

産官学民の連携による学生教育の実践
—ラジコン草刈り機の共同利用モデル取り組み事例からの報告—

広崎 心

東北公益文科大学総合研究論集第47号 抜刷

2024年3月15日発行

研究論文

産官学民の連携による学生教育の実践 — ラジコン草刈り機の共同利用モデル取り組み事例からの報告 —

広崎 心

abstract

In recent years, many local cities have been facing many regional issues due to depopulation and aging of the population, one of which is the weed problem. The current situation is that the city's skilled workers and community members responsible for these tasks are aging, making it difficult to mow the grass smoothly. There are high expectations for radio-controlled mowers that can be operated remotely, as they will ensure worker safety and reduce labor burden. Radio-controlled mowers are attracting attention as part of the government's smart agriculture policy, but their high price makes it difficult for groups and individuals to easily purchase them. Therefore, the author attempted to build a model in which a single radio-controlled mower is owned by a community through collaboration between industry, government, academia, and the public. Additionally, as part of PBL, the project was carried out in a format in which students participated in many processes, from the planning stage to the demonstration incident. As a result, not only was the possibility of a shared model of a single mower discovered, but the students who took part in these projects became more aware of solving local issues.

1. はじめに

近年、多くの地方都市が過疎化や住民の高齢化に伴う地域課題を抱えており、その一つに草刈り問題がある。草刈り作業は、現状では刈払機が用いられるのが一般的でかなりの重労働が強いられる。これら作業を担う市技能職員や自治会員の高齢化が進み、かつてほど円滑に草刈り作業ができていないのが現状である。一方、農機具メーカーによる技術革新によって草刈り機は年々改良が進

み、なかでも遠隔で機械本体を操作できるラジコン草刈り機は作業者の安全確保や労働負担軽減をもたらすためその期待は大きい。政府によるスマート農業推進策でも注目されている分野であるが、高額なため団体や個人が安易に購入することが難しい。そこで、著者は産官学民の連携によって1台のラジコン草刈り機を地域で共有するモデルの構築を試みた。また、本学は日本で唯一の公益学部であり、公益活動に関心を有する学生が多い。そこで、PBLの一環として、企画段階から実証実験に至るまで、多くのプロセスで学生らが参画する形式でプロジェクトを実施した。

なお、著者は、本プロジェクトについて、第1報として広崎（2024）にてラジコン草刈り機の有用性の視点から報告を行っている。本稿では、その後に追加された実証実験の結果を含め、学生教育の視点に重点を置いて論じる。

2. 実施に至るまでの経緯と概要

本プロジェクトは、本学大学院における「地域の課題解決と企業経営」をテーマにしたオープンセミナー¹の開催がきっかけでスタートした。当セミナーには17名が受講し、後半は少数チームに分かれ自身に関心のある地域課題の現状やその解決方法について積極的な意見交換がなされた。15回に渡る全日程終了後、スマート農業による地域課題解決を選択したメンバーを本学地域産業活性化研究所の学外研究員として招聘し、著者のゼミに所属する学生らも交えて年々深刻化する雑草問題の解決方法に関する議論が行われた。

それに併せて、現状把握のために地域の草刈り業務を管轄する酒田市役所土木課やラジコン草刈り機の開発製造経験がある株式会社石井製作所（以降、石井製作所）（酒田市京田）にインタビュー調査を行った。その結果、現状として市技能職員や自治会員の高齢化、人件費や燃料費の高騰といった問題を抱えながら草刈り業務が行われていることが分かった。さらに、政府方針であるスマート農業推進策の一環として、人が入ることが困難な場所や危険な法面でも円滑に草刈りを行えるツールとしてラジコン草刈り機に対する期待は高く²、性

¹ 2022年4月～6月に山形県鶴岡市にある本学大学院で実施された。

² 農林水産省（2024）「スマート農業をめぐる情勢について」による。<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/index-159.pdf>（2024年1月15日閲覧）

能は着実に進化し需要も増しているにもかかわらず、高額なために補助金獲得が見込めない個人・団体・自治会などの単独購入が困難な状況にあることも分かった。そこで、著者は、1台のラジコン草刈り機を同一地域の複数者が共同利用するための最適方法を構築することがこれら地域課題の解になると考えた。そして、このプロジェクト遂行のためには、利用者が機械本体の作動方法や送信機（以降、プロポ）の操作方法を円滑に理解し使用できることが重要要素となる。そこで利用者にそれらを説明する業務を著者のゼミに所属する学生3名と次年度当ゼミに入る予定の学生1名の計4名（以降、指導学生）が行うこととした。

