

復興農学会誌

Journal of Resilience Agriculture and Sciences

第4巻 第1号 2024年 1月



復興農学会

復興農学会 2023 年度研究会・総会 開催案内

復興農学会 2023 年度研究会・総会 運営委員会
委員長 新田 洋司

下記により 2023 年度研究会・総会を開催します。研究会では卒業論文、修士論文、博士論文等の成果をぜひご発表ください。一般市民の皆さまの発表も歓迎いたします。

1. 研究会・総会

日時 2024 年 3 月 16 日（土）9 時 00 分～17 時 00 分（予定。研究発表の題数等によりかわることがあります）

場所 福島大学・Zoom によるリモート併用

内容

(1) 研究発表

- ・発表形態 口頭
- ・時間 発表 12 分、質疑 3 分
- ・方法 パワーポイントスライド等を利用し、発表者が各自のパソコンを接続して発表。
- ・発表申込 2 月 24 日（土）までに、下記によりお申し込みください。
Google フォーム
<https://forms.gle/B44JCZ1rDvmDchzv9>
- ・参加費 2,500 円（税込み）

(2) シンポジウム

- ・時間 13 時 30 分～15 時 30 分（予定。研究発表の題数等によりかわることがあります）
- ・テーマ・内容等 学会ホームページでお知らせします。

(3) 総会 15 時 30 分～17 時 00 分（予定。研究発表の題数等によりかわることがあります）

2. エクスカーション

学会ホームページでお知らせします。

3. 連絡先

福島大学食農学類 佐伯 爽

Tel: 024-503-2148

Email: r596@ipc.fukushima-u.ac.jp

復興農学会誌
第4巻 第1号 (2024年1月)

巻頭言

ますます必要とされる復興農学会

溝口 勝 1

原著論文

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する
自己効力感に関する研究
ー統合的ペイジアンネットワークによるアプローチからー

杉野 弘明・溝口 勝・田野井 慶太郎・秋光 信佳 2

福島県浜通り地域産米における食味関連形質と炊飯米の微細構造の特徴

新田 洋司・渡邊 芳倫・石井 秀樹・佐伯 爽 24

農業分野の学生による被災地復興活動の活性化を促進する環境の解明

大谷 純 35

ニュース

福島復 GO ゲームで遊ぼう！

溝口 勝・浅野 珠里・大塚 健太郎・小島 悠揮・乃田 啓吾 47

その他

復興農学会会則 48

復興農学会_幹事・監事選考要領_学会賞規程 50

投稿規定集 52

復興農学会 役員名簿 63

Journal of Resilience Agriculture and Sciences

Vol.4 No1 January 2024

Introduction

The Resilience Agricultural Society is increasingly needed

Masaru MIZOGUCHI 1

Original Papers

A Study on Regional Attachment and Self-efficacy for Resilience of Fukushima Fostered by Field Study Tours From an Approach with the Integrated Bayesian Network Analysis-

Hiroaki SUGINO, Masaru MIZOGUCHI, Keitaro TANOI, Nobuyoshi AKIMITSU 2

Palatable Properties of Brown and/or Milled Rice and Ultra-Fine Structure of Cooked Rice Cultured in Paddy Field of Hamadori Region in Fukushima Prefecture

Youji NITTA, Yoshinori WATANABE, Hideki ISHII, Akira SAEKI 24

Analysis of the Environment that Promotes the Activation of the Revitalization Activities by Agricultural Students in Disaster Areas

Jun OYA 35

News

Let's play Fukushima Restoration GO games!

Masaru MIZOGUCHI, Juri ASANO, Kentaro OTSUKA, Yuki KOJIMA, Keigo NODA 47

Others

The Regulations of the Society of Reconstruction Agriculture 48

Secretariat and auditor selection and guidelines academic awards regulations 50

Submission rules for the Journal of Reconstruction Agriculture and Sciences 52

List of officers of the Society of Reconstruction Agriculture 63

ますます必要とされる復興農学会

溝口 勝¹

Masaru MIZOGUCHI¹

2024 年元旦に発生した能登半島地震により犠牲となられました方々に謹んで哀悼の意を表しますとともに、被災されました皆様に心よりお見舞い申し上げます。3 週間が経過し、この原稿を執筆している現在でも、行政・専門家・ボランティア等の懸命な復旧作業が続いていますが、皆様が一日でも早く安全・安心な生活を取り戻されますことを祈念いたしております。

さて、この巻頭言では今回の地震に際して、復興農学会が果たすべき役割について考えてみたいと思います。まずは、復旧と復興の違いです。ChatGPT に復旧と復興の違いについて尋ねると次の答が返ってきました。

復旧 (Recovery) : 復旧は、災害や危機の直後に行われる段階です。この段階では、被害を最小限に抑えるための緊急の対策が行われ、基本的なサービスやインフラの修復が行われます。復旧の目的は、生命を守り、被害を最小限に抑え、基本的な機能を回復させることです。例えば、医療施設や電力供給の修復が含まれます。

復興 (Reconstruction) : 復興は、復旧段階の後に行われるプロセスで、より持続的な社会の再建を意味します。復興の目的は、社会や経済の回復、より強化されたインフラの構築、そして災害や危機の未来への備えを強化することです。復興には、教育、雇用、住宅、経済活動の復活などが含まれます。

英語の Recovery と Reconstruction の単語が出てきましたので、さらに英語でこの 2 つの違いを尋ねました。

復旧とは危機の後に通常の状態に戻ることであり、当面のニーズと安定化に焦点を当てる。復興とは、長期的な持続可能性とレジリエンス (回復力) に重点を置きながら、多くの場合以前よりも良い状態を取り戻すことである。 (英語を日本語に翻訳)

そう！前号の学会誌の巻頭言で私が「幸福を再び取り戻すことを目標として」提案した Resilience というキーワードが出てきました。皆さんは今月号の復興農学会誌の英語名が Resilience Agriculture and Sciences に変わったことにお気づきでしょうか？これは、復興農学会事務局が今年度始めに新体制になってから英語名の変更を検討し、復興農学会の全会員にメール審議の形で変更の可否を諮って決定しました。まさに今回の能登半島地震からの復興も Resilience を念頭に進めることが大切であると考えます。

では、復興農学会はいつどのように活動をすれば良いのでしょうか？

再度 ChatGPT に「限界集落の農村地域での地震災害復興において考慮すべきポイント」を尋ねた結果が以下です。

1. 高齢化問題への対応 限界集落は高齢者が多いため、復興プロセスにおいて彼らの身体的、心理的ニーズに特別な配慮が必要です。介護サービスや医療支援の強化が求められます。 **2. インフラの復旧と改善** 基本的なインフラ（道路、水道、電気など）の迅速な復旧が必要です。また、将来的な災害への備えとして、インフラの耐震化や更新が重要です。 **3. 地域コミュニティの再建** 地域の絆を再構築し、住民が支援し合えるコミュニティを形成することが重要です。これには、地域の集会所や交流の場の設置が役立ちます。 **4. 経済活動の再開と支援** 農業を中心とした地域経済の復興が必要です。農業支援、補助金の提供、地域産品の販売促進などが考えられます。 **5. 情報アクセスとコミュニケーションの確保** 災害時の情報伝達手段の確立と、日常的な情報アクセス手段の整備が必要です。 **6. 若者の関与と定住促進** 若い世代が地域に関わる機会を提供し、限界集落の活性化に繋げる必要があります。これらのポイントは、限界集落の特性を踏まえた上で、持続可能な復興を目指す上で重要です。

復興農学会の出番は、農村地域のインフラの復旧がある程度済んだ後の 2 以外の 1.3.4.5.6.になるでしょう。高齢者が多い農村地域で再び農業の担い手を確保できるのか。災害の多い日本の中山間地の多い国土をどのように保全していくのか。農村計画の視点を持ちながら考えていく必要があります。これは高齢化社会を迎える日本が抱える根本的な課題です。その課題解決のために復興農学会は被災した農村地域に住む人々の幸福を取り戻す「学」としてますますこれから必要とされるに違いありません。3 月 16 日の復興農学会総会シンポジウムではこうした視点で議論したいと思います。皆様の積極的な参加をお待ちしております。

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科

¹ Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo



■原著論文 (報文)

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する
地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

統合的ベイジアンネットワークによるアプローチから

A Study on Regional Attachment and Self-efficacy for Resilience of Fukushima Fostered by Field Study Tours
From an Approach with the Integrated Bayesian Network Analysis杉野 弘明^{1*} 溝口 勝² 田野井 慶太郎² 秋光 信佳³Hiroaki SUGINO^{1*} Masaru MIZOGUCHI² Keitaro TANOF² Nobuyoshi AKIMITSU³

要旨：本研究は、東日本大震災と福島第一原子力発電所事故からの復興を進める福島県において 2021 年 9 月から 2022 年 11 月にかけて実施された大学生対象のフィールド学習ツアーを事例とし、その参加者が復興地域への愛着や、復興そのものに対する自己効力感を醸成するかについて調査を行ったものである。ツアー参加前後に行われた質問紙調査から得られたデータの分析を通して、ツアー参加前後における福島への地域愛着や復興への自己効力感に対する指標の変化を定量的に明らかにすると共に、自由記述形式で書かれた文章に対するトピック解析の結果を突合することで、地域愛着や自己効力感の変化の背後にある参加者の思考や意見の変容を可視化した。前後両調査の全項目中に欠損値等が無かった 48 名分の有効回答を分析した結果として、フィールド学習を通して参加者は訪問地域に対する愛着とその復興に対する自己効力感を醸成していることが示された。またそれら変数の関係性を詳細に見ると、自己効力感の醸成には地域愛着の向上が先立つことが明らかとなった。加えて、地域愛着を向上させるためには、事前学習時およびフィールド学習中において復興の歴史や課題に関する情報だけを伝えるのではなく、地域の魅力やより良い未来を志向するポジティブな要素を伝達することの重要性が示唆された。

キーワード：構造的トピックモデル、自己効力感、地域愛着、フィールド学習、ベイジアンネットワーク分析

Abstract: The aim of this study was to quantitatively examine the changes in indicators of regional attachment to Fukushima and self-efficacy for reconstruction among university students through field study tours, conducted from September 2021 to November 2022, aimed at fostering regional revitalization of Fukushima after the Great East Japan Earthquake and the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. The data for the analysis were collected through questionnaire surveys administered before and after the tour. By analyzing the data from both pre- and post-surveys, the changes in regional attachment and self-efficacy of participants were quantitatively assessed in order to understand the participants' latent attitudes and the impact of the field study tour on their perceptions. The analysis was conducted on valid responses obtained from 48 participants who completed all items in both surveys. The findings revealed that the participants developed a sense of attachment to the visited areas and gained a greater belief in their ability to contribute to the region's recovery through the field study experience. Moreover, the results indicated that the development of self-efficacy was influenced by the development of regional attachment. This highlights the significance of not only providing information about the history and challenges of reconstruction but also emphasizing the attractiveness and resilience of the community and positive aspects for a brighter future during the pre-study and field study phases to enhance community attachment.

Key words: Structural Topic Modeling, Self-efficacy, Regional attachment, Field study tour, Bayesian network analysis.

¹ 山口大学国際総合科学部 ² 東京大学大学院農学生命科学研究科 ³ アイソトープ総合センター

¹ Faculty of Global Science Studies, Yamaguchi University ² Department of Agricultural and Life Sciences, the University of Tokyo ³ Isotope Science Center, the University of Tokyo

Corresponding Author*: hsugino@yamaguchi-u.ac.jp

2023 年 11 月 13 日受理。

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

緒言

歴史的な複合災害となった2011年の東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故から2023年の3月で12年が経過した。これまで福島の現場では自治体や住民、ボランティアによる被災地の除染や復旧に向けた多大な努力の結果（ふくしま再生の会 2014, 溝口 2016）、県内の自治体からほぼ全ての避難指示が解除されるに至っている（福島県庁 2023）。避難指示解除が行われた地域におけるインフラ整備などの物理的な復興は進んでいるものの、一方で約5割の被災3県の住民が「福島第一原発事故の被災地の除染はまだ十分に進んでいない」と感じており、また「被災者の暮らし」や「地域経済」などの復興は、「道路や建物」の復興ほどに実感できていないという世論調査の結果も示されている（NHK 放送文化研究所世論調査部 2021）。また、廃炉問題や中間貯蔵施設の問題、長期間の福島県産品への忌避による流通構造の変化の定着と産業の回復などは、今後も長期的な取り組みが必要とされる日本社会全体の課題である（関谷 2016）。加えて、地域住民が徐々に戻り人口や活動が増加する中、解決すべき新たな課題も日々発生しており、今後は現地コミュニティの再建や、県内外の交流の活性化を含めた社会的インフラの復興も目指される段階となってきた。

このような復興の段階的移行に呼応するように、東日本大震災及び原子力災害によって多大な被害があった浜通り地域等（福島県いわき市、相馬市、田村市、南相馬市、川俣町、広野町、楡葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、新地町、飯館村の15市町村を指す）の回復を新たな産業基盤の構築や教育・人材育成および情報発信等により目指す国家プロジェクトである「福島イノベーション・コースト構想」（福島イノベーション・コースト構想推進機構ウェブサイト）では、困難な状況から復活した福島と日本のレジリエンスと知見を「復興知」として据えた「大学等の復興知を活用した福島イノベーション・コースト構想促進事業」（2018年度～2020年度）や「大学等の「復興知」を活用した人材育成基盤構築事業」（2021年度～）（以下、復興知事業）を実施することで、大学等に所属する人材が当該地域の現場において住民と共に課題解決に継続的に取り組みながら地域活性や人材育成に資する「域学連携」（稲盛 2014）活動を支援してきた。2022年度の復興知事業活動報告会では、学生（高等（専門）学校生および大学生）が発表を行う（福島イノベーション・コースト構想2022年度事業報告会ウェブページ）など、将来世代への教育が復興の文脈で重要なテーマとなる中で、元来研究と教育を両輪とする大学などの機関は、震災直後から行われてきた被災地への科学的な知見の提供にとどまらず、現段階における将来世代の被災地での活動や学習機会のサポートなどにも重要な役割を担う存在となっている。そして、その機能を十分に発揮するためにも、大学などの機関が持つアカデミアのつながりと協力関係を、福島の課題や知見を県内のみに閉じることなく、日本全国や世界に開いた復興知の発信と継承に繋げることが重要である。

復興地域を現場とした研究やスタディツアー、フィールドワーク等（以下、フィールド学習と総称）の教育的意義については、例えば高橋（2008）が指摘する「出会いの素晴らしさ」や「現地の人から学ぶ姿勢の大切さ」、「経験を伝えていく必要性」の学習傾向や、佐々木ら（2018）が示す「被災地における臨場感が学習者の災害に対する意識変化を促すこと」等が挙げられる。これらは前掲の復興知事業活動報告会にも登壇した学生の報告内からも伺うことができる（吉良倫太郎 2022）。域学連携の文脈においても、地域における交流や実践的な活動を介すことで、学生の多角的な視点やコミュニケーション力を培うことができることが指摘されている（飯盛 2014）。また、2011年の事故後3か月から継続的に福島県飯館村における調査・研究活動に取り組んでいる溝口ら（2016）の報告では、学生はフィールド学習で得た経験を通して「現場を見ることの重要性」と共に、翻って自身が所属する大学の社会的価値、ひいては地域復興のあり方を考える機会を得ることができると言及されている。加えて、福島県の飯館村を同フィールドとして共有する長田（2013）、西脇ら（2018）および蛸谷ら（2021）においても、復興地域におけるフィールド学習が学生を含む参加者の意識を質的に変化させることが一貫して確認されている。

復興地域を舞台としたフィールド学習は、被災による物理的な被害の再建の先にある、原発事故により被害を受けた地域社会の復興と再生の力、すなわちレジリエンスの向上に繋がる人材育成を目標とした大学と復興の現場をつなぐ研究および教育プログラムの一環（溝口 2023）として重要性があると考えられる。こうした活動は復興知事業が掲げる重点分野（「廃炉」、「ロボット・ドローン」、「エネルギー・環境・リサイクル」、「農林水産業」、「医療関連」、「航空宇宙」）の単純な知識の共有や学びの先にある、被災地内外のコミュニケーションの健全化・活性化や協働などのきっかけとなること（蛸谷ら 2021）、そして地域内外の将来世代に働きかけ、レジリエントな地域の復興・再生・発展を目指すために必要不可欠と言える。一方で、知識伝達型の教育プログラムと比較すると、当該教育プログラムへの参加者が経験する意識や心理の変化を捉え、その効果を評価することは容易ではないが殊更重要であり、今後は実証研究を介したフィードバックが求められる。

そこで本研究では、復興地域を舞台とした大学生対象のフィールド学習ツアーが有する「地域の復興と再生に資する人材育成教育プログラム」としての効果について評価を試みる。具体的には、教育工学や心理学などの分野において地域貢献活動への積極的な参加の要因として近年注目されている「地域愛着」（Low and Altman の「場所愛着」（Low and Altman 1992）の概念の拡張）と「自己効力感」の概念に着目し、それぞれの指標をツアー実施前後の時期に計測することでツアー参加者の意識や行動力の高さの変化を分析する。本研究において扱う「地域愛着」と「自己効力感」は、共に人間の行動を決定する際に先行する認知要因（認知に基づく動機づけ、内包の

認知表象)である。「地域愛着」とは、人と場所との間の感情的なつながりとして定義されるものであり、人々の地域愛着を高めることは地域に対する長期的な関係性や地域の今後に対する関心や貢献に繋がるものとされている (Hidalgo and Hernandez 2001)。既往の実証的研究においても、この概念がまちづくりや環境保全、防災などの活動における協力に重要な役割を果たすことが示されており (例えば, Brown et al. 2003, 石盛 2004, 鈴木・藤井 2008), フィールド学習参加者の復興地域における今後の積極的な活動に繋がる可能性を示す指標になると考えられる。他方、「自己効力感」(Bandura 1977)とは「ある結果を出すために必要な行動をどれだけできるか」(Sakano and Tohjoh, 1986)という期待のことを指す。高い自己効力感がある人は、自分自身が目標達成に向けて努力することができると思っているため、より多くのチャレンジを受け入れ、困難に対処することができると思われている。この概念は、行動ないしはその変容に先行し、かつそれらを引き起こす認知変数として、教育や産業、予防医学など様々な分野で積極的な研究が行われてきている (例えば, 流郷・法橋 2007, 早乙女・木村 2011)。「地域愛着」と「自己効力感」の両者は、未曾有の災害後における復興を目指す地域において、その構成員や支援者の具体的な復興(支援)活動に先行すると考えられ、地域の復興と再生に資する人材育成を目標としたフィールド学習プログラムの評価としても見るべき指標であると考えられる。

材料と方法

本研究の分析対象は、福島県で実施されたフィールド学習ツアーにおいて、ツアー前後に参加学生に実施した同一フォーマットによりデータ取得が行われた質問紙調査への回答とする。当該フィールド学習ツアーは、福島県の復興に関する研究を行い・知見を有した講師がオムニバス形式で講義を行う「東京大学全学自由研究ゼミナール 週刊・福島復興知講義」(春学期開講)(秋光・溝口 2021, 国際情報農学研究室ウェブサイト)を受講した学部生及び大学院生の中から希望者を募り、夏以降参加希望者の規模に合わせて2~3回実施されているものである。フィールド学習に対して事前学習の役割を果たす講義内では、放射線科学や農学、工学、社会学など学際的な視点から復興知の実例や次世代型復興の実践例が紹介されるだけでなく、ジャーナリズムやリスク・コミュニケーションなど社会科学的視座から復興知を考える機会や、各講師が関わる福島現地の人々の生活や活動、復興現場の実態などの情報提供が行われている。本研究では、2021年9月~2022年11月までに実施された計6回のフィールド学習ツアー実施時に採られた調査回答を取り扱う(フィールド学習ツアーの各回参加者数および主な訪問先の情報は表1の通り)。本研究で取り上げるフィールド学習ツアーは、主に福島県内のいわき市、広野町、楢葉町、富岡町、大熊町、南相馬市および飯舘村を巡る中で、復興知教育に資する施設および地域に参加学生と共に足を運び、春学期に実施される「福島復興知講義」で得られた知見をさらに復興の現場(フィールド)における学びにより肉付けし、立体的な復興に関する学習を深めることを目的に実施されているものである。当該フィールド学習ツアーの実施風景を図1にまとめる。

参加者には、ツアーの実施前及び実施後~3ヶ月までの計2度、質問紙への回答を依頼し、前後両調査の全項目中に欠損値等が認められなかった48名分の回答を分析対象として採用した。質問紙調査中の項目の概要を表2に示す。調査項目は大きく3セクションに分かれた計27問を作成し、事前調査および事後調査の双方に同様のものを使用した。第一セクションおよび第二セクションにおいては、先行研究(Sherer et al. 1982, Williams and Vaske 2003, 鈴木・藤井 2008, 新里ら 2018)を参考にそれぞれ地域愛着(9項目)と自己効力感(14項目)について7段階リッカートスケール(1=全く同意できない~4=どちらでもない~7=強く同意できる)で尋ねた。続く第三セクションにおいては、「地域愛着」および「自己効力感」の変化の背景にある参加者の思考や意見を取得することを目的に、ツアー対象地に関する次の項目に対するイメージや意見について自由連想調査法(回答者にある刺激語を提示し、それから連想することを自由に記述してもらう手法)(須賀・大井 1997)で尋ねた: 1)魅力や価値, 2)課題, 3)現地復興に必要なこと, 4)復興に対して自分が貢献できること。今回のような参加者意識を問うアンケート調査の多くは、上記の地域愛着や自己効力感のような心理学的指標として設問がある程度確立されているものを除き、研究者側の問題意識や問題設定に沿ったオリジナルな質問項目が作成され、選択或いは段階評価形式で回答を求める方法が一般的である。しかし、このような調査法は研究者側の意識や考えが設問文や選択肢に入り込み、回答者の意識や選択が制約を受けてしまうことが指摘されている(須賀ら 1993)。本研究で用いられた自由連想調査法であれば、回答者が調査者側の問題意識にとらわれずに回答でき(樋口 2020)、特に多様性の高い自然環境などの利用方法やその恩恵の享受の仕方などに関して、回答の幅に制約の少ない調査が必要な問題に対して適している(須賀・大井 1997, 杉野ら 2017)と考えられ、採用に至った。なお、アンケート票は事前にプレテストを行い、説明文や指示文が誤解されていないかなどのチェックと修正を行った。

以下、分析の手順についてまとめる(図2)。まず、リッカートスケールの質問である「地域愛着」と「自己効力感」の各項目については、単純集計を行った上で、ノンパラメトリック検定であるマン・ホイットニーのU検定を実施し、事前条件と事後条件における指標の平均点の間に統計的に有意な差があるかどうかの判定を行った。次に、ポリコリック相関行列に基づき、各項目の回答の背後にある共通因子を抽出する因子分析を実施した。本調査のサンプル数が少ないことを考慮し、因子分析にはサンプル数が少なくても収束しやすい最小二乗法を採用

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

した。因子数の決定に際しては、データに含まれる誤差を推定した上で、その誤差よりも有意に多い情報量を含む因子数を特定することが可能な平行分析 (Thompson 1996) を介した。今回の分析では、「地域愛着」と「自己効力感」について、それぞれ3因子と2因子を想定した。加えて、抽出された因子構造に従って、調査協力者毎の各因子に対する得点 (因子スコア) の平均値を事前条件と事後条件で比較した。

また、自由連想記述法により得られた復興地域の「魅力や価値」、「課題」、「必要なこと」および「貢献できる点」に対する記述の内容については、形態素解析 (樋口 2020) を行った後に、頻出語を対象として各調査協力者の記述×頻出語の形式で集計した頻度行列 (文書ターム行列) を作成した。なお本研究では言語学の分野において内容語 (Fries 1952) とされる名詞、形容詞および動詞に絞って解析を実施した。今回作成された頻度行列データには、事前・事後条件の2種類と、4種類の問いに対する回答という文書の属性情報が付与される形となるため、分析にあたりそれらの情報を考慮することで自由記述形式のデータの中から精度の高いトピックを抽出することが可能な構造的トピックモデル (STM: Structural Topic Model) を採用した。構造的トピックモデルは Correlated Topic Model (CTM) および Sparse Additive Generative Model (SAGE) を基に作られており、スパースな頻度行列に対しても推定結果がロバストであり、またトピック同士の相関関係を見ることが可能である (Roberts et al. 2013)。この度の分析では、トピック比率を従属変数とする普及共変量 (prevalence covariate) に事前・事後条件の情報を、各トピックにおける単語の確率分布 (topic word distribution) を従属変数とする内容共変量 (content covariate) に4種類の質問内容情報を設定した。他のトピックモデルと同様、構造的トピックモデルはラベル付けされていないドキュメントからトピックを自動的に学習することが可能であるが、一方で提出される結果が十分に解釈可能であるトピック数については研究者側が吟味しなければならない。本研究において構造的トピックモデルを作成する際に必要となるトピック数については、モデルの予測精度を示す Log Likelihood および Residuals を指標 (検証データに対する尤度 (Held-Out Likelihood) が最大化され、残差 (Residuals) が最小化されていると、良いモデルと見なす) として採用した。モデル構築後、トピック同士の相関関係をネットワーク図として可視化し、構成する各トピックにおける表出確率の高い語を考慮しながらトピッククラスターのラベルを決定した。また、トピッククラスターに対して構成するトピック得点の平均を調査協力者毎に算出し、次のベイジアンネットワーク分析における投入データとした。

最後に、上記で得られた要素 (地域愛着の3因子、自己効力感の2因子、および自由連想記述から抽出された3トピッククラスター) を投入変数とし、各要素間の因果関係を探索的に推定・検討するためのベイジアンネットワーク分析を実施した。ベイジアンネットワークとは対象とする現象を構成する複数の確率変数で示される現象をノードで表し、それらの依存関係を原因から結果となる変数の向きを持つ有向リンクで表すグラフィカルモデル (有向非循環グラフ = DAG: directed acyclic graph) の一種である (竹山ら 2013)。個々の確率変数間の定量的な関係を示す条件付き確率表により因果メカニズムを可視的かつ確率的に表現し、洞察することができるため、不確実性の伴う複雑な社会現象に潜む要因間の関係性とその全体像の構造を柔軟にモデル化し、理解しやすい形で可視化することが可能である (Motomura and Kanade 2005, Pearl 2009)。モデルには経験則を条件として入れ込むことが可能であり、また他の予測モデルと異なり、ベイジアンネットワークでは目的変数と説明変数の区別なく変数の関係をモデル化するので、複数対象を複数方向から同時に推論できるといった利点が存在する (Sasaki et al. 2019)。

ベイジアンネットワークで扱う変数間の因果関係は、その有無と方向性を表す因果構造と、関係の強さを表す因果強度に要素が二分される。分析時において因果構造の学習については観測や実験、他の研究から得られた事前知識や経験則を組み込むことも可能ではあるが、因果の有無や方向性が未知な場所においても因果構造の推測を行う方法が様々なアルゴリズムとして提案されている (Neapolitan 2004)。これらアルゴリズムは分析対象となるデータセットが有するサンプルや変数の量に対する分析者の計算リソースや扱う課題などの観点から選出されてしかるべきだと考えられるが、近年の個人が扱える計算機のマシンパワーの向上や統計解析ソフトウェアにおけるベイジアンネットワーク解析に利用できるリソースの充実などを受け、本研究ではいくつかのアルゴリズムによる構造学習の結果を算出し、それらを統合したものを最終的な結果とする統合的ベイジアンネットワーク構造学習を試みる。複数のアルゴリズムから算出される結果の統合は、ベイジアンネットワークが本来有する DAG という性質を失わせ、構造学習後におけるグラフ推論の実施を困難とさせる一方で、構成要素間の構造把握を主眼においた際には、ブレの少ないロバストな結果を得ることができるという利点があることから、本手法を採用することとした。

具体的な手順としては、まず表3に示す12のアルゴリズムを利用し、各調査協力者が有する事前・事後両条件における地域愛着および自己効力感の5つの因子に対する因子得点と自由連想記述の3トピックに対するトピック得点を投入変数 (計16変数) とした構造学習を行った。この際、事後条件の変数から事前条件の変数への逆流だけを抑制するブラックリストを設定した上で、ブートストラップ法によりアルゴリズム毎に500回の学習を行い、変数間の依存関係についてその「強さ」と「向き」を平均化したものを各アルゴリズムの結果として得ている。各アルゴリズムでの構造学習結果においては、Sachs et al. (2005) の手法により有意閾値 (significance threshold)

