1日～2025年3月31日（2年計画の1年目）

4. 研究の目的

- A コミュニティ・カフェ併設の健康相談、非侵襲的な器具を用いて健康測定を実施し、来所者の生活・健康状態の特徴を明らかにして本活動の意義を検討する。
- B コミュニティ・カフェにおける継続的に活動している学生ボランティアの継続参加理由を明らかにする。
- C 認知症に関するWEB上学習教材を開発し、学習者の特徴および学習効果を明らかにする。認知症についてのシンポジウムを行いその効果を明らかにする。

5. 研究報告

A フレイル予防の視点からの健康チェック・健康相談・体力測定と健康相談

表1 コミュニティ・カフェの実施状況

回	月日	内容	下肢体力測定	参加人数
1	5.18		トライアル	11
2	7.27	睡眠と健康 (総合情報学部学生が実施)		21
3	9.21	体幹を鍛える簡単運動 (若葉区内いきいきプラザ等職員3人が実施)	○	31
4	12.21	音読会 トロッコ (支援講師：東海テレビ 庄野俊哉、 農大：村上篤太郎、棚橋佳子)		18
5	3.1		○	30

2024年度はコミュニティ・カフェを上記のように5回実施した。2回目には総合情報学部のボランティアによる「睡眠と健康」についての20分程度の講話、3回目にはいきいきプラザの職員の方に座ったままで行うことができる体幹を鍛える運動指導をお願いし、実技を含む30分程度の指導をおこなった。参加者は11人から31人であった。5回の参加者数は合計111人で、2回から5回は100人であった。

健康チェックの状況

非侵襲的な健康チェックとしては、チェック内容として骨健康度から骨密度に今年度から変更した。測定内容は、身長・体重・体組成（基礎代謝、体脂肪率、BMI）血圧・血管年齢、骨密度である。問診票の回答者数は94人で、65歳未満10人（10.4%）、65-74歳16人（16.7%）75歳以上68人（70.8%）であった。年齢別の健康チェックの結果を表2に示す。

一昨年の健康チェックの分析結果から75歳以上になると握力が低下した。そこで、筋力低下が考えられるため、下肢筋力の状況を明らかにするため、SPPB（Short Physical Performance Battery）を今年度から測定することとした。SPPBでは歩行能力やバランス、下肢の筋力（椅子からの立ち上がり）を測定。1項目4点満点で合計満点は12点。身体機能の低下を早期発見するのに役立つとされている。カットオフ値は9点未満とされている。

表2 年齢別 健康チェックの結果

項目	64歳以下 n=7	65～74歳 n=17(*18)	75歳以上 n=26(**25)	全体 n=50
BMI	22.91	23.82	23.66	23.61
体脂肪率	32.09	30.52	31.75	31.37
基礎代謝	1198.71	1203.94	1161	1180.88
血管年齢	60.71	59.94	58.62	59.36
血圧(収縮期)	128.71	128.47	146.08	137.66
血圧(拡張期)	89.14	82.76	81.92	83.22
握力(右)	25.93	24.78*	20.26**	22.68
握力(左)	24	22.69*	18.22**	20.64

○下肢体力測定の結果

下肢筋力測定結果は表3に示すとおりである。

表3 下肢筋力測定結果

	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値
バランス	3.91	4	0.33	2	4
歩行	3.43	4	0.81	0	4
立ち上がり	3.81	4	0.49	0	4
合計	11.15	12	1.63	0	12

○健康チェック項目と下肢体力測定の項目の相互の関連についてピアソンの積率相関係数を求めた結果は以下に表4に示すようになった。

表4 下肢筋力測定と健康チェック項目との相関

	骨密度		血管年齢		握力(右)		握力(左)	
	相関係数 (r)	p値	相関係数 (r)	p値	相関係数 (r)	p値	相関係数 (r)	p値
バランス	0.13	0.208	-0.05	0.608	0.27	0.01	0.19	0.075
歩行	0.18	0.093	-0.34	<0.001	0.23	0.027	0.24	0.02
立ち上がり	0.06	0.564	-0.11	0.311	0.09	0.378	0.08	0.471
合計	0.18	0.088	-0.26	0.014	0.25	0.014	0.23	0.029

この結果からは、*握力(右)とバランス、歩行、合計の間に正の相関がみられ、*握力(左)と歩行、合計の間に正の相関がみられるとなった。

○問診票の内容

また、問診票では高齢者の気になる状況（後期高齢者質問票から15項目）を尋ねた。固い食べ物食べにくい16人、むせることがある13人、6ヶ月で2-3キロやせた10人、歩く速度が遅くなる48人、転倒20人、運動週1回65人、同じことを聞く12人、日にち不明22人、週1日外出82人、家族や友人とのつきあいあるが84人、体調不良の時相談できる人がいない人は6人となった。

○カフェ来所者の参加理由と満足度

カフェの事後アンケートでは、参加理由と、参加満足度を尋ねた。その結果は以下となった。

- 参加理由（複数回答）で、「健康チェック・健康相談」70人（80.5%）、「カフェ活動に関心がある」43人（49.4%）、「新しい情報を得たい」43人（49.4%）、「集まりの場で話が出来る」26人（29.9%）、「気分転換」20人（23.0%）となった。
- 満足度では、「とても満足」31人（35.6%）、「満足」40人（47.1%）、普通6人（6.9%）、無回答10人（11.5%）となった。

B 学生ボランティアの継続参加理由と成長の実感等の明確化に関する研究

2回以上継続して参加した学生ボランティアで研究の承諾を得た6人に対して半構造面接を行った。面接の内容は、①コミュニティ・カフェボランティア参加履歴、②コミュニティ・カフェボランティア参加理由（初回、継続の理由を含む）、③参加から得られたこととそれに関係した具体的なボランティアでの経験である。

対象となった6人の学生の概要は表5に示すとおりである。

表5 面接対象の学生の概要

	性別	学部	学年	他のボランティア経験		参加回数
A	男	看護学部以外	2	有	中学以降複数	2
B	女	看護学部	2	有	中学以降複数	4
C	女	看護学部	2	有	中学以降複数	5以上
D	女	看護学部	4	有	高校以降複数	4
E	女	看護学部	4	有	高校時1回	3
F	女	看護学部	2	無	-	3

面接時間は計 167 分（1 名 24～35 分）であった。逐語録から生成されたコードは計 73 であり、17 サブカテゴリー、4 カテゴリーに集約された。カテゴリーの内容は以下である。

《地域住民（主として高齢者）とコミュニケーションできる機会となる》

〈一人ひとりに合わせたコミュニケーションが身につく〉など 5 サブカテゴリー、

《大学内において新たなつながりを持つ機会となる》

〈学部を超えて学生・教員と関わる機会となる〉など 4 サブカテゴリー、

《友人・他学生・教員の支えを感じながら活動できる》

〈友人と一緒に参加できるので心強さがある〉など 3 サブカテゴリー、

《自分自身にとって、社会にとっての社会貢献活動の価値を見いだす》

〈地域と学生・大学とのつながりを作れていると感じられる〉など 5 サブカテゴリーから構成された

○まとめ：学生は、地域住民とのコミュニケーションに価値を見いだしていた。大学が運営するコミュニティ・カフェという特徴から、学生は慣れた物的・人的環境を支えとしていた。

C 認知症啓発プログラムの看護の視点からの評価

1) Web 上認知症学習プログラム

(1) 本プログラムの開発目的

- ①参加者が認知症と認知症の人への関わり方について理解を深めること。
- ②参加者が認知症の人に対してより肯定的、受容的な態度を身につけること。

(2) プログラム内容の作成方針

- ① 知識を含むストーリーと振り返りのための問題を含む 1 回約 15 分の学習コンテンツとする。
- ② 具体的には、学習プログラムは静止画（イラストと説明の文字） 6～10 枚を学習者のタイミングで進められる仕様である。
- ③ 最後にクイズ 3 問 を出題し、その正答率を評価に用いる。
- ④ 知識を含むストーリーは地域で起こりうる定型的なエピソードから認知症の人へのかかわり方を理解できるような流れにする。
- ⑤ プログラム評価は、学習効果について金らが開発した認知症に対する態度尺度を登録者が学習前後に実施することで行う。プログラム評価としては、登録者のプログラム内の足跡を分析する。

(3) プログラムの設定

- ① 一人暮らしの和子（79 歳）は 10 年ほど前に夫を亡くしている。徒歩 20 分のところに息子〔成一〕一家が住んでいる。成一一家は妻〔葉子〕、長男ダイ〔高校生〕長女

若葉〔中学生〕の4人家族である。ダイと若葉は学校帰りに和子の所によく寄っている。成一も葉子も仕事が忙しい。

- ② 和子は、近隣の方たちとよくカラオケ等に出かけていたが、コロナ禍となり外出頻度が減少し、元気がなくなった。このような状況で、和子の物忘れがひどくなったのではと、ダイらが心配して1年前に和子と一緒に受診して軽度認知症(MCI)と言われた。
- ③ 物語はダイを中心にすすめられる。解説にはオレンジちゃん(日本の認知症支援・普及活動のイメージカラーがオレンジ)というマスコットがあたる。

(4) プログラム内容

プログラムの学習内容等は表6に示すとおりである。

表6 Web上認知症学習プログラムの学習内容とタイトル

	学習内容	ストーリーのタイトル
スタート	プログラムの趣旨 登場人物の紹介	
基礎編1	短期記憶の障害	おばあちゃんが同じことを何度も聞いてくる
基礎編2	見当識障害	おばあちゃんが夏なのにセーターを着こんでいる
基礎編3	記憶障害	おばあちゃんの家のお菓子棚がお菓子でパンパンに
ステップアップ編1	認知症の方の家族の 心理	お父さんがおばあちゃんを怒ってしまう
ステップアップ編2	認知症の方とその家族 の支援体制	おばあちゃんが病院に行きたがらない
ステップアップ編3	認知症の種類	おばあちゃんの認知症の原因は何？

(5) 実施状況

2023年の10月10日にこの認知症学習プログラムをWEB上にアップした。

看護学部学生に本プログラムのリーフレットを配布、住民に対してはこもれび通信等での広報を実施してきた。

○2023年10月から2025年2月までのプログラムの利用状況

ユーザー登録者：18名、男性：6名、女性：11名、不明1名

年代：20代6名、30代1名、50代3名、60代6名、70代2名

職業：学生5名、教職員：6名、無職4名、会社員1名、アルバイト・パート1名、その他1名

実施状況：全プログラム実施者 4 名、基礎編のみ全て実施者 1 名、
基礎編を途中でやめた方 7 名、プログラム未実施者 6 名

事前アンケート実施者：16 名

事後アンケート実施者：5 名

→登録者伸び悩みのため 2025 年 3 月をもってプログラムを終了した。

2) 認知症啓発のためのシンポジウム

① テーマ：認知症の方とともに歩むシンポジウム 2025

② シンポジウムの趣旨：認知症の方について理解するため、認知症の方の普段の生活や、望みについてご自身の言葉で語っていただく。認知症の方々を支援している方の話も聞くことで、聴衆の方が、認知症の方とともに歩むために、自身が何をしたら良いかを考えることができる。

