

# 令和2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



# 令和2年度 地域研究・地域連携プロジェクト報告書

## □活動報告

- ・大学と美術館の協働による文化事業の展開  
一造形イベント『つながるアート from Museum』の実践から・・・・・・・・・・4  
大学側事業担当責任者 教育学部・准教授 片口 直樹
  
- ・茨城県・茨城大学共同震ヶ浦水循環・生態系解明プロジェクト・・・・・・8  
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
  
- ・プロスポーツチームとの連携による地域活性化促進プロジェクト・・・・・・・・14  
大学側事業担当責任者 理工学研究科理学野・准教授 百武 慶文
  
- ・地域の国際化を考える・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・18  
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・・・・・・・・・・・・・・・・・・23  
大学側事業担当責任者 農学部・教授 成澤 才彦
  
- ・茨城大学阿見キャンパスで飼育管理される地域ネコ個体群の  
行動生態に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26  
大学側事業担当責任者 農学部・教授 安江 健
  
- ・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・・・・・・33  
大学側事業担当責任者 人文社会科学部・准教授 川島 佑介
  
- ・地元大豆を活用した地域振興プロジェクト・・・・・・・・・・・・・・・・・・38  
大学側事業担当責任者 農学部・教授 小松崎 将一
  
- ・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算出・・・・・・41  
大学側事業担当責任者 人文社会科学部・教授 田中 泉
  
- ・[理数アカデミー]茨城大学特別授業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・43  
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

- ・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・・・46  
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
  
- ・IT を活用した県内耕作放棄地活用と環境保全型農業技術の  
ナレッジシェアリング・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・51  
大学側事業担当責任者 農学部国際フィールド農学センター・  
助教 松浦 江里

## 大学と美術館の協働による文化事業の展開

### —造形イベント『つながるアート from Museum』の実践から—

[事業責任者]

(自治体等側) 茨城県近代美術館天心記念五浦分館・企画普及課長

中田智則

(大学側) 茨城大学教育学部・准教授

片口直樹

#### 連携先

茨城県近代美術館天心記念五浦分館

#### プロジェクト参加者

中田 智則 (茨城県近代美術館天心記念五浦分館・企画普及課長 担当: 事業の企画・運営)

村山佐知子 (茨城県近代美術館天心記念五浦分館・首席学芸主事 担当: 事業の企画・運営)

片口 直樹 (茨城大学教育学部・准教授 担当: 事業の企画・運営)

#### プロジェクトの実施概要

##### 1 プロジェクトの目的

本事業は、「地域の教育力向上」及び「学術文化の推進」を目指した大学と美術館の連携による子ども向け造形活動の実践である。具体的には、教育学部教員(画家)と外部講師(映像作家)が茨城県天心記念五浦美術館を拠点として、小・中学生を対象とした造形イベント『つながるアート from Museum』を実施する。最終的に、実践により完成した絵画・映像作品を美術館内で展示することで、来場者へ活動内容を訴求することはもとより、企画に参加した子どもたちや保護者、美術館職員や大学生に向けて、振り返りの場を提供することを目的としている。

また、両事業責任者は連携を継続して実施する計画を立てており、今年度は最終となる

3年目を迎えることになる。よって、2018年度に実施した造形ワークショップ『金屏風に花が咲く』、2019年度に実施した造形ワークショップ『みんなで描くハニカムタウン—六角型キャンバスをつなげて街をつくろう—』の成果と反省をもとに、本事業の展開を図ることとする。特に、2020年より始まるコロナ禍ならではの取り組みを検討する必要があり、これまで実施していた対面型のワークショップではなく、リモートによるワークショップを計画する。これにより、活動名称を「造形ワークショップ」から「造形イベント」に変更する。これまでに培った強固な協力体制のもと、事業の内容を発展・充実させることを目指し、大学と美術館の協働による文化事業の可能性を探ることとする。

##### 2 連携の方法及び具体的な活動計画

美術館側は、大学側責任者とともに事業の企画・立案を行い、実施に向けた運営を行う。具体的には、リモートワークショップが円滑に行えるように、スケジュールの設定や参加者の募集・調整・対応、説明用の映像製作、関連書類の作成等を行い、活動の環境を整える。さらに、完成した作品の展示計画を行い、外部への広報も担当する。

大学側は、美術館側責任者とともに本事業の具体的な活動内容の企画・立案を行う。具体的には、実践に向けた画材等の準備と本活動に必須となる郵送の手配等を行う。他にも、外部講師や参加学生の手配、映像作品の制作や作品展示に向けた絵画作品の額装、ポスト

カードの製作等を行う。さらに、展示構成を検討し、展示会に向けた準備を整える。また、様々な媒体を通して本事業の趣旨を広く伝達することに努める。

大まかな活動計画は以下のとおりである。

- 4～8月 …事業担当者間による打合せ
- 8月中旬 …事業内容の検討・確定
- 9月上旬 …事業参加者の募集・確定
- 10～11月 …事業の実施
- 12～2月 …展示会に向けた準備
- 3月上旬 …事業の総括

### 3 期待される成果

事業を通して期待される主な成果は、①活動参加者（児童・生徒）の学校外美術体験による創造力の向上、②活動参加者（美術館職員（現職派遣教員）及び教育学部学生）の将来的な教育力の向上、③大学及び美術館の地域貢献、研究・教育力の伝達、の三点である。

## プロジェクトの実施成果

### 1 活動実績

#### (1) 造形イベントの内容と参加者

『つながるアート』とは、大学側事業責任者である片口が考案し、これまでに実践例のあるアートプログラムである。参加を希望する子どもと美術経験者（画家・教員・学生等）が郵送を介して作品を交換し、互いに加筆し合う絵画制作イベントである。展示会までは互いが誰かを明らかにせず、郵送によって生じる時間差を感じながら、その過程を共有する。最終的に、実践により生まれた絵画作品と映像作品を展示することで、互いの自由な発想や交感の軌跡を味わうものである。本事業では、美術館及び外部講師と連携し、コロナ禍ならではの取り組みとして、従来の内容からの展開を図った。

子どもの参加者は、小・中学生各学年から2名ずつが抽選により選考され、児童・生徒

側は18名となった。対する美術経験のある参加者は、美術館職員（現職派遣教員）3名、大学教育学研究科大学院生4名、研究生1名、大学教員1名の合計9名となった。

#### (2) 造形イベントの実際

【題名】 つながるアート from Museum

【期間】 10月7日～11月13日（制作活動）

【講師】 片口直樹（大学教員）

横田将士（映像作家）

【対象】 小・中学生18名

【内容】 上記（1）参照

【活動】 参加者（児童・生徒）側の主な流れ

- ・10月上旬にキット（画材と説明書）を郵送で受け取る。
- ・自宅で制作し、10月16日までに大学へ郵送する。
- ・10月下旬に描き加えられた作品と説明書を郵送で受け取る。
- ・さらに描き加え、11月13日までに大学へ郵送する。
- ・12月下旬に描き加えられた完成作品の画像をメールで受け取り、作品名をつける。
- ・2月下旬に完成した映像作品（図1）をWeb上（美術館HP）にて視聴する。
- ・3月上旬に展示会の案内とポストカード（図2）を郵送で受け取る。

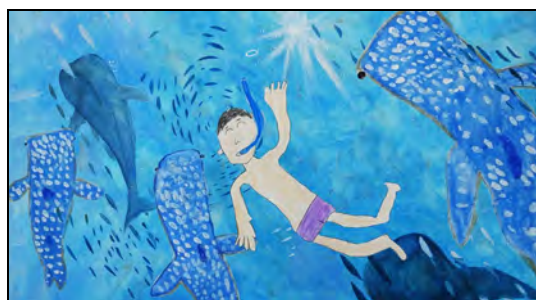


図1 映像作品『つながるアート from Museum』



創造力の向上」が達成されたと考える。

## (2) 作品展開からの考察

子どもたちとの絵画制作のやり取りをする美術経験者を、事業者である五浦美術館の職員（現職派遣教員）と教員免許状を取得している教育学研究科院生と研究生、大学教員が担当した。現職教員の立場からすると、実際に学校現場で図工・美術の指導をする際には子どもの絵に教員が描き入れることはないこともあり、活動を通して様々な発見があったようである。また、学生や教員にとっても様々な気付きがあり、今後も教育に携わる身として貴重な機会になったことがうかがえた。美術経験者側も学校外での美術体験に直接的に取り組んだことで、多角的、多面的な視点を得ることができたであろう。

以上により、期待された成果②「活動参加者（美術館職員（現職派遣教員）及び教育学部学生）の将来的な教育力の向上」につながったと考える。

## (3) 活動全体を通して

本事業に取り組むにあたり、事業者同士の連携の重要性を大いに感じ取ることができた。例えば、大学側の事業者である片口が主な活動内容を検討したが、事業の運営にあたっては美術館側事業者がより丁寧な進行を心掛けてくださった。具体的には、リモートによる造形イベントの開始に合わせたキックオフ動画の作成や、保護者向けと児童・生徒向けに分けた説明書の作成等があり、随所に現職教員ならではのアイデアや心遣いを感じ取ることができた。これらに見受けられる姿勢は、大学側事業者のみならず、参加した学生にとっても大きな刺激となった。対面での活動が難しい中ではあったが、互いに交流する機会（図3）を数回設けることによって、大学と美術館が協働で取り組むことの重要性について実感できたと考える。



図3 大学で活動準備をしている様子

また、事業計画の作成段階では今年度中に美術館での作品展示会を開催する予定であった。しかし、美術館の空調設備工事の延長等が要因となり、作品の一般に向けた公開は次年度に持ち越すこととなった。現時点で Web 上では映像作品を公開しており、すでに様々な感想が届いている状況ではあるが、活動の全容を訴求するまでには至っていないと考える。そのため、期待された成果③「大学および美術館の地域貢献、研究・教育力の伝達」についてはまだ不十分であると言える。ただ、事業の参加者や関係者に関しては十分に達成されたと考えられるため、年度が明けた4月での展示会に期待するところである。

## 3 今後の計画と課題

継続した事業の最終年となった今年度はより特別な機会となった。事業者同士によってこれまで培った強固な協力体制があったからこそ、コロナ禍における困難な状況においても活動を成し遂げることができたと考える。全国的に子ども向けイベントが中止となる中で、学校外における新たな美術体験の在り方を示すことができたのではないだろうか。

本事業への応募者は、受付開始後数日間で100名を超えた。募集人数が18名であったことからすると、残念ながら不参加となった子どもたちが多いことに気づく。より多くの美術体験の機会を生み出すためにも、インターネット環境が充実した時代ならではの活動内容を考案することが今後の課題である。そのためにも、大学と美術館が様々な形で連携を継続していかなければならないと考える。

## 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

堤 英輔(東京大大気海洋研究所, 特任助教,  
乱流調査)

### 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)  
浅岡 大輝 (茨城大学, 理工学研究科 M2, 調査, 解析)  
佐藤 和貴 (茨城大学, 工学部 B4, 調査, 解析)  
到津 春樹 (茨城大学, 工学部 B4, 調査)

#### 【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】

佐藤 礼二 (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)  
山中 仁 (関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所, 湖沼環境課, 環境調整係長, 調査)

#### 【東京大学】

伊藤 幸彦 (東京大大気海洋研究所, 准教授, 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いる。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。

## 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、現地ですべて調査を行うことが必要不可欠である。また実地調査で得たデータを精密に解析・考察を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



写真-1. (左) アオコ大量発生時の霞ヶ浦の漁港と(右) 夏季に頻繁に水面に見られる魚類の死骸 (撮影：増永).

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、北浦、外浪逆浦から構成されている。昨年度の事業では北浦のみを調査対象域としていたが、本年度からは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の調査項目に加え、乱流計測用の水温係留装置及び微細構造観測装置（VMP-250）を本格運用することで霞ヶ浦の水循環構造をより詳細に把握することを試みた。

## 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。

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。例えば貧酸素発生のメカニズムを解明し、P 溶出のタイミングが予測可能になればよりタイムリーな対策を講じることが可能である。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。

### プロジェクトの実施成果

#### ① 活動実績

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9日：県・大学プロジェクト打ち合わせ  
(オンライン、特にコロナ禍における調査計画についての打ち合わせ)

6月4日：水温計搭載係留系を北浦、西浦へ設置

6月13日：流速計係留系の設置準備

6月17日：流速計を北浦、西浦へ設置。

7月9～11日：北浦・西浦集中実地調査

7月17日：流速計一時撤収（メンテナンス）

7月30日：流速計再設置

7月5～7日：北浦・西浦集中実地調査

8月5～7日：北浦・西浦集中実地調査

8月15日：北浦・西浦集中実地調査

10月23日：夏季調査報告会（霞ヶ浦環境科学センター）

11月4日：係留系回収

3月5日：年度末調査報告会（霞ヶ浦環境科学センター）

\*予定していた冬期の係留系及び集中調査は、

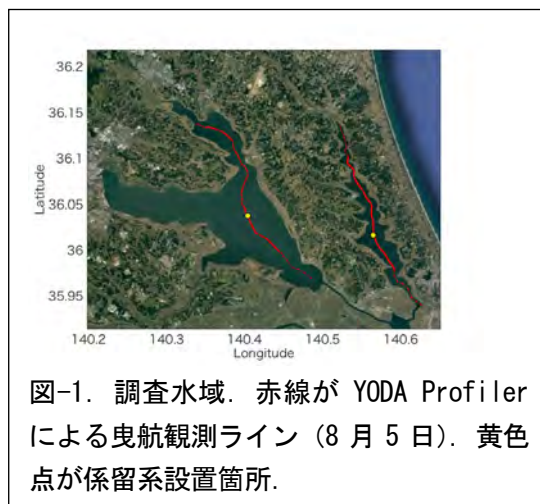
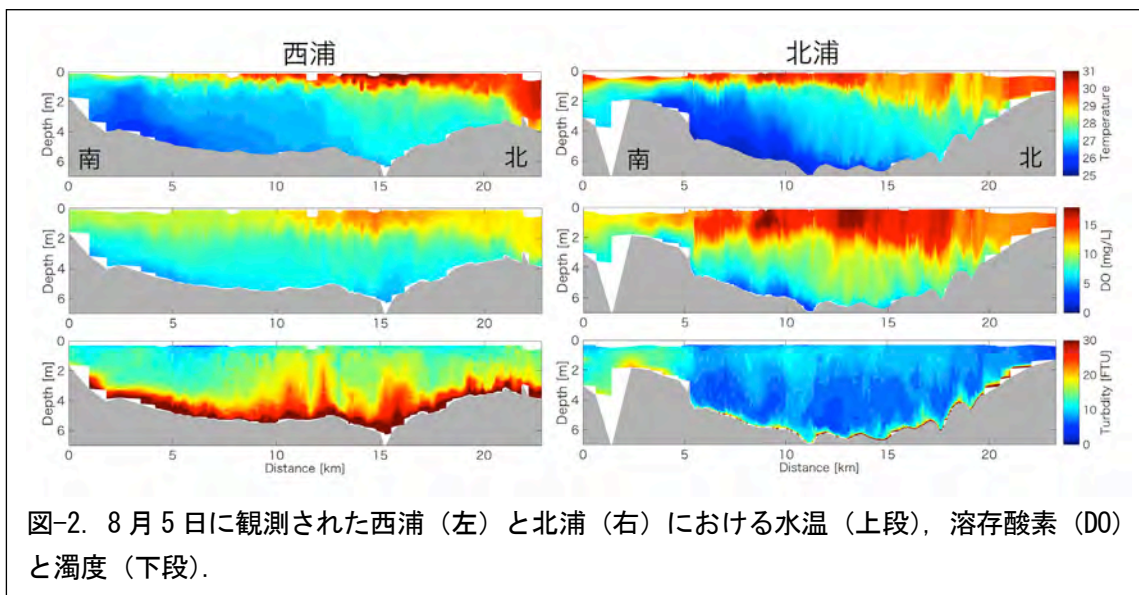


図-1. 調査水域. 赤線が YODA Profiler による曳航観測ライン (8月5日). 黄色点が係留系設置箇所.