を設定し、それ以上の強さを示す変数のペア（エッジ）のみを残す剪定を行った。剪定後は、全アルゴリズムから得られたエッジに対して、その強さと向きを平均を算出し、最終結果として統合したネットワークモデルを作成した。また、当該モデルの可視化に際しては、各変数をノード、変数間の依存関係を矢印の方向として保持したエッジとした有向グラフ（ネットワーク）を作成した。

なお以下に示される全てのデータ処理および解析は R Statistical Software（v4.1.2; R Core Team 2021）を使用し行われた。使用された主なパッケージは以下の通りである：“tidyverse”（Wickham et al. 2019）および“psych”

（Revelle 2023）をデータ処理と基礎統計用に、“RMeCab”（Ishida 2022）を形態素解析と文書×単語の頻度行列作成用に、“stm”（Roberts et al. 2019）は構造的トピックモデル分析を行うために、そして「bnlearn」（Scrutari 2021）および「igraph」（Csardi & Nepusz 2006）をベイジアンネットワーク分析と可視化用に用いた。

結果

図3は「地域愛着」（図中 AT_と表記）と「自己効力感」（図中 SE_と表記）のリッカート尺度による回答結果を積み上げ比例棒グラフとして表したものである。事前条件および事後条件における回答傾向の差を見たマン・ホイットニーの U 検定の結果も同図に示している。この結果から、「地域愛着」について全ての設問項目において事前条件および事後条件の回答結果に差が見られたことが示されており、事後条件においてリッカート尺度における高程度（「強く同意できる」）側の回答が増えた結果となった。「自己効力感」においても概ね同様の結果が示されているものの、SE_02（「自分は福島の方と協働することができると思う」）、SE_06（「福島の復興に関して、積極的に知らないことを学んでみようと思う」）および SE_13（「福島の復興に関連する活動上の問題を一つずつ解決すれば、復興を進めることができると思う」）では差が見られていないことがわかった。図を見ると、SE_06 については元々「復興知識」を受講した学生が参加者であることから、事前条件において既に高い値が示されていたことで有意差が出なかったことが伺える。

表4および表5はそれぞれ「地域愛着」と「自己効力感」の指標について因子分析を行った結果を示したものである。表中、各設問項目の単一因子に対する因子負荷量が 0.4 以上のものを下位項目としてまとめている。抽出された因子の数はそれぞれ3個と2個であり、いずれの結果も抽出された因子によるデータ全体の説明率（表中の Cumulative Var）は約 70%を越えていたことから、抽出された因子で基データをうまく説明できていると考えた。また各因子を構成する設問項目に対して算出した Cronbach の α 係数はそれぞれ、地域愛着の3因子に関しては 0.86、0.84 および 0.91 であり、自己効力感の2因子に関しては 0.91 と 0.92 が示され、十分高い信頼性を示す結果であった。1項目が1因子にシンプルに影響している因子構造であるかを示す複雑性指標で見てみると、ほとんどの項目は十分に低い値（2未満）を示していたが、「地域愛着」の AT_06（「福島が好きだ」）に関しては 2.6 と若干高い値となっていた。当該設問は因子負荷量を見ても、因子2に対する 0.45 に対して、因子1および因子3に対してもそれとあまり差のない 0.30 と 0.33 の値を示すことから、当該設問は因子2を構成する下位項目の一部として考える一方で、今回の調査では因子群が集まった全体的な地域愛着の概念として解釈されていた可能性も考えられることに留意するべきである。ただし、因子構造全体を見ても解釈可能性の高い結果であったことを鑑み、本研究においては本因子構造モデルを採用し、以降の分析を進めることとした。

「地域愛着」について、AT_01、AT_02、AT_03 からなる第1因子は、福島を住む場所として見た際の評価を表していることから「居住性」と名付けた。また、AT_06、AT_07、AT_08、AT_09 からなる第2因子は福島を大切に意識の集合であることから「尊重性」と名付けた。最後に AT_04 および AT_05 からなる第3因子は福島に対する一般的な選好であることから、「好感性」と名付けた。「自己効力感」について、SE_06 から SE_10 までの5項目と SE_13 および SE_14 からなる第1因子を見ると、自分の内面的な態度や能力の向上や発展に関する項目群であることから「内的発展」と名付けた。また、SE_01 から SE_06 までの5項目および SE_11 と SE_12 の計7項目からなる第2因子に関しては、外部の環境や人に対する回答者の努力や活動、働きかけに関する因子であることから、因子名を「対外影響」とした。

図4および図5は、「地域愛着」の3因子と「自己効力感」の2因子について回答者毎に事前条件と事後条件のそれぞれに対して算出した因子スコアを算出した上で、ヒストグラム（図中1列目）、確率密度分布（図中对角線上）、箱ひげ図（図中一行目）、散布図（図中对角線左下）および相関分析の結果（図中对角線右上）を示したものである。図中青色は事前条件を、黄色は事後条件に対応している。ヒストグラムおよび確率密度分布を考慮した上で、自己効力感の第1因子を除いた残りの4因子については事前条件と事後条件の分布に関して等分散性が認められなかったことから、ノンパラメトリック検定（マン・ホイットニーの U 検定）を用いて、条件間における因子スコアに差があるかどうかを算出し、その結果（ p 値）を箱ひげ図の行に追記している。結果として、全ての因子スコアにおいて、事前条件と事後条件に有意な差があることが示された（ $p < 0.01$ ）。特に、「地域愛着」の第3因子については、事前条件における因子スコアは一様分布に近いが、事後条件のスコアは高い値に鋭く集中していることが分かる。これは、構成する項目が福島現地の雰囲気や土地柄に関する選好を聞いたものであり、フィールド学習参加によって現場の体験が強く影響したことが伺える。また、「自己効力感」の第2因子の確率密

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

度分布を見ると、事後条件の因子スコアについては二峰性の兆候が見られており、当該因子においては変化を示した参加者とそうでない参加者がいることが示された。加えて、「自己効力感」の2因子の相関係数は事前条件において0.631であったものが、事後条件においては0.716に上昇していることを鑑みると、事前条件においては全体として高いとは言えなかった自己効力感の第2因子である「対外影響」がフィールド学習を通すことで強く影響され、上昇することで同回答者内の自己効力感の第1因子の水準に並ぶ結果となったことが示唆された。

図6は4つの質問(1)魅力や価値、2)課題、3)現地復興に必要なこと、4)復興に対して貢献できる点)に対して自由連想記述形式で尋ねた回答データの頻出単語を、4質問を外部変数として用いた共起ネットワークにしたものである。図中、円の大きさは語の言及回数を示しており、円の色は共通して頻出語として抽出された度数を表している。「復興」や「人」、「福島」、「地域」といった単語は3~4質問に共通して表出された語である一方で、黄緑色のものは2質問に共通した語を、オレンジ色のものは1質問にのみ特徴的な語として抽出されたものである。「原発」や「イメージ」、「産業」や「人口」の「問題」については、課題であり、今後さらに復興を進めていくために必要なキーワードとして参加者に考えられていることが分かる。また、復興に必要なことであり、かつ参加者自身が貢献できるものとして、「魅力」や「正しい」「知識」、「情報」といったものを「知る」こと、そして「発信」することとして認識されていることが明らかとなった。加えて、「震災」は課題だけでなく、福島という復興地域における魅力や価値にも繋がっていると捉えている参加者が多いことも結果から読み取ることができる。

自由連想記述のトピックを抽出するに先駆けて、トピック数決定に資する指標検討結果について図7に示す。図中左側はHeld-Out Likelihoodを、右側ではResidualsをそれぞれ縦軸に取り、横軸には提案されたトピック数を取ったものが示されている。ここでは先行研究で用いられているトピック数の提案方法に従い、Held-Out Likelihoodが最大化され、かつResidualsが最小化されている15トピックを適切なトピック数として設定した。上記頻出語を基にしたトピックモデルの構築を行った結果を表6および図8に示す。図8中、左の棒グラフは全体記述データに対する抽出されたトピックの判定確率を降順で上から並び替えたものであり、各トピックを構成する主要な(表出確率の高い)語上位3つが示されている。図8中、右側のネットワーク図は共変量の情報を加味した上で、トピック同士の相関を可視化したものである。図中、ネットワーク構造上、下位コミュニティとして分かたれたノード(トピック)のクラスター(杉野ら 2017)を見ることができる。これら3クラスターについては、それぞれを構成するトピックの内容とそれらを構成する頻出ワードが使われている文脈のコンコルダンス(表6)を考慮し、それぞれ1)自然の豊かさと魅力、2)正しい情報の理解と発信、3)原発関連課題と命名した。

最後に、地域愛着の3因子(AT01~03)、自己効力感の2因子(SE01~02)、および自由連想記述から抽出された3トピッククラスター(TP01~03)の得点を事前条件(***_preと表記)および事後条件(***_posと表記)において算出した全16変数を対象とし、各要素間の因果関係を推定したベイジアンネットワーク分析の結果を、表7および図9に示す。表7は変数間同士(FromからTo)の関係の強さ(Strength: Fromの変数とToの変数の関係性の強さ)と方向(Direction: Fromの変数からToの変数のエッジが発生する確率)を数値化したものであり、表中には、Sachs et al. (2005)およびImoto et al. (2002)の基準を用いて、それぞれ閾値(0.50)を上回ったペアのみが示されている。Directionの値は0.50に近いほど双方向の関係を示しており、逆に1に近ければ近いほど当該方向に固定されたエッジの発生確率が高くなる。この度の結果においては、AT01_preからAT01_posに対するエッジや、SE01_preからSE01_posのエッジのように、各事前条件の変数から対応する事後条件の変数に向けた多くのエッジがDirection指標に対して1.00を示すこととなった。図9は、表7に基づき、エッジ(つながり)に方向性を持たせた形で変数間の因果関係を示すネットワーク構造を可視化したものである。図中、エッジの太さは表7のStrengthの大きさに比例しており、エッジの色は朱色が正の影響を、青色が負の影響を意味する。図の全体的な構造を見ると、概して地域愛着が自己効力感と自由連想記述に見られる意識や意見トピックの間を取り持つ形となっていることが分かる。トピックの事前と事後における変化に着目すると、事前条件においては「原発関連課題」から「正しい情報の理解と発信」に向けて負の影響を有していたものが、事後条件においてはその影響関係が反対になるという変容が起こっていた。また、事前条件の自己効力感に対する繋がりの方に着目すると、自己効力感の「対外影響」は地域愛着の「尊重性」に依存しており、自己効力感の「内的発展」は地域愛着の「居住性」に依存している。さらに、地域愛着の「居住性」は意識・意見トピックの「原発関連課題」に依存していることが分かるが、影響の正負も考慮すると「原発関連課題」に対して多くの意見を有している場合、それは地域愛着の居住性に負の影響を与えることが明らかとなった。加えて、事後条件の自己効力感に対する繋がりの方に着目すると、事後条件の「対外影響」は事後条件の「内的発展」および事前条件の両自己効力感変数に依存していることが分かる。そして、事後条件の「内的発展」は同変数の事前条件と、「居住性」の事前条件、そして「好感性」の事後条件に依存していることが示されている。

本研究の結果をまとめると、フィールド学習後における自己効力感を高めるためには、事前学習の段階において、福島が抱える中間貯蔵施設や風評被害、帰還困難区域など「原発関連課題」と併せて、放射線や現地の状況および現地の人々の気持ちなど「正しい情報の理解と発信」や、福島の常磐物や牛といった農林水産物、歴史的・

地理的魅力のある場所など「自然の豊かさと魅力」についての情報を共有し、参加者の地域愛着全般を高めておくことが前提条件となっていることが示唆された。また、フィールド学習を通して地域愛着を高める場合、特に「好感性」にアプローチすることで、相関的な向上を示す自己効力感の「内的発展」（個人の中で知らなかった情報や知見を学ぶことや、新しいアクションを起こすことへの積極性）を高めることができることも示された。これは地域の復興に対する自己効力感であるからこそ観測できたものであると考えられる。さらに、自己効力感の「内的発展」が「対外影響」に先んじるという結果は、復興地域のフィールドに出ていき地域の人々とコミュニケーションを取りながら活動を行うための自己効力感を醸成するためには、その前にまず対内的な自己効力感を高める段階を踏む必要がある、ということを示唆する。これは、地域の復興が題材の一つとなるフィールド学習や交流活動が、一般的な地域活性化等と比べると複雑であると参加者に認識されている特殊性に起因していると考えられる。ただし、本研究の結果は、当該フィールド学習参加者を調査協力者としたデータから得られたものであるため、他の全ての人々や学生に当てはまるかどうかは検証の余地があることに留意しなければならない。

考察

本研究では、東日本大震災と福島第一原子力発電所事故から 12 年に渡る復興の歴史を重ねた福島県を舞台とした大学生対象のフィールド学習ツアーを事例として取り上げ、参加者に対する質問紙調査で得られたデータの分析を通してツアー参加前後における福島への地域愛着や復興への自己効力感に対する指標の変化を定量的に明らかにすると共に、自由連想記述の回答から抽出されたトピック群と突き合わせて解析することで、地域愛着や自己効力感の変化の背後にある参加者の思考や意見の変容の在り方に迫った。結果として、実際に現地を訪問し、復興の歴史や現在の課題を現地の方から見聞きすることで、参加者の地域愛着や自己効力感は醸成されていたことが示された。ただし、参加者間でそれらの変化には差異が見られ、自己効力感の「対外影響」についてはフィールド学習を通じた事後条件においても低いままに留まるケースも見られた。また、記述回答に見られたトピックからは、福島が有する「自然の豊かさと魅力」や「原発関連課題」について、「正しい情報の理解と発信」を行うことが、現地にとっても必要なことでありかつ参加者が復興に貢献できる点であると考えられていることが明らかになった。加えて、それらの要素がフィールド学習前後において互いにどのように関係しあい、変化したのかを可視化したベイジアンネットワークの結果からは、フィールド学習前の段階において被災地域に関する課題のみを伝えるのではなく、現地の豊かさや魅力を共に伝え、現地に対する地域愛着を高めること、そして、フィールド学習を通して正しい情報の理解と発信の重要性を学びながら、実際に訪問することで感じられる地域の魅力なども同時に体験してもらうことで、最終的に参加者が地域愛着を媒介されながら自己効力感を醸成させる可能性が示唆された。

以上から鑑みるに、フィールド学習そのものには、他地域を対象とした先行事例と同様に、復興地域である福島に対しても地域愛着度を向上させる効果が認められ、それを媒介し復興に対する自己効力感も醸成させる効果があると言える。ただし、本研究の結果はフィールド学習前の事前学習段階およびフィールド学習中における情報伝達内容の重要性を訴える。震災後 12 年が経った今、放射能被災地域だからと言って、マイナスから震災以前の状態（ゼロライン）に戻す部分のみの情報だけでは、将来世代の地域に対する関心や愛着、そして復興への自己効力感を高めることは叶わない。溝口（2023）は復興地域の一つである飯舘村での震災直後からの活動を通して観測された将来世代に該当する人々の目線について「過去を知らずに（飯舘）村にきた若者は現状をありのまま見て、今より良い未来を志向しているように見える」と言及している。復興のフィールドにおいては、12 年前の震災直後や各地域の避難解除直後などとは異なる課題と発展の種が「今」そして「未来」に向けて発生し続けている。それらと共に復興地域が有するポジティブな要素の伝達も同時に行うことができれば、被災による物理的な被害の再建の先に、困難な状況から復活した福島と日本の「復興知」が活きたレジリエントな地域社会の発展を視野に入れることができると考える。

謝辞

本研究は福島イノベーション・コースト構想推進機構が実施する「大学等の「復興知」を活用した人材育成基盤構築事業」の助成を受けて実施いたしました。また、本研究およびフィールド学習ツアーを実施するにあたり、訪問市町村役場の方々、現地住民の皆様、そして参加者の方々から多大なるご協力を頂きました。ここに記し、厚く謝意を表します。

引用文献

- 秋光信佳・溝口勝編 2021. 福島復興知講義. 東京大学出版会, 東京.
- Bandura, A. 1977. Social Learning Theory, pp. 59-68. Prentice Hall, Inc, New Jersey.
- Brown, B., Perkins, D. D. and Brown, G. 2003. Place attachment in a revitalizing neighborhood: Individual and block levels of analysis. Journal of Environmental Psychology, 23, 259-271.

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

- Csardi, G., Nepusz, T. 2006. "The igraph software package for complex network research." *InterJournal, Complex Systems*, 1695. <<https://igraph.org>>.
- 蛭谷夏海・杉野弘明・溝口勝 2021. 放射能被災地におけるスタディツアーが参加者の抱く訪問先への愛着に与える影響 学生を対象とした福島県飯館村訪問を事例に. *復興農学会誌*, 1 (1), 14-27.
- 福島県庁 2023. ふくしま復興情報ポータルサイト 避難指示等区域の変遷. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/m1-3.html> (最終閲覧日: 2023 年 6 月 3 日)
- 福島イノベーション・コースト構想推進機構ウェブサイト 「福島イノベ構想について」 <https://www.fipo.or.jp/framework> (最終閲覧日: 2023 年 5 月 29 日)
- 福島イノベーション・コースト構想推進機構. 学術研究活動支援事業(大学等の「復興知」を活用した福島イノベーション・コースト構想促進事業)趣旨説明資料. <https://www.fipo.or.jp/wp/wp-content/uploads/2020/11/「復興知」事業%E3%80%80趣旨説明資料PDF/2257KB.pdf> (最終閲覧日: 2023 年 6 月 12 日)
- 福島イノベーション・コースト構想推進機構. 「大学等の「復興知」を活用した人材育成基盤構築事業」の採択結果について. <https://www.fipo.or.jp/news/15193> (最終閲覧日: 2023 年 6 月 12 日)
- 福島イノベーション・コースト構想推進機構. 令和 4 年度「復興知」事業 活動報告会を開催しました. <https://www.fipo.or.jp/news/23736> (最終閲覧日: 2023 年 6 月 12 日)
- Fries, C. C. 1952. *The structure of English*; Harcourt, Brace: New York.
- 樋口耕一 2020. 社会調査のための計量テキスト分析 ―内容分析の継承と発展を目指して― 【第 2 版】, p. 182-189. ナカニシヤ出版, 京都.
- Hidalgo, M. C. and Hernández, B. 2001. Place attachment: Conceptual and empirical questions. *J Environ Psychol* 21 (3), pp.273-281. <https://doi.org/10.1006/jevp.2001.0221>
- 飯盛義徳 2014. 域学連携プロジェクト. *かながわ政策研究・大学連携ジャーナル*, 7, 16-17.
- 石盛真徳 2004. コミュニティ意識とまちづくりへの市民参加: コミュニティ意識尺度の開発を通じて, *コミュニティ心理学研究*, 7, 87-98.
- Imoto, S., Kim, S. Y., Shimodaira, H., Aburatani, S., Tashiro, K., Kuhara, S., and Miyano, S. 2002. Bootstrap Analysis of Gene Networks Based on Bayesian Networks and Nonparametric Regression. *Genome Informatics*, 13, 369-370.
- Ishida M. and Kudo T. 2022. RMeCab: interface to MeCab. R package version 1.10.
- 吉良倫太郎 2022. 人生に悩み東大を休学した 1 年前のぼくへ. note 記事 2022 年 6 月 12 日, <https://note.com/rinta67/n/n4ff3eab048d8>
- Low, S. M. and Altman, I. 1992. Place Attachment, Altman I., Low S.M. (eds) : Place Attachment. *Human Behavior and Environment (Advances in Theory and Research vol 12)*, p. 1-12. Springer, Heidelberg.
- Marco Scutari 2010. Learning Bayesian Networks with the bnlearn R Package. *Journal of Statistical Software*, 35 (3), 1-22. URL <http://www.jstatsoft.org/v35/i03/>.
- 溝口勝: 国際情報農学研究室ウェブサイト 東京大学全学自由研究ゼミナール 週刊・福島復興知学講義. <http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/lecture/fukkouchi/2023/> (2023 年 5 月 29 日閲覧)
- 溝口勝 2016. 飯館村における村学民協働による農地除染と農業再生の試み. *農業農村工学会誌*, 84 (6), 469-473.
- 溝口勝 2023. 原発事故後の農業と地域社会の再生. *農村と都市をむすぶ*, 73 (3), 40-51.
- Motomura, Y. and Kanade, T. 2005. Probabilistic human modeling based on personal construct theory. *Journal of Robotics and Mechatronics*, 17 (6), 689-696.
- 長田友里恵 2013. 2013 年度土壌物理学学会大会 エクスカーションの報告. *Journal of Japanese Society of Soil Physics*, 125, 55-57. <https://js-soilphysics.com/downloads/pdf/125055.pdf>
- Neopolitan, R. E. 2004. *Learning Bayesian Networks*. Prentice Hall.
- 新里早映・中島正裕・安藤光義 2018. 農村地域における住民の地域愛着に影響を及ぼす要因分析. *農村計画学会誌*, 37, Special Issue, 224-229.
- 西脇淳子・徳本家康・坂井勝・加藤千尋・廣住豊一・渡辺晋生・塩澤仁行・溝口勝 2018. 復興農学事業における福島県飯館村での稲刈り体験・現場見学会. *農業農村工学会誌*, 86 (1), 31-34.
- NHK 放送文化研究所世論調査部 2021. 世論調査にみる震災 10 年の人々の意識 ～「東日本大震災から 10 年 復興に関する意識調査」の結果から～. *放送研究と調査*, 2021 年 7 月号, 28-57. https://www.nhk.or.jp/bunken/research/yoron/pdf/20210701_8.pdf (最終閲覧日: 2023 年 4 月 8 日)
- Pearl, J. 2009. *Causality: Models, Reasoning and Inference*. Cambridge University Press, 2nd edition.
- R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. Available online: <https://www.R-project.org/>. (last accessed on 2 April 2023) .

- Roberts, M., Stewart, B., Tingley, D. and Airolidi, E. 2013. The structural topic model and applied social science. Working Paper, Harvard University Open Scholar, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:qsh:wpaper:132666>.
- Roberts, M. E., Stewart, B. M., & Tingley, D. 2019. stm: An R Package for Structural Topic Models. *Journal of Statistical Software*, 91 (2) , 1–40. <https://doi.org/10.18637/jss.v091.i02>
- 流郷千幸・法橋尚宏 2007. 採血を受ける幼児の保護者の支援効力感尺度の開発：幼稚園に通園する幼児をもつ保護者の調査から. *日本小児看護学会誌*, 16 (1) , 40–46.
- 早乙女誉・木村和彦 2011. 大学アイスホッケー選手における目標志向性と特性的自己効力感との関連. *スポーツ産業学研究*, 21 (2) , 179–185.
- Sachs, K., Perez, O., Pe'er, D., Lauffenburger, A., Nolan, G. P. 2005. Causal protein-signaling networks derived from multiparameter single-cell data. *Science* 308, 523–529.
- 佐々木薫子・山本清龍・山本信次 2018. 東日本大震災後の石巻市の来訪者意識にみるダークツーリズムの課題と可能性. *環境情報科学学術研究論文集*, 32, 161–166.
- 佐々木健佑・久野譜也・岡田幸彦 2019. ベイジアンネットワークによる地域健康予測, *オペレーションズ・リサーチ*, 64 (7) , 399–405.
- Sakano, Y., & Tohjoh, M. 1986. The general self-efficacy scale (GSES) : Scale development and validation. *Japanese Journal of Behavior Therapy*, 12 (1) , 73–82.
- 須賀伸介・大井紘・原沢英夫 1993. 自由連想調査とクラスター分析による水辺に対する住民意識の研究. *土木学会論文集*, No.458/IV-18, 91–100.
- 須賀伸介・大井紘 1997. 自由記述調査法による東京湾のイメージの解析. *海の研究*, 6 (4) , 209–218.
- 杉野弘明・林直樹・関口達也・寺田悠希 2017. 自由連想調査法を用いた全国の海のイメージ構造の把握. *沿岸域学会誌*, 30 (1) , 29–40.
- 鈴木春菜・藤井聡 2008. 地域愛着が地域への協力行動に及ぼす影響に関する研究. *土木計画学研究・論文集*, 25 (2) , 357–362.
- 関谷直也 2016. 東京電力福島第一原子力発電所事故後の放射性物質汚染に関する消費者心理の調査研究. *地域安全学会論文集*, 29, 143–153.
- Sherer, M., Maddux, J.E., Mercandante, B., Prentice-dunn, S., Jacobs, B., Rogers, R.W. 1982. The Self-Efficacy Scale: Construction and Validation. *Psychological Reports*, 51 (2) , 663–671.
- 高橋優子 2008. スタディツアーの教育的意義と課題 -JICA カンボジア事務所での経験に基づいて-. *つくば学院大学紀要*, 3, 149–158.
- 竹山湧祐・石田崇・後藤正幸 2013. 因果関係の可視化を考慮したベイジアンネットワークのベイズ最適な予測法. *日本経営工学会論文集*, 64 (3) , 399–408.
- Thompson, B. 1996. Factor analytic evidence for the construct validity of scores: A historical overview and some guidelines. *Educational and Psychological Measurement*, 56 (2) , 197–208.
- 特定非営利活動法人ふくしま再生の会 2014. 共感と協働 飯舘村の生活・産業の再生に向けて. <http://www.fukushima-saisei.jp/archives/pdf/report201403.pdf> (最終閲覧日：2023年4月21日)
- Wickham, H.; Averick, M.; Bryan, J.; Chang, W.; McGowan, L. D.; Francois, R.; Grolemond, G.; Hayes, A.; Henry, L.; Hester, J.; Kuhn, M.; Pedersen, T. L.; Miller, E.; Bache, S. M.; Muller, K.; Ooms, J.; Robinson, D.; Seidel, D. P.; Spinu, V.; Takahashi, K.; Vaughan, D.; Wilke, C.; Woo, K.; Yutani, H. Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*. 2019. 4 (43) , 1686.
- Williams, D. R. and Vaske, J. J. 2003. The Measurement of Place Attachment: Validity and Generalizability of a Psychometric Approach, *Forest Science*, 49 (6) , 830–840.
- William Revelle 2023. psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research. Northwestern University, Evanston, Illinois. R package version 2.3.3, <<https://CRAN.R-project.org/package=psych>>.

