

第12章 農業機械に関する研究

第1節 研究の変遷

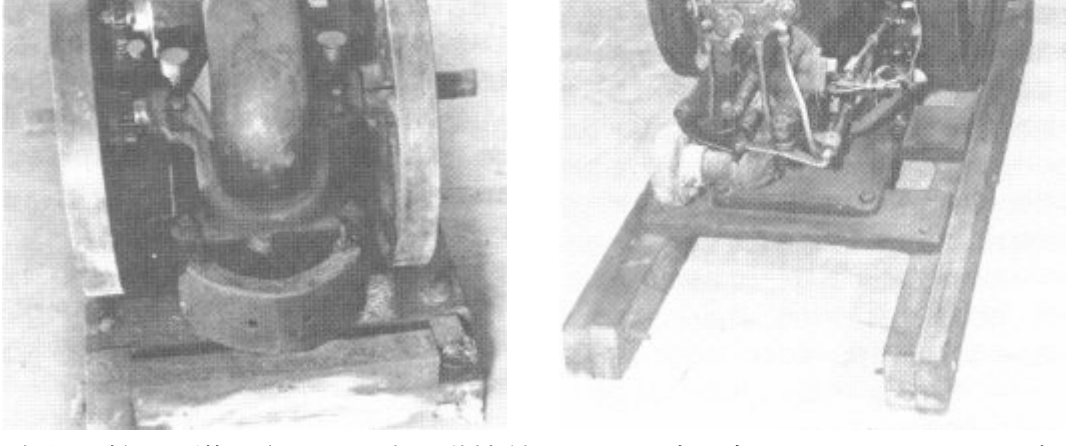
1. 明治時代

明治初期における本県の農業は人力が中心で鋤や鎌をはじめ各種の除草機などによって作業が行われていた。また家畜は役用として飼育されていたが、きゅう 肥が自給肥料として重用されるとともに農耕以外に日常貨物の運搬などに利用することも牛馬を飼育する大きな目的であった。この牛馬が農耕用として本格的に利用され始めたのは明治に入って犁が改良されてからであり、特に明治30年頃から耕うん作業に多く利用されるようになった。農業試験場における農具の試験 研究は明治37年から作物研究の中で八反取、田打ち車、雁爪などの除草機による除草効果と稲の生育、収量に及ぼす影響について試験したのが最初である。これについて明治43年から籾の乾燥法について試験を行い、地干しに比べ重ね干しや架干し、特に架干しによる米の品質改善効果の高いことを実証した。

2. 大正時代

第一次欧州大戦後における労働不足及び労賃の高騰が原因となって農機具は著しく進歩した。明治45年から大正7年にかけて牛馬耕の効果を実証するため水 稲及び裸麦における深耕と施肥量の関係について試験した。また石油発動機が本県に導入されたのは大正7年に徳島市巾島田町の逢坂氏が、同9年には同市名東 町の鈴江氏が何れも米国製のZエンジンを購入し、これをバーチカルポンプにセットして水田の揚水に使用したのが始めである。

大正12年には当時の農具担当者が米国製の石油発動機の実演会を開いた。この時参観者は米国製の新機 械を初めて見て感心していたが、エンジンを始動したのちしばらくして突然異常者が起こり、排気消音機が抜けて吹っ飛び近くの家のシドミを破損した。これを見た参観者達は身の危険を感じ後ずさりしたという話が残っている。このように石油発動機の導入当時は、すばらしい性能に対する期待と複雑な機構に対する不安があった。このような経過の後、徐々に輸入台数が増加した。また大正10年頃から国産の優れた石油発動機が製造されるようになり、大正11年から15年にかけて脱穀機、籾摺機、大豆ス粉碎机、稲扱 機、籾摺機、麦脱フ機などの作業機について石油発動機の利用試験を行い、機種 の比較や従来の人力用機械を用いて作業能率や経済性について比較検討が行われ た。大正10年に本県に始めて県農会及び徳島県立農学校に各1台スライス製ロータリ耕うん機が購入されている。



↑写真:本県に始めて導入された石油発動機(左＝Zエンジン,右＝インタナショナル 大正時代)

3. 昭和時代(戦前)

