

新稲作研究会 50周年記念誌

－ 新 稲 作 研 究 会 の 半 世 紀 と こ れ か ら － 目 次

数字をクリックすると
当該ページが表示されます

新稲作研究会歴代理事長・会長	3
巻頭言 新稲作研究会 50 周年を迎えて	三輪 睿太郎 4
祝辞	7
新稲作研究会設立 50 周年の記念に寄せて	平形 雄策 7
新稲作研究会設立 50 周年の記念に寄せて	青山 豊久 9
水田農業の展開と新稲作研究会への期待	久間 和生 11
新稲作研究会 50 周年を迎えて	武井 幸雄 13
半世紀の歩みからの温故知新	澁澤 栄 15
新稲作研究会 50 周年に寄せて	野口 伸 17
時代の変化と共に歩む日本の農業	増田 長盛 19
思い出の記	21
新稲作研究会の創設 50 年をお祝いして	貝沼 圭二 22
新稲作研究会の思い出	酒井 長雄 24
新稲作研究会 思い出の記	澤村 篤 26
新稲作研究会の思い出 まだ見ぬ過去と懐かしい未来	小竹 一男 28
新稲作研究会 50 年の歩み（概要）	31
第 1 期 昭和 47 年～平成 3 年 新稲作研究会 20 年の節目	戸荻 義次 32
第 2 期 平成 4 年～平成 23 年	事務局 34
第 3 期 平成 24 年～令和 3 年	事務局 38
委託試験・実証展示圃課題の主な成果	41
大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立	丸山 清明 42
高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立	望月 龍也 51
水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立	住田 憲俊 60
環境保全を配慮した生産技術の評価・確立	高橋 智紀 66
情報処理等先端技術の活用による高生産システムの開発	杉本 光穂 71

実用化された機械化技術体系	79
密苗移植栽培技術の開発と普及	
..... 濱田 栄治・佛田 利弘・伊勢村浩司・土井 邦夫・澤本 和徳	80
キャベツ収穫機の開発・普及について	丸山 高史 85
モリブデンコーティング種子を用いた水稻湛水直播栽培技術	菅野 博英 91
汎用コンバインを用いた子実用とうもろこし収穫法の確立について	渡瀬 修梧 97
小型ネギ収穫機の開発・普及について	稲垣 晴三 102
提言・明日に向かって	109
座談会記録「新稲作研究会の 50 年間の歩みと今後の方向」	110
参考資料	143
資料編	155
1 新稲作研究会会則	156
2 新稲作研究会歴代及び現在の役員、事務局長等名簿	159
3 新稲作研究会・年度別事業概要記録	164
4 委託試験・現地実証展示圃実施課題の推移：平成 24 年度～令和 3 年度	178
5 委託試験・実証展示圃協力機関一覧	180
あとがき	藤本 潔 189

新稲作研究会歴代理事長・会長



戸荻義次 理事長
(昭和 47 ～平成 3 年度)



北野茂夫 会長
(平成 4 ～平成 13 年度)



岸 國平 会長
(平成 14 ～ 16 年度)



貝沼圭二 会長
(平成 17 年度)



三輪睿太郎 会長
(平成 18 年度～現在)

新稲作研究会 50 周年を迎えて

三輪 睿太郎
(新稲作研究会会長)



昭和 47 年（1972 年）に設立された新稲作研究会が本年、50 周年を迎えました。

我が国における農業の機械化は戦前からすすめられてきましたが、戦後、1960 年代から本格的に普及し、改良・進歩の結果、農民を重労働から解放し、稲作の生産性を飛躍的にあげました。

当研究会の発足前年にはコメの余剰が顕在化し生産調整が始まっていました。翌年には第一次オイルショックが起こり、8 年後の昭和 55 年（1980 年）は冷害で全国的に不作でした。コメの不作はその後 4 年続きました。昭和 61 年（1986 年）ごろから始まったバブル景気は平成 2 年（1990 年）に崩壊し、平成 5 年（1993 年）の暮れにはガット・ウルグアイラウンドが最終合意に至りましたが、その年のコメは記録的な大凶作で翌年にかけてタイ米などを大量に緊急輸入せざるを得なくなりました。平成 6 年（1994 年）に食糧管理法が廃止され、9 年後に食糧庁も廃止されました。平成 13 年（2001 年）には牛海綿状脳症（BSE）が発生、平成 20 年（2008 年）にはリーマンショック、ともに世界を揺るがす事件となりました。平成 21 年（2009 年）には民主党への政権交代があり、翌年から同党が主唱する農業者戸別所得補償制度が実施されました。平成 23 年（2011 年）に東日本大震災が起こり、東北～関東に津波による甚大な被害を与え、福島第一原子力発電所のメルトダウンによる放射能汚染の広がりには 10 年後の現在まで福島県をはじめとする地域の農業と貿易に大きな影を落としています。平成 25 年（2013 年）に自公政権が復帰、平成 26 年（2014 年）に農協改革、平成 30 年（2018 年）には国による減反廃止と改革が続きました。

このようにこの 50 年は我が国農業と稲作における歴史的な変動の連続でした。

当研究会が発足した年に高校を卒業して就農した人は今年 67 歳になります。農業人口の年齢構成からみれば多くの方々がこの歴史的な変動の中で 67 歳を迎え、今なお農業経営を持続し、指導的な立場で活躍されています。何よりもその事実に敬意を表さずにはられません。

この間に、田植機、自脱コンバインが開発され、ミニヘリコプターによる播種・防除も行われるようになり、稲作に関する限り、農具による農作業は機械化による体系に一新されました。

一方、経済・社会のグローバリズムの流れの中で、我が国でも規制緩和がすすめられる中で、主穀のコメの消費の減少と価格低迷が続いています。同時に輸出企業のグローバルな進出と裏腹に国内製造業は衰退し、「安定兼業」に依存した稲作は急速に将来を失いました。

人口減と高齢化で地域経済は、一部は急速に、全体的には緩慢に衰退を続ける時代となりました。

しかし、我が国の農業・農村の動向には目を離せない変化があり、決して少子高齢化の中で「田舎」が自然消滅していくというような単純な話ではありません。

農政面では米の需要減少と価格低下の長期的な継続を受けて、農業の六次産業化、農協改革、農地の担い手への集積、農産物の輸出促進などの産業政策と農業の多面的機能に着目した地域政策を軸に進められてきました。

担い手への農地集積は1996～2008年にかけて集積率が17%程度から45%程度まで大きく上昇して以降、2010～2014年までは48%前後で推移していましたが、農地バンクが発足した2015年以降は集積率がさらに伸び、2019年には57.1%まで上昇しました。

農林水産物輸出をみれば平成2年（1990年）に食品産業を合わせて3,536億円だった輸出額は2000年頃から増加に転じ平成30年には9,067億円を超えました。30年間で2.5倍強の増加です。平成30年（2018年）に増加率が大きかった主な品目は、鶏卵（前年比49.4%増加）、甘藷（同42.0%）、いちご（同40.7%）、牛肉（同29.1%）、りんご（同27.6%）等で、少量ですが、コメの輸出も行われており、貿易に対する農業サイドの意識も変わりつつあります。

六次産業化についてみれば、商工業サイドから多数提案された植物工場は初期投資とエネルギーコストの負担が過大で一般的な成果を上げるに至っていませんが、消費者との連携、生産物の加工や販売における一・三次結合は成果をあげており、農家の主婦などの活動も前面にできるようになりました。

世界的な思潮をみれば、いくつか注目される動向があります。

第一はSDGs（2030年の達成を目指す国連の持続可能な開発目標）であり、このスローガンは経済界の商品・サービス開発の大テーマになりつつあります。また、農林水産業が飢餓、貧困、環境などのSDGsの多くと直接関係する中で、地球人口100億人時代の入り口に突入する2050年を意識した食糧危機がメディアに取り上げられはじめました。

第二は新自由主義に対する見直しの機運です。資本家（株主）利益の最大化よりも企業の社会的責任を重視し、仕事の持続と従業員の幸福、社会貢献を最大目標とする方向（公益資本主義）への転換が提案されるようになりました。「公益資本主義」がそういうものであれば、これは我が国の農家が続けてきたことそのものではないでしょうか。

神野直彦東大名誉教授は次のように指摘しています。「地域は生態系、風土、歴史によって育まれた“生活の場”であり、地域が衰退の危機にある背景には工業社会の行き詰まりがあり、“地域再生”はポスト工業社会への移行という歴史的な地殻変動に立ったものだ」と認識する必要がある。工業社会では農業の工業化を進め、自然を破壊してしまう。しかし、地域社会では自然のメカニズムを学び、自然を豊かにするために知識を投入する知識集約農業が推進される。」（神野直彦：学士会報 2015 VI 36-40（2015））。

知識集約農業という側面からみれば、先に述べたように、稲作では農具による農作業を機械による体系に一新しました。一方、くだものや野菜などの園芸部門は、正月から暮れまで、ほとんど切れ目なしに質のよい産物を豊かに供給する技術が磨かれましたが生産システムは集約的労働に依存しており、高齢化と後継者不足の影響を強く受けるようになりました。収益性は高く、農家にも生産を拡大する意欲が内在しているので、植え付け、防除、収穫、出荷などにおける機械化・自動化による成長の余地はきわめて大きいといえます。すでにキャベツの収穫機が普及段階に入っていますが、稲作の機械化とは技術と導入条件がまったく異なることから多くの課題があることを学びました。今後、さまざまな課題を克服して機械化が進展することが期待されます。技術的な問題の解決にAIやITが大いに貢献する分野でもあります。アメリカの大規模温室でAIロボットによるイチゴ収穫が完成間近と報ぜられ、我が国でもロボット開発を手掛けるベンチャー企業によるアスパラガス収穫ロボットの開発などが伝えられました。また、過重な負担を

回避するために人体に装着する装置（パワーアシストスーツなどと呼ばれる）の有力な市場でもあります。

畑作は多品目生産が可能で、ニーズにあわせた商品を提供できることから、新たなビジネスを生み出す可能性を秘めています。主力の大豆、その他豆類、甘藷、馬鈴薯、ネギ、タマネギなどの品目はいずれも六次産業の素材となるもので、品種開発、作付け体系、栽培、加工の各段階で研究開発の成果を生かして新しいヒットを生む可能性を秘めています。この分野でも力のある経営主体が現れれば機械化・自動化の効果はきわめて大きいものと思われます。

今後、新稲作研究会は AI・IT 技術による稲作経営の高度化を視野に入れた機械・航空機利用を目指すとともに畑作・園芸分野の労働負荷の低減と機械化・自動化、SDGs をにらんだ環境負荷の低減に貢献する調査・実証をさらに進め、集落営農などからこれまでにない経営主体が出現することも視野にいれたシステム開発につなげていきたいと考えています。

50 年の活動を通じてヤンマーグループ各社をはじめ多くの方々にご尽力とご協力を賜ったことに対してあらためて御礼を申し上げます。

新稲作研究会設立 50 周年の 記念に寄せて

平形 雄策

(農林水産省農産局長)



新稲作研究会が発足して 50 周年の節目を迎えられましたことを、心よりお祝い申し上げます。

また、日頃から農政の推進に格段の御理解と御協力を賜り、この場をお借りして深く御礼を申し上げます。

貴研究会におかれましては、昭和 47 年に発足されて以来、稲作を含めた幅広い農産物の機械化技術の開発・普及のため、これまで産学官との連携による現地実証や試験研究等に積極的に取り組まれ、生産現場が抱える様々な課題の解決を通じて我が国農業の機械化技術の発展に大きな役割を果たしてこられたことに深く敬意を表します。

人口減少や高齢化、食習慣の多様化等の影響により主食用米の需要が毎年減少する中、需要に応じた生産を進めることが重要であり、今後も麦・大豆、野菜など需要のある作物への転換を図っていく必要があります。

このため、令和 3 年度補正予算で措置した水田リノベーション事業については、新型コロナウイルス感染症の影響下でも堅調な輸出米をはじめとして、実需から引き合いの強い大豆、野菜等の高収益作物等を対象として、実需者ニーズに応じて低コスト生産等に取り組んでいただく農業者を強力に支援したところです。

また、米生産についても、輸出等の新たな需要に的確に対応し、主食用米の需給と価格の安定を図りつつ、農業者の所得確保と安定した経営の継続を行っていくためには、生産コストの低減を進めていくことが重要です。

貴研究会におかれましては、水田農業の体質強化のため、稲作のコスト低減や省力化に資する直播や密苗栽培、加工・業務用野菜の収量や品質の安定化技術等の実証に精力的に取り組んでいただいているところであり、農林水産省としてもその成果を大いに期待しております。

特に密苗栽培については、通常の田植えと同様の作業体系で収量も同程度確保できるとともに、田植え作業の時間削減や育苗箱などの資材費の低減等にも繋がる農業者が取り組み易い技術であることから、近年大幅に導入が拡大している状況です。貴研究会で取り組まれている密苗栽培の実証試験等を通じて農業者の栽培技術の向上や更なる導入の拡大が進み、コスト低減や省力化が一層図られていくよう、引き続き全力で貴研究会の取組を応援していきたいと思っております。

また、昨今の新たな動きとして、食料生産においても SDGs（持続可能な開発目標）や環境を重視する国内外の動きが加速しています。

このような動きを捉まえ、農林水産省では、生産力と持続性をイノベーションにより両立させることを目指した「みどりの食料システム戦略」を昨年 5 月に策定し、2050 年までに有機農業の取組面積を 100 万 ha まで広げるといった意欲的な目標の達成に向けた施策の方向性を打ち出

したところです。

貴研究会におかれましても、こういった新たな動きにも呼応し、有機栽培に適した品種改良や、減農薬・減化学肥料に向けた技術開発等に引き続き積極的に取り組んでいただきたいと考えております。

貴研究会並びに委員の皆様方におかれましては、この創立 50 周年を一つの節目として、次なる 10 年、20 年に向けてもなお一層の技術開発や調査研究等にご尽力されますことを期待いたしますとともに、委員一同のご協力の下、益々発展されますことを祈念いたしましてお祝いの言葉とさせていただきます。

新稲作研究会設立 50 周年の 記念に寄せて

青山 豊久

(農林水産省農林水産技術会議事務局長)



この度は、新稲作研究会が設立 50 周年を迎えられましたこと、心よりお慶び申し上げます。歴史と伝統ある貴研究会の節目に祝辞を申し上げる機会を与えていただき光栄に存じます。

また、日頃より農林水産行政の推進にご理解とご協力を賜っておりますこと、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

昭和 47 年 12 月に発足した貴研究会は、稲作の機械化栽培体系の確立を中心に、高度な生産技術に関する調査や現地実証、またその普及・啓蒙を通じて我が国農業の発展に大きく貢献してこられました。とりわけ、研究会発足時の最大の課題であった田植えの機械化へのご貢献は著しく、発足当時は 2 割程度であった機械田植えの割合は、およそ 10 年後の昭和 58 年には 95% まで飛躍的に向上したと伺っております。

またその後も、時代の要請に応じて、減肥料のための側条施肥や二段施肥栽培技術の確立、省力化のための直播栽培技術の確立といった稲作での技術研究にとどまらず、ニンジンやかんしょ、キャベツなどの野菜の移植や収穫の機械化など幅広い分野で、様々な問題に果敢に挑戦されてこられました。

近年では、高密度育苗・精密移植によるいわゆる「密苗栽培」やスマート農業に対応した技術体系確立のための各種調査・実証などが記憶に新しく、常に農業現場の目線で精力的に取り組まれてきたことに対して深く敬意を表する次第です。

特に、スマート農業関係で取り組まれているドローンのセンシングによる収穫適期診断といった技術は、これから益々重要となる「データを活用した農業」につながります。データの活用により、どの農地で、いつ、どのような作業をすれば効率的な、生産性の高い作業ができるのかを知ることができたり、他の生産者のデータと比較することで自身の作業効率を向上させるヒントを得るきっかけを得られると考えております。また、若い参入者が熟練者の経験や勘をデータとして参照し理解することで、中山間地などでも即戦力として活躍することが可能となると考えております。

農林水産省では、本年 5 月に「みどりの食料システム戦略」を策定いたしました。世界的な気候変動、生物多様性の低下など自然環境が変化する中で、持続性の高い食料システムを構築していくことは、未来の子どもたちに安定した経済社会を継承していく責務を有する我々の責務だと考えております。

貴研究会が、水田除草や局所施肥、自動水管理システムなど「環境保全に配慮した生産技術の評価・確立」として取り組まれていることは「みどりの食料システム戦略」の考えを先取りしているものであり、今後、「みどりの食料システム戦略」が掲げる 2050 年の目標達成に向けて、貴

研究会の一層のご協力をいただければ幸いです。

我が国の歴史を振り返りますと、江戸時代の約3千万人の人口を明治以降の百数十年間の間に約4倍の1億2千万人超に増加させました。その中で主食の米は、先輩方の努力により単収を増加させ、需要に対して100%の供給能力を現在も維持しています。しかし、残念なことに経済の発展とともに、一人当たりの米の消費量は年間50kgまで減少しており、年々水稲からの生産転換面積を増やさねば、生産者は再生産がままならないような状況となっています。

我が国において、先進国で最も肥満者の割合が少なく、世界トップクラスの平均寿命を実現させてきたのは、小麦に比べてアレルギーが圧倒的に少ない米を主食としてきた我が国の食生活が元となっていると私は考えています。近年の次世代シーケンサーの登場により研究が進んできた腸内細菌叢の研究とともに、医学的なエビデンスを示し、米食の良さをこれからの消費の中心を担う若者に対してPRしていきたいと思っております。

こうした活動を推進していくことが、稲作の技術を今日まで発展させてきた諸先輩方にも報いるものだと思っています。これからも、共に手を携えて我が国農業のためにさらなる歩みを進めていければと思います。

末筆となりましたが、新稲作研究会の一層のご発展と会員各位のご活躍を祈念いたしまして、お祝いの言葉とさせていただきます。この度は、誠におめでとうございます。

水田農業の展開と 新稲作研究会への期待

久間 和生

(国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）理事長）



新稲作研究会の発足 50 周年に当たりお祝いを申し上げますとともに、長年にわたり本研究会の運営と事業に尽力された関係者の皆様に敬意を表します。

新稲作研究会が発足した 1970 年代には、トラクター、田植機、コンバインの開発・普及により、大幅な省力化が進みました。この間、行政のご指導の下で、国や県等の試験研究機関、普及組織、農業機械メーカー、生産者が連携して、総力を挙げて栽培方法の改善や機械の改良に取り組み、それらを営農現場での実証と普及に結びました。特に、単に作業を機械化しただけでなく、育苗方法の改善も含め、総合的な新たな生産技術体系を確立したことは、特筆すべき成果でした。新稲作研究会は、このような連携を支える中核機関の 1 つとして、機械化技術の開発・普及に貢献されました。その結果、トラクター、田植機、コンバインを中核とする機械化体系は、わずか 10 年の短期間で国内ほぼ全ての稲作経営に普及しました。当時は、日本は高度経済成長期にあり、機械化体系の普及は、人口増加に見合う食糧増産を支えると同時に、農業以外の産業に多くの労働力を供給することに貢献する等、我が国の高度経済成長の一翼を担いました。

一方、近年は、農業従事者の高齢化や離農の進展から農地貸し付け希望が増え、それらの農地を借り受ける担い手の 1 戸当たりの経営面積が急拡大しています。しかし、この急激な規模拡大に技術開発が追い付かず、単収減少等によって、経営面積を拡大しても、必ずしも利益の増加に繋がらない事態が生じています。また、中山間地等における小規模農家での労力不足への対応も急務です。今まさに、農家の生産性向上と省力化を実現する技術開発が求められています。

このような状況の下、スマート農業に大きな期待がかけられています。私は、2018 年 4 月の農研機構理事長就任前の 5 年間、内閣府の総合科学技術・イノベーション会議の常勤議員を務め、内閣府プロジェクトの SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) の創設と推進に携わりました。第 1 期 SIP (2014 ～ 2018 年) では、ガバニングボードの座長として 11 課題の運営管理を行い、これらの課題の 1 つである「次世代農林水産業創造技術」において、トラクターの無人自動走行システムや遠隔・自動水田水管理システムなど、稲作を中心としたスマート農業技術を開発しました。

農研機構理事長就任以降は、2019 年より農林水産省の「スマート農業実証プロジェクト」を推進し、第 1 期 SIP で開発したスマート農業技術による生産性向上、コスト低減、農家所得の向上を目標に掲げて、全国 182 か所で実証実験を推進しています。単に実証実験を実施したということで終わらせることなく、スマート農業を日本全国の隅々まで本格的に普及させることが目的です。

私は、農業・食品産業は、「伸びしろの大きな成長産業」であり、地方創生を促進するとともに、

我が国の経済成長に大いに貢献できる分野と考えています。また、農業・畜産・土地由来の温室効果ガス排出量は、我が国では全排出量の4%ですが、世界では24%にも達しており、農業・食品産業の生産性向上と温室効果ガス排出削減を両立することが重要課題となっています。そこで、農研機構の目標として、農業・食品分野における「Society 5.0」の実現によって、①「食料自給率向上と食料安全保障」、②「農産物・食品の産業競争力強化と輸出拡大」、③「生産性向上と環境保全の両立」に貢献することを掲げました。これらの目標は、2020年に政府が公表した「2030年農林水産物・食品の輸出5兆円」、「2050年カーボンニュートラル実現」等の方針と完全に一致しています。

2021年4月に開始した農研機構の第5期中長期計画では、この目標達成に向けて、「アグリ・フードビジネス」、「スマート生産システム」、「アグリバイオシステム」、「ロボラスト農業システム」の4つのセグメントで研究開発を推進しています。また、2021年に農林水産省が策定した「みどりの食料システム戦略」で目指す「ゼロエミッション、化学農薬50%削減、化学肥料30%削減、有機農業拡大（全耕地の25%）、フードロス削減」を実現する研究開発を加速しています。

農研機構は、スマート農業や環境保全等の様々な研究開発を進めますが、その推進と成果の実用化には、新稲作研究会をはじめとした関係機関の皆様との連携は必須です。新稲作研究会には、今後ともご協力、ご支援をお願いするとともに、一層のご発展を祈念いたします。

新稲作研究会 50 周年を迎えて

武井 幸雄

(全国農業関係試験研究場所長会 会長)



新稲作研究会が設立 50 周年を迎えられましたこと、誠におめでとうございます。半世紀にもわたる継続した活動と数多くの素晴らしい成果、そして関係された皆様の御尽力に心から敬意を表します。

戦後、日本の農業技術の進展はめざましいものがあり、食料難を乗り越え、飽食の時代と言われて久しく、わたしたちはその恩恵を享受してきました。一方、農業を取り巻く生産環境は年々厳しいものになっています。ゲリラ豪雨、スーパー台風、線状降水帯などの言葉に代表される激しい気象災害や地球温暖化により、農作物の減収、品質の低下、病害虫の発生頻度の増加など、生産現場では経営的にも厳しい局面に遭遇する機会が非常に多くなってきていると感じています。さらに、農業者の高齢化や後継者不足など今後の食料生産・供給に対して不透明感を感じる昨今です。

このような厳しい状況ではありますが、将来にわたり安定した食料を生産し供給する持続可能な農業の維持・発展のために、環境保全を視野に入れ、スマート農業などの新技術も活用した優れた農業技術の開発が必要となり、新稲作研究会はその重要な役割を果たしてきました。

新稲作研究会は昭和 47 年 12 月に発足し、当初の事業内容は、稲作機械化栽培体系の技術確立でした。産官学の連携により、田植え作業の機械化技術を開発・推進し、田植機の普及に大きな貢献をしました。その後、昭和 53 年からは麦、大豆、飼料作物、野菜などにも対象作物を広げ、機械化栽培体系の技術と経営を確立してきました。

毎年度、「大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立」、「高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立」、「水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立」、「環境保全を配慮した生産技術の評価・確立」、「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」の 5 つのテーマに沿い課題を公募し、都道府県農業関係試験研究機関（以下公設研究機関）は委託試験、普及指導機関は現地実証展示園を通して新稲作研究会と密接に関わり、産官学の連携により大きな成果を挙げてきました。

この委託事業では、全国の公設研究機関や普及指導機関の立地するそれぞれの地域特性も考慮していただき、実用化が近い技術、実用化しているが地域ごとにアレンジが必要な技術、また、コンニャクやサトウキビなど地域の特産物に関わるテーマなどについても幅広く採択されてきました。このことが新稲作研究会の大きな成果に繋がっている所以と思われます。現場の課題解決のために取り組むべきテーマとも一致していることから積極的に応募が行われ、その成果は生産現場で広く活用されてきました。また、開発型の課題では、製造メーカーと直接意見交換ができるため、その後の開発・改良にも大いに参考になるとの声も聞いています。

近年、公設研究機関における農業機械の開発研究は、予算や人員の削減に伴い、単独では実用的な農業機械の開発は難しくなっているのが現状です。このような背景の中、関係者がメーカーと連携し、全国レベルと地域レベル両方の視点から課題を採択し、省力低コスト機械化を推進していく新稲作研究会が取り組む委託事業は、大変有り難い重要な事業であります。

昨年以来の新型コロナウイルス感染症による農産物の価格や消費の低迷、生産資材の高騰など、地域の農業経営を取り巻く環境も年々厳しくなり、再生産をおこなうことができる持続可能な農業経営、生産体系を維持していくことは並大抵ではないと感じています。

今後も新稲作研究会をはじめとして産官学の関係機関が協力し連携を深め、新たな気持ちで持続可能な地域農業をバックアップする農業技術開発に努めていきたいと考えています。

結びに、設立 50 周年を迎えた新稲作研究会の益々の発展と、関係する皆様の御健勝を心より祈念申し上げ、お祝いの言葉とさせていただきます。

半世紀の歩みからの 温故知新

澁澤 栄

(東京農工大学名誉教授)



この度、新稲作研究会が50周年の記念すべき年を迎えられたことを、心よりお慶び申し上げます。僭越ながら私の半生も顧みながら、祝辞を述べたいと思います。

昭和47年(1972年)、新稲作研究会が発足しました。本研究会の貢献も多々ある中で稲作の機械化体系がほぼカタチを整えると同時に、需要を超える米の生産が新たに問題になり、日本の稲作は「減反政策」とも言われる複雑な需給調整の時代に入りました。折しも不作が数年続き、オイルショックや不況も重なり、従来の単作増収技術の視座も大きく変化し始めました。収益性に着目した田畑転換や水田の高度利用あるいは低コスト高効率技術も課題になり、全体として供給主導型から需要主導型への農業転換が徐々に進み始め、生産者の多様化も進みました。

私が大学に入学したのが1972年、大学院で研究生活に入ったのが1977年です。土作りニーズに対応した深耕ロータリ耕うんの開発研究や、低コスト稲作をめざした稲の湛水土壤中直播栽培技術の研究に関わり、多くの畑作農家や水稻作農家と交流しました。生産者は、それぞれ固有のほ場や作業段取りの体系をもっています。新技術の導入にはいままで大事に育ててきた体系を変えなければなりません。集団導入の場合は生産者同士の納得が不可欠です。このような農学的にも社会経済的にも大変複雑な環境の中で、優れたリーダーとチームをもつことができれば、技術導入の成果を享受することができます。

一方、開発者とユーザーが開発初期から協働作業する取り組みを工学分野ではコンカレントエンジニアリングといますが、新稲作研究会の現場に適合する技術実証の取り組みは、まさにコンカレントエンジニアリングの重要な出口をめざしていました。

20周年は1992年になります。翌年に日本はガットウルグアイランドを受け入れ、農産物の貿易自由化が進む平成時代になります。様々な貿易制約が撤廃されていき、TPP(環太平洋パートナーシップ協定)などの国際自由貿易体制へと進みます。そして生産者を守ることと農業・農地を守るとは、異なる政策課題であることが徐々に理解され始めます。環境負荷の低減が農業の責務のひとつと意識されると、生産性と環境保全が矛盾する活動であることが一層明瞭になり、農業者は窮地に立たされます。農学的判断と政策的判断が適合なくなり、機械化などが進んだ大規模農業ほど生産と環境負荷の矛盾は深刻になります。

私は、1993年に東京農工大学の講義室で精密農業の学習会を行い、1996年の米国ミネソタ大学で開催された第3回精密農業国際会議に出席しました。そこで重要なことが話し合われました。肥沃度の空間的ばらつきを正確に測定し、ばらつきに対応して過剰施肥を回避すると、2割程度の施肥削減ができるのです。環境負荷軽減と生産性維持を同時に実現する農作業マネジメントが可能であると理解されたのです。この精密農業コンセプトは、それから現在に至るまで、地域に

よってはスマート農業やデジタル農業などと呼ばれながら、世界中で壮大な社会実験に供されることになります。特に水田での検証は日本への期待が高く、新稲作研究会の役割は重要です。

40周年は2012年になります。前年には東日本大震災の災禍に遭い、それから台風や豪雨などの大規模な自然災害にたびたび遭遇し、いまや感染症のCOVID-19パンデミックの渦中にあります。日本人口は低減の時代に入りました。我々は、農業の復興が地域社会の復興に貢献するのか、スマート農業技術が生産者に受容されるのか、カーボンニュートラルや有機農業の全国展開が可能なのか、高齢化や食のリスクなどの社会課題を包摂した生産組織や技術体系が可能なのか、などの重要な課題に直面することになりました。

デジタル技術の利用に伴い産出される膨大な農業データの運用と生産者保護のため、日本では農業データに関する契約ガイドラインが令和2年（2020）に制定されました。EUでは2017年に精密農業導入に関する法的・社会的・倫理的問題の政策文書が発出され、個人情報保護や小規模農業・条件不利地農業の対応が重要課題として位置づけられました。農業データの扱いが要となる時代です。

50周年は2022年です。人間の手作業から機械化へ、そして自動化・ロボット化、さらにシステムの知能化へと進みつつ、自然や人間に関わるデータの管理が焦眉の課題となっています。目の前の田畑を見ながらグローバル課題を意識する時代にあっては、英国ローザムシュタット農業試験場の150年作付け体系試験や米国カリフォルニア大学のLTRAS（長期農法研究）100年作付け体系試験などのような、長期的視野をもった実証研究も必要になるでしょう。これは、日本の現代農業研究の課題でもあります。

50周年の節目に新稲作研究会に期待を込めて。

新稲作研究会 50 周年に寄せて

野口 伸

(北海道大学大学院農学研究院教授)



新稲作研究会 50 周年を心からお祝い申し上げます。全国の試験研究機関・普及指導機関・農業関係各社の協力のもと、調査研究並びに現地実証展示園等を 50 年の長きにわたり実施し、我が国の農業技術の発展に多大な貢献をされてきたことに深く敬意を表します。農業現場で導入が望まれる新技術の円滑な社会実装のためには、研究開発現場から農業現場への「橋渡し機能」が必須であるのは言うまでもありません。新稲作研究会が現場に有効な新技術を実用化にスムーズに橋渡しする体制を構築し、積極的な支援と産学官連携の強化を進めてこられてきたことは日本農業の発展に対して特筆すべき成果と認識しております。

他方、日本農業はいまだ農村地域では若年層の流出などにより、基幹的農業従事者の減少と高齢化が進行しており、水田作にとどまらず畑作、野菜作、果樹作における省力技術の開発と普及は、日本農業の持続性を確保するうえで喫緊な課題になっています。特に、農家の高齢化とともに経験を有した熟練農家の減少によって、営農に係わる知と技術の消失が急速な勢いで進行しており、農業技術にかかわる「知識と知恵」のデータ化は、新規就農者への技術支援や土地生産性を維持する上で極めて重要です。すなわち、いままで「経験と勘」として片付けられてきた営農にかかわる知識・ノウハウをサイエンスに基づいて生成する技術の確立は急務です。そして労働力不足が深刻な農業現場では、効果的で導入可能な自動化・軽労化技術が強く求められています。

このような日本農業の現状から情報通信技術（ICT）とロボット技術を活用した営農システムであるスマート農業に注目が集まり、昨今産学官を挙げて研究開発が進められているのは周知の通りです。ただし、スマート農業モデルを構築するうえで必要となるコア技術はセンサ、ビッグデータ、人工知能（AI）、そしてロボットといわれており、今までの農業技術にはなかった新しいツールになりますので、社会実装そして普及には時間を要します。

新稲作研究会は時代の要請に柔軟に対応し、設立当初の稲作技術から近年は稲作以外の幅広い農作物までを研究対象とし、現在 5 つの大課題を設定して現場の問題解決に取り組んでいます。平成 29 年度からは 5 番目の大課題として「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」が設置されました。この大課題はまさに上述のスマート農業に関する取り組みです。平成 30 年度からは毎年小課題数全体の 1/3 に相当する 10 課題以上がこの「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」から選ばれ、調査研究や現地実証展示が全国各地で行われています。研究会としてスマート農業の実用化・普及に力をいれられていることが理解できます。

農家が長い年数をかけて身につけた農業技術を、ICT やロボット技術に簡単に置き換わるわけがありません。すなわち、スマート農業の円滑な普及にはユーザーである農家の方々に、まず技術と経営の両面からスマート農業の有用性と可能性を理解してもらう必要があります。並行し

て、それぞれの地域農業に適合したスマート農業の効果的な利用法を生み出すことも不可欠です。これらの問題解決を企業だけで行うことには限界があり、地域の試験研究機関・普及指導機関そして生産者の協業が必須であるのはいうまでもありません。その点でスマート農業の推進においても新稲作研究会が進めてきた新技術に対する委託試験及び現地実証展示圃設置の支援事業の貢献は大きく、これからの日本農業を展望するとその役割はますます大きくなると予想しております。

終わりにになりましたが、新稲作研究会の今後益々の御発展を祈念いたしますとともに、これからも日本農業の発展をけん引いただきますようお願い申し上げます。

時代の変化と共に歩む 日本の農業

増田 長盛

(ヤンマーアグリ株式会社 代表取締役社長)



このたび、新稲作研究会が創立 50 周年の記念すべき年を迎えられたこと、心よりお慶び申し上げます。

昭和 47 年 12 月の発足以来、半世紀にわたって稲作を中心とした我が国の農業発展に大きく寄与されてきたことに、深く敬意を表します。また、本研究会の役員の方々をはじめ、事務局を担っていただいている公益社団法人農林水産・食品産業技術振興協会、さらには委託試験・実証展示圃においてご協力をいただいております各機関ならびにご担当者様、永くご指導を賜っている農林水産省の皆様のご功績に対し、感謝申し上げます。

本研究会が 40 周年を迎えられた 10 年前の平成 24 年は、ヤンマーの前身である山岡発動機工作所が創業して 100 年を迎え、当社にとっても重要な年でありました。ヤンマーの農業機械は、創業者が重労働の農作業に従事する農家の姿から、『農家の負担を少しでも軽減し、社会に役立てるメーカーになりたい』と志したことが原点となっています。それ以降、その精神を受け継ぎながら、農家の軽労化、収入拡大実現に向けて、事業を行ってまいりました。協力メーカーとして、50 年にわたり、本研究会ならびに関係者の皆様と同じ理念の下、日本の農業の発展のため、共に活動出来たことを光栄に存じます。

さて、これまでの本研究会が歩んでこられました半世紀を振り返ってみますと、発足当初は農業技術の調査・研究・開発を軸として、日本の稲作における新しい技術開発に重きを置いて活動されてきました。その後、平成になって以降は、従来までの取り組みに留まらず、農業の現場における実証を通して、技術の普及と定着にも力を注がれてきました。これによって、農業のさらなる発展に寄与することのできる体制へと時代と共に変化されてきました。その変化に合わせて、本研究会における実施課題も変化を遂げております。初期は『稲作の機械化栽培体系の技術と経営の確立』が主な課題となっておりました。農業環境の変化に合わせ近年では、『大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立』に向けた取り組みとして、平成 27 年より高密度育苗・精密移植栽培の実証試験を行った結果、育苗箱数が三分の一に削減できる『密苗』として実用化出来たことは日本の水稻栽培に大きな変化を与える契機となりました。これは多くの農家に支持され普及と定着が進んだ成功事例の一つであると考えております。

また、昨今における日本人の食生活の変化や水田の有効活用に関する社会的要請に応える形で、『野菜や畜産を中心とした高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立に向けた取り組みテーマ』が増加すると共に、世の中における情報インフラの整備に対応して、『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向けた取り組みテーマ』が増加しております。日本の農業においては、高齢化に伴う農業従事者の減少と食料のさらなる国産化の推進が求められてお

ります。このような状況を踏まえて、機械化が待たれている作物、作業の機械開発や、高効率化・省人化を目指したロボットトラクターをはじめとする先端技術の確立と普及に向けた取り組みは極めて重要であり、本研究会が果たす役割はますます大きくなっていくものと考えております。

世界的にカーボンニュートラルに向けた取り組みが加速しつつある中、日本政府も 2020 年 10 月に、2050 年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることを宣言いたしました。これを確実に推し進めるべく、農林水産省は「みどりの食料システム戦略」を掲げ、食料・農林水産業の生産性向上と持続性の両立をイノベーションで実現することを目指しております。今まさに大きな転換期を迎えていると言える日本の農業においては、従来から取り組んできた農業の生産性、効率性の向上を目指すことに加えて、環境負荷を抑えた自然との共生が求められております。我々ヤンマーとしては、“A SUSTAINABLE FUTURE” をブランドステートメントとして掲げて、「人がいつまでも豊かに暮らせること」また、「自然がいつまでも豊かでありつづけること」、これらを両立できる社会を目指しております。半世紀にわたって日本の農業の発展に大きく貢献してこられた本研究会と共に、当社はこれから先、次の 50 年においても農業を軸として、時代と共に変化する環境に常に寄り添いながら、社会課題の解決に向けて取り組んでまいりたいと存じます。

本研究会が創立 50 周年という大きな節目を迎えられ、今後ますます我が国の農業の発展に寄与されますことを心からお祈り申し上げて、お祝いの言葉とさせていただきます。

思い出の記

新稲作研究会の創設 50 年をお祝いして

貝沼 圭二

(第4代会長 元農林水産技術会議事務局長)

私は農業技術協会会長に就任した平成16年から18年の短い期間本研究会とお付き合いさせて頂きました。当時の農業技術協会は種々の活動をしておりましたが、その中で農業技術功労者顕彰、月刊誌「農業技術」の刊行と、更に数年前から事務局を引き受けておりました新稲作研究会の運営などが主たる業務になっていました。

新任の挨拶に八重洲口にありましたヤンマー農機の東京支社に参りました際に対応された鈴木三祝支社長から、開口一番、ヤンマー社内でこの研究会の存続の難しいことを縷々聞かされて驚いたことを記憶しています。研究が基礎研究の方向に動き過ぎて、ヤンマーが欲している稲作関連の農機開発や販売実績に貢献していない研究が進行しているので、研究会の支援が社内で大変困難になっているというお話でした。

当時の本会会長の岸國平先生に研究会の現状をお伺いして、それまでの研究会設立の意義や主たる業績を整理して研究会の将来に向けての方向をまとめて鈴木支社長と何度か存続のための会話をしました。内容的には本研究会が日本の農業技術の発展に貢献してきた事実や将来の新しい農業技術を先導するであろうこと、更に研究会の名前にはないけれども並行して畑作農業の分野でも貢献できることが多くあることなど将来展望をお話して、存続のために是非ご尽力頂きたいことをお願いしました。

また、同時に研究会の幕引きという最悪の事態を想定して、研究以外のことで優れた科学者の岸先生を煩わすことはできないと考えて、平成17年に一年だけの会長を引き受けました。想定される残務整理を含めた研究会の業務は全て農業技術協会で行うことを決め、村上技術協会副会長と分担して、研究会の進行及び会の存続に対するヤンマー農機社との話し合いを続けてきました。

定期的な研究会や現地検討会にも出席しましたが、私自身は農業技術協会の在席2年間で新稲作研究会に研究面では全く貢献することはできなかったのが実情です。初対面の時から辛口の注文をし続けた鈴木支社長も社内で継続に向けて種々ご尽力いただいた成果によると思いますが、社内の体制も充実して、現在三輪会長の指導のもとに更に発展、継続して研究会が活発に活動されていることを大変嬉しく思っています。

歴史を振り返って、40年記念誌を再び読んでみて、岸先生による初代会長戸荊先生の研究会発足の理念および北野二代目会長のご紹介とお人柄の描写、また、「新稲作研究会の取り組み概要について－発足以来45年間の活動の軌跡」を懐かしく拝見しました。本研究会が、水稻関連技術のみを対象とする研究から、水田転換作物としての麦、大豆、さらにカンショ、ダイコン、ニンジンのような野菜類の高品質・高付加価値農産物の生産、供給技術、水田を活用した資源作物の効率的な生産供給技術の確立、環境保全型生産技術の確立等非常に幅の広い研究と普及によ

新稲作研究会の創設 50 年をお祝いして

り変化する日本農業を技術的に先導していることは誠に素晴らしいことと思います。毎年 30-50 題を超える研究課題を試験研究機関及び普及機関に委託して、全国規模で得られた研究成果や実証試験の成果が現在の日本の農業の発展に大きく貢献していることがよく理解できます。

長期間にわたり新稲作研究会を継続して支援してこられたヤンマーアグリ株式会社および長い間、会を指導しておられる三輪現会長及び委員の皆様のご努力に頭が下がる思いであります。今後、益々のご活躍と御発展を心から期待しております。

(完)

新稲作研究会の思い出

酒井 長雄

(長野県農業試験場)

平成 14 年、農業試験場より普通作物担当専門技術員に異動した際に、新稲作研究会（以下研究会）との出会いがありました。それまで長野県では、農業関係試験場や普及機関において研究会の受託研究の経験がほとんどない状態でしたが、ヤンマー株式会社（当時）地元支店の勧めもあり、中山間地向けの小型水稻直播機の実証課題に取り組むこととなりました。前後して飼料稲の課題なども実施するようになり、課題が増えました。ちょうどその頃は研究会の課題が国や公設研究機関が行う開発的な課題に加えて、普及機関が主に担当する実証課題も追加され、その数が増加していた時期であり、これを担当する委員として平成 18 年からその任に就かせていただきました。

委員になる前、県内で行われたいくつかの実証試験に普及機関とともに取り組み、成績書の作成を支援し、検討会にも何回か参加していました。そのため、研究会の様子が凡そつかめているという安易な考えもあり、熟慮せずに委員を引き受けてしまったと、以後、在任中ずっとその想いに駆られてきました。

委員に就いた始めの頃、委員会では、論文著書等で知る高名な国の先生方が同じ会議室におられることに、極度の緊張を覚えたことを鮮明に思い出します。委員会では会長から生産現場を意識した意見を求められるなど、それなりの発言機会や居場所はありましたが、緊張感は幾分薄まりながらも、平成 25 年の退任時まで完全消失はしませんでした。

任期 3 年目の平成 20 年から、年度末の成績検討会において大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立をテーマとする、第 1 分科会の座長を仰せつかりました。緊張の初座長時は、どのように進行的のか、詳らかに思い出せませんが、事前に目を通すようにと送られた成績集を前夜に読み、質問事項を書き出し、とりまとめの準備をして臨みました。他県の研究や普及の方々、農研機構の研究者の皆さんが成績報告者でしたので、やり取りが過ぎないよう神経を使いました。いざ始まると他の委員さんも加わり、農業機械特有の試験精度の担保方法や仮説検証論が展開され、これにまつわり成績は機械の性能によるものなのか、栽培管理の影響なのか、といった多角的な視点のやり取りに進み、どこでまとめたらいいいのか、気が気でなかったことも思い出されます。また、現地実証担当委員としては農業者の反応、経営的なメリット、課題なども聞き出すように心がけました。最後は他の委員さんやヤンマー株式会社（当時）の皆様等からの的確な助言と議論の誘導により、情報交換会の開始寸前には副座長さんとともに総括講評を行い、無事終了させることができました。その後も何度か座長を経験させていただきましたが退席時には安堵感以上のものを覚えました。

平成 24 年には、40 周年記念誌の編集委員として携わり、担当していた第 1 分科会の活動 10

年の歩みを分担、執筆させていただいたことも私にとって貴重な経験となりました。この当時は、専門技術員から試験場の勤務に戻っており、県の研究者の立場で新稲作研究会の10年もの取り組み内容や成果を取りまとめることに、不安や力量不足を感じながらも、数回の編集会議を経て記念誌が発刊され、肩の荷が下りました。

一方、現地検討会では、今まで訪れたことのない地域の生産現場や先進農業機械の実演、研究施設の視察があり、若干の開放感を味わえる貴重な時間でした。平成24年秋の現地検討会では農研機構東北農業研究センターで、自動運転トラクタの実演を見させていただきました。数haの広大な試験圃場で無人の自動運転トラクタが遙か彼方で旋回し、数分後に戻ってきて、ほぼ誤差なく次工程に入る様に作業技術の進歩を実感し、スマート農業機械の実用化の発端に立ち会えた瞬間でもありました。

長野県においても3年前からスマート農業の推進が県農政の最重要課題に位置付けられています。昨年度から研究会の現地実証課題として、県下の大規模水稻経営体において、水稻リモートセンシングとラジヘリによる可変追肥に取り組み、エリアを担当するヤンマーアグリジャパン株式会社に協力いただき、オプションで自動運転トラクタなども加え、スマート栽培管理体系の実証と技術確立をめざしております。

スマート農機に代表される自動制御や精密な機能は驚くほど進化し、社会実装化しており、生産現場でも見事に性能を発揮しています。正確に作動する農業機械が当然のごとくに思われがちではありますが、この陰では、ヤンマーや研究会関係者において実証の成功に向けた綿密な準備がなされており、また、実証現場に投入する以前、開発から新技術提案の過程には作物の栽培管理と農業機械の機能開発の両面からのアプローチにおいて、多大な御苦労があることを委員会の議論を通じて知りました。近年、当県の研究・普及サイドでは、農業機械関連課題に携われる機会が限定的であり、この点、研究会の研究及び実証事業は、農業機械と栽培管理、栽培生理、経営を総合的に議論、検証ができる場でもあり、非常にありがたい存在であり、今後もあり続けると思います。

振り返りますと、私の委員の任期は自己研鑽、試練の場であったことは否めませんが、40周年記念誌発刊に携われたことを機に、任期を終えることになりました。以後、現在まで実証課題担当委員を長野県より用命いただき、また、いくつかの課題を実施することで本県農業技術の発展に資する関係が続いております。

15年前、安易な考えで委員を引き受けましたが、幾らかお役に立つことができたのか思うとともに、50周年記念誌に寄稿ができることに深く感じ入る次第です。

最後に、任期中にお世話になりました会長はじめ委員の皆様、事務局様、ヤンマーアグリ株式会社の皆様に改めて御礼を申し上げ、研究会の更なる発展、農業機械技術の進化を祈念し、思い出の記とします。

新稲作研究会 思い出の記

澤村 篤

(新稲作研究会元委員)

1. はじめに

私の記憶では、思い出の記は、多数の方が書かれており、その内の一人だろうと思っておりましたが、なんと、少数の立派な方たちの記であることに気づき、これは大変なことを身の丈をわきまえずに承ってしまい、大変光栄に思っております。

さて、新稲作研究会には、課題の受託をさせていただいた研究員の時、運営のための委員、運営を引き受けさせていただいている（公社）農林水産・食品産業技術振興協会（JATAFF）の現在と、多くのご縁をいただきました。記念誌への寄稿として、思い出すままに、それぞれの期について以下に記させていただきます。これから紹介する人の名前、職責がことになっているかもしれませんが、ご容赦願います。

2. 課題を受託させていただいた研究員の頃

30歳の中頃に、農林水産省の農業研究センターで直播の研究をしており、その縁で上司である農業機械の先輩である川崎健さんが、新稲作研究会の課題を受託され、その手伝いをしていました。当時は、湛水直播栽培といって、カルパーコーティング技術のはしりの頃で、水稻研究のプロジェクトがほとんど終わり、麦や大豆の研究プロジェクトが華やかな時代でした。私の栽培圃場のある、農業研究センターの谷和原圃場への見学者のほとんどが、麦、大豆の関係者で、その側の水稻圃場で、草丈や穂数を数えていました。

そんな時、川崎さんが新稲作研究会の現地検討会を谷和原圃場で行うこととなり、圃場で栽培している現況を説明したことを、今も覚えています。当時、栽培していた品種は、コシヒカリ、タカナリ、CAL 餅（カルフォルニアで栽培されている餅品種）を説明し、CAL 餅品種は、根張りが違うことを、その場で引き抜いて説明したことも記憶にあります。昼の部が終わると、宿泊先としては筑波山の青木屋でした。筑波からは泊が付かないのが、ルールだったと思っておりますが、当時、壺井事務局長の計らいで、川崎さん、他、数名が宿泊させていただいたことを覚えています。意外に近くのホテルは泊まらないもので、今も、筑波山方面に行くときは思い出します。

翌日は、検討会で川崎さんが座長を務めて、今よりも多くの方が出席していました。こんな多数の人がいる中で、座長をするのは大変だと、思った記憶があります。湛水直播、乾田直播も行っていました。筑波移転の予算バブルは収まっていたましたが、機器の購入費、いわゆる機械整備費が、500万、1,000万円が付く時代でした。

本題に戻ると、昼食が出て、弁当を食べている時に、おそらく戸荻先生が、私の方に醤油を手渡していただいたことを、川崎さんが見ておられて、その時か、その後かは覚えていませんが、

大先生から醤油を手渡してもらって、さらに褒めていたなど、おだてられた記憶があります。戸荊先生のことは、40年史で岸國平元会長が記載されており、新稲作研究会のつながりを感じさせていただいております。

3. 運営のための委員の頃

運営委員を引き受けさせていただいたのは、平成16年（49歳）から60歳の間と思います。その頃、栃木県那須塩原市（当時、西那須野町）に赴任して4、5年たった頃だと思います。機械の先輩である三浦恭志郎（事務局長）さんから電話があり、岸会長が新稲作研究会の研究テーマについて現地視察として草地試験場に伺いたいから、アレンジしてくれとのことでした。早速、企画をお願いにあがり、往復の車の手配、搾乳ロボット、牛舎の案内役などを手配して、三浦さんに電話したところ、行きは、タクシーで行くから、帰りだけ手配してと依頼されたのを覚えております。その後、暫くしてから、三浦さんから、電話があり、新稲作研究会の委員の話が行くからと前触れがあり、少し話した後に、断るなよと話されたことを覚えています。

ちょうどこの頃、飼料稲の研究が始まる前で、まずはコスト削減のための直播栽培、その後、暫くして、ヤンマーさんの飼料稲用の自走式の収穫機の研究が課題となってきました。

はしりの頃の、畜産関係の直播栽培のデータは全く惨憺たるデータで、このデータは、結局規模は5aなのか30a程度の試験圃場か、発芽率がほぼ全滅か、成績書を裏読みをしながら、座長を務めていたことを覚えています。相手もあることだし、どこまで聞いたら良いのか、失礼のない質問の仕方をと、本質から離れた所で、座長として苦労したことを思い出します。その後、ヤンマーさんの飼料用コンバインベラーの試験が課題として入ってきました。この頃は、ヤンマーさんの技術者の方に適切なフォローをしていただきながら、何とか座長を務めさせていただきました。

56歳の頃、ちょうど40周年記念誌に委託試験・現地実証展示圃課題の主な成果として、私が担当していた水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立（飼料稲、環境課題）のとりまとめをさせていただき、40周年記念誌にも、執筆のご縁をいただきました。その後、60歳か61歳の退職を期に委員を辞めさせていただきました。

4. 農林水産・食品産業技術振興協会（JATAFF）でのご縁

上記機関の調査研究部長として2021年4月1日から務めさせていただいております。何とこの部は、新稲作研究会の事務局をさせていただいており、事務所の私の席の目の前に、浅見事務局長がおられました。浅見さんは、運営委員をさせていただいていた時から大変お世話になった方です。6月からは、浅見さんに代わって、相馬さんが事務局長として目の前に座って仕事をされており、歴代の事務局長の方々には大変お世話になりました。さらに、機械の金丸先輩も目の前に座っておられます。新稲作研究会に関わる機会をいただき、感謝しています。

5. 御礼

新稲作研究会には、大変お世話になりました。特に、多くの勉強の機会、事務局長を務められた壺井さんから相馬さんに至るまで、さらにヤンマーの方々、委員の方々とお会いできる機会を与えていただきましたことに、感謝申し上げます。

新稲作研究会の益々のご発展を祈念させていただきます。微力ですが、今後のご発展にご協力させていただければ、幸いです。

新稲作研究会の思い出 —まだ見ぬ過去と懐かしい未来—

小竹 一男
(元ヤンマー理事)

はじめに

新稲作研究会 50 周年おめでとうございます。

その記念すべき節目の記念誌に投稿させていただけることに感謝申し上げます。

私が新稲作研究会の委員として、直接関わらせていただいたのは平成 21 年度からです。

この頃、ヤンマーとヤンマー農機が一つになって、あまり時間が経っていませんでしたので、社内向けに“新稲作研究会とは”という資料を作成したことがありました。(上図参照)

新稲作研究会の輝かしい実績と三輪会長はじめ、農業分野で日本を代表する先生方とのお付き合いを想像し、身の引き締まる思いを抱いたことを昨日のここのように思い出します。

兼業農家の息子として生まれ、農業そのものを子供の頃から体験してきた私にとっては、知らず知らず新稲作研究会の研究成果に支えられてきたことを知り、改めてその功績の大きさと深さに感銘を受けました。とりわけ水稲分野での田植機に関する貢献は多大なものがあります。

3K の代表格であった農業の道には絶対進まないと決めていた私の心を変えてくれたのは正に田植え機が存在でした。

実体験として感じた農業の近代化の流れから、新稲作研究会への関わりを振り返ってみたいと思います。

農家に生まれ

手作業による稲作を幼いころから見て育ち、中学生になると農作業の手伝いも日課となった私にとって、農作業は重労働以外のなにものでもありませんでした。そんな我が家に田植え機（歩行 2 条）がやってきたときは、今でも忘れられない感動がありました。田植えは農作業の中で最

歴史

発足: 昭和 47 年 12 月 ヤンマー農機・関係農機メーカー

設立目的: 生産性の高い農業の実現・農業発展に寄与

農業機械化技術の確立・農業技術の普及と定着

ヤンマー農機・住友化学工業・三井東圧化学・
日産化学・日本肥料・日東紡績・鈴木鋳造・
上森農機・錦江農機製作所

活動の変化

昭和 40 年代における活動と貢献内容

産官学の協力により、田植作業の機械化技術開発を推進
田植機の普及に貢献、日本農業の機械化は大幅に進展

昭和 50 年代以降における活動

稲作以外の幅広い農作物をも研究対象として活動を継続

現在 農業の持続的発展を目指した課題設定

- I: 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立
- II: 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
- III: 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
- IV: 環境保全を配慮した生産技術の確立・評価

機械化技術
確立
(稲)

農業技術
普及・定着
(稲、麦、大豆
(野菜、特産品
(飼料))

も辛い作業。田植えシーズンは隣近所で助け合いながらの作業でしたが、作業慣れた母でさえ、声がかすれてしまうほど過酷なものでした。腰をかがめての手植えから解放され、買って良かったと家族中で機械に感謝したものでした。その後我が家でも稲作の機械化が一気に進みました。耕運機・バインダー・自動脱穀機・乾燥機等が入り、それも10年待たずに歩行から乗用に変わっていきました。まさに農業機械による『重労働からの解放』を身をもって体験しました。

この機械化を押し進める力となったものの一つが新稲作研究会の研究成果だといっても過言ではないと思います。

諸先輩方のご尽力に農家の息子として改めて感謝申し上げます。

委員として

委員を担当させていただき、役員会・現地検討会・成績検討会・講演会等に参画させていただきました。

多くの先生方とお付き合いさせていただき、思い出は一杯あるのですが、特に記憶に残っていることを紹介させていただきます。

【拡大企画委員会】

私がヤンマーミュージアム館長をしていた時期に、ミュージアムで拡大企画委員会を開催していただく機会がありました。冬の寒い時期で、長浜は雪が積もっていました。

三輪会長はじめ委員の皆様に大変寒い思いをさせたのですが、委員会そのものは丸山委員のユーモアを交えた絶妙の司会進行でおおいに盛り上がったと記憶しています。

委員会終了後に皆さんに館内見学をしていただきました。普段の先生方の雰囲気とちがひ、少年の目に戻って楽しんでいただいた姿をみることができ、館長をしていて良かったと思えた一時でもありました。

【40周年記念誌】

今から10年前、新稲作研究会40周年記念誌の編集に参加させていただきました。

私は、主に主要農機開発の成果の部分を担当させていただきました。当時の事務局長に無理をお願いし、年表等をカラーで印刷させていただきました。

農業機械の発展の歴史は、その一部が自分史とも重なるところがあり、今でも時々記念誌を開き年表に見入ることがあります。今後も大事にしていきたい貴重な記念誌です。

まだ見ぬ過去と懐かしい未来

新稲作研究会の歴史を紐解いていくと、自らの実体験をどんどん思い出していくことができます。子供の頃から今まで直接または間接的に農業に関わってきましたので、まだ見ぬ過去の思い出は、そのまま自分の歩みをなぞることになります。

その思い出をベースに今後の農業のあり方を想像することは、大変懐かしい未来を描くことでもあり、明るい未来になっていくことを願いながら、正に今、田植えシーズンを過ごしています。

まだ見ぬ過去を思いだし、懐かしい未来を想像することは、生きていることの証の様に感じています。健康でいられる限り、いや健康であるためにファーマーとして、晴耕雨読の生活を続けていきたいと思っています。

最後に、在任期間中お世話になった三輪会長はじめ関係者の皆様に御礼申し上げますと共に、新稲作研究会の益々の発展を祈念し、感謝の言葉とさせていただきます。

新稲作研究会 50 年の歩み（概要）

※第 1 期及び第 2 期については「新稲作研究会 40 周年記念誌」の掲載内容を一部修正して再掲した。

第 1 期 (昭和 47 年～平成 3 年)

新稲作研究会（以下本会という）は、昭和 47（1972）年に発足してより今日まで 40 年の歴史を重ねてきた。この間の前半 20 年の活動については、本会の活動に多大の貢献をされた故戸荻義次氏（元本会理事長）が、月刊誌「農業技術」47 巻 5 号（1992）に整理して的確に記述されているので、ここに原文のまま掲載させていただくこととする。

