

令和元年度

地域志向学プロジェクト報告

研究課題名

# 薬用植物キキョウの高機能化及び 産地形成推進

研究対象地域	岐阜市
代表者氏名／所属・職	松原 陽一／応用生物科学部・准教授

実施体制

氏名	所属・職	役割分担(研究分野)
松原 陽一	応用生物科学部・准教授	園芸植物栽培学
上原 想生	岐阜大学大学院自然科学技術研究科 大学院生	園芸植物栽培学
田澤 義之	株式会社テイコク・室長	
上野 成美	株式会社テイコク・室員	
尾崎 哲也	岐阜市農林部・係長	
谷口 匠	岐阜市農林部・副主任	

研究成果の概要

岐阜市では平成27年度から、高齢化による国産薬用植物の需要高、歴史的背景、農業振興、耕作放棄地解消を背景として、薬用植物産地化への実証栽培事業を推進している。その中で、栽培化・産地形成推進が指定されている主要薬用植物がキキョウ(桔梗:*Platycodon grandiflorus*)となっている。キキョウは、花は観賞用に、根はサポニン等を含有し主に鎮咳去痰薬(龍角散の原料)や機能性野菜としても利用される主要薬用植物である。栽培化が遅延している薬用植物の一つであり、栽培は2年が主体であるが、成長が緩慢なことから栽培期間を短縮しつつ高品質・高機能根(機能性成分高含有)を収穫できる栽培技術が望まれている。本研究では、キキョウへの菌根菌接種により、植物体成長促進効果、薬用根での各種機能性成分(遊離アミノ酸、薬効成分プラチコジン等)含量増大が確認された。これらのことから、菌根菌の植物成長促進機能による栽培期間短縮、収量性・機能性向上型の高機能化キキョウ栽培技術を確立でき、今後の地域への技術普及・産地形成推進が期待される。

## 研究成果

### 研究の背景・目的

岐阜は製薬業発祥の地といわれ、古来から多種の薬草栽培が行われている。また、岐阜市では平成27年度から国産薬用植物の需要高(高齢化、輸入生薬の枯渇・農薬汚染が要因)、歴史的背景、農業振興、耕作放棄地解消を背景として薬用植物産地化への実証栽培事業を推進している。その中で、栽培化・産地形成促進が掲げられている主要薬用植物がキキョウ(*Platycodon grandiflorus*)である。キキョウは、花は観賞用に、根はサポニン等を含有し主に鎮咳去痰薬(龍角散の原料)や機能性野菜としても利用される主要薬用植物である。栽培は2年が主体であるが、栽培化が遅延しており成長が緩慢なことから、短期間で高品質・高機能根(充実根、機能性成分高含有)を収穫できる栽培技術が望まれている。

本研究では、有用微生物であるアーバスキュラー菌根菌を用いたキキョウの植物体成長促進による栽培期間短縮、機能性成分向上による高機能化キキョウ栽培技術確立、地域への技術普及を目的とした。菌根菌は植物の根に感染して共生生活を営む共生菌であり、土壌中の外生菌糸から吸収したリンを主とする無機養分を宿主に供給し、共生関係が成立した宿主成長を促進する。菌根菌は1997年に地力増進法により土壌改良資材として唯一政令指定され、リン資源の有限性も背景としてその栽培利用が推奨されている。これまでに、菌根菌を用いた生物的手法によるキキョウの成長改善及び機能性成分制御に関する事例は国内外でみられず、独創性の高い新規手法と考えられる。

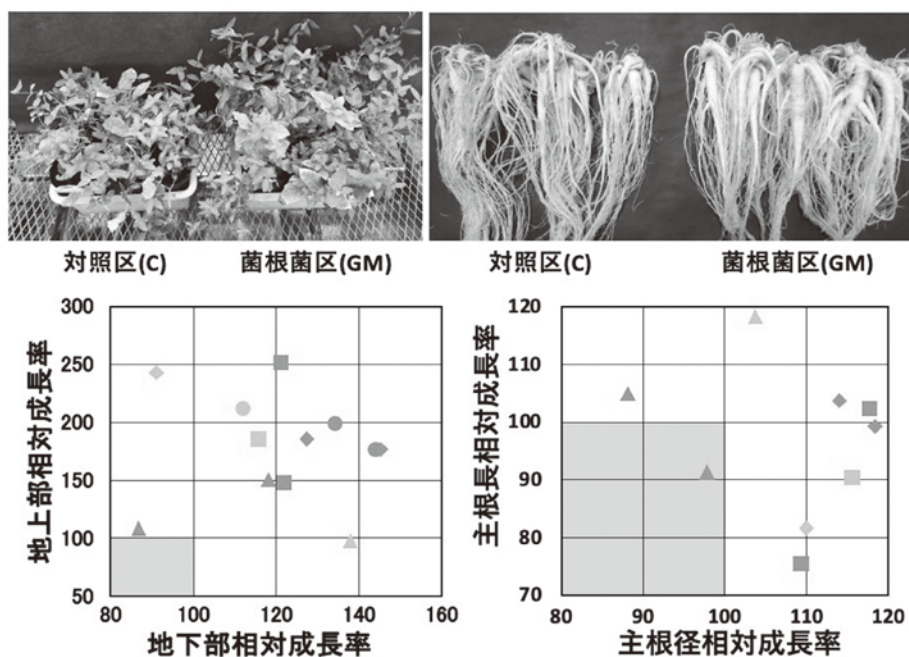
### 研究の方法

キキョウ播種時またはセル苗移植時に、アーバスキュラー菌根菌 3 菌種[*Gigaspora margarita* (GM)、*Glomus fasciculatum* (Gf)、*Gl. mosseae* (Gm)]を接種し、温室にて5月下旬から11月までの約6か月間、ポット(口径9×20cm)を用いて栽培した。なお、材料となるキキョウ種子は岐阜市が医薬基盤研より連携協定により調達し、成形苗は岐阜市が薬用植物産地化支援業務委託している(株)テイコクで養成されたものを用いた。また、栽植密度については、種子接種区で1、3、5個体/ポット、セル苗区3個体/ポットを設けた。栽培期間中に追肥(緩効性肥料N:P:K=13:9:11、0.3g/ポット)を行い、適宜摘蕾を行った。収穫後、地上部・地下部乾物重、主根長、主根径及び菌根菌定着率を調査した。また、地下部代謝成分について、乾燥根の50%エタノールエキス含量(プラチコジン:日本薬局方準拠)並びに新鮮根のUPLC-MSによる遊離アミノ酸含量の測定を行った。

### 研究成果

キキョウの地上部・地下部乾物重は、菌根菌接種時期及び栽植密度に関わらず接種区で増大した。また、主根長より主根径において接種区で肥大したことから、地下部乾物重の増大には主に主根径の肥大が起因していた。一方、1個体区では地上部・地下部乾物重共に3・5個体区より増大しており、3・5個体区間の生育に大差はみられなかったが、全ての栽植密度で菌根菌により成長促進される場合が多かった(第1図)。また、菌根菌による成長促進程度を地上部・地下部で比較すると、成長促進の変動幅は地上部で地下部よりも大きかった。加えて、栽培期間中の摘蕾数が接種区で増加する場合があり、同時に地下部成長促進もみられたことから、菌根菌により生殖

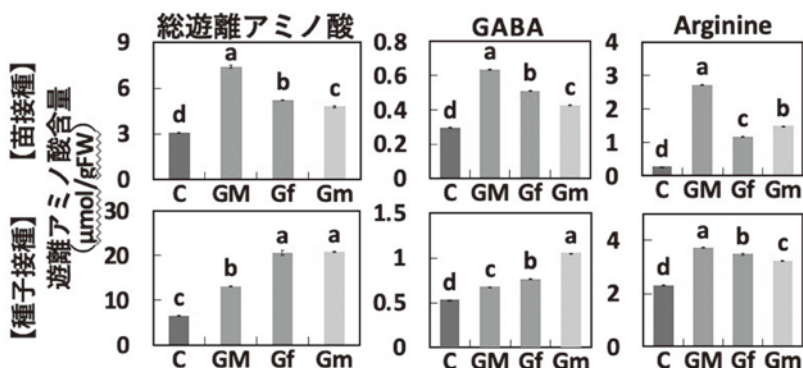
成長及び地下部成長の双方が促進される可能性が示唆された。菌根菌定着は種子及びセル苗のいずれの接種区においても確認され、定着率は40%程度であった。この場合、定着率に菌種間差は特にみられなかったが、栽植密度が大きいほど定着率も高くなる傾向がみられた。UPLC-MSによる遊離アミノ酸分析ではGABAを含む数種成分について接種区で増大する場合がみられた(第2図)。一方、根における50%エタノールエキス含量(プラチコジン)は、いずれの処理区においても菌根菌接種区で対照区より高かった(第3図)。以上のことから、キキョウにおける菌根菌定着が確認され、菌根菌共生による地上部・地下部成長促進及び機能性成分増大がみられることが示唆された。



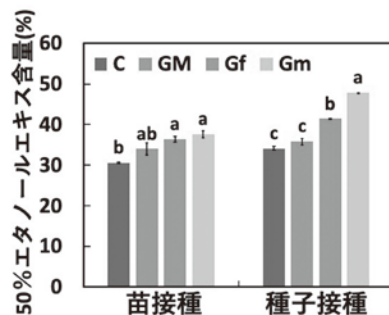
第1図 キキョウ生育調査及び相対成長率の散布図。

C: 対照区, GM: *Gigaspora margarita*, Gf: *Glomus fasciculatum*, Gm: *Glomus mosseae*  
 橙, GM区; 緑, Gf区; 黄, Gm区