昭和2年には農機具研究の重要性が認められ、種芸部の中に農具担当者が置かれた。石油発動機や電動機の利用試験は続いたが、一方では農林省の指導方針として農閑期の畜力を有効に利用するための試験として畜力除草機(昭和2年)、畜力用籾摺機(昭和8～9年)の比較試験を農林省の指定試験として行い優良農機 具を選定した。このほかにも農林省の委託により人力脱穀機、人力用除草機(昭和9年)、動力脱穀機、籾摺機、精米機、麦類の精白機、選別機、製粉機、製麵 機(昭和10年～13年)などについて能率や性能の比較試験を行い優良機種を選定した。

籾の乾燥法については昭和3年から昭和7年にかけて、火力乾燥機や蚕室を改良した簡易火力乾燥法について試験を行い、在来のムシロ干し法と比較検討した。昭和11年には人力製繩機や本県の土壌に適した犁を選定するための試験が行われた。その他この頃の農具係の業務として石油発動機の修理及びマグネットの磁力付与を行った。また、支那事変のために応召した農家の農機具を無料で修理するため、大日本農機具協会主催により県下18か町村で修理を実施した。優良農機具の普及をはかるため、昭和6年10月28日～30日の3日間鳴島町において徳島県麻植郡農会主催、農事試験場後援で開かれた全国農蚕具実演展示会に農具市が併設された。また昭和11年10月12日から3日間農事試験場主催、農林省および大日本農機具協会後援により、農事試験場ならびに隣接の徳島農業学校の運動場を会場として、全国農機具実演展示会が開かれ農業用原動機、耕種用および副業用器具、揚水機などを展示した。その他大日本農機具協会の証票を貼付したものや本会の承認を受けた優良農機具を全国から収集し、出品点数は1,386点と極めて大規模の実演展示会が開かれた。またこの会期中に肥料、農薬の展示会と試験成績の展示を行った。来観者数は延べ5万人に上ったと言われ、当時の新しい農機具に対する農家の関心の大きさがしのばれる。また昭和 10年12月2日より6日までの5日間、農事試験場において農林省委託による穀物調製機及び脱穀機、精米機、選別機、製粉機、製麵機の使用法について、農 林省農事試験場の正村技師を講師に招いて技術講習会が開かれた。この講習会への参加資格は、農機具の指導奨励に従事する都市町村農会などの技術員であった が、講習生147名のうち90名に修了証が授与されている。農機具担当者の活動は昭和14年を最後に中断されたが、これは支那事変から太平洋戦争へと続いたため、人員や物資の不足によるものと思われる。

4. 昭和時代(戦後)

昭和24年に農機具担当が復活し研究活動が再開された。太平洋戦争の終戦により、軍需工場から平和産業への転換を目指し、大小の企業が経験の乏しい農機 具の製造に進出した。また当時は戦後の混乱により材料も不足して粗悪農機具が一部で販売されるようになった。このため昭和24年から徳島県奨励農機具制度が設定され、県下に販売されている主要機種について性能、機構の両面から検定を行い、合格機については徳島県奨励農機具の認定マークを貼付して販売される ようになった。この認定は昭和24年から26年の3か年行い、人力噴霧器(20台)、人力散粉機(11台)、人力噴霧機(7台)など6機種について行われた。

昭和26～28年には播種の省力化をはかるため、農林省から委託されたアメリカ製播種機の利用試験や国産播種機との比較検討が行われた。また昭和 28～32年には、本県の傾斜畑で最も難作業であった揚土作業を合理化するため、畜力式の揚土機を試作検討して傾斜度が10度以下での実用性を認めた。またこの頃から歩行型トラクタによる深耕試験や代かき試験が行われ、昭和32年には耕うん機の利用が困難と思われていた湿田における耕うん機の利用を促すた めの試験を行うなど、本県の水田に適した動力耕うん法の検討が行われとともに、また川内町の1.6 haの水田で耕うん機を中心とした機械化営農試験を実施し、耕うん機導入による経営の有利性を実証した。

昭和27年～28年頃より本県の東南部沿岸地帯において栽培が始められた水稻早期栽培は、8月上～下旬の高温多湿条件下で収穫されるため、胴割米の発生 などが多く品質が低下しやすいうえ、乾燥が不十分で長期貯蔵がしにくいなどの問題点が生じた。このため昭和33年に雨天、曇天、晴天下における加温通風乾燥試験を行い、床下送風温度を適正に保てば不良天候時でも胴割れ米や乾燥むらによる品質の低下はないことがわかり、安全で合理的な早期籾の乾燥法を確立した。また昭和34年には普通水稻籾乾燥法の検討を行うとともに、県下3農協に設置され、さらに増加の気運にあった大型通風乾燥機による乾燥法について実用 性を検討した。