新稲作研究会 20 年の節目

戸荻義次

1. 研究会設立の首尾

新稲作研究会は田植の機械化実現を期して昭和 47 年 12 月に、ヤンマー農機を主要支援者として設立され、53 年 7 月に会則を変更して水田高度利用のための機械化栽培体系樹立に対象を拡げて現在に至り、通算 20 年を経る。この機を節目に従来ヤンマー農機内で処理してきた事務運営を、主務課の農林水産省農産課の指導もあって（財）農業技術協会にヤンマー支援を続けながら委任することとなる。よって本会事業経過を整理して参考に供する。

本研究会の設立は我国農業が多年待望の田植機械化の草創期に当り、その背景に多労からの農民解放なる使命感を抱く。即ち新稲作の新は革新の新で、具体的には機械化田植の実現を狙う。それには機械化に必要な栽培要素を明らかにし、また試作機の実用上不備な点を探しだす必要から、試験場や普及所に調査を依頼する。その結果を担当者が年明け早期に東京に持寄って各自の結論を確かめ合い、官民技術者の批判を受けて反省と自信の上に新たに設計するという産学官協同による技術開発を志す。今日我国稲作は 96% 以上が田植機械化されるに至るが、本研究会もその貢献の一部に加わり得たのは真に光栄と思う。

2. 稚苗田植機開発小史

我国田植機開発は昭和 30 年、農林水産省が東京農工大学に研究助成することに始まる。当時農機研究の総本山であり、今の生研機構農機部門の前身たる鴻巣の関東東山農試農機部では、始めに対象とした成苗根洗苗用田植機は苗の根元をそろえる機作に難点があって望みなく、帯状の土付成苗利用の発想が昭和 34 年に生まれて試作機を作るが、これも土量が多すぎて実用困難とみて中止、代わって民間企業発想の稚苗田植機が登場する。

稚苗利用の田植は昭和 22 年、長野農試飯山試験地の松田順次技師による練炭加温の室内育苗に発し、32 年農電研究所の電熱室内育苗が実用化、33・34 年に国公立農試が室内稚苗の田植実用化を確立する。この間 10 年を費すは松田技師が養蚕からの転身のため、室内稚苗利用技術が水稻専門家の同意を得るに長期を要した結果と思われる。農電研究所の工作受注会社農研工業の関口正夫氏は、室内稚苗を見て、稚苗利用の田植機を発想し、農業機械化研究所の鑑定を経て稚

苗田植機を昭和39年春に市販（改良して40年にカンリウTM）する。これが我国田植機販売の始発となる。マメトラの成苗用田植機の市販は40年春である。

かくて市販の田植機が世に出るが、なお人力用であるため動力化を要す。これに着目するはダイキン工業専務飯田勝蔵と東北農試技術部長木根渕旨光で、兩人を中心に研究開発を進め、ダイキン工業は苗紐切落し式であるが、40年11月にTP20型機を作成、これが我国動力田植機市販の嚆矢となる。ダイキン工業はこれより前の昭和40年2月に苗播機稲作研究会を組織し、苗紐の強化には苗生育の1～1.5葉期に硝安追肥が有効なこと、ウレタン紐を根に絡ませるなどの育苗技術を開発し、また苗紐切落し式から掻取り植付方式に改良する。後に本研究会のスポンサーとなるヤンマー農機は42年2月にダイキン工業と販売提携、11月苗播機稲作研究会に入会し、田植機製作と改良に努める。

しかし昭和43年、久保田鉄工が散播苗利用田植機を開発すると、苗紐育苗に苦勞する需要農家の大勢はこれに傾き、47年9月ダイキン工業の田植機製作からの撤退を機に、ヤンマー農機も散播苗用田植機の完成を急ぎ、47年にAP2型、続いてYP2型を市販する。同時に苗播機稲作研究会を改組して47年12月に新稲作研究会を設立する。この間ヤンマー農機にあって42年来田植機開発を指導し新稲作研究会の産みの親となるは専務の田村節三で、特筆すべきはダイキンと販売提携後1年間は製品を販売せず、専ら育苗技術の普及を計った決断である。

3. 中苗を加えて全国に普及

動力田植機の市販は上述の如く苗紐用が昭和40年11月、散播苗用が43年に始まるが、出荷は期待ほど進まず、7か年を経る47年に機械植2割、手植8割である。普及の渉らぬ理由は植付が順調に見えても、その後の生育・収量を確かめないと安心ならないからである。

この不安は二つあって、一は苗紐育苗の熟練と多勞であるが、これは散播苗採用によって対処できる。他は稚苗が若齡すぎるために、冷害の年次や地域での出穂遅延、登熟不良の危険であり、これは稚苗2.5葉に対し中苗4.0葉の育苗技術の確立と共に稚苗用田植機を中苗にも適用可能の仕様とすることである。

よって、本研究会の設立当初に手がけた課題は中苗即ち4葉苗育苗とその栽培体系確立となる。4葉苗の育苗技術は稚苗の1/2の薄播と育苗日数10日増の他、葉身を短くして受光態勢を良くすることが肝要で、具体的には無窒素で出発、追肥で生育管理するという格調高い技術を木根渕部長を中心に樹立する。

かくして稚苗利用の主流に中苗を加えて、田植の機械化の適応地域や作付期間を拡げ、いっぽう農家の意識を高めるために田植機械化による増収共励会など催して普及を推進し、昭和47年の20%から49年45、50年60、52年80、54年90、56年93、58年95%となる。

4. 水田農業再編に対応

50年代後半になると田植の機械化は9割を越え、田植の機械化よりも減反に伴う水田農業再編が重要となる。よって本研究会は53年に会則を変えて、水田高度利用のための機械化栽培体系樹立をターゲットとする。本研究会前半の機械化田植推進に続く後半、50年代半ばからの主要事業は次の如く要約される。

- (1) 省力・節肥・水質汚染防止のための側条施肥、2段施肥の効果を調査し、これら作業に対する一行程処理の機械化技術の確立。
- (2) 育苗様式による苗素質の拡大。ポット育苗の大苗による安全多収技術に対し、稚・中苗に使

う既存の施設を利用する条播・点播による育苗法を開発する。また労力並に経費節約のために乳苗利用を率先開発。

- (3) 直播栽培を重視しカルパー粉衣の湛水土中直播を他に魁けて研究し、かつその普及に協力中。とくにカルパー粉衣機については最初から関与する。またこれより更に先端を狙って米国加州の国府田農場式直播の日本版樹立を試験中。
- (4) 減反に伴う土地利用型農業の樹立。即ち稲作と麦・大豆・飼料作物を対象に、大豆の機械化栽培体系、麦収穫・大豆同時播種栽培、大豆不耕起栽培などの技術樹立或いは継続中。
- (5) 野菜栽培の機械化。野菜は元来集約栽培されるが、交通・流通・市場の発達により品質均一性、持続的供給を要するので、栽培もこれに適応して機械化を要するようになる。既にキャベツ移植機を作成市販するが、尚セル苗利用による機械移植・同時マルチングなど試験中である。
- (6) 高性能農機の開発。これには汎用コンバインおよびホールクロップサイレージ用収穫機の実用化、稲麦二毛作体系における藁秆の機械処理、高速田植機の土壌適応性などを対象に試験中で一部終了のものもある。

5. 記念事業を節目に農業技術協会へ

以上 20 年間の本研究会事業経過の概要を記述した。設立 20 周年の節目と農業技術協会に運営委任の変化が重って、ここに 20 周年記念としてスポンサーヤンマー農機の好意により次の 3 事業を実施することになる。

その一つは新稲作研究会 20 年史の刊行である。試験・調査を依頼したすべての機関に贈呈し、協力による業績を回顧し、記念にしていきたいと思います。

その二は農学聖典の贈呈である。この書物は英国の Oxford Press の刊行で石黒忠篤先生が、秀れた技術指導書であると共に哲学を有する良き農業批判書として東畑四郎に一読を奨め、四郎さんが私に翻訳の監修を依頼したのは 30 年も前である。訳者は精一・四郎の姉上の子息山路健氏で慶応出身の学者である。「植物は自ら腐植を生成して更に成長するという、自然の下に営まれる生命の輪廻こそ農業の下地」と説く辺りは近代農業の姿に重ねて吟味するに値すると思い、その贈呈を記念事業に加えた。但し在庫 185 部で絶版となるので、土地利用型農業関係の研究機関を優先する。

その三は、表彰資金への寄贈である。農業技術協会は全国農業技術者に対し毎年表彰して平成 3 年度 47 回となる。この表彰は伝統ある名誉として広く農業技術者から敬愛され、好評である。表彰基金に 100 万円を加えて貰う。

以上三記念事業は小さな火種であるが、大方の好意によって産学官協同による技術開発の灯として燃え続くよう願う。(平成 4 年 2 月稿、新稲作研究会理事長)

第 2 期 (平成 4 年～平成 23 年)

本研究会は、設立 20 周年を機に、設立の理念を継承しつつ活動体制の強化をはかるとともに、公益的視点から、調査研究課題を時代の農業情勢、農業者のニーズに基づいてより幅広く柔軟に公募・採択する方向で、活動を展開してきた。

1. 運営体制の強化

本研究会は設立以来ヤンマー農機㈱の支援のもと、理事長、役員（理事）、会員（関連企業）、関係会社、事務局による運営を行ってきたが、設立20周年を機に本研究会活動の強化をはかるため、平成3年12月6日の臨時総会で、運営を公益法人である（財）農業技術協会に委託することが全員一致で承認された。これを受けて、平成4年2月5日農協ビル国際会議室において平成3年度委託課題成績検討会と併催で20周年記念行事を行い、平成4年4月3日の総会（ホテル国際観光）で、本研究会活動を農業技術協会の事業と一体化するための新会則制定と予算費目の修正が承認され、ここに本研究会の新たな活動体制が確立された。新会則により会員制度は廃止され、会長、役員（委員）、関係会社、事務局（農業技術協会）による事業執行体制となり、ヤンマー農機㈱（現ヤンマー㈱）の引き続く支援のもと、今日に至っている。旧会則のもとで会員として本研究会活動にご協力いただいた関連企業各社には、ここに厚く御礼申し上げる次第である。

（新体制における会則、役員については、40周年記念誌巻末資料編参照）

2. 創立20周年記念史の刊行

前述した第1期の活動内容を総括した本研究会創立20周年記念史を、20周年記念事業の一環として編纂刊行し、広く関係方面に配布した。

3. 現地試験・現地実証展示圃の委託課題公募、採択

本研究会は、産官学一体で日本農業の機械化発展への貢献を志す公益的事業目的を有するものであるが、その公益性を担保するため、役員が設定する公募基本方針（テーマ）に基づいて現地試験・現地実証展示圃の委託課題を全国の試験研究、普及機関より広く公募し、応募課題を第一線の学識経験者よりなる本研究会役員が審査し、採択課題の実施を当該試験研究、普及機関に委託している。

公募課題の基本テーマは、それぞれの時代によって推移しているが、平成17年度から現在までの公募基本テーマ（大課題）は、下記4課題となっている。

- ①大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立
- ②高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
- ③水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
- ④環境保全を配慮した生産技術の評価・確立

平成3年度から平成23年度までの、現地試験・現地実証展示圃場委託課題（大課題・小課題（個別機関への具体的な委託課題））は、それぞれの時代のニーズにより、巻末のように推移している。委託を受けて的確に成果をあげてこられた試験研究・普及機関と担当者の皆様に厚く御礼を申し上げ、40周年記念誌巻末資料編5の委託試験・実証展示圃協力機関一覧に、略称で失礼ではあるが、実施機関名をあげさせていただいた。

4. 委託試験・現地実証展示圃成績の検討、公表

委託試験・現地実証展示圃成績は、委託契約に基づいて所定期限までに委託先より本研究会事務局（以下事務局）に提出され、当該年度委託試験・現地実証展示圃成績書として印刷製本され、毎年度東京都内で行われる委託試験・現地実証展示圃成績検討会議において試験、実証展示圃担当者による発表、出席者による質疑、討議を経て後、公表されている。また、委託期間内に、成

果への注目度が高い課題について、本研究会関係者、委託先機関関係者、現地農業関係者などが現地に参集して試験・実証圃場の視察見学・中間成績検討会を開催し、現場をふまえた課題推進上の中間情報と問題点の共有をはかっている。

（現地中間検討会、委託試験、現地実証展示圃成績検討会議の開催実績は 40 周年記念誌巻末資料編の年度別事業概要記録を参照されたい。）

（1）現地中間検討会の開催

現地中間検討会は、委託課題に関する技術的、経営的課題を抱えている委託先機関および試験・実証を実施している現地の農業関係者にとって、また委託課題の関係会社にとっても、課題解決に向けての重要な情報収集、検討の場として評価されており、毎年 1～3 ヶ所で数十名から場合によっては百名以上の参加者を得て開催されている。近年における現地中間検討会の成果事例の一部を以下に紹介する。

○現地中間検討会事例（1）

平成 22 年度に、宮城県において、東北地域における大規模水田営農の省力低コスト技術開発と経営的評価を課題に、（独）農研機構東北農業研究センターの共催、宮城県農業・園芸総合研究所および宮城県古川農業試験場の協力を得て、地元自治体・関係団体、農業者など多数の参加のもと、現地検討会を開催した。

成績検討会議：開会、主催者・来賓挨拶ののち、東北農政局藤村生産経営流通部長による基調講演「東北地域における水田農業の現状と課題」、宮城県・岩手県の試験担当者による委託試験成績中間報告、および東北農業研究センター大谷上席研究員による参考研究情報「東北地域における水田乾田直播栽培の取組」の発表が行われ、さらに関係会社（ヤンマー株）より農業機械開発の方向として、作業快適性、環境性、安全性へと重点をシフトした開発の現況が報告され、質疑および総合討議が行われた。

圃場検討：関連農機展示説明、実演

○現地中間検討会事例（2）

平成 18 年度および 21 年度に、鹿児島県において、水田を活用した自給飼料の効率的生産、供給技術の開発成果と課題について、（独）農研機構九州沖縄農業研究センターと共同主催で、地元自治体・関係団体、農業者など多数の参加のもと、現地検討会を開催した。

*18 年度

検討テーマ：飼料イネに係る自走式フレール型収穫機などの利用技術の開発と畜産経営の経済性評価

圃場検討：飼料イネ品種「タポリリ」の生育状況検討、フレール型飼料コンバインベラー、フォーレージハーベスター、ロールベラー、ロールグラブ、ラッピングマシンの実演検討

成績検討会議：長野県・兵庫県・（独）農研機構九州沖縄農業研究センターの研究事例紹介、鹿児島県における飼料作物活用状況報告、総合検討

*21 年度

検討テーマ：自給飼料の効率的生産・供給技術の開発成果と課題

圃場検討：飼料イネ品種「ルリアオバ」2 回刈り栽培・飼料トウモロコシ 2 期作栽培の概要説明、飼料作物収穫機の説明・実演検討

成績検討会議：基調講演「九州地域の自給飼料生産・供給技術の現状と方向」（（独）農研機構九州沖縄農業研究センター佐藤イネ発酵 TMR チーム長）、（独）農研機構九州沖縄農業研究センターの研究成果紹介、熊本県・大分県の取り組み事例報告、総合検討

○現地中間検討会事例（3）

平成18年度（石川県）、19年度（愛知県）に、不耕起V溝直播による水稻の高品質低コスト生産技術の確立をテーマに、農林水産省担当官、地元自治体・関係団体、農業者など多数の参加のもと、現地検討会を開催した。

*18年度（石川県）

検討テーマ：東北・北陸地域における不耕起V溝直播の進捗状況と課題

圃場検討：不耕起V溝直播水稻の生育状況（小松市、白山市、金沢市）

成績検討会議：不耕起V溝直播機の普及状況（鋤柄農機(株)青木顧問）、青森県・富山県・石川県・福井県の進捗状況報告、意見交換

*19年度（愛知県）

検討テーマ：東日本地域における不耕起V溝直播の進捗状況と課題

圃場検討：不耕起V溝直播水稻の生育・普及状況（安城市）

成績検討会議：水稻直播栽培の現状（農林水産省生産局農産振興課）、愛知県・青森県・富山県・石川県・福井県・茨城県の不耕起V溝直播進捗状況報告、今後の課題

（2）委託試験、現地実証展示圃成績検討会議の開催

毎年2～3月に、当該年度の委託試験、現地実証展示圃成績の検討会議が東京で開催されて現地実証展示圃成績書のほか、座長・副座長によって各分科会報告として取りまとめられ、（財）農業技術協会ホームページの新稲作研究会コーナーに掲載、公表されている。

1991（平成3）年以降の委託課題の成果は、近年の基本4大課題別に、各分科会座長にとりまとめをお願いし、「委託試験・現地実証展示圃課題の主な成果」（40周年記念誌 p.39）に掲載した。ご多忙の中、快く執筆の労をとられた筆者（座長）の皆様に厚く御礼を申し上げる次第である。

試験・実証展示圃の委託と成績検討会議を通して、独立行政法人・都道府県の試験研究・普及関係機関の担当者と本研究会委員、関係会社業務担当者の情報および問題意識の共有化がはかられ、日本農業の機械化の発展に貢献するという本研究会の所期の目標に向かって前進を促す一助となっている。

5. 講演会、シンポジウムの開催

試験、実証展示圃の委託事業と並行して、おおむね成績検討会の開催期日にあわせて、時宜に適したテーマを選んで、講演会、シンポジウムなどを開催している。

○シンポジウム：2002（平成14）年度に水田高度利用における機械化一貫体系、2003（平成15）年度に先進的機械化営農をテーマに、農林水産省、独立行政法人研究機関、都道府県試験研究・普及機関、関係農業団体、農業者など多数の参加を得て開催。

○講演会：2004（平成16）年度よりほぼ毎年度、水田農業の課題と展望、農政の動向、飼料稲生産・調製などをテーマに開催している。

（開催年度・期日とテーマ、講師は40周年記念誌巻末資料編の年度別事業概要記録に掲載）。

6. アグリプロ21の開催

わが国の食料安定供給、自給率向上のためには、各地域において担い手農業者の育成・確保、経営の発展が必要とされている。

このようなことから、担い手農業者に対して、省エネ・低コスト化、高生産・高収益性、環境保全を目指した農業の実現に資するよう高能率、高精度の農業機械や機械化一貫体系の提案を行

うため、新稲作研究会として平成 6 年度から「アグリプロ 21」という農業機械展示・実演会を開催している。

第 3 期（平成 24 年～令和 3 年）

本研究会は、設立 40 周年を機に、設立の理念を継承しつつ、新たな運営体制のもと、農業技術の進展や各地域の現場ニーズを踏まえ、調査研究課題の対象を拡大するなど、柔軟かつ幅広い活動を展開してきた。

1. 運営体制の変更

本研究会は、昭和 47 年の設立以来、ヤンマー農機(株)（現ヤンマーアグリ(株)）の支援のもとに活動してきたが、設立 20 周年を機に平成 4 年から（財）農業技術協会に運営が委託された。その後、20 年間にわたり順調に活動を展開し、平成 24 年 2 月には 40 周年記念事業の一環として、第 2 期の活動内容を総括した 40 周年記念誌を編纂刊行した。

設立 40 周年の節目に際して、（財）農業技術協会が解散することとなり、社団法人農林水産技術情報協会と社団法人農林水産先端技術産業振興センターが平成 24 年 2 月に合併して発足した社団法人農林水産・食品産業技術振興協会に、平成 24 年 4 月、事業・財産が移管された。これに伴い新稲作研究会の運営も、新法人に移管された。

これ以降、会長、委員、関係会社、事務局（農林水産・食品産業技術振興協会）による事業執行体制となり、ヤンマーアグリ株式会社の引き続き支援のもと、今日に至っている。

（現体制における会則、役員については、巻末資料編参照）

2. 試験・現地実証展示圃の委託課題の募集

委託試験・現地実証展示圃の実施課題については、平成 24 年度以降、下記の①から④の大課題を基本テーマとして、公募を行っている。更に、平成 29 年度からは、ICT など先端技術の活用等スマート農業が新たな技術として注目度が高まり、これに関連する課題が増加したことから、⑤を大課題に追加した。

- ①大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立
- ②高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
- ③水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
- ④環境保全を配慮した生産技術の評価・確立
- ⑤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

平成 24 年度から令和 3 年度までの委託試験・現地実証展示圃の実施課題については、巻末資料編に掲載のとおり、農業情勢の変化や各地域のニーズに応じて推移している。

また、この間の協力機関、課題については、巻末資料編の委託試験・現地実証展示圃協力機関一覧に掲載しているが、協力いただいた委託試験研究・普及機関の関係者には、ここに厚く感謝申し上げる。

3. 委託試験・現地実証展示圃成績の検討、公表

毎年度の委託試験・現地実証展示圃の試験結果については、東京都内で毎年3月頃に開催している成績検討会において発表・討議を行うとともに、成績書として印刷・発行している。

また、各課題の成績書及び成績概要（平成28年度から作成）については、新稲作研究会のホームページにも掲載している。

委託試験・現地実証の実施期間中に、成果への注目度が高い課題に関する中間検討会を毎年度2回程度開催し、試験・実証ほ場の現地見学、関係委託先機関の担当者からの中間成績の発表、出席者による討議を通じて、課題推進の中間状況把握と年度末の成績取りまとめに向けた問題抽出などを行っている。

なお、令和2年度及び3年度の中間検討会の開催は、新型コロナウイルス感染症により大きな影響を受けた。令和2年度の現地中間検討会は、12月に埼玉県深谷市において「高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立—ブロッコリーの収穫作業の機械化関係—」をテーマとして開催したが、当初予定していた現地ほ場の見学は中止し、会場（深谷市民文化会館）出席者を大幅に縮小してWeb会議併催の室内検討会となった。



現地中間検討会

また、令和 3 年度の間接検討会は、「水稻の移植栽培における低コスト、省力、収量・品質高位標準化技術の確立」をテーマとして、当初は 8 月に新潟県における開催を検討したが、新型コロナウイルス感染症蔓延防止のため、東京都内（三会堂ビル）において、オンラインによる発表及び現地ビデオ紹介方式での開催となった。

（毎年度の成績検討会、中間検討会等の開催概要については、巻末資料編の年度別事業概要記録参照）

4. 講演会の開催等

毎年度、成績検討会の開催時期に合わせて、時宜に適した研究開発や農業政策に関するテーマを選定して講演会を実施している。

講演会も、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、令和元年度は、成績検討会及び講演会は中止とした。また、令和 2 年度の成績検討会は、令和元年度成績検討会と併せて開催したため、時間の都合から講演会は見送りとした。

なお、平成 26 年度には、新稲作研究会での試験・実証を通じて確立された機械化技術体系等の成果の周知・普及拡大を図ることを目的として、今後の農業生産の機械化の方向に関する講演及び最近の主要成果の発表等を内容とする成果普及拡大検討会を開催した。

（毎年度の講演会等の開催概要については、巻末資料編の年度別事業概要記録参照）

5. 創立 50 周年記念事業の実施

新稲作研究会は、令和 3 年 12 月で設立 50 周年の節目を迎えることとなり、令和 2 年 7 月に開催された新稲作研究会第 1 回委員会において、50 周年記念事業を行うことが決定され、その円滑な準備のため、「新稲作研究会 50 周年記念事業に係る記念会」及び「新稲作研究会 50 周年記念事業に係る実行委員会」が設置された。

これ以降、記念会及び実行委員会において、記念式典・講演会の開催、記念誌の発行及び記念祝賀会の開催を柱とする事業内容について検討を重ね、令和 3 年 11 月に開催された第 2 回委員会において、記念行事の日程、記念講演会講師、記念誌の内容など、50 周年記念事業の実施計画が決定された。

この実施計画に基づき準備を進め、令和 4 年 3 月、令和 3 年度成績検討会と併催して 50 周年記念行事を開催するとともに、50 周年記念誌を刊行し、広く関係方面に配布した。

委託試験・実証展示圃課題 の主な成果

委託試験・実証展示圃課題の主な成果

大規模水田営農を支える省力・ 低コスト技術の確立

丸山清明

(元農研機構理事)

平成 23 年から令和 3 年までの 11 年間に、60 試験課題、9 実証（展示）課題が実施された。このうち水稲移植関連は 21 課題で高密度育苗関連の試験・実証が特徴的であった。水稲直播関連は 20 課題で鉄コーティングとモリブデンコーティングが特徴的であった。水稲・大豆・麦類の作付け体系は 2 課題、大豆・小豆関連は 9 課題、麦類は 4 課題であった。この間に機械技術の進歩があり、また、情報処理技術の活用が本格的に開始された。後者については、平成 29 年より新たに大課題 V の「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」が立ち上がり、本大課題と独立したが、栽培技術の高度化という意味で、強く関連するものである。

1. 水稲移植関連技術

(1) 高密度育苗技術

移植栽培では育苗コストの低減が積年の課題であり、移植コストを解消してしまう技術として直播が盛んに研究されているが、湛水直播の不安定な苗立ちや乾田直播の雑草対策等、まだまだ技術が未熟で直播面積の増加は鈍い。

そこで、石川県の佛田氏らが考案した高密度育苗（密苗）が注目された。この技術の特徴は育苗箱に慣行の 2 倍ほどの催芽糶を播き、移植に使う育苗箱数を減らすことである。

高密度育苗技術関連では、平成 27 年の富山県、宮崎県、鹿児島県を最初として、令和 3 年まで、北海道、青森県、岩手県、宮城県、茨城県、栃木県、長野県、新潟県、京都府、広島県、愛媛県の 14 県で試験が実施された。このうち、3 件は実証試験であった。

1) 播種量

播種量は標準の 1 箱当たり 150g 程度を 250g、300g に増量する試験を実施した県は茨城県（平成 28～30 年）、鹿児島県（平成 27～29 年）、栃木県（令和元、2 年）、京都府（平成 30 年、令和元年）、宮崎県（令和元年）、宮城県（令和元、2 年）であった。250g 程度で試験を実施した県は富山県（実証、平成 27、28 年）、宮崎県（平成 27、28 年）、長野県（平成 28～30 年）、茨城県（実証、平成 29、30 年）、広島県（実証、平成 29 年）、宮崎県（令和元年）であった。青森県（平成 29、30 年）と北海道（令和元、2 年）では 300g だけで試験を実施した。岩手県（平成 30、令和元年）は標準 150g に対して、200、225、250、300g と、きめ細かに実施した。

2) 苗質

大部分の試験において、高密度苗では苗の乾物重が有意に小さくなったが、苗質は標準と比べて概ね同等と報告した県もあった（鹿児島県、平成 27、28 年）。また、育苗期間が 4 週間を過ぎ

ると第1葉が黄化するとの報告が多かった。なお、14日苗ではルートマットの形成が不十分だったという報告が3県であった（長野県平成29年、広島県平成29年、岩手県平成30年）。

発芽直後の幼植物は高温・低日照で徒長し、その分、根部に回す資源が減少するのが原理である。これをわきまえて育苗するのが原則である。早く苗長を確保するためには高温・低日照管理が効果的だし、健全な苗とするためには日照が不可欠である。また、発根は酸素で促進される。プール育苗の湛水条件だと発根が抑制されていると予測されるので、この点は注意する必要がある。



写真1 密苗田植機
(ヤンマー YR-D シリーズ)

3) 植付け精度

高密度苗は欠株率が小さい（鹿児島県平成27年、宮崎県平成30年、北海道令和元年、栃木県令和元年）という報告があったが、欠株が多いとの報告もあった。なお、掻き取り量を45本/株を34本に下げると欠株率が増える（茨城県平成29年）、250g播き35日苗で13.3%の欠株が発生（岩手県平成30年）、欠株率が増える（京都府平成30年）等の報告があった。しかし、全般として、適正に管理された高密度苗は掻取り量等に注意すれば植付け精度に支障はないものと推察される。

4) 苗箱数の削減と経済効果

苗箱数の削減とその経済効果が高密度苗の特長である。育苗資材費、育苗日数の短縮、苗箱の運搬、田植え時の育苗箱の補充にかかる労力のどの場面でも経済効果を期待できる。箱数は栽植密度と苗の掻取り量に依存する。実施された14道府県の試験結果を以下に紹介する。

富山県（平成26、27年実証、120g→250g）箱数は21箱から15箱に減少。同27年、21箱が9箱/10a。育苗経費は10,434→5,184円/10aに半減。

宮崎県（平成27年早期栽培、150g→250g）標準植38%減、疎植55%減。同普通期栽培：300g疎植で69%減（ただし減収）。同28年早期57%減、普通期栽培：箱数は5割減。「箱数が5-6箱減り育苗期間が7日短い効果は大きい」。

鹿児島県（平成27年早期栽培、150g→200、300g）箱数は3～5割減らせる。同普通期栽培：箱数は3-4割減、疎植は6割減。育苗コストは1,207～2,612円/10a減らせる。平成28年早期栽培：箱数は3～4割減、疎植で6割減。

茨城県（平成28年、150g→250、300g）箱数約3割減（250g）、約4割減（300g）。250g14日苗で1,800円/10aコスト削減、育苗管理・労働費・減価償却費の合計で2,787円/10aのコスト削減。平成29年現地実証小美玉市（140g→280g）箱数14箱→9箱/10a。平成30年（150g→250、300g）箱数は3～4割減らせる。現地実証は箱数74%。総じて、250～300gで2～3週間の育苗で箱数を3～4割減で収量は同等とした。

長野県（平成28年、全て農家圃場、飯山市170→250g、安曇野市140→267g、原村100→250g）。箱数は対照区の36～46%、コスト10a当り3,000～4,000円/10a削減。平成29年（飯山市170→250g、安曇野市140→250g、伊那市140→250g、原村100→250g）の箱数は7.3～7.6箱/10a、対照区の29～37%。安曇野市の14日育苗はルートマット形成不十分で試験中止。

青森県（平成29年 100→300g）箱数は、70株植10.2箱、50株植7.9箱、37株植4.1箱

/10a。平成 30 年、箱数は 15 箱→10 箱 /10a に削減。

茨城県（平成 29 年実証、潮来市 150→240g）箱数は 12.3 箱から 6.3～7.7 箱。平成 30 年箱数は約 15 箱から約 10 箱に削減。苗の運搬が少なく好評であった。

広島県（平成 29 年、150→300g）箱数は 7.3～8.4→3.4～5.1 箱 /10a 削減（計算上）。

広島県（平成 29 年実証、東広島市、140→250g）箱数は 16 から 8 枚に減少。10a 当り 6,000 円コスト低い。

岩手県（平成 30 年、150→200、225、250、300g）5 月 11 日移植では、箱数は 9 箱から 4.6～6.2 箱 /10a に、5 月 22 日移植では、箱数は 15.4 箱から 6.7～8.8 箱 /10a に減少。育苗コストは 46% に下がり、作業時間は 36% に下がった。

京都府（平成 30 年、150→250、300g）16 日苗、22 日苗いずれも 50～60% の箱使用数であった。

宮崎県（平成 30 年、150→250、300g）箱数は 16.4 から 11.7 箱 /10a に約 3 割削減。同令和元年、箱数は 18 箱から 10 箱に削減。

北海道（令和元年～2 年、131→292g）1ha 規模の農家水田を 2 枚用い試験を実施した。箱数は 8.1 枚から 5.4 枚 /10a に減少（令和元年）。移植作業能率は 17% 上回り、中苗の 3 名体制から 2 名体制に削減出来て、投下労働時間は 52% とほぼ半減（令和 2 年）。

宮城県（令和元年、160→250、300g）箱数は 10.9 箱から 8.2 箱、6.3 箱 /10a に減少。育苗経費は 250g で 46%、300g で 38% 削減。300g はカルパーコーティングと同程度の費用。

栃木県（令和元年、130→250g）育苗箱数が減るため、費用、労働時間ともに約 4 割減可能。

5) 収量・品質

大部分の府県で収量・品質は、そんな色ない、同程度、同等の報告に加え、多収となった事例も少なくなかった。なお、北海道（実証、令和元年、対象区、試験区ともに 1ha 規模）では高密度苗区は、掻取り本数が多く、出穂が遅れたうえ倒伏し、青米が多かったと報告している。しかし、令和 2 年は高密度苗区が収量は 11% 上回った。なお、富山県（実証、平成 27 年）では、250g 播きで箱数は 120g 播きの 21 箱から 9 箱に削減できたが、収量が下がるので、普及は当面保留とした。また、鹿児島県（平成 29 年）などで疎植区では減収したとの報告があった。しかし、全般として、高密度苗に起因する収量・品質の低下は本質的でない判断される。

6) 側条施薬

農薬登録の制限から箱施用薬では 1 箱 50g の制限があり、防除効果が低下するとの懸念がある。本事業でも、箱施用はツマグロヨコバイで、密植区で防除効果が有意に下がる（鹿児島県平成 29 年）、ヒメビウunka は 70～100 日まで以降は防除効果が下がる、トビイロウunka 100 日前後で防除効果下がる、葉いもち病には同等の効果だが穂いもちには劣った（宮崎県平成 30 年）、という結果が出ている。そこで、田植え時の側条施薬でおぎなう可能性について、以下の 3 課題で検討された。

宮崎県（平成 30 年、令和元年）高密度育苗と側条施薬＋ドローン防除による試験を実施した。50g/箱施用により、セジロウunka、トビイロウunka、いもち病に対して防除効果の低下は認められなかった。なお、側条施薬により防除効果が高まる結果を得た。ドローン防除も行い、「高密度育苗と箱施薬とドローンの組合せで、通常の移植体系と比べて本田防除に要する時間を 1/10 に減少させた」としている。

宮城県（令和元年）いもち病の発生は側条施薬で少なくなるが、160g 播きよりも病斑数は多かった。

栃木県（令和元年）慣行（130g 播き、Dr. オリゼフェルテラ 862g/10a）、高密度苗箱施用（250g 播き、Dr. オリゼアドマイヤー 486g/10a）、側条施薬（250g 播き、Dr. オリゼアドマイヤー 937g/10a と Dr. オリゼフェルテラ 937g/10a）、250g 無処理の 5 処理区でイネミズゾウムシとイネドロイムシの防除効果の比較を行った。発生数は無処理区を除き有意差は見られなかったが、側条施用により慣行区と同等の効果が認められた。このことから、高密度育苗に側条施薬は有効な防除技術として認められるとした。令和 2 年の試験では、イネミズゾウムシは規定薬量が少ない箱施用だけで防除できる可能性が示唆された。

以上、道府県の試験結果を要約したが、高密度育苗に大きな問題点はなく、育苗・移植関連コストを大幅に削減できるというのが全体としての結論であった。

ところで、田植機稲作が開始されて 10 年ほど後の昭和 55 年から 58 年まで、4 年連続の不作が続いた。55 年と 56 年は著しい冷夏による不稔やいもち病多発による被害であったが、57 年、58 年は冷夏というより多雨による日照不足が不作を引き起こした。

この不作を分析する中で明らかになったことの一つが「太植え」であった。当時の田植機はまだ掻取り精度が低く、欠株が多発した。欠株は結局補植することになる。補植する女性陣からは不満がでる。そこで、欠株を減らすため、育苗箱に 250g 以上も播種し、1 株 10 本以上の苗が植えつけられるケースが多発した。田植え直後は田面が青々とし気持ち良い。しかし、その結果、株内で稲個体が密集し、稈は細くなり、1 穂粒数が減り、相互遮蔽で稈実率も低下し、これと低日照が重なり、不作を引き起こしたのだった。このため、過度な播種は諫められ、現在の慣行の播種量に落ち着いてきた。

しかし、その間、田植機の改良は続けられ、掻取り精度が向上し、高密度育苗が可能になっていた。そこに気づき、高密度育苗を開始された方々に深く敬意を表したい。

(2) 疎植

疎植は稲株が健全に育ち、気象災害に頑健になると期待されるし、苗箱数も減らせるので期待される技術である。しかし、高日照年には通常の栽植密度と比べ収量的に不利になること、寒地・寒冷地では圃場全体として生育量が不足する懸念がある。

使用苗箱数を減らす目的で疎植だけを扱った課題は 2 課題で、埼玉県（平成 23 年）と三重県（平成 23 年）で実施された。

埼玉県では、200g 播きの苗を用い、栽植密度 11.1 (37)、12.9 (43)、15.0 (50)、18.0 (60)、21.0 (70) 株/㎡（株/坪）で、多収品種の「彩のかがやき」を供試して試験を実施した。苗箱使用数は、70 株 15 枚、50 株 10 枚、37 株 7 枚であった。37 株植えは 70 株植えに比べて、育苗から移植までの資材費を 28% 減らせる。また、労働費は 70 株 4,717 円、37 株 2,745 円/10a で労働費も減らせる。収量には有意差がなかったが、疎植で低下する傾向にあった。

三重県では 200g 播きの苗で、栽植密度を 10.6 株、15.2 株、21.2 株/㎡で、多収品種「みえのゆめ」を標準栽培のコシヒカリと比較して試験を実施した。高温処理と遮光処理（どちらも 8 月 11 日より 20 日間）を行った。高温処理では乳白・基白が発生したが、遮光処理は差が判然としなかった。10a 当たりの農業所得は、種苗費、資材費、労働費等の削減により、対照区のコシヒカリ 12,322 円、疎植コシヒカリ 17,353 円、疎植みえのゆめは 27,415 円と試算された。

なお、高密度苗と関連して 3 課題が高密度苗＋疎植が試された。これは、疎植にすることによ

り、さらに育苗箱数を減らす試みであり、宮崎県（平成 27、28 年、13.3 株 /m²）、鹿児島県（平成 29、30 年、13.2 株 /m²）、青森県（平成 29、30 年、11 株 /m²）で実施された。疎植は収量が少なくなる傾向であった。

このほか、山口県では深耕と関連して超多収品種の「北陸 193 号」を、11.5 株 /m²（対照区 18.5 株）植えて試験を実施した。収量は平成 24 年の試験では差が出なかったが、平成 25 年の試験では疎植区は有意に収量が劣った。

2. 水稻直播技術

高密度育苗の普及で直播への流れは鈍化すると考えられるが、低コスト稲作はやはり直播が本命である。何故なら直播と移植で収量性や品質に本質的に差があるとは作物学上考えられないからである。

(1) 湛水直播

代掻き後の湛水直播では、表層に播かれた種子の鳥害、浮き苗などの問題のほか、土壌の還元状態と発芽との関連が技術上の問題点となっている。過酸化カルシウム等を粉衣したカルパーコーティング（以下カルパーと略）が普及しているが、鉄粉をコーティングして、種もみが土中に沈みやすくする鉄コーティング（以下鉄コと略）や還元状態での硫化物の発生を抑える三酸化モリブデンのコーティング（以下 Mo と略）、ベンガラ（Fe₂O₃）を加重剤として添加したものはべんモリと略等、新技術が考案され、本事業で試された。

三重県（平成 24 年）では、Mo、鉄コ、カルパー、無処理の苗立率はそれぞれ 62.1、57.0、71.3、50.7% で Mo はカルパーに及ばず、鉄コに勝る試験結果だった。

佐賀県（平成 24 年）では、ベンガラのみ、鉄コ + Mo、鉄コ（土中播種）、鉄コ（表面播種）、カルパーを試験し、湛水区と落水区の平均苗立ち率はそれぞれ 10.9、43.9、15.0、20.0、28.1% で鉄コと Mo を同時コーティングの効果が大きかった。しかし、平成 25 年の試験では、カルパーの 73.0% に対して鉄コ + Mo は 46.2% と逆転した。宮崎県（平成 25 年）にカルパー、べんモリ 5mm、べんモリ Mo 表面、鉄コ表面を比較し、3 日前に落水した田面に「まいひかり」を播種した時の出芽率は、常時湛水区ではそれぞれ 8.13、68.9、56.2、76.7% であったが、落水出芽区はそれぞれ 13.3、70.2、54.1、44.0% であり、べんモリ 5mm 区の出芽率が高かった。

宮城県（平成 26～28 年）では、べんモリの苗立ち率は土中播種が 94.4%（カルパー 55.8%）、表面播種が 87.9%（鉄 52.5%）と対照区よりも高いことが確認された。平成 27、28 年も同様な試験結果だった。宮城県ではさらに試験を重ね（平成 28～29 年）、Mo とカルパーを詳細に比較したが、この場合は、苗立ち率はカルパーが勝ることが多かった。

岡山県（平成 26 年、展示）では、排水不良の重粘土圃場で Mo 試験を実施したが、苗立ち率が浅層播き（29%）でも、表面播（31%）でも低かった。京都府（平成 28、29 年）では、べんモリと鉄コを 3 品種で比較し、べんモリは苗立ち数が多いとの結果を得た。

この他、鉄コ種子のみを利用した直播試験は東北農研（平成 24 年）、岩手県（平成 26～28 年）で、点播による直播試験が北海道等で実施された。

以上、カルパー、鉄コ、Mo、べんモリを総合すると「べんモリはカルパーよりも資材費が安く、鉄コと比べるとコーティング後の発熱の危険性がない等の利点がある」(宮城県平成 26 年成績書)

ということだろうか。

北海道（平成 29～令和元年）では、催芽粃を使用し、機械点播直播で、播種量の 2 割、4 割の削減を試みた。点播作業は順調だったが、現地圃場では苗立ち率が 38% と著しく低く、その後の茎数、葉色に影響を与えたが、収量・品質には他区と有意差は認められなかった。

(2) 乾田直播

乾田直播は静岡県（平成 25 年）と農研機構中央農研（平成 26～28 年）で実施されたが、いずれも主目的は作業機械と作業体系の試験であった。

3. 水田転換作物関連技術

(1) 大豆

水田転作の大豆は発芽時の湿害が常に障害になっている。そのため、耕耘畝立同時播種、種子への薬剤の被覆など、工夫が重ねられている。

茨城県（平成 25 年、実証）では、畝立（畝幅 159cm、溝深 23.3cm）同時播種試験を行った。しかし、あいにくの豪雨で所期の発芽率は得られなかったが、畝立てをしなかった対照区よりも出芽の状況はまいった。

三重県（平成 25～26 年）では、まず、ポット試験で、モリブデン被覆（Mo）、殺虫殺菌剤（CM）、Mo + CM を種子に被覆した区、及び調湿処理を湛水下で発芽を比較し、湛水 24 時間を超すと Mo + CM 区のみが無湛水区に近い発芽率を示した。しかし、平成 26 年には殺菌剤のチラウム被覆区を追加したところ、チラウム区は Mo + CM 区にまいった。畝幅 271cm、畝高 18cm の成形播種においては、苗立ち率は平床の 77.8% に対して成形床は 93.2% と有意に高かった。

京都府（平成 25～27 年）では、耕耘成型畝立で、黒大豆 4 品種、Mo 被覆・調湿・無処理、土壌湿度（乾燥・適湿・飽和）を組み合わせる試験を行ったが、苗立ちに有意な差を生じたのは品種間差のみであって、処理効果は判然としなかった。平成 27 年の結果も同様であるが、Mo 剤に混和する水分が基準量（資材の 1.5 倍の水）だと皮切れ粒や、しわ粒が多発した。

兵庫県（平成 25～26 年）では、不耕起播種で、Mo、調湿、Mo + 調湿、殺虫殺菌剤、無処理を比較したところ、処理間に有意差は見られなかった。平成 26 年では、Mo 処理は無処理よりも発芽率は高まるものの、既存の殺虫殺菌剤処理を超える効果は得られなかった。しかし、収量では Mo + 殺虫殺菌剤が有意に高かった。

兵庫県（平成 27～28 年）では、Mo と殺虫殺菌剤の効果を二か年にわたり検討した。その結果、Mo + 殺虫殺菌剤区はそれぞれの単独処理よりも、発芽率及び収量に相加的あるいは相乗的な効果を発揮した。

山口県（平成 25～26 年）では、連作による収量低下を改善するために、うね立て同時条肥機を用い被覆尿素を深層施肥し、根粒形成を阻害することなく収量の安定化を狙った。しかし、5 年連作区は表層施肥に比べ期待した増収は見られなかった。平成 26 年には、深層施肥（15cm）に加え中間施肥（8cm）と表層施肥を比較したが、収量に差がなかった。

熊本県（平成 26 年、実証）では、Mo 処理、播種同時畝立・畝内施肥・除草剤散布、高密度栽培と摘心、ディスク式中耕機等の実証試験を行った。その結果、Mo は発芽に効果がなかったもののやや収量が高いこと、播種～除草体系はコスト的に優れていること、摘心は倒伏防止、分枝の確保など優位性が示唆された。

なお、摘芯については大分県（平成 26、27 年）で実施された。無中耕培土＋摘芯区、無中耕培土＋非摘芯区、中耕培土＋非摘芯区を比較し、収量は同程度だが、摘芯区は草丈が低く倒伏が少なかった。また、2 回の中耕培土を省略できるため、作業時間が減った。また、熊本県（平成 27 年、実証）でも摘芯が行われた。ミッドマウント管理機による摘芯作業に要した作業時間は 44 分/10a であった。

そのほか、山口県（平成 27～29 年）では、深耕による排水性改善と緑肥作物（イタリアンライグラスとヘアリーベッチ）による地力増大を図る試験を行った。冬作の緑肥作物を 5 月にすきこみ深耕して、6 月に耕起畔立て同時播種を行った。緑肥は根粒活性や増収に結び付いたが、深耕の効果は判然としなかった。平成 28 年に、根量が多く耕起作業に支障が生じたイタリアンライグラスに代えてエンバクを用い、エンバク＋深耕区で有意に増収（4%）した。しかし、結局 3 年間の試験で普及に移せる大きな成果は得られなかった。

(2) 小豆

京都府（平成 22 年～23 年）では、適用除草剤の少ない小豆対策として中耕除草が有効であるが、ロータリー方式は畝が立つため、コンバイン収穫で土塊が混入する。これを避けるため刈り高をあげれば収穫ロスが増す。そこで、除草カルチを試験したところ、畝の起伏が小さくなり、この問題が著しく軽減した。

兵庫県（平成 27～28 年）では、前述の大豆における試験とともに、小豆についても試験を実施し、発芽率は 2 か年の平均で、無処理 60%、Mo72%、殺虫殺菌剤 70%、Mo＋殺虫殺菌剤 81% と処理の効果は大きかった。また、収量においても平成 28 年は、無処理 101kg、Mo 126kg、殺虫殺菌剤 146kg、Mo＋殺虫殺菌剤 183kg/10a と処理の効果は大きかった。

(3) 麦類

茨城県（平成 25 年、実証）では、小麦で、サイドリッジャーを用いた畝幅 343cm、溝深 20.3cm の畝立、小明渠浅耕は種機を用いた畝立（畝幅 180.5cm、溝深 16.8cm）、ロータリーシーダーの作業能率を比較したところ、作業能率はそれぞれ、21.11、16.81、24.13 分/10a で、小明渠浅耕は種機がまさった。しかし、播種量は 8.1kg/10a で目標の 10kg/10a に届かなかった。

岡山県（平成 25 年）では、転作体系の試験として、耕起・播種・施肥が 1 工程で実施できる改良型ロータリーをハーフクローラトラクターに装着して水稻－大麦の試験を行った。その結果、湿潤条件でも、慣行作業に比べ、出芽率、収量が有意に向上し、全作業時間も水稻で 11%、大麦で 14% 短縮した。また、水稻移植と比較すると 21% 省力化した。

広島県（平成 26～28 年）では、湿田での小麦作では 1 畔 4 条ドリル播きが行われているが、畔ごとに 40～50cm の排水溝があるため、圃場の利用率が 80% 以下と低い。そこで、4 条の外側（溝側）に緩効性肥料を増量する播種同時施肥を行った。その結果、慣行分施肥区、播種量 2 倍＋施肥量 1.5 培区、播種量 1 倍＋施肥量 1.5 倍区、播種量 1 倍＋施肥量 1 倍区の収量は、それぞれ、362、568、548、535、502kg/10a と増収した。平成 27 年では大麦で同様の試験を行い、慣行分施肥区、2 倍区、1.5 倍区、1 倍区の収量は、それぞれ、294、526、477、442kg/10a と増収した。平成 28 年は全層施肥も加えて同様の結果を得た。

4. 情報技術の活用

センシング技術、情報技術、通信技術等の発達、機械技術の高度化と連動して、農業技術の

革新を促している。そのため、新稲作研究会でも平成 29 年より新たに大課題 V を設定し、取り組んでいる。ここでは、平成 28 年までの成果を要約した。

千葉県（平成 25、26 年）では、二か年の試験で、無人ヘリを用いて水稻の NDVI を測定し、NDVI と稈長や籾数との相関が高かったことから、NDVI は追肥の施肥法を決定するのに有用と考えられた。測定時刻は晴天日の 9:00～16:00 頃が可能である。また、作業時間は圃場内での生育調査と比較して、77～66% に短縮した。なお、測定器を軽量化しドローンに搭載可能なことが必要と指摘した。

新潟県（平成 25～27 年）では、生育量推定にレーザースキャナー技術を試した。その結果、水稻の上部と下部をスキャナー反射累積度数の 5%tile 点高さと 95%tile 点高さとし、その差から、草丈推定の可能性があること、95%tile 点高さから少し上の高さまでの累積度数と草丈×茎数との間に線形関係があることを明らかにした。

東京農工大学（平成 26～27 年）では、福島県の農家圃場でリアルタイム土壌センサーと収量コンバインを用いて、圃場地力マップを作成した。また、平成 27 年には茨城県の農家圃場で、含水比、有機物含有量、熱水抽出性窒素、有効態リン酸、交換性カリの土壌マップと収量マップを作成した。マップには過去の栽培や合筆等の痕跡が反映している可能性がある。

5. 作業機械の高度化

(1) 無段変速トラクター

乗用車からクラッチがなくなってドライブが楽になり、疲労が軽減されたことを、マニュアル車から AT 車に移行した世代は誰でも実感している。耕耘・代かきは長時間オフロードを走るようなものなので、乗用車よりも負担ははるかに大きい。

青森県（平成 23 年）では、HMT 無段変速トラクターと従来型のトラクターを比較し、心拍数はやや少なくなったものの、その差は小さかったが、不快感やだるさなどを 5 段階で評価する「自覚症しらべ」では全体として疲労を感じる程度が低かった。ただし、作業時間が 1.0～1.5 時間と短かったため、オペレーターへの負担が少なく、差が現れにくかったとした。

青森県（平成 24～25 年）では、HTM 搭載機で CAN 通信と連動した防除作業を試験した。その結果、試験機は作業精度が高く、安定した防除効果とコストの低減が期待できること、旋回後の散布再開がスムーズに行え、オペレーターのストレス軽減に有効であったと結論した。

(2) ハーフクローラトラクター

水田はすべりやすく作業時間や作業精度が落ちる場合がある。フルクローラトラクターは小回りがきかない。そこで、ハーフクローラトラクターが開発された。

秋田県（平成 24～28 年）では、圃場均平作業にハーフクローラトラクター（作業幅 4m）とフルクローラトラクター（作業幅 5m）を比較し、まず均平度は同程度あること、作業時間は作業幅が狭く低出力にも関わらず同程度であった。これは、ハーフクローラの方が、旋回半径が小さく、切り替えし数が少ないためであった。燃費も面積当りは同等かやや少なく、時間あたりでは 20～30% 少なかった。また、代かきや無代かき直播でもハーフクローラトラクターは性能を発揮した（平成 27、28 年）。

静岡県（平成 25 年）では、不耕起 V 溝直播で降水後の播種着手日数を減らすため、ハーフクロー

ラトラクターとホイールトラクターの作業性を比較した。試験のため、湛水 24 時間後に落水し、1～6 日後に播種したところ、ハーフクローラトラクターは落水後の播種可能日数を 2 日減らせる結果となった。



写真2 ハーフクローラトラクター
(ヤンマー エコトラデルタ YT3A シリーズ)

(3) その他の機械

低燃費と作業性の向上を目指して埼玉県（平成 25 年）では、7 条ディーゼル田植機（21PS）の性能を試験した。その結果、実証機は対照機（6 条ガソリン、12PS）に比べて、7 条で高速（5km/hr）の効果で、移植時間は対照機の 59%、燃料消費量は 4.7L/hr で、ディーゼル軽油ということもあり、燃料費は対照機と比べて半減した。

岡山県（平成 25 年）では、ハーフクローラトラクターに装着したツーウェイロータリによる水稲－大麦連続直播を耕起播種 1 工程で実施した（対照は慣行ロータリー＋慣行トラクター）。散水して土壤水分を高めた条件で耕起・播種を行った結果、対照区は 1/3 の低速でしか作業を行えなかった。

なお、直播に関連して、点播湛水直播機（北海道、平成 29～令和元年）も試験に供された。

委託試験・実証展示圃課題の主な成果

高品質・高付加価値農産物の 生産・供給技術の確立

望月龍也

(元東京都農林総合研究センター所長)

本分科会では、露地野菜類等を中心とした機械化栽培技術に関する試験及び実証展示を進めている。平成24年から令和3年までの10年間には、野菜類17種類（キャベツ、ダイコン、ニンジン、ブロッコリー、ホウレンソウ、レタス、タマネギ、白ネギ、ニンニク、エダマメ、スイートコーン、キュウリ、トマト、イチゴ、サトイモ、干イモ用カンショ、バレイショ）、その他作物5種類（コンニャク、サトウキビ、アワ、裸麦、サクランボ）の多様な品目を対象に、圃場準備から播種・定植、栽培管理、防除、収穫・調整に至る幅広い分野において69課題（うち実証展示22課題）が取り組まれた。ここでは、品目共通及び個別品目の機械利用技術について、この10年間における主要成果（継続課題及び関連課題については平成23年分も含む）の概要を取りまとめた。

1. 品目共通の機械利用技術

(1) 表層細土畝立同時整形

2軸整形ロータリーによる表層細土畝立同時整形は、表層碎土率の向上による覆土状況の改善、また圃場内部の土塊が大きくなることによる排水性の向上等により、出芽率向上さらには生育促進、収量や品質の向上が期待される技術である。

秋田県（平成23～25年）のエダマメ（4月播種、8月収穫）では、これにマルチ播種同時作業を組み合わせることで、作期が前進され、商品化率と商品収量が向上するとともに、軽労化と高能率化が実証された。

滋賀県（平成23年）のカボチャ（5月定植、8月収穫）では、水田条件のため高い水分条件では困難であるものの、低～中水分条件であれば十分な碎土率が確保され、生育促進と作業時間短縮が達成されており、作付け拡大が期待されている。

徳島県（平成23年）のホウレンソウ（10月播種、11～12月収穫）では、圃場表層の土塊が細かいことから発芽率が向上し、また内部は土塊が荒いため排水性が向上し、収量向上と栽培前進化に効果がみられたが、産地で問題となっている黄化症との関係は不明である。

石川県（平成25～26年）の白ネギ（10～1月播種、3月定植、7月収穫）では、重粘土圃場のため表層細土整形による碎土率向上には透水性向上が必要だが、碎土が必ずしも十分でなくともセル育苗全自動移植機移植により生育が促進され早期播種より収穫期前進効果が高かった。

兵庫県淡路島（平成26～27年）のレタス（8月播種、9月定植、10月収穫）では、圃場表層土壌が細くなるため定植等の作業性が向上し、また大雨による肥料流亡の抑制に効果があり、



写真1 2軸整形ロータリー
(ヤンマー BS140TH)

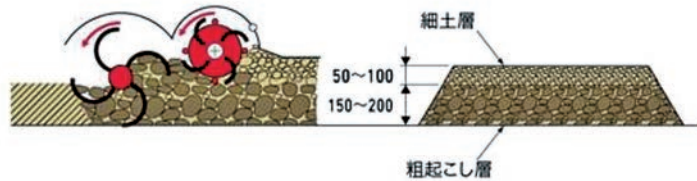


図1 表層細土畝立同時整形の作業図

収量向上と肥料流亡抑制分により導入コスト増加分（約 10,000 円 /10a）をカバー可能であった。

同じく兵庫県淡路島（平成 28～29 年）のキャベツ（8 月播種、9 月定植、1 月収穫）では、生育初期は排水性良好であったが、大雨後に表層の小さい土塊が溶解して下層に流入し排水性低下したものの、慣行ロータリー区と比較して収量や品質に差はなかった。

以上のように、圃場条件や降水条件等の影響はあるものの、本技術は表層碎土率向上等の効果により、発芽や出芽の安定、生育促進、収量や品質の向上に一定の効果が認められている。

(2) 畝内局所同時施肥成形

畝内局所同時施肥成形は、根部が伸長する畝内のみに基肥を施用することにより、施肥量の削減が期待される技術であるが、生育期間が長い品目あるいは降雨やかん水による流亡が多い条件では肥料不足が懸念されることから、適切な利用技術の組み立てが必要となる。

福島県（平成 24～25 年）のキャベツ（7 月播種、8 月定植、12 月収穫）では、肥効調節型肥料の全量基肥畝内部分施用により、慣行肥料による基肥＋追肥と比較して作業時間短縮（13.9→10.0/10a）、球重 1.5kg 以上の株率向上（3%→43%）の効果が得られたが、施肥量を 3 割減肥すると初期生育が劣り、球重が 2 割程度減少した。

石川県（平成 25 年）のダイコン（9 月播種、11 月収穫）では、耕起から施肥・畦立の作業時間は慣行の平畦栽培より大幅に削減（4→1 時間 /10a）し、排水性向上により横縞症や亀裂褐変症が軽減されたが、その一方で砂丘地帯での全量基肥では肥料流亡が多く後半の生育が低下した。

島根県（令和元～2 年）のブロッコリー（8 月播種、9 月定植、11～1 月収穫）では、BB 肥料の即効性と緩効性を組み合わせることにより慣行と同様の生育が確保され、作業時間 65% また肥料コスト 6% の削減効果が得られた。これに、乗用全自動移植機によるセル苗高速移植を組み合わせることにより、水田での規模拡大が期待される。

広島県（令和 2 年）のブロッコリー（2 月播種、4 月定植、6 月収穫）の現地実証では、畝立同時局所施肥により作業時間が 65% 削減されたが、機械導入経費は 13a 分の売り上げに相当することから収穫の省力化が必要であり、また施肥ムラによる生育のバラツキに注意が必要である。

