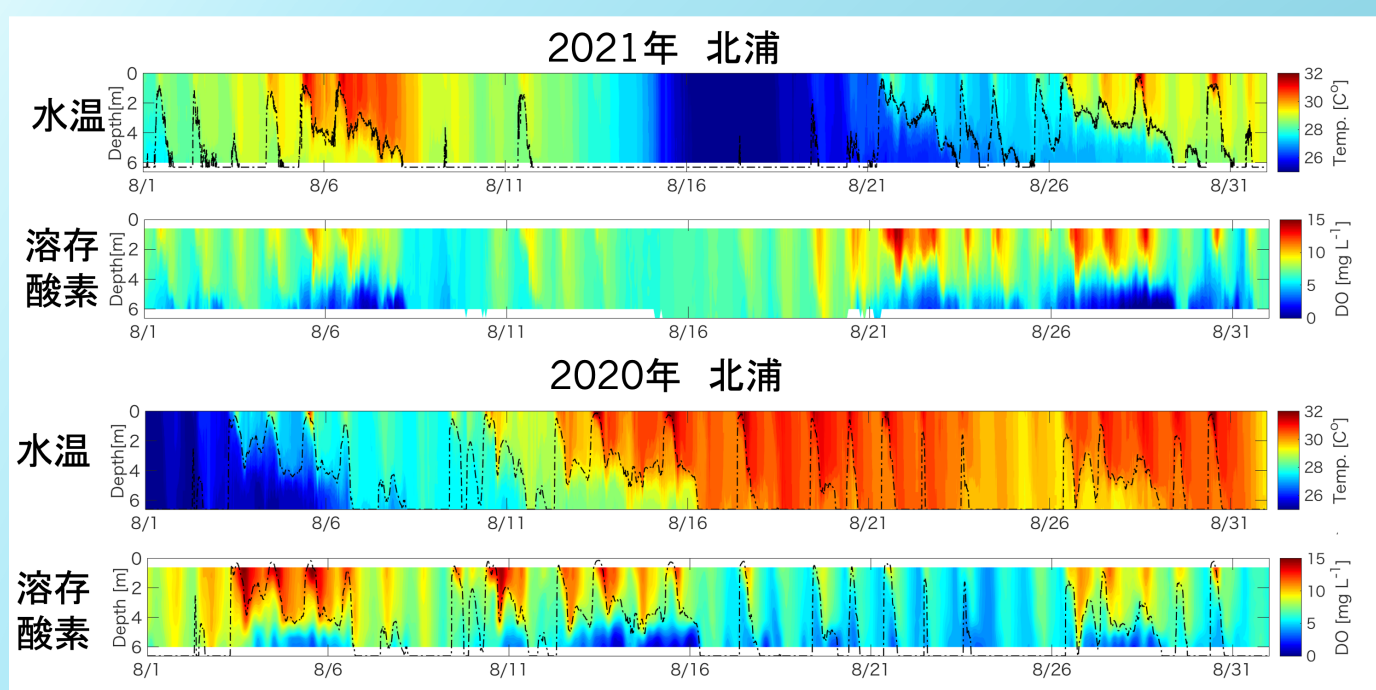


令和3年度 茨城大学 地域研究・地域連携プロジェクト 活動報告書



茨城大学
Ibaraki University

令和3年度 地域研究・地域連携プロジェクト報告書

□活動報告

- ・有機農業の普及拡大に向けた地域連携プラットフォームの構築 1
大学側事業担当責任者 農学部・教授 小松崎 将一

- ・茨城県・茨城大学共同霞ヶ浦水循環・生態系解明プロジェクト 5
大学側事業担当責任者 地球・地域環境共創機構・助教 増永 英治

- ・プロバスケットボールチームとの連携による STEAM 人材育成事業 11
大学側事業担当責任者 教育学部・准教授 松村 初

- ・[理数アカデミー]茨城大学特別授業 14
大学側事業担当責任者 理工学研究科機械システム工学専攻・教授 乾 正知

- ・農をテーマにした交流人口拡大のための新たな景観形成方針の検討 18
大学側事業担当責任者 農学部・講師 高瀬 唯

- ・地域の国際化を考える 26
大学側事業担当責任者 全学教育機構・准教授 瀬尾 匡輝

- ・露地栽培農産物のチャレンジ実証プロジェクト 34
大学側事業担当責任者 農学部・教授 成澤 才彦

- ・水戸黄門漫遊マラソン開催に伴う、地域への経済波及効果の測定 37
大学側事業担当責任者 人文社会科学部・教授 田中 泉

- ・食と地域社会との交流を題材とした地域活性に向けた
社会実験プロジェクト 39
大学側事業担当責任者 人文社会科学部人間文化学科・教授 中田 潤

- ・浸出水循環システムによる効果的な pH 低下工法の社会実装 47
大学側事業担当責任者 理工学研究科・教授 小林 薫

- ・茨城県自治体×茨城大学市民共創教育研究センター 円卓会議 54

大学側事業担当責任者 人文社会科学部・准教授 川島 佑介

- ・ユニバーサルビーチで使用する水陸両用車いすの開発 59

大学側事業担当責任者 工学部・教授 森 善一

- ・かすみがうら市志戸崎地区におけるユスリカ成虫発生量に関する実態調査 . . 64

大学側事業担当責任者 地球・地域環境共創機構・准教授 中里 亮治

有機農業の普及拡大に向けた地域連携プラットフォームの構築

〔事業責任者〕

（自治体等側）所属機関名・職名

茨城県農林水産部農業技術課課長・郡司 彰

（大学側）所属機関名・職名

茨城大学農学部・教授・小松崎将一

連携先

茨城県

プロジェクト参加者

小松崎将一（茨城大学農学部、教授、とりまとめ）

大拙 徹（茨城県農林水産部、技佐、研修プログラム開発）

藤田 寛史（茨城県農林水産部、技師、研修プログラム実施）

プロジェクトの実施概要

① プロジェクトの目的

気候変動とそれによる災害の増加などにより、農産物をはじめとする食料品の安定供給が深刻化している。また、化学肥料や農薬および石油化学製品に過度に依存した農業は地域の生物や環境へもたらす弊害も顕在化している。そのような状況の中で、農林水産省が「みどりの食料システム戦略」を打ち出し、SDGs に即した有機農産物生産の取り組みの拡大を掲げている。その中で特筆すべきことは、2050 年までに有機農業の圃場を、現行の 0.5% を 25% まで増やすと言う数値目標を示し、農薬の 50% 削減も掲げている。本プロジェクトでは、既存の農業システムへの国内外からの新たな要請に対し、茨城大学と茨城県が連携し、茨城県の有機農業を取り巻く現状と将来像について共有・理解を図り、お互いの立場を越えて恒常的に協働できるプラットフォームの構築を行う。本年度は、農業改良普及員に向けて有機農業研修を実施する。これにより普及センター等、県における有機農業の指導体制の強化を支援し、現場と大学の

研究とが一体化した動きを作り上げる。また、これらの研修内容を学外へも積極的に公開することで、市町村の有機農業担当者や、県内の流通販売担当者および消費者が持続可能な地域農業について理解を深めるとともに、SDGs に即した新しい地域農業の普及拡大の機運を高める。

② 連携の方法及び具体的な活動計画

茨城県は、有機農業推進法に則り、平成 21 年から茨城県有機農業推進計画を策定し、茨城大学や有機農業を実践している機関等と連携し、有機農業技術の体系化と普及を推進してきた。とくに、県内の有機農業生産者を中心として技術交流を実施している「いばらき有機農業技術研究会」では、有機生産農家を初めとして国や県の農業研究機関の研究・技術者、大学や専門学校の研究・技術者など約 100 名が参加しており、とりわけ茨城大学および茨城県は主要な役割を担っている。これらの連携を踏まえて本プロジェクトでは、茨城県の有機農業の推進に関する具体的な施策の展開にあたり、茨城大学の保有する研究成果や人材育成機能を活用することで国の新たな基本方針である「みどりの食料システム戦略」の推進に貢献する。

茨城県の役割としては、県内の有機農業の普及推進を担う農業普及センターの職員を本プロジェクトで実施する有機農業普及技術研修会に派遣する。派遣にあたっては、派遣普及員の日程調整および当該参加職員の旅費を負担する。また、普及員向けの有機農業研修プログラムの作成にあたっては、茨城大学の成果の活用に留意する。これにより普及セン

ターの有機農業の指導体制強化につなげる。茨城大学側の役割としては、農学部の教員ならびにつくばの研究機関およびオーガニックマーケットの担当者、有機農業者などを講師として迎え、普及員向けの研修プログラムの策定および実施を行う。具体的には、対面あるいはオンラインで研修プログラムの策定及び実施を行う。研修内容としては、茨城大学での研究成果内容の紹介とともに、有機農業経営の成功事例で導入されている有機農業技術を詳述する。例えばカバークロップ利用、エンドファイトや総合的病害防除など、共通して導入されている技術を取り上げる。さらに、成功している経営体の流通事例、販売事例なども研修内容に盛り込むことで、より実践的な現場で農家指導に活用できる研修内容とする。

③ 期待される成果

有機生産農家を初めとして国や県の農業研究機関の研究・技術者、大学や専門学校の研究・技術者などの既往の取り組みの成果を対象として、茨城県内の普及員向けに報告することで、有機農業技術について地域への浸透を図りたい。研修の内容については、有機栽培技術について科学的見地から妥当性について詳述することで、技術理解を深める。また、共通技術と経営毎に異なる個別技術といった枠組みを理解し、有機栽培技術の体系化を示唆するものとなるよう努める。これにより、茨城県が全国に先駆けて有機農業の普及拡大に取り組む連携体制を作り上げる。また、この成果報告において市町村の有機農業担当者や、県内の流通販売の担い手や有機農産物の消費者にも参加いただけるよう対応することで、有機農業の地域展開を図る。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

国はみどりの食料システム戦略の中で2050年までに耕地面積に占める有機農業の

取組面積を100万haまで拡大することとした。また、令和2年4月に農林水産省が定めた「有機農業の推進に関する基本的な方針」の中で、有機JAS認証の取得については、農業者の判断によることを前提としつつ、取引先のニーズ等を踏まえ、必要に応じ有機JAS認証を容易に取得できる環境づくりに努める、としている。県では令和3年3月に策定した「茨城県協同農業普及事業の実施に関する方針」において、重点的に取り組むべき課題の1つとして、有機農産物等の需要の伸びが期待できる品目の作付拡大の積極的な支援を掲げている。こうした状況を踏まえ、このたび茨城大学との連携のもと、農業改良普及指導員の有機農業に関する指導力の向上を加速することを目的とした研修を開催している。有機農業推進に関する普及員向け研修について、以下のとおり4回実施した。また、公開シンポジウムを1回開催した。このほか、学生向けに地域の有機農業の紹介や、関係機関との連携強化のための会議などを実施した。主な活動実績は以下のとおりである。

1) 第1回 有機農業技術の科学的な合理性について

茨城大学での研究成果内容の紹介とともに、国の研究機関および民間の農業技術を取り上げ解説する。とくに、カバークロップ利用、エンドファイトや総合的病害防除など、共通して導入されている技術を取り上げて研修を行った。

日時：令和3年9月30日（木）午後1時半から午後5時まで

場所：Microsoft Teams

開会あいさつ 農業技術課 郡司 彰 課長
いばらき有機農業技術研究会の紹介 松岡尚孝会長

土壌管理の側面から 小松崎将一（茨城大学農学部）

共生微生物の働きと機能 成澤才彦（茨城大学農学部）

有機農業における病害 防除 山内智史（農研機構中日本農業研究センター）
有機農業の推進と普及の役割 涌井義郎（あしたを拓く有機農業塾）
意見交換
閉会
参加者 31 名

2) 第2回 「儲かる有機農業経営体優良事例」
有機農業者などを講師として迎え、儲かる有機農業経営体優良事例について報告を受け、意見交換により研修を進めた。

令和3年11月17日（水）午後1時半から午後4時まで
農業総合センター 2F 大研修室
開会
百笑米（大嶋農場）の農場の取り組み 大嶋康司氏（筑西市）
ふしちゃんファームの取り組み 伏田直弘氏（つくば市）
意見交換
閉会
参加者 26 名

3) 第3回「有機 JAS 制度の理解促進」
第3回は、「有機 JAS 制度の理解促進」と題して、特定非営利活動法人有機農業推進協会の外園信吾氏より、有機 JAS 認証の検査について下記のとおり講義していただく。
有機 JAS 制度は、有機農産物の販路を確保する上でも重要な制度のひとつでもあるため、有機農業の取組が増加するとともに、農業者からの相談も増加すると考えられる。本研修をきっかけにして、農業改良普及指導員の有機 JAS 制度への理解を深める。

日時：令和3年12月17日（金）1時20分から5時まで
場所：Zoom によるオンライン開催

開会あいさつ 茨城大学 小松崎将一
有機 JAS 制度について 有機農業推進協会 外園信吾
意見交換
閉会
参加者 33 名

4) 令和3年度有機農業研修「流通における有機農産物取扱の動向」

第4回は、「流通における有機農産物取扱の動向」と題して、有機農産物を取り扱う流通業界から、イオンリテール株式会社（千葉泰彦氏）を講師として招致させていただき、有機農産物の流通動向について現況・将来性等について講演していただく。

国内外の現況から、有機農業に取り組む農業者の増加が見込まれる中、有機農産物をどう販売・流通していくかという観点についても、普及員の方々には身に着けていただき、日々の普及活動に活かしていくことを目的とした。

日時：令和3年2月4日（金）午後1時30分から3時まで

場所：Teams オンライン開催

開会あいさつ 茨城大学 小松崎将一
イオンリテール株式会社における動向 千葉泰彦
意見交換会
参加者 21 名

5) 公開シンポジウム 農業大国いばらきの有機農業拡大・振興への挑戦

全国第3位の農業生産額をほこる茨城においては、多様な有機農業生産者の取り組みがあるが、現状では県内農地の0.6%にとどまっている。本地域セッションでは、茨城県における有機農業の推進・拡大に向けていま、何が必要なのか議論を深める。

日時：令和3年12月5日（日）10時30分から12時まで
場所：Zoom によるオンライン開催

開会 松岡尚孝（いばらき有機農業技術研究会）

座長解題：「みどりの食料システム戦略」の中で、地域の有機農業の発展を考える

小松崎将一（茨城大学）

話題提供：

茨城県の有機農業の推進の取り組み

大拙 徹（茨城県農林水産部）

地域の有機農業の取り組み

（1）有機農業を核とした農業経営について
伏田直弘（（株）ふしちゃんファーム）

（2）年間 50 品目以上を安定供給する有機農業経営
大和田忠（（株）レインボーフューチャー）

（3）自然と共にある持続可能な農業を目指して
山田晃太郎（やまだ農園）

本セッションは一般無料公開で実施した。

参加者 153 名

② プロジェクトの達成状況

茨城県の有機農業の歴史は古く、やさと農協を中心とした産直と有機農業のスタートは 1976 年ごろからであり、東京の東都生協に鶏卵生産者が卵を届けたことから始まった。東都生協は、卵、肉、米、野菜といった単品の取引は地域農業を破壊すると考えて「地域総合産直」を提案し、現在では鶏卵、野菜、果実、米、納豆と総合的な産直に発展している。やさと農協を中心とした新規就農研修などによる有機農業の担い手の育成も盛んにおこなわれ、これらに触発された多数の取り組みが県内に広がっている。

一方で、首都圏などの大消費地向けの農業法人や農企業を中心とした有機農業生産の拡大の方向も盛んである。茨城県では、付加価値の高い有機農産物を生産し、経営拡大にチャレンジする生産者等を対象に、有機農業モデル団地の整備を支援するとともに、モデル団地を拠点として有機農産物等による付加価値向上の取組を拡大する取り組みであるオーガニックステップアップ事業の取り組みを行

っている。

本プロジェクトでは、「みどりの食料システム戦略」が公表を踏まえ、よりよいいばらきの有機農業の展開について議論を重ねてきた。ここでは、いままで茨城県の有機農業をリードしてきた、地域に根差した取り組みを大切に生かしつつ、新規就農や農企業の参画などによりその生産力を拡大することで、有機農業のもつ公共的機能を高めながら普及拡大していく方向性をめざすことを確認できた。

③ 今後の計画と課題

茨城県の有機農業の取り組みについて、スケールの大小および市場との連携の多様性を意識しながら、地域の持続性が真に向上する有機農業の地域展開の方向性の議論を深め、大学と県行政との連携を深めていきたい。

茨城県・茨城大学共同霞ヶ浦水循環・生態系解明プロジェクト

〔事業責任者〕

(自治体等側) 茨城県霞ヶ浦環境科学センター・センター長

福島 武彦

(大学側) 地球・地域環境共創機構・助教

増永 英治

連携先

茨城県霞ヶ浦環境科学センター

プロジェクト参加者

【茨城大学】

増永 英治 (茨城大学, 助教, 総括, 調査, 解析)

石川 由紀 (茨城大学, 助教, 調査, 解析)

池田 雅 (茨城大学, 理工学研究科 M2, 調査)

佐藤 和貴 (茨城大学, 理工学研究科 M1, 調査, 解析)

到津 春樹 (茨城大学, 理工学研究科 M1, 調査)

松本大樹 (茨城大学, 工学部 B4, 調査, 解析)

【茨城県】

福島 武彦 (霞ヶ浦環境科学センター, センター長, 総括)

湯澤 美由紀 (霞ヶ浦環境科学センター, 首席研究員兼湖沼環境研究室長, 総括)

北村 立実 (霞ヶ浦環境科学センター, 主任研究員, 調査, 水質分析, 解析)

大内 孝雄 (霞ヶ浦環境科学センター, 主任, 調査, 水質分析, 解析)

【国土交通省】

館野 悟 (関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所, 副所長)

阿比留 裕信 (関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所, 湖沼環境課, 課長, 調査)

三野 剛司 (関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所, 湖沼環境課, 専門管, 調査)

【東京大学】

伊藤 幸彦 (東京大気海洋研究所, 准教授, 乱流調査)

川口 悠介 (東京大気海洋研究所, 助教, 乱流調査)

堤 英輔 (東京大気海洋研究所, 特任助教, 乱流調査)

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

霞ヶ浦は、琵琶湖に次ぐ国内第2位の湖面積を誇る湖として知られ、水資源として周辺の環境及び、経済産業活動に大きな影響を与えている。しかしながら霞ヶ浦においては水環境問題が顕在化しており長年、湖内や流域で水質浄化対策を講じてきたにも関わらず、水質問題の抜本的な解決には至っていない。湖沼環境の悪化には、様々な要因が挙げられるが霞ヶ浦においては富栄養化に伴う諸問題が環境悪化の要因となっている。写真-1に示すような富栄養化によるアオコの大量発生による景観の阻害及び悪臭や、水質汚濁による生物への悪影響が顕在化している。

一般的な湖沼では窒素(以下 N)が生物(植物プランクトン)増殖に対する主要な制限要因であり、これまでに N の動態に関する研究は数多く行われてきた。湖沼への N の負荷は主に河川や土壌からの流入による。これに対して、りん(以下 P)は湖そのものが発生源となることがあり、特に貧酸素水塊(溶存酸素濃度 3mg/L 以下の極めて酸素の低い水)と接触する湖底から溶出しやすい。富栄養化に伴う生物の大量増殖とそれに

伴う酸素消費も重要な問題であるが、貧酸素状態による湖底からのPの溶出も水質改善をする上では考慮する必要がある。すなわち富栄養化が進行し底質にPが堆積する湖沼では、「藻類の増殖→沈降した藻類の呼吸・分解による酸素消費→貧酸素状態による底質からのPの溶出→Pの溶出による更なる富栄養化と生物増殖→…」といった負の連鎖フィードバックが発生していると考えられる。この連鎖が水質悪化の要因と考えられている湖沼が霞ヶ浦である。そのため貧酸素水塊が頻繁に発生する霞ヶ浦では、Nの負荷量に加えPの分布をモニタリングすることが生態系の把握や富栄養化の評価にとって重要である。

さらに湖水中における栄養塩や酸素の動態は化学・生物学的プロセスに加え、移流・拡散を伴う物理学的プロセスによってもコントロールされている。しかしながら湖沼における栄養塩の化学・生物プロセスは数km程度の大きなスケールで扱われており、小スケールで発生する物理プロセスによる影響が考慮されることはなかった。

本連携プロジェクトでは水質環境の改善が特に急務と言われる霞ヶ浦を対象に水循環過程及び、湖沼内における水循環過程と循環に関わる栄養塩の動態について調査することを目的とした。

必要不可欠である。また実地調査で得たデータを精密に解析・考察することが学術的及び社会還元的なアウトプットに必要である。さらに実地調査や地域への社会還元アウトプットには、調査地域を統括する自治体との連携が必要である。そこで本プロジェクトでは、長年霞ヶ浦における水質調査の実績を持つ茨城県霞ヶ浦環境科学センターと流体现象の解析を専門に扱う茨城大学（増永研究室）が共同し、目的を達成するために連携する試みである。具体的には、茨城県が問題としている霞ヶ浦の富栄養化問題に対して、地球流体力学的な観点から大学側が調査手法の提案・指導を行い調査を進める。実地調査によって得られたデータについては、両機関の得意とする分野の解析を担当し、最終的に解析データを統合しアウトプットとする。例えば、化学分析に精通する茨城県は水質分析（NやP）を担当し、物理計測データ（水温や流速）は流体データ解析を得意とする大学研究室側で担当した。大学と県に加え、実地調査と助言を国土交通省、精密な乱流計測を東京大学の研究者に指導を頂いた。

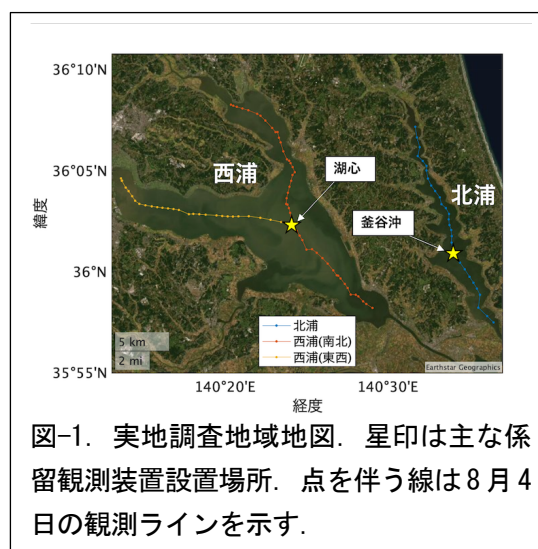
霞ヶ浦は、主に3つの西浦と北浦から構成されている（図-1）。本事業初年度は北浦のみを調査対象域としていたが、昨年度からは

②連携の方法及び具体的な活動計画

湖沼や海洋における水循環や生態構造を解



明するには、現地で実際に調査を行うことが



北浦に加え西浦も調査水域に加えることで、

霞ヶ浦の水循環像や関連する生態系構造の全体像を把握することを計画した。また本年度は昨年度から本格運用を開始した乱流計測用の水温係留装置及び微細構造観測装置（VMP-250）に加え、係留型の微細構造観測装置（Vector）を東京大学川口助教の協力のもと北浦で実施することを試みた。

③期待される成果

まず県と大学が共同調査を実施し、詳細な湖の物理構造を把握することで、これまで明らかとなっていなかった霞ヶ浦における基礎的な水循環プロセスが把握できる。この水循環プロセスと化学的な反応を伴う富栄養化過程の関連性を調査し、物理学と化学を統合させた水・栄養塩循環構造が明らかとなる。さらに茨城大学と茨城県の連携だけでなく、国土交通省と東京大学大気海洋研究所の協力を得ることで本連携事業が促進されることが期待される。

明らかとなった水循環過程に関わる富栄養化動態を、県や国に報告し、将来的な水環境対策への提案へ繋げる。例えば、貧酸素水塊発生と栄養塩溶出に対するメカニズムが明らかとなれば、より効率的な水環境改善策へ繋げることができる。また水や栄養塩循環の過程を漁業者と共有することで効率的な漁獲や養殖へ発展させられることが期待できる。昨今地球環境を取り巻く上で大きな問題となっている気候変動に伴う霞ヶ浦の環境の変化も、水循環や生態系構造が明らかとならなければ気候変動に伴う適応策にも生かすことが可能である。水循環過程解明に伴う環境対策提案が実現すれば、茨城県霞ヶ浦における富栄養化湖沼の対策を世界の同様な問題を抱える地域へ向けモデルケースとして発信することも可能である。

本プロジェクトに関わる合同の調査・報告会等の実績を時系列順に下に列挙する。

4月2日：県・大学プロジェクト打ち合わせ（茨城大学日立キャンパス）

5月27～28日：水温計と流速計係留系を北浦、西浦へ設置

7月16～17日：流速計一時撤収（メンテナンス）

7月28～30日：係留系再設置

8月4日：北浦・西浦集中実地調査

8月11～12日：北浦・西浦集中実地調査

9月29～30日：水温係留系回収、流速計係留系メンテナンス

12月3日：調査報告会（霞ヶ浦環境科学センター）

1月20～21日：全係留系回収

連携3年目である本年度は、昨年度から漁協の協力により実施することが可能になった7月中旬～8月の貧酸素水塊の発生が頻繁に起こる時期に集中的に実施した。調査は、大きく4つの項目に分けられ、(1)係留系観測、(2)曳航式観測装置を用いた高解像度断面観測、(3)採水水質調査及び(4)乱流微細構造計測である。係留系は、水温計及び流速計を北浦釜谷沖、西浦湖心に設置した。また流速計のみを用いた係留系を5箇所を設置した。曳航式観測装置を用いた調査は、8月の集中観測時に実施した。水質調査では、栄養塩、濁度、クロロフィルa濃度やフィコシアニン濃度を計測した。昨年度から本格運用を始めた物質の鉛直輸送量を定量化可能なVMP-250に加え、本年度は固定係留式の微細構造観測装置Vector（Nortek）を釜谷沖に湖底直上（1m）に設置した。このVectorに高解像度酸素計を搭載することで、酸素の鉛直輸送量

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

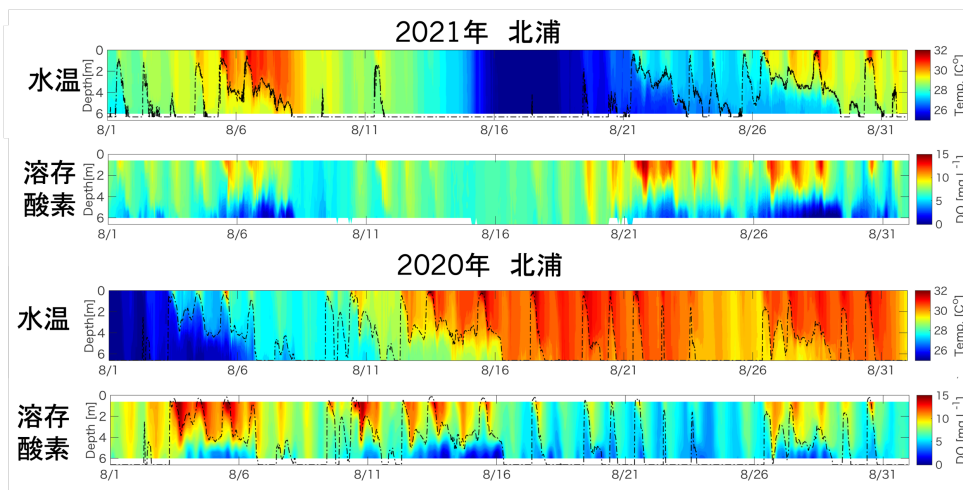


図-2. 北浦釜谷沖における8月の水温と溶存酸素の鉛直時系列の2020年と2021年の比較.

