

令和5年度新稲作研究会

現地中間検討会(長野県下)の概要報告

開催日時 室内検討会議 令和5年9月29日(水) 9:15~11:45
現地見学会 14:30~15:30
開催場所 室内検討会議 ホクト文化ホール小ホール(長野県長野市/オンライン併催)
現地見学会 長野県大町市常盤 (株)ヴァンペール平出様ほ場
主 催 公益社団法人農林水産・食品産業技術振興協会、新稲作研究会
共 催 長野県農業試験場

検討課題 「ICT農機を活用した低コスト・多収・高品質生産システム」

趣 旨

新稲作研究会では令和5年度において、大課題IV「情報処理等先端技術の活用による高生産システムの確立」に関する試験・実証を7課題実施している。その中で、「ICT農機(可変施肥田植機、情報支援機能付オートコンバイン)を活用した、水稲の低コスト及び収量、品質の高位安定栽培技術の実証」を実施している長野県農業試験場との共催により、関連する5課題について中間成績検討と現地検討を行い、関連する農業機械化システムの開発と普及・定着を図る。



I 挨拶

① 開会挨拶 新稲作研究会 丸山清明 会長



当研究会は1昨年、50周年の節目を迎えたが、農業情勢の変化に対応し、対象を稲作のみならず、麦・豆類、野菜、飼料作物などに広げ、またスマート技術などを利用した先進的な生産システムの構築をめざし、全国の試験研究機関、普及指導機関等と連携して委託試験や現地実証を重ねてきた。

当研究会の活動を通じて、近年では、水稻の密苗移植栽培技術やキャベツ・ブロッコリーの機械収穫技術、子実用トウモロコシの機械収穫技術などの実用化と普及に貢献してきた。

本日の検討会は、スマート技術の実用化と普及を進める上で極めて重要な役割を果たす「ICT農機」をテーマにとりあげ、室内検討会では、最初に、JA 全農スマート農業推進課の平野様から、人工衛星画像を利用した最新のスマート技術として注目を集めているザルビオについてご講演をいただき、続いて5県の課題担当者から中間成績の発表と、ヤンマーアグリジャパンから関連情報提供をいただく。

また午後は大町市に移動して現地検討会を開催する。

今回の検討会の議論を通じて、「ICT農機を活用した低コスト・多収・高品質生産システム」の開発と普及・定着が進むことを期待したい。

② 共催者挨拶 長野県農業試験場 鈴木 正幸 場長



長野県は水稻機械移植につながる箱育苗を農業試験場で開発した経緯があり、新稲作研究会との縁を感じる。平成28年には高密度播種育苗をテーマに現地中間検討会が開催されたが、令和3年には737ヘクタール、4年には852ヘクタールと徐々に普及拡大し、現場で省力低コストに貢献している。令和2年度以降はスマート農業技術に取り組んでおり、本日発表する課題もその一環である。

県が策定した2050年を目標とする土地利用型農業の将来像として大規模農家は100ヘクタールの経営を想定しているが、大規模農業を進める上でスマート農業は欠かせない技術と考えている。

また今年の夏は暑くて水稻の収穫期が早まり品質低下が懸念されているが、温暖化対策にも県として様々な対策にとりくんでいる。

本日議論いただくスマート農業は、規模拡大、品質向上に欠かせない技術と考えるので、今後につながる検討をお願いします。午後は大町で現地をご覧いただくが、充実した検討会となることを期待する。

③ 来賓挨拶 農林水産省関東農政局 郡 健次 生産部長



今月、食料・農業・農村基本計画の最終取りまとめが行われ、今後20年を見据えた課題として、農業従事者の減少、気候変動、生産資材の高騰などを背景に食料安全保障の重要性が指摘されている。生産技術の開発においては、省力、環境調和、資材節約、高い単収・品質の実現といった様々な課題に同時に対応していくことが求められている。

こうした多岐にわたる課題に対応して行く上で、農業機械、ロボット技術、AI・IOT

などの情報技術の利用は最も重要で期待できるソリューションと考えている。

一方でスマート農業技術の普及には整備導入や維持管理のコスト、栽培体系のアジャストなど普及に向けた課題が指摘されており、政府としてはスマート農業を推進するための新技術の開発、生産流通販売方式の変革などの取組を促進する仕組みについて法制化を視野に入れた検討を進めていると承知している。