以上のように、品目や圃場条件に応じた緩効性肥料の種類や慣行肥料との組み合わせ等について検討が必要であるが、本技術は作業時間削減さらには作付け拡大に有効と考えられる。



写真2 畝内局所同時施肥整形作業機セット
(平高うね整形ロータリー BS140CH + 施肥口セット RC14SG + 施肥機)

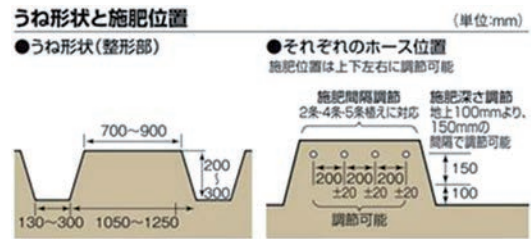


図2 うね形状と施肥位置

(3) 防根透水シート埋設利用

集約的に栽培されるキュウリやトマト等の果菜類や花き類は、高い収益性の一方で連作や都市化等に伴う土壌環境の悪化が問題となっており、その対策として生産現場に向けて効率的な隔離ベッド敷設技術の普及が期待されている。

東京都(平成23～24年)のキュウリ(露地普通栽培:5月播種、6月定植、7～8月収穫)では、防根透水シート埋設機の利用により慣行比較で設置時間が12時間/10a短縮され、心土破碎による排水性改善で品質・収量が大幅に向上し、4本/株の増収で導入コスト回収可能である。

熊本県(平成23年)の湿地性カラー(施設栽培:6月定植)では、疫病回避のための隔離床栽培において、防根透水シート埋設機の利用により栽培用ベンチ資材が不要となり、作業時間や作業姿勢が改善され、導入コストは14aの生産拡大で対応可能であった。

宮崎県(平成23年)のミニトマト(施設栽培:8月定植、10～6月収穫)では、防根シート埋設栽培層形成装置により隔離床作成時間はミニバックホーの1/100と効率的であったが、土壌水分が高い条件下ではコンベアー部への土壌付着の対応が必要となった。

以上のように、防根シート埋設機の利用により、露地及び施設ともに効率的に隔離床作成が可能であり、生産現場への普及性が高い技術と考えられる。

(4) ミッドマウント管理作業車

ミッドマウント管理作業車は、通常の管理機と異なり機体中央部に作業機を装着しているため、作業状態を足元で見ることによる高い作業精度の確保、また圃場や作物の形状等により通常管理機より効率的な作業の可能性が期待されている。

岩手県(平成26年)のアワ(狭畦栽培:5～6月播種、10月収穫)では、慣行管理機と比較して、生育初期から除草精度が大幅に向上した。また、コンバインにおけるリフター取り付け間隔を調整することにより穂がらみ防止によるヘッドロスが軽減され、収量が大幅に向上している。

京都府(平成26～28年)の丹波黒大豆系エダマメ(6月移植、9月収穫)では、除草カルチによる中耕作業にお



写真3 ミッドマウント管理作業車
(ヤンマー MD20)

いて4輪トラクターより除草効果が高く、負担可能面積は歩行型耕運機の8～9倍の30ha規模でも対応可能であり、旋回時の踏み付けが少ないため枕地部分の作付増も期待される。

以上のように、これまでに特定作物における除草作業等に有用性が確認されているが、さらに車軸間に作業機がある特性を活用し、他作物あるいは防除作業や耕運・畦立作業等への利用について検討が期待される。

(5) 水田粘質土壌における機械利用による排水性や土壌特性の改善

野菜類の安定栽培には根圏の水分状態を適切に保持することが重要であるが、全国に広く分布する重粘質水田転換圃場では、土質や耕盤により降雨後に停滞水が発生しやすく、湿害が問題となることから、その対応策が求められている。

広島県（平成27年）のキャベツ（4月播種、5月定植、7月収穫）では、直装式レーザーレベラーとクローラートラクターにより、重粘質土壌の水田転換畑でも効率的に均平度や傾斜度を一定期間維持可能であるが、1/1000の傾斜では強雨時の表面水排出が困難であり、調製重も市場規格を満たさない。傾斜度を高めるには大量の土を動かす必要があり、下層土の出現も問題となる。

同じく広島県（平成29～30年）のキャベツ（3月播種、4月定植、7月収穫）では、1/500の傾斜施工により長期間にわたり均平度や傾斜度が持続可能で、畦立により降雨後の作土水分や地下水位が低下、地表水の排水効果が向上し、市場規格の調製重を満たす収穫物も増加した。また、大量の生粃殻の一括施用（45m²/10a）は早期の透水性改善に有効であった。

同じく広島県（令和元～2年）のハウレンソウ（ビニルハウス、4～5月播種、6月収穫）では、プラソイラーと逆転ロータリーによる耕盤破壊と堆肥施用により下層土壌の物理性・化学性が改善され、根の伸長と生育を促進し、収量が増加している。

以上のように、重粘質水田転換圃場では、大型機械を適切に利用して排水性、物理性や化学性を効率的に改善することにより、野菜類の収量増加等が期待される。

2. 個別品目の機械化技術

(1) タマネギ

タマネギは、野菜類の中で最も機械化が進んでいる品目であるが、移植から生育管理、防除、収穫、さらには直播栽培等、技術開発が求められている課題は幅広く、本事業においても9課題の試験や実証が進められている。

徳島県（平成24年）では、慣行地床苗を利用した栽培試験（9月播種、11月定植、2～3月収穫）において、たまねぎ移植機の作業能率は慣行手植えの4～5倍で作業負担も小さく、水稻と組み合わせた作型で有望と判断されたが、苗の調整に労力を要し、セル苗の方が省力的とされた。

福島県（平成26～27年）では、セル苗利用による春まき生産体系（移植4～5月、収穫7～8月）が検討され、移植機と収穫機により100時間/10a以上の作業時間が短縮可能、収穫機やピッカーによる取り残しや損傷発生はほとんどないことが確認された。

群馬県（平成26年）では、秋まき栽培（11月定植、5～7月収穫）において、収穫機とピッカー

による収穫作業の省力化が検討され、総労働時間の短縮と労働強度軽減に効果的であることが示されている。

岡山県（平成 26 ～ 27 年）では、南部干拓地のイネ後作（9 月播種、12 月定植、6 月収穫）において、近年の豪雨増加に対応した一工程作業（ロータリー、アッパーローター、グランドソワラー）による高畝整形が検討され、畝面の均平性不良に起因する移植効率低下、降雨による土壌水分過多での 2 回以上耕起の必要や施肥量の不均一等の課題はあるが、収量向上や大玉化が実証された。

佐賀県白石地区（平成 28 ～ 30 年）では、直播栽培（10 ～ 11 月播種、5 月収穫）が検討され、トラクター用直播栽培用播種機による播種精度は高いが、出芽・苗立ちには降雨が影響して 40 ～ 60% 程度と低い場合があること、雑草は除草剤で制御するが登録剤が少ないこと、省力施肥（全量基肥）より慣行分施で 2 割程度多収となること等が示された。

岩手県（平成 30 ～ 令和元年）では、同じく直播栽培（4 月播種、8 月収穫）が検討され、タマネギ直播栽培用播種機による作業能力・作業速度に実用上問題はないが、出芽率には品種間差がみられ、出芽日が遅くなると小玉化（収量 2t/10a 以下）すること、また機械収穫体系（茎葉処理機、根切機、ディガー、ピッカー、圃場内運搬機、フロントローダー）は慣行体系（歩行型収穫機、ピッカー）と比較して作業精度等に課題がみられている。

兵庫県淡路島（平成 30 ～ 令和元年）では、移植栽培（9 月播種、11 月定植、5 月収穫）において、牽引式中耕除草機による機械中耕が検討され、葉の損傷程度から 3 月上旬まで機械除草可能、2 月まで中耕除草培土が的確であれば除草剤 1 回で抑草可能、歩行型管理機より乗用管理機では作業が軽減されるが、畝端での旋回の可否や畝長により作業効率化効果が異なる等が示されている。

長崎県諫早干拓地（平成 31 ～ 令和元年）では、移植栽培（9 月播種、12 月定植、5 月収穫）で収穫機械化体系が検討され、トラクター装着型と比較して 4 条マルチ対応自走式茎葉処理機では、乾燥の進んだ茎葉を起し難い、マルチ栽培では高い調整位置が必要等の課題はあるが、茎葉処理率は 90% に近く、またピッカー＋野菜台車＋鉄コンテナは、球拾い上げロスや土塊拾い上げが少なく、人員や労働時間の大幅削減が可能で、3 ～ 4ha 以上の大型経営での導入が有効とされた。

同じく長崎諫早干拓地（令和元年）では、移植栽培（11 月定植）において、乗用管理機装着型ブームスプレイヤーを対照に無人ヘリによる防除体系が検討され、ダウンウオッシュによる茎葉の傷みや作業飛行高度に注意は必要であるが、圃場が柔らかくても防除可能、薬剤付着は実用的でべと病発生を抑制し、圃場作業量は 880a/hr と高かった。また、ドローン防除も検討され、移動基地局設定や圃場測定が必要、風速制限（3m/s）があること、登録農薬拡大が必要（現状は 2 薬剤のみ）の課題はあるが、薬剤付着は実用的で、べと病発生を抑制し、圃場作業量 340a/hr と高かった。

以上のように、タマネギにおいては播種・移植から収穫までの各段階に対応して幅広い技術が検討されているが、今後に残された課題も多く、引き続き検討が必要と考えられる。

（2）白ネギ

白ネギは、生産量が減少している野菜類が多い中で、生産・消費が安定している数少ない品目であり、本事業においては移植や収穫を中心に 9 課題の試験や実証が進められている。

広島県（平成 26 年）では、大苗移植栽培（4～6 月定植）により全自動ネギ移植機が検討され、簡易移植機（ひっぱりくん）と比較して、作業人員を減らせる可能性あるものの、作土層が確保できる圃場、堆肥や深耕による土壌改良が必要で、小規模農家では簡易移植機の方が適するとされた。

茨城県（平成 27 年）では、移植栽培（10 月播種、1 月定植、6 月収穫）により自走式全自動ネギ収穫機（ヤンマー製）が検討され、慣行機械と比較して作業精度や能率に問題なく、減価償却費が軽減されるため規模拡大における追加整備や中規模生産者の新規導入に有望とされた。

埼玉県（平成 27 年）では、移植栽培（4 月播種、6 月定植、12～2 月収穫）により小型ネギ収穫機が検討され、大型収穫機ではコスト負担が難しい中規模生産者への導入が期待されている。

石川県（平成 27～28 年）では、移植栽培（9～10 月播種、3 月定植、6 月下旬以降収穫）の夏ネギにおいて、管理機＋手収穫と比較して、小型ネギ収穫機により収穫作業時間が 1/5（33.5→6.5hr/10ha）～1/2（14.5→7.5hr/10a）に削減されている。

広島県（平成 27～28 年）では、移植栽培（3 月播種、5 月定植、11 月収穫）において、排水対策、植え溝作り同時施肥、定植、土寄せ、防除、収穫等の機械化体系による効率化・軽作業化を進め、大規模法人への導入、中小生産者での JA レンタルや作業請け負い等が検討されている。

同じく広島県（平成 27 年）では、水稻との作業競合回避対策として 9 月末までの出荷を目標に、播種期（12 月と 3 月）と定植期（4～6 月）が検討され、チェーンポット苗の簡易移植機（ひっぱりくん）定植による 4 月定植で目標の作期前進が可能であった。

同じく広島県（平成 29 年）では、移植栽培（2 月播種、4 月定植、11～12 月収穫）においてロングピッチチェーンポットの利用が検討され、慣行チェーンポット（簡易移植機）と比較して資材費が低減され、栽植密度の低下により単価の高い太物の割合が高くなった。また、全自動移植機は 1 人作業可能で作業疲労度が低減されることから、規模拡大によるコスト低減が期待される。

埼玉県（令和元年）では、移植栽培（3 月播種、5 月定植、10 月収穫）において、小型収穫機の実用性を確認し、慣行機械より減価償却負担が軽減されることから、新規参入者だけでなく大型機械利用者の追加導入にも有効と判断された。

富山県（令和元～2 年）では、移植栽培（2～4 月播種、4～5 月定植、9～10 月収穫）において、乗用耕うん機は耕起・植溝堀り・土寄せ作業の軽労化効果が大きく、また自走式小型収穫機は作業時間短縮と軽労化効果が高く、損益分岐点は 120a 以上の経営体が想定されるが、最も時間の長い調整作業が制限要因となることを明らかにしている。

以上のように、白ネギはこの 10 年で機械化技術の利用が最も進んだ品目のひとつであり、今後の生産拡大に向けて一層の機械利用技術の開発と普及が期待される。

(3) カンショ

土地利用型野菜のカンショにおける主要作業の移植や収穫では、これまで機械化技術は作業精度等が課題とされてきたが、この 10 年で徐々にではあるが進展がみられている。



写真 4 自走式全自動ネギ収穫機
（ヤンマー HL10）

茨城県（平成 23 年）では、6 月移植、10 月収穫のベニアズマによりカンショ移植機の適応性が検討され、手植え移植と比べて労働強度軽減効果が高い一方で、移植精度（欠株発生）、植付け深さ調整、植付け時の車輪踏圧によるマルチのはがし難さ等の課題が指摘された。

石川県（平成 22～23 年）では、5 月移植、9 月収穫の高系 14 号によりカンショ移植機の利用が検討され、定植同時かん水による収量向上、植付け深さによる塊根重や地上部生育の変動等の基礎的な情報が得られている。

徳島県（平成 23 年）では、4 月移植、8 月収穫の高系 14 号によりカンショ移植機の利用が検討され、植付け精度に問題はなく、作業能率向上から大規模農家に適応性が高いが、更なる精度向上には苗質、苗サイズ、ハードニング処理の検討が必要とされた。

茨城県（平成 24～26 年）では、5 月移植、10 月収穫の干しいも用品種タマユタカにより全自動野菜挿苗機の利用が検討され、人力挿苗に対し大幅に作業負荷が軽減、改良により苗の巻き込みによる欠株が減少し、マルチの有無に関わらず対応可能となった。一方、歩行型かんしょピッカーの収穫精度は実用水準だが、大型カンショハーベスターと比較して省力化効果はやや劣った。

富山県（平成 29 年）では、フレールモア、マルチはぎ機、イモ類収穫機による収穫作業が検討され、フレールモアは茎葉を的確に切断可能であるが、マルチはぎ機は降雨後の粘土含量が高い水田ではケーシングが浮いて作業効率低下、イモ類収穫機は土塊が大きいとイモと一緒にコンベアで掘上げ、畝間雑草が繁茂していると掘り取り部に詰まる等の課題が抽出された。

以上のように、大規模農家や高齢化により人手不足の農家を想定したカンショの移植及び収穫作業の機械化については、なお課題は残るものの一定の進捗が認められている。

(4) エダマメ

エダマメは白ネギ等と並んで、生産量が減少している野菜類が多い中で、比較的生産・消費が安定している数少ない品目であり、本事業ではエダマメを重点品目に位置付ける秋田県や伝統品種を有する京都府等で試験や実証が進められている。

京都府（平成 24～25 年）では、黒大豆系エダマメ（5 月播種、6 月移植、8 月収穫）について、乗用管理機と畑用除草カルチによる中耕培土作業が検討され、歩行型耕うん機と比較して畝中央部で除草効果が向上、作業時間の短縮による作業負担面積が拡大、作業負担面積を勘案すると減価償却費は歩行型管理機と同水準（約 3 万円/ha）であることを示した。

秋田県（平成 26～28 年）では、5～6 月播種、7～8 月収穫におけるアップカット畝立同時マルチ播種機の利用を検討し、マルチの有無に関わらず機械播種に適した畝が効率的に形成でき、出芽・生育・収量・品質は手作業による播種と同等以上であり、慣行手作業播種と比較して大幅な作業効率化により栽培面積の拡大を可能としている。

青森県（平成 28 年）では、在来品種「毛豆」（5 月播種、9 月収穫）について、摘心による分枝折損や倒伏の減少と収穫作業の効率化に向けて大豆摘心機の利用を検討し、刈刃間隔の調整や分枝を外へ寄せるアタッチメントの利用により摘心率が高精度で高く制御され、エダマメハーベスターの利用により労働時間の大幅削減化が可能となることを示した。

以上のように、エダマメ栽培では品種特性や地域の栽培技術に対応した機械利用による労働時

間の削減と栽培面積の拡大を通じて、産地の生産力強化が図られている。

(5) ブロッコリー

ブロッコリーは、頂花蕾に続けて側花蕾も収穫すること等から、これまで収穫作業への機械導入は遅れてきたが、最近の業務加工用等の需要拡大とそれに対応した生産規模の大型化に伴い、頂花蕾のみを対象とした一斉機械収穫技術の導入が検討されている。

福島県（平成 24 ～ 25 年）では、7 月播種、8 月定植、10 月収穫の作型で、塩水かん水や少量かん水による耐干性付与苗の利用による高温乾燥条件下での生育・収穫期の揃い向上を検討し、定植時の灌水オプションやブームスプレーヤー利用により活着と初期生育が向上し、収量が 1.5 倍に増加する結果を得ている。

秋田県（令和元～3 年）では、早生エダマメ栽培（4～5 月播種 7～8 月収穫）の後作として、7～8 月播種、8 月定植、10 月収穫に取り組み、エダマメ後の整地省略、アップカット畝立マルチ播種機の畦立作業への汎用化、コンパクトで輸送性に優れる半自動移植機、一斉機械収穫機の利用等を検討中である。

農研機構野菜花き研究部門（令和 2～3 年）では、一斉機械収穫に対応した整列性向上のための定植や定植後の技術を検討し、中耕培土（土寄せ）と深植えにより花蕾中央位置のズレを軽減可能であるが、正方形植え、密植、防風ネットの効果は限定的であった。さらに、機械収穫に対応した茎伸長制御技術を検討中である。

石川県（令和 2～3 年）では、春作（2 月播種、3 月定植、6 月収穫）で機械収穫適品種の選定に取り組み、深植えにより畝方向の傾きが改善され、畝肩幅が狭いと直角方向の改善効果が小さいこと、また秋作（7 月播種、8 月定植、10 月収穫）では、機械収穫は手収穫対比で作業時間が 60% に削減されること等を見出している。さらに、一斉機械収穫のための揃い向上技術を検討中である。

愛知県（令和 2～3 年）では、8～9 月播種 9～10 月定植 2～3 月収穫により、ブロッコリー収穫機の作業能率、作業精度、深植えや深い中耕による整列性向上効果を検討中である。

以上のように、ブロッコリーでは、一斉機械収穫に向けた技術開発が進められており、近い将来における生産現場への普及が期待される。

なお、以上の取りまとめ以外にも多くの品目で機械利用技術が検討されているが、ここでは品目と機械・技術名等の提示に止め、技術内容の詳細は省略する。

- (1) ニンジン（石川県、平成 22～23 年；掘取り機・自走式拾い上げ機）
- (2) ニンニク（富山県、平成 24 年；うね立・マルチ・植付け・収穫の機械化体系）
- (3) バレイショ（富山県、平成 25 年；歩行型ピッカー・自走式ハーベスター）
- (4) バレイショ（鳥取県、平成 26 年；歩行型ピッカー）
- (5) トマト（広島県、平成 25 年；根域分割・部分ストレス付与連結ベッド）
- (6) サトイモ（富山県、平成 26 年；自走式ハーベスター・リアリフト）
- (7) サトウキビ（鹿児島県大島・徳之島、平成 26～28 年；スプリンクラー防除）
- (8) 早出しスイートコーン（山梨県、平成 27 年；シーダーマルチローダリー、サンソワー等）

- (9) イチゴ（長崎県、平成 27 年；熱線吸収フィルムによる脇花房分化促進）
- (10) コンニャク種芋（群馬県、平成 30～令和 2 年；タマネギピッカー・拾い上げコンベアーによる生子・生子上がりの選別収穫）
- (11) ネギ伝統品種「越津」（愛知県、令和元～2 年；汎用野菜定植機）
- (12) 業務用キャベツ（京都府、令和元；歩行型及び乗用型汎用移植機（灌水装置装着）、乗用管理機、肥料散布機、カルチベーター、キャベツ収穫機による機械化体系）
- (13) バレイショ（長崎県、令和 2～3 年；傾斜中山間地におけるドローン防除）
- (14) キャベツ（鹿児島県、令和 2～4 年；V 型作条機能付き移植機）

委託試験・実証展示圃課題の主な成果

水田を活用した資源作物の効率的生産・ 供給技術の確立

住田憲俊

(農研機構 畜産研究部門 畜産飼料作研究領域 飼料生産利用グループ 上席研究員)

現在の大課題Ⅲは平成 17 年からスタートしたがそれ以前の課題も対象として整理すると、本大課題に仕分けられる委託試験・実証展示圃課題は、平成 13 年以降から令和 2 年までで延べ 117 課題が実施された。うち試験関係が 88 課題、実証展示関係が 29 課題であった。主要なテーマとして稲ホールクロップサイレージ、稲発酵粗飼料の播種、収穫、利用関連については 66 課題が検討され、平成 13 年から平成 23 年度までは 60 課題、平成 24 年から 6 課題だった。飼料米については 15 課題が検討され、平成 23 年までは 7 課題、平成 24 年から 8 課題だった。資源作物、藁および飼料作物等については 23 課題が検討され、平成 23 年までは 5 課題、平成 24 年から 18 課題だった。他に平成 23 年以前に検討されておらず平成 24 年以降からスタートした麦、子実用トウモロコシについて 13 課題が検討された。

1. 稲ホールクロップサイレージ (WCS)、飼料米 (平成 24 ~ 29 年)

飼料イネ関連の課題 (WCS および飼料米) は平成 13 年から始まり水田を活用した主要の資源作物として注目を集め、大課題Ⅲの主要のテーマとして取り上げられ平成 13 年から平成 23 年まで 67 課題が検討されたが、近年の 10 年間では 14 課題と徐々に課題数が減少し、平成 29 年以降は課題化に到らなかった。イネホールクロップサイレージは、平成 23 年まではコスト削減の有力技術としての直播栽培とヤンマーが開発したコンバインベラー (YWH1400) を利用した収穫技術が盛んに研究されたが、平成 24 年度以降はコンバインベラーを用いた作業性の調査、コンバインベラーで作製したイネホールクロップサイレージの調製貯蔵、給与技術に研究が深化し新たな展開をした。直播技術の飼料イネへの応用は平成 24 年以降に課題化されることはなかった。飼料米については、ソフトグレンサイレージ (SGS) を含め、汎用コンバインを利用した収穫、サイレージ調製、給与に到るまで研究が展開した。

(1) コンバインベラーを利用した飼料イネ収穫技術

フレール刃によって刈り取り吹き上げを行う刈り取り部とロールベール部を持つことでダイレクトおよび予乾した飼料をロールベールに梱包できる飼料コンバインベラー (YWH1500) を飼料イネの収穫に利用した研究は 3 課題取り組まれた。平成 24 年の青森県では YWH1500 と比べて収穫ロスの低減、作業能率の向上が期待できるレシプロモアとリールヘッドを組み合わせた刈り取り部を持つ当時開発中だった機種 WH2000 を用いた飼料イネの収穫作業について比較試験を行い、作業能率は 2 倍以上となるものの収穫ロスが 4 倍に増加する結果となった。作業を早くできることはメリットとして大きいですが、収穫ロスの低減なくして市販等は困難であると結論づ

けた。

平成 24 年に広島県では、飼料イネ品種「たちすずか」を用いた多収条件での作業を検討し収穫作業に問題がなかった結果となった。「たちすずか」は早期移植、窒素多肥、疎植栽培の条件で最も多収となったが、一発型肥料の初期生育について問題が残された。平成 26 年の長野県では、食用品種を用いて通常より早刈りである穂揃期収穫による YWH1500 での飼料化への影響を検討し、土壌水分が高い場合は走行性が低い条件でもダイレクト収穫でき、乳酸菌添加することで飼料価値を維持できる結果を得た。



写真 1 飼料コンバインベアラ
(ヤンマー YWH1500)

平成 28 年に愛知県では、コンバインと同様の刈り取り部と稲わら搬送部とロールベアラを組み合わせた飼料イネ専用収穫機 WBS1030（タカキタ）を用いて、「たちすずか」の早まきや生育ステージの違いによる収穫時期拡張について検討を行い、穂揃期から黄熟期までの期間で「たちすずか」は収量が変わらないことが明らかになった。早播すると出穂期が早まる特性があることも明らかとなり、収穫ピークの分散や降雨によるリスク低減が可能であった。

大規模な飼料作畑で使用する大型機械を水田に持ち込まなければ収穫は難しく普及のボトルネックとなっていた。小回りの利くこれら 2 機種の中から選択しても飼料イネを WSC として高能率に収穫できるため、水田での飼料イネを生産できる体制が整ったといえる。

(2) 飼料生産機械を利用した飼料イネ収穫技術

平成 25 ～ 26 年にかけて熊本県で酪農家側からの飼料イネ生産の取り組みとして牧草等を収穫するフォレージハーベスターによる刈り取りとバンカーサイロによる貯蔵について検討された。コンバインベアラ等の専用収穫機より切断長を短くできる（20mm 以下）ため飼料の保存性は高く酪農家の所有機械での作業も可能であることが示された。ただし、収穫に使用したフォレージハーベスターを動かすトラクターは 190 馬力以上で車輪をクローラーに変更した機種であった。

(3) 飼料米の貯蔵、利用技術

飼料米の貯蔵技術について平成 24 ～ 25 年には農研機構中央農業総合研究センターでチューブバック（CP1R）による梱包貯蔵、平成 28 ～ 29 年には新潟県でローミル（ROmiLL,CP1）とマルチコンパクター（MC1000）による梱包貯蔵について検討された。チューブバックは 1 ロットで 10t 以上の飼料米を屋外に貯蔵でき、堆肥ペレット等の貯蔵にも利用できる汎用性が高い技術であったが長期保存には乳酸菌の添加が欠かせないと結論づけた。

ローミル（ROmiLL,CP1）は乾物率 82% の粳米を 15-20t/hr で処理できる粉碎機である。マルチコンパクター（MC1000）は高密度ロール成形、ネット結束、フィルム被覆、排出を行うことができる成形機で 50 個 /hr の処理能力を有する。ローミルで粉碎した粳米を成形することが可能であり、1 時間当たりの処理能力が同等のため組み合わせ作業で待ち時間が発生せず高能率だった。添加する乳酸菌の種類を変えて調製貯蔵および嗜好性試験を行ったがマルチコンパクターによる梱包密度が高いためどれも良好であったが、開封後の変敗抑制を考慮すると「畜草 2 号」が良かった。機械の導入が高価であるので現状で利用できる機種がある場合は有望な技術だ

と思われた。

飼料米の利用について平成 24～25 年に農研機構九州沖縄農業研究センターで検討された。平成 24 年では粉碎程度が細かい方が胃内での分解速度が高まり、乳量が増える結果を得た。平成 25 年では乾燥、粉碎処理をしない SGS (Soft-Grain-Silage) を利用した SGS 混合 TMR (Total Mixed Ration、混合飼料) を給餌し、素材毎のメニューや SGS の保存方法の検討が必要なものの、一般的な混合飼料と比べて乳量に差がない結果となった。

(4) 飼料米の収穫技術

平成 28～29 年にかけて茨城県で長稈品種を対象に自脱型コンバイン YH590 に長稈キットを組み合わせた収穫機械による収穫適性について検討した。2 年間で生育が思うように進まず長稈キットが活躍する場面はなかったものの、収穫は問題なく行うことができた。農家の米収量が 600kg/10a という現状である茨城県での長稈キットの導入は難しいが、今後 800kg/10a 長稈多収米を扱う状況になることで必要になる技術であると結論づけた。

2. 資源作物、藁、飼料作物（平成 24～29 年）

平成 24～29 年にかけて平成 23 年までの状況から引き続き資源作物、藁、飼料作物を対象とした研究が 18 課題行われた。資源作物では汎用コンバイン (AG1100) による収穫を検討されたが、藁や飼料用作物を対象にした多くの研究ではコンバインベラー (YWH1500) の汎用利用として取り組まれた。コンバインベラーによる収穫以外には湿害が発生しやすい水田転換畑での飼料作物の栽培、生産や自走ロールベラー (SR1020) による麦わら収集についての課題も行われた。資源作物は 3 課題、藁は 7 課題、飼料作物は 8 課題だった。

(1) 資源作物、藁

平成 24～25 年度にかけて北海道で、なたねを対象として汎用コンバイン AG1100 を利用した収穫技術について検討された。収穫ロス低減のためにリール、レシプロ機構を有する刈り取り部の側面の進行方向に地面と垂直方向に近い角度で取り付けしたレシプロ機構 (サイドカッタ) の効果について検討し、刈り取り時の損失低減効果を得た。当初、コンバインの内部清掃の簡便化についても検討予定であったが、装置の不具合が発生し中止となった。平成 26 年にはコンバインベラー YWH1500 の汎用利用として河川敷のヨシ収穫を試みた結果、問題なく作業はできることを確認した後、収穫したヨシのロールバールを栄養価は低い粗飼料として乳牛に給餌することが可能であると結論づけた。

平成 24～28 年度まで藁の収集、利用についての研究が行われた。水田での稲わらと大麦わらを対象にコンバインベラー YWH1500 にて収集し栄養価について検討した。平成 24～25 年にかけて埼玉県では、米麦二毛作体系で米収穫から麦は種までの短期間に効率よく藁を集める機械として YWH1500 を利用することが試みられ、ロスが少なく狭小圃場における取り扱いも良く短時間作業が可能であることを確認した。長さを 3 分割した藁や圃場で予乾した藁の拾い上げについても検討され、ロスなく作業ができることを確認した。

平成 24～26 年度にかけて新潟県では、晩播した飼料米の残渣である藁を対象に YWH1500 で収穫し、藁の飼料価値について検討した。藁は 5cm、15cm、無切断のものを拾い上げた結果、切断長が短くなれば収穫ロスは増えるが作業時間は短くなり、無切断では詰まりを生じて連続作業は困難だった。飼料価値については晩播による栄養価向上効果が見られたが、乳酸菌添加によ

る品質保持は欠かせないため、機械側に乳酸菌を添加する装置の必要性を明らかにした。

平成 27～28 年にかけて富山県では転作作物として大麦栽培が盛んに行われており、大麦わらによる大豆輪作時の播種精度低下問題と牧草収穫機械による収集での泥の混入問題を解決するために自走式ロールベラー SR1020 を用いた大麦わらの収集について検討した。切断長を 12、26cm と無切断の 66cm に設定し大麦わら収集のロスについて検討した結果、12cm は連続作業不能で、無切断はロスが少なく作業能率も高い結果となったがロールベールとしての梱包密度は 26cm が高く実用性のある設定と結論づけた。

(2) 飼料作物

平成 24～27 年までコンバインベラー YWH1500 の飼料作物収穫への適応性の検討および水田転換畑での青刈りトウモロコシ栽培技術および飼料作畑での土地生産性向上技術について検討された。

平成 24 年度の長野県では、冬作牧草のダイレクト収穫と予乾収穫についてコンバインベラー YWH1500 の適応を試みたところ、問題なく作業が可能であるだけでなく一般的な牧草収穫機械より作業時間は短縮できた。ダイレクトで収穫することで高水分であるため収穫ロスが増すとともに保管後の取り扱いも困難であったことが報告された。

平成 24 年に農研機構九州沖縄研究センターでは、レーザーレベラーで 0.5 度傾けて排水性を向上させた水田では飼料イネの収量は同等かやや減少するものの、飼料ムギは 70% 以上の増収が見られることを報告した。同研究センターで行われた飼料作の土地生産性向上試験では、九州地域で牧草－トウモロコシ－牧草－トウモロコシ－二期作トウモロコシと 2 年で 5 作を栽培することで 2 年間二毛作するより TDN 収量で 3 割の向上が見られた。

平成 25 年の青森県では、コンバインベラー YWH1500（フレール）と WH2000（レシプロ）でエン麦のダイレクト収穫および予乾収穫を行った。機種の違い、収穫方法の違いにかかわらず収穫作業は問題なく行うことができたが、イネを対象とする場合に比べて損失物中の子実割合が多くなり、これはエン麦の脱粒性の高さに起因するものと突き止めた。

平成 25 年の群馬県では、コンバインベラー YWH1500 の汎用利用による飼料用ムギ（ライ麦、エン麦）の収穫を試みた。予乾体系は作業時間が長くなるが品質が安定する一方、ダイレクト収穫は作業時間が短いが乳酸菌添加を必須とする結果となった。

平成 25 年の長野県では、夏作牧草（スーダン型ソルガム）のコンバインベラー YWH1500 の汎用利用技術を行った。作業時間については冬作牧草と同様にダイレクト収穫が短くできたが、逆に収穫ロスについては予乾収穫が大きくなった。収穫方法の違いによる収穫ロスの発生は刈り株の発達に起因しており、刈り株が発達した作物は高刈りにより刈り株の隙間へ牧草が入り込むことでロスの発生源となることを明らかにした。

平成 26 年の埼玉県では、六条大麦を対象にコンバインベラー YWH1500 の汎用利用を検討し、従来法より短時間作業が可能となった。

コンバインベラー YWH1500 の汎用利用は 3 年間かけて 5 県で取り組み、各県が普及に力を入れている作物を対象として慣行機械での作業と比べて時間が短縮できる結果だった。各作物特有の水分や茎の固さなどにあった使い方や乳酸菌の添加によってサイレージとして飼料の品質保持も問題ない結果となった。

平成 26～27 年にかけて三重県では、水田での青刈りトウモロコシが湿害を受けやすいことから畝立て栽培の妥当性について検討した。ロータリーの両端の爪を中央に寄せる形状にすること

で広幅の畝を作製し1畝2条播きで検討したところ、多雨条件での結果を得ることができなかったが畝立てをしても収量が低下することはなく、収穫作業も畝による影響がないことからリスクに対応可能な代替技術として期待できる。全長が長い収穫機の分散した圃場間運搬や収穫時の荷受けに課題が残った。

3. 子実用トウモロコシ（平成 27 ～令和 2 年）

平成 27 ～令和 2 年にかけて子実用トウモロコシの栽培、収穫に関して 13 課題が取り組まれた。トウモロコシをはじめとする国際的な飼料価格の上昇等により、国内でトウモロコシの子実を生産する需要が高まっている。大面積の飼料畑で大型輸入機械を使って栽培、収穫する体系はほ場の分散化が進んでいるわが国では普及が難しい。水田を活用した新たな転作作物として導入する場合、面積 30a 程度の分散したほ場に対応する必要がある、国産の小回りのきく機械が必要となる。こうした現状から既に麦や大豆で使われている汎用コンバインを使ったトウモロコシ子実の収穫を都道府県で取り組んだ。

平成 27 ～28 年にかけて北海道では、頭部損失と脱穀損失の効果を狙ったデバイダと拡散板の効果について検証がなされた。デバイダと拡散板は効果を発揮してコーンキッドとして汎用コンバインによる子実用トウモロコシ収穫のオプションとして販売された。その後販売された機種による作業速度と収穫損失のデータ取得を行い、実用レベルに達したことを確認したが、リールヘッドによる収穫ではコンバイン内の脱穀負荷が大きく、時間がかかる問題点が明らかとなった。スナッピングローラーを持つコーンヘッドの開発が課題として残された。

平成 29 ～30 年に群馬県では、子実用トウモロコシと早刈りオオムギ SGS の二毛作の収穫を汎用コンバイン AG1140R で行い、調製貯蔵する技術について検討した。トウモロコシの子実もオオムギも収穫に問題なく、汎用コンバインの稼動時間が拡大する結果となった。

二毛作体系で生産する場合、群馬県では、栽培スケジュールに余裕がなくオオムギ、子実用トウモロコシともに最大収量が得られる前に収穫をする必要があった。収量を増加できる導入する早晚性の検討や生産費を下げるための堆肥の利用について課題が残った。

平成 28 ～29 年にかけて長野県では、汎用コンバイン AG1140R を利用した栽培日数が長い RM110 ～115 タイプの品種の子実用トウモロコシに対して収穫を試みた。コーンキッドの1つであるデバイダの隙間よりトウモロコシの茎径が太い場面もあり、作業上の問題点として課題は残ったが、収穫作業は概ね順調に遂行できた。栽培日数が短い RM93 ～95 タイプの品種はトウモロコシ茎葉の収量も多くないことに加え、茎径も太くならなかったので通常で作業することができた。栽培条件などとカビ毒の関係やトウモロコシの茎葉部をほ場へすき込むことの長期的影響については問題として残された。

平成 30 ～令和元年にかけて宮城県では、水田転換畑の地力低下や連作障害対策として水稻や大豆生産と同時に子実用トウモロコシを導入する場合について検討を行った。4 月下旬播種、9 月上旬収穫という限られた中での栽培であったが密植により目標収量の達成が見込めた。標準リールヘッドと専用コーンヘッドの両者での収穫も試みて、専用コーンヘッドの有用性を確認した。

平成 30 ～令和 2 年にかけて長野県では、湿害が発生する転作田で子実用トウモロコシを栽培し透水性を向上させることと堆肥の投入により、収量の向上を図る取り組みがなされた。子実用トウモロコシを栽培することで透水性が改善され、合わせて堆肥を投入することで収量を改善す

ることができたが、飼料作圃場と比べると収量は低かった。飼料作ほ場程度までの収量性を向上させるためには更に排水性を向上させる必要があるとの課題が残った。

令和2年の石川県では、畝立てや肥効調節型肥料を用いて湿害による減収を抑制する方法について検討した。農家ほ場ではタネバエによる発芽不良、ツマジロクサヨトウによる食害などがあったが、湿害が発生しなかったため改善効果は見られなかった。収量性向上のために播種密度の課題が残された。

4. 中間検討会の概要

大課題Ⅲでは、平成28年にヤンマーアグリジャパンの、平成30年に農研機構の協力のもと、現地中間検討会を北海道と茨城県にて行った。

(1) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立・実証（平成28年10月、北海道）

平成28年において、「水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立」のための技術的課題として全国で7課題を取り上げ試験・実証を行っている。特に、その中で「汎用コンバインを用いた子実用とうもろこし収穫法の確立」の課題を実施している地方独立行政法人北海道立総合研究機構中央農業試験場の協力を得て、7課題について中間成績検討と情報交換を行い、関連する農業機械化技術の開発と普及・定着を図ることを目的に行われた。

各課題の中間報告の他に長沼町の柳原牧場の社長より情報提供があった。国内での子実用トウモロコシの栽培は、子実用トウモロコシを輪作作物に加えることで、畑作物の連作障害を避けることができ、大豆作圃場に作付ければ排水が良好になるなどのメリットを体感されていた。生産コストは、作業時間が短く収量が多いことから、10a当たり利益は3万5千円程度になるが、大豆と比べると10a当たり利益が5千円程度下回るの、栽培に踏み切らない農家もいるのが実情であるとの有益な農家の実情を知ることができた。

(2) 子実用トウモロコシの栽培技術の確立（平成30年10月、茨城県）

平成30年における「水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立」のための技術的課題の中で、子実用トウモロコシの栽培技術の確立に関して全国で3課題を取り上げ、試験を行っている。一方、農研機構においても、子実用トウモロコシに関する研究課題を実施していることから、新稲作研究会の課題の中間成績検討を行うとともに農研機構と情報交換を行い、関連する農業機械化技術の開発と普及・定着に資する目的で開催された。

各課題の中間報告の他にヤンマーアグリジャパン(株)農機推進部より子実コーンにおける機械収穫に向けた取り組みについて情報提供があった。子実用トウモロコシの収穫に平成24年度から取り組み、ひまわり用のリールヘッダーで収穫できたが茎葉部を全て飲み込むため機械負荷が大きだけでなく、脱穀選別も難しかったが収穫できる機械として仕上がった。茎葉部を飲み込む必要のないコーンヘッダーの実用化について情報を得られた。茨城県の農事組合法人からも茎葉部を処理するための耐久性等に不安な声も上がり、コーンヘッダーの市販化に向けて大きな期待が向けられた。

機械的な問題だけでなく子実用トウモロコシの今後の展開として、大規模で行うのか、湿田の場合はどれくらい排水改良するのか、経費がどれだけかかるのか、地力の問題など残された多くの課題について共有認識を得た。

委託試験・実証展示圃課題の主な成果

環境保全を配慮した生産技術の評価・確立

高橋智紀

(東北農業研究センター 大仙研究拠点 水田輪作研究領域 主席研究員)

本分科会に仕分けられる委託試験・実証展示圃場は平成 24 年から令和 3 年までの間に延べ 27 課題あった。うち 18 課題が緩効性肥料や局所施肥等の作業機を活用した施肥技術であり、本稿では、「1. 環境保全に配慮した施肥技術」としてまとめた。施肥技術はさらに「局所施肥技術」と「その他の施肥技術」の項目に分けた。残りの 9 課題は、機械除草、CO₂ 施肥、地域未利用資源の有効活用、ヒートポンプの利用、リモートセンシング技術を対象としたものであり、これらは「2. その他」に分類した。

1. 環境保全に配慮した施肥技術

(1) 局所施肥技術

表 1 にまとめたように、局所施肥技術に関する 15 課題は大きく 8 つに分けられ、すべて野菜作に関する課題である。1 課題を除き、すべての課題が局所施肥技術に緩効性肥料、ペースト肥料または硝化抑制剤を併用する減肥体系の試験・実証であった。課題によりばらつきはあるが、施肥量の削減可能割合は概ね慣行栽培の 30% 程度であり、多くの課題で減化学肥料だけでなく、作業機の導入や追肥の省略によって低コスト・省力化に寄与することを利点の 1 つとして挙げている。以下には、個別の課題について詳細をまとめた。

1) スイートコーン（長野県・～平成 25 年）

スイートコーン栽培では通路部分が多く畦内のみの施肥によって減肥が期待される。そこで長野県では施肥・畦立て・マルチ同時作業乗用管理機の施業適応性と、緩効性肥料の利用による減肥栽培技術を検討した。欠株率は増加するものの、管理機の導入により施肥・畦立て・マルチに要する時間が慣行体系の 22 時間から 6.6 時間に 70% 削減された。また、緩効性肥料入りの基肥を使用することで、施肥量を慣行の 20kgN/10a から 16kg/10a へ 20% 削減しても同等の収量が得られ、追肥作業の省略が可能となった。初年目の検討ではシートテープおよびマルチの利用を検討したが、コストの面から次年度以降は利用が見送られた。また、3 年目には 1 粒播種による間引きの省力化も検討されたが、欠株率が高まるため品種によっては収量が安定しなかった。

2) セルリー（長野県・～平成 24 年）

長野県の夏秋セルリー作ではかつては 100kgN/10a を超える窒素を施用していた。そこで、省力化及び品質を落とさず減肥栽培が可能な施肥・畦立て・土壌消毒・マルチ張り同時処理乗用管理機を導入し、畦内施用を行うことによって、環境にやさしいセルリー栽培の現地実証を行った。試験にはセルリーの吸肥特性に合う緩効性肥料主体の専用肥料「らくセル」を用いた。この専用

表1 局所施肥技術に関する成績の概要一覧

実施県	期間	土壌型	作物	作業の特徴	使用した肥料	主な成果
長野県	～平成25年	表層腐植質黒ボク土	スイートコーン	施肥・畦立て・マルチ・播種同時作業	緩効性肥料	施肥・マルチ・播種作業を70%に削減。施肥量を20%削減しても同等の収量
長野県	～平成24年	黒ボク土（高松統）	セルリー	施肥・畦立て・土壌消毒・マルチ	緩効性肥料	施肥量を30%削減しても同等の収量
石川県	～平成26年	細粒灰色低地土・グライ低地土	キャベツ	条施肥・うね内局所施肥	緩効性肥料	施肥量は、窒素は30%、リン酸は30～40%、カリウムは40%程度削減しても同等の収量
兵庫県	～平成25年	細粒黄色土	タマネギ	畝立て・施肥・土壌消毒・マルチ	緩効性肥料	透明マルチ等を使った収穫時期の前進化。施肥量は慣行の40%削減可能
徳島県	平成24年	細粒灰色低地土	キャベツ	畝立て同時局所条施肥	即効性肥料	畝立て同時局所条施用で基肥を20～30%（施肥全体の12～17%）削減可能。施肥作業時間を62分/10a省力化
長野県	平成26～28年	表層腐植質黒ボク土・灰色低地土	キャベツ	畝立て同時局所条施肥	即効性肥料・ペースト肥料	粒状肥料を用いる体系で20%程度の削減が可能。作業時間を3分の2に短縮
宮崎県	平成26年	厚層腐植質黒ボク土	キャベツ	畝立て同時局所条施肥	ペースト肥料	40%の削減でも収量は同等。雑草量の低下
長崎県	令和元～2年	灰色低地土	キャベツ・ブロッコリー	畦内局所施用（2段施肥）	硝化抑制剤入り尿素	50%削減でも収量は同等

※「うね」、「畦」、「畝」の表記は、すべて各成績書の表現にしたがったため、必ずしも統一されていない。

※ 平成23年以前から継続的に取り組まれていた課題については「～平成〇年」と表記した。

肥料を局所施用したところ、慣行肥料の全面散布に比べ30%程度の減肥が可能であり、施肥過剰で生じ易い穴あき症状（ホローステム）が少なかった（慣行栽培における窒素施用量は一定でないが、平成23年度の例では36.8～41.8kgN/10a）。また、生産者による、施肥・畦立て・土壌消毒・マルチ張り同時処理乗用管理の評価は高く、アンケートから作業性は満足できるレベルであり、疲労が減少する傾向だった。

3) キャベツ（石川県・～平成26年）

石川県河北潟干拓地では残存水域の富栄養化が問題となっており、農地からの栄養塩類の流出量を削減することが求められている。そこで、被覆尿素肥料入り配合肥料の局所施肥による減肥栽培について検討し、合理的な削減量を明らかにしようとした。この試験ではキャベツ栽培において、緩効性肥料のうね内局所施肥（最初の2年間は条施用）と速効性肥料の全層施肥を比較し、最大で慣行栽培の50%までの施肥量の削減が検討された。この結果、上記の施肥法では窒素で30%、リン酸では30～40%、カリウムでは40%程度の施肥量が削減可能であった。

4) タマネギ（兵庫県・～平成25年）

兵庫県では極早生タマネギ栽培において、畝立て・施肥・土壌消毒・マルチ同時作業栽培を導入し、施肥、除草、マルチング作業の省力化と基肥一発施肥体系による減肥技術を検討した。緩効性肥料を用いた体系では速効性肥料の追肥体系に比べ、約4割の施肥削減効果が認められた。さらには、収穫時期の前進化をねらいとして透明マルチとトンネル被覆が使用された。その結果、裸地栽培と比べ、透明マルチの利用では約2週間、透明マルチとトンネルの併用では、約3週間の収穫期前進効果が認められた。このほか、マルチ栽培に適した品種として球重、歩留まりが比較的高い「浜笑」が選定された。

5) キャベツ（徳島県・平成 24 年）

加工・業務用キャベツの栽培面積は増加しており、徳島県内では収量の確保と省力・低コスト化が課題となっている。そこで、畝立て同時局所条施肥機の導入による省力化と生産コストの削減が検討された。試験では、対照区を全層施肥 15kgN/10a とし、畝内局所施肥では基肥で 20、30、40% 削減した区を設けた。いずれの区も 5.4kgN/10a の追肥を 2 回行った。この課題では緩効性肥料等を使わず、通常の速効性粒状肥料を局所施肥する体系とした点が他の課題と大きく異なる。この結果、全窒素施肥量の 14%（基肥窒素量の 30%）の削減までは収量の低下がみられず、対照区と同等の収量を示した。また 62 分 /10a の施肥作業の省力化が達成された。

6) キャベツ（長野県・平成 26 ～ 28 年）

長野県では前述と同様の加工・業務用キャベツの需要が拡大するなかで、肥料残留が後作の水稻などの倒伏を助長すること、低コスト省力栽培のために機械化体系が求められること、といった課題が顕在化した。これらを解決するために整形ロータリー畦内施肥機を用いた減肥栽培が試みられた。最初の 2 年はペースト肥料の利用を検討したが、初期の生育が抑制気味で収量がやや劣った。3 年目には粒状の緩効性肥料を用いた体系を試み、慣行体系（全面全層で速効性肥料を 25kgN/10a 施用）に比べ、20% 程度の減肥が可能であった。機械化体系では作業時間が慣行の 2/3 に短縮されたが、施肥装置の施肥精度が十分でなく、設定量どおりの施用ができないケースがあった。

7) キャベツ（宮崎県・平成 26 年）

宮崎県では施肥精度が高いペースト肥料を畝内に局所施用することによるキャベツの減肥栽培を試みた。慣行区は基肥 8.3kgN/10a、追肥 2 回（2.2kgN/10a）を粒状肥料で行う体系に対し、ペースト肥料区では窒素施用量を 16% と 40% 削減した区を設け、追肥は施用しなかった。また、利用率を高めるため、それぞれのペースト肥料に硝化抑制資材（窒素肥料効果促進材 NSN）を混和した区も設けた。施肥量 40% 削減区でも収量は慣行と同等となり、NSN を添加した区は添加しない区に比べやや増収傾向だった。また、定植 15 日後の雑草量は慣行区よりも少なかった。ただし、肥料が高価なため慣行体系に比べ 6,000 ～ 14,000 円のコスト増となった。

8) キャベツ・ブロッコリー（長崎県・令和元～2 年）

長崎県では化学肥料投入を原因とする余剰窒素の環境負荷を低減しながら、収量性を確保することを目的とし、早生キャベツ・ブロッコリーの畦内局所施用の実証を行った。この試験のユニークな点は、硝化抑制剤入り尿素を畦内局所施用し、さらに初期生育促進のために硫酸を畦内の上部に局所で施用する「2 段施肥」方式を試みた点にある（写真 1）。2 段施肥では尿素の基肥および追肥体系（合計施用量 28kgN/10a を全面全層）の 50% の施肥量でキャベツ・ブロッコリーともに慣行区と同等の収量が得られた。初年目には育苗セル内への施肥が試みられたが、苗が徒長するため実用には至らなかった。



写真 1 2 段施肥の畦型と施肥位置
（上下 2 箇所に肥料を確認）

(2) その他の施肥技術

1) コンニャクの培土時施肥技術（群馬県・平成 28 ～ 29 年）

群馬県西部地区のコンニャク作において一般的な施肥体系は、植え付け前と培土時の分施である。大規模経営体では培土期施肥を省略した全量基肥体系が増加しつつあるが、生育が安定しないという問題があった。そこで、大規模経営体向けの乗用作業機として、培土時の施肥作業が可能で、薬剤散布や麦播種にも可能な作業機を開発した。開発した作業機はハイクリアランス乗用トラクターに培土機を取り



写真 2 開発したコンニャクの培土作業機

付け、培土作業時に施肥等の作業を同時に行える構造としたものである（写真 2）。慣行の歩行作業に比べ、開発機は作業者への負担軽減が図れ、延べ作業時間は 65% 削減できた。

2) 点滴かん水同時施肥（農研機構・平成 28 年）

茶園からの一酸化二窒素（ N_2O ）の発生を削減するために、農研機構果樹茶研究部門により、点滴かん水同時施肥が検討された。検討された手法は樹冠下に 314mm/ 年のかん水を行い、その際に液肥を施用するものである。液肥区では対照区に比較して N_2O 発生量が 25% 削減された。また、液肥区では土壌 pH が低く、茶の気孔コンダクタンスも大きく推移し、夏季の水分ストレスが軽減されることが示唆された。ただし、明確な生産性の向上は認められなかった。このシステムを普及させるためには液肥混入器、タイマー、ドリップチューブの導入が必要であり、コストは 200,000 円 / 10a 程度必要である。経営的には施肥コストと作業時間の削減効果でこの追加コストを相殺することが重要となる。

2. その他

(1) 機械除草（島根県・～平成 25 年）

島根県では機械的な雑草害の抑制技術の開発に取り組んだ。同県「環境を守る農業」では 1 回目の代かきで雑草種子を表面に浮かせ、2 回目で発生した雑草を埋め込む技術を取り入れている。平成 25 年はこの技術を発展させ、田植機の枕地整地装置で雑草を埋め込むことにより、2 回目の代かきを省略する技術を検討した。枕地整地装置では 3 葉期以上のノビエを埋没できず、2 回目の代かきを省略することはできなかった。また、2 回目の代かきを行う場合でもクログワイの抑草効果が十分でなかった。そこで平成 24 ～ 25 年には多目的除草機に装着する水田用除草について、車輪による欠株を減少させるための技術開発を行った（写真 3）。



写真 3 改良型車輪による除草作業

改良型の水田用除草機は前後輪をゴムラグ車輪（ラグ付き田植用車輪）に交換し、後輪に外側用 RS 補助車輪を取り付け後輪の沈み込みを軽減する。さらに作業時の設定は「除草深さレバー」を「1 段階深め」とするものである。この改良により、水稻の欠株率は標準と同等で、雑草の発生率を標準区の 3 分の 2 程度の減少できた。この技術の導入により、所得は慣行に対して 21,000

円/10a 向上すると試算された。

(2) CO₂ 施肥（島根県・平成 25 ～ 26 年度）

島根県は冬季寡日照地域であることから、促成イチゴ栽培において炭酸ガス施用が実施されている。炭酸ガスの利用効率を上げるために、炭酸ガスの局所施用技術を検討した。検討したシステムは高設ベンチに小型ダクトを設置し、ダクトに開けた穴から炭酸ガスが噴き出す機構である。炭酸ガスの局所施用と全体施用では、施設内の炭酸ガス濃度の垂直分布・水平分布共に違いはなく、生育収量への影響は認められなかった。また、局所施用において炭酸ガス処理濃度を変化させた試験でも、局所施用濃度の違いが収量に与える影響は認められなかった。価格計算からは、炭酸ガスの施用濃度を 1,300ppm 以上とする場合、局所施用の炭酸ガス使用量が全体施用での使用量を下回り、価格的な優位性が現れることが試算された。

(3) 地域未利用資源の有効活用（奈良県・平成 27 ～ 28 年）

奈良県では生薬会社から年間 6,000t の生薬抽出残渣が排出されている。そこで平成 27 年～ 28 年の 2 年間、堆肥化された生薬残渣（以下、生薬堆肥）の土づくり資材としての肥料効果を検討した。生薬堆肥 3t/10a 施用区では土壌の気相率が稲わら 1.3t/10a 施用区と同等に増加した。また、生薬堆肥はリン酸、カリウムの含有量が低いため、施用による養分の過剰蓄積の恐れは低かった。酸素消費量から堆肥は完熟に近いと判断されたが、ハウレンソウの発芽試験では 8 月の発芽率が無堆肥区に比べ有意に減少した。発芽率低下の原因は明らかでなかった。

(4) ヒートポンプの利用（愛知県・平成 29 年、埼玉県・平成 30 年）

ヒートポンプの利用に関する現地実証は、この期間中 2 課題実施された。愛知県では、冬期のキク施設栽培においてガスヒートポンプを導入し燃油の経費削減効果を実証した。その結果、2 層カーテンを使用したヒートポンプエアコンは、1 層カーテンを使用した重油暖房機と同等の気温の制御が可能であり、暖房経費は 1,128 円/10a から 654 円/10a へと 42% 削減された。また、埼玉県では、盛夏期の鉢物施設栽培において被覆資材とヒートポンプを組み合わせた夜冷方法を検討した。同地域では盛夏期は夜温が低い栃木県戦場ヶ原に鉢物を運搬することが一般的である。これを対照区として実証試験を行ったところ、被覆資材とヒートポンプの組み合わせでも対照区に比べ降温効果は十分でなく、株品質は十分でなかった。栽培コストは 43% 削減されたが、技術を普及に移せるほどの効果は得られなかった。

(5) リモートセンシング技術（岩手県・令和 3 年）

マルチスペクトルカメラ搭載ドローンによる水稻生育診断技術を活用し、生育に応じた適切な施肥管理を行うことにより、環境に配慮しつつ高品質な良食味米を安定的に生産できる生育診断指標を検討中である。

委託試験・実証展示圃課題の主な成果

情報処理等先端技術の活用による 高生産システムの開発

杉本光穂

(農研機構 農業機械研究部門 機械化連携推進部 機械化連携推進室長)

本分科会は平成 29 年より始まり、令和 3 年の時点で、18 府県 26 課題が行われてきた。作物別にみると水稻のみを対象にした課題は 19 課題と大半を占め、その他として水稻と大豆（1 課題）、水稻と小麦（1 課題）、水稻、小麦と大麦（1 課題）、小麦（2 課題）、大麦（1 課題）、カンショ（1 課題）であった。

1. ロボットトラクター等による省力化技術

(1) 作業能率

ロボットトラクター（オートトラクターを含む）やオート田植機等を対象にした作業体系の課題は意外と少なく、岩手県（平成 30 年～令和 2 年）、宮城県（令和元～2 年）、愛知県（令和元年）、岡山県（令和 2 年）の 4 課題であった。なお、これらのほかに、無人ヘリによる施肥作業の省力化効果に関する報告もあったが、それは 4. 可変施肥にて記載する。

岩手県では、「ひとめぼれ」の密苗を対象としたオートトラクターによる耕起及び代かき作業、オート田植機による移植（同時施肥）作業を行った。同機械の手動作業と比較した結果、オート作業は、耕起について 16 秒/10a 減少（令和元年）、1 分 36 秒/10a 増加（令和 2 年）、代かきについて 1 分 39 秒/10a 増加（令和元年）、田植えについて 17 秒/10a 増加（令和元年）となった。オート作業では手動運転部分が多いと、手動部分の処理に時間がかかる（回転数も増える）傾向になり、その結果作業時間が長くなるとされ、オート作業時間のうち手動分が占める割合は 34.4%（移植）～48.1%（代かき）であった。また、育苗～苗運搬にかかる作業時間は 50%削減された。なお、これらには作業開始地点までの移動時間とオート作業のための外周計測・設定の時間は含ま