3. 先行研究のレビュー

上記趣旨に基づき、「地域での共同作業による草刈り活動に関する事例」と「学生らによる地域課題解決への取り組み」という2つの視点から先行研究をレビューする。

季刊地域（2015）は、三重県松阪市柚原自治会の取り組みとして、市が土木業者に委託していたおよそ7,500㎡（1～1.5m幅のおよそ3kmの沿道）の土地の草刈り業務を地元自治会が請け負い、地元大学生や社会人らの協力を得て年2回の作業で約80万円（当時）の収入を得ていると報告している。草刈りはおもに刈払機を用いて行われ、この収入によって自治会員らは撤退予定だった簡易郵便局を自ら運営し、いわゆる金融難民の状態を回避している。本事例は刈払機を用いたものであるが、ラジコン草刈り機を共同利用することによって作業効率が向上し利用コストが下がるのであれば、自治会への安定収入の確保や作業者らの労働軽減をもたらすだけでなく、ラジコン草刈り機の販売が増すことでスマート農業推進策の好循環にも寄与すると考えられる。

次に、学生らがプロジェクトに参画し、地域課題の解決に取り組む活動事例については、全国各地で行われており多くの先行研究がある。本学でも2017年に文部科学省「地（知）の拠点整備事業（COC）」の一環として、「庄内の農業・農村活性化プロジェクト」や「道の駅・公益活性化プロジェクト」が実施され、山口（2017、2020）で報告されている。山口（2017、2020）を含め、先行事例の多くはアクティブラーニングの一つであるPBLの一環として実施され

ている。PBLとはProject-Based Learningの略で、溝上（2016）は実世界に関する解決すべき複雑な問題や問い、仮説を、プロジェクトとして解決・検証していく学習のことである。学生の自己主導型の学習デザイン、教師のファシリテーションと、問題や問い、仮説などの立て方、問題解決に関する思考力や協働学習等の能力や態度を身につけるとしている。柳田（2014）は、PBLの取り組み趣旨として、インターンシップやコーオペ教育との比較において、学生が在学中に、専門教育の一環として企業等が抱える実社会の課題解決にプロジェクト形式で取り組むことに重点を置く教育プログラムと定義している。さらに、学生に対して「専門性」「社会性」「人間性」、教員に対して「指導性」に関する指標が検討され、柳田（2016）では、実際に学生に対するこれら3つの指標を用いて、食品に関する商品開発プロジェクトの実施前後の自己評価による数値の変化を比較している。

B.マジェンダ・竹尾（2004）は、Barrows（1985）によるPBLにおける学習プロセスの6ステップとして、①まず問題に出合う、②どうしたら問題に解決できるかを論理的（実践的・理論的手法によって）考える、③相互に話し合い、何を調べるかを明らかにする、④自主的に学習する、⑤新たに獲得した知識を問題に適用する、⑥学習したことを要約する、があると指摘し、小山（2016）は、この6ステップの視点からブライダル領域での活動内容表を作成している³。

そして、前述の通り、地域課題解決を視野に入れたPBL型教育に関する先行事例が多々あるなか、本プロジェクトの最大の特徴は産官学民による連携活動を視野に入れ、4つのステークホルダーすべてがWin-Winの関係を構築することを目標とする点にある。

4. 本プロジェクトのスキームと使用機種の特徴

本プロジェクトでは、地元の農機具メーカーである石井製作所が開発製造したラジコン草刈り機（以降、らじ刈る）の試作機（RTL-M2）を使用した。石井製作所が酒田市に貸与し、酒田市土木課が管理し、本学地域産業活性化研究

³ PBLにはProject-Based Learning（課題解決学習）とProblem-Based Learning（問題解決型学習、問題基盤型学習）の2つがあり、本研究は前者に則って議論が行われている。ただし、B.マジェンダ・竹尾（2004）はBarrows（1985）におけるPBLの6つのステップを後者の事例として論じている。

所が全体を統括し、さらに団体や個人にも貸与する。そして、実証実験で見出されたデータや関連する特記事項は石井製作所にフィードバックされるという産官学民による連携スキームで実施された（図1、写真1、2）。