他方、広く普及可能な技術を生み出していく上では、新稲作研究会で取り組まれているような、現場に密着した技術課題の提案、幅広い関係者の議論が重要と考えている。そうした取組から有用な成果が生み出されていくものと考えている。

本日は多角的な議論を通じて高い水準の成果を取りまとめ、今後更なるチャレンジの足がかりになっていくことを期待する。

II 中間成績検討 座長 新稲作研究会 望月龍也 委員



本日のテーマは「ICT農機を活用した低コスト・多収・高品質生産システム」であるが、最初に、全農の平野様からザルビオについてご講演をいただき、次に新稲作研究会の試験に取り組んでいる5県からそれぞれの課題の中間報告を頂き、最後に協力企業のヤンマーアグリジャパンから直進アシストトラクタについて情報提供をいただく。

1 講演「ザルビオ フィールドマネージャーを利用した水稲栽培管理の支援について」

全国農業協同組合連合会耕種総合対策部スマート農業推進課 平野幸教 課長



農水省では「2025年までに農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践」との政策目標を掲げている一方、JA全国大会でも「スマート農業の活用を通じた担い手支援」が決議された。

全農では2018年から「Z-GIS(全農営農管理システム)」サービスを開始し、BASFデジタルファーマリング社が運営する「ザルビオ」を日本向けに改良し、2021年にサービスを開始した。

最大の特徴は、人工衛星画像をAIを使って解析することで主な機能は①地力マップ、②アカウント連携による情報共有、③生育ステージ予測、④作業のための天気予報の4つ。

特に注目いただきたいのは人工衛星を使ったマップで主に3つある。地力マップは15年分のデータを解析した地力の目安を示すもので、登録した翌日にはマップが見られる。生育マップは葉面積指数(LAI)で示すもので人工衛星から毎日データが送られる。植生マップはほ場ごとにNDVI平均値を表示する。

予測は生育ステージ、病害リスク予測などを行い、通知する。地図情報のZ-GISとデータ連携することにより広範囲の地図を表示できる。

地力マップ、生育マップをもとに可変施肥マップ、可変散布マップを作成し、農機に移行するシステムは農機メーカーではヤンマーが先行して研究開発に取り組んでいる。徳島で昨年実施した可変施肥の現地試験では、対照区に対して、半量可変施肥区で9.0%、全量可変施肥区で14.0%の収量増加が確認できた。

ザルビオの活用事例としては、埼玉県のヤマザキライスで2022年に水稲薬100haをすべてザルビオに登録し、ヤンマー可変施肥田植機を導入して50haで可変施肥を実施したところ、前年より15%増収した。また新潟県のJAにいがた岩船では「岩船米」の品質維持のため今年からザルビオによる営農指導を開始した。管内のほ場データをすべてザルビオに登録し、農協で生育データをチェックできるようにしている。特に穂肥の散布時期と散布量をザルビオで見極められないか取り組んでいるが、生育予測と生育マップが概ね当たっているため、来年はより広く活用できる確信を得ている。

質疑応答

澁澤委員(オンライン参加)

- ① データーオーナーシステムの取り扱いはどうなっているか、生産者が自由にダウンロードして利用できるか。
- ② 衛星データは粒度の面でも撮影可能時期の面でも日本のようなモンスーン地帯では難しいと理解していたが、問題はないか。
- ③ 協調領域と競争領域と個人帰属情報の関係、GDPR(EU一般データ保護規則)についてはいかがか。

平野課長

- ① 農家が費用を負担して登録していれば全てのデータが農家に帰属するので自由に利用できる。JAいわふねの場合は農家と書面を交わしてJAが農家のデータを利用できるようにしている。
- ② 人工衛星のセンシングはご指摘通り課題がある。一番重要な梅雨の時期は毎日データがとれないが、ザルビオは1日1回は撮影するので晴れている日があればどれかを選び出せる。ドローンによるセンシングに比べるととれない日があるので、そこは課題として認識している。
- ③ データの扱いについての議論はこれからだが、ザルビオは欧州発なので個人情報の扱いは日本より厳しいと認識しており、新潟の例では足かせとなることもあるので十分に配慮して進めていきたい。