写真1 ロボットトラクター
（ヤンマー YT4/5A シリーズ）



写真2 オート田植機（ヤンマー YR8D）

れていなかった。

宮城県では、省力化・収量改善を目的にロボットトラクター、オート田植機及び収量コンバインを 50a のほ場に導入した。代かき作業では、行程の重なりが減少し走行距離が手動作業と比べて 19% 少なくなり、作業能率が 29% 向上したが、耕起、田植作業では手動作業より時間がかかり作業能率が 7～8% 低下した。耕うん、代かき、田植え、追肥の作業全体で慣行作業と比べ約 48% 削減された。また、オート田植機の直進性は優れているとされた。収量コンバインについては作業能率の報告はなく、表示データが主に収量ではなく玄米収量で表示されるほうが扱いやすく、倒伏状況を推測するためメッシュデータに収量と合わせて水分データを記録できるようにとの要望があったとされた。なお、品種は「ひとめぼれ」であった。

愛知県では、オートトラクターに供試して、水稻では耕起（ロータリー）、代かき（ドライブハロー）、播種（V 溝播種機）作業を、小麦では耕起（ロータリー）、播種（スリップローラーシーダー）作業を行った。水稻・小麦とも全作業において作業時間が短縮され、水稻では合計で 7.9 分 /10a、小麦では 5.4 分 /10a の時間短縮となった。また、オートトラクターは作業精度も高く、耕起及び播種の作業残し面積も少ないとされた。水稻は「コシヒカリ」、小麦は「ゆめあかり」であった。

岡山県では、自動操舵トラクターによる作業性が検討され、作業になれた農業者のため作業時間はほぼ同等とされたが、初心者でも作業性向上が期待できるとされた。

(2) 軽労化

宮城県、愛知県、岩手県ではフリッカー値による疲労度の評価が行われ、オート作業による改善効果が認められるとの報告（愛知県）がある一方、判然としなかった（宮城県、岩手県）との報告もあった。岩手県では、オペレーターへの聞き取り調査により明らかに疲労が軽減され、オート作業は手動作業より正確な運転が可能で、熟練度の低いオペレーターの場合は特に効果が期待できるほか、運転中に監視や調整が必要な作業の場合作業精度の向上や精神的疲労の軽減が期待できるとされた。また、岡山県では作業の心労軽減につながるとのコメントがあった。

(3) 経営評価

岩手県では、密苗の使用箱数は稚苗と比べて約 50% 削減されたため育苗～苗運搬にかかる費用は 40% 削減された。愛知県では、収益は水稻で 684 円 /10a、小麦で 346 円 /10a の向上が求められ、オート機能付与にかかる経費（基地局含む）を回収するには大規模経営（30ha）で 12 年以上かかるとされた。

2. 水稻の生育情報計測技術

慣行の生育情報では幼穂形成期を中心に草丈、茎数、葉色（SPAD 値）を使用した。ドローン（マルチコプター）を用いた計測により圃場全体を短時間計測できれば調査時間が大幅に短縮され精度が向上するため、NDVI 値や植被率による生育量の推定が検討された。

愛知県（平成 29～30 年）、京都府（平成 29～30 年）、宮崎県（平成 29～令和元年、令和 2 年～4 年）、青森県（平成 30～令和元年）、福島県（平成 30～令和 3 年）、茨城県（平成 30 年、令和元～3 年）、広島県（平成 30 年）、鹿児島県（平成 30～令和 3 年）、宮城県（令和元～2 年）、富山県（令和元～2 年）、新潟県（令和 2～4 年）、長野県（令和 2～4 年）、岡山県（令和 2 年

～3年)、秋田県(令和3～4年)計16課題でNDVI値等の計測と生育量等との関係について検討し、収量コンバインによる収量データについては宮城県、長野県と秋田県が行った。生育情報は施肥量、収穫時期や収量を推定するために計測される。施肥は、多くの場合可変施肥であったが、一筆の生育量を推定し均一な追肥量を決める場合もあった。

課題により品種は異なった。また、供試ほ場についても、一筆内で基肥を段階的に変えたグラデーションほ場、複数のほ場を合筆した地力のバラツキがあるほ場あるいは地力が均一なほ場と様々であった。NDVI値と生育量の関係は栽植密度、年次やほ場等により異なるとされ、NDVI値の活用のためにはさらなるデータの蓄積を進めることにより、高精度で安定した生育指標への活用が可能となるとされた。また、植被率について風の影響をさけるため、撮影方法や補正方法を検討する必要があるとされた。

(1) 計測機材

NDVI値等の計測では、ドローンに搭載された計測機器にNDVI計測カメラ、マルチスペクトルカメラ、デジタルカメラ等が用いられた。京都府では、スマートフォン、デジタルカメラによる植被率と「コシヒカリ」の草丈×茎数×葉色の相関について検討し、分解能が高い(5056×3792画素)スマホカメラによる植被率は高度15mでは生育量との相関は0.86、マルチスペクトルカメラによるNDVI値と生育量の相関は0.7であり、高分解能スマホカメラはマルチスペクトルカメラと同等以上の生育推定が可能とされた。なお、デジカメによる草丈×茎数×葉色の推定は不可能とされた。

(2) NDVI値と生育量

一般的にNDVI値は草丈、草丈×茎数×葉色や窒素吸収量との相関が高く、NDVI値とSPAD値の相関は低いとされた。また、NDVI値×植被率と生育量の比較(宮城県、広島県、茨城県、長野県)を行い、草丈×茎数×葉色の代わりに茎数×葉色(広島県)、草丈×葉色(新潟県)を用いた事例もあった。以下、県別に記載する。

愛知県では、「なつきらり」について幼穂形成期のNDVI値と草丈の相関は高く、NDVI値と草丈×茎数×葉色及び茎数の相関はほ場間で異なり、NDVI値とSPAD値の相関は低いとされた。

宮城県では、「ヒノヒカリ」についてNDVI値×植被率と草丈×茎数×葉色及び精玄米重、あるいはNDVI値と基肥窒素量の相関が高く、NDVI値とSPAD値の相関は低いとされた。また、栽植密度や年次によって相関が異なるとされた。さらに、精玄米重と成熟期の稲体窒素吸収量にも高い相関が認められた。

青森県では「まっしぐら」、「青天の霹靂」についてNDVI値と稲体窒素吸収量は有意な指数関数で共通した回帰式が利用でき、NDVI値は生育指標を反映した生育診断基準に利用できるとされた。

茨城県では、「コシヒカリ」について出穂前32日のSPAD値と稈長、穂数、精玄米重に相関が認められたとされた。また、ドローンによりNDVI値×植被率マップ及び追肥マップを作成した。

宮城県では「ひとめぼれ」についてNDVI値は葉色と、植被率は茎数及び草丈×茎数×葉色と相関が高いとされた。

新潟県では、「コシヒカリ BL」についてNDVI値と草丈×葉色及び窒素吸収量とに高い相関

があったが、NDVI 値と土壤化学性（可給態窒素量、CEC 等）との関係は判然としないとされた。

京都府では、所内試験で得られた植被率と生育量の近似式の線上に現地ほ場 3 地点の数値がプロットされた。

広島県では、「あきさかり」について 5 枚の均一施用ほ場間とグラデーションほ場内で NDVI 値と生育量の比較を行い、圃場により相関が異なることを示した。具体的には、NDVI 値と SPAD 値の関係はほ場間では相関はなくグラデーションほ場内では相関があり、NDVI 値と SPAD 値×莖数、窒素施用量と収量データ、出穂期の莖数×葉色と精玄米重、葉色と玄米タンパク含有率、出穂期の NDVI 値と精玄米重及び玄米タンパク含有率はグラデーションほ場、ほ場間ともに相関が認められた。莖数と植被率、窒素施用量と莖数×葉色及び NDVI 値× SPAD 値、窒素施用量と出穂期の NDVI 値×植被率、出穂期の NDVI 値×植被率と玄米タンパク含有率の関係は、グラデーションほ場では相関が認められたが、ほ場間では相関が認められなかった。

NDVI 値の計測を複数回行った課題は次のとおりである。

福島県では、「天のつぶ」、「里山のつぶ」について NDVI 値計測を幼穂形成期、穂ばらみ期、出穂期 20 日後、30 日後、40 日後に行った。両品種とも NDVI 値と草丈×莖数×葉色及び窒素吸収量に高い相関がみられ、幼穂形成期の NDVI 値から生育量の推定は可能とされた。また、穂ばらみ期以降の NDVI 値と玄米タンパク質含有率、出穂期 20 日以降の NDVI 値と籾水分、幼穂形成期以降の NDVI 値と葉色は、それぞれ相関が認められ NDVI 値からの推定が可能とされた。

鹿児島県では、「コシヒカリ」、「とよめき」及び「なつほのか」について幼穂形成期と穂肥施用 14 日後の NDVI 値と SPAD 値、草丈×莖数× SPAD 値には相関があったが、幼穂形成期の NDVI 値と全窒素吸収量の相関は低いとされた。

富山県では「コシヒカリ」、「富富富」について幼穂形成期、出穂 10 日前、成熟期に計測を行った。両品種とも幼穂形成期の NDVI 値×植被率と草丈×莖数×葉色には相関がみられたが、品種間の生育推移が異なるため同一指標を用いることができない、及び「富富富」は NDVI 値等に対し生育量の変化が小さいため生育状況の推定は難しいとされた。また、NDVI 値と SPAD 値の相関は低かった。出穂 10 日前の追肥判断では NDVI 値と SPAD 値に相関がみられたが年次変動があった。成熟期の NDVI 値から籾黄化率の推定は難しいとされた。

長野県では「山恵錦」の分けつ期、幼穂形成期の NDVI 値と草丈、莖数及び SPAD 値と幼穂形成期の NDVI 値、NDVI 値×植被率は整粒率、胴割れ率と有意な相関関係がみられ、高品質栽培指標作成が可能とされた。また、「風さやか」では 8 月の NDVI 値及び NDVI 値×植被率の値は収量、玄米タンパク含量及び未熟粒割合と正の相関を示され、8 月のセンシングデータは成熟後の品質予測指標となるとされた。

(3) 計測時間と費用

京都府では、従来の生育調査（草丈、莖数、葉色）時間は 8a 当たり 2 名で 120 分であり、マルチコプターでは準備を含めて 1 名で 30 分であった。

宮崎県では、ドローンによるセンシングは 2 分 /10a であった。

広島県では、ドローンの撮影費用 10ha で 15 万円、数 kg /10a の収量増で回収可能とされた。

(4) 収量コンバイン

長野県では収量コンバインの収量データより、可変施肥田植機による施肥のほうが慣行施肥より収量の変動係数は低いとされた。

宮城県では、収量コンバインによる可変追肥区の収量は慣行追肥区より低く、変動莖数はやや高いとされた。

秋田県では、「めんこいな」について、NDVI 値及び植被率による生育診断指標を作成し、収量マップデータとあわせて翌年の基肥について検討を行う。

3. 水稻以外の生育情報計測技術

(1) 小麦

小麦の課題は、愛知県（平成 29～30 年、令和 3 年）、山口県（平成 30 年～令和 3 年）、岡山県（令和 3 年度）の 4 課題であった。

愛知県では、「きぬあかり」について茎立ち期のドローンと携帯型センサーによる NDVI 計測と生育量について報告された。携帯型センサーの場合、NDVI 値は草丈、茎数、草丈×茎数、草丈×茎数×葉色との決定係数は高く、最も高いのは草丈×茎数であり、葉色との関係性は低かった。一方、ドローンによる計測では、NDVI 値は茎数、葉色、草丈×茎数、茎数×葉色、草丈×茎数×葉色との決定係数は高く、最も高いのは草丈×茎数×葉色であり、草丈との関係性は低かった。また、ドローン計測で得た NDVI 値は携帯型センサーの計測値と比較して全体で 0.1 ポイント低かった。さらに、デジタルカメラによる植被率は茎数、草丈×茎数、茎数×葉色、草丈×茎数×葉色との決定係数が高く、草丈、葉色との関係性が低かった。なお、ドローンによる計測では計測時間が 14～16 秒/48㎡であったのに対し、従来の計測法では 200 秒/48㎡となり、生育調査にかかる労力は大幅に削減された。

令和 3 年度には、「きぬあかり」について茎立期のドローン空撮による生育量より追肥量を決定し、ブロードキャスターもしくは無人ヘリコプターで可変施肥を行い、収量品質の安定効果を確認した。

山口県では、パン用小麦「せときらら」を対象とし、ドローンによって計測した NDVI 値及び携帯型センサーによって計測した NDVI 値等の結果、携帯型センサーで計測した NDVI 値、GNDVI 値と穂数（収量）の間に有意な回帰直線が得られた。一方、ドローンで計測した NDVI 値も収量と有意な回帰直線を得たが、年次変動が大きく決定係数が携帯型センサーの場合より低く、誤差（RMSE）は 2 倍以上であった。

岡山県では、前年度の米麦栽培におけるリモートセンシングによる可変施肥技術の結果をもとに、「ふくほのか」を対象にタンパク質含量向上のためのリモートセンシングデータに基づいた可変施肥実証を行った。

(2) 大豆

愛知県では、「フクユタカ」について開花前、開花始期ともに NDVI 値は主茎長及び草丈と高い相関がみられ、NDVI 値が高いほど倒伏程度が高くなる傾向が認められた。一方、NDVI 値と SPAD 値の相関は低かった。

(3) 大麦

滋賀県（令和 3～4 年度）では、六条大麦「ファイバースノウ」についてドローンのリモートセンシング（NDVI 値）による生育診断指標を作成し、実肥施用適正期間の拡大を図った。

4. 可変施肥技術

可変施肥導入の目的は、収量増加、品質の向上、均一化であり、前述 2. 及び 3. の多くの課題は可変施肥と関連していた。

水稻の場合、施肥は基肥と穂肥（追肥）となるが、可変施肥ではブロードキャスターによる基肥、田植機による移植時の基肥あるいは分肥、無人ヘリによる穂肥に大別できた。また、基肥、穂肥両方を可変で行う課題（茨城県、長野県、岡山県）よりも穂肥のみを可変施肥する課題（愛知県、宮崎県、青森県、福島県、鹿児島県、宮城県、富山県、新潟県）が多く、基肥のみ可変は1課題（宮崎県）のみであった。収量コンバインの取得データ（収量マッピング）を使った可変基肥の報告は長野県のみであり、穂肥の場合は幼穂形成期の NDVI 値を指標としていた。また、NDVI 値による施肥量の指標（案）としては、3水準（福島県）、5水準（愛知県、青森県、鹿児島県）、7水準（宮崎県）等が示された。可変施肥の効果としては増収効果ありとの報告もあったが、全体としては判然としなかった。一方、生育量や収量のバラツキは少なく平準化され、倒伏程度のバラツキも小さく、品質向上、均一化については一定の効果が認められた。

経営評価としては、減肥効果が十分に確認できなかったため、可変施肥導入に係わる支出増を増収や単価向上によりカバーしなければならないとされた。

水稻について青森県では撮影及び施肥作業で 4,000 円 /10a のコストがかかり、20kg/10a 程度の増収が必要とされたが、大規模経営体にとってはメリットが大きい技術とされた。

愛知県では、センシングによる可変施肥作業の受託料は 4,000 円 /10a であり水稻 16kg/10a 以上の収量向上が必要であるがこの程度の向上は可能とされた。

鹿児島県では穂肥可変施肥の費用として 4,000 円 /10a とすると 16kg/10a 以上か、単価を 7.5 円 /10a 以上上昇させることとされた。

茨城県では追肥を手散布から無人ヘリに代えることで作業時間の 27.8%削減と労働費の 82,500 円 /25ha 削減が期待された（平成 30 年）。また、支出は 3,827 円増加し増収益を達成するためには慣行に比べ 17kg/10a 以上の増収が必要とされた。

広島県では、ドローンによる撮影費用は 10ha で 15 万円であり、数 kg/10a の増収で回収可能で高額な費用ではないとされた。

新潟県では、穂肥調整により収量のバラツキは軽減される傾向にあったが、収量に差はみられなかった。一方、穂肥調整により玄米品質の向上傾向がみられ、倒伏等が多いほ場での収益確保につながる可能性があると考えられた。

また、岡山県では「朝日」、「山田錦」、「アケボノ」を対象に基肥と穂肥の可変施肥を行った。地力の高いほ場での可変施肥は収量向上につながらなかったが、地力の低いほ場では収量向上の傾向にあったため土性の確認と合わせて活用するとされた。また、増収効果が認められなくても、品質の安定性にメリットがあるとされた。

小麦について、山口県が NDVI 値からの開花期追肥施肥量の算出式 $[=(NDVI-0.32) \times 5.9/0.5]$ を求めた。経営評価は、本課題で開発させる技術によって安定的に子実タンパクの向上が可能となりランク区分が1段階改善されることが期待されるとされた。また、実需者から高タンパク化と安定化が求められているため、技術導入によって経済的負担が増加する場合であっても産地として導入する可能性はあるとされた。

大豆について、愛知県の経営評価では、センシングによる可変施肥作業の受託料は 4,000 円 /10a であり、摘心処理等による倒伏軽減技術で 10kg/10a の収量向上が必要とされた。

5. その他

(1) 生育予測

石川県（平成 29～30 年）では、気象情報による新品種の生育予測の試験が行われた。「ひゃ

くまん殻」をはじめ5品種を供試した。全品種において移植時期が遅いほど到穂日数が短くなり、稈長が長くなる傾向がみられたが、倒伏や収量については品種により異なった。日平均気温と日長から求める生育予測方法（兵庫県）を「ひゃくまん殻」に当てはめた結果、精度よく出穂期が予測できる一方で、水温と気温の乖離等により予測誤差が生じるとされた。

茨城県（平成30～令和2年）において、「米ゲル」生産に適した高セルロース米の栽培技術の開発が行われた。「笑みたわわ」をはじめ7品種について、移植時期、施肥時期及び実肥量を変えた多収栽培技術の試験が行われ、「笑みたわわ」をはじめ4品種が慣行品種「ミズホチカラ」と品質が最も近く、収量と熟期の点で有望とされた。また、農研機構の栽培管理支援システムを利用した「米ゲル」用品種の発育予測を開発し、パラメータ調整により予測精度の向上が確認された。

（2）病虫害診断

宮崎県（令和3～4年）で、ドローンによるサツマイモ基腐病の早期発見を課題化した。サツマイモ基腐病は、ここ数年、南九州のサツマイモ産地で多発しており、未だ効果的な対策が確立されていない。そのため、リモートセンシング技術を活用し、葉色の変化をもとに早期病害判定技術の開発を行った。

実用化された機械化技術体系

実用化された機械化技術体系

密苗移植栽培技術の開発と普及

濱田栄治 (農事組合法人アグリスターオナガ)
佛田利弘 (株式会社ぶった農産)
伊勢村浩司 (元ヤンマーアグリ株式会社)
土井邦夫 (ヤンマーアグリ株式会社 海外統括部 農機推進部 専任部長)
澤本和徳 (ヤンマーアグリ株式会社 開発統括部 開発企画部 主席)

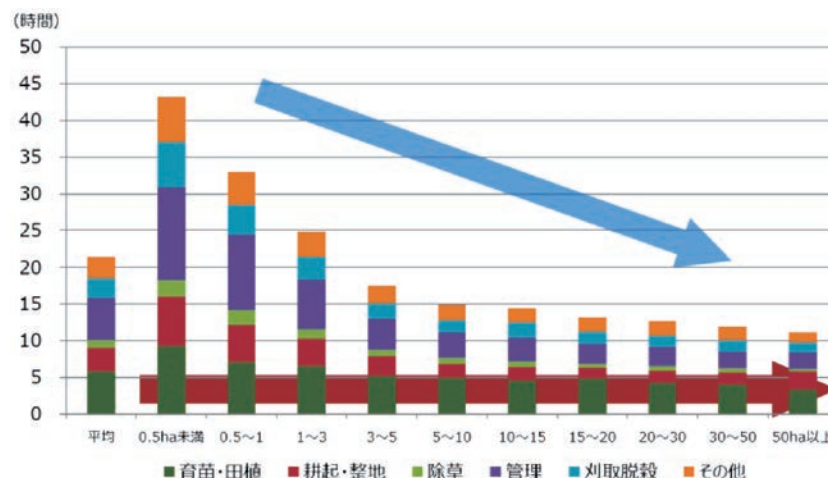
「苗箱補給 3 分の 1」「水稻移植ぐんと省力」「3 倍播種も生育安定」

2015 年 3 月 27 日付けの日本農業新聞の 1 面に掲載された記事に、日本全国から大きな反響があった。密苗を世に知らしめた最初のニュースであった。

密苗移植栽培技術は、育苗箱 1 箱あたりに乾籾換算で 250 ～ 300g の種籾を高密度に播種した苗を、専用の田植機を用いて移植することにより、移植に使用する育苗箱数を慣行法の 3 分の 1 へと大幅に削減できる技術であり、稲作のコスト低減および省力化を図ることが可能である。

1. はじめに

稲作においては、トラクタ、田植機そしてコンバインの開発等、主要な作業の機械化が進められてきた。しかしながら育苗から移植までの作業は、出芽器やビニルハウス等育苗場所への育苗箱の搬入搬出や移植時の田植機への苗補給等、機械化が進んでおらず依然として人力によるものが多い。実際、稲作経営の生産コストでは労働費が最も高く（調査平均の全算入生産費の 26%）、作業別直接労働時間では、育苗・田植が 27% を占めている。そして、経営規模の大型化に伴って労働時間の合計は減少しているが、育苗・田植に要する時間の減少は小さく、大規模経営体に



作付規模・作業別の労働時間（令和元年産・全国平均・個別経営・10a 当たり）
 令和元年産米生産費統計（農林水産省）から作図

においては労働時間に占める育苗・田植の比率が高まっている。すなわち、育苗・田植は経営規模の拡大によっても工数を削減しにくい作業であり、このことは近年の稲作経営の大規模化の進展にとって大きな課題となっている。

こうした経営課題を解決するための低コスト化技術の一つとして直播栽培の開発がなされてきたが、その普及面積は未だ全国の水稲作付面積の2%強に留まっている。また、移植技術では疎植栽培も実施されているが、直播栽培と同様に収量安定性に課題があり、全国的にどこでも取り組める技術にはなっていない。

このような背景のもと、栽培上のリスクの少ない移植栽培技術を再度見直し、①繁忙な春作業時期において投下労働力の大幅な削減が可能であること、②慣行法と変わらない栽培管理が可能であること、③収量は慣行移植と同等水準であること、をねらいとして、稲作経営における飛躍的なコスト低減を実現すべく密苗移植栽培技術を開発した。

2. 密苗移植栽培技術の開発

(1) 開発の経緯

密苗移植栽培技術は、石川県野々市市で稲作経営を行う佛田利弘氏の発案から始まっている。佛田氏は、石川県羽咋市で同じく稲作を営む濱田栄治氏が1箱あたりの播種量を増やすことで10アール当たりの移植に使用する育苗箱数を少なくしていることに着目し、播種量をさらに増やすことで育苗箱数を大幅に減らすことができるのではないかと考えたのである。

このアイデアを石川県農林総合研究センターおよびヤンマー株式会社（当時）に提案し、2012年に、この4者による共同研究として開発がスタートした。まさに、現場オリエンテッドの、農業経営者と研究機関とメーカーの三位一体となる取り組みである。

水稲移植栽培においては、1株当たりの植付本数が多いと過繁茂になること、有効茎歩合や収量・品質が低下することが報告されており、本技術においても1株当たり植付本数を慣行移植栽培と同様に4本程度とした。しかしながら1箱当たり播種量が乾粃250gや300gとなると、従来の田植機では1株当たり4本での掻き取りが不可能であることから、その実現のため高密度播種した苗に対応する高精度な掻き取りシステムと、軽量の苗の浮遊を最小限に抑える精緻な植え深さの制御システム（感度アシスト）を備える田植機を開発することとした。

2013～2014年に栽培技術、機械技術の試験を重ね、密苗の基本的な技術体系を構築した。2015年には石川県の20経営体、国内の5経営体において、実際に密苗の播種・育苗・移植・栽

豊富なラインナップの密苗仕様田植機（2021年モデル）



培を行う現地実証栽培を開始した。2016年には、新稲作研究会で課題化を図り各地の研究機関等で評価を行うとともに、ヤンマーアグリジャパン株式会社が各地の農業試験場、普及センター、JA等の指導機関と連携し、青森から鹿児島まで370経営体、324haの実に大規模なモニター実証栽培を実施した。そして2017年シーズンに向けて密苗仕様田植機が上市された。

(2) 密苗のコンセプトマネジメント

密苗は、当初は高密度育苗移植技術と称していた。しかし、従来の移植法からみても明らかな革新性があり、明確なコンセプト技術であり得るのではないかと考え、「密苗」というコンパクトでメッセージ性のある名称に変更した（「密苗」はヤンマーホールディングス株式会社の登録商標）。すなわち、このコスト削減に資する新しい技術を社会化し、公共化し、波及させるために、明確なコンセプトとしての名称としたのである。

「密苗」は、稲作の大幅なコスト削減と軽労化を実現する技術を解りやすく明示することによって、社会実装を支援することに繋がる。また、コンセプトをブラッシュアップし、技術ブランドを構築することは、その技術を導入する経営にとって付加価値となりうると考える。単なる「改良」から、「革新」へと昇華させていくことが、この技術にも求められていることにほかならない。

3. 密苗移植栽培技術の概要

密苗移植栽培技術は簡単にいうと、育苗箱にイネ種子を高密度で播種し、その苗マットを小さく掻き取ることで育苗箱数を削減する方法である。

密苗移植栽培技術を定義すると以下ようになる。

- ①播種量は育苗箱あたり乾籾で250～300g（コシヒカリなどの一般的な籾サイズの品種）
- ②移植時の目標苗姿は、葉齢2.0～2.3葉（不完全葉を数えない表記）、草丈15cm前後
- ③1株当たりの植付本数は4本程度

播種および育苗方法は、種子消毒や浸種などの種子予措や播種後の出芽、育苗管理は慣行法と同様でよく、また、使用する育苗箱や育苗培土などの資材や加温出芽器、ビニルハウスなどの器具施設も慣行法と同じものでよい。ちなみに、無加温出芽育苗やプール育苗も可能である。密苗栽培技術の導入にあたって必要となるのは、育苗箱に高密度に播種することが可能な播種機と密



※慣行は育苗箱あたり乾籾播種量 120g 以上

密苗移植栽培の概念図 高密度で播種し育苗箱数を減少させる

苗移植に対応した田植機である。なお播種機は高密度対応播種機を導入するか、既存の播種機の部品交換または追加の播種ホッパーを導入する方法がある。

4. 密苗移植栽培技術の評価

前述のとおり、密苗移植栽培技術は単位面積当たりの移植に使用する育苗苗数を大幅に削減することができる技術である。

例えば、1箱当たり乾粃 300g を播種し、㎡当たり 15.2 株（坪当たり 50 株）の栽植密度で移植した場合、移植に使用する育苗箱数は 10 アール当たり 5～7 箱となり、乾粃 100g 程度の播種量の稚苗に比べ、約 3 分の 1 に低減できる。

これは、同じ水稻栽培面積であっても、密苗の場合、育苗に必要な育苗箱や育苗培土量が慣行稚苗の 3 分の 1 で済み、ビニルハウスの使用面積あるいは必要棟数が 3 分の 1 に削減でき、また、育苗箱の運搬や育苗管理に要する労働時間も削減できることになる。特に、春シーズンは、耕起、代かき、播種、育苗管理、田植えなどの作業が輻輳し最も繁忙な時期であるが、例えば田植え作業時期にあって、育苗ハウスからほ場への苗運搬、田植え機への苗補給などの回数の削減あるいは補助作業者が不要となる効果は大きい。新稲作研究会の密苗移植栽培課題の実施機関からは、種子予措から移植作業までの 10 アール当たりの生産費および作業時間はほぼ半減すること、慣行と同等の収量で玄米 1kg 当たり 5～15 円のコストが低減することが報告されている。

密苗移植栽培に取り組んだ農業者の声を紹介する。

【埼玉県、Y 氏】

「近年の水稻生産費の削減効果がある技術で一番ではないか！」

「密苗技術には感動している！」

【北海道、I 氏】

「うちは家族 2 名とパート 5 名で 35 ヘクタールの水稲を作付けしていますので、コスト削減と人手不足の解消に期待しました。10 年間、直播栽培の経験はあるのですが、密苗なら、もっとコスト削減が図れるのではないかと思います。」

「苗箱数は慣行だと 10 アール当たり 26 箱でしたが、密苗だと 15 箱まで大幅に減らすことができました。同時に、一連の作業に余裕ができたことがうれしいですね。補助者も 10 アール当たりの箱数が少ないので、作業が楽になったと喜んでいます。」「1 日当たりの作業面積の拡大が図れたこと、4 人の補助者を 2 人に減らせたことが良かったです。」

【青森県、Y 氏】

「慣行苗のときは、苗運びに 3 人、苗つぎに 2 人、運転手の 6 人体制でやっていました。それが密苗にして、苗運びは 3 人で一気にやりました。朝、苗コンテナに苗を載せて昼まで田植え、また昼に苗コンテナに苗を載せてと、3 人でできました。」

【秋田県、K 氏】

「最初 30 アールの面積で試したところ、良い結果が出たので翌年は 10 ヘクタールに広げました。同時に、密苗仕様田植機を 1 台導入しました。ここまでスムーズに導入に至ったのは、栽培面積が広大なので水稻栽培の省力化が期待できたからです。また、育苗期間が短いので移植作業を分散できるということが魅力でした。資材も少なくなるコストダウン効果も期待できました。」

「田植えはすごく楽にできました。慣行苗のとき 10 アール当たり 20 箱だったのが密苗では 8 箱になりました。12 箱も減ったのは驚愕です！しかも、ハウスからほ場へ運搬する回数も減りま

した。今までは軽トラ1台の苗箱で30アールしか移植できなかったのですが、密苗なら70アールくらい移植できます。作業効率は格段にアップしました。」

【福井県、U氏】

「密苗にしたのは、ずばりコストと手間を省くのが最大の狙いです。」

「田植機に乗る人を減らす、苗を減らす。密苗によって例年8000箱から9000箱播いていたのが半分になりました。毎日ほ場へ持って行く苗箱数も400箱から200箱で済む、少ない人数で対応できる、田植えの忙しいときに管理がしやすいことが非常にメリットでした。これまでは、午前中に苗を積み込んで、午後にも苗積みをしていましたが、今は、朝、苗積みをするので1日分が足りてしまうので、作業がやりやすかったですね。」

「育苗も田植えも、慣行苗のときと変わらない感じでした。欠株についてもゼロではありませんでしたが、従来もあった程度の欠株で済んだと思います。収量に関しては、全く問題ないと考えています。」

5. 密苗移植栽培技術の普及状況

密苗移植栽培技術は、栽培技術面で開発を主導した石川県農林総合研究センターが、引き続き技術強化の研究を継続している。新稲作研究会においても2016年度から「大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立」のなかで、密苗移植栽培技術の確立・実証を課題設定し、それぞれの研究・普及指導機関が日本各地での適応性や地域に応じた技術チューニングを検討している。当初に参加した茨城県、長野県、富山県、宮崎県、鹿児島県に続き、青森県、広島県、岩手県、京都府、北海道、宮城県、栃木県、愛媛県と、2020年度までに13道府県で課題に取り組まれており、知見を蓄積した県では、密苗移植栽培技術を「普及に移す技術」等の推進技術・指導技術として採用されている。

生産現場では、2016年のモニター実証栽培を経て、密苗仕様田植機の使用が始まった2017年に、全国で5000ヘクタールを超える密苗移植栽培が取り組まれた。技術がリリースされた初年目から大きな面積での普及が始まったと考えている。そして2020年現在、北海道から九州まで日本全国の経営体で取り組まれており、農機メーカー各社の同様な高密度播種苗での移植栽培を勘案すると、筆者らの推察では日本の稲作面積の1割程度で導入されていると考えている。このように短期間で普及面積が飛躍的に拡大しているのは、すなわち農業者に密苗移植栽培技術によるコスト低減や労力軽減の効果を評価していただいた結果であろう。

密苗移植栽培技術は、今後、一層の経営規模拡大が進むと予想される稲作経営体をはじめとして、他の品目や加工販売を行う複合経営体にとっても、水稻の生産性および収益性向上に貢献するものと考えている。

■密苗移植栽培技術は、農事組合法人アグリスターオナガ、株式会社ぶった農産、石川県農林総合研究センター、ヤンマー株式会社の共同研究により開発した。

■本技術開発の一部は、「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術研究展開事業（農業生産法人が実証するスマート水田農業モデル・IT農機・ほ場センサー営農可視化・技術継承システムを融合した革新的大規模稲作営農技術の開発実証）によって実施した。

【主な受賞歴】

- ・農林水産省 「最新農業技術・品種2016」
- ・農業食料工学会 「平成29年度開発特別賞」
- ・農林水産省 「民間部門農林水産研究開発功績者表彰」
平成30年度（第19回）農林水産大臣賞

実用化された機械化技術体系

キャベツ収穫機の開発・普及について

丸山高史

(ヤンマーアグリ株式会社 国内統括部 農機推進部 専任部長)

1. はじめに

キャベツは葉菜類の産出額では第2位を占める国民に欠かせない主要野菜である。消費の内訳は、ライフスタイルの変化により加工・業務用が家計消費を上回り、不足分は輸入に頼っており、国内での新鮮で高品質かつ定価格で安定供給体制が求められている。

また、直近の作付面積、収穫量も微増傾向にある。(図1)

一方、生産の現場では重量野菜であるキャベツの収穫は機械化が進んでおらず、収穫労働時間は全労働時間の30%を占め、規模拡大、低コスト生産のボトルネックになっている。しかもキャベツの収穫量は10aあたり8tにもなる重量野菜であり、農業者の高齢化の進行などと相まって、収穫作業の軽労化が課題となっていたため、開発着手となった。(写真1)



写真1 開発機概観

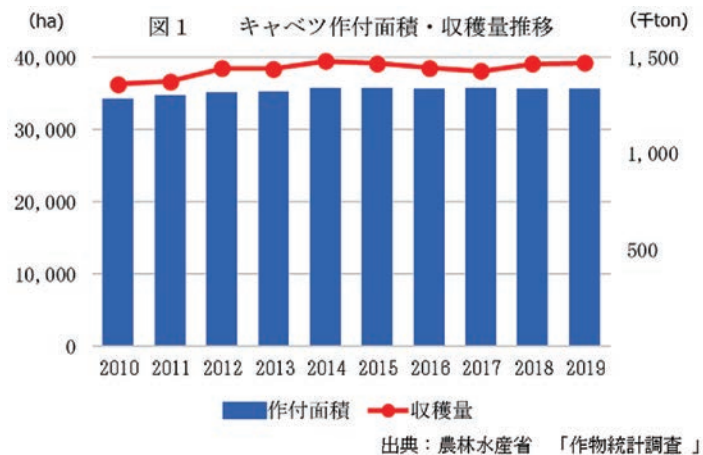


図1 キャベツ作付面積・収穫量推移

2. 開発課題の変遷

1993年に緊プロ事業が始まり、最初の開発課題にキャベツ収穫機が取り上げられた。以来3世代にわたり研究・開発が進められたが、本格的な普及に至るものはできなかった。

弊社も第2世代(1998～2002年)に、実用化段階の機械を完成させ、販売を行ったものの、本格的な普及には至らずに生産を打ち切った。

加工・業務用野菜の需要の増大を背景として、第4世代(2012～2014年)に再度挑戦することとなり、生研センター(現：農研機構)、オサダ農機(株)と開発共同研究を開始した。

北海道から鹿児島県の各地で、試験・セミナーを実施し、行政、試験機関、生産者、種苗業者、集荷業者、輸送業者、加工業者の方々との情報交換を行い、関係者の要望内容を明確にするなど、相互理解を深め、実用化に至った。

3. 開発機概要

機械の開発にあたっては、機上で腰をかがめることなく選別・調製作業ができ、不要なキャベツと外葉を圃場に廃棄し、収穫したキャベツを大型コンテナへ収容することを条件として取り組んだ。

また、生産規模拡大・作業の省力化や軽労化ができる高能率な乗用型とした。(図2)

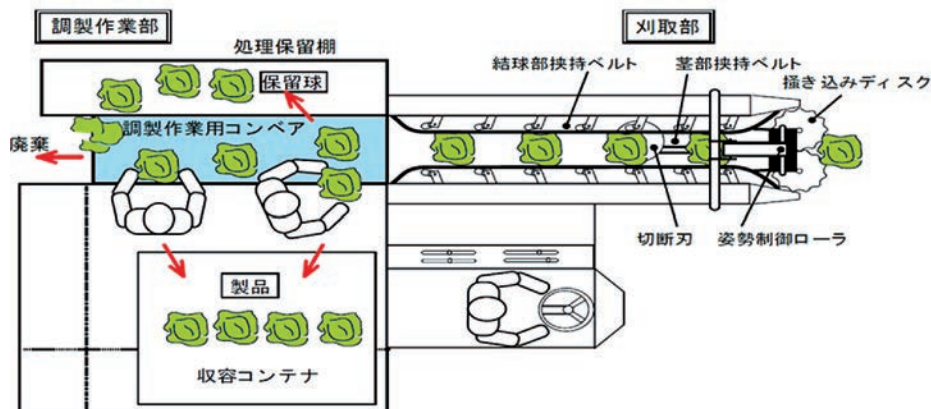


図2 開発機の概要

刈取部は、傾いているキャベツを直立させるため、掻き込みディスクで掴みながらキャベツを引き抜き、搬送する機構を採用した。

姿勢制御部は、姿勢制御ローラで結球部の姿勢を補正し、搬送ベルトで茎高さを揃え、茎部をカットする機構を開発し、ロスが少ない切断精度となるように新開発した。

カット部は、キャベツの形状、大きさ、出荷形態に合せられるように作業中でも手動調整でき、切断精度を高められる機構とした。(図3)

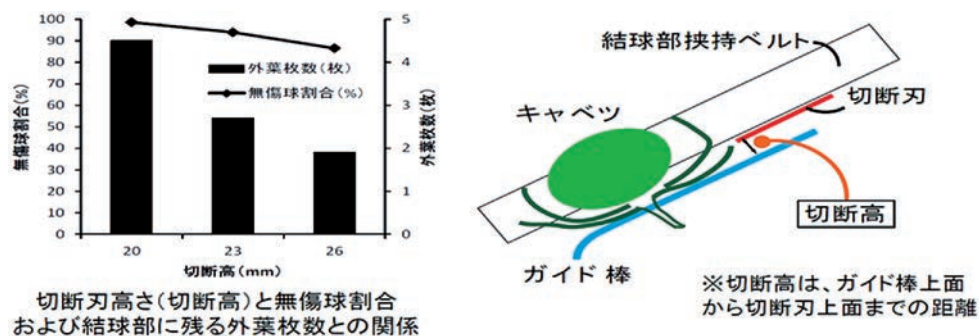


図3 カット部

調製作業部は、調製作業用ベルトコンベアと作業スペースを設け、キャベツを収容する大型コンテナを積載でき、伴走トラックなど別の運搬機器がなくても作業可能である。

作業員は腰を屈めることなく作業できることにより、軽労化が実現できた。

また、不要な外葉や出荷できないキャベツを圃場に廃棄できるように調製作業用ベルトコンベアを配置し、出荷するキャベツのみコンテナに収容する構造とした。不要な外葉を圃場に廃棄することにより、調製・出荷場での残渣処理の低減に貢献できる。

走行部は、クローラ式を採用し、軟弱な水田転換畑でも安定した走行を可能とした。操舵方式は、丸ハンドル方式で片手でコントロールでき、運転者が簡単に操作でき疲労軽減にも貢献できた。また、畦のある圃場に対応するように左右のクローラの高さを手動で調整できる機構も組み入れた。

4. 予想される効果

(1) 労働時間・経費削減と軽労化

労働時間の過半を占める収穫・調製・出荷作業の40%削減が実現できた。(図4)

労働費の削減・軽労化に貢献でき、継続的な産地育成が期待される。(図5)

また、本機は国内初の機上選別調製作業・大型コンテナ収容方式を先進採用し、輸送手段をトラックから鉄道に転換するモーダルシフトを考慮した開発の先駆けとなっている。(写真2)

大型コンテナ出荷の採用で、段ボールなどの出荷経費(資材費)を30%削減できる。(図6)

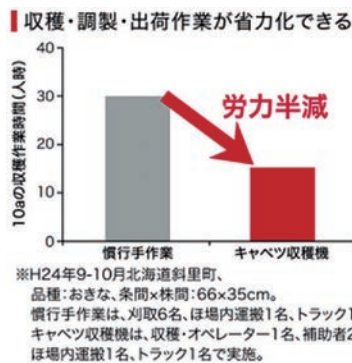


図4 労力半減

1haあたりの収穫・調製にかかるコストの比較(万円)※1

収穫・調製方法	機械導入にかかるコストを含まない場合	機械導入にかかるコストを含む場合
慣行手作業	40	40
キャベツ収穫機	23	35※2

※1: 収穫・調製コストは、「高性能農業機械等の試験研究、実用化の促進及び導入に関する基本方針参考資料09(H20.5)」を参考に試算。
※2: 機械導入にかかるコストには、新規に定価で本収穫機を導入した場合にかかる経費(耐用年数を7年とした減価償却費等)を含んでいる。
なお、利用規模は16haに設定し試算。

図5 コスト削減

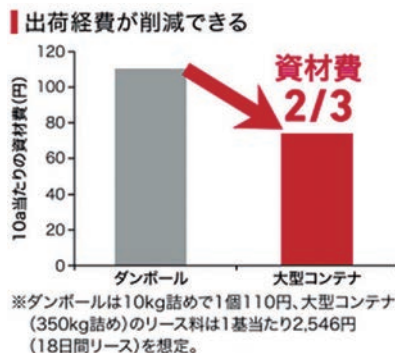


図6 資材費削減



写真2 大型コンテナ収容

(2) 産地維持継続と新規産地育成

収穫機を導入することにより、高齢化による人手不足の解消や、適期収穫・出荷が容易になり、産地維持継続・拡大が可能と国内産地育成が図られる。

また、近年の米の消費減退等に伴い、水田への野菜導入による農地の有効活用が喫緊の課題に

なっているが、機械化一貫体系が普及している土地利用型農業の生産者が野菜に取り組むためには機械化一貫体系の導入が不可欠であり、収穫作業の機械化により可能となった。

5. 普及状況

開発段階では主要産地である畑作キャベツ地帯では生産体制がきちんとできあがっており、圃場面積と労働力がそれなりにバランスがとれていることから、収穫作業だけを直ちに機械化するという急激な変化は起こっていなかった。

しかしながら、労働力不足から栽培面積が減少傾向に陥っていた北海道十勝地域においては、本機の本格的な導入によって栽培面積のV字回復を見ている。

遠隔地の大規模加工・業務用野菜産地化における生産、流通体系のモデルとなり、地域活性化にも貢献でき、国産農産物の割合の増加により自給率の向上も図れている。

その他の地域でも、労働力が不足しているか、将来的に不足が懸念される農業生産法人や大規模生産農家、JAなどで活用されている。

各地での導入事例の波及効果により、ようやく水田での加工・業務用キャベツに取り組む地域において、規模拡大に取り組む際に、本機の導入が始まりつつある。(図7)

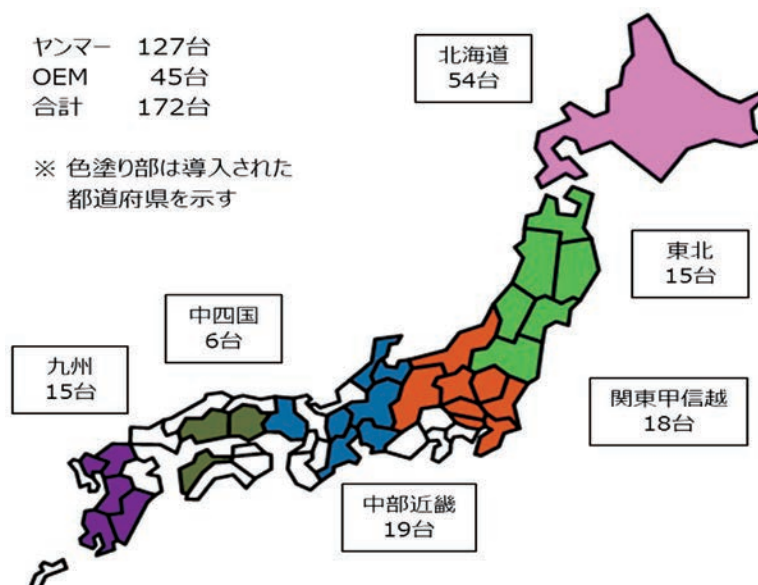


図7 累計普及台数（2021年11月現在）

6. 収穫機導入にあたって

(1) 品種選定・作付条件

機械収穫に適した作付け条件（条間、株間、植付け深さ、品種）などの情報交換を実施し、農林水産省機械化栽培様式に準ずることとした。(図8)

また、試験機関、種苗業者の方々と議論し、最適な品種選定、植付け試験を実施・協力をいただき、方向性を見出すことができた。

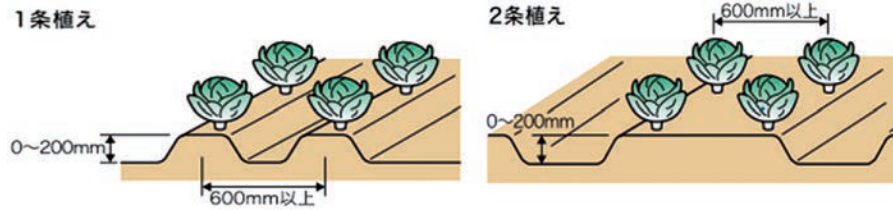


図8 農林水産省機械化栽培様式

(2) 機械化一貫体系の導入

収穫作業の機械化のためには、前後の行程もしっかりと連携していなくては、トータルの効率、作業精度を達成することは困難である。施肥・耕起・耕うん・畦立て・育苗・移植・中耕管理・防除・収穫・調製・運搬の全ての作業が次行程作業にスムーズにバトンタッチできないと効率的で高精度な作業は成し得ない。(図9)

新稲作研究会においても、長野県・京都府において加工・業務用キャベツ栽培の機械化導入による省力化技術の確立を目的として、品種選定・栽培技術・作業効率・経営評価をしていただいた。



図9 キャベツ栽培機械化一貫体系

7. 他作物への展開

本機の普及とともに、ハクサイへの要望も生産現場より上がってくるようになり、農研機構で本収穫機をベースとした商品を開発いただき、普及することができた。(写真3)

また、昨今では、消費量が増加しているブロッコリーへの展開も強く要望され、新稲作研究会の委託試験として、石川県・愛知県・島根県で機械化栽培体系の評価をしていただいた。関係機関、試験場、種苗会社、生産者などとの協働により、作物展開ができた。(写真4)



写真3 ハクサイ収穫機



写真4 ブロッコリー収穫機

8. 終わりに

需要が拡大している外食・中食の野菜原料には、輸入品も多いが、諸外国においても農業の人手不足は日本同様、急速に進んでおり、農業以外へ人口流出している。そうなれば、自国の食料確保が優先され輸入品の調達が困難となってくる可能性もある。

日本人は食味・安全・安心を大切にする文化を持ち、国産シェア拡大を進めることを加速する必要があるかと思われる。

また、現在進められている分野もあるが、自動化・知能化も農業の将来を踏まえて進めるべき時代に入り、進化し続ける必要がある。

新稲作研究会において、関係機関での実証・検証をいただきつつ、有識者のご意見もいただき、新しい技術を確立し、普及していくように持続的な活動を続けなければならないと考えている。

※参考資料（図2～図6）

農林水産省 農林水産技術会議「農業新技術 2013」

【主な受賞歴】

キャベツ収穫機開発グループ

・農林水産省 「農業新技術 2013」

・農林水産省 「民間部門農林水産研究開発功績者表彰」

平成28年度（第17回）農林水産大臣賞

・大日本農会 「農事功績者表彰」

令和元年度（第103回）農業技術開発功労者 名誉賞状

実用化された機械化技術体系

モリブデンコーティング種子を用いた 水稲湛水直播栽培技術

菅野博英

(宮城県古川農業試験場)

1. 水稲直播栽培の現状

水稲直播栽培は、種粃を水田に直接播種する栽培技術で、全国で約 3.7 万ヘクタール（令和元年度）取組まれており（全水稲作付面積約 147 万 ha、直播栽培の割合約 2.5%）、春作業の省力化（育苗・移植作業不要）を図ることができ、移植栽培よりも労働時間が約 2 割、10a 当たり生産コストが約 1 割削減の効果がある。また、同一品種でも収穫時期が 1～2 週間程度遅れることから、移植栽培と組み合わせることで作業分散が可能となる。しかし、出芽・苗立ちの不安定性、倒伏しやすい事等から、収量は移植栽培に比べて約 1 割低下する。

水稲直播栽培の栽培方法は 2 種類あり、水田を湛水状態（水田化）で播種をする湛水直播栽培（面積約 22,546ha、直播栽培の割合 61%）と、水田を乾田状態（畑地化）で播種をする乾田直播栽培（面積約 14,409ha、直播栽培の割合 39%）である。栽培品種は、各県とも主食用の優良品種の栽培が多い傾向である（<https://www.maff.go.jp/j/syouan/keikaku/soukatu/chokuha.html>、農林水産省 2021/09 閲覧）。

2. 湛水直播栽培

湛水直播栽培は、播種後の出芽・苗立ちを安定化させるため、種子に被覆資材を添加し、その種類ごとに播種方法や出芽・苗立ち方法が異なる。主な種類はカルパーコーティング、鉄コーティング、べんがらモリブデンコーティングなどがあげられる。

(1) カルパーコーティング

（農薬：植物成長調節剤、成分：過酸化カルシウムと焼石膏、商品名：カルパー粉粒剤 16、以下カルパー）

催芽種子にカルパーを乾燥粃重量の等倍から 2 倍を添加し、コーティングマシン（自動コーティングマシン含む）またはコンクリートミキサー等でコーティングを行い、乾燥後は当日播種が可能で保存期間は 7 日間程度である。種子へのコーティング作業は難しく、水分調整等により被覆後の資材が剥離することもあり、高いコーティング技術が必要である。播種作業は、播種機（多目的播種機や打ち込み式等）により深さ 0.5～1.0cm 程度に土中播種を行い、播種後は落水出芽により、苗立ちを安定化させる技術が普及定着しており、これらの技術は新稲作研究会において検討され（新稲作研究会 40 周年記念誌に掲載）、湛水直播栽培技術の礎となった（第 1 表）。

(2) 鉄コーティング

（資材：還元鉄と焼石膏、以下鉄）

浸種種子に還元鉄と焼石膏の混合剤（プレミックス剤も有）を添加し、カルパー同様コーティ

ング後、焼石膏を単体でコーティングし固着させる（2重構造）。コーティング後は発熱するため、酸化乾燥調製作業機械を使用した場合は3～4日、機械を使用しない場合は7日程度必要となるが、複粒化が発生し播種作業の妨げとなるため、乾燥後に篩等による選別作業が必要で、時間と労力がかかる。コーティング後の種子は7か月以上の保管が可能である。資材の使用量は乾燥粃重量の0.5倍を基本とし、種子を表面に播種後は、7日間程度湛水状態を保ち、その後自然落水させる湛水後落水出芽する方法が普及しており、これらの技術は新稲作研究会において検討され（新稲作研究会40周年記念誌に掲載）、全国で普及している（第1表）。

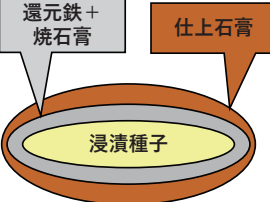
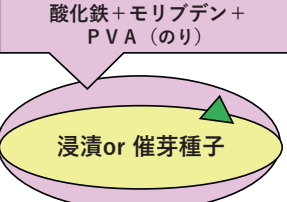
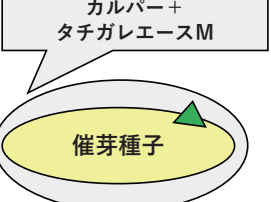
(3) ベンガラモリブデンコーティング

（資材：モリブデン、酸化鉄（ベンガラ）およびポリビニールアルコール、商品名：粃化粧、＜プレミックス資材＞、以下べんモリ）

平成22年に農研機構九州・沖縄農業研究センターが開発した。

水稻種子を土中に播種すると、種子の周りに硫化物イオンが生成され、出芽・発根等が抑制される事が知られている。モリブデンは、硫化物イオンの生成を抑制することができることから、モリブデンと被覆種子の比重を高めるための重しとして酸化鉄（ベンガラ）と被覆層を固めるポリビニールアルコール（PVA）を混合した被覆資材（以下「べんモリ」として販売されているプレミックス資材（商品名「粃化粧」）を用いる。使用する種子は、催芽種子または活性化種子を用い、資材の量は、乾燥粃重量の0.1倍または0.3倍を推奨している。べんモリ被覆は本資材のみで使用量が少なく被覆作業は簡便で、資材の剥離が少なく、当日播種作業が可能である。使

第1表 湛水直播栽培における各被被覆資材別の特徴

種類	鉄	べんモリ	カルパー
資材	・数種類を使用	・1種類、価格が安い	・2種類使用、価格が高い
被覆～保存	・被覆方法難（長時間） ・発熱で塊・死滅可能性有 ・低温庫で 長期保存可能	・ 被覆方法簡単 ・播種当日被覆可能 ・催芽種子は低温庫で1週間 浸漬種子は 長期保存可能	・被覆方法難 ・播種当日被覆可能 ・保存は低温庫で1週間程度
被覆種子のイメージ			
代掻き	・播種3～4日前程度 ・表面を硬くする	・ 播種1～3日前程度（移植並） ・表面を柔らかくする	
播種	・表面播種	・土中播種	
出芽	・湛水出芽 ・湛水後落水出芽	・ 落水出芽 ・ 湛水後落水出芽 ・ 湛水出芽	・湛水出芽 ・落水出芽
鳥害	・ 鳥害強い	・鳥害弱い	・鳥害やや弱い
倒伏	・易（収穫時の稲株抜け有）	・ 難（収穫時の稲株抜け無）	

用種子は、催芽種子の場合カルパーコーティング同様被覆後7日以内の播種とし、浸漬種子の場合は数か月保管が可能である（第1表）。

3. 新稲作研究会での取り組み

(1) 試験・実証

平成24年から平成29年までの6年間、新稲作研究会「I大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立」において、16試験（8か所の試験研究機関）と2実証（1か所の普及センター）が実施された（第2表）。

- 1) 試験・実証機関は、資材（鉄、カルパー）、品種、播種方法（表面播種、土中播種）、出芽方法（湛水出芽、落水出芽）等について検討が行われ、全ての実施機関でべんモリの水稲種子へのコーティングの簡便さと価格が安い等から省力低コスト技術であると評価し、べんモリの出芽または出芽について他資材よりも効果が高いことを確認した。
- 2) 実施機関別では、平成24年に広島県総合技術研究所が多目的田植機（RG6）を用いて検討し、播種精度の実用性に問題はなく、播種同時の作溝機構良好と評価した。べんモリの苗立ちは効果が安定し、苗立本数が少なくとも収量・品質確保でき、播種量低減が可能であった。
- 3) 平成24、25年に三重県農業研究所では多目的田植機（RG8）を用いて検討し、播種精度が点播形状の広がりや覆土板が土壌硬度により作用しない場合もあると指摘した。べんモリは苗立ち、収量及び品質ともにカルパー、鉄と同等であった。
- 4) 平成24、25年に佐賀県農業試験研究センターでは多目的田植機（RG6）を用いて検討し、播種精度、作業能率とも非常に高く改良点はなく、肥料、除草剤の同時処理が可能で低コストが可能と評価した。べんモリは平成24年の苗立は良好であったが、平成25年の効果は判然としなかったが室内試験と合わせて考察すると向上効果を期待できると評価した。
- 5) 平成25年に徳島県立農林水産総合技術支援センターでは多目的田植機（RG6）を用いて検討し、点播の形状が楕円形となり条播になる可能性があるとの指摘した。ほ場試験は、播種後鳥害のため中止し、室内試験からべんモリは鉄よりも出芽・苗立が良好であることを確認した。
- 6) 平成25、26年に宮崎県総合農業試験場では多目的田植機（RG6）を用いて検討し、田面の硬さの違いに影響なく、播種深度が設定どおりの結果が得られ播種精度、作業能率ともに良好と評価した。平成25年のべんモリは苗立ち、収量及び品質ともにカルパー、鉄と同等であったが、平成26年は判然としなかった。
- 7) 平成26年に農研機構東北農業研究センターでは無人ヘリコプター（AYH-3）を用いて検討し、散布精度、能率とも十分な性能で、補給回数が削減できればより高能率化ができると評価した。無人ヘリによる播種の場合、べんモリでは吹き寄せや鳥害の懸念から還元鉄とモリブデンの混和処理を行ったが、苗立ちの向上効果は認められなかった。
- 8) 平成26、27年に岡山県美作県民局農林水産事業部では、2年間同一の生産組合のWCSを対象に現地実証圃で多目的田植機（RG6）を用いて検討し、平成26年は表面播種は良好であったが土中播種は覆土が不十分であった。平成27年は土壌が柔く表面播種が埋没した。苗立ちは平成26年は土壌還元（前作のわら漉き込み）や排水不良田等ですべての処理区が苗立ち不良、平成27年は全般に苗立ち低く、鳥害が発生したため、3年間とも評価ができなかった。
- 9) 平成28、29年に京都府農林水産技術センター農林センターでは多目的田植機（平成28年はRG6、平成29年はYR8）を用いて検討した。べんモリは鉄と比較して倒伏軽減効果が認められ、収量、品質が同等以上で現地での適応性は高いと評価した。

10) 平成 26 ～ 29 年に宮城県古川農業試験場で多目的播種機を場内試験で RG6、RG8、YR6 を使用し播種精度、作業速度ともに良好であったが、平成 27 ～ 29 年の現地実証試験で RG8、YR8 を用いたところ覆土不十分による種子の流亡で欠株や鳥害等が発生した。対策として覆土板の設定を強化することで覆土が十分に行え、種子の流亡および鳥害抑制効果が認められたため、多様な場条件下で実施が可能と評価した。種子コーティングにおいてはコーティングマシン、自動コーティングマシン（YCT-20）、コンクリートミキサーで検討し、いずれも実施可能と評価した。収量コンバイン（AG7114R）を用いて、平成 28、29 年に現地実証試験で全刈調査を行い、農家の実収量とほぼ同等の傾向を示し実用性は高いと評価した。

