

フロート型動力湛水直播機の試作

内 部 智 允*

Trial of Float Type Power Direct Seeder on Paddy Field

Tomionobu UCHIBE

I 緒 言

直播栽培は、省力技術として過去何度か注目されたことがあったが、雑草防除困難、その他の原因によりあまり普及しなかった。近年この直播栽培が、労働力不足、栽培技術の進歩により再び脚光をあび、全国的に普及しつつある。

島根県における乾田直播と湛水直播の栽培面積を比較してみると、1973年において乾田直播25,150 a、湛水直播3,270 aと乾田直播がかなり多い。これは、乾田直播は、代播を必要としないため、湛水直播より省力効果がすぐれていること、初期に水を必要としないため水不足地帯においても行なえること、などによるものである。しかしながら、乾田直播がいかに省力効果がすぐれているとはいえ、島根県の直播栽培の普及を考えた場合、気候、ほ場条件等により、乾田直播のみで県下全域をカバーすることは困難であり、やはり湛水直播も必要である。そのためには、さらに湛水直播栽培の省力化をはからねばならないが、筆者は湛水直播播種作業の省力化について1972年より研究に取組み、フロート型動力湛水直播機（落水式）を完成したので報告する。

この研究に終始御指導を賜った農業機械科長高野総十良氏、主任研究員服部昭三氏に謹んで感謝の意を表す。また研究員布野精治氏、作業手吉井則夫氏の御協力に対しても深謝する。

II 試作に当たっての考え方

湛水直播の播種様式には、散播、点播、条播があり、各々の播種法に優劣はつけがたいが、作業能率においては散播法が点播、条播より優れており、安価な人力散粒機でもかなりの能率をあげることができる。

点播、条播方式は、2条播き程度の人力用直播機又はタコ足式水中直播機が主であり、散播法と比較すれば作業能率はかなり劣る。反面、苗立率、管理作業のしやすさ、耐倒伏性においては点播、条播が優れているのではないかと考える。省力化の研究において、散播法についてもさらに省力的な播種法を考えねばならないことは勿論であるが、筆者は、作業能率においてのみ散播法より劣っている点播、条播方式の省力化をはかることが湛水直播普及上必要であると考え、この点について研究を行なうこととした。

点播、条播方式を省力化するためには、播種機を動力化しなければならない。今まで動力湛水直播機と言われたものには、落水式のテイラーけん引型播種機があるが、あまり普及していないようである。やはり重量の重いテイラーでは、作業上問題があると考えられ、軽量化しなければならず、そのためには専用型播種機が有利と考えた。

当場農業機械科においては、これまで人力用タコ足式水中直播機により試験を行ない、収量では移植栽培に劣らない成果を収めてきた。そこで最初にこのタコ足式水中直播機を母体として、湛水状態においても播種できる動力直播機の試作について検討したが、①湛水状態であるため播種時に水がにぎり、播種位置の確認が困難である。②走行速度が速くなると、車輪、作業者の足などにより走行波がおこり、種板が移動しやすい。などの問題があり、改めて落水式播種法による直播機について検討した。

走行部については、車輪型、フロート型の2種類が考えられるが、動力用稚苗田植機の開発経過を見ると、最初は車輪型のものが開発されたが、走行性、植付精度に問題があり、新たにフロート型が開発され、最近ではほとんど完成の域に達していることは周知の

* 農業機械科

とおりである。湛水直播においても田植機とほぼ同様な性能が要求される。すなわち、耕盤の凹凸、田面の硬軟にかかわらず常に安定した走行性を示すことである。このことは作業精度の向上、すなわち種粒の埋没、ちらばりを少なくし、また作業者の疲労も少なくする。したがって、長年田植機において研究されてきたフロート型走行部を、湛水直播機の走行部とすることが適当であると考えた。

播種部については、点播、条播いずれの方式がすぐれているとは断定できないが、これまでのタコ足水中直播機の経験から、点播方式が安定した苗立を示し、また管理作業もやりやすいと考えた。したがって基本構想としては、フロート型点播方式、播種条数4条、10a当り播種作業所要時間30～60分、苗立率70%以上、欠株率3%以下とした。

