

再生農業体験からプロジェクト学習の単元開発へ

富田 英司¹⁾, 彼末 七海²⁾, テイモシー ジョーンズ³⁾
千絵 ジョーンズ³⁾, 河野 極¹⁾, 向 平和¹⁾

- 1) 愛媛大学教育学部
- 2) 尾道市立高須小学校
- 3) グラッドニー牧場

From Regenerative Farming Experience to Development of Project Learning Unit

Eiji TOMIDA¹⁾, Nanami KANOSUE²⁾, Timothy JONES³⁾
Chie JONES³⁾, Kiwame KONO¹⁾, Heiwa MUKO¹⁾

- 1) Faculty of Education, Ehime University
- 2) Takasu Elementary School, Onomichi
- 3) Gladney Farm, Kuromatsunai

1. 本研究の背景

本研究は、愛媛大学教育学部で実施している国際短期交流プログラムの実践記録とその効果に関する評価を、事例研究として試みた実践研究である。愛媛大学教育学部では、教員養成課程の学生を主な対象として、バラエティ豊富な短期国際交流プログラムを用意している。本研究が関係するのは、2012年度より学生交流をおこなっている米国のルイジアナ大学モンロー校 (University of Louisiana at Monroe, ULM) への短期国際交流プログラムである (富田・白松・池野・隅田・向・鴛原, 2014)。本研究が検討の対象としているのは、以下に説明するように、2016年よりULMに滞在した後の文化視察として毎年立ち寄ることが恒例になったグラッドニー牧場 (Gladney Ranch) である。

第1筆者と第5筆者は、2014年度、オクラホマ州とテキサス州にまたがる土地でグラッドニー牧場を当時経営していた第3筆者及び第4筆者と2014年度より交流を開始した。この交流は、当初は、牧場体験を中心にした文化視察から始まりながらも、徐々に同牧場が展開する再生農業に関する体験学習プログラムへと発展してきた。

グラッドニー牧場との交流が始まったのは、このプロ

ラム運営に携わってきた第5筆者 (愛媛大学教育学部特命准教授, 当時) と第3筆者との縁によるものである。両者の出会いは、2005年から2007年までの3年間、フルブライトメモリアル基金のマスターティーチャープログラムへの参加を契機として。当時、高等学校の教員であった両者は、BUGS (Biodiversity Understanding Global Systems) & Soil というプロジェクトに参加していた。両者が教える高校は、それぞれこのプロジェクトに参加していたものの、直接の交流校という訳ではなかった。しかしながら、スカイプ等を通しての交流に加えて、年に1回、アメリカ側参加校の関係教員が日本に一堂に会する機会に、第3筆者と第5筆者は直接知り合い、個人的な繋がりができた。その後、2011年には、ジョン万次郎ホイットフィールド記念国際草の根交流センター主催の2011年の日米草の根交流サミット大会が高知県で開催されることになり、第3筆者が参加することを聞きつけた第5筆者が、隣の愛媛県から駆けつけるという出来事もあった。

同年3月は、東日本大震災が起こった年でもある。第3筆者はマスターティーチャープログラムで交流のあった気仙沼などを始めとして、復興支援ボランティアのために度々来日していたことから、第5筆者も当時の勤務先の愛

媛大学附属高校の生徒らとともに遠隔で復興を応援する取り組み等を通して交流が続いていた。

その後、第5筆者は高校教員を定年退職後、愛媛大学教育学部の特命准教授として着任し、ULMとの学生交流に携わるようになった。愛媛大学一行がULMへ移動するために利用していたのがダラス・フォートワース国際空港であり、第3・4筆者の自宅のあったテキサス州ゲインズビルからは車で約1時間の距離であった。そこで、2015年2月の学生交流実施時、愛媛大学一行が訪れたダラス・フォートワース国際空港にて、第3・4筆者と食事をする機会を持った。これが、グラッドニー牧場と愛媛大学教育学部の最初の交流であった。その次の年の2016年より2019年までの毎年3月、ULMでの短期交流を終えたあと、一週間程度、グラッドニー牧場と第3・4筆者の自宅に滞在することが恒例となった。

2. 本研究のねらい

本研究は、愛媛大学教育学部が短期国際交流プログラムへの文化視察としておこなっていた再生農業体験プログラムについて、主に①プログラムの実践内容を記録すること、②プログラムの効果に関する実践エビデンスを事例研究として示すこと、という2つのねらいを持っている。