場内試験では、種子（浸種、催芽）、資材の種類（酸化鉄、還元鉄、粒化糞、新規粒化糞等）、資材の被覆量（乾燥粒の 0.1 倍、0.3 倍）、被覆方法（コーティングマシン、コンクリートミキサー）、覆土板の検討（慣行、強化）、播種方法（表面、土中）、出芽方法（湛水、落水、湛水後落水）等を検討した。現地実証農家と意見交換を行い新技術を含め良好な技術を翌年に現地実証試験で検証、改善し、栽培技術研修会と現地検討会（現地実証試験圃場）を平成 28、29 年に開催し、毎年約 200 名が参加する中、技術の公開と指導等を行ってきた。

年次によりやや異なるが、べんモリは他資材と比較し、苗立ち、収量、品質が良好で、倒伏軽減が図られ、収穫時の株抜けが認められなかったが、鳥害の発生は他資材より多い傾向であった。

第 2 表 水稲直播栽培におけるべんモリ関連の試験成績書一覧

年 次	区分	試験実証機関 1	試験実証機関 2	試験実証機関 3	試験実証機関 4
平成 24 年	試験	三重県 農業研究所	広島県立 総合技術研究所	佐賀県 農業研究センター	
平成 25 年	試験	三重県 農業研究所	徳島県立農林水産 総合技術支援センター	佐賀県 農業研究センター	宮崎県 総合農業試験場
平成 26 年	試験	宮城県 古川農業試験場	農研機構 東北農業研究センター	宮崎県 総合農業試験場	
	実証	岡山県津山農業 普及指導センター			
平成 27 年	試験	宮城県 古川農業試験場			
	実証	岡山県美作広域農業 普及指導センター			
平成 28 年	試験	宮城県 古川農業試験場	京都府 農林水産技術センター		
平成 29 年	試験	宮城県 古川農業試験場	京都府 農林水産技術センター		

4. べんモリ栽培技術の特徴（新稲作研究会での成果を中心に集約）

（1）種子の種類

- 1) 催芽種子：べんモリ資材の特徴から、コーティング時における発熱が発生しないことから催芽種子を使用し、出芽・苗立ちが安定しやすいが、コーティング後の保存期間が、カルパーコーティングと同様に約 7 日程度と短い。
- 2) 浸漬種子：積算温度 50 ～ 70℃ 日の浸種種子を用いて、被覆後に加温乾燥させることで活性化種子となり長期間の保存が可能となり、農閑期に被覆作業を実施することができ、労力の分散等に繋がった。出芽・苗立ちにおいては、催芽種子と同等であったが、生育の揃いは、催芽種子に劣る。

(2) 被覆重

乾燥籾重の0.3倍を推奨、使用資材量がカルパー（乾燥籾重の1～2倍）や鉄（乾燥籾重の0.5倍）と比較し少なく（軽く）、焼石膏を使用していないため、表面硬度が柔い。そのため、0.1倍の場合、芽の伸び程度により、播種時に芽の折れや割れが発生する可能性がある。また、種子が軽いため播種後覆土が不十分の場合、流亡しやすく状況によっては、0.3倍よりも苗立率が劣る場合もある。

(3) 被覆方法

カルパーや鉄同様にコーティングマシンやコンクリートミキサー等でのコーティングが可能である。被覆資材量が他資材と比較すると少ないため、コーティング前の種子は十分に水分を切っで行い（前日に脱水が望ましい）、コーティング時に水を追加する方がきれいに仕上がる。カルパーコーティング用の自動コーティングマシンを使用する際は、水と資材の自動供給を停止し、手動で行うことで利用が可能である。

べんモリ資材は、他資材よりも粒子が細かく、籾へ付着しやすいこと等から短時間に処理することができるが、保水力を持っていないため、コーティング後の乾燥が不十分な場合、結露やカビ等が発生する場合があるので、催芽種子は播種まで保冷库等に保管しておく。浸漬種子は十分に乾燥させ、網袋に入れ湿度のないところに保管する。

(4) 播種方法

- 1) 土中播種を原則とし播種の深さはカルパー同様0.5から1.0cm程度とする。表面播種の場合、播種時の土壌状態、播種後の水管理等により点播ではなく、条播や散播状態になりやすく、出芽・苗立ちは良好であるが鳥害が発生しやすい。苗立ち後は、鉄と同様の生育経過となり、浮き根が散見され、無効分けつが多く発生しやすく、根張りは表層中心のため、倒伏しやすく、収穫時に稲株が抜けやすい。
- 2) 土中播種にすることで、点播状態を維持することができる。出芽が表面播種と比較しやや遅くなるが、苗立ち状況はほぼ同等となり、浮き苗・転び苗の発生が抑制され、表層剥離による被害が発生しにくくなる。鳥害は、各種状況等により発生するが、表面播種と比較すると少なく、覆土板の設定を強にすることで覆土の強化が図れ鳥害の発生を抑制しやすい。
- 3) 無人ヘリやドローン等による散播は、代掻きから播種まで日数を短くし（推奨は前日）、播種時は落水状態で行うことで、種子の重さで種子の周りがクレータのように凹み、播種後の入水により水流等で浅く覆土される。湛水状態や水が残っている状態で播種をすると、鉄コーティングのように表面播種となる。

(5) 出芽・苗立方法

- 1) 「落水出芽」カルパー同様、出芽・苗立が安定的に良好であるが、鳥害の常発地等では播種直後から被害が発生し、出芽時には壊滅的な被害が発生する場合もある。
- 2) 「湛水後落水出芽」播種時または播種後に初期除草剤を散布し、湛水状態を保ち、播種後7日程度から自然落水させ、出芽・苗立を促進・安定化させる。
- 3) 「湛水出芽」播種後湛水状態を出芽・苗立まで維持する方法で、上記の方法においてはべんモリはカルパーや鉄より鳥害に弱く、住宅近郊や水田地帯等で「落水出芽」や「湛水後落水出芽」にて鳥害が多発している水田も認められていることから、播種後に湛水状態を維持しながら、出芽させる方法「湛水出芽」により、スズメ等の鳥害を防ぐ手段となる。

(6) 出芽・苗立ち後の水管理

- 1) 落水出芽の場合は、出芽・苗立ち後湛水することでより安定した苗立ちと苗質を維持できる。

- 2) 湛水後落水出芽の場合、出芽・苗立ち後はやや水を抑制した方が安定した苗立ちと苗質を維持できる。

5. べんモリの普及状況

平成 30 年のべんモリ栽培面積は全国で約 2,100ha（湛水直播栽培面積の約 9%）となり、東北地方は約 1,500ha うち、宮城県は約 600ha となった。その後、全国における普及状況は、調査を実施していないため不明であるが、今後の普及拡大に期待したい。

6. 受賞関係

新稲作研究会をはじめとする各種事業等で得られた成果から、平成 31 年 3 月 28 日に日本作物学会より日本作物学会技術賞を受賞した。

「べんモリ被覆技術の開発による水稻湛水直播栽培の苗立ち安定化」

原嘉隆（農研機構九州沖縄農業研究センター）、菅野博英（宮城県古川農業試験場）、秀島好知（佐賀県農業試験研究センター）

（アンダーラインは、新稲作研究会での関係者）



べんモリ種子



播種作業



播種 42 日後の苗
(左鉄・右べんモリ)



播種 33 日後
(左鉄・右べんモリ)

実用化された機械化技術体系

汎用コンバインを用いた 子実用とうもろこし収穫法の確立について

渡瀬修梧

(ヤンマーアグリジャパン(株) 農機推進部 営業推進グループ)

1. 子実用とうもろこしについて

近年、日本では主食用米の需要量の減少から水田転作が推し進められている。また、人口の減少に歯止めが効かないことから、主食用米からの転換は今後ますます重要になってくる。一方で、麦や大豆などの転作作物の連作障害による「品質低下や収量減少」、また担い手農家への農地集積が進む反面で「労働力の不足」といった課題が挙がっている。従って、経営の安定化・省力化のためには、例えば「新たな輪作体系の確立によるさらなる水田の高度利用」や「作物・品種の組み合わせによる作期分散、労働投下時間の少ない作物の選定」などを進めていく必要がある。このような水田農業を取り巻く課題を解決する一つ的手段として、昨今子実用とうもろこし（以下子実コーン）が注目を集めており、2020年度には全国で約690ha（※1）と北海道を中心にその作付面積が徐々に拡大している。

子実コーンは完熟させたとうもろこしの実だけを収穫したもので、牛・豚・鶏などの家畜に与える濃厚飼料の一つである。水稻などと比較して播種後の管理作業にあまり手がかからないこと、また10aあたり1000kg以上の収穫量の実例もあり、その労働生産性の高さの他、麦や大豆などの連作障害の回避、透排水性など土壌環境の改善、大規模な水田の効率的な管理、機械の効率的利用など耕種農家にとっては様々な作付けメリットがある。子実コーンは北海道の先進農家の取組発表をきっかけに2014年より道内を中心に試験的に作付けが始まり、その後水田農業イノベーション研究会等の活動、2018年度には水田転作の交付金対象として麦・大豆と同等の戦略作物に含まれたことからその作付面積が広がってきた。また、国産の子実コーンを遺伝子組換え作物ではない国産の飼料として高値で買い取る畜産農家や、種子の供給を行う種苗会社の存在も大きいと言える。

しかし、生産から物流、加工、販売、消費までのバリューチェーンにおいて2021年度現在においても解決すべき課題がいくつか残っている。

2. 子実コーンの収穫方法の確立に向けて

前段で述べた生産から消費までのバリューチェーンにおいて、当初から子実コーンの生産工程の収穫部分に課題があった。アメリカなどの大規模に作付けされている地域では、子実コーンの収穫は主に海外製大型コンバインを用いて行われているが、日本の場合は、①作付けするほ場が比較的小さい、②水田転作畑である、③ほ場までの運搬に難があり海外製大型コンバインは不向きである。

また、収益性においても、子実コーンの作付けのために新たに高額な機械投資を行うことは難しく、既存の国産汎用コンバインを活用しての収穫体系を確立させることが望まれていた。これらの状況を踏まえ、100馬力クラスの国産汎用コンバインでの収穫を実現するために2016年度に販売開始したのが子実コーンキット（図1参照）である。



図1：子実コーンキットの構成部品（一部）

子実コーンキットは主に汎用コンバインの刈取部と脱穀部（図2参照）に取り付ける部品で構成されており、麦や大豆を刈り取る状態の機械にそれらの部品を取り付けることでリールヘッダー式での子実コーンの収穫が可能となる。当初、ひまわりの収穫に用いるヘッダーの構造（図3参照）を参考に2014年より開発に着手。北海道の先進農家や種苗メーカーをはじめとした様々な関係者の協力を得ながら試作（図4参照）と試験を幾度となく繰り返し、刈取部でのロスや脱穀部での子実のこぎ残しを改善。2年後の2016年度に本格販売を開始し、業界で初めて国産汎用コンバインによる子実コーンの収穫方法の確立に至った。

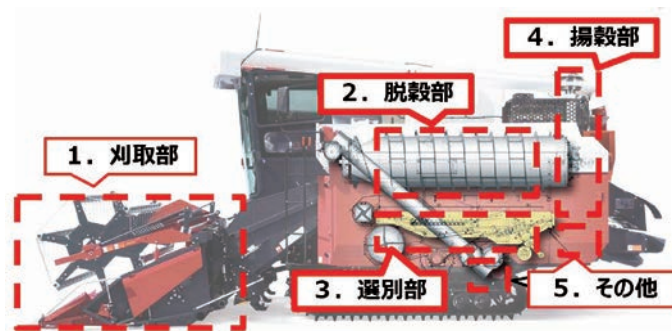


図2：国産汎用コンバインの構造例



図3：ひまわり収穫用ヘッダー



図4：試作機

ただ、台風による影響等で子実コーンが全倒伏した場合にリールヘッダー式では倒れたコーンを引き起こせず収穫が困難となる事例が発生。この問題に対し、各地でのシンポジウムにおける議論も踏まえて、子実コーン専用のコーンヘッダー（スナッパーヘッダー）の商品化を至急に進める必要があった。

コーンヘッダーはコーン専用のヘッダーで、リールヘッダーに代えて国産汎用コンバインに装着することで、倒伏に強く、さらには高能率で選別精度が高い収穫作業が可能となる。リールでは届かない倒伏でも、コーンヘッダーのデバイダであれば倒伏をある程度起こしてきて刈り取る（図5参照）ことができ、またリールヘッダー式が茎葉も含めて子実を脱穀部に送るのに対して、コーンヘッダー式は刈取部で茎葉は取り除かれ子実のみを脱穀部に送る（図6参照）ため、相対的に脱穀部における負荷そして夾雑物が少なくなる。



図5：倒伏を起こしながらの刈取



図6：子実のみを脱穀部へ搬送

2016年時点、コーンヘッダーそのものは世界的に一般的な商品ではあったが、国内において国産汎用コンバインに装着しての作業事例はなかった。そこで、自社開発に先駆けて種苗メーカーの協力を得ながら海外製のコーンヘッダー（図7参照）を輸入し、北海道と都府県でも作付面積が大きい東北を中心に2020年度まで試験を展開。特に、積雪したほ場や防除が行き届かず雑草が生い茂るほ場（図8参照）など厳しい状況下での試験も行った。



図7：海外製コーンヘッダー





図8：積雪したほ場、雑草が生い茂るほ場

これらの試験から見てきたことは、作業性能自体は満足できるものの、海外製のコーンヘッダーは国産汎用コンバインの規格に合わせて製造されたものではないため、特にヘッダー自体の質量が大きいことから生じる問題がネックとなった。（刈取部の高さを維持できない、コンバイン側のチェーンが切れる、最悪の場合フィーダハウスが破損するなど）従って、自社開発を進めるにあたっては性能や耐久性を落とさずに軽量化を図ることが求められた。

3. 国産中型汎用コンバインの必要性

100馬力超の国産大型汎用コンバインは、国内メーカー各社の小売価格に差はあるものの1,500万円（税込）前後の価格設定となっている高額な農業機械である。また、機体寸法と質量が大きいことから、特に都府県においてはコンバインを運搬する車両や格納する倉庫の更新を必要とするケースも少なくない。

子実コーンは2019年度には産地交付金の対象作物としても追加され、2021年度現在では都府県で子実コーンの産地化に重点的に取り組む地域もでている。具体的には岩手県の紫波町になるが、岩手県としてはこうした産地づくりの推進によって2019年度時点で約13haの子実コーンの作付面積を2022年度には約100haまで拡大することを掲げている。（※2）一方で、岩手県は土地柄山脈に囲まれており、中山間地域が県土面積、耕地面積、農業産出額の8割を占めている（※3）ことから、子実コーンの面積拡大を図るためには、運搬面も含めて中山間地域で取り回しがしやすい汎用コンバインが必要になってくると考えられる。

つまり、今後北海道だけでなく都府県で子実コーンの普及拡大を図っていくためには、コスト低減と軽量コンパクト機体の両面を満たした中型汎用コンバインの導入がポイントになってくる。

4. まとめ

弊社は、必要な機能を絞り込むことでコストを抑えた軽量コンパクトな国産中型汎用コンバインを2020年度に新規投入し、2021年度には国産大型汎用コンバインと国産中型汎用コンバインの両方でリールヘッダー式とコーンヘッダー式の収穫ができる体系を整えた。コーンヘッダーの開発にあたっては、徹底した重量軽減を図ることで国産中型汎用コンバインへの適用も可能とした。（図9参照）

図 9：国産中型汎用コンバインおよび国産大型汎用コンバイン比較

名称			国産中型汎用コンバイン	国産大型汎用コンバイン
型式			YH700M	YH1150
仕様			GQ20U-JP	QSJ
機体寸法	全長	mm	5280	6240
	全幅	mm	2395	2370
	全高	mm	2780	2760
機体質量		kg	3945	5040
エンジン	総排気量	L[cc]	3.318[3318]	3.053[3053]
	出力/回転速度	kw[PS]/rpm	50.4[68.6]/2600	84.2[114.5]/2500
刈取部	デバイダ先端間隔	mm	2060	2060
小売価格（円・税込）			8,745,000	15,955,500

※上記の値・価格は2021年度時点

今回の子実コーンの取り組みと同様に、農家発案の新たな水田イノベーションの実現に向けて、引き続き農業経営者および関係者と協働推進していき、さらにはその活動を通じて汎用コンバインの作物適応性をさらに広げていくことで、水田のみならず畑作農業も含めて、我が国農業の維持、発展につなげたい。

※ 1：パイオニアエコサイエンス(株)の情報提供より

※ 2：2020 年 3 月 6 日、水稻直播および子実用トウモロコシ普及促進会設立に向けた打合せ会資料より

※ 3：岩手県庁ホームページより <https://www.pref.iwate.jp/sangyoukoyou/nougyou/chuusankan/1007774.html>

実用化された機械化技術体系

小型ネギ収穫機の開発・普及について

稲垣晴三

(ヤンマーアグリ株式会社 開発統括部 作業機開発部)

1. ネギ概論と動向・労働時間

(1) ネギ概論

ネギは東日本を中心に栽培される“白ネギ(太ネギ、長ネギ)”と西日本を中心に栽培される“青ネギ(葉ネギ)”があり、食するのはいずれも葉の部分であるが、白ネギは白い茎の様な軟白部分を、青ネギは葉先から白い部分までを食する。白ネギは葉を白くする為、隣接溝から土寄せを3～4回行い、徐々に畝を高く盛り上げていき軟白部分を作り上げて行く。青ネギではこの作業がなく低畝が一般的である。また収穫時期ごとに春ネギ、夏ネギ、秋・冬ネギがあり、1年を通して栽培・収穫されている。冬の出荷量は夏場に比べ多いが年間を通して出荷量は安定している。生産量・出荷量とも千葉県・埼玉県・茨城県の順に多く、生産量は3県で全国の37%強、出荷量は40%弱を占めている。ネギは古くから薬用野菜として重宝され、日本でも「日本書紀」に「秋葱」として登場するほど歴史があり、江戸時代には農書「農業全書」にその栽培方法が記載されており、既に日本各地で作られていた。



図1：白ネギ（収穫前風景）

(2) ネギ農家戸数と作付面積の推移

2005～2015年のネギの作付面積と農家戸数を図2に示す。作付面積に大きな変化はなく、2018年も

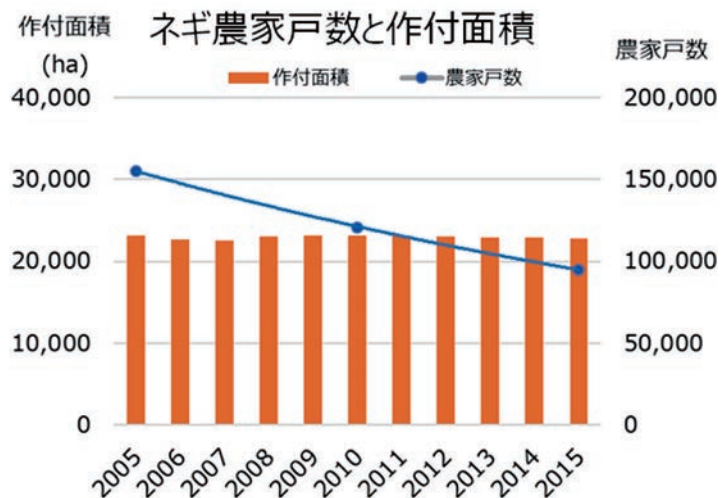


図2：ネギ農家戸数と作付面積
(農林業センサス 農林水産省調べ)

22,400ha で微減しつつも安定している。またグラフはないが、収穫量も同様にほぼ安定しており 2018 年は 452,900 トンである。

一方ネギ農家戸数は 2005 年には 15 万戸強であったものが 2015 年には 10 万戸を割るまで減少しており、単純計算による一経営体の作付面積は増加し続けている。またネギの輸入量は 5 ～ 6 万トンで推移しており極端な増減は見られない。

(3) ネギ農家の労働時間と課題

ネギは野菜のなかでもキュウリやナスなどの果菜類以外では反収が高い作物であり、労働時間も果菜類よりは短いものの、10a あたり 336.5 時間と茎葉菜類では長い作物である。

ネギの労働時間に占める収穫・調整・出荷作業の割合は、平成 19 年の農水省データによれば、約 67%（図 3）を占め、この割合は現在も継続していると想定される。収穫作業自体は約 16% と極端に多い訳ではないが、作業体系から言えば収穫後すぐ調整及び出荷作業を行う必要があり、収穫作業が省力化出来れば、その労力を調整・出荷作業に回せる。特に小規模経営体にとっては大きな差につながる為、収穫作業の省力化、つまりは機械化が以前から求められていた。

収穫作業の形態は小規模経営体では、人力による引き抜き、または管理機・トラクタインプルを使用した畝崩し後の手掘り（慣行作業）がほとんどである。一方、大規模経営体では、大型の専用機による掘取り作業も行われているが、専用機を使用しない場合は、腰を屈めた姿勢での長時間作業が続き大変な重労働となっている。

作業別労働時間(計336.5時間の内訳)

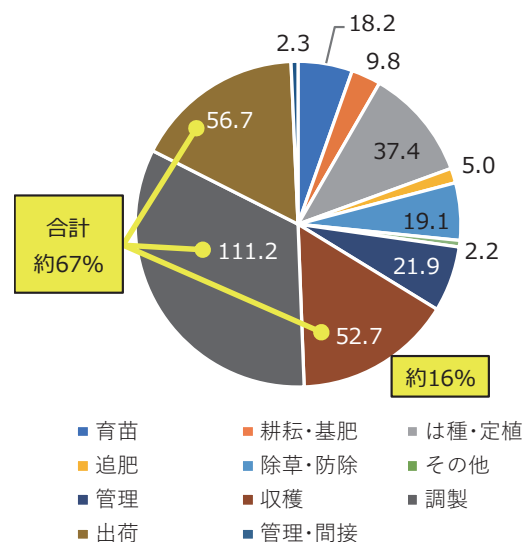


図 3：作業別労働時間
(平成 19 年度農水省 e-Stat より)

2. 小型ネギ収穫機の開発・商品化について

(1) 背景と経緯

1 の (3) に示した課題解決の為、作付面積 1ha 未満の小規模経営体の収穫労力低減を目標に小型ネギ収穫機の開発に着手した。基本構造は他社製大型乗用ネギ収穫機を参考に、機能の簡素化と乗用を簡易乗用とする事でコスト低減を図り購入し易い価格に設定する事と、小区画圃場でも作業がし易い小型化に重点目標を置いた。大型乗用ネギ収穫機を参考にした理由は、ネギ産地である関東における市場評価が高い事と累計販売台数が多い事からユーザー評価が高いと判断した為である。

開発段階では関東を中心に函館・青森・秋田などで収穫試験を行い、そこでのユーザー評価も加え、2015 年より HL1 という型式名で販売を開始した。商品化時点では安価で且つ小型である事を優先し、隣接掘りは出来ず 1 条飛ばしで掘取りを



図 4：HL10、U 作業風景

行い、端まで掘取りが終了した時点から残った1条おきのネギを収穫するという作業体系を考案した。これは隣接掘りに必要な「車高上下装置」を省く事で価格を抑えたいという狙いからであった。ところが、一般的な小規模経営のネギ農家での収穫量は1日に1条100m程度で、多い農家でも1条200m程度であった。よって、例えば小区画圃場といえども1日にその圃場を全収穫する事はなく、加えて収穫したネギを束ねて置き、それを軽4トラックに積み込むという作業においては、未掘りのネギが邪魔で束ねたネギの運搬が容易に行なえないという致命的な欠陥が明らかになった。これにより今まで専用機が持てない経営体にも訴求しようとしていた安価・小型という長所より、搬出に手間が掛かるという短所が勝り、結果販売台数が思う程伸びなかった。

上記結果より、“ネギの搬出に手間が掛からない機能の織込み”が必要不可欠となった。搬出に手間が掛からない機能とは、すなわち隣接掘りが出来る事であり、これはHL1の開発過程で省いた「車高上下装置」を追加する事を意味していた。また購入いただいたユーザーからの要望や、ディーラ実演で上がった要望、加えて掘取りがほとんど出来ない土壌条件への対応、搬送途中での土の排出不良改善などの性能向上と、車高上下装置を追加したモデルチェンジ機の開発に着手し、2018年にHL10、Uという新たな型式名で上市した。

(2) 小型ネギ収穫機 HL10、U の特徴

HL10、Uは1条掘り「白ネギ専用収穫機」で、掘取り最高速度は0.05m/s。搭載エンジンは定格3.4kwである。一般の小規模農家の収穫量は100m/日である為、作業効率を100%と仮定すれば、33分で処理出来る。第一の特徴は「畝崩し」である(図5)。これはHL1からの踏襲機能であり詳細は後述するが、機関出力が小さい機械で畝の底面から土砂ごとネギの根を掘り取る為には、畝の土砂を掘取り以前に排土しておく必要がある。そこで管理機で採用している回転爪を左右に配置し畝をV字形状に削り、掘取り時の土砂量を低減させている。また牽引力を上げる為、幅広(250mm)ラグ高(40mm)のクローラを採用している。これにより小出力でも十分掘取り作業が可能となった。第二の特徴はオペ位置を機体中心に配置した事である(前頁図4参照)。これもHL1からの踏襲機能であるが、オペレーターは視線をネギが生育しているラインに合わせるだけで機体センターがネギ生育ラインに自然に合い、左右のぶれが少なく掘取りがスムーズに行える。第三の特徴は運搬時全長が作業時に比べ820mm短く出来る事である(図6)。これにより1トントラックへの積載が可能となった。ここにHL1には



図5：畝崩し用回転爪とゲージ輪

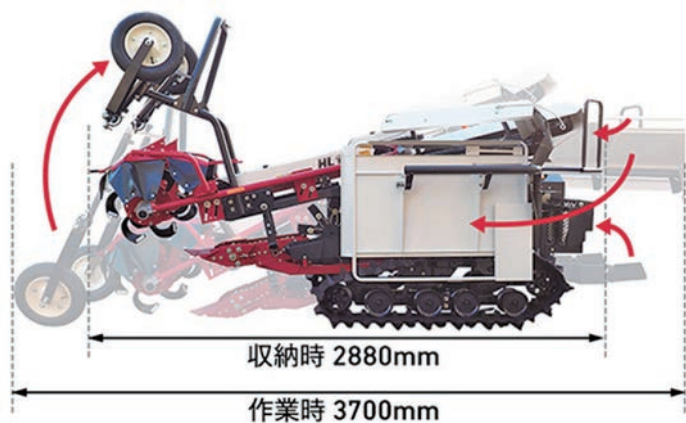


図6：作業時と収納時の全長比較

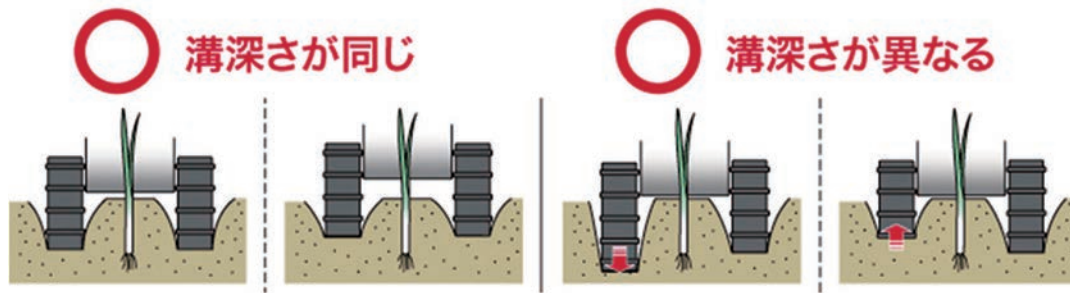


図 7：車高上下装置の機能（ヤンマー HL10,U カタログ抜粋）後面視

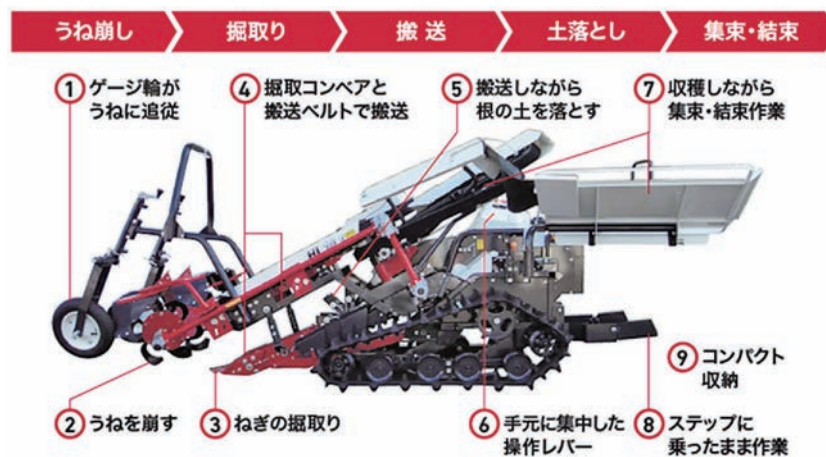


図 8：全体側面（ヤンマー HL10,U カタログ抜粋）

なかった「車高上下装置」（図 7）を追加し隣接掘りを可能とした。この結果、多くの圃場・土質・作物条件に適合出来る収穫機へと仕上がった。

(3) HL10、U の構造詳細

HL10、U は「うね崩し」「掘取り」「搬送」「土落とし」「集束・結束」の 5 機能で構成され、多くは旧型式である HL1 の構造を踏襲した。HL1 の構造については HL10、U の構造説明に包含出来る為割愛する。下記に 5 機能についての詳細を記載する。

「うね崩し」は畝を崩す為の管理機同様の

「回転爪」（図 8 ②）を左右に配置し、回転爪の前方に畝の両裾を押さえ機体が畝に沿って前進出来、且つ掘取部高さを規制出来る「ゲージ輪」（図 8 ①, 次頁図 10）で構成される。回転爪は前面視で畝に対し垂直から 20° 傾かせ、畝を V 字状にカットする（図 9）。また土壌条件によっての差異を考慮し 0° まで調整可能とした。回転爪を覆う「カバー」は、複数の鉄板をヒンジで結合しそこにゴムをつなぎ合わせた構成で、前後・左右の開閉度合いを自在に変えられる仕組みになっている。これにより土砂の放出範囲が可変出来、土質適合性が向上した。ゲージ輪は、ゲージ輪上方のハンドル（次頁図 10）を回し高さを調整する構造で、オペ位置からの操作は出来な

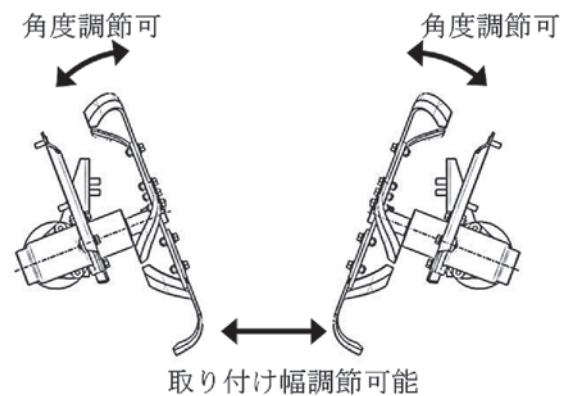


図 9：回転爪の傾斜角調整（前面視）

いが、「目安ゲージ」を使い畝の高さに合わせてセットした後、実掘取りでネギの状態を観察し、微調整を加えれば掘取り深さが決まる。また畝の裾幅の長短に対応可能な様に伸縮構造を採用し左右の間隔が変えられる為、余程特異な畝形状でなければ両裾を押さえる事が出来る。

「掘取り」は畝の底面へ突き込みネギの根を切る、または土塊と根を分離する「ブレード」(前頁図8③)と、ネギの根本を後方へ送る「掘取コンベア」(前頁図8④)で構成される。ブレードは先端形状を鈍角な三角形とし土砂貫入抵抗を軽減させている。さらに頂点を根本に当てる事で根を切れ易くしている。加えて先端の対地角度を側面視約5°に設定し、土砂の反力でも潜り込まず根も切れ易い角度に設定した。ただ先端角度は

計算ではなくトライ&エラーにより決定した値であって、技術確立の面からは今後の課題と考えている。掘取コンベアはピッチ66mm全幅210mmで構成されている。当初ピッチは33mmであったが、土壌条件によっては根と一緒に搬送される土砂が、ピッチ間で下へ落下せず搬送がスムーズに行なえない状況が発生した為、倍のピッチへ変更した。

「搬送」はネギの軟白部分の襟下を挟持し、掘取コンベアと同期してネギを後方へ送る幅75mmの特殊な「搬送ベルト」(前頁図8④)と、作業台までネギを移送する搬送ベルト同一の特殊ベルトを用いた「整列ベルト」(前頁図8⑦)、及びネギの先端側を送るラップドベルトの「補助搬送ベルト」(前頁図8⑦)で構成される。

「土落とし」は搬送途中に設置した「土落としロータ」(図11, 前頁図8⑤)の事で、ロータには自脱形コンバインの扱歯を植え、両端の扱歯先端にはゴム板を追加している。ネギの根本がロータ上を通過する際に扱歯が付着した土砂を落としていく。両端のゴムはネギ周辺に付着した土砂を掻き取る機能を持ち、ネギを傷めない材質を採用している。

「集束・結束」は前述した「整列ベルト」及び「補助搬送ベルト」と、ベルトで搬送されてきたネギを集め・結束する為の「作業台」(前頁図8⑦)で構成される。作業台の大きさは、市販されている“収納ネット”一枚とほぼ同等で、ネットを数枚重ね置きしネギを束ねた後は作業者が機外へ放出する。これら一連の作業により、ネギは畝から掘り取られ、根本に付着した土砂が落ち、収納ネットで束ねられ、作業者により機外へ運ばれる。圃場に並べられたネギは、軽4トラックなどで圃場外へ搬出され調整作業場へと送られる。

オペレーターは、機体後方に備えられたステップに立って乗車し、前述した機体中心をネギの



図10：ゲージ輪（ヤンマー HL10,U カタログ抜粋）



図11：土落とし（ヤンマー HL10,U カタログ抜粋）

生育ラインに合わせた後、ブレードの深さと機体の対地水平に注意しながら操作を行えば、あとは搬送されてくるネギの根本に残った土落しと、作業台上での結束作業のみを行えば良く大幅な労力軽減が図れる。令和2年度の「新稲作研究会富山県新川農林振興センター」で実施頂いた「白ねぎの収穫作業の省力化・軽労化・低コスト化」の実証試験結果によれば、100mの作業時間が、本収穫機を使用した場合は53分強で完了し、前述した慣行作業では101分弱を要した。この結果から約48分の短縮が図れる事が実証され、これを10aあたりに換算すると約12時間の短縮につながる。これにより収穫作業時の人員削減や、作付面積拡大が可能となる。

3. HL10、U 普及のための方策

(1) 普及の現状と課題

HL10、Uの販売台数は、2021年11月までで累計181台。旧型式のHL1を含めた台数は334台である。またHL10、Uの県別販売台数を見ると、秋田県が最も多く、次いで茨城県、千葉県が続いている。ネギの県別収穫量や出荷量は項1でも説明した千葉県・埼玉県・茨城県の順に多く、秋田県は収穫量・出荷量とも全国8番で上位3県の1/4～1/5しかない。よって上位3県への販売増が喫緊の課題と言える。加えて収穫量・出荷量が多い群馬県・北海道・大分県・鳥取県への拡販も必須である。普及が進まない要因の第一は、上位3県における他社大型ネギ収穫機の普及とその評価が高い事である。補助金政策も加わり機械購入時はまず大型機を検討する経営体が多い。また小型機で十分な経営体では、旧型HL1の市場評価が高くなかった事より、HL10、Uの能力も低く見られがちで検討外に置かれているという実情がある。第二に、千葉県や鳥取県などの砂土圃場での排土性能が他土質圃場に比べ劣る事である。畝崩しでの排土が不十分で、搬送中の土砂持ち上げ量が多く連続作業がスムーズに出来ないといった事象も発生している。

(2) 普及に向けての方策

上記課題を解決する為の方策は、第一にHL10、Uが持つ能力をユーザーに十分把握して頂く事である。例えばヤンマーアグリジャパン(株)では、a)実演会を定期的に開催する。b)展示会では「白ネギ機械化一貫体系」と銘打ち、土作り～溝掘り～播種～移植～揚土～防除～収穫～調整～結束・出荷を展示・実演し省力化を訴求する。c)購入ユーザーインタビューをYouTubeにアップしその長所をアピールして頂く。d)各地での販売成功事例を全国へ伝播するなど、様々な取組みを行なっている。第二の方策は、砂土圃場への機械としての適応性を向上させる事である。これには畝崩しと搬送における排土性能向上が必須で改良を進めている。この2点の方策が着実に実行出来れば、現在普及が不十分な地域への拡販も必ずや達成出来ると確信している。

4. 結び

「小型ネギ収穫機の開発・普及について」というテーマで“新稲作研究会50周年記念誌”に寄稿させて頂ける事は誠に感謝に堪えない。また平成27年度にはHL1を、令和元年度・2年度にはHL10、Uの実証試験を行って頂き、且つその成果を十分に伝播頂いた事に対して、ここに深く謝意を表する。新稲作研究会が、これからも農家の課題解決に向け様々なテーマに取り組まれ次の60周年を迎えられる事は疑いもなく、更なる発展を期待するものである。

一方小型ネギ収穫機の普及という視点では、現在の普及度合いは全くの不十分であり、今後も課題解決に取組み、普及が加速出来る様に諸策を講じていく所存である。そして、小規模経営体の労力低減に少しでも貢献出来ればと考えている。

提言・明日に向かって

「提言・明日に向かって」は、新稲作研究会の委員及び元委員が「新稲作研究会の50年間の歩みと今後の方向」をテーマに論議した座談会の記録である。

日 時：令和3年5月25日（火）14：00～17：00

場 所：三会堂ビル2階S会議室（Web会議併催）

出席者：新稲作研究会委員及び元委員

丸山清明委員（元農研機構理事）

澁澤栄委員（東京農工大学卓越リーダー養成機構特任教授）

望月龍也委員（前東京都農林水産振興財団東京都農林総合研究センター所長）

梶原康一委員（ヤンマーアグリ㈱開発統括部開発企画部長）

濱田千裕 元委員（愛知県経済農業協同組合連合会営農総合室技術主管、元愛知県農業総合試験場長）

農林水産・食品産業技術振興協会

藤本潔（理事長、新稲作研究会副会長）

澤村篤（調査情報部長、新稲作研究会元委員）

小林秀夫（専門協力員、新稲作研究会元監事）

1. 開会

（浅見）それでは皆さま、定刻になりましたので、これから座談会を開催させていただきます。事務局長の浅見が冒頭の進行をさせていただきます。

本日は新稲作研究会の委員及び元委員の中から少数の方に集まっていただきまして、「新稲作研究会の50年間の歩みと今後の方向」をテーマにご論議いただき、その内容を記念誌に盛り込むということで座談会を計画させていただきました。

本座談会は三輪会長のご提案によるものですが、ご本人が交通事故で入院され、今日は出席できないということで、本日の座長を丸山委員に一任するという連絡が入っております。丸山委員は新稲作研究会50周年記念事業に係る実行委員会委員であり、また50周年記念誌編集ワーキンググループの代表を務めておられます。

議事次第と出席者名簿及び座談会用資料をお手元にお配りしています。三輪会長はご欠席ですが、丸山委員、澁澤委員及び望月委員は会場にご出席いただき、梶原委員及び濱田元委員はWebでご出席いただいております。

当協会からは、新稲作研究会副会長として藤本理事長が、また元委員として澤村調査情報部長及び元監事の小林専門協力員が出席しております。以上が現在の委員及び元委員の方々と、名簿には括弧書きで委員としての在任期間を掲載しております。また（陪席者として）、ヤンマーアグリ株式会社からは相馬専任部長、福嶋専任部長、末永専任部長が、また事務局として、金丸専門協力員が出席しております。

本日の座談会は、記念誌に掲載するためオンラインで録画し、業者にテープ起こしを依頼しておりますので、ご了解をお願いします。

これからの座談会の進行は丸山委員に座長としてお務めいただくということで、まずご挨拶いただいた後、進行につきましてよろしく願いいたします。

2. 挨拶、資料説明

(丸山) 皆さま、お忙しい中、ご参集いただきましてありがとうございます。本来ならばこの座談会は三輪会長の進行の下に行う予定でしたが、三輪会長は交通事故で入院中ですので、代わりに座長を務めさせていただきます。新稲作研究会は昭和 47 年に設立されて以来 50 年がたちます。この 50 年間、ずっと委員をやっている方がこの席にいらっしゃれば、進行はとても楽なのですが、席にいる方で一番古い方でも 20 年もたっていないので、昔のことは資料で確認しながら座談会を進めたいと思います。

それで、浅見事務局長と私が準備した資料を配布してありますので、まず、この資料を説明させていただきますと思います。(以下、「参考資料 丸山委員説明資料」参照)

資料 1 にグラフがあります。これは 1883 年(明治 16 年)に日本の米の統計が始まって以来の玄米単収の動向を 5 年移動平均で示したものです。折れ線グラフの上には水稻品種のことが、下の方には栽培技術や機械のことが書いてあります。

1904 年に交配育種が始まって、いろいろな品種が育成されてきました。単収が急速に上がっている 1950 年から 70 年は戦後の増産時代を反映していて、それ以降の伸びが鈍いのは、コシヒカリを始めとする良食味米栽培に集中したことが原因です。下の方で、大きなことでは 1910 年代に硫安の普及が始まりまして、収量が増えるきっかけになりましたし、昭和 25 年には耕耘機がオーストラリアから輸入されて、あっという間に国産の耕耘機が普及して、農家には牛馬がいなくなりました。その頃、稲作に関しては、保温折衷苗代が多収穫時代に大きく貢献したわけですね。

それから昭和 30 年ちょっと過ぎる頃、いわゆるパラチオンとかエンドリンとか、殺虫・殺菌剤が目覚ましい効果を上げたわけですが、環境問題を残してしまいました。除草剤も普及が進み、辛い労働の田の草取りはほぼ解消されました。

昭和 40 年代の半ばに現在のタイプの田植機が開発され、夢の田植機がついに実用化されました。田植機の特許 1 号は、明治 31 年でした。そのくらい田植えを機械化したいという農家の皆さんの願望は大きかったのです。そのすぐ後に、自脱型コンバインが普及して、稲作の機械化のセットがおおよそ完成しました。

その後は、栽培法では、直播技術の部分的普及もありましたが、特徴的なのは、コシヒカリを倒さないように、いかに肥料を少なくして栽培するかでした。結果は素晴らしいもので、肥料の量は半分で収量が 1.2 ～ 1.3 倍になるという素晴らしい技術が、長い時間をかけて確立されてきました。

ようやく稲作技術に新しい技術革新が入ってきました。それが右下に書いてあるスマート農業で、今日はこれも大いに話題にせねばいけないと思っております。

次に、資料 2 です。これは昭和 48 年から 63 年までの 15 年間の課題の推移です。昭和 47 年にこの新稲作研究会が始まりまして、その頃は田植機稲作が始まったばかりでしたから、課題の大部分はそこにあったわけですね。特に注目されるのは、左側に番号を付けていますけれども、6 番目、田植機稲作増収共励会というのが 5 県、延べ 654 農家が参加して 5 年間にわたって行われたというのは、特筆すべきところだったと思います。あとは側条施肥等がありますけれども、そのうちに転作に絡んだ課題が随分と入ってくるようになりました。あとは野菜に関する課題が入ってきて、あるいは環境保全型農業が入ってきました。

次に、資料 3 です。これは平成 3 年から 23 年の分です。全体として大きく分科会が分かれています。1 番目が「I. 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立」というまと

まりと、次に「Ⅱ．高品質・高付加価値農産物の生産・供給体制の確立」、それから水田の高度利用ということで、「Ⅲ．水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の開発」、そして最後に「Ⅳ．環境保全を配慮した生産技術の評価・確立」と、平成 17 年からは、この四つの柱で課題を募集してきました。

各課題の推移を見てみますと、全体として水田技術は田植機や直播栽培が継続的に行われて来ています。Ⅱの高品質・高付加価値農産物の生産技術というところでは、いろいろな野菜の栽培技術が現在まで研究されているところです。Ⅲの資源作物の課題も、現在も行われていますが、それほど規模の大きいものではありませんでした。Ⅳの環境保全型技術に関しては、今朝の新聞にも農林水産省が有機農業を 100 万 ha と言っていますけれども、こちらの方の課題もいつきは多かったのですが、最近は比較的少なめになっております。

それから資料 4 は、過去 10 年分として 50 周年記念誌のために委員の皆さまが執筆してくださった原稿の項目をここに書いてあります。例えば大課題Ⅰに関しては、いわゆる密苗関係の課題がたくさん入ってきました。直播では、鉄コーティングとかモリブデンコーティングという話題がありました。それから、情報技術の活用というのが主にこの大課題Ⅰのところに入ってきました。ただし、これは課題が増え過ぎて、整理するために一番下の大課題Ⅴに平成 29 年から独立しています。その他、機械では無段変速トラクター、ハーフクローラトラクター、あるいは無人ヘリなどが現れてきました。

それから大課題Ⅱ、これは望月委員がきれいにまとめてくれたものですが、野菜では 17 品目、その他コンニャク、サトイモ、サトウキビ、アワ、裸麦、サクランボで 22 品目を扱っています。共通している機械利用技術で特徴的なのは、畝内局所同時施肥成形技術などの機械の性能を表す作業機が開発されてきたことです。表層細土畝立同時整形技術などもそれです。作業機械ではミッドマウント型管理作業機という新しい発想のものも現れました。

大課題Ⅱでは機械化技術が随分と進んだ分野だと思います。稲作に関しては、昭和 55 年には全稲作面積の 99% が田植機稲作になって、コンバインもたくさん普及していて、ある意味では機械化体系が確立したのですが、野菜に関してはそういうのはとても難しいところなのですが、この 10 年間相当な進歩があったと思います。象徴的なのは、キャベツが植え付けから収穫まで、ハクサイも植え付けから収穫まで機械でできるようになりました。ブロッコリーもついに全自動収穫機が販売されるというところまで来ています。そういう意味では、今は野菜の機械化が進んでいる最中かと思います。

それから、大課題Ⅲは飼料作物です。稲ホールクロップサイレージなどをずっとやっていますので、機械で、直播で、あるいは疎植で、なるべく低コストに作りましょうという課題と、もう一つの特徴は子実用トウモロコシが現れたということです。今まで「日本の田んぼで子実用のトウモロコシを作るとは何だ」とか、「アメリカではない」といったような「常識」があったのですが、少しずつ実態が出てきたということです。これに関しても、新稲作研究会は課題に取り上げてきました。

それから大課題Ⅳの環境保全型栽培技術ですが、昔と比べて課題が少なくなりました。これは、ある意味では環境保全型農業が当たり前になっているということなのではないでしょうか。畝立同時局所施肥というのもそのまま環境保全型技術になっていますし、そういう意味ではこの課題の在り方は今後いろいろと考えたらいいのではないかと考えています。

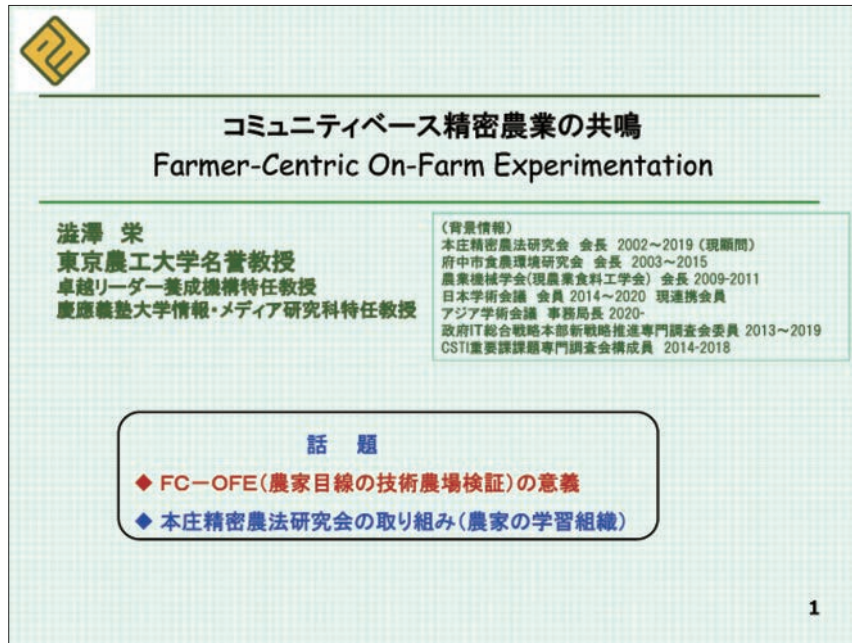
それから大課題Ⅴは、いわゆるスマート農業です。まだ歴史は浅いのですが、大ざっぱに分けて、自動機械・ロボット機械というハードの部分、センシングして情報を取って、そ

れで何をするかという部分、そして経営技術という三つのところですが、いずれもまだまだ未熟ですが、この時代が来るのは間違いありません。田植機が出てきたときに、研究者の中には「田植機で稲作をすると収量が減るからやめろ」と真面目に言っていた人がいました。スマート農業に関しても、10年前ぐらい、澁澤先生が最初にやっていた頃は、「この人は狂っているのではないか、何ということをする人だ」と陰口をいわれたのではないかと想像もするのですが、時代は必ず変わるわけで、次の中心は間違いなくここにあるかと思います。

参考資料として、平成3年から23年までの成果をまとめたものと、論点整理があります。論議のときにご利用されたいと思います。

それからもう一つ資料ですが、先ほど浅見事務局長のイントロダクションにありましたように、澁澤先生から資料を送っていただきました。昨日読んでみて、なかなか感動いたしました。先駆者のご苦勞がうかがえるので、今日は論議を始める前に、澁澤先生が京都大学で講演したスライドがあります。それをみんなで拝聴してから論議に入りたいと思います。澁澤先生、簡潔に、短めでなくてもいいですからお願いします。

#1



コミュニティベース精密農業の共鳴
Farmer-Centric On-Farm Experimentation

澁澤 栄
東京農工大学名誉教授
卓越リーダー養成機構特任教授
慶應義塾大学情報・メディア研究科特任教授

(背景情報)
本庄精密農法研究会 会長 2002～2019 (現顧問)
府中市食農環境研究会 会長 2003～2015
農業機械学会(現農業食料工学会) 会長 2009-2011
日本学術会議 会員 2014～2020 現連任会員
アジア学術会議 事務局長 2020-
政府IT総合戦略本部新戦略推進専門調査会委員 2013～2019
CSTI重要課題専門調査会構成員 2014-2018

話 題

- ◆ FC-OFE(農家目線の技術農場検証)の意義
- ◆ 本庄精密農法研究会の取り組み(農家の学習組織)

1

(澁澤) ありがとうございます。一昨日、浅見さんが送ってこられた、新稲作研究会で過去何があったかという資料をずっと見ながらなるほどなと思いました。いろいろな技術を開発したら、実際に農家の現場で確認して標準化していくという取り組みを50年間やっていたのだな、と思いました。ちょうど精密農業、スマート農業の取り組みで3年前ぐらいから、デジタル技術が農家、農場の現場で本当に生かされるのだらうかと思いました。その仕組みを世界的に検討しようという動きが始まりました。これがFarmer-Centric On-Farm Experimentationという動きであります。これ自体は既に精密農業が始まったときからの課題でしたが、3年前から急速に組織的な動きが始まって、今年になって僕に直接「仲間に入れ」と言うので、ちょっとかじったわけです。これは非常に大事なポイントかなと思って紹介しました。精密農業、スマート農業の最先端の課題です。

#2



ofe2021@inrae.fr www.hdiinrae.fr/en/ofe2021

#OFE2021
Farmer-centric On-Farm Experimentation

First Conference on
Farmer-Centric On-Farm Experimentation
Digital Tools for a Scalable Transformative Pathway
13-15 October 2021, Montpellier

Pre-conference workshops: May 2021, Online

Organised and hosted by **INRAE-#DigitAg** & the **ISPA OFE-C**
(Intl. Society of Precision Agriculture, On-Farm Experimentation Community)

Sponsored by the **OECD**, with the support of
the **Occitanie region**, the **Agropolis foundation**, **Montpellier University of Excellence**,
#DigitAg, **Occitanum**, **Agreenium**, **RMT Modella** & **RMT NAexus**

OFE guiding principles: conducted in "real systems", "evidence-driven", "farmer-centric", "specialist-enabled", emphasising "co-learning", endeavouring to be "scalable".



