



令和4年度 重点研究事業

研究成果の概要

令和5年8月

県立広島大学



確かな教育と輝く研究で地域に活力を

県立広島大学
Prefectural University of Hiroshima



令和4年度重点研究事業について

1. 事業の概要

(1) 目的

県立広島大学の研究活動の振興を図るとともに、地（知）の拠点として、地域産業の振興や地域課題の解決に貢献する。

(2) 対象事業

研究区分	研究の趣旨・目的
地域課題解決研究	県内の地方公共団体，公的機関，公共的団体及び本学から提案された地域課題に，単独又は共同で取り組む研究
若手奨励研究	教員の自由な発想に基づく独創的な研究
先端的研究	地域文化・社会の進展，地域産業・技術革新に寄与する研究で，教員が単独もしくは複数で，又は大学院生と共同で実施する研究
先駆的成果還元型研究 (学長プロジェクト)	学長の発案による研究課題に本学教員が共同で取組み，本学として誇れる成果を社会に還元する研究
県立総合技術研究所との 共同研究（地域課題解決研究・ 事業化促進技術開発）	県立総合技術研究所と共同で取組み，地域活性化，実用化・事業化につながる研究開発

2. 採択状況

(金額：千円)

区 分		地域創生 学部	生物資源科 学部	保健福祉 学部	経営管理 研究科	その他 (センター等)	計
地域課題解決研究	件数	3	2	5	1	0	11
	金額	2,017	1,799	3,230	944	0	7,990
若手奨励研究	件数	0	1	2	0	0	3
	金額	0	540	1,189	0	0	1,729
先端的研究	件数	1	2	3	1	0	7
	金額	834	2,057	3,222	858	0	6,971
先駆的成果還元型研究 (学長プロジェクト)	件数	1	1	0	0	0	2
	金額	1,321	1,414	0	0	0	2,735
県立総合技術研究所との 共同研究 (地域課題解決研究・事業 化促進技術開発)	件数	0	1	0	0	0	1
	金額	0	2,776	0	0	0	2,776
合 計	件数	5	7	10	2	0	24
	金額	4,172	8,586	7,641	1,802	0	22,201

目 次

研究区分：地域課題解決研究

番号	学部・学科等	職名	研究代表者	研究課題	頁
①	地域創生学部 地域創生学科 (地域文化コース)	教授	和田 崇	尾道市民の買物行動実態把握と商店街活性化策の検討	1
②	地域創生学部 地域創生学科 (地域産業コース)	准教授	足立 洋	呉市企業の事業承継の実現可能性への影響要因の研究—経営管理に着目して—	3
③	生物資源科学部 生命環境学科 (環境科学コース)	教授	西村 和之	尾道市の水道水源「久山田貯水池」水質悪化原因に関する調査	5
④	保健福祉学部 保健福祉学科 (看護学コース)	講師	土路生 明美	「親育ち応援プログラム」の効果的实施と展開について	7
⑤	保健福祉学部 保健福祉学科 (人間福祉学コース)	教授	金子 努	離島モデルとなる医療・福祉に係る地域資源等調査に基づく地域包括ケアシステム構築	9
⑥	保健福祉学部 保健福祉学科 (人間福祉学コース)	教授	田中 聡子	尾道版フードバンクの構築とそれを活かした子育て世帯のつながりづくり	11
⑦	保健福祉学部 保健福祉学科 (人間福祉学コース)	教授	松宮 透高	児童相談所と関係機関のパートナーシップ関係形成の課題とその促進方策開発	13
⑧	保健福祉学部 保健福祉学科 (人間福祉学コース)	講師	手島 洋	地域共生社会の実現に向けた地域における多機関協働の体制構築について	15
⑨	経営管理研究科 (ビジネス・ リーダーシップ専攻)	教授	江戸 克栄	災害時の水確保のための防災マーケティング-災害時協力井戸に関する基礎研究-	17

研究区分：若手奨励研究

番号	学部・学科等	職名	研究代表者	研究課題	頁
①	生物資源科学部 生命環境学科 (環境科学コース)	助教	柳下 真由子	ノンターゲット分析と機械学習による「化学的環境雰囲気」評価モデルの構築	19
②	保健福祉学部 保健福祉学科 (看護学コース)	助教	澤岡 美咲	がん薬物療法中のがん合併糖尿病患者の首尾一貫感覚を高めるがん化学療法認定看護師の実践	21
③	保健福祉学部 保健福祉学科 (作業療法学コース)	助教	増田 久美子	家庭用ペットロボットが単身生活の大学生に与える影響の調査	23

研究区分：先端的研究

番号	学部・学科等	職名	研究代表者	研究課題	頁
①	生物資源科学部 生命環境学科 (生命科学コース)	教授	伊原 伸治	ゲノム編集技術による小胞体ジスルフィド還元酵素の可視化と細胞ストレス応答性の解析	25
②	保健福祉学部 保健福祉学科 (理学療法学コース)	教授	西上 智彦	アロマトーゼ阻害薬誘発性疼痛に対する疼痛教育と目標設定アプローチの検証	27
③	保健福祉学部 保健福祉学科 (理学療法学コース)	助教	金指 美帆	爪郭部毛細血管から診る糖尿病性運動器血管障害の発症リスク	29
④	保健福祉学部 保健福祉学科 (作業療法学コース)	講師	助川 文子	特別支援学校に在籍する軽度知的障害が併存し発達障害がある高校生の就労意思決定過程	31
⑤	経営管理研究科 (ビジネス・ リーダーシップ専攻)	教授	安達 巧	広島発上場企業創出に繋がるアントレプレナーシップ人材育成プログラムの開発	33

研究区分：学長プロジェクト(先駆的成果還元型研究)

番号	学部・学科等	職名	研究代表者	研究課題	頁
①	地域創生学部 地域創生学科 (地域産業コース)	教授	肖 業貴	EVを支えるアドバンスAI技術の研究開発	35
②	生物資源科学部 地域資源開発学科	教授	甲村 浩之	生産販売戦略を活用し地域振興に活かす植物工場に関するプロジェクト研究	37

(所属・職位は令和5年4月現在)

【研究区分：地域課題解決研究】

研究テーマ：尾道市民の買物行動実態把握と商店街活性化策の検討	
研究代表者：地域創生学部 地域創生学科 地域文化コース 教授 和田崇	連絡先：t-wada1969@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
【研究概要】 本研究は、①尾道市を取り巻く環境の変化とそれに付随して起こる市民の経済活動等の変化を明らかにするとともに、②尾道市における商業・サービス業の振興方策を検討することを目的とした。調査の結果、市町村合併や高速交通体系の変化に伴い、尾道市民の買物行動は買回品を中心に広域化していること、郊外チェーン店が尾道市民の日常的な買物場所として定着し、近隣商店街が急速に衰退する傾向が確認された。それらの近隣商店街は、基幹産業の縮小・衰退、住民の高齢化と減少、郊外チェーン店の立地、商店経営者の高齢化と後継者不足等により、経営環境の厳しさが増しており、空き店舗や空き家の増加、駐車場への用途転換が進行していた。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

本研究は、①市町村合併や高速交通体系の整備といった尾道市を取り巻く環境の変化とそれに付随して起こる市民の経済活動等の変化を明らかにするとともに、②尾道市因島地区の因島土生商店街を例に、尾道市における商業・サービス業の振興方策を検討、提案することを目的とした。これを達成するため、①については尾道市民を対象として買物行動の実態を把握するアンケート調査（配布数 2,000、回答数 705、回収率 35.3%）を、②については因島土生商店街を対象として土地利用調査（令和 4 年 10 月 25 日、本学学生 3 名協力）と商店経営者への聞き取り調査（令和 4 年 12 月 5 日、本学学生 5 名協力）、行政や経済団体、商店経営者等 8 名の参加を得た意見交換会（令和 5 年 3 月 7 日、本学学生 4 名協力）を実施した。

2. 研究成果

①については、尾道市民の買物行動の実態把握（市民アンケート調査）を通じて、市町村合併や高速交通体系の変化に伴い、尾道市民の買物行動は買回品を中心に広域化しており、特に周辺地区（御調、因島、瀬戸田）でその傾向が顕著であることが確認できた。また郊外チェーン店の出店が加速しており、それらが日常的な買物場所として定着し、観光商店街化する尾道本通り商店街としおまち商店街（瀬戸田）を除いて、近隣商店街が急速に衰退する傾向も確認された。以下、市民アンケート調査結果の詳細を示す。

尾道市民の品目別購入店舗をみると、生鮮食料品とその他食料品はスーパー、日用雑貨と医薬品、化粧品はドラッグストア、書籍・文具と衣料品、かばん・靴、家電製品は大型専門店で購入する者の割合が最も大きかった。化粧品と書籍・文具、衣料品、かばん・靴については通信販売を利用する者も比較的多かった。

次に品目別購入店舗所在地をみると、生鮮食料品とその他食料品、日用雑貨、医薬品といった最寄品は居住地区で、書籍・文具と衣料品、かばん・靴などの買回品は居住地区外または通信販売で購入する者の割合が大きかった。家電製品は大型専門店の立地する尾道地区と因島地区、福山市で購入する者が多かった。このことに関して、品目別購入店舗選択理由をみると、最寄品は「自宅近くにあり便利」であること、買回品は「品揃えがよい」ことが最も重視されており、またすべての品目について「駐車場がある」ことが重視されていた。

自宅の近くに商店街があると回答した者は 257 人（回答者全体の 36.9%）で、そのうちその商店街を週 1 回以上利用する者は 43 人（自宅の近くに商店街があると回答した者の 16.7%）、月 1 回以上週 1 回未満の頻度で利用する者は 46 人（同 17.9%）にとどまった。近

隣商店街を利用する理由は「自宅近くにある便利」が最も多く（回答者全体の66.3%）、「駐車場がある」（同22.9%）、「品揃えがよい」（同21.7%）などを大きく引き離れた。一方、商店街を利用しない理由としては、「駐車場がない・狭い」が最も多く（回答者全体の66.5%）、次いで「1か所で用事が済まない」（同47.7%）や「品揃えが悪い」（同36.1%）、「価格が高い」（同25.8%）などが比較的多く挙げられた。

②については、因島土生商店街は基幹産業の縮小・衰退、住民の高齢化と減少、郊外チェーン店の立地といった外部要因に加え、商店経営者の高齢化と後継者不足等の内部要因により、経営環境の厳しさがいっそう増しており、空き店舗や空き家の増加、駐車場への用途転換が進行する状況が明らかとなった。一方で、個性的な飲食店が立地していることに加え、移住者が宿泊施設や飲食店を開業するケースもみられ、今後は食を生かした魅力づくりや移住・起業の促進に向けた取組みを強化する必要性を確認できた。

写真1は平日昼間の因島土生商店街、写真2は同時間帯の郊外ショッピングモールの状況である。これらの写真からは、因島土生商店街はほとんど人通りがなく閑散としているのに対し、食品スーパーとドラッグストア、ホームセンターが出店する郊外ショッピングモールの駐車場は買物に来る者の自家用車で埋まっている状況がみてとれる。なお、郊外ショッピングモールの駐車場では愛媛ナンバーの車両を数台確認でき、郊外ショッピングモールは因島地区に加えて近隣島嶼部の住民が広域利用する商業施設となっていることが窺える。

図1は令和4年10月に実施した因島土生商店街の土地利用調査結果を示している。これを見ると、空き家や空きビル・空き店舗が多いことに加え、海沿いの大型駐車場の他に商店街内に小規模駐車場が多数点在していることがわかる。これらの多くは店舗や自宅を解体して駐車場に転用したものであり、近年増加する傾向にある。



写真1 因島土生商店街



写真2 郊外ショッピングモール



図1 因島土生商店街の土地利用図（令和4年10月）

【研究区分：地域課題解決研究】

研究テーマ：呉市企業の事業承継の実現可能性への影響要因の研究—経営管理に着目して—	
研究代表者：地域創生学部 地域創生学科 地域産業コース 准教授 足立洋	連絡先：adachi@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
【研究概要】 呉市産業部が実施したアンケート調査によれば、同市企業の6割近くが後継者を確保できておらず、これは全国平均とほぼ同等の水準である。そこで本研究では、前年度に実施したアンケート調査の分析とインタビュー調査に基づいて、呉市中小企業における事業承継の促進要因を考察した。その結果、親族内承継においては幼少期から会社を身近に触れる体験が大きな後継者確保の促進要因となることや、親族内での情報共有の度合いが高水準の企業では経営管理の仕組みが整備されている傾向があることなどが明らかになった。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

本研究では、呉市の中小企業における後継者不足問題の存在（呉市産業部 2018）を受け、呉市中小企業における実態調査を基礎として、次世代経営者への事業承継の実現可能性を高めるうえで経営管理が果たす役割についての考察を進めた。具体的に実施した主な研究活動は以下の2点である。

（1）アンケートの集計・分析

報告者は、本研究の研究期間以前となる2022年3月～4月にかけて、Google Formsを用いて、呉市の中小企業経営者3,245社を対象にアンケート調査を実施した。したがって、本研究機関の前半では、主にこのアンケート調査の結果分析を実施した。124社（3.82%）から回答を得たが、アンケートの中心的質問のすべてが回答された119社（3.67%）の回答分を有効回答として、集計を行うこととした。

（2）インタビュー調査

本研究の研究期間の後半では、アンケートに回答した経営者のうち、インタビュー調査への協力を可と回答した経営者に対し、対面によるインタビュー調査を実施した。調査は、事業承継を経験・予定している8社の中小企業経営者と、事業承継支援機関2件の担当者に対し、おおむね1時間半～3時間程度実施した。

2. 研究成果

（1）事業承継の促進要因の抽出

1. で示したアンケート調査およびインタビュー調査から、事業承継の促進要因を抽出し、『「事業継続への影響要因に関する実態調査」報告書』を作成し、アンケートやインタビューへの回答者に発送した。その報告書の結論を整理したのが、次ページの図である（同報告書 p. 75）。この図に沿って本研究の成果を整理するならば、以下の5点に集約できる。

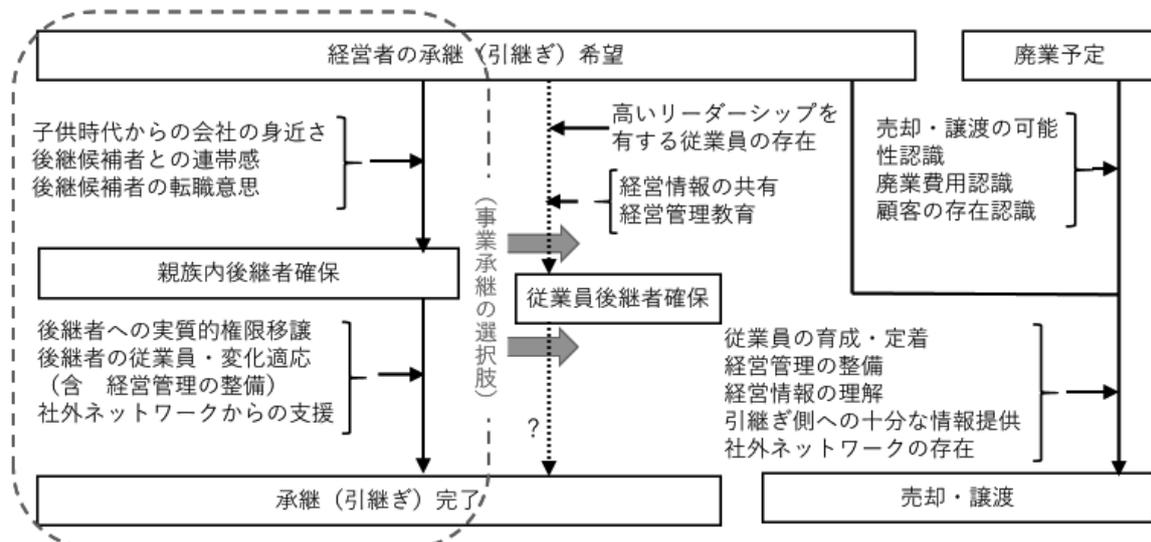
① いかなる形の事業承継（売却・譲渡を含む）であっても、関係者間の情報共有は重要な役割をなす。従業員承継や売却・譲渡のケースであれば、会社の経営状態に関する十分な情報共有が必要となる。一方で、親族内承継において家庭内から後継者を誕生させるためには、子供時代から会社を身近に感じる経験も不可欠である。

② 経営管理の整備は、売却・譲渡の場合も含めて、事業承継のプロセスを円滑にしうる。売却・譲渡の場合であれば、会社の経営状態を可視化し、情報共有に結び付けるうえで有効である。親族内承継においても、親の時代とは異なる事業環境に適応するための行動の一環として、経営管理の整備が効果を発揮することも考えられる。加えて、承継の形にかかわらず、経営管理の整備が業績改善につながれば、売却や譲渡の可能性が高まる。

③ 後継者が社外の経済団体などのネットワークに参加し、他のメンバーと交流することを通じて、経営管理の整備や先代経営者不在の場合の承継が進むことがある。また、社外のネットワークを通じて売却・譲渡先を探すことも可能となる。

④ 売却・譲渡も含め、事業承継の円滑な実現を行ううえでは、支援機関が重要な役割を果たしている。特に、廃業を予定する経営者の中には自社が売却・譲渡する会社であると認識していない者も多く、その可能性を示してくれる存在としての支援機関の役割は大きい。その中で、業績の関係で民間支援機関の売却・譲渡が難しいケースがあるので、その場合には金融機関や社外ネットワークの支援が重要となる。また、親族内承継に関しては、家庭環境のようなナイーブな問題も検討対象となるので、経営者からは公的支援機関への期待も高い。

⑤ 事業承継支援においては、その会社の公式の経営情報だけでなく、そこに現れない背景情報についても十分に踏まえておくことが欠かせない。そのような情報を得て判断するためには、支援者には経営者および後継者との間に強固な信頼関係を構築しておく必要がある。また、支援機関には、売却先のマッチング（後継者の確保）だけでなくその後の承継プロセスのサポートまでを含めて一貫して担当できる機能が求められる。



(2) 事業承継意思と経営管理システムの導入状況との関係性の分析

本研究の第二の成果として、本研究で集計したアンケート調査の結果に基づいて、飛田努氏（福岡大学）と共著で、Simons (1995)のマネジメント・コントロール・システム (MCS) のフレームワークに依拠しながら、論文「事業承継意思とマネジメント・コントロール・システム導入状況との関係性」を執筆した。同論文は、熊本学園大学が発行する『会計専門職紀要』に投稿済みであり、現在公刊準備中である。その結論を列举すると以下の通りである。

- ① MCS の利用度合いについては理念コントロールが比較的高水準で利用されているのに対し、会計によるコントロールを示す診断的あるいは相互作用的控制も一定程度利用されている。
- ② 事業承継意思の有無と MCS の利用度合いの関係については、承継意思がある企業の方が無い企業、未定の企業に比して平均値が高く、承継意思がある企業の中でも親族内の共有が高水準である企業の方が、平均値が高い。また、承継意思がなく、親族内共有が低水準の企業の平均値が最も低い。
- ③ 親族内での情報共有の度合いが高水準の企業の方が低水準企業に比して、4 つのコントロール・レバーのいずれについても統計的に有意に高い。

