



東北地域農林水産・食品ハイテク研究会の主催で2024年9月19日(木)に、Onlineで実施しましたセミナー「スマート農業技術はどこまで草刈り労働の労苦を軽減できるかーその開発の現状と課題ー」の講演内容ならびに質疑討論の概要について紹介します。

セミナーの目的

スマート農業技術の開発は目覚ましく、21世紀農業のイノベーションを支える技術として、多くの農業者の方々から大きな期待を寄せられています。今後の日本農業の構造変化と新たな担い手の育成にとってスマート農業技術の開発は不可欠の要件となっています。しかし、目覚ましいスマート農業技術の開発と社会実装が進む一方で、スマート農業技術の開発が難しい農作業が多くあることも事実です。その代表が、農道や畦畔の草刈りです。稲作では田植えが終わると共に農道や畦畔の草刈りが始まり、夏の炎天下で草刈り労働に追われます。草刈り労働の軽減は水田作の最大の課題であるといっても過言ではありません。特に急傾斜な畦畔が多い中山間地では、農作業事故の懸念もあります。

この度、水田作における草刈り労働を軽減するために開発されているスマート草刈り技術の開発現状を紹介するとともに、大規模農家の草刈り労働の実態と技術開発に対する現場ニーズを明らかにするためのセミナー「スマート農業技術はどこまで草刈り労働の労苦を軽減できるかーその開発の現状と課題ー」をOnlineで開催しました。

開催日時等

日時：令和6年9月19日(木) 13:15~16:00
開催場所：オンライン (Zoom (ウエビナー) を使用)
主催：東北地域農林水産・食品ハイテク研究会

セミナーの内容

- ◆ 主催者挨拶とセミナーの趣旨説明 東北ハイテク研究会 門間 敏幸
- 1) スマート草刈り技術の開発状況と普及課題
農研機構 西日本農業研究センター
中山間営農研究領域 生産環境・育種グループ 主任研究員 菊地 麗 氏
- 2) 畦畔・農道などの形状に対応できる草刈り機のご紹介
株式会社クボタ 機械事業本部 農機国内営業本部
農業ソリューション営業部 企画マーケティング課 渡海谷 保 氏

3) 西部開発農産における畦畔・農道の草刈りの現状と今後求められる自動化技術
株式会社 西部開発農産 受託部長 清水 一孝 氏

4) 金田一営農組合の畦畔・農道の草刈りの実態と自動化技術への期待
農事組合法人 金田一営農組合 組合長 五日市 亮一 氏

◆ 質疑討論（司会：東北ハイテク研究会 門間 敏幸）

講演の概要

東北ハイテク研究会事務局長である門間によるシンポジウムの趣旨説明の後、以下の講演が行われたので、その概要を紹介しします。講演の資料については、東北ハイテク研究会の HP（URL：<https://www.tohoku-hightech.jp/seminar.html>）に掲載してある講演ファイルをダウンロードしてご覧ください。

講演1：スマート草刈り技術の開発状況と普及課題

農研機構 西日本農業研究センター 菊地 麗 氏

菊地さんは、広島県福山市にある農研機構 西日本農業研究センターで一貫して中国中山間地域を対象として除草技術の開発に従事されてきた。講演では、中山間地域における草刈り労働技術の開発が、いかに困難であるかを整理（図 1-1）されるとともに、大型除草機械活用には限界があり、スマート化の必要性を強調された（図 1-2）。しかし、スマート化による自律除草作業、自動運転には様々な障害があり、これらの障害を把握して畦畔管理のデータベースを開発するとともに、その利活用システムの開発が必要であり、現在進めている研究の概要を紹介された（図 1-3）。



図 1-1 中山間地域の草刈りの課題

中山間地域農業における大型化の限界

	大型機	中型機	小型機	手持ち可能機械
重さ	数トン	数百キロ	数十キロ	数キロ
作業効率	高い			低い
運搬・進入の困難度	困難			容易
トラブル復旧の困難度	困難			容易
作業機例	トラクタ用モア トラクタ、コンバイン 市販ロボット農機	乗用草刈機 リモコン式草刈機  田植え機、小型トラクタ	自走式草刈機  農薬散布用ドローン	刈払機 ロボット芝刈機 

大は小を兼ねない

- 大型機は、作業幅が広く単純な作業効率は高いが、使用場面が限定され、トラブル復旧にも多大な労力が必要
- 小型機は、狭い法面でも使用でき、トラブル復旧も容易
小型機のスマート化が必要

