

ドローンによる水稲直播栽培の効果と課題の検証～2年目～

生物生産科 3学年後藤、2学年須貝、鈴木、二宮

1 はじめに（1年目の成果と課題）

スマート農業技術は、「農業従事者の高齢化による担い手不足」や「1人あたりの農業従事時間の増加」などの課題を解決するために有効な手段です。そのなかでもドローン水稲直播栽培は、作業労働時間や費用を大きく削減できることが期待されています。反面、収量確保の面で不安があるとされおり、その解明が求められています。

私たちは昨年からドローン水稲直播栽培に取り組み、本校圃場での実施および検証から、ドローン水稲直播栽培の効果と課題について研究を進めています。

一年目の結果から、10aあたりの作付けまでの延作業時間は慣行栽培が11.3時間に対して、ドローン直播栽培が1.1時間と、約10分の1となり、作業数も半分以下になることがわかりました。また、作業項目ごとに資材費や人件費などの費用もドローン直播栽培のほうが安く抑えられることがわかりました。さらに、心配された収量においても、慣行栽培と同等の収量を確保することができ、食味値も慣行栽培以上の数値となりました。

2年目である今年も、昨年の収量や食味値の結果が一過性のものでなく、再現性のあるものであるかに焦点を当てて研究に取り組みました。

2 実施計画

本年度もドローン委託で株式会社ケーエス山形営業所、調査・分析を株式会社マイファームからの協力を得て、ドローンによる水稲直播栽培実施区と移植による慣行栽培の比較調査を実施しました。調査場所は本校千松寺水田(240a)、品種は山形県内で最も栽培面積の多い「はえぬき」とし、生育調査及び収量調査を実施しました。

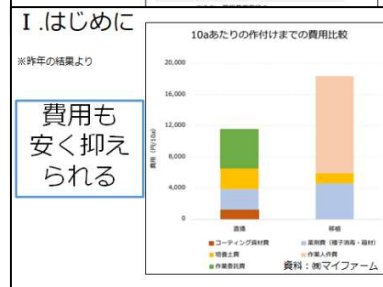
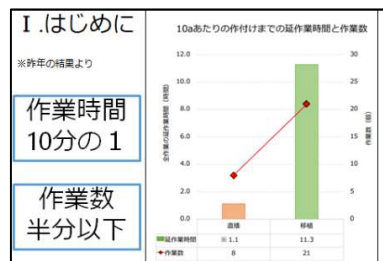
使用した肥料はドローン区が「東北コート」、慣行区が育苗期の「多木有機液肥」、基肥の「すご稲R20」です。病害虫防除は、JA山形おきたまで示されている防除基準を参考に実施しました。

3 実施内容

3月31日、私たちは水田に播種する種籾のコーティング作業を行いました。鉄と石膏で種子の表面を覆うことで、鳥による食害や浮き苗を防ぎます。さらに専用の殺虫・殺菌剤も同時にコーティングすることで更なる省力化を図りました。

5月、慣行区への移植を実施しました。同時に基肥の側条施肥および除草剤散布を行い、作業時間は10aあたり約30分の時間を要しました。

別日、ドローンによる播種を実施しました。ドローンを起動し播種し始めてから終わるまでの時間は10aあたり約5分間で、これだけでも通常の移植栽培と比較して、大幅な省力化が図られていることがわかります。



I.はじめに

※昨年の結果より

資料：株式会社マイファーム

※10aあたりの各調査区の収穫結果 ※実収量については、不漁、枯死の小畝は0kgと推定、実収量に算入

区画No.	1	2	3	4	5
苗立ち数	164	72	90	66	149
穂数 (本/m)	646	594	552	629	572
穂数 (本/株)	3.9	8.3	6.1	9.5	3.8
一穂粒数 (粒/本)	52.0	54.6	50.1	51.3	62.6
1000粒重 (g)	2.11	2.07	2.03	1.99	2.12
玄米収量 (kg/m ²)	638	585	481	566	630

平均収量 580 kg/10a

II.実施計画

	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ドローン区				コーティング	播種	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査
慣行区				育苗	移植	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査	生育調査

肥料：ドローン区「東北コート (20-13-10)」
慣行区「多木有機液肥 (6-8-4)」
「すご稲R20 (20-15-13)」



7月20日から、生育調査を開始しました。ドローン区は、水田の中に1㎡の調査区を複数箇所設置し調査を行いました。慣行区では水田の中に連続した5株を選定し、調査しました。調査項目は苗立ち率、草丈・茎数および葉緑素計SPADによる葉色値としました。