らじ刈るの特徴として、競合品がエンジン駆動であるのに対し、モーター駆動であることがあげられる（表1）。戸田（2019）は、エンジン駆動と比較してモーター駆動の方が作業環境（振動／騒音／排ガス）や操作性（制御性）が優れていると指摘し（表2）、栗原（2018）も同様の指摘をしている。バッテリーは自走用と草刈り刃の回転用にそれぞれ搭載され、連続刈取時間はおよそ90分であるが充電にはおよそ7時間を要する。また、軽トラックの荷台（幅1,410mm、最大重量350kg）に載せて運べることを前提に設計されているため、複数箇所での使用を前提とする本プロジェクトに最適なサイズといえる。

5. 酒田市における草刈り業務の実態と実証研究の概要

現在、酒田市では大きく3つの組織形態（酒田市土木課、委託業者、自治会）が役割分担をして草刈り業務を行っている。市道や河川敷などの公的空間は酒田市と委託業者、田畑周辺などは自治会員が行っている。主要道路周辺ではアタッチメントを草刈りブレードに切り替えた除雪用特殊車両が作業を行うが、それ以外の場所は人力による刈払機での作業が中心でかなりの重労働が強いられ

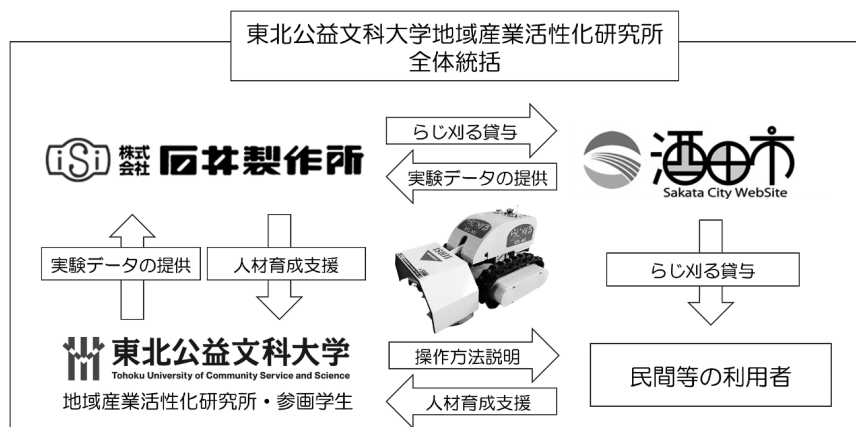


図1 本プロジェクトの全体スキーム



写真1, 2 ラジコンの本体とプロポ

表1 ラジコン草刈り機一覧（小型機）

メーカー名	石井製作所	ヤンマー	クボタ	オーレック	アテックス
機種	RTL-M2	YW500RC	ARC-501	スパイダーモア	神刈
全長/全幅/全高(mm)	1000/900/560	1175/870/630	1084/855/637	970/915/580	1515/1110/785
重量(kg)	108	155	142	138	365
最大傾斜(度)	40	45	40	45	45
駆動方式	モーター	エンジン	エンジン	エンジン	エンジン
価格	試作機(使用機種)	1,628,000円	1,478,200円	1,353,000円	3,663,000円

（出所：各社HP、当該製品カタログを参考に作成）

表2 ラジコン草刈り機におけるモーター駆動の優位性

項目	エンジン	モーター
作業環境（振動/騒音/排ガス）	×	○
操作性（制御性）	×	○
遠隔操作の容易さ	△	○
傾斜地対応	△ （潤滑、燃料供給に難）	○
連続稼働時間/馬力	○	△
メンテナンスの容易さ	△	○

（出所：戸田 2019、p142（一部抜粋））

ている。そして、これら業務を担う市技能職員や自治会員の高齢化が進み、かつてほど円滑な草刈り作業ができていないのが現状である。

このような状況下、本プロジェクトは産官学民による連携プロジェクトとして、1台のラジコン草刈り機を行政だけではなく、団体や個人も利用することを視野に入れている。トラブル防止や臨機性の観点から利用者への初回説明は現場で行う必要があるが、市技能職員らの業務量を安易に増やせないため、以下の2つの視点でプロジェクトを実施した。まず、らじ刈るが従来方法と比較して有用であるかを検証するために、市が管轄する2つの異なる条件下の箇所（法面と平地）で実証実験を行った。次に、市や委託業者以外の団体や個人の利用者（以降、施設管理者）に対して4つの箇所で指導学生らが現地でらじ刈るの操作方法を説明し、施設管理者自らが操作を行うという実証実験を行った。具体的には、本プロジェクトが学生へのPBL型教育の一環であることや、らじ刈るがモーター駆動のため静音であるという強みを鑑み、NPO法人が管理する里山、ソーラーパネル下の水田畦畔、障害を持つ児童のための学童施設、酒田市が実施する花火大会の会場付近において、指導学生がそれら施設管理者らにらじ刈るの操作方法を説明し、施設管理者らがらじ刈るを使って草刈り作業を行うという形式で行った。