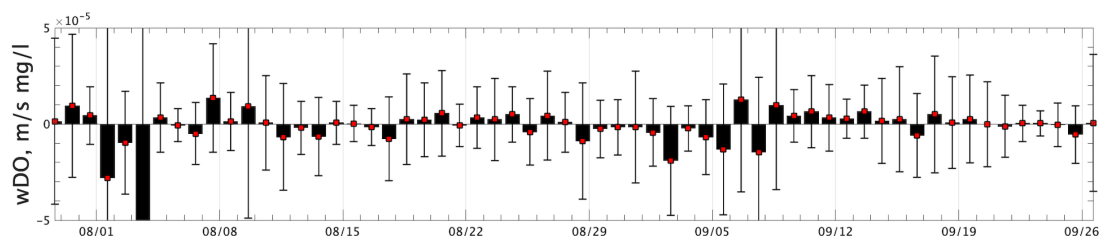


図-3. 乱流と酸素濃度の直接計測から求められた北浦釜谷沖における湖底付近の酸素フラックス（下向き負の値が、湖面から湖底へ向かう酸素を表す）.

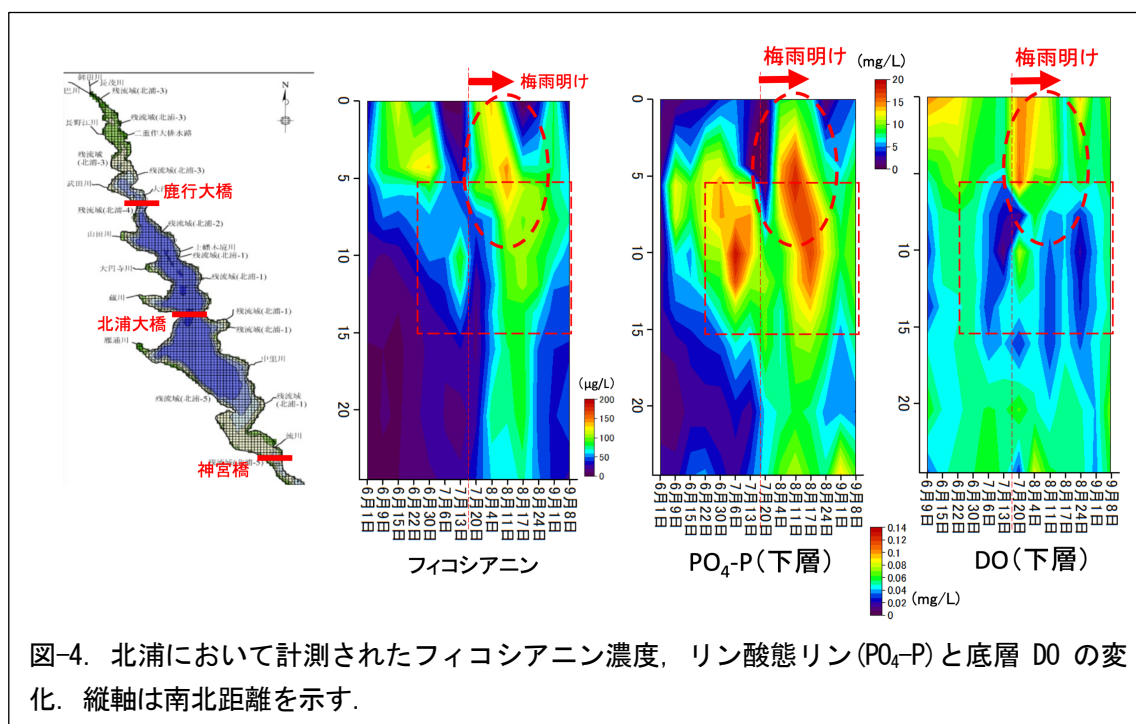
の直接計測を試みた.

調査の結果、北浦と西浦では同じ気象条件下にあるにも関わらず混合状態が異なることがわかった。西浦の方が湖面積が大きく風の影響を受けやすく、鉛直混合が促進され底泥の巻き上げが強く、貧酸素水塊の発生も少ない。一方北浦では顕著な貧酸素水塊が発生していた（詳細は昨年度の報告書に記載）。このことは、昨年度の結果と同様であるが継続的に同様な現象が年を跨ぎ発生していることが明らかになったことは顕著な成果と言える。また2年間の継続した調査から、暑夏出であった昨年度に比べ本年度は、水温が1.5℃程度低く貧酸素水塊の発生が少なかったことがわかった（図-2）。

Vector と高解像度溶存酸素計を用いた計測

から鉛直方向の酸素の輸送は、一定ではなく断続的に強い湖底への酸素供給が発生していることがわかった（図-3）。本研究が実施した湖沼における乱流混合と酸素輸送動態の直接計測は、学術的にも新しく日本の淡水湖で実施された初の事例である。本プロジェクトが技術的な計測技術の発展にも貢献していると言える。

継続的な採水調査の結果から、梅雨明け前後の貧酸素水発生と同時にリン酸濃度が上昇し、フィコシアニン濃度が上昇していることがわかった（図-4）（フィコシアニンとはアオコの原因となる藍藻類に含まれる色素のことである）。このことは、貧酸素状態化で底泥から溶出したリンを元に藍藻類が大量発生していることを示唆している。また混合状態から環境問題として懸念されているアオコ発



生への一連の流れを明らかにする重要な調査結果と言える。

12 月には調査結果の報告会を設け，茨城大学，茨城県，国土交通省，東京大学大気海洋研究所の担当者間で調査結果を共有し，水質改善策へ向けた議論を実施した（写真-2）。

今年度の連携成果により発信した学術的アウトプットを下に記す。太字は本年度のプロジェクト参加者を示す。

・学術論文

小室俊輔，北村立実，大内孝雄，増永英治，浅岡大輝，鮎川和泰，三上育英，清家泰，湯澤美由紀，**福島武彦**，2021 年，北浦における貧酸素水塊の詳細分布と貧酸素水域面積の推計，水環境学会誌，44/5，157-164。

・学会発表等

Eiji Masunaga, Tatsumi Kitamura, Sachihiko Itoh, Vertical mixing and mass transport in a shallow lake, Lake Kasumigaura, Japan, JpGU Meeting 2021, 2021 年 6 月。



写真-2. 報告会の様子。

北村立実，大内孝雄，木村夏紀，古川真莉子，湯澤美由紀，**福島武彦**，増永英治，鮎川和泰，清家泰，北浦における底泥からのリン溶出速度の特徴，第 85 回 日本陸水学会東京大会，2021 年 9 月。

北村立実，大内孝雄，木村夏紀，古川真莉子，湯澤美由紀，**福島武彦**，増永英治，島根大学 鮎川和泰，清家泰，北浦における現場観測データを用いた底泥からの $\text{PO}_4\text{-P}$ 溶出量算出の試み，第 56 回日本水環境学会年会，2022 年 3 月。

影響を評価することも今後進める。

北村立実，増永英治，鮎川和泰，夏季の北浦における水温成層及び貧酸素水塊の形成と消失条件の検討，霞ヶ浦流域研究2022，2022年3月。

佐藤和貴，増永英治，北村立実，夏期の霞ヶ浦の西浦と北浦の混合状態の比較，霞ヶ浦流域研究2022，2022年3月。

② プロジェクトの達成状況

プロジェクトの2年目の目標として設定した西浦と北浦の両水域における調査と夏季の貧酸素水塊発生時に集中調査を実施したことから，プロジェクトの目標は十分に達成できていると言える。また自治体と大学研究室の連携による学会発表や論文投稿も積極的に行っていることから，連携の成果が学術的アウトプットとして学術論文や学会等を通じて社会への知の還元として十分に現れていると言える。特に流体力学的な知見から大学側がサポートを行い県が中心になり執筆し投稿した論文が掲載されたことは，有意義な連携が行われていることが成果として確実に現れている（小室ら2021）。

国土交通省の北浦水質改善委員会へ委員として参加している増永は，本連携事業の成果を踏まえて北浦の水質改善への提言を行なっていることから，政策提言としてのアウトプットという役割も果たしていると言える。

③ 今後の計画と課題

本年度で3年目となるため本連携事業は本年度で終了であるが，継続的に県と連携しこれまでに取得した膨大な調査データの解析が課題として残っているため，継続してデータの解析を進める。気候変動的な要素も取り入れた解析を実施し，将来予測等の実用可能な解析データの蓄積を進める。また実地調査に加え，流体のシミュレーションも導入することにより詳細な水循環構造とその生態系への

事業の名称

プロバスケットボールチームとの連携による STEAM 人材育成事業

〔事業責任者〕

(自治体等側) 株式会社茨城ロボッツ・スポーツエンターテインメント・代表取締役社長

西村大介

(大学側) 教育学部・准教授

松村初

連携先

株式会社茨城ロボッツ・スポーツエンターテインメント

プロジェクト参加者

上記の西村大介氏、松村初に加えて以下の参加者。

(自治体等側)

立石将太郎 (茨城ロボッツ、チケット・アリーナ事業部、企画・実行)

(大学側)

中村麻子 (理工学研究科理学野、教授、プロジェクト参画)

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

本プロジェクトは、株式会社茨城ロボッツ・スポーツエンターテインメント (以下、茨城ロボッツ) と茨城大学の連携協定事業を推進するものである。茨城ロボッツはバスケットボール B1 リーグ所属のクラブで「スポーツ・エンターテインメント・メディアにより夢・誇り・活力を生み出し、プロスポーツを中心とする様々な事業を通じて、地方創生のさきがけモデルをつくる」というミッションを掲げて活動している。茨城ロボッツは水戸市をホームタウンとしており、その運営方針は茨城大学の理念である「知の拠点として持続可能な社会づくりと地域創生をめざす」と共通する部分が多い。このような共通理念のもと、学問の世界とスポーツの世界を融合させて、それぞれの地域貢献に相乗効果を生み出して波及させることが本事業の目的である。特に、次世代教育として近年注目されている

STEAM 教育 (S=Science 科学、T=Technology 技術、E=Engineering 工学、A=Art 芸術、M=Mathematics 数学) に対して、大学とプロバスケットボールチームが協力して、どのような貢献ができるかを検討し、イベントを企画・実行するとともに、その効果を検証する。

②連携の方法及び具体的な活動計画

本プロジェクトでは、数学とバスケットを組み合わせたボードゲーム「さんすうバスケット」の開発を推進する。また、小学生を対象としたイベントを茨城大学内や茨城ロボッツの試合会場などで開催する。さらに、ボードゲームの教育効果を明らかにするための研究も行う。

本プロジェクトで開発するボードゲームのベースは、STEAM 人材の育成に十分な効果があるとしてすでに米国などで注目されている。

(ゲームから得られる結果の参考：

<http://nbamathhoops.org/why-math.php>)

③期待される成果

大学とプロスポーツチームが協力して、子どもたちの教育、特に STEAM 教育にどのように貢献できるか、示唆を得ることができる。特に、さんすうバスケットの教材としての有効性や将来性、ボードゲームを活用した算数教育の有効性が確かめられる。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

(1) さんすうバスケット体験イベント開催

7月22日から24日の3日間、サザコーヒー茨城大学ライブラリーカフェにて、さんすうバスケット体験イベントを開催した。

茨城大学 x 茨城ロボッツ
地域研究・地域連携プロジェクト企画

2021 7月
22・23・24日

茨城大学 Ibaraki University ROBOTS

さんすうバスケット 参加者募集

さんすうバスケットとは？
さんすうバスケットは、さんすうとバスケットボールを組み合わせたボードゲームです。さいころの出た目で、たし算、ひき算、かけ算、わり算をしてシュートする場所を決め、ルーレットを回してシュートします。計算力と運が試されるゲームです！

日時 令和3年7月22・23日(各日 第1回…10:00～、第2回…14:00～)
令和3年7月24日(第1回…14:00～のみ)

参加対象 小学生 ※1組2名まで

定員 各回8組(先着順) 保護者の付き添いは別途2名まで
※エントリーは1回のみ

申し込み方法 QRコードからの申込み

参加費 一名につき300円(1ドリンク制)

場所 ライブラリーカフェ(茨城大学図書館1階)

主催 茨城大学・茨城ロボッツ ROBOTS

協賛 株式会社サザコーヒー

問い合わせ先 茨城大学社会連携センター
310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1
Email: chiikirenkei@ml.ibaraki.ac.jp
TEL: 029-228-8605

図1 イベントのポスター

3日間で計5回の体験会を開催し、各回の参加人数は以下の通りであった。

表1 イベント参加者

22 日午前	9 名
22 日午後	9 名
23 日午前	12 名
23 日午後	14 名
24 日午後	5 名

さんすうバスケットは、次のように進めるボードゲームである。

1. 10面さいころを2個振る
2. 出た目をたし算、ひき算、かけ算、わり算をする
3. 盤面から2で出した答えの場所を探す
4. 3で選んだ場所を担当する選手のカードの上でルーレットを回し、シュートの成功・不成功を決める

子どもたちは、最初はとまどいもあったが、すぐにゲームに慣れ、一生懸命計算に取り組んでいた。



図2 ゲームの様子



図3 ゲームの様子

イベントには、茨城ロボッツ公式マスコットキャラクター「ロボスケ (ROBO-SKET)」も来場し、子どもたちと記念撮影をするなど、イベントを盛り上げてくれた。



図4 記念撮影の様子

保護者を対象に、アンケートを実施した。その結果を、表2と表3に表す。(全回答数は、34)

表2 イベント後、算数に興味を持ったか？

とても興味を持った	10
興味を持った	16
どちらでもない	8

表3 イベント後、茨城ロボッツに興味を持ったか？

とても興味を持った	15
興味を持った	9
どちらでもない	10

この結果を見ると、算数や茨城ロボッツに興味を持ってもらうことができたといえる。自由記述では、「コロナ禍で子どもが参加できるイベントが減っている中、ありがたかった」

「計算に一生懸命取り組んでいる姿に感動した」「販売してほしい」「課外活動に取り入れてほしい」などの声があり、教材としての有用性や将来性を感じることができた。

(2) ゲームの改良

イベント参加者のアンケート結果を踏まえ、ゲームの改良にも取り組んだ。

- ・選択した盤面による有利不利が出ないような盤面の改良
- ・実際のバスケットボールのゲームにより近

くなるような新たなルールや仕組みの設定

② プロジェクトの達成状況

以上の通り、さんすうバスケの体験イベントを開催でき、コロナ禍で参加できるイベントが減っている中で、子どもたちが参加できるイベントを提供できた。参加した子供が別の回で再度参加を希望するなど、幅広い年代の子供がゲームを容易に理解するとともに、その楽しさを実感できる即効性のある教材であることも確認した。また、体験者の声をもとにして、ゲームを改良することができた。ただ、新型コロナウイルスの感染拡大により、2回目の体験イベントが開催できなかったため、改良版のゲーム実践と、教育効果の測定ができなかった。

③ 今後の計画と課題

改良したゲームを実践できなかったため、体験イベントを開催し、その成果を確かめるとともに、教育効果を測定し、教材としての有効性を確認したい。STEAM教育の一環として、どのような貢献ができるかも考えていきたい。

さらに、さんすうバスケを他球団やリーグ、また自治体などに広め、算数教材として普及させる活動にも発展させたい。

[理数アカデミー]茨城大学特別授業

〔事業責任者〕

(自治体等側) NPO 法人日立理科クラブ・代表理事

瀧澤 照廣

(大学側) 理工学研究科機械システム工学専攻・教授

乾 正知

連携先

NPO 法人日立理科クラブ

プロジェクト参加者

鈴置 昭 (NPO 法人日立理科クラブ, 理事(理数アカデミー理科クラス担当), 担当: 事業の企画・運営)

宮寺 博 (NPO 法人日立理科クラブ, 理事(理数アカデミー算数・数学クラス担当), 担当: 事業の企画・運営)

金丸公春 (NPO 法人日立理科クラブ, 理事(理数アカデミー自由研究コース担当), 担当: 事業の企画・運営)

横田憲克 (NPO 法人日立理科クラブ, 会員, 担当: 受講生の指導)

三村秋男 (NPO 法人日立理科クラブ, 会員, 担当: 受講生の指導)

天野高志 (NPO 法人日立理科クラブ, 会員, 担当: 受講生の指導)

岩波英一 (NPO 法人日立理科クラブ, 特別会員, 担当: 事業の記録・広報)

堀 公彦 (東京大学高大接続研究開発センター, 協力研究員, 担当: 受講生の指導)

近藤 健 (茨城大学工学部, 助教, 担当: 特別授業講師)

倉持昌弘 (茨城大学工学部, 助教, 担当: 特別授業講師)

多田昌平 (茨城大学工学部, 助教, 担当: 特別授業講師)

品川和雅 (茨城大学工学部, 助教, 担当: 特別授業講師)

乾 正知 (茨城大学工学部, 教授, 担当: 大学側取りまとめ)

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

日立理科クラブは、日立製作所の技術者 OB が中心となって活動している NPO 法人であり、日立市教育委員会の委託を受けて、小中学校の理科室支援や授業支援、そして理数アカデミーと呼ばれる特別教室の実施を 12 年に渡って実施している。今回は理数アカデミーの一環として、企業での製品開発経験者と茨城大学教員の共同で特別授業を実施し、高度な内容を面白く理解できるように工夫した学習・実験を通して、日常の理数授業と最先端の科学技術のつながりを理解させ、地域の小中学生の理数系学習意欲の向上に資することを目的とした。

②連携の方法及び具体的な活動計画

理数アカデミーでは、これまでに茨城大学工学部において特別授業を 5 回実施している。第 1 回目は移動ロボットの製作実習、第 2 回目はプログラミング学習と電気分解の体験実験、第 3 回は光る化合物とマグナス効果による飛行体の実験、第 4 回は手の運動能力測定と振動で発電する装置作り、第 5 回は人工宝石の合成実験と暗号計算ゲームを実施しており、いずれも好評を得ている。

日立理科クラブのメンバーは特別授業の企画、受講生の募集、引率を分担。企業で製品開発を長く経験してきた技術者 OB のため、先端技術について十分な知識を有しており、授業中の受講生のサポートも担当する。茨城大学は大学の資産を活用し、先端技術を身近に体験できるよう工夫をこらした特別授業を計

画し実施する。

③期待される成果

日立市では、若い世帯の減少に伴う少子化が急速に進行している。若い世帯を地域に増やすためには、教育環境の魅力アップが重要であり、未来の生きる力として注目されているSTEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) 教育の充実は、小さな子供を抱える家庭にとって特に有効である。本事業は、地域の大学と、技術の最前線で活躍してきた経験を有するシニアが協働し、地域の小中学校の理科教育をレベルアップさせるものであり、本学の地域連携の一つとして是非実現すべきプロジェクトと考えている。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

日時：令和3年10月17日(日) 13:00～16:00

実施内容：

No	カリキュラム	実験・工作等
1	匂いの科学ーエステル合成ー	アルコールとカルボン酸から様々なエステルを合成し、分子構造による匂いの違いや、匂いを感じるメカニズムを学ぶ。
2	体験する暗号理論	目に見える視覚的な暗号について紹介し、情報社会の基盤技術である暗号の基礎的な考え方について学ぶ。

場所：茨城大学工学部

No. 1：N6棟101, 201 実験室

No. 2：E1棟11番教室

講師：

No. 1：近藤健 助教, 倉持昌弘 助教,
多田昌平 助教

No. 2：品川和雅 助教

受講生：32名

小学6年：14名

中学1年：12名

中学2年：4名

中学3年：2名

受講生を2班に分け、下記の二つのカリキュラムに90分ずつ取り組んだ。

No. 1 匂いの科学ーエステル合成ー

- ① 原子・分子とは？
- ② 有機化学とは？
- ③ エステルとは？
- ④ エステルの作り方
- ⑤ 実際にエステルを作ってみよう
- ⑥ 匂いを比べてみよう
- ⑦ どうして匂いがするんだろう？

という流れで学習が進んだ。

エステルとは、有機化合物の一種で様々な果物に含まれ、人工の香料やペットボトルにも利用されていることを学び、実際にエステル作りに挑戦した。講師の先生の指導で合成実験を行い、匂いのメカニズムが有機化合物の様々な組み合わせによることを学んだ。



図1 エステル合成実験

色々な匂いの体験では、用意した6種類の試薬を実際に嗅いでみた。すると酢酸・プロピオン酸・酪酸は不快な匂いだったが、フェニルエチルアルコール・アニスアルデヒド・バニリンは、とても甘い香りであった。特にバニリンでは、チョコレートの甘い香りと答える受講生が多くいた。受講生たちは、匂いは呼吸時に匂い分子が鼻の中へ入り、匂い受

容体に分子が結合して電気信号が生成され、脳に伝達し匂いの感覚が脳皮質でつくられるという説明に、匂いを感じるという不思議さを実感したようだった。

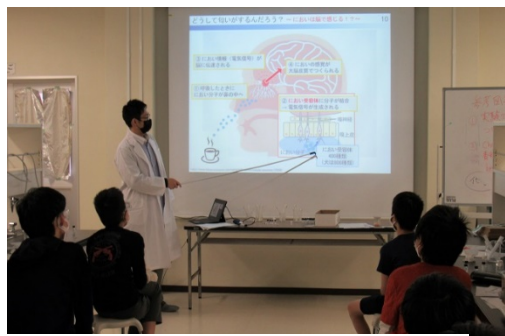


図2 匂いを感じるメカニズムの説明

No. 2 体験する暗号理論

- ① 太郎君の悩み
- ② 勉強会をやるかどうか決める方法
- ③ 太郎君の悩み解消!
- ④ プライバシーについての話
- ⑤ 秘密計算～プライバシーを守る技術～

という流れで学習が進んだ。

最初に「太郎君の悩み」という問題設定について、以下の説明があった。「太郎君と花子さんの学校では、テストで不合格になると再テストがある。そこで太郎君は花子さんに、二人とも不合格の時は一緒に勉強しない?という提案をした。返ってきたテストの結果を見ると、太郎君は不合格だった。もし花子さんが合格なら、自分が不合格のことを知られるのは恥ずかしい。しかし二人とも不合格なら、一緒に勉強会をしたい。」



図3 カードを使った暗号ゲームの説明

講師から、この悩みを解消するためのカードを使った方法が示された。太郎くん・花子さんは、相手に分からないように、合格・不合格の場合のカードの置き方を決め、ルールに従って伏せて置く。一番左のカードを右に動かすという動作を何回も繰り返し、カードをめくる。受講生たちは、勉強会をするかどうかカードの並び方によって一目でわかるという内容を学習した。この方法は秘密計算と呼ばれる暗号技術の一例である。



図4 真剣にカードゲームに取り組んだ

秘密計算は、「プライバシーを守りながら、何かを決めることのできる技術」であること、そして発明は1970年代だが、最近のインターネットの普及により、秘密計算の重要性が増しているという説明が講師からあった。

- ・電子投票
- ・ネットオークション
- ・SNS(ソーシャルネットワーキングサービス)
- ・データ解析、機械学習

などでは、秘密計算の役割がとても重要になることを感じたようだった。

② プロジェクトの達成状況

日立理科クラブでは、理科好きの小中学生を対象にした「理数アカデミー」の授業の一環として、特別授業「茨城大学での体験学習」を企画し、受講生の募集、引率、支援を担当した。また、茨城大学は大学の資産を活用して、先端技術を身近に体験できるよう工夫を

こらした特別授業を計画し実施した。今回はコロナ禍にも関わらず32名が受講した。これは過去3年間の実績よりも多い(令2:28名, 令1:34名, 平30:26名)。なお開催に当たっては、実験時の安全対策はもちろん、事前の健康観察や、当日の消毒・マスク着用・密の回避、そして事後の経過観察など、コロナ感染対策に十分配慮したことを強調しておきたい。