研究テーマ：尾道市の水道水源「久山田貯水池」水質悪化原因に関する調査	
研究代表者：生物資源科学部 生命環境学科 環境科学コース 教授 西村和之	連絡先：nishimura@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：生物資源科学部 生命環境学科 環境科学コース 教授 橋本温 助教 柳下真由子	
<p>【研究概要】</p> <p>尾道市が有する久山田貯水池は、植物プランクトンの異常増殖が観察されている。本研究事業では、異常増殖の抑制・防止に向けた調査と水質・底質の改善・緩和手法を検討した。採水調査は、昨年同様の支流と池心の深度別採水と池内でコアの採泥を行った。その結果、水源として貯水池の水質の劣化が進んでおり、リン除去対策が急務であると示唆された。さらに、肝臓毒や異臭味の産生能を持つ可能性のある <i>M. aeruginosa</i> や <i>Synura uvella</i> が検出されており、これらの藻類種の増殖抑制に資する水質・底質改善策の実行が強く推奨された。</p>	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

- 1) 植物プランクトンの異常増殖を引き起こす水質要因調査と環境 DNA に基づく藻類相の定期調査を実施し、水質要因と植物プランクトン増殖要因の関連を探索した。
- 2) 底層の嫌気状態を評価し悪臭発生要因を把握するために底質と微生物叢調査を行った。
- 3) 空中ドローン画像による植物プランクトンの発生状況の観察を企画したが、機材の改修の目途が立たず実施を断念した。
- 4) 感染性微生物リスクの観点に立った水質調査とリスク評価を実施した。

2. 研究成果

2-1) 植物プランクトンの異常増殖を引き起こす水質要因調査では、昨年度と同様の池表層水 St-1、南支流の St-2、西支流の St-3、北支流の St-4、東支流の St-5 と堰堤からの放流地点を St-6 で実施した。合わせて池心での水深ごとの採水調査を実施した。

水質の外観として pH で見ると、藻類増殖により pH が 8.5 を超えだす時期が St-1：堤体表層水で 4 月末から始まり 9 月末で終了していることから、久山田貯水池における藻類増殖の時期が、凡そこの時期に当たるとものと推定された。D-P は、St-1：堤体表層水の平均値が 0.27 mgP/L±0.12 であり湖沼の水質基準を全く満たしておらず、リン除去対策が急務であることが強く示唆された。

2-2) 環境 DNA に基づく網羅的な生物相の定期調査では、堤体表層水：St-1 から環境 DNA を抽出し psbA 領域をターゲットとする次世代シーケンス解析により貯水池表層水で生息していたと考えられる藻類相の季節変動を調べた。

シーケンス解析の結果、未同定やシアノファージを含めて 159 属、209 種の藻類種が検出された。これらの内 *Microcystis aeruginosa* は、株によっては肝臓毒：microcystin の産生能を持つことから、増殖抑制の対策が推奨される。また、株により産生能の違いがあるもののキュウリ臭を発生して飲料水に害を与える *Synura uvella* が高頻度で検出されており、この種が増殖する時期は、臭気成分に対する配慮も必要であると考えられた。一方、属レベルの藻類種の検出頻度について主成分分析を行った結果、10月と8月が他の時期の結果と大きく異なる藻類相を示しているとして評価され、この理由は不明確ではあるものの池内の水深方向の水温分布の差に起因する水質変動要因の影響が示唆された。

2-3) 底質の嫌気状態を評価するための底質と微生物叢の本年度調査では、池心における深度別採水を毎月実施するとともに、池内4か所でコア汚泥を採泥した。

池心の深度別水温データより、久山田貯水池の水温躍層は、3月から形成され始めて9月まで継続する一方、冬季の低温性の水温躍層の形成は確認されなかった。また、盛夏に相当する8～9月は、躍層の形成よりも池内全域の水温が高く、高水温で、ほぼ均質な水塊にな

っている様に見受けられた。一方、溶存酸素 DO で見ると、水温躍層の形成に関わらず底層部の溶存酸素は低く、水温が低下する 1 2～2 月の厳冬期のみはその傾向が弱まることが認められた。また D-N や D-P などの栄養塩類は、低水温期の底層水塊で高くなる傾向を示しており、この時期に底質から上層水塊へ栄養塩類の供給が成されているものと考えられた。また、溶存鉄 Fe と溶存マンガン Mn の溶出動向は、池心低層水からはほとんど検出されない一方、堰堤放流水からは 5 月から 9 月までの高水温期に検出されており、主として底泥からと推定される鉄やマンガンの溶出は、池心よりも堤体近傍で顕著に起こっている可能性が示された。池内 4 か所の底質コアの採泥を行い、底質中の汚濁物質量を調べた。なお、採泥したコアは、南コアと池心コアが 26 cm、西コアと東コアがそれぞれ 16 cm の厚さで砂泥され、南コアはコア厚 26 cm のコア試料を底部 26～18 cm、中心部 18～10 cm と表層部 10～0 cm の三分割し、東コアは 16 cm のコア試料を底部 16～8 cm と表層部 8～0 cm の二分割して調べたところ、底泥の pH 状態は、深さ方向に酸性が強まる傾向が示された。一方、嫌気状態を表現すると考えられる硫化物 S²⁻は、泥厚の短い東コアの場合、深度による違いは認められなかったが泥厚の長い南コアは深度に伴った低下する傾向が示された。このように、コア試料を採取して堆積有機汚濁物質量の深度による違いを調べたが、栄養塩類では泥厚の長い南コアで T-P で深度に伴う減少傾向が明瞭に示されたものの、他の汚濁成分については明確な差が認めがたかった。何れであっても、浚渫等を踏まえて底泥中に堆積したリン成分の排除を目指すならば、今回採泥したエリア内の底泥を 18 cm 厚さ程度の深度まで排除することが望ましいと考えられた。

2-4) 調査結果に基づく水質改善手法の検討

本研究では、劇的な浄化効果は認められないものの施設費用や運転費用が低く維持管理に労力を要さない直接浄化手法として微生物燃料電池：MFC を用いた浄化手法に着目し、農地や生活排水の流入が指摘されている St-5: 東支流に小規模な微生物燃料電池を設置して流入河川の水質改善を目指した。ただし、設置時期が短時間で本研究課題の実施期間内での効果は不明確となることから、本事業終了後も浄化効果のモニタリングを継続することとした。

現在までの結果、設置後 1 週間程度で起電が確認されているものの、起電力は最大でも 0.15～0.19V であり、当初目標の 0.6V に達していなかった。したがって、新たな電極素材の選定を含めて調査研究を継続する予定である。

3) 尾道市久山田水源池の生活排水由来汚染の評価を行った結果、現状の本ダム湖水は、長江浄水場において適正な緩速ろ過と塩素消毒がなされていることから、微生物リスクについては極めて低いものと考えられるが、指標細菌の適正な監視と処理の管理、流入小河川の糞便汚染の適正な管理を継続することが重要と考えられた。

3. 今後の課題

本研究は、水質悪化に伴う植物プランクトンの異常増殖の抑制・防止と底質の改善に向けた調査と低コストで実効性のある緩和・改善策の実施を試みた。本調査では、藻類相の推移に規則性が認め難い結果であったことから、近年の気象状況の変動の振れとの関係を含めて、より長期間のモニタリングの必要性が示された。また、コア試料を採取することで堆積有機汚濁物質量の深度による違いを調べた結果、T-P で深度に伴う減少傾向が明瞭に示されたものの、他の汚濁成分については明確な差が認めがたかったこと、世代シーケンス解析によって池内水への硫化物の溶出に関わる微生物種の存在は確認されたが栄養塩類、鉄・マンガンの溶出に関与する微生物種の存在が明確にならなかったこと等から、底泥からの溶出試験等を踏まえた詳細な貯水池内の汚濁物質の循環に関するメカニズムの解明が必要であると考えられた。簡易な MFC の設置により短時間で起電減少は確認されたものの、当初目標の起電力を得ることができず、また、設置時期が短く水質改善効果の検証に至らなかった。

以上の結果を踏まえて、本研究の最大の目的である貯水池の水質改善の検証のために、堤体表層水のモニタリング、稼働中の MFC の動作状況の継続監視やより適した電極素材の選定を含む MFC の改良と MFC 設置による St-5：東支流地点の水質浄化効果を評価するための調査分析を継続する必要がある。

研究テーマ：「親育ち応援プログラム」の効果的実施と展開について	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 看護学コース 講師 土路生明美	連絡先：torobu@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：保健福祉学部 保健福祉学科 看護学コース 元講師 伊藤良子 助教 加藤裕子 助教 鴨下加代	
<p>【研究概要】</p> <p>近年、少子化・核家族化等の影響で親は子育てを不安に感じ、特に、産後すぐの親が子どもの発達や育児について知る機会が少なく0歳児の育児に困難を感じている現状がある。本研究はBPファシリテーターと乳幼児の親のニーズ、コロナ禍での子育てニーズの変化を検証し、広島県での効果的展開について示唆を得ることを目的にした。調査の結果、BPは母親の仲間づくり、育児不安軽減の機会となり、乳児早期の親へのポピュレーションアプローチとしての連携と体制づくりを推進することが重要であった。</p>	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

近年、少子化・核家族化等の影響で親は子育てを不安に感じ、特に、産後すぐの親が子どもの発達や育児について知る機会が少なく0歳児の育児に困難を感じている現状がある。そこで、「(公財)ひろしまこども夢財団」では親育ち応援プログラムとして「親子の絆づくりプログラム“赤ちゃんがきた!”(Baby Program 以下、BP)」開催を支援しており、効果的な展開を模索していた。そこで本研究は、BPファシリテーター(以下、ファシ)のニーズ、乳幼児期の親の子育て・親育ち支援ニーズ、コロナ禍での子育てニーズの変化等を検証し、広島県での親育ち応援プログラムの効果的な展開方法を明らかにすることを目的にした。

実施した研究概要は以下のとおりである。

(1) 研究1は、親育ち応援プログラム実施の現状と課題、子育てへのコロナ禍の影響を明らかにすることを目的に、広島県内で活動するファシ20名を対象に、フォーカスグループインタビューを実施した。

(2) 研究2は、BPに参加後の自身の子育てへの影響について明らかにするために、BPに参加経験のある母親を対象に、Webアンケートを行った。調査協力依頼は、BP実施団体に行い、協力の得られたBP実施団体には切手を貼った調査協力依頼の文書・はがきを渡し、BP実施団体からBP参加者へ直接郵送するよう依頼した。回答者は194名だった。

(3) 研究3は、広島県内での親育ち応援プログラムの認知度、親育ちに関するニーズを明らかにすることを目的に、コロナ禍に乳幼児期の子育てをしている親、妊婦を対象にWebアンケートを実施した。調査依頼の方法は次の2点とした。①(公財)ひろしまこども夢財団が広島県より委託運営する「イクちゃんネット」を使用し、イクちゃんネットやKids☆メルマガ登録者に12月上旬と下旬の2回、調査協力のお知らせを配信した。②広島県子供未来応援課の協力を得て、広島県内の子育て世代包括支援センターにチラシ掲示を依頼した。回答者は468名だった。

2. 研究成果

(1) 研究1 広島県内におけるBP実施の現状と課題に関する調査では、BP実施経験のあるファシ20名を4グループに分け、フォーカスグループインタビューを行なった。その結果、BP実施の影響は【0歳児の母親とのつながりが育児の助けになる】【親子の絆を育む育児技術の獲得】【地域とつながりを感じた子育てができる】の3カテゴリーを抽出した。BP実施の課題としては【ファシの人数が不足】【ファシがBPを開催するためのサポート不足】【ファシの難しさ】の3カテゴリーを抽出した。BP実施の子育てへの影響は、乳児早期からの母親の仲間づくり、地域とつながる等で、孤立予防・子育て不安軽減となること

明らかになり、子育てしている地域での BP 開催はポピュレーションアプローチとして有効であることが明らかになった。また、BP プログラムを効果的に展開するための課題では、ファシの人数不足、対象者へのアクセス可能な行政や地域の子育て支援者に対して、BP の認知不足が挙げられた。

(2) 研究2 BP 参加者が捉えた BP プログラムの効果に関する研究では、BP を受講した母親 194 名に Web アンケートで回答を得た。BP 受講者は、「BP に参加してよかった」と 98% が捉えていた。また、「BP プログラムは仲間づくりに役立った」、「BP は母親自身の不安軽減に役立った」、「BP で得た知識は子育てに役立った」と 9 割は肯定的に回答した。自由記載では、BP 受講で良かったこととして、【仲間づくり】、【子育ての不安軽減】、【親子の絆づくり】、【家の外に出る機会】があり、BP 受講は母親が地域の資源や子育て支援を活用した子育てを行うきっかけになり、子育ての不安軽減に役立っていることが考えられた。また BP 受講により【仲間づくり】【子育ての不安の軽減】ができ、【親子の絆づくり】が促進されていると考えられた。

(3) 研究3 乳幼児期の子どもをもつ保護者の子育て・親育ち支援のニーズ調査では、広島県内で乳幼児を育てる保護者を対象とし、Web アンケート調査した。分析は子育て・親育ち支援に参加した参加群、参加していない不参加群に分け、SPSS を用いカイ二乗検定（有意水準 5%未満）をした。回答者は乳幼児を育てる保護者 468 名（有効回答者 467 名；参加群 213 名、不参加群 254 名）で、母親の回答は 91.8% だった。2 群間で年齢、子どもの数、仕事の有無に有意差はなかった。知っている支援機関では、参加群が「オンラインおしゃべり広場」「子育て支援センター」「ネウボラ」で有意に高かった。知っている支援プログラムでは、参加群は「親子の絆づくりプログラム“赤ちゃんがきた！”（通称：BP）」「離乳食講座」「子育て講演会」で有意に高かったが、「お父さん応援プログラム」「『親の力』をまなびあう学習プログラム」では有意差はなかった。参加しやすい環境では、有意差は無かった。【参加群】と【不参加群】において有意差が見られたのは、夫やパートナーに相談できることであった。【参加群】は、公的子育て機関も相談先としていた。乳幼児期の子育て・親育ち支援プログラム参加者の特徴として、父親も子育てに積極的であり、相談協力して育児を行っており、公的支援の情報収集し上手く活用できていた。親育ち支援をするための取り組みを、地域ごと地域の資源を活用してすすめていくことが必要である。父親も参加できるプログラムを増やすことは、両親が相談し合い親として成長することを支援することが有効である。【不参加群】では、母子健康手帳配布時面談を実施している「ネウボラ」、「子育て支援センター」などの公的支援機関でさえ認知度が有意に低かったことから、それらの機関で子育て・親育ち相談ができることをより一層周知し、認知度をあげることが必要だと考えられた。

「コロナ禍の子育てと工夫した対処」について自由記載のあった 239 名（父親 12 名、母親 227 名）の回答内容を分析した。内容分析の結果 292 コードが得られ【具体的な感染対策】【子どもの生活の充実】【保護者の生活の調整】3 カテゴリーを抽出した。佐々木ら¹⁾は自粛生活による他者との交流の減少下でも外向性の高い母親は、COVID-19 による社会生活の変化にも関心を持つ行動ができた可能性が高いとしており、今回の調査においても保護者はコロナ禍でのオンライン講座やコミュニケーションツール、開いている施設で対面の他者との交流をもちながら、柔軟に子どもとの家庭生活の工夫をしていたと考えられる。また、他者との交流を求めていた保護者は、外出機会が減少する中であっても、「積極的に支援センターで子どもを遊ばせ自分もいろんな人と会話をするように心がけた」と記述し、子育て支援センターの開放が役立っていたと考える。岡本ら²⁾は ICT の有効な活用を模索し、子育て支援センターの機能や役割を失わずにしていくことが重要と述べており、保護者の親育ちニーズに応じて対面でもオンラインでもアクセスしやすい支援プログラムが必要である。

【引用文献】1)佐々木由佳, 林知里, 原田紀子, 他.新型コロナウイルス感染症拡大による生活, 育児, こどもへの影響-未就学児をもつ母親へのアンケート調査から-兵庫県立大学看護学部・地域ケア開発研究所紀要 2022 ; 29 ; 25-36

2)岡本千春, 岡田みゆき.コロナ禍における地域子育て支援センターの役割・保護者の相談内容から.日本家政学会誌 2022 ; 73 (5) ; 255-261

【研究区分：地域課題解決研究】

研究テーマ：離島モデルとなる医療・福祉に係る地域資源等調査に基づく 地域包括ケアシステム構築	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 人間福祉学コース 教授 金子努	連絡先：kaneko@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：保健福祉学部 保健福祉学科 人間福祉学コース 講師 手島洋 助教 湯川順子 社会福祉法人 大崎上島町社会福祉協議会 事務局長 藤原金生	
【研究概要】 離島に居住する比較的元気な独居高齢者が、地域での暮らしを継続するために必要となる地域包括ケアシステムのあり様について、調査研究を行った。調査研究の結果、高齢者自身が自らの健康とその決定要因をコントロールし、改善することができるようにするプロセス（ヘルスプロモーション）が重要であることがわかった。そして、ヘルスプロモーションを実現するためには、高齢者を支えるフォーマル・インフォーマル資源の活用が不可欠であり、社会福祉協議会が、高齢者のニーズに適した社会資源を結び付けていたことがわかった。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

本研究は、令和2年度に行ったインタビュー調査（①一人暮らし高齢者30人を対象としたもの、②支援者7人を対象としたもの）と逐語録データを計量テキスト分析した結果をもとに、令和3年度および令和4年度実施したワークショップの結果を分析し考察したものである。令和4年度、一人暮らし高齢者の家族（主に島内外に居住している子ども）など、暮らしを支える関係者を対象にインタビュー調査を行う計画であったが、新型コロナウイルス感染の拡大を受けて、実施できなかった。

そのため、令和2年度および令和3年度の調査研究で明らかにできたことをもとに、ワークショップを開催し、そこで出た意見などを取りまとめ考察を行った。

（1）ワークショップの開催

令和4年12月19日、地元の保健福祉センターにて、「地域の“いま”と“これから”を考える」と題して対面とリモートと併用したハイブリット方式で開催した。ワークショップでは、これまでの研究成果として「比較的元気な一人暮らし高齢者が自らの健康とその決定要因をコントロールし、改善することができるよう日々取り組んでいたことが明らかになったこと（ヘルスプロモーションの実現）」、そして「ヘルスプロモーション実現のためには、ニーズに応じ適切にフォーマル・インフォーマル資源を活用することが重要であること」を報告し、参加者に話し合ってもらった。話し合いでは、ヘルスプロモーションが一定程度実現できていることを確認した一方、引きこもるなどの社会的孤立状態に陥っている高齢者への対応策の必要性が指摘された。