③ シンポジウムの内容

・千葉オレンジ大使 中山 景資さま（ビデオ出演）

NHK厚生文化事業団：認知症とともに生きるまち大賞(2023 年度)受賞わすれな草の会

・わすれな草の支援者：神奈川県大和市人生 100 年推進課 水野義之さま（zoom 出演）

・わすれな草の会活動紹介

<https://npwo.or.jp/tomonikiikumachi/archive/345>

・わすれな草の会 会長 小野寺朗さま（zoom 出演）

・千葉市緑区：「みんなの広場」代表：福谷章子さま

→シンポジウムの内容については報告書を作成予定

④ シンポジウムの事後アンケート結果

シンポジウムの参加申込者は 27 人で、アンケートの回答は 16 人であった。

回答者は、市民 7 人、民生委員 3 人、保健医療関係者 4 人、学生 2 人であった。住所在地は若葉区内 9 人、四街道市 3 人、若葉区以外の千葉市 1 人、千葉市等以外 3 人、年齢は 20 代 2 人、30 代 1 人、40 代 1 人、50 代 3 人、60 代 3 人、70 代 2 人、80 代 4 人であった。

このシンポジウム参加の動機は、「認知症の方と歩むまちづくりに興味があったから」11 人、「認知症の方の思いを聞いたかったから」5 人となった。このシンポジウムを知るきっかけは「企画者からのメール」8 人、「スタッフの声かけ」5 人、「こもればび通信」3 人となった。

シンポジウムに参加して満足だったかでは、満足 12 人、まあ満足 4 人となった。

○今後参考にしたいことについての自由意見については以下となった。『』内はカテゴリ、「」内はコードである。

・『認知症の方の活動参加への意欲の理解』

「認知症だから何もできないと考えるのではなく、認知症になっても地域での活動に参加して地域の方との関わりが大事」

「認知症だからと言って、何もできなくなるわけではない。その足かせをとるのは、周りにいる私たちだと思いました」

・『仲間や地域での交流の大切さ』

「地域の交流、当事者・仲間との交流が改めて大切」

「近所の方と我が家でお茶を飲む場所をやってみたい」

・『活動の方法が参考になった』

「自治体の職員が事務局になっている市民団体の事例がある」

「当事者が企画し、実施する会が必要」

「地域での交流の場を設けている。認知症の方もそうでない方も混ざっていますので、このまま継続したい」

○自由な感想の記載内容をまとめると以下となった。

・『当事者の声が聞けて良かった』

「当事者の方の声も聞けて、とても勉強になりました」

・『今後認知症の理解をさらにすすめていく』

「認知症についての知識を情報提供し、認知症理解を進めていくこと必要」

・『認知症となったら早期に周囲に知ってもらおう』

「認知症に罹患したら早期に周囲に知ってもらおうことの重要性を再認識した」

・『実践活動を知ることができ勇気がでた・一緒に活動していきたい』

「地域での活動ができる場所がその方の生きがいになることが分かり、一緒に活動することが今後必要」

「みんなの広場の活動は素晴らしい」

・『本人・家族の外出への支援が必要』

「当事者の送迎、預かりをしてくれている事例があったら、知りたい。本人を連れ出すことが出来ない家族は、いつまでたっても外にでられない」

「何とか両者を連れ出せる仕組みや、支援団体の存在が必要」

・『認知症の方への対応』

「中山様の奥様の対応は晴らしい」

・『zoomで参加しやすかった』

「途中業務が入りましたがお話が聞くことができた」

・『広報活動がもっと必要』

「参加者が少なかった。事前の広報に工夫が欲しい」

・『声が聞きにくかった』

「シンポジストの中に声が聞こえにくい方がいた」

○まとめ：参加した方には、当事者の方の思いが伝わり、認知症の方への理解をすすめることや、一緒に活動することの意義を感じ、このシンポジウムの趣旨が伝わったと考えられる。参加者が少ないことが課題である。

6. 成果の公表

・日本老年看護学会第30回学術集会 2025年6月28日・29日

「看護学部を有する大学が運営するコミュニティ・カフェに継続参加した学生の経験」

筆頭者：石井優香（発表予定）

令和6年度 東京情報大学総合情報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	藤井 博英	看護学部 看護学科・教授
	宮野 公恵	看護学部 看護学科・嘱託准教授

3. 研究期間

2024年4月1日～2025年3月31日

4. 研究の目的

患者の睡眠を妨げない看護援助方法を検討するために以下の2つの目的で研究を実施した。

研究1. 患者の睡眠を妨げない体位変換タイミングを明らかにする

研究2. 体動困難な患者に対する睡眠中の最適な姿勢変更方法を明らかにするために、睡眠中の体動には接地面の体圧がどのように影響しているのかを明らかにする

5. 研究報告

研究1.

これまでに8名のデータ収集が完了し、データ解析中である。

今回、睡眠中の被験者に対して浅睡眠とREMにおいて体位変換を実施した。介入の翌朝の被験者の感想からは目立ってどちらが良いか悪いか判断するのが難しい状況であった。主観的評価指標とした睡眠満足感を測定したVASの結果(0mm:眠れなかった～100mm:良く眠れた)からはREMで良く眠れたと評価している者が多いが、無作為に設定した介入スケジュールにも関わらず、4日目にREMの介入となったことが多い状況を考慮する必要がある。引き続き、客観的な測定指標である睡眠評価装置の結果からも、結果について検討していきたい。データ収集にあたって環境面の室温、湿度、確保した睡眠時間(消灯時間から起床時間までの時間)は差がなくデータ収集することができた。

被験者毎の介入スケジュール

	1日目	2日目	3日目	4日目
被験者A	環境適応日	×	●	○
被験者B	環境適応日	○	●	×
被験者C	環境適応日	×	○	●
被験者D	環境適応日	○	×	●
被験者E	環境適応日	●	×	○
被験者F	環境適応日	○	×	●
被験者G	環境適応日	×	○	●
被験者H	環境適応日	×	○	●

介入なし	×
浅睡眠時介入	○
REM時介入	●

睡眠状態の主観的評価 (mm)

	介入なし	浅睡眠	REM
被験者A	51	57	79
被験者B	100	3	100
被験者C	22	47	欠損
被験者D	80	70	67
被験者E	75	64	70
被験者F	91	87	92
被験者G	100	100	100
被験者H	40	54	68

研究 2.

マットレスの硬さ、体圧分布の違いによる体動（寝返り）回数や状況の違いを検討するためのデータ収集は行ったが、解析までには至っていない。今後このデータの解析を進め、マットレスの硬さ、体圧分布の違いによる体動と睡眠状態の関係性について検討していく。

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。

(2025年3月11日 令和6年度総合情報研究所プロジェクト 研究成果報告会)

令和6年度 東京情報大学総合情報研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

訪問看護サービス質評価・改善のための自己評価尺度の開発

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	芳賀 邦子	東京情報大学 看護学部 看護学科・助教
研究分担者	石井 優香	東京情報大学 看護学部 看護学科・助教
	渡邊 里香	姫路大学 看護学部・講師
	中西 永子	兵庫県立大学 看護学部・助教
	小野 博史	兵庫県立大学 看護学部・准教授
	真鍋 雅史	嘉悦大学 経営経済学部・教授
	新居 学	兵庫県立大学 大学院工学研究科・准教授
	撫養 真紀子	兵庫県立大学 看護学部・教授
	坂下 玲子	兵庫県立大学 看護学部・教授

3. 研究期間

2024年4月1日～2025年3月31日

4. 研究の目的

本研究の目的は、申請者らが先行研究にて明らかにした訪問看護の質を構成する要素をもとに、訪問看護の質評価のための自己評価尺度を開発することである。今回のプロジェクト研究では、1) 訪問看護の質評価尺度の評価項目の原案を作成し、2) 訪問看護の質評価尺度の評価項目（原案）の内容妥当性の検証をすることである。この尺度は利用者の居宅にて提供される訪問看護の特徴を反映した質を評価する自己評価尺度となる。

5. 研究報告

1) 訪問看護の質評価尺度の評価項目の原案作成

「構造」「過程」「アウトカム」の視点で以下の段階を踏んで自己評価尺度の質問項目（原案）を作成した。

申請者らの先行研究において抽出された訪問看護の質に関する要素は、訪問看護を実践している看護師への半構造化面接によるものであったため、「構造」「過程」に関する要素は多く抽出されたが、「アウトカム」に関する要素が十分とは言えなかった。そこで、(1) 「構造」「過程」と (2) 「アウトカム」を別にして研究をすすめ、(3) 「構造」「過程」「ア

アウトカム」の自己評価指標の原案を作成した。

(1) 「構造」「過程」の質問項目の作成 (2024年5月～8月)

①文献検討：訪問看護の実践に関する国内の文献検討を追加し、申請者らが行った先行研究で明らかにした質の高い訪問看護ケアの要素のカテゴリー、サブカテゴリー化したものに追加すべきものがあるかを検討し追加した。

②研究班での討議：①で明らかにした質の高い訪問看護ケアの要素を、研究班（訪問看護経験者、大学教員、尺度開発申請者ら）による検討会を複数回実施し、カテゴリー・サブカテゴリーを評価項目に置き換え、評価項目（原案）を作成した。

(2) 「アウトカム」の評価項目の集約と作成 (2024年5月～10月)

①申請者らによる先行研究の結果から十分な要素の抽出まで至っていなかったため、国内外の研究を広範に収集し分析するスコーピングレビューの手法（Arksey and O'Malley, 2005）を用いることで、「アウトカム」の質問項目（原案）を集約した。

レビューの観点：在宅および訪問看護の結果（アウトカム）となりえる要素は何か
検索データベース：医学中央雑誌，MEDLINE，CINAHL，Cochrane Library

検索キーワード：(TI home health) AND ((TI outcome OR TI result OR TI effect) OR (AB outcome OR AB result OR AB effect))

包含基準：

- 英語もしくは日本語で書かれている
- 学術専門誌に掲載されている
- 在宅および訪問看護やケアのアウトカムに関連する記載がある
- 在宅分野における対象者の健康状態に関するアウトカムの記載がある

除外基準：

- 2000年以前に公表されたもの
- 解説および総説、会議録
- プロトコル論文
- 在宅分野の研究論文ではあるが、看護やケア、健康状態に関するアウトカムの記載がない。(薬剤関連など)

最終レビュー文献：77

研究者 2 名以上でスクリーニングを進めたのち、研究者間で複数回の会議を開催し、対象文献の概要、在宅看護のアウトカムとして包括的に評価し得る項目であるかなどを検討した。

(3) 研究班（訪問看護経験者、大学教員、尺度開発研究者ら）による「構造」「過程」

「アウトカム」の評価項目（原案）の精練と構成の検討による自己評価尺度（原案）の作成（2024年11月～12月）

「構造」「過程」「アウトカム」の評価項目（原案）を集約、精練し、構成を検討して自己評価尺度（原案）を作成した。（別紙1～3参照）

2) 訪問看護の質評価尺度の評価項目（原案）の内容妥当性の検証

エキスパートパネルによる自己評価尺度（原案）の内容妥当性の検討ーフォーカスグループインタビュー（FGI）ー（2025年1月～3月）

1) で作成した自己評価尺度評価項目（原案）について、エキスパートパネルによる FGI にて内容の妥当性に関して検討した。エキスパートパネルは訪問看護に精通した訪問看護師、訪問看護ステーション管理者、訪問看護研究者等 10 名であった。1 回の FGI はエキスパートパネル 1～3 名程度で複数回開催した。