ヤンマーアグリ JAいわふねの取組について、メリットと課題は何か。

平野課長 まずメリットだが、営農指導員から聞いた話では、これまで現地で生育ステージを目視し、管内全体はよく分からないまま点のデータを参考に判断していたが、ザルビオでは面のデータを元により正確な営農指導ができるとのこと。課題としては北部と南部の2カ所に営農指導の拠点があるが、同じペースで進められず双方のスピード感が違う。新しいことに取り組むには、営農指導員や上司の認識を得て、農家の理解を得て進めるが、簡単に進まない地域もあるということが課題と聞いている。

藤本副会長 ザルビオは多くの農機メーカーと協同されていて、可変施肥システムは各社に依存している。データ粒度がドローンに比べて粗く、土壌のデータとメッシュサイズがうまくマッチングされていないので体系化が難しい。データ収集と利用についてどのような普及方法を考えているか。また衛星は契約の有無にかかわらず全部データをとるので澁澤委員がご指摘の個人情報の懸念がある。可変施肥の方法は各社で異なるが、各社のシステムとの関係をどのように考えているか。

平野課長 ザルビオでは農研機構の土壌データは見られるが、土壌データと生育マップと気候を複合的に解析して農家にアドバイスすることまでは今のところ視野に入っていない。できる可能性はあると思

う。

ヤンマーアグリジャパン 長光部長 水稲をベースにした日本では筆管理で良いのではないかと。データ管理については法制度を含めた規制は欧州に合わせていく必要があると個人的に考える。今回のような実証試験は精度を高めることが目的であるが、実装段階では精度が低下するので、生産者がどのように求めていくかをメーカーとしてしっかり提案できればと考える。

2 中間成績発表

① 岩手県中山間地域におけるロボットトラクタの傾斜地適応性の把握及び雑穀栽培での活用検討 岩手県農業研究センター 県北農業研究所 作物研究室 佐藤拓也 専門研究員



岩手県は雑穀栽培が盛んであり、当研究所では雑穀の栽培工程の機械化、機械化に適した品種育成の2本柱で試験に取り組んでいる。品種育成では、昨年、短程で水稲コンバインで収穫できるあわ品種を育成した。除草は、当初は中耕ディスクで初期除草を行っていたが、作業時期がシビアであるため、令和3年度から真空播種機とレーキ式除草機を活用した機械除草体系を進めており、さらなる省力化を目指して、新稲作研究会でロボットトラクタの活用に取り組むこととした。

試験は、ロボットトラクタを用いた耕起作業の特性把握及びロボットトラクタを活用した播種・除草体系の精度等把握の2点を調査した。まず耕起作業の試験では、30アールほ場ではロボット+手動は手動のみよりも作業能率が若干低い。これはロボットは枕地を手動で作業する必要があり行程が増えるため。手動+ロボットの協調作業では、手動のみよりも作業能率は高くなる。70アール程度の比較的大きなほ場では、ロボット+手動は手動のみよりも作業能率が高い。また心拍数と酸素濃度で軽労効果を把握できないか試験したが、うまくいかなかった。

続いて播種・除草体系の検討では、播種作業は30アールほ場では長辺方向の作業を十分に行うことができず、作業面積が37%程度となった。アマランサスの除草作業では、ロボットで2回除草した場合、作物の損失割合は7割近くとなった。ロボットはほ場周辺で監視するので手動のように作業中に微調整ができない。タカキビも1回目に大きく作物損失が発生し、ロボットの除草作業は難しいと感じた。

まとめとして、手動+ロボットの協調作業の方が、枕地処理を少なくすることができ、ほ場作業能率を高めることができた。大型機械は中山間地のほ場では活用するのが難しいが、今後は自動操舵技術、ロボット機械の発展に期待し、現場での活用を研究していきたい。

② 「RTKGNSS 直進アシストトラクタを活用したほ場高低差マップの作成」 秋田県農業試験場企画経営室スマート農業班 進藤勇人 主任研究員



秋田県では規模拡大に伴う農機の大型化や水田の田畑転換利用が進んでいるが、大区画化により代かきでは均平が取り切れず、転換時の畝立てや培土で均平の悪化等があり、滞水による苗立ち不良が発生している。

水田を均平にするには代かき又はレーザーレベラで行うが、代かきでは作業前の水田から見える土壌で高い地点を確認できるが、低い地点水深が分からない。またレーザーレベラの場合、プラウ耕の状況等をみて作業はできるが、事前に高低差マップがあ