高度な内容を面白く理解できるように工夫した学習・実験を通して、受講生は日常の理数授業と最先端の科学技術のつながりを理解したようだった。地域の小中学生にとって大学はまだ遠い先の存在かもしれないが、数年もすれば彼らも否応なく大学受験に直面することになる。今回の特別授業に参加して得られた経験が、彼らにとって大学での学びを含めたキャリア形成を考える契機となったことを願う。

③ 今後の計画と課題

本プロジェクトは3年間の継続した取り組みとして実施するものであり、今年度はその最終年度にあたる。今回の事業により、プロジェクト参加者の役割分担がはっきりしたことから、今回のスタイルを維持しつつ、内容を発展・充実させる形で新たな展開を目指したい。また、授業内容を考えると、小学生に比べて中学生の受講者が多いことは望ましい方向であり、今後とも中学生の参加を促進したい。そのためには、活動内容をより高度で魅力的なものに改良する必要があると考えている。これらの課題解決のため、大学と日立理科クラブのより強固な協力体制を整えていく所存である。

農をテーマにした交流人口拡大のための新たな景観形成方針の検討

〔事業責任者〕

(自治体等側) 常総市市長公室常創戦略課・課長

岡野富士男

(大学側) 茨城大学農学部・講師

高瀬唯

連携先

茨城県常総市

プロジェクト参加者

岡野 富士男 (茨城県常総市 市長公室常創戦略課・課長, 担当: 事業担当責任者)

江面 格志 (茨城県常総市 市長公室常創戦略課・課長補佐, 担当: 企画・立案)

大崎 優 (茨城県常総市 市長公室常創戦略課・係長, 担当: 企画・立案)

富山 和弘 (茨城県常総市 市長公室常創戦略課・係員, 担当: 企画・立案・実施)

根本 大輔 (茨城県常総市 市長公室常創戦略課・係員, 担当: 企画・立案・実施)

高瀬 唯 (茨城大学農学部・講師, 担当: 企画・調査運営・データ解析・景観形成方針の検討)

伊藤 哲司 (茨城大学人文社会学部・教授, 担当: 企画・景観形成方針の検討)

一ノ瀬 彩 (茨城大学工学部・助教, 担当: 企画・景観形成方針の検討)

プロジェクトの実施概要

① プロジェクトの目的

地方移住の促進には、地方の魅力を高めて交流人口を増やしながら、その魅力を訴えていくことが重要である¹。交流人口を増やす要素の1つとして、都会では得られない農が生み出す景観体験が挙げられる(緑あふれるのどかな眺めや、農業体験を通じた緑との触れ合いなど)。この体験を効果的に生み出すためには、農をテーマにした景観形成が重要で

ある。しかし、地域の景観形成の大元となる景観計画の中心は建造物の形や色の規制であり、農をテーマにした景観形成方針の検討はいまだ手薄な状況である。そこで、本研究では、農をテーマにした交流人口拡大のための新たな景観形成に関する方針の検討を行うことにした。

そのような中で、本研究は茨城県常総市に注目した。常総市は、鬼怒川と小貝川に挟まれた広大な水田地帯と丘陵地を生かした畑地帯があり、農を営むのに適した地域である²。一方、2015年の大規模水害(平成27年9月関東・東北豪雨災害)以降、定住人口の増加に向けた交流人口の拡大が課題となっており、常総市総合計画の3大施策の1つに位置付けられている³。これに対し、常総市は圏央道常総インターチェンジ付近を開発し、アグリサイエンスバレー構想という先進的な農のまちづくり(道の駅整備など)を進め、交流人口拡大を目指している。しかし、市外からの訪問者の滞在を増やすためには、常総市内の各所を回遊して様々な農の景観を楽しめる仕組みの整備も必要である。本研究では、特に、既存の農と新たな農を結びつけ、訪問者の回遊を高める景観形成方針を検討し、新たな提案を行うことを目的とした。

② 連携の方法及び具体的な活動計画

上記の目的に対して、常総市と連携をしながら以下の3点に取り組むことにした。

- 1) 農の景観体験を中心とした地域資源に対する来訪者の評価の把握

- 2) 来訪者の回遊をもたらす農の景観構造の様々なパターンの検討
- 3) 1)と2)で得られた検討結果のうち、どの案が訪問意欲を高められるのかの検証

上記の3つの活動に対して、常総市は、主に、市内の地域資源に関する資料や情報の提供、調査ルートを検討、検討された景観形成方針に対する意見交換への参加を行った。茨城大学は、調査実施、データ解析、景観形成方針の検討、報告書の作成を行った。なお、本プロジェクトでは、景観を「眺め」(visual landscape)と「ゾーニングといった土地の広がり」(ecological landscape)の両側面から検討した。

③ 期待される成果

常総市(常創戦略課)へのヒアリングの結果、市の観光機能の整備に関する気運は近年高まり始めたばかりで、試行段階であることが把握された。それに対し、本研究では、常総市の風土である農を生かした観光機能の整備に貢献する有用な知見の構築が期待できると考え、プロジェクトを実施した。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

- (1) 農の景観体験を中心とした地域資源に対する来訪者の評価の把握

1) 手順

調査協力者が実際に常総市内を来訪するモニターツアーを2021年12月1日午後に実施し、地域を実際に巡った際に調査協力者が関心を寄せる農の景観体験を把握した(図-1～図-3))。常総市役所職員の案内を受けながら、石下体育館周辺の畑地(図-1のA)、豊田城および周辺の水田(図-1のB)、アグサイエンスバレー開発地(図-1のC)、あすなろの里を巡った(図-1のD)。ツアーに参加した調査協力者は農学部の講義「設計製図」の受講者15名である。訪問時期に体験できない景観や時間の都合で訪問できないスポット

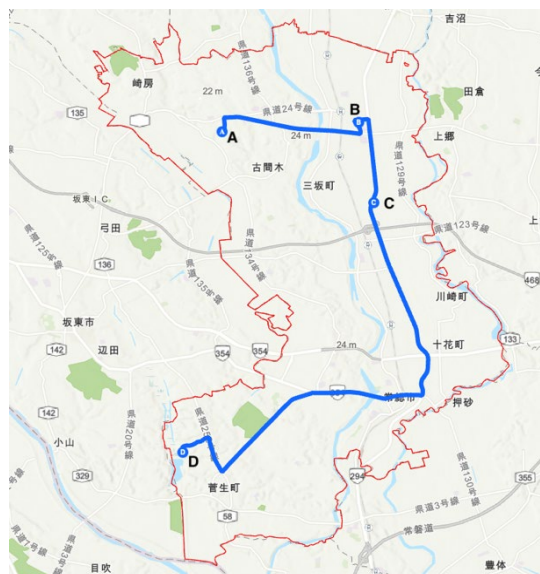


図-1 現地調査の回遊ルート(ArcGIS Pro⁴で作成)



図-2 モニターツアーの様子(石下体育館周辺の畑地)



図-3 モニターツアーの様子(豊田城の展望台)

は、事前に 360 度カメラで動画撮影をし、調査協力者へ共有した。

モニターツアーで撮影した景観画像および共有した 360 度動画について、気になった理由や得た印象などを調査協力者に回答してもらい、景観評価を行った。調査協力者は 17 名であった。そのうち、2 名はモニターツアーに参加しなかったため、共有した 360 度動画や Google マップの中で気になった景観を評価してもらった。撮影した景観画像のうち最低 5 枚を選んでもらい、その景観について 5 つの観点で評価してもらった。具体的には、1) 気になった景観とその理由、2) 景観や空間から得たイメージや印象、3) 魅力的な要素と魅力的にするためにした方がよいこと、4) 他の観光資源との繋げ方、5) 交流人口の拡大のための景観の活用方法である。スペースの都合、本報告書では 1) と 2) を報告する。

2) 結果

● 気になった景観

気になった景観として、全部で 135 の回答を得た。回答者数が多かった景観は菅生沼 (15 人, 88%) (図-4)、鬼怒川 (13 人, 76%), アグリサイエンスバレーの調節池 (10 人, 59%), 豊田城から見た筑波山と水田 (10 人, 59%) (図-5)、キャベツ畑 (9 人, 53%) であった。場所ごとに見ると、あすなろの里関係の景観が 15 人 (88%), 豊田城関係の景観が 14 人 (82%), 豊田城から見た眺望景観が 14 人 (82%), 畑地関係の景観が 13 人 (76%), 水田関係の景観が 13 人 (76%), 鬼怒川関係の景観が 11 人 (64%), 筑波山関係の景観が 10 人 (59%), アグリサイエンスバレー関係の景観が 8 人 (47%), 圏央道から見た眺望景観が 5 人 (29%) であった。

選んだ理由について、回答者数が多かった景観に着目すると、菅生沼では夕陽が映る水面の美しさを理由に挙げている人が複数見られた。他にも、眺望できることや、常総市の



図-4 菅生沼



図-5 豊田城から見た筑波山と水田

れた。また、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨災害のことを挙げた人も複数いた。アグリサイエンスバレーの調節池では、様々な理由が見られ、共通性はあまり見られなかった。豊田城から見た筑波山と水田では、綺麗に整備された広大な水田が見られることを理由に挙げている人が複数見られた。また、筑波山が見えることを理由に挙げている人もいた。キャベツ畑では、様々な理由が見られ、共通性はあまり見られなかった。

● 景観や空間から得たイメージや印象

景観や空間から得たイメージや印象にて、多く挙げられていた単語は「自然(緑も含む)」(18 の景観, 13 名による回答 (76%)), 「広大(広い, 壮大も含む)」(16 の景観, 11 名による回答 (65%)), 「のどか」(12 の景観, 7 名による回答 (41%)), 「きれい(綺麗も含む)」(14

の景観、4 名による回答（76%）であった。イメージや印象の構造を把握するために、テキストマイニングの共起ネットワークを作成したが、今回の調査においては、各景観に対して複数人の間で同様の景観イメージが共有される様子はあまり見られなかった。要因の1 つとして、今回の調査は限られた調査協力者数である中で自由記述による回答を求めたことにあると考えられる。今回得られた単語を用いて、別途 SD 法による調査を行うことで、人々の間で共有される景観のイメージを明らかにできる可能性が考えられる。

（2） 来訪者の回遊をもたらす農の景観構造の様々なパターンの検討

1) 方法

「農をめぐる」というテーマで、先の調査協力者らに来訪者の回遊をもたらす農の景観構造のコンセプトを検討してもらった。各自が常総市の現状分析を行った上でコンセプトを検討してもらい、さらにコンセプトだけでなく具体的な実現案までも検討してもらった。上記に関する提案発表会を2022年2月2日に実施した。発表会には本プロジェクトメンバーと調査協力者、さらにアグリサイエンスバレー開発関係の事業者が出席した。

2) 結果

来訪者の回遊をもたらす農の景観構造のコンセプトについて、18名の調査協力者から提案を受けた。受けた提案内容は多岐にわたっていたが、内容で大きく分類すると、「農業体験そのものを対象にしたコンセプト」と「農の空間を様々な手段で楽しむコンセプト」が見られた。

提案をまとめると、前者に当てはまる具体的なコンセプトは「畑や田んぼを借りて気軽に自分のペースで農作業をするための景観」、「農作物の収穫と加工の両方を体験するための景観」、「バスツアーで市内の様々な農業体験をめぐるための景観」などである。後者に

当てはまる具体的なコンセプトは「里帰りのように古民家でリラックスした時間を過ごすための景観」、「展望台に登って筑波山を背景とした広大な水田を楽しむための景観」、「農地や空が広がる場所で、スポーツを楽しむための景観」、「地元で採れた食材を使った料理を楽しむための景観」などである。

（3） 訪問意欲を高められる案の検証

1) 手順

リサーチ企業の株式会社マクロミルが提供しているセルフアンケートツール「Questant」を利用してオンラインアンケート調査を実施した。調査タイトルを「観光に関するアンケート」とし、2021年2月に行った。Questantで利用可能な、GMO リサーチ株式会社が運営する国内最大級のインターネットリサーチ用パネル「Japan Cloud Panel」に登録されているモニターを対象に行った。サンプル数は300人とし、実際には331人から回答を得られた。回答者は、具体的には、茨城県、千葉県、埼玉県、東京都の在住者とした。この4都県の在住者とした理由は、常総市に隣接する地域または圏央道でつながっていることを考慮したことによる。また、各都県にて、20代・30代が合計30人、40代・50代が合計30人、60代が15人になるように回答を回収した。調査項目は大きく5種類に分けられる。回答者の属性（人口統計学的属性、観光の嗜好、茨城県や道の駅への来訪経験など）、常総市に対する認識と行動、見てみたいと思う農の景観、やってみたい農の観光体験、使いたい移動手段の5つである。スペースの都合、本報告書では一部の結果について報告する。

2) 結果

● 観光の嗜好

10種類の観光に対して、「あなたが好きなタイプの観光はどれですか。」と質問した（図-6）。10種類の観光については、日本交通公

社が実施した調査『JTBF 旅行意識調査』⁵内の質問「行ってみたい旅行タイプ」で回答数上位の選択肢と農村関係の選択肢を用いた。「とても好き」と「やや好き」を合わせて「好き」と捉えた場合、「美しい町並みを楽しむ観光」(288名, 87.0%), 「おいしいものを食べる観光」(293名, 86.1%), 「海辺や高原といったリゾート地でゆったり過ごす観光」(278名, 84.0%)が上位となった。他の選択肢も概ね7以上の回答者が「好き」と回答していた一方で、本プロジェクトの主旨に対応した観光である「農山漁村に滞在し農林漁業やふるさと体験を楽しむ観光」は「好き」と回答した人が最も少なく、半数にも満たなかった(118名, 35.6%)。

● 見てみたいと思う農の景観

「もし常総市内を観光することになった場合、見てみたいと思う風景はどれですか。」と質問し、(1)の景観評価で挙げられた景観を

用いながら17の景観画像を示し、当てはまるものを全て選択してもらった(図-7)。

最も多くの回答者に選択された景観は「豊田城(アップ)」(153名, 46.2%) (図-8)で、5割近い選択率であった。続いて、「長塚節の生家」(73名, 22.1%) (図-9), 「あすなろの里の里カフェ」(73名, 22.1%), 「あすなろの里のカフェのベンチと菅生沼」(68名, 20.5%)が多かったが、2割強の選択率にとどまった。なお、年齢層や居住地による選択の傾向の大きな違いは見られなかった。

● やってみたい農の観光体験

「もし、常総市内を日帰りで観光することになった際に、やってみたいと思う観光体験はどれですか。以下の選択肢から3つまでお答えください」と質問し、10の観光体験のうち、当てはまるものを3つまで選択してもらった(図-10)。最も選択が多かった農の観光体験は「地元で採れた食材を使った料理を楽

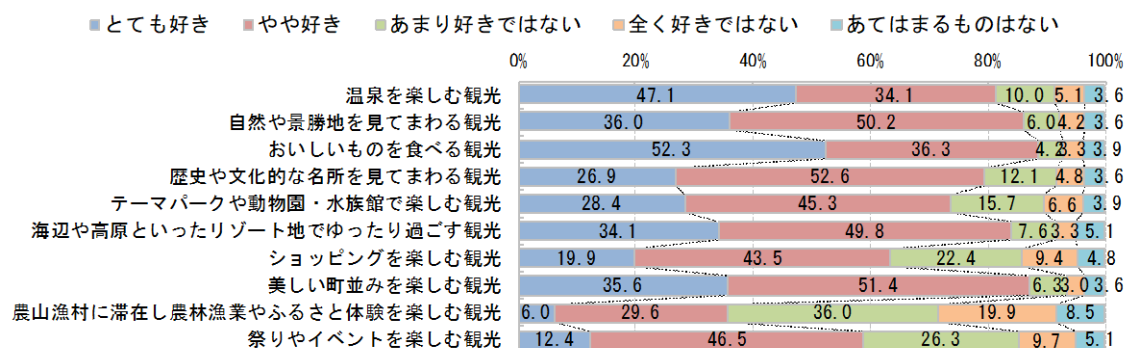


図-6 観光の嗜好

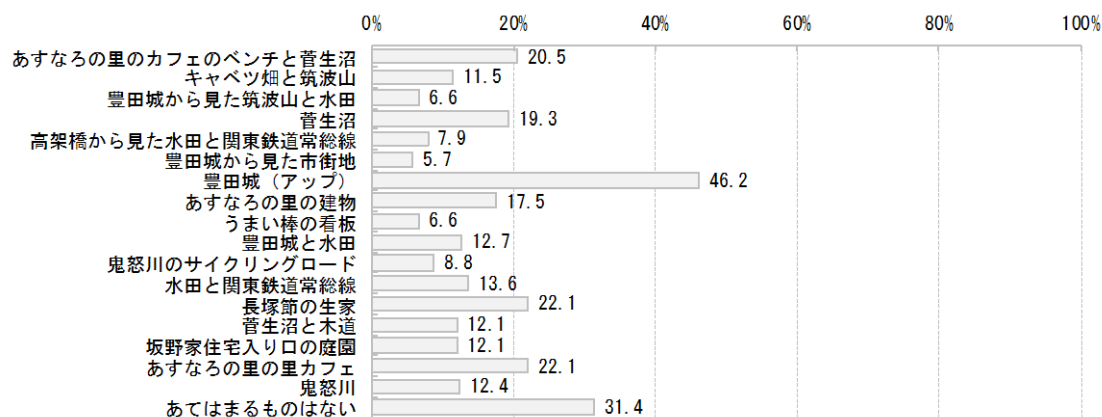


図-7 見てみたいと思う農の景観

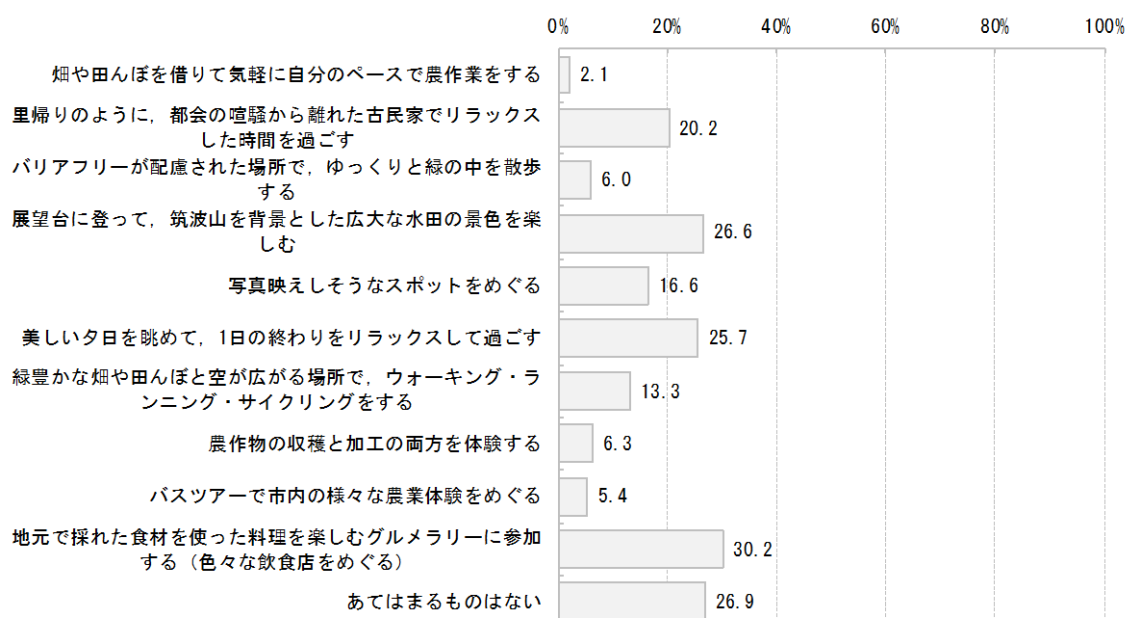
しむグルメラリーに参加する（色々な飲食店をめぐる）」（100名、30.2%）で、3割の回答者が選択していた。同様に3割程度の回答者が選択したものは、他にも「展望台に登って、筑波山を背景とした広大な水田の景色を楽しむ」（88名、26.6%）と「美しい夕日を眺めて、1日の終わりをリラックスして過ごす」（85名、25.7%）が該当した。年齢層別にみると、写真映えしそうなスポットをめぐるとの体験については、年齢層が若い30歳代以下が他の年齢層よりも選択される傾向が見られた。居住地域別については、大差は見られなかった。



図－8 豊田城

● 使いたい移動手段

「常総市で観光をすると想定してください。新しくオープンする道の駅を起点に常総市内の観光スポットをめぐるとした際に、あなたはどの移動手段を使いたいですか。」と質問し、10の移動手段に対して、それぞれ「非常に使いたい」、「やや使いたい」、「あまり使いたくない」、「全く使いたくない」、「よくわからない」



図－10 やってみたい農業体験



図-9 長塚節の生家

い」のいずれかを選んでもらった。「非常に使いたい」と「やや使いたい」を合わせて「使いたい」と捉えた場合、「自家用車」(223名, 67.4%),「徒歩」(195名, 58.9%),「電車」(182名, 55.0%)が上位となった。これらは半数以上の回答者が使いたいと回答した移動手段である。年齢層別にみた結果, 使いたい移動手段の傾向に大差は見られなかった。居住地域別にみた結果, 自家用車で傾向に違いが見られた。東京都在住の回答者は, 他の県の在住者と比べて自家用車を使用したい人の割合が低かった。

3) 考察

本プロジェクトの主旨に対応した観光である「農山漁村に滞在し農林漁業やふるさと体験を楽しむ観光」では「好き」と回答した人が最も少なく, 半数も満たなかった(118名, 35.6%)。既存調査の『JTBF 旅行意識調査』の2.5%という結果と比較すると, この割合は決して低いわけではなく, むしろ割合が高い結果であった。しかし, この傾向を考えると, 農をテーマにした観光の際には, 農村・農業体験だけでなく, 他の観光テーマと組み合わせながら行う方が交流人口の増加につながる可能性がある。とくに農と関係が深い食については, 「おいしいものを食べる観光」(293名, 86.1%)が上位であったことから, 農と捉えるよりも食という広めのテーマで捉える

ことで来訪者の増加につながられるだろう。訪問意欲を高められる農の景観構造として, 食という広めのテーマで景観を捉えること大事となってくる可能性がある。

見てみたいと思う農の景観は, 農を主にした景観はあまり選択されなかった。しかし, 最も選択率の高かった豊田城は常総市の水田を筑波山とともに一望できるスポットである。また, 空気が澄んだときには富士山も眺望でき, 関東平野という景観を感じられるスポットでもある。したがって, 農をテーマにした交流人口を高める景観形成では重要なスポットとなるだろう。

選択が多かった農の観光体験については, 「地元で採れた食材を使った料理を楽しむグルメラリーに参加する(色々な飲食店をめぐる)」という, 先にあげた食をテーマにした観光体験である。また, 「展望台に登って, 筑波山を背景とした広大な水田の景色を楽しむ」は, 先の最も選択率の高かった豊田城に関わる体験である。「美しい夕日を眺めて, 1日の終わりをリラックスして過ごす」については,

(1)の調査結果で示したとおり, 菅生沼や鬼怒川で体験できるものである。これらをうまく組み合わせることで, 常総市の特定の場所に偏ることなく, 石下地域と水海道地域の両方を回遊できるような農の観光を創出する景観形成ができる可能性がある。とくに「地元で採れた食材を使った料理を楽しむグルメラリーに参加する(色々な飲食店をめぐる)」については特定の場所に偏らずに実施できる可能性があるため, 回遊のためのネットワークになれる可能性を秘めていると考えた。それを後押しする調査結果として, 移動手段として自家用車の希望が多かったこともあり, 来訪者からみても移動に無理のない観光ができると考えた。このことから, 景観形成にあたっては, 道路(ルート)が景観の骨格を作る重要な役割を担うであろうと考えた。

4) 成果報告会での意見交換

2022年3月にZoomを用いて成果報告会を実施し、意見交換を行った。本調査の結果に対して、まず、今回は都県単位で居住地別の評価傾向を分析したが、同じ都県内でも常総市と似た景観がある地域とそうでない地域に住む市民では評価が変わる可能性があるため、さらに詳細な分析を行う方がよいという意見が出た。次に、農に関する体験は行いたい人とそうではない人のニーズの差が大きい可能性があるという意見が出た。そして、常総市役所で認識している景観評価とオンラインアンケートの結果にギャップがあるという意見が出た。これに対して、提示された景観写真によって評価が左右された可能性が指摘された。この解決策の一手段としては、12月に実施したモニターツアーは、評価者が実際に景観を目にした上で行った評価であるため、オンラインアンケートの結果だけで判断するのではなく、モニターツアーの結果と照らし合わせながら再検討することが考えられる。

② プロジェクトの達成状況

活動実績に示した通り、各調査は概ね計画通りに本プロジェクトを行うことができたと考えられる。最終成果報告書については、おおよそ作成が進んでおり、関係者各位の同意を得られ次第、社会にむけて公開する予定である。

各調査は完了した一方で、学術誌への論文投稿には至れなかった。今後は、追加の調査をした上で、得られた研究成果を学術誌へ論文投稿する準備を進める必要がある。

③ 今後の計画と課題

今回の調査結果は限られた評価手法やサンプル数で得た結果のため、必ずしも確定的な結果とは言えない点に留意する必要がある。今後は以下に挙げたような調査を進めた上で、結果の精査が必要であることを申し添える。

- 1) モニターツアーを行った時期が12月であったため、冬季以外の農の景観体験については景観評価できていない。研究の発展のためには、他の季節の農の景観体験の評価が必要である。
- 2) 今回は訪問先を固定したため、評価できなかった景観がいくつもあり、それらについては別途調査する必要がある。
- 3) アグリサイエンスバレー開発地のオープンは2023年春の予定である。市外からの来訪者が実際に常総市内の農の景観体験をどう評価するかについては、オープン以降に調査する必要がある。

引用文献および補注

¹ 国土交通省 (2015) : 平成 26 年度 年次報告 国土交通白書, 日経印刷, 423pp.