●, 苗接種; ■, 種子接種(5個体); ◆, 種子接種(3個体); ▲, 種子接種(1個体)。



第2図 キキョウ地下部の遊離アミノ酸含量 (Tukey HSD test, 有意水準5%)。



第3図 乾燥キキョウ主根の50%エタノールエキス含量。  
 (Tukey HSD test, 有意水準5%)



## 地域への貢献

本研究での検討により、岐阜市を拠点としたキキョウ栽培地域に対し、菌根菌接種を導入した栽培期間短縮、充実根養成、高機能化を図る栽培手法の確立・普及を図れる。岐阜市では数種薬用植物栽培の指定生産者を確保しており、それらの生産者を通じた本研究での確立技術の導入・普及を円滑に行える体制が整っている。よって、岐阜市の栽培化推進主要植物であるキキョウ栽培における菌根菌利用を効率的・迅速に推進できると考えられる。

## 今後の研究の展開

岐阜市を実用的モデル拠点としたキキョウ栽培地域、県内地域への栽培拡大・産地展開を促すとともに、他の薬用植物（機能性野菜）への応用も推進する。これにより、岐阜県が推進する減農薬・減化学肥料を基軸とした「ぎふクリーン農業」やSDGsへの取組も啓発できる。また、薬用植物栽培に縁のある岐阜市において、薬用植物（機能性野菜）における「ぎふブランド」の構築も期待できる。一方、本事業による技術普及・新規栽培者の開拓は基盤的役割を担うとともに、薬用植物栽培は、耕作放棄地解消、減反対策といった地域課題解決にも繋がり、女性・高齢者でも栽培が容易である有用・有益植物として、今後の栽培拡大・活性化が見込まれる。

## 学生への教育的効果

岐阜市では数種薬用植物栽培の指定生産者を確保しており、当初は実地圃場見学や生産者の講話を通じ学生の実学的知見を深める予定であったが、コロナ禍での実施が困難であった。しかし、本課題は修士大学院生の研究として、研究を行う際の実学的配慮を習慣付けた実験遂行、机上の知識習得とは異なる次元で現場への理解を促せ、共同研究者との交流を通じた地域課題理解・問題解決意識喚起を図れ、総合的に教育効果を高められた。

## 情報発信

本研究で得られた研究成果については、修士大学院生が学会発表を行っており、英文論文も執筆し投稿している。今後は、岐阜市を通じた薬用植物栽培協議会、JAぎふ薬用植物生産部会、薬用植物（機能性野菜）栽培に興味のある一般市民等を対象とした研究成果紹介を行い、情報還元・技術普及を促す予定である。

### 学会発表

上原想生・松原陽一・谷口 匠・尾崎哲也・上野成美・田澤義之：キキョウでの菌根菌共生による植物体成長促進並びに薬用根における2次代謝成分及び遊離アミノ酸変動. 園芸学会令和2年度春季大会. 園学研(別冊1):458, 2020.

### 原著論文

Uehara, S., Y. Matsubara, T. Taniguchi, T. Ozaki, Y. Tazawa: Growth promotion and changes in functional components of mycorrhizal *Platycodon grandifloras*. J. JSATM. (投稿中)

## 地域志向学研究プロジェクト(フューチャーセンター型)

### 研究課題名

# 環境と調和した地域社会を目指して -市民と学び考える地域環境保全-

研究対象地域	高山市荘川町
代表者氏名/所属・職	安藤 正規/応用生物科学部・准教授

### 実施体制

氏名	所属・職	役割分担(研究分野)
安藤 正規	応用生物科学部・准教授	研究統括(森林動物学)
加藤 正吾	応用生物科学部・准教授	地域連携:公民館大学(森林生態学)
川窪 伸光	応用生物科学部・教授	地域連携:公民館大学(進化生態学)

### 研究成果の概要

高山市荘川町は全域が白山ユネスコエコパーク(白山BR)対象地域に含まれており、H23年から現在まで継続して実施されてきた官民学協働での山中峠湿原の保全活動や、H28年度から始まった荘川小学校でのミズバショウ苗の育成活動および市民向け自然学習会等を軸に、環境と人とが調和しつつ持続的な発展を図るための方策を行政・市民が模索している。これまで継続実施してきた地域志向学プロジェクトに引き続き、高山市荘川町において、行政機関、小学校および市民の参加のもと、地域の自然資源に関する学習会・フューチャーセンターを開催した(2021/1/17、於:高山市荘川支所)。申請者からは山中峠ミズバショウ群落の現場に関する報告、ぎふ公民館大学履修生からは野生動物と人間社会との歴史に関する研究発表、荘川小学校5年生からは小学校で取り組むミズバショウ保全活動に関する発表がおこなわれ、これらに続いて地域自然資源の保全についてのフューチャーセンターが実施された。小学5年生やその保護者らを含め、50名を超える参加者が様々な意見を交わし、今後の地域の環境保全についての議論がなされた。議論の中で、荘川には、「山川苔蜂」という言葉に集約されるような豊かな自然資源が存在するが、近年は野生動物の問題や、次の世代に自然資源の知識や価値が継承されなくなりつつあることが指摘され、今後は積極的に大人が山に入り、子供たちにもその機会を提供することで、自然資源の知識や価値を継承していくことが望ましいとの提案がなされた。

## 研究成果

### <研究の背景>

高山市荘川町はその全域が白山ユネスコエコパーク(白山BR)対象地域に含まれており、これまで実施されてきた官民学協働での山中峠湿原ミズバショウ群落の保全活動(H23～)や、H28年度から始まった荘川小学校でのミズバショウ苗の育成活動、市民向け学習会等を軸に、自然と人が調和しつつ持続的な発展を図るための方策を行政・市民が模索している。これまでに、高山市、飛騨森林管理署、荘川小中学校、地域住民、岐阜大学(ぎふ公民館大学)が連携して、様々な環境保全活動(県指定天然記念物である山中峠湿原ミズバショウ群落の保全、地域の自然資源および白山ユネスコエコパークに関する学習会等)を実践してきた。本事業に関連する岐阜大学と地域との協働はH16年度に「ぎふ公民館大学」(荘川)がスタートして以来の長期に渡るものである。特にH25年度からは、毎年6月の山中峠電気柵設置、8月のミズバショウ保全・育成活動、1月の住民向け自然学習会が継続して共同実施されてきている。またH28年度からは、荘川小学校5年生が郷土学習の一環として地域環境に関する学習会やミズバショウ苗の育成に取り組んでおり、ぎふ公民館大学と積極的に連携をとって活動してきた。荘川小学校は地域と連携したさまざまな郷土学習の推進をすすめており、ミズバショウ苗の育成をはじめとする地域の自然環境保全の活動はその中核として位置付けられている。また、H30年度からは1月の住民向け自然学習会にて小学校での取り組みについても成果発表が実施されるようになり、H30年度には5年生の担任教諭から5年生の取り組みについての報告があった。R1年度は小学5年生自身による学習成果の発表を計画してきた。

### <研究の目的>

本事業では、荘川地域における上記の環境保全活動と、ぎふ公民館大学の活動とのさらなる融合を図り、荘川地域における地域が主体となった環境保全活動を活性化していくとともに、地域の今後を担う小学生を交えてフューチャーセンターを開催し、地域の自然環境の継承や保全について話し合うことを目的とした。また岐阜大学の学生には、この良質な環境保全活動に参加してもらい、環境保全のあり方やその実際、地域貢献に関する貴重な体験を提供することを目指した。

### <研究の方法と研究成果>

荘川小学校5年生は、春以降の山中峠湿原での現地学習会、ミズバショウ種子の採取、苗の育成などを通して、ぎふ公民館大学と連携しながら山中峠ミズバショウ群落の現場や保全に関する学習を進めてきた。9月には地域の一般市民も交えたミズバショウ苗の育成活動が実施されてきた(写真1)。



写真1 小学校での活動



2020年1月17日、高山市荘川支所において、毎年恒例行事となった市民向け自然学習会が開催された。ここでは、申請者から山中峠ミズバショウ群落の現状報告、ぎふ公民館大学履修生から野生動物と人間社会との歴史に関する研究発表(写真2)、そして荘川小学校5年生からこれまで学習してきたミズバショウの保全と苗の育成についての発表があった(写真3)。



写真2 んふ公民館大学履修生の発表



写真3 荘川小学校5年生の発表

一連の報告・発表に続き、小学生11名を含む50名以上の参加者全員で、地域の自然資源の保全や継承についてのフューチャーセンターが実施され、活発な意見交換がなされた(写真4)。ここで出された意見の要約は以下の通りである。

**荘川の良いところ:**水の澄んだ美しい川、魚、星空、虫、山菜など、豊かな自然資源に溢れている。この地域には「山川苔蜂」という言葉があり、山菜、川魚、キノコ、蜂といった自然から得られる恵みの総称を指す。これらをずっと採って食べたり活用したりできるとよい。

**現在の問題:**農地も山菜も野生動物の被害が大きな問題となっている。また山には子供はおろか大人すらあまり入らなくなっており、自然環境の変化に気付きにくくなっている。山菜採りや蜂の子採りの知識・技術が継承されていない。体験が大切だと思うが、その機会が少ないため自然の良さがわからず、その価値そのものも継承されていない。

**将来に向けた課題:**地域のつながりを大切にすること、しっかりと遊ぶことが大切だろう。それによって興味をもち、興味をもって自然をみることで、自然の変化に気付くことができる。この気付きが地域の自然資源の継承と保全につながる。そのためには日常的に自然と接しながら暮らしていくことが重要であり、大人が積極的に山に入ることを考え、子供にもその機会を与えることが大切ではないか。