新型コロナウイルス感染拡大による県からの緊急事態宣言発令のため中止。

連携2年目である本年度は、昨年度実施することができなかった7月中旬以降の係留系観測装置の設置と北浦と西浦の両水域における調査を実施した。本年度は関連する漁協からの協力を得ることで、漁期である7月中旬以降にも係留系を設置する許可を得ることができたため、著しい貧酸素水発生が懸念される8月に係留観測が可能になったことは大きな進捗である。係留観測装置は、水温計 (TidbiTv2 及び SBE-56) と流速計 (Nortek, Aquadopp Profiler) で構成され、北浦釜谷沖及び西浦湖心に設置した (図-1)。

昨年同様に YODA Profiler を用いた曳航観測、乱流計を用いた水の混合状態の直接計測、採水の分析を7月及び8月に集中調査として実施した。特に8月5日の集中調査では、北浦と西浦を同時刻内に調査を行うことで、両水域の違いを直接比較検討可能なデータを取得した。また冬季の新型コロナウイルス感染拡大を見込み、夏季に注力して調査を実施した。冬期には調査は実施できなかったが、集中実地調査を夏期に集中させたことで、本事業が計画した十分な調査データを取得することができた。調査を行う上では、マスク着用や消毒等の新型コロナウイルス感染防止策を徹底し実施した。



西浦と北浦の両水域における集中調査及び係留系の観測結果から、西浦では鉛直混合（循環）が起きやすく、一方北浦では鉛直混合が発生しにくいことがわかった。8月5日に観測された結果からは、北浦における成層（上下層の水温・密度差）は西浦より強く、鉛直方向の物質輸送が抑制されていたと言える。

（図-2）. このことは生態系パラメータである溶存酸素に強く影響をしており、8月5日の北浦の湖盆南側湖底では溶存酸素3mg/Lを下回る貧酸素水塊が発生していたのに対し、西浦では顕著な貧酸素水の発生は確認できなかった。また西浦では北浦に比べ著しく濁度が高く、促進された鉛直混合により強く底泥が巻き上げられていることがわかった。係留系による長期観測データからは、西浦では強い成層は2日以内で終息することに対し、北浦では強い成層化が3日以上継続し貧酸素水塊を発生の原因となっていることがわかった。

力学的には、湖の面積もしくは長さが大きいほど鉛直方向の循環が強くなることが裏付けられているが、同地域に位置し水深が同等な西浦と北浦における水の混合・循環構造が大きく異なることは非常に重要な成果と言える。このことは霞ヶ浦における水環境の改善及び保全に強く関わっていると考えられる。近年では、西浦の水質は改善傾向にあるもの

の北浦では改善の兆しが見られない。北浦での水質悪化の原因として、抑制された水循環による貧酸素水塊の発生に関わる湖底からの栄養塩の溶出が影響しているのではないかと考えられる。本プロジェクトの成果から西浦と北浦では、水循環の構造が大きく異なることが明らかとなり、水質改善策に資する成果であると言える。

これらの共同調査による成果を共有し、水質改善策へ繋げるために、本年度は2回（10月及び3月）に本プロジェクトとして連携する茨城大学と茨城県霞ヶ浦環境センターに加え、国土交通省霞ヶ浦河川事務所の3グループでの報告会、意見交換会を実施した（写真



写真-2. 霞ヶ浦環境科学センターで実施された報告・意見交換会の様子.

-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

**Eiji Masunaga and, Shunsuke Komuro**, 2020, Stratification and mixing processes associated with hypoxia in a shallow lake (Lake Kasumigaura, Japan), *Limnology*, 21, pp. 173–186.

浅岡 大輝, 増永 英治, 小室 俊輔, 北村 立実, 2020, 地形と成層の変化に関連する風応力による混合応答時間の評価, 土木学会論文集(B2 海岸工学), 76, I\_145-I\_150.

・学会発表等

**Eiji Masunaga, Shunsuke Komuro, Tatsumi Kitamura**, Observations of vertical mixing and sediment heat flux in a shallow lake, JpGU Meeting 2020, July, 2020.

**Daiki Asaoka, Eiji Masunaga, Shunsuke Komuro, Tatsumi Kitamura**, Effects of the wind forcing on a shallow lake associated with the lake size and stratification, JpGU Meeting 2020, July, 2020.

北村立実, 大内孝雄, 湯澤美由紀, 福島武彦, 佐藤礼二, 浅岡大輝, 増永英治, 鮎川和泰, 清家泰, 北浦における貧酸素水塊の形成と分布的な特徴, 第23回日本水環境学会シンポジウム, 2020年9月.

北村立実, 大内孝雄, 湯澤美由紀, 福島武彦, 佐藤礼二, 浅岡大輝, 増永英治, 鮎川和泰, 清家泰, 霞ヶ浦における貧酸素水塊の分布と酸素消費速度について, 第55回日本水環境学会年会, 2021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 2021, 2021年3月.

浅岡大輝, 増永英治, 小室俊輔, 北村立実, 浅水湖における風応力に対する混合応答時間スケールの評価, 霞ヶ浦流域研究 2021, 2021年3月.

北村立実, 増永英治, 浅岡大輝, 佐藤和貴, 霞ヶ浦の貧酸素水塊の状況及び底泥からのリンの溶出速度について, 霞ヶ浦流域研究 2021, 2021年3月.

・受賞等

2020年度地域水環境行政研究委員会優秀発表賞授賞, 北村立実 (登壇者), 北浦における貧酸素水塊の形成と分布的な特徴.

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やシンポジウム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.

③ 今後の計画と課題

来年度は, 本年度までに築いた調査・解析体制を維持し同様な調査・解析を実施する. 複数年度にわたり調査を続けることで, 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. また本年度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. 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でより詳細な水循環構造とその生態系への影

響を評価することも今後進める。最終的には本課題の目標である水質改善への具体策の提言を行う。

## プロスポーツチームとの連携による地域活性化促進プロジェクト

〔事業責任者〕

(自治体等側) 株式会社フットボールクラブ水戸ホーリーホック・代表取締役社長

小島耕

(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

山谷拓志

(大学側) 理工学研究科理学野・准教授

百武慶文

### 連携先

株式会社フットボールクラブ水戸ホーリーホック、  
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

上記の小島耕氏、山谷拓志氏、百武慶文に加えて以下の参加者。

(自治体等側)

加藤健一 (水戸ホーリーホック、ファンマーケティング事業部、企画・実行)

(自治体等側)

下出恒平 (茨城ロボッツ、執行役員/チケット事業部部長アリーナマネージャー、企画・実行)

佐々木知美 (茨城ロボッツ、チケット事業部アリーナグループ・地域イベント担当、企画・実行)

(大学側) (50音順)

伊藤孝 (教育学部、教授、プロジェクト参画)

高橋修 (人文社会科学部、教授、プロジェクト参画)

中村麻子 (理工学研究科理学野、教授、プロジェクト参画)

松村初 (教育学部、准教授、企画・実行)

### 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、株式会社フットボールクラブ水戸ホーリーホック (以下、水戸ホーリーホック)、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。水戸ホーリーホックはサッカーJ2リーグ所属のクラブで「夢と感動と一体感の共有に向けて、地域に根ざし、地域と歩み、地域に貢献し、地域と共に発展します」という基本理念を掲げて活動しており、茨城ロボッツはバスケットボールB2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。これらの2クラブ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。

## ② 連携の方法及び具体的な活動計画

本プロジェクトは3カ年での実施を予定しており、その2年目となる。茨城大学とプロスポーツチームの人的および物的資源を相互に活用することで、学生や地域住民に興味を持ってもらえるイベントを開催することを活動計画の軸としている。

しかしながら、コロナ感染対策の観点から例年開催していたイベントは一切実施できなくなったため、今年度は以下のような事業を活動の軸とすることとした。

1. 事業担当者と学生が水戸ホーリーホックや茨城ロボッツのホームゲーム開催準備に関わることで、JリーグやBリーグがコロナ感染対策についてどのような準備をしているかを体験して議論・集約し、学内での発表を行う。感染対策を講じたうえで、発表会は対面かオンラインで行う。活動内容をまとめたチラシの作成を行い、学内で掲示を行う。
2. 教育学部の松村先生が中心となって進めている、数学とバスケットを組み合わせたボードゲームの開発を推進する。また、完成品をPRし、イベントなどで使用する。

2では、米国で作成されたボードゲームを参考にしており、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

プロスポーツを通してコロナ感染対策が与えた影響について情報収集を行うと同時に、プロスポーツの地域貢献をサポートする。活動内容を学内で発表することによって情報共有を行い、学生および教職員がコロナ禍で行った活動を報告し共有する機会を提供する。

## プロジェクトの実施成果

### ① 活動実績

水戸ホーリーホックと茨城大学の連携活動は学内の有志で構成される「ホーリーネット」が主導している。本プロジェクトの関係では、高橋先生、伊藤先生、百武(代表)がメンバーである。例年は新入生を対象としたイベントを学内で実施しているが、コロナ禍でイベントは軒並み中止にせざるを得なかった。活動内容については水戸ホーリーホックの加藤氏と随時連絡を取って調整した。

ホーリーネットの新しい試みとしては、7月29日に「新入生と学プロ団体等地域連携活動団体との懇談会」(オンライン)に参加した。これは、社会連携センターのイベントとして実施された懇談会であり、高橋先生がホーリーネットの活動内容を紹介して新入生に広報活動を行った。

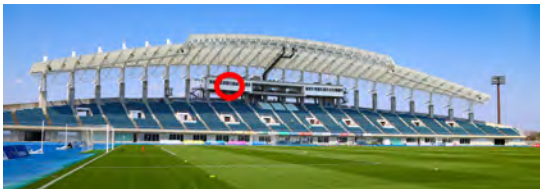
また、9月には対面授業が一部再開することになったので、コロナ禍での学生に何かしらエールを送りたいと考え、生協前に今年度限りの横断幕を作成した。(図1)



図1：横断幕作成

水戸ホーリーホックのホームゲームでは、学生サークルであるアナウンスステーション(以下、アナステ)の活動をクラブとともにサポートした。アナステは水戸ホーリーホックのホームゲームのアナウンス活動を長年担

当している実績があり、彼らが安心して活動に専念できるように、タクシーによる移動をサポートし、消毒液、消毒液自動噴霧器およびマスクの配布を行った。携帯用アルコール消毒液やアルコール除菌シートの配布も行った。



た。

図2：アナステの活動場所

場内アナウンスは図2の赤丸の部屋で実施しており、アルコール消毒などを入念に行いながら、活動を行った。具体的な役割としては、場内放送の担当や選手入場のタイミングを伝えるアシスタントディレクターの活動などがあり、放送活動の主要な部分を担っている。



図3：放送活動の様子

コロナ禍での活動は人数制約も多く、例年は最少でも4名以上での活動を行っていたが、今年度は3名で役割分担できるように、作業内容の簡素化を行った。

茨城ロボッツと茨城大学の連携事業は学内有志の「iBIRD」が担っており、また、ホームゲームにおける場内放送は、学生サークルの放送研究会が活動に参加している。本プロジェクトでは放送研究会の会場までの移動を一度サポートし、また、消毒液、消毒液自動噴

霧器およびマスクを配布した。さらに、携帯用アルコール消毒液とアルコール除菌シートの配布を行った。活動内容については茨城ロボッツの佐々木さんと調整を行った。

放送研究会は2名から3名で活動を実施しており、映像を会場のスクリーンに投影する操作や、場内音声の切り替えの操作を担当した。

(図4) 今シーズンは、観客に声を出しての応援ができないことの周知や、選手やスタッフとの接触を避けるように周知するなど、例年とは異なる対応が求められた。また、機材の消毒を行い、帰宅の際は時間差での退館をお願いするなどの活動を行った。

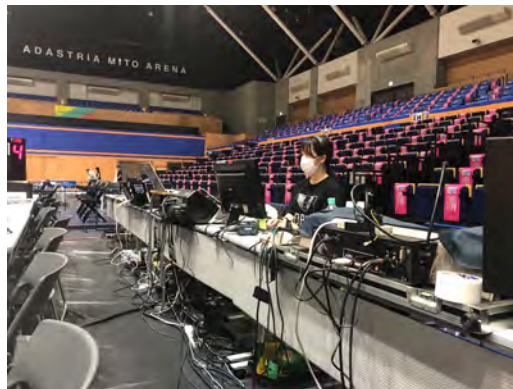


図4：放送研究会の活動

ロボッツとの連携活動では、昨年度から松村先生が検討していたボードゲーム「さんすうバスケット」を試行することができた。さんすうバスケットは米国などで注目されている算数とバスケットボールを組み合わせたボードゲームで、普及活動と算数教育を組み合わせたものである。ボードゲームは既存の製品を参考にしてはいるが、カードはロボッツの選手のものを作成して、試作品を完成させた。(図5)