6. 実証実験

6.1 引き渡しと操作確認

実証実験を開始するにあたり、まずトレーナー to トレーナーとして、石井製作所本社で開発担当者から市技能職員と指導学生に対してらじ刈る本体の作動方法とプロポの操作方法の説明が行われた。その後、市が管轄する雑草が生い茂る最上川河川敷に移動し、市技能職員と指導学生らによって操作練習が行われた。その際に、万全を喫して練習地の地形や草種を熟知する市技能職員から指導学生らに対して草刈り方法に関する指導が行われた。つまり、石井製作所本社ではコンクリートで舗装された場所でらじ刈るの操作方法全般が指導され、その後、雑草地でらじ刈るによる草刈り作業について、市技能職員が指導学生らに指導を行った。

6.2 市管轄地での実証実験とその結果

市土木課職員の経験に基づき、市が管轄する最上川河口付近のおよそ33度の急傾斜法面（酒田市高見台一丁目）と平地である河川公園（酒田市落野目）を候補地として選定し、らじ刈ると従来方法である刈払機による作業の効率を比較した（表3, 4, 写真3, 4, 5, 6, 7, 8）。およそ33度の法面では、らじ刈るが $1.84\text{m}^3/\text{min}$ であったのに対し、刈払機による作業は $1.47\text{m}^3/\text{min}$ であった。平地では、らじ刈るが $5.88\text{m}^3/\text{min}$ であったのに対し、刈払機による作業は $9.09\text{m}^3/\text{min}$ であった。

らじ刈ると刈払機の比較において、法面ではラジコン草刈り機であるらじ刈るの方が作業効率が高かったことは想定内であるが、平地ではむしろ逆の結果となった。100 m^2 という比較的小さい面積で実証実験を行ったためにらじ刈るのターン回数が多く発生したことや、らじ刈るは軽トラックで運ぶことを前提に設計されているため、刈幅（580mm）が狭いことが要因としてあげられる。ただし、草刈り後の仕上がりを見ると、写真6, 8の通り明らかにらじ刈るの方がむらがなくきれいに刈っていることがわかる。

次に、法面と平地の比較において、刈払機による作業だけではなく、らじ刈るでも同様に法面での作業効率が劣る結果となった。おもに法面にヤブカラシと呼ばれるつる性多年草が深く生い茂っていたのと、実験箇所内に障害物（U型側溝）があったためである。ヤブカラシが生い茂る場所では、らじ刈るはスムーズに前進することができず前後動作を繰り返しながら徐々にしか進めないことが要因である。

なお、表3のとおり、法面での実証実験では刈払機による作業を想定した面積で実施することができなかった。急斜面であったため、作業員への負担が大きく作業の継続が困難と判断したためである。法面での刈払機による作業は実際に作業者が刈る場所で行う必要があるため、危険で重労働を伴う直接的なものであり、靴に金属製のスパイクをつけて行われる（写真9）。安全な場所で遠隔操作ができるラジコン草刈り機の有用性を改めて認識する結果であり、スマート農業推進策におけるラジコン草刈り機への期待に即した結果でもあった。

また、前述の通り、ラジコン草刈り機は基本的には前進しながら刈り込み作業を行うが、雑草の繁茂量が多い場所やつる性の草を刈る際には前後動作を繰

り返しながら徐々に前進する。前後動作時も草刈り刃は回転し続けるため、結果的に雑草の裁断が細くなりその後の雑草の発育が抑制されることが考えられる。そして、本実証実験は、可能な限り石井製作所の開発チームや本学地域産業活性化研究所学外研究員も同席して行われ、当該実証実験の結果は石井製作所にも共有された。