写真4 フューチャーセンターの様子



写真5 冬季自然観察会の様子

これらの意見を世代の離れた参加者達が相互に確認しあうことで、今後の荘川地域における地域環境保全の礎となるであろう「自然の価値の継承」を進める第一歩となったと考えられる。今後の荘川地域において、コミュニティ内で自然資源に関する知識や価値の継承が進むことに期待したい。

さらに、子供達が自然に接する機会の提供を目的として、この翌日(1月18日)、荘川町六厩において、荘川支所、荘川小学校5年生およびその保護者とぎふ公民館大学による冬季の自然観察会が開催され、地域の様々な自然(野生動物の足跡、クマ棚、ヤドリギ、様々な樹木の形態など)についての体験学習が提供された(写真5)。

## 地域への貢献

本事業により、高山市荘川町において小学生、地域市民、行政、研究者およびぎふ公民館大学(荘川)の受講生が参加する形で市民向け学習会とフューチャーセンターを実施することができ、今後の地域環境を保全していく礎となるであろう「自然の価値の継承」を進める第一歩となった。市民・行政・大学が一体となった荘川における環境保全活動は今後も続いていく。この継続的な活動を通して地域が世代をこえて一体となり、「地域コミュニティがいかにして地域の自然資源とその価値を保全していくか」について、より深く取り組んでいくことを期待したい。

## 今後の研究の展開

荘川地域では、今後世代を超えた市民協働による環境保全活動の発展が見込まれる。申請者らはその活動に積極的に参加・協力していきたい。事業期間終了後の成果となるが、本事業で育成されたミズバショウの苗は、R2年度の荘川小学校5年生の活動によって、山中峠湿原付近の国有林内に初めて現地植栽された(2020/9/29、写真6)。ミズバショウ苗は毎年順調に小学校で育成されており、山中峠ミズバショウ群落の保全・回復において荘川小学校の役割は一層重要なものとなっている。



写真5 ミズバショウ苗の植栽

## 学生への教育的効果

本事業の活動は、高山市、飛騨森林管理署、荘川小中学校、市民といった多様な組織・構成員の連携によって実施されている。参加したぎふ公民館大学の受講生が地域の風土や自然資源について学ぶ中で地域の人々と共に活動するという体験は大変貴重であり、極めて実践的で質の高い体験と、地域自然資源の保全・回復に関するリテラシーを学ぶ絶好の機会を提供できた。

## 情報発信

<講演:市民向け自然学習会>

安藤正規. 山中峠ミズバショウ群落の現状について. 白山ユネスコエコパーク学習会(2020/1/17)、高山市



研究課題名

# 岐阜大学「岐阜の自然アーカイブ」 設立基盤ネットワーク形成プロジェクト(継続)

研究対象地域	岐阜県を中心とした東海地方
代表者氏名/所属・職	須山 知香/教育学部・准教授

実施体制

氏名	所属・職	役割分担(研究分野)
須山 知香	教育学部・准教授	研究の統括(植物学)
土屋 寿美	岐阜県博物館・学芸係(学芸員) (2020.4-)	植物分野の研究連携、連携企画展 (植物学)
可児 美紀	岐阜県博物館・課長補佐(学芸員) (-2020.3)	植物分野の研究連携、連携企画展 (植物学)
松本 正樹	岐阜県博物館・課長補佐兼係長(学芸員) (-2020.3)	植物分野の研究連携、連携企画展 (植物学)
説田 健一	岐阜県博物館・学芸係(学芸員)	動物分野の研究連携、連携企画展 (動物学)
西尾 円	美濃加茂市民ミュージアム・学芸係 (学芸員)	植物分野の研究連携、連携企画展 (植物学)
高橋 弘	岐阜大学 名誉教授	岐阜県植物誌調査会との連携、 標本庫の整備、学生指導(植物学)
田中 俊弘	岐阜薬科大学 名誉教授	岐阜県植物研究会との連携(植物学)
植田 邦彦	岐阜大学 客員教授	標本庫の整備、学生指導(植物学)

研究成果の概要

生物相調査の証拠標本およびその分布情報等は、貴重な学術的データであると共に行政施策のための重要な情報でもある。従来、県および市町村からの情報提供依頼には、当地域では各研究会に所属している個人等が行っていたため様々な問題が生じていた。各研究会員の高齢化等の観点からも、大学が地域の牽引役となることが強く望まれている。

そこで本プロジェクトでは、市民・自治体・教育研究機関の連携による生物多様性情報の蓄積と活用の拠り所として、「岐阜県の自然アーカイブ」としての植物標本データベースとその管理運営チームを構築し、地域の自然環境を活かした持続可能な社会のための基盤づくりを行った。また、本学の「キャンパスの自然」もまた、注目すべき資産であることの啓蒙活動等を行った。

## 研究成果

### 研究の背景・目的・方法

貴重な学術的データであると共に行政施策のための重要な情報でもある生物相調査の証拠標本およびその分布についての情報等の維持管理については、大学が地域の牽引役となることが強く望まれている。

本プロジェクトでは、市民・自治体・教育研究機関の連携による「岐阜の生物多様性情報」の蓄積と活用の拠り所として、本学が保有する資料を「岐阜県の自然アーカイブ」としてデータベース化するとともに、その管理運営チームを構築し、地域の自然環境を活かした持続可能な社会のための基盤づくりを行った。

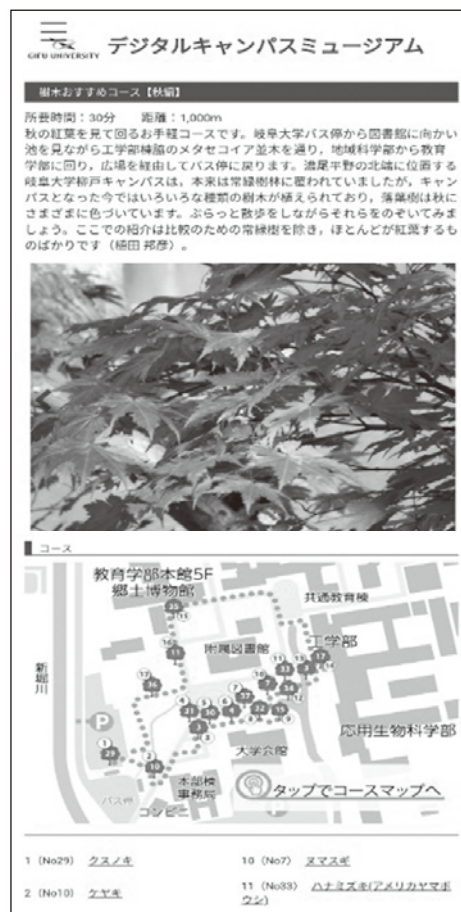
### 研究成果

2019.11-2020.3の経費執行可能期間中には学生アルバイトも雇用し、また事業期間を通じて共同研究者とともに、植物標本庫の整理作業を行った。本年度は既存データ約200件を更新した。収蔵されている植物標本約8万点の整理・配架を行うとともに、棚のエリアをコケ植物、シダ植物、裸子植物、単子葉類(被子植物)、双子葉類(被子植物)に分けた中で、科・属・種の階級で、それぞれ学名のアルファベット順に配列している。本年度は、コケ植物の資料点数が現存567点であることを確認した。昨年度に地域の植物研究者から寄贈を受けた、希少種を多く含むシダのコレクション約1万点の整理を進めた。寄贈者には本学標本庫の整備も行ってもらうと同時に、学生への標本作成や研究の指導を依頼・実施しており、今後、地域の組織・人材とともに、効率が良く、関係者の全員にとって負担が少なくなるような標本庫の維持管理を行う方法の確立を進めている。

また、岐阜大学との重複標本を多く所蔵する岐阜県博物館、および自然史系の資料を有する美濃加茂市民ミュージアムの担当学芸員と協働して、資料調査研究データのシェアを随時行った。岐阜県博物館との連携による「令和2年度岐阜県博物館移動展・岐阜大学と岐阜県植物誌」を2020/8/17(月)-2020/10/7(水)の期間、大学図書館本館2階エントランスホールにて開催した。本展は2019年8月に刊行した「岐阜県植物誌」(※1)の成果に基づいており、希少種や地域固有種などの実物標本を数多く展示し好評を得た。

本年度は、数年来の研究成果をもとに、岐阜県の蕨類チェックリストを作成して公表した(※2)。これは、今後の岐阜県レッドデータ調査に貢献するものである。

そして、本学の「キャンパスの自然」もまた、注目すべき資産であることの普及教育活動であり、創立70周年記念事業の一環としてスタートしたウェブサイト「デジタル・キャンパス・ミュージアム」の充実を図り、紹介樹種を追加するとともに、利用者がより手軽に学内の散策を楽しむ解説付きマップ「樹木おすすめコース【秋編】」を制作した。



## 地域への貢献

持続可能社会を形成するためには「ヒトと自然の調和」が必須であり、地域の自然環境保全事業は重要課題である。これまで地域の各研究会が活動成果として蓄積してきた証拠標本およびその植物の分布情報等は、行政施策としても重要なデータであるため、県および市町村から研究会への情報提供依頼が常時なされている。これへの対応は、これまでは各研究会に所属している個人が個別に行っていたため、様々な問題が生じていた。