図5：さんすうバスケットのカードとボード



11月29日(日)には実際にアダストリア水戸アリーナの一角で、さんすうバスケの体験イベントを実施した。算数の計算とバスケットボールのゲームの進め方を学びながら、小学生の子供を中心に盛り上がるイベントとなった。(図6)



図6：さんすうバスケのイベント

## ② プロジェクトの達成状況

活動内容は①で述べたように多岐にわたった。このような活動をぜひ学内で報告したいと考えて、学内外の関係者を中心にオンライン報告会を実施した。実施日は1月20日で参加人数は20名超であったが、人文社会科学部、教育学部、理学部、工学部、社会連携センター、広報室、水戸ホーリーホック、茨城ロボッツの関係者に出席してもらい、活動を振り返りつつ、様々な観点から意見交換をすることができた。

報告会では、ホーリーネット代表百武、アナステ秋藤さん、放送研究会窪寺君、教育学部松村先生が報告を行った。後者の3つについては活動内容で記した内容を報告してもらった。ホーリーネットの活動については、ケーズデンキスタジアムでのコロナ禍での観戦の様子と、観客へのアンケート実施結果の報告があった。

特に印象深かったのは、学生がコロナ禍での観客の応援について息苦しさを感ずつつも、なんとかイベントが盛り上がるように自分にできることを考えて活動していた点である。

発表についても参加者からは好評価であった。百武はプロジェクト期間中に学生と企画や調整で意見交換を何度も行ったが、そのようなやり取りも含めて本プロジェクトは学生の成長に貢献できたのではないかと思う。またあらためて、学外の異分野との交流は教育の観点からも重要だと感じた。

さんすうバスケについては松村先生と茨城ロボッツの下出氏による努力が実り、イベント試行まで到達できた。こちらも参加者からは好評価であり、教育を通してバスケットの魅力を発信するツールになりえると期待される。今後はさらに改良を加えて、来年度は本格始動を検討している。

コロナ禍のためプロジェクトのイベントはほとんどが新規にもものとなったが、学生と教職員の工夫によって、充実した成果を挙げることができたと考えている。なお、これらの活動については大学のHPに掲載されたため、これをもってチラシ作成の替わりとした。

<https://www.ibaraki.ac.jp/news/2021/02/17011108.html>

<https://www.ibaraki.ac.jp/news/2021/02/26011124.html>

## ③ 今後の計画と課題

コロナ禍でのプロスポーツと関わる学生の活動を継続してサポートして行きたい。今後は、ホーリーホックのイベントで教育的な要素を出せないかを検討する。また、さんすうバスケのイベントをより充実したものに発展させたい。

## 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

中村政人

(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

### プロジェクト参加者

- 中村政人 (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、会場の手配)
- 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

本事業では、阿見町の国際化と在留外国人に対する支援について話し合う円卓会議を実施する。円卓会議では、参加者間との議論を通して、外国人の支援に関して町内の多様な組織が連携してできることは何かを模索する。

#### ②連携の方法及び具体的な活動計画

2020年11月に阿見町役場で外国人とかかわる部署に属す担当者が参加する円卓会議を開催し、阿見町の外国人受け入れの現状と課題を報告してもらう。そして、2020年1月に、町内で外国人を受け入れる企業、農家、学校、病院、行政などの担当者を招いた円卓会議を行い、外国人受け入れの現状とその課題について報告してもらう。参加者間との議論を通して、外国人の支援に関して町内の多様な組織が連携してできることは何かを模索する。

#### ③期待される成果

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、2019年には940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いる。また、2019年の出入国管理法の改正に伴い、町内に住む外国人は今後もますます増えることが予想されている。特に、阿見町の産業を支える農業の現場や近年町内への進出が著しい製造業などの工場では、外国人がいなければ産業が成り立たないという状況も生まれつつある。しかし、その一方で、1) 町内の在留外国人が地域住民と接点をもてなかったり、2) 教育や医療などの現場で、どのように外国人やその子女を受け入れるのか、3) 災害時の情報伝達など、行政サービスをどのように届けるのかという課題も浮かび上がっている。

阿見町の現状をふりかえると、このように増加する在留外国人に対する支援についてはこれまで十分な議論が行われてはおらず、外国人を受け入れる企業や学校などの各組織がそれぞれ独自に対応しているという現状があった。そのため、場当たりのノウハウが各組織ごとに停滞し、最適化され得ないという課題があった。本事業を通して、これらの課題を解決するとともに、外国人の支援に関して町内の多様な組織が連携してできることは何かを模索する。

プロジェクトの実施成果

① 活動実績

第1回円卓会議

2020年11月に、阿見町役場で外国人とかわる部署の担当者を招いた円卓会議を以下の要領で実施した。

日時:令和2年11月9日(月) 15:00~17:00

場所:阿見町総合保健福祉会館  
さわやかセンター 大会議室

参加者:

阿見町町民活動課課長

中村 政人

阿見町町民活動課課長補佐

大塚 淳

阿見町町民活動課主任

高橋史成

阿見町防災危機管理課課長

白石 幸也

阿見町健康づくり課課長

佐川 廣子

阿見町教育委員会指導室室長

東 治樹

阿見町国際交流協会事務局長

湯原 清和

茨城大学グローバル教育センター長

池田 庸子

茨城大学社会連携課課長

矢内 結香

茨城大学国際交流課課長

安田 裕

茨城大学農学部准教授

坂上 伸生

茨城大学全学教育機構准教授

瀬尾匡輝



写真 円卓会議の様子

円卓会議ではまず阿見町町民活動課の高橋史成主任から、阿見町における在留外国人受け入れの現状について報告があった。

図1:地域別の割合

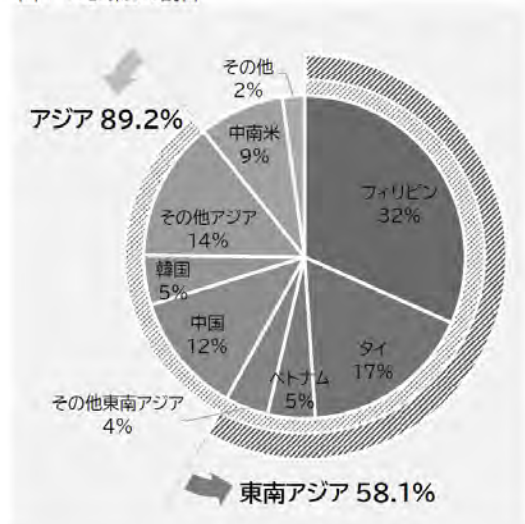
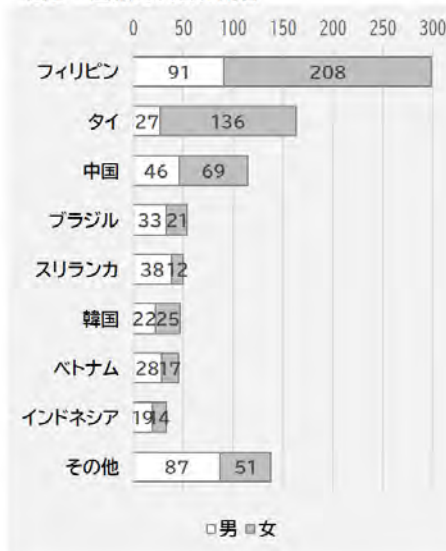


図2:国籍と男女の割合



阿見町には2020年1月時点で964名の在留外国人が在住しており、その9割がアジア圏からの外国人であること、フィリピンとタイの国籍の女性が全体の36%を占めていることが報告された。

図3：在留資格別の割合

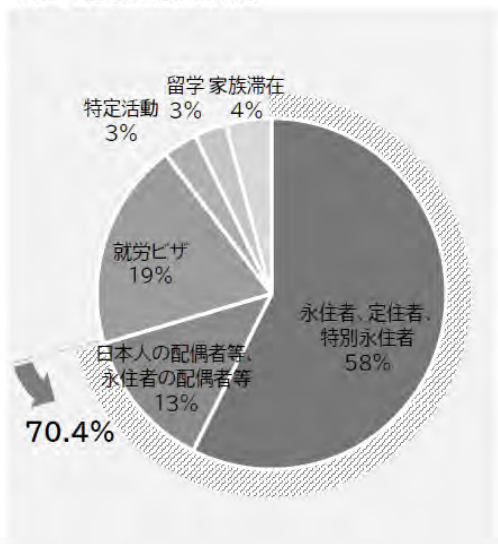
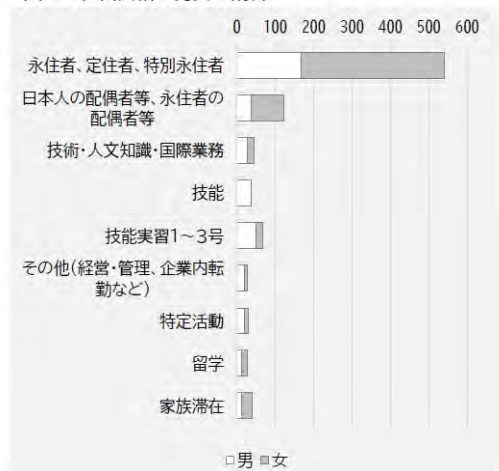


図4：在留資格と男女の割合



そして、在留資格別では、「永住者」「定住者」「日本人の配偶者等」等がおおよそ7割を占めており、日本国内に長期にわたって住んでいる外国人が多いことが確認された。また、就労ビザで阿見町に在住する外国人は181名おり、そのうち最も多いのが技能実習で69名となっていた。

その後、町民活動課、防災危機管理課、健康づくり課、教育委員会、国際交流協会の担

当者が以下の3つの点について報告をした。

1. 現状——外国人の受け入れの現状、外国人とのかかわり
2. 対応——外国人に対してどのような対応・支援をしているか
3. 課題——どのような点で現在困っているか

共通した課題として、窓口における多言語による対応の難しさが浮き彫りになった。また、行政だけでは対応することが難しく、大学、外国人を受け入れる企業、区長をはじめとする地域住民との連携の重要性も確認された。

## 第2回 円卓会議→インタビュー調査

2021年1月に、町内で外国人を受け入れる企業、農家、学校、病院などの担当者を招いた円卓会議を開催する計画を立てたが、外国人を受けいれている企業、農家、病院などの情報を町では十分に把握しきれていないこと、また、新型コロナウイルスの感染拡大により、大人数を集めた会議を行うことが難しくなってしまったことから、阿見町内で在留外国人を支援している個人に個別にインタビューをすることになった。インタビューの概要は以下の通りである。

インタビュー日時：

2021年2月16日 13:00~15:00

インタビュー協力者：

在日インドネシア人の支援にかかわる  
横山瑞穂

インタビュー日時：

2021年2月19日 13:30~15:00

インタビュー協力者

阿見町二区南 区長  
佐々木茂文

横山瑞穂氏は、インドネシア出身で、結婚を

機に日本に移り住んだ。阿見町に住んでからは、近隣住民とのネットワークづくりを重視し、積極的に交っている。また、県内の在留外国人（特にインドネシア出身の外国人）に対するサポート活動（例えば、病院や役所での手続き支援、学校や育児の相談、定期的な食事会の開催など）を行っている。

佐々木茂文氏は、定年退職後に阿見町に移り住んだ。2年前からは阿見町二区南の区長を務めている。元々高校の英語教諭で英語が話せることから、行政区内に住む外国人の支援（例えば、学校や育児の相談、生活支援など）を行っている。

二人のインタビューからは、地域内に住む人々との連携の重要性が確認された。それは、単に外国人に対する支援のためというわけではなく、常日頃から地域に住む多様な人々と交流をし、必要があればサポートをすることの大切さである。

二人の周囲に住む外国人は、手堅いサポートが得られているように感じられた。だが、その他の町内のコミュニティでは、このような住民間の連携がなされているとは言い難く、町内に住む在留外国人の誰もが手堅くサポートが得られるようにするためには、コミュニティ内の連携をさらに深めていく必要があるだろう。そのためには、町内に住む在留外国人と日本人が交流できる場の創出が求められ

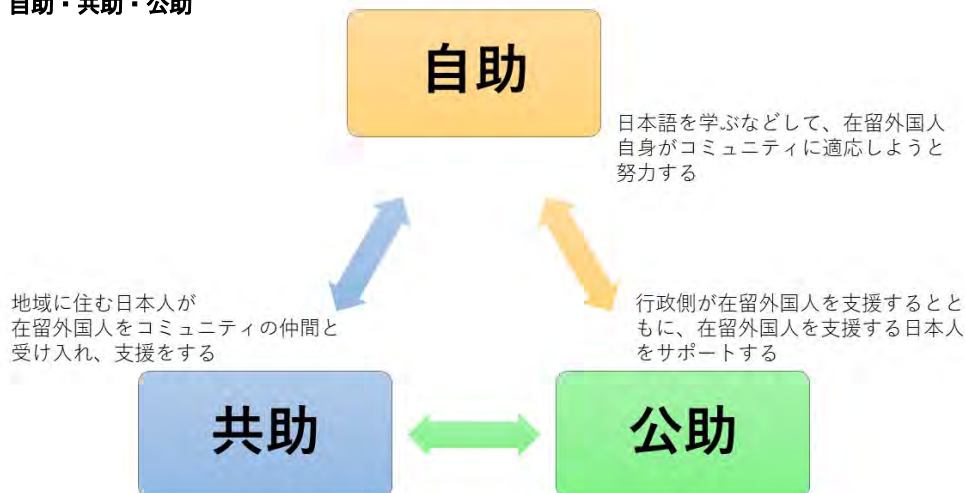
ており、町内の在留外国人と日本人が交流できるイベントや定期的な交流の場等を企画・運営する必要があるだろう。