Myrtille Lacoste, PhD MSc Agricultural systems
Research Fellow, Agriculture & Socio-economics, Curtin university, AU

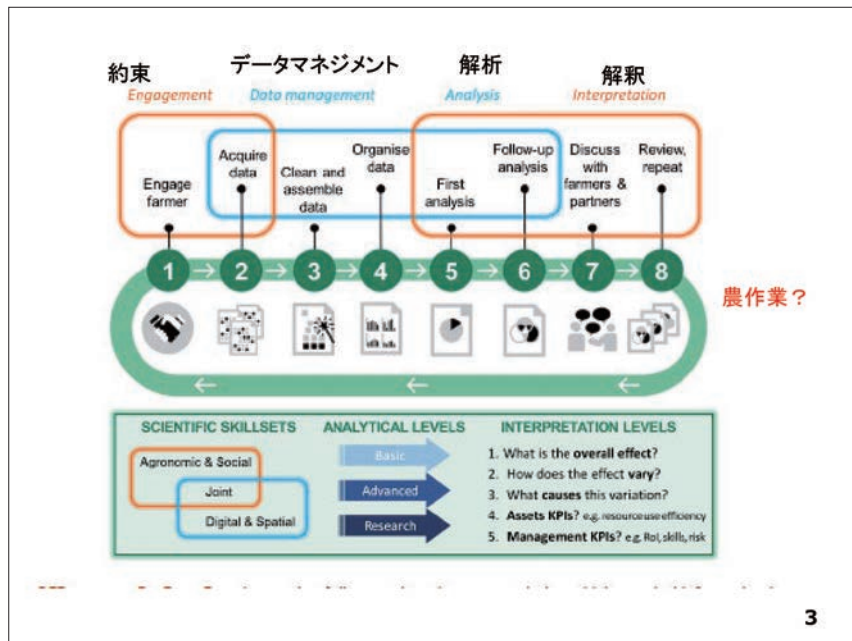
社会科学者の
Myrtille Lacoste
らが主導する
精密農業の
ホットスポット

2018頃から
Technology Fallacy

2

これは、今年の10月にフランスで国際ワークショップを開く案内です。中心になっているのはミチル・ラコステという若い女性の社会学者です。アグロノミーとか、エンジニアなどを組織しオンファームのデジタル技術の現場検証をしようではないかということをやっています。これにはOECDやFAOなどの国際組織も協力しています。農家目線でデジタル技術を評価しようということになったわけです。

#3



これがスキームです。スマート農業を導入するとデータが出てきますので、データを使っていいかどうかを農家と契約しまして、了解を取った後、データについて解析したり、あるいは解釈したり、解釈した結果、実際の農作業に応用して、そのサイクルを繰り返すということが

スマート農業、精密農業のサイクルです。

データの取り方とか、作業の仕方とか、そこにドローンなどいろいろなツールが次々出てきています。現場の農家のところでは、たくさんのツールが出てきたり、機械も出てきたり、ロボットも出てくるので、コストばかり上がりそうで本当に役に立つのだろうかというような疑問が世界中で起こっています。これについてメーカーサイドやエンジニアリングの専門の人たちはなかなかいい答えを持っていないので、直接農家の現場に行ってみんなでガヤガヤとやろうではないかというのが仕組みです。

右下にあるのが指標の全体効率で、スマート農業を入れたことによって全体の効率がどうなったのか。あるファクターを変えたときに、その効率は変化するものなのか。そのばらつきそのものがちゃんと原因が分かっているのか。どういう KPI (Key Performance Index) を持つのか。例えば資源なら水の利用効率が高いとか、資源利用効率はどうなるのか。その KPI のマネジメントでは、例えばリスクに対してどのくらいここで保護されたのかというようなことです。スマート農業を入れたときにコストがどうこうというよりは、この結果、例えば日本の場合なら農作業事故が減るとか、あるいは環境に対して漏れ出す農薬が減るとか、野生動物が増えたか減ったか分からないけど、このような KPI をもって全体を評価しようと。なおかつ、持続的な取り組みをとっているところです。

ここで、特に強調していることが二つあって、farmers' own knowledge、要するに農家が持っている知識を引き出すことができる。それから co-learning なので、その知識と一緒に勉強して応用できるというところがこのスマート農業で非常に大事なところなのだとはっきり言っているのです。こんなことをやったら日本の農家が蓄積したノウハウを全部取られるのかなということをはっとひらめきながら、仲間に入ってどこまでやるのかということです。農法に関する実験は、英国のローザムステッド研究所の始めた 150 年長期試験以来 200 年間、世界中の農場で蓄積されていますが、今の二つのところが新しいところということです。

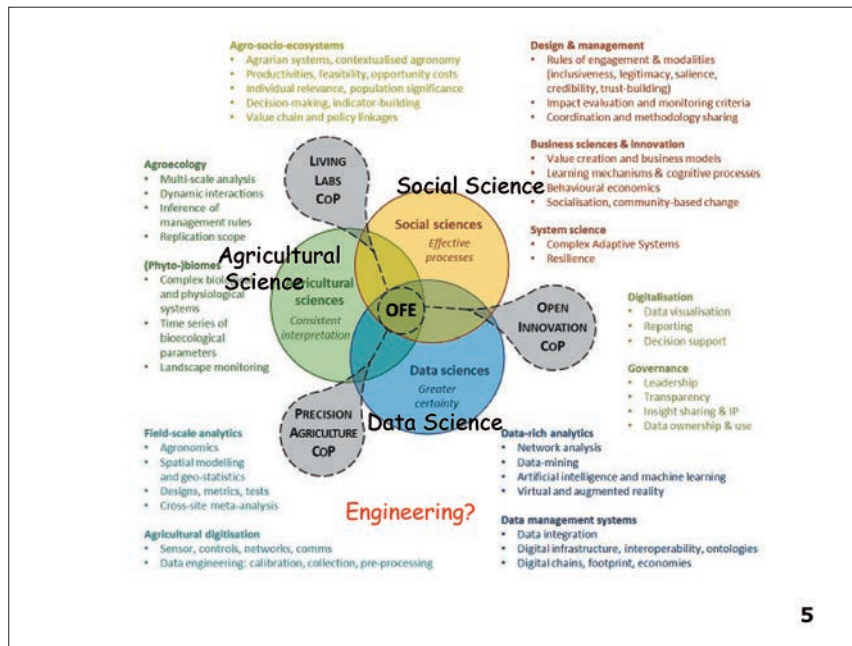
#4



これは世界地図に研究拠点をプロットしたものです。まだ初めですのでばらばらとあるので

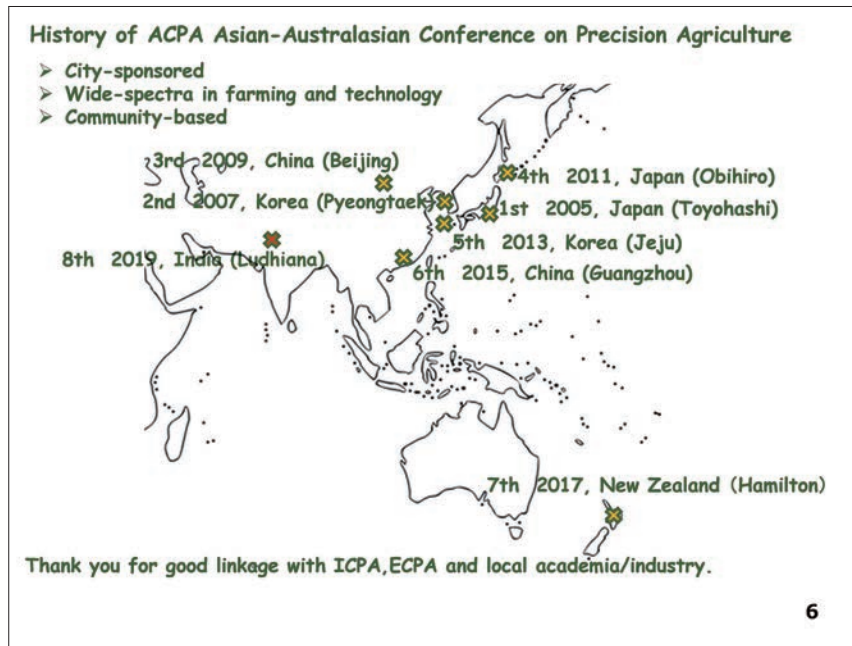
すが、ここには日本の地図が載っていないのですね。この地図はどこが作ったのかということ
をちょっと叱りつけようと思ったのですが、「日本がないね」ということだけ言って、すぐ僕
のところに「仲間に入れ」と声かけがありました。そのうち地図は変わると思います。だから、
このように世界同時にやることで共通する事項が出てきてグローバルスタンダードをつくり上
げていくという、ダッチピープルがよくやる手口だなと思ひまして、感心しています。

#5



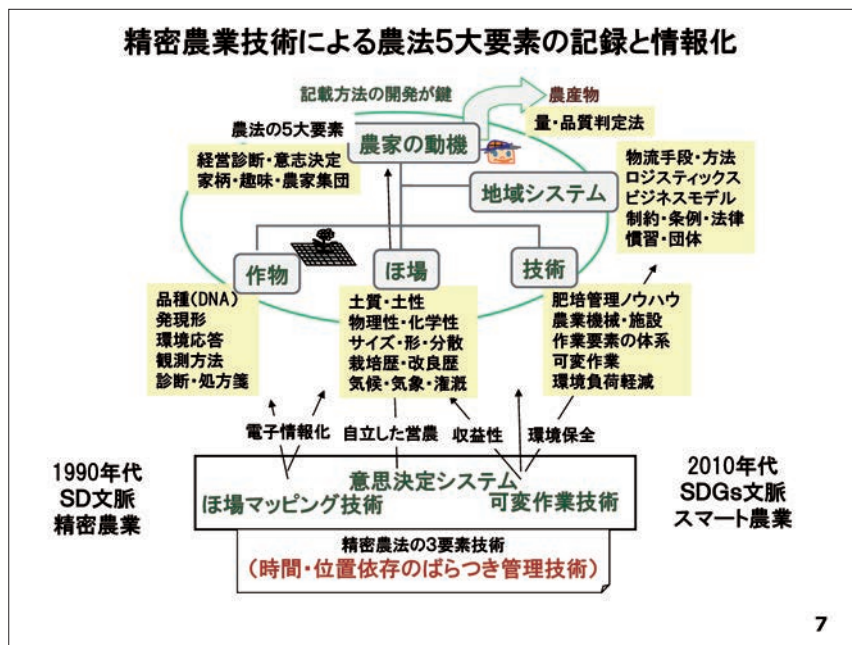
これは OFE (On-Farm Experimentation) のスキームです。ちょっと狭いのですが、農業
科学 (アグリサイエンス) とデータサイエンスと、あとリビングラボというのですかね、現場
でラボを作って、皆さんでガヤガヤとやるという、これが基本的にサイエンスの部分で、サイ
エンスとかワーキングのグループ。あとは、アグリカルチャーサイエンスやソーシャルサイエ
ンスやデータサイエンスをバックグラウンドにして、これが新しい農学の構造になるというこ
とを、暫定ですが言っています。これは農学のプロではなくて、社会科学の人がつくった叩き
台ですので、なるほどこのように見ているのかなと思いました。私は農業工学ですので、農業
工学がないのではないかなと思ったのですが、よくよく見てみると、半分以上のところはわれ
われが研究していたりして成果のある分野が位置づいているので、こういう形で次の世代の農学
分野を構想するのかなと思って感心しています。ここまでが新しいところですので、あとは
ちょっと図だけ見ましようかね。

#6



これはアジアでスマート農業、精密農業の国際会議が開かれたところで、これらの国は非常に積極的に進めています。

#7



スマート農業といったときにマッピング技術、意思決定支援や可変作業などのツールの応用が問題になります。この技術が農法の5大要素に同時に作用すると農法そのものが変化することになります。だから、変化の主体は農家個人のみでなく組織ですので、当然農家や組織がともに変化していくというところが、スマート農業の本質的な対象になります。

#8



これは土壌センサの技術で、重要なのはこれを見た農家が直ちに品種を変えたり、作業を変えたり、輪作作物を変えたりと新しい行動を取りました。ごちゃごちゃ議論しないで農家がすぐに判断、アクションを変えたというところがまたびっくりなのです。スマート農業のデータやテクノロジーというのはそういう農家のアクションに直接影響するのかなと思います。これが新稲作研究会でやっている一連の取り組みと非常によくオーバーラップしているのではないかと思います。

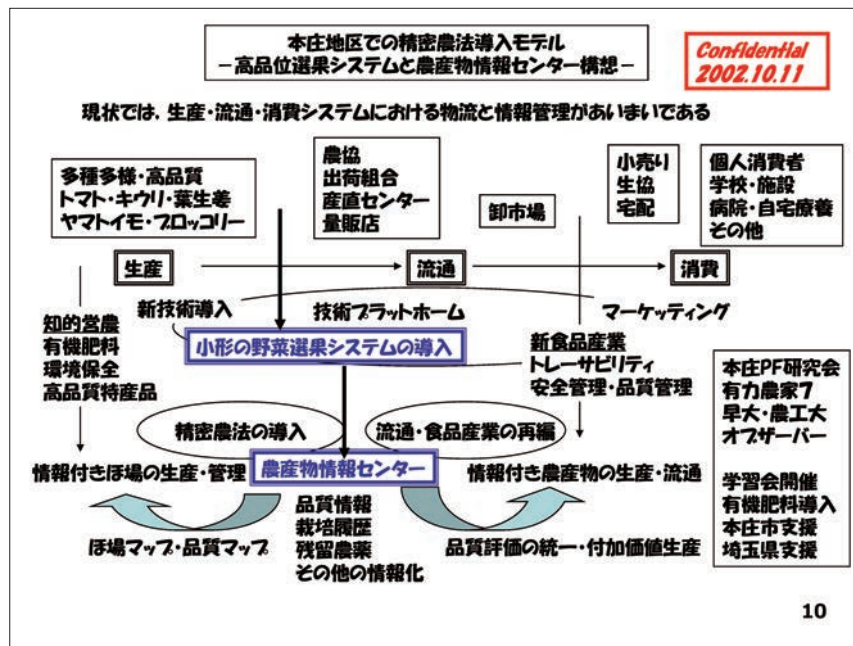
#9



次は本庄での取り組みです。いつかご紹介したと思いますが、せっかくですから簡単に紹介します。

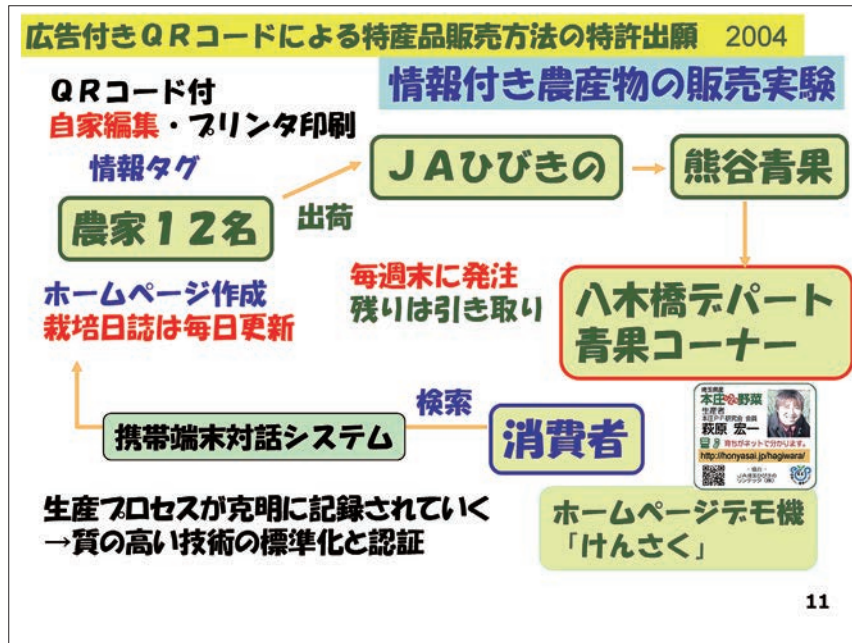
真ん中の7人、今14人ですが、農家の人たちがメインの取り組みです。それぞれ自分の主たる経営をやっているのですが、ある意味では遊びでというか勉強で、1万円の会費を払いながら、スマート農業についてのいろいろな取り組み、勉強会をやっています。結局彼らは、自分たちが作ったものを消費者が高く評価してくれるかというのが一番ポイントで、気になるところです。そこで農家が自ら店頭で情報付きの農産物を売って、消費者と会話して、いくらなら出せる、2割増しなら買ってくれるというようなことをやりながら、もし2割増しだったら自分の経営の中でどういう技術が入るかということをごちゃごちゃと議論しています。これが精密農業の考え方を勉強した農家の典型的なアクションです。

#10



結局、販売するためには、どうしても農家の間の農産物のクオリティや農法などを共通・共有化する必要があるので、そのための農業生産の結節点として選果施設の共通化・共同化が必要ではないかとなりました。これは20年前に農家と考えた一つのポンチ絵です。これを市長さんなどいろいろな人たちに精密農業を説得するのに使ったようです。

#11



これが実際の農家の作業現場で、情報付き農産物をプリンターで作って貼り付けて、お店に出すということで、これが機能したわけです。実際、組織的にやるにはどうしたらいいのか課題絞りだしをしたことになります。今のWAGRIなどいろいろな組織的な取り組みも、結局こういう農家がやった成果から見えてくるものなのでした。これをうまく組織的に広げたらどんな姿になるのかという話になっています。

#12



これも、農家自らが消費者と対話するというのは結構大事だということで、市長さんも直接参加して、農家と一緒に宣伝してもらいました。こういう地道なことが結構大事になってきます。

#13

TAT 東京農工大学

東京農工大学セミナー「地域と大学」へのご案内

日時 平成18年11月11日(土曜日)
13時30分～15時

場所 東京農工大学 本部3階第二会議室
府中市晴見町3-8-1(京王バス晴見町下車)

連絡先 東京農工大学 本部総務チーム
Fax 042-367-5553 (駒野)

講演

1. 環境共生都市本庄の農業戦略(仮)
本庄市長 吉田信解氏
2. 東京農業の復興
JAマインズ多磨 青壮年部
3. 地域の守護神としての農協(仮)
JAひびきの組合長 鯨井武明氏

本庄精密農法研究会の例会を東京農工大学で開催し、本庄市長とJAひびきの組合長に講師をお願いする企画に、多摩地域JAマインズの講演快諾が加わり、本学主催の講演会となりました。

紹介：本庄精密農法研究会は、ITと知財による地域ブランド「本庄トキメキ野菜」を創造し、平成17年度「立ち上がる農山漁村」の優良事例として官報で表彰されました。平成18年食料・農業・農村白書でも紹介されています。日本で2番目に若い30代の本庄市長は、この活動を積極的に支援し、また組合長の決断で、平成18年度より本庄市のJAひびきの同研究会の事務局を支えています。

協力 本庄精密農法研究会
府中食農環境研究会
産官学連携・知的財産センター地域連携室
農学府研究推進委員会
農学府 滋養研究室

紹介：府中食農環境研究会は、府中市、NEC府中事業場、東京農工大学、農家、NPO法人などの地域連携を構築し、食品残渣とシュレッダー紙による「紙堆肥」の利用と循環農業を推進しています。活動成果は、本年開催されたJA東京青壮年部活動報告会で紹介され、優秀賞を受賞しました。

11月10日～12日 府中・小金井キャンパスにて農工祭、科学技術展2006を開催中

13

大学でも同じように、学長に出席依頼して、現場で農家はこういうことをやっていますという事例を学長室の隣の部屋で勉強会をしました。

#14



スマート農業を導入したときに、直接当事者の農家だけではなくて、会社やJA、中央政府、市、地元の農家という、五つぐらいのステークホルダー、関係者とうまくそういう連携組織をつくるのが大事ではないかと思っています。アジャイル（agile, 機敏な）で非常に臨機応変な組織活動が実際に駆動するというモデルで、これがOFEのモデルの一つに挙げられています。

#15

本庄PF研究会10周年記念 シリーズセミナー (2013)				
前半	6月22日(土) 19時～	農水GAPの方針	齊賀大昌	農林水産省生産局 技術普及課
	7月13日(土) 19時～	クボタ・スマート農業シ ステム(仮)	田中 政一	クボタ機械サービス(株) 会長、前執行役員 研 究開発本部副本部長
	7月28日(日)	ゴルフ		
	8月23日(金) 19時～	6次産業化と食品小売 サービス課題	富樫達也	農林水産省食料産業 局食品小売サービス課
	9月27日(金) 18時～	農業白書・人事交流 花巻市の農政課題	園田まりこ	花巻市農林水産部 農政課(前大臣官房)
後半	10月19日(土) 18時～	農機改修・特注事 業の新規参入	高垣 達郎	(株) ロブストス 社 長
	11月22日(金) 18時～	種苗業の担い手 支援	塙 久美子	(株) ウェルシード 取締役
	12月21日(土) 18時～	ロシアのビジネス 事情と農業	坂東 通世	Ban International 環 境建築設計工房
	1月5日(日) 新春ゴルフ			
	1月25日(土) 18時～	NECの農業支援 ツール	島津 秀雄	NEC システムテクノ ロジー(株)・執行役員

15

これは10周年記念の事業です。私は10年ぐらいがその組織の寿命だと思いますので、10年たったときに、「もう疲れたのでやめよう、解散しよう、ゴルフでも楽しもう」と言ったら、「それはいいけど、段取りを取ってくれ」ということで、その段取りということで記念セミナーをやりました。全国100人の農家が集まった打ち上げ会になって、そこでは農機メーカーやソフト事業者から、自社モデルや事業についての率直な話もしてもらいました。

#16

【発足10周年新春企画】 埼玉本庄の農業ワークショップ 『農業2025の姿と農業者2014の使命』	
趣 旨	15:00 開会あいさつ 15:05 本庄精密農法研究会の10年前と10年後(仮) 滋澤 栄(東京農工大学大学院農学研究院 教授) 15:35 日本農政パラダイムシフトの時代文脈(仮) 武本俊彦(農林水産省農林水産政策研究所 前所長) 16:05 日本農業担い手のシフト(仮) 榎 浩行(農林水産省経営局人材育成課 課長) 16:35 農業機械産業のビジネス戦略(仮) 小竹一男(ヤンマー株式会社農機事業本部 技術管理部長) 17:05 質疑応答・総合討論 17:30 閉会あいさつ 18:30-21:00 懇親会 来賓挨拶、乾杯、ショートスピーチなど
日時 平成26年1月13日(月)15時～14日(火)朝まで	連絡先 本庄PF事務局(JA埼玉ひびきの本庄 営農経済センター内) 営農統括課長(JA埼玉ひびき農協販売課)
場所 草津温泉ホテル櫻井 (100名収容)	
会費 15,000円	
主催 JA埼玉ひびきの、本庄精密農法研究会 後援協賛 JA埼玉ひびきの経営塾、 NPO若手農業者育成チームCRJ 田原農業懇話会、本庄振興センター、 本庄市、東京農工大学農学研究院	

16

これで農家の人たちは、企業がどういう準備をしているのかを知りながら、スマート農業、精密農業をどうやっていこうかと徹夜しながら、修学旅行みたいに騒いだということがあります。榎さん(榎浩行氏、当時農林水産省経営局就農・女性課長)が応援してくれまして、皆さ

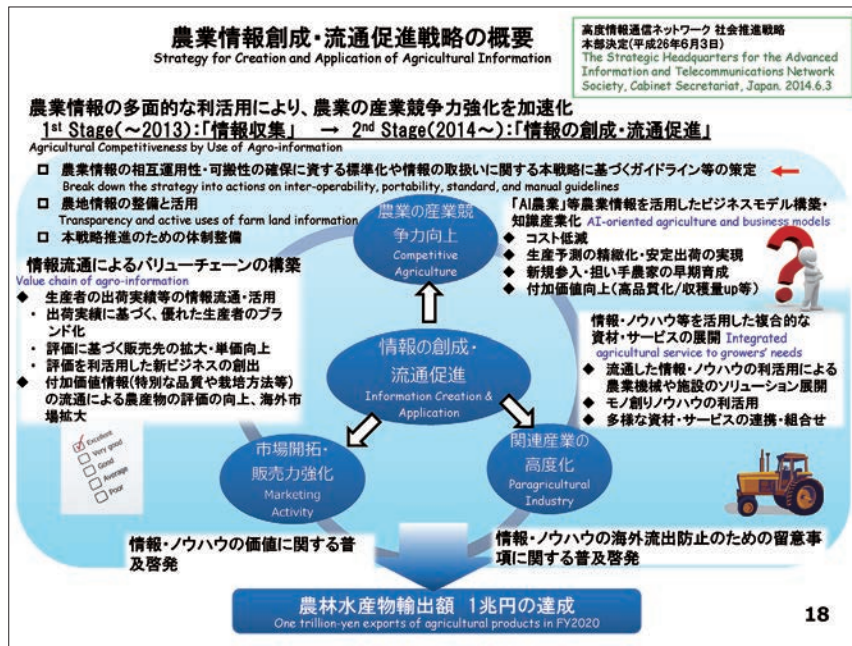
ん官僚に榊さんのような人がいるということに非常に感激して、霞が関を非常に近しく思いました。

#17



これが自然災害の現場なのですが、雪が降って、埼玉北部などあの辺一帯のパイプハウスは全部つぶれたのです。ガラス温室もこうなりました。現場の農家が「何とかしてほしい」と言っただので、この写真を撮って、榊さんを通じて農林水産省と内閣官房にも「こういう状態だ」と伝えました。「農家の意見をまとめてくれ」と言っただので、農家は「瓦礫の片付けを国費で即刻やってほしい」と言いました。新しく建てるのは自腹で銀行から借りても建てると言っていました。災害補助金をもらおうと原状復帰なので、また壊れるようなハウスしか建ててくれない。同じ規模の雪害はまたあるので、次は壊れないような良い、頑丈なやつを借金してまで造ると。そこで造れない人は、レンタルを利用するか、もう農家をリタイヤしてもらうのも良い。そこで榊さんだけではなく、農林水産省の担当者が非常に骨を折ってくれたので、9月には収穫できるような状態になっていました。

#18



このようなバックグラウンドの中で、これは内閣官房ですね、IT 戦略室でたまたま農業分科会の座長になったので、こういう農家の取り組み現場でどういう課題に挑戦しているのかを分科会の冒頭で紹介しまして、現場のニーズに対応する施策を上から号令で作ったのがこの戦略です。ですから、農林水産省から内閣官房に政策の中心が移ります。

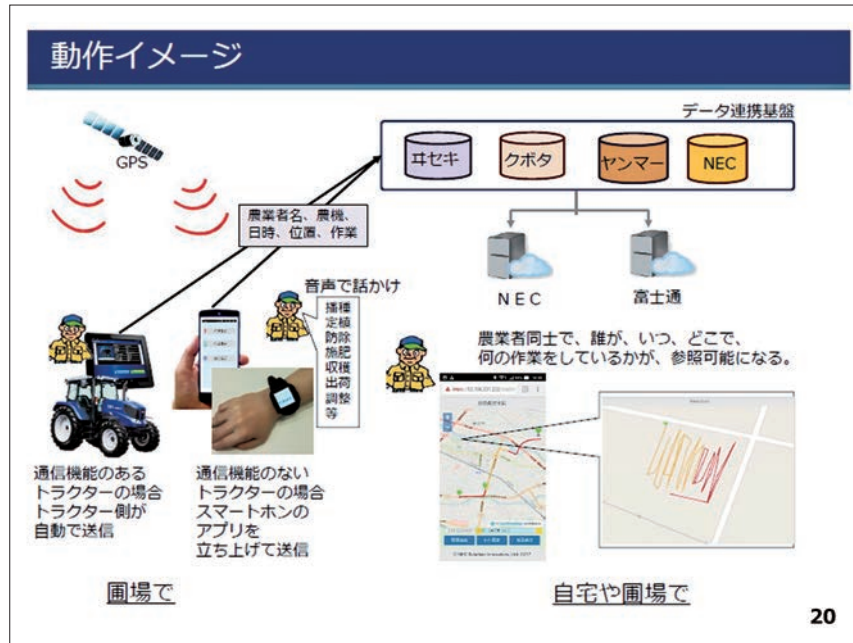
#19



スマート・フードチェーンのアイデアも、第5期科学技術基本計画の中に位置づきました。たまたま僕も作業委員会の委員でしたので、アイデア募集のポンチ絵を作ったら、それがそのままほとんど修正されずに通ってしまうのですね。これが私の作ったポンチ絵です。これも内閣府が科学技術の政策の一つとして農業技術を応援することになりました。農林水産省の技術

会議や大臣官房で作ってきたアイデアを持ってきてもらって、そこでチェックして修正し、実際に動き始めました。これが最近4～5年の中央政府の動きであります。

#20



内閣官房や内閣府の方でそういう（農業情報創成・流通促進戦略）政策をつくったので、実際にそれを現場でどう生かすかという検証をするため、また先ほどの農家の人たちにどのように生かすのかというモデルをやってもらいました。これはデータ連携の中身なのですね。WAGRI（「農業データ連携基盤」の略称：和（WA）-AGRIculture の造語）を利用して実際に農家の人たちがこのような動きをしました。これでスライドは終わりだと思います。

#21



それから WAGRI については、このまま進んでいくとどういう結末があつて、農家にとってどのようなメリットがあるかというのが分かるのですが、今の取り組みの焦点が B to B でまだ距離があります。会社同士のところで WAGRI をどう利用するかということになっていきますので、農家目線からすると一体何をやっているのかが分からない。メーカー目線からすると、マーケット（顧客）があるのにデータが途中で滞留していて、なかなか現場で利用されないもので、どうなっているのかという疑問をあちこちから聞いています。どうにもできないのですが、そのような状況です。長くなってすみません。以上です。

3. 論議内容

新稲作研究会の 50 年間の歩みと今後の方向

（丸山）ありがとうございます。これからのスマート農業の入り口のところでご苦労なさっている澁澤先生のお話を聞きました。

それでは、皆様から順番にご意見とは思いますが、参考資料に論点整理メモ（148 ページ）というものがあります。それを見ていただけるでしょうか。

最初の稲作技術発展の概観と課題の推移は、先ほど説明してきました報告のとおりです。これに関する皆様のご意見等もあると思います。

それから次に、委託先の推移ということも書いておきました。昔は国の研究機関、それから普及所、現地で実施する試験もたくさんあったのですが、最近はどうも都道府県の試験場の中での研究が増えてきているのが現状です。これについてどう考えるか。

それから大きなテーマの半分であります、新稲作研究会が果たしてきたこと。それから、これからの課題。これからの課題に関わってちょっと余計なものを私の方で書いてきました。

それから次は、スマート農法のコストや軽労化などの評価方法というものが確立されていないのではないのか。あるいは、新稲作研究会とは無縁かもしれないけど、耕作放棄地に関して何かできるのだろうかといったような論点整理メモを作ってきました。

また、新稲作研究会が果たしてきたことに関しまして、事務局の方から資料をいただいています。これは事務局に説明をお願いします。

（浅見）では、新稲作研究会が果たしてきたことということで簡単にまとめさせていただきました。これは従来から新稲作研究会のパンフレットなどにも盛り込んで、大きな字で書いてあることだと思います。新稲作研究会の実態というか、目標というものを端的に言うと、産官学の連携ということで、なおかつ現地実証に力点を置いて、機械化技術の開発・推進に務めるということです。産官学との連携で現場から開発までの間をつないで、実際の技術を確立するというのが一つの役目でもあるし、目標でもあるのではないかなと思っています。

それから、何を指すかとなると省力と低コストがあるのですが、それを指すことによって最終的には生産性が高くなる。それともう一つは、環境などへの配慮ということを達成させてきたのではないかなということで書かせていただいています。

あと、新稲作研究会が絶えずずっと 50 年目指したことの一つは、やはり水田の高度利用です。高度利用するために機械化栽培体系の技術と経営を確立することです。それで大規模農家の経営を改善するということを目指して、開発だけではなくて、研究だけではなくて、現地で普及・定着させるということと一緒に目指してきたのかなと思ひまして、簡単にまとめさせていただきます。

いています。

(丸山) 新稲作研究会が果たしてきたことが、良くまとまっているような気がするのですが、例えば具体的にはどういうことなのでしょう。どなたかご意見はないでしょうか。新稲作研究会が果たしてきたこと。表面上はそういうことなのでしょうけれども、もう少し具体的に言えば一体どういうことなのでしょう。

冒頭からすみませんが、例えば梶原委員、機械というのは他の技術と同じで、開発した後、それが現場で使われて、そこでクレームをもらって、あれこれご注文をもらって改良して鍛え上げられて、また持って帰ってまた改良されてというふうに、少しずつ改良されるものなのですが、この新稲作研究会では、ヤンマーさんのものだけではありませんけれども、ヤンマーさんの機械をたくさん現場でテストしてみたわけです。そういう場であったということに関して、どのように梶原委員は思っているのでしょうか。

(梶原) 梶原です。私は2年前からこの新稲作研究会の委員を拝命しています。まだまだ若輩者ですが、よろしくお願いします。また、直接関係ない話ですが、50周年を迎える新稲作研究会が昭和47年に始まったと言われました。実は私が生まれたのが昭和47年の11月で、私が生まれた時期とほぼ同じ時期に始まったのだなということに少し運命的なものを感じてしまいました。

それでは丸山先生からの問いに答えていきたいと思います。弊社の機械を新稲作研究会でいろいろテストしていただいています。テストというか、どちらかというと実証ですね。今までやっていただいた実証内容をいろいろ見させてもらった中で私が感じているのは、作物相手の商品を、限られた制約条件の中で開発していきますので、上市するまでにすべてのお客様に満足していただくものにするのはなかなか難しいものがあるため、商品を出した後に、いろいろな場所で、いろいろな方に実証していただいて、機械へのフィードバックをたくさんいただくことで商品が改良されて行っていると言うことです。特に最近で言えばネギ収穫機であるとか、子実コーンの収穫機など、非常にいっぱいフィードバックをいただき、それが改良につながり、それを最終的に農家の方に再度フィードバック出来てきているなということを強く感じています。

(丸山) ありがとうございます。新稲作研究会での実証ですね。展示とか普及とか実証とか言っていますけれども、実証を通じて改良に向けてフィードバックされているということでしたら、それはそれできちんと役割を果たしてきたのかなと思います。

視点を変えて、濱田委員には2年間やっていただきましたし、講演もやっていただきました。場所は、元委員の小竹さんが館長をやっていたヤンマー博物館でしたか。

(濱田) ヤンマーミュージアムでした。

(丸山) そうでしたね。この新稲作研究会は、50年間も継続は力なりでやってきたわけですが、長らく県の試験場で実績を上げてこられました濱田さんから見て、委員をお務めいただいた中で、ご感想等々お聞かせ願えればと思います。

(濱田) 今、愛知県の経済連におります濱田と申します。どうぞよろしくお願いします。新稲作研究会が果たしてきた役割で一番大きなものについてですが、私はずっと県の農業試験場にいたのですが、今、一番大きな問題は、府県の試験場では農業機械に関する研究部署がほとんどなくなってしまって、農業機械や作業技術をテーマとする研究をしなくなってきていまして、いわゆる栽培の研究をしている人が機械を知らない、機械を知らない人が栽培の研究をしている実態があると思います。だから、研究の対象や手法が現場からかけ離れているというか、実際にできることがあるのに、それを知らないがために陳腐な研究をやるということが非常に多いと感じていました。

現在、私はJAの組織の中におりますけれども、JAも同じようなものでして、農機を修理・販売している部署の人間が栽培技術を知らない、営農指導をしている人たちが機械の機能・仕組みを知らないということが多々ありまして、これは歯がゆいばかりです。実を言いますと私自身も元々機械の専門家ではないのですが、大学で作物学を習った人間がいきなり機械の研究室に放り込まれ、機械をトンカチやって作って、これは面白いなと思いつつ、実家が大きな稲作農家であったこともあり、作った機械や方法を実場面の現場で農家と一緒に農家目線で試しながら、こんなに面白いことはないといつも思っていたものです。

それで、この新稲作研究会が果たしている役割というところなのですが、まさにいわゆる栽培の研究と、農業機械、作業技術、あるいは体系化技術の研究との接着剤に新稲作研究会がなっていて、府県の試験場の研究では、分からないところ、できないところを引っ張り上げていただいていると思います。私自身も若い頃は新稲作研究会に出させていただいていろいろな課題をやらせていただいたのですが、その後、愛知県農試は新稲作研究会から離れていた期間もあって、管理職になってから自身の経験も踏まえ、是非、新稲作研究会の課題に取り組んだ方がいいと若い人たちに言っていました。

そういった今一番大きな問題、栽培をする人が機械のことを知らない、機械をやっている人が栽培技術を知らない。ちょっとおこがましい言い方で恐縮なのですが、そういうところに新稲作研究会の役割というのは非常に大きいのかなと思っています。以上でございます。

(丸山) ありがとうございます。大変分かりやすいところで、座談会の記録として残すべき観点をいただいたと思います。確かに農業技術、農学という狭い分野だと思うのですが、その中でも専門分化があってお互いにコミュニケーションが取れなくなっているという状態で、その中で新稲作研究会は栽培と機械を結び付けてきたのは偉いというふうにご意見を頂いたと、私は満足しています。

次は、望月さん。新稲作研究会の名称には野菜の「や」の字もないのですが、今一番活発なのは野菜でありまして、これは、ほかから見てどのように思われるでしょうかね。機械と栽培のことは今の濱田さんの話でよく分かりました。しかも、野菜の機械化ですから、野菜独特のこともあるでしょうけれども、新稲作研究会が野菜の機械化や生産の高度化にどういう役割を果たしてきたのかということがありましたらご意見をお聞かせください。

(望月) 私も新稲作研究会にお世話になって10年になります。いろいろ昔のことも思い出して、あるいはそれ以前の試験場にいた頃のことも思い出していたのですが、野菜が機械化して一番良かったのは、やはりキャベツの収穫だろうと思います。キャベツの収穫機は、ものになるまでものすごく時間がかかっているわけです。その中で試行錯誤を繰り返しています。何

がそれだけ時間がかかって、最後になぜうまくいったのかということをいろいろ考えてみると、ここにある機械化技術という言葉ですね。

この機械化技術という言葉は実は非常に深い意味があって、先ほど濱田さんがおっしゃったとおりなのですが、機械そのものと、それから一言で言えば栽培技術や品質の問題も入っているわけなのですが、そこが本当に一つの技術として融合できて初めて機械化の現場が成り立っていく。それがまさにキャベツの収穫機の事例なのではないかと思います。

というのは、私が野菜茶業研究所にいた頃に、育種分野の若い研究員がキャベツの収穫適性を高めたいということで課題をいろいろ始めたわけなのですが、収穫適性には一体何が大事なのかというと、やはり当時の機械でいえばキャベツが直立していなければ駄目なのですね。直立性を高めようとするとかキャベツで何が起きるかということ、茎が硬くなる、太くなる。これは収穫機の利用からすると逆のことですね。非常に硬くなってしまうわけですから、収穫しにくくなるわけですし、しかもキャベツとしての品質も落ちるということで、これはとても使いものにならないので、そういう発想を一から変えてみなければいけないのではないかと議論したことを思い出しました。そういう意味での機械化技術が、やっとキャベツの収穫機を実用化したことで、日本で一つの形になるのではないかと思います。そういう経験がありますから、今進んでいるブロッコリーの収穫機などは、そういう点を踏まえながら検討してもらっているのかなということを見ていて感じる部分もありまして、ぜひこの経験を生かしてスピードを上げてほしいと思っています。

それからもう一つ、果たしてきたことの中に低コストというのがありますね。低コストで生産する。これも一言で言えば非常に簡単になってしまうのですが、低コストというのはやはり、いろいろな広い意味があると思います。複合作業の同時実施、これは分かりやすく、例えば畝内同時施肥であるとか、ああいうものは単に複数の作業を同時にするというだけではなくて、年間の作業体系の中でそこに充てるべき時間を短くすることで、他の作物の管理の可能性を高めるわけです。その結果として経営に非常に大きなメリットがある。そういう広い意味での生産性を高めることができる。そういうことに役立っているということだと、野菜の現場から見れば思います。年間3作物ぐらい作るのは普通ですので、そういう中でこれができるということは非常に大きいと思います。

ただもう一つ、私は最近、スマート農業関係のプロジェクトに関わらせていただいていることがあるのですが、もちろんまずはスマート農業について大規模な農業、あるいは基幹作物で技術が進むのは当然大事ですし、それも必要だと思うのですが、日本の農業というのは大半が中山間の小規模で多品目の農業です。そういうものがむしろこれから存続の危機にあるような気がするのですが、そういうものに対してスマート農業は役に立つのではないかと考えています。考え方を切り替えればやれることはたくさんあるのではないかなと最近つくづく思っています。

そういう方面で主力になるというのは、ほとんどがやはり野菜なのですが、品目が大変多様で、昔の考え方でいえば1品目ごとに機械を変えなければ収穫もできないようなものになってしまうのですが、そういうものでは到底現場には入らないわけです。では、どこまでどういう技術をつくることができるのかということをこれからの課題として、ここでの課題に関わってくるかもしれませんが、低コストという意味でそこをもうちょっと考えていけるのではないかなと思います。これから特に日本は世界で最先端の高齢化社会になるわけで、10年後には農家の人口がもっといなくなる。でも現場はあるわけですから、これに対してやれるこ

とをやっていく必要があるのではないかと考えています。

(丸山) 分かりました。分かりやすい話ですね。最初にキャベツ収穫機の話、これはたいしたものですね。昔からキャベツ収穫機ができたという話をずっと20年ぐらい聞いていたのですが、本当にできたんですね。ヤンマーの丸山高史さんが民間部門農林水産研究開発功績者表彰の農林水産大臣賞や大日本農会の緑白綬有功賞を受賞されています。素晴らしい。それがあるからハクサイもできて、その延長線上でブロッコリーもできているという成功例の波及の事例ですね。

それから、望月さんの最後のお話はむしろこれからというところかもしれませんね。いろいろな種類の機械が野菜は必要になる。稲作の場合には対象が単純だったから、それなりに進んだけど、それをどうするのか、スマート農業で何とかならないのかというお話でした。

順番にお話を伺いたいと思いますが、澁澤先生、今までのことでいかがでしょうか。

(澁澤) 先ほど望月さんが言われた最後の、小規模で多様な農作物を同時に生産する上でスマート農業は（機械なしでも）対応できるのですが、スマート農業自体は考え方ですので、データに基づいてどうしたらいいかと。でも、それを担う機械がないのです。本当に今までのような（大型の）機械でしたらコストが機械の分だけ高くなります。そうするとどうしても家族労働のみではないけど、人間にも働いてもらって、機械にもシステムにも協力してもらって、全体としてコストが下がる地域の仕組みが出口になるのではないかと思います。そのためには関係者の皆さんが合意しなければいけないので、それぞれ皆さんのお互いのスキルをお互いに理解し合わなければいけないです。そういうときにスマート農業の考え方、すなわちデータを共有するという取り組みは役に立つのかなと思います。その中でリーズナブルな小型の機械が登場すればいいと思っているのですけれども。

(丸山) これは梶原さんに開発側から聞いてみましょうか。機械というのは結構ばかで、四角い圃場でないと上手にできない。人間だったらどんな形の圃場でも手作業だったらできる。収穫も、機械というとナス専用収穫機、イチゴ専用収穫機みたいなことになってしまうけど、人間は両方でできてしまう。これはひょっとしたらちょっと見方を変えて、専用機ではなくて最初から何でもやるのだという考えに立って作ると、また別のものができてるのではないかと思います。機械は量産して安くなるわけですが、専用機が分化していったらいつまでたっても安くはならないわけですね。

そうすると例えば、今までもそれはそういう発想で、飼料稲の収穫を裁断型の収穫機を作るなどと言って、兼用ができるように工夫してきたと思うのですが、その発想では野菜の複雑なものに対応することはできなくて、今度どうするかという課題です。これは後半にまた議論しましょうか。大変難しいようですねけれども、でも、それはみんな考えているでしょう。

(梶原) 非常に高度なというか、難しいご質問なので、後半と一緒に議論させていただければと思います。

(丸山) これは重要なところかとは思いますが。委員の方にお話を聞いたのですが、澤村さん、十何年の長きにわたり委員をやっていただいて、機械の専門家の方ですねけれども、澤村さんから

見てどうなのでしょう。

(澤村) 私も長く委員をさせていただいたのですが、新稲作研究会が、私どもの研究から見ると一番メーカーさんに近づけるという、農家さんもですし、関わった課題について県の方もそうですし、農家の方も、やはりメーカーさんの技術者あるいは現地のリーダーさんの、表現は悪いですけど、マーケットをされている方に近づけるメリットは大きかったと思います。

昨今は私どもも含めて、恐らくそんなに宴会などはされていないと思うのですが、昔は、新稲作研究会の成績検討会などでヤンマーさんの方を交えて情報交換会をされるということで、情報交換やお話の中でそれぞれ得るものがたくさんあったと思います。私自身もそういう意味では10年間やらせていただいた中で、今回またこういう形でご縁があって、今ここでしゃべらせていただいていますけれど、委員の皆さまも含めて非常に既知の方が多くなって、一期一会の中で、私の人生の中でも役立ったと思います。恐らくそれは1回限りの現場をされた方でも、長い人生の中で新稲作研究会とヤンマーさんのこういう課題があったよという記憶、意識は強くあると思います。

それで今、いろいろ議論されていますけれども、やはり農家さんも含めて機械の開発のイメージ、そういう人肌といいますか、私自身メーカーに勤めたことがないので全く分からなかったのですが、そういう人の感覚などの中で、恐らく介在された方も広い知見というか、ちょっと表現は分かりづらいのですが、やはり長い間に徐々にしみ込んでいく中で、やはり機械化に対する考え方も変わってくるし、機械は大事だろうなという形で思っていたいたのではないかと。ちょっと表現がきつい言い方をすると、どちらかという機械関係は機械化貧乏とか、いろいろな意味で虐げられてきた、その中でやはりヤンマーさんが実際に機械を持ってきていただいて、その地域だけではなくして普及員の方などもいるという形で実際動くと。そこで実際に作業をして、収穫までアウトプットまで見られるということは、それぞれのところで非常に役立ったのではないかなと思います。実はそんな高尚なこと以外に私自身も実に役立ったと思っております。今後とも機械を作っていただくことは非常にありがたいことだと思います。以上です。

(丸山) 濱田委員のご感想に近く、重なっている部分もありますし、それに加えて人間関係のようなものも含めて、新稲作研究会が何か役割を果たしてきたのではないかと。それは確かにメーカーからしてみれば、現地で実証することによってその農家さんたちのことも知ることができるとか、技術関係以外の周辺部でもあふれるものが何かあったということになるのでしょうか。

それから、果たしてきた役割という中で、水田の高度利用と言いますが、具体的には何でしょうか。圃場を年に10回ぐらい栽培するのが高度利用でしょうか。私の考えを言うと、高度利用というのはその1枚の水田・耕地からたくさんお金を稼ぐのが高度利用だと思っています。そのためにも機械化した栽培体系が何らかの形で普及していることはとても重要です。農家の数が減っているとか、そういうことだけではなくて、みんなが楽々と農業ができるからです。

一昔以上前、私が子どもの頃、耕耘機がなかった頃、私の同級生は、小学校高学年ですけど、自分で牛を引いて代かきをやっていました。すごいな—と思いました。その後、耕耘機が出てきて、あっという間に農家から牛馬が消えてしまい、社会を大変大きく変えました。機械化によって安心して農家は出稼ぎに行くことができる。土地に縛られなくなって、ある意味で

は日本の社会構造を変えたのが農業の機械化でもありました。当時は農村に住んでいる人が80%、今は農村に住んでいる人が20%か30%ですから、農業機械は社会の構造を変えました。

ちょっと機械の構造が変わるだけで変わってしまった例が密苗ですね。それまでは厚播きはやめましょう、中苗、中苗、健苗、健苗と言っていたのが、いつの間にか昔禁止されたはずの200～300gを播いて大丈夫になったのは、これは一言でいえば田植機のかき取り精度が上がったということです。それだけでパラダイムシフトが起こってきたということです。

そういう例もたくさんあるのですけれども、これからを考える前にもう一方、小林さんも委員の期間が長いのですね。ただし監事で、裏方で貢献してもらいました。そちらの視点から見て、新稲作研究会の今までの活動をどのようにお考えでしょうか。

(小林) 名簿には私は元委員・監事となっていますが、私は新稲作研究会監事を平成20年度から28年度までやらせていただきました。ただし、私が平成14年に当時のヤンマー農機東京支社に異動となり2～3年経った頃から新稲作研究会の窓口として担当しましたので、平成16年頃から退職する令和元年まで長きにわたって関わってまいりました。

東京支社へ来てすぐ担当しなかったのは、当時は研究会担当が1人でほぼすべてをやっており、上司の室長も報告を聞く程度というような状況であったと記憶しています。したがって、社内的にも非常に関心が薄かったというのが正直な感想です。

当時を振り返りますと、この新稲作研究会に対するヤンマー側の推進体制は開発部門でした。最初は確かに機械的な開発・改良というテーマから研究会に委託するケースが多く、ヤンマー側の役員は設立当初から開発部門トップが関わってきました。

一方、営業サイドを見ると、私も営業から東京支社へ来たのですけれども、新稲作研究会というのは特殊な業務だなという思いがあり、この社内的なギャップが問題と感じていました。要は試験場を中心にいろいろな実証をやっていただいて、その成果がそのまま本になってそれで終わりということでは農家さんにも酷な話ですし、この成果をどうやって現場に普及させていくのかということを考えたときに、私が関わりだしてからまずこれは社内体制を変えなければいけないと強く思いました。研究会のヤンマーからの委員は現在も開発部門の梶原部長にやっていただけていますが、それは機械的なテーマのときに意見を述べるのが可能な方という観点で出ていただけていますけれども、ヤンマー社内の推進体制に関しては、営業部門を責任部門としての位置づけに変更しました。

笑い話ですが、ある試験場でテーマに関して試験をやることになる、ヤンマーがその時に必要な機械を近くの営業所から持っていく、あるいは機械操作までする、ということをやっていたのですが、ある時その部門長が「A君はどこに行った」と。すると「どことこの試験場で新稲作研究会のお手伝いに行っています」と。「またか、何をしているのだ、あいつは」と。こういう笑い話があるくらい、開発と営業の組織間のギャップ、同じ組織の中でも幹部と担当者間のギャップがありました。推進体制を営業に移管したのは、全国各地の試験・普及機関とヤンマーの営業が接点を持つていくことが重要と考えたのですが、このような様々なギャップを埋めていくことに私は結構注力したつもりです。

今では研究会も大分社内的に浸透して、新稲作研究会を知らない人はまずいないだろうと自負しております。

私が東京支社へ来た当時は先ほどもお話ししましたが、担当者が1人ということでした。現在をご承知のとおり、東京企画室長を中心に皆で関わっておりますし、本社サイド各部門間と

も情報共有しています。販売会社のヤンマーアグリジャパン本社・支社とも一体となった推進体制が取れており、私が来た当初からすると新稲作研究会に対する理解度は飛躍的に上がっていると思っています。協力メーカーとして機械を提供してそれで終わり、ということではなく、公的機関と一緒にいろいろなことをやっていかないと、最終的にしっかりした現場の社会実装は進まないだろうと思っています。

そういう観点から見ると、15年くらい関わっていたのですが、徐々にではありますがヤンマーの体制も非常に良くなったことで、当初と比べると実際の普及具合も進んでいるように思いますし、何より関係機関と一緒に現場の困りごと解決に向けた取り組みができているのかなと感じております。

(丸山) ありがとうございます。長きにわたり、縁の下の力持ちであったことを私は知っていましたものですから、今日はわざわざ小林さんに来ていただいてこんな話を聞きたかったのです。ヤンマーの社内でも浸透してきたし、またそれを現場とつなげるというところで、委員というより監事だからお金の計算をしていればいいだけかなと思ったらそうではなくて、裏方をしっかり目配せしていただきました。ありがとうございます。

果たしてきた役割のようなことが続いてきたわけですが、ここでちょっとコーヒープレイクにします。その後、これからの話を、ここにいる人全員にご意見を頂いて、そして座談会をおしまいにしようと思います。

—休憩—

(丸山) では、全員いますので再開したいと思います。これからということで、お配りした資料の6ページに、事務局の浅見さんが作ってくれた今後の課題というのが入っています。これをちょっと浅見さんの方からご説明いただけますか。事務局から見るとこういうことだということだと思います。

(浅見) 今後の課題というよりも、こういうことができないとか、議論してほしいということで書いてありますので、そういう観点で見ただければと思うのですが、課題の掘り起こしにつきましては、やはり県の試験場の皆様からの応募も多いということもあって、試験場サイド、普及サイドが多いわけですが、もうちょっと現場に近いところ、農業生産法人とか農家の方々からこういうことをやってほしいというようなことで、もっと要望が出てこないのかなと思っています。農家の方々と試験場と連携して出してくれることが多いと思うのですが、さらに農家サイドの課題掘り起こしができないかなというのをちょっと考えたところです。

(丸山) では、この問題について出席者の皆さんからご意見を。これは取りあえず濱田元委員がちょうどいいのではないのでしょうか。県の試験場にいて実際に研究なさって、管理職をなさって、今JAにいるという方ですし、まず濱田元委員から、この事務局側からの投げ掛けについてのご意見をお伺いしたいと思います。いかがでしょうか。

(濱田) 今日、澁澤先生から、OFEのお話も頂戴したわけですが、私も特に直播の技術開発にお

いて、現場解決型研究などと（勝手に名前を付けて）言っていましたけれども、とにかく農家や営農組合の現場圃場に、農業機械のメーカーももちろんですが、JA や試験場、普及所など、みんなが集まって技術開発をしてきました。

この手法は非常に効率的で、私どもで言いますと、おこがましい言い方ですけども、私たちが開発した不耕起V溝直播機という機械が1台あって、それを核としていろいろな周辺技術、直播機の改良・バージョンアップなどが農家の意見をそのまま反映して、良いものを短期間に作り上げることができました。

お示しの課題の掘り起こし面での工夫ということでは、例えば国の公募型研究事業でも応募要件になっているように、農家の直接的な参画を前提とした課題設定があるといいと思います。農家も試験場の研究員ももちろんそうですが、新しい機械が現場に来るとみんなすごくキラキラするのですよ。ちょっと情緒的な言い方で申し訳ないのですが、そのことが核となって、いろいろな工夫、発想が生まれるという技術開発ができると思います。現場において技術開発をしていく現場解決型研究の中核に農業機械を据えて、いろいろな課題を実証的に解決していけたらいいと私は思います。

(丸山) ありがとうございます。私もこれにはとても共感しますね。最近、現地実証という課題が少なくなっています。私はこの新稲作研究会の課題選考委員長をやっているんですけど、勝手ながら担当の委員と、それから実行は可能かどうかということで、ヤンマーさん側のご意見も聞きながら課題を決めているのですが、課題を決めるのは本委員会では課題の案を作るのですが、その中で応募してくる課題が最近実証展示がとても少なくなっています。それで、実証展示を書いてあったら採用しようと思っていました。

というのは、その農家の場で研究開発するのが一番早いんですね。技術開発はスピードが重要なのです。ずっと試験場の中でみんなで「良い技術だ、良い技術」だと言っただけでいても、それは何の役にも立ちません。いつの間にか別の技術に抜かれてしまうのです。なるべく早く農家のところで試すことが大切です。特に周りから信用されている農家のところで試すのが一番いいですね。何かの国際会議で、カンボジアの研究者が、「農家は普及所の意見は聞かなくて、篤農家の意見の方を聞く」と言っていました。それは多分、日本でも同じことだろうと思うのです。まして、普及サイドではなくて試験場サイドからいっても、現実とかけ離れているようなことを聞いて、農家は引いてしまうということが今でもたくさん起こっているような気がするのです。そういう意味では、中核となる農家にしっかりと協力してもらって、そこでやっていくというのが技術開発のスピードアップのための基本だと考えています。

技術開発のスピードアップ、期間が短いということはそれだけ実は開発コストも下がっていくということになりますので、これは機械メーカーにとって大切なことだろうと思っています。濱田元委員のおっしゃるとおりだと思いますが、これに対して他に何かご意見ありませんでしょうか。澁澤先生、課題の掘り起こし面での取り組みは、先生から見えていかがでしょうか。

(澁澤) 農家と畑で、農作業現場で対話をすれば、次々と課題が出てきますので、解いてほしい問題というのは出てくると思います。ただ、それが試験研究として、あるいは研究機関やメーカーの技術開発の課題としてセットアップできるかというと、また別の問題があると思います。

例えばキュウリの非常に上手な、知事賞を常に取っている農家がいるのですが、その人が言うには、「キュウリ収穫ロボット、そんなの要らない」と。私（プロの農家）が1秒間とか何

秒間に一つ果実の端をつかんで収穫し、その瞬間にクオリティも含めて判断すると。その判断をそのままそのとおりに受け取って、言うとおりに運んでくれて、人の手を触らないで箱に詰めたら、イボが欠けることなく、表面がそのままきれいなので高く売れる。ところが、技術開発をしたいという研究者やメーカーの人は、その大事なキュウリ果実をロボットでつかみだがる。「つかむということはクオリティを下げるということの意味が分からないんだよな」という話をして、あるメーカーの方と技術開発をしたときに、やはりそこは無理で、でもつかんだものをそのとおり、情報も伝達して運ぶのはあり得るけど、ハウスの作り方から路面から、全てを変えていかないと、その農家の言うとおりににはならないと。そこまでは（ハウスの構造や機能の改変まで含む全体構想は）共有できないですね。でも、テーマ設定の仕方というのは、そういうふうにやっていくと限りなく出てくるのではないかなと思います。

（丸山） こういうところでやっていれば問題がきちんと分かるから、それに対して開発側がどう対処するかということも明確になるということですね。これに関して、望月委員、いかがですか。

（望月） おっしゃるとおりなのですけれども、新稲作研究会としてこういう課題の掘り起こしを具体的にどうやるのかなということを考えたときに、本来であれば役割としては各地域にいる委員さんというのは一番現場に接していて、課題を掘り起こしてくれるはずなのですけれども、今その機能が弱まっているわけですね。そういう中で、では新稲作研究会の課題に対してどういう形で掘り起こしをしていったらいいのか、誰がそれを担ってやっていくのかというところが非常に難しいなと思います。

例えば澁澤先生が周りの方にお話しされるのは大変重要なのですが、あくまでもそれはご自分の周りだけになってしまうので、そういう方が非常にたくさんおられればいいのですが、そういうわけにもいかないのが、今お話を伺っていて、そのとおりなのですけれども、難しいなと思いました。

（丸山） 濱田元委員、各農協に営農指導員という方々がいますよね。頑張っている人もいると思うのですが、その辺はどうなのでしょう。営農指導員のあたり、もっと協力してもらうようにこちらからも働き掛けるとか。

（濱田） そうですね。営農指導員も実は県の普及員も同じでリストラの中で、本来業務の営農指導に十分に出られなくなっている実態があって、やはり望月先生がおっしゃるように、課題掘り起こしの主体を担ってもらうというのは難しいかもしれません。すごく無責任な申し上げ方かもしれませんが、例えば中核となる農家がいるということを課題の要件にするという形でしか、今は具体策というのがちょっと見当たらない。

一方で、営農指導員の技術力強化というのも私たちはやっているところなのですが、営農指導員がなかなか課題解決の現場に出られず、先ほども言いましたように農業機械の人と営農指導の人がなかなか結び付かないという問題意識は非常に思っているのですが、泣き言になりますけれども、そこは難しいところはあると思います。

（丸山） なるほど。これは難しいところなのでしょうね、普及員にしても、営農指導員たちも忙

しいですものね。しかし、頑張っている人は頑張っていると思います。

(濱田) 今でもいわゆるカリスマ的な営農指導員、「彼の言うことなら農家は何でも聞く」という指導員が、各農協とはいいませんがいます。カリスマ的と言えば普及員も同じなのですけども、そういう人を核として、試験場も一緒になって研究を進めるというのが非常にいいのですが、そのような人が減っているというのは事実ですね。

(丸山) 私は全中が主催する営農指導員表彰の審査員長を5年間務めていまして、各地のJAから挙がってきた立派な営農指導員を毎年見ているのですが、素晴らしい人は結構います。内部情報でそういう人を試験に絡めるようにしたらきっと効果的かと思います。

梶原委員、それぞれ販売店がありますよね。そういう人たちは結構現場の立派な農家の方を把握している場合があって、そちらの方からの展示実証の課題を採用してくれなどという話も、ときたま、この新稲作研究会にあるのですけれども、実際どうなのでしょう。単に売るだけではなくて、優良農家が使っている、うまくいっているからみんなが買うというような、おいしい話ではありませんか。農機具会社の販売店も、営農指導員や普及員みたいな側面もあると思うのですが、いかがでしょうか。

(梶原) そうですね、私も営農のことをそこまで詳しくはないのですが、やはり私もいろいろな現場に営業サービスの方と一緒にいった際に、できる営業の方は機械を売るときに、機械だけのことでなくて栽培のことや、周辺作業も含めて提案をしながら推進し、それがうまくいくとどんどん横に広がっていくという例は少なからずありますね。

(丸山) ありがとうございます。ということで、事務局からの提案で、これから課題の掘り起こしのときに、これは一応全部公募してあるのかもしれませんが、この辺はヤンマーさんの方もあるという観点から、課題の誘導のようなことを頑張っていたいただければ効果があるのではないかと考えていますし、また私ども委員もそういう良い例があったら、公立試験場にも提案するように誘引することも大切かと考えています。

(小林) 思い付きで申し訳ないのですが、募集案内や研究会のPR資料等を全国農業法人協会だけでなく、各県の農業法人協会に直接送るようにしたらどうかと思います。また、全国農業会議所にある全国農業経営者会議との何らかの連携を検討するとか、いろいろ考えれば方策はあるのかなと思います。

(丸山) ありがとうございます。試験場だけでなく、試験場が仲介を通じて農家と連携するところまで来たわけですけども、そういうのもこの座談会では次の課題として書き残していきたいと思います。

続きまして、今後の課題で、事務局が考えてくださっているのですが、この(1)～(4)は全部別の内容ですけども、どうでしょうか。簡単に説明をお願いします(資料149ページ)。

(浅見) それでは簡単に説明させてもらいます。これもこんなことを考えていますということだけなので、よろしくご議論いただければと思います。(1)は、田植機の普及のときもそうだった

たのでしょうけれども、昔はかなり同じテーマを多くの地区で一斉にやっていたと思います。最近も密苗などでそういう形でやっている。そうすると、かなりの成果が得られたということだと思うのですが、なかなか最近はそういうテーマが少なくなっている、やはりあちこちで行くと、どここの地区だとこういうところは良くて、ここが問題だとか、実際にやるいろいろな良いところ、悪いところというか、問題点が出てくるので、そういう仕掛けができたらいかなというのが(1)です。