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

表1 フィールド学習ツアーの概要

ID	日程	参加学生	主な訪問先
第1回	2021/9/17-19	学部学生 15 名 (福島高等専門学校, 東京大学)	・東京電力福島第一原子力発電所（大熊町，双葉町） ・東京電力廃炉資料館（富岡町） ・J ビレッジ（楡葉町・広野町） ・中間貯蔵施設（大熊町） ・東日本大震災・原子力災害伝承館（双葉町） ・浜海道，防潮堤（楡葉町・広野町） ・被災語り部からのお話し（楡葉町） ・農業体験，農家の方のお話し（飯舘村）
第2回	2021/10/1-3	学部学生 19 名， 大学院生 1 名 (福島高等専門学校, 東京大学)	・東京電力福島第一原子力発電所（大熊町，双葉町） ・東京電力廃炉資料館（富岡町） ・J ビレッジ（楡葉町・広野町） ・中間貯蔵施設（大熊町） ・東日本大震災・原子力災害伝承館（双葉町） ・浜海道，防潮堤（楡葉町・広野町） ・被災語り部からのお話し（楡葉町） ・農業体験，農家の方のお話し（飯舘村）
第3回	2021/12/25-26	学部学生 14 名 (東京大学)	・東京電力廃炉資料館（富岡町） ・J ビレッジ（楡葉町・広野町） ・東日本大震災・原子力災害伝承館（双葉町） ・浜海道，天神岬，防潮堤（楡葉町・広野町） ・被災語り部からのお話し（富岡町） ・道の駅（楡葉町）
第4回	2022/1/13-15	学部学生 13 名 (東京大学)	・東京電力福島第一原子力発電所（大熊町，双葉町） ・浪江町でのワークショップ（浪江町） ・アクアマリン福島（いわき市）
第5回	2022/8/17-19	高校生 2 名， 学部学生 14 名， 大学院生 1 名 (磐城高校， 福島高等専門学校， 東京大学)	・東京電力福島第一原子力発電所（大熊町，双葉町） ・東京電力廃炉資料館（富岡町） ・中間貯蔵施設（大熊町） ・東日本大震災・原子力災害伝承館（双葉町） ・被災語り部からのお話し（富岡町） ・復興農学（飯舘村）
第6回	2022/11/19-21	学部学生 15 名， 大学院生 5 名 (福島高等専門学校， 東京大学)	・中間貯蔵施設（大熊町） ・東日本大震災・原子力災害伝承館（双葉町） ・復興農学（飯舘村） ・被災語り部からのお話し（富岡町） ・東京電力廃炉資料館（富岡町） ・東京電力福島第一原子力発電所（大熊町，双葉町）



(a) 地域食材を使ったレストランでの交流



(b) 中間貯蔵施設内見学



(c) 東日本大震災・原子力災害伝承館



(d) J-village における意見交換会



(e) 飯館村農家の方から復興農学を学ぶ



(f) 被災語り部の方と回る富岡町ツアー

図1 フィールド学習実施風景 (2022年11月実施分記録から抜粋)

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

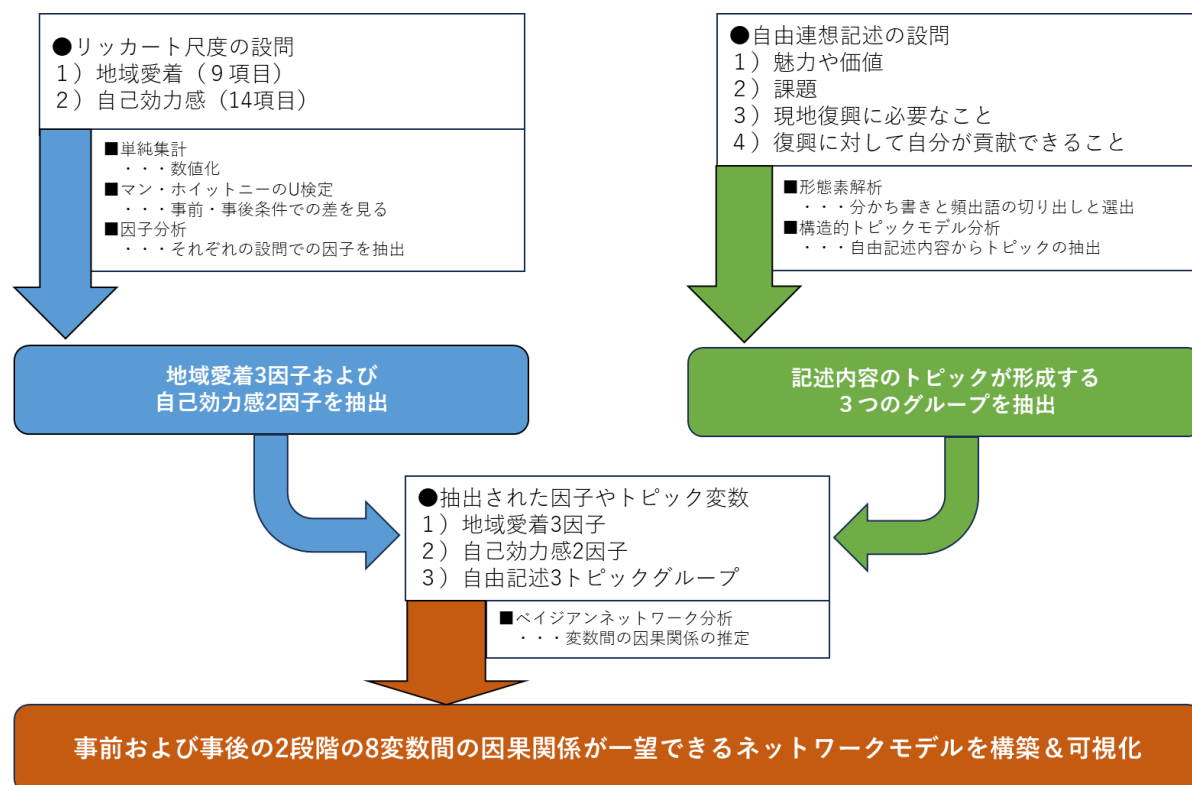


図2 分析の手順フローチャート

表2 調査に利用した質問項目と具体的な表示文

セクション	項目ID	設問内容
1		次の質問に対して、あなたの考えをお伺いします。「7. とてもそう思う」を1番高いもの、「1. 全くそう思わない」を1番低いものとして、最も当てはまるものを一つ選択してください。
	AT_01	福島に自分の居場所がある気がする
	AT_02	福島の近くは住みやすいと思う
	AT_03	福島の近くにずっと住み続けたい
	AT_04	福島ではリラックスできる
	AT_05	福島の雰囲気や土地柄が気に入っている
	AT_06	福島が好きだ
	AT_07	福島には無くなってしまうと悲しいモノやコトがある
	AT_08	福島は大切だと思う
	AT_09	福島にはいつまでも変わって欲しくないモノやコトがある
2		次の質問に対して、あなたの考えをお伺いします。「7. とてもそう思う」を1番高いもの、「1. 全くそう思わない」を1番低いものとして、最も当てはまるものを一つ選択してください。
	SE_01	自分は福島の復興に少しでも力添えや役に立つことができると思う
	SE_02	自分は福島の現地の方と協働することができると思う
	SE_03	自分は福島の復興に関連する活動を行う上で起こる問題の多くは対応することができると思う
	SE_04	自分にも福島の復興やその将来のためにできることがあると思う
	SE_05	今後も福島の復興に関連する活動に、どんな形であっても良いので関わっていけると思う
	SE_06	福島の復興に関して、積極的に知らないことを学んでみようと思う
	SE_07	福島の復興に関して、これまで取り組まれてこなかったことを始めてみようと思う
	SE_08	福島の復興に関して、失敗しても良いので何かしら関わってみようと思う
	SE_09	福島の復興に関して、何かできることを探してすぐに取り掛かってみようと思う
	SE_10	福島の復興について、今後も話し合っていこうと思う
	SE_11	福島の復興に役に立つこと・関連する活動に参加すれば、復興の力添えができると思う
	SE_12	福島の現地の方と協働し、復興に資することができると思う
	SE_13	福島の復興に関連する活動上の問題を一つずつ解決すれば、復興を進めることができると思う
	SE_14	福島の復興に関連する活動に継続的に関わることで、復興に資することができると思う
3		以下の福島に関する質問について、あなた個人の意見や考えをお聞きます。各質問に対して頭に浮かんだことや考えついたことを、自由な形式で、できるだけ多く、具体的にお書きください。
	FR_01	福島の魅力や価値について、現在知っていることを、できるだけ記入してください。
	FR_02	福島が有する課題について、現在知っていることを、できるだけ記入してください。
	FR_03	福島の復興に必要なことは何だと思いますか？ご自由にお書きください。
	FR_04	福島の復興に自分ができることは何だと思いますか？ご自由にお書きください。

表3 本研究で用いられたアルゴリズムとそれらの特徴など

ID	アルゴリズム名	正式名称	構造学習アプローチの種類	方向性	参照先論文
1	PC	Prototypical Constraint	Constraint-based / Global	Yes	Spirtes et al. (2000) Colombo and Maathuis (2014)
2	GS	Grow-Shrink	Constraint-based / Local to Global	Yes	Margaritis and Thrun (2000) Margaritis (2003)
3	mmPC	max-min Parent Children	Constraint-based / Local to Global	No	Tsamardinos et al. (2003) Aliferis et al. (2010a)
4	HitonPC	Semi-Interleaved HITON-PC	Constraint-based / Local to Global	No	Aliferis et al. (2003) Aliferis et al. (2010b)
5	HPC	Hybrid Parent Children	Constraint-based / Local to Global	No	Gasse et al. (2014)
6	HC	Hill-Climbing	Score-based	Yes	Bouckaert (1995) Russell and Norvig (2009)
7	Tabu	Tabu search	Score-based	Yes	Russell and Norvig (2009)
8	mmHC	mmPC + HC	Hybrid	Yes	Tsamardinos et al. (2006)
9	H2PC	Hybrid HPC (HPC + hc)	Hybrid	Yes	Gasse et al. (2014)
10	RSMAX2	General 2-phase Restricted MAXimization	Hybrid	Yes	Friedman et al. (1999)
11	CL	Chow-Liu	Local Discovery with Mutual Information	No	Chow and Liu (1968)
12	ARANCNE		Local Discovery with Mutual Information	No	Margolin et al. (2006)

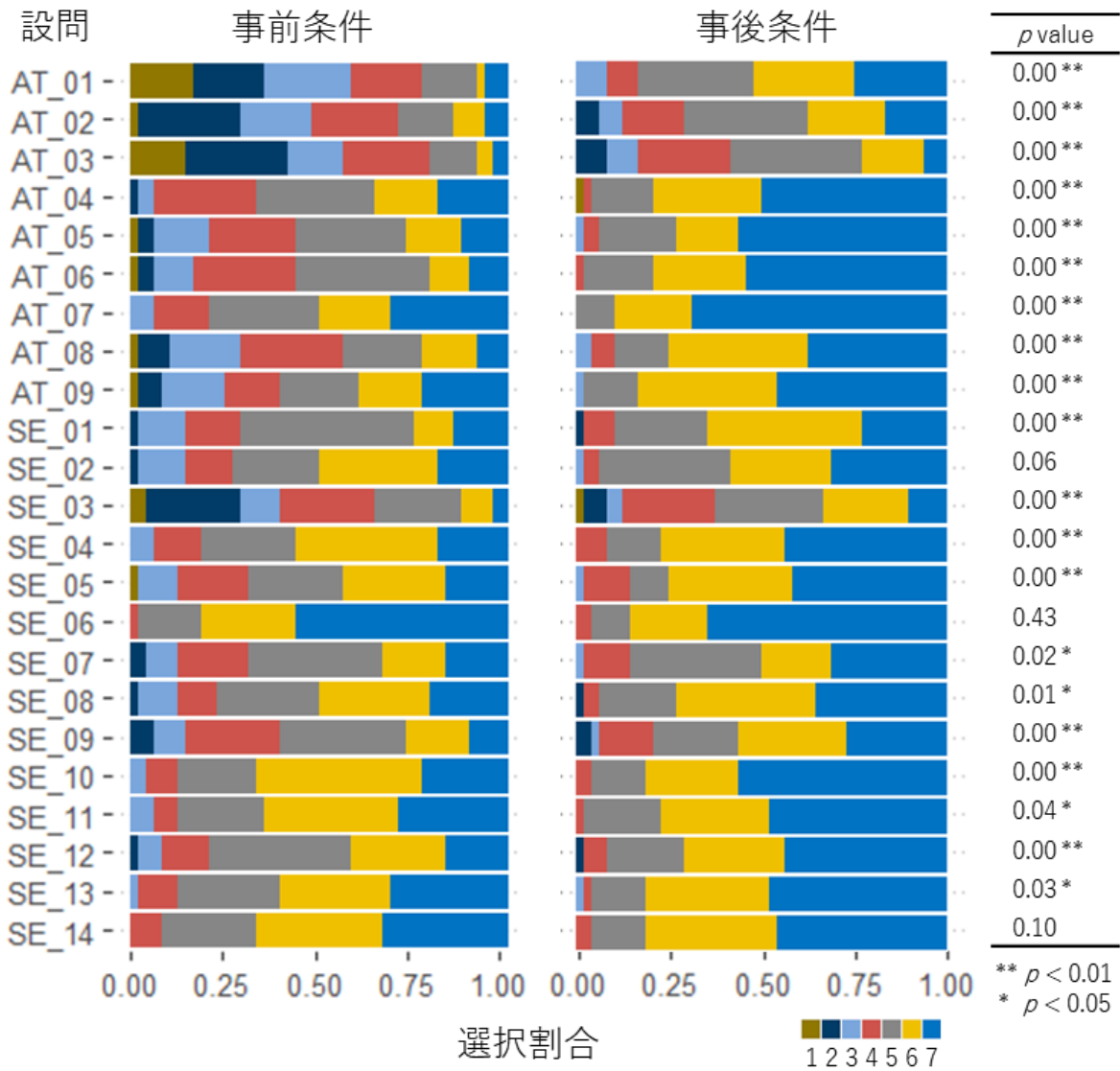


図3 地域愛着と自己効力感のリックカート尺度回答結果

表4 地域愛着の因子分析結果

設問	因子1 居住性 (ATF01)	因子2 尊重性 (ATF02)	因子3 好感性 (ATF03)	共通性 指標	独自性 指標	複雑性 指標
AT_01	0.82	0.03	0.07	0.78	0.22	1.00
AT_02	0.64	0.04	0.18	0.64	0.36	1.20
AT_03	0.78	0.02	0.12	0.77	0.23	1.00
AT_04	0.12	0.01	0.80	0.80	0.20	1.00
AT_05	0.24	0.19	0.59	0.85	0.15	1.50
AT_06	0.30	0.45	0.33	0.90	0.10	2.60
AT_07	-0.17	0.80	0.28	0.79	0.21	1.30
AT_08	0.48	0.53	-0.03	0.83	0.17	2.00
AT_09	0.20	0.83	-0.09	0.84	0.16	1.10
SS loadings	2.85	2.49	1.86			
Proportion Var	0.32	0.28	0.21			
Cumulative Var	0.32	0.59	0.80			
Correlation with Factor 1	1	0.69	0.67			
Correlation with Factor 2	0.69	1	0.66			
Correlation with Factor 3	0.67	0.66	1			

表5 自己効力感の因子分析結果

設問	因子1 内的発展 (SEF01)	因子2 対外影響 (SEF02)	共通性 指標	独自性 指標	複雑性 指標
SE_01	-0.04	0.89	0.75	0.25	1.00
SE_02	-0.03	0.93	0.81	0.19	1.00
SE_03	-0.10	0.77	0.48	0.52	1.00
SE_04	0.21	0.66	0.69	0.31	1.20
SE_05	0.35	0.56	0.73	0.27	1.70
SE_06	0.59	0.19	0.56	0.44	1.20
SE_07	0.84	0.08	0.82	0.18	1.00
SE_08	0.99	-0.14	0.91	0.09	1.00
SE_09	0.74	0.13	0.71	0.29	1.10
SE_10	0.69	0.21	0.74	0.26	1.20
SE_11	0.37	0.45	0.60	0.40	1.90
SE_12	0.32	0.66	0.86	0.14	1.40
SE_13	0.51	0.23	0.49	0.51	1.40
SE_14	0.48	0.40	0.68	0.32	1.90
SS loadings	4.99	4.84			
Proportion Var	0.36	0.35			
Cumulative Var	0.36	0.70			
Correlation with Factor 1	1.00	0.77			
Correlation with Factor 2	0.77	1.00			

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

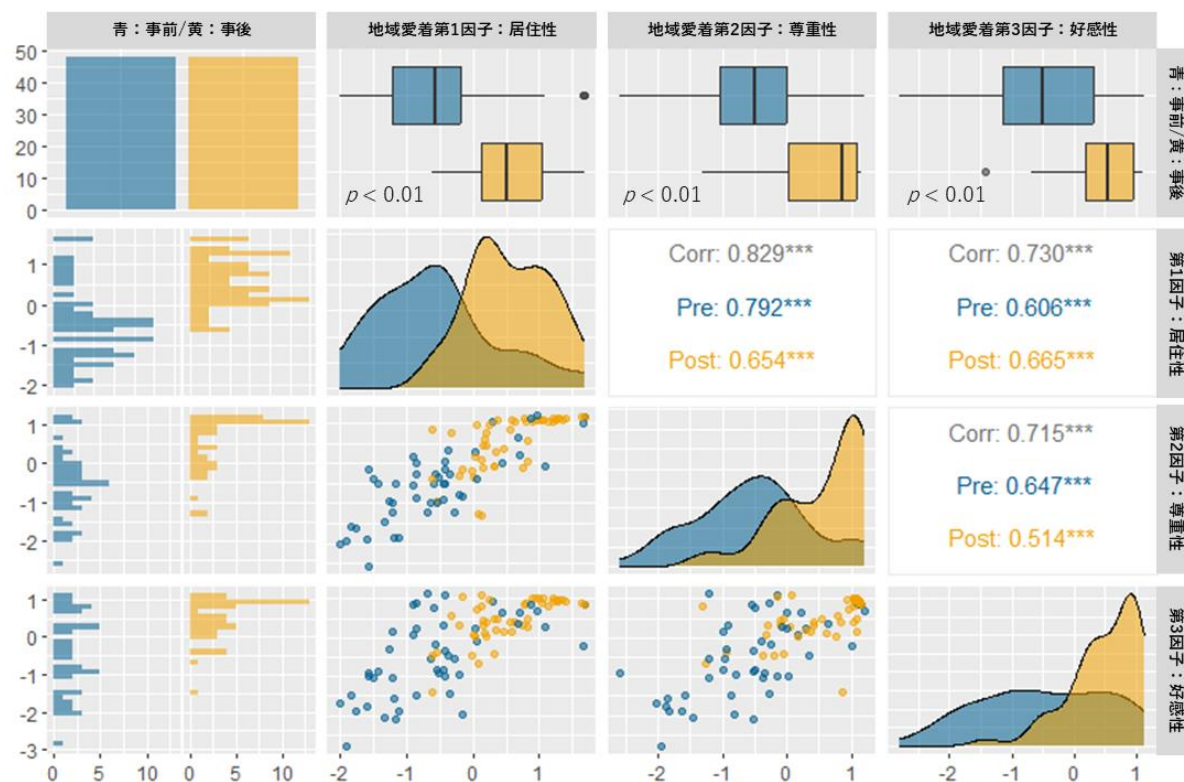


図4 地域愛着に関する因子スコアの事前および事後条件比較

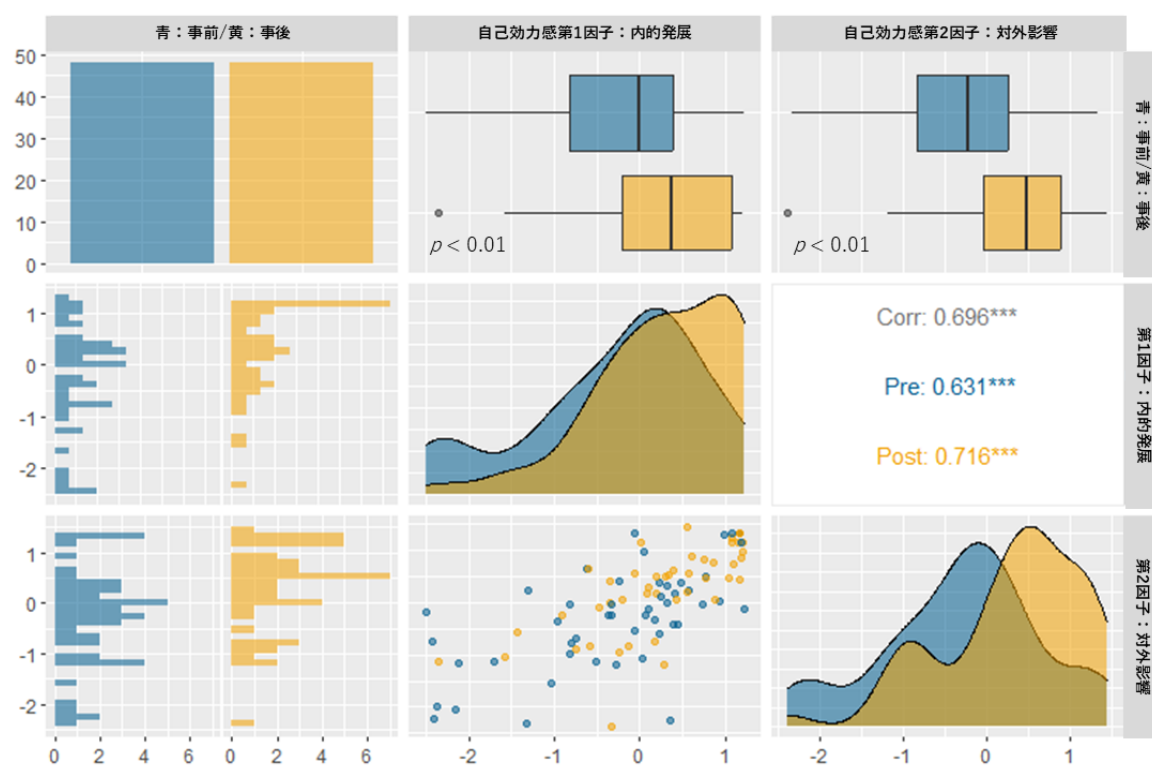


図5 自己効力感に関する因子スコアの事前および事後条件比較

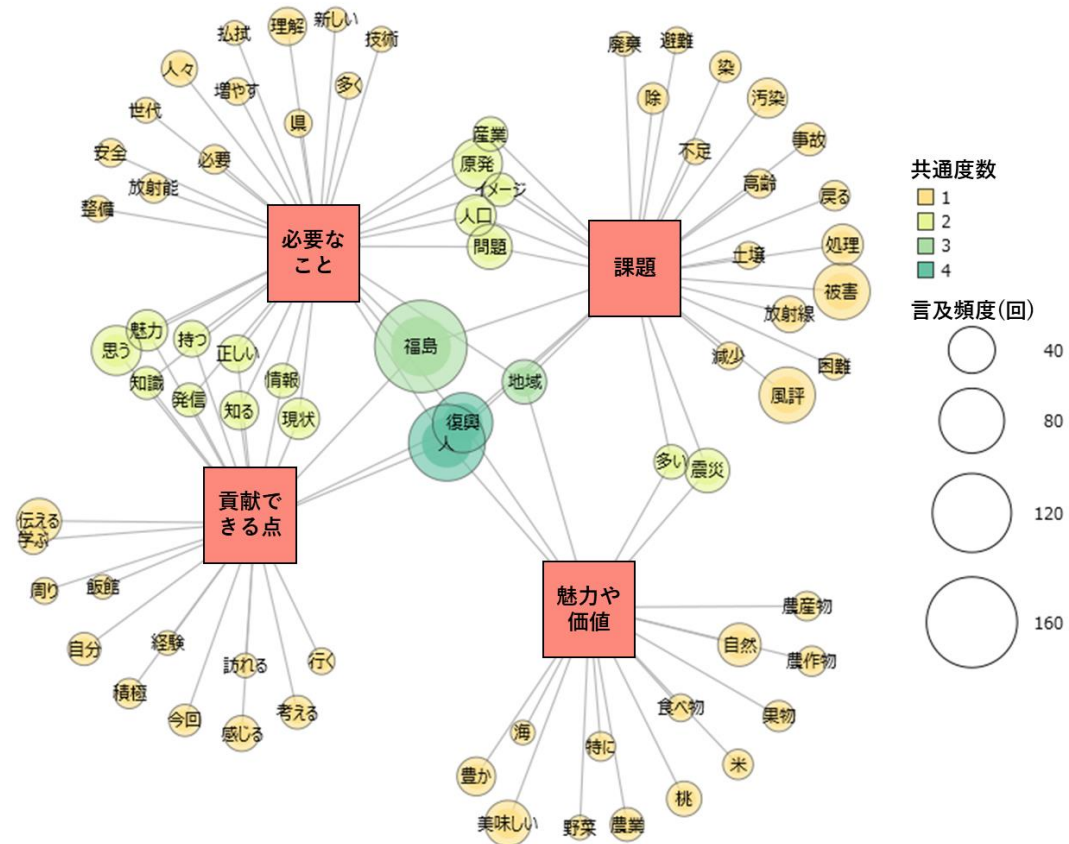


図6 自由連想記述の回答データにおける頻出語と共起ネットワーク

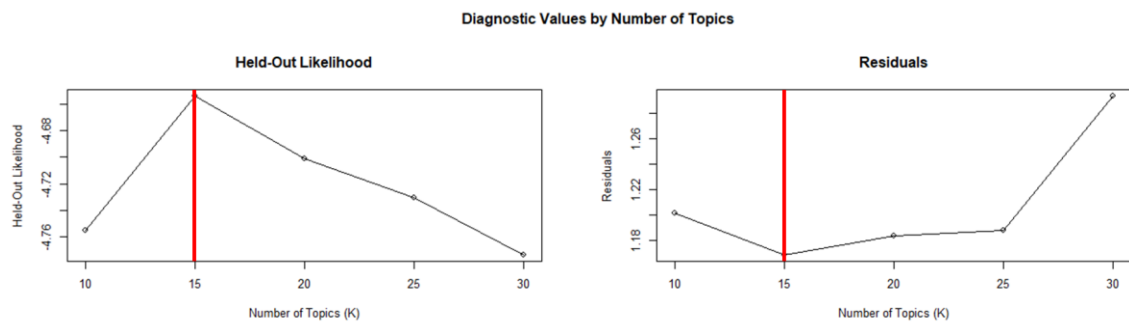


図7 トピック数決定に資する指標検討結果

復興地域を舞台としたフィールド学習ツアーが醸成する地域への愛着と復興に対する自己効力感に関する研究

表6 抽出されたトピックと構成する頻出語とそのコンコーダンス

トピック クラスター	代表的な トピック (各3つ)	構成語	コンコーダンス文例
TPG01 自然の 豊かさ と 魅力	Topic 2	盛ん	豊かな自然を活かした農業や観光が <u>盛ん</u> な地域
		美味しい	お米やきゅうりなどの野菜がとても <u>美味</u> しく、魅力だと思いました
		歴史	海や桜の名所がある。昔から受け継がれてきた <u>歴史</u> がある
	Topic 6	自然	原発や <u>自然</u> 災害について体験を持って学べるような場所
		豊か	自然 <u>豊か</u> で見晴らしがよく、心が洗われる気分だった
		たくさん	頑張っている方が <u>たくさん</u> いること、豊かな農林水産物
	Topic 8	牛	農林水産物（米や梨、ワイン、常磐物、和 <u>牛</u> など）
		桃	<u>桃</u> の生産量が全国有数であり、果物作りが盛ん。
		飯舘	<u>飯舘</u> 村のように農業と最新技術が融合し、新しい農業の形を見出していく
TPG02 正しい 情報の 理解と 発信	Topic 4	発信	原子力発電のリスクを示す場所として日本全体に危機意識を強く <u>発信</u>
		購入	積極的に福島産の製品を <u>購入</u> すること
		観光	震災の経験を外国人の <u>観光</u> 客にも伝えられる環境
	Topic 7	友達	<u>友達</u> を巻き込んで福島の話をするあるいは福島に旅行に行く
		周り	<u>周り</u> の人が持つ被災した福島の誤ったイメージの払拭
		今回	<u>今回</u> のフィールドワークで感じた福島の魅力を周囲の人に伝える
	Topic 13	正しい	放射線関連についての <u>正しい</u> 情報の発信、産業のさらなる開発
		理解	人の気持ち、放射線のことについてもっと <u>理解</u> を深め、どう協力できるか考える
		福島	ネガティブなイメージが払拭されるまでは <u>福島</u> を応援しようと言う気持ちをもつ
TPG03 原発 関連 課題	Topic 3	安全	多くの人々に福島及び福島の農水産物が <u>安全</u> であることを認識してもらう
		戻る	コミュニティとして成り立つ人口が <u>戻る</u> こと
		県内	様々な世代の地域の交流、県外と <u>県内</u> の交流
	Topic 5	処理	中間廃棄物 <u>処理</u> 等の物理的な問題や、偏見、差別、風評被害など
		困難	放射線に対する風評被害、帰宅 <u>困難</u> など
		区域	帰宅困難 <u>区域</u> が解除されても、人が戻ってきていないところもある
	Topic 11	必要	これからも復興を進めるためには、若い世代をまちに増やす <u>必要</u> があり
		原発	福島 <u>原発</u> の廃炉で発生する放射性廃棄物が県民が望まぬ形で処分されること
		若い	いかに県内に <u>若者</u> を呼び込み活性化させるか