図1-2 中山間地における除草技術の大型化の課題と小型機のスマート化の必要性

畦畔管理データベースの開発

- 複雑な中山間地域で、どこの畦畔で、どれくらいの時間、草刈機の自律作業が可能か？使えない場所はどうするのか？
- ↓
- 集落全域をカバーする畦畔数500以上の畦畔管理DB
 - 草刈り作業手法の提案・作業時間の推定を行う草刈り作業最適化アルゴリズム



図1-3 畦畔管理データベースの構造

また、その開発に対する期待が大きい自律型草刈機の特徴とその活用可能性に関する実証試験の結果を紹介され、複雑な条件を有する中山間地域での活用には、次のような様々な問題を解決できる技術の開発が必要であることを示された（図1-4）。

- ① メンテナンス作業やトラブル発生時の復旧作業の必要性
- ② キツネ、タヌキ等、野生動物による埋設ワイヤの切断被害の発生
- ③ ワイヤを吊るす形では、切断被害はなくなるが、支柱と機械の接触、機械とワイヤがからまる、紫外線によるワイヤの劣化
- ④ 8月の猛暑で充電エラーが頻発。暑くて充電できない

といった問題が発生し、その対策が重要であることが指摘された。また、自動草刈機は、その用途が比較的平坦な場所、草の種類や大きさに制約はあるというものの草刈り時間の大幅な縮小に有効であることが報告された。

材料および方法



- 本運用試験では、支柱から吊るす形で配置
- 支柱打ち込み作業が必要
- 断線箇所がわかりやすく、張り直しも簡単
- **切断被害ゼロに！**



吊り下げしなくても

- ・ 太めの単線でも噛み切り切断被害なし
- ・ 一部機種は高耐久ワイヤーを標準付属

図 1-4 自動草刈機の実証試験風景

講演2：畦畔・農道などに対応できる草刈り機のご紹介

株式会社クボタ 渡海谷 保 氏

クボタの渡海谷さんは、(株)クボタが開発し販売している法面草刈機、畦畔草刈機、ラジコン草刈機の3種類の草刈機の活用場面、性能などを中心に報告された。特に急斜面で活用できる法面草刈機では、スイング式の刈刃機構、伸縮できるハンドル、4輪駆動で小回りが利く機能など、多様な機能で急傾斜の草刈りを可能にしている（図2-1）。畦畔草刈機では、広い刈幅、畦畔の側面形状に合わせて刈部の角度調整ができる機構、前後両輪駆動、メンテナンスがしやすいサイクロン式のエアクリーナ等、使い勝手が良い機能が装備されている（図2-2）。



図2-1 法面草刈機の特徴



図2-2 畦畔草刈機の特徴

最もパワーがあるラジコン草刈機は、危険な作業が伴う急傾斜の法面作業、果樹園や太陽光パネル下の草刈りに活用できるという特徴を有する。また、急傾斜の斜面や、頑固な草でも刈ることができる高馬力エンジンと、メンテナンスが楽な鉄車輪の採用、前後輪を操舵できる4WS機能、等高線直線アシスト機能等、を採用し傾斜地でも有効に活用できる機能を装備している(図2-3)。また、最後に安全な草刈り作業の基本を整理されて、報告をまとめられた。

社内で実施する畦畔刈と地域の農家さんに委託する畦畔刈とを考慮する必要がある

順位	作業名	作業時間	割合
1位	選別調製	19,293:15	9.8%
2位	農機清掃・整備	15,765:25	8.5%
3位	デスクワーク	13,620:25	6.2%
4位	施設清掃・整備	9,946:15	4.8%
5位	肥育管理	7,798:45	4.7%
6位	畦畔刈り	7,641:50	3.9%
7位	農産物収穫（オペレーター）	6,245:40	3.5%
・・・	・・・	・・・	・・・

合計 160,946:55

圃場枚数	3,545 (枚)
管理面積	930 (ha)
1圃場当たりの平均面積	26.2 (a)
1圃場当たりの作業時間	45.4 (時間)
10a当たりの作業時間合計	17.3 (時間)
10a当たりの畦畔刈り作業時間	0.8 (時間)

1年間に草刈り作業にかかる経費合計は約20,000,000円

社内作業

(1年間の労務費合計) ÷ (1年間の出勤時間合計) = 約1,600円となるが
畦畔刈りに要する労務費 = 約12,000,000円要している。

近隣の農家（17件）に約150ha委託している

単価：1,500円/1回

1年間の委託金額合計 約8,300,000円

中山間地と平場との畦畔刈では、作業難易度や疲労度が異なるので、作業料金単価を中山間地価格と平場価格とで設定したいが数値化が難しい。

図 3-1 畦畔・農道の草刈り時間と費用

現状の畦畔と農道の草刈り（除草剤散布）



NOBILI TORITURATOR TB211
(刈幅205cm)