² 常総市 (2019) : 常総市農業基本計画, 常総市, <<http://www.city.joso.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/56/kihonkeikaku2019.pdf>>, 2019.04.01 更新, 2022.03.03 参照

³ 常総市 (2018) : じょうそう未来創生プラン前期基本計画, 常総市, <<http://www.city.joso.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/52/zennkikihonkeikaku.pdf>>, 2021.07.20 更新, 2022.03.03 参照

⁴ Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS, GSI, Esri, HERE, Garmin, Geo Technologies, Inc., METI/NASA, USGS

⁵ 公益財団法人日本交通公社 (2021) : 旅行年報 2021, 日本交通公社, pp. 215

地域の国際化を考える

〔事業責任者〕

（自治体等側）阿見町町民生活部町民活動課・課長

白石幸也

（大学側）茨城大学全学教育機構・准教授

瀬尾匡輝

連携先

阿見町町民生活部町民活動課
阿見町国際交流協会

プロジェクト参加者

白石幸也（阿見町町民活動課、課長：
プロジェクト総括）
大塚淳（阿見町町民活動課、課長補佐：
企画・運営、関係機関調整）
高橋史成（阿見町町民活動課、主任：
情報収集）
湯原清和（阿見町国際交流協会、事務局長：
関係機関調整）
中根純代（阿見町国際交流協会、事務局員：
庶務）
坂上伸生（茨城大学農学部、准教授：
企画・運営）
瀬尾匡輝（茨城大学全学教育機構、准教授：
プロジェクト総括）

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

本事業の対象となる阿見町では、1999年に536人だった町内の在留外国人数は、2009年には778人となり、昨年度2020年には944人となった。この20年間で約1.8倍も町内に住む在留外国人数は増えており、新型コロナウイルスの感染が広がり、日本への入国が難しくなっている状況でも、その数は減っていない。令和2年度に本事業の助成を受け実施した円卓会議では、自助・共助・公助の重要性が明らかになった。だが、1）町では外国人を受け入れている企業、農業従事者、病院などの情報を十分に把握しきれておらず、

そこで働く在留外国人が自助のためにどのような日本語学習の場を求めているかを十分に把握できていない点、2）町民と在留外国人が交流できる場がなく、共助のために在留外国人をコミュニティに受け入れていく土壌ができていない点、3）役場の窓口における在留外国人に対する対応に役場職員が困難を感じており、十分に公助が発揮されていない点が課題として浮き彫りになった。そこで、令和3年度は以下の3点について取り組み、自助・共助・公助の3つの視点が十分に発揮される形で町内の在留外国人を支援していく体制を整えていくことを目指す。

②連携の方法及び具体的な活動計画

- 1）町内の企業、農業従事者、学校へのアンケート調査を行い、外国人受け入れの現状と困難を明らかにし、どのような支援が必要なのかを把握する。
- 2）町内の地域住民と在留外国人が交流できるイベントを開催し、互いに理解が深められるようになることを目指す。
- 3）阿見町役場職員等に向けた「やさしい日本語」に関するワークショップの開催を通して、多くの職員が悩みを抱えている在留外国人に対する窓口対応時のコミュニケーションの方法を指導する。

③期待される成果

これらの調査及び実践を通して、次年度には、本事業の成果をもとに、阿見町及び近隣自治体の地域住民に向けた在留外国人に対する支援に関するシンポジウムを開催する。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

1) アンケート・インタビュー調査

2021年12月～1月に、阿見町内の企業、農業従事者、学校、阿見町国際交流協会の会員を対象にアンケート調査を行った。アンケートは、郵送で送付し、手書きあるいはオンラインフォームにて回答してもらった。表1にアンケートの送付数と回答数を記す。

表1 アンケート送付数・回答数

	送付数	回答数 (回収率)
企業	68	36 (52.9%)
農業従事者	85	25 (29.4%)
学校	11	6 (54.5%)
会員	223	88 (39.5%)

企業に対するアンケート

まず、企業に対するアンケート調査の結果を述べる。36社の内訳を表2に記す。

表2 回答があった企業の概要

業種	製造業	29
	生活用品の企画・製造・販売	1
	建設業	1
	卸売業・小売業	1
	運送業	1
	倉庫業・物流業	1
	無回答	2
従業員数	50人未満	15
	50から99人	4
	100～299人	8
	300～999人	2
	1000人以上	1
	無回答	6

回答のあった企業のうち、外国人労働者を雇用しているのは11社（31%）であり、25社（69%）は外国人労働者を雇用してはいなかった。外国人労働者を雇用していない企業で

は、21社（84%）が現時点では雇用する予定が今後もなく、3社（12%）は雇用することを検討しているが、まだ実際には動いておらず、1社（4%）は1年以内に実際に雇用する予定があるとのことだった。

外国人労働者を雇用している11社の内訳及び概要を表3に記す。

表3 外国人労働者雇用企業の内訳・概要

業種	製造業	8
	生活用品の企画・製造・販売	1
	無回答	2
従業員数	50人未満	5
	50～99人	1
	100～299人	4
	無回答	1
外国人労働者をいつから雇用しているか	1年以上2年未満	1
	2年以上3年未満	3
	3年以上4年未満	2
	4年以上	5
現在の外国人労働者数	1人	4
	2人	3
	5～9人	1
	10人以上	3

外国人労働者数が最も多い企業では40名が雇用されていた。11社全体では、81名の外国人労働者が雇用されており、国別にみると、フィリピン、ベトナム、スリランカといった国から多くの外国人が雇用されていた。在留資格別でみると、永住者が最も多かった（表4参照）。

表4 外国人労働者の内訳

国籍	フィリピン	48
	ベトナム	12
	スリランカ	7
	タイ	4
	ブラジル	4
	中国	2

	韓国	2
	ミャンマー	1
	バングラデシュ	1
在留資格	永住者	42
	技能実習	26
	特定技能	7
	技術・人文知識・国際業務	3
	その他	3

11 社のうち日本語教育を必要とする外国人労働者がいる企業は 5 社（36%）であり、5 社全体で 32 名（40%）の在留外国人が日本語教育を必要としていた。それらの企業では、社内で日本語教育が実施されたり、外国人労働者の受入を支援する企業が日本語の授業を行ったりしていた。

表 5 に各企業で外国人労働者を雇用するうえでどんな困難を抱えているか、そしてその困難を解消するためにどのような取り組みを行っているかを尋ねた結果を記す。

表 5 雇用上の困難とその対応

外国人労働者を雇用するうえでどんな困難を抱えているか	その困難を解消するためにどのような取り組みをしているか
日本人スタッフとの業務切り分け	本人の日本語レベルに応じて、配属部署を決定
・ 価値観の大きな違い ・ 時給の高い情報を得ることによる転職	・ 価値観の違いを理解し、受け入れるよう取り組んでいる ・ 単にお金を稼ぐことに専念しないよう技能実習生としての本分について教育・指導している
派遣で来てもらっていたが給料が高かった。	帰化してもらい社員にした（2 名）。まだ帰化していない 1 名は、契約社員になっている。

仕事外での近隣住民とのトラブルがある場合の対処（現在は問題なし）	定期的な住居訪問及び指導（月 1 回程度）
コロナの影響により、次の採用が進まない。	打つ手なし。
車の免許を持っていない人が多く送迎が必要。	当番で送迎を行っている。

各企業では、様々な困難を抱えているが、その困難を自社で解決しようと努力していることが窺える。だが、行政や外部の組織からどのようなサポートが必要かを尋ねたところ、以下のような回答があった。

- ・ 日本語教育への支援
- ・ 交流会の活性化
- ・ 生活環境向上への支援
- ・ 言葉の壁による対応。定期的な通訳等、言葉の不安の除去。
- ・ 渡航に対する緩和をしてほしい。
- ・ ビザ更新のためのサポート

コロナ禍で海外からの人々の入国に制限がかり、外国人労働者を雇用することが難しくなっている。そのため、「渡航に対する緩和」や「ビザ更新」のサポートが必要と言及する声があった。しかし、ことばの問題や生活環境への支援など、企業内で現時点で既に対応している事柄についてもサポートが必要であると述べられていた。

農業従事者に対するアンケート

次に、農業従事者に対するアンケート調査の結果を述べる。回答のあった16の機関の内訳を表6に記す。

表6 回答があった農業従事者の内訳

農業経営規模	50a～100a 未満	1
	100～200a 未満	1
	200～300a 未満	1
	300～400 未満	1
	400～500 未満	3
	500～1000 未満	4
	1000～2000a 未満	2
	2000～3000a 未満	3
従業員数	個人・家族のみ	12
	10 人未満	3
	10～19 人	1

回答のあった機関のうち、外国人労働者を雇用しているのは1機関（6%）のみであり、他の15機関（94%）は外国人労働者を雇用してはいなかった。外国人労働者を雇用していない企業では、10機関（67%）が現時点では雇用する予定がなく、3機関（20%）は雇用することを検討しているが、まだ実際には動いておらず、2機関（13%）は1年以内に実際に雇用する予定があるとのことだった。

雇用している1機関では、2020年から中国とタイから3名を雇用している。在留資格が永住の外国人労働者を雇用しており、日本語でどのような話題についても問題なく会話できることから、特に日本語の指導は行われてはいない。また、外国人労働者の受け入れについて特に困っていることはないという。

学校に対するアンケート

次に、学校に対するアンケート調査の結果を述べる。町内の小学校3校及び中学校3校から回答があった。それぞれの学校の外国ルーツの児童・生徒数を表7に記す。

表7 外国ルーツの児童・生徒数

小学校A	
児童数 774	外国ルーツの児童数 26 (3.4%) フィリピン24名、コロンビア1名、オーストラリア1名
小学校B	
児童数 414	外国ルーツの児童数 3 (0.7%) フィリピン2名、中国1名
小学校C	
児童数 198	外国ルーツの児童数 1 (0.5%) フィリピン1名
中学校A	
生徒数 448	外国ルーツの児童数 9 (2.0%) フィリピン3名、中国2名、タイ1名、ベトナム1名、バハマ1名、ロシア1名
中学校B	
生徒数 380	外国ルーツの児童数 2 (0.5%) フィリピン2名
中学校C	
生徒数 354	外国ルーツの生徒数 2 (0.5%) 中国1名、インドネシア1名

6校のうち、日本語教育を必要とする外国ルーツの児童・生徒が在籍する学校は3校（小学校1校、中学校2校）であった。3校では表8のように日本語教育が実施されている。

表8 日本語教育の実施方法

小学校A	取り出し授業を行い、教員が指導している。1ヶ月平均16時間程度（個人差があり、多い児童は28時間、少ない児童5～8時間）
中学校A	取り出し授業を行い、教員が指導している。筑波大学の学生がオンラインで個別指導を行っている。取り出し1ヵ月に12時間、筑波大学1ヵ月に12時間。
中学校B	取り出し授業を行い、日本語ボランティアが指導している。1ヵ月に8～12時間程度。

表9に外国ルーツの児童・生徒がいることでどんな困難を抱えているか、そしてその困難を解消するためにどのような取り組みを行っているかを尋ねた結果を記す。

表9 困難とその対応

外国人児童・生徒がいることでどんな困難を抱えているか	その困難を解消するためにどのような取り組みをしているか
思いが（内容が）伝わらないこと。英語（フィリピン）スペイン語（コロンビア）を使って話してもニュアンスが違って、間違えたことを教えているのでは？との不安がある。	通訳、または、保護者（日本語がわかる友人）もまきこんで指導する等と取り組んでいる。
本人は問題ないが、親とのコミュニケーションが上手くいかない（言葉やニュアンスがうまく伝わらない）ことがたまにある。	大切なことは電話ではなく会って話す。
進学に向けた支援が不安です。通常学級での授業時に、日本語がわからないことで、学習内容の定着に至らず、授業者が悩んでいます。	面談等では、ALTに同席してもらい、互いの思いがきちんと伝わるようにしています。教科によっては、TTで授業を展開し、T2の教師が、外国人生徒の支援にあたっています。
日本語指導の負担、不登校生徒の増加、保護者と連絡が取れない	筑波大学との連携、教職員の努力

企業同様、学校でも各々の学校で解決しようと努力している姿が窺えた。だが、行政や外部の組織からどのようなサポートが必要かを尋ねたところ、以下のような回答があった。

- 家族（保護者）に日本の学校に通うことについて基本的な規範をマニュアル化して（市役所等で）話しておいて下さるといいと思う。NPOさんの日本の学校はどのような流れで進学・就職できるとの資料は大変助かっている。
- 福祉的サポート、包括的サポート
- 本校では必要はないが、言葉が（日本語ができない）分からない親は手紙も読めないこともあるので、そういった言語面でのサポートがあると良いと思う。
- 人的サポート、日本語への支援が必要な場合への人的配慮等
- 日本語指導者、学習支援ボランティア（日本語ボランティア）の派遣等をお願いしたいです。
- 筑波大学生のオンラインでの個別授業などの支援、保護者も含めた日本語教室の開校、相談窓口の開設

国際交流協会会員に対するアンケート

最後に、阿見町国際交流協会の会員に対するアンケート調査の結果を述べる。回答者88名の概要を表10に記す。

表10 回答者の概要

性別	男	50
	女	36
	無回答	2
年齢	20代	1
	30代	2
	40代	7
	50代	21
	60代	27
	70代	24
	80代	6
	90代以上	0
職業	大学生・大学院生	1
	会社員	3
	公務員	28

	パート・アルバイト	7
	自営業	8
	専業主婦・主夫	11
	士業	1
	無職	10
	定年退職	11
	その他	8

国際交流協会の現在の活動に満足しているかを尋ねたところ、次のような結果になった。

表 11 国際交流協会の活動に対する満足度

とても満足している	2 (2%)
満足している	24 (27%)
どちらともいえない	44 (50%)
あまり満足していない	11 (13%)
まったく満足していない	3 (3%)
無回答	4 (5%)

「満足している」と回答した人の理由は次の通りである。まず、「コロナ以前の活動は活発であり満足していた」など、新型コロナウイルス感染症が拡大する前は国際交流協会が活発に活動をしており、それを評価する声が多く聞かれた。また、「日本語教師として、週1回の頻度で日本語を教える活動や、通訳研修会などに参加させていただいて、社会参加の一環になっているから」など、回答者自身が積極的に活動に参加している声も多く聞かれた。その一方で、「会員に過度な負担や責任がかからないように配慮されている」というように、会員自身があまり負担に感じない方法で参加できる点を評価する声も聞かれた。

次に、最も多かった「どちらともいえない」と回答した人の理由を見ていく。「実際の活動に全く参加できていない」「阿見を離れ活動に参加できていない」「年齢を重ね、仕事が忙しくなるにつれて両立ができなくなってきた」等、回答者自身の理由から「どちらともいえない」と回答した人が最も多かった。その他、

「イベントがない」「マンネリ化している」「活動の目的が不明確」「町民の一部しか参加をしていない」等の声が聞かれた。また、「今の中国はひどいと思う。それなのに何故中国人とも仲良くやるしかないのか？私は彼らを入れたくないです。」「自分の好きな国との交流がなく、さりとて阿見町にその国の国民がほとんどいないだろうことも理解しているから。」というように、特定の国の人々を排除したり、特定の国の人々との交流を求めたりする回答もあった。だが、このような考えは、特定の人種を優遇したり、排除したりすることにもつながりかねず、地域の多文化共生社会を実現するうえでは弊害になりうる言動である。今後国際交流協会の会員に向けて意識の変容を促す活動を行うことは必要かもしれない。

「あまり満足していない」と回答した人は、「コロナ前は満足していたが、コロナ後はあまり満足していない」というように、コロナ禍であまり活発に活動が行われていない点を否定的に捉える声が多々あった。また、「外国人の参加が少ない」「在留外国人との接する機会が少ない」「一部の人が入会しているだけ」など参加者が一部に限定されている点を否定的に述べる声も多数あった。

「まったく満足していない」と回答した人で理由を述べたのは2名だった。以下にその理由を記載する。

- ・ 交流のある中国、アメリカの人達が来日された時は、今までに行った事のある人もお手伝いをお願いした方がいいと思います。
(役員さん達だけでなく)
- ・ ○国際交流協会が目標・目的を持って活動していない。○町民にどのような利益があるのか説明できていない。○会員に対する活動参加への呼びかけが皆無（私は受けたことがない）

次に、国際交流協会の活動に対する意見やコメントを下記に記載する（一部を抜粋）。

- ・ English Cafe をもっと充実させ、外国人と英会話出来る環境を作る
- ・ 中国・アメリカからの親善訪問国のホームステイを受け入れる家族へ優遇施策を考える
- ・ 外国人を助けるボランティアを町民から募集して外国人の生活支援を行う
- ・ 日本語教室のPRをもっと積極的にやってほしい。在留外国人の人達が、一人でも多く日本語を学び、文化を学び、楽しい思い出を持って帰国して欲しい。
- ・ インスタグラムでスーペリア市や柳州市の写真を紹介
- ・ 学生会員・若手会員の集い、学習会など
- ・ スーペリア市・柳州市との文化交流（ネットでの交流含む）
- ・ Web で学生交流・文化交流
- ・ スーペリア市・柳州市それぞれが、現在、また将来どのような交流を阿見町と希望しているのか、聞き出し整合を図ってほしい
- ・ 国際交流は阿見町の中でどの程度外国人と交流できるかが大きな役割と思う。そのため在町外国人との交流の機会を増やすよう努力してほしい。
- ・ 日本語教室に通っている生徒さんが日本語でスピーチ発表する機会を与え、それを町民が傾聴できるようにする。
- ・ 役場内に外国人困り事相談室を開設し、国際交流協会（事務局だけではない）は支援に当たる
- ・ コロナ禍だからと言って、ただ休止状態を続けるのではなくオンラインでの活動、少人数グループでの活動など現状でも出来る事を模索し、町内在留外国人や国際交流協会の会員が活動出来る事考え、取り組んで下さい。
- ・ ランゲージエクスチェンジ等興味のある言語の交流があっても面白いかもしれません。
- ・ 阿見町町民と外国人の交流が有ると良いと思う。お互いの文化や習慣がわかり合えばもっと良い人間関係（町内会等）が築ける

と思う。友好関係が大切。茨大の学生交流とは別に。

- ・ 外国の方がどのような事に関心があるのか、又、不便に感じているのか、どのような事に困っているのかなどをオープンにしてみると、理解出来る様な活動があればと思います。
- ・ 協会の活動が姉妹都市や友好都市からの使節団のための活動が活発なような気がします。阿見町にいる 944 人（とお聞きしましたが）が何でも相談できたり、町民と楽しく過ごすことができるような雰囲気になるような活動もできるといいなと思います。
- ・ 子供達が海外に興味を持つきっかけとなるような活動
- ・ 小中学校の先生方が海外に行ってみたいと思うような活動

国際交流協会会員と企業の興味関心の比較

最後に、阿見町国際交流協会の会員と企業に阿見町国際交流協会の各活動に対する興味を尋ねた結果を報告する。まず、外国人労働者を雇用している企業に阿見町国際交流協会を知っているかを尋ねたところ、11 社のうち 3 社（27%）のみにとどまっており、国際交流協会の認知度が極めて低いことが浮き彫りになった。そして、各活動に対して興味があるかを尋ねたところ（図 1）、国際交流協会の会員が柳州市やスーペリア州との交流に興味を示す一方で、企業はあまり興味を示してはいなかった。それよりもむしろ日本語教室や English Café 等、言語学習の場に興味を示していた。また、国際交流協会の会員及び企業の担当者の間でも「その活動を知らない」という声が多々あり、国際交流協会の活動を広く広報していく必要性が確認された。

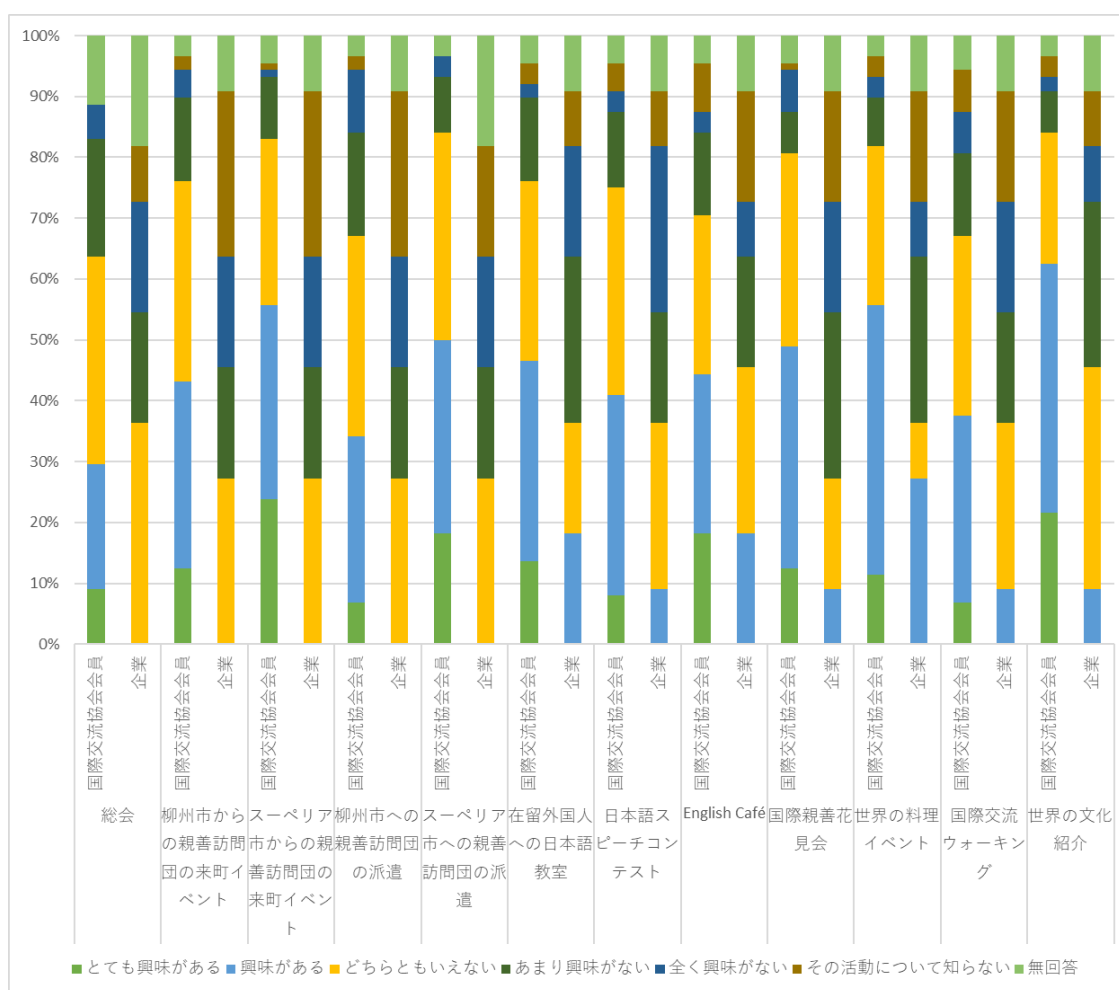


図1 興味関心の比較

② プロジェクトの達成状況

令和3年度の地域研究・地域連携プロジェクトは、コロナ禍であったことに加え、研究プロジェクトの大学側の事業責任者である瀬尾が後学期に育児のための短時間勤務を取得したため、プロジェクトに費やせる時間が限られてしまった。そのため、町内の地域住民と在留外国人が交流できるイベントと阿見町役場職員等に向けた「やさしい日本語」に関するワークショップを開催することはできなかった。だが、アンケート調査からは、外国人労働者を雇用する企業及び阿見町国際交流協会の会員からも各種イベントの開催が期待されており、次年度には次節に述べるような方法で様々なイベントを開催したいと考えている。

③ 今後の計画と課題

これまで阿見町国際交流協会の活動は、各専門委員会で検討される傾向があった。しかしながら、阿見町国際交流協会の会員を対象に行ったアンケート調査からは、一般の会員たちが様々な活動のアイディアを持ち、当事者意識を持って協会の活動に参加していることが窺えた。そこで、阿見町国際交流協会のさらなる発展を目指して、フォローアップのインタビューに協力してくれると答えてくれた34名（全回答者の39%）に国際交流協会の新たな活動を検討するワーキンググループへの参加を促し、会員たち自身が行いたい活動について検討する。そして、ワーキンググループのメンバーとともに、在留外国人を含む阿見町の地域住民が興味を持てる活動の開催を検討したいと考えている。

事業の名称

露地栽培農産物のチャレンジ実証プロジェクト

〔事業責任者〕

(自治体等側) 所属機関名・職名

茨城県生活経済部・部長

黒田 貢

(大学側) 所属機関名・職名

農学部・教授

成澤才彦

連携先

茨城県 生活経済部 農業政策課

プロジェクト参加者

黒田 貢 (茨城県、生活経済部 部長・事業担当責任者)

菅谷 久巳 (茨城県、農業政策課 課長・事業担当副責任者)

郡司 孝紀 (茨城県、農業政策課 課長補佐・企画・立案・実施)

林 圭三 (茨城県、農業政策課 係長・企画・立案・実施)

郡司 裕美子 (茨城県、農業政策課 主幹・企画・立案・実施)

中塚 貴之 (茨城県、農業政策課 主幹・企画・立案・実施)

成澤 才彦 (農学部、教授・エンドファイト利用技術の確立)

浅木 直美 (農学部、准教授・生育調査)

吉田 貢士 (農学部 (現東京大学)、准教授・気象データの解析)

坂上 伸生 (農学部、准教授・土壌条件の検討)

田村 誠 (GLEC、准教授・気候変動影響と適応策)