9月、ドローン区と慣行区の調査株を回収し、乾燥後、収量調査を実施しました。

そのほか、日常の栽培管理として、JGAPの取り組みで定めたルールに従い、畦畔の草刈りや水管理を行いました。



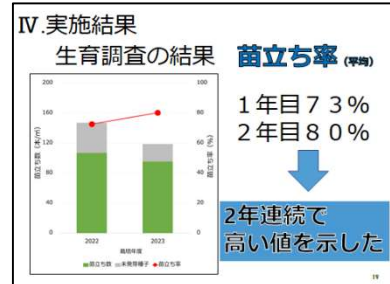
4 実施結果および考察

(1) 生育調査の結果

苗立ち率について、ドローン区においてグラフの通り、昨年度と比較すると、播種量と苗立ち数は異なるものの、苗立ち率については2年連続で高い数値を示しました。

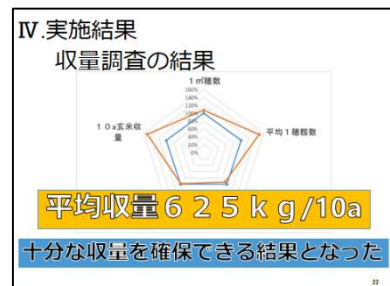
草丈および、茎数はドローン区と慣行区で生育に大きな差は見られませんでした。

葉色値においては、ドローン区が全生育期間において慣行区を20%から30%上回り、高い数値を示しました。



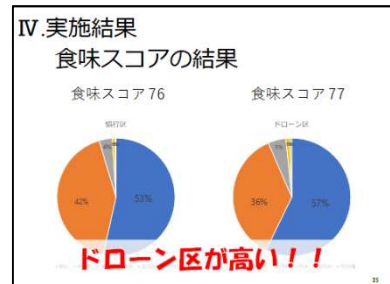
(2) 収量調査の結果

収量調査の結果、水田内における調査区ごとにバラつきはあるが、平均するとドローン区が慣行区の収量を大きく上回る結果となり、昨年度と比較しても十分な収量を確保できることがわかりました。主要因として、収量構成要素における平均一穂もみ数がドローン区において多く、収量増加に繋がっています。平均一穂もみ数が増えた理由について、置賜総合支庁産業経済部西置賜農業技術普及課の小形恵美先生に伺ったところ、「直播栽培は移植による慣行栽培に比べ、栽植密度が大きいことから、イネ1本1本が蓄える養分が増えるため一穂もみ数が多くなる」と教えていただきました。



(3) 食味スコアの比較結果

置賜総合支庁農業技術普及課の食味計をお借りし、調査を行いました。食味スコアの結果、昨年度と同様、慣行区がスコア76、ドローン区がスコア77と、ドローン区が慣行区を上回る結果となりました。



5 考察

(1) スマート農業技術導入の効果

調査の結果より、昨年度と同様、今年度においてもドローン区と慣行区とで生育に大きな差は見られず、収量調査の結果からも慣行栽培と同等の収量が得られるとともに、食味も良好であることがわかりました。このことから、ドローンによる水稻直播栽培は省力化に非常に有用な手段であることが実証できました。

(2) スマート農業技術導入の課題

昨年度と今年度の収量調査の結果より、ドローン区と同じ水田内において生育にばらつきがみられたことや水田への播種から発芽までの水管理が繊細であり、除草剤や病害虫防除の適期判断が難しいことなどが挙げられました。さらなる安定収量確保のための調査・分析、技術と管理方法の検討が必要です。

6 今後の取組みについて

このプロジェクトは、様々な方からの協力をいただいて行うことができました。その中で学校の中だけでは学ぶことのできない最新の技術を知り、農業の新たな可能性に改めて気づくことができました。

今後は更に研究を進め、地域の農家の方々にこれまでの情報を発信するための成果発表をしていきたいと思ひます。また、草刈りロボットやトラクターに装着する自動運転装置など、次年度以降もさらなる省力化を進め、継続的な研究を行っていききたいと思ひます。



種もみに鉄コーティング



ドローンで直播き



ドローン直播き見学（小学生）



田植機での移植作業



小学生との田植え体験



生育調査



コンバインでの収穫作業



等級検査



食味計での検査

7 感想

☆ 後藤

私は三年間作物の勉強をして来ました。1年生の時は右も左もわからず授業を受けていました。2年生になり一番身近なコメのことについて学ぼうと思い課題研究で稲作を専攻しました。我が家で稲作を栽培しているものの、技術や知識はあまりなかったのでこの3年間勉強してきたたくさんのことを体験することができ、将来家業を継ぐための経験になりました。