また、円卓会議及び在留外国人を支援する人々へのインタビューを通して、自助・共助・公助の重要性も明らかになった（図5参照）。在留外国人も日本語を学ぶなどして、コミュニティに適応していく必要がある。だが、在留外国人を受け入れる側の日本人も在留外国人をサポートすることで在留外国人をコミュニティに受け入れていく必要があるだろう。そして、それらの人々を行政がサポートをしていくことで、よりよい形で町内の在留外国人を支援していくことができるようになる。この三者のうち一つも欠けることなく、在留外国人を支援していく体制を整えていくことが急務であるだろう。

## ② プロジェクトの達成状況

本事業では、最終的な成果物として、第1回円卓会議及びインタビュー調査を文字起こしたものを、そしてその分析結果をまとめたものを含む報告書を刊行する。現在、編集作業を進めており、2021年度初めに茨城大学グローバル教育センターのホームページ上に掲載し、プロジェクトを通して得た知見を広く社会に還元する予定である。

図5：自助・共助・公助



### ③ 今後の計画と課題

本地域研究・地域連携プロジェクトからは、コミュニティ内の連携の重要性が示唆された。しかしながら、コミュニティ内の連携を進めていくうえで、以下の課題も残った。

#### **課題1**外国人を受けいれている企業、農家、病院などの情報を十分に把握しきれていない

当初の計画では、外国人の支援に関して町内の多様な組織が連携してできることは何かを模索することが本プロジェクトの目的だった。しかしながら、町では外国人を受け入れている企業、農家、病院などの情報を十分に把握しきれていないことが明らかになった。今後は企業、農家、病院などへのアンケート及びインタビュー調査を行い、外国人受け入れの現状とどのような困難を抱えているのかを明らかにし、特に日本語教育においてどのような支援が必要なのかを把握したい。そうすることで、「自助」の部分の支援をどのようにできるのかを検討していきたい。

#### **課題2**在留外国人と日本人が交流できるイベントとはどんなものか

本プロジェクトでは、町内に住む在留外国人の誰もが手堅くサポートが得られるようになるために、町内に住む在留外国人と日本人が交流できる場の創出の重要性を主張した。しかしながら、町内の在留外国人と日本人が交流できるイベント等の詳細についてはまだ検討ができていない。今後は、在留外国人と日本人が交流できるイベントを実際に企画・運営し、そのイベントの開催を通してどのようにコミュニティ内の連携が生み出され、「共助」へとつながっていくのかを検討したい。

そして、課題1と課題2を明らかにしていくことで、「公助」——行政に求められる支援についてさらに検討を深めていきたい。

## 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

茨城町生活経済部・部長

菅谷 康

(大学側) 所属機関名・職名

農学部・教授

成澤才彦

### 連携先

茨城町、生活経済部、茨城町、農業政策課

### プロジェクト参加者

菅谷 康 (茨城町、生活経済部 部長・事業担当責任者)

菅谷 久巳 (茨城町、農業政策課 課長・事業担当副責任者)

郡司 孝紀 (茨城町、農業政策課 課長補佐・企画・立案・実施)

林 圭三 (茨城町、農業政策課 係長・企画・立案・実施)

郡司 裕美子 (茨城町、農業政策課 主事・企画・立案・実施)

中塚 貴之 (茨城町、農業政策課 主事・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、主に露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。なお、マンゴーに関しても、昨年度に引き続き栽培と行う。

#### 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。

### プロジェクトの実施成果

#### ① 活動実績

##### 実験方法

#### 1 テンサイに高温耐性を付与する

##### DSE (Dark Septate Endophytes) の選抜

テンサイに高温耐性を付与する DSE を選抜するため、テンサイの生育至適温度である 23℃、高温による症状が生じる 30℃において無作為に選んだ DSE10 菌株を供試した。テンサイ種子は表面殺菌後、乾燥させ、1.5%素寒天培地上において2日間生育させた。2週間 Oat Meal Agar 培地上で培養した供試 DSE 菌株のコロニー上に同発芽苗を静置し、ポット内で2週間生育させた。その後、同植物体を回収し、地上部乾燥重量を測定した。

#### 2 選抜した DSE を利用した茨城町での圃場試験

選抜した DSE 2 菌株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（有機栽培）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 10 株とした。

##### 実験結果

#### 1 テンサイに高温耐性を付与する

##### DSE の選抜

実験室内におけるテンサイを用いた植物接種試験では、23℃において供試した DSE10 菌株のうち7菌株が対照区と比較して地上部乾燥重量を2倍以上に増加させた。また 30℃では、その7菌株中、2 菌株が約 2 倍に増加させた。

#### 3.2 選抜した DSE を利用した茨城町での圃場試験

対照区では約 40% が枯死した。一方、両 DSE 処理区では 100% が生存した（図 1）。



図 1 茨城町におけるテンサイの栽培試験  
左: DSE 処理区 右: 対照区

#### ② プロジェクトの達成状況

テンサイは砂糖の原料であり、国内では北海道の畑作で栽培されている特産品である。

テンサイ栽培は連作障害があるため、麦、豆類、馬鈴薯などと三輪作または四輪作の作付体系がとられている。またテンサイ糖は国内砂糖の約 7 割を占めており、北海道では地域の産業として重要な役割を担っている。しかし、北海道におけるテンサイの作付面積の推移をみると、労働負担が大きいなどの理由により減少傾向にある(図 2)。

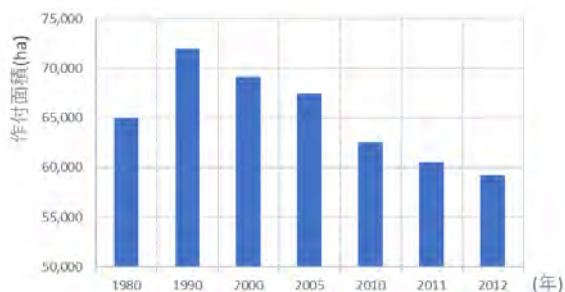


図 2 北海道におけるテンサイの作付面積推移（作物統計）



テンサイ栽培の栽培適温としては一般的に生育期間の日中温度が25℃までとされている。テンサイも茨城町で試験栽培が行われ、この温度域に対して根部エンドファイト処理が行われた株は生存し、30℃程度の高温まで耐えた結果となった。そこで、20日積算日最高気温の30℃超過確率を算出し、栽培可能地域の検討を行った。ここでは、現在気候において栽培可能な地域を検討するため、検討期間は1990～2019年の直近30年間とした。観測地点を任意の年超過確率ごとに色分けして日本地図にプロットした結果を図3に示した。

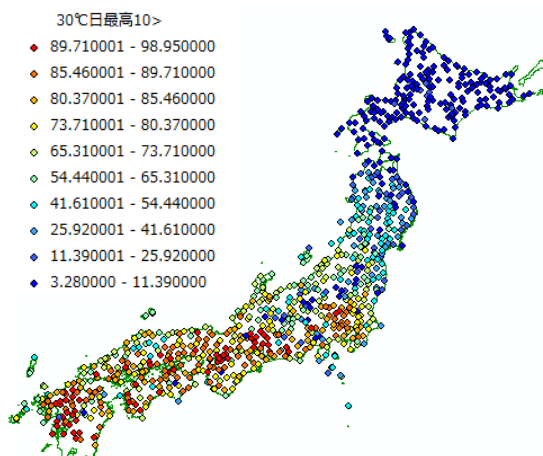


図3 20日積算日最大気温30℃年超過確率

北海道全域では日最高気温30℃の年超過確率は11%以下と低いが、本州では中国山脈付近や富士山などの標高が高い地域を除くほとんどの観測所で超過確率が50%を超える結果となった。また、西日本では沿岸部の超過確率は内陸部よりも低い傾向にあり、これは海洋が有する熱容量の大きさが関係しているものと思われる。テンサイの栽培が可能であるかについて、年超過確率33.3%（3年に1回被害が発生）を

閾値にとると、図3より超過確率が33.3%以下であるのは山脈地帯を除き、東北地方と北海道に多く分布している。茨城県は様々な作物の栽培に適する南限や北限が多いと言われるが、現状では超過確率は33.3%を超えている。茨城県での栽培では、エンドファイト処理に加え、マルチングなど他の手法と組み合わせ夏場の地温上昇を抑えることにより更なる品質向上がもたらされると考える。

一方、昨年度供試したマンゴー苗も今年度も順調に生育している。

### ③ 今後の計画と課題

今後は供試数を増やし、さらに栽培条件を詳細に検討し、茨城町でのテンサイ栽培を実現することにつなげる。

また、マンゴーに関しても昨年度から栽培を継続している苗があり、さらに供試数を増やし、栽培を継続する。

## 茨城大学阿見キャンパスで飼育管理される地域ネコ個体群の行動生態に関する研究

[事業責任者]

(自治体等側) NPO 法人 茨城県・犬猫共存推進会・代表

塚本 純子

(大学側) 茨城大学農学部・教授

安江 健

### 連携先

NPO 法人 茨城県・犬猫共存推進会、  
茨城大学農学部学生サークル「いばねこ」

### プロジェクト参加者

安江健 (茨城大学農学部、教授、大学側実施責任者であり本プロジェクトの企画・調整・総括)

塚本純子 (NPO 茨城県犬猫共存推進会、代表、NPO 側事業責任者であり地域ネコ活動自体の運営と本プロジェクトの企画・調整・総括)

杉山満吏子 (NPO 茨城県犬猫共存推進会、阿見地域ネコメンバー、地域ネコの飼育管理や捕獲等のデータ収集補助)

松本友美 (NPO 茨城県犬猫共存推進会、阿見地域ネコメンバー、地域ネコの飼育管理や捕獲等のデータ収集補助)

石塚文子 (NPO 茨城県犬猫共存推進会、阿見地域ネコメンバー、地域ネコの飼育管理)

河上花琳 (茨城大学農学部4年生、茨城大学農学部学生サークル「いばねこ」代表、収集データの解析)

### プロジェクトの実施概要

#### ① プロジェクトの目的

無責任な給餌により野良ネコが地域で繁殖し、住民同士のトラブルを引き起こしたり安易な殺処分を増加させたりする例が後を絶たない。地域ネコ活動とは、野良ネコの捕獲・不妊処置を通して適正管理を図り、地域住民とネコの共生社会を実現することを目的とし

た世界的な取り組みであり、茨城県においても2015年に制定された「茨城県動物愛護管理推進計画」に基づいて、地域ネコ活動が推進されるようになった。2018年12月から始まった阿見キャンパスでの地域ネコ活動では、地域のNPO法人が学生サークルとともにキャンパス内に給餌・避難場所を設け、捕獲しての避妊・去勢手術を行うとともに、子ネコは里親が見つかるまでの期間、成ネコは終生飼育を前提として屋外飼育を行っている。しかしこれら地域ネコが給餌以外の時間帯に何処でどう生活しているのか、活動域は阿見キャンパス外にも及んでいるのか等、その行動生態はまったく不明である。個体ごとの給餌量の調節など適正な飼育管理方法を確立するとともに、地域住民への説明責任を果たすためには、これら地域ネコの行動生態学的知見は必須である。そこで本プロジェクトでは、NPO法人茨城県・犬猫共存推進会や学生サークル「いばねこ」との連携のもと、個体ごとの給餌場や避難場所の利用状況、行動圏の範囲とその大きさといった行動生態学的側面を把握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

阿見キャンパスでの地域ネコ活動では、NPO法人と「いばねこ」のメンバーがキャンパス内教職員駐車場裏(図1の☆)に複数のキャリアボックスを重ねた避難小屋(図2)を設置しているとともに、隣接する植物園(図1霞光荘裏の黒塗り部分)と正門脇の遊歩道(図1の正門脇黒塗り部分)で朝夕2回(時々昼も)の給餌を行っている。個体群メンバー以



図1 阿見キャンパスにおける地域ネコの給餌場と避難小屋の位置



図2 設置されている避難小屋

外のネコを誘引することを防止するため、基本的に来訪メンバーにのみ食べきる量を給餌して置き餌はしないようにしている。これら毎日の給餌・給水や、避妊・去勢処置のための定期的捕獲、さらには怪我をした個体の捕獲・治療など、地域ネコの飼育管理全般については従来通り NPO の地域ネコメンバーが中心となって実施していただいた。

本プロジェクトでは地域ネコの行動生態学的データとして、各個体の給餌場や避難場所の利用状況、行動圏の範囲とその大きさについて把握することを計画した。毎回の給餌時に給餌場に来て採餌した個体を給餌担当者に記録してもらい、その来訪頻度から給餌場の利用形態を個体ごとに類型化した。避難小屋の前に野生動物用の赤外線センサーカメラ (Lt1-Acorn 6210) を設置して 24 時間連続の行動観察を実施し、避難小屋の利用頻度を個

体ごとに算出することで、地域ネコ個体群にとっての避難小屋の重要性を把握しようとした。加えて市販の小型 GPS ロガー (i-gotU GT-120) をネコ用首輪に紛失防止無線タグ (TrackR ピクセル) とともに装着し、個体ごとの行動圏の範囲とその大きさについて測定することを計画した。これらのデータ収集にあたり、給餌場の来訪個体の記録を給餌担当者である NPO メンバーが実施したとともに、GPS 首輪を装着・回収する際の捕獲についても NPO メンバーが担当した。収集したデータの解析については、「いばねこ」の代表者が安江の研究室において実施した。

なお、これら地域ネコから以下に記す方法によってデータ収集を行うことに対しては、予め茨城大学動物実験委員会の認可 (承認番号: 20010) を受けた。

### ③ 期待される成果

本プロジェクトにより地元住民に対する説明責任を果たすための基礎データを得ることができる。加えて農場以外で約 11ha と広いキャンパスに加えて、病院とその駐車場が隣接し、苦情が出やすい民家などの一般住宅が離れているという、比較的恵まれた環境下での地域ネコの生活様式の一例を把握することができる。また、その環境下での適切な飼育管理に向けた基礎的知見を提供することができる。

## プロジェクトの実施成果

### ① 活動実績

連携先と本プロジェクトの内容について決定した 6 月 1 日以降、本プロジェクトを開始した。具体的には 2020 年 6 月 1 日～12 月 31 日までの 214 日間、給餌場への来訪の有無を毎日個体ごとに記録してもらった。また地域連携プロジェクトとしての採択が決定した 8 月 3 日以降、GPS ロガーの精度確認、装着方法の検討に続いて 8～10 月の期間中、捕獲できた個体に順次 GPS 首輪を装着して 24 時間連