本研究では、再生農業体験プログラムをその内部だけで評価するというよりも、その前後の経験の繋がりという観点から、長期的にプログラムの影響を質的に評価することを試みている。国際交流プログラムは、短期であっても、正課の講義や演習とは質の異なる大きな影響を参加学生に及ぼす（例えば Hamel, Chikamori, Ono & Williams, 2010; 真野, 2020）。時にその影響は、参加学生の生き方の方向性を大きく変えてしまうこともあるだろう。ただし、その影響の受け方は同じプログラムであっても、参加学生一人ひとりの背景や特性によって大きく異なるし、影響の現れるタイミングも大きく異なるものだと考えられる。そのため、本研究が主な報告の対象とするのは、参加者全員ではなく、第1筆者が卒業研究を指導していた第2筆者1名の実践過程である。第2筆者は、第8節にも述べるように、再生農業体験に参加する以前より、災害支援ボランティアの経験から、土壌を含む環境の問題に興味を持っていたことやプロジェクト型の教育方法に関心を持っていたことから、愛媛大学在学中に、再生農業体験で学んだことを、卒業研究の一部として実践した授業づくりへと活かすことができた。このようなことから、本研究は、わずか1名のみではあるが、短期国際交流で得た経験がその後の具体的な活動にどのように繋がっていくことになったかを事例として残すことができた。

なお、今回の研究では検討の対象とすることができなかった他の参加者についても、それぞれ違う形で学びを次

の展開へと繋げている。ある学生はこの後米国での教職インターンシップ受け入れ先を自らで探して渡米し、またある学生は他の国際交流プログラムに参加した。またある学生は、ULMへの短期滞在をきっかけとして、英語教育学の副免許習得に取り組み始めた。

本論文の第6節及び第7節は、第2筆者が第1筆者の指導を受けながら進めた卒業研究の一部を大幅に加筆修正して紹介したものである。この箇所は、第2筆者が自らの研究を通して発見したことを主張するために記述されたものではなく、むしろ第2筆者がそれに先立つ再生農業プログラムへの参加を通して得た刺激を活かして、卒業研究へと発展的に繋げていったことを示す例証として記述されたものである。

3. 再生農業体験の内容

本稿が報告するプログラムは、2019年3月にオクラホマ州とテキサス州にまたがるグラッドニー牧場及びノーブル研究所（Noble Research Institute）で実施された再生農業と土壌に関する体験学習プログラムについて報告をおこなった。グラッドニー牧場は、第3・4筆者によって経営される肉牛のための広大な牧場であり、近年ノーブル研究所のコンサルティングを受けて、再生農業に取り組んでいる。このプログラムは、ルイジアナ大学モンロー校でおこなわれている教育文化視察プログラムの一部として、モンローでの学校訪問や大学での交流事業が終わったあとに実施された。参加者は2回生1名と3回生3名の計4名の教育学部生（初等教育コース小学校サブコース）であり、全員女性であった。

再生農業は、Robert Rodale氏が使いだした用語であると言われており（U. S. Department of Agriculture, 2017）、しばしば持続可能な農業と比較して説明される。持続可能という概念は現在取り組んでいることがこれからも継続できるようにしていくことに力点が置かれた概念であるのに対し、再生という概念は動植物にとって生態的に望ましい環境を積極的に再度生み出していくということに力点が置かれている。具体的には、典型的な再生農業では、①農地を耕さない、②土壌そのものを大気に露出させないでカバー作物と呼ばれる植物の植生で覆う、③除草剤を始めとした化学薬品を利用しない、④牧草に多様性をもたせる、⑤計画的にローテーションを組んで放牧させる、といった特徴を備えている（Newton, Civita, Frankel-Goldwater, Bartel & Johns, 2020）。

プログラムは4日間に渡っておこなわれた。グラッドニー牧場での子牛の世話（授乳と清掃）は毎日おこなわれた。1日目は、テキサス州にあるディクソン水基金（Dixon Water Foundation）へ訪問し、植生と水の利用、計画放牧に関する実地研修をおこなった。2日目は、オクラホマ

州のノーブル研究所へ訪問し、再生農業に関する研究所の取り組みについて2名の研究員が講義をおこない、その聴講後に質疑応答の時間が設けられた。その後、研究農場にて講義で扱った植生等について現地視察した。3日目は、ネイティブ・アメリカンであるチカソー族の文化と歴史を紹介するチカソー文化センター（Chickasaw Cultural Center）を訪れた。4日目は、グラッドニー牧場にある除草剤を利用した区画とそうでない区画において、土壌の吸水性と濾過機能の比較検討をおこなった。

4. 再生農業プログラムの評価

プログラムの評価は、プログラム参加の事前及び事後におこなった自由記述によるアンケートを用いておこなわれた。アンケートには次の質問が含まれていた。

- ① 「生物多様性¹」には多くの意味がありますが、最も基本的には「多様な生物が存在している状態」のことを指します。牧場における生物多様性とはどのような状態を指していると思いますか。
- ② 生物多様性が確保された牧場で育つことによって、牛たちにはどんな影響があると思いますか。
- ③ 牧場の生物多様性を確保するために、農家はどのような工夫ができると思いますか。
- ④ 生物多様性を大事にしながら牧場を営むことは地球環境にどのような影響を与えますか。
- ⑤ 人間を含む多くの生物が生き残れる環境を確保するために、今後、あなたにはどのようなことができると思いますか。