れば作業は効率化できる。

ほ場マップを作成するには、GPSレベラを使ってNMEA形式の海拔高さ利用でリアルタイムでマップを作成する方法があり、農研機構北海道農業研究センターから、RTKGNSS受信機を搭載したトラクタで得られたNMEAデータで均平作業を支援する「均平作業用高低差マップ(Excelマクロ)」が公開されている。もう一つの方法は、近年、自動操舵が標準装備されたトラクタが発売されているので、特別な測量をしなくても作業をしながらマップを作ることができればさらに効率的である。

試験は試験場内ほ場で行い、RTKGNSS自動操舵搭載のトラクタYT357RJから作業および慣行測量時のNMEA0183 GPGGA データを取得した。ロータリ作業時取得データと慣行測量時データを用いて、均平マップを作成中であり、今後、作成された均平マップを比較検討し、可変施肥などへの活用を検討していく予定。

質疑応答

Q. ロータリ同時作業でデータをとり推奨速度よりも作業速度が遅いが、プラウ作業では早くなるのではないかと。

A. ロータリは作業速度が遅い分、間引くデータ量が多くなる。プラウも考えているが、オフセットする作業機だとローリングの影響が出る可能性があるためハードルが高くなる。やるならスタブルカルチなどオフセットしない作業機で8km/h程度ならデータ間引きなしでできないかと考えている。

③ 「栃木県オリジナル水稲品種「とちぎの星」における可変基肥による収量向上及び化学肥料削減効果の検討」

栃木県農業試験場研究開発部水稲研究室 大田原有咲 技師



栃木県では総経営体数が減少している中、経営規模の拡大が進み、10ヘクタール未満の経営体数が減少する一方、10ヘクタール以上の経営体が増加しており、100ヘクタール以上の経営体も増加している。

また肥料価格が上昇傾向にあり、経営の大規模化によるほ場管理と肥料高騰、2つの問題の対応策として期待されている技術が、リモートセンシングによる生育診断である。近年現場では、ほ場の大区画化、栽培管理履歴の異なるほ場の合筆等による収量・品質の不均一化がみられる事例があり、リモートセンシングによって生育量を

数値で把握した後は、それに応じた施肥管理を行う必要がある。

本試験では、ICT 農機により生育収穫量を把握し可変施肥を行うことで、収量の向上および過剰な施肥を抑えて化学肥料の削減を目指している。令和4年度から試験を実施しており、令和5年度はほ場を可変施肥区と慣行区に2分し基肥施肥を行った。可変施肥区ではR4年度の幼穂形成期にドローンで撮影したNDVI値CSVマップを基に可変施肥マップを作成し、窒素量あたりで0.5、0.7、0.9の3段階とした。

可変施肥ブロードキャストの施肥精度評価は、総散布重量の測定結果および取得した施肥データマップから、目標通りの施肥ができたと考えられるが、各地点の実重測定からは、施肥量が目標通りになっているか判断できなかった。また、生育調査および均一性の評価は、生育診断指標値(葉色×莖数)及び葉色、SPADによる比較から、可変施肥によって生育のばらつきが低減されたと考えられる。

今後、収量コンバインのデータとドローンで撮影した画像を踏まえて、生育・収量の均一化が達成できたか最終的に評価していく予定。

④ 「ICT 農機(可変施肥田植機、情報支援機能付オートコンバイン)を活用した、水稲の低コスト及び収量、品質の高位安定栽培技術の実証

長野県農業試験場作物部 上原泰 専門研究員



本日は、可変施肥マップによる生育、収量の平準化実証と、非熟練者によるオートコンバインの効率的収穫作業の実証の、2つの課題について発表を行う。

最初は、衛星データを用いた可変施肥田植機(YR8D)による可変施肥を行い、その効果を情報支援機能付オートコンバイン(自動運転、収量マッピング機能付YH6135)のデータで検証する内容。可変施肥区ではザルビオフィールドマネージャーの可変施肥マップにより自動で施肥量を計算し、地力の高いゾーンでは窒素が79%、低い所は107%の施肥を行った。生育マップの変化をみると、可変施肥区、慣行区とも昨年に比べてゾーンの数は減少し、LAIは高くなっている。