表3, 4 本実証実験における比較結果

○法面 法勾配1：1.5作業時

	ラジコン式草刈り機	肩掛け式草刈り機
作業日時	2023年6月8日	2023年6月22日
作業場所	高見台 1 号線法面	高見台 1 号線法面
天候	曇り	曇り
法勾配	1：1.5（約33°）	1：1.5（約33°）
作業面積	57.0㎡(5m×11.4m)	26.6㎡(5m×5.32m)
作業時間	31min	18min
作業量	1.84㎡/min	1.47㎡/min

○平坦箇所作業時

	ラジコン式草刈り機	肩掛け式草刈り機
作業日時	2023年8月31日	2023年8月31日
作業場所	河川公園	河川公園
天候	晴れ(33.9℃)	晴れ(33.9℃)
法勾配	なし	なし
作業面積	100㎡(10m×10m)	100㎡(10m×10m)
作業時間	17min	11min
作業量	5.88㎡/min	9.09㎡/min

（出所：酒田市土木課による作成）



写真3, 4 法面でのらじ刈ると刈払機の作業風景



写真5, 6 平地でのらじ刈るの作業風景と作業結果



写真7, 8 平地での刈払機の作業風景と作業結果



写真9 法面での刈払機による作業時に装着する金属製スパイク

6.3 指導学生と施設管理者が行った実証実験

次に、指導学生が施設管理者に対してらじ刈るの操作説明を行い、施設管理者が作業するという形式で行われた4箇所での実証実験の結果について報告する。

6.3.1 里山での実証実験

酒田市平田地区に位置する悠々の杜と呼ばれる里山で実証実験を行った。悠々の杜はNPO法人ひらた里山の会が保全整備を担っており、定期的に草刈りや危険木処分を行っている。さらに、春はタケノコ狩り、秋は芋煮会、冬はスノーシュートレッキングなど、季節に合わせたイベントや、地域の小中学生を対象にした自然体験学習も随時開催している。そして、2023年8月29日に悠々の杜にて当該NPO法人理事5名に対して指導学生がらじ刈るの操作説明を行い、その後理事らが順番にらじ刈るの操作を行った（写真10）。

当該NPO法人理事らは、自らが所有する刈払機や自走式草刈機⁴を用いて定期的に当該里山の草刈り活動を行っており、実験箇所の地形、草種やその特徴、そして回転刃による草の刈られ方も熟知している。ひとたび操作方法を理解すると、78歳のNPO法人代表を含む理事全員が極めて円滑にらじ刈るを使いこな

⁴ 自走式草刈り機とは、作業者が機械に帯同してハンドル操作をしながら作業を行う形式のもので、市販品は基本的にエンジン駆動である。

していた（写真11）。ただし、当該NPO法人理事らは、実験箇所を熟知しているため、雑草が生い茂る凹凸のある急傾斜法面、コンクリート舗装の境界域、理事自身の自動車周辺⁵など、様々なシチュエーションでらじ刈るを試したいという気持ちが強く、著者らが心配するシーンが多々あった。なお、当該NPO法人は本実験終了後の2023年9月9日に実施された定例整備活動イベントでボランティアを募集し、理事らが操作説明を行い、参加ボランティアらがらじ刈るの操作を体験した。著者は参加できなかったが、参加ボランティアも円滑に操作することができたとの報告を受けている。



写真10, 11 里山でのらじ刈るの操作説明と作業風景
(右写真の左の操縦者が78歳のNPO法人代表)

6.3.2 水田畦畔での実証実験

同じく2023年8月29日に酒田市石橋地区にある平田ソーラーファーム内の水田畦畔で実証実験を行った。まず、平地で指導学生が水田管理者にらじ刈るの操作説明を行い、水田管理者は平地での試運転の後水田畦畔で実際に操作を行った（写真12, 13）。結果的には、問題なく実証実験は完了したが、水田畦畔はそもそもラジコン草刈り機を使用するという前提で整地化されていない。わずかな凸凹によってらじ刈るの方向が微妙にずれるため、幅の狭い畦畔では絶えずプロポで軌道修正を行う必要があった。今回の実証実験は水田に水が入っていなかったために問題にはならなかったが、ラジコン草刈り機は水が入った水

⁵ 方法を問わず動力で刈刃を回転させる草刈り機は小石を飛ばすため、自動車や家屋などの破損を注意しなければならない。

田に落ちると故障の原因にもなりかねない。狭い水田畦畔では、プロポで操作を行うラジコン草刈り機よりも、ハンドルを握りながら微妙な操作を手作業で行える自走式草刈り機の方が適していると考えられる。