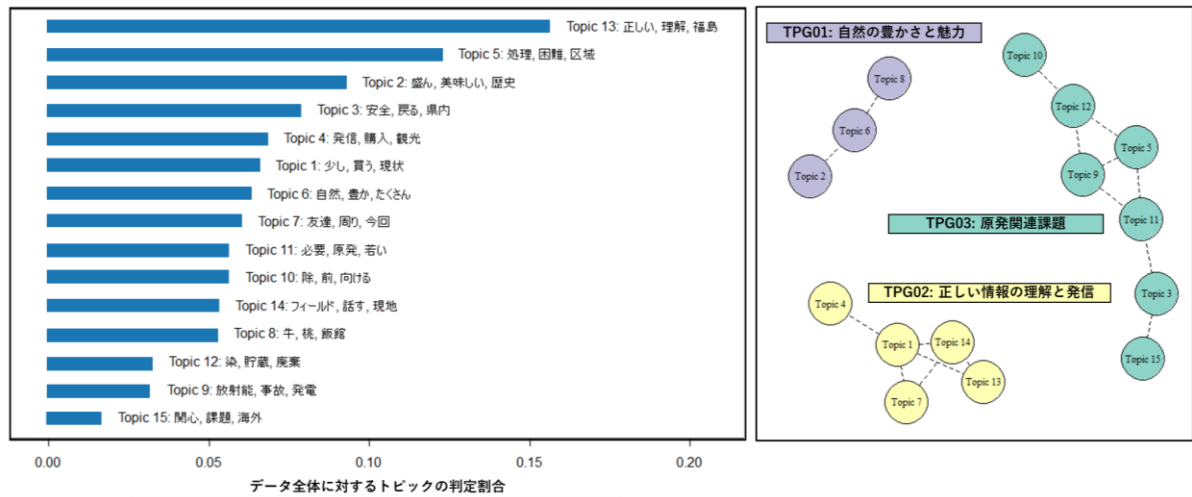


図8 構造的トピックモデルにより抽出されたトピックと関連ネットワーク

表7 ベイジアンネットワーク分析により算出された変数間同士の関係指標

ID	From	To	Strength	Direction	Correlation	ID	From	To	Strength	Direction	Correlation
1	AT01_pre	AT01_pos	0.81	1.00	0.59	15	SE01_pos	SE02_pos	0.51	0.71	0.59
2	SE01_pos	AT01_pos	0.70	0.52	0.69	16	SE01_pre	SE02_pos	0.57	1.00	0.62
3	AT01_pos	AT02_pos	0.78	0.69	0.65	17	SE02_pre	SE02_pos	1.00	1.00	0.41
4	AT02_pre	AT02_pos	0.84	1.00	0.50	18	AT02_pre	SE02_pre	0.56	0.66	0.55
5	TP01_pos	AT02_pos	0.62	0.70	0.33	19	TP01_pre	TP01_pos	1.00	1.00	0.14
6	AT01_pre	AT02_pre	0.98	0.53	0.79	20	TP01_pos	TP02_pos	0.70	0.59	-0.38
7	AT01_pos	AT03_pos	0.66	0.71	0.66	21	TP02_pre	TP02_pos	1.00	1.00	0.40
8	AT03_pre	AT03_pos	0.74	1.00	0.54	22	TP01_pre	TP02_pre	0.78	0.74	-0.47
9	AT02_pre	AT03_pre	0.66	0.68	0.65	23	TP03_pre	TP02_pre	0.88	0.63	-0.65
10	TP01_pre	AT03_pre	0.63	0.80	0.40	24	TP01_pos	TP03_pos	0.68	0.82	-0.42
11	AT01_pre	SE01_pos	0.53	1.00	0.31	25	TP02_pos	TP03_pos	0.89	0.63	-0.68
12	AT03_pos	SE01_pos	0.60	0.55	0.60	26	TP03_pre	TP03_pos	1.00	1.00	0.29
13	SE01_pre	SE01_pos	0.84	1.00	0.59	27	TP03_pre	AT01_pre	0.55	0.55	-0.44
14	AT01_pre	SE01_pre	0.79	0.56	0.67	28	TP01_pre	TP03_pre	0.83	0.78	-0.36
****_pre 事前条件						SE01 内的発展					
****_pos 事後条件						SE02 対外影響					
						TPG01 自然の豊かさと魅力					
						TPG02 正しい情報の理解と発信					
						TPG03 原発関連課題					

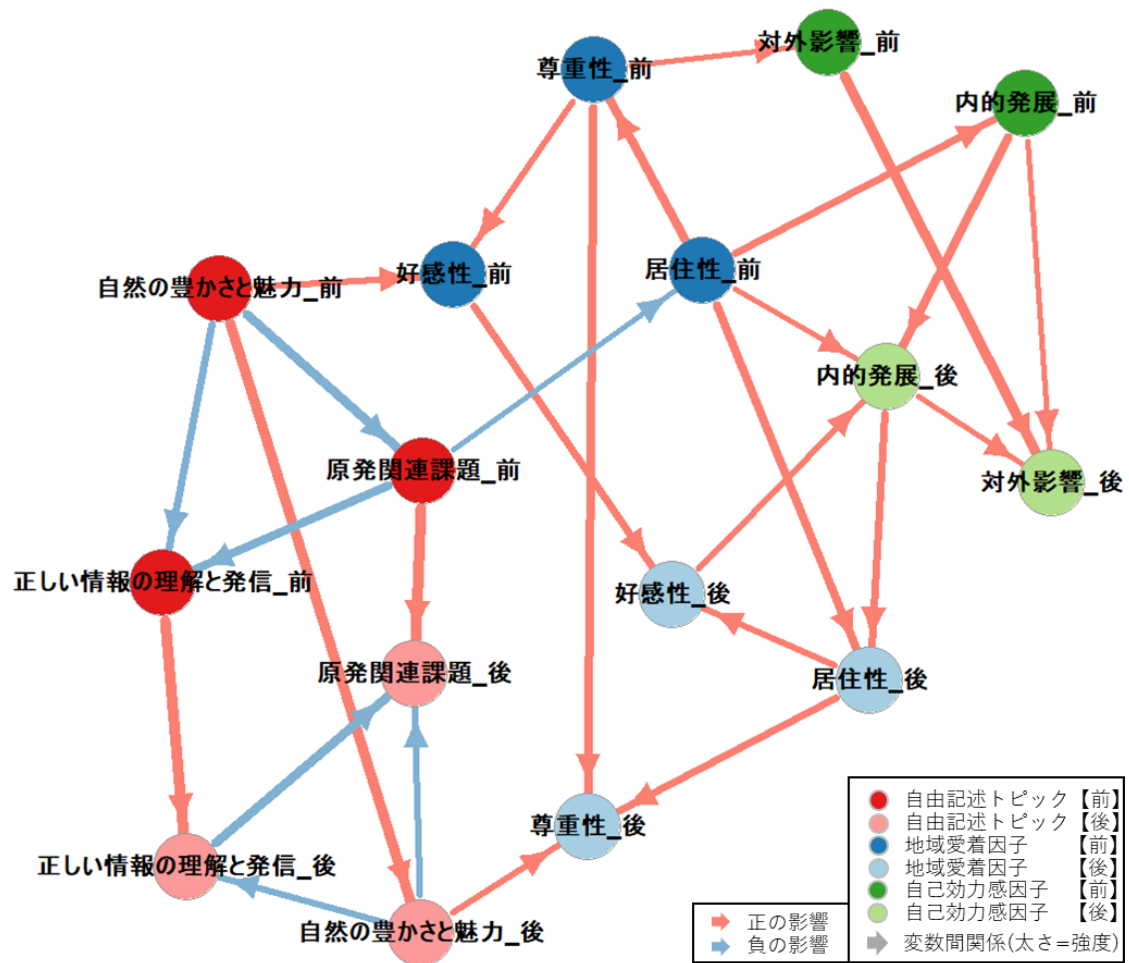


図9 変数間の因果関係を推定したベイジアンネットワーク

■原著論文 (報文)

福島県浜通り地域産米における食味関連形質と
炊飯米の微細構造の特徴Palatable Properties of Brown and/or Milled Rice and Ultra-Fine Structure of Cooked Rice
Cultured in Paddy Field of Hamadori Region in Fukushima Prefecture新田 洋司^{1*}・渡邊 芳倫¹・石井 秀樹¹・佐伯 爽¹Youji NITTA¹ Yoshinori WATANABE¹ Hideki ISHII¹ Akira SAEKI¹

要旨：東日本大震災・原子力災害で東日本の農耕地は甚大な被害を受けた。12年が経過し、福島県浜通り地域では特色ある米を生産し、活気ある市場を回復・拡大させようとする取り組みがある。本研究では2地域で生産される米に着目し、品質・食味特性を作物学的に明確化することを目的とした。南相馬市、飯舘村の水田で栽培された「天のつぶ」、「里山のつぶ」の玄米・白米を対象とした。食味関連形質を米粒食味計で計測した。白米を炊飯後、炊飯米を凍結乾燥し表面および割断面を走査電子顕微鏡で観察した。調査対象水田の「天のつぶ」および「里山のつぶ」の玄米・白米のタンパク質含有率およびアミロース含有率は高評価ではなかった。この結果は限定的、事例的であり、品種特性や栽培管理方法の影響について平準化された条件・長い栽培年次での評価が必要である。炊飯米の微細構造は、表面から表層部分で糊化の進展が認められた。また、近年、日本で栽培されている他の「良食味」米と同様、中心部や中間部で糊化が進まない様相が顕著であった。したがって、これらの米は従来の米とは異なる新たな「良食味」米のトレンドであると考えられた。加えて、「天のつぶ」は倒伏抵抗性が強いことが、「里山のつぶ」では収量性が高く冷害に強いことが特徴である。このような新たな「良食味」米のトレンドや栽培特性は、浜通り地域における水稻栽培・米生産と市場拡大を加速すると考えられる。

キーワード：里山のつぶ、食味、天のつぶ、浜通り、品質。

Abstract: The Great East Japan Earthquake and nuclear disaster caused enormous damage to agricultural field in eastern Japan. Twelve years later, in the Hamadori region of Fukushima Prefecture, there are efforts to produce distinctive rice and restore and expand its vibrant market. In this study, we focused on rice produced in Hamadori region and aimed to clarify the quality and palatable characteristics. Brown and/or milled rice of "Ten no Tsubu" and "Satoyama no Tsubu" cultivated in the paddy fields Minamisoma City and Iitate Village were used, respectively. Palatable-related characters were measured with a palatability analyzer and cooked rice was observed with a scanning electron microscope. Protein and amylose content of brown and/or milled rice of "Ten no Tsubu" and "Satoyama no Tsubu" were not highly evaluated. Because these results are limited and case-specific, evaluation under standardized conditions and continuous cultivation period is needed to account for cultivar characteristics and cultivation management. In cooked rice, gelatinization progressed from the surface to the peripheral layer similar as in other "high-palatable" rices, while gelatinization did not progress in the center and the middle portion. Therefore, these rices were considered to be a new trend of "high-palatable" rice. In addition, "Ten no Tsubu" and "Satoyama no Tsubu" has resistance for lodging and cool weather damage, respectively. Such new trends of "high-palatable" rice are expected to promote rice culture, production, and market expansion in Hamadori region.

Key words: Hamadori region, Palatability, Quality, Satoyama no Tsubu, Ten no Tsubu.

緒言

日本では戦後、食料生産が拡大したが、米については生産量が消費量を上回る「過剰生産」の状態が長年つづいた(中渡 2009)。これを受けて政府は、米価を維持するために米の生産量を調整する生産調整政策(いわゆる「減反政策」)を決定し(中渡 2009)、1970年から2018年まで実施した。この間、多くの水稻栽培の現場は、高

¹福島大学食農学類¹ Faculty of Food and Agricultural Sciences, Fukushima University

Corresponding Author*: nittay@agri.fukushima-u.ac.jp

2023年12月6日受理。

収量を追求する栽培から、市場や消費者の高品質・良食味ニーズを反映した栽培に移行した（後藤ら 2013, 星川・新田 2023）。1970 年代ごろからは顕著なうごきがみられ、高品質・良食味と評価される品種が全国の水田で栽培面積を増やした（星川・新田 2023）。とくに、2000 年から 2020 年までは、全国の栽培面積の上位 4 品種が、「コシヒカリ」（2020 年現在、35.5%）、「ひとめぼれ」（9.7%）、「ヒノヒカリ」（9.0%）、「あきたこまち」（8.5%）であり、この順位もかわらないままつづいた。加えて、全国各地で特色ある水稻品種や多様な銘柄米、ブランド米が開発され栽培・生産されるようになった（SMARTAGRI 2023）。

一方、2011 年 3 月に東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故が発生し、福島県をはじめ東日本地域は、地震、津波、放射能によって広域にわたって被災した。農耕地も津波や放射能によって甚大な被害を受け、栽培・生産が著しく低下した（農林水産省 2022a）。とくに、福島県浜通り地域の被害は甚大で、2020 年の時点で、被災 12 市町村（※）の経営耕地総面積 20,869 ha のうち営農休止面積は 17,298 ha であり、およそ 2 割の農耕地が営農を再開したのにとどまっている（農林水産省 2022b）（※広野町、田村市、川内村、檜葉町、葛尾村、南相馬市、川俣町、飯舘村、浪江町、富岡町、大熊町、双葉町）。また、営農を再開しても、風評により生産物・産品の市場評価や価格が低迷するきびしい状態にある（小山 2020）。

福島県浜通り地域では、このようなきびしい状況のなかでも、自治体や農家、地域が連携して、特色ある米を生産し、活気ある市場を回復・拡大させようとする取組みがある。そのうち、南相馬市では水稻品種「天のつぶ」を、飯舘村では「里山のつぶ」を使った取り組みがみられる。

南相馬市の農業は、震災以前より水稻栽培・米の生産が中心であった。2020 年の時点で、水稻は農産品目のなかでもっとも多い 1047 ha（耕地面積（6790 ha）のおよそ 15%）で栽培されている（農林水産省 2022a）。なかでも同市は水稻品種「天のつぶ」に着目し、「できたよ！ 南相馬市のお米！」として市をあげて特産化に取り組んでいる（南相馬市 2020）。「天のつぶ」は福島県が育成し、2012 年に品種登録され、同県の水田で「コシヒカリ」（51.9%）について多い 22.6%（2022 年）で栽培される主力品種である（福島県 2022）。「コシヒカリ」よりも草丈が短く、倒伏抵抗性が強く、多収性で、いもち病に強く、「栽培しやすい」とされている。粒が大きく玄米千粒重（22.8 g。「コシヒカリ」は 21.5 g）が重く、食すると、「食べ応えのあるしゃっきりとした食感」、「炊き上がりの香りがよく、光沢があり、粒が揃う」との評価が得られている（JA グループ 2023）。

一方、飯舘村では水稻品種「里山のつぶ」に着目した水稻栽培・米生産が展開されている。「里山のつぶ」は福島県が育成し、2017 年に品種登録され、同県の水田で品種別には 4 番目に多い 4.3%（2022 年）で作付けされている（福島県 2022）。標高がおよそ 300 m 以上の中山間地域でもに栽培され、浜通り地域でも広く栽培されている。「あきたこまち」よりも熟期が 2 日ほど遅く、冷害に強く、粒が大きく玄米千粒重（23.4 g。「あきたこまち」は 21.8 g）が重く、「白未熟粒」の発生が少ない特性を有すると報告されている（福島県 2017）。食すると、「しつかりした歯ごたえ」、「適度なねばり」との評価が得られている。同村の農業は、水稻、畜産、タバコ、野菜、花卉などが中心で、近年、水稻では主食用米、飼料用米、WCS 用イネの栽培など複数用途米がみられるが、なかでも主力とすべき水稻を主食用米「里山のつぶ」とし栽培が注力されている（農林水産省 2022c）。

上述のように、全国において栽培面積が上位の品種（「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」など）や特色ある品種や銘柄米は、一般に「良食味」米と評価されている。「良食味」米の評価は食した際の官能評価が基本である。米の食味官能評価は、「総合評価」のほかに、「外観」、「香り」、「味」、「粘り」、「硬さ」の各項目で評価され（大坪・中村 2018）、農産物検査法に基づく登録検査機関である日本穀物検定協会においても同じ項目が用いられている（坂口 1991）。このような官能評価は、食する個人の嗜好性や体調、食する際の環境によって変動し一定化しにくく、個人による感覚的なものとも言える。したがって、従来、「良食味」米あるいは「低食味」米の客観的な基準は明らかではない。しかしながら、玄米および白米において、アミロース含有率が高いほど炊飯米が硬く、粘りが少なくなることが指摘されている（大坪・中村 2018）。また、炊飯時にタンパク質が多いと、デンプンとの間で水の奪い合いが起こり、デンプンの吸水・糊化が妨げられて（大坪・中村 2018）、食味が低下すると報告されている（山下・藤本 1974）。したがって、玄米および白米において、タンパク質含有率およびアミロース含有率は炊飯米の食味と強く関係しており、いずれも両者が低い場合に良食味と判断されている（尾形ら 1992）。玄米の脂肪酸度についても低い方が良食味と判断される傾向がある。このように、タンパク質やアミロース、脂肪酸度は食味を低下させることが報告されているが、それらの量や濃度の範囲については、根拠にもとづいて示された事例はみあたらない。

他方では、玄米および白米において、低タンパク質含有率ならびに低アミロース含有率を「良食味」米とし、それらの量や濃度の範囲を定め、出荷・流通に採用している例がみられる。北海道においては、米の集荷団体が生産者団体との協議で玄米検査規格以外の品質基準としてタンパク質含有率を設け、集荷・出荷している事例がある（北海道農産協会 2011）。たとえば、「ゆめぴりか」白米では、タンパク質含有率 6.8%以下を「第 1 区分 S」、

6.9～7.4%を「第1区分」などとし、「食味の高位平準化をめざす」としている。福島県郡山市においては、「コシヒカリ」玄米で7項目の選別基準を設定しており、その中にタンパク質含有率が6.1%以下の項目が取り入れられている（郡山市 2023）。なお、これらの数量区分の根拠は明らかにされていない。加えて、炊飯米の食味は、前記のように視覚的項目「外観」、嗅覚的項目「香り」、味覚的項目「味」、味覚的・物理的項目「粘り」や「硬さ」によって評価される。このようなことから本研究では、玄米・白米の特定の構成成分の量や濃度の範囲、項目によって、「良食味」米あるいは「低食味」米の定義づけはしていない。

本研究では、福島県浜通り地域で復興ならびに地域振興を加速させる水稻栽培・米生産に注目し、その端緒として南相馬市産「天のつぶ」および飯舘村産「里山のつぶ」の玄米・白米の生態学的特性に着目した。そして、それらの食味関連形質（玄米・白米のアミロース含有率、タンパク質含有率など）や炊飯米の微細構造的特徴を明らかにして、品質・食味を作物学的に明確化することを目的とした。

材料と方法

2020年および2021年に福島県南相馬市で栽培された水稻品種「天のつぶ」を、2021年および2022年に福島県飯舘村で栽培された水稻品種「里山のつぶ」を対象とした。このうち南相馬市の「天のつぶ」栽培水田は、鹿島区・原町区・小高区のそれぞれ西部・中部・東部に位置し、各地域で平均的な耕種方法によって水稻を栽培している農家水田（A氏、B氏、C氏水田）であり、2020・2021年の両年、同じ水田で栽培された。また、飯舘村の「里山のつぶ」栽培水田も、同村で平均的な耕種方法によって水稻を栽培している農家水田（A氏、B氏水田）であり、2021・2022年の両年、同じ水田で栽培された。南相馬市の9箇所および飯舘村の2箇所の水田における耕種方法はそれぞれの農家の慣行法によった。

それぞれの農家水田で収穫した玄米を米粒食味計（サタケ社製 RCTA10C）で食味関連形質（アミロース含有率、タンパク質含有率、他（いずれも乾物重ベース））を5反復で計測した。その後、精米機（サタケ社製 RSKM3D）で搗精歩合90%に搗精し白米とした。白米を洗米後、精米300gにおよそ20℃の水400gを加えて60分間浸漬し、非圧力IH炊飯器（東芝社製 RC-10HK）で炊飯した。炊飯米を急速凍結—真空凍結乾燥法（ 10^4 Pa, -65°C ）で凍結乾燥後（新田 2021）、表面と断面を白金で蒸着し走査電子顕微鏡（日本電子社 JSM-IT500HR）で観察した。

なお、白米を炊飯するにあたり、洗米方法や加水量、加水後の浸漬時間などについては、品種や白米の保存・搗精歩合等に応じてかえるのが適当との指摘もある（貝沼 2003）。その目的は炊飯米を「よりおいしく」、「品種の素性を活かすため」などとされるが、本研究においては、品目間の比較は統一的な方法や基準で実施するのが適当と判断し、これまで著者らが実施してきた方法（新田 2021）にしたがって実施した。

また、著者らが既報（新田ら 2008）で指摘したが、近赤外分光分析法を応用した米粒食味計での計測については、タンパク質含有率の計測値は化学分析値との間の相関関係がきわめて高く実用上問題はない一方、アミロースや食味値の測定精度は比較的低いと報告されている（尾形ら 1992, 三上 2009）。しかしながら、近年は全国の精米業者や篤農家などで米粒食味計が一般に普及しており、その測定結果にもとづいて価格が設定され流通・販売がなされている。したがって、このような米粒食味計の利用は実用的であり、試料間の相対的なおおまかな比較は可能と考えられたことから、本研究でも活用することとした。そして、本論文では既報（新田ら 2008）と同様に、米粒食味計で得られた測定結果は試料の中の相対的な比較にとどめ、各試料の測定値についての評価・検討はしなかった。とくに、食味値については算出方法が不明であることから参考値として取り扱った。

結果と考察

1. 玄米および白米の食味関連形質

(1) 南相馬市産「天のつぶ」

①玄米

玄米および白米において、タンパク質含有率およびアミロース含有率は炊飯米の食味と強く関係しており、いずれも両者が低い場合に良食味と判断されている（尾形ら 1992）。玄米の脂肪酸度についても低い方が良食味と判断される傾向がある。

南相馬市産「天のつぶ」玄米の食味関連形質の測定結果を表1に示した。タンパク質含有率は2020年産、2021年産でそれぞれ8.0～9.2%、7.9～9.1%の範囲にあり、平均はそれぞれ8.6%、8.4%であった。ある栽培者が両年とも高い・低いや、調査2年のうちの1年が高い・低いなどの一定の傾向は認められなかった。一方、アミロース含有率は2020年産、2021年産でそれぞれ19.4～20.2%、19.3～20.1%の範囲にあり、平均はそれぞれ19.8%、

19.6%であった。タンパク質含有率の場合と同様、ある栽培者が高い・低いや、2年のうちの1年が高い・低いなどの一定の傾向は認められなかった。脂肪酸度は、2020年産、2021年産の平均がそれぞれ18.9、16.4であった。食味値（参考）は2020年産、2021年産でそれぞれ62.3～70.8、63.4～72.4の範囲にあり、平均はそれぞれ66.9、68.7であった。タンパク質含有率およびアミロース含有率の場合と同様、ある栽培者が高い・低いや、2年のうちの1年が高い・低いなどの一定の傾向は認められなかった。なお、原町区のA氏産米は、収穫後の乾燥・試料調整過程で過湿状態に置かれたため吸湿してしまい、正常状態で測定ができなかった。結果は直接的には判断できないと考えられる。

表1で調査した食味関連形質は、栽培者による施肥量・方法や栽培管理方法に加えて、栽培地・栽培水田の土壌や気象条件などの環境要因によって変動する（後藤ら2013, 星川・新田2023）。したがって、上記のように各形質に栽培者による高・低や、栽培年による高・低の一定の傾向は認められない結果になった。加えて、本研究の調査対象は、南相馬市の9箇所の水田と飯舘村の2箇所の水田における2年間の栽培と採取試料によるものであり、結果は限定的である。したがって、品種特性や栽培管理方法の影響について得られた情報も限定的、事例的である。後述の食味関連形質にかかる結果についても同様である。品種特性や栽培管理方法の影響については、平準的な環境条件下での栽培や長い栽培年次におよぶ結果による評価が必要である。さらには、このようなことから本研究においては食味関連形質について栽培者や栽培地の間での有意差検定をしなかった。

②白米

南相馬市産「天のつぶ」白米の食味関連形質の測定結果を表2に示した。タンパク質含有率は2020年産、2021年産でそれぞれ7.8～12.3%、7.1～8.6%の範囲にあり、平均はそれぞれ8.9%、7.8%であった。また、アミロース含有率は2020年産、2021年産でそれぞれ20.3～23.8%、19.5～20.8%の範囲にあり、平均はそれぞれ21.0%、20.0%であった。食味値（参考）は2020年産、2021年産でそれぞれ47.0～65.0、57.4～70.2の範囲にあり、平均はそれぞれ57.8、64.5であった。タンパク質含有率、アミロース含有率、食味値（参考）のいずれにおいても、ある栽培者が高い・低いや、2年のうちの1年が高い・低いなどの一定の傾向は認められなかった。なお、2020年産、2021年産のいずれにおいても、玄米の食味関連形質のそれぞれの高・低と白米の食味関連形質のそれぞれの高・低はほぼ同じであった。

(2) 飯舘村産「里山のつぶ」

飯舘村産「里山のつぶ」玄米および白米の食味関連形質の測定結果を表3および表4に示した。玄米では、タンパク質含有率およびアミロース含有率は2021年、2022年の平均でそれぞれ7.3～7.5%、18.6～18.9%の範囲にあり、食味値（参考）は79.3～76.8の範囲にあった。白米では、タンパク質含有率およびアミロース含有率は2021年、2022年の平均でそれぞれ6.3～6.7%、18.7～19.0%の範囲にあり、食味値（参考）は79.0～76.3の範囲にあった。

(3) 南相馬市産「天のつぶ」と飯舘村産「里山のつぶ」の特徴

本研究では食味関連形質を玄米および白米で測定したが、実際に食される炊飯米の食味を反映する形質は玄米よりも白米に近いと考えられる。従来、白米の食味関連形質を本研究で用いた米粒食味計で評価した研究事例は多くはない。

新田ら（2014）は日本産の28の銘柄米について、佐藤ら（2021）は中国上海市で市販されていた34の銘柄米について食味関連形質を評価し銘柄米間で比較した。表5では、それらの結果と本研究の結果をあわせて示した。それによると、南相馬市産「天のつぶ」は、タンパク質含有率およびアミロース含有率が、中国上海市や日本で市販されていた白米に比べてやや高い傾向が認められる。一方、飯舘村産「里山のつぶ」は、タンパク質含有率およびアミロース含有率が、中国上海市や日本で市販されていた白米に比べて低い値をとった。これらの結果が、食味値（参考）に反映されていると考えられる。

しかしながら、「天のつぶ」は千粒重（22.8g（玄米））が「コシヒカリ」（21.5g）などと比べて大きい特性を有することや、栽培では倒伏抵抗性が強く「栽培しやすい」などの特性があげられる（福島県2023）。また、「里山のつぶ」も千粒重（23.4g（玄米））が「あきたこまち」（21.8g）などよりも大きく、収量性が高いことや、冷害に強いことなどの特徴があげられる（福島県2017）。したがって、本研究で分析した食味関連形質は測定値の客観的事実であるが、品質・食味を一意的に評価することはできない。

2. 炊飯米の微細構造

本研究では炊飯米の微細構造を、炊飯器の釜の中心部分から無作為に抽出し調整した試料を対象に（松田ら 1998）、各栽培者の水田産およそ 10 粒を対象に観察した。それぞれの試料を観察し、もっとも多く認められた微細構造を代表的で平均的な特徴的構造ととらえ以下に示した。

(1) 南相馬市産「天のつぶ」

図 1 に、南相馬市小高区産「天のつぶ」（2021 年産）炊飯米の走査電子顕微鏡写真を示した。

炊飯米全体を低倍率で観察した場合（A 図）、白っぽくざらざらとして観察される明部と、黒っぽくのつぺりとして観察される暗部（佐藤ら 2021）とが観察された。明部と暗部の面積割合は、A 図の米粒の場合、およそ 4 : 6 であった。この面積割合は、本実験では観察した南相馬市産「天のつぶ」でも米粒によって異なっており、一定の割合は認められなかった。また、他の品種や同一品種で栽培地が異なる米粒によっても、一定の割合が認められないことが報告されている（佐藤ら 2021、伊藤・新田 2023）。

表面の明部（B 図）では、デンプンの糊化が進み、細繊維状構造が発達していた。細繊維状構造がからみあい、網目状構造になった部分も認められた。これらの構造は、炊飯によってデンプンの糊化が進み、複数のデンプン粒やアミロプラストが糊化デンプンで一体化したのちに、その構造が分散化して生じた構造と考えられる（高橋ら 2001）。このような構造は、食した際に、やわらかさや弾力、なめらかさをもたらすと考えられる。

表面の暗部（C 図）では、全体的に糊化デンプンの緻密な構造が広がっていた。この構造は、いわゆる「おねば」と呼ばれるものであり、食した際に表面的なねばりの要因と考えられる（佐藤ら 2021）。また、直径 1 μm ほどの小孔が多数認められた。

表層（D 図）では、表面に糊化デンプンが蓄積した緻密な構造が認められた。この緻密な構造の厚さは、およそ 5 μm 以下であった。食した際に、あっさりとしたねばりをもたらすと考えられる。また、内部には海綿状構造が発達しており、食した際の弾力の要因と考えられる。この海綿状構造も、炊飯によってデンプンの糊化が進み、一体化した複数のデンプン粒やアミロプラストが分散した構造と考えられる（高橋ら 2001）。