エキスパートの属性

女性：10名 男性：0名

年齢：40代：3名 50代：5名 60代：2名

看護師以外の資格（複数回答）

保健師 2名

訪問看護認定看護師 2名

介護支援専門員 2名

看護管理認定看護師 1名

医療的ケア児コーディネーター 1名

現在、エキスパートパネルによる FGI での検討内容を吟味し、自己評価尺度（原案）の修正・集約をしている。

6. 成果の公表

第29回日本看護管理学会（2025年8月22-23日）にて文献検討とスコوپングレビューの結果を発表予定

在宅看護の質評価指標：構造（案）

【在宅看護の質を構成する要素】			構造の質評価項目（案）	
領域	中項目	小項目		
患者への接近 定義：患者への接近とは、看護師が患者や家族に関心を持ち、患者の状態を把握することを意味する	個別情報を得るしくみがある 利用者を理解するための資料（記録）がある （資料：記録物を介して理解可能となるもの）	利用者がいつでも必要なときに情報（健康状態や心配事など）を発信できるツールがある	いつでも必要な時に利用者が情報提供できる手段があるか（電子連絡ノートや24時間体制など）	
		情報が一元化できる情報収集用紙がある	訪問看護計画書の根拠となる情報を収集する情報収集用紙があるか（情報が一元化している）	
		利用者の基本情報を記載する欄がある	情報収集用紙には利用者の基本情報が記載する欄があるか	
		訪問看護開始に起因した疾患の経過/身体状況を記載する欄がある	情報収集用紙には訪問看護開始に起因した疾患の経過/身体状況を記載する欄があるか	
		日常生活動作について記載する欄がある	情報収集用紙には日常生活動作について記載する欄があるか	
		生活環境について記載する欄がある	情報収集用紙には生活環境について記載する欄があるか	
		家族/社会資源について記載する欄がある	情報収集用紙には、家族/社会資源について記載する欄があるか	
		利用者の希望を記載する欄がある	情報収集用紙には利用者の希望・目標について記載する欄があるか	
		情報を定期的に更新する仕組みがある	情報収集用紙は定期的に更新（再アセスメント）される仕組みはあるか	
		内なる力を強める 定義：内なる力を強めるとは、患者が自分の状況を理解し、予測性や見通しをもつことができるように援助することで、患者のもつ潜在的な能力を強め、より良い状態にすることを意味する。同時に、家族にも患者の状況や今後の見通しをもたせることで家族のもつ潜在的な能力を強めることも意味する	予後や今後の予測の情報共有のツールがある	在宅看取りについて、利用者・家族と共有できる資料がある
在宅看取りについて、利用者・家族と情報を共有した記録がある	在宅看取りに関する資料を共有し、それを使って今後について話し合っている療養記録があるか			
在宅看取り（今後）について利用者・家族と話し合った内容を医師と共有した記録がある	今後についての話し合いの内容を医師と共有していることを示す記録があるか			
在宅看取りについての資料・今後の意向についての記録がある	在宅看取りについての資料・今後の意向についての記録のコピーは利用者宅にもあるか			
脳血管障害（後遺症）についての情報を提供するパンフレットがある	脳血管障害（後遺症）についての情報を提供するパンフレットがあるか			
在宅リハビリについての情報を共有するパンフレットがある	在宅リハビリについての情報を共有するパンフレットがあるか			
疾病についてのパンフレットを定期的に見直すしくみがある	疾患や症状のパンフレット等を定期的に見直す仕組みがある			疾患や症状のパンフレットを定期的に見直す仕組みがあるか

<p>家族の絆を強める</p> <p>定義：家族の絆を強めるとは、家族が家族としての役割を果たすことができるように看護師が配慮しながら働きかけることを意味する</p>	<p>家族のことを理解するための資料がある</p>	<p>家族アセスメントツールがある</p>	<p>訪問看護計画書の根拠となる情報を収集する情報収集用紙の中に家族の希望を記載する欄があるか</p>
<p>直接ケア</p> <p>定義：直接ケアとは、保清や痛みの緩和などの看護師が行う具体的な看護行為を意味する。そしてその看護行為は、患者の個別性に合ったものであること、患者ケアを提供する際の判断・実施・評価が適切であり、そのケアの継続性が保たれていることが必要である</p>	<p>異常時に対応できる体制がある</p> <p>(体制：組織できっちり決められていること、ex;24時間体制・備え、対応できる準備)</p>	<p>急変時や緊急時に対応するマニュアルがある</p> <p>時間外(夜間・週末・祝日)緊急時の連絡体制がある</p> <p>時間外緊急時、受け持ち以外の利用者の情報を閲覧する手段がある</p>	<p>利用者から緊急連絡があったときの対応マニュアルがあるか</p> <p>時間外(夜間・週末・祝日)緊急時の連絡体制があるか</p> <p>緊急時、受け持ち以外の利用者の情報を閲覧する手段があるか</p>
<p>在宅でケアが継続できる物品を確保するしくみがある</p> <p>在宅ケアにおける業務基準や手順が整備されている</p>	<p>常時携帯する物品のリストがある</p> <p>訪問看護ステーションに必要な物品の備えがある</p> <p>看護ケアマニュアルがある</p> <p>看護ケアマニュアルには褥瘡予防・褥瘡ケアについての手順や基準がある</p> <p>看護ケアマニュアルには胃瘻ケアについての手順や基準がある</p> <p>看護ケアマニュアルにはHOT・人工呼吸器についての手順や基準を含む</p> <p>看護ケアマニュアルには尿カテーテル管理についての手順や基準を含む</p> <p>在宅看護ケアマニュアルを定期的に見直す仕組みがある</p>	<p>常時携帯すべき物品のリストがあるか</p> <p>訪問看護ステーションに常備しておく物品のリストがあるか</p> <p>看護ケアマニュアル(手順や基準)があるか</p> <p>看護ケアマニュアルには褥瘡予防・褥瘡ケアについての手順や基準があるか</p> <p>看護ケアマニュアルには胃瘻ケアについての手順や基準があるか</p> <p>看護ケアマニュアルにはHOT・人工呼吸器についての手順や基準が含まれるか</p> <p>看護ケアマニュアルには尿カテーテル管理についての手順や基準が含まれるか</p> <p>看護ケアマニュアルを定期的に見直す仕組みがあるか</p>	
<p>場をつくる</p> <p>定義：場をつくるとは、看護師が看護師同士、あるいは多職種と連携している状況(場)をつくること、連携を支えるための場をもつことを意味する。これらは、患者への援助が効果的に効率良く行われるために必要で</p>	<p>地域の中で多職種が集まって話し合う場がある</p> <p>離れた場所でも共有できるツールがある</p> <p>多職種/他施設と協働する体制がある</p>	<p>他施設の看護師・多職種と利用者のケアについての話し合いを招集する仕組みがある</p> <p>多職種が連携しなくてはならない場面の判断基準がある</p> <p>チームメンバーとの連携の記録がある</p> <p>多職種・他施設の関係者と情報を共有することができるツールがある。</p> <p>多職種のスケジュールが分かる仕組みがある</p> <p>多職種間で相談し助け合いながらケアを提供する仕組みがある</p>	<p>他施設の看護師・多職種と利用者のケアについて話し合いを招集する仕組みがあるか</p> <p>多職種が連携しなくてはならない場面の判断基準があるか</p> <p>チームメンバーと話し合った内容やケアの方向性(ゴール)を記録する場所があるか</p> <p>離れた場所から多職種が情報共有できるツール(タブレット端末など)があるか</p> <p>多職種が利用者へ訪問するスケジュールを共有する仕組みがあるか</p> <p>多職種間でのケアについての話し合いに基づきケア(内容や回数)を調整する仕組みがあるか</p>

ある	多職種との情報共有についてのマニュアルがある	多職種間での情報共有についてのマニュアルがある	多職種との情報共有に関するマニュアルがあるか
	看護師間でのケアの情報共有する仕組みがある	ステーション内での情報伝達・共有する機会がある	ステーション内で情報共有する機会（申し送り、ミーティング、ミニカンファレンス等）があるか
		同僚間でケアについて相談できる機会と時間がある	同僚間に利用者のケアについて質問や相談しやすい関係性があるか
	構造化されたカンファレンスがある	ステーション内で提供するケアについてのカンファレンスが定期的	看護師間で情報を共有したり看護計画を見直すための場（カンファレンス）を定期的にもうけ
インシデントを防ぐ	災害発生時の対応システムが整っている	災害時対応マニュアルがある	災害時対応マニュアルがあるか
定義：インシデントを防ぐとは、患者にとって安全な環境を整えること、また、患者の状態に合わせてリスクを見極めながら、患者の可能性を最大限に活かすようなケアをすすめていくことを意味する	インシデントを共有し対策を検討する仕組みがある	感染症対応マニュアルがある	感染症対応マニュアルがあるか
		転倒に関するマニュアルがある	転倒に関するマニュアルがあるか
		誤薬対応マニュアルがある	誤薬対応マニュアルがあるか
		安全のために複数で訪問する時の判断基準がある	安全のために複数で訪問する時の判断基準があるか
		指示通りの訪問がなされているかのチェックシステムがある	指示通りの訪問がなされているかのチェックシステムがあるか
		ヒヤリハット・インシデントを把握・共有する仕組みがある	ヒヤリハット・インシデントを把握・共有する仕組みがあるか
		ヒヤリハット・インシデントの傾向を分析し改善する仕組みがある	ヒヤリハット・インシデントの傾向を振り返り、改善する仕組みがあるか

6領域を支える構造	中項目	小項目	6領域を支える構造の評価項目（案）
教育・支援体制	上司からの支援がある	上司からの支援の仕組みがある。	上司からの支援体制があるか（定期的面談、頻度、必要時）
	ステーション外研究会への参加支援がある	ステーション外の研修会への参加に対する支援がある	ステーション外の研修会への参加体制が整っているか（費用の負担、時間的な配慮などで、グレードを付ける？）
	ステーション内での学びの体制がある	ステーション内で、事例検討会やスキルアップのための勉強会等の教育体制がある	ステーション内で、事例検討会やスキルアップのための勉強会はあるか
		倫理教育プログラムがある	倫理教育プログラムはあるか
		ステーションの理念を認識する場がある	ステーションの理念を認識する場があるか
		交通安全教育がある	定期的に交通安全ルールの確認をする仕組みがある
	新人訪問看護師への教育体制がある	新人教育プログラムがある	新人教育プログラムがあるか
労働環境 (労働条件：福利厚生・給料・就労時間など、管理・経営体制)	柔軟な勤務体制で、仕事を調整する仕組みがある	柔軟な勤務体制がある	柔軟な勤務態勢を取り入れているか
		訪問と訪問の間の移動時間が十分にある	スケジュールの中に十分な移動時間を組み込む仕組みがあるか
	労働に見合った報酬がある	労働に見合った報酬がある	労働に見合った報酬が払われていると思うか（専門者会議でより良い聞き方を問う）
		時間外対応負担への配慮がある	時間外労働はどれくらいありますか