以上のアンケートによって得られた回答を集約したのが、表1である。集約にあたっては、まず個人ごとの得られた自由回答の内容を、まとめごとに分割し、問いごとに表1の「回答の内容」に示したようなカテゴリーに集約した。その後、個々の回答者がどのカテゴリーに該当する回答をおこなっているか判断した。今回は、上記の問いのうち、①、③、⑤について表1にまとめた。なお、表1中のA～Dは今回再生農業プログラムに参加した4名の学生を示している。

以上の質問への回答の傾向から分かったことは、回答の内容の変化には回答の内容が豊富になっていくパターンと、回答内容が新しいものに置き換わっていくパターンの2種類があるということであった。

内容の豊富化に関する例では、①の牧場における生物の多様性に関する定義に対する質問について、プログラムの

表1 再生農業プログラム参加者の回答の変化

問い	回答の内容	参加前				参加後			
		A	B	C	D	A	B	C	D
1. 牧場での生物多様性とはどういう状態か	野生動物が生息している	✓				✓	✓	✓	
	土壌生物が生息している		✓			✓	✓	✓	
	様々な動植物が育っている		✓		✓	✓	✓	✓	✓
	有機体が互いに影響を及ぼし合っている			✓		✓	✓	✓	✓
3. 農家は牧場の生物多様性を維持するために何ができるか	牛以外の動物を育てる	✓							
	除虫剤を使わない		✓						
	健康な牧草を育てる			✓					
	牛以外の動物を殺さない				✓				
	自然志向の牧場経営					✓		✓	
	計画放牧						✓	✓	
	多様な植生						✓		
自然と共生を目標に掲げる								✓	
5. あなたは牧場の生物多様性を維持するために何ができるか	リサイクルやゴミを減らすことを子どもたちに教える	✓							
	生物多様性について教室で子どもたちと考える		✓		✓	✓	✓		
	自分の生活でゴミを減らす			✓	✓	✓			
	生物多様性を体験と実験を通して教える					✓		✓	
	子どもに生物多様性について教える						✓		
	環境問題について自分が学び続けると共に教え続ける						✓	✓	✓

参加以前はそれぞれの学生が、「野生の生物がいること」、「土壌に生物がいること」、「様々な動物や植物が育つこと」、「有機体同士の互恵的な関係」といった要素を1つないし2つ挙げていた。プログラム参加後、参加者の回答は、これらの要素を全てもしくはほとんど取り挙げたものとなっていた。

他方、回答内容の置き換わりの例としては、③生物の多様性を確保するために農家ができることは何かという質問に対して、参加学生は当初、「牛以外の動物を育てること」「殺虫剤を使わないこと」「健康な牧草を育てること」「牛以外の動物を殺さないこと」をそれぞれ挙げていた。それに対して、プログラム参加後には、「自然志向の牧草地経営」「計画放牧」「多様な植生」「自然との共生における目標設定」等、研修の中で得た専門的な知識を取り上げており、素朴な日常的知識が科学的な知識へと置き換わっていることが明らかになった。

これらの回答の変化は、この取り組みによって参加学生の生物多様性や土壌の役割、再生農業といった重要概念の理解の深まりを示している。

以上の結果は、プログラム参加直後にみられた学びの成果であると言える。次節では、その参加で学んだことをその後の学生生活での展開にどのように第2筆者が活かしていったかを記述する。

¹ 生物多様性 (biodiversity, biological diversity) は E. O. Wilson の造語であり、種、個体、生態系など、すべての生物学的レベルで見られる多様性の総称を示す言葉として規定されている。1992年にリオデジャネイロで採択された生物多様性条約 (生物の多様性に関する条約: Convention on Biological Diversity (CBD)) では、2018年12月現在、194カ国、欧州連合 (EU) 及びパレスチナが締結していることもよく取り扱われる。

5. 再生農業プログラムから授業づくりへ

第2筆者は、プログラム参加以前よりプロジェクト学習の実践に興味を持っていた。その後、再生農業プログラムに参加することで、土壌を卒業研究のテーマとして扱うことになった。卒業研究では、児童を対象にした学習プログラムの設計をおこなう方向性は決まっていたものの、そのための専門的な知識が不足している状態であった。そこで、第2筆者は、第6筆者が教える「環境教育実践演習」に参加した。この授業ではアメリカで開発された「プロジェクト WET」(Project Water Education Today)を取り上げられている。「プロジェクト WET」は体験学習法で構成された水環境について学ぶ環境教育についての教材であり、ワークショップ型の講習会を受講することで一般指導者の資格とともにテキストが入手できる。本テキストでは水循環、水質、河川、流域、地下水、水の物理的性質、水生生物、水の利用、水の管理など、多くの水に関するテーマが扱われており、水の利用や水の管理に関する内容において農業に関連するアクティビティが多く存在している。本教材も参考に実践内容について検討している。この受講に加えて、第6筆者は断続的に第2筆者へ専門的知見の提供をおこなった。