(2)は、やはり新稲作研究会だと経営改善というのが、中山間もあるのでしょうけれども、大規模農家の経営改善にどう取り組めるか、どう寄与できるかということもあると思うのです。昔、経営調査なども行っていたのですが、そういう意味で経営面での評価なり調査の分野が弱いかなと思っています。昔、ヤンマーさんの方でも、大規模経営体にいろいろな機械を一遍に入れてもらって、実際にうまくいくかどうかを体系的に実証していただいて、なおかつ機械化体系だけではなくて経営面から見てもメリットがあるかどうかという評価をしていただくということを提案していただきました。実際はなかなか難しいのですが、そういうこともできないのかなと。そういうことができない場合でも、やはり経営評価できるような仕掛けがうまくできないかなというのを主に指摘しています。

(3)は、やはり環境保全の課題が少なくなっているのも、何かテーマをつくり上げられないかなということですが、最近話題の、SDGsではないですが、資源のリサイクル循環とか大きい枠組みをつくって、そういう枠の中で幾つか課題を取り上げるといいでしょうか、何かの工夫が必要かなということで書かせていただきました。

(4)はスマート農業絡みで、コストや軽労化の評価に加えて、やはりなかなか難しいのですが高品質生産とか、品質の安定、環境保全などの点でのスマート農業の評価ができるような試験研究などの取り組みも必要ではないかということで書かせていただいています。

(丸山) ありがとうございます。(2)に関しては、例えば最近ロボット農機とか一連のものを入れるというのは相当大がかりですね。国がやっているプロジェクトは、数千万から億を超えた金額を投入して、農家にスマート農機を使ってもらって、実証試験を行っています。

ところがですよ。誇りに思うのは、この新稲作研究会は1課題30万円、実証試験は10万円でこれだけの成果を上げてきました。金額ではなくて、みんなが集まって知恵を出し合うというきっかけをつくることも重要だと思いました。そのためにも試験場やあるいは経営サイドや普及サイド、機械メーカー関係とか、お金は30万円だけれど人間力で1億円をカバーするという方向で頑張ったらいいのではないかと思います。

これまで聞いてきまして、皆さんの中でこのようにやったらどうでしょうかというご意見をそろそろ聞きたいと思うのですが、何か新しいアイデアでもあればお話ししていただいて、そうでなければパスで結構ですが、これはどうでしょうかね。名簿順で、梶原さんはいかがですか。

(梶原) 私の方から2点あります。まず、先ほど事務局作成資料の中にあった(3)の環境保全に関する課題の件なのですが、確かにこのデータを見ると4～5年、ほぼほぼ毎年1件ぐらいしか課題が上がっていないということで、最初の方で話があった環境に対する考え方は、もう当たり前になってきているところもあるのではないかと考えるもあります。一方で、国の方も「みどりの食料システム戦略」のようなものを打ち出してきておりますので、先ほどの

SDGs ではないですが、環境への配慮を意識したテーマというのはやはりいま一度考え直す必要があるのではないかということを思っています。

具体的には、私も詳しくはないのですが、作物の残渣とか食料残渣も含めてですけど、そういうものの削減、再利用のようなものが何かテーマにならないかということと、最近肥料の関係で、特に一発肥料などでマイクロプラスチックの問題、話が少し出てきているかなと思います。それに対しては肥料メーカーの協力が要るかもしれませんが、粒状肥料の改良、もしくはペースト製品のようなことも試してみて、環境への影響がどうなっていくのかというのを何とか新稲作研究会の中でできたらいいのではないかというのは一つ思っています。

もう一つは、(4) のスマート農業に関してなのですが、これも大きく二つに分かれて、自動化・ロボット化による軽労化や効率化の内容と、リモセンや収量マップの情報から可変施肥するような肥培管理、収量品質向上の内容かなと思います。前者の自動化・ロボット化については、コストの問題と自動化・無人化できる適用範囲が課題かなと思っており、後者の方はセンシングして可変施肥のように可変作業をすることの精度と、それが収量等の実績にどれだけつながっているかというのがしっかり分かるかが課題かなと思っています。

ちょっと長くなりますが、自動化にはコストがかかるのですが、軽労化機能の普及という観点でいくと、やはりまず安価な自動化、例えば自動直進あたりから普及が進んで、その利便性がきちんと認められたらさらに上の機能へと進んでいくのではないかなと思います。自動車や他の機械と同じような進み方で進んでいくのではないかなということを考えています。従って軽労化、省労化については何か指標、評価方法というのは考えないといけないと思います。それがひいては農作業の安全向上につながれたらいいのではないかなと思います。

もう一つ考えているのは、農作業、農業機械のオペレーションのスキルの差を自動化の機能で埋められることをうまく評価できるようなことを課題として、新稲作研究会の中で検討できたらいいのではないかなと考えています。

(丸山) とても分かりやすい話で、今のお話を聞いて今日はおしまいにしてもいいとは思いますが、順番でいくと次は澁澤先生です。特にスマート農業に期待するということで、例えば環境保全型農業との関係がありますし、コストや軽労化、疲労度の評価法など、いろいろな問題点があると思いますが。

(澁澤) 環境保全型農業という言葉自体はちょっと間違いではないかと思うのです。環境というのは畑や農地の外のことをいうので。われわれがやるのは畑の中をどうやって工夫して生産性を上げていくかであって、その活動自体は環境の変革であるし、環境破壊なわけです。その作業結果が畑の外の自然環境に対してインパクトをいかに抑えるかということはできます。でも、畑の外の土地に対してわれわれが手を加えたり何かすることはそれこそできないわけですので、その区別をもう少し明確にして、新しい農業スタイルに対するいい言葉（表現）を選んだらいいのです。環境への負荷を減らすことはできますが、環境保全というのは農業と別ではないかなというような気がするのですね。

それと、例えば農地が耕作放棄になるということは、農地から環境に変わるわけです。そうすると耕作放棄が自然環境、生態系の維持にとってうまい具合に機能していれば、それはそれで（農業サイドから見ると）耕作放棄であっても（自然環境サイドから見ると）環境保全に貢献したということになります。またそれに対して対価がもらえんとかもらえないかというこ

とで、もう少し農地の中のわれわれがコントロールできる範囲とコントロールできない外の環境との間の評価と管理運営の仕方を整理すると、技術課題も整理できるのではないかと思います。

(丸山) 分かりやすいコメントです。

(澁澤) スマート農業については、ロボット化や機械関係、エンジニア関係は、今の時点では結構努力してそれなりに頑張って、目の前でちゃんと踊れるような機械になってきているのでこれはこれでいいのですが、コストが高い。コストが高いのにこれ以上安くしろというのもちょっと過酷な要求なのです。それを利用できるような組織はどうなのかの議論は少ないです。そうすると、1軒で駄目だったら10軒集まるとか、個々の農家の間でなかなか仲良くできなくなったら、そこはJAや振興センターなどの出番だろうし、恐らく地元の名士ではないけど、そういう人たちの役割を持ち上げて、みんなでそのコストを負担しようという仕組みづくり、仕掛けづくりが同時に動かないと進まないのではないかと思います。これは専門外で分からないですけど、政策や法的な根拠など、そこに動員するそういう人たちの総合的な力をもって、今の非常に便利な機械を安く使うにはどうしたらいいかという仕掛けを、新稲作研究会でどこまでできるか分からないですが、何かそういう宿題をみんなで検討できたらいいのではないかなと思います。

(丸山) そういう課題が出てきたら採用してみましようね。

(澁澤) ありがとうございます。

(丸山) どうもありがとうございます。次は、望月委員。

(望月) それでは2点お話ししたいと思います。一つは、同じテーマの課題を多くの地区で連携しながらというのは私も非常に大事というか、有効な手段だと思っています。今実際に、野菜関係はこの分科会でもブロッコリーをやっていますね。このテーマを設定した経緯を振り返ってみますと、一つはやはり最初にそれに近いようなテーマが提示されて、そこに対して何県が手を挙げてきたというのがあると思うのですが、それに対してこちらサイドから特定の方に取りまとめをお願いして、課題全体の検討をしていただいたということがあります。

やはりそのぐらいのことをしていかないと、なかなか同じテーマでの連携した実施というのはそう簡単ではないかと思います。同じことを複数の県でやって、場所が違うということではあっても、無駄も多くなるような気がするので、できれば評価の軸を各県で分担して、短い期間の中で成果を上げられるようなやり方をする。そういう意味では、今のブロッコリーの場合ですと、農研機構の方にリードをお願いしていますけれども、そういうことをやるのも非常に有効なのではないかと、やってみて感じています。

それからスマート農業なのですが、先ほどお話がありましたので特に大きく付け加えることはありませんが、私は今、農林水産省関係のスマート農業を少しお手伝いさせていただいて、その中でいろいろ見ていると、一つはやはりコストの問題があります。先ほど澁澤先生がおっしゃったような中で、具体的にシェアリングをすることでコストを分散すること、ある

いは、そのときの全体の管理ですね。機械の管理を誰が担っていくのかという仕組みづくりなどにも取り組んでいる課題などもあります。ただ、いろいろ問題があって、なかなかうまく回ってはいないのですけれども、そういう事例が農林水産省関係などいろいろなところがありますので、そういうものにも目配りをしながら、そこまでできているのなら新稲作研究会でここをやったらどうかという議論がこれからできるのではないかと思います。

それと、先ほど申し上げたような中山間の問題については、そういう所に行くと今度は、シェアリングといっても地域性の問題もあってそう簡単ではないですね。むしろシェアリングの場合は大規模経営体の方がやりやすいような気がします。そういう中でも、地域の中での共用というのは可能かもしれませんから、例えばそういう考え方とか、あるいはもっと具体的に、機械の汎用利用ができるようなものはしていくという考え方ですね。例えば、圃場内だけの除草でしたら中山間の圃場が分散している所などに行ったら、準備時間や移動時間の方が長くて除草ロボットなど使ってられないということも多いです。

でも、そうではなくて、目的の圃場に行くまでの畦道などが草だらけなわけですから、そういう所を計画的に刈りながら圃場に行くようにすれば、全然違います。これは現場に行ってみないとなかなか分からないことが多くて、私も勉強させられたところがあります。また、そういう意味ではまだやれることもたくさんあって、中山間に対してスマート農業の有効性を提示していくような道もあると思っています。

(丸山) 大変分かりやすいお話で、ありがとうございます。元委員で座談会構成員の濱田さんお願いします。

(濱田) はい。まず4番に軽労化の評価方法というのがあります。スマート農業に関連して、私も経済連に入りましてからまたちょっと機械を触ることができるようになってワクワクしているのですが、GNSSのトラクターや田植機などを本当に間近に見て、こんなに素晴らしいものはないと思っていたのですが、意外や意外、例えば「水を落とさなくても田植えができる。それで真っすぐ植えられるんだよ」と農家に言っても、「いや、いちいちスイッチを入れるのは面倒だし、こんなの使わなくても俺の方がよっぽどまいわ」と言う方が意外に多くて、トラクターの直進などでも「いらないな」と、ちょっとがっかりしているのです。

とはいいつつ、丸山先生がおっしゃったように10年先はもうみんなそうになってしまっているということは確かだと思うのですが、今の段階でスマート農業の軽労化を標準的な方法で評価することをぜひ新稲作研究会で考えていただけたらと思います。

例えば、適当な評価方法が現場にはないものですから、私たちはスマートウォッチで心拍数を測るだけなのですが、それでも「こんなものは俺がやった方がよっぽど上手いわ」と豪語していた人の心拍数がやはり直進機能を使うと下がるんです。次の工程に入るのもやはり楽になるので、その評価をして、GNSS機能というのはこんなにいいというのを数値で明確にし知ってもらわないと、コストに見合うものとして捉えてもらえないというところがあります。ぜひ標準的な評価方法を統一的にやれないかなということが一つです。

もう一つは環境保全の面なのですが、環境というのは田んぼの外だという話が先ほど出ましたけれども、また私見で恐縮なのですが、今の農業というのは、特に私どもの愛知県のように混住化している所では、農家の人たちが「やらせてもらっている農業」という感覚になっていると思います。例えば農家は農道なのに、トラクターで走った後に市民が車で走ると車が汚れ

るからきれいに道路を掃き清めなければいけないと。なぜ、そこで農業をして食料を作っているのかということを市民に理解してもらえず、農家の方が農業をやらせてもらっているという感覚になってしまっているのかなと思います。

そこで、環境保全とは少し違うかもしれませんが、市民の農業への関心を高められるような農法の検討も必要だと思います。私どもがやっていた不耕起直播ですと、ずっと水を張ったままでいいものですから、そこへ魚を放して、その魚を甘露煮にするというようなこともやっていたのですが、魚を放ったその田んぼに子どもたちを招いて、稲の田んぼを体験し感じてもらうこともしていました。ちょっと情緒的なのですが、そういった農業を市民の人たちに理解してもらえるような切り口というの、(当時は環境創造型農業などと勝手に言っていました)、何かやらないと、機械はどんどん素晴らしくなっていっても、市民の理解は進まないと思います。混住化の中で大規模農業を行うことについて市民の理解が得られるような取り組み、新稲作研究会とはちょっと離れるのかもしれませんが、その視点も必要なのかなと感じています。以上です。

(丸山) ありがとうございます。とても分かりやすいですね。148 ページに、私がこれからの課題のところに余計なことを書いたのですけれども、 $\text{収入} = \text{販売額} - \text{経費} + \alpha$ の、 α の部分がなかなかお金に換算できないのですけれども、皆さん大きな関心があって、そういうところをどうしようかというのはあると思います。これに関係するような課題をもしも応募してきたら、すぐ採用したいと私も思っています。

とても分かりやすい話で、今は、これは高いし、面倒だからということも、10 年たてばごく当たり前にきつとなるのです。振り返ればいろいろなことが大体そうってきています。アナログからデジタルに変わっていったところなども、必ずそうなりますよね。そこをどうやって先取りするか、あるいは先取りではなくて、上手に選んで先取りするというか、そういうのがそのまま農家の経営力ということになるのかもしれませんが、そういうところも新稲作研究会でアシストできればいいと思います。

さて、これで座談会のメンバーからお話は頂いたのですが、最後ということで、当会副会長の藤本理事長、ここでずっとお話を聞いていただいていたでしょうか。ご感想で締めたいと思います。

(藤本) JATAFF の理事長をしています藤本でございます。お世話をさせていただいている団体ということで、「感想を」というご指名ですので、少しお話しさせていただければと思います。

新稲作研究会は、実は私が農産課の係長をしていた時代から、私は土壤保全班だったのですけれども、当時は農産課生産班とっておりました稲作の技術担当がずっと成果発表会や現地検討会などに出させていただいていたという時代を見てまいりました。いわゆる技術行政の若手係長の育成の場にもなってきたように思います。いろいろと、企業にお手伝いをしていただきながら技術開発をしている場は他にもあるのですが、特に技術行政の中心であったと自負している農産課の若手を育てるという意味で大変お世話になったわけで、土壤保全班所属だった私から見ると、実際に稲を触ることができるというのですか、そういった現場の技術開発を見られるこの研究会がとてもうらやましかったなと覚えています。

それから、今もいろいろと皆さん、これからの課題という形でご議論されていましたが、新稲作研究会というのはいつもその時々課題に合わせた、そういう非常にフレキシブル

で柔らかい組織として、日本の稲作、日本の農業を見てきたということではないかと思います。現在の日本農業の技術課題という意味でいいますと、例えば農業機械分野においても単なるハードの提供からソフト、いわゆるソリューションの提供へという形になってきているのではないかと思います。農家一人一人が自ら機械を持って農業をするという形から、みんなで機械を共有するなり、みんなで知恵を共有するという時代になりつつあると思います。これは生産という分野だけでなく、流通や消費、場合によっては食事やお片付けといったいろいろな場面でそういうことが起こってくると思っています。

この新稲作研究会は昔から現場のいわゆる技術の進展に寄与してきたと思います。現場の技術の進展、まさにそれはイノベーションということになるのだらうと思いますが、イノベーションは技術開発だけでは起こらない。どんなにいい技術があってもそれだけでは起こらないのだらうと思います。例えば、規制や制度、ヨーロッパがディーゼルエンジンを規制するというだけで、電動の草刈機が急に市場に出回るとか、急速に普及するわけです。さらに先ほど出ていましたアグリカルチャー・アズ・ア・サービス、いわゆるサービス事業体や、それからサブスクリプション利用などは基本的には規制でもないし技術でもないのですが、これはある先生の受け売りで言いますと、社会文化ということなのだそうですけれども、こういうサービス、それからサーキュラー、サブスクリプション、サステナブルというような社会的な行動規範といえますか、社会文化のようなものも相まってイノベーションが進んでいくのかなと思います。

そういう意味では、これから新稲作研究会がどのような形で進んでいくのかという議論が先ほどされていましたが、こういったサブスクリプションやサービス事業体などの技術、純粋な技術というところとちょっと離れたところがあるかもしれませんけれども、こういったものをうまく課題の中に取り入れながら、今後とも現場のイノベーションを担う役割をいろいろな柔らかい組織として、フレキシブルな組織として、引き続き果たしていければいいかと、皆さんのお話を聞いていて思った次第であります。

併せて、現場を担う人材育成という面からも若手の方々の技術的なよりどころになれば、それはそれで大変うれしいと思います。一応、副会長としてのお話をさせていただきました。以上でございます。

4. 閉会

(丸山) 締めのお言葉、ありがとうございました。私は今日、電車が遅れて、慌てて来て、冒頭に一言言おうと思っていて忘れていたことがあります。浅見事務局長が今回、春の叙勲を授章されました。おめでとうございます(拍手)。

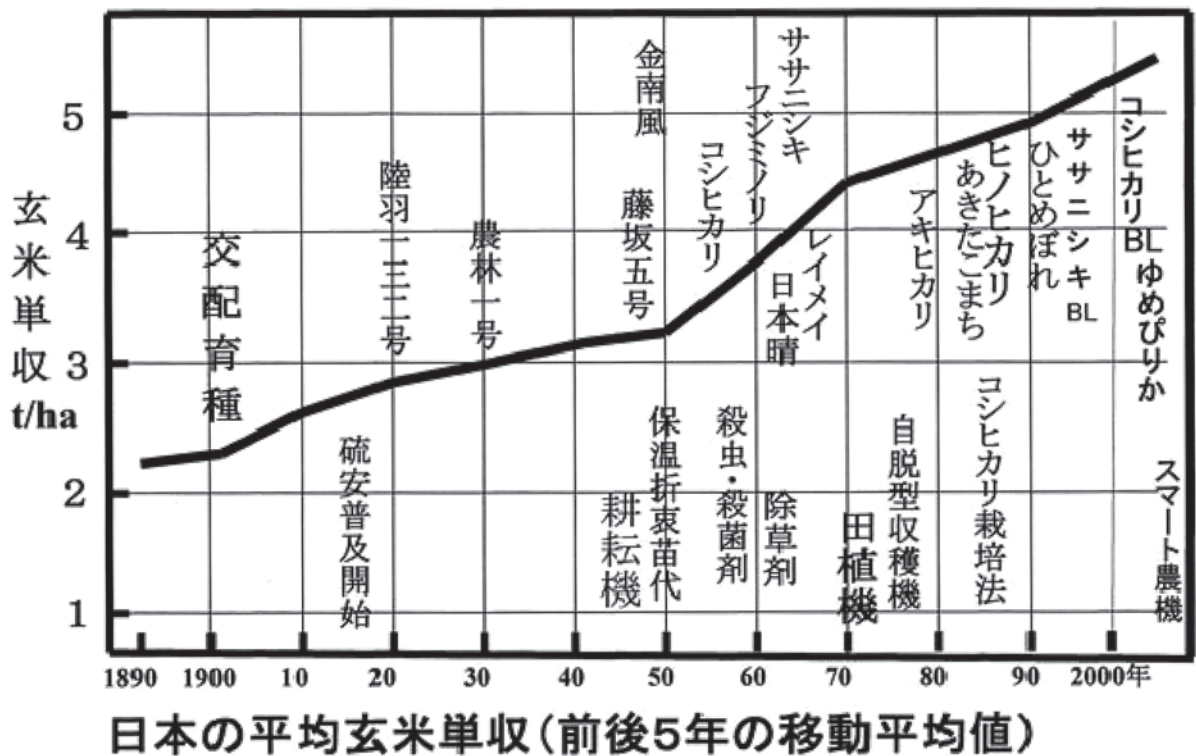
(浅見) 皆さまのおかげだと思い、感謝申し上げます。

(丸山) では、以上をもって本日の座談会を終了します。委員の皆さま、お忙しいところご参画ありがとうございました。

参考資料
丸山委員説明資料

資料 1 稲作技術の動向（明治時代～）

稲作技術が単収を押し上げた



資料2 昭和48年から昭和63年までの実施課題

課 題 名 (実施機関: 国, 公立, 普及所)	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
1 中苗の育苗法 (5,22,51)	○	○	○													
2 中苗の作期限界 (7,20,4)	○	○	○	○	○											
3 二毛作麦跡の中苗移植 (2,9,26)		○	○	○	○	○	○	○	○							
4 条播播種機による中苗育苗法 (1,7,13)						○	○	○								
5 乾田直播機の地域適応性 (0,11,0)	○	○	○	○												
6 田植機稲作増収共励会 (5 県、のべ 654 農家が参加、県別に最高収量農家を表彰)	○	○	○	○	○											
7 側条施肥栽培 (4,11,21)							○	○	○	○	○	○	○	○	○	→
8 転換畑における飼料作物 (大麦、オオクサキビ等) の栽培 (茨城県)							○	○	○	○						
9 湛水土壤中直播栽培 (3,11,13)							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10 大豆の機械化栽培 (3,8,31)							○	○	○	○	○	○	○			
11 麦収穫大豆同時播種法 (2,4,4)											○	○	○	○		
12 点播・条播播種機による成苗育苗法 (3,7,5)											○	○	○	○	○	
13 稲のホールクロップ用収穫機 (1,3,2)											○	○	○			
14 野菜 (キャベツ) 移植機 (0,4,0)												○	○			
15 稲麦二毛作体系における藁稈処理 (九州農試)														○	○	→
16 高速田植機 (農研センター、滋賀県)																→
17 大豆不耕起栽培 (3,5,2)												○	○	○	○	→
18 汎用コンバイン (2,7,1)														○	○	→
19 乳苗 (2,8,7)														○	○	→
20 折衷直播 (3,7,0, 植調)															○	→
21 二段施肥法 (2,6,5)																→
22 野菜のセル苗移植 (0,7,0)											平	成	元	年	よ	り →

○は実施年。 →は平成元年以降に継続

資料3 平成3年から平成23年までの実施課題

大課題・小課題	実 施 年 度																						
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
大課題Ⅰ 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立																							
水稲移植 (疎植田植) (田植機関連) (マット移植) (育苗技術) (無代かき) (密植田植) (施肥施薬機) (部分耕) (乳苗移植) (2段施肥)						○	○	○							○	○		○	○		○	○	
水稲直播 (不耕起V溝) (折衷・乾田直播) (小型条播機) (種子マット) (湛水直播)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
無人ヘリ(リモートセンシング・防除)																			○		○		
雑草防除・除草機														○	○			○			○	○	
麦・大豆・ソバ省力機械化 (H3～7は大豆・イグサ)	○	○	○	○	○										○	○	○	○	○	○	○	○	
コンバイン活用・適応性	○			○															○	○			
レーザー均平機								○	○														
大課題Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立																							
栽培機械化 (カンショ) (ダイコン、ニンジン、ラッキョウ、タマネギ) (小豆、大豆) (オウトウ選果機) (移植、同時作業、収穫機) (接ぎ木ロボット) (野菜機械化一貫体系) (果樹防除機)		○	○	○	○							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
省力機械化管理 (表層細土整形ロータリー) (防根透水シート) (養液栽培) (土壌消毒機) (野菜湿害) (野菜培養土)																			○	○	○	○	
大課題Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立																							
飼料作物栽培・調製機械化 (稲WC S) (飼料作物収穫機) (非食用米栽培・利用) (鉄コーティング種子) (ナタネ収穫機)												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
雑穀栽培機械化 稲わら回収																			○	○			
大課題Ⅳ 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立																							
枕地整地装置(除草剤不使用) 畝立て同時作業機 低コスト(局所)施肥 除草機 電解水(防除) 牛舎細霧冷房 ストーンクラッシャー 牛尿ばっ気装置 不耕起(大豆、プランター) 土壌消毒、連作障害防止 自動水管理 土壌活性化剤															○	○	○	○	○	○	○	○	

資料4 平成23年から令和2年までの実施課題

大課題Ⅰ 「大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立」

1. 水稻移植関連技術

- (1) 高密度育苗技術（播種量 苗質 植付け精度 苗箱数の削減と経済効果 収量・品質 側条施薬）
- (2) 疎植

2. 水稻直播技術

- (1) 湛水直播 鉄コーティング、モリブデンコーティング
- (2) 乾田直播

3. 水田転換作物関連技術

- (1) 大豆 (2) 小豆 (3) 麦類

4. 情報技術の活用

5. 作業機械の高度化

- (1) 無段変速トラクター (2) ハーフクローラトラクター (3) その他の機械

大課題Ⅱ 「高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立」

野菜類17種類（キャベツ、ダイコン、ニンジン、ブロッコリー、ホウレンソウ、レタス、タマネギ、白ネギ、ニンニク、エダマメ、スイートコーン、キュウリ、トマト、イチゴ、サトイモ、干イモ用カンショ、バレイショ）、その他作物5種類（コンニャク、サトウキビ、アワ、裸麦、サクランボ）

1. 品目共通の機械利用技術

- (1) 表層細土畝立同時整形
- (2) 畝内局所同時施肥成形
- (3) 防根透水シート埋設利用
- (4) ミッドマウント型管理作業機

2. 個別品目の機械化技術

- (1) タマネギ（直播栽培、移植機、中耕、防除、収穫機、ピッカー）、(2) 白ネギ（ロングピッチチェーンポット、全自動移植機、小型収穫機、自走式全自動収穫機）、(3) カンショ（移植機、全自動野菜移植機、マルチはぎ機、イモ類収穫機）、(4) エダマメ（アップカット畝立て同時マルチ播種機、摘芯、乗用型管理機、エダマメハーベスター）、(5) ブロッコリー（耐干性付与苗、収穫機、整列栽培）

大課題Ⅲ 「水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立」

1. 稲ホールクロップサイレージ（WCS）、飼料米（平成24～29年度）

- (1) コンバインベアラを利用した飼料イネ収穫技術
- (2) 飼料生産機械を利用した飼料イネ収穫技術
- (3) 飼料米の貯蔵、利用技術
- (4) 飼料米の収穫技術

2. 資源作物、藁、飼料作物（平成24～29年度）

- (1) 資源作物 (2) 藁 (3) 飼料作物

3. 子実用トウモロコシ（平成 27 ～令和 2 年度）

大課題Ⅳ 「環境保全を配慮した生産技術の評価・確立」

1. 環境保全に配慮した施肥技術

- （1）局所施肥技術（スイートコーン セルリー キャベツ（5 課題）タマネギ ブリッコリー）
- （2）その他の施肥技術（コンニャクの培土時施肥技術 点滴かん水同時施肥）

2. その他

- （1）機械除草（2）CO₂ 施肥（4）ヒートポンプの利用（3）地域未利用資源の有効活用
- （5）リモートセンシング技術

大課題Ⅴ 「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」

1. ロボットトラクター等による省力化技術

- （1）作業能率（2）軽労化（3）経営評価

2. 水稲の生育情報計測技術

- （1）計測機材（2）NDVI 値と生育量（3）計測時間と費用（4）収量コンバイン

3. 水稲以外の生育情報計測技術

- （1）小麦（2）大豆

4. 可変施肥技術

5. その他（生育予測 病虫害診断）

論点整理メモ（丸山委員作成資料）

稲作技術の発展概観 資料 1

課題の推移 資料 2、3、4

田植機稲作

収穫機

直播

転作（大豆、麦）

飼料作物

野菜作の機械化

環境保全型農業

スマート農業

委託先の推移

新稲作研究会が果たしてきたこと

これからの課題

国全体の食料自給力の増強という上からの目標もあるが、結局のところは、農家・経営体の収入の増大が目的。

$$\text{収入} = \text{販売額} - \text{経費} + \alpha$$

$$\text{販売額} = \text{単収} \times \text{収穫面積} \times \text{単価}$$

$$\text{単価} = f(\text{品質、ブランド力、希少性})$$

$$\text{経費} = f(\text{技術力、経営面積})$$

$$\alpha = f(\text{環境親和、生きがい}) \quad \text{ただし、金銭への変換法は未知}$$

スマート農法のコスト、軽労化の評価方法

不耕作地、耕作放棄地への対応

論点整理メモ（事務局作成資料）

I 新稲作研究会が果たしてきたこと

- 1 産官学の連携により、現地実証に力点を置いて、機械化技術の開発・推進に務めてきた。
- 2 省力、低コスト（複合作業の同時実施などを含む）による生産性が高く、また、環境に配慮した農業の実現を目指してきた。
- 3 水田高度利用のための機械化栽培体系の技術と経営の確立し、その普及と定着を図ることを目指してきた。

II 今後の課題

- 1 課題の掘り起こし面での工夫
各地での課題の掘り起こしについて、農業生産法人など農家サイドに近いところからの掘り起こしを強められないか。
- 2 委託試験・実証課題の取り組みに当たっての工夫
 - (1) 同じテーマの課題をできるだけ多くの地区で連携しながら実施することというのを一層推進するために、どのような仕掛けが必要とされるか。
 - (2) 経営改善のことを考えると大きな経営体で総合的に課題に取り組み、経営評価もして、大規模営農システムとして機械化体系技術を確立することが理想と考えられるが、実際に取り組みるのは、農家や試験・実証機関という受け皿サイド、予算規模、協力メーカーによる支援のサイドなどの面でむずかしい点が多い。できる範囲の中ではあるが、個々の技術を体系的に組み上げて、経営面でも評価できるようにするために何か工夫はできないか。
 - (3) 環境保全に関する課題が少なくなっていて、これは、従前とは状況が変化して、あえて環境保全とテーマアップするまでもなく、技術確立に際しての当然の前提になっていることによると考えられるが、時代の要請に合わせて環境保全に特化したテーマをつくり上げる必要があるのではないか。
農業機械・施設を活用して地域資源のリサイクル循環の仕組みづくりという観点から、いくつかの課題を組み立てることができないか。
 - (4) スマート農法のコスト、軽労化の評価方法に加えて、高品質生産（品質の安定や環境保全の観点）における評価方法に関して、どのような取り組みが必要とされるか。

(参考)

平成3年から平成23年までの実施課題の主な成果

I 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立

1. 水稲移植栽培関連技術

- (1) 乳苗移植 箱当たり乾燥粃 200～220g の密植、7～10 日間育苗した 1～1.5 葉期の苗 10a 当たり 15 箱程度植える、昭和 61 年から取組開始。平成 3 年には全国的な試験展開となった。ほぼ同時期に乳苗よりコスト削減が大きい直播栽培が台頭したこともあり、普及面積は限られた。
- (2) ロングマット水耕育苗・移植栽培 農業研究センターなどが開発、幅 30cm × 長さ 6cm の不織布に乾粃換算 2kg の催芽種子を播種、稚苗までの育苗を養液水耕栽培で行った後、その苗を専用の機器でロール状に巻き取り、専用田植機にセットし、移植する。平成 8 年から各地で試験を行う。植え付け精度が劣ると根の露出などによって除草剤の葉害が生じやすいことや育苗中の病害虫防除法などが課題としてある。
- (3) 耕起簡略移植栽培 平成 6 年から不耕起移植栽培、平成 7 年から無代かき移植栽培、同じく平成 7 年から部分耕移植栽培の試験を行う。これら技術は、春期の作業競合回避が期待されるが、漏水による保肥力低下のため初期生育の遅れなどが課題である。
- (4) 疎植田植え 平成 7 年から、15 株 / m² 程度の疎植栽培試験を行う。稚苗、中苗の収量は、慣行の 90% 程度確保された、

2. 水稲直播栽培

- (1) 湛水直播 平成 3～5 年に側条施肥機付き湛水土中条播機による直播に取り組み、ほぼ移植並みに収量が確保された。平成 8 年に代かき同時土中点播（カルパーコーティング種子の強制打ち込み）の試験が九州農業試験場で行われた。平成 8 年に無人ヘリコプターによる散播試験が石川県で行われた。平成 10～13 年にはカルパーコーティング種子で播種後落水出芽すると苗立ち率が 80% 以上確保され、移植栽培に近い収量が得られた。その後、平成 11 年から高精度播種条播機（播種前にクローラトラクターでレーザーレベラーによる圃場均平を行う）、中山間地では平成 14 年から小型乗用条播機による試験が行われた。平成 19 年から鉄コーティング種子の無人ヘリコプター播種試験などが行われた。これは稲発酵粗飼料生産との連携で取り組まれた。
- (2) 乾田直播 平成 6 年に愛知県で不耕起 V 溝乾田直播技術は開発された。この技術は、平成 16 年から北陸地域、平成 17 年から東北地域で試験が行われた。この技術に関しては、駆動式鎮圧機を用いた整地により冬期代かき代替が可能とされた。
- (3) 折衷直播 作溝、播種前湛水、裸粃播種が基本であるが、平成 3 年から、多くの場所で取り組まれた。平成 6 年には埼玉県で播種後の鎮圧を取り入れ 85% 程度の高い出芽率を得た。平成 9 年に農業研究センターにより「耕起作溝播種直後入水乾田直播」と命名された。
水稲の直播面積は、平成 28 年で約 3 万 ha であり、そのうち湛水直播面積がほぼ 2 / 3 を占める。直播面積は、水稲の作付面積の 2% 程度であるが、最近、徐々に面積を伸ばしている。
- 3. その他水稲関係 水田の機械除草試験については、平成 15 年から青森県他で歩行型、大分県で乗用型田植機装着方式で取り組まれ、導入効果が明らかとなり、多目的田植機（除草機セット）の普及につながった。

4. 麦・大豆など水田転換作物関係
- (1) 大豆などの機械化作業体系 平成 21 年に埼玉県で、普通型コンバインによる大豆収穫において新型コンケープ（受カゴ、新ロールパイプ式）の採用で、汚損粒の割合等が低下する効果が明らかとなった。また、平成 18 年から丹波黒大豆の普通型コンバインによる収穫を兵庫、京都、岡山で検討し、大幅な低コスト化が実証された。平成 21 年には京都において大納言小豆に対して同様な取組が行われた。
- 平成 4 年から大豆の不耕起播種の試験が行われた。降雨翌日の播種が可能で、出芽も良好だったが、雑草害の課題が残った。
- (2) 大豆摘心機 平成 18 年から、大豆の耕耘・碎土・整畦・播種や耕耘・施肥・播種同時作業方式などについての試験を行った。平成 20 年から愛知県などで、大豆の蔓化や倒伏防止のため乗用管理機に摘心装置を搭載した大豆摘心機の試験を行い、収量の安定化が確認された。

Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立

1. 栽培機械化体系

- (1) カンショ 平成 17 年から、カンショ挿苗機の現地適応性を調査した。作業能率は人力の 2～4 倍で、作物収量は多く、秀品率も高い傾向で増益効果も見られた。
- (2) ダイコン、ニンジン、ラッキョウ、タマネギ 平成 17 年からダイコンの耕耘うね立て同時播種機、収穫機と大型コンテナの組合せの試験を行い、作業時間の短縮が確認された。冬期積雪下のニンジンに対して振動掘取機の実証試験を行った。収穫本数は、慣行の約 2 倍となった。ニンジン収穫機を改良したラッキョウ収穫機（試作機）の収穫実証を行ったが、掘り残しが多いなどの課題があった。タマネギの収穫のため、掘り起こし、葉切り、整列作業を行う歩行型の機械化体系を実証した。破損率をさらに少なくする改良が必要とされた。
- (3) 小豆、大豆 大豆の機械化体系について、1 粒及び 2 粒播き、除草剤散布、病虫害防除、緩効性肥料の施用などを実施した。丹波大納言小豆について、大豆用コンバインを組み込んだ機械化体系を実証した。播種前耕起及び中耕の雑草抑制効果が確認された。黒大豆の密植栽培下での機械化実証を行った。播種時に二軸整形ロータリーの導入により、出芽率の向上、年内のコンバインによる立毛収穫が可能となり、大幅な省力化が図られた。
- (4) オウトウ選果機 平成 20 年に山形県において光センサーによりオウトウの大きさと糖度測定が可能な選果機の実証を行った。
- (5) 移植、同時作業、収穫機
- 1) 移植機
野菜移植機に関する試験が、特に平成 3～5 年は 10 機関、4 野菜について、集中的に実施され成果を挙げた。レタス、キャベツ、ハクサイ、ブロッコリーについて移植機に適した苗の草丈、葉数、重さ、トレイからの引き抜き力、根鉢強度などの標準条件が整理された。
- 2) 収穫機
キャベツ栽培で、1 条用と 2 条用成畦機、全自動野菜移植機。管理機、ブームスプレーヤー、キャベツ収穫機を利用した試験で、慣行に比べ施肥・耕耘・うね立て作業は 4.5 時間/10a（慣行：11.0 時間）、定植は 4.0 時間/10a（20.0 時間）まで省力化が可能であった。ダイコン収穫機の適応性の調査で、茎葉を切断せずにコンテナに収納する方式では、傾斜度 12°では全株抜き取られ、根部の損傷は認められなかった。一方、葉切り装置をセットした場合、作業精度・作業能率はダイコン形状などによる影響を受けた。葉をつかんで引き抜く機構のニンジン収穫機では、作業時間は手作業の約 1/4 で、収穫物はすべて出荷可能であった。
- (6) 接ぎ木ロボット クリップの供給方法の改良により 21～25 日苗で対応可能で、毎時 1,000 本の接ぎ木能力が得られ、養生後の接ぎ木成功率は 98% と高い値が得られた。接ぎ木装置によるウリ科野菜の育苗の実用性が確認された。
- (7) 野菜機械化一貫体系 タマネギに関して播種機、歩行型 2 条移植機、収穫機などを用いた機械化体系試験を実施し、慣行の作業時間の約 1/3 まで短縮された。キャベツの管理作業で乗用管理機（中耕培土、施肥）の性能について調査した。白ネギ栽培で育苗と全自動ネギ移植機の性能試験を実施した。
- (8) 果樹防除機 果樹用ノズル回転式防除機についてニホンナシ平棚栽培で防除の実用性を確認した。その後、カキ、リンゴ、ミカンについても実用性を確認した。

2. 省力機械化管理

- (1) 表層細土整形ロータリー 表層灰色グライ低地土のタマネギ（移植）を対象に、表層細土整形ロータリーの効果を検討した。収量が慣行区の14%増、根量の多さが確認された。ハクサイやブロッコリーでも優位性が確認された。
- (2) 防根透水シート 防根透水シート埋設機を利用しメロンの根域制限栽培への適応性を調査した。地床栽培に比較して同等以上のメロンの生育、果実肥大、品質が得られた。高糖度トマトへの適応性も高かった。埋設作業前の圃場の均平などが課題である。
- (3) 養液栽培 キャベツ育苗でpF水分センサー式制御器にリミットスイッチを組み合わせることによって水圧自走式灌水装置の自動化の見通しを得た。搬出可能な養液栽培装置を改良し、トルコギキョウなどの循環栽培の適正養水分管理を明らかにした。
- (4) 土壌消毒機 トマトの施設栽培で蒸気消毒器による防除試験を行い、土壌消毒剤と同等な効果を確認した。また、処理前に排水対策が必要なことなどを明らかにした。
- (5) 野菜培養土 開発した有機培養土（有機農産物対応）を用いてセル成型苗育苗を行い、機械移植に適した苗作りを試験した。窒素250mgN/Lの濃度で根鉢強度及び引き抜き抵抗値も問題なく、機械移植用苗の育苗用土として実用可能と結論づけた。
- (6) 無人ヘリ防除 無人ヘリによるサトウキビ害虫に対する農薬散布試験を実施し、慣行の4～5倍の作業能率でドリフトや作業者の被爆問題が回避できること、害虫の若齢期の防除に高い効果を示すことが明らかとなった。無人ヘリによるタマネギの病害防除では、慣行とほぼ同程度の効果があり、降雨で圃場に入りにくい重粘土地帯での防除に期待された。

Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立

1. 稲ホールクロップサイレージ関連技術

- (1) 栽培技術 平成13年度から実施。栽培技術としては直播技術が中心。九州地域では、タチアオバ、スプライス（長稈）を用いて代かき同時土中点播機（カルパーコーティングなしを含む）による試験を実施。乾田直播や麦間直播についても検討。
- (2) 収穫技術 新型収穫機の飼料コンバインベラー（ヤンマー製）を用いた収穫試験を実施。作業時間は、ラップ作業を含めて30分/10a程度と慣行予乾体系と比較して優れている。収穫時の籾の損失の大きさ、ロールベールが小さいことについては、現地での指摘を受けて改良された。また、飼料麦、麦稈、イタリアンライグラス、ソルガム、スーダングラスの収穫への汎用性を明らかにした。
- (3) 品質と給与 飼料コンバインベラーによる稲ホールクロップサイレージの品質については、ベール密度が高いこと、切断長が最適であることから、慣行の体系と比較して良好であることを明らかにした。肥育牛、繁殖牛及び乳牛への給与適応を調査した。

2. 資源作物の効率的生産・供給技術

- (1) 稲わらの収集など 生研センターが開発した自走式汎用収穫機を用いて、稲わらの収集、トウモロコシとの汎用利用などを実施。飼料コンバインベラーでは、バイオマス利用としての性能実証試験も行われた。
- (2) その他資源作物 雑穀（アワ）、なたね、そばについて、播種機、移植機、収穫機による栽培体系技術の検討がなされた。

Ⅳ 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立

1. 環境保全を配慮した雑草防除技術

- (1) 水田除草機

平成 15 年度から歩行型水田除草機（4 条、和同産業）の性能確認試験を行う。平成 16 年度から乗用型高精度除草機（条間は除草ローター、株間は水平揺動ツール）で実証試験を行う。稲株の損傷程度は直進部ではほとんど見られないが、枕地では除草作業毎に欠株率が増加した
島根県では平成 18 年から平成 22 年にかけて、多目的田植機と乗用型除草機を中心とする無農薬栽培体系の確立を目指して試験を実施。平成 22 年には 2 回代かき、機械除草 2 回に加え、移植時の枕地整地装置作動とチェーン・ブラシ除草を併用した効果を検討した。これらの追加により、除草剤区並みの残草量となった。
平成 19 年には岐阜県が開発したクローラーによる水田内小型除草機（アイガモロボット）による試験を行った。除草作業は移植後 7 日から合計 13 回行われた。株間などクローラーの非走行部の残草が大きかった。
- (2) グランドカバー植物などを利用した雑草管理

平成 18 年から畦畔へのセンチピートグラスの種子播種や定植による雑草抑制効果などについて調査したが、実用性に課題があった。
- (3) ストーンクラッシャーによる野良いも防除

平成 19 年から北海道でストーンクラッシャーをバレイショ植え付け前に使用して、野良いも塊茎の破碎をねらった試験を実施した。野良いもの低減は認められたが、10 個 /a 以下での効果は不安定であった。収穫時のバレイショの緑化、変形、打撲の割合が低下した。

2. 環境保全を配慮した土壌・水管理技術

- (1) 局所施肥

平成 16 年から各地で局所施肥の効果検証がなされた。大分県では平成 20 年にレタス場内試験、スイートコーン現地試験で配合肥料の条施肥で 5 割削減しても慣行と同程度の収量であることが明らかになった。長野県では平成 19 ～ 22 年において施肥・うね立て・土壌消毒・マルチ張り同時処理管理機（歩行型から乗用型）によりセルリー栽培を行い、基肥窒素施肥量の 30 ～ 25% 削減を実証した。
- (2) 自動直進田植機による水質保全

平成 16 ～ 18 年において滋賀県で深水状態のまま田植えが可能な自動直進田植機を活用して、農業濁り水の軽減効果を検討した。磁気センサーを使用しているため高圧線や鉄塔などが直進性に影響を与えることが課題として残った。
- (3) 自動水管理システム

農研機構東北農業研究センターは、平成 17 ～ 18 年に深夜（深夜から早朝）給水する自動水管理区は慣行水管理区（夕方から朝）に比べ、0.4℃程度日平均水温を高く維持でき、水管理時間は慣行の 1/3 と短く、収量は 1 割近く上回ることを実証した。

3. その他

平成 20 ～ 21 年に生研センターにおいて、米麦共同乾燥施設の熱源として籾殻熱風発生装置を用いた試験を行い、灯油バーナーの 1/10 のエネルギーで運転が可能で、CO₂ の発生量の 8 割削減を実証した。また、平成 21 年に電解水製造装置で作製した電解水のキュウリうどんこ病及びべと病に対する防除効果を調査した。うどんこ病に対して無処理区より効果があるが、慣行区（化学農薬区）に比べてやや劣ること、べと病には効果がないことが分かった。さらに、肥育牛の細霧冷房（ミクロン細霧システム）により、対照区に比べて 1℃ ～ 2℃ 弱の低下効果であったが、枝肉重量で約 13kg の増加が見られた（10kg の増加によって、肥育牛出荷 1 回転で細霧装置の設置コストの回収が可能）。

資 料 編

新稲作研究会会則

平成25年6月6日
新稲作研究会申し合わせ

第 1 章 総 則

(名 称)

第 1 条 本会は、「新稲作研究会」と称する。

(目 的)

第 2 条 本会は、生産性の高い農業の実現のための高度な農業技術について、総合的調査研究、現地実証を通じ、その確立、普及と定着を図り、もってわが国農業の発展に寄与することを目的とする。

(事 業)

第 3 条 本会は、前条の目的達成のため次の事業を行う。

1. 稲・麦・大豆・飼料作物・野菜などの高度な生産技術及び経営に関する総合的調査研究及び現地実証。
2. 稲・麦・大豆・飼料作物・野菜などの生産技術に関する普及と啓蒙。
3. 講演会、研究会及び現地検討会の開催。
4. 試験及び普及に関する業務の受委託。
5. その他本会の目的達成に必要な事項。

(事 務)

第 4 条 本会の事務は、公益社団法人農林水産・食品産業技術振興協会（以下「協会」という。）で処理する。

第 2 章 委 員 及 び 顧 問

(委 員)

第 5 条 本会は、委員20人以内をもって構成する。

(委員の選任)

第 6 条 委員は、「協会」理事長が委嘱する。

(役 員)

第 7 条 委員の中から次の役員を選任する。

1. 会 長 1名

2. 副会長 若干名
3. 監 事 2名以内

(役員の選任)

第 8 条 会長、副会長、監事は委員のうちから「協会」理事長が委嘱する。

(役員の職務)

第 9 条 役員の職務は次の通りとする。

1. 会長は本会を代表し、会務を総理する。
2. 副会長は会長を補佐し、会長事故ある時はその職務を代理する。
3. 監事は、会計の状況を監査する。

(委員会)

- 第 10 条
1. 委員会は委員をもって構成する。
 2. 委員会は必要に応じて「協会」理事長が招集する。
 3. 委員会の議長は会長がこれにあたる。
 4. 委員会の審議事項は次の通りとする。
 - ア) 会務を執行するための計画・運営の方法。
 - イ) 事業計画及び事業報告に関する事項。
 - ウ) 規約の変更。
 - エ) その他委員会において必要と認めた事項。

(委員の任期)

- 第 11 条 委員の任期は次の通りとする。
1. 任期は2年とする。ただし再任を妨げない。
 2. 補欠、または増員によって就任した委員の任期は、前任者または現任者の残任期間とする。

(顧問)

- 第 12 条
1. 本会に顧問をおくことができる。
 2. 顧問は、学識経験者または本会に功労のあった者のうちから、委員会の議決を経て「協会」理事長が委嘱する。
 3. 顧問は本会の運営の基本方針に関し、「協会」理事長に対し本会の事業及び運営に関し意見を述べる。

第 3 章 専 門 委 員 会

(専門委員会)

- 第 13 条 本会は企画委員会及び実施課題審査選考委員会を設ける。
これらの委員は委員会の意見を聞いて、「協会」理事長が委嘱する。
企画委員会は、本事業の計画等を審議する。
実施課題審査選考委員会は、実施課題について審議し選考する。

附則 この会則は、平成２５年６月７日から適用する。

新稲作研究会会則（平成６年５月２０日制定）（以下「旧会則」という。）は廃止する。

経過措置 平成２４年５月３１日付け２４農技協第３０号（社団法人農林水産・食品産業技術振興協会理事長吉田岳志名）をもって委嘱した委員、会長、副会長、監事及び平成２５年４月２５日付け２５農技協第１８号（公益社団法人農林水産・食品産業技術振興協会理事長吉田岳志名）をもって委嘱した委員、副会長はこの会則に則り「協会」理事長が委嘱したものと見なす。

新稲作研究会歴代役員

新稲作研究会歴代役員

			(順不同)		
理 事 会	長	戸 莉	義 次		昭和 47 ～平成 3 年度
		北 野	茂 夫		平成 4 ～ 13 年度
		岸	國平		平成 14 ～ 16 年度
		貝 沼	圭 二		平成 17 年度
	副 会 長	三 輪	睿 太 郎		平成 18 年度～現在
		村 上	治 正		平成 17 ～ 20 年度
		吉 村	正 機		平成 20 ～ 23 年度
		丸 山	清 明		平成 21 年度
		佐々木	昭 博		平成 22 年度
		寺 島	一 男		平成 23 ～令和元年度
		和 田	宗 利		平成 24 年度
		吉 田	岳 志		平成 25 ～ 30 年度
		雨 宮	宏 司		平成 30 ～令和 2 年度
		梅 本	雅		令和 2 年度～現在
藤 本	潔		令和 2 年度～現在		
顧 問		戸 莉	義 次		平成 4 ～ 14 年度
		川 嶋	良 一		平成 4 ～ 14 年度
		山 本	泰 夫		平成 15 年度
		中 村	浩		平成 16 ～ 18 年度
		姫 田	正 美		平成 16 ～ 19 年度
		石 内	傳 治		平成 19 年度
	理 事	菅	忠 義		昭和 47 ～ 48 年度
		神 田	品 一		昭和 47 ～ 48 年度
		瀬 古	秀 生		昭和 47 ～ 54 年度
		安 田	誠 三		昭和 47 ～ 55 年度
		後 藤	功		昭和 47 ～ 55 年度
		石 塚	岩 夫		昭和 47 ～ 57 年度
		工 藤	健 一		昭和 47 ～ 57 年度
		田 原	虎 次		昭和 47 ～ 61 年度
		成 毛	半 平		昭和 47 ～ 61 年度
		前 田	周 男		昭和 47 ～ 62 年度
		渡 辺	誠 治		昭和 47 ～平成 2 年度
		吉 沢	長 人		昭和 47 ～平成 2 年度
		田 村	節 三		昭和 47 ～平成 2 年度
		北 村	喬		昭和 49 ～ 50 年度

委 員 (平成5年度までは理事)	富 樫	覚 悟	昭和 49 ～ 50 年度
	木 根	淵 旨 光	昭和 51 ～ 58 年度
	広 瀬	長 蔵	昭和 49 ～ 52 年度
	杉	顥 夫	昭和 55 ～平成 3 年度
	川 井	一 之	昭和 56 ～平成 3 年度
	伊 藤	隆 二	昭和 58 ～平成 3 年度
	阿 部	勇	昭和 60 ～平成 3 年度
	堀 端	治 夫	昭和 60 ～平成 3 年度
	城 下	強	昭和 62 ～平成 3 年度
	泉	清 一	昭和 62 ～平成 3 年度
	山 本	泰 夫	昭和 63 ～平成 4 年度
	北 野	茂 夫	平成 3 年度
	伊 達	昇	平成 3 年度
	三 輪	智	平成 4 年度
	井 手	万 仁	平成 4 ～ 9 年度
	品 田	正 道	平成 4 ～ 9 年度
	中 島	啓 亜	平成 4 ～ 9 年度
	西 村	璋 三	平成 4 ～ 9 年度
	間 谷	敏 郎	平成 4 ～ 15 年度
	上 田	三 郎	平成 4 ～ 15 年度
	姫 田	正 美	平成 4 ～ 15 年度
	栗 山	尚 志	平成 4 ～ 15 年度
	辛 島	紀 男	平成 5 ～ 6 年度
	山 本	泰 夫	平成 5 ～ 14 年度
	伊 丹	清	平成 7 ～ 8 年度
	植 木	章 夫	平成 10 年度
	鴨 志 田	望	平成 10 ～ 15 年度
	大 塚	直 毅	平成 10 ～ 15 年度
	関	康 洋	平成 10 ～ 29 年度
	平 山	文 昭	平成 11 ～ 12 年度
	高 橋	馨	平成 13 ～ 15 年度
	斉 藤	和 男	平成 16 ～ 17 年度
	行 本	修	平成 16 ～ 17 年度
	近 藤	始 彦	平成 16 ～ 19 年度
	小 林	智 夫	平成 16 ～ 19 年度
	児 嶋	清	平成 16 ～ 24 年度
	澤 村	篤	平成 16 ～ 27 年度
	三 谷	清	平成 16 ～ 17 年度
	梅 本	雅	平成 16 ～ 17 年度
	藤 平	晃	平成 16 ～ 17 年度

新稲作研究会歴代役員

堀口	清博	平成18年度
杉山	隆夫	平成18～20年度
小島謙治郎		平成18～21年度
酒井	長雄	平成18～25年度
関野	幸二	平成18～25年度
初瀬川政典		平成18～19年度
森野	真	平成19～21年度
喜多	毅	平成20年度
金本	伸郎	平成20～21年度
丸山	清明	平成20年度～現在
保科	次雄	平成20～23年度
金光	幹雄	平成21年度
吉永	悟志	平成21年度～現在
和田	宗利	平成21～23年度
小竹	一男	平成21～25年度
弓野	功	平成22年度
田中	靖志	平成22年度
小山	豊	平成22～23年度
伊藤	久司	平成22～23年度
宮崎	昌宏	平成22～28年度
草野	謙三	平成22～25年度
澁澤	栄	平成23年度～現在
河合	敏彦	平成24～25年度
中込	一憲	平成24～25年度
望月	龍也	平成24年度～現在
高橋	茂	平成25～30年度
飯島	智浩	平成26年度
伊勢村浩司		平成26～30年度
岡本	將宏	平成26年度
小林	文彦	平成26～27年度
宮武	恭一	平成26年度～現在
宮原	薫	平成26～28年度
飯田	幸彦	平成27～28年度
柴原	藤善	平成27年度
住田	憲俊	平成28年度～現在
中村	充	平成28年度
濱田	千裕	平成28～29年度
井ノ口明義		平成29年度～現在
岡	あつし	平成29年度
貝沼	秀夫	平成29～令和元年度

	塚本 心一郎	平成 29 ～令和元年度
	今井 克彦	平成 30 年度
	岩元 明久	平成 30 年度～現在
	河又 仁	平成 30 年度
	林 吉一	平成 30 ～令和元年度
	梶原 康一	令和元年度～現在
	須田 晃	令和元～令和 2 年度
	高橋 智紀	令和元年度～現在
	田村 利行	令和元年度
	檜村 英一	令和 2 年度
	杉本 光穂	令和 2 年度～現在
	武井 幸雄	令和 2 年度～現在
	森野 真	令和 2 年度
	木村 和彦	令和 3 年度～現在
	仲井 靖	令和 3 年度～現在
	滑川 裕之	令和 3 年度～現在
監 事	広瀬 長蔵	昭和 49 ～ 50 年度
	北村 喬	昭和 51 ～ 55 年度
	藤本 槌熙	昭和 51 ～ 55 年度
	香川 旭	昭和 56 ～ 62 年度
	藤本 槌熙	昭和 63 ～平成 3 年度
	山本 泰夫	平成 4 年度
	小林 秀夫	平成 20 ～ 28 年度
	西岡 聡	平成 29 ～令和 3 年度
	末永 聡	令和 3 年度～現在
事務局 長	石川 里	昭和 47 ～ 50 年度
	斎藤 光夫	昭和 51 ～ 60 年度
	壺井 進	昭和 61 ～平成 9 年度
	田中 正孝	平成 10 ～ 12 年度
	伊達 昇	平成 13 ～ 14 年度
	三浦 恭四郎	平成 15 年度
	大橋 哲郎	平成 16 年度
	中村 晴彦	平成 17 ～ 19 年度
	清水 徹	平成 20 ～ 25 年度
	浅見 薫	平成 25 ～令和 3 年度
	相馬 厚司	令和 3 年度～現在

現在の役員（令和４年１月現在）

会 長	三 輪 睿 太 郎	前 農林水産技術会議会長
副 会 長	藤 本 潔	（公社）農林水産・食品産業技術振興協会理事長
	梅 本 雅	（国研）農研機構理事
委 員	井ノ口明義	長野県農政部農業技術課課長補佐（農業革新支援専門員）
	岩 元 明 久	（一社）全国農業改良普及支援協会会長
	梶 原 康 一	ヤンマーアグリ（株）開発統括部開発企画部長
	木 村 和 彦	滋賀県農業技術振興センター農業革新支援部長
	澁 澤 栄	（国大）東京農工大学大学院卓越リーダー養成機構 特任教授
	杉 本 光 穂	（国研）農研機構農業機械研究部門機械化連携推進部 機械化連携推進室長
	住 田 憲 俊	（国研）農研機構畜産研究部門畜産飼料作研究領域 飼料生産利用グループ 上級研究員
	高 橋 智 紀	（国研）農研機構東北農業研究センター大仙研究拠点 水田輪作研究領域主席研究員
	武 井 幸 雄	全国農業関係試験研究場所長会会長 （群馬県農業技術センター 所長）
	仲 井 靖	愛知県農業総合試験場長
	滑 川 裕 之	茨城県農業総合センター農業研究所長
	丸 山 清 明	元（独）農研機構理事
	宮 武 恭 一	（国研）農研機構企画戦略本部農業経営戦略部長
	望 月 龍 也	前（公財）東京都農林水産振興財団東京都農林総合研究 センター所長
	吉 永 悟 志	（国研）農研機構中日本農業研究センター 転換畑研究領域領域長
監 事	末 永 聡	ヤンマーアグリ（株）経営企画部東京企画室長