心地よく効率的に働く場が整っている	ステーション内は物理的に心地よく働ける環境にある	ステーション内に休憩場所があるか 休憩時間が確保されているか
	ICTによる業務支援システムがある	必要な書類等の作成のための業務支援システムがあるか
	ステーション内の雰囲気は心地よく仕事ができる環境にある	あなたの職場で心地よく働いていますか（職務満足度）
	利用者・家族からの過剰な要求・ハラスメントに対応する仕組みがある	利用者・家族からの過剰な要求・ハラスメントに遭遇した時に、相談の仕組みがあるか
管理者に裁量権がある	管理者に人事権がある	管理者に人事に関する裁量権があるか
	管理者に予算に裁量権がある	管理者に予算に関する裁量権があるか
人材確保の方策がある	人材確保の工夫がある	具体策が出ていないので、専門者会議で聞く
利用者を確保する方策がある	利用者確保の工夫がある	具体策が出ていないので、専門者会議で聞く
質管理体制がある (CQIP)	質管理プログラムがある	質管理プログラムがあるか

在宅看護の質評価指標：過程 案

【在宅看護の質を構成する要素】			過程の評価指標案	
領域	中項目	小項目		
患者への接近 定義：患者への接近とは、看護師が利用者や家族に関心を持ち、利用者の状態を把握すること を意味する	利用者や家族のありのままを理解し受け入れる	利用者や家族の思いの本音を聞き出す	利用者や家族に、気兼ねなく話すように伝えて いる	
		利用者や家族の状況を把握し続ける	利用者や家族の変化する状況を記録している	
	利用者を中心としながら信頼関係を築く	適切な距離感を守りながら利用者に歩み寄る	場面に応じて、利用者との距離感をかえて対話をしている	
		利用者のタイミングを考慮しながら（見計らい）寄り添う	利用者の心地よいペースを取り入れて関わっている	
		利用者・家族の意思を尊重し寄り添う	（他項目で包含できている）	
		利用者にとっていつも通りであることを重要視している	どのような時間に何を行っているか生活リズムについて記録している	
		利用者や家族の状況に応じて訪問回数を決める	訪問回数やタイミングを常に見直す	
		利用者や家族に受け入れられる	利用者や家族にこやかに迎え入れてもらっている	
		身体・心理・社会的に利用者のアセスメントを行う	身体面（活動、栄養、排泄、内服、治療）に関するアセスメントを行う	利用者の身体的状況（活動、栄養、排泄、内服、治療）をアセスメントし記録している 利用者の聴力を確認し、記録している
			精神面のアセスメントを行う	利用者の精神的状況（意識、抑うつ程度、認知機能、不安）をアセスメントし記録している
生活面のアセスメントを行う	利用者の生活の継続を脅かす要因を記録している			
内なる力を強める 定義：内なる力を強めるとは、利用者が自分の状況を理解し、予測性や見通しをもつことができるように援助することで、利用者のもつ潜在的な能力を強め、より良い状態にすることを意味する。同時に、家族にも利用者の状況や今後の見通しをもたせることで家族のもつ潜在的な能力を強めることも意味する	療養について利用者の自己決定を支える	利用者が自分の気持ちを言えるように支援する	利用者が直面している状況や死に対して抱いている思いを聞き、自己決定を促している	
		利用者の力に気づき信頼する	※専門家に確認する	
		意思決定できる場を支援する	具体的な選択肢とそれぞれに予測されることを説明している	
		必要な情報提供ができる	（他項目で包含できている）	
	見通しを伝え、状況の理解を進める	変化する状況の理解を進める	利用者と家族に見通しを伝えている 利用者の認知能力に合わせた方法で、見通しについて伝えている 利用者と家族に見通しを伝えた後に、利用者と家族が理解したかどうかを確認している	
		具体的な目標を設定し、その人と共有する	身体活動を維持・向上させるための具体的なやり方を利用者と話し合っている	
		見通しを伝える	（他項目で包含できている）	
	スキル・能力を向上させる	前向きなフィードバックを行う	利用者のわずかなポジティブな変化を見逃さず、称賛している 利用者のストマに関するケアのやり方を説明している 利用者の強みをみつけて伝えている	
		技術習得の支援を行う	ストマ、導尿、HOTに関する必要な医療処置について説明し、できることを確認している	
		対人関係に関するスキル習得の支援を行う	※専門家に確認する	

	セルフマネジメントを向上させるための支援を行う	自分の症状をモニタリングする方法を伝え、モニタリング内容を確認している
	本人の強み(ストレングス)を活用する	(他の項目で包含できている)
	アドヒアランスを向上させる	薬物療法のアドヒアランスを向上させるための支援を行う 利用者の薬について説明し、薬が内服できているか確認している
家族の絆を強める 定義：家族の絆を強めるとは、家族が家族としての役割を果たすことができるように看護師が配慮しながら働きかけることを意味する	家族が思いを表出できるように支援する	家族に寄り添い不安な気持ちを和らげる 家族の思いを否定せずに受け止める 家族の思いや意向を否定せずに聞いている
		家族が介護できるように気遣い支える ※専門家に確認する
		家族に利用者の状況を伝える 利用者の状況と家族の希望の間が広がりすぎないよう、話し合いをしている
	利用者 と 家族 が 共有 できる 居場所 を 整える	家族間の関係を調整する 利用者が家族と過ごせるように時間や場所の調整を行っている
		時間をかける (他の項目で包含できている)
		家族の希望を叶える 利用者の看取りについて、家族の希望を理解して叶えている
		家族とともに利用者の意思決定を支援する 家族とともに、利用者の看取りについての意思決定を実現するために働きかけている
	家族が介護を継続するために必要な技術の修得を支援する	ケアをして見せながら家族を指導する 利用者の移乗動作の援助について、家族が技術の習得できるようにケアを示しながら指導している
		家族が、尿路感染、静脈炎、(誤薬、家族の2次感染：呼吸器、誤針、家族のけが)を予防できるように支援する 利用者が感染症を引き起こさないように、家族が尿道カテーテルの管理ができるようにケアを示しながら指導している 家族自身が二次感染(呼吸器や誤針など)を起こさないように、具体的に予防法を指導している
		生活に合った医療的ケアの手技を指導する 家族が、利用者の人工呼吸器の管理ができるようにケアを示しながら指導している ※専門家に確認する
	家族が自分なりに工夫し介護できるように支援する 家族の考えや好みを確認し、家族が実施していることを認める	
	変化する状況に応じて、家族に介護方法を提案する 利用者の状態が変化したときに、それに合わせた介護方法を提案している	
	家族が役割を担えるように支援する 家族との絆を強めるために、ケアへの参加を意図的に働きかけている/敢えて実施していない	
家族(支援者/介護者)の生活を維持する	家族の負担を見極め軽減する 家族の負担の状況を確認し、その負担が軽減できるように働きかけている 家族の生活や就労の持続可能性について、話し合っている	
	家族の不安を軽減する (他の項目で包含できている)	
家族が最期まで納得できるケアを支援する	利用者が臨終に向かっていく過程に合わせた介入をする その人が旅立つまで、家族がその人と一緒に過ごせる場と時間を調整している	
	看取りのイメージをつかめるように支援する 家族に、利用者の看取りのイメージをつかめるように看取りの過程について説明している	
	家族の方の思いに最期まで寄り添う 家族の揺れる気持ちを傾聴し、意思決定を確認している	
	グリーフケアの場をつくる 利用者が亡くなった後にも家族の話聞き、丁寧に対応している	

			利用者が亡くなった時に、家族とともに悲しんでいる	
直接ケア 定義：直接ケアとは、保清や痛みの緩和などの看護師が行う具体的な看護行為を意味する。そしてその看護行為は、利用者の個別性に合ったものであること、利用者ケアを提供する際の判断・実施・評価が適切であり、そのケアの継続性が保たれていることが必要である	住み慣れた生活の場でケアを提供する	利用者を生活者としてとらえる	利用者の生活を整えるために生活の好みを聞いている	
		利用者と家族が納得し実践できるケアを指導・支援する	指導・支援するケアについて利用者と家族が納得しているか記録している	
		医療者が不在の時のことを考えて実施する	医療者が不在の時に起こりうる呼吸状態の悪化問題について可能性を予測して記録している	
		訪問していないときの状況を把握する	(他の項目で包含できている)	
		利用者の経済的負担を理解する	利用者の経済状況も踏まえた話し合いによって、ケア内容を決めている	
		利用者の生活に医療的ケアを取り入れる	利用者の生活に合うように訪問の時間を調整している	
		希望を叶えるために	利用者の希望を叶える (他の項目で包含できている)	
		ケアや環境を調整する	自宅での看取りができるように症状コントロールを行う 自宅で見取りができるように疼痛コントロールを行う	
			利用者の希望を叶えるために資源(場を作る)の領域の質問に包含される)を活用する	
		予測してケアを提供する	利用者の状況に合わせて訪問、連絡回数を変える 次の訪問までに起こり得る問題を予測しそれを踏まえたケアを提供する	利用者の身体症状に合わせて訪問回数・連絡回数を調整する 次の訪問までに起こりうる問題を予測しそれを踏まえたケアを提供する
			利用者・家族ができるように介入する (他の項目で包含できている)	
		身体ケアを行う	身体状態に応じて最適化したケアを行う	状況の変化に応じた転倒予防のための環境整備を行っている ※専門家に確認する 新しいケアや指示の変更が必要な時、医師に連絡し必要な指示を得ている
ADL向上のためのケアを行う	利用者の望む生活が維持できるように活動を調整する	心臓に負荷がかからない活動の範囲を利用者と話し合って決めている		
苦痛緩和や症状コントロールを行う	限界を認識しながらも苦痛緩和に努める	利用者の苦痛をアセスメントツールを使って評価している 副作用に対処している 苦痛レベルに合わせた処方薬を医師に促す		
	訪問時以外のことを考えて予防的に症状コントロールを行う	(他の項目で包含できている)		
最期まで生きる支援を行う	最期まで尊厳をもって生きることが支援する	最期まで利用者の反応を感じ取り、声をかけながらケアをする 最期まで利用者の羞恥心に配慮してケアの際には露出をさけている		
	後悔のない看取りに向けて家族を支援する	(家族の領域の質問に包含される)		
食事を支えるケアを行う	食事を支えるケアを行う	利用者の好みに合った食事を工夫する		
心理的ケアを行う (終末期にだけではない不安・孤独への対応)	心理的ニーズに対するケアを行う	利用者の不安、寂しさ、死の恐怖について傾聴している		
緊急時の対応を行う	緊急時の対応を行う	緊急の相談に対し解決できたか利用者や家族に確認している		