実践研究の場として選ばれたのは、「愛媛大学放課後学習教室」であった。「愛媛大学放課後学習教室」は、愛媛大学教育学部が事業主として進めている地域連携実習の1つである。当教室は、愛媛大学城北キャンパス近隣の小学生を対象に、放課後の時間を使って、無料の学習機会を提供している。平成30年度の後半には、それぞれ10人程度の児童定員を持つ算数コース、作文コース、読み物コース、外国語コースという4つのコースが設定され、週に一度程度それぞれ年間を通して開催された。コースは、それぞれが5～8人程度の教育学部生からなるグループによって運営され、リーダー学生を中心に毎週持ち回りで学生が授業を担当している。

再生農業プログラムで第2筆者が体験したことをそのまま放課後学習教室のコースとして実施することは難しいため、理科教育を専門とする第6筆者に相談しながら、植物を育てる活動を中心にした学習環境づくりを検討することにした。学習プログラムは、2019年夏休みと2019年2学期の2回にわたってプロジェクト学習として実施された。

6. 2019年夏休みの放課後学習学習

夏休みには、3年生から6年生までの10名の児童とともに水耕栽培でリーフレタスを栽培した。この10名を3つのグループに分け、より大きなリーフレタスを育てるために、条件を工夫して考え、栽培を進めた。その際、毎回活動の内容を振り返るために、活動の最後に振り返りシー

トを記入してもらった。また、活動内で配るワークシートや振り返りシートには、児童が疑問に思ったことを自由に書くことのできるスペースを与え、疑問やリクエストの数に応じて、どれほど活動に興味関心を持って取り組んでいるかということを考察した。データは、ビデオやICレコーダーでの記録とともに、ワークシートや振り返りシートの記述を活用した。授業展開は表2に示した通りであり、週2回の開催で5週間にわたって実施した。

この活動では、支援学生が作成したセンサを使って、光と温度のデータを取り、その結果をみながら最も植物が成長する条件を明らかにする取り組みを進めていて、ある程度子どもたちの興味関心を引き出すことができた。しかし、週2回のみ活動に来た時のみの観察だったことや水換えや活動前後の野菜の移動を支援生がおこなっていたこともあり、児童が自分で野菜を育てているという実感を得にくかった。育てているリーフレタスが枯れてしまったり、育てているように感じられなかった時に、「先生のせいだ」という声も聞かれた。これは学びが主体的になっていない証左であり、改善が必要であった。そこで2学期も引き続き植物を育てる活動をおこない、育てたい野菜を家庭でも育てさせる、活動の初めに毎回水やりをおこなうといった改善をおこなうことにした。

表2 夏休みの活動内容

回	活動内容
1	条件設定
2	センサの説明
3	初めての成長観察
4	間引き・観察(スケッチ)
5	観察(スケッチ)・検証実験の準備
6	観察(スケッチ)・検証実験・考察
7	間引き・観察(スケッチ)
8	収穫・試食
9	結果確認・考察
10	まとめ新聞づくり

7. 2019年度2学期の放課後学習教室

2学期は、継続して活動に取り組んだ2名に、新規で参加した2名を加え、計4名の児童で活動を進めた。夏休みの反省点を活かし、児童がより興味を持って活動に参加できるような手立てを考え、実行した。

10月16日から12月18日までの毎週水曜日の放課後に1時間、児童を集めて全10回活動をおこなった。夏休みの活動の評価をもとに、目的は、「STEAM教育の視点を持ったプロジェクト学習において、子どもたちが野菜作りを通して主体的に活動すること」とし、学習到達目標は以下の3点とした。

- ① 自然と関わり、植物の観察や実験を通して、植物の構造や生態を知った上で野菜を育てることができる（知識及び技能）
- ② 野菜を育てる中で、データなどの分析から仮説を立て、疑問解決のための手立てを考えることができる。そして、そのサイクルを繰り返すことで、主体的に問題解決をしていく力を育てる（思考力、判断力、表現力等）
- ③ それぞれの児童が調べたり、考えたりしたことを共有し、議論することができる（学びに向かう力、人間性等）
そして支援学生を目標として、「それぞれの児童が検証したいテーマで、主体的に野菜を育てることができることをサポートする」ということを目指した。

表3は、2学期におこなった活動の概要である、表2の内容を踏まえて、教室の野菜づくりでは、個人作業になることも増えるということもあり、アイスブレイクや野菜を育てる上で必要な知識をゲームや、実験によって、協力しながら活動できる環境を作った。そうすることで、児童同士がお互いを知って仲を深めることができるだろうと考えた。また、活動の中で水やりをしたり、家庭でも野菜を育てたりして、自分が育てている実感を持てることで、活動にもより主体的に参加できることを期待した。

ビデオやICレコーダーでの記録とともに、ワークシートや振り返りシートを引き続きデータとして活用した。さ

らに、支援生から児童の行動の様子を見て記録する行動観察シート、また2学期の全活動終了後に保護者アンケートを実施し、児童の変化の様子や、家庭での野菜づくりに対する児童の様子を確認した。