（2）報告書の作成

これまでの研究成果をまとめた成果物として『「離島モデルとなる医療・福祉に係る地域資源等調査に基づく地域包括ケアシステム構築」に関する調査・研究報告書』を作製、発行した。

2. 研究成果

本研究では、疾病・健康の社会的要因（social determinants of health）（図1参照）に着目し、健康の社会的決定要因を抱える住民、比較的元気な一人暮らし高齢者に焦点を当て、保健・医療・介護・福祉・地域の他の機関・住民などの連携のもと、本人のニーズに合致する社会的課題を解決し得る社会資源につなげる支援の重要性を指摘した。英国で成果を挙げている社会的処方（social prescribing）の取組みに倣った事業の展開を模索することの意義を確認した。

社会的処方とは、「健康の社会的決定要因を抱える住民に対して、保健・医療・介護・福祉・地域の他の機関・住民などの連携のもと、本人のニーズに合致する社会的課題を解決し得る社会資源につなげる支援をすること」で、「そのケアの機会を地域組織とともに創る活動」を意味している（注1）。

社会的処方では、ニーズを抱えた人とそのニーズに適した社会資源を結びつける役割をリンクワーカーが担うが、その役割を地元の社会福祉協議会が担っていることを確認できた。

社会的処方の可能性について、ソーシャルワークの領域では、ストレングスモデルのケアマネジメントが島しょ部や中山間地域において効果的であるとのエビデンスもあるので、ケアマネジメントとのすみ分けや両方の活用も検討していくことを確認した。

ワークショップでは、健康の社会的要因の重視と社会的処方の活用について一定の理解を得られたが、その対象は限定的ではないかななどの意見が出され、今後継続的に検討が必要である。具体的な意見として出たのは、ニーズが潜在化してしまっている社会的孤立状態にある人に対しては、アウトリーチを含むより専門的な介入方策が必要というものであった。

今後、社会的処方が有効に機能する対象群を明確にするとともに、他の対象群への効果的な介入方策を明らかにすることが今後の研究課題である。

なお、本研究成果については、一般社団法人 日本精神保健福祉学会第 11 回 学術研究集会（2023 年 6 月 24 日（土） - 25 日（日）、会場：早稲田大学）にて演題発表した。

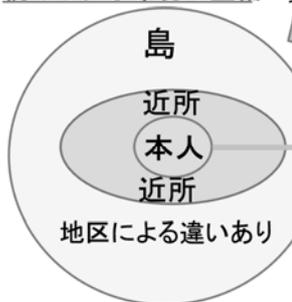
＜図1＞ 健康の社会的決定要因
(武田裕子:2022)



※筆者らが作成

＜図2＞ 今後の検討課題

全ての世代の人が暮らし続けられる環境の整備



子ども達家族 <島から出る理由>
仕事
子どもの教育、習い事
○実家の近所の人との関係性が、促進要因、阻害要因へ影響
・一言挨拶があれば・・・

移動手段の確保
経済的負担
入院施設や専門科
外来受診は島外へ

新型コロナ感染拡大の影響
で受診控えも一部あり

社会的処方が重要

※リンクワーカーの機能を社会福祉協議会が担っている

インフォーマルな資源の状況

- ・地域による違いがある
- 底上げするには専門機関、専門職の働きかけが必要

注1：武田裕子編著『格差時代の医療と社会的処方 病院の入り口に立てない人々を支えるSDH（健康の社会的決定要因）の視点』日本看護協会出版会，2021年，pp39-40)

【研究区分：地域課題解決研究】

研究テーマ：尾道版フードバンクの構築とそれを活かした子育て世帯のつながりづくり	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 人間福祉学コース 教授 田中聡子	連絡先：satoko-tanaka@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
【研究概要】 子どもの居場所を運営する団体が自主的に実施したフードパントリーが持つ意義と機能を明らかにする。その上で食料支援を支える企業ニーズを把握することにより、尾道版フードバンクの可能性を探る。結果、企業は食品提供をする場合、受付窓口や手続きの明確化を求めている。社会福祉協議会がフードパントリー活動の事務局となることにより企業ニーズに対応可能となる。民間団体が居場所事業と食料支援を実施することは、フードセキュリティ機能プラス、支援の必要な人のキャッチアップ、民生委員との連携、個別のニーズのある家庭へ支援を可能にする。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

以下の3つの調査を実施した。

- ①フードバンクに対する企業ニーズの把握のための企業調査
- ②集まった食品・物品を必要な世帯に届ける「子どもの居場所づくりネットワーク」に加入する団体について現在の課題および必要と思われる手立てについての調査（グループインタビュー）
- ③「子どもの居場所づくりネットワーク」実施団体への個別インタビュー調査及び補完的に子どもの居場所に参加する母親へのインタビュー調査

2. 結果

①の調査は、尾道商工会議所の会員で食品関係およびドラッグストア関係の企業を対象にアンケート調査を実施した。配布数 467、回収数 89（回収率 19%）であった。フードバンクを知っている 49.4%、内容はわからないが、聞いたことはある 38.2%である。規格外製品や消費期限が短くなった製品・食品は 31.8%が廃棄している、29.5%が値引きをして売っている、その他が 26.1%、規格外や消費（賞味）期限切れは生じないが 29.5%となった。食料支援について提供の有無については「今までに提供したことがある」は 15.7%であった。ただし、尾道市子どもの居場所ネットワークを知っているのは 25.8%である。尾道市子どもの居場所ネットワークの食料支援活動について協力してもよいは 36.0%である。フードバンクを実施するための必要な仕組みについては参加協力企業名を広報する（各団体のホームページやフェイスブックなどに掲載する）30.3%、参加協力企業に対して市や社会福祉協議会など、広く市民が読む広報誌に掲載する 25.8%、物品の引き取りなどをしてもらえればよい 27.0%、受付・相談窓口の設置 50.6%、連絡システムを明確にする（物品の流れや手続きの可視化）34.8%であった。

②の子どもの居場所事業を展開する団体へのグループインタビューでは、まず、コロナ前の子ども食堂や学習支援等、日中の居場所としての活動から、コロナ禍での親子の孤立や困難を対応するため、食材や日用品などの物品の支援に活動を拡大している。そのため、ネットワークを活用して広く広報し、食材や物品を集めている。事務局の社会福祉協議会や市役所とも連携し、フードドライブを定期的実施している。関係機関も協力している。その背景には、食費を切り詰めている家庭が存在していること、そうした家庭は、潜在化している。また、貧困や生活困窮を表に出すと、困難な状況の家庭はやって来ない。スティグマが存在している。そこで、それぞれの団体は、食料支援が必要なことを痛感しつつ、困窮家庭は明示化しない立場をとっている。

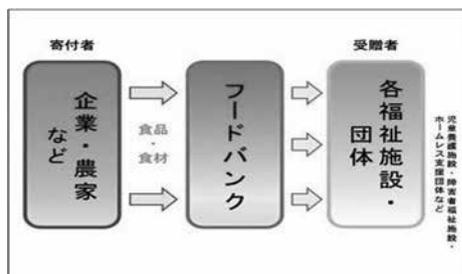
困窮した家庭や課題のある家庭の保護者が、進んで居場所やフードパントリーに来れないことに対して、個人情報に配慮して、民生委員が個別に家庭訪問をして食材や物品を届けている。従来の居場所はつながりづくりや孤立予防である。フードパントリーは従来機能に加えて、貧困対策や養育支援としての意味が大きい。

活動の運営費は民間の取組なので、公費の支給はない。福祉サービスでもないの、運営費は捻出しなければならない。そこで、寄付や助成金頼みとなる。ところが、助成金や寄付を得るためには SNS の発信や助成金の申請など、本来の活動とは別の負担もある。

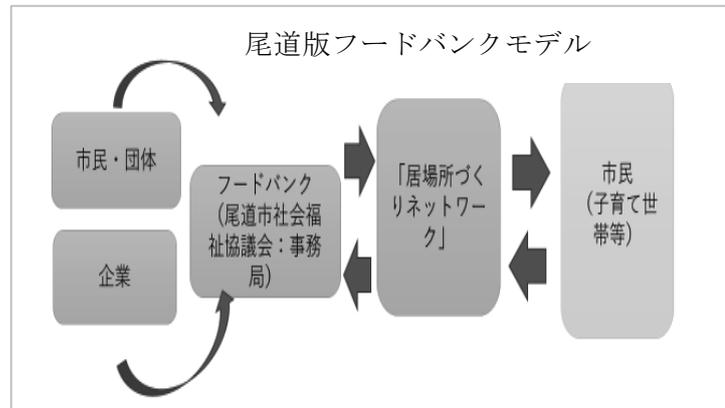
行政の委託や政府の政策に基づく、事業としての福祉支援になると、要項ができ、対象者が限定されてくる。そうすると、貧困や生活困窮が表に出てくるので、支援は広がらないというジレンマが生じる。また、既に生活困窮になった状態の人に対する支援になると、地域の多様な人々とはつながらない。

③の個別インタビュー調査および母親の調査では、フードパントリーを実施していこうとすると、地域の協力は欠かせない。つまり、活動を通して地域との関係性を構築し、地域づくりを積極的に行っていくことも大事だということである。インタビュー対象の団体は、民生委員や地域の役員、高齢者サロンの世話人、公民館などが関わっている。定期的に会議も開き、実情に合わせて活動を柔軟にしていた。母親へのインタビューでは、子どもが放課後児童クラブ以外にも立ち寄れる居場所があることは安心できる。また、こうした居場所を通じて地域の人を知り、関係性が広がるということであった。食料支援や子ども食堂は、気軽に立ち寄れるきっかけづくりでもある。

3. 考察 農林水産省モデルから尾道版フードバンクモデルへ



農林水産省モデル（農林水産省 HP）



農林水産省のモデルでは、配給が福祉施設や団体が中心のため、地域に密着した NPO 法人や任意活動のボランティア団体などとの連携が難しい。尾道版フードバンクモデルは、子どもの居場所づくりネットワークと社会福祉協議会が連携することによって、食料支援が必要な地域の家庭をサポートできる。潜在的なニーズをキャッチしながら食料支援が可能となっている。

また、社会福祉協議会が持つ広報力や公共性により、尾道市子どもの居場所ネットワークの活動に賛同する企業、市民が増えてきている。新型コロナウイルス感染症が落ち着き、子ども食堂を再開しても、食料支援が必要な家庭が存在することから、フードパントリーやフードバンク活動は今後も必要である。2か月に1回、尾道市子どもの居場所ネットワークに参加する団体が実施方法や成果を報告し、情報共有をしている。団体間の交流がはじまり、他の団体の活動にも子どもが参加し、体験の場が増え、生活経験が広がっている。

先駆的な事例を学び、備三地区の食品会社との連携が次第にできるようになり、フードパントリーを始めたころに比べると、食材や物品提供の市民や企業が増えた。仕分け、配分は、子どもの居場所ネットワークの団体間で、協議・連携しながら実施できるようになった。

【研究区分：地域課題解決研究】

研究テーマ：児童相談所と関係機関のパートナーシップ関係形成の課題とその促進方策開発	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 人間福祉学コース 教授 松宮透高	連絡先： yukitaka@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：保健福祉学部 保健福祉学科 人間福祉学コース 教授 田中聡子 准教授 志賀信夫 准教授 米倉裕希子	
【研究概要】 本研究では、児童相談所およびその関係機関との間の対等で主体的な協働関係（パートナーシップ）形成の阻害要因を明確化し、その促進方策開発に向けた基礎的知見を得ることを目指した。当初計画していたグループインタビュー調査等がコロナ禍の影響もあり十分実施できなかったが、児童福祉司および要保護対策地域協議会構成員を対象としたアンケート調査を通して、パートナーシップの阻害要因の可能性を何点か示すことができた。今後、所属組織の機能や特性によって構造的に生じる阻害要因の改善に向けた検討を行う。	

【研究内容・成果】

1. 研究目的

近年、児童虐待の相談件数が増加する中、第一線の行政機関である児童相談所の機能強化が求められている。また、児童虐待対応における市町村の役割が拡大する中、児童相談所及び市町村や地域の関係機関連携の重要性が増している。本研究の目的は、児童福祉司、地域の関係機関それぞれの立場からみた連携の困難感や現状を明らかにし、関係機関との連携を促進する方策を検討することであった。

2. 研究方法

(1) 対象者

A 県で協力の同意が得られた 3 つの児童相談所児童福祉司 65 名及び A 県で協力の同意が得られた 9 の自治体の要対協構成員 95 名を対象に実施した。

(2) 調査内容

研究方法は WEB 及び質問紙を用いた横断研究である。調査項目は、年齢、経験年数、保持資格、多職種連携研修の経験、連携困難度尺度及び顔の見える連携尺度を用いた。児童福祉司は担当ケース数や相談できる人数を追加した。要対協は連携で大切なこと困難と感じたこと、自由記述欄を設けた。藤田ら（2020）によって開発された連携困難感尺度は、得点が高ければ困難感が高いことを表す。福井ら（2014）によって開発された顔の見える連携尺度は、得点が高ければ顔の見える連携ができている状態を表す。

3. 研究成果

(1) 分析対象

対象者のうち回答が得られた分析対象は児童相談所の児童福祉司 42 名（回収率 65%）で、要対協は 58 名（回収率 61%）だった。要対協は福祉事務所が 51.8%（n=29）と最も多く、続いて児童家庭支援センターや、保育教育機関、警察などだった。回答者の年齢で最も多いのは、児童福祉司が 30 歳代（36.6%）で、要対協は 50 歳代（31.6%）だった。

(2) 児童福祉司及び要対協それぞれからみた連携困難度

児童福祉司の連携困難度尺度の得点は、教育機関が市町村と児童養護施設等よりも困難度が有意に高かった。

(3) 児童福祉司及び要対協における顔の見える連携尺度

児童福祉司の連携困難度尺度総得点は教育機関が 28.2 ± 8.0 と最も高く、続いて児童養護施設等が 24.6 ± 8.1 、市町村が 22.5 ± 7.0 で、要対協の総得点は 28.1 ± 6.6 だった。また、児童福祉司は要対協よりも「子どもに関わっている人がわかる」、「入所や退所などサービス利用時に情報提供を行ったりしている」、「施設入所などサービス利用開始時にカンファレンス

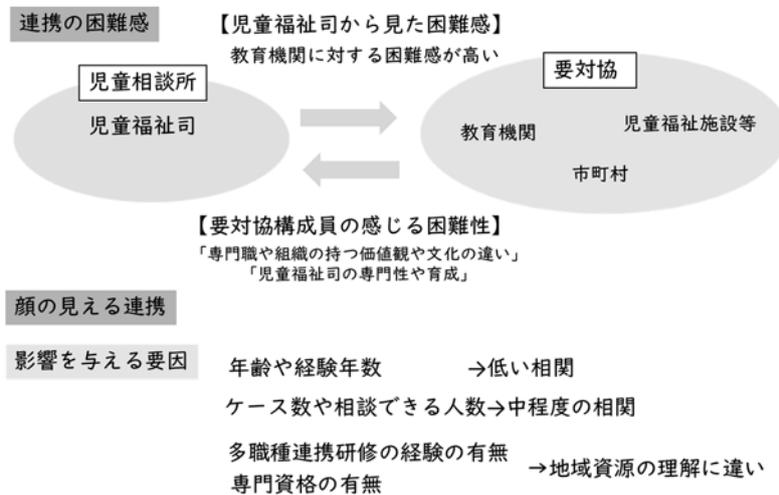
や情報提供を行っている」の項目で有意に得点が高く、要対協は児童福祉司よりも「普段交流のない多職種で話す機会がある」の項目で有意に高い結果となった。

(4) 顔の見える連携尺度との関連

児童福祉司の顔の見える連携の得点は、年齢、経験年数、ケース数とは相関がなく、相談できる人の人数と「地域の相談できるネットワークがある」と「児童相談所と施設の連携がよい」で0.4以上の相関係数があったが要対協では0.4以上の相関係数が得られた項目はなかった。資格有が資格無よりも「地域の相談できるネットワークがある」の項目で有意に高い得点で、多職種連携研修の経験有は「地域のリソース（資源）が具体的にわかる」で経験無よりも有意に高い得点だった。

(5) 連携で重要だと思うことと困難を感じたことに関する自由記述

要対協の連携で重要だと思うことに関する自由記述を整理したところ、「情報共有や報告、連絡、相談」が11と最も多く、続いて「信頼と相互の尊重の醸成」が10だった。また、連携で困難を感じたことについても整理したところ、「専門職や組織の持つ価値観や文化の違い」が9と最も多かった。



4. まとめ

連携困難感、児童福祉司は教育関連に対する連携の困難感が最も高く、連携先によって困難感に差があることがわかった。児童に関する経験年数はどちらも1年以上～3年未満が多いのに対し、児童福祉司は20歳代から30歳代、要対協は40歳代から60歳代が多いという世代の違いがある。専門性だけではなく、世代による価値や考え方の違いが連携の困難感を高めている可能性がある。

顔の見える連携の現状では、児童福祉司では相談できる人との関連が示唆されたことからスーパーバイザー制度が連携を促進する上で重要であることが再認識された。児童福祉司が要対協よりも情報提供に対して高く評価しており、自由記述でも要対協の自由記述でも「情報共有や報告、連絡、相談」に関する記載が最も多く重視していることがうかがえる。双方での認識のずれが生じ、困難性を高めている可能性がある。

資格やIPEの経験は、児童福祉司では顔の見える連携の下位尺度「地域のリソース（資源）が具体的にわかる」で有意に得点が高く、資格やIPEが連携の入口において重要であることが示唆された。今後、大学内外で保健医療福祉にとどまらず、心理、教育、司法などを含めた児童虐待に関連するIPEが推進され、IPWが浸透していくことが重要だろう。

【引用文献】

藤田淳子, 福井小紀子, 池崎澄江他. 在宅の介護関連職における医療職との連携困難感尺度の開発. 日本公衆衛生雑誌 2020 ; 67(11) : 819-827.

福井小紀子. 「在宅医療介護従事者における顔の見える関係評価尺度」の適切性の検討, 日本在宅医学会雑誌 2014 ; 16(1) : 5-11.