Ⅲ 試作機の構造

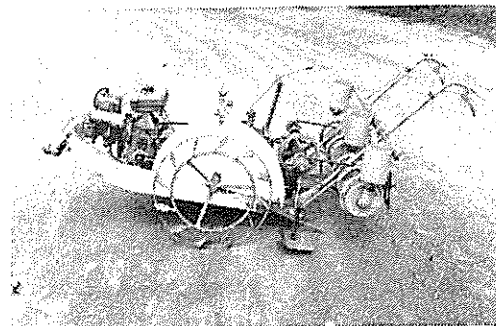
試作機の外観および播種部を第1図、第2図に、諸元を第1表に示した。

第1表 試作機諸元

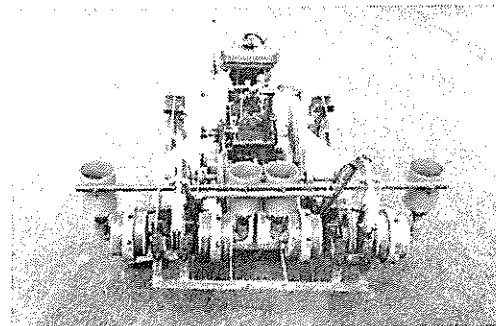
機名			烏根農試式フロート型動力湛水直播機
機体	全長	(mm)	2170
	全幅	(mm)	1200
	全重	(kg)	95
エンジン	種類		空冷2サイクル
	馬力	(PS)	1.2
走行部	種類		田面基準フロート型(車輪駆動)
	車輪径	(mm)	560
	車輪ラグ幅	(mm)	80
播種部	方式		汲出式点播
	播種量調節方法		種口シャッタースライド式
	播種条数	(条)	4
	条間	(cm)	30
	株間	(cm)	13
部	鎮圧ローラーの有無		無
	均平板の有無		有

走行部は、中苗田植機の走行部を利用した。この田植機は、旧式であるため最近のものに比較すれば走行性が劣る。播種機は、種子タンク付の汲出式播種機

である。汲出式播種機は、ロール式播種機に比べ、①種粒損傷が少なく、②直播機本体への取付が簡単に行えるため機体重量が軽くなり③播種機駆動所要動力も少なくてすむ点で有利である。



第1図 試作機外観



第2図 試作機播種部

Ⅳ ほ場試験結果と考察

1 播種時の最適ほ場状態

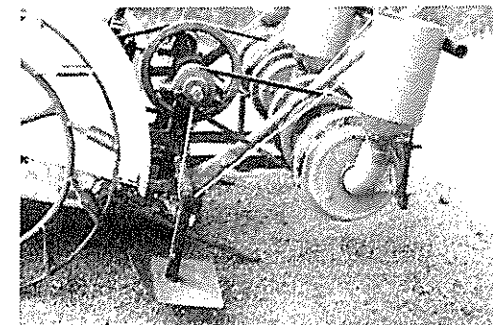
播種時のほ場は、田植機の場合とほぼ同様な状態が適している。すなわち、田面は均平で、耕深は10～15cm、耕盤が安定し、田面は落水状態ではあるが、うっすらと水がにじんでいる程度が良い。このような状態であれば、走行性、播種精度、苗立とも良い。田面硬度は、これまで羊かん状が良いとされていたが、フロート型動力直播機においては、多少柔い方が、すなわち、田植機で落水植付を行う場合と同程度が、車輪への泥の付着も少なく、走行が容易である。これを、さげふり沈下量で示せば10cm程度である。したがって、今回の試験では、除草剤の散布も考慮し、播種前4～5日に代掻をし、落水は播種前日に行なうことを一応の基準とした。特に落水時期は、ほ場条件、天候など

により異なるので注意が必要である。

2 播種時の最適種粒状態

種粒は、脱芒が必要であり、脱芒がしてないと播種機よりの繰出しが困難となり、1株当りの播種粒数のバラツキが大きくなる。浸種は、ハト胸程度か多少芽をきる程度が良い。種粒表面の乾燥は、播種前日か当日に行なう。これは、ほ場は一応落水状態ではあるが、部分的には滞水状態となる場合があり、そのようなところでは、あまり種粒が乾燥していると、水面より田面までの落下途中でわずかではあるがバラツキやすく、また落水状態においても、種粒はできるだけ水分を含んでいた方が田面への密着が良好だからである。

3 均平板の効果



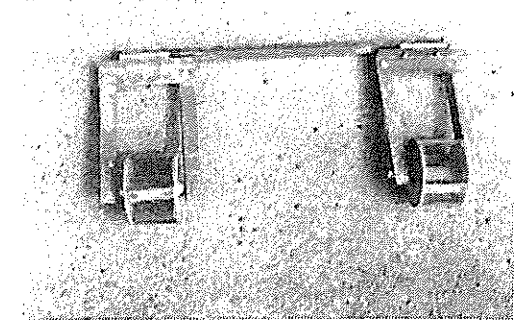
第3図 試作機均平板

第3図は、試作機均平板である。

播種条数4条の内、中央2条は走行部フロートにより均平作用が行なわれるが、左右各1条は、均平板を別個に取りつけなければならない。そこで果して均平板が必要かどうかほ場試験を行なった結果、均平板は車輪跡を消し、田面を均平にすることにより、滞水箇所における水の流れをゆるやかにする効果が認められた。すなわち、直播機が滞水箇所において走行する場合、フロート及び車輪、又は作業者の足により押しつけられた水が再び元の位置に流れ込む時、車輪によってあけられた穴が大きければ大きいほど水の流れは急となり、田面に播種された種粒は流れやすくなる。したがって、均平板により車輪跡が消されていけば、水の流れはゆるやかとなり、種粒のバラツキは少なくなる。また均平板は、均平作用と同時に、板が田面を滑走することにより表層の膜を破り、田面に粘つきを与え、種粒を田面にくっつきやすくし、多少の水の流