写真 12, 13 水田畦畔でのらじ刈るの操作説明と作業風景

6.3.3 デイサービス施設での実証実験

2023年10月23日に酒田市平田地区にある障害児を対象とした学童施設である「放課後等デイサービス事業所ならはし」で実証実験を行った。おもに発達障害や知的障害などを有する児童が利用する施設である。保育園跡地のため敷地面積は広く、その広い園庭で指導学生が施設職員にらじ刈るの操作説明を行い、その後施設職員によって操作が行われた（写真14, 15）。当該園庭はなだ



写真 14, 15 デイサービス施設でのらじ刈るの操作説明と作業風景

らかな傾斜はあるものの概ね平らで障害物も少ないが、施設職員は日頃から草刈り業務を行っているわけではないため、開始時はかなり慎重に操作を行っていた。

関係者からは、らじ刈るのプロボの操作が簡便であり、かつ自らが草刈りを行って園庭を整備することの達成感は大い。いずれは施設職員が利用児童とともにプロボを操作することで草刈り業務を体験させたいとのコメントを受けた。

6.3.4 花火大会開催地付近での実証実験

最後に、2023年8月5日に開催された酒田花火ショーに先立ち、2日前の8月3日にその会場付近で草刈り作業を試みた件について報告を行う。酒田市では毎年8月第1週週末に最上川河口付近で酒田花火ショーが開催される。基本的には酒田市が会場の管理運営を行うが、周辺の私有地等での鑑賞客も多く、株式会社酒田米菓が所有する最上川河川付近の杜有地（酒田市両羽町）もその一つである。そこで、鑑賞客が気持ちよく花火ショーを満喫できるように、開催前にらじ刈るで草刈り作業を行ったところ、深く茂った雑草に隠れていた金属柱と接触し本体が破損した。

接触事故を起こした原因は以下の通りである。まず、数年前までその土地を借用していた企業が、自社が設置した金属柱1本を抜かずに退去し、その後雑草が周囲に茂り、そのことを把握せずに草刈り作業が行われたためである。前述では、ラジコン草刈り機が、人が入ることが困難な場所や危険な急傾斜法面でも円滑に草刈りを行えるツールとして期待が高いことをポジティブ要素として論じたが、初めて使用する場所では事前に障害物等がないことを確認する必要があることが示唆された。なお、当該接触事故による破損箇所の修理はおもに石井製作所で行われ、その後の動作確認や細かい追加修理は酒田市土木課が行った。

6.4 操作説明に要した時間

本プロジェクトにおけるらじ刈るの操作説明に要したそれぞれの時間は以下の通りである。石井製作所開発担当者から市技能職員や指導学生に対してはおよそ10分、草地での市技能職員から指導学生への事前の草刈り指導はおよそ5

分、現場での学生から施設管理者へは全体説明が10分弱、操作前の個人レクチャーが3～5分だった。相対的に短時間で操作方法が伝承できた最大の理由は、らじ刈るの操作方法が極めて簡便だからである。また、経験が乏しい指導学生らが操作方法を短時間で習得できたのは、プロポの操作がテレビゲームのジョイスティックの操作と似ておりテレビゲームに慣れ親しんでいる若者世代が得意とする分野である点もあげられる。

7. 考察

7.1 共同利用モデル実現可能性の視点から

本プロジェクトを実施した結果、1台のラジコン草刈り機を共同利用するモデルに求められるインフラや性能として、草刈り機本体が軽トラックや軽バンで運搬可能なサイズであること、操作が簡便であること、使用箇所の状況に応じたマニュアルの事前作成、管理者が故障や破損時の一時対応できることが重要要素であることが分かった。

らじ刈るはそもそも軽トラックでの移動を前提に設計されている。プロポの操作で機械本体が動くため、搬出入も容易で目的地への移動も極めてスムーズに行われた。しかし、軽トラックで運ぶことを前提に設計されているということは作業効率とトレードオフの関係にあり、刈幅が狭い（580mm）ため、平地では刈払機よりも作業効率が悪い結果となった。ただし、草刈り後の仕上がりはらじ刈るの方が優れていた（写真6, 8）。らじ刈るは機械本体の作動もプロポの操作も極めて簡便で、本プロジェクトの参加者すべてがすぐに理解し草刈り活動を行うことができた。したがって、現地での初回説明は必須であるが、2回目あるいは3回目以降は利用者だけですべての操作が可能であると考えられる。