【研究区分：地域課題解決研究】

研究テーマ：地域共生社会の実現に向けた地域における多機関協働の体制構築について	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 人間福祉学コース 講師 手島洋	連絡先：teshima@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
【研究概要】 本研究のテーマは、広島市において誰もが地域で安心して暮らせるための多機関協働の体制を構築するためのネットワークのあり方であった。具体的な研究課題としては、広島市内の生活課題の相談機関に対するアンケート調査や先進的な実践を行う地域へのヒアリング調査によって、地域に求められている多機関による包括的な相談支援体制づくりに必要な要素を明らかにすることであった。 広島市は、現在2区でモデル実施をしている相談支援包括化推進員の設置を将来拡大する予定であるが、その際の複合的な課題への相談対応と多機関協働に必要な要素について、本研究において必要な指針を得ることができたと考えられる。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

(1) 研究の目的

本研究の目的は、広島市において複合的な課題に対応する多機関協働のネットワークのあり方を研究するために、市内の相談機関の複合的な課題への対応の現状と課題、さらに複合的な課題に対応する多機関協働の現状と課題を明らかにするものであった。

(2) 研究の方法

アンケート調査は、広島市内の高齢者・障害者の相談機関、区役所地域支えあい課、区くらしのサポートセンターを対象に調査票記述方式により令和4年8月から9月にかけて行った。対象者数479件に送付し、147件から回答があった（回答率は30.7%）。

ヒアリング調査は、広島市内の中区・安佐南区・佐伯区を対象にエリア内の高齢者・障害者の相談機関、区役所地域支えあい課、区くらしのサポートセンターの相談担当職員を対象に区別・領域別に半構造化インタビューを令和4年12月から令和5年1月に行った。

(3) 研究の結果

<基幹的な相談機関はほとんどの機関で複合的な相談を受けている>

複合的な相談は、回答者の約70%が「ある」と回答し、特に地域包括支援センター、障害相談支援事業所（基幹・委託）、くらしサポートセンター、子育て支援センターなどの「基幹的な相談支援事業所」では、約90%が「ある」と回答しており、基幹的な相談機関ではほとんどが複合的な相談を受けている。ヒアリング調査でも、どこに相談したらいいかわからない相談を基幹的な相談支援事業所が対応している実態が明らかにされていた。

<複合的な相談は「本人の家族」からの「精神障害」「介護」「経済的困窮」が多い>

複合的な課題の相談経路は、「本人の家族」が最も多く、次いで「本人」が多かった。一方、「医療機関」や「介護、福祉等のサービス提供機関」から相談されるのは本人や家族に比べて多くはなかった。

また、複合的な課題の内容は、「精神障害（疑いも含む）」、「介護（認知症を含む）」、「経済的困窮（住居・就労不安も含む）」が多かった。

相談の手段は、「電話」が最も多く、次いで多かった「来所」の2倍以上の割合だった。ヒアリング調査では、経済的な課題に対しては地域包括支援センターや障害者相談支援事業所

では対応できないことが多いことや、8050 問題やひきこもりの課題などに対応する固有の相談窓口の必要性が述べられていた。

＜自組織の専門以外の相談内容への対応は関係機関につながることが多い＞

自組織の専門分野以外の相談は、「関係機関に確実につながり」対応が最も多く、「自組織のみで対応している」ものや「他機関へ連絡や情報提供を全く行っていない」との回答はなかった。自組織で相談を抱え込むことや反対に全く対応をしないことはなかった。

＜複合的課題の困難な点は支援拒否と家族の課題が多い＞

複合的な課題の対応で困難な点は、支援対象の本人や家族による支援拒否が多く、次いで支援対象者の家族が抱える課題が原因で支援が進まないことが多く上がっていた。また、関係機関間の連携の課題では、連携している機関の役割分担の調整の困難さがあげられていた。このことは、ヒアリング調査でも、生活の中の様々な本人が行わなければならない行為を相談機関が代行することを求められ、その支援の困難さが出されていた。

＜多機関協働では機関間の相互理解と信頼関係が重要である＞

既に十分に連携している機関は、「医療機関」「地域包括支援センター」「介護サービス事業所」が多く、特に高齢者関係の機関間の連携が豊かであることがわかった。ヒアリング調査でも、居宅介護相談支援事業所が地域包括支援センターを頼りにしていることがうかがわれた。また、高齢者分野と障害者分野などの複数の分野にまたがる連携では、相互の信頼関係と本来の機関としての役割の理解が不可欠であり、そのための合同会議が行われている場合もあった。

また、今後連携を深めていきたいと考えている機関として、「精神保健福祉センター」「ひきこもり相談支援センター」「司法専門職」など複合的な課題として現在実際に対応している課題内容に関わる専門機関があげられていた。

さらに、ヒアリング調査では、連携に関わる機関間の関係性において、過去に連携した経験や面識の有無が円滑な連携に影響を与えることも指摘されていた。

＜地域との連携は地区社会福祉協議会や民生委員児童委員との連携が多い＞

地域団体との連携は、「地区社会福祉協議会」や「民生委員児童委員」との連携が多く、反対に「民間企業」や「NPO・ボランティア団体」との連携は少なかった。ヒアリング調査では、住民などインフォーマルな支援者への期待はありつつも、住民の立場や限界をふまえた連携が必要であることが指摘されていた。

＜相談支援包括化推進員の事例検討において重要な役割を果たしている＞

広島市でモデル事業として実施されている相談支援包括化推進モデル事業において設置されている「相談支援包括化推進員」の役割である事例検討の機会の設置とそこでの客観的な視点からの専門的介入は、多機関協働に重要な役割を果たしていると評価されていた。

2. 研究成果

上記のような複合的な課題対応や多機関協働の現状と課題を概観したうえで、今後、必要な推進方策として以下の点を研究結果として課題提案者である広島市に提案した。

(1) 相談支援機関のバックアップ体制の充実の必要性

市内で複合的な相談への対応は既に活発に行われているが、支援拒否や家族の課題への対応など苦慮する課題への対応をサポートする体制を強化することが必要である。

(2) 重層的な多機関連携のシステムの構築の必要性

8050 問題やひきこもりの課題など施策の乏しい事例に対応する相談機関の連携を強化するために、関係機関間の相互理解に基づく重層的な多機関連携システムが求められる。

(3) 多機関連携を促進するコーディネーターの配置の促進

多機関連携を円滑にするコーディネーター役としてモデル事業の「相談支援包括化推進員」の役割が重要であるので、早期に市内全域に拡大することが必要である。

【研究区分：地域課題解決研究】

研究テーマ：災害時の水確保のための防災マーケティング －災害時協力井戸に関する基礎研究－	
研究代表者：経営管理研究科 ビジネス・リーダーシップ専攻 教授 江戸克栄	連絡先：edo@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：経営管理研究科 ビジネス・リーダーシップ専攻 秋山克美	
【研究概要】 本研究では、利用者（住民）への災害時協力井戸の最適な情報提供のあり方について焦点を当て、定量的調査を実施・分析した。災害時協力井戸に対する認知、理解は低く、災害発生前に積極的なコミュニケーションが必要である一方で、災害発生後はいかに行動してもらうかという情報提供の方法について考えなければならないということが示された。水を低関与商品として位置づけ、最適なコミュニケーション・ミックスを考えていくために防災マーケティングの考え方を適用して、課題解決の方向性を示すことができた。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

（1）本研究の背景：

災害発生時にはライフライン確保が重要である。その中で、水は最も重要である。生命維持のための飲料水だけでなく、公衆衛生目的の生活用水は人間生活にとって不可欠であることは誰もが知るところである。そのため、国や自治体は、水確保のために、さまざまな研究を行い、災害救援システムを取り入れているが、それでも水供給は不足と言われていいる。このような中で、生活用水の確保のために、災害時協力井戸の登録を積極的に推進していく動きがあるが、登録数は不十分である。また、これらのための災害時協力井戸に関する研究や調査はほとんどない。遠藤ら(2020)が、政令指定都市を中心に現況と課題について研究したものがあがるが、防災研究において、これから研究成果を出していかなければならない最重要領域である。

（2）本研究の目的

本研究では、災害時協力井戸を積極的に活用していくために、次の2つの課題を設定した。その上で、「防災マーケティング（防災・減災分野にマーケティングの知見を導入したもの）」の考え方に基づいて基礎的研究を行っていくことを本研究の目的とした。

- ①災害時協力井戸の安定的確保
- ②利用者（住民）への最適な災害時協力井戸の情報提供のための戦略策定

（3）研究方法

当初は自治体調査研究（定性調査と定量調査）、井戸提供者調査研究（定性調査）と利用者調査研究（定量調査）を行う予定であったが、断水を伴う新たな災害が発生したこと、新型コロナウイルスの影響により、定性調査が予定通り進むことができず、本研究では利用者調査研究（定量調査）に焦点を絞って調査研究を行い、分析を進めていくこととした。

2. 研究成果

本研究で行った利用者調査研究に関する調査概要と結果・考察は次の通りである。

（1）調査概要

株式会社サーベイリサーチセンターの協力を得て、平成30年7月豪雨の被害が大きかった広島県、岡山県、愛媛県3県の成人男女約10,000人のインターネットモニター（有効回答

数 9,517 人)に対して調査を実施した。

①調査時期：令和 4 年 6 月 23 日（木）～6 月 24 日（金）

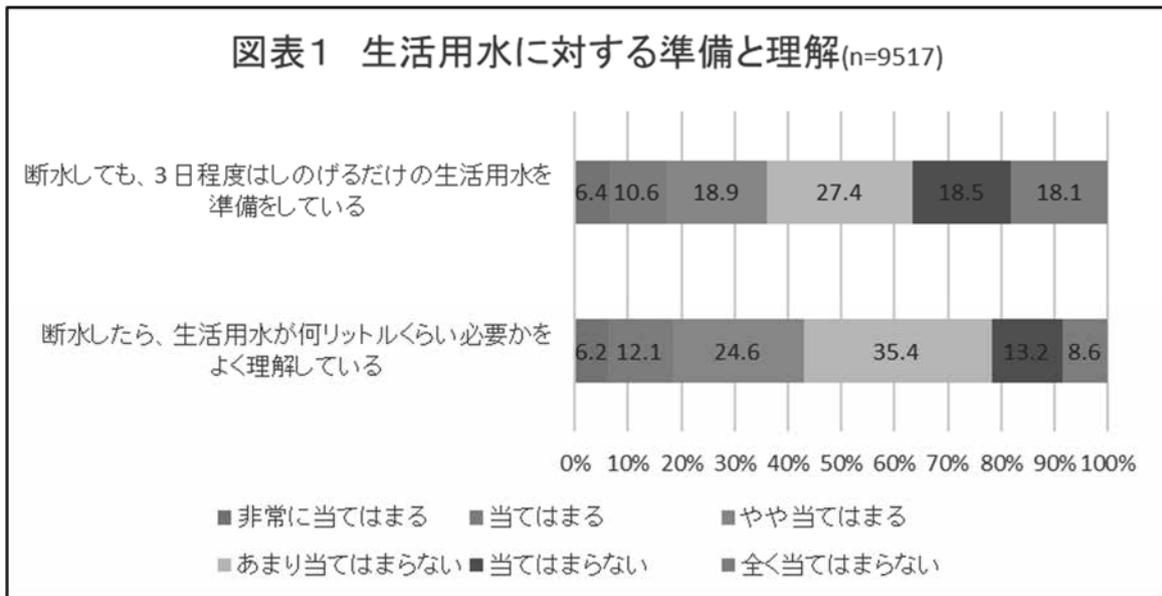
②調査方法：インターネット調査

③調査対象：広島県・岡山県・愛媛県在住の 20～79 歳の男女 9,517 人

④調査項目：9,517 人に対して、避難意識や水に対する意識および断水経験を 12 問回答してもらった後に、558 人を抽出して、具体的な断水状況や意識について 9 問回答してもらった。

(2) 調査結果

利用者の実態を表している重要な調査結果を表したものが図表 1 である。この設問は断水時に対する準備や理解に関するものである。生活用水がどれくらい必要か知っている割合は 18.3%となっており、あまり高くない。一方で 3 日程度しのげるだけの生活用水を準備している割合も 17.0%となっている。一日に必要な生活用水は、一人当たり 30 リットルとも計算されており、3 日分を準備をしている人がこれだけ多いとは考えにくい。飲料水と生活用水の区別がつけられずに、回答している人たちも多く見受けられると考えられる。



これらの利用者調査の結果と静岡市におけるヒアリングを行った結果、本研究では、これからの水に関する情報提供に関する継続的研究を次のような視点から行っていく必要性がわかった。

①水に関する消費者行動とメディアの特性の理解

水は永続関与が低く、災害時には状況的関与が高くなる「低関与商品」として考えなければならぬことが研究からわかってきた。また、メディアについては、ソーシャルメディアは情報が拡散されやすい一方で、「うわさ」「うそ」をつくりやすいことも考慮に入れた戦略をつくっていかなければならない。

②災害発生の Before/After のメディア戦略の分離

災害発生前は、Shared Media と Paid Media (広告・イベントなど) を活用して、水に対する認知、態度を促進するためのコミュニケーションを行う一方で、災害発生後は、Owned Media と Earned Media (信頼できる情報源) を用いて、行動を促進するためのコミュニケーションを利用していくコミュニケーション・ミックスの可能性を示した。ただし、関与についての研究はさらに必要である。

【研究区分：若手奨励研究】

研究テーマ：ノンターゲット分析と機械学習による「化学的環境雰囲気」評価モデルの構築	
研究代表者：生物資源科学部 生命環境学科 環境科学コース 助教 柳下真由子	連絡先：yagishita@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
【研究概要】 本課題では、三次元蛍光スペクトル画像を機械学習によって判別させる手法を発展させ、常に変動を続ける環境試料を対象とし、環境中に放出される化学物質の微細な変化や差異を本法によって捉える手法について検討した。環境水試料に意図的に農薬の標準試薬を添加した試料と添加しない試料を調製し、その差異を本法で判別できるか検証したところ、高い精度で判別が可能であったが農薬を添加していないにもかかわらず添加有りと判定しているものが一部あり、それらは水試料に元々含まれていた農薬を検知している可能性があった。	

【研究内容・成果】

1. 研究目的

先行研究において最終処分場に搬入される廃棄物から得た抽出試料を、蛍光分光光度計の三次元蛍光スペクトルによるノンターゲット測定をし、得られたスペクトル画像を機械学習によって画像解析することで、廃棄物種（ばいじん、鉱さい、汚泥、粉じん、燃え殻）を判別するシステムを構築した。また、人為的に廃棄物試料に残留性有機汚染物質（POPs）を添加する試料と添加しない試料を調製し、それらの差異も同様に機械学習による画像判別ができるようになり、搬入時の迅速な廃棄物種検査への応用について検討した。

本課題では、この「ノンターゲット測定と機械学習による画像解析」の手法を大きく発展させるべく、常に変動を続ける環境試料を対象として、そこに上乘せされる気候や天候の変化、人間や生態系の活動、公害や災害の発生、漏出事故などの人為的非人為的な“イベント（環境事象）”の発生によって起こる、環境中に放出される様々な化学物質の微細な変化や差異である“化学的環境雰囲気”を本手法によって捉える手法について検討することを目的とした。

2. 研究方法

試料は緩速ろ過方式の浄水場施設の原水とろ過水、河川水試料に農薬標準試薬を添加と非添加のような予め差異が明らかな試料を用いた。

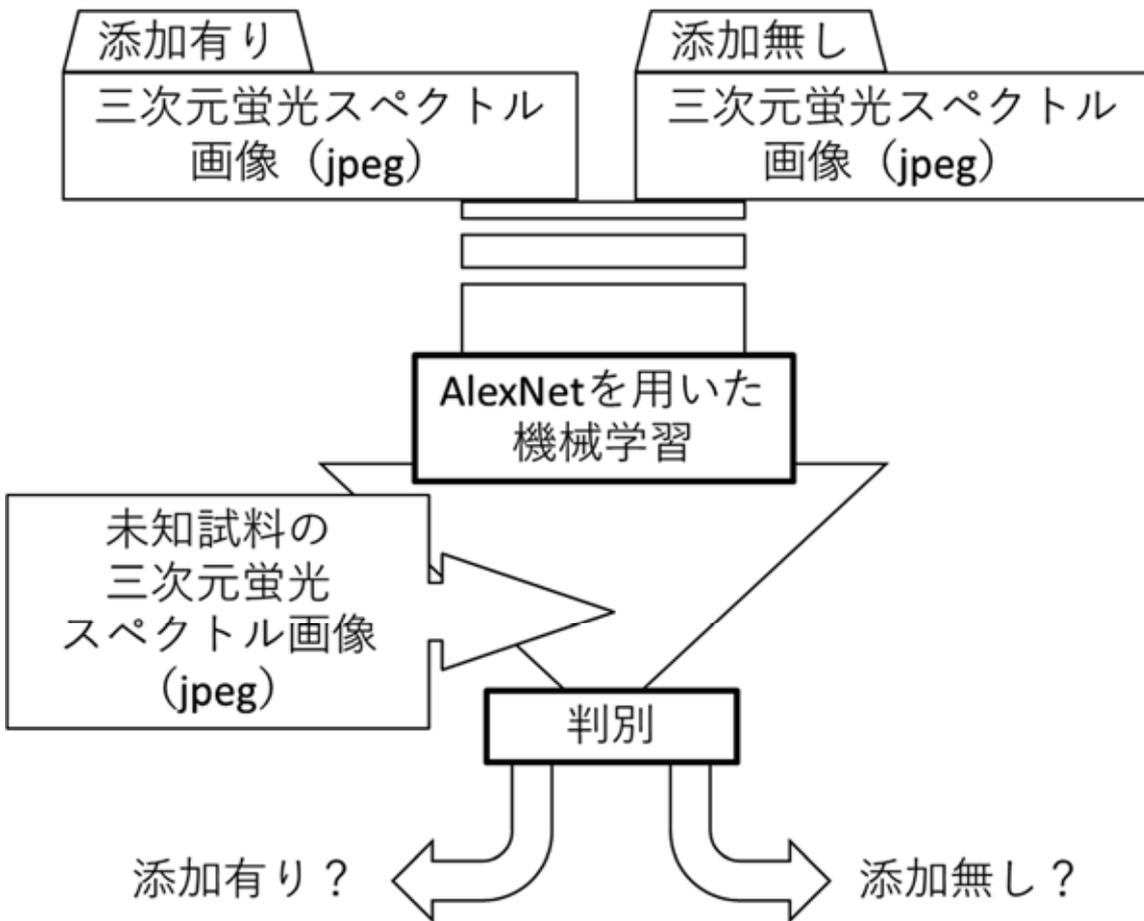
河川水試料は庄原市を流れる戸郷川の定点で2022年4月～10月に採取し二分した後、一方には農薬（水質管理目標設定項目 農薬一斉分析対応 28種混合標準液、富士フィルム和光純薬）の標準試薬を添加し、他方には添加しないという差異を付けた。それらの試料を簡易かつ迅速に液液抽出することが可能な迅速前処理法（木村ら、2014年）を用いて抽出および膜ろ過した。抽出液を蛍光分光光度計の三次元蛍光スペクトルモードで測定し、スペクトル画像を得た。

得たスペクトル画像はJPEG形式に加工し「原水」と「ろ過水」または「添加有り」と「添加無し」のラベル付けをした教師データとして、数値解析ソフトウェア MATLAB の、畳み込みニューラルネットワーク（Convolutional Neural Network (CNN)）による画像認識のモデルである AlexNet をアーキテクチャとして用いて機械学習させた。その後、教師データには含まれない未知のスペクトル画像を「原水」か「ろ過水」、「添加有り」か「添加無し」を判別するコードを組んだ。そして未知データといっても予め回答を把握しているため、その回答と一致するかどうかで正解率を算出した。