表3 2学期の活動内容

回	活動内容
1	アイスブレイク・条件決め
2	植え替え・土の並び替えゲーム
3	間引き・観察（スケッチ）・土の吸水実験
4	土の排水実験・どこを食べるかなゲーム・観察（スケッチ）
5	スケッチのやり方の学習・観察（スケッチ）
6	葉のつき方の学習・観察（スケッチ）
7	観察（スケッチ）・水の通り道と葉脈学習
8	観察（スケッチ）・折れ線グラフづくり
9	収穫・試食
10	まとめ発表会

2学期に実施したプログラムの評価は、個別にどのような活動が内発的動機づけ²に繋がったかという観点で実施された。内発的動機づけに繋がる取り組みを明らかにしようとしたのは、この活動が理科に関係するような知識・理解をねらったものではなく、植物が育つ過程における土壤

日時	内発的に動機づけられたことを示す主要な出来事	推測される関係	関連する手立て
10月16日	「バセリがどのように育つか知りたい」と発言した（発言）	←	家庭で育てる野菜選び
	●種の袋の裏側をしっかりと読み取る様子（行動）	←	
	●夏休みの活動を生かしたレタスの条件設定（行動）	←	
10月23日	●紙コップをスコップに変形させて作業するなど、工夫が見られた（行動）	←	土づくり
	◎土の役割についてワークシートに詳しくメモした（行動）	←	
10月30日	◎土づくりの復習の際、すぐに挙手して答えていた（行動）	←	予想を立てる
	●どの肥料でよく育つか、予想に対する理由をしっかりと書いた	←	
11月13日	●顕微鏡で植物を見てみたいと言っていた（発言）	←	観察（スケッチ）
	●支援生のアドバイスに対して、「自分で考えてやりたい」と言った（発言）	←	
11月20日	●葉のつき方の学習で発表し、みんなを納得させた（行動）	←	葉のつき方の模型づくり
	◎葉のつき方を表す模型を何度も表す模型を何度も作り直していた（行動）	←	
11月27日	●他の児童のレタスと比べていた（行動）	←	折れ線グラフづくり
	◎グラフを作成しながら、なぜこのように成長するのか考えていた（行動）	←	
12月11日	●根の長さが想像以上に長くて、驚いていた（行動）	←	収穫
	●虫がついていても嫌がらずに洗っていた（行動）	←	
保護者アンケート			
	●写真を撮ったり、「葉っぱが大きくなったよ！」と見せてくれた（行動）	←	家庭での野菜づくり
	◎「他にもサラダ野菜を育ててみたい。」（発言）	←	
	◎食わず嫌いが多かったが、二十日大根を気に入ったみたい（行動）	←	試食
	◎「実験が好きみたい」と言っていた（発言）	←	

図1 児童Aの内発的に動機づけられた行動と関連する手立て

² 内発的動機づけとは、報酬によって動機づけられるのではなく、当該の活動へ参加すること自体に動機づけられている程度を示す心理学用語である。当該の活動に参加することに対して、取り組みや成果への報酬あるいはそれに関連する別の目的があることによって動機づけられることを外発的動機づけという。内発的動機づけは、学習内容への理解や活動への継続的な取り組みを促進する一方、外発的動機づけはそれらを短期的には促進することもあるが、長期的には抑制することが知られている。

日時	内発的に動機づけられたことを示す主要な出来事	推測される関係	関連する手立て
10月16日	◎土の配合を決めるとき、自分でモニターを見に行く	←	土づくり
10月23日	支援生のおすすめの配合を聞いて、取り入れていた (行動)	←	家庭で育てる野菜選び
	●二十日大根をラディッシュと呼ぶことに驚いていた (行動)	←	
10月30日	●家で育てる二十日大根が大きくなったことを伝えてくれた (行動)	←	土の排水実験 観察 (スケッチ)
	●率先して計算している様子があった (行動)	←	
	●根に種がくっついているレタスに驚いていた (行動)	←	
11月6日	●家庭の二十日大根も間引きするべきか、どのくらいで食べられるのか質問した (行動)	←	活動のリクエスト
	●「美味しいサラダにして食べたい」 (振り返りシート)	←	
	●レタスの長さを定規で自ら測る様子があった (行動)	←	
11月13日	●土による成長の違いに関心していた (行動)	←	葉のつき方の模型づくり
	●茎や葉の大きさを定規で測って他のレタスと比べる (行動)	←	
11月20日	◎葉の大きさ、レタスの背の高さ、色もスケッチに書き込んでいる (ワークシート)	←	水の通り道の実験
11月27日	●他の児童の気づきを聞いて、自分で気付かなかったことを悔しがっていた (発言)	←	試食
	◎平行脈の維管束も実際に見て見たいと振り返る (振り返りシート)	←	
12月11日	◎茎の染まり方のクイズや結果を見る場面で、席を立てて確認する (行動)	←	最終まとめ 最終発表会
	●すぐにレタスの味の違いをメモしていた (行動)	←	
12月18日	●腐葉土の成分を調べることに関心を持っていた (行動)	←	収穫 家庭での野菜づくり
	●気孔に興味を持ち始めていた (ワークシート)	←	
保護者アンケート			
	●野菜を収穫したことを教えてくれた (発言)	←	
	●家庭で収穫したラディッシュを嬉しそうに食べていた (行動)	←	