中間部（E 図）および中心部（F 図）では、アミロプラストの構造が認められた。これらの構造は、細胞壁が溶解または崩壊して消失し、内部が露出して観察されたものであり、デンプンの糊化が進まず、アミロプラストの構造が維持されて残ったものと考えられる。また、アミロプラスト包膜の残存も認められた。このような構造は、食した際に、適度な歯ごたえやつぶ感をもたらすと考えられる。

なお、本研究では 2020 年および 2021 年に南相馬市の 9 箇所の水田で栽培された「天のつぶ」を供試し観察したが、すべての試料で以上の構造的な特徴が認められ、構造の差異はとくに認められなかった。

以上より、南相馬市産「天のつぶ」炊飯米の微細構造的特徴として、表面から表層部分では、デンプンの糊化が進み、複数のアミロプラストやデンプン粒が糊化デンプンで一体化した構造が認められること、一方、中間部や中心部では糊化の進展は十分ではなく、糊化が進んでいない部分が認められること、があげられる。このうち、中間部や中心部で認められた硬さの要因となる構造が注目される。

(2) 飯館村産「里山のつぶ」

図 2 に、飯館村産「里山のつぶ」（2022 年産）炊飯米の走査電子顕微鏡写真を示した。

炊飯米全体の低倍率像（A 図）では、上記の「天のつぶ」と同様、明部と暗部（佐藤ら 2021）とが観察された。明部と暗部の面積割合は、A 図の米粒の場合、およそ 2 : 8 であった。この面積割合は、「天のつぶ」の場合と同様、今回観察した飯館村産「里山のつぶ」でも米粒によって異なり、一定の割合は認められなかった。

表面の明部（B 図）では、「天のつぶ」と同様に、デンプンの糊化が進み、細繊維状構造が発達していた。細繊維状構造がからみあい、網目状構造になった部分も認められた。これらの構造は、食した際に、やわらかさや弾力、なめらかさをもたらすと考えられる。

表面の暗部（C 図）の構造も「天のつぶ」に類似し、全体的に糊化デンプンの緻密な構造が広がっていた。また、直径 1 μm ほどの小孔が多数認められた。この構造は、いわゆる「おねば」と呼ばれるものであり、食した際に表面的なねばりの要因と考えられる（佐藤ら 2021）。

表層（D 図）では、「天のつぶ」と同様に、表面に糊化デンプンが蓄積した緻密な構造が認められた。この緻密な構造の厚さは、およそ 3 μm 以下であり、食した際に、あっさりとしたねばりをもたらすと考えられる。また、内部には海綿状構造の発達が認められ、食した際の弾力の要因と考えられる。

中間部（E 図）および中心部（F 図）においても、「天のつぶ」と同様に、デンプンの糊化が進まず、アミロプラストの構造が維持されて残った構造が認められた。アミロプラスト包膜の残存も認められた。このような構造は、食した際に、適度な歯ごたえやつぶ感をもたらすと考えられる。

なお、本研究では 2021 年および 2022 年に飯館村の 2 箇所の水田で栽培された「里山のつぶ」を供試し観察し

たが、すべての試料で以上の構造的な特徴が認められた。

以上より、飯舘村産「里山のつぶ」炊飯米の微細構造的特徴として、表面から表層部分では、デンプンの糊化が進み、複数のアミロプラストやデンプン粒が糊化デンプンで一体化した構造が認められること、一方、中間部や中心部では糊化の進展は十分ではなく、糊化が進んでいない部分が認められること、があげられる。このうち、中間部や中心部で認められた硬さの要因となる構造が注目される。これらの構造は、上記の「天のつぶ」の構造に類似している。

(3) 南相馬市産「天のつぶ」と飯舘村産「里山のつぶ」の特徴と差異

上述のように、「天のつぶ」、「里山のつぶ」のいずれに炊飯米においても、表面から表層部分では糊化が進んでおり、これらの構造は日本で1980年ごろから栽培されている多くの品種（星川・新田 2023, 伊藤・新田 2023）と同様であった。しかしながら、中間部や中心部で糊化が進まず、硬さの要因となる構造が認められたことは特徴的であった。このことについて、近年、日本で育成され栽培されている「ゆめぴりか」、「ななつぼし」、「きぬむすめ」、「ヒノヒカリ」などの「良食味」品種では、しばしばこのような硬さの要因となる構造が認められることが報告されている（伊藤・新田 2023）。1980年から1990年ごろに「良食味」米として注目され栽培された「ササニシキ」、「コシヒカリ」、「日本晴」など（松田ら 1992, 1993, 星川・新田 2023）とは異なる新しい「良食味」米のトレンドと考えられる。

本実験で供試した2品種の炊飯米の微細構造は類似した構造が多く、異なる構造は、表面に蓄積した糊化デンプン緻密な層の厚さにやや差異が認められた程度であった。すなわち、「天のつぶ」ではおよそ5 μm 以下、「里山のつぶ」ではおよそ3 μm 以下であった。しかしながら、この厚さは日本で1980年ごろから栽培されている多くの品種（星川・新田 2023, 伊藤・新田 2023）に比べて薄く、食した際にも両品種の差異を感じるほどではないと考えられる。この点を含めて、本実験で供試した2品種の炊飯米の微細構造に明確な差異は認められなかった。

3. 浜通り地域産米の特徴を活かした生産と市場拡大へ

本実験で供試した南相馬市産「天のつぶ」および飯舘村産「里山のつぶ」は、両品目とも大粒で玄米千粒重が大きかった。本実験の結果は限定的・事例的であるが、玄米・白米のタンパク質含有率およびアミロース含有率ではいずれも高評価ではなく、栽培者による高・低や、栽培年による高・低の一定の傾向も認められなかった。一方、炊飯米では、近年、日本で育成され栽培されている他の「良食味」米と同様に（伊藤・新田 2023）、表面から表層部分の糊化の進展に加えて、中心部や中間部で糊化が進まない微細構造が顕著であった。したがって、1980年から1990年ごろの「良食味」米（松田ら 1992, 1993, 星川・新田 2023）とは異なる、新たな「良食味」米のトレンドであると考えられた。加えて、「天のつぶ」は倒伏抵抗性が強く「栽培しやすい」ことが、「里山のつぶ」では収量性が高く冷害に強いことなどが大きな特徴である。このような新たな「良食味」米のトレンドや栽培特性は、浜通り地域における栽培・米生産と市場拡大を加速させると考えられ、今後の水稻栽培・米生産をはじめとする農業の復興促進が期待される。

謝辞

本研究の遂行にあたり、南相馬市、飯舘村、川内村の農家の皆さまには水稻の栽培ならびに材料の提供をいただいた。福島大学食農学類の学生 有馬琉氏、伊藤稜晟氏、和田萌氏、佐藤優太氏、斎藤あすか氏、椎根麻友氏、永窪翼氏、齋藤礼空氏には実験・解析に協力いただいた。ここに記して謝意を表する。本研究の一部は、JSPS 科研費 JP22K05593（代表：新田洋司、「近年の特色ある水稻品種・銘柄米における貯蔵物質蓄積構造にもとづく品質の明確化」）によった。

引用文献

- 福島県 2017. 福島県の水稲オリジナル品種「里山のつぶ」.
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/36035b/satoyamanotsubu.html> (2023年6月29日閲覧)
- 福島県 2022. 福島県の稲作の概要や作付状況. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/36035b/inasaku-gaiyousakutukejyoukyou.html> (2023年6月29日閲覧)
- 福島県 2023. 福島県オリジナル水稲品種天のつぶ.
https://www.pref.fukushima.lg.jp/download/1/suiden_25tennotsubu_pamphlet.pdf (2023年6月29日閲覧)
- 後藤雄佐・新田洋司・中村聡 2013. 作物学の基礎I 食用作物. p.1-106. 農山漁村文化協会, 東京.
- 北海道農産協会 2011. 米の品質食味. https://hokkaido-nosan.or.jp/manager/wp-content/uploads/h23_ricetext_07.pdf (2023

- 年12月4日閲覧)
- 星川清親・新田洋司 2023. 新版解剖図説イネの生長. 農山漁村文化協会, 戸田. 1-247.
- 伊藤稜晟・新田洋司 2023. 近年の特色ある水稻品種・銘柄米における貯蔵物質蓄積構造. 日本作物学会第255回講演会要旨集. 82.
- JA グループ 2023. 天のつぶ. <https://life.ja-group.jp/food/okome/detail?id=125> (2023年6月29日閲覧)
- 貝沼やす子 2003. 米飯の食味に関する研究. 日本調理学会誌, 36, 88-94.
- 郡山市 2023. 米どころ郡山が挑むコシヒカリの最高峰「ASAKAMAI887」. <https://www.city.koriyama.lg.jp/soshiki/112/2092.html> (2023年12月4日閲覧)
- 小山良太 2020. 原子力災害による被害から営農再開まで一食の安全を確保するために. 日本原子力学会誌, 62, 490-493.
- 松田智明・原弘道・長南信雄 1992. 炊飯米の微細構造. X 表面構造の種類および内部構造との対応関係. 日本作物学会関東支部会報, 7, 63-64.
- 松田智明・原弘道・長南信雄 1993. 炊飯米の微細構造と食味. XII 良食味米の構造的特徴. 日本作物学会紀事, 62 (別2), 253-254.
- 松田智明・水口寿恵・高橋一典・新田洋司 1998. 炊飯米の微細構造と食味. XXIV 電気釜内部の位置の違いによる炊飯米の微細骨格構造の変異. 日本作物学会関東支部会報, 13, 66-67.
- 南相馬市 2020. 南相馬市産米「天のつぶ」の取組について. <https://www.city.minamisoma.lg.jp/portal/sections/18/1810/18101/4/11486.html> (2023年6月29日閲覧)
- 三上隆司 2009. 米の食味品質評価装置の開発. 日本食品工学会誌, 44, 191-197.
- 中渡明弘 2009. 米の生産調整政策の経緯と見直し問題. 調査と情報 (国立国会図書館 ISSUE BRIEF) 659 (2009.11.17). https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_1000534_po_0659.pdf?contentNo=1 (2023年6月29日閲覧)
- 新田洋司・伊能康彦・松田智明・飯田幸彦・塚本心一郎 2008. 水稻玄米の粒重・粒厚と食味関連形質との関係—2005年茨城県産コシヒカリの事例から—. 日本作物学会紀事, 77, 315-320.
- 新田洋司・天井友加里・浅木直美・塩津文隆・小久保敏明 2014. 国内産銘柄米における理化学的特性と構成成分間の関係. 日本作物学会関東支部会報, 29, 34-35.
- 新田洋司 2021. 水稻における根の形成と貯蔵物質動態に関する形態機能学的研究. 日本作物学会第251回講演会要旨集. 174-177.
- 農林水産省 2022a. 2020年農林業センサス. <https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2020/> (2023年6月29日閲覧)
- 農林水産省 2022b. 東日本大震災からの農林水産業の復興支援のための取組. <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/torikumi.html> (2023年6月29日閲覧)
- 農林水産省 2022c. 飯館地域農業再生協議会水田収益力強化ビジョン. https://www.maff.go.jp/tohoku/seisan/suiden_kosyueki/attach/pdf/syuuekiryoku_kyouka-47.pdf (2023年6月29日閲覧)
- 尾形武文・川村富輝・原田皓二 1992. 近赤外分光分析計を利用した米の食味関連成分の測定. 第1報 精米中窒素, アミロース含量及びアミログラム特性の測定. 日本作物学会九州支部会報, 59, 41-42.
- 大坪研一・中村澄子 2018. 米の食味の生物的, 物理的, 化学的評価方法の探索. 松江勇次編, 米の外観品質・食味—最新研究と改善技術—. p.77-96. 養賢堂, 東京.
- 佐藤登代子・新田洋司・塩津文隆・浅木直美・井上栄一 2021. 中国上海市で市販されている精米の理化学的・形態学的特性—2015年産米の事例から—. 日本作物学会紀事 90: 52-63.
- 坂口昇 1991. 米. 農林品質評価基準に関する研究会報告書. 農林水産技術会議事務局, 98-118.
- SMARTAGRI 2023. いま次々と登場する新しいブランド米, 増えた理由とは? <https://smartagri-jp.com/food/2418> (2023年6月29日閲覧)
- 高橋一典・松田智明・新田洋司 2001. 炊飯に伴う米粒中のデンプン粒の糊化過程に関する電子顕微鏡観察. 日本作物学会紀事 70, 47-53.
- 山下鏡一・藤本堯夫 1974. 肥料と米の品質に関する研究. 第2報 窒素肥料が米の食味, 炊飯特性, デンプンの理化学的性質等に及ぼす影響. 東北農業試験場報告, 48, 65-79.

福島県浜通り地域産米における食味関連形質と炊飯米の微細構造の特徴

表1 南相馬市で2020・2021年に栽培された水稻「天のつぶ」玄米における食味関連形質.

栽培地・栽培者	タンパク質 含有率 (%)		アミロース 含有率 (%)		脂肪酸度		食味値 (参考)	
鹿島区・A氏	8.2	8.0	19.4	19.3	21.0	16.7	68.7	71.4
鹿島区・B氏	8.4	8.7	19.7	19.8	17.9	17.8	67.3	66.0
鹿島区・C氏	8.4	8.8	19.5	19.9	16.4	15.9	68.7	65.6
原町区・A氏*	9.2	8.4	20.2	19.6	25.6	17.7	62.3	68.6
原町区・B氏	8.8	8.2	19.8	19.5	18.5	16.0	66.3	69.8
原町区・C氏	8.9	9.1	20.0	20.1	17.8	16.3	65.3	63.4
小高区・A氏	8.0	8.0	19.4	19.4	18.3	15.7	70.8	70.8
小高区・B氏	8.4	7.9	19.8	19.3	17.3	15.5	66.3	72.4
小高区・C氏	8.9	8.2	20.0	19.5	17.3	16.1	64.3	70.0
平均	8.6	8.4	19.8	19.6	18.9	16.4	66.9	68.7

表中の数値は2020年産・2021年産で、いずれも5反復計測した平均値.

*: 収穫後の乾燥・調整過程で試料が吸湿.

表2 南相馬市で2020・2021年に栽培された水稻「天のつぶ」白米における食味関連形質.

栽培地・栽培者	タンパク質 含有率 (%)		アミロース 含有率 (%)		食味値 (参考)	
鹿島区・A氏	8.8	7.4	21.1	19.8	55.8	66.6
鹿島区・B氏	9.4	8.6	21.6	20.8	53.0	57.4
鹿島区・C氏	7.8	8.0	20.0	20.2	65.0	62.4
原町区・A氏*	12.3	8.2	23.8	20.4	47.0	60.4
原町区・B氏	8.3	7.5	20.3	19.7	61.3	67.4
原町区・C氏	8.7	8.2	20.6	20.2	58.6	62.2
小高区・A氏	8.4	7.1	20.5	19.5	60.0	70.2
小高区・B氏	8.3	7.4	20.3	19.8	60.7	66.8
小高区・C氏	8.7	7.3	20.5	19.8	59.0	67.4
平均	8.9	7.8	21.0	20.0	57.8	64.5

表中の数値は2020年産・2021年産で、いずれも5反復計測した平均値.

*: 収穫後の乾燥・調整過程で試料が吸湿.

表3 飯舘村で2021・2022年に栽培された水稻「里山のつぶ」玄米における食味関連形質.

栽培地・栽培者	タンパク質 含有率 (%)		アミロース 含有率 (%)		脂肪酸度		食味値 (参考)	
飯舘村・A氏	7.0	7.6	18.5	19.0	13.5	14.4	80.6	75.8
飯舘村・B氏	7.5	7.3	18.7	18.7	16.3	13.9	78.0	77.7
平均	7.3	7.5	18.6	18.9	14.9	14.2	79.3	76.8

表中の数値は2021年産・2022年産で、いずれも5反復計測した平均値.

表4 飯舘村で2021・2022年に栽培された水稻「里山のつぶ」白米における食味関連形質.

栽培地・栽培者	タンパク質 含有率 (%)		アミロース 含有率 (%)		食味値 (参考)	
飯舘村・A氏	6.0	6.9	18.4	19.1	81.6	74.7
飯舘村・B氏	6.6	6.5	18.9	18.8	76.3	77.8
平均	6.3	6.7	18.7	19.0	79.0	76.3

表中の数値は2021年産・2022年産で、いずれも5反復計測した平均値.

表5 白米の食味関連形質の本研究供試米と他地域産米との比較.

試料			タンパク質 含有率 (%)		アミロース 含有率 (%)		食味値 (参考)	
本研究 供試米	南相馬市産 「天のつぶ」 *1	範囲 平均	7.8～12.3 8.9	7.1～8.6 7.8	20.3～23.8 21.0	19.5～20.8 20.0	47.0～65.0 57.8	57.4～70.2 64.5
	飯舘村産「里 山のつぶ」*2	範囲 平均	6.0～6.6 6.3	6.5～6.9 6.7	18.4～18.9 18.7	18.8～19.1 19.0	76.3～81.6 79.0	74.7～77.8 76.3
	中国上海市で市販されて いた 34 品目*3	範囲 平均	5.8～8.2 7.1		18.0～19.9 19.1		65.7～86.3 74.8	
	日本で市販されていた 28 品目*4	範囲 平均	5.5～7.6 6.7		17.9～19.8 19.1		67.0～87.0 75.0	

*1: 左列が2020年産, 右列が2021年産. *2: 左列が2021年産, 右列が2022年産. *3: 佐藤ら (2021) による. *4: 新田ら (2014) による.

福島県浜通り地域産米における食味関連形質と炊飯米の微細構造の特徴

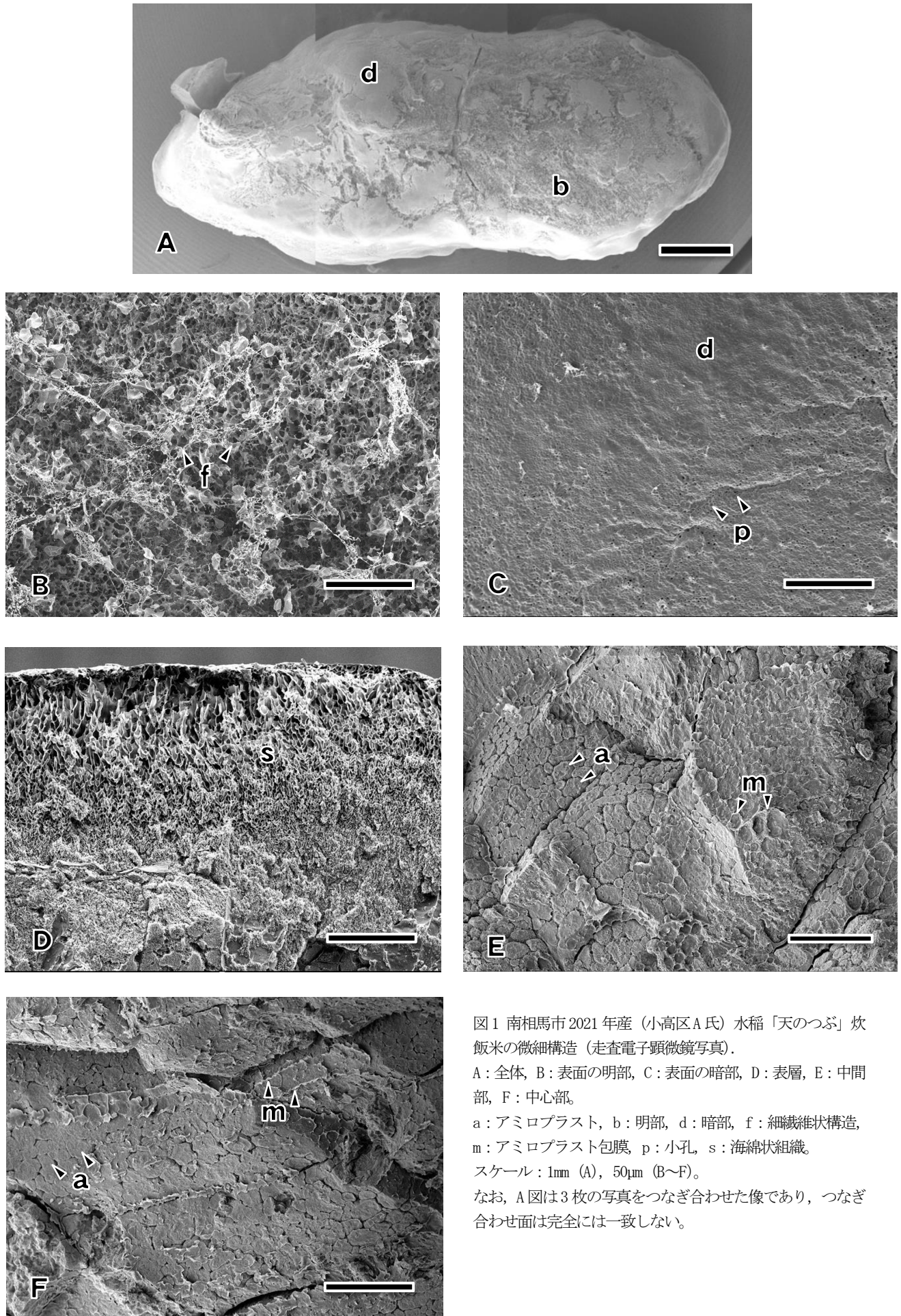


図1 南相馬市2021年産(小高区A氏)水稲「天のつぶ」炊飯米の微細構造(走査電子顕微鏡写真)。

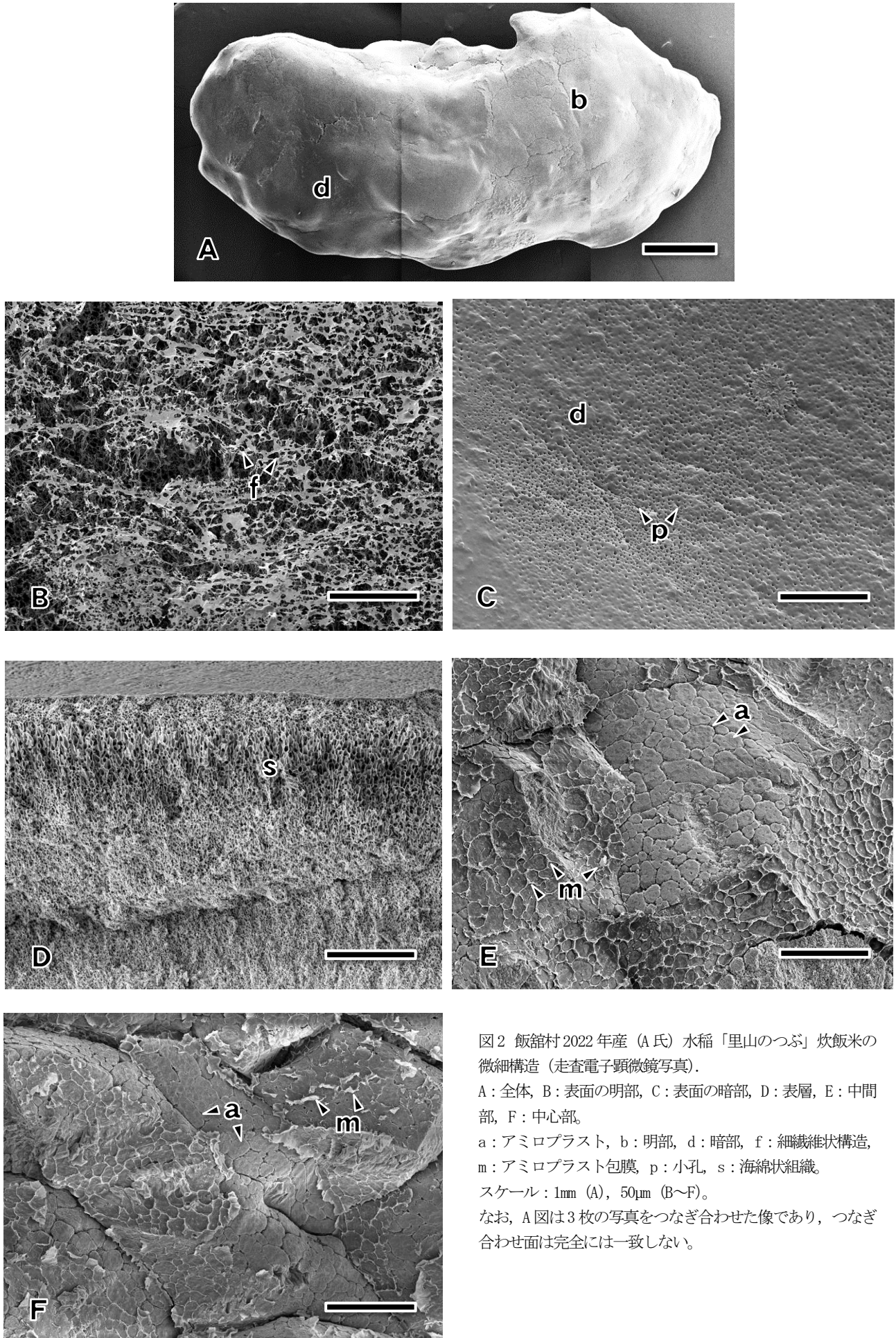
A: 全体, B: 表面の明部, C: 表面の暗部, D: 表層, E: 中間部, F: 中心部

a: アミロプラスト, b: 明部, d: 暗部, f: 細繊維状構造,

m: アミロプラスト包膜, p: 小孔, s: 海綿状組織。

スケール: 1mm (A), 50 μ m (B~F)。

なお, A図は3枚の写真をつなぎ合わせた像であり, つなぎ合わせ面は完全には一致しない。



■原著論文 (報文)

農業分野の学生による被災地復興活動の活性化を促進する
環境の解明Analysis of the Environment that Promotes the Activation of the Revitalization Activities by Agricultural Students
in Disaster Areas大谷 純^{1*}Jun OYA¹

要旨：東京農業大学（以下、東京農大と記す）と浪江町は2018年度に締結した連携協定に基づき、浪江町で農業の復興活動を行っている。東京農大生は何度も浪江町に足を運んで農作業を行い、浪江町農家と対話を重ねて浪江町の農産物の6次産業化に取り組んだりするなど、年々、復興活動が活性化している。本研究では、筆者が浪江町で復興支援業務に従事した経験、および浪江町で農業の復興活動を行う東京農大生に対して実施したアンケート調査を基に、農業の復興活動の活性化を促進する環境の解明を行った。その結果、農業の復興活動には利他的な動機と利己的な動機の両方が機能していることが明らかとなった。復興活動に対する動機を高めるためには、①学生の成長に寄与する復興活動を設定すること、②様々な復興活動を準備し、学生が選択可能とすること、③一連の農作業に対して継続的に参加可能とすること、④自律性を重んじる復興活動を設定すること、⑤多様な能力を発揮可能な環境を設定すること、⑥高齢者と学生が農作業から販売までの一連の活動で共創することが可能な環境を提供すること、⑦復興活動の成果の情報発信を行うこと、が効果的であると考えられる。また、学生と被災地の農家の双方に対して見返りのある持続的な復興活動を設定することが必要であると考えられる。

キーワード：農業の復興活動の活性化、利己的動機、利他的動機、持続的な復興活動

Abstract: Tokyo University of Agriculture and Namie Town have been conducting agricultural revitalization activities based on the partnership agreement signed in 2018 fy. Year after year, revitalization activities have been accelerated. For example, students of Tokyo University of Agriculture have repeatedly visited Namie Town to assist with farm work. Their interaction with local farmers has been a key part of advancing the sixth industrialization of agricultural products in Namie Town. This study was conducted to identify the environmental factors that encourage students' participation in revitalization activities. The study incorporated the author's experience in revitalization assistance in Namie Town and a questionnaire survey targeting students from Tokyo University of Agriculture who actively participated in the program. As a result, it became clear that both altruistic and egoistic motivations work in revitalization activities. For effectiveness, it's important to establish approaches that: (1) contribute to students' growth, (2) offer a variety of activities for students to choose from, (3) enable students to engage consistently in a sequence of farming tasks, (4) respect students' autonomy, (5) provide opportunities for students to showcase their diverse skills, (6) facilitate collaborative efforts between elderly people and students, ranging from farming to sales, and (7) disseminate information about these activities. In addition, it is considered necessary to set up sustainable activities so that both students and the farmers in the disaster areas can reward each other through these activities.