次にオートコンバインについては、経験が浅いオペレータによる効率的な収穫作業について現地実証を行った。試験はオート区(1.2m/s、1.4m/s)及び手動運転の慣行区を設けた。総作業時間は、慣行区が10分21秒、オート(1.2m/s)区が9分31秒、オート(1.4m/s)区が8分06秒であった。旋回は慣行区とオート区で差は小さく、刈取りで区間差がみられた。作業者は「最初は不慣れで、目標した速度1.2m/sを出せなかったが、慣れてきたら出せるようになった」とのことで、非熟練者によるオート作業は手動運転に比べ効率的であったと考えられる。オートコンバインは熟練者が運転しても作業効率が良くなると考えられる。

質疑応答

Q. 生育マップでゾーン数が2023年に一定施肥区でも減少しているのは、LAIをみると昨年よりも高くなっていて、高温で茎数が増えた影響か。

A. 今後考察していく。

⑤ 「小規模圃場におけるICTを活用した水稲作業による省力・軽労化効果の検証」

愛媛県農林水産研究所農業研究部作物育種栽培室 黒瀬咲弥 主任研究員



中国四国地域は中山間地に圃場が多く立地しており、生産者にとって作業能率が低く、併せて作業負担も大きい。このため小型農機に取り付けられる直進アシスト機能の導入により、経験の浅いオペレーター(初心者)による代かき作業及び移植作業における有効性を検証した。

試験区は、作業者が初心者と熟練者、直進走行設定が自動と手動の計4区で、トラクタはヤンマーYT333R、田植機は同YR6Dに自動操舵補助システムを取り付けて試験を実施した。

代かきでは、自動区の作業時間は初心者では短く、熟練者では長い傾向であった。このため、作業能率は初心者では自動区が高く、逆に熟練者では低い傾向にあった。初心者の自動区と熟練者の手動区の作業能率は概ね同等となった。作業の前後で、初心者の血圧は手動区より自動区で低下が大きく、熟練者では手動区で同等か高くなったが、自動区では低くなった。唾液のアミラーゼ活性値で測定した疲労

度は、初心者、熟練者ともに自動区で低くなった。

移植作業では、作業時間は、旋回で初心者より熟練者で有意に短くなった。しかしながら、直進で相殺され、作業能率は初心者、熟練者に関わらず同等となった。初心者の自動区と熟練者の手動区の作業能率は概ね同等となった。作業前後の血圧は初心者の手動区以外でわずかに低下した。疲労度は、初心者、熟練者ともに自動区で低くなった。

光熱動力費は、初心者、熟練者ともに手動区に比べ自動区で低かった。合計額は、熟練者の手動区(慣行苗)に比べ他4区が9~12%低減され、初心者は自動区が手動区比で2%減、熟練者は自動区が手動区比で2%増となった。

代かき及び移植作業の作業能率は、特にオペレーターが初心者の場合、向上すると考えられた。作業性は、両作業者ともに自動走行では心理的ストレスを受ける程度が手動よりも低くなることが確認できた。生産費は、初心者において、自動操舵は手動よりも2%合計額が低くなった。

3 関連情報提供

「ヤンマーの直進アシストトラクターのご紹介」

ヤンマーアグリジャパン株式会社 農機推進部 有吉健二郎課長(オンライン参加)

今年6月、直進アシストトラクタにYT2Aシリーズ(25~33ps)が追加され、YT4R/5Rシリーズ(88~114ps)と併せて、直進アシストトラクタは幅広いラインアップとなった。YT2Aシリーズは3型式あり、ホイール、デルタ、ハイクリアランスの各仕様を選択できる。

YT2Aの直進アシストの特徴は、1つ目はシンプルなレイアウトである。フラットフロアや前方視界性を損なわずに直進アシストに係る機能をシンプルにまとめ、モニター・スイッチ類を右前方に集約して前を向いたまま楽な姿勢で操作ができる。2つ目は作業の快適性である。オート連動、手動優先により従来の操作に連動して、直進アシスト開始・停止が可能である。また後進でも直進アシストができ、うね立て作業で長い距離の後進も速度を落とさず、途中で停止した場合も停止状態から作業が続けられる。様々な作業・様々な場条件で優れた直進性を発揮する。