3. 研究成果

本研究では数値データではなく三次元蛍光スペクトルの「スペクトル画像」を用いて、機械学習による判別を検討している部分に新規性がある。本研究実施期間では緩速ろ過方式の浄水場試料について原水とろ過水の判別が可能となった他、河川から採取した環境水試料に意図的に農薬の標準溶液を添加した試料としない試料に分けて農薬を添加したことによる差を画像判別可能か検証した。その結果、農薬を添加していないにもかかわらず画像判別で農薬添加有りと誤解答するものがいくつか存在した。それらの試料について液体クロマトグラフ/飛行時間型質量分析計による測定を行ったところ、もともと高濃度に農薬が存在していたことが明らかになった。

機械学習による画像判別では教師データの数が数百のオーダーで必要と言われているが、実際に環境試料をそれほどの数採取するのは現実的ではない。しかし、本法では数十のオーダーでスペクトル画像を集積しそれらを複製することでも、数百のデータ数を集めた場合と同等の結果が得られたところである。一方で季節変動、日間変動など常に変動する環境試料を対象とする場合は数年スパンでこのようなデータ集積は必要になると考える。



4. 今後の発展

今後はいかにバリエーションに富んだ環境試料を定常的に採取するか検討する必要がある。バリエーションに富んだ環境試料を定常的に採取し、機械学習させることで変動はあるもののそれらを「幅のある平常時」と捉えることができる。それに対して、豪雨災害や津波などによる農薬や化学物質の漏洩を「平常時とは異なる＝異常」と検知できるよう研究を進めてゆく予定である。

【研究区分：若手奨励研究】

研究テーマ：がん薬物療法中のがん合併糖尿病患者の首尾一貫感覚を高めるがん化学療法認定看護師の実践	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 看護学コース 助教 澤岡美咲	連絡先：m-sawaoka@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：保健福祉学部 保健福祉学科 看護学コース 教授 黒田寿美恵	
【研究概要】 がんと糖尿病の双方の療養行動実施による様々なストレスを抱えているがん薬物療法中のがん合併糖尿病患者が主体的に療養に取り組めるよう、健康保持能力のひとつである首尾一貫感覚を高める看護支援の在り方を検討するために、がん化学療法認定看護師（CN）が実施している既存の実践を明らかにした。CNは首尾一貫感覚を構成する「把握可能感」「処理可能感」「有意味感」の各々を高める支援を行っており、患者自身が首尾一貫感覚を高めているプロセスを意識して患者の意向を優先しながら支援することが有用と示唆された。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

(1) 研究背景

がん薬物療法中のがん合併糖尿病患者は、がん薬物療法に対するセルフケアと糖尿病の療養行動の両立を求められる。しかし、がん薬物療法が血糖コントロールに影響を与えるなど、双方の治療が相乗的に様々な影響を与えるため、両立は容易でない。療養行動の両立のためには、このような中で抱えるストレスに適切に対処し、療養に主体的に取り組む必要がある。ストレス対処力向上のためには、健康保持能力のひとつである首尾一貫感覚を高めることが有用と考えられ、患者が疾患や治療の影響にうまく対処し、生活を整えられるよう支援することを責務とする看護師は、首尾一貫感覚を発達させるための支援をする役割を担っている。首尾一貫感覚は、現在自分の置かれている立場または、これから置かれる立場をある程度予測したり、理解しようとする感覚である「把握可能感」、生じた問題に対し、人的物的資源を活用し『なんとかしよう』、『なんとかできる』という感覚である「処理可能感」、問題の対処のしがいも含め、日々の営みにやりがいや努力する価値があると思える感覚である「有意味感」、の3つの下位概念から構成される。本研究では、「首尾一貫感覚」を「ストレス下でも健康を保つ能力であり、自分の生きている世界は筋道が通っている、腑に落ちるという感覚」と定義した。

(2) 目的

がん薬物療法中のがん合併糖尿病患者の首尾一貫感覚を高める看護支援の在り方を検討するためにがん化学療法認定看護師が行っている既存の実践を明らかにする。

(3) 方法

がん薬物療法を行っている病院に勤務し、がん合併糖尿病患者に対するがん薬物療法中の支援経験を有するがん化学療法認定看護師に半構造化面接を実施し、コード化・サブカテゴリ化・カテゴリ化の順で質的帰納的に分析した。県立広島大学研究倫理委員会の承認（承認番号：第22MH033号）を得て実施した。

2. 研究成果

がん薬物療法中のがん合併糖尿病患者の首尾一貫感覚を高めるがん化学療法認定看護師の実践は、表1の通りであった。以下、【 】内をカテゴリとして述べる。

【がん薬物療法副作用症状の有限性と今後に向けた肯定的見通しの認識獲得の促進】はがん薬物療法の副作用が今後どのように出現、軽減していくか予測することを可能としていることから把握可能感を高める支援と考えられる。【重症低血糖の前駆症状認知と予防行動体得への導き】は、重症低血糖の症状自覚という把握可能感を高めるだけでなく、重症低血糖に至る前に対処できるよう処理可能感も高めている。【がん薬物療法中の血糖の乱れを是正できるインスリン調整力醸成】、【低血糖・高血糖予防を考慮したがん薬物療法中の糖尿病食事療法確立に向けた伴走】は、がん薬物療法中に乱れやすい血糖コントロールに対し、インスリン投与量や

【研究区分：若手奨励研究】

食事内容を共に見直し、がん薬物療法と血糖コントロールを両立できるように援助していることから処理可能感を高めている。一方、【がん薬物療法中の血糖コントロールは常時厳格でなくてもよいとする姿勢】、【がん薬物療法中の糖尿病管理の一時的・部分的代行】は、糖尿病の療養行動を緩やかにしている状況を許容することで、がんと糖尿病の2つの療養両立への処理可能感を高めていた。【がん薬物療法により不安定な血糖コントロールに向けた患者なりの努力・工夫への注目と承認】、【後回しにしているがん薬物療法中の糖尿病管理の意味付け促進】は、がん薬物療法継続上の糖尿病管理の重要性、自分なりの血糖コントロール方法を医療者に承認してもらうことでがん薬物療法中に糖尿病管理をすることへの有意味感を高めている。

首尾一貫感覚を高める上では、把握可能感を高める支援を早い段階で行うことが、処理可能感や有意味感を高める支援に繋がるといわれることから、把握可能感を高める支援である【がん薬物療法副作用の症状の有限性と今後に向けた肯定的見通しの認識獲得の促進】を優先することが肝要である。がん薬物療法中のがん合併糖尿病患者が首尾一貫感覚を高めるプロセスに関する研究(澤岡, 2019)では、がんと糖尿病のどちらの療養も重要視する場合と直ちに死に至ることのない糖尿病は緩やかな管理でよいとする場合とがあることが明らかになった。このことから、糖尿病療養を緩やかにしている患者には、【がん薬物療法中の血糖コントロールは常時厳格でなくてもよいとする姿勢】や【がん薬物療法中の糖尿病管理の一時的・部分的代行】を行い、患者の意向を尊重した看護を行うことが首尾一貫感覚を高めることになると思う。

表1 がん薬物療法中のがん合併糖尿病患者の首尾一貫感覚を高めるがん化学療法認定看護師の実践

カテゴリ	サブカテゴリ
がん薬物療法副作用症状の有限性と今後に向けた肯定的見通しの認識獲得の促進	がん薬物療法副作用症状の有限性と今後に向けた肯定的見通しの認識獲得の促進
重症低血糖の前駆症状認知と予防行動体得への導き	重症低血糖の前駆症状認知と予防行動体得への導き
がん薬物療法中の血糖の乱れを是正できるインスリン調整力醸成	がん薬物療法中のステロイドによる血糖上昇にインスリン導入・増加で対処する必要性への納得感の向上
	自己流のインスリン調整により繰り返す低血糖・高血糖ががん薬物療法の経過日数に応じたインスリン調整により是正されることへの実感の促し
	食欲低下時に低血糖・高血糖を起こさないためのインスリン調整力獲得の促進
	がんの症状により食事量が一定しない中でも食べられるときには食べたいというインスリン療法中の患者の希望実現に向けた高血糖・低血糖予防方法の確立
低血糖・高血糖予防を考慮したがん薬物療法中の糖尿病食事療法確立に向けた伴走	食べられるものを食べた場合の血糖変動を相互に確認したうえで副作用出現中の落としどころの協議と合意
	ステロイドや単純糖質の過剰摂取が著明な高血糖をもたらすことへの実感の促し
がん薬物療法中の血糖コントロールは常時厳格でなくてもよいとする姿勢	食欲不振により低血糖を回避するためのがん薬物療法中の糖尿病食事療法の緩和
	血糖に無頓着でもコントロール状態が許容範囲である場合の食事制限緩和
がん薬物療法中の糖尿病管理の一時的・部分的代行	がんのがん薬物療法への心配で頭が占領され余裕がない場合の血糖管理の代行
	がん化学療法中の糖尿病の自己管理を看護師に頼ろうとする患者の姿勢の許容
がん薬物療法により不安定な血糖コントロールに向けた患者なりの努力・工夫への注目と承認	がん薬物療法により乱れやすい血糖コントロールに向けた患者なりの努力・工夫への注目と承認
後回しにしているがん薬物療法中の糖尿病管理の意味付け促進	がん薬物療法終了後・がん治療後の人生を見据えた糖尿病管理が必要であることへの動機づけ
	血糖コントロール状態ががん薬物療法継続の可否・安全性を左右することへの認識強化
	がん薬物療法中に停滞している糖尿病自己管理の円滑化・再円滑化に向けた糖尿病専門家の直接介入場面の設定

【研究区分：若手奨励研究】

研究テーマ：家庭用ペットロボットが単身生活の大学生に与える影響の調査	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 作業療法学コース 助教 増田久美子	連絡先：masuda@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：保健福祉学部 保健福祉学科 作業療法学コース 講師 助川文子	
【研究概要】 本研究の目的は、災害、疾患、不登校などによって、幼児から未就労の青年の社会交流に制限が生じる状況を想定し、人の社会交流を支援する方法の一つとして、生活の中で実施できるロボット介在療法の可能性を検討することである。単身生活を始めた大学生を対象とし、2種類のロボットの中から対象者がロボットを選択し、交流する過程を経て、社会交流技能、各ロボットへの反応性、主観的健康感と生活満足感を探索的に調査した結果、今後幅広い対象者に実施するための研究デザイン作成の視座を得ることができた。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

日本のロボット介在療法（RAT：Robot Assisted Therapy）は大学病院など集団生活を営む中での研究が多く、個人購入者を対象とした研究は少ないといわれている（富永，2021）。

本研究では、市販されている家庭用ペットロボットである犬型の aibo（SONY 社製、型番 ERS-1000.）と特定の動物を想定していない LOVOT（GROOVE X 株式会社製、初代 LV100.）を使用した。aibo および LOVOT（図 1）は、人からの声かけや接触、ふるまいなどのコミュニケーションに反応し、ロボット自らが表情や動き、鳴き声などでサインを出すことで、人との対話を行うことができるロボットである。

研究対象者は単身生活を始めて1年以内で、社会人経験のない大学1年生とし、aibo および LOVOT と暮らした経験のない者とした。協力を得た大学で公募し、応募者にインフォームドコンセントを実施後、研究協力の同意を得た。対象者には事前に祐宗が作成した「S-H 式レジリエンス検査（以下、レジリエンス検査）」と、研究者が作成した「質問紙」を実施した。レジリエンスとは、他者の力も借りながら精神的健康状態に立ち直ろうとする力を指す（祐宗，2007）。質問紙は、対象者の属性とペット飼育歴等に加え、健康感と生活満足感を5件法でたずねた。ロボットとの交流前に、Fisher らが作成した「社会交流技能評価（The Evaluation of Social Interaction：ESI）」を実施した。ESI は対象者と他者との実際の交流場面を観察し、対象者のコミュニケーションの質を評価する標準化された評価法である。各ロボットのガイド資料を用いて、交流前にふれあい方法の説明を行った。対象者自身がロボットとの交流順を決定する過程を設け、順に個室で15分ずつ交流し、その様子を録画した。交流前後に血圧と脈拍の測定を行った。交流後の質問紙には、感想やロボットの選択理由などの自由記述を加えた。実施した評価の分析には、IBM SPSS Statistics 28.0.1.0 Windows を用いて、相関分析と重回帰分析より影響因子を検討するために Stepwise method を用いた。自由記述は定性的に検討した。本研究に関連し、開示すべき COI 関係にある企業等はない。



図 1 左：aibo、右：LOVOT

2. 研究成果

対象者の属性と評価結果を表 1 に示す。対象者は女性 13 名、男性 1 名で、全対象者に兄弟姉妹がおり、ペット飼育経験がある者は 9 名であった。対象者のレジリエンスは「高い」が 5 名、「普通」が 8 名、「低い」が 1 名であった。ESI は 1.0Logits 以上が 12 名、以下が 2 名であった。全対象者が最初の交流相手に「aibo」を選択した。もう一度触れ合いたい相手は「aibo」7 名、「LOVOT」7 名であった。ペット飼育歴がない対象者は「aibo」を、ペット飼育歴がある対象者は「LOVOT」を選択した者が多かった。aibo の選択理由は、「お手やおかわりなど反応をしてくれてうれしかった」、「初めてお手をしてもらった感動が大きかった」等

であった。LOVOTの選択理由は「aiboより掴めない感じがよかった」、「ふわふわに癒された」等であった。対象者の自由記述をカテゴリー化した。aiboが【要求に応答したこと】への【嬉しさ】、LOVOTとの【ふれあい】に【緊張の緩和】等を感じていた。交流後に健康感が上がった対象者が4名、下がった者が1名、生活満足感が上がった者が3名、下がった者が1名であった。健康感と生活満足感の両方が上がった3名は、レジリエンスが「普通」、ESIは1.0Logits以上であった。相関分析にはSpearmanの順位相関係数を用いた。対象者のレジリエンス検査パート1の合計得点と交流後の健康感には正の相関（ $r=0.752$ $p<0.002$ ）を認めた。重回帰分析より結果を表2に示す。分散分析表の結果は有意で、決定係数は、適合度は0.56で、交流後の健康感に強く影響を与える因子としてレジリエンス評価の結果が選択された。ESIは適合度が0.33であった。

表1 対象者の属性と評価結果

ID	性別	年齢 (歳)	きょうだい数 (人)	ペット歴	単身期間 (月)	レジリエンス (点)	ESI (Logits)	健康感		生活満足感		ロボット	
								前	後	前	後	交流前	交流後
1	女	18	3	有	6	109	1.4	4	5	4	5	aibo	LOVOT
2	女	18	2	無	6	121	1	4	5	4	4	aibo	LOVOT
3	女	19	2	有	6	105	1.1	5	4	4	4	aibo	LOVOT
4	女	19	2	無	6	104	1	4	4	4	4	aibo	aibo
5	女	18	3	有	7	117	1.3	4	4	4	4	aibo	LOVOT
6	女	18	2	無	6	102	1.3	2	4	2	3	aibo	aibo
7	女	18	2	無	7	108	1	4	4	3	3	aibo	aibo
8	女	18	3	有	7	111	1.4	5	5	5	5	aibo	aibo
9	女	18	3	有	11	104	0.8	4	4	4	4	aibo	LOVOT
10	女	18	2	有	7	103	1.1	4	4	4	3	aibo	LOVOT
11	女	18	2	有	7	104	1.3	3	4	3	4	aibo	aibo
12	女	19	3	無	9	97	1.4	3	3	4	4	aibo	aibo
13	女	19	2	有	9	114	1.4	5	5	5	5	aibo	LOVOT
14	男	19	2	有	11	113	0.9	5	5	2	2	aibo	aibo

表2 S-H式レジリエンス検査パート1と交流後健康感のモデル図の要約

モデル	R	R2乗	調整済みR2乗	推定値の標準誤差	Durbin-Watson
1	0.748	0.559	0.522	0.422	2.164

全ての対象者が最初の交流相手にaiboを選択したのは、aiboが犬型であり、ペットとの交流のイメージが容易であったと考えられる。交流後もaiboを選んだ者は、ペット飼育経験がない者が多く、aiboが【要求に応答したこと】への【嬉しさ】を感じていたことから推察できる。一方で交流後にLOVOTを選んだ者は、ペット飼育経験がある者が多く、LOVOTとふれあったときの触感、温かさに注目していた。LOVOTとの【ふれあい】で得られる【緊張の緩和】から、ペットとの交流をイメージすることができたため、交流相手に選択したのではないかと考えた。また、レジリエンスが高い対象者は健康感が高かったことから、健康感が低い者に対する分析が今後必要となる。RATは反応性を調整したロボットを用いて、一定の条件で対象者を増やすことが可能であるため、幅広い対象者での検討が可能である。本研究の結果より、家庭用ペットロボットを用いてRATを実施する場合、対象者のペット飼育歴、生活歴、レジリエンス、嗜好、そしてロボットとの体験を通じた選択を行うことが望ましいと考えた。本研究は単身生活の大学生を対象としたが、発達早期の幼児などペット飼育経験の乏しい児や新奇な作業としてペットと関わる児などを対象に、RATの効果についてさらに検討したい。今回、ロボットとの交流の分析方法が課題となったため、今後は、ロボットとの交流を評価する尺度の検討が求められる。本研究で使用した社会交流技能の評価尺度は、対人交流を実際の交流場面より観察し評価する尺度である。RATの場合、人とロボットとの交流の評価に必要な要因をさらに探索し、検討する必要があると考えた。

【研究区分：先端的研究】

研究テーマ：ゲノム編集技術による小胞体ジスルフィド還元酵素の可視化と細胞ストレス応答性の解析	
研究代表者：生物資源科学部 生命環境学科 生命科学コース 教授 伊原伸治	連絡先：ihara@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
<p>【研究概要】</p> <p>本研究では、小胞体に局在する ERdj5 の作用機序を明らかにする事を試みた。ゲノム編集技術により ERdj5 を可視化した。可視化した線虫を種々の細胞ストレスに暴露すると、小胞体ストレスと熱ストレスにおいて ERdj5 の発現上昇が観察された。さらに ERdj5 は凝集タンパク質と共局在を示した。これらの結果から、ERdj5 は特定の細胞ストレスに応答し、凝集タンパク質に巻き込まれる事が明らかになった。この観察結果は、ERdj5 が小胞体ストレスと熱ストレスにより誘導される凝集タンパク質の抑制に働いていることを示唆している。</p>	

【研究内容・成果】

小胞体は変性タンパク質を分解して除去するタンパク質品質管理機構が存在する。ERdj5 は小胞体に局在するジスルフィド結合還元酵素であり、変性タンパク質で過形成したジスルフィド結合を還元して、その分解機構を促進することが知られている。しかし、生体内において ERdj5 が種々の細胞ストレスにどのように応答するのかはよくわかっていない。本研究では、ゲノム編集技術を用いてモデル生物である線虫 *C. elegans* の内在性 ERdj5 の可視化を行った。そして可視化した ERdj5 のストレス応答性を明らかにすることを試みた。