Key words: Altruistic Motivation, Agricultural Revitalization Activities, Egoistic Motivation, Sustainable Revitalization Activities

緒言

2011年3月11日の東日本大震災により福島第一原発から放射性物質が拡散した結果、原発立地町である双葉町、大熊町や隣接する市町村の住民は長期間の避難生活を余儀なくされた。本研究で着目する浪江町は原発立地

¹北陸先端科学技術大学院大学博士後期課程

¹ Japan Advanced Institute of Science and Technology; Doctoral Course

Corresponding Author*: s2140403@jaist.ac.jp

2024年 1月 30日受理

町ではないが、福島第一原発から放射性物質が拡散した方向に浪江町の地理的位置が重なったため、放射線汚染の影響が長期間に及んだ。2017年3月に浪江町の一部地域で避難指示解除がなされたものの、未だ浪江町の面積の約8割は帰還困難区域に指定されている。特に、浪江町の基幹産業であった農業は、震災後、長期間の避難生活中に活動領域を市街地まで拡大したイノシシやニホンザルなどの鳥獣害、農地除染による地力の低下、帰還者数の伸び悩みによる農業の担い手不足などの影響により、2022年度における営農再開面積は震災前の約20%程度にすぎない。

そのような状況の中、福島県浜通りの産業を回復させることを目的に、国家プロジェクトとして、福島県イノベーション・コースト構想が立ち上げられた。当該構想が対象とする産業の1つに農林水産業が位置付けられている。そして、当該構想を契機に、浪江町は2018年度に東京農業大学（以下、東京農大と記す）と連携協定を締結し、「農大浪江プロジェクト」と題して農業復興に向けた活動を開始した。例えば、東京農大の教員及び学生が浪江町内を見学することで東日本大震災による被害の甚大さや復興の状況を理解し、また、浪江町において営農再開した者や新規就農した者とのコミュニケーションを通じて営農再開の課題や復興にかける思いなどを学び、さらに、浪江町において東京農大の教員及び学生が農業実習を行ったり、道の駅なみえや東京農大収穫祭などにおける浪江町農産物の販売実習を行ったりするなど、様々な農業復興に向けた活動が進められている。

東京農大による福島県被災地の復興活動は、2011年から相馬市を中心に開始された。活動当初から学生ボランティアが復旧活動へ参加したことで東京農大の復興支援プロジェクトが広く相馬地域の農家の方々に理解され、その後、福島県イノベーション・コースト構想の復興知事業により、それまで学生の研究やボランティア活動の参加のみであったものが、人材育成のためのカリキュラムと連動した活動になった（門間ら、2021）。東京農大による当該復興知事業の実施地域の1つが浪江町であり、上記のとおり「農大浪江プロジェクト」と題して浪江町の農業復興が進められている。

筆者は2021年6月から約2年間、浪江町役場で復興支援業務に従事し、浪江町役場職員および東京農大教員と共に農大浪江プロジェクトの企画立案などを担った。表1に2022年度に農大浪江プロジェクトで企画立案された復興活動を示す。筆者は、当該プロジェクトに参加する東京農大生が何度も浪江町に足を運んで農作業を行ったり、浪江町農家と対話を重ねて浪江町の農産物の6次産業化に取り組んだり、自発的に「なみえ知ってもらい隊」というグループを形成して浪江町のために何が出来るか検討する動きが開始されたりするなど、年々、復興活動が活性化している様子を間近で見ていた。農大浪江プロジェクトを担う東京農大教員によれば、参加学生はボランティアであり、実際に筆者が復興活動の最中に数名の東京農大生と雑談したところ、被災地のために何か役に立ちたいという趣旨の回答を確認した。つまり、東京農大生による復興活動は当初からのボランティア精神が引き継がれながら活性化が進んでいるのである。

上記のとおり浪江町における農業復興は道半ばであることから、東京農大による農業分野の復興活動は一時的な活動ではなく、長期的・継続的な活動と位置付けることが適切である。農業分野の学生による復興活動の活性化を促進する環境が解明されたならば、浪江町に限らず、隣接する双葉町・大熊町などを含む福島県被災地全域に対する更なる復興活動の活性化に寄与することも期待でき、更には、将来、仮に他の地域において大規模な震災が起こった際の復興活動に対しても有用な先行事例となり得るものと考えられる。

そこで本研究では、以下のとおりメジャー・リサーチクエスチョン（MRQ）と3つのサブディンディアリー・リサーチクエスチョン（SRQ）を設定することで、農業分野の学生による被災地復興活動の活性化を促進する環境の解明を行う。

MRQ：農業分野の学生による被災地復興活動を活性化するためにはどのような環境が必要か。

SRQ1：東京農大生が農大浪江プロジェクトに取り組んだ動機は何だったのか。

SRQ2：農大浪江プロジェクトに対する東京農大生の動機を更に高めるにはどうすれば良いか。

SRQ3：農大浪江プロジェクトを長期的に継続するための東京農大と浪江町との関係は何か。

材料と方法

1. 先行研究

(1) 農業分野のボランティアに着目した先行研究

平成24年7月九州北部豪雨における農地復旧等の災害ボランティアの動態と意識を分析した先行研究（朝廣、2017）によれば、農地復旧等の災害ボランティアに参加した動機として、参加動機は「少しでも貢献できればという思い」などの動機を筆頭に多岐に渡り、活動への印象は、地域やボランティア、被災者との交流、絆、感謝が得られたという声が多く、一方で、交通網、準備やリスクなどへの課題を指摘している。ただし、当該先行研究は農業分野の特殊性に踏み込んだものではない。本研究は農業分野の特殊性を考慮しながら農業分野における被災地復興活動の活性化を促進する環境の解明を行うものである。

(2) ボランティア活動への参加までのきっかけや障壁となる要素に関する先行研究

大学生が東日本大震災の復旧・復興に果たす役割と意義を考察した先行研究（太田，2013）によれば，学生のボランティアを後押ししたのは，単位認定や社会的承認ではなく，ボランティアの自粛ムード，参加障壁を打ち破るための情報提供，安全確保，専門的指導であることを指摘している。

また，令和元年10月に起きた台風19号で被害を受けた宮城県の災害ボランティアに参加した大学生に対してアンケート調査を行うことで災害ボランティアの参加推進の方策を考察した先行研究（森谷ら，2021）によれば，大学生はボランティア活動に対して利他的な心を持ち，自己成長の期待を抱いていること，他者からの刺激が参加を後押ししていることを踏まえ，大学は積極的な勧誘や活動内容の発信を行うといった方策が必要であると指摘している。

さらに，看護学生の災害支援ボランティア参加を決心するきっかけを分析した先行研究（松下ら，2006）によれば，援助行動に対する「利己的動機の認識と受容」，「参加意義の置き換え」，「仲間との思いの共有」，「代理経験」が参加を決心する重要な動機となっていることを指摘している。

これらの先行研究は教育機関の立場で学生を被災地に派遣する手法に関して重要な示唆を与えているが，被災地で学生を受け入れる立場の考察がない。また，本研究が事例研究の対象とする農大浪江プロジェクトは，参加を希望する学生が増加傾向にあり，参加を躊躇するという課題は既に解消している。本研究は復興活動がすでに活性化していると考えられる東京農大と浪江町の取組が東京農大生にとってどういった状況であったのかを遡及的に解明するものである。

(3) ボランティア活動参加や継続に資する個人の内的な動機に関する先行研究

教育学部の大学生が東日本大震災で被災した小学校で実施したボランティア活動に関する先行研究（和井田ら，2013）によれば，大学生がボランティア活動を行うにあたり，精神的なストレスに対するレジリエンスを高める方法の1つとして，学生の自主性の尊重を掲げている。また，ボランティア活動である以上，利他的な動機があることは当然であるが，例えそれらの活動が利己的な動機から始まったものとしても，活動を継続することで利他的な動機へシフトすることを指摘している。上記のとおり，本研究で着目する農大浪江プロジェクトに参加する東京農大生はボランティア精神，すなわち利他的な動機を備えていることを確認している。そこで，本研究は先行研究（森谷ら，2021）が指摘するとおり利他的な動機が潜在することを前提に，被災地における農業分野の復興活動に対して如何なる動機が作用しているか分析を行う。

また，東日本大震災後で被害を受けた宮城県亘理町でボランティア活動を行った看護学生の動機などを調査した先行研究（曾根ら，2015）によれば，ボランティア活動に継続して参加することにより看護という専門性の発揮の意義を見出したことを指摘している。本研究では復興活動への継続的参加と農業の専門性の発揮について関係性があるか分析を行う。

また，東日本大震災後の災害ボランティア活動が若者の価値観の変容に及ぼす影響を分析した先行研究（齊藤，2023）によれば，災害ボランティア活動を行った若者は，不確実性の高い災害現場において自律的な行動の連鎖を起こしており，その結果，自己実現，人間関係，利他的行為のための行動の重要性が強化されていることを指摘している。本研究は農業分野の復興活動においても同様に自律性が重要な要素であるか分析を行う。

また，大学生が福祉ボランティア活動に参加した動機と継続の動機について分析した先行研究（谷田，2001）によれば，「学べるから」という動機が最も強く，次に，「視野の拡大」，「人間関係の発展の機会」，「やりがいのある活動の機会」という動機が続くことを指摘している。本研究が対象とする農業分野においても継続的な復興活動への参加は重要度が高く，特に農業は1年サイクルで播種～収穫という一連の作業が行われることが多いという特殊性がある。そこで本研究では農業分野の復興活動に継続して参加する動機について分析を行う。

また，災害ボランティアなど地域再生に関わる「よそ者」を，地域資源の所有および管理という行為と，商品やサービスの創出および消費という行為に分類して，「よそ者」がどちらの行為を行いながら内部者へと変容するかをモデル化した先行研究がある（敷田，2022）。本研究は被災地復興活動を行うよそ者を必ずしも内部者へ変容させることを目的とする訳ではなく，変容の過程の1つである商品やサービスの創出，つまり地域資源である浪江産農産物の新たな販売手法の確立や6次産業化といった農業分野の復興活動を活性化させるための環境が如何なるものであるか解明を行うものである。

さらに，大学時代における災害ボランティア経験の影響に関する先行研究（近藤ら，2021）によれば，被災者と学生ボランティアの関係は学生ボランティアが被災者に与えるだけの「片務的な贈与」の関係ではなく，学生ボランティアに対してもポジティブな影響を与えていることを指摘している。本研究は，農業分野の復興活動に参加する学生と被災地農家の双方の関係性について分析を行うものである。

2. 研究方法

(1) 事例研究の対象

上記先行研究を踏まえると、復興活動を活性化させるには、学生が復興活動に対する「動機」を高める環境を整備することが必要であることは疑いの余地がない。そこで本研究では、農大浪江プロジェクトの事例研究によりその環境の解明を行った。

まず、SRQ1 について、2022 年度時点で筆者が浪江町役場職員および東京農大教員と共に企画立案した農大浪江プロジェクトの復興活動の内容とその狙いについて紹介すると共に、当該復興活動に参加する東京農大生に対してアンケート調査を行うことで、復興活動に取り組んだ動機を調査する。次に SRQ2 について、先行研究および人間の行動の動機を高める諸理論を基にアンケート調査結果の分析を行うことで、学生の動機を更に高めるには復興活動をどのように設計すれば良いか考察を行う。さらに SRQ3 について実際に東京農大が採用した取組や被災地の事情などを紹介しながら、農大浪江プロジェクトを長期的に継続するためにはどうすれば良いか考察を行う。最後にこれらの結果をまとめて MRQ に対する解を述べる。

(2) 事例研究で用いた人間の行動の動機に関する諸理論について

人間の行動の動機を高める諸理論について、動機が内発的なものと外発的なものに分かれることがほぼ学者のコンセンサスとなっていることが指摘されており（入山，2019），外発的動機よりも内発的動機のほうが人間の活動に対する意欲を高めるという指摘（Deci et al., 1999）が存在する。本研究では、内発的動機を高める要素を指摘した職務特性理論（Hackman and Oldham, 1976），同様に内発的動機が物事への取組を加速することを指摘した自己決定理論（Deci and Ryan, 2000; Ryan and Deci, 2017），ゴールの設定如何により内発的動機が高まることを指摘したゴール設定理論（Locke and Latham, 2004），外発的動機を前提とした理論であって、自身が行おうとする活動が期待される見返りに結び付くか否かに着目した期待理論（Vroom, 1964）に着目した。各理論の概要は以下のとおりである。

1) 職務特性理論（Hackman and Oldham, 1976）

内発的動機を高める要素として、①スキルの多様性、②タスク・アイデンティティ（最初から最後まで関わる）、③タスクの有用性（他者の生活・人生に影響を与える）、④自律性、⑤フィードバック（成果を認識できる）の5要素が提唱されている。

2) 自己決定理論（Deci and Ryan, 2000; Ryan and Deci, 2017）

有能性、自律性、関連性の3つの生得的な心理的ニーズが満たされることで内発的動機が高まり、それらのニーズが満たされない何らかの阻害要因がある場合に、パフォーマンス、幸福感が低下することが指摘されている。なお、内発的動機に関連して、見返りは内発的動機づけに実質的にマイナスの影響を与える傾向があるという指摘がある（Deci et al., 1999）。

3) ゴール設定理論（Locke and Latham, 2004）

自身の目的を実現する上で、より具体的なゴール、よりチャレンジングなゴールを設定すること、及びフィードバックの仕組みを設けることが内発的動機を高めることが指摘されている。

4) 期待理論（Vroom, 1964）

人間の動機は、活動の成果が見返りに直結されているか否かに影響を受け、その動機の大きさは、ある結果から得られると予期される満足感である「誘因性」と、特定の活動が特定の結果を伴う確率である「期待」の積で表されることが指摘されている。

(3) アンケートの質問項目と先行研究および各理論の対応関係

1) 浪江町の復興活動に参加した目的・動機は何でしたか？（表2 参照）

利他的な動機を前提とした活動の中で自己成長の期待を抱いているという先行研究（森谷ら，2021）の指摘を踏まえ、農大浪江プロジェクトにおいても、利他的な動機を前提とした活動の中で自己に対する何らかの動機、特に利己的な動機が機能していると仮説を立て、如何なる利他的な動機と利己的な動機が混在しているかを把握することを目的に調査を行った。被災地に対する貢献に関する回答項目（回答項目 a, b, c, d, e, g）は利他的な動機に関するもの、自己の利益に関する回答項目（回答項目 i, j, m, n, p, q）は利己的な動機に関するものと位置付けている。

2) 継続的に参加することになった理由を教えてください（表3 参照）。

職務特性理論で内発的動機を高める要素として掲げられているタスク・アイデンティティ（最初から最後まで関わる）を考慮すると、農業分野においても継続して参加することで様々な復興活動に関与することが可能とな

ることに意義を感じている学生が存在する可能性もあるため、その観点の回答項目を設定した。

3) これまで参加した復興活動を教えてください(表4-1参照)。

満足感の高かった理由を教えてください(表4-2参照)。

満足感の低かった理由を教えてください(表4-2参照)。

先行研究(和井田ら, 2013)によれば, 大学生がボランティア活動を行うにあたり精神的なストレスに対するレジリエンスを高める方法の1つとして, 学生の自主性の尊重が指摘されている。また, 職務特性理論および自己決定理論は内発的動機を高める要素として自律性を掲げていることから, そのような動機を含め, 満足感を高めている理由を広く確認することを目的に調査を行った。

4) 専門性の発揮の希望について教えてください(表5参照)。

先行研究(曾根ら, 2015)によれば, ボランティア活動に継続して参加することにより看護という専門性の発揮の意義を見出したことが指摘されている。本研究ではさらに一步踏み込んで, 東京農大生が農業という専門性に限定されない能力の発揮を求めているか, つまり, 職務特性理論が定義する「スキルの多様性」などの動機を機能させる環境を学生が求めているか確認するために調査を行った。

5) 復興活動のゴール, 見える化, フィードバックについて有意義と思うものを選択してください(表6参照)。

職務特性理論およびゴール設定理論が定義する「フィードバック」, 期待理論が定義する活動の成果が見返りに直結することに関連すると考えられるため, 調査を行った。

6) 復興活動のゴール・目標設定について教えてください(表7参照)。

ゴール設定理論が定義する「具体的なゴール」, 「チャレンジングなゴール」が復興活動に求められているか確認するために調査を行った。また, 目標設定に関して職務特性理論のタスク・アイデンティティが機能するか確認するために調査を行った。

(4) アンケート調査の実施方法

アンケート実施日は2022年12月16日である。農大浪江プロジェクトに参加する東京農大生(2022年度の現地参加実人数は172名)のうち, 同日に浪江町で開催された成果報告会に参加した23名に対してアンケート用紙を配布し, 23名全員から回答を得た。成果報告会は共に活動を行った浪江町の農家等に対して報告を行う目的で開催され, また, 一度だけの復興活動の参加で充実した報告を行うことは困難であるため, 成果報告会に参加した学生の多く(23名中20名)は複数回の参加経験があり, 成果報告会に参加していない学生よりも明確な動機を抱えている可能性が高いと考えられる。

アンケート用紙には質問項目に対して回答項目を選択式で示し, 複数選択可, 全く選択しないことも可とした。継続的に参加することになった理由の質問は継続的に参加した学生を対象にしたため, 学生23名のうち複数回参加経験のある20名が回答した(表3参照)。それぞれの復興活動に対する満足感に関する質問(表4参照)については, 1つの復興活動の中で満足感が高い部分と低い部分が混在している場合もあり得るため, それぞれの復興活動に対して「満足感が高い」および「満足感が低い」の両方の回答を選択可能とした。

アンケート調査の対象とした東京農大生は世田谷キャンパス所属13名, 厚木キャンパス所属10名であり, 両キャンパスは復興活動に対する単位認定を行っていない。また, 厚木キャンパスには農学部があり, 農業研究の圃場が充実している関係で, 同キャンパスの学生は日々の学業の一環として農作業に取り組む環境下にある。

結果と考察

1. 2022年度に農大浪江プロジェクトで企画立案された復興活動(表1参照)

表1に2022年度時点の復興活動名称とその狙いを示す。いずれも浪江町役場および東京農大教員と議論を重ねながら企画されたものである。年々, 浪江町役場職員の努力により関心を示す農家が増加し, 復興活動の種類は増加傾向にある。また, 活動場所は必ずしも浪江町内だけではなく東京農大キャンパス内も含まれ, 学生が自発的に農産品加工の試作を行うなど, 新たな形態の復興活動も生まれている。なお, 表1において農業法人名, 地区名, 個人農家名, 講師名は匿名化しているが, アンケート調査でこれまで参加した復興活動を問う際には実際の名称を掲載した。

2. アンケート結果

アンケート結果を以下に示す。なお、表 2～表 7 中（表 4-2 を除き）、全体の半数以上の回答があった項目のセルに網掛けをしている。

(1) 浪江町の復興活動に参加した目的・動機（表 2 参照）

両キャンパスで「自分自身の経験値を高めることが出来るから」が多数を占めている。また、「農業のスキルを高められるから」という特定の項目については両キャンパス間で差が確認され、厚木キャンパスで高い。これは、上記のとおり厚木キャンパスの学生が普段から農作業に取り組んでいることに関係があると考えられる。

また、全体 23 名のうち 19 名は、利他的な動機である a, b, c, d, e, g の少なくとも 1 つと利己的な動機である i, j, m, n, p, q の少なくとも 1 つの両方の動機に関する項目を選択していることが確認された。つまり、復興活動には利他的な動機と利己的な動機の両方の動機が機能していることが明らかとなった。

(2) 継続的に参加することになった理由（表 3 参照）

回答結果が分散した。つまり、復興活動に継続的に参加する理由は多様であるといえる。その中で、「様々な復興活動に参加したいと思ったから」という理由が多く、「浪江町に魅力を感じたから」、「継続的に参加してこそ復興につながるから」という理由も多数確認された。

(3) 参加した復興活動と満足感の関係（表 4-1, 4-2 参照）

概ね、各復興活動の満足感が高く、満足感の低い復興活動は少ない結果を得た。その中で、「イチジク収穫・加工実習」は参加した学生 5 名全員が満足感を示し、表に示していないがそのうち 4 名が「C.活動に自由度があり、自主的な活動が出来たから」を満足感の高い理由として挙げたことを確認した。また、「東京農大収穫祭」は満足感の高い学生の絶対数が最多 7 名であり、表に示していないが参加した学生 8 名のうち 3 名が「C.活動に自由度があり、自主的な活動が出来たから」、「G.友達が出来たから」、「H.大学の授業で学べないことが学べたから」を満足感の高い理由として挙げたことを確認した。

また、復興活動の種類を限定せずに満足感の高い理由を収集したところ、「H.大学の授業で学べないことが学べたから」が 21 名、「E.農業の知識が身に付いたから」が 19 名、「A.浪江町の農家さんと交流が出来たから（仲良くなったから）」が 15 名確認された。

さらに、復興活動の種類を限定せずに満足感の低い理由を収集したところ、「L.もっと活用内容に深みが欲しかったから」及び「M.活動内容のゴールがハッキリしなかったから」が 4 名確認されたが、全体的に見れば少数の回答である。

(4) 復興活動における専門性の発揮（表 5 参照）

「農作業（技能）の専門性を発揮したい。」が最多となった。特に日々の学業の一環として農作業に取り組む厚木キャンパスの学生は 10 名全員が選択している。その一方で、「知恵、アイデア、企画力を生かしたい」という希望なども一定割合存在するなど、農作業以外の他の項目にも広く分散した。

(5) 復興活動のゴール、見える化、フィードバックについて（表 6 参照）

全体的にどの項目においても賛同する回答が多く、特に、活動成果の広報誌への掲載、動画配信、新聞掲載といった情報発信や、「東京農大収穫祭における浪江町農産品の販売」、「6 次産業化」について賛同する回答が多数確認された。

(6) 復興活動のゴール・目標設定（表 7 参照）

復興活動のゴールの設定についてはほとんどの項目に対して賛同する回答は少なかったが、復興活動に対する関わり方である「最初から最後まで関わる目標設定が良い」が多数を占めることが確認された。

3. アンケート調査結果の分析と学生の動機を更に高めるための復興活動の設計に関する考察

上記アンケート結果について先行研究および人間の行動の動機に関する諸理論を踏まえて分析を行い、学生の動機を更に高めるための復興活動の設計に関する考察を行った。

(1) 学生の復興活動に対する動機は、利他的な動機と利己的な動機の両方が並存していることが明らかとなった。また、復興活動の満足感の高い理由として、「H.大学の授業で学べないことが学べたから」、および「E.農業の知識が身に付いたから」が多数確認された。このことは、先行研究（森谷ら、2021）が指摘している利他的な動機を前提とした活動の中に利己的な動機が機能することについて、本研究が事例研究の対象とした農大浪江プロジェクトにおいても同様に当てはまることが確認されたといえる。また、筆者は浪江町農家から浪江町の気候に合

う農作物の紹介や新たに利用する予定の肥料の良し悪しなどについて東京農大教員に問い合わせを求められた経験があるとおり、依然として被災地において東京農大の専門的なスキルの活用ニーズは高いものと考えられるが、上記の満足感を踏まえると、活動主体が学生の場合、学生自身が人間性、専門性習得の成長の途上にあることから、経験値や専門性の向上という利己的な動機が強く機能すると考えられ、このことを踏まえた環境設定が復興活動の活性化を促進すると考えられる。したがって、①本来、被災地の復興が主たる目的ではあるが、学生の成長にも寄与する復興活動の設定が必要であると考えられる。

(2) 「様々な復興活動に参加したいと思ったから」の回答が多数確認されたことから、学生が復興活動に継続的に参加する動機は専門性の発揮に限定されず、多様であると考えられる。また、「継続的に参加してこそ復興につながるから」という理由が多数確認され、目標設定として「最初から最後まで関わる目標設定が良い」が多数を占めたことから、内発的動機を前提とした職務特性理論のタスク・アイデンティティ（最初から最後まで関わる）が動機として機能している可能性が示唆された。特に農業は通常1年サイクルで播種～収穫という一連の流れがあり、一時的な活動ではその成果を享受することが出来ないという農業分野特有の事情と関係がある可能性がある。したがって、②様々な復興活動を準備し、学生が選択可能とすること、③播種～収穫という一連の農作業に対して継続的に参加可能とする復興活動の設定、が効果的であると考えられる。

(3) 学生の満足感の高い復興活動メニューの特徴として、活動に自由度があり、自主的な活動が出来ること、大学の授業で学べないことが復興活動で学べること、が確認された。このことは、職務特性理論および自己決定理論が定義する「自律性」が動機として機能する可能性を示唆している。したがって、④自律性を重んじる復興活動の設定が効果的であると考えられる。

(4) 学生は農作業に限らず、農作業以外で自身の知恵やアイデアを生かすことに関心が高いことが明らかとなった。このことは、職務特性理論が定義する「スキルの多様性」の動機を機能させる環境を設定すれば学生の復興活動に対する動機が高まる可能性を示唆している。また、復興活動の成果物が販売へと至る「東京農大収穫祭における浪江町農産物の販売」や「6次産業化」についても大方賛成しており、さらに、復興活動のゴール・目標設定として「最初から最後まで関わる目標設定」を多数の学生が求めていることが明らかとなった。このことに関して、筆者が復興支援業務の一環として農家の方々と会話をした際に、高齢の営農者は農作業を専門としているものの、6次産業化に向けた知恵やアイデアを創出することを苦手としており、学生にそのような創出活動を期待していると回答を得たことがある。また、復興活動の満足感の高い理由として「A.浪江町の農家さんと交流が出来たから（仲良くなったから）」という回答が多かったことを踏まえると、農家と学生の農作業やコミュニケーションを行う機会を設定することも重要と考えられる。したがって、⑤農作業の専門性に限定されない、6次産業化や販売など多様な能力を発揮可能な復興活動を設定すること、⑥農家と共に農作業やコミュニケーションを行う機会を設定することで高齢者と若手である学生が農作業から販売までの一連の活動で共創することが可能な環境を提供すること、が効果的と考えられる。

(5) 活動成果の広報誌への掲載、動画配信、新聞掲載といった情報発信について、大方賛成していることが明らかとなった。情報発信が職務特性理論およびゴール設定理論が定義する「フィードバック」、期待理論が定義する活動の成果の見返りに対応することを踏まえると、情報発信は動機を高める効果が期待できると考えられる。さらには、情報発信は「代理経験」（松下ら、2006）にも寄与する可能性があり、現時点では参加していない学生が情報発信された内容を把握することで「自分にもできそうだ」と思うようになり、農大浪江プロジェクトに参加する学生が増加する期待が高まると考えられる。したがって、⑦復興活動の成果の情報発信が効果的であると考えられる。

4. 農大浪江プロジェクトを長期的に継続するための東京農大と浪江町との関係に対する考察

ここまで論じた学生の動機を更に高めるための復興活動の設計は、あくまでも学生の動機を軸に分析したものである。しかしながら、多数の学生を引率する東京農大教員と復興活動を受け入れる浪江町の立場も踏まえた環境設定が必要である。

特に、浪江町を含む福島県浜通りの復興は依然として道半ばであることから、復興活動は長期的な視野を持って継続する必要がある一方で、今後も同程度の予算が確保される保証はないことから、復興活動は必要最小限のコストで持続可能な活動形態とする必要がある。そのためには、大学側の教員・学生という人的資源と旅費や宿泊費などの金銭的資源、被災地側の営農者・圃場・農産品などの地域資源の一方の資源だけが消費される活動形

態であってはならず、双方が知恵やアイデアを出し合い、協業することで、互いにメリットを享受するという好循環で持続可能な活動形態が必要となる。そこで、筆者が復興支援業務に従事した期間に把握した、東京農大、浪江町、および農業分野特有の事情、東京農大および浪江町がこれらの事情を踏まえながら議論を重ねて活動形態を工夫した点、それに伴う学生と浪江町農家の活動の変化などを整理した上で、先行研究（敷田ら,2009）が示す観光の関係性モデルを参考に、農大浪江プロジェクトを長期的に継続するための東京農大と浪江町との関係について考察を行った。

(1) 大学特有の事情と工夫

2022年度の復興活動は浪江町内見学ツアーからスタートした。復興活動を行う前に、まずは被災地である浪江町の現状を理解するためである。ここで、東京農大教員のアイデアで、復興活動に初めて参加する学生だけでなく、意図的に過去に復興活動の参加経験がある学生を少数参加させた。そして活動初日の夜は、「夜講座」と題して、過去に復興活動の参加経験がある学生が初参加の学生に対して、これまでの復興活動の成果の発表を行った。

これは、大学には入学と卒業が1年毎に繰り返されるという特有の事情がある以上、復興活動に参加する学生は毎年一定の割合で入れ替わるため、毎年ゼロからのスタートとなることを避けること、及びこれまで復興活動の成果を踏まえた次のステップの復興活動を促進することを期待したのである。