図2 児童Bの内発的に動機づけられた行動と関連する手立て

の役割を始めとした、児童の身の回りの環境に興味を持ってもらい、探究的にものごとを考え、調べることができるようになってもらうことをねらったものだからである。

図1は、児童Aの内発的に動機づけられた行動とそれに影響していると考えられる手立てを整理したものである。これまで見られなかった行動を大きな変化(◎)とし、これまでも見られそうだが見られていなかった行動を小さな変化(●)とした。

図1によると、児童Aへの動機づけに繋がったと解釈される◎がついた出来事は、土づくりにおけるメモや挙手、葉の付き方のモデルを用いた学習、植物の成長過程のグラフ化、試食であった。

図2によると、児童Bへの動機づけに繋がったと解釈される出来事は、土づくりにおける行動、植物の成長過程の観察、葉脈の観察であった。

図3によると、児童Cへの動機づけに繋がったと解釈される出来事は、土づくり、葉脈や根の生え方の観察、カルシウムの役割に関する調べ学習、であった。

最後に、図4によると、児童Dへの動機づけに繋がったと解釈される出来事は、LEDライトの実験条件の設定、葉脈等の観察、植物の成長過程のグラフ化、家庭での野菜づくりであった。そのほか、児童については、自らの手でおこないたいという自律性への要求が特徴的であった。

児童によって、何が内発的動機づけを刺激したかは、それぞれ違っていたが、「土づくり」「モデルを用いた葉の付き方の学習」「家庭での野菜づくり」「葉脈や根などの観察」

「観察結果のグラフ化やまとめ」については、それぞれ3名以上が、内発的動機づけの高まりを示唆する言動を見せた。

「土づくり」は、夏休みにはなかったが2学期に取り入れられた活動である。土の特徴を知り、自分で配合を選択してから、実際にその通りに土を作り、その土に植物を植えたり、水はけの程度を試したりした。この活動は、おそらく多くの場合には言われた通りの順序や量で土を作って植物を植えることの多い児童にとって、土の種類の意味を学び、そこから推論し、自分が考えたことが正しかったかどうかを確かめる自律的探究の特性を備えていることで、内発的動機づけが促進されたのではないかと考えられる。

「モデルを用いた葉の付き方の学習」についても、児童が茎と葉っぱを模したモデルを自分で操作しながら、取り組めたことが内発的動機づけに繋がったのではないかと考えられる。

「家庭での野菜づくり」は、夏休みの活動において児童が植物を自分で育てている実感を持てなかった点を克服するために、2学期の活動より、内発的動機づけを促進するために導入された。この取り組みが効果的であった理由として、家庭の野菜づくりに関する会話が、教室で育てるリーフレタスに目を向ける機会となり、どの児童も一度も休むことなく全ての活動に参加してくれるきっかけにもなっていたのではないかと考えられる。

「葉脈や根などの観察」「観察結果のグラフ化やまとめ」では、児童の観察記録のワークシートの様子から、スケッ

日時	内発的に動機づけられたことを示す主要な出来事	推測される関係	関連する手立て
10月16日	●二十日大根を植えるとき、何度も注意書きを見返していた (行動)	→	家庭で育てる野菜選び
10月23日	◎土の特徴を自分からワークシートに書いていた (行動) ●種の形に新たな発見をしていた (発言)		土づくり
10月30日	「家で育てている野菜はこのくらい!」と手で示してくれた (発言) ●家で育てている野菜の様子を写真で見せてくれた (行動)		
11月6日	●水の吸水の様子をイラストでワークシートの裏に書いていた (行動)	→	土の排水実験
	計算にいち早く取り組んでいた (行動)		間引き
	間引きしたレタスの苗を他の場所に植え替えていた (行動)		観察 (スケッチ)
11月20日	●気づいたことや発見したことを自分からメモしていた (行動)	→	活動後
	◎土の粒を水に浮かべて、泡が出る様子を観察していた (行動)		スケッチのやり方の学習
	◎すぐにレタスの根を確認していた (行動)		
11月27日	●虫眼鏡や定規でしっかり測りながら観察し始めた (行動)		
11月27日	◎前回の学習内容を思い返して、葉脈や根の生え方に注目していた (行動)		
11月27日	●葉脈に注目して観察していた (行動)		
12月11日	●他の児童のレタスと比較していた (行動)		他の人のレタスと比較
12月18日	◎カルシウムについて、最後まで調べ続けた (行動)	→	最終まとめ
	●HPの栄養素の記述を見て自分の記録と比べていた (行動)		
	発表するところには、線を引いて準備できた (行動)		
保護者アンケート			
	「ぼくのが一番大きく育った!」 (発言)	→	教室での野菜づくり
	●野菜づくりに対する興味は少し高まった (発言)	→	