昭和33年～35年には麦作の省力化をはかるため、作条・播種・施肥・覆土の各作業が一工程でできる動力ドリル播種機を使用した省力栽培試験を行い省力 効果を確認した。また刈取機の利用しやすい条間についても検討した。昭和35年には麦用として試験してきた畑用のドリル播種機を水稻乾田直播栽培に利用するため、籾の開度別落下量を調査するとともに、水稻直播栽培に適した耕法を選定するため全耕ドリルおよび不整地ドリル播き法を行って検討した。

水稻栽培で最も多くの労力を必要としていた田植の機械化は当時の技術者の間では不可能と思われていたため、この作業の省力化を図るには直播栽培が最も近 道と考えられ、昭和35年頃から40年頃まで全国各地で栽培試験が行われた。本農試でも昭和35年に購入された乗用トラクタを中心とした水稻直播機械化栽培体系確立試験が昭和36年～40年に行われ、機械化体系はほぼ確立された。しかし乾田直播栽培では発芽苗立が不安定なことや、漏水が極めて多く用水量不足を生ずること、これに伴う養分の溶脱などにより収量が低下することが問題となった。また湛水直播栽培では収量は移植栽培並であったが、倒伏しやすいなどの欠点があり昭和40年頃に開発された田植機による栽培試験の始まりとともに中止された。

傾斜地の揚土機については昭和28年～32年に畜力揚土機、昭和35年にはけん引型(ウインチ式)動力揚土機の試作に成功し実用化を検討した。また昭和 37年頃開発されたユニバーサルローターの揚土性能についてウインチ式との比較検討をした。この結果、移動に便利なユニバーサルローターが実用化され、苛酷な作業といわれた傾斜畑の揚土作業も機械化による省力技術が確立された。一方急傾斜畑の耕うん法についての試験は昭和38年～40年に行われた。供試機 種は歩行型トラクタ(3～4PS)の走行兼用耕うん装置であるブラウローター、ドラムローターおよび傾斜地における接地性能を高めるために考案され、車輪の高さを変えた段軸装置双用犁などであり、これをけん引揚土機やユニバーサルローターを組み合わせた揚土作業の実用性が検討された。その結果急傾斜地の 耕うん用機械としてドラムローターを中心にとした体系が実用化され、県西部を中心に普及し、現在でも多くの急傾斜畑でこれらの改良型が利用されている。昭和 35年には酪農の振興に伴い牧草の刈取作業の機械化が強く要望され、大麻町のレンゲ畑において回転刃式や往復動刃式および高速回転刃式刈取機の実用性を検討したが、供試機全般に問題点が多く、今後の改善のための資料を得たに留まった。昭和37年には水稻防除用として移動式畦畔散布機の実用性が検討された。

昭和38年には農業機械の急速な進歩や農業構造改善事業の実施などに伴い大型機械化体系の確立が強く要望され、また機械化研究の重要性も認められ農業機械科が新設された。

昭和39年から40年にかけて県が購入した普通型コンバインの利用試験を行い、品種の早晚とコンバインに適した刈取適期、茎葉および籾の水分と作業能 率、倒伏程度と穀粒損失の関係について検討した。またコンバインと同時に購入した移動式循環型乾燥機を使用し、普通型コンバインで収穫した生籾の乾燥法を調査検討した。昭和40年にはトラクタとルーズベアによるコンバイン収穫後の排わら処理法について試験するとともに、排わら処理後の耕うん整地法についてブラウ耕、ロータリ耕による試験を行った。

昭和40年～41年には根浅苗(成苗)用田植機の実用性について試験が行われ、作業精度や水稻の生育および収量などについて慣行の人力田植と比較検討が 行われた。これと同時に苗播機についても試験を行った。これは落水した水田に作条し、この中に切断された苗を落下させて行くものである。根浅苗用田植機により田植作業の省力化はできたが、苗取作業の省力効果は少なかった。苗播栽培は苗の落下深度が不安定で倒伏しやすいことや育苗に多くの労力と経費が必要であった。このひも苗方式は稚苗田植機へと発展した。また昭和43年頃までは根浅苗用田植機、苗播機、種苗田植機に適した代かき方法や作業能率および経済性について直播栽培法との比較検討が行われた。しかし昭和45年にバラ播苗で田植の可能な種苗田植機が開発され、この実用性を検討した結果、箱育苗の播種努力が少なくしかも田植精度や作業能率も高かったことからバラ播き苗による稚苗移植方法が広く普及し始めた。これに伴って昭和44年～45年にバラ播苗用田 植機の露地育苗試験を行い、実用性の高い育苗技術を考案した。