このことは期待理論に結び付く点がある。新たに復興活動に参加する学生が、復興活動の経験がある先輩の学生からこれまでの復興活動の成果を認識することが可能となり、自分自身も今後少なくとも同等の成果を得ることが可能かもしれない、という誘意性が働くと考えられる。

(2) 被災地特有の事情と工夫

浪江町役場の立場としては、なかなか復興が進まないことを承知の上で、いくら学生の教育に寄与するとはいえず、一時的、単発的な復興活動は期待していない。また、これまでの復興の経緯を学生に説明することの重要性は当然理解しているが、学生の復興活動は主に土日に実施される関係で、毎回、役場職員が休日出勤を行って復興の経緯の説明などを行うことは、東日本大震災以降の約12年間、多くの苦難を経験しながら今でもなお復興のために休日出勤を行わざるを得ないということになり、近年議論が進んでいる働き方改革の視点で問題がある。そのため、上記のとおり、学生が1つの集団となって過去の復興活動を自主的に振り返り、被災地の変化やこれまでの復興活動の成果を理解することは、被災地の立場を踏まえた持続可能な復興活動を実現する上で非常に効果的であった。

(3) 農業分野特有の事情と工夫

浪江町を含む福島県浜通りの復興は依然として道半ばである。特に農業分野の復興に関しては、浪江町における営農再開面積は徐々に拡大する傾向にはあるが、2022年度の営農再開面積は震災前の約20%程度にすぎない。また、単純に営農再開面積を拡大したことを以て農業が復興したとはいえず、農業経営として成り立つことも視野に入れなければならない。

農業経営の改善の手段として、生産性の向上と高付加価値化が挙げられる。まず、生産性の向上に関しては、浪江町の農業は担い手不足・高齢化という問題がある中で、農業には農繁期に集中的に作業を進めなければならない特有の事情がある。そこで浪江町と東京農大が連携して、2022年度において花卉産業等の繁忙期に学生を浪江町農家に派遣する調整を行った。すると、浪江町農家は自発的に学生に対して震災後の苦労話を伝えたり、町内を案内したり、意図的に圃場で昼食を調理するなどの嬉しい行動が発生した。アンケート結果より、農家と交流が出来ることを復興活動の満足感に挙げている学生が多数存在していたことが明らかとなったが、このような農繁期の課題解決のために学生が協力することは、様々な副次的効果も発生し、今後も東京農大と浪江町の双方にメリットのある持続的な取り組みとなり得ると考えられる。

次に高付加価値化については、2022年度は学生のアイデアで浪江町産イチジクの加工による高付加価値化を開始した。これは生食用イチジクが短期間で腐りやすいという農家が提起した課題を学生が解決するという取組である。この取組を開始してから、学生は大学内で自主的に加工方法の開発に取り組み、浪江町のイチジク生産農家は生産面積の拡大を行った。この取組は農家と学生の交流が進むほど学生は加工に励む動機が高まり、また、農家は学生が加工に励む姿を見てより生産に尽力しようという動機が高まっている可能性がある。つまり、双方の心理的な距離を徐々に縮めていくことが、より双方の作業に対する動機を高めることになる可能性がある。

(4) 東京農大教員と浪江町役場職員が担う「中間システム」の役割

東京農大教員と浪江町役場職員が担う重要な役割は、復興活動メニューを企画・立案し、見直しを行うことである。その際、復興活動によって双方に如何なる見返りがあるのかを特定することが重要である。例えば、アン

ケート調査から、学生の立場としては農家との交流など大学では学べない貴重な経験が得られることや復興活動の情報発信などが見返りである可能性が示唆された。また、被災地の立場としては、上記イチジクの取組のように加工方法などを含めた6次産業化の手法などが東京農大から知的財産として伝承されることが見返りになっていると考えられる。そして、時間の経過とともに少しずつ学生と農家との交流を深めることで学生と農家の関係を強化し、東京農大教員と浪江町役場職員の関与を少しずつ減少させることで、持続可能な復興活動とすることが可能になると考えられる。

結論

本研究では、東京農大と浪江町が連携して実施する「農大浪江プロジェクト」の事例研究により、農業の復興活動の活性化を促進する環境の解明を行った。その結果、農業の復興活動には利他的な動機と利己的な動機の両方の動機が機能していることが明らかとなった。復興活動に対する動機を高めるためには、①学生の成長に寄与する復興活動を設定すること、②様々な復興活動を準備し、学生が選択可能とすること、③一連の農作業に対して継続的に参加可能とすること、④自律性を重んじる復興活動を設定すること、⑤多様な能力を発揮可能な環境を設定すること、⑥高齢者と学生が農作業から販売までの一連の活動で共創することが可能な環境を提供すること、⑦復興活動の成果の情報発信を行うこと、が効果的であると考えられる。また、学生と被災地の農家の双方に対して見返りのある持続的な復興活動を設定することが必要であると考えられる。

謝辞

本研究の遂行にあたり、東京農大「農大浪江プロジェクト」の実行委員長を務める菅原優教授をはじめとする先生方と学生の皆様、浪江町役場農林水産課の金山信一課長をはじめとする職員の皆様に多大なご協力をいただいた。ここに謝意を表する。

引用文献

- 朝廣和夫 2017. 平成24年7月九州北部豪雨における農地復旧等の災害ボランティアの動態と意識, ランドスケープ研究, 第80巻第5号, 683-688.
- 入山章栄 2019. 世界標準の経営理論, p.341-358. ダイアモンド社, 東京.
- 太田美帆 2013. 東日本大震災の復旧・復興支援における学生の役割, 玉川大学文学部紀要 第54号, 167-190.
- 近藤誠司・國重舞 2021. 大学時代における災害ボランティア活動の影響に関する基礎的考察—国際ボランティア学生協会 IVUSA を対象としたアンケート調査より—, 防災教育学研究 第1巻第2号, 105-116.
- 齊藤祐輔 2023. 災害ボランティア活動が若者の価値観の変容と幸福感に与える影響, 社会関係研究, 第2巻第3号, 29-39.
- 敷田麻実 2022. 地域創生におけるよそ者の分類と変容に関する研究—資源所有と商品・サービス創出による分類モデルの提案—, 日本地域政策研究第28号, 66-75.
- 敷田麻実・木野聡子・森重昌之 2009. 観光地域ガバナンスにおける関係性モデルと中間システムの分析—北海道浜中町・霧多布湿原トラストの事例から—, 日本地域政策研究第7号, 67-78.
- 曾根志穂・武山雅志・金谷雅代・石垣和子 2015. 被災地ボランティア活動が看護学生の自己イメージと社会人基礎力, 自己効力感に与える影響と学生の思い, 石川看護雑誌 第12号, 115-125.
- 谷田勇人 2001. 福祉ボランティア活動をする大学生の動機の分析, 社会福祉学, Vol.41, No.2, 83-93.
- 松下由美子・中川泉 2006. 看護学生の災害支援ボランティア参加に至る情緒のプロセスと動機づけ, 日本看護学教育学会誌, 第16巻第3号, 57-68.
- 森谷健太・中沢 峻・佐々木秀之 2021. 大学生の災害ボランティアへの参加動機の質的分析と参加推進の方策に関する一考察, 日本教育工学会論文誌, 第44号, 13-16.
- 門間敏幸・渋谷往男・半杭真一・黒瀧秀久・菅原優 2021. 大災害からの復興・創生における自助・共助・公助連携による持続的支援活動の展開—東京農業大学の東日本支援プロジェクトを中心に—, 復興農学会誌, Vol.1 No.2, 24-33.
- 和井田節子・田中卓也・小林田鶴子・小泉晋一 2013. 被災地支援ボランティア活動が教職志望の大学生に与える教育的意味—石巻市内の小学校における支援活動を通して—, 共栄大学研究論集 第11号, 251-272.
- Deci, E. L., Koestner, R., Ryan, R. M. 1999. A Meta-Analytic Review of Experiments Examining the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation, Psychological Bulletin, Vol.125, No.6, 627-668.
- Deci, E. L., Ryan, R. M. 2000. The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior, Psychological Inquiry, Vol.11, No.4, 227-268.

Hackman, J.R., Oldham, G.R. 1976. Motivation Through the Design of Work: Test of a Theory, Organizational Behavior Performance, Vol.16, 250-279.

Locke, E.A., Latham, G.P. 2004. What Should We Do About Motivation Theory? Six Recommendations for the Twenty-First Century, The Academy of Management Review, Vol.29, No.3, 388-403.

Ryan, R. M., Deci, E. L. 2017. Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness, The Guilford Press.

Vroom, V.H. 1964. Work and Motivation, Wiley, New York. (坂下昭宣 (翻訳), 1982. 仕事とモチベーション, 7-32, 千倉書房, 東京.)

表1 2022年度に農大浪江プロジェクトで企画立案された復興活動

復興活動名称	活動概要と狙い
a. 田植え・稲刈り (農業法人)	震災後の農業復興活動に尽力し、浪江町にも圃場を有する農業法人の圃場で、大人数の学生による田植え・稲刈り等の作業を行うことで、農業復興活動の関係人口を増やす。収穫された米は「浪江復興米」のブランドで道の駅なみえ等で販売する。
b. 田植え・稲刈り (地区A)	浪江町地区Aの営農者の指導のもと、少人数の学生による実践的な田植え・稲刈り等を行い、収穫された米は学生がデザインしたラベルを付すなど工夫を凝らし、東京農大収穫祭で販売する。
c. 花卉農家ヒアリング	震災後の浪江町の新たな産業である花卉産業を理解し、花卉農家の課題解決に挑戦する。
d. 玉ねぎ調製	浪江産玉ねぎ「浜の輝」の定植・収穫作業を学ぶ。イノシシの被害を受けない作物として、震災後に栽培が進められた。
e. ペピーノ定植	東京農大厚木キャンパスで研究している果実「ペピーノ」の生産方法を浪江町農家に伝授し、浪江町の新たな農産品化を図る。
f. 桜苗木圃場の管理	被災地の嵩上げされた箇所の緑化資材となることを目的に、浪江町で桜苗木を生育し、出荷する。震災後に増加したイノシシやニホンザルの被害を受けない特徴がある。
g. エゴマ圃場の管理	エゴマの収穫や除草作業などを学ぶ。エゴマは放射線の影響を受けにくく、また、震災後に増加したイノシシの被害を受けない作物として、震災後に栽培が拡大された。新規就農者が順次作付け面積を拡大し、6次産業化も進められている。
h. 有害鳥獣の柵の設置	震災後に増加したイノシシやニホンザルの被害を解消するため、圃場の周囲に柵を設置する。柵の設置は高齢者にとって大きな負担である。
i. 個人農家Aインターン	浪江町に帰還して就農した方が特に多忙な時期に合わせて、学生が作業を手伝うと共に、震災後の様々な経験などをテーマにコミュニケーションを行う。
j. 農園Aインターン	浪江町で新たな農産物の栽培やコミュニケーションの拡大を目的に、2021年に開園された。当該農園で栽培する新たな農産物の提案や除草作業を行う。
k. オンライン講座 (講師A)	講師Aがこれまで東日本の被災地で行ってきた活動や、現在の農園Aの狙いなどを学び、農産物のブランディング方法を学ぶ。
m. オンライン講座 (講師B)	浪江産米のパッケージデザイン開発に向けて、米のブランディング方法を学ぶ。
n. 小菊管理・収穫	彼岸前の繁忙期における小菊の出荷作業を補助することで、担い手不足の問題の一時的な解消を図る。
p. ニンニク定植・農薬散布	東京農大生の発案で、浪江町で栽培されている玉ねぎの乾燥機はニンニクの乾燥にも適用可能で初期投資が軽減されることを生かし、ニンニクの大量生産、ジャンボニンニクの生産に挑戦する。
q. イチジク収穫・加工実習	震災後に生産を開始したイチジクの収穫や出荷作業を経験し、学生自身で加工方法を検討する。加工品は道の駅なみえ等での販売を目指す。東京農大は学業の一環としてジャム作りを学ぶ機会があるため、学生の専門性の発揮が期待できる。
r. 東京農大収穫祭	浪江町の復興活動で生産に関わった農産物を東京農大の学園祭で販売する。これまでも米やエゴマ関連製品の販売実績あり。
s. 新規就農実践講座	体験農園や農業学校を運営する農業ベンチャー企業から、新規就農に向けた計画策定などを学ぶ。
t. なみえ知ってもらい隊	浪江町現地だけでなく、東京農大キャンパス内で復興に資することを学生自身で自発的に検討する。

表2 アンケート結果：農大浪江プロジェクトに参加した目的・動機

	質問項目：浪江町の復興活動に参加した目的・動機は何でしたか？（複数回答可）																
	a. これまで復興活動に関心があったが、その機会に巡り合えていなかったから。	b. 被災地の復興に役に立って思ったから。	c. 福島県の復興に役に立って思ったから。	d. 浪江町の復興に役に立って思ったから。	e. 自分自身、又は親族の出身地（出身地の近く）で、思いがあったから。	f. 浪江町の震災被害や復興の状況を知ることが出来るから。	g. 農業の担い手不足の解消（繁忙期のお手伝い）につながるから。	h. 東京農大の専門性を生かせると思ったから。	i. 農業のスキルを高められるから。	j. 自身の経験値を高めることが出来るから。	k. 友人からの紹介があったから。	l. 研究室の教員やメンバーからの紹介があったから。	m. 友達が出来ると思ったから。	n. コロナ禍で長期サークル活動などが出来ず、団体活動に参加しなかったから。	o. 交通費、宿泊費、日当が支給され、経済的に余裕があったから。	p. 多くの町を見学して先を探索したから。	q. 就職活動で有利になると思ったから。
全体 (23)	13	9	8	8	2	11	4	4	11	16	2	6	3	9	9	0	6
世田谷 (13)	11	6	4	4	2	6	2	1	4	9	0	1	1	7	6	0	4
厚木 (10)	2	3	4	4	0	5	2	3	7	7	2	5	2	2	3	0	2

表3 アンケート結果：継続的に参加することになった理由

	質問項目：継続的に参加することになった理由を教えてください。							
	様々な復興活動に参加したいと思ったから。	継続的に参加してこそ復興につながるから。	復興活動のメニューが面白そうだったから。	浪江町の農家さんと仲良くなったから。	浪江町に魅力を感じたから。	一緒に復興活動に参加する友人ができたから。	研究室単位で継続的に参加しているから。	来町するたびに浪江町の復興状況が変化しているから。
全体 (20)	14	11	3	8	13	6	4	5
世田谷 (11)	8	6	2	5	8	3	2	2
厚木 (9)	6	5	1	3	5	3	2	3

表4-1 アンケート結果：参加した復興活動と満足感の関係

	質問項目：これまで参加した復興活動を教えてください。																	
	a. 田植え・稲刈り（農業法人）	b. 田植え・稲刈り（地区A）	c. 花卉農家ヒアリング	d. 玉ねぎ調製	e. ペーパード定植	f. 桜苗木圃場の管理	g. エゴマ圃場の管理	h. 有害鳥獣の柵の設置	i. 個人農家Aインターン	j. 農園Aインターン	k. オンライン講座（講師A）	m. オンライン講座（講師B）	n. 小菊管理・収穫	p. ニンジン定植・農薬散布	q. イチジク収穫・加工実習	r. 東京農大収穫祭	s. 新規就農実践講座	t. なみえ知ってもらい隊
参加者数	9	4	4	4	3	3	2	4	3	4	5	1	2	6	5	8	1	5
うち、満足感高いと回答	4	2	3	4	1	2	2	1	3	3	2	1	1	4	5	7	1	2
うち、満足感低いと回答	1	0	2	0	0	1	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	1

表4-2 アンケート結果：復興活動に対する満足感の高い理由と低い理由

満足感の高い理由	A. 浪江町の農家さんと交流が出来たから	B. 被災から現在に至るまでの貴重な話を聞いたから	C. 活動に自由度があり、自主的な活動が出来たから	D. 農業のスキルが高まったから	E. 農業の知識が身に付いたから	F. 自分の提案が採用されたから	G. 友達が出来たから	H. 大学の授業で学べないことが学べたから	I. 過去にレポートなどで改善提案したものが実際に企画されたから
回答数 (復興活動a～t合算値)	15	9	11	12	19	7	10	21	2

満足感の低い理由	K. 自分の専門性や能力を発揮できず、不完全燃焼だった	L. もっと活用内容に深みが欲しかったから	M. 活動内容のゴールがハッキリしなかったから	N. 活動のフィードバックがなかったから	O. 自分がイメージしていた活動内容でなかったから	P. 時間を持て余していたから	Q. 猛暑で辛かったから	R. 人間関係で苦労したから
回答数 (復興活動a～t合算値)	1	4	4	1	1	2	0	0

農業分野の学生による被災地復興活動の活性化を促進する環境の解明

表5 アンケート結果：復興活動における専門性の発揮

	質問項目：専門性の発揮の希望について教えてください。					
	農作業（技能）の専門性を発揮したい。	加工（調理）の専門性を発揮したい。	大学の専門性に限らず、自分の個性・特技を生かしたい。	知恵、アイデア、企画力を生かしたい。	デザイン力（パッケージデザイン）を発揮したい。	販売方法（例えば「朝ごはんセット」で販売）で貢献したい。
全体（23）	14	6	9	11	4	9
世田谷（13）	4	4	6	5	3	7
厚木（10）	10	2	3	6	1	2

表6 アンケート結果：復興活動のゴール・成果の取り扱い

	質問項目：復興活動のゴール、見える化、フィードバックについて有意義と思うものを選択してください。						
	広報なみえの掲載	なみえちゃんねる（動画）の掲載	福島民友・福島民報などの新聞への掲載	お米のパッケージデザインの採用	東京農大収穫祭における浪江町農産品の販売	6次産業化（イチジク加工実習など）	東京農大が活動する圃場への看板の設置
全体（23）	13	9	12	11	19	17	11
世田谷（13）	8	4	7	6	11	10	6
厚木（10）	5	5	5	5	8	7	5

表7 アンケート結果：復興活動のゴール・目標設定

	質問項目：復興活動のゴール・目標設定について教えてください					
	より具体的なゴールが設定されていたほうが良い。	より困難な、チャレンジングなゴールが設定されていたほうが良い。	自主性を重んじたゴール設定（自分でゴールを設定）が良い。	最初から最後まで（例えば、定植から販売まで）関わる目標設定が良い。	農家さんに対して、新しい提案や改善提案をする機会が欲しい。	特に希望はない。
全体（23）	8	3	2	17	7	1
世田谷（13）	5	0	1	12	5	0
厚木（10）	3	3	1	5	2	1

■ ニュース

福島復 GO ゲームで遊ぼう！

Let's play Fukushima Restoration GO games!

溝口 勝^{1*} 浅野珠里² 大塚健太郎² 小島悠揮³ 乃田啓吾¹Masaru MIZOGUCHI^{1*} Juri ASANO² Kentaro OTSUKA² Yuki KOJIMA³ Keigo NODA¹

Abstract: A "Fukushima Restoration GO!" game has been created to experience the restoration process of Fukushima. This game is played in the real world itself by utilizing geographical position information like "Pokémon GO™". We hope that you will visit Fukushima to collect game points after installing an original app in your mobile phone.

原発事故から約 13 年が経過し、福島県浜通りの市町村では事故後の復興が進みつつあります。こうした中、福島の復興過程を体感するゲームが誕生しました。岐阜大学のグループが作った「農村 GO」というゲーム（浅野ら 2023）の中に「福島復 GO」のサイトを追加しました。福島復 GO には、「復興三千本桜」や「まいで館ハチ公オブジェ」など、飯館村の見所が登録されています。

多くの方に福島の現場に来てゲームポイントを集めていただけたら幸いです。現在は試験的に飯館村の見所しか登録していませんが、将来的には浜通りの各市町村に福島復 GO を展開し、集めたゲームポイントと地域の特産品を交換できるような仕掛けを考えていく予定です。福島の浜通り地域に遊びに来た際には下記の方法でゲームアプリをご自分のスマホにインストールしてポイントをゲットしてください。

「農村GO」は『Pokémon GO™』と同様に、位置情報を活用することにより、現実世界そのものを舞台としてプレイするゲームです。

福島復 GO／農村 GO の説明と遊び方：

パソコン画面で説明しています。（スマホでは表示が少し異なる可能性があります）



引用文献

浅野珠里, 大塚健太郎, 小島悠揮, 乃田啓吾 2023. 農業農村地域活性化のための位置情報ゲーム「農村 GO」の開発. 水土の知 (農業農村工学会誌), pp.731-735.

農村 GO ! <https://ruralgo.net/> (2024 年 1 月 23 日閲覧)

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科 ² 岐阜大学大学院自然科学技術研究科 ³ 岐阜大学工学部社会基盤工学科

¹ Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo ² Graduate School of Natural Science and Technology, Gifu University ³ Faculty of Engineering, Gifu University Corresponding Author*: mizo@ecc.u-tokyo.ac.jp 2024 年 1 月 24 日受理

復興農学会 会則

2020 年 6 月 29 日制定

(名称)

第 1 条 本会は、復興農学会と称する。国内・外における自然災害・原子力災害等からの復旧・復興から得た農学・農業（農林水産業等）分野における知見・技術を、広く国内・外に発信していく学術的な非営利組織である。

(目的)

第 2 条 本会は、災害等からの復旧・復興に農学・農業分野で次の諸点で寄与することを目的とする。

- (1) 市民、教育・研究機関、企業、団体、自治体等の相互間の学術・技術・教育等の交流を進めること。
- (2) 市民、教育・研究機関、企業、団体、自治体等が復旧・復興にかかる事業で培った学術・技術・教育等の成果を「復興農学」として体系化し、深化と継続をはかること。
- (3) 市民、教育・研究機関、企業、団体、自治体等が学術・技術・教育等の成果を交え、広く国内・外で復旧・復興支援活動を進めること。

(事業)

第 3 条 本会は、上記の目的を達成するため、次の事業を行う。

- (1) 教育・研究活動の成果の共有
- (2) 共同事業の企画・推進
- (3) 研究会、シンポジウム等の開催
- (4) 教育・研究資料の収集・配布
- (5) その他、本会の目的を達成するために必要な事業

(会員)

第 4 条 本会の会員は、個人会員および団体会員で構成する。

- (1) 個人会員は、本会の目的に賛同する市民、教育・研究関係者等の個人とする。
- (2) 団体会員は、本会の目的に賛同する教育・研究機関、企業、団体、自治体等とする。

(経費および会費)

第 5 条 本会は事業を遂行するため、会員が下記の会費を前納するとともに、別途寄附金を受ける。

- (1) 個人会員 年額 2,000 円
- (2) 団体会員 年額 4,000 円

(役員)

第 6 条 本会に次の役員を置く。

- 幹事 若干名
監事 2 名

2 幹事のうちから会長 1 名、副会長若干名を互選する。

復興農学会 会則

- 3 会長は本会を代表し、その業務を処理する。
- 4 副会長は、会長を補佐し、会長に事故あるときはその職務を代理し、会長が欠けたときはその職務を行う。副会長のうち1名は幹事長として、事務局業務を行う。
- 5 監事は、幹事の職務を監査し、事業および会計とそれらの報告等を監査する。
- 6 役員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。

(総会)

第7条 総会は毎年1回会長が召集する。総会においては会則の改正、事業計画、予算および決算の承認、その他重要な事項を審議する。

- 2 総会の議決は出席者の多数決による。

(幹事会)

第8条 事業の円滑な運営を図るため、幹事会を設ける。

- 2 幹事会は、幹事をもって構成する。
- 3 幹事会は、必要に応じて会長が招集する。
- 4 幹事会は、会の重要事項について審議・決定し、執行する。
- 5 幹事会の議決は出席者の多数決による。

(事業および会計年度)

第9条 本会の事業および会計年度は、4月1日に始まり、3月31日に終わる。

(事務所)

第10条 本会の事務所は、会長の所属機関（または福島大学食農学類）に置く。なお、本会の総務の一部は福島大学食農学類が担当する。

福島大学食農学類所在地 〒960-1296 福島市金谷川1 電話番号 024-548-8364

附則

この会則は、2020年6月29日から施行する。

復興農学会 幹事および監事選考要領

2023年3月18日制定

(幹事の業務)

第1条 本会は会則第6条にしたがい幹事を置く。幹事の業務は学会誌担当、企画担当、渉外担当、教育研究資料担当とする。幹事の任期は2年とし、任期始期は本会の事業年度と同じとする。

(幹事の選考)

- 第2条 幹事は会員の中より会員による選挙によって選考する。当面は10名とする。また、会長が必要と認め幹事会で承認された場合には、選挙で選出される幹事数の1割程度を限度として幹事を追加することができる。幹事は監事と兼ねることができる。
- 2 選挙はオンラインシステムで行う。会員は、オンライン上に提示された会員名簿の中から当面は10名を選び、その名前を連記して投票する。ただし、同一人に2票以上を投票することはできない。なお、同一人に2票以上が投票された場合は1票と数える。
 - 3 得票数が同じ場合は年長順により順位を定める。
 - 4 幹事にその任期中に欠員が生じた場合は次点者を繰り上げる。
 - 5 選挙は事務局員が管理し、開票は事務局員により行う。

(監事の業務)

第3条 本会は会則第6条にしたがい監事を置く。監事の任期は2年とし、任期始期は本会の事業年度と同じとする。

(監事の選考)

- 第4条 監事は会員の中より会員による選挙によって選考し、2名とする。監事は幹事と兼ねることができる。
- 2 選挙はオンラインシステムで行う。会員は、オンライン上に提示された会員名簿の中から2名を選び、その名前を連記して投票する。ただし、同一人に2票以上を投票することはできない。なお、同一人に2票以上が投票された場合は1票と数える。
 - 3 得票数が同じ場合は年長順により順位を定める。
 - 4 幹事にその任期中に欠員が生じた場合は次点者を繰り上げる。
 - 5 選挙は事務局員が管理し、開票は事務局員により行う。

附則

この会則は、2023年3月18日から施行する。

復興農学会 学会賞規程

2023年3月18日制定

(学会賞等)

- 第1条 本会は、国内・外における自然災害・原子力災害等からの復旧・復興から得た農学・農業（農林水産業等）分野における知見・技術を広く国内・外に発信し、学術、地域貢献等の活動において顕著な業績（論文、著書、資料等）をあげた会員に対して復興農学会賞を贈り、これを表彰する。業績は公表されるものとする。
- 2 本会は復興農学にかかる技術開発・普及・啓蒙に顕著な業績（論文、著書、資料等）をあげた会員に対して復興農学会技術賞を贈り、これを表彰する。業績は公表されるものとする。
- 3 本会は復興農学にかかる学術等の発展に寄与する優れた業績（論文、著書、資料等）を復興農学会誌に発表し、さらに将来の発展を期待しうる会員に対し復興農学会学術奨励賞を贈り、これを表彰する。業績は公表されるものとする。ただし、会員の年齢は授賞年度の4月1日において満39歳以下とする。
- 4 本会は復興農学会誌に発表された論文等の中で優れた業績の著者である会員に対して復興農学会論文賞を贈り、これを表彰する。業績は公表されるものとする。
- 5 本会は研究会における優秀な発表に対して復興農学会優秀発表賞を贈り、これを表彰する。ただし、受賞者は授賞年度の4月1日において満35歳以下とする。
- 6 復興農学会賞、復興農学会技術賞、復興農学会学術奨励賞、復興農学会論文賞、復興農学会優秀発表賞は、幹事会における審議にもとづいて会長がこれを決定する。ただし、年度により候補者、受賞者の該当がない場合もある。

(貢献賞)

- 第2条 本会は会務その他諸事業の遂行にあたり多大な貢献をした学会関係者に復興農学会貢献賞を贈り、これを表彰する。本賞は幹事会における審議にもとづいて会長がこれを決定する。

附則

この会則は、2023年3月18日から施行する。

復興農学会 会誌編集委員会規程

2020年10月5日制定

(編集委員)

第1条 本会に会誌編集委員（以下「編集委員」という。）を置く。任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。編集委員は会長がこれを委嘱する。

(編集委員会の組織)

第2条 復興農学会は会誌発行のため編集委員会を組織する。

(編集委員会)

第3条 会長は、編集委員の中から会誌編集委員長（「編集委員長」という。）を委嘱する。

(編集委員会の職務)

第4条 編集委員会は、会誌の内容、体裁、投稿規定、原稿執筆規定、投稿原稿の採否・審査、原稿の依頼など、会誌の編集・発行に関する業務・運営にあたる。編集委員会の業務・運営経過は、これを非公開とする。