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

国内有数の農業県である茨城県は、年平均気温は13～14.5℃の範囲で比較的温暖である。このため本県には昔から南限の作物や北限の作物が数多く栽培されている。しかし、地球温暖化の影響により、今まで栽培できなかった作物が生育できる環境も生まれつつあることから、茨城県のほぼ中央に位置する茨城町の圃場において、主に路地で作物を育てる実証実験を実施し、これからの茨城農業の新たな展開の可能性を拓く調査・研究を行う。

②連携の方法及び具体的な活動計画

現在、県内で生産されていない作物で、生育の可能性がある作物を協議の上、選出する。茨城大学側で選出されたテンサイを供試して、エンドファイト定着苗を育苗し、茨城町が提供する生産者に協力を依頼し、その栽培を行う。

③期待される成果

温暖化に適応、利用することで、茨城県で栽培されていない新たな作物が栽培できると、農業はもとより、食文化、販売、流通に対しても大きな影響を及ぼすことになる。また、希少価値のある作物であれば、農家の収入も大きく増えることが予想される。このように、気候変動のリスクに対する受動的な適応ではなく、気候変動を逆手に取った

能動的な適応策の提案になることが期待される。 図1

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

実験方法

1 選抜した DSE を利用した茨城町での圃場試験

選抜した *V. simplex* Y34 および *C. chaetospira* MNB12 を処理して育苗されたテンサイ苗を供試して、圃場レベルでの栽培試験（を茨城町で行い、その効果を確認した。供試数は少なくとも各処理区 30 株とした。

実験結果

1 選抜した DSE を利用した茨城町での圃場試験

茨城町でのテンサイ栽培試験結果（地上部の葉緑素量、草丈および枯死率：10月5日調査時）を図1-3に示す。その結果、有機培土条件で対照区が36%枯死する条件下で、*C. chaetospira* MNB12 および *V. simplex* Y34 処理の枯死率は、それぞれ4%、2%となった。また、慣行培土条件下で対照区 Vs 処理区 Cc 処理区 照区の枯死率が27%に対して *C. chaetospira* MNB12 および *V. simplex* Y34 処理の枯死率は、それぞれ6%、2%となり、高い生存率を示した（図3：左から対照区、*V. simplex* Y34 処理区、*C. chaetospira* MNB12 処理区）。



テンサイ生育状況（有機培土）

処理区1 有機培土+コントロールDSE
処理区2 有機培土+V. simplex Y34
処理区3 有機培土+Cc

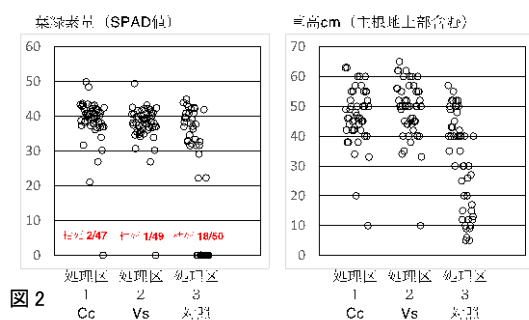


図2

テンサイ生育状況（慣行培土）

処理区4 慣行培土+コントロールDSE
処理区5 慣行培土+V. simplex Y34
処理区6 慣行培土+Cc

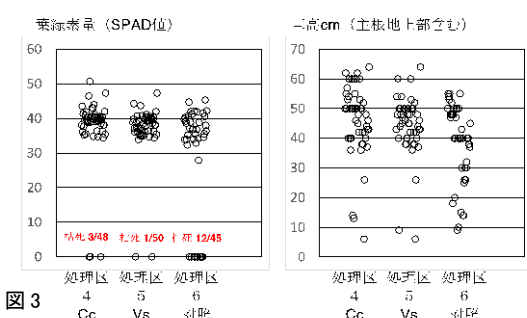


図3

② プロジェクトの達成状況

テンサイを含む限られた作物種を栽培する農地は、自然生態系から見て特殊な環境である。そのため、栽培を続けると、生態系のバランスが崩れ生産にダメージを与える。有用微生物は生態系で重要な役割を担っているが、農地ではその機能は十分に活用されていない。本研究では、この問題を解決するため、一般的にテンサイが栽培出来ない高温条件での効果を確認した。本研究は、有用微生物による高温耐性を目指す革新的な挑戦である。今後は、圃場での持続可能な生産につなげる為、他の微生物との相互作用を解明することが必要である。単独生物に注目するのではなく、植物とDSE、さらには関係するバクテリアを1つの系としてとらえ、その相互作用や生態を学び、植物根内の環境微生物叢制御技術確立することで、これまでに実用化が困難

であった有用微生物の利用技術に新たな方向性を示すことが期待される。

③ 今後の計画と課題

今後は、本年度の試験結果を受け、茨城町およびさらに南方地域で圃場試験を継続し、効果を確認する。次に高温条件でテンサイを栽培し、高温耐性付与に関わる微生物叢の違いに関する基礎データの蓄積を継続し、高温耐性付与をより強固にする微生物ネットワーク構築を目標とする。以上より、テンサイの生産性向上と持続的生産体系を両立する微生物機能を活用したイノベーション技術の基盤を確立したい。

水戸黄門漫遊マラソン開催に伴う、地域への経済波及効果の測定

〔事業責任者〕

（自治体等側）水戸黄門漫遊マラソン実行委委員会事務局

柏 直樹

（大学側） 人文社会科学部・教授

田中 泉

連携先

水戸黄門漫遊マラソン実行委員会事務局

プロジェクト参加者

柏 直樹（水戸市市民協同部スポーツ課長・事業担当責任者）
久保田 重光（水戸市市民協働部水戸黄門漫遊マラソン推進室長・統括）
山崎 智史（水戸市市民協働部水戸黄門漫遊マラソン推進室係長・企画立案）
林部 慧太（水戸市市民協働部水戸黄門漫遊マラソン推進室主事・企画立案）
田中 泉（人文社会科学部教授・アンケート集計、分析、経済波及効果試算）

プロジェクトの実施概要

① プロジェクトの目的

茨城県が作成した産業連関表を基に水戸市の産業連関表を作成し、水戸黄門漫遊マラソンに伴う経済波及効果を推計する。推計にあたっては、事前にマラソンを開催してその経済波及効果を推計している他の都市の視察を行い、その結果を参考にして推計の基礎データとなるアンケートを作成し、実施する。

② 連携の方法及び具体的な活動計画

プロジェクト参加者が協同で他の都市のヒアリングを行い、その結果を参考にしてアンケートを作成する。水戸市の担当者はアンケート回収率向上に向けたPR活動、アンケートの実施、成果物の作成を行い、アンケートのデータと、事務局の決算資料を大学の担当者

に提供する。大学の担当者はアンケート結果を集計・分析するとともに、水戸市の産業連関表を作成し、アンケート集計結果と事務局の決算資料を基に経済波及効果を推計する。

③期待される成果

水戸黄門漫遊マラソンの経済波及効果の推計自体に大きな意味があるが、水戸市の産業連関表を作成することにより、今後市内で開催される様々なイベントの経済波及効果のみならず、自治体の様々な政策効果等の推計が可能になるという成果が期待される。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

令和元年度では、マラソンを開催しその経済波及効果をすでに推計している2都市、岡山市、姫路市においてマラソン大会事務局でヒアリングを行い、その結果を参考にして、大会事務局が大会参加者にアンケートを実施した。大学側はそのデータの集計・分析を行うとともに、来年度に向けた改善点の洗い出しを行った。

令和2年度は新型コロナの影響のため、水戸黄門漫遊マラソンが開催中止となったため、新たなアンケート調査に基づくデータのアップデートも行えなかった。そこで、基礎調査に重点をおき、茨城県から公表された2015年茨城県産業連関表に基づいて水戸市産業連関表を作成した。

今年度も、昨年度に引き続き新型コロナの

影響のため水戸市内における水戸黄門漫遊マラソン大会が開催できなかった（今年度はWeb開催のみ）。そのため、新たなアンケート調査に基づくデータのアップデートも行えなかったが、プロジェクトの最終年度であったため、2015年水戸市産業連関表を作成し直すとともに、一昨年度のデータを用いて経済波及効果を推計した。

② プロジェクトの達成状況

今年度の成果として、2015年水戸市産業連関表の作成と水戸黄門漫遊マラソンの経済波及効果の推計に関しては、茨城大学人文社会科学部紀要に「2015年水戸市産業連関表の作成と水戸黄漫遊マラソンの経済波及効果の推計」『茨城大学人文社会科学論集』（1），pp. 123-135（2022-02-25）として発表した。

③ 今後の計画と課題

令和元年度のアンケート調査は課題抽出のための予備調査の位置づけであったため、必ずしも精度が高いとはいえない。本調査の実施とその結果を用いた再試算の実行が期待される。また、水戸市を含む県央経済地区の産業連関表、あるいは地域間産業連関表を作成し、近隣市町村をも含む経済波及効果の推計することが今後の課題である。

食と地域社会との交流を題材とした地域活性に向けた社会実験プロジェクト

〔事業責任者〕

(自治体等側) クラブガストロノミー・茨城代表

原田 実能

(大学側) 人文社会科学部人間文化学科・教授

中田 潤

連携先

クラブガストロノミー・茨城
茨城県政策企画部県北振興局

プロジェクト参加者

中田 潤 (茨城大学教授, クラブガストロノミー・茨城, プロジェクトの企画立案・統括)
小原 規宏 (茨城大学准教授, 企画・立案・実施)

原田 実能 (クラブガストロノミー・茨城代表, うのしまヴィラ代表, 企画・立案・実施)
藤 良樹 (クラブガストロノミー・茨城, 雪村庵代表, 企画・立案・実施)

原田 広美 (クラブガストロノミー・茨城, うのしまヴィラ, 立案・実施)

原田 顕命 (クラブガストロノミー・茨城, うのしまヴィラ, 立案・実施)

藤 由香 (クラブガストロノミー・茨城, 雪村庵, 立案・実施)

政井 秀勝 (クラブガストロノミー・茨城, 磯原シーサイドホテル料理長, 立案・実施)

福田 千春 (クラブガストロノミー・茨城, 磯原シーサイドホテル支配人, 企画, 立案・実施)

和田 昂憲 (Tadaima コーヒー代表, 立案・実施)

八巻 和香 (茨城県県北振興局・企画 G, 企画・立案)

矢野 紀子 (茨城県県北振興局・企画 G, 企画)

二川 ナオミ (一般財団法人 公園財団, 立

案・実施)

柴田 祥平 (柴田農園三代目, 企画・立案)

樫村 智生 (樫村ふぁーむ二代目, 企画・立案)

笹川 奈美 (結農実 Works, 立案・実施)

角田 隆司 (ツノダ住宅代表, 立案・実施)

その他補助スタッフ数名

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

本プロジェクトの長期的な目標は、脱生産主義時代における地方都市およびその周辺地域における住民のライフスタイルと産業のあり方のモデルを提起することにある。冷戦体制下での軽武装・経済発展重視という日本を取り巻く国際環境と、その下で推し進められてきた経済成長至上主義は、思考様式のレベルでなお人々を強く規定している。実際には、それを支えてきた客観的枠組みが、大きく変化している現状があるにもかかわらず、産学官を問わず、その前時代的思考様式からの転換は容易ではないようである。

他方、消費社会論・マーケティング論の領域においては、消費のあり方という視点からではあるが、この脱生産主義社会を見据えた議論が盛んになされている。生産主義的な消費社会のあり方の限界は、茨城県県北地区に代表されるような、人口減少・過疎化に直面している地域においてより顕著に露呈しているにもかかわらず、残念ながらそれを見据えた本格的な議論は今日なお極めて低調である。そこで本プロジェクトでは中期的な視点として、1) 地域社会における人材のデータベー

ス化とネットワーク化を進めつつ、2) 食・宿泊へと集約される地域社会の文化的資源の創造をめざし、それを3) 観光学、社会学、地理学、歴史学といった大学の持つ知的資源を動員しながら、脱生産主義時代における住民の新たなライフ・スタイルと産業構造として学問的な言説化を図ることを目標とする。そして本申請プロジェクトという短期的な枠組みにおける具体的な活動として、フュージョン・ダイニングの企画・準備・実施を予定している。フュージョン・ダイニングとは、県内のレストラン・ホテル事業者からなる任意団体であるクラブガストロノミー・茨城のメンバーが企画段階から協働し、特別な形式の食の機会を提供するイベントである。そこには共同で開発したメニューも含まれる。



トキ消費

消費社会論の領域では、生産力至上主義の時代に対応する人々の消費形態として「モノ消費」、そしてその派生形態である「コト消費」が主流であったことが指摘されている。それが脱生産主義社会への移行にともない「トキ

消費」に価値を置く人々が増えていくという。

「トキ消費」とは、簡単に言ってしまえば「いまだけ、ここだけと言う価値観の下、他の消費者による再現性の低い「トキ」の過ごし方そのものに価値を見出す」行為である。このトキ消費に価値を置く消費者は、その場、その時のみ消費可能な「ライブ空間」を消費する事で他人との差別化が図られると考えているという。またこの差別化は、単にそのライブ空間に身を置くだけではなく、「参加」する者同士で成立する共同性（=仲間意識、帰属感），そしてその盛り上がり「貢献」しているという実感によって補強されているという。

イミ消費

トキ消費は、マズローの言う社会的欲求や承認欲求を消費行動によって充足しようとする行為を言い換えることができるかも知れない。しかしながら消費社会論は、それに飽き足りず、他人や社会、環境に配慮した形での消費を志向する消費者の存在も指摘している。社会学者の間々田孝夫は、「意識的か否かを問わず、自然および社会に対する負の影響を回避し、その安定に資するような消費行為を行なう」消費者の存在を指摘している。彼らは、商品・サービス自体の機能だけではなく、それらに付帯する社会的・文化的な「価値」に共感しているのである。そうした価値として挙げられるものとして「環境保全」、「地域貢献」、「公正さ」、「歴史・文化伝承」、「健康維持」「地産地消」などがある。こうした消費のあり方は、自らの消費行動の意味を問うという文脈で「イミ消費」と呼ばれている。

ヒト消費

トキ消費やイミ消費が、消費者によって消費される「対象」に着目した議論である一方で、そのトキやイミの「発信者」に着目した議論も存在する。それまでの消費のあり方と比較して、トキ消費やイミ消費は、消費者の側の

「参加」,「貢献」,社会的・文化的価値への「共感」に裏打ちされた「再現性の低さ」を特徴としている。こうしたタイプの消費が向かう消費対象の特徴を突き詰めていくと、それはある特定の地域に暮らす個人ないし社会集団の「生き方そのもの」に行き着く。そうした人や集団が持つ魅力や物語そのものをエンターテインメントとして捉え、それを消費する行動を、消費文化論者の廣瀬涼は「ヒト消費」と呼んでいる。それは具体的には、クラウドファンディングや「推し活」に代表されるような「応援消費」と消費対象となる人物や集団が辿った歴史それ自体を感動や娯楽とする「物語消費」という形態をとるといえる。

地域社会における人々の生き様そのものが、唯一無比の再現性の低い消費対象として珍重されるという皮肉な事態が出現しているのである。他方、地域社会や経済の活性化を当初の目的として行われてきた地域住民や事業者同士のネットワーク化・協働それ自体が、外部から見れば最先端の消費対象となるという極めて興味深い事態が現在進行形で進んでいるのである。

②連携の方法及び具体的な活動計画

本プロジェクトには、茨城大学と県内のレストラン・ホテル事業者からなる任意団体であるクラブガストロノミー・茨城およびその協力事業者、そして茨城県県北新興局、高萩市および高萩市教育委員会が参加している。

本年度の具体的な活動の中心には、食文化・滞在型文化型の事業モデルとしてのフュージョン・ダイニングの企画・準備・実施がある。またその準備には、イベントそのものの準備だけではなく、前述したような社会構造そのものの長期的な変化とそれに伴う消費形態の変化についての洞察も含まれている。そのためこうした視点を体系的に学ぶことを目的としたワークショップの開催も予定している。プロジェクト全体の企画・立案には、クラブ

ガストロノミー・茨城、高萩市教育委員会生涯学習課、茨城大学の中田・小原が参画し、その統括には中田があたる予定である。イベント全般の運営は、クラブガストロノミー・茨城に参加している事業者があたり、それに協力者として日立、水戸、高萩などの事業者も参画する予定である。

会場となる高萩市穂積家住宅を管轄する高萩市教育委員会生涯学習課は、会場の使用全般にわたって協力して頂く予定である。また広報活動においても生涯学習課に協力して頂けることになっている。また高萩市観光協会は、イベントに際して高萩市内の特産品の展示に関して協力を頂く予定である。またイベントのテーマに高萩出身の地理学者である長久保赤水を据えたが、彼にゆかりの資料を多数所蔵する高萩市歴史民俗資料館からの協力も得ている。イベントに際して資料館の館長より、参加者に対して講演を行って頂く予定である。県北振興局には、企画・運営全般にわたって助言を頂く予定である。また高萩市以外の市町村に対する広報活動の展開について、協力を頂くことになっている。

③期待される成果

プロジェクトの目的においての部分で述べたように、地域活性化の観点から行われる事業者、生産者間のネットワークの構築と協働そのものが、消費論の観点からみた場合、「ヒト消費」という最先端の形で差別化がなされた魅力的な消費の対象となっている。そこで以下に列記する個々の項目は、地域活性化策であると同時に、観光振興策の側面を持っており、さらに近年「交流人口」といった概念で把握される、新しいタイプの人々のネットワーク・コミュニティ形成の触媒にもなっている事実も特筆しておきたい。

- ・地域社会における人材を含めた文化的資源のデータベース化とネットワーク化

・地域社会の活性化のために風土、伝統、文化資源の動員・ネットワーク化が有効である

ということになる。



ことを実証的に示す。

- ・こうした資源・ネットワークの可視化のための作業として食文化・滞在型文化型の事業として提示することが有効であることを示す。
- ・活動を通して得られた知見を、大学教育・市民教育を通して学生、市民に理論化して提起することにより、学生・市民が活動の主体となることができるような意識を涵養する。
- ・観光学、社会学、地理学、歴史学といった大学の持つ知的資源を利用した地域活性化策の再定義ならびに方向性の検討
- ・地域社会・地域外社会への事業の情報公開

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

これまで述べてきたような理念を実際の活動の中にどのように落とし込んでいくのかという点が、本プロジェクトの主要な関心事となる。

その最も中心にある活動が、社会実験としてのフュージョンダイニングとその準備作業と

計画の変更

当初の計画では、10月末につくば地域でのフュージョン・ダイニングの実施を計画していた。しかしながら水回りの状況、雨天時の対応の困難さといった当該施設（つくばワイナリー）の設備面でのハードルの高さから、7月中に一旦計画を練り直すことになった。その間、新型コロナウイルスの感染状況の拡大とそれに伴う茨城県独自の緊急事態宣言や、まんえん防止等重点措置の発令により、11月から2月にかけてイベントを実施することは困難であると判断し、3月末に実施する方向に軌道修正した。その後、3月26日、27日の二日間にわたって、茨城県指定文化財である高萩市の穂積家住宅を会場に、フュージョン・ダイニングという形で、ランチ形式のイベントを実施した。

トキ消費の側面

江戸時代の高萩という土地に根ざした豪農の邸宅を舞台に、そして同じく高萩という土地

を代表する豪農の出身である長久保赤水という学者を題材に、そして赤水に由来する江戸時代の食に関する古文書を読み解くという形で組み立てられたランチ形式のイベントは、マーケティング論の領域で昨今注目されつつある「トキ消費」の側面を全面的に意識して企画されたものである。江戸時代から伝統を直接的に体感できる空間において、その地域文化を意識的に継承しつつ、発展させた料理を楽しむという経験は、トキ消費を構成する非再現性、参加性、貢献性を高萩という空間によって実現するものである。またここでいう消費者の参加性というニーズを満たすことは、農業生産者や事業者といった地域社会における活動の主体と消費者とを結び付け、新たな形の人々のネットワークや一体感・連帯意識を形成していく可能性を内包している。

イミ消費の面

フュージョン・ダイニングはその企画段階から、近隣の地域において安全性に特に配慮し

た生産された食材の利用、伝統的な調理方法が持つ特徴・利点の積極的な利用等を意識的に心がけてきた。そこには、食というメディアを通して、生産者は当然として、文化的・歴史的な意味で地域社会全体をプレゼンしたいという思いが内包されている。そこにはガストロノミー・茨城参加者の地域で生きる主体としての地域社会の再生に向けた真摯な思いが存在しているが、それは同時に「地産地消」、「持続可能型社会」、「地域貢献」といったイミ消費が敏感に反応する価値を結果的に含んでいる。さらにガストロノミー・茨城のこうした活動とそのネットワークそのものが、応援消費・物語消費という形でのヒト消費を引き起こしている。

こうした観点を意識した戦略の展開いかんによっては、人口減少による過疎化の進展、産業の衰退といった、生産主義的な観点からこれまで魅力度が低いと考えられて来た地域の意味づけを大きく変えていく可能性を持っていると言える。



② プロジェクトの達成状況

上記のような理念を背景とした準備作業は、関係諸団体との連携という観点からも概ね順調に進んだと評価できる。

フュージョン・ダイニングの参加者募集を2月上旬から茨城県内と首都圏において行ったが、両日とも定員（計40名）を越える応募があった。そのうち首都圏からの応募が全体の20%ほどを占めていた。そこには、広報活動の方法と重点の置き方といった検討すべき要素が多々あるが、脱生産主義的価値は、すでに一定程度日本においても定着しつつあると評価して良いのかも知れない。またこうした試みへの反響の地域的な差違といった点も社会実験を行う上での関心事であったが、想像以上に県内在住者からの反応が大きかった。実際のイベントも、大盛況のうち、事故もなく予定通り実施された。参加者の属性の詳細な分析は、今後行うとして、多様な形でのネットワークがイベント運営者と応募者、そして地域内外の他の事業者間に存在している可能性が示唆される。それはクラブガストロノミー・茨城加盟事業者と日常的な取引関係のある事業所や生産者が、イベントを実施する

ことを機会に、様々な形での無償協力の申し出がなされてきたことにより可視化された。

こうして可視化されたネットワークは、本プロジェクトの統括者も事前には全て把握できていなかった規模に及んでおり、その潜在的な可能性はかなり高いと想像される。またイベント参加者の中には、実施主体であるクラブガストロノミー・茨城の加盟店舗ではなく、そのネットワークに組み込まれている事業者からの呼びかけによって参加を決めた方もおり、こうした事実は我々の想定を裏付けているといえる。また全くの偶然であるが、今回のイベントのコンセプトの中心に据えた長久保赤水の末裔にあたる方たちからの参加応募があった。伝統という要素を意識的に組み込んだイベントのメッセージが直接的に反響を呼んだ例として特筆しておきたい。

③ 今後の計画と課題

最初に述べたように、本プロジェクトは脱生産主義社会におけるライフスタイルと産業構造のあり方の模索という、時間軸として極めて長い問題関心を基礎にしている。そのための来年度以降も同様のイベントを実施する形



で、自治体その他の当事者の意識および組織間の関係性の変化を長期的に観察して行く必要があると考えている。また消費者の意識変化の動向も把握していきたい。

また本プロジェクトが重視する新しい消費社会のあり方について、群馬県産業経済部観光魅力創出課も同様の視点から関心を持っており、クラブガストロノミー・茨城はその先進的な試みとして、活動事例の紹介の場の提供を依頼された。それに対して中田が現地に赴き講演を行ったこと。同様の視点から日本農業新聞も本会の活動に関心を示している。中田が取材を受ける形で、会の活動は『広がる「美食学」 地域振興に活用しよう』（2022年2月20日）という記事で紹介されたことも特筆しておきたい。

またイベント当日の参加者の中に那須塩原地域の宿泊業経営者および東京のレストラン経営者が含まれていた。イベント終了後の懇談の中で、彼らは本プロジェクトが目標とするような行政主導、地域経済団体主導ではない、地域内の諸団体間の自発的なネットワーク構築の試みに強い関心を示しており、極めて先

進的な事例として我々を高く評価していることがわかった。加えてNHK水戸放送局およびつくばFM、FM高萩からの取材も受けた。

資金面

最後に資金面について少し述べておきたい。このプロジェクトは運営にあたってクラブガストロノミー・茨城と茨城大学の2つが主たる資金の出所であった。大学の資金は国民の税金を出所とするがゆえに、そのアカウンタビリティが要求されるという事情に配慮しなくてはならないということは当然である。なお最後に今回のプロジェクトにあたって、多方面からの御支援を頂いた高萩市・高萩市教育委員会にはこの場をお借りした御礼を申し上げます。





事業の名称

浸出水循環システムによる効果的な pH 低下工法の社会実装

〔事業責任者〕

(自治体等側)

水戸市・生活環境部・清掃事務所・清掃工場長 石川 慶一
(大学側)

茨城大学大学院・理工学研究科・教授 小林 薫

連携先

茨城大学，水戸市生活環境部清掃事務所

プロジェクト参加者

小林 薫（理工学研究科・教授 担当：全体
総括責任者，報告会及び意見交換
会の主催・企画）

金子 卓寛（理工学研究科・学生 担当：室内
実験実施者，中間・最終報告）

武田 和馬（水戸市生活環境部清掃事務所・所
長 担当：事務所総括）

石川 慶一（水戸市生活環境部清掃事務所清
掃工場・工場長 担当：自治体側
事業担当責任者，自治体側のとり
まとめ，大学との連絡調整，関連
情報の提供）

原田 真幹（水戸市生活環境部清掃事務所清
掃工場・施設管理係長 担当：事
業担当）

高野颯一郎（水戸市生活環境部清掃事務所清
掃工場・施設管理係 担当：報告
会及び意見交換会の実施時の資
料・器機の準備）

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

水戸市一般廃棄物第二最終処分場は，焼却
灰埋め立て完了（満杯）となり，閉鎖措置が進
められ平成31年1月にその工事が完了した。
また，閉鎖措置開始から既に26年が経過して
いる水戸市廃棄物第一最終処分場では，現在
でも浸出水は， $\text{pH}=10.5\sim11.0$ 程度の強アル
カリ性であり，外部に放流するためには水処
理施設で中和させることが必要である。今後，