本プロジェクトにより、市民・自治体・教育研究機関が連携して生物多様性情報の蓄積と活用をおこなう拠り所として、岐阜大学が所蔵している岐阜県を中心とした東海各地の植物を初め生物標本の情報を持続的に管理運営していくチームを構築した。岐阜県環境企画部生物多様性係および県博への植物分布に関する問い合わせのうち、高度に専門的な見地での回答が必要な問い合わせへの対応を行った。また、美濃加茂市民ミュージアムの植物標本データベース整理作業への助言なども実施している。

地域で研究活動を行っている岐阜県植物研究会、岐阜県植物誌調査会、岐阜県植物誌編纂委員会等の研究会の通年活動に共催し、岐阜大学教育学部や野外を会場とした例会・講演会・観察会・学習会を行った。また植物標本庫は多くの調査研究に利用された：標本庫利用者対応（2020.4.1～2021.2.8時点）：学内利用者延べ164名、学外利用者延べ50名（岐阜県植物誌調査会員、岐阜県植物研究会員）。

## 今後の研究の展開

教育学部理科教育講座生物科の植物標本庫で管理されてきた植物標本約8万点は、創立70周年記念事業により収蔵庫の改修が行われ、今後は教育学部郷土博物館の資料として整理保管されていくこととなった。次年度以降も継続して標本の確認作業を進め、データベースを至適化していく。また、遺伝子資料保存室が新設され、当地域の希少種を含む生物のDNAサンプルなどが、今後利用可能な状態保存されてゆく下地ができた。

2019年8月、地域自然史の永年の研究成果として、岐阜県植物調査会より「岐阜県植物誌」が刊行された。本書の編纂にあたり岐阜大学は、調査研究の指導、植物標本の制作および保管（県博と分担）、編纂会議の開催、出版編集作業の協力等、大いに協力を行ってきた。これは、岐阜県で初の‘証拠標本に基づいた科学的な自然の記録’である。これを基に、10年後には改訂作業にかかるよう、継続的な調査研究を行っていく必要がある。また、これを機に全国から岐阜の植物に関する問い合わせが増加していることから、特に希少植物に関する問い合わせへの適切な対応方法の確立する必要がある。

岐阜県との包括協定を基に、今後も、岐阜大学において野生植物およびその他の生物の生育情報等に関わる研究グループと県の協働により、既存データの精査および新規情報の収集を行うと共に、地域の研究会や自治体関連部署（自然環境保全課等）との情報連携を引き続き行う。



教育学部 植物標本庫

## 学生への教育的効果

長年にわたり地域の自然情報を保持しているベテラン植物研究会員と、当学研究者および学生が協働的に活動できるように働きかけたことにより、研究会への学生・院生の継続的な参加や論文の発表、および会への正式な入会が行われている。また、学生が本プロジェクトに関わることで地域の有識者との交流が生まれ、熟練アマチュアの日常にも活気がもたらされているとの嬉しい感想が聞こえてくるようになってきた。

地域の自然史に関する継続的な研究とその教育普及が功を奏して、今年度より、植物標本庫や博物館に関心の高い学生が自然に集まり、植物標本や関連文献などを整備・活用するボランティア・グループ「みどりのほこぶね」が発足した。次年度以降も、学生の皆さんに積極的に参加してもらえるような教育普及イベントを、共に企画実施していきたい。

### 植物標本庫関連の教育普及活動

- ・標本庫整理の学生ボランティア・グループ「みどりのほこぶね」指導
- ・岐阜大学環境サークルG-ametへの活動支援および指導
- ・学芸員課程科目である「博物館資料論」の講義として、標本庫の見学学習を実施(35名)
- ・教員免許状更新講習会の講義として、岐阜県の小中高教員に標本庫の見学学習を実施(19名)

## 情報発信

1. 高橋弘・須山知香・他編著, 2019:岐阜県植物誌, 934 pp. 文一総合出版, 東京.
2. 天本匡宥・西畑和輝・井上侑哉・須山知香・嶋村正樹・山口富美夫, 2019. 岐阜県産蘚類チェックリスト. 岐阜県植物研究会報 34:20-45.

## その他、特記事項

- ・共同研究者の高橋弘氏からの奨学寄附金をもとに、2020年12月より、コロナ禍にある学生を支援する活動(標本庫アルバイト募集)を実施。現在、教育学部・応用生物科学部の、院生・学部生14名を支援中
- ・教員免許状更新講習会の講義として、岐阜県の小中高教員に標本庫の見学学習を実施(19名)



## 研究課題名

# 岐阜県での家畜伝染病発生に関わる 岐阜大学の地域連携協力

研究対象地域	岐阜県全域(岐阜県内養豚場)
代表者氏名/所属・職	猪島康雄/応用生物科学部・教授

## 実施体制

氏名	所属・職	役割分担(研究分野)
猪島康雄	応用生物科学部・教授	研究統括
岡田彩加	応用生物科学部・助教	データ解析
清水 薫	応用生物科学部・研究員	データ解析

## 研究成果の概要

2018年9月、国内で26年ぶりとなる豚熱(CSF、豚コレラ)が岐阜市内の養豚場で発生した。野生のいのししにも感染が広がるとともに、岐阜県、愛知県を中心に全国の養豚場で発生が拡大、合わせて18万頭以上の豚が殺処分された。岐阜県では飼育されている豚の6割以上が殺処分され、6割以上の養豚場が空になり、地域の産業、経済、人材の流出、と甚大な被害となった。大規模養豚場での豚熱発生時に、岐阜県からの獣医師の派遣要請に繰り返し応え、のべ82人の獣医師(共同獣医学科の教員、博士課程大学院生、研究生)が協力した。家畜伝染病の防疫措置に大学院生が協力するのは日本で初めてだったことから、協力による地域連携、獣医学教育、精神的負担、等の意識について検証するため、参加した当時の大学院生、研究生、合わせて12人に、10の質問と自由記載によるアンケートを実施した。

教員、大学院生、研究生はともに、「動物の命を助けたい」という思いが基本にあり獣医師を志した者が多いことから、大量殺処分を行う防疫措置の協力は、精神的にマイナスの影響、ネガティブな意識が大きい、と予想した。

結果は、12人中8人(66.7%)が「身体的・精神的に負担を感じた」と答えたが、予想に反し、11人(91.7%)が「全体として防疫措置協力をして良かった」と答えた。その理由として、ぼんやりとしたイメージしかなかった、地域の畜産を支える産業動物獣医師、地方公務員獣医師の仕事・役割・重要性に・社会的意義についての理解が深まり、獣医師としての責務、社会貢献について考えるきっかけとなったことを自由記載の中で答えていた。防疫措置を含めた地域連携協力についてポジティブな意識を持った者が多いことが明らかとなった。



## 研究成果

### 【研究の背景と目的】

2018年9月、国内で26年ぶりとなる豚熱 (CSF、豚コレラ) が岐阜市内の養豚場で発生した。直後に岐阜大学のすぐ近くで、野生のいのししに感染が確認され、野生いのししでの急速な感染の広がりとともに、岐阜県、愛知県を中心に全国の養豚場で発生が拡大し、合わせて18万頭以上の豚が殺処分された。岐阜県では飼育されている豚の6割以上が殺処分され、6割以上の養豚場が空になり、長年かけて確立した地域ブランド豚の消失、畜産・食肉加工・小売り・飲食に関わる地域の産業・流通・経済の停止、人材の流出、と甚大な被害をもたらした。2018年12月の大規模養豚場での豚熱発生以降、岐阜県からの獣医師の派遣要請に繰り返し応え、のべ82人の獣医師資格を持つ共同獣医学科教員、博士課程大学院生、研究生が協力した(写真)。



写真 大規模養豚場での豚熱の発生と防疫措置

家畜伝染病の防疫措置 (殺処分) に大学院生が協力するのは日本で初めてだったことから、最初の発生から2年以上経過した現在、協力による地域連携、獣医学教育、精神的負担、等の意識について検証するため、参加した当時の大学院生、研究生に、アンケートを実施した。教員、大学院生、研究生はともに、「動物の命を助きたい」という思いが基本にあり獣医師を志した者が多いことから、大量殺処分を行う防疫措置の協力は、精神的にマイナスの影響、ネガティブな意識が大きい、と予想した。

### 【豚熱発生状況と協力】

- ・発生事例:2018年9月～2021年1月 62事例 (関連農場・施設含め全13府県)
- ・殺処分頭数 :180,192頭  
(うち岐阜県での豚熱発生 関連農場・施設含め26農場、69,887頭 殺処分)
- ・岐阜県の養豚:飼育戸数40戸、飼育頭数110,300頭 (豚熱発生前の2017年2月1日現在)
- ・岐阜大学の協力:全7回 7農場 (殺処分頭数38,265頭)  
のべ82人 (教員のべ53人、大学院生・研究生のべ29人)

### 【研究の方法】

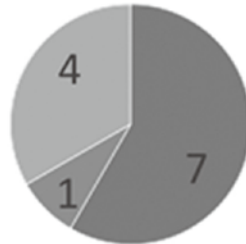
2020年1月、防疫措置に参加した当時の大学院生、研究生、合わせて13人に、10の質問と自由記載によるアンケートをメールで実施した。12人からあった回答をまとめた。

【結果】

Q1. 協力は、将来の職業を決めるうえで影響した



Q2. ヒト・動物感染症に対し、考え方が変わった



Q3. 産業動物獣医師に対し、考え方が変わった



■ はい ■ いいえ ■ どちらでもない

Q4. 防疫措置の意義に関して理解が深まった



Q5. 大学で学んだことが協力に活かされた



Q6. 家畜・公衆衛生に関し大学教育は不足している



当時の学年  
D1:6人  
D2:2人  
D3:2人  
D4:2人  
研究生:1人  
のうち  
12人から回答

Q7. 協力は、身体的・精神的に負担になった



Q8. 協力に対し、家族・友人等から意見があった



Q9. 全体として防疫措置協力をした良かった



Q10. 獣医師資格を持つ後輩にも今後協力を望む



自由意見

- ・獣医師の社会的立場や責務を再認識できた。
  - ・獣医師として成果を社会へ還元することの重要性を再認識した。
  - ・コンパニオンアニマルの診療以外の獣医師の仕事の重要性を認識した。
- ほか多数