続の行動圏測定を行った。また複数台の赤外線センサーカメラを購入して避難小屋に設置し、9～12月の期間中各月10日間程度の24時間観察を行った。

これら本プロジェクト実施期間中における対象個体群の構成は、1歳未満の2匹の子ネコを含む計10匹であった(表1)。2匹の子ネコは8月1日よりこの個体群に導入され、11月中旬に里親が表れて転出した。「ぎゃお」は本調査開始とほぼ同時(6月1日)に去勢手術を経て地域ネコとして飼育が開始された。それ以外の個体は昨年度より飼育されてきた個体であるが、本調査時の対人スコアが5と、給餌者への逃避反応を示す個体も存在した。これらの個体群において、得られた結果は次の通りである。

表2には給餌場の訪問パターンとして、6月1日～12月31日までの214日間で給餌場を訪問しなかった日数とその割合を個体ごとに示した。給餌場を全く訪問しなかった日数(とその%)は0～37日間(17.3%)と個体間で

変動したが、いずれも8割以上の日は給餌場で給餌を受けた。1割以上の日で来なかった個体が4匹いたが、来ない日が観察開始直後の1.5カ月間(6/1～7/15まで)に集中する個体(観察開始後1.5カ月までに占めた割合が約8割以上の「ちび」「しろ」と、観察期間中に分散する個体(同割合が8割未満の「ぶち」「みけ」)が存在した。「ちび」や「しろ」といった個体はおそらく、6月1日からの記録開始に伴って給餌担当者による搜索や呼び寄せの努力量が増大した結果、毎日給餌場を訪問するようになったものと推察された。一方で「ぶち」や「みけ」といった個体は調査期間中の最後まで、全く給餌場に来ない日が時々散発した。これら給餌場に来ない日がある4匹のうち、「ちび」と「ぶち」は対人スコアが5であったが「みけ」と「しろ」は1であり、必ずしも人に馴れていない個体ほど給餌場に来ない日があるという訳ではなかった。

GPSを用いた行動圏測定では、まず5月30日から33日間、市販の小型GPSロガー(i-gotU

表1 阿見キャンパス地域ネコ個体群の構成(2020年10月1日時点)

個体名	性別	推定年齢	体重(kg)	対人スコア <sup>1)</sup>	備考
とら	避妊雌	8歳	不明 <sup>2)</sup>	5	「とらこ」の母
ちび	避妊雌	7歳	不明	5	
とらこ	避妊雌	5歳	5.0	1	「とら」の子
ぶち	雌	5歳	不明	5	
みけ	避妊雌	5歳	4.0	1	12月4日より怪我で保護(転出)
しろ	去勢雄	4歳	7.5	1	
ぎゃお	去勢雄	3歳	7.0	1	6月1日に去勢して飼育開始
ちゃとら	避妊雌	3歳	4.5	5	
くま	雌	1歳未満	2.9	2	8月1日より飼育開始で11月13日に譲渡により転出
しょこら	雄	1歳未満	4.1	2	8月1日より飼育開始で11月16日に譲渡により転出

1) 対人スコアは捕獲時に1:おとなしく手で捕獲可能、2:暴れるが鳴かない、3:暴れて鳴き叫ぶ、

4:手をひっかく、かじる、5:逃げて捕獲不能、の5段階に評価

2) 捕獲できず測定不能

表2 各個体の給餌場への訪問パターン

	とら	ちび	とらこ	ぶち	みけ	しろ	ぎゃお	ちゃとら	くま	しょこら
観察日数	214	212	213	213	186	214	213	214	102	106
訪問が確認されなかった日数(%)	2(0.9)	34(16.0)	2(0.9)	25(11.7)	31(16.7)	37(17.3)	1(0.5)	0(0.0)	8(7.8)	8(7.5)
訪問がなかった日が観察開始後1.5カ月までに占めた割合(%) <sup>1)</sup>		79.4		0.0	71	97.3				

1) 7/15までで訪問がなかった日数/全観察期間中で訪問がなかった日数

GT-120) を緯度経度が判明している水準点に静置し、測定間隔を1分、5分、10分とした場合の測定誤差を把握した。その結果、測定間隔が短いほど精度は高かったことから、本プロジェクトでは位置を1分間隔で計測することとし、その際の95%信頼限界は経度方向で±8.86m、緯度方向で±15.32mであった。つまり以下に示すGPS測定による距離や面積の算出には、東西方向に約9m、南北方向に約15m程度の測定誤差を含んでいた。小型と

はいえ44.5×28.5×13mmのロガーを首輪に装着することから(図3)、藪等に引っかかって首が締まる危険性を考慮して、首輪には脱落しやすいネコ用の安全首輪を用いた。それゆえ落下したGPSロガーの回収率を高めるために、紛失防止無線タグ(TrackRピクセル)を同時に首輪に装着した。

8/21~10/26の期間中に、捕獲可能な個体に適宜GPS付き首輪を装着し、基本的には24時間分のデータが取得できるよう、半日~1日程度の余裕をみて回収した。なお、10月26日に子ネコである「しょこら」に首輪を装着した際には、首輪が脱落しないトラブルが発生したため急遽首輪を回収し、以降のGPS測定は取り止めた。8/21~10/26の期間中に、最終的にのべ11頭の個体にGPS首輪を装着したが、脱落した首輪の回収率は50%(2/4回)に留まり、連続24時間以上の位置データが得られたのは5匹(「とらこ」「しろ」「ぎゃお」「くま」「しょこら」)のみであり、全て対人

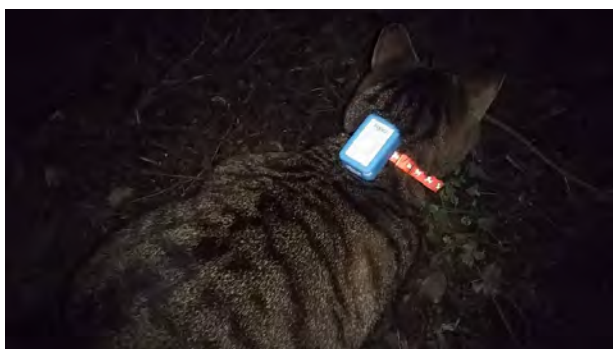


図3 地域ネコへのGPSロガー装着の様子



図4 各ネコのGPSデータの分布(行動圏)

スコアが1～2の捕獲しやすい個体に限られた。

連続24時間以上の位置データが得られた5匹のうちの4匹分の行動圏を図4に示した。なお、「くま」については同じ子ネコである「しょこら」とほぼ同様の結果であったため図4では省略した。上述の通り、この5匹の中では「しろ」のみが観察開始当初に給餌場に来る頻度は少なかった(表2)が、GPS測定を実施した9月時点では「しろ」も含めて全ての個体がほぼ毎日給餌場を訪問していたことを反映し、これら5匹はいずれも給餌場を中心に行動していた(点が集中する黒で囲った植物園周辺)。加えて去勢雄である「しろ」と「ぎゃお」については給餌場以外にも行動の中心となる場所が存在し、「ぎゃお」は隣接する東京医大病院の駐車場に、「しろ」は同じ阿見キャンパス内ではあるが給餌場とは別の馬場周辺に拠点を持っていた(どちらも給餌場以外の黒で囲った場所)。どちらも複数の行動拠点が存在したが、最近去勢した「ぎゃお」は同じ去勢雄である「しろ」よりも活動範囲はより広く、前日や翌日には24時間の連続測定ができた日にも行っていない場所(図4の赤で囲んだ場所)まで出向いており、キャンパスから北西や南東方向の住宅地にも足を伸ばしていた。一方避妊雌の「とらこ」では、国道の生垣沿いにキャンパス外にも出ている

(図4の赤で囲んだ場所)ものの、こちらは点の密度から単なる通過と考えられ、子ネコである「しょこら」や「くま」と同様、ほぼキャンパス内の給餌場周辺のみで生活しているものと推察された。

24時間連続で測定できた日のGPSデータを最外郭法(SamuelとFuller, 2001)によって囲んだ24時間の行動圏面積は、「ぎゃお」16.1ha、「しろ」2.54ha、「とらこ」3.02ha、「しょこら」1.67ha、「くま」1.35haであり、「ぎゃお」以外の個体では海外の農村地域での飼いネコの行動圏面積(日中:0.77～3.30ha, 夜間:1.38～4.46ha)(Barratt, 1997)とほぼ同程度であった。「ぎゃお」の行動圏は上述の通り日間で変動しており、通年の行動圏面積はもっと大きい可能性がある。避妊や去勢は行動圏の大きさには影響しない(Hallら, 2016)という報告もあるが、雄ネコは特に発情期には雌を求めて広い行動圏を持つことが古くから知られている(Yamaneら, 1994)。すでに去勢済である「しろ」では行動圏面積は雌や子ネコと同程度であったことから、「ぎゃお」は去勢したばかりのために雄ネコとしての行動が残っていた可能性もある。そうであれば、今後は経時的に行動圏面積は「しろ」並みにまで縮小していくこともあり得ると考えられる。いずれにせよ、本プロジェクトで測定できた5匹の行動圏は、最近去勢した雄個体以外はキ

表3 避難小屋の利用頻度(日数)と利用日の平均利用時間

		9月	10月	11月	12月
平均気温(°C) <sup>1)</sup>		23.5	16.0	11.8	5.2
観察日数		8	10	10	10
とらこ	利用日数(%)	0(0.0)	8(80)	7(70)	10(100)
	平均利用時間±SD(分)	0	259.4±135.5	198.0±109.1	270.0±123.4
ぎゃお	利用日数(%)	5(62.5)	8(80)	2(20)	9(90)
	平均利用時間±SD(分)	143.0±89.5	86.3±77.6	163.7±143.4	186.9±97.4
くま	利用日数(%)	7(87.5)	9(90)	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>
	平均利用時間±SD(分)	70.9±27.4	202.1±73.7	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>
しょこら	利用日数(%)	7(87.5)	9(90)	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>
	平均利用時間±SD(分)	46.2±17.8	224.0±61.8	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>

1) 茨城県つくば(館野)気象台の観測データ

2) 転出によりデータなし

キャンパス内の給餌場を中心とする数 ha 内に限られていた。

9～12月にかけて毎月約10日間程度、センサーカメラで実施した24時間連続観察による避難小屋の利用結果について表3に示した。他にも避難小屋を数秒間来訪した個体はいたが、明確に利用が確認されたのは「とらこ」と「ぎゃお」および2匹の子ネコのみであった。譲渡により転出する11月までの期間中、2匹の子ネコはほぼ毎日避難小屋を利用し（観察日数に占める利用日数の割合は2匹とも87.5～90%）、その平均利用時間も46分～4時間弱であった。「とらこ」は9月こそ全く利用がなかったが、10月以降は70～100%と高頻度、平均で3～4時間半と長時間、避難小屋を利用した。「ぎゃお」はいずれの月も利用が観察されたがその頻度は20～90%と変動し、平均利用時間は1時間半～3時間と「とらこ」よりやや短かった。避難小屋を利用した成ネコである「とらこ」と「ぎゃお」において、雨天日とそれ以外の日でのこれら小屋利用時間を比較したところ、雨天日（平均577.1分）はそれ以外の日（127.9分）に比べて小屋利用時間は有意（ $P < 0.05$ ）に長かった。

#### 引用文献

- Barratt DG., 1997. Home range size, habitat utilization and movement patterns of suburban and farm cats *Felis catus*. *Journal of space and time in ecology* **20**, 271-280.
- Hall CM., Bryant K., Haskard K., Major T., Bruce S., Calber MC., 2016. Factors determining the home ranges of pet cats: A meta-analysis. *Applied Biological Conservation* **203**, 313-320.
- Samuel MD., MR.Fuller., 2001. ラジオテレメトリー. 野生動物の研究と管理技術. TA.Bookhout 編. 日本野生動物医学会. 野生動物保護学会 監修. 437-493. 文永

堂出版. 東京.

- Yamane A., Ono Y., Doi T. 1994. Home Range Size and Spacing Pattern of a Feral Cat Population on a Small Island. *Journal of the Mammalogical Society of Japan* **19**, 9-20.

#### ② プロジェクトの達成状況

以上の活動実績の通り、本プロジェクトはほぼ当初計画した活動計画通りに実施できたと考えられる。具体的には、阿見キャンパスで飼育される2匹の子ネコを含む10匹の地域ネコ個体群の、避難小屋を含む給餌場周辺の利用状況、行動圏の範囲とその大きさといった行動生態学的側面を個体ごとに把握することができた。その結果、避難小屋は子ネコにとっては非常に重要であるとともに、利用する成ネコにとっても雨天時には重要であること、避難小屋を利用しない個体でも給餌場の訪問頻度は総じて高かったことから、全ての個体は給餌場を中心に生活していると推察されること等が明らかとなった。また、連続24時間以上のGPSデータが得られた5匹の行動圏の範囲とその大きさからは、最近去勢した雄個体では24時間行動圏面積が16haと大きく、近隣住宅地への進出も問題となり得るものの、それ以外の個体はほぼ阿見キャンパス内（および隣接する病院駐車場内）に生活圏が収まっている可能性が示唆された。

なお、これらの結果の一部は阿見町での町民活動発表会での報告が予定されていたが、現時点では本年度の開催が未決定である。この茨城大学地域連携プロジェクトの報告書をもって成果報告・情報公開に代えることとする。

#### ③ 今後の計画と課題

上述した結論のうち、特にGPSを用いた行動圏についての結果は、限られた時期（非発情期）の限られた個体（5匹）で得られた結果である。特に、人にあまり慣れておらず（対

人スコアが5)、さらに避難小屋を全く利用せずに給餌場に来ない日もたまに存在した「ぶち」のような個体は、生活圏の中心はやはり給餌場周辺であろうが、どの範囲にまで生活圏が及んでいるのかといった情報は、最近去勢した「ぎゃお」のような個体とともに管理上極めて重要と考えられる。これら人に慣れていない個体を捕獲してGPSを安全に装着するためには、捕獲トラップや麻酔を用いての捕獲・装着も検討する必要があると考えられる。



## 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

〔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

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、民間企業やNPOなどが有  
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。いわゆる「地  
域貢献」型国立大学の本学も、アイデアの  
醸成や多様なアクターの結節点となること  
が望まれている。