場をつくる 定義：場をつくる とは、看護師 が看護師同士、 あるいは他職種 と連携している状 況（場）をつく ること、連携を 支えるための場 をもつことを意味 する。これらは、 利用者への援助 が効果的に効率 良く行われるた めに必要なである	活用できるリソースを増やす	主治医と直接治療方針を検討している	主治医や多職種と治療方針について確認している	
		他職種を理解しネットワークづくりをしておく	困ったときには多職種に意見を聞いている	
		多職種とオープンな視点で話し合う	※専門家に確認する	
		多職種間のタイムリーな情報交換	多職種とタイムリーな情報交換を行っている	
		※下の中項目内へ		
		現場で困ったとき、判断に迷ったときの支援がある	(他の項目で包含できている)	
		看護師が中心的役割をとって連携を進める	カンファレンスを主体的に招集している	
		地域社会とつながる支援	利用者に地域の催し物に参加するよう伝えている	
		在宅での療養生活を支えるサービスや社会資源と協働する	施設間の連携がスムーズである	利用者の状態が変化したときに、施設間で、情報共有し必要な対応をしている
			チームを組み利用者の全体像をつかむ	利用者のために、施設間でチームをつくっている
多職種間での情報共有をする	利用者の変化し続ける状況を多職種で情報共有し、情報を活用した支援を行う			
※多職種間のタイムリーな情報交換	多職種間で共有した情報を活用している			
	利用者と家族の望む看取りが実現できるように多職種が話し合っている			
	看取りについて、チームメンバーの不安や気持ちをきいている			
自律した訪問による看護提供を行う	スタッフ単独での訪問を支える		時間の中で、必要なケアが完了するよう、ケアを組み立てている	
			利用者からの難題やハラスメントについて、上司に相談している	
	看護師自身が抱えるストレスに向き合い、自分を強くする		訪問看護特有のストレスを認識し、必要時相談している	
	スタッフ間で相談しやすい人間関係を構築している		スタッフ間で相談しやすい	
相互に学び合う	過去の事例、先輩、インシデントから学ぶ	過去の事例から学んでいる		
	専門職間で学び合う	専門職間で学び合っている		
心理的安全性を確保する	訪問看護師が安心できる環境の獲得	安心して業務ができる環境のために、必要なことは発言できる		
	インシデントを防ぐ 定義：インシデントを防ぐとは、利用者にとって安全な環境を整えること、また、利用者の状態に合わせてリスクを見極めながら、利用者の可能性を最大限に活かすようなケアをすすめていくことを意味する	災害発生時に備えて危機管理を行う 訪問できないときに、誰を優先にするかの優先順位を決定しておく	毎日、不慮の事態により訪問できない時に優先順位を決定しておく	
悪化の徴候を見逃さず対応する		疾患の悪化の兆候を判断し対応する	症状悪化の兆候を捉えて受診を進めている	
自宅 safely に過ごすように環境を整備する		事故のリスクアセスメントをして、望む場所で過ごせるよう環境整備する	利用者の転落リスクをアセスメントし、環境整備している	
			誤薬/火災のリスクをアセスメントし、ケアに取り入れている ※専門家に確認する	
	利用者・家族による安全を守る方法の習得を支援する	リスクが高い場合には緊急で訪問をする		
事故防止のための対策をとる	事故防止のため対策を講じる	転倒の要因を利用者と家族に伝え、転倒防止と一緒に考える		

在宅看護の質評価指標：アウトカム（案） 表1～3

領域	表1. 利用者満足度質問項目（案）
利用者への接近	訪問看護師は、あなたの話を話をよく聞いてくれた
	訪問看護師は、礼儀正しく敬意をもって接してくれた
内なる力を強める	訪問看護ステーションが提供するサービスについての説明があった
	訪問看護師は、サービス開始時、服薬している薬について確認し、説明した
	訪問看護師は、新しい薬や変更された薬についての説明（目的や服薬方法、副作用など）をした
	訪問看護師は、訪問時間をあなたや家族と話し合っ決めてくれた
家族の力を強める	訪問看護師は、物事をわかりやすく説明した
	訪問看護師は、家族の話をよく聞いてくれた
直接ケア	訪問看護師は、あなたと家族の意見の折り合いを付けるように関わってくれた
	訪問看護師は、あなたのケアや治療についてよく理解し、最新の情報を持っていた
	訪問看護師に、痛みについて相談できた（痛みに対応してくれた）
	訪問看護師に、息苦しさについて相談できた（息苦しさに対応してくれた）
場を作る	必要時ステーションに連絡をした際、必要な支援やアドバイスを得ることができた
	必要時ステーションに連絡をした際、必要な支援やアドバイスを得るまでの時間は適切であった
インシデントを防ぐ	一人の訪問看護師に話した情報は、自分に関わっている多職種と共有されていた
	訪問看護師は、あなたに必要なサービスや社会資源を紹介してくれた
全体	訪問看護サービスを利用していることで安心して療養生活ができています
	サービス開始時、家のなかの安全について説明があった
全体	訪問看護師の全体的な評価を10段階でお答え下さい 0-10
	家族や友人にこのステーションを紹介するか10段階でお答え下さい 0-10
	提供されたサービスで、何か問題があったら教えて下さい（記述）

表2. ステーションとしてのアウトカム項目（案）

死亡率（例えば初回訪問から3か月間の死亡率（看取りを除く））
在宅死率
転倒・転落（〇月の転倒者数/利用者数）
誤薬
非計画的入院（〇月の日計画的入院者数/利用者数）
救急受診（〇月の救急外来利用者数/利用者数）
感染症発生率（尿路感染）（〇月の尿路感染症者/尿カテ利用者または全利用者）
誤嚥性肺炎による再入院発生率（〇月の誤嚥性肺炎による再入院利用者数/全利用者）
褥瘡発生率（〇月の褥瘡発生数/利用者数）
高齢者バイタルインデックス（表3参照） 評価（サービス開始時及び2ヶ月後の評価をし比較する）
疼痛の改善・悪化（サービス開始時及び2ヶ月後の評価をし比較する）
サービス終了理由（死亡、入院後終了、施設への移行、目的達成、クレームによる中止）

表3. 高齢者バイタルインデックス

起床	2点、いつも定時に起床している
	1点、起こさないと起床しないことがある
	0点、自分から起床することがない判定上の注意 薬剤の影響（睡眠薬など）を除外。起座できない場合、開眼し覚醒していれば2点
意志疎通	2点、自分から挨拶する、話しかける
	1点、挨拶、呼びかけに対し返答や笑顔がみられる
	0点、反応がない判定上の注意 失語の合併がある場合、言語以外の表現でよい。
食事	2点、自分で進んで食べようとする
	1点、促されると食べようとする
	0点、食事に関心がない、全く食べようとしない判定上の注意 器質的消化器疾患を除外。麻痺で食事の介護が必要な場合、介助により摂取意欲があれば2点（口まで運んでやった場合も積極的に食べようとするれば2点）
排せつ	2点、いつも自ら便意尿意を伝える、あるいは自分で排便、排尿を行う
	1点、時々尿意、便意を伝える
	0点、排泄に全く関心がない判定上の注意 失禁の有無は問わない。尿意不明の場合、失禁後にいつも不快を伝えれば2点
リハビリ、活動	2点、自らリハビリに向かう、活動を求める
	1点、促されて向かう
	0点、拒否、無関心判定上の注意 リハビリでなくとも散歩やレクリエーション、テレビでもいい。寝たきりの場合、受動的理学運動に対する反応で判定する。

令和6年度 東京情報大学総合情報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	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	川勝 英史	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
	井関 文一	総合情報学部 総合情報学科・教授

3. 連携先団体等

団体名	担当部署
千葉市	総合政策局 未来都市戦略部 スマートシティ推進課
インテル株式会社	インターストリ事業本部 公共・スマートシティ事業推進部
株式会社サードウェーブ	e スポーツ推進部 NASEF 推進課
株式会社 E5esports Works	イベント企画部 業務推進課
北米教育 e スポーツ連盟 (NASEF)	日本本部
株式会社ビートバップ	
株式会社 Game&Co.	esports 教育事業部

4. 研究期間

2024年4月1日～2025年3月31日

5. 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 教育の実践と研究プロジェクト』を実施する。本年度は、e スポーツリサーチラボの研究の複数テーマのうち、「教育・人材育成(STEAM 教育)」に注力し、小学生～大学生までを広く対象として e スポーツを通じた STEAM 教育の実践方法や教育効果の研究を実施する。

6. 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。

2024/8/3 高校生 e スポーツ大会開催

2024/8/6-9 高校生大学生合同夏期集中特別講義「e スポーツと STEAM 教育」開催

2024/10/22 プロマイクラフターによるマイクラ講座開催
2024/12/24 Fortnite ゲーム制作体験会開催
2024/12/28-29 第2回 NASEF JAPAN 全日本高校 e スポーツ選手権の見学
2025/3/22-23 CR Fortnite Camp 学生メンター協力
2025/2/5 ソフトウェアコンテストに e スポーツリサーチラボ賞設置

また、上記の研究実施のため、e スポーツスタジオに e スポーツプログラムの実行に十分な性能の PC10 台+サーバ用 PC1 台を設置し、これを用いて研究活動を実施した。

7. 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. 圓岡偉男, 現代の情報社会の新たな可能性を発見! e スポーツの社会的意義とその可能性を探る, 新・実学ジャーナル, No. 176, pp. 3-4, 学校法人東京農業大学発行, 2024年6月
2. 圓岡偉男, 「教育の資源」としての e スポーツの可能性を探るー東京情報大学 共創ラボの挑戦ー, 大学時報, No. 421, pp. 88-93, 日本私立大学連盟発行, 2025年3月

8. 総評

当初目的の e スポーツを通じた STEAM 教育の実践方法や教育効果の研究に対して、様々な取り組みを実施した。どの取り組みも、学生の学習参加姿勢および学習意欲が、当初想像をはるかに超える高い結果となった。また、教育効果の評価においては、継続して実施する必要性があるため、今後も本研究を継続する。

令和6年度 東京情報大学総合情報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	藤原 丈史	総合情報学部 総合情報学科・准教授
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
	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

2024年4月1日～2025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。

地域の企業であるモノテクノス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

モノテクノス産学共同開発として、以下を実施した。

開発テーマ：新しい無人店舗の提案

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月の CEATEC 出展を目指す

※CEATEC は日本最大級のテクノロジー 総合展

共同開発実績

2024/7/11 モノテクノスによる産学共同開発に向けたレクチャー実施

2024/8/21 モノテクノスによるビジネスコンテスト向け課題説明会実施

2024/9/26 モノテクノスに対して開発進捗報告とフィードバック

2024/10/17 モノテクノスに対して開発進捗報告とフィードバック

2024/10/26 東京情報大学ビジネスコンテスト「モノテクノス賞」参加

2024/11/21 モノテクノスに対して CEATEC 展示計画提案

また、共創ラボ全体の研究成果発表として国際会議 Thirtieth International Symposium on Artificial Life and Robotics 2025 (AROB 30th 2025)にて企画セッション Co-creation in research and education を企画・実施し、7件の発表があった。