ぼんやりとしたイメージしかなかった、地域の畜産業を支える産業動物獣医師、地方公務員獣医師の仕事・役割・重要性・社会的意義についての理解が深まり、獣医師としての責務、社会貢献について考えるきっかけとなり、防疫措置の協力についてポジティブな意識を持った(元)大学院生が多いことが明らかとなった。

地域への貢献

アンケート結果はポジティブな意識が多かったことから、自由意見等を積極的に獣医学教育に取り入れることで、家畜伝染病発生時の防疫措置協力に指導的役割を担う県や市町村など地方自治体、畜産関係団体の職員の活動への理解が深まり、強い使命感を持って自治体、畜産関係団体に就職し、リーダーシップを発揮する学生が増えることが期待される。

## 今後の研究の展開

現在、鳥インフルエンザが全国の養鶏場で発生し、豚熱と同様に防疫措置が行われている。今回のアンケート記載意見や、防疫措置の実際の写真、岐阜大学キャンパス内の岐阜県中央家畜保健衛生所職員による連携教育、等を積極的に獣医学教育に活かし、家畜衛生、地域の畜産業について理解できる人材を社会に輩出し、地域に還元、貢献する。

## 学生への教育的効果

家畜伝染病の発生防止のため、学生実習等で実際に畜産農場に入る機会が減少している中で、防疫措置未経験の学部生、大学院生は、豚熱に関する講演や、現在まだ在学している身近な当時協力した大学院生から、防疫措置協力についての経験談に接することができた。家畜衛生、地域の畜産業とともに、それらに関わる獣医師、地方自治体・畜産関係団体の社会的責務について理解が深まったと思われる。

## 情報発信

2019年11月24日 獣医学術研修会「岐阜県における豚コレラ」 岐阜県獣医師会と共催

2019年12月3日 第9回 宮崎大学CADIC国際シンポジウム 講演

2020年2月19日 令和元年度 富山県食肉検査技術研修会 講演

2020年2月27日 令和元年度 応用生物科学部シンポジウム 講演

2020年3月4日 第21回 岐阜大学技術報告会 講演

2020年10月1日 環境ユニバーシティ 岐阜大学環境報告書2020 36～37, 2020

2020年10月8日 第21回 岐阜大学技術報告集 02-02, 2020

## その他、特記事項

防疫措置作業に協力した大学院生、研究生に対して、学長表彰された。



## 地域志向学研究プロジェクト(フューチャーセンター型)

### 研究課題名

# 過疎地域小規模校活性化に向けた 大学・学校連携教員研修プロジェクト

研究対象地域	恵那市上矢作町(同町を中心に恵南地域まで)
代表者氏名/所属・職	石川英志/教育学研究科教職実践開発専攻(教職大学院)・教授

### 実施体制

氏名	所属・職	役割分担(研究分野)
石川英志	教育学研究科・教授	研究・運営統括(教育方法学)
三島晃陽	教育学研究科・准教授	大学院学生(現職派遣教員・ストレートマスター)指導・組織運営(カリキュラム開発)
奥村靖	恵那市立上矢作中学校・前校長	学校教職員組織運営・令和元年度
今西卓	恵那市立上矢作中学校・現校長	同上・令和2年度
牧野賀一	恵那市立上矢作中学校・教頭	大学・学校間コーディネーター
伊藤政之	恵那市教育委員会教育研究所・所長	教育委員会・学校連携

### 研究成果の概要

岐阜県には、過疎地域自立促進特別措置法によって「過疎地域」に指定された区域が現在14箇所ある。人口減少社会の本格的な到来によって、それらの区域では、学校教育の視点からみると、学校の小規模化と統廃合が先行化、急進化すると推測され、教育支援に向けた教員研修ビジョンの策定とそれに基づく実際の推進は、本学教育学部並びに大学院の担うべき地方貢献の責務だと言えよう。

本研究代表者(石川)がこれまで取り組んできた小規模校における若手教員育成の実践や研究成果を手がかりに、今回、令和元年度(10~12月)に、岐阜県の過疎地域の一つである恵那市上矢作町にある上矢作中学校をメインフィールドとして、教職大学院の人的リソース(教員、現職派遣教員院生・ストレートマスター)を活用した若手教員の授業実践力育成を目指す短期的なプロジェクト(通称「協働授業開発プロジェクト」)を企画・運営し、そこで展開された各教科等の授業実践を大学で分析し、翌年2月、成果の公表と還元を学校において実施した。さらに、令和2年度には、新型コロナウイルス禍で大学による組織的・直接的なフィールドワークは遂行困難となったが、同校を含めた恵南地域にある小規模中学校5校をオンラインで結ぶ「恵南リモート教員コミュニティ」(各教科部会を中心に)の構想づくりに関与し、より広域的な教員研修体制を発足させることができた。



## 研究成果

### 【研究課題設定の経緯や研究の背景】

人口減少社会の到来によって、今後、学校の小規模化や統廃合が長期的、広域的に進行していくと推測される。そこで、岐阜県内の全小規模中学校(法令上12学級未満)中学校を対象に、若手教員の校内育成環境を中心とする書面調査(平成29年2月時点、全体の6割程度113校回答)を実施し、若手教員の学びや育成においてどんな課題に直面し、その解決に向けてどんな方策をとって取り組んでいるか等の全体的な状況を把握しようとした。その結果、教科部会不成立による若手教員の教科内個業化(教科担当一人の状況)、若手教員にとって役割モデリングの機能を果たす中堅・ベテラン教員の不在や多忙化、免許外教科担当(専門教科以外の教科担当)の負担や難しさ(文部科学省の調査によれば、岐阜県は免許外教科担当件数上位5県に入る)等が生じていることが明らかになってきた。これらは若手教員の資質能力の育成、教科専門性の向上という視点からみて懸念されるものである。

若手教員にとって、同僚先輩教員による授業づくりや子どもへのパフォーマンスに対する模倣や発見は成長発達の貴重な糧となり、そうした学びの経験を通して、教員間の世代継承がなされてきた。しかし、学校小規模化のなかで、自分の専門教科でモデルとする教員の校内不在をはじめ、若手教員の成長発達を支える環境が次第に厳しいものとなってきている。こうした状況を改善し、学校の活性化を図るには、学校内の取組だけでなく、それを支える外部リソースとなる学校外の近隣校、教育委員会、大学、地域等との連携・協働の取組を企画・運営・実施することが今後重要となってくる。

### 【研究の目的】

こうした問題意識に立つならば、教員養成系大学(学部・大学院)にとって、小規模化に伴う学校の構造的変容を俯瞰的、継続的に把握し、小規模化に起因する諸課題の解決や今後の見通しの構築に、当該の学校や教育委員会と協働的、実践的に取り組むことは重要なミッションとなる。これを踏まえ、今回の研究目的は、岐阜県内の過疎地域小規模中学校に焦点を当て、岐阜大学教職大学院(教員・院生スタッフ)の人的リソースの活用による協働授業開発、近隣小規模校相互連携のコーディネートという二つの事業によって構成される「大学・学校連携教員研修プロジェクト」を企画・実施すること、その分析・省察に基づいて、小規模校の校内研修活性化及び外部連携に関する提案を行うこととした。

### 【研究の方法】

コロナ禍のなかで、令和2年2月以降、計画や実施や参画に関して余儀なく大きく変更せざるを得ない点があったが、(1)令和元年11月以降、(2)令和2年4月以降の二つのプロセスに分け、研究の枠組や方法を挙げる。

(1) 岐阜大学教職大学院と過疎地域小規模校(上矢作中)との連携による若手教員育成を目指した「協働授業開発プロジェクト」の企画・実施・省察。これに組み込む形で、既設の「岐阜県立学校Web会議システム」(Cisco)とSkypeを活用した近隣小規模中学校4校(岩邑中・山岡中・明智中・串原中)への公開授業配信、授業後の研究会への4校Web参画。

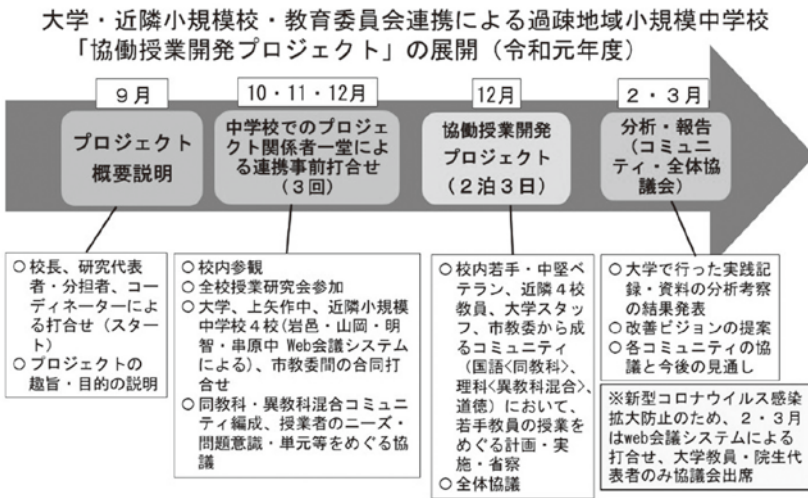
(2) 令和元年度「協働授業開発プロジェクト」をめぐる近隣校の参画を踏まえ、令和2年度、若手教員授業力育成を目的とした、Web会議システムZoomを使用した「恵南リモート教科コミュニティ」の企画・編成・実施をめぐる相談対応やコーディネート。