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、こ  
うしたニーズを踏まえて、平成31年度より  
「協働と地方創生」をテーマとしてきた。昨  
年度は、特に地方自治体の役割やサードセク  
ターに関して集中的に検討を重ねてきた。

今年度は、これらを踏まえて、先進的事例  
の適用可能性を検討する。その際に、民間企  
業の貢献について集中的に議論し、可能性  
を検討していくことにする。すなわち、これ  
までは、民間活力の導入という理念ばかりが  
独り歩きし、民間企業への期待について、実  
務においても学問においても、ややナイーブ  
であったように思われる。民間企業の経済  
的インセンティブを刺激しつつ、私益だけ  
ではなく共益・公益に資する活動へと誘導  
していく方法や、公的セクターが民間企業  
をどこまで支援しうるのか、すべきなのか  
という法的・政治的問題にも議論を広げて  
いくことを目的とする。

### 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

#### ②連携の方法及び具体的な活動計画

茨城大学市民共創教育研究センターは、す  
でに、茨城県下の地方自治体やサードセク

一と公式・非公式の協働関係を築いてきた。毎年度3~4回の円卓会議を開催し、研究を進展させ、学習機会を提供してきた。本学教員や外部講師らによる報告ののち、意見交換を行うという形式で、一回あたり4時間ほどの円卓会議を開催している。一回当たりの出席者は約25人で、本学教員・市町村職員のほか、本学学生や一般市民も参加している。

本年度も、この伝統を継承する。講師を招聘し、講演を踏まえたうえで、フロアを交えた質疑応答、意見交換を行う。

ただし、今年度は、COVID-19の感染拡大を受け、感染状況次第で、オンラインによる開催や、感染予防を徹底したうえで対面とオンラインのハイブリッド型で開催する。

### ③期待される成果

本事業を通じて、参加者は、多機関連携の実態や理論について知見を得ることができる。また、異なる機関間の意見交換によって、相互理解を深めることも可能となる。これらによって、公共・民間企業・市民団体・大学がセクターを越えて連携し、協働することが可能になる。さらに、茨城県の持続的発展がもたらされることが期待される。

## 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。いずれも、COVID-19の感染拡大抑制のため、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25名であり、オンラインでの参加は約20名であった。ハイブリッド型にすることによって、例年よりも多くの参

加者に視聴いただいた。

### 【第一回 2020/10/7 14:30-16:00】

講演者：阿久津博史氏（滝味の宿・豊年万作代表取締役）、大崎則彦氏（JTB水戸支店長）  
講演題目：茨城県の観光の実勢と共創

茨城県大子町で旅館を経営し、まちづくりにも貢献する阿久津氏と地域の観光資源発掘の経験のある大崎氏に講演を依頼した。

阿久津氏からは、普段から行政と会話を積み重ねていく重要性が説かれた。特に、行政と民間企業が、お互いに要望を明確に伝えて、円滑なコミュニケーションを図る重要性が指摘された。

大崎氏からは、KPIで測定できるものばかりではなく、長期的な視点の確立、長期的な関係形成の重要性が説かれた。地域の魅力は地域の人が良くわかっていると思われるので、JTBとしても、地域の人々の知恵に期待しているとのことである。

また、聴講者である本学学生に対して、それぞれ好きなことを追究しつつ、多くの経験を積んでほしいというエールも寄せられた。



図1：JTBによる講演スライドの一部

### 【第二回 2020/10/14 16:00-17:30】

講演者：五十嵐則夫氏（イガラシ綜業代表取締役）  
講演題目：地域活性化における民間企業と自治体の連携

日立市を中心に、建設業や電気事業を中心に事業を展開しつつ、日立オクトーバーフェストの事務局を担い、「茨城の魅力を探究し発信する高校生コンテスト」の後援といった社会貢献の実績もあるイガラシ綜業の五十嵐氏に講演を依頼した。

五十嵐氏からは、自身の経験を踏まえた具体的な協働のかたちを紹介された。企業は、地域とともに発展していくものであるため、地域への貢献は必要不可欠であるはずだという考えが提示された。続いて、この考えを適切に実行にうつすため、企業理念に地域貢献を加えることの重要性が説かれた。また、事業を通して若手社員が研鑽を積み、理念を体感していく機会は、企業にとっても価値があると説明された。

企業は、スピード感や前例主義に捉われないという強みを確かに有する一方で、行政の協力も必要である。ただし、その行政の対応が想定通りにいかないこともある、という課題も述べられた。



図2：五十嵐氏による講演スライドの一部



図3：五十嵐氏による講演の様子

【第三回 2021/2/18 14:00-17:00】

講演者：三橋さゆり氏（国土交通省・JICE 出向中）

講演題目：ダムカード等にもみる官民連携ビジネス～タイアップ 実践のひみつ～

現在、全国各地のダムで頒布され、ダムの社会的意義の理解の貢献や、地域活性化にも一役買っている「ダムカード」の仕掛け人の一人である三橋氏に講演を依頼した。

三橋氏からは、まずダムカードの企画と展開が具体的に説明された。すなわち、2006年当時、ダムが社会的に批判されているなか、ダムの持つ意義を周知する目的でダムカードの企画が開始された。そのなかでは、マニアの意見を取り入れ、①規格を統一する、②現地で一人一枚しか配布しない、③積極的に広報しないという戦略が採用された。ダムカードは、ダムマニア以外にも口コミでじわじわと広がり、メディアにも取り上げられるようになると同時に、ダムカレーやカルタなどの派生企画が展開されていることや、ダム管理職員とダムファンの結節点になっていることが紹介された。ダムカードは、2020年11月で751種発行されており、大きな成功を収めている。

続いて、ダムカードの成功の秘訣が説明された。三橋氏によると、押し付けがましい広報や、ダムに必ずしも興味がない、「マニア未満」の層を取り込むよう意識したことが、大きな要因であった。

最後に、民間企業とのタイアップとして、三橋氏のこれまでの経験から、入間川治水と渡良瀬遊水地の事例が取り上げられた。三橋氏が主体的に地元企業等に声をかけることによって、金銭協力やイベント開催、ブランディング協力の協力が得られたことが紹介された。



図4：三橋氏による講演スライドの一部



図5：三橋氏による講演の様子

## ② プロジェクトの達成状況

民間企業の経営者・管理職と国家公務員に講演を頂き、さらに地方自治体職員と大学教員、学生という多様な人々による議論を行ってきた。この取り組みを通して、民間企業を巻き込み、セクターを超えた協働を実現していくためには、以下の三点が重要であると理解された。

第一に、民間企業と地域社会の共存共栄の意識である。民間企業は、営利を追求するものであるが、長期にわたり利益を確保する必要がある以上、地域社会の繁栄は不可欠である。そのため、民間企業を地域活性化に参与させる試みは、決して画餅ではない。しかし、民間企業に無制限に期待をかけることもできない。当該プロジェクトが民間企業に対して、

どのような利益をもたらすのかを踏まえて働きかけていく必要がある。あくまでも、民間企業と地域社会は共存共栄の関係にあると考えるべきであろう。

第二に、民間企業と地域社会（行政や大学を含む）の関係においては、主体性と明確性が重要になってくる。主体性とは、相手からの提案をただ待っているだけではなく、積極的に働きかけていくこと、そして、自らの負担を引き受けたうえで、相手にも協力を求めるという態度である。これは、各講演者から学生へのアドバイスとしても論及された点でもある。どのような業界に進むにしても、自らが主体的に積極的に動いていく重要性が説かれた。相手への働きかけの際に求められるもう一つの要素は、自分が何を求めているかを明確にすることである。遠慮がち、あるいは相手の出方をうかがうような姿勢は、決して美徳ではなく、協働の障壁となってしまふということが明らかになった。

第三に、民間企業の強みとして、よく言われる柔軟さや資金力だけではなく、長期的な関与が挙げられる。行政や大学では、会計やプロジェクト管理、担当者が単年度あるいは数年度かぎりでは終了あるいは交代ということが珍しくない。民間企業では担当者を長期にわたり張り付けさせることも可能であり、また講演された経営者からは、地元で経営している以上、一生地域に関わっていくという覚悟も看取された。行政や大学には欠けている、こうしたマンパワーを民間企業に発見できたのも、大きな収穫である。

## ③ 今後の計画と課題

「産官学連携」と言われる協働において、昨年度までは「官」に特に注目し、今年度は「産」について検討を重ねてきた。次年度は、「学」つまり大学について集中的に検討したいと考えている。いみじくも、今年度の三回の研究会においても、学生や教員への期待が

語られる一方で、それは個別のケースにとどまっており、大学全体としての姿勢が弱いという指摘がなされた。

検討のポイントは、大学は地域のために何ができているのかの確認と、今後さらに何ができるのかの考察である。

次年度、今年度と同様の予算が獲得できた場合、以下の三回の研究会を検討している。第一に、社会人大学院生の地域貢献である。近年、リカレント教育が注目されているが、茨城大学大学院人文社会科学研究科においては、すでに多くの社会人大学院生を受け入れ、育成し、社会に戻している。彼らが何を研究し、どのように社会に貢献できているのか、パネルディスカッション形式で議論していきたい。

第二に、学部生による地方創生への貢献である。茨城大学人文社会科学部では、「茨城の魅力を探し発信する高校生コンテスト（通称：いばたん）」を主催しているが、その運営を担うのは、学部生である。「いばたん」の運営を通じて、彼ら／彼女らが何を考え、何を得たのかを報告してもらいたいと思案している。

第三に、大学間の意見交換である。大学の地域貢献は、各大学で個別に行われているのが現状である。知己のある教員を頼りに、近隣の大学に声をかけ、各大学で蓄積された知見やノウハウ、アイデアを持ち寄ることで、大学の地域貢献に拍車をかけていきたいと考えている。

## 地元大豆を活用した地域振興プロジェクト

〔事業責任者〕

(自治体等側) 阿見町・農業振興課長

小松澤 智

(大学側) 茨城大学農学部・教授

小松崎将一

### 連携先

阿見町

### プロジェクト参加者

小松崎将一（茨城大学、教授、とりまとめ・総括）

龔穎婷（東京農工大学連合農学研究科・博士2年・ダイズ栽培）

李沛然（東京農工大学連合農学研究科・博士2年・ダイズ栽培）

黄啓良（茨城大学大学院・修士1年・ダイズ栽培）

小松澤智（阿見町・農業振興課長）

### プロジェクトの実施概要

#### ① プロジェクトの目的

阿見町の遊休農地（約150ha）の75%は畑地となっている。遊休農地解消策として、畑作ソバの作付けが広がっているが、連作による収量低下が課題となっている。本プロジェクトでは、遊休農地の活用法として地元産の大豆栽培を行い、収穫した大豆を納豆に加工し、商品開発を行う。ここでは、以下の取り組みを行う。

- 茨城大学農学部で開発した狭畝密植による有機大豆栽培技術（Higashi ら 2014）を用いて、大学農場においてサチユタカおよび納豆小粒の栽培を行う。
- 有機大豆生産における環境影響評価を実施し、阿見町での有機大豆栽培の意義について明らかとする。
- 阿見町産の有機大豆の特性を明確にすることで、阿見町産有機納豆の商品化に向けた戦略を策定する。

#### ②連携の方法及び具体的な活動計画

茨城大学農学部国際フィールド農学センターは、カバークロップと耕うん方法による炭素貯留への影響のモニタリングサイトを設置し、農耕地の炭素貯留と作物生産性について長期観測している。ここでは、耕うん方法（不耕起、プラウ耕、およびロータリ耕）およびカバークロップの種類（ヘアリーベッチ、ライムギおよび裸地）を組み合わせ、夏作に2003年から2008年までオカボを、2009年以降はダイズを栽培している。この圃場において、土壌中の炭素の変化を測定し、農法の違いによる土壌中の炭素の増加・減少の定量的な評価と、農耕地から発生する温室効果ガスのモニタリングを行う。本プロジェクトでは、サチユタカおよび納豆小粒の栽培を行う。

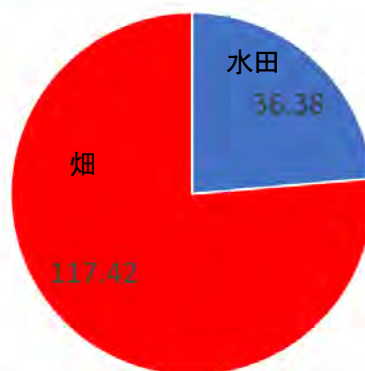


図1 阿見町の遊休農地の現状 (ha)

#### ③期待される成果

これらの取り組みにより、マメ科作物を輪作体系にとり入れることで、阿見町の遊休農地対策として、ソバと大豆の輪作栽培体系を実現し、土壌保全効果の高い農地利用が可能となる。また、阿見町と大学とが連携した地

域の農産物の商品化により、地域振興を図ることができる。さらに、生産された納豆が地元スーパーなどでの販売を通じて、地域になじみのある大学と地方公共団体との連携事業のアピールにつなげる。

### プロジェクトの実施成果

#### ① 活動実績

茨城大学農学部国際フィールド農学センターは、耕うん方法（不耕起、プラウ耕、およびロータリ耕）およびカバークロップの種類（ヘアリーベッチ、ライムギおよび裸地）を組み合わせ、2020年7月ダイズを播種した。品種は、サチユタカおよび納豆小粒とした。この圃場において、土壌中の炭素の変化を測定し、農法の違いによる土壌中の炭素の増加・減少の定量的な評価と、農耕地から発生する温室効果ガスのモニタリングを行った。

また、これらの大学農場での栽培実績のデータから、阿見町に本技術の導入について、食品加工業者と検討した。



写真1 大学農場での大豆栽培

#### ② プロジェクトの達成状況

##### 有機大豆栽培の環境影響評価

温室効果ガスのモニタリングの結果、カバークロップの利用でメタンガスの発生が多くなり、不耕起栽培で亜酸化窒素ガスの発生が多くなりましたが、不耕起とライムギのカバークロップ利用によって土壌の炭素貯留量が著しく増加した結果、地球温暖化係数（GWP :