廃止措置完了まで長期に渡る膨大な水処理費
等が必要である。加えて，最悪の場合には，水
処理施設の耐用年数を既に過ぎており，プラ
ント設備の更新時期も迫っている状況である。
水戸市としては，廃止措置に予想外の年月を
要しているのが現状である。この緊急性の高
い課題に対し，茨城大学では，現位置における
降雨量，覆土・埋立焼却灰への降雨浸透量，表
面排水量および浸出水量とその pH の変化を
継続的に計測した結果を基に検討し，浸出水
の pH 低下メカニズムに及ぼす降雨浸透量の
影響を明らかにした（H30年度 茨城大学都市
工学部システム工学科 卒業研究（安部加奈
子：廃棄物最終処分場廃止措置時の降雨浸透
能の把握と浸出水の pH 低下に関する研究）。
また，焼却灰への空気透気により浸出水の pH
を低下させることが可能であることを確認し
た（R1年度 茨城大学工学部都市システム工
学科 卒業研究（金子卓寛：廃棄物最終処分
場における浸出水の pH 低下促進に関する基礎
的研究）。しかし，浸出水の pH 低下メカニ
ズムを明らかにできたものの，研究成果を基に
試算した廃止措置完了までに要する期間は水
による洗い出しを行っても100年以上を要す
る結果となった（水戸市の事業担当責任者
にはH31年2月に報告済み）。このことから，効
果的・効率的かつ経済的な pH 低下対策方法を
早急に見出すことが求められた。そこで，廃棄
物最終処分場において，浸出水に中和剤を入
れて，再度廃棄物層へ循環させる方法を提案
する。この浸出水の循環により，廃棄物層の洗
い出しに加え，中和剤の使用により高 pH の原
因である水酸化カルシウム等の不溶化による
効果的な浸出水の pH の低下を図る。

以上より、廃止措置開始から26年が経過している水戸市一般廃棄物第一最終処分場を対象に、2021年度は水戸市清掃工場から排出される焼却灰を提供頂き、茨城大学工学部において室内実験により pH 低下促進対策法を研究・検討し、早期廃止措置を完了させる目途を立て、長期間に渡る膨大な維持管理費（主に水処理費用）の削減を実現する。今後は、本プロジェクトにおける研究を継続し、現地における pH 低下促進対策法の効果を中型土槽実験により検証を行い、サステナブルな社会を構築するために水戸市と共に早期社会実装に繋げる。

②連携の方法及び具体的な活動計画

廃止措置から26年経過した水戸市一般廃棄物第一最終処分場の廃止措置完了のため、浸出水の pH 低下を促進する方法に苦慮している状況下において、pH 低下促進対策の方法を大学と連携して研究開発し、早期廃止措置を完了させるために水戸市は以下の役割を担う。

- I. 本プロジェクトに関わるキックオフ及び
中間および最終ミーティングの招集と開催
（開催に伴う開催会場の準備およびプロジェクトなどの必要機材準備含む）
- II. 水戸市一般廃棄物第一、第二最終処分場の
浸出水の水量、pH データの整理と中和作業
に要した薬品類の投入量、投入時期等の情
報、各種データ類の整理と提供 など
- III. 水戸市清掃工場から排出される焼却灰を
実験用として提供および実験後の引取り・
処分を行う。
- IV. pH 低下促進対策方法の社会実装のための、
設計者、施工者などへのヒアリング時にお
ける協力および意見交換会への参画。

また、廃棄物最終処分場の早期廃止措置を完了させるために大学は以下の役割を担う。

- I. 本プロジェクトに関わるキックオフ・中
間および最終ミーティングの共同開催
- II. 昨年度成果である「pH 低下メカニズム」
を考慮した、効果・効率的かつ経済的な pH

低下対策方法（案）の提案と実現可能性に関する研究を行う。

- III. pH 低下対策方法（案）の実験室内レベル
での効果確認のための実験計画書作成、実
験装置の作製、pH 低下効果の実験的検証お
よび研究成果の学協会への公表を担う。

- IV. 他の地方自治体の状況など情報収集を実
施する。

③期待される成果

全国3千数百箇所に及ぶ廃棄物最終処分場において、類似課題を抱えている地方自治体は多数ある¹⁾。このような深刻な状況下において、廃棄物最終処分場の廃止措置時の浸出水の pH を計画的に低下させることを可能とする pH 低下促進対策法が確立できれば、長期間に渡る水処理費用と水処理プラント設備の更新を不要とする廃止措置が可能となり、大幅な維持管理費の削減を実現できる。加えて、水戸市のみならず財政が厳しい類似課題を抱える全国の地方自治体へソリューションを水戸市発で提供（大いに社会貢献）できる。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

以下に、本プロジェクトにおける活動実績について示す。

I. 意見交換会などの活動実績

- i)6/16 焼却灰の提供（水戸市清掃工場）：水戸市 石川慶一氏，茨城大学 M2 金子卓寛

以下には意見交換会，報告会などの実績を示す。

- i)6/30 本研究プロジェクトの計画を水戸市生活環境部清掃事務所へ報告（水戸市清掃工場会議室）：水戸市 石川慶一氏，高野 颯一郎氏，茨城大学 小林 薫，M2 金子卓寛
- ii)11/16 本研究プロジェクトの中間報告を水戸市生活環境部清掃事務所へ報告（水戸市清掃工場会議室）：水戸市 石川慶一氏，高野 颯一郎氏，茨城大学 小林 薫，M2 金子卓寛

iii)3/7 本研究プロジェクトの成果を水戸市生活環境部清掃事務所へ最終報告（オンライン）：水戸市 石川慶一氏，茨城大学 小林 薫，M2 金子卓寛

II. 調査・研究活動の実績

i) 廃棄物最終処分場の高 pH 浸出水の調査

全国に点在する廃棄物最終処分場の一部では，埋立終了後に高 pH の浸出水が課題となる事例が確認されている．茨城大学も属している特定非営利活動法人最終処分場技術システム研究協会（NPO・LSA）は，浸出水の pH に関し環境省実態調査に記載のある全国の廃棄物最終処分場を対象にアンケート調査を実施した．内容は，浸出水の pH の現状と共に，廃止に向けた課題を抱える自治体の存在などを調査することを目的に，浸出水原水の pH，及び関連水質項目などを調査した．

特定非営利活動法人最終処分場技術システム研究協会が全国の廃棄物最終処分場へ実施したアンケート調査の 1 つである浸出水原水の pH を示す（図-1）．環境省「一般廃棄物処理実態調査結果」（H29 年度）に記載されている，埋立中または埋立終了の一般廃棄物最終処分場 1,679 箇所を対象とした．回収率 26% となる 366 箇所からのアンケートを回収した．浸出水の pH について，pH が排水基準以内の pH=8.6 以下が全処分場の 67 %である．また，pH ≥ 10 は 6.4 %で，pH ≥ 8.6 では 14.5 %を占めている．旧処分場など浸出水処理施設の無い処分場は無回答となっていると考えられる

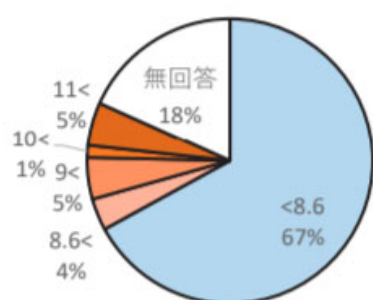


図-1 浸出水原水の pH アンケート集計結果¹⁾

が，高 pH の浸出水が流出する廃棄物最終処分場が水戸市同様に全国に一定数存在することが確認された¹⁾。

ii) 循環水による浸出水の pH 低下速度と焼却灰の透水性に関する実験概要と結果

1) 実験概要

本実験では，焼却灰へ循環させる水の pH を 3～7 まで 1 きざみで変化させ，浸出水の pH を 8.6 以下まで低下させる．焼却灰へ循環させる水の pH と浸出水の pH が 8.6 以下まで低下するまでに必要な時間や循環させる水量の関係を整理し，効果的な循環水の pH を明らかにする．

図-1 に実験器具の概要を示す．実験ケースは，焼却灰へ循環させる水の pH を 3～7 まで 1 きざみで変化させた全 5 ケースである．焼却灰へ循環させる水の pH を調整する中和剤には硫酸を用いる．

以下に実験手順の概要を示す．

1. 循環水を供給して，焼却灰を通過した浸出水を適宜採取する．
2. 図-1 に示す様な実験器具に焼却灰を乾燥密度 0.700 g/cm³，高さ 20 mm になるよう締めめる．
3. 焼却灰へ pH を調整した浸出水（循環水）を上部より注入し，実験器具の下部より浸出水を繰り返し採取する．
4. 硫酸を用いて浸出水の pH 調整を行う．
5. 前記の 3. ～ 4. を繰り返し，pH 調整を行った浸出水（循環水）を循環させる．

pH 計測は浸出水 20 l 通水毎に行う．焼却灰には各種の固形物が確認されており，溶融物

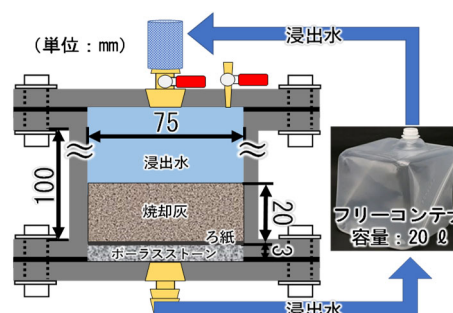


図-2 実験器具の概要⁵⁾

やガラス等が核として存在する²⁾。本実験では、2 mm ふるいを通した焼却灰を試料として用いた。

2) 実験結果と考察

図-3 に浸出水の pH の経時変化を、図-4 には浸出水の pH 低下速度の経時変化、図-5 に焼却灰の換算透水係数の変化を示す。pH の計測は、浸出水の pH が 8.6 以下に低下するまで継続した。また、焼却灰の換算透水係数は式(1)より求めた。

$$k_m = Q / (A \times t) \quad (1)$$

ここで、 k_m ：換算透水係数(m/s)、 Q ：通水流量(m^3) (本実験においては $Q = 0.02m^3$)、 A ：焼

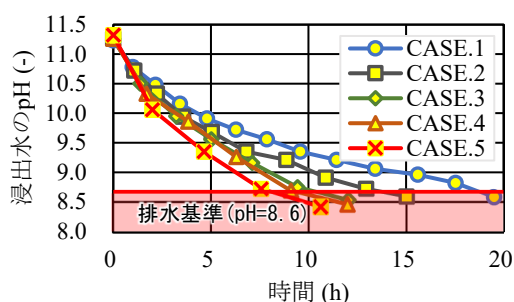


図-3 浸出水の pH の経時変化⁵⁾

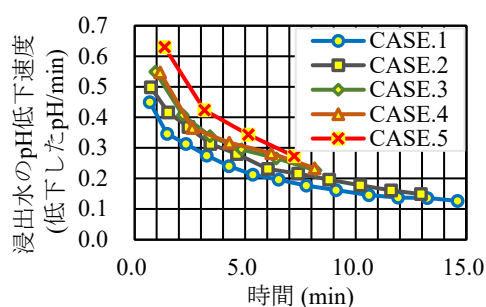


図-4 浸出水の pH 低下速度の経時変化⁵⁾

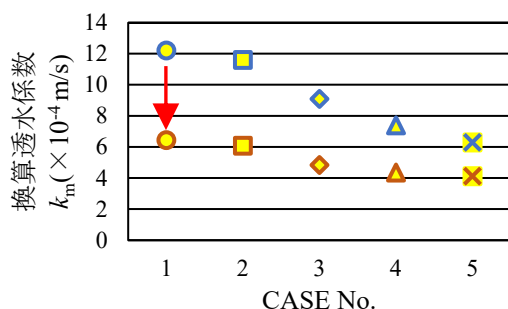
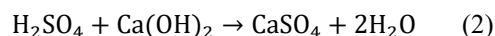


図-5 焼却灰の換算透水係数の低下傾向の比較⁵⁾

却灰の通水断面積(m^2) (本実験においては $A = 4.42 \times 10^{-3} m^2$)、 t ：通水流量を採取した時間(s)である。

焼却灰へ循環させる水の pH が低いほど pH 低下速度が速いが、焼却灰の換算透水係数は、逆に循環させる水の pH が低いほど遅くなった。式(2)に硫酸と水酸化カルシウムに関する反応式を示す。



本実験では、焼却灰へ循環させる水の pH の調整に、硫酸 (0.5 mol/l) を用いた。焼却灰へ水を循環した際に、水酸化カルシウムと硫酸が反応し硫酸カルシウムが発生したと考えられる。発生した硫酸カルシウムによって焼却灰中の粒子間の空隙が閉塞され透水性が低下し、調整した pH が高い場合より浸出水の pH が 8.6 以下に低下するまでに時間を要したと考えられる。

iii) 焼却灰の深度ごとの浸出水の pH 低下速度に関する実験

1) 実験概要

図-6 に実験器具の概要と pH 計測位置を示

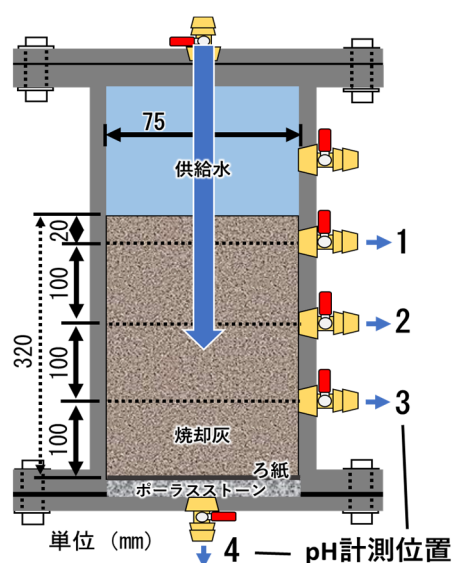


図-6 実験器具の概要と pH 計測位置⁵⁾

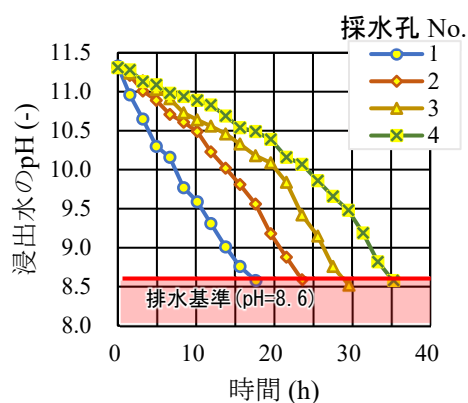


図-7 CASE.1 浸出水の pH の経時変化⁵⁾

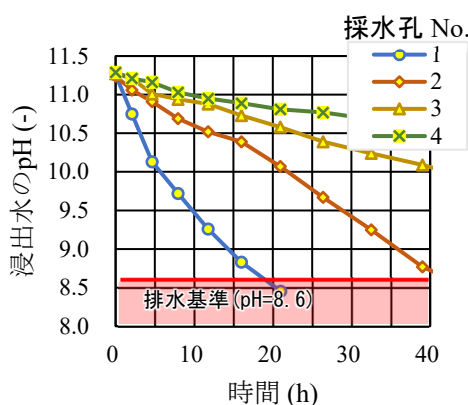


図-8 CASE.2 浸出水の pH の経時変化⁵⁾

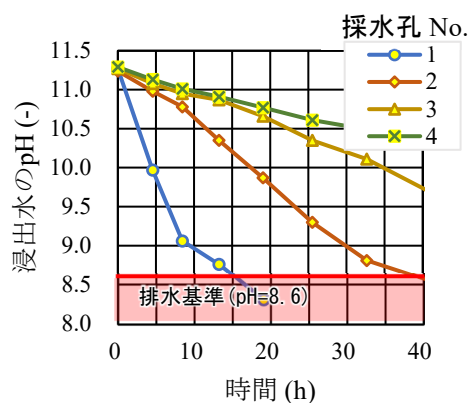


図-9 CASE.3 浸出水の pH の経時変化⁵⁾

す。本実験では、焼却灰へ供給させる水の pH を 3～7 まで変化させ、最下部の浸出水の pH を 8.6 以下まで低下させる。供給させる水の pH と浸出水の pH が 8.6 以下まで低下する時間や水量の関係を整理し、効果的な循環させる水の pH を明らかにする。また、焼却灰の深度ごとにおける浸出水の pH の低下速度についても明らかにする。

実験ケースとしては、焼却灰へ供給する水の pH を 3、5 及び 7 に変化させる。焼却灰へ

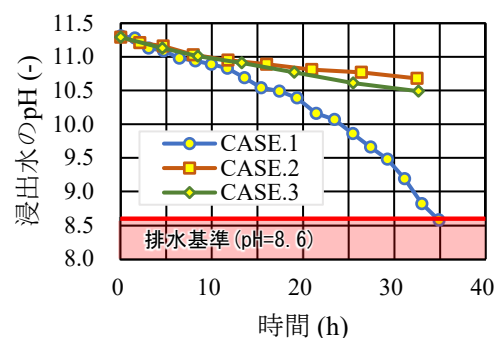


図-10 浸出水の pH の経時変化：pH 計測位置⁵⁾

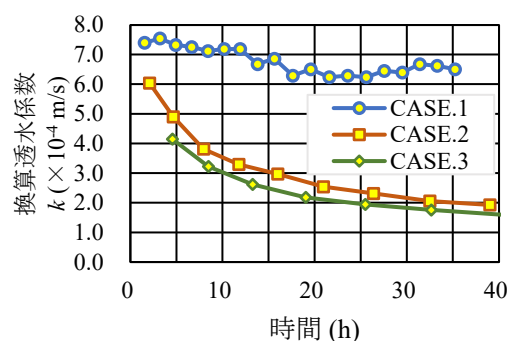


図-11 焼却灰の換算透水性の経時変化⁵⁾

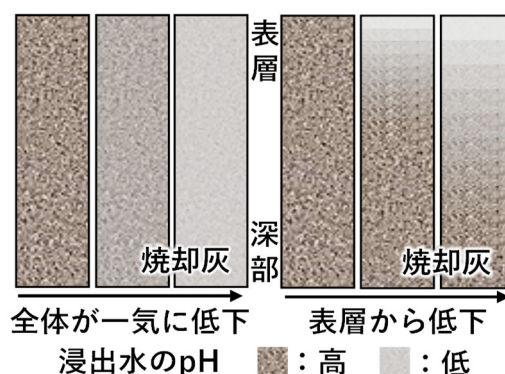


図-12 浸出水の pH 低下のメカニズムイメージ⁵⁾

循環させる水の pH の調整の中和剤には硫酸を用いた。

以下に実験手順の概要を示す。

1. 供試体は、焼却灰を乾燥密度 0.700 g/cm^3 を目標に、高さ 320 mm (10 層) になるよう締固めて作製する。
2. 採水した浸出水を基に、焼却灰へ循環させる水の pH を調整（制御）する。
3. 実験器具の上部より pH を調整した水を供給し、実験器具の下部より採水する。
pH の計測は、浸出水 20 l 通水毎に行う。試

料には、ii)と同じ焼却灰を用いた。

2)実験結果と考察

図-7、図-8、図-9 に浸出水の pH の経時変化を示す。図-10 に pH 計測位置 4 における浸出水の pH の経時変化を示す。凡例は図-6 の pH 計測位置の数字である。図-11 に焼却灰の換算透水性の経時変化を示す。図-12 に浸出水の pH 低下のメカニズムイメージを示す。焼却灰の換算透水係数は、循環水による浸出水の pH 低下速度と焼却灰の透水性に関する実験と同様に式(1)より求めた。pH の計測は、CASE.1 における焼却灰の最下部である pH 計測位置 4 の浸出水の pH が 8.6 以下に低下するまで続けた。

図-7～図-9 において、CASE.1 の浸出水の pH が 8.6 以下に低下したが、CASE.2、CASE.3 の浸出水の pH は 8.6 以下に低下しなかった。また、CASE.1 の浸出水の pH が 8.6 以下に低下した直後の焼却灰の換算透水係数 6.50×10^{-4} m/s と比較して、CASE.2、CASE.3 の焼却灰の換算透水係数は、それぞれ 1.93×10^{-4} m/s、 1.60×10^{-4} m/s と透水性が著しく低下した。さらに、CASE.1 の焼却灰の透水性は時間経過と共に、一定になる傾向を示すのに対して、CASE.2、CASE.3 の焼却灰の透水性は低下傾向にあった。したがって、pH を低く調整した循環水による浸出水の早期 pH 低下促進は本実験では比較的困難であることが明らかになった。

以上の実験結果から、浸出水の pH は一度の通水で焼却灰の全体が一気に低下していくのではなく、焼却灰の表層から深部にかけて徐々に低下していくことが明らかになった。

iv) 廃棄物最終処分場が廃止措置に至るまでに要する年数の概算予測

1) 概要

本研究では、長期的な問題に発展すると考えられる、浸出水を放流するための排水基準における pH の項目が基準を満たす年数を概算であるが予測する。中和剤を用いて pH を低くした水を焼却灰へ供給するより、水道水を焼却灰へ供給する方が、早く浸出水の pH が

8.6 以下に低下する結果が実験により得られたため、水道水による循環水を想定して年数を求めた。また、焼却灰の深度ごとの浸出水の pH 低下量に関する比較実験の結果より、当該廃棄物最終処分場の浸出水の pH が 8.6 に低下するまでの年数を概算予測する。

2) 当該最終処分場が廃止措置に至るまでに要する年数予測結果と考察

当該廃棄物最終処分場の浸出水の pH は 10.5 程度である。焼却灰の深度ごとの浸出水の pH 低下速度に関する比較実験の結果から、焼却灰の高さが 0.3 m 増加すると、浸出水の pH が 10.5 から 8.6 に低下するために必要な通水量が 0.04 m^3 増加した。当該廃棄物最終処分場の廃棄物層の深さは約 6 m であるため、浸出水の pH が 10.5 から 8.6 に低下するために必要な通水量が、焼却灰の高さが 0.3 m ごとに 0.04 m^3 ずつ増加すると想定すると、焼却灰の深度 6 m 地点における浸出水の pH が 8.6 以下に低下するために必要な通水量は、 0.94 m^3 と考えられる。式(3)に当該廃棄物最終処分場の浸出水の pH が 10.5 から 8.6 に低下するために必要な年数の予測式を示す。

$$Y = Q \times 1.7 / L \quad (3)$$

Y : 浸出水の pH が 8.6 に低下するまでの年数(year), Q : 焼却灰の深度が 6 m の場合に必要浸出水の pH が 10.5 から 8.6 に低下するための通水量 (本試算においては $4,250,000 \text{ m}^3$), L : 当該処分場の年間の浸出水処理能 (本試算においては $14,600 \text{ m}^3/\text{year}$), 1.7: 実験条件から試算した係数である。

当該廃棄物最終処分場の埋立面積は $20,000 \text{ m}^2$ 、乾燥密度は原位置計測により 1.20 g/cm^3 程度であるため、焼却灰の量は、焼却灰の深度ごとの浸出水の pH 低下量に関する比較実験の条件と比較すると単位体積当たり 1.7 倍と想定される。この条件を用いて浸出水の pH が 10.5 から 8.6 に低下するために必要な通水量を算出すると、約 720 万 m^3 である。当該廃棄物最終処分場の水処理施設の 1 日の浸出水の

処理能力は40 m³/dayであるため、現在の当該廃棄物最終処分場の水処理施設の能力が継続されると仮定すると、浸出水のpHが10.5から8.6まで低下する期間は、対策方法としては現実性がない様な約495年と予測された。

② プロジェクトの達成状況

本研究による現地調査・計測および室内実験により、以下の知見が得られた。

- ・本研究に取り組む中で、NPO・LSAへの参加により、より強固な推進体制で取り組むことができた。
- ・焼却灰へ循環させる水のpHが低いほど、浸出水のpHは大きく低下したが、逆に焼却灰の透水性が大きく低下する傾向を示した。
- ・焼却灰への通水量は同じであっても焼却灰内の深さによりpHは異なり、上面ほどpHの低下が早いことが明らかになった。このことから、廃棄物最終処分場の様な焼却灰の厚さが10数m～数十mの場合には、効果的にpHを低下させるためには、廃棄物層の深度を考慮したpH低下促進計画を立案する必要がある。
- ・焼却灰へ供給させる水のpHが低い場合、焼却灰の透水性が大きく低下したため、浸出水のpHが8.6以下に低下するまでに時間を要した。実験結果から、pHを低くした循環水を用いるより、水道水を焼却灰へ循環させる方が、浸出水のpHを8.6以下に比較的早期に低下させるのに効果的であった。
- ・当該廃棄物最終処分場の浸出水のpHが排水基準に適合するまでの年数を概算予測すると、約495年となった。したがって、廃棄物最終処分場の廃止措置に向けては、経済性等を考慮した新たな浸出水の早期pH低下促進方法の検討・立案が必要と考えられる。
- ・得られた成果は、土木学会、地盤工学会及び全国都市清掃研究・事例発表会などへ発信しており¹⁾³⁾⁴⁾、類似課題を抱える地方自治体に大いに貢献するものであり、本プロジェクトの初期の目的を十分達成した。

③ 今後の計画と課題

- 本研究成果は、地方自治体が抱える類似課題の解決のための糸口を見出すために大いに寄与するものと考えられる。今後、以下の課題を解決し、水戸市と連携を図りながら、早期社会実装の目途を付けて行きたいと考えている。
- ・浸出水のpH低下の促進効率を高めるための方法を新たに見出す必要がある。
 - ・類似課題を有する他の地方自治体の対策技術についても調査を行う。