【今回の研究成果】

上記の(1)及び(2)との対応において研究成果は次のとおりである。

(1)令和元年度「協働授業開発プロジェクト」の企画・実施



協働授業開発プロジェクトは平成27年度に発足し、これまで岐阜県飛騨・東濃・西濃地区にある小規模中学校をフィールドとして今回5年目となる。従来、大学と当該校、さらに教育委員会の二者もしくは三者関係で展開してきたが、今回は既設のWeb会議システムの活用によって、恵南地区の複数近隣校の参加を実現することができ、ハード

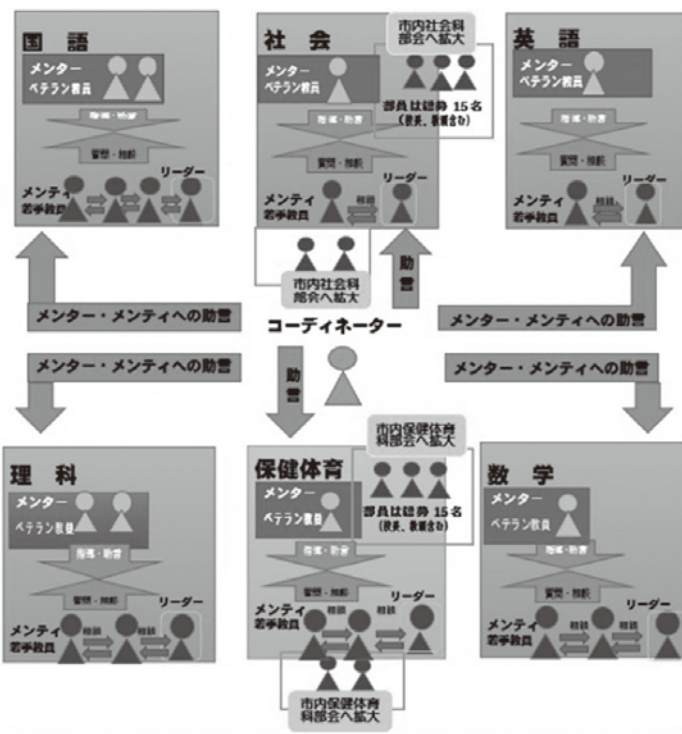


及びソフト両面にわたる成果を引き出すことができた。前者は、インターネット環境状況によって動画の送受信がまだ不安定となる事態もあるが、近隣校にしながら当該校の授業の観察や協議に参加できる環境を整え、小規模校が互いに外部資源となって日常的に協働可能となる見通しがついたことである。後者は、前者のハード面の整備のもとに、恵南地区小規模中学校5校を結ぶ遠隔教員研修を試行できたことである(左の写真は、協働授業開発プロジェクトにおける上矢作中学校

若手教員の理科授業後の理科コミュニティ協議場面。近隣校もCiscoで参加)。

(2)令和2年度近隣小規模中学校間オンライン遠隔教員研修「恵南リモート教科コミュニティ」の立ち上げ

コロナ禍で全国的に教員集合研修、外部者の学校訪問、学校の公開授業発表等が困難な状況下で、昨年度のプロジェットの学校間遠隔研修の試行を発展させ、恵那市南部の小規模中学校5校を中心とする若手教員の相談対応や授業力育成を目的としたオンライン遠隔教員研修を、大学・学校間コーディネーター担当の上矢作中学校教頭牧野賢一氏(本学教職大学院生)を軸に、六つの教科(国語・社会・数学・理科・保健体育・英語)で11月以降継続的に展開することができた。



## 地域への貢献

過疎地域小規模校の活性化、若手教員育成の方策としての外部連携のモデルを提案できたことである。大学との連携、近隣校とのオンライン連携によって、過疎地域や少人数という教育的に厳しい物理的条件を越えた多様で多人数の教員配置を実現して教科専門性担保を補い、若手教員の授業力育成につながりながら開発的な実践を展開できた。こうした展開は岐阜県内の過疎地域で汎用可能と考えられる。

## 今後の研究の展開

過疎地域教育への貢献につながる今後の研究の展開や展望を三つ挙げたい。一つめは、オンライン連携を小規模中学校教員間の六つの教科コミュニティの運営に活用してきたが、更なる発展として、他教科等(総合的な学習の時間をはじめとして)や他領域(免許外教科担当等)に学校の状況や教員のニーズに対応して開設すること、さらに教員だけでなく生徒による活用へと進め、学校間の遠隔合同授業の日常的な企画・実施に関与し支援することである。二つめは、過疎地域の同じ中学校区内での小中連携や小中一貫の教育(中学校区教育)推進を支援することである。三つめは、過疎地域教育に関するパラダイム転換を図り、少人数のせいで遅れているとする通念を払拭することである。コロナ禍でテレワークやオンラインの社会的認知度は高まり、生活に必要なツールとしての市民権を獲得し、これによって学校規模や距離という条件を乗り越える新しい教育活動の可能性が見えてきた。小回りのきく過疎地域教育こそそうした次世代型教育を先端的に担いとうと期している。大学として連携や協働の企画や運営を継続的に展開したい。

## 学生への教育的効果

プロジェクトのなかに教職大学院授業科目「授業研究開発論」の一環となる学外実習を位置付けたことによって、現職教員院生6名とストレートマスター7名が大学スタッフとして当該校若手教員による単元と授業の計画や実践をめぐる協議や支援、近隣校との合同研究会等に参画することができた。ストレートマスターは現職教員院生及び当該校中堅教員の支援のもとに、実際に授業を実践することもできた。短期間とはいえ、過疎地域小規模校の現状を具体的に理解し、その課題や展望をめぐる議論し、過疎地域教育や学校小規模校化問題に関心を持つ契機となった。今後、人口急減にともなって、小規模校化が広域的かつ急速に進行する状況が確実に到来すると予測され、小規模校活性化や小規模校相互連携に寄与し、小回りのきく小規模校のメリットを最大限に活かす教育を担う教員としての活躍が期される。

## 情報発信

これまでの研究実績・成果の一部を活かし、「小規模校の授業研究・若手教員育成の課題と展望—小規模中学校の現状から考える—」と題してまとめた論文が、北海道教育大学へき地・小規模校教育研究センター紀要『へき地教育研究』第75号(2021年1月)に掲載される(査読論文)。

また、大学と学校の協働的でフラットな関係のもとに企画実施した「協働授業開発プロジェクト」の実践資料と成果を、「協働授業開発プロジェクト報告書」の本論及び付論(ストレートマスターによる計画と実践の分析省察)にまとめ、それをもとに、2020年2月に当該校(恵那市立上矢作中学校)で合同協議会を行い、恵那市教育委員会と岐阜県教育委員会東濃教育事務所に送付した。

### 研究課題名

# 「畜産・水産業の歴史と食文化」 (全学共通科目・複合領域)

研究対象地域	岐阜市・関市ほか長良川流域市町村
代表者氏名／所属・職	松村 秀一／応用生物科学部・教授

### 授業の概要

「畜産・水産業の歴史と食文化」は、令和2(2020)年度後学期から新規開講された科目である。そのうちの5回の講義で岐阜のアユについて取り上げた。

#### 【到達目標】

講義全体の到達目標は「人間が身の回りの動物をどのように利用してきたか、その歴史と現状を理解する。それに基づいて、将来に向けての動物資源との関わり方を考えることのできる力を身に付ける。」である。岐阜のアユに関する到達目標:「岐阜におけるアユの文化的、産業的な重要性を学ぶとともに、将来的なあり方つまり文化や産業を維持・発展させる方策について主体的に考える力を身に付ける。」である。

#### 【内容】

岐阜のアユについて、以下のような内容を取り上げる。

- ①岐阜のアユ:歴史的、文化的、産業的特徴
- ②岐阜県内のアユの生物学的多様性
- ③長良川のアユをめぐる問題Ⅰ:種苗放流と天然資源の保全
- ④長良川のアユをめぐる問題Ⅱ:様々な漁法がアユにもたらす影響
- ⑤岐阜のアユの未来

これらのトピックについて大きな視野で理解できるように、世界的にみた水産業の歴史と食文化の中で位置づける。

#### 【方法】

岐阜のアユの特徴、アユをめぐる文化の歴史や現状について、文化的側面、社会的側面、そして生物学的側面から多面的に講義する。その際、学生の中のディスカッションを重視する。DVDなどの映像資料を活用し、理解度を深める。簡単な遺伝学的実験に参加することを通じて、アユの生物学的特徴を調べる方法を身をもって体験する。

#### 【評価方法】

毎回の講義後に質問・感想票を提出させ、講義への参加姿勢や理解度を評価する。成績は主に課題レポートに基づいて評価する。



## 授業の成果

月曜日の5限という時間帯に新規に開講された科目であったが、最終的に42人の登録があった。毎回ほぼ9割以上の学生が出席した。質問・感想票を出席者の全員が提出し、積極的な感想が多く見られた。中には、講義で取り上げられたトピックに関連する事項について授業後に毎回自分で調べ、その内容を報告してくる学生もいた。