① ERdj5 の可視化

ゲノム編集で作成した ERdj5 可視化線虫を用いて、L1 幼虫期、L2 幼虫期、L3 幼虫期、L4 幼虫期、成虫期の各成長段階と各組織の撮影を行った。ERdj5 は L1 幼虫期から咽頭組織で発現しており、L4 幼虫期にかけて発現が強まるが、成虫期ではその発現が減少することが明らかとなった。咽頭組織以外に、体壁筋細胞、腸、産卵口でも弱い発現が見られた(図 1)。

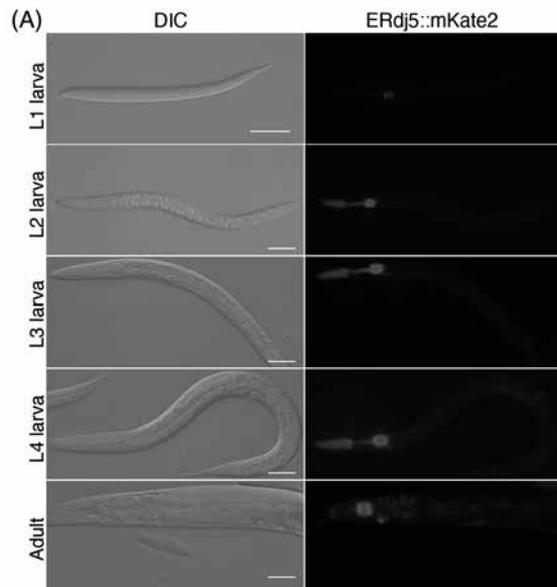


図 1 可視化 ERdj5 の発現組織

② 可視化 ERdj5 の小胞体での局在様式

ゲノム編集で可視化した ERdj5 が細胞内のどこに局在しているのか明らかにするために、ERdj5::mKate2 可視化線虫に小胞体マーカーである TRAM::YFP、ゴルジ体マーカーである MIG-23::GFP をそれぞれ導入

した線虫を用いて、ERdj5::mKate2 と各細胞小器官のマーカーの局在を観察した。その結果、ERdj5 は小胞体に局在することが明らかになった。

③ ERdj5 のストレス応答性

ERdj5 を可視化した線虫を用いて小胞体ストレスへの応答性を調べた。小胞体ストレスに暴露した ERdj5 可視化線虫は、体壁筋細胞や腸など様々な組織で ERdj5 の発現上昇が観察された。さらに、小胞体ストレス以外の細胞ストレスに対する応答性を明らかにするために、熱ストレス、紫外線暴露、活性酸素暴露による影響を検討した。熱ストレスに暴露すると、

小胞体ストレスと同様に様々な組織で ERdj5 の発現が上昇した。しかし、紫外線暴露と活性酸素の発生による ERdj5 の発現や局在は、コントロールと比較して特に変化は見られなかった。

④ 凝集タンパク質に対する応答性可視化

ERdj5 は熱ストレスにより人為的に誘導された凝集タンパク質と、アミノ酸変異により形成された凝集タンパク質の両方と共局在を示した。この結果は ERdj5 が凝集タンパク質に巻き込まれることを示唆している。種々のストレスに対する ERdj5 の応答を表 1 に示す。

細胞ストレスの種類

ストレス	条件
小胞体ストレス	ツニカマイシンによる翻訳後修飾の阻害
熱ストレス	31°Cで12時間飼育 (通常の飼育温度は20°C)
紫外線	UVB 3000 × 100 μJ/cm ² UVC 600 × 100 μJ/cm ²
活性酸素	小胞体内腔で一重項酸素を発現
凝集タンパク質	小胞体内腔における凝集タンパク質の形成

表 1 種々の細胞ストレスに対する ERdj5 の応答
グレーで示したストレスに応答する

本研究では、ゲノム編集技術を用いて内在性 ERdj5 の可視化を行い、生体内における種々の細胞ストレスに対する ERdj5 の応答性について明らかにした。可視化 ERdj5 は咽頭組織で強く発現しており、体壁筋細胞、腸、産卵口などの様々な組織でも弱い発現が観察された。ヒト ERdj5 も脳、心臓、膵臓、肝臓、卵巣、精巣などで発現が確認されており、ERdj5 はユビキタスな発現を示すタンパク質であることが示された。ERdj5 は L1 幼虫期から咽頭組織の発現が見られ L4 幼虫期にかけてその発現が増加したが、成虫期になると発現が減少した。この ERdj5 の発現低下は老化に伴う小胞体ストレス応答の低下が起因していると考えられる。一方で細胞ストレスの要因の一つである紫外線暴露では、ERdj5 の発現や局在に変化が観察されなかった。以前にも紫外線暴露による ERdj5 の転写誘導は引き起こされないことが報告されており、今回の結果と一致している。また、紫外線と同様に活性酸素に対しても ERdj5 は変化を示さなかった。活性酸素による細胞の酸化ストレスは DNA、脂質、タンパク質の酸化的損傷を引き起こし細胞の恒常性を低下させる。小胞体は細胞質と比較して酸化的な環境であることが知られており、小胞体において活性酸素を発現させても小胞体内腔の酸化的環境を大きく変化させるほどの活性酸素が発現していない可能性が考えられる。

ERdj5 の局在を細胞レベルで観察した結果、熱ストレス暴露後に誘導される凝集タンパク質と変異型 Bip により形成される凝集タンパク質の両方に ERdj5 が巻き込まれることが明らかになった。この観察結果は、ERdj5 の機能について 3 つの疑問点が生じた。一つ目は ERdj5 がどのようにして凝集タンパク質を認識するのかである。ERdj5 は凝集タンパク質を解消するための還元酵素であると考えられているが、今回の観察結果は凝集体タンパク質が形成されると、その凝集タンパク質に巻き込まれてしまうことを示唆している。現時点では、凝集体形成時に ERdj5 が受動的に巻き込まれるのか、あるいは凝集体に能動的に巻き込まれることで凝集体を抑制するためなのかは不明である。二つ目は凝集タンパク質に巻き込まれた ERdj5 は機能的かという点である。凝集タンパク質は本来の立体構造をとれず機能的でないと考えられている。その考えに従うと、凝集タンパク質と共局在する ERdj5 も凝集に近い状態であり、ERdj5 は本来の機能を失っている可能性がある。その一方でもし ERdj5 凝集体に能動的に巻き込まれると仮定すると、ERdj5 は凝集体の中でその抑制を実行している可能性がある。三つ目は凝集タンパク質に巻き込まれた ERdj5 は小胞体に局在しているのかという点である。凝集体は小胞体内腔だけでなく細胞質でも形成される。今回観察された分泌型 GFP と ERdj5 の共局在は、ERdj5 が小胞体に局在することから小胞体内腔で生じていると考えられるが、小胞体と細胞質の区別ができていないため断定はできない。

今後は ERdj5 の欠損変異体の凝集タンパク質と比較することで、凝集体に巻き込まれた ERdj5 の生理的意義を明らかにしたい。

【研究区分：先端的研究】

研究テーマ：アロマターゼ阻害薬誘発性疼痛に対する疼痛教育と目標設定アプローチの検証	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 理学療法学科 教授 西上智彦	連絡先：tomon@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：乳腺ケア泉州クリニック リハビリテーション科 理学療法士 萬福允博	
【研究概要】 本研究では、疼痛教育と目標設定アプローチの複合的介入がアロマターゼ阻害薬誘発性筋骨格系症状患者 (AIMSS) の疼痛強度や能力障害の改善に有効であるか検討した。対象は外来通院する女性 AIMSS 患者 6 名 (平均年齢 57.6±6.1) とした。介入は、2 週間ごとに 40 分間、期間は 3 ヶ月とした。結果、疼痛強度や能力障害には有意な差は認めなかったが、上肢に関する能力障害は 3 ヶ月後に改善を認めた。このことは、難渋する AIMSS の上肢の障害に対する治療として複合的介入が有効であることが示唆された。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

閉経後ホルモン受容体陽性乳がん患者に対するホルモン治療のアロマターゼ阻害薬 (Aromatase Inhibitors: AI) は、がんの再発予防や死亡率の低下に有効である一方で、AI の副作用である筋・関節のこわばり、関節痛などの AI 誘発性筋骨格系症状 (Aromatase Inhibitor-Associated Musculoskeletal Symptoms: AIMSS) は、AI の早期中止と治療アドヒアランスの低下を招き、乳がんの再発と死亡率の増加に関与している [Hershman DL 2011]。AIMSS に対する治療として薬物治療や運動療法などが実施されているが、AIMSS に対する薬物治療は副作用の観点から長期の使用は推奨されないこと、運動療法の有効性が認められないことが報告されている。運動療法が有効でない理由として、単に、運動療法の回数や身体活動量を増加する運動療法は有効ではないことが挙げられている [Irwin L 2015]。

近年、生物心理社会モデルに基づいた介入として、これまでに培われてきた疼痛科学を基盤とし、患者の疼痛に関する誤った認識を修正し、日常生活での適切な行動パターンを促す疼痛教育 (Pain neuroscience education: PNE) や特定の結果を得るために行動を変えるよう動機付けを行う目標設定アプローチが注目されている。PNE は他の介入と組み合わせて使用することが推奨されており、目標設定アプローチを加えることで、疼痛や心理症状の軽減、自己効力感の改善効果が高まることが報告されている [Tania G 2019]。AIMSS の要因は、エストロゲンの低下による影響に加えて、心理的要因、倦怠感、睡眠障害、再発への恐怖との関連が報告されており、これらのことから、AIMSS 患者に対する介入として、PNE と目標設定アプローチの複合的介入が有効な可能性がある。

本研究では、PNE と目標設定アプローチの複合的介入が AIMSS 患者の疼痛強度や能力障害の改善に有効であるか検討するために、研究 I として、PNE と目標設定アプローチの複合的介入プログラム作成のために、AIMSS に関与する因子を検討し、どの内容を含めるべきかを調査し、研究 II として、PNE と目標設定アプローチの複合的介入が疼痛強度や能力障害の改善に有効であるか検討した。

2. 研究成果

・研究 I の対象

乳がん術後 1 年が経過し、AI 内服から半年以上経過している患者 73 名 (平均年齢 61.9±7.6 歳) を対象とした。

・研究 I の方法

患者背景 (年齢, BMI, LMP, 化学療法の有無), AIMSS の有無, 中枢性感作関連症状 (Central

Sensitization Inventory : CSI) を評価した. 統計学的解析は, 各パラメータを χ^2 検定および Mann-Whitney の U 検定を用いて AIMSS あり群となし群で比較した. また, AIMSS の有無を従属変数, LMP, 化学療法の有無, CSI スコアを独立変数として多重ロジスティック回帰分析を行った. 統計学的有意水準は 5% とした.

・研究 I の結果と考察

31 名 (42.4%) が AIMSS を有していた. AIMSS 群は化学療法有りの割合が有意に高く, CSI スコアが有意に高値であった. 多重ロジスティック回帰分析の結果, 化学療法の有無と CSI スコアが AIMSS の有無と有意に関連していた. 本結果をふまえて, 中枢性感作関連症状に関連した内容を複合的介入に加えることとした.

・研究 II の対象

対象は外来通院する女性 AIMSS 患者 6 名 (平均年齢 57.6±6.1) とした.

・研究 II の方法

評価項目は, 疼痛強度 (BPI intensity), 能力障害 (BPI interference), 上肢障害評価表 (QuickDASH), 筋力 (Chest press, Leg press), 健康関連 Quality of life (EuroQol 5 dimension : EQ-5D) とした. 評価は, 初回評価時, 1 ヶ月後, 3 ヶ月後に行なった.

介入は, 2 週間ごとに 40 分間, 期間は 3 ヶ月とした. 介入の開発プロセスに則り, 研究者, 医療従事者 (医師, 看護師, 理学療法士) によって, 複合的介入の開発を行なった. 介入内容は, ①PNE, ②AIMSS に対する自己管理指導 (中枢性感作関連症状, 不活動や疼痛増悪動作などに対する対応指導), ③SMART model のガイドラインに従った目標設定 (問題点の特定, 問題点の順位付け, 目標設定など) に関する内容の冊子を配布した (図 1). 初回介入時に, ①~③を 20 分で行い, ②~③に関しては, 活動量や設定した目標の進捗状況などを記載した日記帳の内容をもとに, 介入毎に, フィードバックし, 運動療法を調整して行った.

統計解析は, 線形混合モデルを用いて, 初回評価時, 1 ヶ月後, 3 ヶ月後の各パラメータの比較を行った. 統計学的有意水準は 5% とした.

・研究 II の結果と考察

BPI intensity, BPI interference, Chest press 筋力, Leg press 筋力, EQ-5D に有意な差は認めなかった. QuickDASH は初期評価時 (平均値 28.3) より 3 ヶ月後 (平均値 11.3) で有意に改善していた. 疼痛強度や能力障害には有意な差は認めなかったが, 上肢に関する能力障害は 3 ヶ月後に改善を認めたことから, 難渋する AIMSS の上肢の障害に対する新たな治療として複合的介入が有効であることが示唆された.



図 1 疼痛教育と目標設定アプローチの冊子の抜粋

研究テーマ：爪郭部毛細血管から診る糖尿病性運動器血管障害の発症リスク	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 理学療法学科 助教 金指美帆	連絡先：m-kanazashi@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：保健福祉学部 保健福祉学科 看護学コース 教授 津森登志子	
<p>【研究概要】</p> <p>筋萎縮は健康寿命を短縮させる主要なリスク要因であり、そのリスクを早期に捉え予防する必要がある。筋線維を取り巻く毛細血管の退行を起点として筋萎縮が発症することから、筋萎縮発症リスクを早期発見するための指標として『毛細血管の退行』に着目した。本研究では、糖尿病モデル動物を用い、爪郭部毛細血管形態と、筋毛細血管退行及び筋萎縮との関連性について検証した。結果、①筋萎縮に先行して毛細血管退行が生じること、②筋萎縮が進行する前に爪郭部毛細血管形態に異常所見が非侵襲的に観察できることを明らかにした。</p>	

研究内容・成果

【背景】 超高齢社会を迎えた本邦において、『骨格筋の健康維持』は健康長寿社会実現に必要不可欠であり、加齢や糖尿病などの慢性疾患により進行する筋萎縮(サルコペニア)の予防は喫緊の課題である。慢性疾患や加齢により血液中の生化学的ストレス物質(終末糖化産物、活性酸素種、炎症性サイトカインなど)が増加することで、大小様々な血管の障害が誘発されることから、全身で毛細血管のリモデリングが同時的に生じていると考えられる。そこで、骨格筋内の毛細血管の状態を、体表から観察可能な毛細血管から非侵襲的に評価できると着想を得た。本研究では、糖尿病モデル動物の爪郭部毛細血管形態と、筋毛細血管退行及び筋萎縮との関連性を検証し、筋萎縮の前兆である筋毛細血管退行を示す爪郭部毛細血管所見を検出することを目的とし、組織形態学的・分子生物学的な検証を実施した。

【方法】 群分け：対照群(SDラット)、及び非肥満型2型糖尿病群(SDTラット)の2群を経時的に2時点(血糖値判断)で試料採取した。全4群にて下記の検証及び解析を実施した。

<段階1>実験動物を用いた検証：糖尿病の進行が爪郭部毛細血管に与える影響

筋毛細血管の構造、筋量、筋機能、及び血液や骨格筋中の糖化産物や、活性酸素種、炎症性サイトカインなどの発現を解析し、爪郭部毛細血管と各解析項目との関連性を検証した。

<段階2>筋毛細血管退行や筋萎縮を反映する爪郭部毛細血管異常所見の特定と分類

段階1で得られた結果から、筋毛細血管退行と筋萎縮の有無や進行度に応じた爪郭部毛細血管の異常所見を分類した(図1)。さらに、血管退行と筋萎縮の関連を分子生物学的に解析した。8週目および18週目における対照群(CON)および糖尿病群(SDT)の2群間比較には対応のないt検定を用い、有意水準は5%未満とした。統計解析には統計ソフト GraphPad Prism

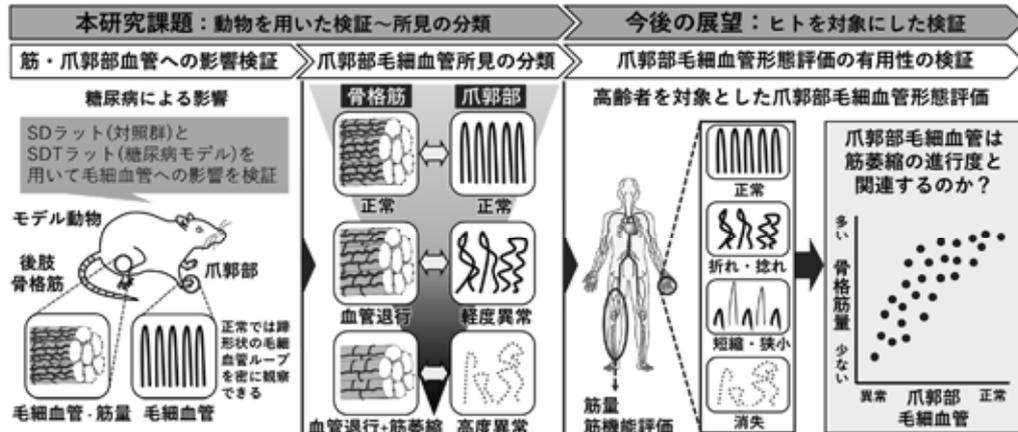


図1 本研究の概要と研究の流れ

ver. 7 を用いた。解析により得られた測定値は平均値±標準誤差で表示した。

【結果】 10週齢から実験を開始し、8週間経過時点(8w)では常時血糖値に対照群との差を認めなかったが糖負荷試験の結果、耐糖能異常が認められた。また、8wの段階では、速筋(足底筋; PL&EDL)および遅筋(ヒラメ筋; SOL)とともに各群間に重量および筋線維横断面積に差を認めず、筋萎縮は生じていないことを確認した(図2)。一方で、筋線維あたりの毛細血管数(C/F ratio)は、8wにおいてCON群と比較してSDT群が有意に低値を示し、骨格筋毛細血管の退行を認めた(図2)。血糖値は12週以降急激な増加を示し、16週にてモデル動物全てにおいて200mg/dl以上を呈し、糖尿病発症を確認した(図3)。また、2群間の爪郭部毛細血管形態を経時的に解析した結果、SDT群では8w以降、出血や炎症の所見が観察され、18週目(18w)では血管径の狭小化および血管数の減少が観察された(図4)。以上の結果から、高血糖曝露期間の延長(糖尿病発症)による骨格筋の萎縮(図5)に先行して、耐糖能異常、骨格筋の毛細血管退行および爪郭部毛細血管(非侵襲的に観察が可能)の形態異常がみられることが明らかになった。