昭和41～42年には早期水稻の刈取機適応性試験を行い、半湿田に多く栽培される早期水稻に使用できる車輪の型式について検討した。供試した各機種とも半湿田では走行部に問題が多くさらに改良が必要と思われた。

昭和42年には普通型コンバインとともに購入した移動用循環型乾燥機を6室に分割乾燥できるように改良し、多くの品種を同時に乾燥できるようにするとともに、乾燥後の籾の分配をしやすいとした。昭和43年には乗用型トラクタによる耕うん整地後における耕盤の高低差と田植機の走行性を検討した。フロート型田 植機は耕盤の高低差が大きくても安定した走行をするが、車輪型のものは耕盤の影響を受けやすいことが明らかとなった。

歩行型の小型コンバイン(穂刈型)は昭和37年頃に開発されたが、開発当初は実用性が十分でなかった。しかし昭和43年頃開発された歩行型自脱型コンバインは、鳴門市の早期栽培稲で実用性を検討した結果、作業能率、穀粒損失、半湿田における走行性などの面で実用性の高いことが実証された。また昭和44 年～46年には普通水稻を用いて自脱型コンバインとバインダによる収穫時期と胴割れ米などの被害粒の発生状況などについて調査し、刈取機種別収穫法の指針とした。

昭和44年にはハウス園芸で問題となっていた運搬作業を改善するため人力4輪式運搬車を試作し、慣行の1輪車に比べ56%程度の労力に省力化することができた。

昭和45年～46年には自脱型コンバインによって大量に収穫された生籾の品質劣化を防ぐため、早期米を対象としてコンバイン袋、麻袋、カマス、ムシロによるバラ積などの簡易貯留法について検討し、貯留時間と変質米の発生について検討した。また普通水稻を対象として静置式通風乾燥機を使用し、コンバインで 収穫した生籾を予備乾燥する一時貯留法試験を行った。収穫生籾の水分23%程度のものを予備乾燥により18%程度にすれば、40日間循環貯留することが可 能であることが明らかになった。

昭和47年には農業試験場の石井町への移転に伴い、基盤整備された水田における乗用型トラクタの走行性について検討するため、乗用型トラクタ(32PS 車輪型)＋ブラウを供試し走行性の可否と車輪の沈下程度、土壌硬度、土壌水分などの関係について調査検討し、基盤整備水田における耕うん法の参考資料とした。

昭和46年～48年に田植機用マット苗の露地中苗化試験を行い、簡易露地育苗技術を確立するとともに、本田において田植機に対する適応性の高いことを実 証した。また水田の高度利用方式を確立するため、早期水稻＋ハクサイおよびハウスキュウリを組合わせた総合実証試験を行い、問題点を摘出し農業経営改善のための資料とした。昭和47年には新型動力回転筒傾斜型の米選機について検討し、従来の縦線型米選機に比べて選別性能が極めて高いことが実証された。昭和 46年～48年に稲作転換畑に大豆栽培がクローズアップされ、この省力機械化技術を確立するため1条用バインダなどの収穫機および脱粒機の実用性について 検討するとともに、播種から収穫調製までの機械化作業体系について検討した。

昭和48年～50年には全面全層播栽培を行ったビール麦の自脱型コンバインによる収穫法について検討し、刈取時期や刈取時の扱胴回転数がビール麦の損傷および発芽に与える影響を明らかにした。

昭和48年～51年には中核試験として、四国中山間地帯における山地酪農技術の確立に関する研究を行った。その中で放牧地における中小型機械化体系を確立 するため、耕うん整地、刈取り、集草法などの機械化体系を検討した。また急傾斜草地における余剰草の収穫法を確立するため小型機を中心とした作業体系を検討した。

昭和48年～50年にはタケノコ掘取機の開発をはかるため現地の実態調査を実施し、各種の掘取機を試作し実用化を検討した。動力掘取機は問題点が多い ずれも実用化できなかった。一方人力用のハンマー式掘取機を試作し実用化を検討した結果、これはスコップ式であり狙い掘りができるなど実用性の高い掘取機であった。