この講義を通じて、まず、学生が現在暮らしている岐阜県に向ける目を変えることができたと考えられる。岐阜大学に学ぶ学生の中には、岐阜県外の出身の学生も多い。岐阜県出身の学生でも、アユとそれをめぐる文化に対する理解度にはかなり幅があると考えられる。そこで初回の講義で、2020年夏に限定出版された貴重な映像資料である「御料鵜飼」についてのDVDを視聴させることから始めた。それにより、アユおよびそれをめぐる文化(鵜飼と鮎寿司など)についてはっきりとしたイメージを持つだけでなく、岐阜の鵜飼に関する古文書に黒野が登場するなど、歴史を身近に感じることができたと考えられる。さらにその後の講義で、アユという魚の生物学的な特徴とそれを活かした漁法の存在、友釣り漁の世界的な独自性、アユをめぐる食文化、長良川の価値などを紹介した。名古屋近郊で特徴がないとも言われる岐阜県に、他の地にはないようなものが意外にも多く眠っていることを知ることができたと考えられる。

また、地域における課題に取り組むときの視座を養うことができたと考えられる。講義では、アユが岐阜県の県の魚として指定されていること、長良川流域全体の漁業活動の営みが「清流長良川の鮎」として世界農業遺産に認定されたこと、その一方で、長良川の天然遡上アユは岐阜市により準絶滅危惧種に指定されたことについて触れながら、アユをめぐるステークホルダー間の意見の対立を紹介した。この問題に限らず、地域における課題にはステークホルダー間での対立が表面化することが少なくない。こうした問題には単純な正解は存在しない。この講義を通じて、将来、地域における課題に取り組むときに念頭に置くべき姿勢を学ぶことができたと考えられる。

## 今後の展開

新規に開講された科目であったため、講義を通じて今後改善すべき点がいくつか見つかった。まず、質問・感想票に毎回自分が独自に調べた「レポート」を書いてきた学生の存在から、学生に自らトピックを選んでもらいそれについて調べて発表してもらう形式を取り入れるとよいと感じた。その後お互いに議論してもらおうとさらによいだろう。本やインターネットで利用可能な情報ではなく、実地で何かを調べてもらう形にすればもっとよいかもかもしれない。そして、学生による調査と議論の結果を地域に還元する報告会のような場を設けることができれば、「次世代地域リーダー育成プログラム」の一端を担う科目としての役割を果たすことができるだろう。

今年度は特に、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けた。当初は、アユの遺伝的多様性や釣られやすさなどに関する簡単な遺伝学的実験に受講生を参加させる計画であった。しかし、今年度は実施を見送らざるを得なかった。来年度以降に状況が許せば、学生が自らの手足を動かして学ぶ課題としてぜひ実施したい。

### 研究課題名

# 金属を使ったものづくり (全学共通教育科目・自然科学実験講座)

研究対象地域	なし
代表者氏名／所属・職	中田隼矢／教育学部技術教育講座・准教授

### 授業の概要

#### 【背景】

岐阜県にとって金属は地域の産業、歴史、文化と深く関わっている。産業面では、自動車や航空機向けの金属製品の製造が盛んであり、刃物の出荷量も全国一である。この刃物づくりは、日本の伝統的ものづくりの代表である日本刀が基盤となっており、岐阜県では室町時代頃から現在に至るまで多くの刀匠が活動を続けている。金属と関わりが深い当地だが、日常生活の中で金属の存在を意識することは少なく、「硬い」、「重い」などの漠然としたイメージを持つ程度である。本科目では、座学とものづくり実習を複合的に実施することで、金属に対する理解を深める。これらの経験を通じて、岐阜県の歴史や産業に関する見識を拡げることが目的とする。

#### 【内容】

令和元年度の講義は、座学(日本古来の製鉄方法・たたら製鉄、日本刀の製法と歴史、古代から現在までの金属の利用方法)は全学生が共通の内容を受講しているが、実習(ペーパーナイフ作り、錫の鑄造、鍛金によるバンゲル作り、鉄鋼の熱処理体験)については学生の希望に応じて2～3のテーマを実施している。以下、この中から代表的なテーマについて紹介する。なお、本科目は昨年度から新規開講した科目となる。そのため、当初から本プロジェクトを利用した発展的な内容を盛り込んで実施した。

本プロジェクトの経費によって島根県の「たたら製鉄」に関する施設の調査を行い、その結果を座学に取り入れた。たたら製鉄は砂鉄を用いた日本古来の製鉄法であり、明治に入るまでは国内で流通する鉄は本手法によって製造され、その中心地が現在の島根県であった。たたら製鉄では、製鉄で必要となる砂鉄は山を切り崩して採掘し、砂鉄を木炭で製錬(還元)するため多くの木材が伐採された。そのため大きな環境破壊を伴い、アニメ「もののけ姫」ではたたらが舞台となり、人間による環境破壊とそれに怒る森の動物や神々との争いが描かれている。実際に環境破壊が生じていたものの、当時の人達は環境との調和のため、植林や切り崩した山々を荒地とせず棚田として再生していた。また、たたら製鉄で作られる鉄は玉鋼と呼ばれ、日本刀を作るためにはこの玉鋼が必要であることを現物を見せながら紹介すると、アニメで馴染みがあったこともあり、関心を持ってきていた。図1に現地の写真を示す。



実習では、全ての学生が鑄造を実施した。鑄造とは石や砂で型を作り、その中に融けた金属を流し込むことで、複雑な形状の金属製品を作る手法である。古代の遺跡から発掘される青銅器もこの手法で製造されている。鑄造は現在の工業製品の製造でも不可欠な手法であり、岐阜県は鑄造で水栓バルブを製造しており、日本有数のシェアを誇ることなどを解説すると、学生達は関心を持っていた。この実習では、低融点の錫を用いて、小型タンブラーやブローチなどを製作した。錫の融点は約230℃と低くガスコンロで融かすことができるのが特徴であり、失敗しても再溶融させ何度でも挑戦できる。砂型を作る工程は一見すると砂遊びのようであるが、複雑な形状になるほど、砂を固める力加減や型を分離するのが難しくなり、多くの学生が一度は失敗をしている。この作業に苦戦する学生もいたが、試行錯誤を繰り返し最後に成功に至ることで、大きな達成感を得ていた。その様子を図2に示す。



図1 唯一現存するたたらが操業されていた建物(雲南市・菅谷たたら山内)と現地の刀匠から譲り受けた玉鋼



図2 左: 砂型に錫を流し込む様子 右: 砂型に錫を流し込んだのち、型から小型タンブラーを取り出す様子

## 授業の成果

本科目は令和元年度から新規で開講した科目であり、当初はもっと簡素な内容を予定していた。しかし、本プロジェクトに採択いただいたことで、講義内容を大幅に充実させることができ、学生の教育効果が一層高まったと考える。学生による授業評価の平均点は4.92と高く、自由記述では日常では体験できない作業を行えたこと、教科書を超えた学びを体験できたことを喜ぶ声が多かった。

## 今後の展開

代表者は全教にて「日本刀で学ぶ金属工学入門(自然科学)」,「金属で学ぶ日本文化史(人文科学)」を今年度から開講しており、本プロジェクトで得た知見をこれらの講義にも活用し、本科目も含めた3科目を連携させている。地域の学びと文理に捕らわれない広い学びとして、今後も内容の充実を図っていききたい。なお、座学の2科目はネットワーク大学コンソーシアム岐阜に登録している。

また、これらの知見は当学の公開講座「日本刀の科学」でも紹介し(今年度はオンライン開催で全国から約60名が参加)、これらの活動が関市市役所の目に留まり、昨年度より市主宰の刃物セミナーの講師を依頼されている。このセミナーは、一般市民に加え、関市の刃物関連企業の従業員が多く参加しており、今年度は申込み受付初日で定員に達したとのことであった。今後も学内の教育活動と地域への社会貢献に努めていきたい。

## 地域志向学研究プロジェクト(戦略的研究)

### 研究課題名

# 大学におけるSDGsの推進に関する調査研究 ～大学内・大学間の学融合的研究ネットワークの構築に向けて～

研究対象地域	岐阜大学・全国
代表者氏名/所属・職	岩澤 淳/地域協学センター・教授(併任)

### 実施体制

氏名	所属・職	役割分担(研究分野)
岩澤 淳	地域協学センター・教授(併)	全般・報告書
益川 浩一	地域協学センター・教授	社会教育学・生涯学習・地域活動
大宮 康一	同・准教授	フューチャーセンター
塚本 明日香	同・助教	持続可能な開発のための教育
大西 健夫	応用生物科学部・准教授	フューチャーアース
櫻田 修	工学部・教授	環境ユニバーシティ・環境報告書
奥岡 桂次郎	教育研究院・准教授	持続可能システム
高野 雅夫	名大環境学研究科・教授	持続性学・臨床環境学

### 研究成果の概要

社会のさまざまなセクターにおいてSDGsは大きな関心事となっている。本研究では、知の拠点である大学がSDGsの推進のためにできることを、教育・研究・大学運営などの面から分野横断的に探ることを目指した。まず、すでに学内で行われているSDGsに関連した教育・研究・社会貢献のリスト作成を試みた。岐阜大学の2020年度のシラバスから抽出できたSDGsに関連した授業は631科目あり、ゴール番号は 9・11・15番などが多かった。私たちはこうしたゴール番号のアイコンをシラバスに記載することを提案する。研究活動と社会貢献を網羅的に抽出することはできなかったが、学内ではSDGsに資する取り組みがすでに多く行われつつあった。分野の異なる研究者同士をつなぐ「マッチングアプリ」を開発すれば、文理融合的研究や研究グループ形成に役立つと考えられる。また、大学として「国連アカデミック・インパクト」に参加することなどを通じて、SDGsに向けた大学の多様な取り組みを内外に示すことを提案したい。