6. 成果の公表

研究成果の公表として以下の公表を行った。

1. Daisuke Akimoto, "Japan's AI Diplomacy", The Diplomat, April 26, 2024, <https://thediplomat.com/2024/04/japans-ai-diplomacy/>
2. Kenneth J. Mackin, Takeshi Fujiwara, Yukiyo Ikeda, Daisuke Akimoto, "Co-creation in inclusive design -developing an audio-based typing game-", Proceedings of the Thirtieth International Symposium on Artificial Life and Robotics 2025 (AROB 30th 2025), pp.1168-1170, International Society of Artificial Life and Robotics, January 23, 2025, ISBN978-4-9913442-1-3, ISSN2185-3797

7. 総評

実企業からの課題に対し、学生らは予想以上に活発に調査・提案・プロトタイプ作成を行い、ビジネスコンテストまでには十分な形での提案を行えた。

モノテクノスとの共同開発において、学生から合計4件の企画提案があり、今後は CEATEC での共同開発発表を目指し、共同開発を続けていく。

令和6年度 東京情報大学総合情報研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

サイバー攻撃の分析・検知に関する多角的な開発研究

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
研究分担者	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・助教
	石田 裕貴	大学院総合情報学研究科・博士後期課程3年
	青野 健	大学院総合情報学研究科・博士前期課程2年
	磯野 怜	大学院総合情報学研究科・博士前期課程1年
	谷屋 直樹	大学院総合情報学研究科・博士前期課程1年

3. 研究期間

2024年4月1日～2025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2025年の被害額は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、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、情報漏洩を検知・分析する基盤技術の確立を目的とする。

5. 研究報告

本研究では、サイバー攻撃による、ネットワークへの侵入、マルウェア感染、フィッシング詐欺、情報漏洩を検知・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マルウェアの検知・解析、③フィッシングと悪性通信の分析・検知、④サイバー攻撃による情報漏洩の分析、に関する新たな手法の提案・評価を実施した。

① サイバー攻撃の分析・検知

本研究項目では、被害に遭ったシステムの各種ログを効率よく収集し（攻撃痕跡の自動収集）、収集したログにおいて攻撃者による不審な事象が発生した箇所（ログ異常箇所の調査支援）を明らかにする。

1つ目の攻撃痕跡の自動収集の目的は、各種ログからJSON形式ログを正確に収集することである。システム内の各ファイルの先頭から1000バイトを特徴量とし、fastTextを

用いてテキスト形式ログと JSON 形式ログを分類する手法を提案し、評価した。テキスト形式ログに関しては 21.23%しか収集できなかったが、JSON 形式ログは 100%収集することができた。2つ目のログ異常箇所の調査支援の目的は、被害に遭った Windows イベントログに対して攻撃者による不審な事象が発生した箇所を推定し、可視化することである。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 で圧縮して描画を行う手法を提案した。周期的に特徴量に変化する箇所（Windows アップデートなど）を削除したが、正常な箇所も異常と判断される場合があることが明らかになった。

② マルウェアの検知・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の確立である。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。本研究項目では、時系列の API コール列の特徴ベクトルに対して LSTM（長・短期記憶）機械学習アルゴリズムを適用したマルウェア判別手法の実装を行い、既存のマルウェア判別手法より高精度で判別可能であることを示した。また、動的解析環境自動構築システムの開発を行った。本システムは、Web 管理ツールを介して、Vagrant を使用して仮想環境の自動構築を行い、Ansible を使用してアプリケーションの導入・設定を行うシステムである。

③ フィッシングと悪性通信の分析・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の確立である。加えて、高精度で悪性通信を検知する新たな手法を確立する。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、フィッシングサイトを検知する手法（正規表現を用いたパターンマッチによる手法）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、適合率 98.063%、再現率 8.636%となっており、既存手法の結果より良好な結果が得られた。また、ラテラルムーブメントを行うマルウェア 3 検体の通信について調査を行い、攻撃段階に移行する前のスキャン活動などの感染初期段階を含めた検知ルールを提案し、評価した。研究成果として、調査に使用したマルウェア 3 検体に加えて、ラテラルムーブメントを行う別種のマルウェア 2 検体に対しても検知が可能であることを示した。

④ サイバー攻撃による情報漏洩分析

本研究項目の目的は、パーソナルデータや機密データから個人を特定する情報を含まないデータに加工し、個人情報や機密情報の漏洩を防止する新たな手法の確立である。本研究項目では、機械学習による学習済みデータからの情報漏洩の状況と防ぐ方法を提案

し、評価した。研究成果として、機械学習法の一つ決定木において木の深さを深くするほどデータの漏洩が生じることを示した。加えて、乱択決定木について次のように作成することで差分プライバシーを満たすことを示した。各葉に割り当てられるすべてのラベルの要素数が k 以下になるように枝刈りを行い、学習に使用するデータを木ごとに確率 β でサンプリングをする。

6. 成果の公表

①サイバー攻撃の分析・検知の研究成果は[1]～[5]、③フィッシングと悪性通信の分析・検知の研究成果は[6]、④サイバー攻撃による情報漏洩の分析の研究成果は[7]において報告を実施した。

- [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, “ログ収集のための機械学習を用いた JSON 形式ログファイル判別の検討,” 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム 2024 (CSS2024) , pp. 1880-1883, 2024 年 10 月 15 日.
- [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, “機械学習を用いた異常ログ可視化のための誤検知された正常ログ対策の検討,” 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム 2024 (CSS2024) , pp. 1884-1887, 2024 年 10 月 15 日.
- [3] 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, “ファストフォレンジックのための機械学習を用いたユーザアプリケーションログ収集システム,” 情報処理学会 2025 全国大会論文集, 2025 年 3 月 15 日.
- [4] 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, “Doc2Vec を用いた特徴量差分に基づくログ調査支援システムの試作,” 情報処理学会 2025 全国大会論文集, 2025 年 3 月 15 日.
- [5] 岸本 頼紀, 中野 心太, 関谷 信吾, 折田 彰, 花田 真樹, “デジタルフォレンジックのための Doc2vec を用いたインシデント日時可視化システムの検討,” 東京情報大学 研究論集, 巻 28, 号 1, p. 29-38, 2024 年 9 月 30 日.
- [6] 青野 健, 石田 裕貴, 早稲田 篤志, 花田真樹, “感染拡大を行うマルウェアの悪性通信特徴に基づく検知手法,” 電子情報通信学会 暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2025) , 3F1, 2025 年 1 月 30 日.
- [7] A. Waseda, R. Nojima, L. Wang, “A Differentially Private (Random) Decision Tree without Noise from k -Anonymity,” Appl. Sci. 2024, 14(17), 7625, 2024.

令和6年度 東京情報大学総合情報研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

オミクスデータを統合的に活用し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	大学院総合情報学研究科・大学院生
	松井 千里	総合情報学部 総合情報学科・学部生

3. 研究期間

2024年4月1日～2025年3月31日

4. 研究の目的

生体内のさまざまなタンパク質が関わる分子間相互作用の全容を明らかにすることで、重要な生体機能や疾患メカニズム等の解明につながることを期待される。そこで本研究ではタンパク質間相互作用に焦点を当てて、オミクスデータを統合的に活用した相互作用予測システムの基盤技術の開発を目指し、そのための要素技術として期待されるタンパク質の立体構造予測の深層学習モデルである AlphaFold2 の精度について検証を行う。

5. 研究報告

AlphaFold2 (Jumper, J. et al., Nature, 2021, vol.596, pp.583-589., 以下、AF2) は、タンパク質の構造予測において大きな進歩をもたらし、分子機能解明や創薬研究等において重要なツールになっている。また、さまざまなタンパク質が関わる分子間相互作用やその相互作用部位の予測において、これまで構造情報が未知の場合、配列情報のみを用いる方法が基本であったが、AF2 によって予測された構造を利活用することで、その予測精度の向上が期待されている。

しかしながら、未知のタンパク質に対する AF2 の予測精度、特にタンパク質間相互作用 (以下、PPI) の部位及びその周辺構造の予測精度について十分な検証がされていないため、PPI 部位等の予測への応用可能性に対して不明確なところがある。そこで本研究では、AF2 の予測構造の信頼性を検証するために、PPI 部位及びその周辺構造の AF2 の予測精度について検証を行った。具体的には AF2 の学習データに含まれていないタンパク質を用いて、

AF2 の予測構造上の PPI 部位及びその周辺構造と、天然構造上のそれらの構造を、Contact Map 及び RMSD を用いて比較を行った。

■ 解析方法

(1) 構造比較のためのデータセット

AF2 をローカル環境で実行するためのツールである LocalColabFold (Mirdita, M. et al., Nature Method, 2022, vol.19, pp.679-682., 以下、LCF) の最終更新日以降 (2024/5/24) に、タンパク質の構造データベースに登録されたヒトのタンパク質構造データのみ (天然構造) を比較対象とした。またその各々の配列データを取得し、LCF を用いて予測構造を計算した。最終的に比較される構造データのペア数 (天然構造とその予測構造) は 187,151 ペアであった。

(2) Contact Map に基づく構造類似度

Contact Map (以下、CM) は、天然構造とその予測構造の全残基間の C α 原子のユークリッド距離の情報を 2 次元で表現したマップである。両構造間の PPI 部位とその周辺構造の CM に基づく構造類似度は、PPI 部位上の各残基を中心とした前後 4 残基内の距離の差分平方和の平均値 (SSDAvg_{Local}) とした。一方、CM による全体の構造類似度は、全残基の距離の差分平方和の平均値 (SSDAvg_{Global}) とした。

(3) RMSD に基づく構造類似度

RMSD は、2 つの構造の原子間の距離の平均二乗偏差の平方根から得られる構造間の差異を定量的に表す指標である。この値が小さいほど、構造が類似していると評価される。RMSD に基づく構造類似度は、天然構造とその予測構造の PPI 部位のみを重ね合わせて計算された RMSD 値 (RMSD_{Local}) と全体を重ね合わせた RMSD 値 (RMSD_{Global}) とした。

■ 解析結果

(1) Contact Map による構造比較

準備したデータセットにおいて、天然構造とその予測構造のペア数全体の約 89.2% (165,060/187,151 ペア) が、SSDAvg_{Local} \leq 2 Å、SSDAvg_{Global} \leq 2 Å の範囲に含まれていた (図1 の下の赤枠部分)。これは予測構造全体と PPI 部位及びその周辺構造の大部分が、実験由来構造の類似することを示す。すなわち、多くの予測構造の PPI 部位及びその周辺構造また全体構造が、天然構造に近い精度で予測されることが示唆された。しかしながら、図 1 で示したユビキチン (8F1F, chain A) の例のように、予測構造全体は天然構造に近くても、PPI 部位の構造が一部正しく予測されていない例があった。