骨格筋の量や質の変化に関わる分子メカニズムについてウェスタンブロッティング法で解析したところ、筋タンパク質合成に関わるシグナル(S6rp)は8週の時点でCON群に比べて活性化していたが、18週の時点でCON群と同程度となった。一方で、骨格筋のタンパク質分解に関わる因子については、主要な分解経路であるユビキチンプロテアソーム系の活性化は、8週および18週ともにCON群と同程度であったが、オートファジーに関連する因子(LC3B)の発現量が18週目の時点で増加していた。これらのことから、18週目において筋タンパク質合成と分解のバランスが、オートファジー系の活性化により分解優位となったため、筋萎縮が起こった示唆される。

骨格筋の毛細血管を制御するメカニズムについて、毛細血管の新生を促す因子(VEGF)は8週目および18週目ともにCON群との差を認めなかった。一方で、毛細血管の退行に関与する因子(TSP-1)については18週目の時点で発現量増加が見られた。筋萎縮を呈する前段階における毛細血管退行のメカニズムには今回検証したVEGFやTSP-1以外の因子の関与が疑われ、今後さらなる検証が必要であると考えている。

【結論】 筋萎縮に先行して骨格筋の微小血管障害が生じること、そして、筋の萎縮や機能不全が進行する前に非侵襲的に爪郭部毛細血管形態に異常所見を観察可能であることを明らかにした。本研究は、糖尿病が爪郭部と骨格筋の毛細血管に及ぼす影響を解析する初めての研究であり、爪郭部毛細血管評価により筋毛細血管退行を早期に検出できれば、それに引き続く筋萎縮の進行に対して予防的に介入できると考えられる。

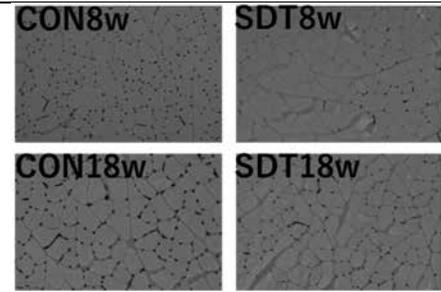


図2 CON群およびSDT群における観察開始から8wおよび18wのアルカリホスファターゼ染色画像(血管染色)

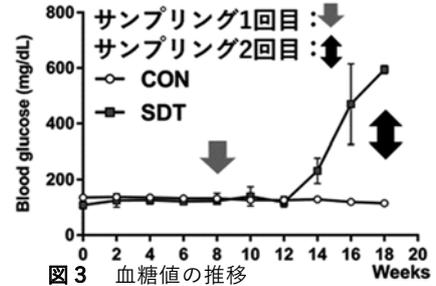


図3 血糖値の推移

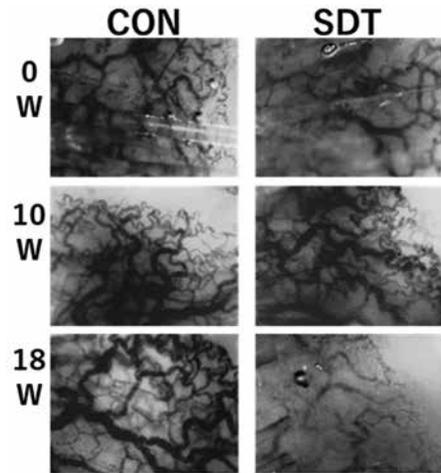


図4 CON群およびSDT群における、観察開始時(0w)、観察開始から10週間目(10w)および18週目(18w)の爪郭部毛細血管の撮影画像

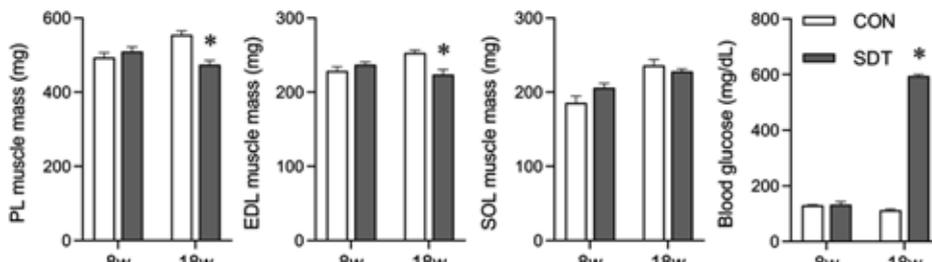


図5 筋重量(PL・EDL・SOL)および血糖値。*は各週齢でのCON群に対する有意差あり(p<0.05)。

【研究区分：先端的研究】

研究テーマ：特別支援学校に在籍する軽度知的障害が併存し発達障害がある高校生の 就労意思決定過程	
研究代表者：保健福祉学部 保健福祉学科 作業療法学コース 講師 助川文子	連絡先：a-sukegawa@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
【研究概要】 本研究は特別支援教育に転換した平成19年度以降に、特別支援学校高等部に在籍した30歳以下の軽度知的障害が併存する発達障害がある若年成人5名を対象とし、自身の学齢期を後方視的に振り返り、社会参加と就労意思をいかに形成したかについて、ナラティブ・インタビューで定性的に調査する事を目的とした。結果、中学時代から就労のイメージがあった者は2名で、学齢期は就労支援を受ける意識が低く、主に学校が主導した職場実習時の通勤や勤務の体験から、具体的な「就労」条件を考え、就労意思を形成してきたことが示された。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

1) 研究対象者

雇用契約がある就労を「就労」と定義し、就労経験があり、療育手帳の軽度区分と、発達障害の医療診断か精神障害者手帳を所持、または所持した経験のある人で、30歳以下の特別支援学校高等部の卒業生を研究対象者とした。

2) 研究方法

研究対象者は、協力を得た就労支援事業所の職員などをインフォーマントとし、年齢、特別支援学校在籍時期を踏まえ、段階的かつ合目的に5名選出した。

- (1) 研究者は、研究対象者とその保証人にインフォームド・コンセントを行い、研究協力の同意を得た。1回30分2回以上の面接を基本に、面談の回数、実施場所、そして面接時に家族などの陪席の希望の有無を個別に相談し決定した。インタビューは研究者が行い、「小学校に入ってから特別支援学校を卒業するまで、どんな仕事をしたいと思ってきましたか？」を生成質問とし、「小学校」から「現在」まで区分した用紙に、研究者が語りを簡易な文章で記載し、逐次確認しながら面接を行い、その内容を録音した。
- (2) 研究者は逐語データよりコード化し、研究参加者ごとのバイオグラフィーを作成した。バイオグラフィーは複線径路・等至性モデル(Trajectory Equifinality Model: TEM) (TEMでわかる人生の径路一質的研究の新展開, 2012) に則り、タイムラインに即したTEMと対象者向けのシンプルなTEMの2種類を作成した。
- (3) バイオグラフィーは質的研究や就労支援経験のある作業療法士5名の専門委員会のチェックを受け、研究対象者の就労意思決定過程の構成概念を抽出した。
- (4) バイオグラフィーとTEM、また専門委員会で抽出した就労意思決定過程の構成概念15項目/1名と、特別支援学校高等部の生徒が回答する事を想定した、「就労前に考えてほしいこと」20項目を「1. 大切ではない」から「5. 大切」として回答する、5件法の質問紙にまとめ、対面、あるいは郵送法を用いて、研究対象者全員のチェックを受けた。

面接期間は2022年10月30日から2023年1月23日、チェックは2023年3月末まで実施した。本研究は質的研究のための統合基準(Consolidated criteria for Reporting Qualitative research: COREQ)に準じて行った。開示すべきCOI関係にある企業等はない。

2. 研究成果

21-30歳までの5名の研究対象者より、2事例のバイオグラフィーとA氏のTEM(図1)を示す。A氏は中学校の先輩が、特別支援学校高等部に進学したので進学した。就労については「全く思っていない」。高等部の勧めでスーパーに職場実習し、そこに就職した。現在「行きたくないとき」もあるが、家族に話して短期間休む。高校の頃に接客業を体験できたらよ

【研究区分：先端的研究】

かった．B氏は小学生の頃、自宅を建てた大工に憧れ、クレーンゲームが好きだった．中学時代親戚が、車を購入するなどを経てマニュアル車に興味があり、「車屋さんになりたい」と思った．車の整備の実習を経験し、「自分が決めて」自動車関係に就職した．

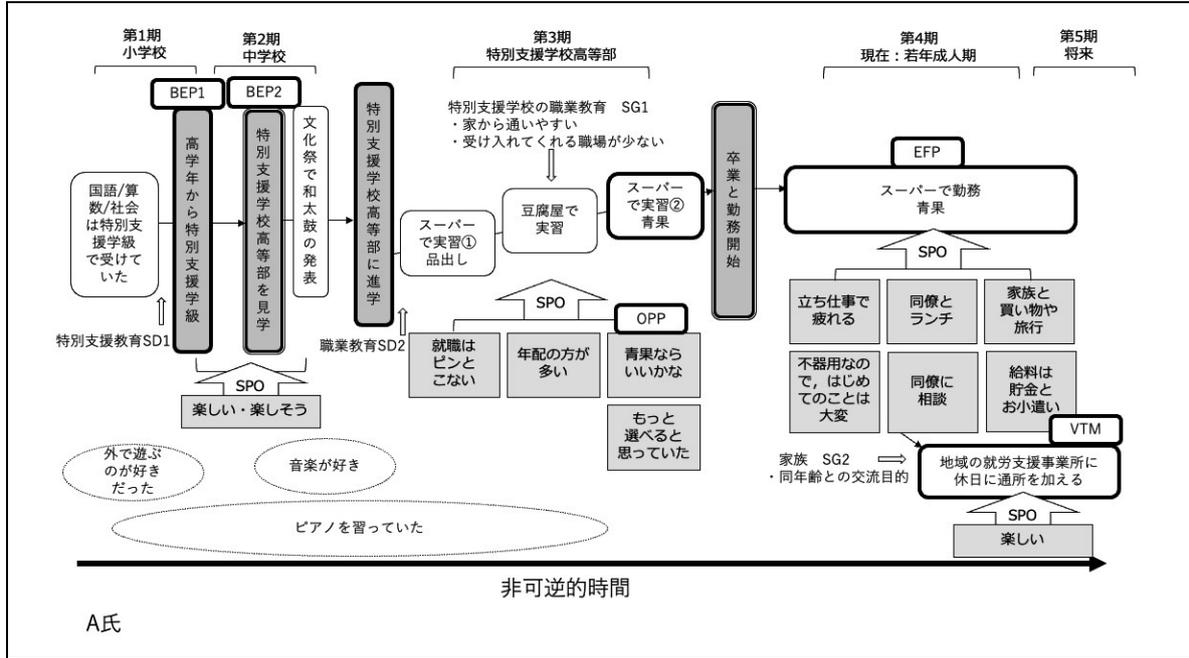


図1 A氏 TEM

学齢期に好んだ作業と現在の就労に、つながりを示す語りはB氏のみであった．中学時代から就労のイメージがあった者は2名で、特別支援学校に在籍中、就労支援を受ける意識は低く、主に学校が主導した職場実習時の通勤や勤務の体験から、具体的な「就労」条件を考え、就労意思を形成していた．また現在の就労状況から、全員、就労に求める希望がさらに明確になっていた．

専門委員会では語りから就労意思決定過程の構成概念を抽出し、それを元に研究者は「これからはじめて就職する高校3年生にかんがえてもらいたいこと」20項目（原案）を作成した（表1）．研究対象者のチェックでは、内容について概ね了承を得られたが、項目18, 20については、「話し合うこと」、「友達」である必要ないという意見が、退職経験のある研究対象者より述べられた．代替えとして、「その場を離れる」、「個人の楽しみ」があれば良いという意見であった．

表1 「これからはじめて就職する高校3年生にかんがえてもらいたいこと」（原案）

1. その仕事の 実習をしたか	11. じぶんがにがてなことを 人につたえられるか
2. いくつか仕事を くらべてきめたか	12. じぶんがすきなことを 人につたえられるか
3. 家から むりなく かよえるか	13. 家でも できることは じぶんで しているか
4. はたらく時間や日すうを かんがえてきめたか	14. しっばいしても また チャレンジできるか
5. 仕事が じぶんにとって むずかしくないか	15. お金の一部を じぶんで かんり できるか
6. こまったとき そうだんできる人は いるか	16. わるいことをしたら あやまることができるか
7. 生活を たすけてくれる人は いるか	17. あなたを ささえてくれる人は いるか
8. 仕事をする 体力はあるか	18. けんかしそうになっても はなしあえるか
9. こまったとき じぶんから そうだんできるか	19. 休みの日に たのしむことが あるか
10. ひとりで 仕事に かよえるか	20. 休みの日に あそぶ ともだちが いるか

就労経験によって明確化していく、個々の就労意思の形成過程は、職場定着期間と関連するものと考えられる．若年成人にとって価値のある就労には、当事者の就労意思形の発達に応じた支援が重要となる．また、若年成人期の離職率をネガティブに捉えるのみでなく、個々の就労意思形成の経過に即し、継続困難による退職ではなく、現在の職場から他の職場に進路変更を行うための自己選択支援が得られるよう、システム作りが求められる．

【研究区分：先端的研究】

研究テーマ：広島発上場企業創出に繋がるアントレプレナーシップ人材育成プログラムの開発	
研究代表者：経営管理研究科 ビジネス・リーダーシップ専攻 教授 安達巧	連絡先：tadachi@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：経営管理研究科 ビジネス・リーダーシップ専攻 修士課程2年 藤末匠吾	
【研究概要】 起業後に上場できる企業の大半は東京等の大都市に集中する。しかし、高質のアントレプレナーシップ教育を広島在住者に提供できれば、広島発の上場企業創出は十分に可能であると考えられる。そこで、広島で大志を抱き、果敢に挑戦して広島発上場企業創出に繋がるアントレプレナーシップ人材を育成するプログラム開発を本研究の目的とした。研究の結果、起業家が厳しい競争を勝ち抜いて上場を実現するためには、「商品・サービス市場」での革新性に加えて上場制度の理解と内部管理等の管理面の取り組みも重要であることがわかった。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

文献研究、種々の〔起業家を含む〕アントレプレナーシップ人材育成教育プログラムの比較検討、起業家等へのアンケート調査及びインタビュー調査等を実施した。上場を「めざす」アントレプレナー（起業家）育成に目的を限定すれば、既存の「商品・サービス市場」をテクノロジーで「破壊」し「置き換える」ためのプログラム提供で充分とも思われるが、上場企業創出、すなわち、スタートアップの上場「実現」のためには、上場制度の理解と上場準備への対応を見据えた管理面の取り組みが必須となる。したがって、上場企業創出（上場実現）というゴールを教育者側もしっかりと認識したうえで、管理面の教育プログラムについて、いつ、どの項目を、どこまで教えるのが効果的かを検討することが今後の課題といえる。

なお、当初は、令和2年度及び令和3年度に新規上場を果たした企業のうち、本社を8大都市圏（東京、大阪、名古屋、京都、福岡、神戸、札幌、仙台）以外に置く企業について、フィールドスタディーを実施予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大を受けて訪問してのフィールドスタディーは実施できなかった。

2. 研究成果

国内の多くの大学は起業教育に力を入れ始め、アントレプレナーシップ（起業家精神）涵養のため起業家による講演会をメインに位置付けたプログラムを提供しているケースが多い。しかし、起業家によるゲスト講義を中心とした〔起業家を含む〕アントレプレナーシップ人材育成プログラムの効果検証の結果、受講効果による起業意思と起業における自己肯定感の向上は確認されなかったばかりか、受講前に起業意思が高い学生ほど、受講後に起業意欲が低下していることが明らかになったという〔松井克文・牧野恵美・馬田隆明・菅原岳人・吉田壘・栗田佳代子・長谷川克也（2020）「起業家によるゲスト講義を中心とした起業家教育プログラムの効果」『ベンチャーレビュー』No. 36、日本ベンチャー学会〕。アントレプレナーシップ人材、とりわけ起業して株式上場を実現しようとの意欲を持ったアントレプレナーシップ人材を育成するためには、従来とは異なるアプローチでの教育が必要だと思われる。

創業した会社の株式上場を実現するためには、市場（マーケット）の選定が大切であり、まずは市場規模の算出が非常に重要である旨は起業家の一致した見解である。市場規模の算出は、TAM (Total Addressable Market)、SAM (Serviceable Available Market) 及び SOM (Serviceable Obtainable Market) の3つに分けて整理することにより、適切な市場分析と戦略構築を行うことが可能になる。少なくない起業家が「自分が得意な領域、かつ圧倒的に伸びる市場に張る」重要性を指摘し、「TAMが既に大きい領域では資金勝負になってしまうため、今はニッチだが将来伸びる可能性がある市場にかけることがスタートアップの肝」と述べる起業家も複数いた。

また、起業家のインタビューからは、起業前後に共同創業者や投資家、先輩起業家等を相手に「壁打ち」をひたすら繰り返したことが明らかになった。良質な壁打ちを繰り返し行うためには良い聞き手（メンター）が必要不可欠である。ただ、真に貴重な知見を有しているメンターほど多忙であるため、良いメンターや仲間とは不定期であっても継続的なコミュニケーションを取っておくことが大切である。

さらに、「東京大学 FoundX」ディレクターの馬田は、「もし起業して成功したいのであれば、最適な場所（Place）と人（People）を選び、正しく訓練（Practice）をしながらその実践プロセス（Process）も整備しよう」と指摘する〔馬田隆明（2019）『成功する起業家は「居場所」を選ぶ』p.12、日経BP〕。

上記を踏まえ、令和5年3月25日及び3月26日には、東京から3名の実務家講師を招いて、広島発上場企業創出に繋がるアントレプレナーシップ人材育成プログラムのうち、既存の「商品・サービス市場」をテクノロジーで「破壊」し「置き換える」ためのビジネスモデルと戦略の部分を試行した。東京から講師を招いたのは、上場を実現させた複数の起業家のメンターを含む高い実績の講師陣から「正しく訓練（Practice）」してもらうためである。

プログラムは、マインドセット、課題（ペイン）の種類、アイデア発想のポイント、法律の大切さ、様々なビジネスモデルとその詳細、効果的なユーザーヒアリング、競合優位性、ピッチ資料の構成・作成と投資家目線からのアドバイス、市場規模（算出方法を含む）、アクセラレーションプログラム、MVP（Minimum Viable Product）の活用、ノーコードによる MVP 作成、ビジネスアイデア相談タイム（メンターによる「壁打ち」）で構成されたが、時間の制約もありピッチの実践はできなかった。

試行プログラムの満足度については、「とても満足」75%及び「ある程度満足」25%で100%となり、「どちらともいえない」・「やや不満」・「とても不満」は0%であった。