## 研究成果

### はじめに

社会のさまざまなセクターにおいてSDGsは大きな関心事となっている。設定されている17の目標は既存の方法では実現が難しく、目標間のトレードオフなども考えられるので、知の拠点である大学が取り組むのにふさわしいテーマといえる。それに加えて、大学自身にとってはSDGsに向けて研究・教育やガバナンス、構成員の意識などをどのように変革していくか(「SDGs大学経営」)という課題もある。

岐阜大学は「環境ユニバーシティ」を宣言して「サステイナブルキャンパス」の構築を目指しており、SDGsはその取り組みの一環としても位置づけられる。とくに平成30年度以降の「環境報告書」では大学の教育・研究・社会貢献などの事例が17の目標のどれに該当するかがアイコンで示され、岐阜大学におけるSDGsの推進状況が視覚的にわかるよう工夫がなされている。一方、岐阜大学にはSDGsに関連した研究・教育に関する資源は豊富にあると考えられるが、上記の「環境報告書」をもってようやく一端が明らかになったところであり、まとまった教育プログラムも研究者のネットワークも存在しない。

そこで、学内資源を可視化し、岐阜大学のSDGs推進に資するとともに、学際的・文理融合的研究ネットワークの構築可能性を探ることを目的に、本研究を行った。

### 「SDGsを学べる授業科目」の調査

岐阜大学のウェブシラバスで検索できる2020年度のすべての授業を対象に、キーワード検索を行い、ヒットした授業のシラバスを読んで、この授業を受けることでSDGsに関する理解が深まるなど、何らかの意味でSDGsに資すると調査者が主観的に判断したものを選択し、17のゴールにマッピングした。用いたキーワードは表1のとおりである。

「SDGs」「持続可能」「貧困」「飢餓」「健康」「福祉」「生涯学習」 「深い学び」「ジェンダー」「平等」「LGBT」「衛生」「クリーンエネルギー」 「太陽光発電」「水力発電」「風力発電」「バイオマス発電」「地熱発電」 「働きがい」「労働条件」「技術革新」「イノベーション」「Society 5.0」 「社会システム」「差別」「格差」「外国人」「共存」「まちづくり」 「地域再生」「地方創生」「交流人口」「関係人口」「移住」「定住」 「生産者責任」「CSR」「消費者責任」「環境」「地球温暖化」「気候変動」 「海洋」「水産」「生物多様性」「保全」「砂漠化」「国際農業」「平和」 「不平等」「未来」「国際協力」「グローバル」「グローバル」
---

表1 シラバスの検索に用いたキーワード

その結果、表2に示すように、合計631の授業科目がSDGsに関する内容を含んでいた。部局別では応用生物科学部や工学部に多かったが、部局によって教員数や授業科目数が異なるので、SDGsに親和性の高い学部であるかといった比較をすることはできない。

また、検索キーワードはSDGsに関する国連広報センター等のウェブサイトから選んだが、SDGsの扱うすべての範囲は網羅していないので、実際の授業科目は631を超えていると思われる。図1に示すように、それぞれの授業に当てはまるゴールの番号は9(産業と技術革新)・11(住み続けられるまち)・15(陸の豊かさ)が比較的多かった。これは応用生物科学部や工学部の授業科目数が多かったことを反映していると考えられる。

このように、岐阜大学にはどの学部等にもSDGsについて学べる授業があるが、その全体像は本調査によっても明らかでなく、当該授業を担当している教員自身が自覚していない可能性もある。そこで私たちは、環境報告書における取り組みと同様に、全学共通教育と各学部の科目に授業担当教員自身がSDGsの該当するゴール番号のアイコンをつけ、ウェブシラバス等で表示することを提案する。これによって、教員はSDGsと自身の関係を自覚することができ、学生もSDGsとの関係を念頭において学びの設計をすることができるであろう。

教育学部	75
地球科学部	38
医学部	18
一学部	96
応用生物科学部	108
全学共通教育	79
教育学研究所	45
地球科学研究科	6
医学系研究所	8
二学研究所	33
自然科学技術研究所	86
連合農学研究所	2
共ニ試医学・連合獣医学研究科	28
連合創薬医療情報研究科	9

表2



図1

表2 ウェブシラバスで検索した岐阜大学の各学部等における「SDGsを学べる授業」の数。同じ名称の授業でも「○○学科向け」などの別がある場合があるが、シラバスで異なる授業として扱われている場合は異なる授業として数えた。

図1 表1に示した授業において関連すると考えられるSDGsのゴール番号。1つの授業が複数のゴールに対応することが多かった。

なお、地域協学センターでは関連各部署等の協力のもと、岐阜大学次世代地域リーダー育成プログラムの中に令和3年度からあらたに「環境リーダーコース」を設置する準備を進めている。SDGsを「自分ごと」として学びやキャリア設計に活かしていく学生の増加が期待できる。

## SDGsに関する研究活動と社会貢献

研究活動を通じた社会貢献という観点からみると、岐阜大学の学術研究・産学官連携推進本部(産連本部)が開設している学外向けウェブサイト「産学連携ナビ」の内容が充実しており、研究シーズに関するリンクなど、学外から見てわかりやすいよう工夫されている。ニュースレター「G-Nice」でも様々な特集や教員紹介が組まれている。定期的に更新されている教員紹介冊子「さんかんがく」ではキーワード(索引)による教員検索が可能である。

近年、我が国でも企業におけるESG(環境・社会・ガバナンス)やESG投資が大きな流れとなっており、たとえば東京証券取引所が発行する2018年版の「コーポレートガバナンス・コード」(会社の意思決定のしくみの原則)には「取締役会は、サステナビリティ(持続可能性)を巡る課題への対応は重要なリスク管理の一部であると認識し(中略)これらの課題に積極的・能動的に取り組むよう検討すべきである。」と書かれている。

こうした動きをふまえ、今後、産連本部においてはSDGsを意識してサイト等を改良することも有効であろう。産連本部では「岐阜大学イノベーション創出環境強化公募事業」を2020年12月に公募し、その3つの事業の中には「SDGs及び東海地域の諸課題の特定とその解決に向けた基礎研究支援事業(総額5千万円)」が含まれている(申請50件、採択10件)。また、岐阜大学グローバル推進機構では東海地区の企業等のSDGs環境経営に資するため、ウェビナー形式の「グローバル化のためのSDGs勉強会」を2020年11月から毎月1回のペースで開催している。いずれも注目すべき取り組みといえよう。さらに、岐阜大学はさまざまな「環境への取り組み」を行っており、これらは大学ウェブサイトのトップページからのリンクによって広報されている。

なお、国立情報学研究所が提供する科研費データベース(<https://kaken.nii.ac.jp/ja/>)において研究年度を指定せずに上記の授業キーワードと同じキーワードを用いて、研究代表者の所属を岐阜大



学として検索したところ、270件の研究課題がヒットした。

授業の場合と同様、学内のSDGsに関連した研究活動や社会貢献を簡易に検索できるツールは現状では存在しない。SDGs(あるいはフューチャーアース)の推進においては、文理融合的研究や学際的な研究も有効と考えられるので、学内(東海国立大学機構内)限定の「研究マッチングアプリ」のようなツールを開発して、分野横断的な研究の促進や研究グループの形成をはかることも意義があるのではないかと考える。

以上、SDGsに関する岐阜大学の教育・研究・社会貢献は、その一端を環境報告書や大学ウェブサイトでうかがい知ることができるように、実際にはすでに多様な形で行われている。そこで、大学として「国連アカデミック・インパクト」に参加することなどを通じて、その取り組みを内外に示すことを提案したい。

## 地域への貢献・今後の研究の展開

下記〈情報発信〉の欄にまとめて記載する。

## 学生への教育的効果

上述のように、全学共通教育と各学部の科目に授業担当教員自身がSDGsの該当するゴール番号のアイコンをつけ、ウェブシラバス等で表示することを提案したい。これにより、学生がSDGsとの関係を念頭において学びの設計をすることが期待できる。

## 情報発信

情報発信の一環として、地域協学センター主催の岐阜大学公開講座「地(知)の拠点×SDGs -地域課題解決に向けた大学の挑戦-」が大学、高校、自治体、企業などからの参加者を得て2020年12月に開催された。大学はSDGsに関して何をどのように取り組むことができるか、企業におけるSDGsの取り組みから何が学べるかといった点に関して、主催者・参加者ともにじっくり考える機会になった。

公開講座での講演の中で、岡山大学ではSDGsへの貢献を大学経営の中核に置き、これを教育・研究・社会実装という大学の機能に反映させる「SDGs推進研究大学」として、新たな価値を社会に提供することを目指していることが紹介された。また、リコージャパン株式会社からは年間500件もの見学者が訪れる「人と環境に優しいSDGs実践事業所」の先進的な取り組みが紹介された。大学と企業という違いはあるが、トップ(学長・社長)が事業活動そのものを通じてSDGsの実現を目指すことを宣言している点は共通している。また、パネリストからは「意欲のある人やSDGsだと意識せずに努力している人は多い。こうした個人の努力を社会の力に変換するしくみが必要」との意見があった。いわば「個の集まり」でもある大学とSDGsというグローバルな共通課題とを結びつける鍵となりうる指摘と考えられる。

さらに、現在の大学生が社会の中核になる「SDGsの先」の時代まで見据えた大学の研究・教育・社会貢献も重要である。私たちはこうした課題に対して、今後も大学・文理・専門分野を超えた学融合的研究ネットワークの構築を目指し、その成果を社会に還元したいと考えている。

なお、公開講座での講演内容は「地域志向学研究」vol.5に掲載予定である。