次にYT4R/5Rシリーズは4型式を発売し、ホイール、デルタ、ズームトレッドの仕様を選択できる。タッチパネル式カラーモニターを採用し、直進アシスト仕様ではモニターの位置が作業しやすい右前方になり、作業経路の確認ができる。作業の例としては、播種作業はきれいで簡単に均等な作業ができ、排水作業ではサブソイラや溝掘り作業が等間隔に効率的にできる。ブロードキャスターでは作業跡がモニターに表示されるため、肥料の重複散布が防止できる。これらは不慣れなオペレーターでも熟練者と同じように精度の良い作業ができる。

最後に、直進アシストトラクターを利用して作業時間を大幅に短縮できる提案として、トルカイ社のディスクティラーDTMを利用すると、ロータリーで2.0km/h、約55分かかる耕起作業が6~12km、約20分と35分短縮でき、作業効率が約2.8倍が可能となり、好評をいただいている。

4 全体質疑応答

質問者 ザルビオについて、新しい品種への対応、生育予測の仕方を教えて欲しい。

平野課長 既存品種はオープンになっているデータを入力し、新品種はデータをいただければ登録して拡張していく。生育予測のアルゴリズムは、基本的には地点と気象データから推測し、それをAIが判断しているが、どのような割合で判断しているかはAIの性格上、明確にはわからない。

5 まとめ

望月座長 本日は5県からの中間報告ということで、3月の成績検討会に向けてデータを整理し、最終的に報告いただけるものと思う。本日の発表は、直進アシスト、衛星データを利用した可変施肥、ほ場高低差マップなど非常に幅広い内容で試験が行われているが、役立つ形で取りまとめていただきたい。

III 閉会挨拶

ヤンマーアグリジャパン(株) 石原 淳 常務取締役



本日、ザルビオフィールドマネージャーについて講演をいただいた JA 全農の平野課長に厚く御礼申し上げます。本日の中間成績検討会では新稲作研究会の五つの大課題のうち、「情報処理等先端技術の活用による高生産システムの確立」において試験・実証を行っている5課題について中間成績を発表いただき、総合的に検討していただいた。座長を務めていただいた望月委員及び発表者の皆さまに厚く御礼を申し上げます。

先般、農林水産省の審議会において「食料・農業・農村基本法見直しに関する最終とりまとめ」が決定された。最終とりまとめでは、国民の食料安全保障の確立などが明記され、今後、国内食料供給のため農地の集積、農業経営の基盤強化が益々求められる。この中で、スマート農業をはじめとした新技術導入による生産性の向上もさらに必要になると考えられる。

現在ヤンマーアグリでは「農業を食農産業へ発展させる」をビジョンに掲げ、スマート農業の取り組みについて、本日情報提供した YT2シリーズのような直進アシストトラクタ、スマート施肥田植機、午後から実演を見学いただくオートコンバインを市場に投入するなど、計画的に進めているところ。また、過酷な農作業である草刈りの軽減を図るべくラジコン草刈機 YW500RC を市場に投入した。これは傾斜角 45° や足場の悪い場所でも作業でき、軽トラでの運搬も可能である。農地の集約により大型農機の利用が加速する一方、中山間地域や小規模ほ場においても YT2 シリーズやラジコン草刈機のようにすべての農業者の生産性向上、軽労化につながるよう、さまざまなニーズに対応して関連機械、サービスの開発・改良に努めていきたいと考えている。

本日の現地中間検討会での質疑等を踏まえ、年度末に開催される成績検討会においても、実りの多い成果が発表され、その成果が日本の食料安全保障の確保に寄与することを祈念申し上げるとともに、ご参加いただいた皆さまに感謝申し上げ、閉会の言葉とさせていただきます。

IV 現地見学会

長野県 大町市 常盤地区の水稲ほ場（(株) ヴァンベール平出様）

長野県農業試験場作物部の鈴木部長の進行により開会し、最初の実証ほ場を経営するヴァンベール平出の平出社長から経営概要について説明があり、次に長野県農試上原専門研究員から実証事業の取組概要が紹介され、続いて協力企業ヤンマーアグリジャパンによるオートコンバインの紹介、機械収穫作業の実演が行われた。

(現地見学会会場)



(鈴木部長(右)、上原専門研究員(中央)、平出社長(左))



(オートコンバインによる自動収穫作業)



(文責:新稲作研究会事務局)