図3 児童Cの内発的に動機づけられた行動と関連する手立て

日時	内発的に動機づけられたことを示す主要な出来事	推測される関係	関連する手立て
11月23日	●肥料まきやLEDライトの確認を自分から行った (行動)	→	条件決め
	●自分が納得するまでライトの調整していた (行動)		
	兄より大きなレタスを育てたいと言っていた (発言)		
11月30日	◎LEDライトの決定では、自分の好きな色で挑戦したいと言っていた (発言)		
11月30日	◎前回は支援生と一緒に活動したので、今回は自分だけでやりたいと言っていた (発言)	→	観察 (スケッチ)
11月13日	◎葉脈に注目して、スケッチを詳しく描くことができていた (ワークシート)		
11月20日	●観察する視点のアドバイスをもらって「次の時に見ないと!」と発言していた (発言)	→	スケッチのやり方の学習
	●振り返りシートについて書き方を質問していた (行動)		活動後の自己評価
11月27日	●気づいたことをなんでも発表するようになった (行動)		水の通り道の実験
12月4日	◎グラフの作成を「一人でやりたい」と言って挑戦していた (行動)		折れ線グラフづくり
12月11日	●市販のものではなく、自分の育てたレタスを積極的に食べた (行動)		試食
12月18日	●まとめの発表は、一番手を挙げて発表した (行動)	→	最終発表会
	◎いつもよりもしっかりと記録していた (ワークシート)		最終まとめ
保護者アンケート			
	「大きくなればいいな」 (発言)	→	家庭での野菜づくり
	◎野菜づくりへの興味の高まり「ぼくはこっちの栄養のお水をあげたい!」 (発言)	→	

図4 児童Dの内発的に動機づけられた行動と関連する手立て

チの方法の学習をすることや、新たな視点の提案をできたことが、帯活動であった「観察・スケッチ」の時間を、児童が面倒に感じてしまうことなく、有意義に過ごすことができたと考える。実際に観察した様子を「折れ線グラフの作成」の過程で、グラフに表すことで、写真やスケッチだけでなく数値的に成長の様子を確認することができる。そこから、リーフレタスの成長の特徴を発見したり、自分の4つのリーフレタスの葉の大きさの成長の違いを見たりす

ることができた。このような発見を促す過程が内発的動機づけに繋がったのではないかと推察される。

以上の通り、第5節から本節までに渡って、第2筆者が再生農業プロジェクトにて得られた土や植生に関する学びを、その参加以前から興味を持っていたプロジェクト型の教育手法に取り込み、それを夏休みから後学期にかけて他の学生や教員の協力を得ながら、卒業研究としてまとめていった過程を示した。この過程は、国際交流プログラムで

の体験がその後の学びへとどのように発展したかを例証するものであると言える。次の節では、第2筆者の在学中の学びがその後、学校教諭として就職した後にどのようにつながっているか、本論文執筆時点で、振り返る。

8. 教師としての教育実践への影響

現在、尾道市において教諭として勤めている第2筆者は、再生農業体験で得られたことが現在の授業づくり等にも活かされていると感じている。第2筆者は、平成26年8月に広島土砂災害の復旧に災害ボランティアとして参加し、被害を目の当たりにして衝撃を受けたことから、現場のフィールドワークで事実を知ることの重要性を認識していた。また、大学3年生前期からSDGsを大学の授業で学び始めていたことから、これからの未来を担う子どもたちに自分が経験した災害復旧のことや持続可能な社会を作っていくことの重要性を知った上で、それぞれができることを実践してほしいと思っていた。これらの先行経験に加わるかたちで、その後3年生後学期の終わりにグラッドニー牧場での再生農業体験に参加した。この体験では、地球の危機と土壌との関係を知ることができ、誰もが学ぶべき内容だと感じていた。そして現在は小学校教諭として、小学校の家庭科の授業にSDGsを取り込むための計画を進めており、大学の研究者に企画書を送って助言を得るなど、積極的な展開を進めている。このように時系列的に異なるポイントで得た経験をつなぐかたちで学びが展開している中で、再生農業体験が現在の職業にも影響を与えていることが見て取れる。言い方を変えれば、第2筆者の在学中から現在までに至る関心の深化と職業人としての展開は、再生農業体験やその後の大学でのプロジェクト実践によってのみ引き起こされたものではないとも言える。それぞれの経験や学びが重要なポイントとして相互に繋がり、1つの行動展開の流れを形成していく中で、事後的に1つ1つの体験の学びの意味が浮かび上がってくると考えられる。

9. まとめ

本研究は、愛媛大学教育学部の学生が、国際交流プログラムの一部として実施された再生農業体験で学んだことを活かして、小学校児童を対象とした授業実践へと繋げていく一連のプロセスを追ったものである。ともすると国際交流は、学生の個人的な思い出として深い印象を残すものの、その後の大学生活や職業人としての展開にどう繋がっていくのか評価するのが難しいが、本研究で取りあげたケースでは、海外で体験したことの効果が数年間のスパンで明確に見えていると考えられる。このようにその後の展開へと繋がっていくことができた要因について、ここで考察しておきたい。