次に、悠々の杜では、NPO法人理事らは現地を熟知しているからこそらじ刈るをあらゆるシチュエーションで動かしたいという気持ちが強く、初回から様々な箇所での作業が試された。酒田花火ショー開催前の周辺私有地での使用では雑草に覆われた金属柱と接触事故を起こした。そして、放課後等デイサービス事業所では、関係者は次のステップとして施設利用児童にも草刈りを体験させたいとのコメントを受けた。これらを鑑みると、今回の実証実験で得られた経

験を踏まえ、多くの場所での円滑利用と事故防止を視野に入れた事前のマニュアル作成と定期的なリニューアルが必要であるといえる。そして、多くの人々が利用する本モデルを円滑に遂行させるためには、故障や破損時に適切な初期対応ができる地方自治体の土木課や農業関連の協同組合などが管理、あるいは何かしらの形で関与することが望ましいといえる。そして、これらを遂行すれば、1台のラジコン草刈り機の共同利用は十分に可能であると考ええる。

7.2 学生教育の視点から

本プロジェクトには多数の学生が参画したが、なかでも4人（4年生2名、3年生1名、2年生1名）の指導学生がコアとなって活躍した。彼らは、本プロジェクト実施のきっかけとなった本学地域産業活性化研究所のメンバーらとの課題の洗い出しやステークホルダーとのミーティングにも積極的に参加し、ラジコン草刈り機の市場動向や競合品との比較に関する資料を作成し、施設管理者に対して自ら操作方法を説明し、そしてプロジェクトの結果は製造元である石井製作所にも共有された。すなわち、自らが地域課題に向き合い、プロジェクトを遂行し、その課題に対する解を見出すことに関与したことの経験は計り知れない。当該指導学生らは、実証実験終了後、施設管理者から高い評価と感謝の意を受けたことはいうまでもない。

そして、プロジェクトが遂行するにつれ、指導学生らの将来に対する意識が徐々に変化した。将来、地元中小企業を周囲から支援したいという気持ちや、機械製造企業（ものづくり企業）で自社の技術力やノウハウを最大限に活用し地域課題の解決に取り組みたいという気持ちが増幅し、4年生2名は本年4月より秋田県の北都銀行など地元の地方銀行に入行する。現3年生1名は地元の地方銀行や機械製造企業を目指し、現2年生1名は、都道府県の産業支援財団、地方銀行、農機具メーカーへの就職を視野に入れている。なかでも、当該2年生によると、自身のプロボによる操作に従って黙々と作業をするらじ刈るに対して生命が宿る仕事の相棒であるような錯覚を抱き、プロジェクト最終日に石井製作所に返却する際に、多くのステークホルダーによって支えられた本プロジェクトが終了したことや、らじ刈ると別れることに対する強い哀愁の念を抱いたとのこと。そして、農機具メーカーに就職し、購入者からのニーズを汲み入れな

がら商品開発を行うような仕事に就きたいという気持ちが増してきたとのこと。参画学生がこのような気持ちを抱くのもPBLの醍醐味であるという印象を持った。さらに、当該2年生は、石井製作所の代表取締役がメンターなりピッチ大会⁶で農業関連問題の解決策に関するプレゼンを行う機会を得ており、自然発生的に地域ぐるみのPBLが継続されている。

8. 今後の展開

本プロジェクトを遂行した結果、指導学生らの将来に対する意識が明らかに変化し、地域課題を視野に入れたPBLの一端を担うことができたと考える。しかし、本研究は、柳田（2016）が実施したように、学生に対する指標（専門性、社会性、人間性）を設定し、プロジェクト前後の学生の意識を比較するといった手法が採られていない。一方で、著者が設立した本学地域産業活性化研究所は着実に活動範囲を広げ、プロジェクト企画運営に興味を持つゼミ生も増えており、新たなプロジェクトが後続している。今後は柳田（2014、2016）による評価指標の設定とそれによるプロジェクト実施前後の自己評価の推移比較や、小山（2016）によるプロジェクトに合致した学習内容表の作成方法など多くの先行研究を参考にして、後続するプロジェクトそれぞれに合致した評価指標や学習内容表を事前に作成し、地域課題解決を視野に入れたPBL型教育を続けたいと考える。