謝辞：本研究は、茨城大学社会連携センター支援事業 戦略的地域連携プロジェクト並びに特定非営利活動法人最終処分場技術システム研究協会（NPO・LSA）の支援並びに協力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1)宮脇健太郎，坂本篤，木村志照，小林薫，金子卓寛，肴倉宏史，田中裕一，平山涼一，松岡巨恒：一般廃棄物最終処分場の高pH浸出水アンケート調査，第43回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集，pp.241-243，2022..
- 2)大寺泰輔，島岡隆行，中山裕文：一般廃棄物焼却灰の粒子性状と生成過程に関する一考察，環境工学研究論文集，Vol.40，pp.473-479，2003.
- 3)金子 卓寛，小林 薫，米山 俊一：廃棄物最終処分場の浸出水循環によるpH低下に関する実験的研究，第18回地盤工学会関東支部発表会（GeoKanto2021），環境2-5，p.59，2021.
- 4)金子 卓寛，小林 薫，米山 俊一：浸出水pHと焼却灰の透水性低下に及ぼす循環水pHの影響，第49回土木学会関東支部技術研究発表会，VII-22，2022.
- 5) 金子 卓寛：廃棄物最終処分場廃止措置に向けた循環水による浸出水の早期pH低下促進方法に関する研究，令和3年度茨城大学大学院修士論文，2022.3

茨城県自治体×茨城大学市民共創教育研究センター 円卓会議 ～研究・教育機関としての大学の協働～

〔事業責任者〕

（自治体等側）石岡市市長公室政策企画課・課長補佐

増田 八重

（大学側）茨城大学人文社会科学部・准教授

川島 佑介

連携先

石岡市役所

プロジェクト参加者

増田八重（石岡市、政策企画課・課長補佐、
担当：企画・立案・実施）

茂垣諭（鹿嶋市、政策秘書課・課長補佐、担
当：企画・立案・実施）

渡辺聡（石岡市、政策企画課・課長補佐、担
当：企画・立案・実施）

富山和弘（常総市、政策推進室・係長、担当：
企画・立案・実施）

清水弘司（小美玉市、政策調整課・係長、担
当：企画・立案・実施）

深作毅史（水戸市、政策企画課、担当：企画・
立案・実施）

白土絵利華（大洗町、政策推進係、担当：企
画・立案・実施）

※その他、個人レベルまで参加者が固定され
ているわけではないが、以下の部局が参加
している。担当は、いずれも企画・立案・
実施である。

常陸大宮市、企画政策課

常陸太田市、企画課

高萩市、企画広報課

茨城町、企画政策課

東海村、企画経営課

大子町、まちづくり課

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

県南の一部を除き、茨城県の市町村も人
口・租税の減少に直面している。こうした現
状への対応として、自治体単独ではなく、民
間企業やNPOなどと協働・連携し、これらが
有するリソースの複合的活用によって地方創
生が図られているところである。

人文社会科学部市民共創教育研究センター
は、かねてより茨城県下の市町村と協定を結
び、円卓会議を開催し、実践的な地方自治研
究・学生らへの教育機会の提供・社会への提
言を積極的に行ってきたところであるが、近
年のかかる動向を踏まえて、平成31年度より
「協働と地方創生」をテーマとしてきた。一
昨年度は、各界から講師を呼び、茨城県をは
じめとする地方部の協働・連携の実例に関す
る知見の共有を図ってきた。昨年度は、民間
企業に焦点をあてて、民間企業が地域活性化
に関わる動機等の基礎的研究や、民間企業を
協働に巻き込んでいくためのコツという応用
的研究に取り組んできた。

さて、昨年度の講師の一人からは、「大学と
の連携が一層望まれる」との要望が提起され
た。もちろん、茨城大学の教職員は、「地域貢
献」型国立大学として、茨城県の発展に努力
してきたという自負はあるし、自治体として
も高く評価している。しかし、この講師の要
望は、茨城大学の貢献が会議の場の提供や、
ハブとしての役目にとどまっているのではな
いか、という気づきをもたらすものであった。
大学の本務は研究と教育である。そこで、今
年度は、「研究・教育機関としての大学の協働」

というテーマを据えて、研究会を開催することとした。

②連携の方法及び具体的な活動計画

具体的には、三回の研究会を開催する予定である。一回目は、人文社会科学部が主催している、「茨城の魅力を探究し発信する高校生コンテスト（通称：いばたん）」を題材とする。

「いばたん」では、学部学生が運営を担っている。この学生たちが「いばたん」で何を経験し、学習したのかをシンポジウム形式で語り合い、自治体職員らと意見交換をしていきたい。次に、現在リカレント教育が話題となっているが、人文社会科学部研究科では、以前から自治体職員らを受け入れ、教授し、社会に戻してきた。そこで、二回目は、彼ら修了生に講演を依頼し、彼らが何を学び、茨城大学での研究がどのように活かされているのかを包括的にまとめていきたい。三回目は、他大学の教員を招聘し、各大学における、研究・教育を通じた地域貢献の実例を意見交換し、さらなる発展の参考とする。

自治体は、議場の提供、職員や議員、社会一般に向けた参加募集、意見の提示を行う。茨城大学は、研究会のコーディネート、議場の提供、オンラインでの配信、教職員や学生に向けた参加募集、意見の提示を行う。

③期待される成果

本事業を通じて、研究・教育機関としての大学の新しい貢献方法が発見され、茨城大学による地域貢献に一層の弾みがつき、そして茨城県全体の地域活性化につながる事が期待される。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

今年度は、研究会を三回実施した。COVID-19の感染拡大抑制のため、第一回目と第三回目は、完全オンラインで実施した。第二回目は、

人文社会科学部 A201 教室での対面とオンラインのハイブリッド型で実施し、教室においては、換気・消毒を徹底するとともに、開催時間を例年よりも短縮して行った。

大学は、教員の知見の提供と学生の参加を促進した。地方自治体は、職員の参加を通じて、意見交換を行った。

三回とも、対面での参加者は、地方自治体職員・学生・教員ら約 30 名であり、第二回目のオンラインでの参加は約 20 名であった。オンラインで配信することによって、対面のみよりも多くの参加者に視聴いただいた。

【第一回 9/4 14:00～16:00】

個別題目：「青春を投資する」

第一回目は、人文社会科学部が主催する、「茨城の魅力を探究し発信する高校生コンテスト（通称：いばたん）」において、主体的にかかわってきた卒業生と現役学部生を招き、いばたんで得たものや、今後、茨城大学に期待することを尋ねた。

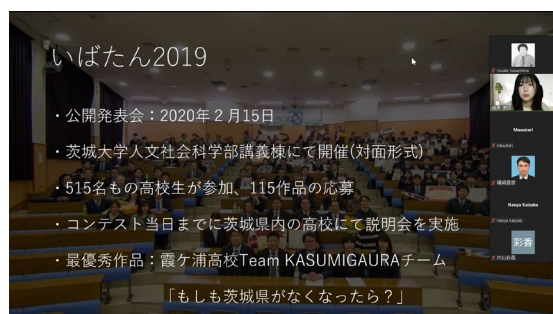


図1：卒業生によるプレゼンテーション

図1で紹介している猿田さんは、いばたんでは県議会議長に面会したり、大人の仕事を間近で見たりといった貴重な体験ができたと言った。現在は金融機関で働くが、地域の魅力を知っていることも、大きな強みになっていると指摘した。

友部さんは、現在SEとして働いているが、いばたんによって、相手の求めることを理解し、提案することの重要性を学んだと振り返った。

磯崎さんも、仲間たちと役割分担しつつ、課題や解決策をみんなで考えていくことの重要性を説いた。主体的に考えることが大事である、と後輩たちにエールを送った。

現役学生の片山さんと吉田さんもいばたんから多くのことを学んでいると語った。片山さんは、リーダーシップ（主導性）とメンバーシップ（協調性）、オーナーシップ（当事者意識）のバランスが大事であると説いた。また、いばたんを通じて、情報発信と映像配信に関心を持ち、将来の進路志望を明確化したとのことであつた。吉田さんは、「攻めと守りの両立」の重要性を語った。つまり、先輩から受け継いだものを、どのようにさらに高めていくかということと、一つ一つの出来事に丁寧に向き合うことのバランスの重要性を挙げていた。

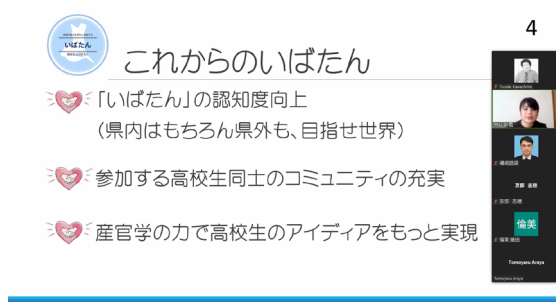


図2：将来展望を語る片山さん

みな、いばたんを通じて、得難い経験をできたことを挙げていた。狭義の勉学だけではなく、学生が様々な活動に挑戦していくことを後押しする大学であり続けてほしいと期待を寄せられた。

【第二回 10/27 14:30-16:30】

個別題目：「One More Time, One More University」

第二回目は、自治体職員でありながら、茨城大学大学院人文社会科学研究科で研究した修了生を招き、研究の成果や実務への活用について語ってもらった。

茂垣さんは、政策評価について研究してい

た。現在、多くの自治体は財政的に厳しくなっており、「あれもこれも」ではなく「あれかこれか」の選択を迫られていると言う。したがって、個々の政策を精査する際のロジックツリーモデルを研究し、これを市政に反映させようと奮闘中である。加えて、民間企業との協働についても大学院で多くを学び、現在市で積極的に取り入れている協働について具体的に紹介した。

増田さんは、市民満足度調査の分析に集中的に取り組んだ。大規模アンケート調査をもとに、クロス集計や相関分析、因子分析だけではなく、カイ二乗検定やt検定などの各種検定手法を学んだ。これを元に、市の政策として、若年層向けには、安全に子育てできる環境、中年以上層向けには、社会とのつながりと利便性が求められていると発見した。これは、狭義の研究だけではなく、市政への直接的な提言となっている。さらに、教員や同期、現役学生など多くの人との出会いが増えたことも良い効果をもたらしていたと振り返った。

宇野さんは、政策形成能力の向上、地域課題の解決、多くの人との交流を求めて進学を決めた。「地方消滅」が叫ばれるなかで、シビックプライドを醸成するようなシティプロモーションの在り方を模索した。

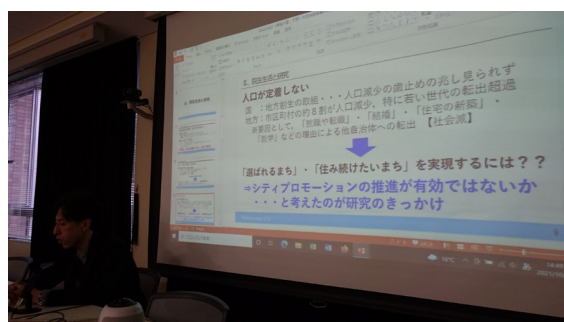


図4：10/27のプレゼンテーション

先行研究もまだじゅうぶんに蓄積されていないテーマということもあり、宇野さんは、アンケート調査や聞き取り調査を重ね、具体的な手法を地道に開発していった。今後は、

実践を積み重ねながら、一層のブラッシュアップを図りたいと決意を語った。

3名のご報告の後、川島の司会によって、茨城大学がすぐに取り組めること、授業のオンライン化の是非、図書館の活用等について活発な意見交換が行われた。



図3：10/27の意見交換の様子

【第三回 2/15 14:00-16:00】

個別題目：「明日に駆ける大学」

第三回目は、近隣の社会科学の研究者とともに、各学部や教員の協働のあり方と課題、将来展望について意見を交換した。

本学からは馬渡市民共創教育研究センター長が登壇した。市民満足度調査やいばたんの取り組みなどが紹介された。

城里町について

- 人口約18,000人(R2国勢調査)
- 2005年、常北町、桂村、七会村が合併して発足
- 常陽地域研究センター「県内知名度ランキング」で3年連続最下位となり、公式Twitterで「日本一人気のない町」を自称する
- 2016年以降、水戸桜ノ牧高校、常北校、常磐大学砂金ゼミと協働し、町の知名度向上と活性化を目的とした高大官連携プロジェクトを展開

図5：砂金教授によるプレゼンテーション

常磐大学の砂金教授からは、砂金ゼミナールによる城里町の藤井川ダムカレーの開発が紹介された。知名度向上と地域活性化を目標としたこの活動は、高大接続をきっかけに始められ、クラウドファンディングの成功を経て、社会にも広く認知された。その結果、当

初の目標を達成するだけでなく、大学生に対しては地域活動の実績を提供することができ、現地の高校生に対しては進学意欲の向上をもたらすことができた。一方で、マンネリ化や、高校教員・自治体職員の交代等による運営体制の変化にどう対応するかという、中長期的な課題も示された。

福島大学の黒准教授は、自らのゼミナールに対して、飯館村との交流を提供している。それは、食やジェンダーの問題、農業体験、被災支援など多くの領域にわたっているが、「一人一人が実践可能」という民主主義の考えに基づいている。大学としての地域連携は、センター主義、研究（者）主導、自治体や企業との連携中心になるが、それぞれのゼミナールの自発的な活動や、誰にでもできる支援、個人への支援も、やはり重要であろうと述べられた。

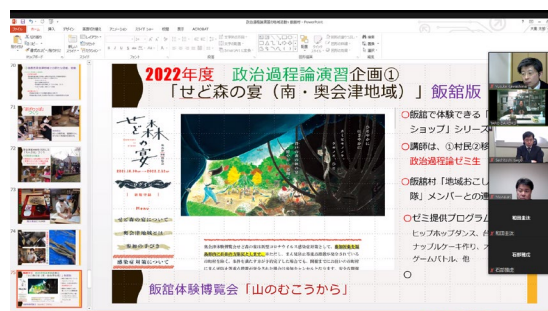


図6：黒准教授によるプレゼンテーション

② プロジェクトの達成状況

このプロジェクトを経て、明らかになったことは以下の二点である。第一に、大学の本務は研究と教育であることは確かであるが、研究と教育は、狭く解釈されるべきではないということである。大学が提供できる機会、知識、資源は多様であり、それぞれ有益なかたちで結実している。むしろ、大学とは、多様な市民（自治体職員、院生、学生、教員、市民）が、自由に出会い、活動できる場を提供してきたと評価を改める必要がある。

昨今、大学も含めた公的領域において、「ガ

バランス」や「説明責任」が声高に叫ばれている。血税が注ぎ込まれている以上、こうした叫びがまったくのナンセンスであるわけではない。しかし、短期的な「成果」だけを追い求めることだけではなく、長期的かつ幅広い「土壌づくり」も地域に根差した大学の重要な役目の一つだと言える。

第二に、制度や組織、仕組みを作れば達成というわけではなく、そこで動く人間個人がパフォーマンスにとって重要なことである。いばたんなど、単発イベント活動にも、院生の研究活動にも、ゼミナールの活動にも、教員の主体的な働きが必要不可欠である。

③ 今後の計画と課題

「協働」をテーマとした研究会も、今年度で3年目が終了した。すなわち、2019年度は町内会、2020年度は民間企業、本年度は大学をそれぞれテーマとしてきた。研究会を通じて、各々のアクターの特性や、かけうる期待、留意事項などが明らかにされ、共有されてきた。

これらの基礎研究を踏まえて、次年度以降は、具体的な政策領域に即して、「協働」を考えていきたい。つまり、自治体にとって即戦力となるような知見を扱い、発信していきたい。

現時点では「防災」を最初のテーマとして想定している。もちろん防災は、自治体、大学、町内会、企業といった各アクターが深くかかわるテーマであり、「協働」に関する知見は既に高く積み上げられている。しかし、これまでの研究・教育は、一方では市民啓発的意味が強いワークショップや、他方ではハザードマップ作成に関する自然科学的な知見の提供に集中してきた傾向が強い。これらにも一定の意義はあるものの、平時にも災害時にも防災の担い手となるのは「組織」である。組織は、それぞれ固有の法規、予算、言葉、慣習を持つ。したがって、その「協働」は実のところ大変に難しい。そのため、社会科学

的な知見の観点から防災行政を検討し、発信していきたいと考えている。

ユニバーサルビーチで使用する水陸両用車いすの開発

〔事業責任者〕

(自治体等側) 一般社団法人 ユニバーサルビーチ協会・代表

ZICO・足立(足立正俊)

(大学側) 茨城大学工学部・教授

森 善一

連携先

一般社団法人 ユニバーサルビーチ協会

プロジェクト参加者

森 善一(茨城大学工学部、教授、企画立案・全体総括)

ZICO・足立(一般社団法人 ユニバーサルビーチ協会、代表、企画立案・機器提供)

プロジェクトの実施概要

① プロジェクトの目的

大洗サンビーチでは、車いす利用者の方々にも海水浴を楽しんでいただけるように、平成9年に日本初の「ユニバーサルビーチ」の運営を開始し、「水陸両用車いす」の貸し出しが行われている。しかしながら、現在施設で所有している「水陸両用車いす」は、高価であり、また一部、販売が終了しているため、メンテナンス等が難しいのが現状であることを、大洗サーフ・ライフセービング・クラブの代表である足立正俊氏から伺った。そこで申請者は、本プロジェクトに先立ち、通常の車いすに改良を加えた「水陸両用車いす」の開発に着手し、試作1号機を製作した。

本プロジェクトでは、施設で所有する既存製品との比較、および実際の障がい者による実験を通して試作機を改良し、同施設で活用できる「水陸両用車いす」の提供を目指す。

② 連携の方法及び具体的な活動計画

大洗サンビーチにおいて、本プロジェクトに先立ち開発した「水陸両用車いす」試作1号機を、健常者ならびに障がい者に試乗していただき、問題点を整理し、改良を行ってい

く、具体的な活動計画は以下の通りとなる、

1. 健常者を対象とした実験を通して、試作1号機の問題点を洗い出し、それらを改良した試作2号機を製作する。
2. 試作2号機(ユニークル)を健常者、および障がい者の方に試走していただき、問題点を整理し、それらを踏まえた試作3号機の製作する。
3. 試作3号機(ユニークルⅡ)と、市販の「水陸両用車いす」との性能比較実験を行う。

③ 期待される成果

現在、大洗サンビーチで使用されている市販の「水陸両用車いす」は、老朽化に伴う故障により、使用できる台数が年々減少してきている。一方で、それらは高価である上に、一部の機種は既に生産終了しているため、補充することが困難となっている。

そのような現状に対して、我々は、コスト、メンテナンス性、乗り心地、移乗のしやすさ、介助側の操作性等を考慮した新しい「水陸両用車いす」を試作し、同施設で今後、利用していただける機器を提供できることを期待している。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

本プロジェクト以前に、本研究室で開発を行った「水陸両用車いす」の試作1号機を図1に示す。「砂地において発生する車輪の沈下」を防ぐために、駆動輪を2つ重ね合わせることで幅を広くし、さらにその上を発泡ポリエチレンで覆うことで接地面積を増加させ



(a) 外観



(b) 2重ホイール



(c) 発泡ポリエチレン

図1 試作1号機

ている。前輪キャスターについては、ハンドルを押し下げ、車体を傾けることでそれらを浮かせ、駆動輪のみで走行する。また車いすのホイール部分や車体下には発泡スチロール等の浮体が設置されているため、水中で浮遊することができる。

本プロジェクトの最初に、試作1号機を使って、大洗サンビーチにおいて、健常者を対象に走行実験を行ったところ、以下のような結果となった(○:良かった点, ×:問題点)。

- 砂浜での走行性が良い。
- 水中での浮力がちょうど良い。
- 横波を受けても安定していた。
- × 車体を傾ける際の負荷が大きい。
- × 介助者の姿勢が中腰や背中が丸まった状態になり、押しにくい。
- × 介助者の姿勢が崩れた状態で長距離移動は難しく、休憩が必要となる。
- × 座面部に姿勢改善機構の回転軸の突起があり、大柄な人は乗ることができない。

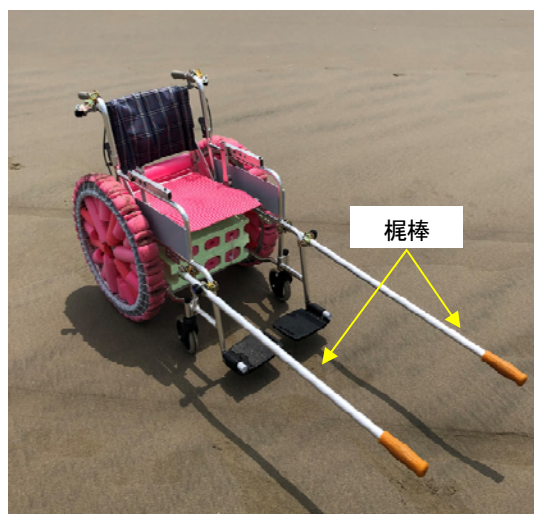


図2 ユニークル

そこで、それらの意見を踏まえ、試作1号機に改良を加え、図2のような試作2号機(“ユニークル”と命名)を製作した。ユニークルでは、車体前方に梶棒を2本取り付け、人力車のように梶棒を持ち上げ、車体を傾けた状態で引いて走行する。なお梶棒はアルミニウム製のパイプ、梶棒の固定には建設用の自在クランプを用いているため、比較的安価で、入手が容易である。

ユニークルは、以下のような特長を持つ。

- 梶棒により、モーメントの腕長さを十分に確保できるため負荷が軽くなる。
- 梶棒を握りそのまま直立した状態で走行できるため、姿勢が崩れにくく安定して走行できる。

ユニークルを用いて、障がい者を含む被験者に対して、2度目の実験を行った。その結果、以下のような改善点が挙げられた。

- 横乗りを可能にする。
- 座面の十分なスペースを確保する。
- 2本の梶棒の間に棒を垂直に付け足し、体で押せるようにする。
- リクライニング機能を付ける。
- 乗車者の体を固定するための固定具を取り付ける。

- ・ 背もたれ、座面にクッションを取り付ける。
- ・ 砂浜走行の負担の軽減を重視する。

上記の改善点を満たすために、ベースとなる車いすを再検討し、リクライニング式自走用車いす「BAL-13」を選定した。本車いすの特長を以下に示す。

- ・ 背もたれを無段階で倒すことができ、フットサポートも角度が調整できる機能が付いているので、フルフラット状態まで変形が可能
- ・ 左右の肘置きを取り外すことができるため、横乗りが可能
- ・ 背もたれと座面に取り外し可能なソフトシートが付いているため、クッション性も確保できる。
- ・ 価格は4万8,580円であり、一般的な車いすと同程度である。

なお、水中での転覆事故を考慮し、浮体による浮遊はオプション機構とした。

リクライニング式自走用車いす「BAL-13」に、ユニークルの梶棒を取り付け、さらに体を使って車いすを操作できるように、2つの



図3 ユニークルⅡ

梶棒の間に棒（支木）を追加した。この形態のユニークルをユニークルⅡと呼ぶ。その外見は図3のようになる。

ユニークルⅡと3種類の市販品の「水陸両用車いす」：ランディーズ（4輪）、ヒッポキャンブ（ノーマル車輪）、ヒッポキャンブ（バルーン車輪）との推進力測定の結果を図4に示す。グラフより、走行時の推進力の最大の値が最も小さいのはユニークルⅡであることがわかる。その理由は、開発した特殊車輪の性能に加え、荷重の一部を人が支えるため、ホイールへの負担が軽減されることが原因として考えられる。また、本実験では一定の推