ところで、営業成績（売上数値）に気を取られて内部管理等の管理面を疎かにしてしまい、予定していた上場ができなかったという起業家の声も少なくない。加えて、そもそも上場準備において不可欠となる監査法人による監査が受けられない（監査法人を見つけられない）

「監査難民」問題や、主幹事証券を見つけられない「主幹事証券難民」問題が株式上場実現の障害になっているとの指摘も起業家等からなされている。「監査難民」問題については、株式会社ネオマーケティングが株式上場を目指すN-3期～N期の経営者・役員500名に対して2022年7月12日～2022年7月18日に実施した調査で、「困った（困っている）」54名、「やや困った（やや困っている）」162名、「どちらともいえない」134名、「あまり困らなかった（あまり困っていない）」73名、「困らなかった（困っていない）」77名、との結果が出ており、現状を放置することはできない。同様に、「主幹事証券難民」問題についても、株式会社ネオマーケティングが株式上場を目指すN-3期～N期の経営者・役員500名に対して2022年7月12日～2022年7月18日に実施した調査で、「困った（困っている）」55名、「やや困った（やや困っている）」130名、「どちらともいえない」155名、「あまり困らなかった（あまり困っていない）」75名、「困らなかった（困っていない）」85名、との結果が出ており、やはり看過できない状況にある。

わが国に4,000社ほど在るといわれるスタートアップのうち毎年100社前後しか上場できない現実を踏まえると、スタートアップが厳しい競争を勝ち抜いて上場を実現するためには、上場制度の理解と上場準備への対応を見据えた管理面（コーポレートガバナンス及び内部管理）の取り組みも必須となる。今後は、上場制度の理解と上場準備への対応を見据えた管理面の大切さを理解し実践できる人材育成を図り、広島発上場企業創出に繋がるプログラムへと内容を充実させる必要がある。上場企業創出（上場実現）というゴールを教育者（プログラム提供者）側もしっかりと認識したうえで、管理面の教育プログラムについて、いつ、どの項目を、どこまで教えるのが効果的かを検討することが今後の課題といえる。

研究テーマ：EVを支えるアドバンストAI技術の研究開発	
研究代表者：地域創生学部 地域創生学科 地域産業コース 教授 肖業貴	連絡先：xiao@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：地域創生学部 地域創生学科 地域産業コース 教授 韓虎剛 教授 折本寿子 准教授 重丸伸二	
<p>【研究概要】</p> <p>本研究では、①EV車内における音環境を保全するための、音声復元及びロードノイズを低減する能動騒音制御と、②EV操舵システムロバスト制御をテーマに研究開発を行った。まず、骨導音による音声復元を取り込んだ、ロードノイズを低減する能動騒音制御システムを提案し、実測データによる性能検証を実施した。次に、モーターを対象に、走行速度を一定としないEV操舵モデルの特性及び不確かな要素を考慮したEV操舵システムに対するファジィモデルを構築し、ファジィ制御器を設計した。シミュレーションによる検証も行った。</p>	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

開発する二つのAI技術について別々に示す。

① ロードノイズに対する高性能能動騒音制御技術

EV車内の騒音低減において、ロードノイズの対策が最も重要である。そのため、車内のマルチメディア環境を保全しながら、ロードノイズを抑制する能動騒音制御（ANC: Active Noise Control）システムの研究開発が求められている。ロードノイズを低減するANCにとっては、エアコンノイズ、運転手や乗客の音声信号はANCシステムの残音信号に混入し、その性能を悪化させる対処困難な外乱となる。そのため、ロードノイズとエアコンノイズを同時に対処するハイブリッドANCシステムを開発する。加えて、骨導音による音声復元アルゴリズムを新たに開発し、残音から音声信号を除去する適応システムをハイブリッドANCシステムに導入することにより、ANCによるロードノイズ抑制効果を確保する。

② EV操舵システムロバスト制御技術

EVに特有な直接ヨーモーメントを含め、本研究はまず走行速度を一定としないEV操舵モデルの特性及び不確かな要素を考慮したEV操舵システムのファジィモデル構築する。次にEVファジィモデルをベースに、EV操舵システムのロバストファジィ制御器を提案する。また、コンピュータシミュレーションによりファジィモデルの有効性及び、不確かさを加えたEV操舵システムへの制御の有効性を検証し、今後の課題を明らかにする。

2. 研究成果

① ロードノイズに対する高性能能動騒音制御技術

ロードノイズとエアコンノイズを同時に低減するハイブリッドANCシステムをまず提案した。図1にそのブロック図を示す。提案システムは以下の特徴を有する。a) ロードノイズとエアコンノイズを同時に抑制できる。フィードフォワードANCサブシステム $W_1(z)$ はロードノイズ、フィードバックANCサブシステム $W_2(z)$ はエアコンノイズの低周波成分にそれぞれ対処する。b) 2次経路 $S(z)$ のオンライン推定機能を有し、車種に依存せず、ドライバの姿勢変動にも適応できる。c)骨導音 $v_b(n)$ による音声復元適応システムにより、残音 $e(n)$ から音声信号が除去され、ANCシステムの性能低下を防ぐことができる。音声復元では、対象話者の声と背後の話者の声を含む音声から、ベイズ推定を利用し、骨導音を活用することで対象話者のみの適応音声抽出法を提案した。システム性能の改善と実用化が今後の課題である。

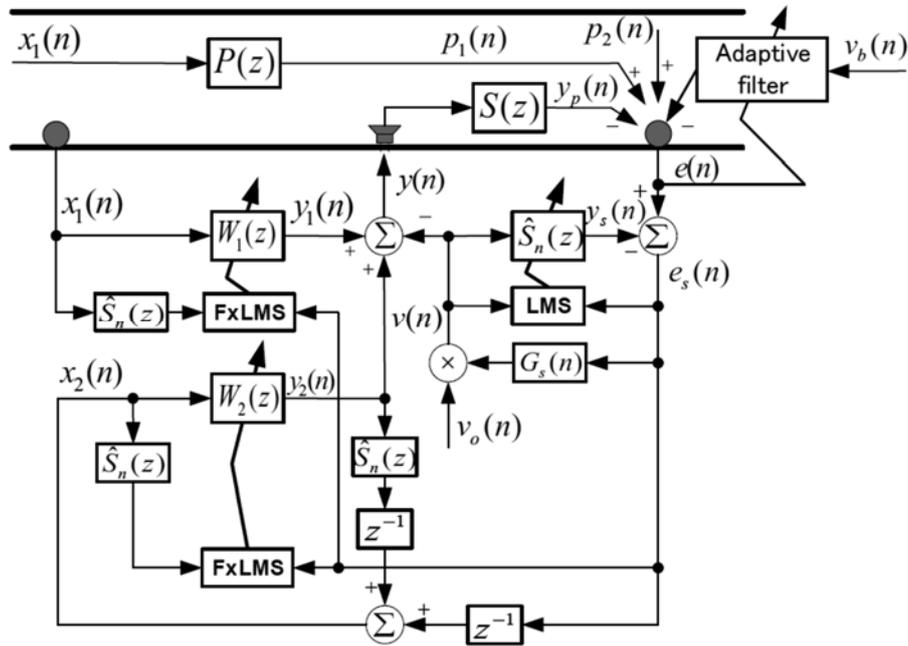


図 1：音声信号除去機能を有するハイブリッド型 ANC システムの構成図

② EV 操舵システムロバスト制御技術

EV に特有な直接ヨーモーメント（図 2）を含め、車両位置（図 3）を考慮し、EV 操舵システムをモデリングし、走行速度を一定としない EV 操舵システムのファジィモデルを得た。ファジィモデルの有効性についてシミュレーションによって確認ができた。また、そのモデルをベースに、EV 操舵システムのロバスト制御器を提案し、その有効性もシミュレーションにより検証を行った。しかし、本研究におけるシステム設計は、主に制御システムの安定性の観点から行われた。今後は、単なる制御の視点ではなく、乗り心地を考慮した制御入力（操舵関連と直接ヨーモーメント）配分について検討する必要がある。

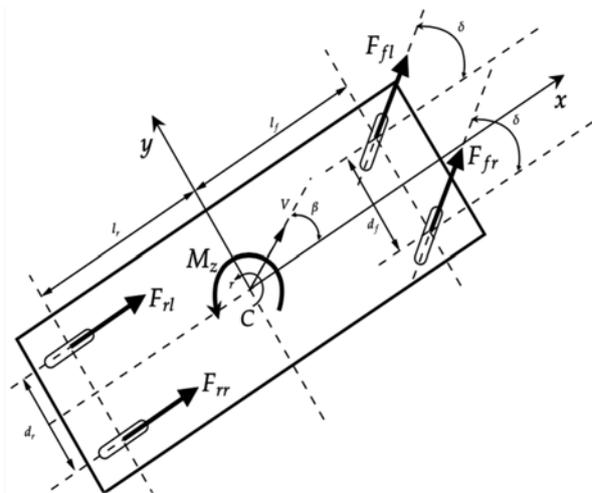


図 2：直接ヨーモーメント

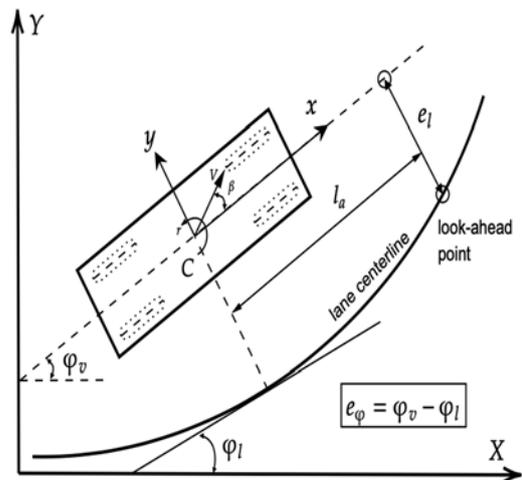


図 3：車両グローバル座標系

【研究区分：学長プロジェクト（先駆的成果還元型研究）】

研究テーマ：生産販売戦略を活用し地域振興に活かす植物工場に関するプロジェクト研究	
研究代表者：生物資源科学部 地域資源開発学科 教授 甲村浩之	連絡先：kohmura@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：生物資源科学部 地域資源開発学科 講師 谷垣悠介 教授 朴壽永 教授 荻田信二郎 准教授 村田和賀代 大学院経営管理研究科ビジネスリーダーシップ専攻 教授 七田良彦 庄原キャンパス事務部長 山崎輝雄	
<p>【研究概要】</p> <p>本研究は人工光植物工場を核とした新たな地域資源や大学ブランドを創出する目的で2年間実施した。以下の3課題を主に調査研究した。①生産作物の選抜，②栽培環境の調整，③販売方法・販売戦略。①では工場用レタスの品種選定や継続的で安定した出荷を試みた。また，食用花の工場栽培等にも取り組んだ。②では，雑菌やアオコ発生の抑制，人工光に伴う電力コストの継続調査等を行った。③では生産物のパッケージの種類（紙資材の利用），ロゴの作成を行った。また，販売店舗の拡大や普及指導のための植物工場の損益計算も行った。</p>	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

令和3年4月にオープンした人工光植物工場について，同年同月から令和5年3月の2年間にわたり，①生産作物の選抜にかかる調査，②栽培環境の調整，③人工光生産物の販売方法，販売戦略にかかる研究調査を分担して行った。また，月に1回植物工場会議を Teams により実施し，試験調査の実施結果や問題点を共有し，継続した運営を試みた。

①人工光植物工場では，キク科レタス類，アブラナ科等が主に使用されている。しかし，本学工場は令和3年度4月に稼働したばかりで基本的な生産ができるかの確認からスタートした。初年度は基幹作物としてリーフレタスとベビーリーフの一般的な生産における栽培日数，生育調査等を行った。また，令和3年度後半では品目の拡大にも取り組んだ。令和4年度はロシアのウクライナ侵攻による世界情勢の変化を受け，工場用種子の入手が困難な状況に陥ることが懸念された。また，現行のリーフレタス品種では，生育ムラやチップバーン（生理障害）の発生がみられたことから，別品種の特性評価・選抜を行った。また，年間を通じての出荷数量や売り上げ等のデータを継続採取し，2年間の比較を行った。さらに，庄原市でエディブルフラワー（食用花）栽培に取り組む地元生産グループと連携し，ベビーリーフに食用花を加えるなど高付加価値化を目的に植物工場における同栽培に取り組んだ。

②植物工場の栽培環境では，当初からアオコや雑菌発生が懸念され，実際にメンテナンスの面で支障が生じた。そこで栽培液殺菌について調査した。また，燃油の価格高騰による電気代高騰もあり，光熱費の栽培コストへの影響について，2年間の比較調査を行った。その他，生育不良株を早期に発見する非接触型のシステム開発を令和4年度から開始した。

③工場生産物の販売方法，販売戦略では，初年度はまず販売場所・方法（生産物のパッケージ，ラベル）について調査し，実際に作成した。令和4年度は販売場所の拡大やパッケージの種類（紙容器）が購買意欲等に及ぼす影響についても評価した。また，庄原・広島産であること，県立広島大学産品であることを明確に示す目的でロゴの案を作成した。さらに，現状の設置規模や情勢では困難な条件が大きいものの植物工場の採算性評価も行った。

2. 研究成果

①令和3年度は当初にリーフレタス用品種6種を供試し‘グリーンバタビア’を工場用品種として選定した。これは約35日でお荷し，以後，主力品目となった。また，ベビーリーフ7種を工場用品種として選定し，定植後約14日でお荷しできている。現在は入手困難種子もあるため6種で生産している。レタス以外のアブラナ科等の生産は，味に癖が強く好みがわかれたためこの2年間は採用しなかった。また，令和3年度後半にはシュンギク，結球レタス，スイートバジルも新品目として供試した。しかし，品目の増加は管理作業に問題も出たためいずれも現状では不採用

とした。令和4年度は、主要なリーフレタスの新たな生産性向上をめざして10品種を供試し、2品種を‘それぞれフリルがきれい’、‘緑が濃い’という理由で選定した。リーフレタス、ベビーリーフ双方とも出荷記録を継続しているが、ベビーリーフの栽培日数が短く回転がよいため、2年目は全体の約7割がベビーリーフとなった。新たに加えた食用花ではナスチウム（金蓮花）、コスモス等5品目を対象として取り組んだ。無菌播種から始め、発芽率が20%以下のものも3種あった。ナスチウムは生産が比較的容易であった。コスモスは短日処理だけでは草丈の低下が難しく、現行の低い棚で栽培する方法が課題となった。なお、一部に害虫発生が見られたため、全て撤去し、内部消毒を行った。今後は、工場外での予備試験に切り替えることにした。

②栽培環境の改善では、令和3年度当初にUV灯を栽培液槽に入れる予備試験を行い、24時間照明とすることで殺菌効果が高く、アオコ発生も抑制することがわかった。そこで工場内の栽培液槽に投入し、令和3年8月以後は栽培液の清浄性は維持されている。光熱水費は令和3年度に比べて令和4年度は2倍以上に増加した。工場の使用電力はフィールドセンターとは別のメーターを取り付けていたが、アクアポニクスに必要な電力（約2割）を削除して記録を継続した。新しい資材として生分解性スポンジを供試し、従来品より生育が良い結果がえられたが、作業性が悪く採用には至っていない。しかし、今後も各種新素材の動向には注視していきたい。生育不良株の早期除去のための判断システムを構築するために、幼苗期の葉の動きから生育状態を診断するプログラムを作成した。現在は、検出した生育状態と実際の生育の差異を明確化すること、一度に解析できる株数の拡大に取り組んでいる。

③工場野菜の販売場所として、令和3年度は全農ひろしま元気市の他に数信村農吉(株)経由での広島三越、備北交通(株)・やさいバスを利用した広島そごう、地元庄原の細川青果(株)経由での地元スーパー・ホテル・レストランでの販売を構築した。令和4年度は、道の駅たかのかでも販売を開始した。エリアとして都市部及び地場の中山間地域、業態としては百貨店・スーパー・産直売場・飲食店・宿泊施設と広がり、市場調査等を行える体制を構築した。販売方法としては、ベビーリーフはこれまでポリエチレン包装資材で販売していた。しかし、SDGs12, 14の目標に準じ、プラスチックの利用低減の目的から紙パック販売との比較を行った（学生による庄原のジョイフルでの販売）。特に売れ方に差がなかったものの、紙素材の原価は高いため、今後の普及にあたっては広報が必要と考えられた。ロゴについても案を作成した。庄原・広島と県大を示すアビー教授を使用した。今後、これまでの生菌数評価（令和3年度）の結果を受けて使用・広報してきた「洗わずに食べられる」をさらに「洗わずに済むので水切不要」等に変更して販売していきたい。その他、植物工場の採算性確保は減価償却費と水道光熱費、人件費で製造原価の約7割以上を占め、現状における対策に限りがある。生産ラインの研究実験・教育活用も継続する必要性もある。そこで、最終ゴールである採算性が取れる庄原C型小規模人工光植物工場モデルの構築のために、「収入増加」、「支出削減」等の視点から対応策をシミュレーション分析により検討した。内部環境である「収入増加」のためには、収益性の高いベビーリーフの生産拡大とパッケージや販路・販売価格の調整によって実現可能性が高まると考えられた。また「支出削減」においては初期投資の設備と工事費の効率化によって生産量増加と製造原価削減が図れると考えられた。

なお、植物工場プロジェクトは、大学での教育的視点としてフィールド科学実習・演習、次世代農業学等の他、中学・高校でのSDGsに関する出前講義・研修、県内企業・商工会議所の見学研修や科学技術振興機構によるアントレプレナーシップ教育にかかるPSI事業にも関係して情報提供した。各種テレビ局や新聞等にも情報提供・広報した。

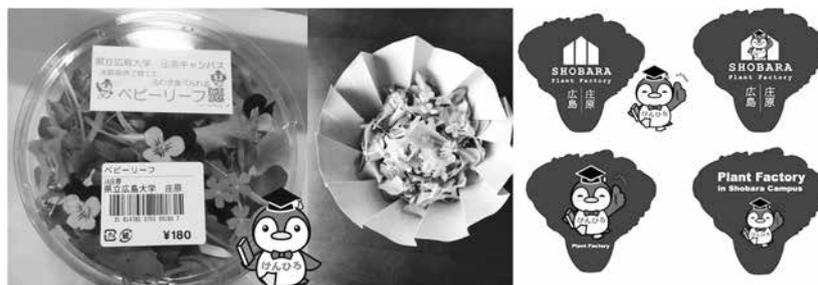


図 左:食用花で飾り付けたベビーリーフ(試作品), 中央:紙パック利用, 右:県大ロゴ案

令和4年度重点研究事業
研究成果の概要

令和5年8月発行

編集・発行：県立広島大学事業推進課

住所：〒734-8558 広島市南区宇品東一丁目1-71

電話：082-251-9534（ダイヤルイン）

FAX：082-251-9405（代表）

E-mail：kikaku2@pu-hiroshima.ac.jp