新稲作研究会・年度別事業概要記録

平成 24 年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第 1 回役員会：24 年 6 月 29 日（金） 三会堂ビル 出席者：（来賓）農林水産省生産局農産部穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：会則の一部変更、23 年度事業報告及び収支決算、24 年度事業計画及び収支予算、24 年度の推進（現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会）、委員の委嘱</p> <p>○第 2 回役員会：24 年 11 月 12 日（月） 三会堂ビル 出席者：（来賓）農林水産省生産局農産部穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：25 年度実施課題の選定、24 年度講演会・成績検討会、中間検討会、成果等の PR</p>
委託試験・実証展示圃	24 年度は 31 課題（試験 27、現地実証展示圃 4）を委託 25 年度委託課題を募集選定（42、応募件数 58）
現地中間検討会	<p>○長野県 24 年 7 月 26 日（木） 塩尻市（室内検討会、試験圃場）、諏訪郡原村圃場（現地検討） 「施肥・畝立て・マルチ張り同時処理機等による野菜類の環境負荷軽減栽培技術の検討及び実証」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：農林水産省生産局、関東農政局、長野県・石川県・兵庫県・福島県・徳島県各試験担当・報告者、新稲作研究会役員、地元長野県試験・普及・農業関係者、関係会社、事務局</p> <p>○東京都内 25 年 3 月 6 日（水） 三会堂ビル 「水稻・大豆種子のモリブデン等コーティング播種技術に関する研究会」をテーマとして委託試験中間成績検討等を行った。 出席者：農林水産省生産局、水稻直播研究会・農研機構東北農業研究センター・農研機構九州沖縄農業研究センター講師、三重県・広島県・佐賀県各試験担当・報告者、新稲作研究会役員、関係県試験研究関係者、農業団体関係者、関係会社、事務局</p>
委託課題成績検討会	<p>25 年 3 月 7 日（木） メルパルク東京 出席者（145 名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示圃委託機関担当者、各都道府県、日本農業機械化協会、日本農業機械工業会、新農業機械実用化促進(株)、水稻直播研究会、穀物乾燥貯蔵施設協会、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局</p> <p>検討課題（31 課題） (1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 モリブデンコーティング直播の苗立安定化、無人ヘリによる鉄コーティング直播の苗立安定化、セミクローラトラクタによるほ場均平作業能率調査等</p>

	<p>(2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 干しいもカンショ挿苗及び収穫機械化、表層細土畝立て同時マルチ播種機を利用したエダマメ栽培技術、にんにくの畝立て・マルチ・植付け及び収穫機械の導入による省力・機械化一貫体系の確立等</p> <p>(3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 新型コンバインベアラを利用した稲発酵粗飼料及び飼料作物の収穫・調製技術の開発、汎用コンバインの改良によるなたね収穫作業の高精度化等</p> <p>(4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 施肥・畝立て・土壌消毒、マルチ等作業機による減肥等栽培技術の確立（セルリー、キャベツ、タマネギ及びスイートコーン）、水稻機械除草技術等</p>
講演会等	<p>○講演会 25年3月7日（木）メルパルク東京 演題：(1) 福島県農業総合センターにおける震災後の主な取組みと今後の対応 福島県農業総合センター所長 佐々木 昭博氏 (2) 稲・麦・大豆の生産をめぐる状況について 農林水産省生産局農産部穀物課課長補佐 石山 正美氏</p>

平成 25 年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第1回役員会：25年6月6日（木）ヤンマー東京ビル 出席者：（来賓）農林水産省生産局農産部穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：会則の見直し、24年度事業報告及び収支決算、25年度事業計画及び収支予算、25年度の推進（現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会）</p> <p>○第2回役員会：25年11月14日（木）三会堂ビル 出席者：（来賓）農林水産省生産局農産部穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：26年度実施課題の選定、25年度講演会・成績検討会、中間検討会</p>
委託試験・実証展示圃	<p>25年度は42課題（試験37、現地実証展示圃5）を委託 26年度委託課題を募集選定（42、応募件数50）</p>
現地中間検討会	<p>○東北地域 25年9月19日（木）農研機構東北農業研究センター（室内検討会、研究圃場） 「平成25年度東北地域関係実施課題現地中間検討」として、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：農林水産省東北農政局、農研機構東北農業研究センター・青森県・秋田県・福島県各試験担当・報告者、新稲作研究会役員、岩手県試験・普及・農業団体関係者、関係会社、事務局</p> <p>○東京都内 26年3月5日（水）ヤンマー東京ビル 「水田経営面積拡大のための栽培技術体系の確立」をテーマとして討議を行った。 出席者：農林水産省生産局、農業者・農研機構中央農業総合研究センター・東北農業研究センター等講師、受託試験研究機関担当研究員、新稲作研究会役員、水稻直播研究会等関係者、関係会社、事務局</p>

委託課題成績検討会	<p>26年3月6日（木）メルパルク東京</p> <p>出席者（164名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示圃委託機関担当者、各都道府県、全農、関係団体、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局</p> <p>検討課題（42課題）</p> <p>(1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 モリブデンコーティング直播の苗立安定化、モリブデンコーティングによる大豆発芽率向上技術、無人ヘリを利用した生育量の計測技術の評価等</p> <p>(2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 干しいもカンショ挿苗及び収穫機械化、表層細土畝立て同時マルチ播種機を利用したエダマメ栽培技術、小型乗用管理機を利用した黒大豆系エダマメの中間管理技術の確立等</p> <p>(3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 新型コンバインベアラを利用した稲発酵粗飼料、飼料用麦類及び飼料作物の収穫・調製技術の開発、汎用コンバインの改良によるなたね収穫作業の高精度化等</p> <p>(4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 施肥・畝立て・土壌消毒、マルチ等作業機による減肥等栽培技術の確立（タマネギ及びスイートコーン）、水稻機械除草技術等</p>
講演会等	<p>○講演会 26年3月6日（木）メルパルク東京</p> <p>演題：(1) 農研機構における技術開発の動向（土地利用型農業）「攻めの農林水産業」に向けて 農研機構理事 中央農業総合研究センター所長 寺島 一男氏</p> <p>(2) 米生産コストをめぐる現状と対応方向 農林水産省生産局農産部穀物課課長補佐 清水 治弥氏</p>
その他	「アグリプロ 21」の開催：岩手県、茨城県、滋賀県 岡山県、熊本県

平成 26 年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第1回役員会：26年7月6日（木）三会堂ビル</p> <p>出席者：（来賓）農林水産省生産局農産部穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>議 題：25年度事業報告及び収支決算、26年度事業計画及び収支予算、26年度の推進（現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会）、委員の委嘱</p> <p>○第2回役員会：26年11月10日（木）ヤンマー東京ビル</p> <p>出席者：（来賓）農林水産省生産局農産部穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>議 題：27年度実施課題の選定、26年度成果普及拡大検討会、26年度講演会・成績検討会、中間検討会</p>
委託試験・実証展示圃	<p>26年度は42課題（試験37、現地実証展示圃5）を委託</p> <p>27年度委託課題を募集選定（36、応募件数46）</p>

現地中間検討会	<p>○京都府 26 年 8 月 27 日（水） 京都府農林水産技術センター（室内検討会、試験圃場） 「モリブデン添加により大豆の発芽率向上を目指した播種技術の構築等」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。</p> <p>出席者：農林水産省生産局、近畿農政局、京都府・三重県・兵庫県・宮城県・岡山県・熊本県・宮崎県各試験担当・報告者、地元京都府試験・普及関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>○東京都内 27 年 3 月 4 日（水） ヤンマー東京ビル 「ICT の活用による超低コスト、高付加価値型大規模稲作営農技術体系の今後の方向」をテーマとして討議を行った。</p> <p>出席者：農林水産省生産局、大学・県試験研究員等講師、受託試験研究機関担当研究員、新稲作研究会役員、水稻直播研究会等関係者、関係会社、事務局</p>
成果普及拡大検討会	<p>26 年 12 月 9 日（火） 品川プリンスホテル</p> <p>成果普及拡大のため、今後の農業生産の機械化方向に関して、農林水産省生産局技術普及課課長補佐齋賀大昌氏及び有限会社アグリ山崎代表取締役山崎正志氏の講演を行うとともに、最近の主要成果 5 課題に係る発表等を行った。</p> <p>出席者：農林水産省各局、講師、秋田県・石川県・長野県・京都府各試験担当・報告者、受託試験研究機関担当研究員、新稲作研究会役員、農業団体関係者、関係会社、事務局</p>
委託課題成績検討会	<p>27 年 3 月 5 日（木） メルパルク東京</p> <p>出席者（154 名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示圃委託機関担当者、各都道府県、全農、関係団体、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局</p> <p>検討課題（42 課題）</p> <p>(1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 モリブデンコーティング直播の苗立安定化、モリブデンコーティングによる大豆発芽率向上技術、無人ヘリを利用した生育量の計測技術の評価等</p> <p>(2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 干しいもカンショ挿苗及び収穫機械化、アップカット畝立て同時マルチ播種機を利用したエダマメ栽培技術、ミッドマウント管理作業車を活用したエダマメ栽培の経営評価等</p> <p>(3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 新型コンバインペーラを利用した稲発酵粗飼料、飼料用麦類及び未利用資源（ヨシ）の収穫・調製技術の開発、汎用コンバインの改良によるなたね収穫作業の高精度化等</p> <p>(4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 加工・業務用キャベツ栽培における定植・収穫機械化体系の評価及び減肥栽培技術の検討等</p>
講演会等	<p>○講演会 27 年 3 月 5 日（木） メルパルク東京</p> <p>演題：(1) 最近のロボット技術等の研究開発の動向について 農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター 基礎技術研究部長 宮原 佳彦氏</p> <p>(2) 米の生産コスト 4 割削減に向けて 農林水産省生産局農産部穀物課課長補佐 坂田 尚史氏</p>
その他	<p>「アグリプロ 21」の開催：岩手県、広島県</p>

平成 27 年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第 1 回役員会：27 年 6 月 9 日（火） 八重洲倶楽部 出席者：（来賓）農林水産省生産局農産部穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：26 年度事業報告及び収支決算、27 年度事業計画及び収支予算、27 年度の推進（現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会）</p> <p>○第 2 回役員会：27 年 11 月 20 日（金） ヤンマー東京ビル 出席者：（来賓）農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：28 年度実施課題の選定、27 年度講演会・成績検討会、中間検討会</p> <p>○拡大企画委員会：28 年 1 月 25 日（月）ヤンマーミュージアム会議室 出席者：新稲作研究会役員、講師、関係会社、事務局 「我が国農業の今後の方向と農業機械及び農機メーカー等の役割」をテーマとして、新稲作研究会会長三輪睿太郎氏及び愛知県農業総合試験場長濱田千裕氏による講演を行うとともに、今後において新稲作研究会として取り組むべき研究・実証課題の方向等について意見交換を行った。</p>
委託試験・実証 展示圃	<p>27 年度は 36 課題（試験 27、現地実証展示圃 9）を委託 28 年度委託課題を募集選定（31、応募件数 38）</p>
現地中間検討会	<p>○石川県 27 年 7 月 10 日（金） 石川県農林総合研究センター（室内検討会、試験圃場）、農業生産法人(株)ぶった農産（野々市市）圃場（現地検討） 「高密度育苗による水稻低コスト栽培技術の開発」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：農林水産省生産局、北陸農政局、石川県・富山県・宮崎県・鹿児島県・農業生産法人各担当・報告者、地元石川県試験・普及関係者、市町村・農業法人等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>○埼玉県 27 年 11 月 26 日（木） 熊谷市めぬま農業研修センター（室内検討会） ヤンマーアグリジャパン(株)関東甲信越カンパニー妻沼支店構内（現地見学） 「小型収穫機利用による白ネギ収穫作業の省力化・軽労化・低コスト化実証」をテーマとして委託試験中間成績検討等を行った。 出席者：農林水産省関東農政局、埼玉県・茨城県・石川県・広島県各試験担当・報告者、地元埼玉県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p>
委託課題成績検 討会	<p>28 年 3 月 3 日（木） メルパルク東京 出席者（171 名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示圃委託機関担当者、各都道府県、農業関係団体、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局 検討課題（36 課題） (1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 高密度育苗及び精密移植による低コスト稲作技術の確立、モリブデンコーティング 直播の苗立安定化、モリブデンコーティングによる大豆発芽率向上技術等</p>

新稲作研究会・年度別事業概要記録

	<p>(2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 白ネギ新型自走式収穫機の作業性能実証・評価、アップカット畝立て同時マルチ播種機を利用したエダマメ栽培技術、ミッドマウント管理作業車を活用したエダマメ栽培の経営評価等</p> <p>(3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 汎用コンバインを用いた子実用とうもろこし収穫法の確立、自走式ロールベアラを用いた大麦わらの回収作業効率と発酵品質評価等</p> <p>(4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 加工・業務用キャベツ栽培における減肥栽培技術の検討、生葉抽出残渣の肥料効果及び土壌改良効果の検討</p>
講演会等	<p>○講演会 28年3月3日(木) メルパルク東京 演題：(1) 農業自動化・ロボット化の現状と展望 北海道大学農学部大学院 教授 野口 伸 氏 (2) 需要に応じた米生産の推進について 農林水産省政策統括官付穀物課 課長補佐 小口 悠 氏</p>

平成 28 年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第1回役員会：28年6月27日(月) ヤンマー東京ビル 出席者：(来賓) 農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：27年度事業報告及び収支決算、28年度事業計画及び収支予算、28年度の推進(現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会)、委員の委嘱</p> <p>○第2回役員会：28年11月21日(月) ヤンマー東京ビル 出席者：(来賓) 農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：29年度実施課題の選定、28年度講演会・成績検討会、中間検討会</p>
委託試験・実証 展示圃	<p>28年度は31課題(試験27、現地実証展示圃4)を委託 29年度委託課題を募集選定(27、応募件数29)</p>
現地中間検討会	<p>○長野県 28年8月10日(水) 飯山市(室内検討会)、飯山市内中曽根(株)とごま・安曇野市内北穂高北穂アグリ圃場(現地検討) 「水稻の「密苗」移植栽培技術の確立・実証」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：農林水産省関東農政局、長野県・茨城県・富山県・宮崎県・鹿児島県各試験担当・報告者、地元長野県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>○北海道 28年10月26日(水) 江別市(室内検討会)、ヤンマーアグリジャパン(株)北海道カンパニーヤンマーアグリソリューションセンター北海道、夕張郡長沼町内(有)柳原農場圃場(現地検討) 「水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。</p>

	<p>○新稲作研究会共催行事 宮城県 28 年 7 月 13 日（水）～ 14 日（木） 宮城県古川農業試験場（室内検討会、研究圃場）、黒川郡大和町・大崎市・東松島市内圃場（現地見学） 「べんがらモリブデンコーティング水稻湛水直播栽培技術の現地検討」をテーマとして、技術研修及び現地検討を行った。 出席者：新稲作研究会役員、宮城県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、関係会社、事務局</p> <p>○課題実施機関主催行事 茨城県 28 年 5 月 30 日（月） 茨城県農業総合センター農業研究所（室内検討会、試験圃場） 「高密度播種育苗による移植作業の実演及び室内検討」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：地元茨城県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、関係会社、事務局</p>
委託課題成績検討会	<p>29 年 3 月 2 日（木） メルパルク東京 出席者（231 名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示圃委託機関担当者、各都道府県、農業関係団体、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局</p> <p>検討課題（31 課題） (1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 高密度育苗及び精密移植による低コスト稲作技術の確立、モリブデンコーティング及び鉄コーティングによる水稻湛水直播栽培技術の確立等 (2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 白ネギ機械収穫作業体系の確立、アップカット畝立て同時マルチ播種機を利用したエダマメ栽培技術、たまねぎトラクタ用直播栽培用播種機の実証試験等 (3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 汎用コンバインを用いた子実用とうもろこし収穫法の確立、自走式ロールベアラを用いた大麦わらの回収作業効率と発酵品質評価等 (4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 加工・業務用キャベツ栽培における減肥栽培技術の検討、生薬抽出残渣の肥料効果及び土壌改良効果の検討</p>
講演会等	<p>○講演会 29 年 3 月 2 日（木） メルパルク東京 演題：(1) 水稻の「密苗」移植栽培技術の開発・普及状況について ヤンマー(株)アグリ事業本部開発統括部 農業研究センター 主幹技師 澤本 和徳氏 （コメンテーター 新稲作研究会委員 吉永 悟志氏） (2) 稲作の現状とその課題について 農林水産省政策統括官付穀物課 課長補佐 宇井 伸一氏</p>

平成 29 年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第 1 回役員会：29 年 6 月 13 日（火） 八重洲倶楽部 出席者：（来賓）農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：28 年度事業報告及び収支決算、29 年度事業計画及び収支予算、29 年度の推進（現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会）</p> <p>○第 2 回役員会：29 年 11 月 21 日（月） 八重洲倶楽部 出席者：（来賓）農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：30 年度実施課題の選定、29 年度講演会・成績検討会、中間検討会</p>
委託試験・実証 展示圃	<p>29 年度は 27 課題（試験 21、現地実証展示圃 6）を委託 30 年度委託課題を募集選定（30、応募件数 39）</p>
現地中間検討会	<p>○青森県 29 年 7 月 21 日（水） 弘前市（室内検討会）、（地独）青森県産業技術センター農林総合研究所、平川市内農家圃場（現地検討） 「水稻の「密苗」移植栽培技術の確立・実証」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：農林水産省東北農政局、青森県・茨城県・広島県・鹿児島県各試験担当・報告者、地元青森県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>○佐賀県 29 年 10 月 18 日（水） 佐賀市（室内検討会）、佐賀県農業試験研究センター白石分場、JA さが白石地区育苗センター（現地検討） 「高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：農林水産省九州農政局、佐賀県・北海道・富山県・兵庫県・広島県各試験担当・報告者、地元佐賀県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>○新稲作研究会協力行事 宮城県 29 年 7 月 27 日（木）～28 日（金） 宮城県古川農業試験場（室内検討会、研究圃場）、黒川郡大和町・東松島市・遠田郡美里町内圃場（現地見学） 「べんがらモリブデンコーティング水稻湛水直播栽培技術の研修及び現地検討」をテーマとして、技術研修及び現地検討を行った。 出席者：新稲作研究会役員、宮城県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、関係会社、事務局</p> <p>○新稲作研究会協力行事 長野県 29 年 9 月 5 日（水） JA 上伊那春富支所（室内検討会）、伊那市内農事組合法人「はるちか」圃場（現地見学） 「準高冷地における高密度育苗及び精密移植による低コスト稲作技術の実証」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：新稲作研究会役員、長野県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、関係会社、事務局</p>

委託課題成績検討会	<p>30年3月1日（木） メルパルク東京</p> <p>出席者（260名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示園委託機関担当者、各都道府県、農業関係団体、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局</p> <p>検討課題（27課題）</p> <p>(1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 高密度育苗及び精密移植による低コスト稲作技術の確立、モリブデンコーティング直播の苗立安定化、モリブデンコーティングによる大豆発芽率向上技術等</p> <p>(2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 たまねぎトラクタ用直播栽培用播種機の実証試験、水田転換圃場におけるキャベツ安定生産のための地表排水促進技術の開発等</p> <p>(3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 汎用コンバインを用いた子実用とうもろこし収穫法の確立、飼料用米専用品種収穫における自脱型コンバインの性能実証等</p> <p>(4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 肥料を効果的に利用できるコンニャク培土同時複合作業技術の確立等</p> <p>(5) 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 NDVI測定活用による水稻生育の見える化と可変施肥による収量と食味の向上、マルチコプターに搭載したデジタルカメラ画像を用いた水稻生育量の推定等</p>
講演会等	<p>○講演会 30年3月1日（木） メルパルク東京</p> <p>演題：(1) 業務・加工用キャベツ生産への取組の現状と今後の課題 株式会社銀河農園 代表取締役会長 橋本 正成氏 (コメンテーター 農事組合法人水分農産 組合長 西田 守氏)</p> <p>(2) 野菜の機械化の現状と課題 農研機構 農業技術革新工学研究センター スマート農業研究統括監 貝沼 秀夫氏 (新稲作研究会委員)</p> <p>(3) 野菜の生産振興の動向と課題 農林水産省生産局園芸作物課 園芸流通加工対策室 課長補佐 荒木 智行氏</p>

平成30年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第1回役員会：30年6月22日（金） ヤンマー東京支社</p> <p>出席者：（来賓）農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>議 題：29年度事業報告及び収支決算、30年度事業計画及び収支予算、30年度の推進（現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会）、委員の委嘱</p> <p>○第2回役員会：30年11月13日（火） ヤンマー東京支社</p> <p>出席者：（来賓）農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>議 題：令和元年度実施課題の選定、30年度講演会・成績検討会、中間検討会</p>
委託試験・実証展示園	<p>30年度は30課題（試験26、現地実証展示園4）を委託</p> <p>令和元年度委託課題を募集選定（32、応募件数49）</p>

<p>現地中間検討会</p>	<p>○愛知県 30 年 7 月 25 日（水） 愛知県農業総合試験場（室内検討会、試験圃場） 「NDVI 測定データの活用による高生産システムの確立」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：農林水産省東海農政局、愛知県・京都府・宮崎県各試験担当・報告者、地元愛知県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>○筑波地域 30 年 10 月 17 日（水） 農林水産省農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター（室内検討会） 「子実用トウモロコシの栽培技術の確立」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った（農研機構共催）。 出席者：農林水産省関東農政局、農研機構畜産研究部門講師、宮城県・群馬県・長野県各試験担当・報告者、茨城県等試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p>
<p>委託課題成績検討会</p>	<p>31 年 3 月 7 日（木） メルパルク東京 出席者（260 名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示圃委託機関担当者、各都道府県、農業関係団体、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局</p> <p>検討課題（30 課題）</p> <p>(1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 高密度育苗及び精密移植による低コスト稲作技術の確立、水稻湛水直播栽培における機械点播技術の確立等</p> <p>(2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 たまねぎトラクタ用直播栽培用播種機の実証試験、たまねぎ収穫・除草等機械化技術体系による省力化の実証等</p> <p>(3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 汎用コンバインを用いた子実用とうもろこしの収穫等栽培技術の確立等</p> <p>(4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 ヒートポンプを活用した鉢物夜冷栽培技術の実証</p> <p>(5) 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 NDVI 測定活用による水稻生育の見える化と可変施肥による収量と食味の向上、NDVI を利用したパン用小麦の生育量に応じた開花期追肥技術の開発等</p>
<p>講演会等</p>	<p>○講演会 31 年 3 月 7 日（木） メルパルク東京 演題：(1) 稲作バリューチェーンの最前線—米ゲル・栽培技術から加工技術まで—</p> <p>1) グルテンフリーの新食品素材「米ゲル」による加工食品への応用技術 一般社団法人米ゲル技術研究所 代表、ライステクノロジーかわち株式会社 技術顧問 杉山 純一氏</p> <p>2) 「米ゲル」用の水稻品種の安定多収栽培技術の確立に向けて 有限会社アグリクリエイト 代表取締役会長 齊藤 公雄氏 ヤンマーアグリ株式会社 経営企画部新規事業推進グループ 松本 拓郎氏</p> <p>(2) 需要に応じた米の生産・販売に向けて 農林水産省政策統括官付穀物課 稲生産班 課長補佐 添田 孝志氏</p>

令和元年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第1回役員会：令和元年6月24日（月） 共同通信会館 出席者：（来賓）農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：30年度事業報告及び収支決算、令和元年度事業計画及び収支予算、令和元年度の推進（現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会）</p> <p>○第2回役員会：令和元年11月27日（水） ヤンマー東京支社 出席者：（来賓）農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：令和2年度実施課題の選定、元年度講演会・成績検討会、中間検討会</p>
委託試験・実証展示圃	令和元年度は32課題（試験27、現地実証展示圃5）を委託 令和2年度委託課題を募集選定（32、応募件数55）
現地中間検討会	<p>○富山県 元年8月22日（木） 魚津市（室内検討会）、下新川郡朝日町内圃場（現地検討） 「高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った。 出席者：農林水産省北陸農政局、富山県・岩手県・埼玉県・愛知県・兵庫県・長崎県各試験担当・報告者、地元富山県試験・普及関係者、市町村・農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>○大宮地域 元年10月17日（木） 農研機構農業技術革新工学研究センター（室内検討会） 「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」をテーマとして、委託試験中間成績検討及び現地検討を行った（農研機構農業技術革新工学研究センター後援）。 出席者：農林水産省関東農政局、農研機構畜産研究部門講師、青森県・福島県・山口県・宮崎県・鹿児島県各試験担当・報告者、埼玉県等試験・普及関係者、農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p>
委託課題成績検討会	<p>○成績検討会（中止） 下記計画のように開催予定であったが、新型コロナウイルスの国内感染問題等の状況を踏まえて開催を中止した。 2年3月5日（木） メルパルク東京 出席申込者（240名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示圃委託機関担当者、各都道府県、農業関係団体、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局 検討課題（32課題） (1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 高密度育苗及び精密移植による省力・低コスト化及び薬剤測条施用技術の実証、水稲湛水直播栽培における機械点播技術の確立等 (2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 たまねぎトラクタ用直播栽培用播種機の実証試験、たまねぎ収穫・除草等機械化技術体系による省力化の実証、白ねぎ収穫作業の省力化実証等 (3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 汎用コンバインを用いた子実用とうもろこしの収穫等栽培技術の確立等</p>

新稲作研究会・年度別事業概要記録

	<p>(4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 キャベツ・ブロッコリーの畦内局所施肥による減窒素肥料栽培技術の実証</p> <p>(5) 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 NDVI 測定活用による水稻生育の見える化と可変施肥による収量と食味の向上、NDVI を利用したパン用小麦の生育量に応じた開花期追肥技術の開発等</p>
講演会等	<p>○講演会（中止） 下記計画のように開催予定であったが、新型コロナウイルスの国内感染問題等の状況を踏まえて開催を中止した。</p> <p>2年3月5日（木） メルパルク東京</p> <p>演題：(1) ICT を活用した農業経営研究の最新動向 農研機構 企画戦略本部 農業経営戦略部 部長 宮武 恭一 氏（新稲作研究会委員）</p> <p>(2) 米などに関する行政施策の紹介 農林水産省政策統括官付穀物課 稲生産班 課長補佐 添田 孝志氏</p>

令和 2 年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第1回役員会：2年7月6日（月） 三会堂ビル（Web 会議併催） 出席者：（来賓） 農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：元年度事業報告及び収支決算、2年度事業計画及び収支予算、2年度の推進（現地中間検討会、委託課題募集、成績検討会、講演会）、50周年記念行事の準備、委員の委嘱</p> <p>○第2回役員会：2年11月18日（水） 三会堂ビル（Web 会議） 出席者：新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：令和3年度実施課題の選定、2年度講演会・成績検討会、中間検討会、50周年記念事業実施内容（案）</p> <p>○50周年記念事業に係る記念会及び実行委員会合同会議：2年8月18日（火） 三会堂ビル（Web 会議） 出席者：50周年記念会及び実行委員会役員、関係会社、事務局 議 題：50周年記念事業の基本方針・実施計画・記念誌編纂ワーキンググループ設置</p> <p>○50周年記念事業に係る実行委員会：2年9月24日（木）（Web 会議） 出席者：実行委員会及び新稲作研究会役員、関係会社、事務局 議 題：50周年記念講演会内容、記念誌内容</p>
委託試験・実証展示圃	<p>2年度は32課題（試験28、現地実証展示圃4）を委託 3年度委託課題を募集選定（34、応募件数47）</p>
現地中間検討会	<p>○東京都内 2年11月19日（木） 三会堂ビル（Web 会議） 「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—ICT 技術を活用した農作業の省力化・軽労化—」をテーマとして委託試験中間成績検討等を行った。 出席者：農林水産省関東農政局、農研機構講師、農業生産法人事例報告者、愛知県・宮城県・岩手県各試験担当・報告者、埼玉県等試験・普及関係者、農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p>

	<p>○埼玉県 2年12月10日（木） 深谷市民文化会館（室内検討会）</p> <p>「高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立—ブロッコリーの収穫作業の機械化関係—」をテーマとして、委託試験中間成績検討等を行った。</p> <p>出席者：農林水産省関東農政局、農研機構野菜花き研究部門・石川県・愛知県各試験担当・報告者、埼玉県等試験・普及関係者、農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p>
委託課題成績検討会	<p>3年3月4日（木） メルパルク東京（Web会議）</p> <p>前年度は開催中止となったことから、元年度終了課題（11課題）の報告・討議を午前中に行い、午後に2年度課題の報告・討議を行った。</p> <p>出席者（329名、うちWeb287名）：農林水産省各局、農研機構各研究機関、試験・現地実証展示園委託機関担当者、各都道府県、農業関係団体、関係・関連会社、新稲作研究会委員、事務局</p> <p>検討課題（2年度分、32課題）</p> <p>(1) 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立 高密度育苗及び精密移植による省力・低コスト化及び薬剤測条施用技術の実証</p> <p>(2) 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立 ブロッコリーの整列性向上及び機械収穫による省力化の実証、白ねぎ収穫作業の省力化実証等</p> <p>(3) 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立 汎用コンバインを用いた子実用とうもろこしの収穫等栽培技術の確立等</p> <p>(4) 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 キャベツ・ブロッコリーの畦内局所施肥による減窒素肥料栽培技術の実証</p> <p>(5) 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 NDVI測定活用による水稻生育の見える化と可変施肥による収量と食味の向上、NDVIを利用したパン用小麦の生育量に応じた開花期追肥技術の開発等</p>
講演会等	<p>例年は、成績検討会の午前中に講演会を行っているが、本年度は、午前中に令和元年度の報告・討議のスケジュールを入れたため、講演会は行わなかった。</p>

令和3年度

行 事 名	開 催 概 要
役員会等	<p>○第1回委員会：3年7月8日（木） 三会堂ビル（Web会議併催）</p> <p>出席者：（来賓）農林水産省政策統括官付穀物課、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>議 題：2年度事業報告及び収支決算、3年度事業計画及び収支予算、3年度の推進（委託課題募集、中間検討会、成績検討会、50周年記念事業の準備）</p> <p>○第2回委員会：3年11月24日（水） 三会堂ビル（Web会議併催）</p> <p>出席者：新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p> <p>議 題：令和4年度実施課題の選定、成績検討会、50周年記念事業準備状況（案）</p>
委託試験・実証展示園	<p>3年度は33課題（試験28、現地実証展示園5）を委託</p> <p>4年度委託課題を募集選定（34、応募件数49）</p>

中間検討会	<p>○東京都内 3年8月27日（金） 三会堂ビル（Web会議併催）</p> <p>「水稻の移植栽培における低コスト、省力、収量・品質高位標準化技術の確立」をテーマとして委託試験中間成績検討等を行った。</p> <p>出席者：農林水産省北陸農政局、新潟県、富山県、長野県、愛媛県、宮崎県各試験担当・報告者、新潟県等試験・普及関係者、農業団体等関係者、新稲作研究会役員、関係会社、事務局</p>
委託課題成績検討会及び50周年記念行事	<p>【以下は予定】（令和4年1月末現在）</p> <p>新稲作研究会令和3年度成績検討会と併せて、50周年記念行事として式典及び講演会を開催いたします。</p> <p>○期 日：令和4年3月3日（木）</p> <p>○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</p> <p>○場 所：メルパルク東京（東京都港区芝公園2-5-20）</p> <p>○出席者：農林水産省、試験研究機関、関係団体、協力企業等</p> <p>○プログラム</p> <p>※令和3年度成績検討会及び記念式典、記念講演会はWeb会議併催で開催します。</p> <p>※プログラムについては、新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえ、見直す可能性があります</p> <p>1. 記念式典、記念講演会（9:30～12:15）</p> <p>(1) 記念式典（9:30～10:10）</p> <p>① 開 式</p> <p>② 式 辞</p> <p>③ 来賓挨拶</p> <p>④ 功労者表彰</p> <p>⑤ 閉 式</p> <p>(2) 記念講演会（10:15～12:15）</p> <p>○ 東京大学名誉教授 神野直彦氏</p> <p>○ （有）正八 代表取締役 宮川正和氏</p> <p>2. 令和3年度成績検討会（13:00～16:50）</p> <p>第1分科会（第Ⅰ課題、Ⅴ課題一部合同） 6 課題</p> <p>第2分科会（第Ⅱ課題-1） 8 課題</p> <p>第3分科会（第Ⅱ課題-2） 8 課題</p> <p>第4分科会（第Ⅲ、第Ⅳ、Ⅴ課題一部合同） 4 課題</p> <p>第5分科会（第Ⅴ課題一部） 7 課題</p>

委託試験・現地実証展示圃実施課題の推移：

大課題・小課題		
	R3	R2
大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立		
水稻移植関連技術		
（高密度育苗技術）	R3 ←	
（疎植）		
水稻直播技術		
（湛水直播）		
（乾田直播）		
水田転換作物関連技術		
（大豆（耕耘畝立同時播種、種子薬剤被覆等）		
（小豆（種子薬剤被覆等）		
（麦類（耕耘畝立同時播種等）		
情報技術の活用（水稻の生育情報計測技術、圃場地力マップ作製等）		
作業機械の高度化		
（無段変速トラクター）		
（ハーフクロールトラクター）		
（その他の機械）		
高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立		
品目共通の機械利用技術		
（表層細土畝立同時整形（エダマメ、カボチャ、ホウレンソウ、白ネギ、レタス等）		
（畝内局所同時施肥成形（キャベツ、ダイコン、ブロッコリー）		R2 ←
（防根透水シート埋設利用（キュウリ、トマト）		
（ミッドマウント型管理作業機（アワ、エダマメ）		
（水田粘質土壌における機械利用による排水性や土壌特性の改善（キャベツ等）	R3 ←	
個別品目の機械化技術		
（タマネギ）	R3 ←	
（白ネギ）	R3 ←	
（カンショ）		
（エダマメ）	R3 ←	
（ブロッコリー）	R3 ←	
（その他の品目（ニンジン、ニンニク、パレイショ、トマト、サトイモ、サトウキビ等）	R3 ←	
水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立		
稲ホールクroppサイレイージ(WCS)、飼料米		
（コンバインペーラーを利用した飼料イネ収穫技術）		
（飼料生産機械を利用した飼料イネ収穫技術）		
（飼料米の貯蔵、利用技術）		
資源作物、藁、飼料作物		
（資源作物（ナタネ、ヨシ、稲わら、大麦わら、飼料米わら）		
（飼料作物）		
子実用トウモロコシ	R3 ←	
環境保全を配慮した生産技術の評価・確立		
環境保全に配慮した施肥技術		
（局所施肥技術（スイートコーン、セルリー、キャベツ、ブロッコリー、タマネギ）		R2 ←
その他の技術		
（機械除草）		
（CO2施肥）		
（地域未利用資源の有効活用）		
（ヒートポンプの利用）		
（リモートセンシング技術）	R3	
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		
ロボットトラクター等による省力化技術（作業能率、軽労化、経営評価）		R2 ←
水稻の生育情報計測技術（計測機材、NDVI値と生育量）	R3 ←	
水稻以外の生育情報計測技術		
（小麦）	R3 ←	
（大豆）		
（大麦）	R3	
可変施肥技術	R3 ←	
その他の技術		
（生育予測）		R2 ←
（病害虫診断）	R3	

平成 24（2012）年度～令和 3（2021）年度

実施年度							
R1	H30	H29	H28	H27	H26	H25	H24
				H27			
	H30 ←			H27		H25	
R1 ←							H24
			H28 ←			H25	
		H29 ←				H25	
			H28 ←	H27			
			H28 ←			H25	
				H27 ←		H25	
						H25 ←	H24
			H28 ←				H24
R1 ←		H29				H25	
		H29 ←					H24
R1						H25 ←	H24
							H24
			H28 ←		H26		
		H29		H27			
					H26		H24
R1		H29 ←			H26		
		H29			H26 ←		H24
R1			H28 ←				H24
R1						H25 ←	H24
							H24
			H28		H26 ←		H24
					H26 ←	H25	
		H29 ←	H28			H25 ←	H24
			H28 ←				H24
				H27 ←			H24
					H26		
R1			H28 ←				H24
						H25 ←	H24
					H26 ←	H25	
			H28 ←	H27			
	H30 ←	H29					
	H30						
		H29					
		H29					
	H30						
		H29					
		H29					

委託試験・実証展示圃協力機関一覧

2012（平成24）年度～2021（令和3）年度

機関名	課題名（実施年度）
（独・国研）農研機構 中央農業総合研究センター	チューブバック利用飼料用米、堆肥ペレット等輸送・保管技術（H24～25）、超省力不耕起乾田直播栽培技術（H26～27）
（独）農研機構 東北農業研究センター	無人ヘリ播種鉄コーティング直播（H24～25）、モリブデン添加無人ヘリ播種鉄コーティング直播（H26）
（独）農研機構 九州沖縄農業研究センター	汎用収穫機利用飼料イネ、飼料用トウモロコシ、飼料用麦類等生産技術（H23～24）、飼料用米の泌乳牛への効率的多給技術（H24）、イネ SGS 混合発酵 TMR の乳牛への利用技術（H25）
（国研）農研機構 果樹茶業研究部門	点滴かん水同時施肥による茶園土壌からの一酸化二窒素（N ₂ O）発生量削減（H28）
（国研）農研機構 野菜花き研究部門	ブロッコリー機械収穫の整列性向上技術（R2）、機械収穫ブロッコリー茎伸長技術（R3）
（国大）東京農工大学農学研究院	土壌・栽培情報価値可視化による精密農業モデル構築（H26～27）
（地独）北海道立総合研究機構 中央農業試験場	汎用コンバインなたね収穫（H23～25）、汎用コンバイン子実用とうもろこし収穫（H27～28）、密苗移植栽培技術（R1～2）
（地独）北海道立総合研究機構 農業研究本部 上川農業試験場	湛水直播機械点播技術（H29～R1）
（地独）北海道立総合研究機構 道南農業試験場	湛水直播除草剤播種同時処理（H26～27）
（地独）北海道立総合研究機構 十勝農業試験場	ブロッコリー収穫機一斉収穫体系（R3～）
（地独）青森県産業技術センター 農林総合研究所	HMT／CAN 搭載トラクタ新方式ブームスプレーヤ散布量制御（H24）、エダマメ摘芯栽培による収穫技術（H28）、密苗・疎植栽培技術（H29～R1）、NDVI 測定活用水稲栄養診断と可変施肥機効果（H30～R1）
（地独）青森県産業技術センター 畜産研究所	汎用飼料コンバインベラーイネホールクッロブサイレージ調製技術と飼料作物適応（H24～25）

機関名	課題名（実施年度）
岩手県農業研究センター	水稻鉄コーティング無代かき湛水直播栽培（H26～28）、密苗移植栽培技術（H30～R1）、タマネギ大規模機械化体系（H30～R1）、ICT 活用水田作業省力化（R1～2）、リモートセンシング水稻生育診断（R3～）
岩手県農業研究センター県北農業研究所	アワ穂がらみ解消ヘッドロス低減栽培法（H26）
（一社）宮城県植物防疫協会（宮城県古川農業試験場 水田利用部）	モリブデンコーティング水稻湛水直播栽培（H26～27）
宮城県古川農業試験場	モリブデンコーティング水稻湛水直播栽培（H28～29）、密苗移植栽培の薬剤側条施用技術（R1～2）、ICT を活用した稲作省力化・収量改善（R1～2）
宮城県畜産試験場	子実用トウモロコシ水田栽培（H30～R1）
秋田県農業試験場 作物部	セミクローラトラクタほ場均平作業（H24～25）、密植直播機作業性能実証（H25～26）、無段変速セミクローラトラクタ水田作業高能率化（H26～28）、水稻センシング技術活用手法（R3～）
秋田県農業試験場 野菜・花き部	表層細土畝立て同時マルチ播種機利用エダマメ栽培（H23～25）、アップカット畝立て同時マルチ播種機利用エダマメ栽培（H26～28）、早生エダマメと秋野菜二毛作機械化体系（R1～3）
山形県最上総合支庁産業経済部農業技術普及課	ドローン利用軽労的融雪剤散布技術（R3～）
福島県農業総合センター 浜地域研究所	キャベツ冬作うね内部分施肥（H24～25）、ブロッコリー耐干性付与苗活着促進（H24～25）、春まきタマネギ生産体系（H26～27）
福島県農業総合センター 作物園芸部	水稻リモートセンシング追肥診断、マップ連動農機（H30～R3）
福島県農業総合センター 企画経営部 福島県相双農林事務所農業振興普及部経営支援課	ブロッコリー栽培一斉収穫体系（R3～）
茨城県農業総合センター 農業研究所	干しいも用カンショ挿苗及び収穫機械化（H24～26）、密苗移植栽培技術（H28～30）、「米ゲル」生産に適した高アミロース米栽培（H30～R2）、ICT 活用省力的水稻栽培（R1～3）、水田転作ネギの湿害回避技術と省力化作業体系（R3～）
茨城県県南農林事務所 稲敷地域農業改良普及センター	鉄コーティング湛水直播の倒伏軽減技術実証（H25）、ドローンによる水稻生育の見える化と可変施肥実証（H30）
茨城県県西農林事務所 坂東地域農業改良普及センター	根深ネギ新型自走式収穫機の作業性能実証（H27）

機関名	課題名（実施年度）
茨城県県央農林事務所 笠間地域農業改良普及センター	飼料用米専用品種の自脱型コンバイン性能実証（H28～29）
茨城県鹿行農林事務所 行方地域農業改良普及センター	密苗移植栽培技術実証（H29～30）
栃木県農業試験場	密苗移植栽培の薬剤側条施用技術（R1～2）
群馬県農業技術センター	タマネギ収穫作業（H26）、コンニャク培土同時複合作業技術（H28～29）、コンニャク種芋収穫技術（H30～R2）
群馬県畜産試験場	フレール型専用収穫機利用飼料用麦類等良質サイレージ調整技術（H25）、コンバイン収穫早刈りオオムギの省力ソフトグレインサイレージ調製技術（H28）、汎用コンバイン子実用トウモロコシとオオムギ二毛作飼料生産（H29～30）
埼玉県農林総合研究センター 水田農業研究所	7条ディーゼル田植機作業性検証（H25）、新型コンバインベアラ利用飼料用大麦の収穫と嗜好性検討（H26）
埼玉県農業技術研究センター 農業革新支援担当	ヒートポンプ利用鉢物夜冷栽培技術実証（H30）
埼玉県本庄農林振興センター 農業支援部	小型収穫機利用白ネギ収穫作業実証（H27、R3）
埼玉県大里農林振興センター 農業支援部	稲わらサイレージ飼料的評価とコンバインベアラ作業性実証（H24～25）、小型収穫機利用白ねぎ収穫作業実証（R1）
千葉県農林総合研究センター	無人ヘリコプタ利用生育量計測技術（H25～26）
（公財）東京都農林水産振興財団 東京都農林総合研究センター	管理機用防根透水シート埋設機利用キュウリ隔離ベッド栽培（H23～24）
山梨県総合農業技術センター	早出しスイートコーン畦立て、施肥、マルチ、播種機利用生産技術（H27）
長野県野菜花き試験場	スイートコーン施肥・畝立て・マルチ同時作業乗用管理機（H23～25）、キャベツ減肥栽培技術と定植及び収穫機械体系（H26～28）
長野県農政部農業技術課	密苗移植栽培技術（H28～30）
長野県農業試験場 作物部	リモートセンシング水稻可変施肥マップ（追肥）活用高品質・高位安定栽培技術（R2～）

機関名	課題名（実施年度）
長野県畜産試験場	新型コンバインベアラ利用イタリアンライグラス収穫・調製（H24）、飼料イネ専用収穫機コンバインベアラ利用ソルガム収穫・調製（H25）、フレール型コンバインベアラ利用飼料用イネ穂揃期収穫・調製（H26）、汎用コンバイン飼料用トウモロコシ子実収穫（H28～29）、子実用トウモロコシ転作栽培と汎用コンバイン収穫（H30～R2）
長野県諏訪農業改良普及センター	セルリー施肥・畦立て・土壌消毒・マルチ張り同時処理（乗用管理）機利用栽培実証（H21～24）
飯伊農業振興協議会（長野県下伊那農業改良普及センター）	飼料イネ収穫機コンバインベアラ利用未利用資源（ヨシ）収穫・調製及び飼料利用技術実証（H26）
静岡県農林技術研究所	気象変動（多雨）に強い乾田直播栽培技術（H25）
新潟県農業総合研究所 作物研究センター	水稻レーザースキャナ利用生育量測定技術（H25～27）、密苗移植栽培の薬剤側条施用技術（R3～）
新潟県農業総合研究所 基盤研究部	リモートセンシングデータ活用可変施肥技術（R2～）
新潟県農業総合研究所 畜産研究センター	飼料用専用収穫機の稲わら収集作業能率評価と稲わらの栄養価・発酵品質評価（H24～26）、ローミル・マルチコンパクター体系調製粃米サイレージ長期保存技術（H28～29）
富山県農林水産総合技術センター 農業研究所	リモートセンシング活用水稲追肥診断及び収穫適期診断技術（R1～2）
富山県農林水産総合技術センター 畜産研究所	自走式ロールベアラ利用大麦わら回収作業効率と発酵品質評価（H27～28）
富山県砺波農林振興センター	ニンニクうね立て・マルチ・植付け及び収穫用機械の導入による省力・機械化実証（H24）
富山県富山農林振興センター	ピッカー利用馬鈴薯収穫作業実証（H25）、バレイショ及びカンショの茎葉処理・掘取作業省力機械化実証（H29）
富山県新川農林振興センター	加工業務用バレイショ収穫作業実証（H25）、さといも収穫・運搬作業実証（H26）、乗用耕うん機利用白ねぎ管理作業省力・軽労化（R1）、白ねぎ収穫作業省力・軽労化等（R2）
富山県高岡農林振興センター	密苗移植栽培技術実証（H27～28）
石川県農林総合研究センター 農業試験場 資源加工研究部	キャベツの緩効性肥料うね内局所施肥機利用減肥栽培（H23～24）、キャベツうね内局所施肥と被覆尿素肥料の減肥限界（H25～26）

機関名	課題名（実施年度）
石川県農林総合研究センター 農業試験場 育種栽培研究部	表層細土整形ロータリーとセル大苗定植利用白ねぎ栽培機械体系（H25～26）、白ネギ初夏どり機械収穫作業体系（H27～28）、水稻生育予測システムの新品種対応（H29～30）、ブロッコリー収穫作業機械化（R2～3）
石川県農林総合研究センター 畜産試験場	子実用トウモロコシ品種検討と水田栽培技術（R2～3）
石川県中能登農林総合事務所 羽咋農林事務所	大根うね立て同時局所施肥機利用品質向上効果実証（H25）
愛知県農業総合試験場 作物研究部	NDVI測定と可変施肥機利用良食味米生産技術及びリモートセンシング大豆安定栽培技術（H29～30）、リモートセンシング利用小麦生育調査法（H29～30）、オートトラクタによる水稻不耕起V溝直播栽培及び小麦栽培の作業精度・省力化検証（R1～2）、リモートセンシングと可変施肥利用小麦精密追肥（R3）
愛知県農業総合試験場 東三河農業研究所	ブロッコリー収穫作業機械化（R2～3）
愛知県農業総合試験場 企画普及部 愛知県尾張農林水産事務所 農業改良普及課（長ネギ関係）	専用収穫機（ダイレクト方式）利用高品質稲 WCS品質向上実証（H28）、施設キク用ガスヒートポンプ式エアコン効果実証（H29）、長ネギ定植作業の機械化実証（R1～2）
三重県農業研究所	モリブデンコーティング湛水直播栽培（H24～25）、モリブデン付加等による大豆発芽率向上（H25～26）、高速高畝成形播種機利用飼料用トウモロコシ生産技術（H26）、飼料用トウモロコシ水田転換畑生産技術（H27）
滋賀県農業技術振興センター	水稻跡タマネギ直播機械化栽培体系（R3～）
滋賀県湖北農業農村振興事務所	リモートセンシング麦茶用大麦実肥施用実証（R3～）
京都府農林水産技術センター 農林センター	黒大豆系エダマメの小型乗用管理機利用中間管理技術（H24～25）、黒大豆系エダマメの発芽率向上を目指した播種技術（H25～27）、丹波黒大豆及び丹波黒大豆系エダマメの大規模栽培技術（H26～28）、安定した水稻直播栽培（H28～29）、マルチコプター搭載デジタルカメラ利用水稻生育量推定（H29～30）、密苗移植栽培による水稻低コスト栽培技術（H30）、丹波黒ダイズ系エダマメの機械収穫体系（R3～）
京都府農林水産技術センター丹後特産部	キャベツ機械化栽培体系（R1）

機関名	課題名（実施年度）
兵庫県立農林水産技術総合センター 農業技術センター農産園芸部	モリブデン付加等大豆発芽率向上（H25～26）、モリブデン付加等豆類発芽率向上（H27～28）
兵庫県立農林水産技術総合センター 淡路農業技術センター	タマネギの畝立て・施肥・土壌消毒・マルチ同時作業による省力・減肥技術（H23～25）、レタスの表層細土整形ロータリー利用湿害軽減（H26～27）、キャベツの表層細土整形ロータリー利用大玉生産（H28～29）、タマネギ機械除草技術（H30～R1）
奈良県農業研究開発センター 大和野菜研究センター	生薬抽出残渣の肥料及び土壌改良効果（H27～28）
鳥取県東部農林事務所 鳥取農業改良普及所	じゃがいもの歩行型ピッカーによる収穫作業省力化実証（H26）
島根県農業技術センター 栽培研究部	水田用除草機のタイヤ改良による欠株軽減（H24～25）、イチゴ群落内ビニールパイプ利用CO ₂ 施肥（H25～26）、転作ブロッコリー省力・低コスト化技術（R1～2）
岡山県農林水産総合センター 農業研究所	改良型ロータリー利用耕起一工程播種による水稻－大麦連続直播体系（H25）
岡山県津山農業普及指導センター	モリブデンコーティング湛水直播栽培実証（H26）
岡山県美作広域農業普及指導センター	モリブデンコーティング湛水直播栽培実証（H27）
岡山県農業普及指導センター	タマネギの水稻跡耕起・施肥・畝立て同時作業省力栽培技術実証（H26～27）
岡山県備前広域農業普及指導センター	リモートセンシングデータ・収量マッピングデータ利用可変施肥管理実証（R2） リモートセンシングデータ利用米麦収穫適期判断技術と小麦の可変施肥によるタンパク含量向上施肥管理実証（R3）
広島県立総合技術研究所 農業技術センター栽培技術研究部	モリブデン利用鉄コーティング湛水直播栽培（H24）、大玉・高糖度トマト生産を可能にする“根域分割・部分ストレス付与法”（H25）、小麦肥効調節型肥料全量基肥条別施肥技術（H26、27、28）、密苗移植栽培技術（H29）
広島県立総合技術研究所 農業技術センター生産環境研究部	転換畑緩傾斜付与による排水性向上及びキャベツ生産安定化（H27）、キャベツ安定生産のための地表排水促進技術開発（H29～30）、施設ハウレンソウ下層土壌改良技術（R1～2）

機関名	課題名（実施年度）
広島県東部農業技術指導所	WCS 専用極短穂型水稻新品種省力・低コスト・多収生産技術実証（H24）、白ネギ大苗機械移植省力・低コスト栽培実証（H26）、白ネギと水稻の作業競合回避技術実証（H27）、ロングピッチチェーンポット及び定植前リン酸苗施用白ねぎ収益性実証（H29）、ブロッコリー畝立同時局所施肥減肥栽培と定植機械化実証（R2）
広島県西部農業技術指導所	白ネギ収穫作業の省力・軽労化、低コスト化実証（H27～28）、密苗移植栽培技術実証（H29）
広島県北部農業技術指導所	リモートセンシング利用水稻生育マップと土壤改良等管理改善実証（H30）
山口県農林総合技術センター 農業技術部	水稻深耕技術開発（H24～25）、うね立て同時条施肥機利用被覆尿素深層施肥による大豆安定栽培（H24～26）、緑肥作物導入と深耕による大豆安定多収栽培（H27～29）、NDVI を利用したパン用小麦追肥技術（H30）、リモートセンシングによるパン用小麦追肥技術（R1～3）
徳島県立農林水産総合技術支援センター 農産園芸研究課（農業研究所）	タマネギマルチ栽培における移植機利用（H24）、キャベツの畝立て同時局所条施肥機利用省力・低コスト技術（H24）、モリブデンコーティング湛水直播栽培（H25）
愛媛県農林水産研究所	密苗移植栽培の薬剤側条施用・育苗管理技術（R2～3）、水田裏作麦アッパー整形ロータリ利用畝立て同時播種（R3～）
佐賀県農業試験研究センター	鉄及びモリブデンコーティング湛水直播栽培（H24～25）
佐賀県農業試験研究センター 白石分場	たまねぎのトラクタ用直播栽培用播種機（H28～30）
長崎県農林技術開発センター 農産園芸研究部門	熱線吸収フィルム被覆利用イチゴ安定生産技術（H27）、大型たまねぎ収穫機械化体系（H30～R1）、馬鈴しょのドローン防除体系（R2～3）
長崎県農林技術開発センター 干拓営農研究部門（～R2） 長崎県農林技術開発センター 畑作営農研究部門（R3～）	無人ヘリ利用タマネギ防除体系（R1）、早生キャベツ・ブロッコリー畦内局所施肥等環境保全配慮栽培（R1～2）、ブロッコリー収穫作業機械化（R3～）
熊本県農業研究センター 畜産研究所	バンカーサイロ利用稲発酵粗飼料調製技術（H25～26）
熊本県農業改良普及事業協議会（阿蘇地域振興局）	大豆播種同時畦立局所施肥除草剤散布実証（H26）、ハーフクローラトラクターとミッドマウント型管理機利用大豆栽培体系実証（H27）

機関名	課題名（実施年度）
大分県農林水産研究指導センター 農業研究部	大豆摘芯技術利用狭畦密植・無中耕無培土栽培（H26～27）
宮崎県総合農業試験場 作物部	新規需要米等直播栽培法（H25～26）、密苗精密移植栽培技術（H27～28）、NDVI 活用水稲生育の見える化と可変施肥（H29～R1）、リモートセンシングデータ・収量マッピングデータ活用可変施肥機能（乗用田植機）評価（R2～）
宮崎県総合農業試験場 生物環境部	密苗の箱施薬剤とドローン防除（H30～R1）
宮崎県総合農業試験場 畑作園芸支場	キャベツ畝立同時ペースト局所施肥技術（H26）
宮崎県南那珂農林振興局 農業経営課（南那珂農業改良普及センター）	リモートセンシング活用サツマイモ基腐病早期発見技術実証（R3～）
鹿児島県農業開発総合センター 園芸作物部	密苗移植栽培技術（H27～29）、NDVI 測定活用暖地水稻生育予測診断技術（H30～R2）
鹿児島県農業開発総合センター 大隅支場	キャベツ溝植機能付移植機の実用化促進と機械化体系（R2～）
鹿児島県農業開発総合センター 徳之島支場、大島支場	スプリンクラー利用さとうきび防除技術（H26～28）

あとがき

藤本 潔

(新稲作研究会副会長)

新稲作研究会は、昭和 40 年に発足した「苗播機稲作研究会」を発展的に改組し、より幅の広い稲作技術改善を目指して昭和 47 年にスタートして以来 50 周年を迎えることとなりました。当初はヤンマー農機株式会社（現ヤンマーアグリ株式会社）が事務局を担当してきましたが、平成 5 年、20 周年を機に（財）農業技術協会に運営が委託され、さらに平成 24 年からは（公社）農林水産・食品産業技術振興協会の公益事業の柱の一つとして事業が実施されてきました。当初、田植機の開発が中心課題であったことからわかるとおり、研究会は稲作の機械化を中心とする課題に取り組み、昭和 40 年から 50 年代に急速に進んだ稲作機械化の進展の中で数々の目覚ましい成果をあげてきました。その後も、水田の畑利用、大規模水田営農、環境保全に配慮した生産など農業の技術課題の変化に応じて、時代に合わせた実証的な試験課題を実施してきましたが、現在では、農業のデジタルトランスフォーメーションなどさらに新たな課題にもウイングを広げて取り組んでいるところです。

もともとは機械メーカーの意を体して実施しているとはいえ、取り上げる課題は、全国の試験研究機関や普及組織から広く公募し、学識経験者の審査のもと、採択された課題を応募機関に委託することで実施してきていることで、長年にわたって我が国の水田農業の課題の解決に寄与するという役割を果たしてきました。さらに、同じ課題を気象条件や土壌条件の異なる地域で実施することにより、農業技術の普遍化・体系化を進め、地域ごとの適応に大いに貢献してきたと言えるでしょう。

現時点では、農業においてもデジタルトランスフォーメーションの波が急速に押し寄せており、農業機械においてもこれに呼応するように、自動運転、データ駆動型農業へと IT 化が進んでいます。プレシジョンファーミングの考え方が実際の農業の現場に適応できる程度にセンシングや GNSS の精度は上がってきています。データ駆動型農業に関する課題は本研究会でも数多く取り上げられてきていますが、今後さらに、データをどう読み、どのようにしてソリューションに結びつけていくのか、メーカーとしてだけでなくソリューションの提供といった、Agriculture as a Service の考え方が問われていくのかもしれません。

この原稿を書いている 2021 年においては、SDGs やカーボンニュートラルといった単語がトレンドになっていますが、将来的には、農業機械においてもサブスクリプションなどの新しいサービスや、消費行動も含めたフードチェーン全体のサステナブルの強化やサーキュラー経済の進展が望まれています。こうした新たな技術開発だけでは解決できない社会文化的な課題も含めて農業のイノベーションのために本研究会の果たすべき役割はこれからもますます大きくなっていくと信じてやみません。

本研究会は50周年を機に、いただいた提言を踏まえ、関係各位のご協力も得ながら、さらに次のステップへと力強く踏み出していきます。今後とも我が国農業の発展とともに新稲作研究会ありと謳われるよう、会の存在価値を高めていくことをお誓いして本誌のあとがきといたします。

新稲作研究会 50 周年記念誌

令和 4 年 3 月 3 日 発行

編集／発行 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
〒107-0052 東京都港区赤坂一丁目 9 番 13 号（三会堂ビル）

印刷所 日本印刷株式会社

© Japan Association for Techno-innovation in Agriculture, Forestry and Fisheries (JATAFF) 2022