事前要因 第2筆者の場合には、SDGs教育や土砂災害、そして国際交流やプロジェクト学習に関する高い関心がもともとあったことが挙げられる。卒業研究を指導するゼミ選択においても、それらの興味のいくつかに関連する活動を推進する研究室を選択している。さらに、所属研究室にとどまらず、SDGs教育や国際交流、部活動といった自らの興味関心に関係する大学内外の関係者に自分の関心を話すことを通して様々な関連した機会に参加したり、人的交流資源の幅を広げ続けていたことが1つの機会を次の機会へと繋げていく過程を促進したと考えられる。

事後要因 教育学部主催で実施している「愛媛大学放課後学習教室」において、再生農業体験で得たことそのままではないにしても、同様の方向性で、水や土壌のことを学ぶ探究的な学びの場を他の学生と共同で実践したことが、体験を授業力へと繋げる力になっていると考えられる。なぜなら、授業づくりをおこなう力量の背景には、子どもたちがどのような反応をするか、どのような取り組みをおこなうとそれにとまってどのようなことを準備し、どのような失敗に備えなければならないかといった膨大な実践知の積み重ねが必要だからである。このような実践知を身につけるためには、自らが反復的に実践して、改善を重ねていくことが必要である。「愛媛大学放課後学習教室」はまさにそのような反復の実践の場として適切であったと考えられる。

教員養成課程は、現在様々な要請を受けて、徐々に多くの教員免許の習得が促され、正課教育のために費やす時間で学生の生活時間が埋め尽くされるようになってきている。しかしながら、本研究で取りあげたような第2筆者の探索的に拡がりをもった学びの過程を促進していくとすれば、履修すべき授業で学生生活を埋め尽くすのではなく、学生が独自に活動を広げて、独自の知識や経験、知的刺激を得て、それをきっかけとして仲間とともに地域で実践として展開するための余裕の確保が必要であると考えられる。

引用文献

- Hamel, F. L., Chikamori, K., Ono, Y., & Williams, J. (2010). First contact: Initial responses to cultural disequilibrium in a short term teaching exchange program. *International Journal of Intercultural Relations*, 34(6), 600-614.
- 真野毅. (2020). 全員参加の短期海外研修の教育的効果: 修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチ (M-GTA) を活用して グローバルマネジメント, 3, 45-63.
- Newton, P., Civita, N., Frankel-Goldwater, L., Bartel, K., & Johns, C. (2020). What Is Regenerative Agriculture? A Review of Scholar and Practitioner Definitions Based on Processes and Outcomes. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4:577723. doi: 10.3389/fsufs.2020.577723

- 富田英司, 白松賢, 池野修, 隅田学, 向平和, & 鴛原進. (2014).
ルイジアナ大学モンロー校と愛媛大学の相互国際交流を通じた
教員養成の実践. 大学教育実践ジャーナル, 12, 41-46.
- U. S. Department of Agriculture (2017) *AFSIC History Timeline*
(<https://www.nal.usda.gov/afsic/afsic-history-timeline>)
Retrieved 2017-03-09.

謝 辞

グラッドニー牧場での再生農業体験では、グラッドニー牧場の試みを支援しているノーブル研究所 (Noble Research Institute) とディクソン水基金 (Dixon Water Foundation) のご厚意により、長時間に渡る講義と実地視察をおこなうことができました。改めてここに謝意を表します。

愛媛大学放課後学習教室の実施については、愛媛大学教育学部・学部長をはじめ、国際交流を支えてくださっている皆様、夏休みからの野菜づくりコースの活動に協力してくださった支援学生の前田成太郎さん、玉井雄太さん、松岡健太郎さん、田中瑛美さん、畠田彩美さん、吉田希さん、山口萌さん、栗原美歩さん、里見尚さんのご理解ご協力に心より感謝致します。

付 記

本研究の各筆者の主な役割は次の通りである。第1筆者は、本研究に関わる各種プログラム運営及び執筆の取りまとめ、第2筆者は愛媛大学放課後学習教室における実践研究とその結果の集約、第3及び第4筆者はグラッドニー牧場における体験プログラムの作成とその評価、第5筆者は国際交流プログラムの設計と学生指導、第6筆者は愛媛大学放課後学習教室における授業設計における助言と理科教育の観点からの本文への加筆をそれぞれ担当した。

現在、第3及び第4筆者は、北海道寿都郡黒松内町に拠点を移し、グラッドニー牧場 (Gladney Farm) として再生農業に取り組んでいる。

本研究の一部は、香港でおこなわれた国際学会 The First Ocean Park International STEAM Education Conference 2019 (2019年6月21-22日) 及び第2筆者の卒業研究 (野菜づくりのプロジェクト学習における動機づけのアセスメント) として発表された。この学会参加については、愛媛大学教育学部の学部長裁量経費による支援を受けた。

また本研究の一部は、平成28-31年度科研費・基盤研究C「大学生のコミュニケーション力を向上させる省察のデザイン」(16K04303, 代表: 富田英司) の支援を受けて実施された。