Global Warming Potential)は、 $-2324 \text{ kg CO}_2 \text{ equivalent ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ となり、温暖化を緩和することが示された。また、作物収量あたりのGWPは、 $-1037 \text{ kg CO}_2 \text{ equivalent Mg}^{-1} \text{ soybean yield}$ となりました。これに対し、プラウ耕を行い、ヘアリーベッチを作付けした圃場では、 $421 \text{ kg CO}_2 \text{ equivalent ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ となり、排出が示された。また、不耕起栽培でもカバークロップを作付けしない場合は、 $-907 \text{ kg CO}_2 \text{ equivalent ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ となり、ライムギのカバークロップ利用と不耕起の組み合わせよりGWPの減少量は半減した。

このことから、不耕起栽培に加えてライムギなどのイネ科のカバークロップの利用の組み合わせが、GWPをより削減する農法として重要であることがわかった。

これらの長期試験圃場において、土壌全炭素、土壌全窒素、C/N比、可給態リン酸、交換性カリウム、交換性カルシウム、交換性マグネシウムおよび交換性ナトリウム、陽イオン交換容量、腐植化度、土壌乾燥密度、土壌硬度、土壌粒度分布、および土壌微生物の基質誘導呼吸量を測定しました。また、農法ごとの作物収量を求めました。これらの土壌パラメータを正規化しその積算値（＝土壌評価

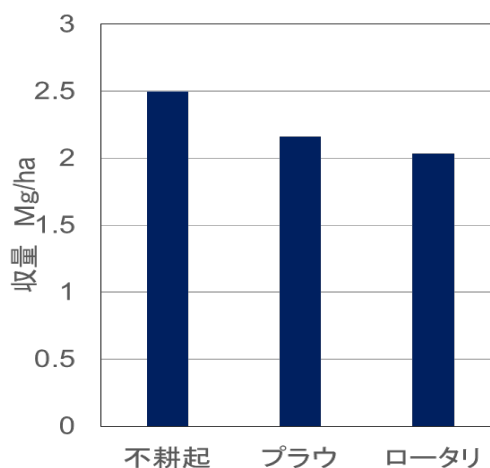


図2 耕うん法別のダイズの収量

値)と土壌炭素量との相関分析を行った結果、土壌炭素量が増加するにつれて、土壌の化学

性、生物性、物理性および生産性が改善されることが明らかとなり、不耕起とライムギのカバークロップ利用で、最も高い土壤炭素を示し、かつ最も高い土壤評価値を得た。

農耕地の土壤に炭素を貯留することが、農地の生産力の維持増進にとって大切であることは以前より知られていたが、本成果から、不耕起栽培とカバークロップを組み合わせることで、農耕地における地球温暖化係数を削減すると同時に、土壤の示す化学的、物理的、生物的なパラメータと生産性に係る機能が向上することで、環境保全と生産性という相互に利益のある農法となることが認められた。

#### 地域農業への波及

阿見町の耕作放棄地において狭畝密植による有機大豆栽培技術を導入し、学生参加のもとに共同栽培について検討した。昨年の実績から、72kg/10a とやや低収量であったが、品質のよい大豆栽培が可能であることが認められた。今年度も実施の予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大防止に係る対応のため、学生および教職員が学外の農地で連携活動を行うことに制限があり対応できなかった。この中で、新しい地域の特産物として阿見町産の有機栽培納豆の商品化に向けた生産拡大

検討した。

また、これらの栽培技術について、2020年12月14日に関係農家が訪問し、現地見学を実施し、大学発の技術の普及につながる取り組みを行った。

#### ③ 今後の計画と課題

阿見町の現状とダイズの栽培をみると、遊休農地を利用したソバの栽培の連作により、特産であるソバが減収傾向である。また、ダイズ栽培は省力的に栽培できるため、耕作放棄地の有効な作付け作物として注目される。ダイズの栽培は、土壤改善の視点からも注目される。

茨城大学農学部附属国際フィールド農学センターでの大豆生産の結果、不耕起で大豆栽培を行うことで、土壤のもつ公益的な機能や生態系サービスを向上させていくことが認められた。

また、これらの大豆を利用して加工した納豆の評価も高く、市場性があることが認められ、次年度以降、規模を拡大した栽培を継続することとなった。

さらに、今回の茨城大学と阿見町との連携についてさらに観光農業への展開を意図した新しい取り組みについても提案するなど、両者の地域農業振興に対する連協強化を行うこととした。



写真2 納豆パッケージ案

に向けて、本学の栽培データを生かして納豆製造業者と栽培計画および生産拡大について



## 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算出

〔事業責任者〕

(自治体等側) 水戸黄門漫遊マラソン実行委員会事務局

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)

村石 俊弘 (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

今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。

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ため、基礎調査に重点をおいた。具体的には、昨年度末に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。

#### 2 プロジェクトの達成状況

今年度新たに作成した2015年水戸市産業連関表を基に昨年度の大会の経済波及効果を年度末に試算する予定である。

#### 3 今後の計画と課題

昨年度既に計画していたが、来年度に

において開催される予定のマラソン大会におけるアンケートの質問項目、質問の仕方、集計方法等の改善を計画している。そのアンケート調査に基づくデータに基づいて、今年度作成した2015年水戸市産業連関表を用いて経済波及効果を推計するよていである。また、時間的な余裕があれば、水戸市を含む県央経済地区の産業連関表をも作成し、より広範囲の経済波及効果の推計にもチャレンジすることも計画している。

## [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, 担当: 事業の企画・運営)

宮寺 博 (NPO 法人日立理科クラブ, 担当: 事業の企画・運営)

金丸公春 (NPO 法人日立理科クラブ, 担当: 事業の企画・運営)

嶋田 智 (NPO 法人日立理科クラブ, 担当: 事業の企画・運営)

天野高志 (NPO 法人日立理科クラブ, 担当: 受講生の指導)

正木良三 (NPO 法人日立理科クラブ, 担当: 受講生の指導)

堀 公彦 (東京大学高大接続研究開発センター, 担当: 受講生の指導)

多田昌平 (茨城大学, 担当: 特別授業講師)

城塚達也 (茨城大学, 担当: 特別授業講師)

山内紀子 (茨城大学, 担当: 特別授業講師)

柴田 傑 (茨城大学, 担当: 特別授業講師)

乾 正知 (茨城大学, 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、理数アカデミーと呼ばれる特別教室を11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が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。

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4回実施している。第1回は移動ロボットの製作実習、第2回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、引率を担当している。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STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) 教育の充実は、小さな子供を抱える家庭の地域定着に特に有効である。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コラボし、地域の小中学校の理科教育をレベルアップ

ブさせるものであり、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2年10月18日(日) 13:00~16:00

実施内容:

No	カリキュラム	実験・工作等
1	人工宝石の合成実験	サファイア (Al-Fe-Ti 複合酸化物) をターゲットに人工宝石の合成実験を行った。試料は後日焼結し参加者に配布する。
2	暗号計算ゲーム	ゲームを通して、コンピューターグラフィックスを実現するプログラミングの基本的な考え方を学び、美しいCGを作成した。

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: 多田昌平, 城塚達也, 山内紀子

No. 2: 柴田 傑

受講生: 28名

小学6年: 8名

中学1年: 12名

中学2年: 4名

中学3年: 4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 人工宝石の合成実験**

天然の宝石サファイアは、地下20~50kmの1000℃前後の高温下で地殻中の酸化アルミニウムが不純物を取り込んで成長したものである。授業ではそれを実験室で作ることに取り組んだ。サファイアの原料(溶質)として、酸化アルミニウム・酸化鉄・酸化チタン、溶媒として、酸化モリブデン・炭酸ナトリウ

ム・炭酸リチウムの6種類の試薬を使用した。試薬の計量作業は全て生徒自らが行った。酸化チタンの試薬の重さはわずか0.006gのため、精密電子秤の使用に苦労したようである。

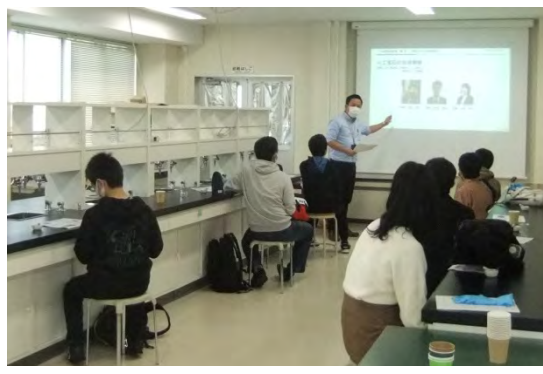


図1 実験内容についての説明



図2 精密天秤で試薬を計量

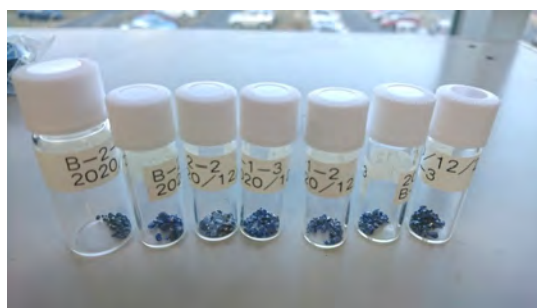


図3 焼結した人工サファイアの一部

その後6種類の試薬を混ぜ、乳鉢に入れて丁寧にすり潰した。今回の実験はここまでで、この後、大学のマッフル炉を用いて1000℃を超える温度で試薬を焼き、溶かして再結晶させ完成させる。報告書作成の時点では、茨城大学の研究室で試料を焼結中で、全員分の焼

結が終わってから、受講生に配布する予定になっている。図3には、焼結済みのサファイアの一部を示した。青色に光る2mmくらいの粒が、実験で得られた人工サファイアである。



図4 CGの応用について解説

## No. 2 暗号計算ゲーム

今回は、カードに書かれた「記号」の暗号を計算することで、それぞれの受講生が1枚の図を作った。すべての記号を図にしてつなげてみると図が動いて見える。この暗号をコンピュータに解かせると三角形が回転していく様子が見えた。



図5 暗号計算に取り組む

暗号表はデータ、手順はアルゴリズムに相当し、最後にそれらをまとめてプログラミング言語で表現するという内容になっている。暗号表や手順を活用してVR（バーチャルリアリティ）を作成することができるという授業だったが、受講生は、数式やデータを駆使し、コンピュータがリアルな映像を作り出していく過程の不思議さを実感した(図4, 5)。

## 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28名の生徒が受講した。これは過去3年間と同レベルである(令1:34名, 平29:28名, 平30:26名)。実施に際しては、コロナ感染防止に十分配慮した。

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。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することで、大学をより身近なものとしてとらえ、自身の将来のキャリアを考える契機になったと思う。

## ③ 今後の計画と課題

3年間の継続した取組みとして、来年度も特別授業を開催の予定である。今回の事業によりプロジェクトでの役割分担がはっきりしたことから、今回の分担をそのまま維持しつつ、内容を発展・充実させていくことを来年の目標としたい。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傾向であり、今後も中学生の参加者募集を促進したい。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。来年度の実施に向けて、日立理科クラブと茨城大学共同で、これらの課題解決に取り組んでいきたい。

## 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・係長

久保庭 拓

(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

久保庭 拓 (かすみがうら市都市産業部観光課、係長、事業担当責任者・企画・立案・実施)

鈴木 薫 (かすみがうら市都市産業部観光課、課長補佐、企画・立案・実施)

猪俣 直宏 (かすみがうら市都市産業部観光課、課長補佐、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)

竹内大晶 (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(西浦)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。

#### \*ユスリカについて

ユスリカはハエ目ユスリカ科(Diptera: Chironomidae)に属する昆虫の総称である。このユスリカ科は非常に多くの種から構成されており、界では約15,000種、日本ではおよそ2,000種が知られている。ユスリカ幼虫はこのような種の多様性ゆえに、湖、川、池、湿地などあらゆるタイプの水域に分布し、また一部の種類は海岸の岩場や陸域の土壌中にも生息している。そのため、とくに淡水環境においては大型無脊椎動物の主要構成員の一つとなり、また環境指標生物としても重要な生物群として認識されている。

湖沼の堆積物中や、石の表面、水草等に生息するユスリカ幼虫は、植物プランクトン由来の沈降有機物や付着藻類を主要な食物源として成長する。その一方で、ユスリカの幼虫や蛹、ときには成虫までもが魚類や肉食性の昆虫類などの捕食者に餌資源として利用されている。また、ユスリカ幼虫は摂餌や排出活動を通じて、営巣基質とその直上水との間で酸素や $\text{NH}_4^+$ および $\text{PO}_4^{3-}$ 等の栄養塩類の交換を促進する役割を担っている。そして、ユスリカ幼虫は底泥中や、水生植物、石等の基質の表面で蛹となり、その蛹は水面に浮上し成虫になる。これら成虫の多くは湖周辺の岸辺から陸域に飛んでいくため、ユスリカの羽化は有機物を湖から除去する働きをしている。これらのことからユスリカが、湖沼生態系内の物質循環に重要な役割を果たしていることがわかる。

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かすみがうら市志戸崎地区内の西浦湖畔に位置する歩崎公園の灯火に飛来するユスリカ成虫の実態調査と、湖内のユスリカ幼虫の種組成やそれらの分布調査をした。具体的な活動計画は以下となる。

1, ライトトラップによるユスリカ成虫の飛来数調査 (担当：茨城大学)

歩崎公園内のかすみキッチンの外階段に、ユスリカ成虫を捕獲するための7Wのブラックライトを装着したライトトラップを設置した (図1, 2)。当該トラップは、毎日17時にタイマーで点灯させ、翌朝の10時のサンプル回収時まで稼働させた。トラップの籠に捕獲されたユスリカ成虫は実験室に持ち帰り、ユスリカ種別・雌雄別に分け、それらの個体数を計数した。

このライトトラップ調査は2020年10月15日から2021年2月まで毎日実施した。

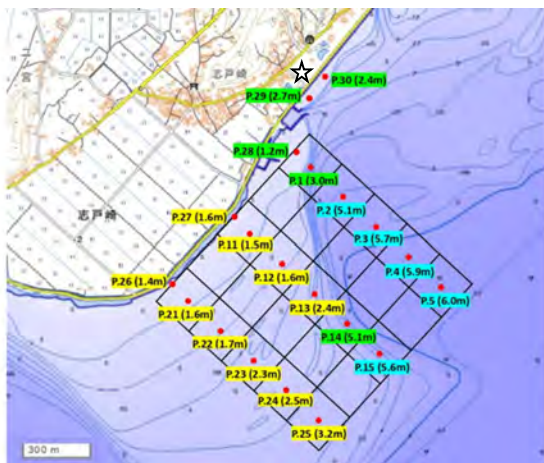


図1. 成虫発生量調査のためのライトトラップ設置場所 (☆) と幼虫の調査地点 (P1~P30). 括弧内の数字は水深を表す。



図2. 稼働状態のライトトラップ. トラップの下部にはファンが装着されており、灯火に集まった昆虫類が、トラップ内部にある籠の中に吸い込まれる。

2, 志戸崎地区沖のユスリカ幼虫分布調査 (担当：かすみがうら市・茨城大学)