【参考文献】

- 池澤威郎（2021）「地域プレーヤーから見た産官学連携とPBL型教育を通じた地域課題解決の有効性—産地研究と地域ブランド・小売プロモーション研究の2事例を通じた考察—」『都市経営』第14号，pp.241-259。
- 上原泰・飯塚浩二郎・岩野優樹（2021）「水田畦畔管理の必要性和長野県における水田畦畔草刈機の開発について」『システム/制御/情報』第65巻第12号，pp.471-476。
- 小川直茂（2005）「短期大学における産官学連携事業実施にあたっての諸課題の

⁶ 2024年1月27日に酒田市で開催されたNext10山形県大会で登壇する機会を得た。<https://eonorthjapan.org/tohokuib/ib/yamagata-innovation-base/>（2024年1月28日閲覧）

- 考察』『岐阜市立女子短期大学研究紀要』第64巻, pp.83-86。
- 栗原英治・戸田勉・高橋昭喜(2017)「高機動畦畔草刈機の開発」『農業食料工学会誌』第79巻第4号, pp.345-347。
- 栗原英治(2018)「水田畦畔及び整備法面における草刈機の開発－電動化・リモコン操作により作業環境を改善－」『農業および園芸』第93巻第2号, pp.97-102。
- 現代農業(2015)「特集 草刈りを担うのは誰だ」『季刊地域』第21号, pp.6-55。
- 現代農業(2019)「特集 スマート農業を 農家を減らす農業にしない いち早くリモコン草刈り機を導入した山中間の組織の話」『季刊地域』第39号, pp.8-13。
- 小山理子(2016)「ブライダルをテーマにしたPBL」溝上慎一・成田秀夫編『アクティブラーニングとしてのPBLと探究的な学習』東進堂
- 戸田勉(2019)「電動作業機「スマモ」の開発」『農業食料工学会誌』第81巻第3号, pp.139-142。
- B.マジェンダ・竹尾恵子(2004)『PBLのすすめ－教えられる学習から自ら解決する学習へ』学習研究社。
- 広崎心(2024)「ラジコン草刈り機の共同利用モデルの構築－山形県庄内地域における産官学の共同連携による活動報告－」『亜東経済国際学会研究叢書』第25巻, pp.99-108。
- 溝上慎一(2016)「アクティブラーニングとしてのPBL・探究的な学習の理論」溝上慎一・成田秀夫編『アクティブラーニングとしてのPBLと探究的な学習』東進堂。
- 柳田純子(2014)「産学共同プロジェクトの実践を通じた大学生の協働における意識・行動の変化と統合～生涯キャリア発達の観点から～」『東京情報大学研究論集』第9巻第2号, pp.39-51。
- 柳田純子(2014)「産学連携による課題解決型学習を通してのキャリア形成支援～学習成果の評価指標の検討～」『東京情報大学研究論集』第17巻第2号, pp.73-100。
- 柳田純子(2016)「大学と自治体との地域連携による課題解決型学習に関する事例研究－商品開発過程における学生のキャリア形成の観点から－」『東京情報

大学研究論集』第19巻第2号, pp.1-23。

山口泰史 (2017)「地域観光資源としての「庄内柿」を題材にしたPBL科目の実施」『観光研究論集』第16号, pp.77-89。

山口泰史 (2017)「わが国におけるPBL研究の動向—大学教育での実践を中心に—」『日本地域政策研究』第19号, pp.34-41。

山口泰史 (2019)「COC事業による大学の地域活性化に向けた取組 山形県庄内町」山田浩久編『地域連携活動の実践 大学から発信する地方創生』海青社。

山口泰史 (2020)「大学教育におけるPBLの実践と地域課題解決への貢献」『産学連携学』第16巻第2号, pp.1-10。

山田順之 (2022)「棚田地域におけるスマート農業技術を用いた持続可能な営農環境整備に関する基礎的検討」『鹿島技術研究所年報』第70号, pp.141-146。

Barrows, H.S. (1985) . How to Design a Problem-Based Curriculum for the Preclinical Years. New York: Springer Publishing Co.

(謝辞) 本プロジェクトは2023年度公益信託庄内銀行ふるさと創造基金による助成を受けて実施された。また、山形県酒田市土木課、株式会社石井製作所、NPO法人ひらた里山の会代表理事佐藤忠智氏、東北公益文科大学地域産業活性化研究所学外研究員、そして本プロジェクトに賛同された指導学生諸君らの多大なる協力によって実施されたことを心より感謝いたします。