昭和50年には水稻の稚苗移植栽培と湛水直播栽培について機械利用作業体系について比較検討した。湛水直播は稚苗移植に比べ育苗労力が不要であるが、発芽の不安定性や倒伏が多いことなどにより収量が不安定になりやすいなどの問題点が認められた。

昭和49年～51年には露地野菜収穫物の搬出法改善のためシロウリを供試し、動力運搬車による効率的搬出法を確立した。また米の生産調整によって放置され多年生雑草が密生している湿田の長期休耕田の復元法として、雑草の焼去やロータリ耕うん、代かきを合理的に組み合わせることにより復元対策を確立した。

昭和50年～52年には動力2条用水田中耕除草機により、水稻の除草および中耕の効果を検討したが、い ずれの効果も高く稲の生育、収量は除草剤除草の対照区より良好で収量も高かった。このため歩行型の畦立・土壌消毒・マルチング工程作業機を用いて三加茂町水の丸地区で作業性能などについて検討し、実用性の高い試作機を完成した。この研究は昭和58年度から地域プロジェクト研究の一環としてさらに研究を続けている。

昭和51年～53年には自脱型コンバインによる麦類の収穫法を究明するため、裸麦およびビール麦を対象として収穫時の穀粒水分と扱歯周速度との関係について調査し、発芽および品質を劣化させない収穫法を確立した。また自脱型コンバインにより早刈りされた裸麦の高水分包皮粒の乾燥法や包皮粒の調製法についても試験し対策技術を確立した。

水稻の田植機は昭和44年頃より急激に普及し始め、平坦部の水田では2条用田植機を中心に90%以上の普及がみられている。一方ではさらに能率の高い田 植機の要望が高く、昭和51年には4条用、昭和53年には6条用について検討したがいずれの田植機も実用性の高いことが実証された。またタバコ、野菜などの導入条件を有利にするため、中苗用に製作された田植機について検討したがこれも実用性の高いことが認められた。

昭和52年～54年には砂質畑における露地野菜の連作障害と農薬飛散による公害を防ぐため、畦立－土壌消毒－マルチングを同時に行う工程作業機の試験を行ったが、省力効果および安全性が高く実用化された。

昭和53年～57年には転換畑における大豆栽培の省力化をはかるため播種から収穫までの作業体系について検討し、大豆用として利用できる機械から播種 機、防除機、刈取機、脱粒機などの性能について調査し、これらの機械を組み合わせた作業体系を作成し省力化をはかった。また昭和54年～56年には圃場で の大豆束収集、運搬、予乾の3作業を一体化し大豆刈取後の作業を大幅に省力化するため、四国農試との共同研究により、小型予乾用コンテナを製作して検討したが、作業能率が向上し品質の低下もなくこれからの大豆栽培の新技术として有望と認められた。

昭和54年～55年にはゴボウの掘取跡地の整地法を検討するため、乗用トラクタ用ロータリおよびトレンチャ用埋め戻し機を利用した簡易整地法を確立した。

昭和55年～56年には本県西部の水稻および麦類の採種地帯における収穫作業の改善をはかるため、種子用自脱型コンバインを供試し実用性を検討した。収穫時の穀粒水分と作業精度および発芽率について試験を行い、水稻および麦類の採種技術を確立した。

昭和56年～57年には山間傾斜地のダイコン栽培で萎黄病の発生が多くなり土壌消毒の必要が生じたが、籾が多いことや傾斜畑であることから平坦部の砂質 畑で利用している作業機の利用は不可能であった。このため歩行型の畦立・土壌消毒・マルチング工程作業機を用いて三加茂町水の丸地区で作業性能などについて検討し、実用性の高い試作機を完成した。この研究は昭和58年度から地域プロジェクト研究の一環としてさらに研究を続けている。

昭和57年から水稻の湛水土壌中直播栽培法について4条用直播機を供試し試験を行っているが、稚苗移植栽培に比べ育苗労力が不要であるため一層の省力化が可能であり、しかも同等以上の収量が得られている。しかしやや倒伏しやすい欠点があり、昭和59年まで試験を続け実用性について検討する。また昭和58年～59年には他用途米の自脱型コンバインによる収穫技術について試験を行っている。