ドローンで稲を栽培する「直播栽培」は今まで見てきた中で一番簡単で効率が良かったなと感じました。春作業の手間がものすごく楽になり作業効率を上げることができるので将来農業をするときに実践していきたいです。ですが、ドローンなどの直播するための初期投資にお金がかかってしまうという課題がありますが、我が家は稲作と野菜の複合経営をしているので足りないところをカバーできれば規模拡大をしたいと思います。

お米甲子園や小松小との交流、プロジェクト発表など他の高校では絶対体験できないことをたくさん経験することができました。大きいドローンやロボットコンバイン、60馬力クラスのトラクターなど家でも見たことがない機械も乗らせていただくことができ楽しく勉強することが出来たし、何よりも農業の楽しさがあることや省力化をすることがほんとに出来ることを知ることができました。またクボタの方々からはコンバインや草刈り機の紹介や説明、帽子などをもらうことができました。ケーエスの方々からは会社の説明やドローンの説明をしていただきました。作物部門を選択してこんなにもたくさんの方々会えることができ、将来やりたいことを増やすことができました。

私は、来年度から農林大に行き野菜について勉強をしてきます。特にアスパラやキュウリをメインに今はやりたいと考えています。作物とは全然違う栽培の仕方ですがこの3年間たくさん学んだことを大学でも生かすことが出来るようにしたいです。そしてやってみたいことを全力で取り組んでいき山形県で有名なになれるように頑張っていきたいです。そしてたくさんの消費者の方においしい野菜を届け、笑顔も届けられるような農業をしていきたいです。

☆ 須貝

今年一年の感想は、最初は、上野先生に誘われて作物専攻を選択しました。初めのころは稲作のことなどは全く分からなかったのですが興味を持ったので作物を学ぼうと思いました。家でも一応農業は行っていますが、作物を選択するまではあまり興味がなかったのが、学校で様々な機械を使用しながら作業をしていくにつれ農業が楽しく思えてきました。さらに、ドローンの直播栽培を見て時間の短縮もでき、労働力も省力化できるのですごいいいと思いました。イセキの直進アシストの付いた田植え機に乗ってみたときは、ほんとに操作しなくてもしっかりと田植えを行っていたので驚きました。

このように楽しいことがたくさんある作物へ野先生に誘われて本当に良かったです。これからも残り一年しっかりと作物について勉強していこうと思いました。

☆ 鈴木

私は今回作物部門で一年間学習してきました。一年間の学習を通してドローン直播栽培と慣行栽培を比較してみて作業時間の短縮や少人数で作業ができることが分かりました。初めは、ドローンで水稻栽培できるなんて思ってもいなかったけど改めてドローン直播栽培をしてみて凄く関心を持つことができました。ドローン直播栽培は慣行栽培とは違い、種まきなどの細かい作業もなく鉄コーティングをして播くだけなので楽に感じました。確かに、今の時代は少子高齢化が進み農業を続けることが困難な方や若手農家が減っている中で私たちは授業の一環としてスマート農業について学習をしてドローン直播栽培やイセキの直進アシスト機能を導入した田植え機「さなえ」など様々な方々から支援していただき最新の農業について学習をでき貴重な時間になりました。やっぱりスマート農業は日々進化していると感じました。今年は暑さが厳しいなかでしたが挫折せずに最後まで頑張ることができました。また、わからないことやうまくいかないことも先生にアドバイスをいただき学ぶことができ知識に取り入れることができました。私は来年度も引き続き作物部門で学習をしていきます。これからもより良い学習をし、農業について学習を深めていきたいと思います。また、先輩たちが受け継いでくれたものを大切にこれからも学習をしていきたいです。

☆ 二宮

今年から稲作を本格的に学びたいと思い稲作専攻を選択しました。普段家で作業する内容とは全く違うので楽しみな気持ちでいっぱいでした。最初は知識もない中で活動してきました。鉄コーティングから始まり、種まき、水やりなどを行いました。水やりでは朝早くから水やりをしました。田植えではイセキからデモ機をお借りして田植えすることができました。GPSによる自動操舵で田植えをしながら、苗を入れる作業も出来るのがすごいいいと感じました。またドローンによる直播では、実際に作業したりすることが出来ました。ドローンは作業時間の短縮にはなりますが、費用が高いのが問題だと思いました。田植えが終われば、田んぼの管理作業に入りました。夏は炎天下の中で草刈りなど、大変な作業を体験することが出来ました。また、ドローンによる直播、移植栽培のほかにアイガモ農法も実践してきました。最初は可愛らしい姿でしたが日に日に成長していくのが分かりました。色々な作業をやり秋になり稲刈りの時期を迎えました。今年アイガモの田んぼでは杭掛けをするのですが、稲が倒れてしまい出来ることが出来ませんでした。米を作るのは大変だと思いました。来年は3年生になり2年生も加わるので仲間との関わりを大切にしていきたいです。