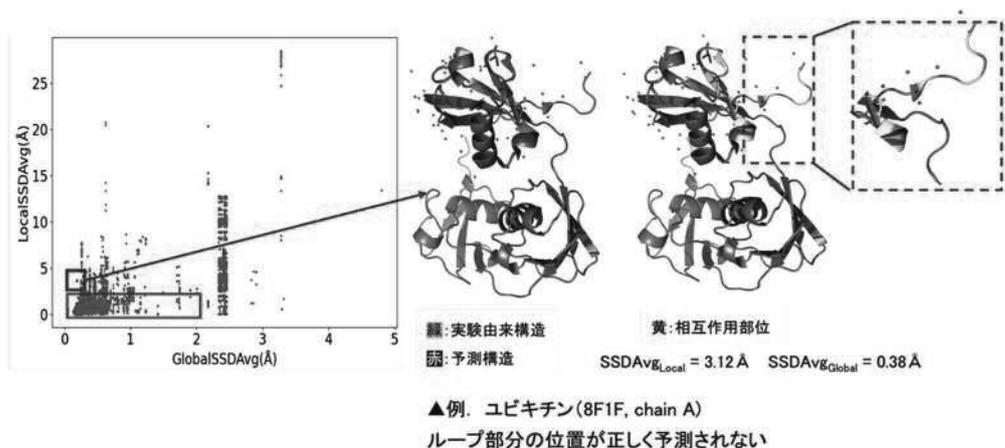


図 1. Contact Map による構造比較結果(SSDAvg_{Local} vs SSDAvg_{Global})

(2) RMSD による構造比較

天然構造とその予測構造のペア数全体の約 68.1% (106,393/156,515 ペア) が、 $RMSD_{Local} \leq 2 \text{ \AA}$, $RMSD_{Global} \leq 2 \text{ \AA}$ の範囲に含まれていた (図 2 の小さい赤枠部分)。また、ペア数全体の約 98.4% (154,005/156,515 ペア) が、 $RMSD_{Local} \leq 3 \text{ \AA}$, $RMSD_{Global} \leq 3 \text{ \AA}$ の範囲に含まれていた (図 2 の大きい赤枠部分)。CM と同様、全体構造と PPI 部位の構造が正しく予測される傾向が示された。しかしながら、複数のタンパク質で構成された複合体の一部として働き、周囲の環境に応じて変化するタンパク質の場合、構造予測が難しいことが示唆された ($RMSD_{Global} > 5.0 \text{ \AA}$)、例.ヒストン脱アセチル化酵素 (7XUZ, chain A)。

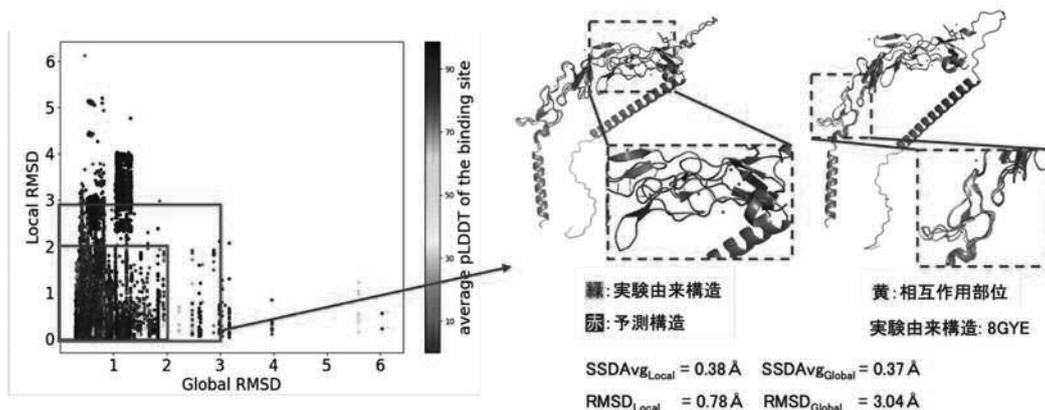


図 2. RMSD による構造比較結果(RMSD_{Local} vs RMSD_{Global})

■ 考察と結論

本研究では、AF2 によるタンパク質の予測構造の PPI 部位及びその周辺構造の予測精度を検証するために、CM 及び RMSD を用いた解析を実施した。その結果、CM を用いた解析では、多くのタンパク質では PPI 部位及びその周辺構造は、全体構造と同様に高い精度

で予測されることが確認された。一方、PPI 部位が末端に位置するようなタンパク質では、構造予測が事例も確認できた。RMSD を用いた解析においても同様に、PPI 部位及びその周辺構造と全体構造の予測精度が高いと確認できたが、複数のタンパク質で構成された複合体の一部として働き、周囲の環境に応じて変化するような構造の場合、構造予測が難しい事例が確認できた。以上のことから、一部のタンパク質において構造予測が困難な事例もあったが、AF2 は全体構造と PPI 部位及びその周辺構造を高い精度で予測できる可能性が確認できた。今後、AF2 及び AlphaFold3 のモデル構造を利活用することで、PPI 部位予測等の精度向上が図られることが期待される。

6. 成果の公表

- Kaichi Ri, Keisuke Tanaka, Yoichi Murakami, "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, 2024. (ポスター発表)
- 李嘉一, 田中啓介, 村上洋一, "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, 2025/3/7. (口頭発表)

【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開発
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 西村明

- (2) 酢酸菌の易変異性を利用したファインセルロース生産のための有用復帰変異の
取得と機構解明
研究代表者 総合情報学部・総合情報学科 田中啓介

令和6年度 東京情報大学総合情報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開発

2. 研究組織

	氏名	所属・職名
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
	西村 明	東京情報大学 総合情報学部 総合情報学科・教授
研究分担者	小見山 萌子	東京農業大学 農学研究科生物資源開発学専攻・修士課程1年
	不破 百花	東京農業大学 農学部 生物資源開発学科・4年
	齋藤 智志	東京農業大学 農学部 生物資源開発学科・4年

3. 研究期間

2024年6月11日～2025年3月31日

4. 研究の目的

熱帯雨林は生物多様性が著しく高い地域として知られているが、その多様性の評価は容易ではない。近年、環境音が生物多様性の指標として有効なツールになることが指摘されている。本研究では、ボルネオ島マレーシア・サバ州において、伐採強度が異なる森林の環境音と野生動物の多様性との比較から、生物多様性の評価指標としての環境音、とくに超高周波帯域の有効性の検証を目的とした。

5. 研究報告

3種類レコーダー（Sony PCM-D10、AudioMoth、スマートフォン）を用いて、大型哺乳類の生息状況と土地利用の履歴が異なる3つの森林の各3地点（約100m間隔）において、環境音を毎正時および毎30分より5分間、24時間連続収録した。音データに対して、可聴音のみ含む周波数帯域およびそれ以上を含む帯域を5帯域設定し、それぞれの周波数帯域において従来研究で採り上げられてきた代表的な8種の音響指標を、5分間の録音から算出、および1分間ごとの指標値の5分間の最大値を算出した。各算出条件で得られた指標値について、異なる保護林地域間では異なる日内変化を示し、かつ同一森林地域内の異なる録音日と異なる録音地点では同様な日内変化を示すことで、異なる音環境を表す音響指標とその周波数帯域を探索した。

その結果、200 Hz～96 kHz 帯域から1分間ごとに算出した5分間の最大時間波形エントロピー指標が、録音地域（大型哺乳類の生息状況と土地利用の履歴が異なる）間で最も大き

く異なる日内変化（図1）を示した。さらに、録音地点（地域内の離れた数か所）間、およびその異なる録音日時間では、ほぼ同様な日内変化（図2）を示した。よって、可聴帯域を超える周波数の環境音から、生物多様性の推定に繋がる音響指標を算出することができる可能性を示唆した。

また、千葉市動物公園に建設中のアジアの熱帯雨林館（4月オープン予定）での「音の展示」に環境音データを提供した。

今回、3日間3地点の収録で、その地域の環境音の特徴を把握することに成功した。今後は、1) 同じ地域・同じ地点で異なる時期（3月）の環境音データを同様に解析することで再現性を検証すること、2) 新たな録音地点を増やすこと、3) 音響指標値と、調査中の各録音地点での生物種多様性のデータとの対応関係を明らかにすること、そして4) 鳥類音声データの機械学習により環境音に含まれる鳥類種の検出を試みるものが課題である。

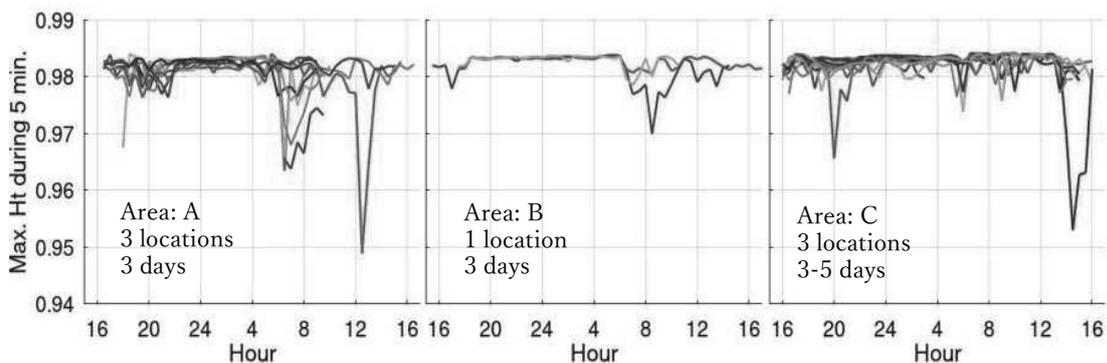


図1 3つの保護林それぞれにおける、200Hz～96kHzの環境音から算出された1分間の時間波形エントロピー指標の最大値の日内変化

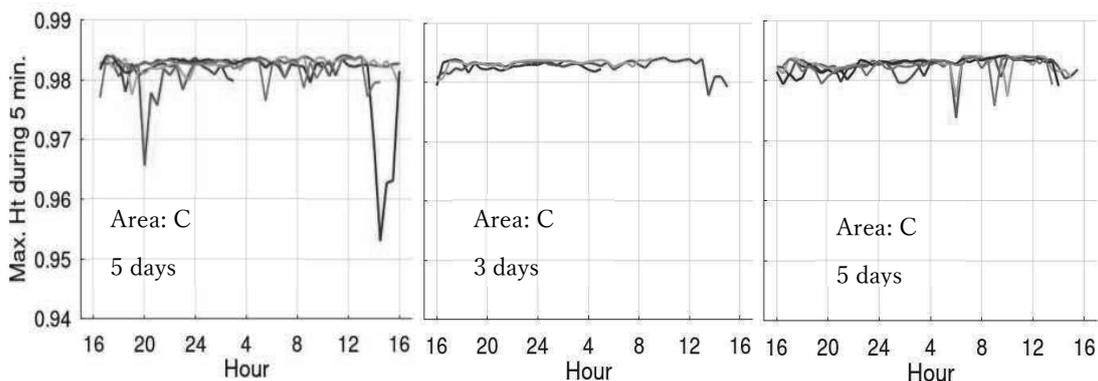


図2 同じ保護林内に約100m離れて設置した3か所での200Hz～96kHzの環境音から算出された1分間の時間波形エントロピー指標の最大値の日内変化

6. 成果の公表

- 西村明・松林尚志（2025）ボルネオ熱帯雨林における高周波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153回（2025年春季）研究発表会 埼玉大学