丸山 ハイクリブーム BSA650LDE
(散布幅約30cm～約6m程度)



ラジコン式草刈機 agria 9600
(刈幅112cm)



NOBILI TORITURATOR TB211
(刈幅自由自在)

図 3-2 畦畔と農道の草刈りの実態

1. 労働生産性の高い農業を目指す。
 - ① (付加価値) 労働生産性向上
= 売上 (生産量) ÷ 労働時間
 - ② 所得向上 = 労務費 ÷ 労働時間
2. 労働時間を最小化するとは
 - ① 1人当たりの年間の作業時間
= 10a当たりの作業時間 × 面積 ÷ 従業員数
 - ② 品目ごとの10a当たりの作業時間を知る
 - ③ 品目ごとの10a当たりの農業収入を知る
3. 機械化農業で面積を稼ぐ
 - ① トラクターの活用
 - ② ロボットトラクターの活用
4. ICT技術で質を稼ぐ
 - ① RTK技術
 - ② センシング技術



図 3-3 今後の草刈り技術の開発に対する期待

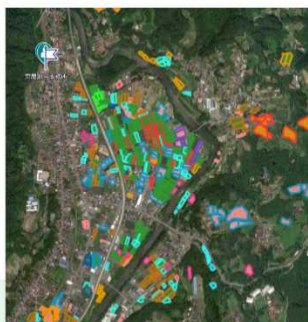
講演4：金田一営農組合の畦畔・農道の草刈りの実態と自動化技術への期待

農事組合法人 金田一営農組合 五日市 亮一 氏

岩手県の最北部の二戸市で 83ha 規模の大規模水田作経営を営む金田一営農組合は、中山間地域の厳しい圃場条件の下で、地域農業を守るために活動している法人経営である。2005年の法人設立以降、全国環境保全コンクール優秀賞受賞、地域の酒造会社と連携して酒造好適米の生産とグローバル GAP の認証登録等、海外に目を向けた経営を展開している。法人が管理する圃場の枚数は 687枚、平均 12a と零細な圃場が多く点在し、農道、水路、法面の草刈りが経営の大きな負担となっている。

草刈り作業の現状

- 中山間地域、圃場が多く点在している。



草刈り作業の現状

- 多面的機能直接支払事業を活用。
- 共同作業と合わせて保全地域が増加している。



図 4-1 圃場の点在状況と草刈り作業の現状

法人だけではこうした草刈り作業をすべて行うことは難しく、中山間地域多面的機能直接支払い事業を活用して、地域の共同作業として手動の刈払い機を活用して除草管理作業を実施しており、スマート化は実現できていない（図 4-1）。そのため、畦畔の自動草刈り技術への期待は大きい。特に農道や法面の草刈りをトラクタで実施できるような技術開発を求めている。中山間地域では、大型トラクタの活用できない場所が多く、中規模で安全かつ機敏に動作できるフレールモアへの期待が大きい。また、草刈りに限らず、地域で作業を行う場合、その進捗状況の見える化が不可欠であり、そうした農地・畦畔・作業管理システムの開発が待望されている（図 4-2）。

自動化技術への期待

- 地域で作業を進めるときに
進捗状況が見えると計画が立てやすい。



図 4-2 圃場・畦畔データのデータベース化による自動化技術開発への期待

<質疑討論>

質疑討論では、自動草刈機の開発現状と普及可能性ならびに普及する場合の問題点、畦畔管理データベース開発研究の進捗状況、中山間地域での活用可能性について質疑が行われた。その結果、自動草刈機については、平坦部で比較的刈りやすい草種での活用が前提になっており、中山間地の多様な傾斜地での利用、野生動物による敷設されたエリアワイヤの切断、夏場の猛暑による充電エラーの頻発等、その普及には克服すべき課題が多いことが指摘された。また、自動草刈機のトラブル対応については、軽微なものについてはアプリのリセット機能の充実で対応できるようにすることが重要であることが指摘された。乗用草刈機の場合、どのくらいの傾斜まで対応可能かという質問に対しては、実際に現場で作業をしている清水さんや五日市さんから、転落事故が怖いので、場所にもよるが 30 度を超える傾斜では作業をしないようにしているという回答があり、ラジコン草刈機、自動草刈機へ

の期待が大きいことが述べられた。また、自動草刈機では大きな草は刈れないが、ラジコン草刈機ではかなり大きな草でも刈れることが報告された。さらに、効率的な除草に対応できる農道や圃場整備、圃場の合筆等について、時間が足りなくなるほど積極的な質疑討論が行われた。

参加者は、138名であった。