第5条 編集委員長は、必要に応じ編集委員会を招集する。

復興農学会 会誌投稿規程

2020年10月5日制定

I. 総則

1.復興農学会誌は、国内・外における自然災害・人為災害（原子力災害等）からの復旧・復興から得た農学・農業（農林水産業等）分野における知見・技術を、原著論文・総説や解説記事として広く国内・外に発信する。本会誌は年2回（1月と7月）に発行する。

2.（投稿資格）筆頭著者または **Corresponding author** は、復興農学会第4条に規定する会員に限る。ただし依頼原稿については、その限りでない。

3.（著作権）本誌に掲載された論文、総説、解説等についての著作権は復興農学会に属する。

II. 原稿の種類

4.（投稿原稿） 原著論文、総説、解説、オピニオン、現場からの報告、ニュース、資料、その他を設ける。

①原著論文

原著論文は、報文およびノートの種類とし、いずれも他誌に未発表のものに限る。

a) 報文：学術的で新規な知見、独創的な考察、あるいは価値ある事実を含むもの。

b) ノート：新しい事実や、研究方法の改良などを含む短いもの。

原著論文の投稿は会員に限る。

②総説

研究の進歩の状況、現状、将来への展望などをまとめたもの、あるいは国内・外における自然災害・人為災害（原子力災害等）からの復旧・復興から得た農学・農業（農林水産業等）分野における知見・技術を「復興知」としてまとめたもの。

会員による投稿が原則であるが、編集委員会が企画して、投稿依頼をする場合がある。

③解説

基本的または応用的主題を分かり易く解説したもの、あるいは国内・外における自然災害・人為災害（原子力災害等）からの復旧・復興から得た農学・農業（農林水産業等）分野における知見・技術を「復興知」として分かりやすく解説したもの。

会員による投稿が原則であるが、編集委員会が企画して、投稿依頼をする場合がある。

④オピニオン

国内・外における自然災害・人為災害（原子力災害等）からの復旧・復興に関する提言、学会活動に関する意見発表、その他。

会員・非会員ともに投稿可能であるが、編集委員会の査読を受け、本学会の規定に沿わない場合は受理されない場合もある。

⑤現場からの報告

自然災害・人為災害（原子力災害等）からの復旧・復興に関する現場の人の活動、現場で活動する人の声、自然災害・原子力災害等からの復旧・復興に関する現地検討会（小中学校やその他の教育機関等での活動の紹介も含む）の報告等。

会員・非会員ともに投稿可能であるが、編集委員会の査読を受け、本学会の規定に沿わない場合は受理されない場合もある。

⑥ニュース

自然災害・人為災害（原子力災害等）からの復旧・復興に関するニュース等

会員・非会員ともに投稿可能であるが、編集委員会の査読を受け、本学会の規定に沿わない場合は受理されない場合もある。

⑦資料

自然災害・人為災害（原子力災害等）からの復旧・復興に関する調査、統計、写真等、資料的価値のあるもの。
会員・非会員ともに投稿可能であるが、編集委員会の査読を受け、本学会の規定に沿わない場合は受理されない場合もある。

⑧その他

学会記事等、学会活動に必要なもの。

5.（依頼原稿） 国内・外における自然災害・人為災害（原子力災害等）からの復旧・復興から得た農学・農業（農林水産業等）分野における知見・技術情報を会員に提供するために、編集委員会が企画、依頼をする。依頼原稿の種類は総説、解説とする。

III.原稿の作成、送付および取り扱い

6.（原稿ファイル） 原稿は、本規程および別に定める原稿作成要領（別に定める）に従い、ワープロソフトや図表ソフトを使って作成する。

7.（原稿の送付） 原稿の送付は所定のウェブサイトから行う。原稿の基本情報を入力した後、上述のファイルを送信する。

8.（原稿受付日および掲載受理日） 原稿受付日は、所定のウェブサイトから送信が完了した年月日、掲載受理日は原稿の掲載が編集委員会によって受理された日とする。

9.（原稿の規定枚数） 原稿の長さは原則として図表を含めて以下のページ数以内とする。報文 10、ノート 5、総説 7、解説 6、オピニオン 4、現場からの報告 4、ニュース 4、資料 4、オピニオン・ニュース・資料および依頼原稿のページ数は指定することがある。

IV.審査

10.（原稿の採否） 原稿の採否は編集委員会（編集委員会規程に記載）が決定する。
編集委員会は投稿された原著論文に関しては 2 名の査読委員を選定し、厳格に査読を行う。投稿された原著論文の審査結果が分かれた場合は、第 3 人目の査読委員を立てて、その掲載の有無を判定する。

11.（内容の訂正） 編集委員は内容、構成および字句の修正を著者に要求することがある。また、採用が決定した原稿内容を著者が変更する場合は、編集委員会の承諾を得なければならない。

12.（遅延原稿の整理） 著者に対し訂正を求めた原稿が返却の日より 2 カ月以内に訂正・送付されない場合は取り下げとみなされることがある。

V. 著者校正

13. 著者校正は 1 回とする。校正は印刷上の誤りの訂正にとどめ、文章等、内容の変更を認めない。

VI.投稿料

14.（投稿料） 投稿原稿の投稿料は、無料とする。

15.（問い合わせ） 会誌編集に関する問い合わせは下記あてのこと。

復興農学会編集委員会 横山 正（福島大学食農学類）

メールアドレス：tadashiy@agri.fukushima-u.ac.jp

復興農学会 会誌原稿作成要領

2020 年 10 月 5 日制定

1. 原稿の順序

(1) 原著論文（報文、ノート）、総説、解説、オピニオン、現場からの報告、ニュース、資料、その他
初めに和文と英文で表題、著者名、和文要旨、和文のキーワード、次に英文要旨、英文のキーワードを記載する。

1 ページ目の最下行にテキストボックスを置き、その中に表を組んで罫線を上だけに設置する。本文から 1mm 以上空ける。両端揃えで 8pt、行間は固定値 11pt とする。

この枠内に和文の所属、英文の所属を記載する。和文と英文の間で改行する。英語表記は斜体とする。なお、著者が外国語圏に所属している場合は和文所属部分を外国語で記述してもよい。改行後、連絡著者（corresponding author）のメールアドレスを記載する。

本文の緒言は英文要旨から 1 行あけて始め、ついで、材料と方法、結果、考察（または、結果と考察）、謝辞（必要な場合）、引用文献の順に記載し、そのあとに図表を付ける。

当該論文に係る事業名（経常研究、科研費、その他の研究資金等の制度名）は謝辞に記載する。謝辞、引用文献がない場合は記載不要とする。

(2) 依頼原稿および非会員による原稿（総説、解説、オピニオン、現場からの報告、ニュース、資料）は原著論文に準じて原稿を記載する。

2. 原稿の表記、記載文字・記号等

(1) 本文が和文の場合

- ・原稿は「Microsoft Word」で作成する。それによりがたい場合は研究会事務局等に相談する。
- ・用紙の大きさは A4 判、上下左右に 25mm 以上の余白をとる。原則として 1 ページ 51 行、1 行 50 文字とする。査読原稿には、ページごとに行番号を、各ページの中央下にページ番号を付ける。本文と図表を 1 つの PDF ファイルにまとめる。査読終了後、受理原稿に関して修正が終了した原稿に関しては行番号を削除する。
- ・和文のフォントは MS 明朝（10.0pt）、英文のフォントは Times New Roman（10.0pt）を使う。文字を太字にする場合は「ボールド」を、斜字体は「イタリック」を、文字を下付きに配置する場合は「下付き文字」を、上付きに配置する場合は「上付き文字」を使う。
- ・和文は全角文字で入力する。なお、英字およびアラビア数字（0, 1, …, 9）は半角とする。
- ・句読点・括弧は全角の「,（コンマ）」、「。（まる）」、「()（括弧）」とする。また、「・」、「?」、「～」、「%」も全角とする。
- ・「X」と「×」、「一」と「ー」、「一」と「ー」、「1」と「l」などを区別して入力する。

(2) 本文が英文の場合

- ・原稿は「Microsoft Word」で作成する。それによりがたい場合は学会事務局等に相談する。
- ・フォントは Times New Roman（10pt）を使う。文字を太字にする場合は「ボールド」を、斜字体は「イタリック」を、文字を下付きに配置する場合は「下付き文字」を、上付きに配置する場合は「上付き文字」を使う。
- ・英文はアラビア数字（0, 1, …, 9）を含めて半角文字で入力する。
- ・句読点・括弧は半角の「,（コンマ）」、「.（ピリオド）」、「()（括弧）」とする。

3. 表題、副表題、著者名、所属機関、受理日

(1) 全ての原稿表題は 16pt で記載し、原則として主題と副題に分けない。分けるときの副題は 10.5pt でその下に記載する。

(3) 著者名の右側に「1」のように番号をつけ、1 ページ目の最下行にテキストボックスを置き、その中に表を組んで罫線を上だけに設置する。本文から 1mm 以上空ける。両端揃えで 8pt、行間は固定値 11pt、和文と英文の間で改行。英語表記は斜体とする。なお、著者が外国語圏に所属している場合は和文所属部分を外国語で記述してもよい。改行後、連絡著者（corresponding author）のメールアドレス（投稿後、数年間は使い続けられるもの）を記述する。すべて半角で、コロン（:）のあとに半角スペースを挿入する。ハイパーリンクにしないこと。

なお、組織等に所属しない著者等（個人、農家、高校生等）からの投稿の場合、可能な場合連絡先を記載する

¹△△県整備部都市計画課 ²〇〇大学工学部 ³College of Agriculture, University of Kaigai

¹ Maintenance Division City Planning Section, Sankaku Prefectural Government ² Faculty of Engineering, Marumaru University ³ College of Agriculture, University of Kaigai

Corresponding Author*: hanako_keikaku@eng.marumaru.ac.jp

年 月 日受理

4. 要旨、キーワード

- (1) 要旨は改行しない。また図表や文献を引用しない。文字数は600 以内とする。なおノートでは100 文字程度とする。
- (2) キーワードは50 音順とし、5 語までとする。検索に使われやすい用語を用いる。

5. 英文の表題、要旨、キーワード

- (1) 英文表題 (Title) は10.5pt、折り返したらセンタリングする。英文副題は9pt とする。表題も副題も頭は大文字 (前置詞等を除く) とする。
- (2) 要旨 (Abstract) は和文の要旨と同様の形式とし、230 語以内とする。なおノートでは50 語程度とする。
- (3) キーワード (Key words) は和文のキーワードと同様の形式とする。ただしアルファベット順とし、いずれも大文字で始める。

6. 本文

- (1) 本文は、緒言、材料と方法、結果、考察 (または、結果と考察)、謝辞 (必要な場合)、引用文献の順とする。なお、「緒言」の項目は記さない。各項目の見出し字句は行の中央に書く。すべての段落の先頭は1 字あける。
- (2) 各項目中の大見出し、中見出しおよび小見出しは、それぞれ1、2、3、…、(1)、(2)、(3)、…、i)、ii)、iii)、…のように順次区別する。中見出しまでは見出し字句をつけ、改行して文章を書き出す。小見出しは見出し字句をつけ、改行して文章を書くことを原則とするが、見出し字句のあとに「:」をつけて改行しないで文章を続けてもよい。
- (3) 文体ひらがな漢字混じりの横書き口語文とし、できるだけわかりやすい表現にする。
- (4) 術語以外はなるべく常用漢字を用い、かなは現代かなづかいとする。
- (5) 英数字には半角文字を用いる。
- (6) 数字は一般にアラビア数字を用い、漢数字は普通の字句にのみ用い (例: 二三の実例、十徳豆、農林10 号、リン酸三カルシウム)、ローマ数字は番号を示す場合に限る。
- (7) 外国人名は欧文とする。ただし、中国人名などは漢字でもよい。本文中の人名には敬称をつけない。なお、術語になっている外国人名はカタカナ書きとする (例: ケルダール法, ストークスの法則)。
- (8) 外国地名はカタカナを原則とするが、必要に応じて欧文を用いる、または併記する。中国などの地名は漢字でもよい。日本の地名も読み方の周知されていないものはひらがなを併記する。
- (9) 量を表す文字はイタリック体にする (例: $PV=nRT$)。
- (10) 専門用語は原則として文部科学省学術用語審議会編「学術用語集」、および各学協会が責任編集した学術関連用語集による。普通用いられる外国語の術語、物質名などはカタカナで書く。
- (11) 文章中においては、物質名はなるべく化学式を用いないで名称を書く (例: HCl 、 C_2H_5OH と書かないで、塩酸、エタノールと書く)。
- (12) 略字・略号を使うときは、初めにそれが出る箇所で正式の名称とともに示す [例: ペンタクロロフェノール (PCP)、アデノシン三リン酸 (ATP)、陽イオン交換容量 (CEC)]。
- (13) 原則として、動植物の名称はカタカナ書きにし、最初の記載の場合にのみラテン語による学名を付す。学名はイタリック体にする。
- (14) 数量の単位は原則としてSI 単位とする。数値と単位の間には半角スペースを入れる。時間は13 時間6 分のように書き、時刻は13 時6 分または午後1 時6 分のように書く。
- (15) 感謝の言葉 (謝辞) などは本文末尾につける。
- (16) 研究が官公庁、財団、企業などによる研究費補助金、奨励金、助成金などを受けて行われた場合には、その旨を謝辞に付記する。

7. 図・表

- (1) 図・表は、和文では「図 1」、「表 1」、英文では Fig. 1、Table 1 などとする。写真は図に含める。
- (2) 図・表は本文中に入れず、文末に図表をまとめる。
- (3) 投稿の際は JPEG の図表ファイル形式（カラー画像の解像度 350dpi 以上、白黒画像の解像度 200dpi 以上）で投稿する。
- (4) 図・表およびそれらの表題で使うフォントは、和文では MS 明朝、英文では Times New Roman とする。句読点は、和文では全角「、（カンマ）」、「.（ピリオド）」、英文では半角「、（カンマ）」、「.（ピリオド）」とする。
- (5) 表題は、図では図の下部に、表では表の上部にともに中央に配置する。
- (6) 図・表が英文の場合、タイトルおよび図・表中の英文や語句は、最初の文字を大文字とし、以下は小文字とする。
- (7) 図・表で分析結果の有意差検定に関する記述をする場合は、サンプル数は n 、危険率 p とそれぞれイタリックで表記する。

8. 引用文献

- (1) 文献は本文のあとにまとめて著者名のアルファベット順に書く。本文中の引用箇所では、著者名のあとに発表年を括弧書きで添えるか [例：原・土屋 (2007) は...、Bertsch and Seaman (1999) によれば...]、文章の途中または末尾に著者名と発表年を括弧書きで入れる [例：... が明らかにされている (Kookana et al., 1994; 笛木ら, 2007)]。特許は、発明者(あるいは出願人) (発行年) 発明の名称、特許文献の番号を記載する。未発表・未受理のもの、私信は引用文献としては記載しない。
- (2) 和文誌の略名は農学進歩年報の用例により、欧文誌の略記は Chemical Abstracts による。
- (3) 書き方の様式は次の例による。

雑誌

藤川智紀・高松利恵子・中村真人・宮崎毅 2007. 農地から大気への二酸化炭素ガス発生量の変動性とその評価. 土肥誌, 78, 487-495.

Panno, S.V., Hackley, K.C., Kelly, W.R., and Hwang, H. 2006. Isotopic evidence of nitrate sources and denitrification in the Mississippi River, Illinois. J. Environ. Qual., 35, 495-504.

逐次刊行物

Dahlgren, R.A., Saigusa, M., and Ugolini, F.C. 2004. The nature, properties and management of volcanic soils. Adv. Agron., 82, 113-182.

単刊書の章

松森堅治 2005. 地理情報システムを用いた窒素負荷予測モデル. 波多野隆介・犬伏和之編著・環境負荷を予測する, p. 60-79. 博友社, 東京.

Roberts, D., Scheinost, A.C., and Sparks, D.L. 2003. Zinc speciation in contaminated soils combining direct and indirect characterization methods. In H.M. Selim and W.L. Kingery (ed.) Geochemical and hydrological reactivity of heavy metals in soils, p. 187-227. Lewis Publ., Boca Raton.

単刊書 (引用ページを示す場合)

西尾道徳 2005. 農業と環境汚染, p. 148. 農文協, 東京.

Kyuma, K. 2004. Paddy soil science, p. 66. Kyoto Univ. Press, Kyoto.

ウェブ情報

野菜茶業研究所 2006. 野菜の硝酸イオン低減化マニュアル.

<http://vegetea.naro.affrc.go.jp/joho/manual/shousan/index.html> (2020 年 10 月 4 日閲覧)

特許

鎌田淳・丸岡久仁雄・畑克利・浅野智孝・池田隆夫・東野信行・飯塚美由紀・富樫直人 2010. 有機肥料およびその製造方法, 特開 2010-241637 (発明者が 3 名以上の場合は省略も可)

9. 会誌に掲載するPDF ファイルの作成に関して

査読が終了し受理された原稿に関しては、指摘事項の修正等が終わった場合、そのPDF版を作成し、編集委員会へ送付する。レイアウトは著者がとくに希望する以外は会誌原稿例に準拠する。

なお、基本的な様式は以下とする。

(1) 表題、著者名、所属機関・所在地、要旨、キーワードは会誌原稿例に準拠し1段構成とし、1行あたりの文字数は50字を上限とする。なお、行数について上限は設けない。

(2) 本文以下も会誌原稿例に準拠し1段構成とし、1行あたり50文字を上限とする。また、本文以下の1ページあたりの行数は51行を上限とする。

付表

SI 単位			倍数に関する接頭語		
量	名 称	単位記号	倍 数	名 称	記 号
長 さ	メートル	m	10 ¹⁸	エクサ (exa)	E
質 量	キログラム	kg	10 ¹⁵	ペタ (peta)	P
時 間	秒	s	10 ¹²	テラ (tera)	T
電 流	アンペア	A	10 ⁹	ギガ (giga)	G
温 度	ケルビン	K	10 ⁶	メガ (mega)	M
物質質量	モル	mol	10 ³	キロ (kilo)	k
光 度	カンデラ	cd	10 ²	ヘクト (hecto)	h
平面角	ラジアン	rad*	10	デカ (deca)	da
立体角	ステラジアン	sr*	10 ⁻¹	デシ (deci)	d
*補助単位			10 ⁻²	センチ (centi)	c
SI 単位と併用される単位			10 ⁻³	ミリ (milli)	m
量	単 位 (記号)		10 ⁻⁶	マイクロ (micro)	μ
時 間	分 (min), 時 (h), 日 (d), 年 (yr)		10 ⁻⁹	ナノ (nano)	n
平面角	度 (°), 分 (′), 秒 (″)		10 ⁻¹²	ピコ (pico)	p
体 積	リットル (L)		10 ⁻¹⁵	フェムト (femt)	f
質 量	トン (t)		10 ⁻¹⁸	アト (atto)	a
面 積	アール (a)				

固有の名称を持つ組立単位の例

量	名 称	記 号	定 義
周 波 数	ヘルツ (hertz)	Hz	s ⁻¹
力	ニュートン (newton)	N	kg ms ⁻²
圧 力	パスカル (pascal)	Pa	Nm ⁻²
エネルギー	ジュール (joule)	J	Nm
仕 事 率	ワット (watt)	W	Js ⁻¹
電 圧	ボルト (volt)	V	WA ⁻¹
電気抵抗	オーム (ohm)	Ω	VA ⁻¹
温 度	セルシウス度 (degree Celcius)	°C	°C = K - 273.15
放 射 能	ベクレル (becquerel)	Bq	s ⁻¹
	キュリー (curie)	Ci	s ⁻¹
濃 度	モル濃度 (molar)	M	mol L ⁻¹

作物学分野で使われる測定量の表示法の例

量	表 示 法
収 量	[P] g m ⁻² [A] kg ha ⁻¹ , Mg ha ⁻¹ , t ha ⁻¹
葉面積比率	m ² kg ⁻¹
施 肥 量	[P] g m ⁻² [A] kg ha ⁻¹
植物体水分含量	[P] g kg ⁻¹ [A] %
土壌水分含量	[P] kg kg ⁻¹ , m ³ m ⁻³
光エネルギー強度	W m ⁻² , J m ⁻² s ⁻¹
光量子密度 (光合成有効放射速度)	μmol m ⁻² s ⁻¹
光合成, 呼吸速度	[P] μmol m ⁻² s ⁻¹ [A] mg dm ⁻² h ⁻¹ , mg m ⁻² s ⁻¹
蒸 散 速 度	[P] g m ⁻² s ⁻¹ [A] g dm ⁻² h ⁻¹

注) [P] は望ましい表示法, [A] は許容されるべき表示法を示す.

復興農学会 会誌原稿例

2020 年 10 月 5 日制定

1 行目に記載：■原著論文（報文）←「■原著論文（報文）」「■原著論文（ノート）」「■総説」「■解説」「■オピニオン」「■現場からの報告」「■ニュース」「■資料」「■その他」の区別を記入（10.5pt MS ゴシックで左寄せ）

原稿作成要領（和文）の概略および作成見本

↑表題は 16pt, 折り返したらセンタリング

←副題は 10.5pt, 副題の左右にハイフンなどは記さない

1 行あける

Guidelines for Preparing Manuscripts

↑英文表題は 10.5pt, 折り返したらセンタリング

←英文副題は 9pt, 表題も副題も頭は大文字（前置詞等を除く）

1 行あける

農村 太郎¹ 計画 花子^{2*} Robert BROWN³ ←10.5ptTaro NOUSON¹ Hanako KEIKAKU^{2*} Robert BROWN³ ←9pt

要旨：茨城県産米は従来より、整粒歩合、千粒重、粒厚、1 等米比率が低いことが指摘され、改善が要望されていた。そして、茨城県等では 2004 年から「買ってもらえる米作り」運動（以下「運動」）を展開している。本研究では、…

および食味関連形質は、おおむね良好であったと考えられた。

キーワード：アミロース含有率、コシヒカリ、千粒重、タンパク質含有率、粒厚。

Abstract: We investigated some palatability properties of Ibaraki rice cv. Koshihikari, specially examining the correlation of palatability with grain weight and thickness. We investigated the rice from …

of Ibaraki prefecture of 2005 used in this study seemed to have a high palatability.

Key words: 100-grain weight, Amylose content, Brown rice thickness, Koshihikari, Protein content.

緒言

茨城県の稲作は、作付面積が全国で第 6 位〔78300ha（2005 年）〕、生産量が全国で第 3 位〔1204 億円（2003 年）〕であり、県農業生産額に占める割合は 29%にものぼっている（茨城県農林水産部 2005a）。しかし、…

ることを目的とした。

材料と方法

茨城県内各地で品種コシヒカリ…

¹△△県整備部都市計画課 ²〇〇大学工学部 ³College of Agriculture, University of Kaigai

¹ Maintenance Division City Planning Section, Sankaku Prefectural Government ² Faculty of Engineering, Marumaru University ³ College of Agriculture, University of Kaigai

Corresponding Author*: hanako_keikaku@eng.marumaru.ac.jp

←著者所属は、最下行にテキストボックスを置き、その中に表を組んで罫線を上だけに設置。本文から 1mm 以上空ける。両端前えで 8pt、行間は固定値 11pt。和文と英文の間で改行。英語表記は斜体とする。なお、外国語圏に所属している場合は和文所属部分を外国語で記述してもよい。改行後、コレスポンディング・オーサーのメールアドレス（投稿後、数年間は使い続けられるもの）を記述する。すべて半角で、コロン（:）のあとに半角スペースを挿入する。ハイパーリンクにしないこと。

年 月 日受理。

結果

考察

謝辭

引用文献

鎌田淳・丸岡久仁雄・畑克利・浅野智孝・池田隆夫・東野信行・飯塚美由紀・富樫直人 2010. 有機肥料およびその製造方法, 特開 2010-241637 (発明者が 3 名以上の場合は省略可)

表1 水稻品種コシヒカリにおける登熟期における気温の差異が穂の諸形質におよぼす影響.

品種	登熟期の気温	穂重 (g)	登熟歩合 (%)	玄米1粒重 (mg)
コシヒカリ	環境温度	2.7	90.0	22.0
	高温	2.5 ns	82.6 ***	19.9 *
キヌヒカリ	環境温度	2.8	88.5	21.1
	高温	1.9 ***	57.9 ***	13.6 ***

*, *** : 環境温度区との比較で1, 0.1%水準で有意差あり. ns : 有意差なし.

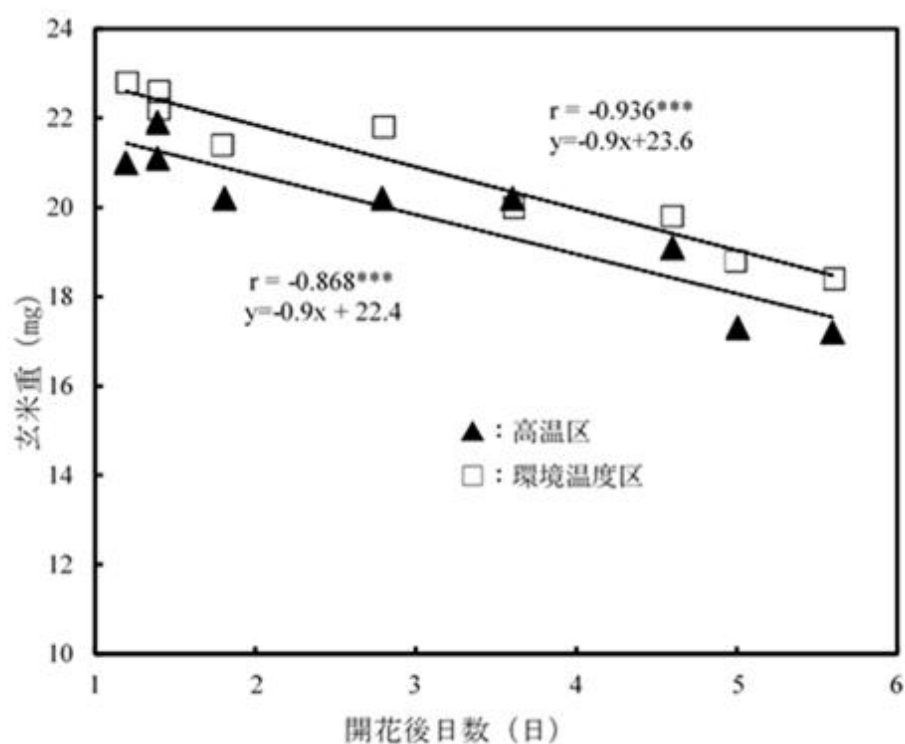


図1 水稻品種コシヒカリにおける登熟期における気温の差異が開花後日数と玄米重との関係.

*** : 0.1%水準で有意.

復興農学会 役員

2023 年 4 月 10 日（月）幹事会確認

幹事	会長	溝口 勝（東京大学）	（第 6 条第 1 項・第 2 項）
	副会長	大川 泰一郎（東京農工大学） 新田 洋司（福島大学）	（第 6 条第 1 項・第 2 項）
		（幹事長）新田 洋司（福島大学）	（第 6 条第 1 項・第 4 項）
	学会誌担当	横山 正（福島大学）（主任） 杉野 弘明（東京大学）	機関誌編集
	企画担当	石井 秀樹（福島大学）（主任） 内田 修司（福島工業高等専門学校） 黒瀧 秀久（東京農業大学） 登尾 浩助（明治大学）	シンポジウム・講演会・研究例会の企画
	渉外担当	小倉 振一郎（東北大学）（主任）	他学会・自治体・会社・団体等との連携
	教育研究資料担当	佐伯 爽（福島大学）（主任） （杉野 弘明（東京大学））	成果・資料の収集・共有化
監事		内田 修司（福島工業高等専門学校） 生源寺 眞一（福島大学）	（第 6 条第 1 項・第 5 項）
事務局員		（今後検討）	
アドバイザーボード		（今後検討）	

復興農学会誌 (ISSN 2758-1160)

第4巻 第1号 2024年1月31日発行

編集兼発行代表者

福島県福島市金谷川1番地

福島大学食農学類 横山 正

発行所

〒960-1296 福島県福島市金谷川1番地 福島大学食農学類内
復興農学会

電話：024-548-8364

<http://fukkou-nougaku.com/>

食と農

被災した地域の現状を発信し、力強く生きる人々の今を伝え、
農業再生・担い手の育成・大学・高専の共同開発を通して、
未来をみつめた農業・地域の復興を目指します。

復興農学会

<http://fukkou-nougaku.com/>