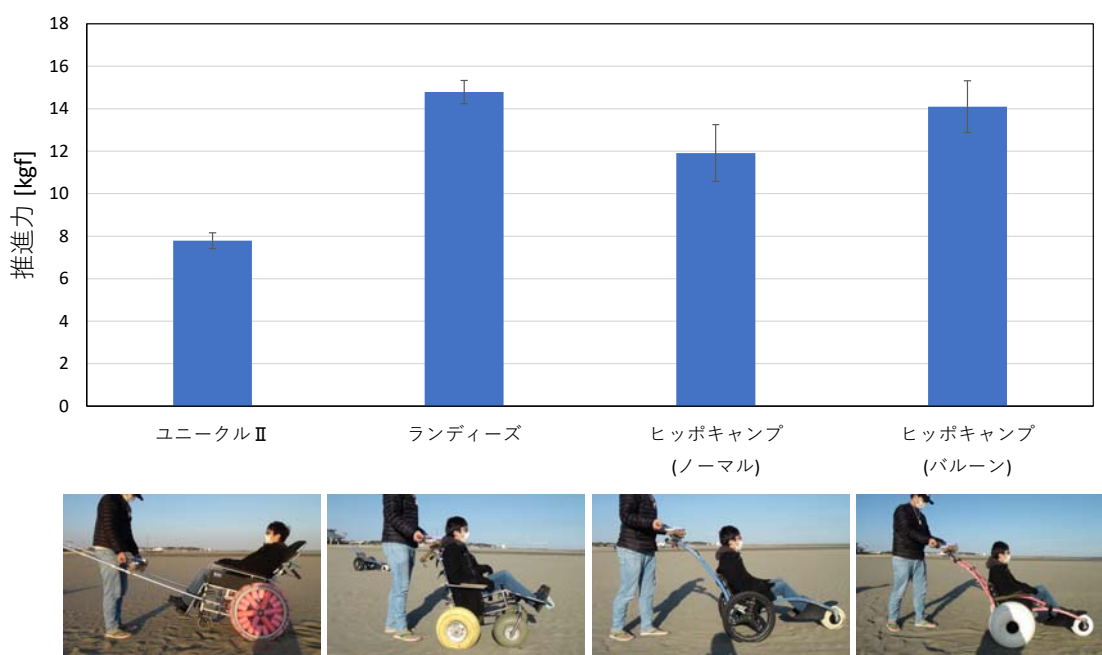


図4 市販品との駆動力の比較

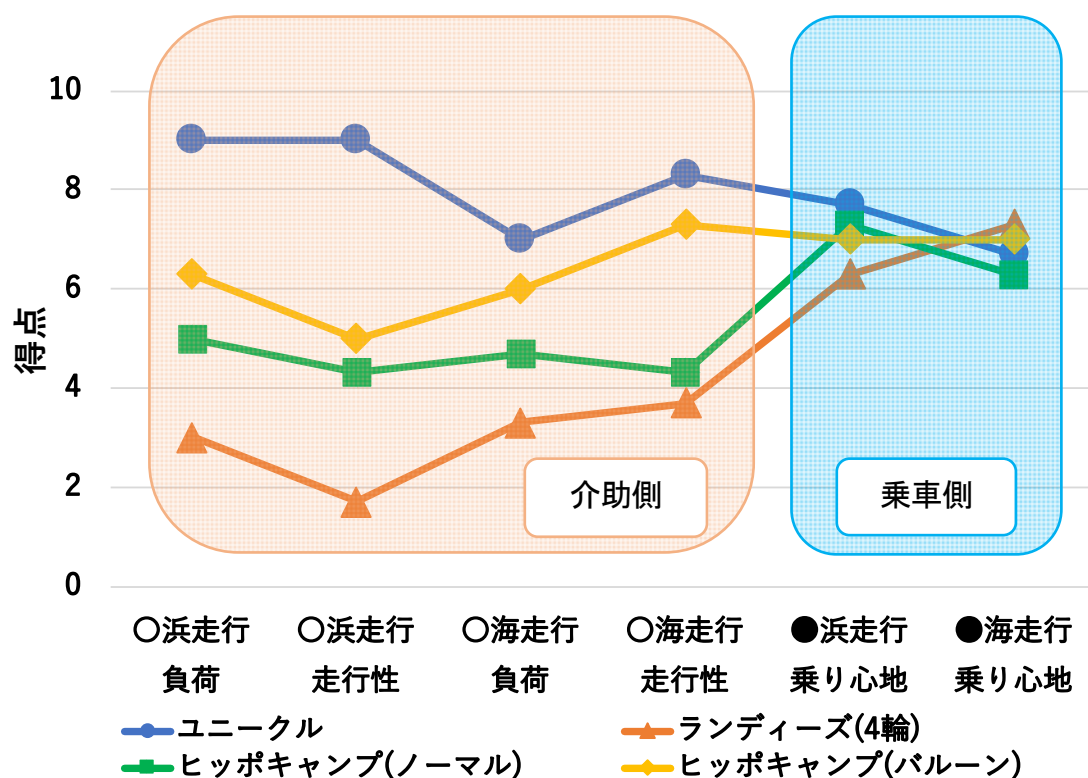


図5 市販品との性能の比較

進力を与えるため、手の力のみで車体を押ししたが、実際の機器では、体を支木に押し当てて走行することが可能であるため、介助者の負担はより軽減されと考えられる。

次にアンケート結果を図5に示す。ここから、ユニークルⅡが総合的に高い評価を得られていることがわかる。特に介助側の項目では、どの機種よりも得点が高く、中でも浜走行において評価が高い。一方、乗車側の項目では、やや得点低い結果となったが、これは、本実験では、1) 押し走行を行ったことと、2) ヘッドレストが硬質であったため、乗車側で揺れの影響を受けやすいためであったことが

分かった。前者に対しては、引き走行を行うことにより改善が見られ、後者については、付属のヘッドレストに使われている素材を、半硬質のウレタンフォームから、ポリエステル綿に交換することにより、接触時の感触を向上させ、走行時の揺れを防ぐことができた。

② プロジェクトの達成状況

本プロジェクトを通して、以下のような特長を持つ「水陸両用車いす」ユニークルⅡを新たに開発した。

1) 市販の「水陸両用車いす」との比較

- 介助者は、小さな操作力で車いすを走行させることができる。
- 市販の車いすをベースにしているため、車いすからの移乗が容易である。
- 必要に応じて、操作者は、搭乗者と向き合った状態で走行ができるので、重度の障がいを持つ利用者の場合でも、コミュニケーションを取りながら、安全に砂浜を走行することができる。

2) 事業前に製作した試作1号機と比較

- ベースとなる車いすを変更することにより、1) 横乗りが可能、2) 座面に十分なスペースがある、3) リクライニング可能、4) 乗車者の体の「ずり落ち」を防ぐベルトを装着できる等のメリットが生じた。またヘッドレストの詰め物を交換することにより、使用感が向上した。
- 「梶棒」を取り付けることにより、車体を傾ける際の荷重を軽減することができた。
- 「梶棒」の間に、「支木」を追加することにより、体を使って車いすに力を加えることができるので、介助者の負担が軽減された。

③ 今後の計画と課題

ユニークルⅡの完成は、本年度の2月となった。次年度、大洗サンビーチにおいて、試走実験を行い、最終的な安全確認等を行った上で、実際の障がい者の方を対象とし、乗り心地や操作性の確認を行い、更なる実用性の向上のため、改良を重ねていく予定である。

事業の名称

かすみがうら市志戸崎地区におけるユスリカ成虫発生量に関する実態調査

〔事業責任者〕

(自治体等側) かすみがうら市都市産業部観光課・主任

栗股 政一

(大学側) 地球・地域環境共創機構・准教授

中里 亮治

連携先

かすみがうら市都市産業部観光課

プロジェクト参加者

栗股政一(かすみがうら市都市産業部観光課、主任、事業担当責任者・企画・立案・実施)

中里亮治(茨城大学地球・地域環境共創機構水圏環境フィールドステーション、准教授、研究計画立案・野外調査・データ解析・研究統括)

樽井美香(茨城大学地球・地域環境共創機構水圏環境フィールドステーション、技術職員、野外調査・データ解析)

坂本裕樹(茨城大学理学部理学科生物科学コース4年次、野外調査)

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

かすみがうら市は霞ヶ浦湖畔の志戸崎地区においてブルーツーリズム(親水空間の創造)に関する事業を展開している。具体的な内容としては、キャンプ場や古民家のゲストハウスの設置など、観光客の誘致に積極的に取り組んでいる。これらの施設は歩崎公園やその周辺に位置するが、当該公園は湖畔にあるため、湖から多くのユスリカ成虫がそのキャンプ場やゲストハウスの灯火を目指して大量に飛来し、宿泊する方々に不快な思いをさせるのではないかと、かすみがうら市都市産業部・観光課の職員の方々は懸念している。そこで、公園内へのユスリカ成虫の飛来数を低減させるためのアイデアを得ることを目的とした野外実験を実施した。

②連携の方法及び具体的な活動計画

光源の波長域の違いがユスリカ成虫飛来数におよぼす影響評価に関する野外調査

一般的に昆虫は夜間に灯火を目指して飛来するが、これは昆虫類の多くが光源の400nm以下の波長域(特に300~380nmの近紫外光)に誘引されるためである。この原理を利用した器具がコンビニの入り口でよく見かける電撃殺虫器である。この器具には近紫外光を特異的に発する青白いライトが装着されており、その光に集まった昆虫類を強い電流で殺傷する装置である。一方で、果樹園では害虫の飛来を抑制するためにこれらの近紫外光をカットした黄色い照明装置を使用することで、虫が集まらないような工夫をしている。これらの事実を参考に、ユスリカ成虫を誘引する波長域(主として近紫外光)の光源と、成虫が集まりにくい波長域(400nm以下の波長をカット)の光源を効果的に組み合わせることで、歩崎公園内のライトアップ方法を考案することを目的とした野外調査を行った。

具体的な方法は次の通りである。歩崎公園内にある水族館の横の敷地にユスリカ成虫を捕獲するためのライトトラップ(捕虫器MC-8300、石崎電機製作所)を4基設置した(図1と2参照)。ライトトラップにはユスリカ成虫を誘引するための光源として、FCL30BL誘虫ランプ(丸型30W)を装着した捕虫器を2基、近紫外光をほぼカットした光源(日立きらりUVプラスFCL30EDKFJ)にオレンジ色の防虫フィルムを装着した捕虫器を2基用いた。これらのライトトラップは、夕方5時から翌日9:00まで稼働させ、トラップの網に捕獲された成虫

を回収し、トラップに捕獲されたユスリカ成虫の種組成とそれらの個体数を計数した。1回の調査ではこれを4日間連続して行った(これを1セットとする)。以下の2つの野外実験を行った(図1と2を参照)。

【実験1】湖岸に近接する側に近紫外光の光源と近紫外光をほぼカットした光源を装着したライトトラップをそれぞれ設置し、光源の差によるユスリカ成虫飛来数の差異の有無を調べた。また湖から離れた場所にも同様の光源を設置し、湖岸からの距離の違いによる成虫飛来数の差の有無を調べた。実験1は2021年7月13日～16日に実施した(写真1)。



図 1. 光源の波長域の違いがユスリカ成虫飛来数におよぼす影響評価に関する野外調査(実験1)のイメージ図。この実験1では湖岸に近接する側に近紫外光の光源と近紫外光をほぼカットした光源を装着したライトトラップをそれぞれ設置し、光源によるユスリカ成虫飛来数の差異の有無を調べる。また湖から離れた場所にも同様の光源を設置し、湖岸からの距離の違いによる成虫飛来数の差の有無を調べる。

【実験2】湖岸に近接する側に近紫外光の光源を装着したライトトラップを、また湖から離れた場所に近紫外光をカットした光源のトラップをそれぞれ設置し、ユスリカ成虫飛来数の差異の有無を調べた。実験2は2021年8月2日～6日に実施した。



図 2. 光源の波長域の違いがユスリカ成虫飛来数におよぼす影響評価に関する野外調査(実験2)のイメージ図。この実験2では湖岸に近接する側に近紫外光の光源を装着したライトトラップを、また湖から離れた場所に近紫外光をカットした光源のトラップをそれぞれ設置し、ユスリカ成虫飛来数の差異の有無を調べる。湖岸側に設置した近紫外光のトラップに多くの成虫が捕獲され、湖から離れた場所の近紫外光をカットした光源のトラップで捕獲される成虫数が相当数少なければ、有効な照明の配置方法が提案できる。

実験1と2いずれにおいても、4日間の内、タイマーの不作動でトラップのスイッチが入らなかった日が1日あり、3回の調査となった。上記のユスリカ成虫に関する野外実験と湖内の幼虫調査結果をもとに、光を利用したユスリカ成虫の飛来数を削減させる防除対策について、かすみがうら市の都市産業部・観光課の担当職員の方々と協議を行う。

なお、連携事業における役割分担は以下の通りである。

ライトトラップ試料の回収：かすみがうら市
試料の分別・計数：茨城大学

③期待される成果

本プロジェクトで得られる成果は、歩崎公園内に大量に飛来するユスリカ成虫種を特定し、その種類に応じた防除対策を立案する上で必要不可欠な情報となる。これらの情報を元に、ユスリカ成虫を誘引する光と、成虫が

集まりにくい光を効果的に組み合わせた歩崎公園内のライトアップ方法を考案することで、観光客の方々が快適にキャンプ場や古民家のゲストハウスに滞在できる環境を整備することができる。

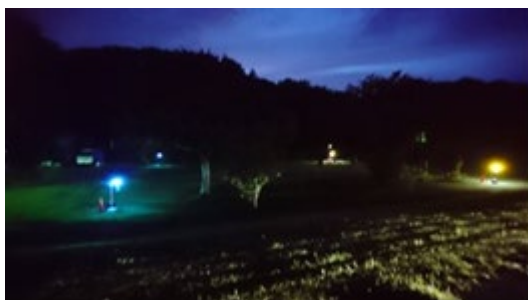


写真 1. 実験中のライトトラップの様子。左側の青白い光が近紫外光の光源を装着した捕虫器。右側のオレンジ色の光が近紫外光をほぼカットした光源にオレンジ色の防虫フィルムを装着した捕虫器。撮影日は 2021 年 7 月 13 日夕方。写真は湖岸側から撮影したもの。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

1, ライトトラップで捕獲された昆虫類はユスリカ成虫、蛾などの鱗翅目、アオドウガネ、サクラコガネ、ムネアカセンチコガネ、ヤマカミキリ、クロカミキリビロードコガネ、オオコフキコガネ、カブトムシ、コカブトムシ、コクワガタ、ノコギリクワガタ、ニイニイゼミ、クサギカメムシなど多種に及んだ。個体数としてはユスリカ成虫がそのほとんどを占めていた(図 3~6)。同じ実験のシリーズでも採集した日によって捕獲数に大きな差がある場合も見られた。

2, 捕獲されたユスリカ成虫は、実験 1 と 2 いずれにおいても、オオミドリユスリカ、ハイロユスリカおよびメスグロユスリカの 3 種であり、霞ヶ浦の深底帯で優占するオオユスリカはほとんど採取されなかった(図 3、5)。

3, 実験 1 では湖岸に近接する側に近紫外光の光源(LT1-UV)と近紫外光をほぼカットした光源を装着したライトトラップ(LT4-YL)をそれ

ぞれ設置し、光源によるユスリカ成虫飛来数の差異の有無を調べた。その結果、LT1-UV と LT4-YL でのユスリカ成虫捕獲数にはほとんど差が無かった。湖から離れた場所にも同様の光源を設置し(LT2-UV と LT3-YL)、湖岸からの距離の違いによる成虫捕獲数の差の有無を調べたところ、いずれの光源の場合においても、湖岸に近い場所に設置したトラップのユスリカ個体数が圧倒的に多かった。

4, 実験 2 では湖岸に近接する側に近紫外光の光源を装着したライトトラップを、また湖から離れた場所に近紫外光をカットした光源のトラップをそれぞれ設置し、ユスリカ成虫飛来数の差異の有無を調べた。その結果、実験 2 の場合、同じ場所に設置したトラップでも、実験日によって捕獲されたユスリカ数の差が大きく、光源の種類や設置場所違いによる明瞭な傾向は見られなかった。このことから、当初は湖岸側に設置した近紫外光のトラップに多くの成虫が捕獲され、湖から離れた場所の近紫外光をカットした光源のトラップで捕獲される成虫数が相当数少なければ、有効な照明の配置方法が提案できると考えていたが、少なくとも実験 2 からはそのような提案はできないものと思われた。

② プロジェクトの達成状況

本年度の実験はコロナによる実験日の制限と台風等による悪天候により、十分な実験ができなかった。来年度は少なくとも今回と同様の実験を毎月実施できればと考えている。

③ 今後の計画と課題

来年度は今年度に天候不良等によって調査ができなかった霞ヶ浦で優占する大型のユスリカ種であるオオユスリカ成虫ならびにアカムシユスリカ成虫の 2 種を対象とした野外実験を実施したい。その成果を元に、かすみがうら市の担当者の方々とともに具体的な防除対策を立案する。

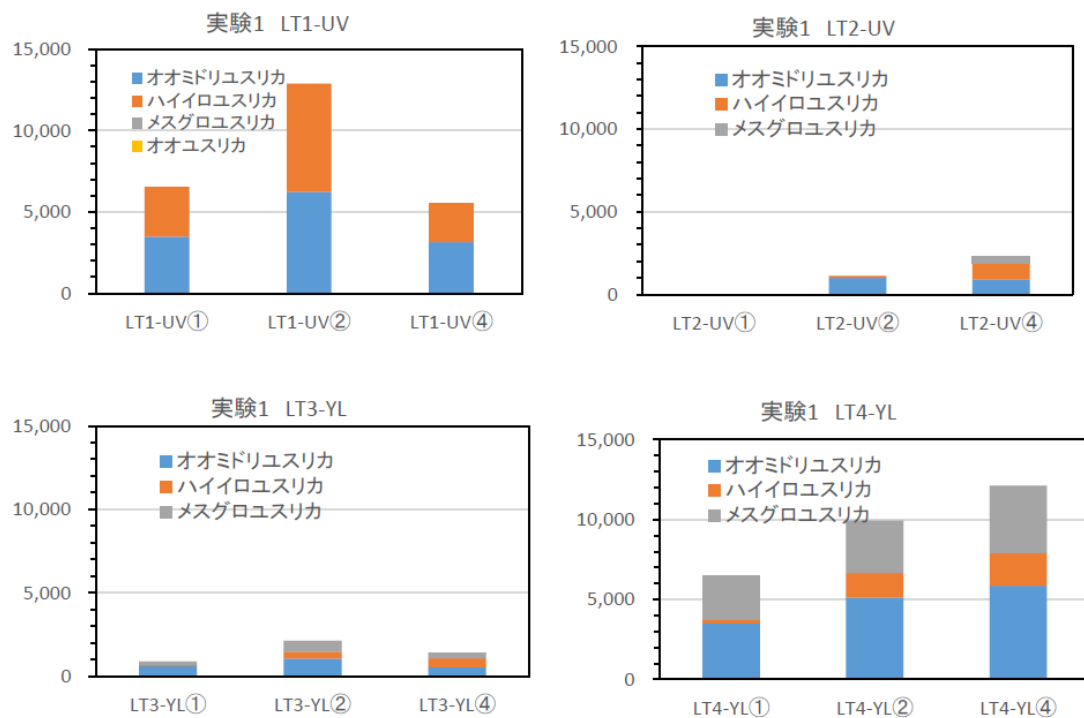


図3 実験1の結果（ユスリカ類のみ）。縦軸はトラップに捕獲された個体数を示す。

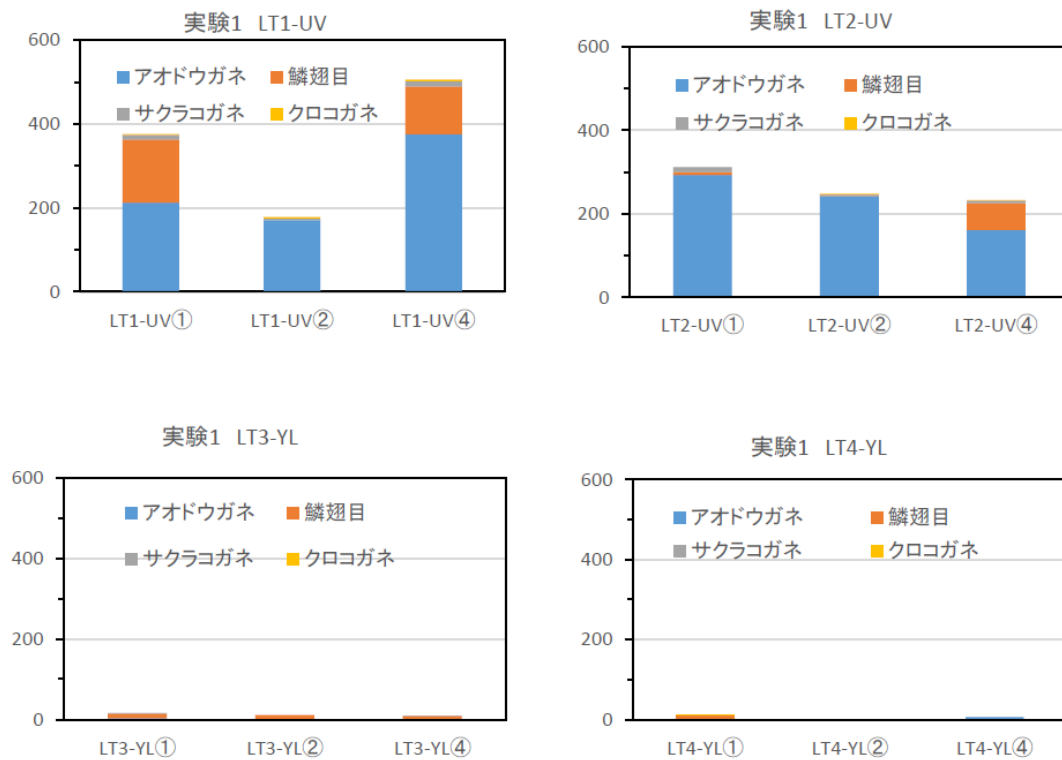


図4 実験1の結果（ユスリカ以外の昆虫）。縦軸はトラップに捕獲された個体数を示す。

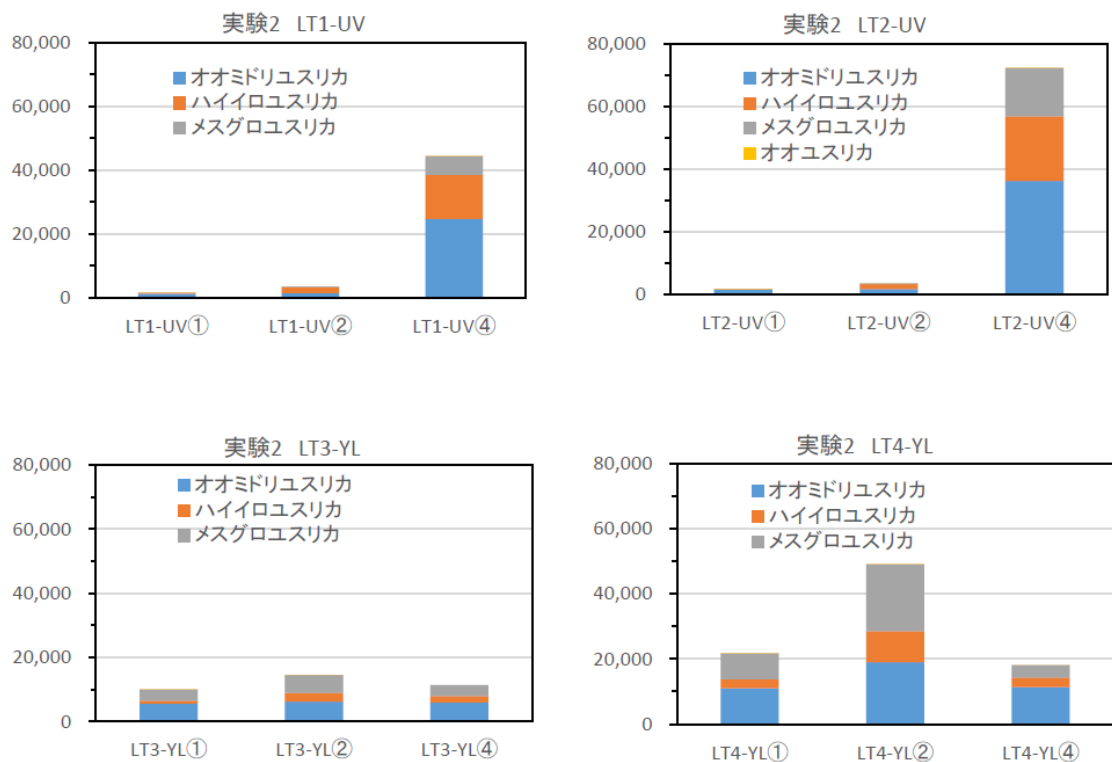


図5 実験2の結果（ユスリカ類のみ）。縦軸はトラップに捕獲された個体数を示す。

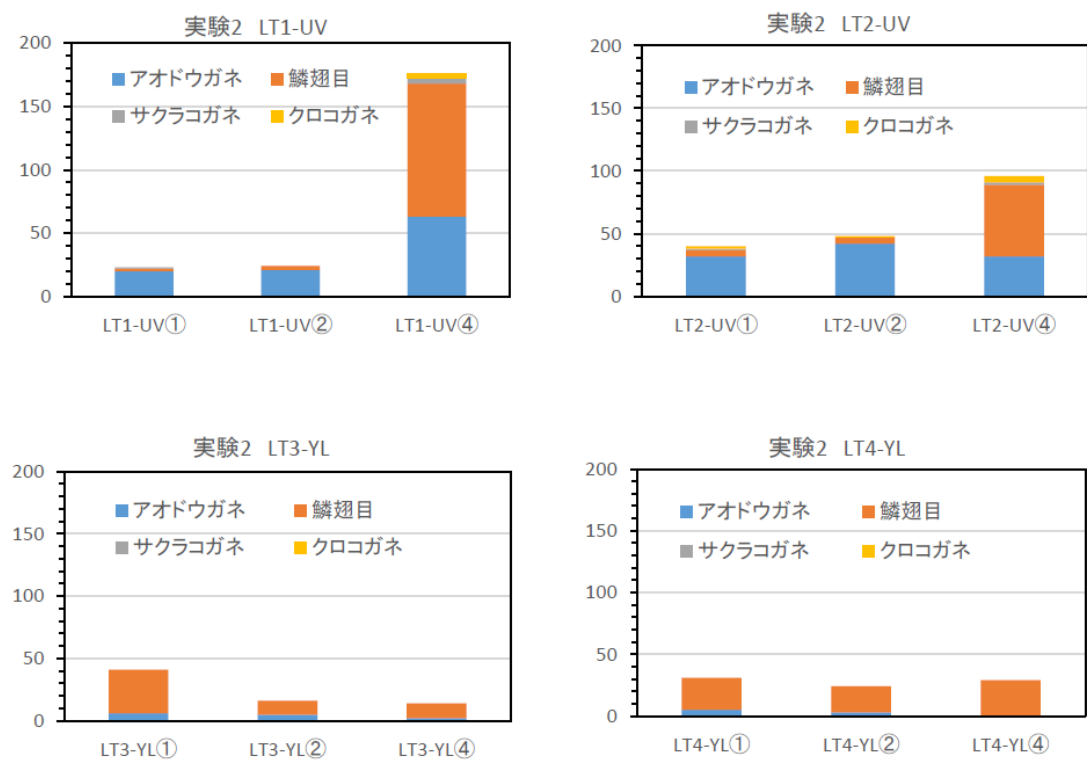


図6 実験2の結果（ユスリカ以外の昆虫）。縦軸はトラップに捕獲された個体数を示す。

問合せ先
国立大学法人茨城大学 社会連携センター
(研究・社会連携部社会連携課)
〒310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1
TEL:029-228-8585
FAX:029-228-8495
E-mail:renkei@ml.ibaraki.ac.jp