歩崎公園前の西浦湖岸およびその沖側のおよそ1 km x 1 kmの範囲に20カ所の調査地点を設けた (図1)。

各地点では、かすみがうら市が所有する「令和丸 (図3)」に装着したポータブル魚群探知機 (HONDEX 5型 GPS 魚探 HE-601GP11, ホンデックス社) を用いて水深を測定した。堆積物の採取は、エクマンバージ採泥器 (15 cm x 15 cm) を用いた。採取した堆積物はオープニングサイズ 0.34 mm のサーバーネットで篩い、ネットの中に残った残渣をビニール袋に入れ、冷蔵して研究室に持ち帰った。堆積物は各地点で3回採取した。採取した試料は研究室で底生動物を分別し、ユスリカ幼虫については可能な範囲で種レベルまで同定を行い、個体数を計数した。幼虫の調査はユスリカ幼虫密度が安定している2021年2月19日に実施した。なお、幼虫調査で使用した「令和丸」の操船はかすみがうら市都市産業部観光課の職員の方々が行った。



図3. 幼虫調査に用いたかすみがうら市が所有する船舶「令和丸」(黄緑色の船)。

これらの調査結果をもとに、歩崎公園に大量飛来し、ブルーツーリズム活動を展開する上で問題となるユスリカ成虫の種類について考察した。今後、将来的に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予定である。

### 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、今後、ユスリカ成虫を誘引する光（近紫外光の照明装置）と、成虫が集まりにくい光（近紫外線をカットした照明装置）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。

## プロジェクトの実施成果

### ① 活動実績

1, ライトトラップによるユスリカ成虫の飛来数調査の結果について

### 採捕されたユスリカ成虫の種組成

ライトトラップで捕獲された昆虫類は、ユスリカ類、ガガンボ類、カ類、ハエ類、ガ類であったが、個体数的に優占したのはユスリカ科の昆虫であった。これらのユスリカ科の成虫は主として次の4種が採集された。ユスリカ亜科のオオユスリカ *Chironomus plumosus*、オオミドリユスリカ *Lipiniella moderata*、ハイイロユスリカ *Glyptotendipes tokunagai* およびエリユスリカ亜科のアカムシユスリカ *Prosilocerus akamusi*。これら以外のユスリカ種も捕獲されたが、数が少数のため同定・計数作業を割愛した。

### ユスリカ成虫の捕獲個体数

ライトトラップは2月末まで設置したが、実際にユスリカ成虫が捕獲されたのは11月23日が最後であった。調査期間内に捕獲されたオオユスリカ、オオミドリユスリカ、ハイイロユスリカおよびアカムシユスリカの合計個体数は、それぞれ114（オス96、メス18）、478（オス398、メス80）、151（オス87、メス64）および8,868（オス8,821、メス47）であり、アカムシユスリカ成虫が最も多く、次にオオミドリユスリカであった。

10月15日から11月29日までにライトトラップで採捕されたこれら4種のユスリカの個体数の日変化を図4に示した。オオユスリカの場合、個体数は少ないながらも、この期間中に継続して捕獲された。ハイイロユスリカは10月中旬まで、またオオミドリユスリカは11月初旬まで捕獲された。捕獲個体数の最も多かったアカムシユスリカは、11月中旬～下旬に集中的に捕獲された。

2, 霞ヶ浦の湖内のユスリカ幼虫分布調査の結果について

### 採捕されたユスリカ幼虫の種組成

湖内20地点から合計6種の幼虫が採集された。その内訳はユスリカ亜科のオオユスリカ、オオミドリユスリカ、ハイイロユスリカ、ハモンユスリカ属 (*Polypedilum* sp.)、カマガタ



ユスリカ属(*Criptochironomus* sp.)およびエリユスリカ亜科のアカムシユスリカであった。

### 志戸崎地区沖におけるユスリカ幼虫の分布について

図5に戸崎地区沖のユスリカ幼虫の分布・個体数および各地点の底質を示した。特に個体数密度が多かったのは、アカムシユスリカとオオユスリカの2種であった。これらの幼虫は沖合の泥質の地点に集中していた。ライトトラップで捕獲数がアカムシユスリカの次に多かったオオミドリユスリカの幼虫は主に砂質や砂泥質の地点から採集された。

### 3, 歩崎公園においてブルーーツーリズム活動を展開する上で問題となるユスリカ成虫の種類について

本研究から、以下の2種が大きな問題となる可能性が示唆された。

#### ○オオミドリユスリカ

本種は、主に10月の間に大量飛来した。この幼虫は志戸崎地区の沿岸部に大きく広がる砂質帯に生息する(成虫の発生源はこの砂地)。中里ら(2005)の知見と合わせて考えると、当該成虫の発生時期は春から秋と推測される。この期間はキャンプ時期と重複するため、灯火に集まった当該成虫をキャンパーが不快に感じるかもしれない。

#### ○アカムシユスリカ

本種は11月の短期間に集中して大量発生した。キャンプの時期からは外れているが、当該成虫はサイズも大きく、発生量が他の種より著しく多いため、それらの死骸によって公園内の建物等が汚れる。従って、この時期に公園を訪問した観光客には不快感を与えるかもしれない。

これらの種以外にも、本研究では明らかにできなかったが、オオユスリカは春から秋にかけて羽化するため、状況によってはオオミドリユスリカと同様の不快感をキャンパーに与える可能性がある。

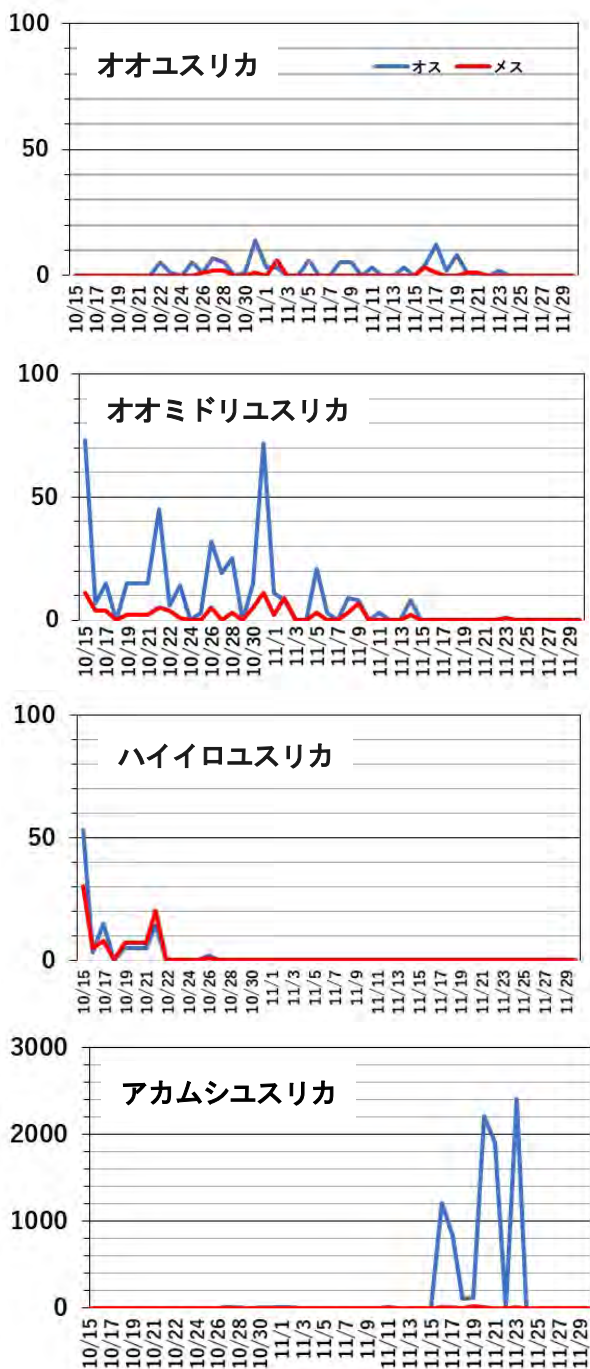


図4. ライトトラップで捕獲された4種のユスリカ成虫の個体数変化. 横軸はライトトラップで一日あたりに捕獲された個体数を、縦軸は月日を表す。

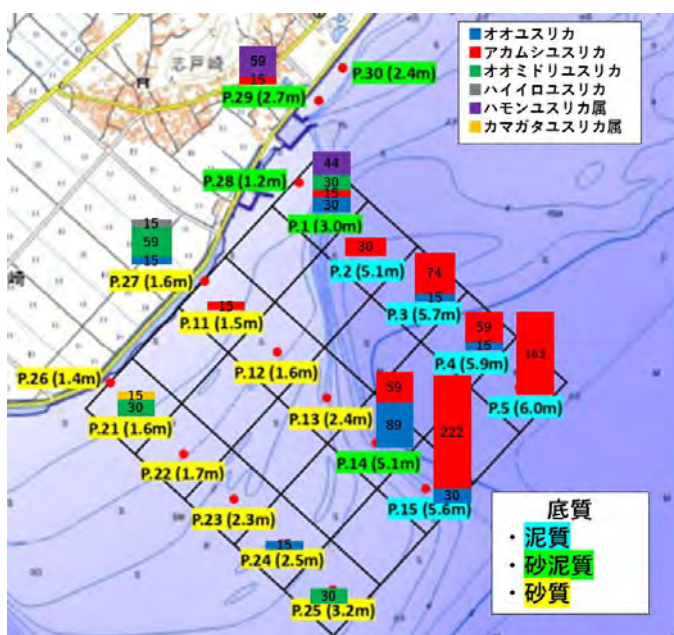


図 5. 志戸崎地区沖のユスリカ幼虫の分布・  
個体数および各地点の底質.

### ② プロジェクトの達成状況

本研究の実施期間は短かったが、当初の目的である歩崎公園においてブルーリズム活動を展開する上で問題となるユスリカ成虫の種類について特定することができた。このことから今年度のプロジェクトは達成できたと考えられる。

### ③ 今後の計画と課題

ユスリカ成虫を誘引する光（近紫外光の照明装置）と、成虫が集まりにくい光（近紫外線をカットした照明装置）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。

## ITを活用した県内耕作放棄地活用と環境保全型農業技術のナレッジシェアリング

〔事業責任者〕

(自治体等側) NPO 法人 あしたを拓く有機農業塾・代表理事

**涌井義郎**

(大学側) 農学部国際フィールド農学センター・助教

**松浦江里**

### 連携先

NPO 法人あした有機農園,  
日本農業実践学園,

### プロジェクト参加者

松浦江里 (茨城大学農学部・助教・総括)  
小松崎将一 (茨城大学農学部・教授・講師)  
金子信博 (福島大学食農学類, 教授, 講師)  
涌井義郎 (NPO 法人あした有機農園, 理事長, 講師)  
三木孝昭 (公財) 自然農法国際研究開発センター, 部長, 講師)  
松井眞一 (日本農業実践学園, 部長, 講師及び会場設営)  
小川徳和 (クックパッド, 部長, 司会)  
Binay Sangat (クックパッド, 契約職員, 会場運営)  
Nursanti (茨城大学農学部農学研究科, アルバイト, 会場設営)  
Muhamand Hafidz Fadjri (茨城大学農学部農学研究科, アルバイト, 会場設営)

### プロジェクトの実施概要

#### ① プロジェクトの目的

茨城県の耕作放棄地面積は 21,120 ha (水戸市とほぼ同じ面積; 全国2位) と県内の十分な農地利用が行われていない。また、新規就農者が耕作放棄地を借りても技術不足等で安定した栽培ができず、農地はあるのに活用できない状況がある。

そのミスマッチを解消するために、大学の研究で培った不耕起栽培や省耕起栽培といった環境保全型農業技術を、シンポジウムや勉強会で農家などに公開することで大学の技術

を社会実装するとともに、篤農家の技術を就農経験の浅い農家と共有して県内の耕作放棄地の利用向上をめざす。

#### ② 連携の方法及び具体的な活動計画

新規就農者への指導と教育に実績のある団体に協力してもらい、公開シンポジウムとして環境保全型農業について講演してもらう。会場では耕作放棄地の利用についての資料を配布し、就農希望者へ周知する。また、有機農業技術の動画を撮影し、オンライン教材を作成して大学サイト内に公開する。

#### ③ 期待される成果

茨城県内での保全型農業の取り組みについて県内外の人へアピールできる。新規就農者が自分で学習できる機会を提供することで営農や農地借地へのハードルを下げる。また大学での研究成果をオンライン講演によって県外にもアピールできる。

### プロジェクトの実施成果

#### ① 活動実績

- ・R2年11月15日に水戸市・日本農業実践学園で公開シンポジウムを実施し、36名の参加があった。会場での講演の様子をオンラインで配信し、県外から96名が視聴した。
- ・R3年1月にあした有機農園と日本農業実践学園で技術講座の撮影を実施し、動画の編集を行った。また2月に嫌気ボカシ作りの動画撮影を学内で実施した。

② プロジェクトの達成状況

申請書の予定どおり公開シンポジウムを開催した。公開シンポジウムの後、2-3回の技術講座（対面）を予定していたが、昨年12月からの緊急事態宣言を受けて、対面での活動ができなくなったため、動画で教材を作成して公開する方法に変更をした。公開シンポジウム及び動画教材は大学サイト内で公開。

③ 今後の計画と課題

初めてのオンライン配信を実施したが、アンケート結果から一部の視聴者から音がほとんど聞こえないといった技術的な問題が指摘されたため、設備の改善が必要。また4時間にわたるオンライン配信が長すぎて集中できないという意見が多く、時間配分を検討する必要がある。また参加者が関心をもっている技術に関して動画のコンテンツについて増やしていく必要がある。



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