令和6年度 東京情報大学総合情報研究所プロジェクト研究
研究実績報告書

1. 研究課題名

酢酸菌の易変異性を利用したファインセルロース生産のための有用復帰変異の取得と機構解明

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	石川 森夫	東京農業大学 応用生物科学部 醸造科学科・教授
	田中 啓介	東京情報大学 総合情報学部 総合情報学科・准教授
研究分担者	松谷 峰之介	東京農業大学 生物産業学部 食香粧化学科・准教授
	村上 洋一	東京情報大学 総合情報学部 総合情報学科・教授
	海野 良輔	東京農業大学 応用生物科学部 醸造科学科・助教

3. 研究期間

2024年6月11日～2025年3月31日

4. 研究の目的

酢酸菌が生成するバクテリアセルロース (BC) は微細なナノファイバーであり、ナノセルロース素材として化粧品などに利用されている。我々は、酢酸菌の BC 生成能が、ゲノム不安定性に起因する変異により消失し、アミノ酸置換を伴い復帰することを見出している。この性質を利用して、BC の増産や物性改変を可能にする多数の BC 生産変異株を育種し、その原因について、蛋白質構造変化の観点から明らかにすることを目的とした。

5. 研究報告

酢酸菌においては菌膜生成能を有する R (Rough) 株と生成能を失った S (Smooth) 株が見いだされている。R 株で振盪培養を繰り返すと、菌膜形成能を失った S 株が出現し、S 株で静置培養を繰り返すと、再び菌膜形成能を有する復帰変異株 (R' 株) が現れる。この性質を利用して、*Komagataeibacter oboediens* MSKU3 株 (R 株) から 19 種の S 株、ならびにこれらを起点とした 18 株の R' 株を得ている。

本研究では、これらの R' 株について、BC 生成能及び性状の解析を行うことで復帰変異箇所との関係を調べるとともに、蛋白質の高次構造モデリングと組み合わせることにより BC 生産能力改変の機構解明を目指した検討を行った。さらに、R' 株はセルロースの排出に関わる BcsC をコードする遺伝子に変異が生じた S 株から頻度高く得られることが明らかになっている。そこで、これら S 株を基盤に静置培養を実施し、復帰変異株の高効率な獲

得を目指した検討を行った。

これまでに獲得した R' 株 18 株について、グルコースおよびグリセロールを炭素源とした液体培養で得られた BC を回収し、乾燥重量および細胞あたりのセルロース生産量を測定した。また、これら BC について SEM 観察に供し、BC の繊維径や密度と変異様式、高次構造モデルとの関連について検証した。

R' 株の追加取得として、*besC* 遺伝子に変異が生じた 8 株中 6 株の S 株をスタート株として使用し、それぞれの株について、グリセロールが添加された YPD 培地に接種し、静置条件にて約 1 週間毎に継代培養を行った。液面に不溶性の膜が確認された培養液からコロニーを単離後、DNA 抽出・ゲノムリシーケンス解析を行い、野生株 (R 株) との比較により変異箇所を特定した。

R' 株 18 株のセルロース生成量は親株と比して様々であったが、その多少は細胞あたりの生産量の違いに概ね依存していた。その中で BC の生産量 (図 1) および状貌 (図 2) に特徴が見られた 3 株 (D19_1R_3 株, 848_rev 株, 888R_3 株) に着目し、それらが生産した BC について SEM 観察に供した。

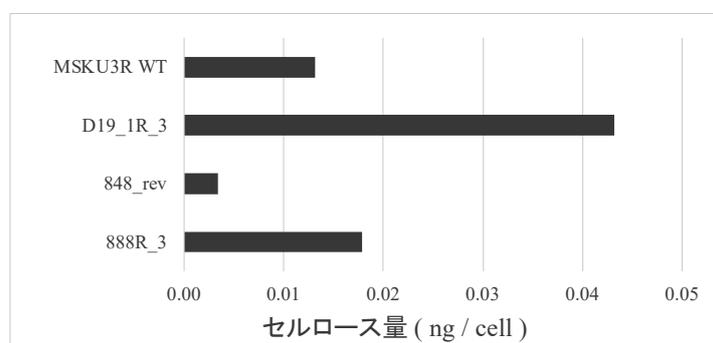


図 1. R' 株の BC 生産量

その結果、BC 生産量が増加した D19_1R_3 株の繊維径や密度は親株と類似していた一方、848_rev 株については BC の繊維径が太く、888R_3 株では細いことが観察された (図 3)。これら R' 株の *besC* 遺伝子に生じた変異パターンを WT 株と比較すると、D19_1R_3 株は 1 アミノ酸置換、848_rev 株は変異箇所の異なる 1 塩基の欠失および挿入により 32 残基のアミノ酸が変異、888R_3 株では C-末端の 5 アミノ酸が 2 アミノ酸に変異していた。

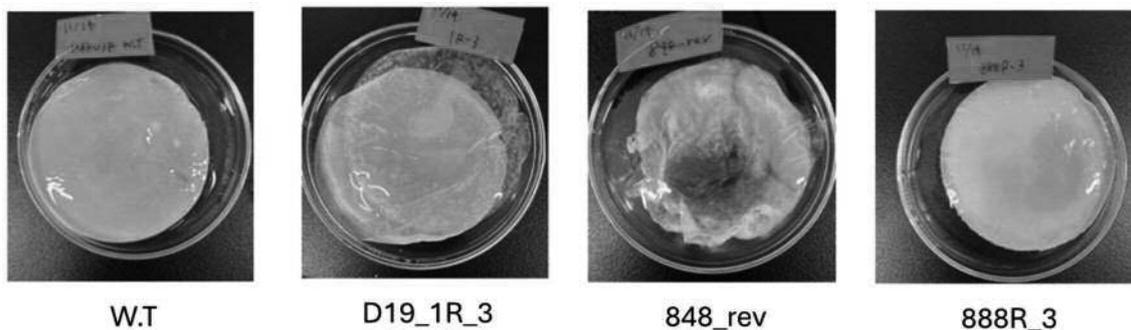


図 2. R' 株が生産するBC

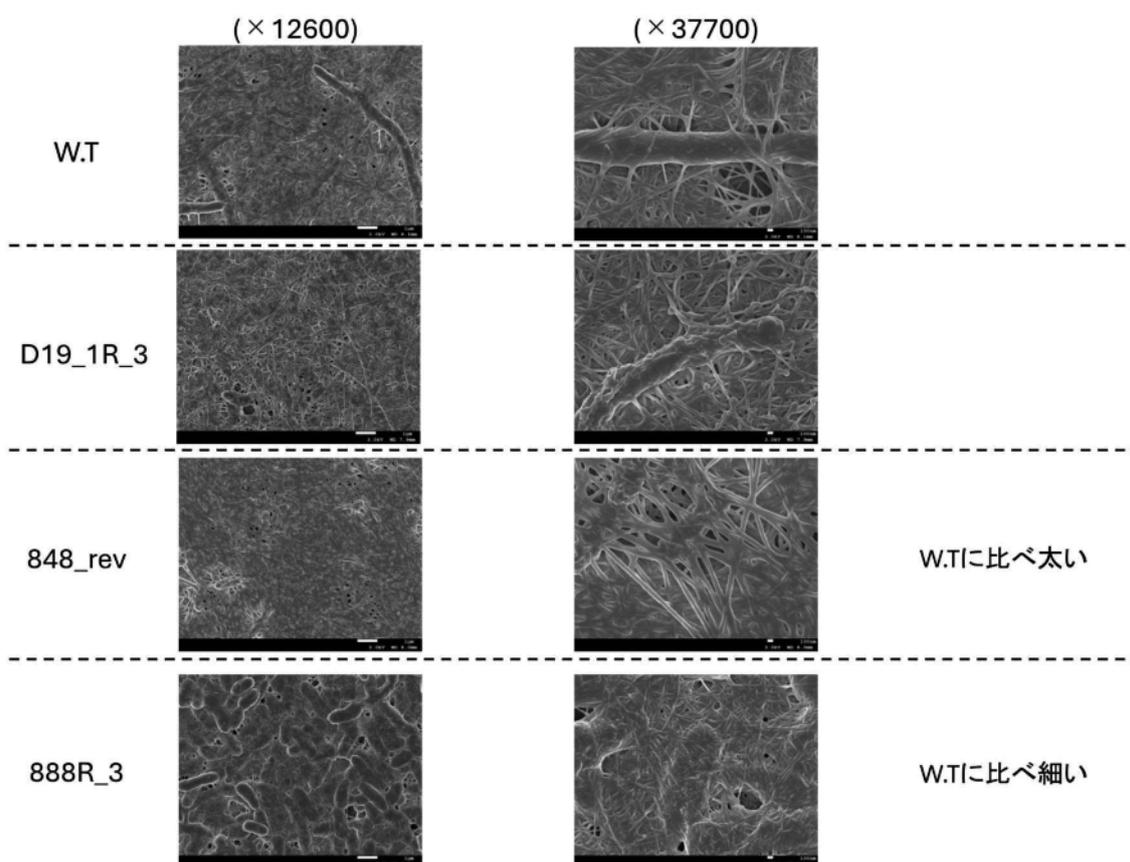


図 3. R' 生産するBCのSEM像

これらのBCの性状の変化と *bcsC* 遺伝子に生じた変異の関連については現在、高次構造モデリングを進めているが、特に繊維径の増加が認められた 848_rev 株の Bcs C は多数のアミノ酸変異が生じているため、顕著な高次構造の変化が予測される。さらに、1 から 5 残機のアミノ酸変異が BcsC の立体構造変化にどのように影響するかについても手掛かりが得られるものと考えられる。これらのことより、セルロースを排出する機能を担う BcsC に生

じるアミノ酸変異は、その変異パターンにより生成される BC の性状に大きな影響を与えることが示唆された。

bcsC 遺伝子に変異が生じた 8 株の S 株中 6 株をスタート株として R' 株の追加取得を目指し、静置継代培養を行ったところ、2 から 4 代の継代によって全ての S 株から BC 合成復帰 R' 株を取得した。このことより、*bcsC* 遺伝子に変異が生じた S 株を起点とすることは、効率良く復帰変異株を取得する手段として有効で、BC 実用化に向けた候補株のコレクション化に寄与しうることが示唆された。現在、新たに得られた R' 株より 18 株を選択し、ゲノムリシーケンス解析を実施しており、変異箇所や変異パターンについてまとめる予定である。

酢酸菌のセルロース生産能は、セルロース生合成オペロン以外をターゲットにして遺伝子破壊などの遺伝子工学の実験を実施する場合には生育を阻害する足枷となる。この問題を解決するために、復帰変異が出来ないセルロース非生産変異株を利用した。現在、外部の共同研究先に提供し遺伝子実験に使用している。

取得した復帰変異株の変異箇所について、ゲノムリシーケンス解析および高次構造モデリングを現在進めているところであり、本報告までに達成できなかった。したがって、今後以下のような解析に取り組む予定である。引き続き、残りの株のゲノムリシーケンス解析を進め、変異リストや変異パターンについてまとめる。そして、取得した全ての復帰変異とセルロース生産量などの表現型を明らかにすることで高次構造の情報も含めた機構解明を目指す。

6. 成果の公表

特になし

令和6年度
東京情報大学総合情報研究所
プロジェクト研究実績報告書

令和7(2025)年6月30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