れがあっても種粒の流れを防止する効果がある。播種後ほ場に水を入れる場合も同様に種粒の流れを防止する。

4 鎮圧ロールの効果



第4図 鎮圧ロール

種粒鎮圧ロールは、第4図に示すロールを試作シテストしたが、人力用直播機の場合と異なり、田面が柔いため、取付ないほうが結果がよく、鎮圧ロールの効果は認められなかった。

5 湛水状態における播種作業

試作機は、本来落水状態で播種を行なうが、田面がかたくなりすぎて落水状態で直播機の走行が困難な場合には、走行を容易にするため湛水状態で播種しなければならない。したがって、試作機の湛水状態における播種性能について試験を行なったが、その結果、湛水状態においても十分に性能を発揮することが証明された。ただし、種粒の水面より田面までの落下時間を短く、走行波を少なく、播種位置の確認をしやすくするため、水深はできるだけ浅くし、走行速度は走行波の影響を少なくするよう遅くしなければならない。

6 作業性能

第2表は性能試験結果である。

これによれば能率は、ほぼ予定どおりであった。苗立率において、1974年場内試験結果が57.3%と低い。これは除草剤の被害によるものでないかと考える。欠株率は、1973年現地試験と1974年場内試験がやや多いが、これは、1973年現地試験においては、種粒の脱芒が不十分で播種機からの繰出しが悪く、したがって機械的欠株が多くなり、1974年度場内試験においては、苗立率が低かったため欠株も多くなったと考える。機械的欠株は、脱芒さえすれば解消されるが、苗立率の低下に起因する欠株は、耕起、代掻をいねいに行ない、除草剤の使用法に注意しなければならない。

第2表 試作機性能試験結果

試験年度	1973年			1974年	
	試験区	場内	現地	場内	現地
試験場所	出雲市芦渡町農試ほ場			出雲市渡橋町農家ほ場	出雲市渡橋町農家ほ場
試験年月日	5月2日	5月6日	4月23日	4月26日	5月3日
天候	曇り	晴	—	曇り	晴
ほ場面積 (a)	13.61 (94.5×14.4m)	12.88 (56.5×22.8)	20 (50×20×2区)	17.6 (86.2×20.4)	10 (50×20)
水稻品種	日本晴	同左	同左	同左	同左
種籾脱芒の有無	有	有	不十分	有	有
作業人員 (人)	1	1	1	1	1
耕深 (cm)	—	—	—	12~18	12~13
水深 (cm)	0	0	0~1	0~4	0
田面土壌硬度の適否	不適 硬度バラツキ大	同左	適	不適 硬度バラツキ大	適
作業時間	1°08'00"	57'24"	—	1°17'02"	45'
内訳	直行	54'03"	51'27"	—	1°08'51"
	回行	2'18"	3'38"	—	3'44"
	停止(故障、調整)	6'18"	0'00"	—	1'14"
種籾補給	5'21"	2'19"	—	3'13"	—
走行速度 (m/S)	—	—	—	0.41	—
作業能率 (分/10a)	50	45	75	44	45
播種量 (kg/10a)	6	4	7	8	6
苗立率 (%)	90.9	87.5	—	57.3	91.0
欠株率 (%)	1.8	2.5	5.5	4.4	0.8

V 結論

試作機は、2条田植機と同程度又はそれ以上の能率を発揮し、ほ場適応性も高い。この直播機の完成により、点播方式でも大面積栽培が可能になった。現在さらに高能率な直播機を試作中であり、これが実用化すれば湛水直播も乾田直播に劣らない省力効果を発揮するであろう。

フロート型動力湛水直播機は、現在同型式のものが市販されていないため、すぐには普及できない。稲作栽培省力化のため、この型式の直播機の市販実現を期待するものである。

VI 摘要

湛水直播栽培の普及をはかるため、フロート型動力湛水直播機(落水式)を試作し、その実用性について検討した。

- 1) 試作機はフロート型田植機の走行部と汲出式播種機からなり、播種条数4条、重量95kgである。
- 2) 試作機使用上注意すべきことは①耕深は10~15cmとし、②代播は丁寧に行ない、③種籾は十分脱芒し、④水深は0cm、⑤田面硬度は田植機による落水植付時と同程度とすることである。
- 3) 性能試験の結果、作業能率45~75分/10a、苗立率57~91%、欠株率0.8~5.5%であった。
- 4) ほ場試験の結果、試作機は十分実用に供しうるものと考えられる。

Summary

To promote the spread of direct seeding on paddy field, The author produced the float type power direct seeder on paddy field (drain type) for trial and examined its practical use.

- 1) The trial machine is made up of running part of float type rice transplanter and draw type seeder. Its seeding row is four and weight 95kg.
- 2) Special attention, in use of the trial machine, should be paid to next matters, depth tilth must be 10~15cm, harrowing and leveling in submerged paddy field must be done carefully, paddy must be threshed fully, depth of water must be 0 cm and surface hardness of paddy field must be same as the case of drain planting by rice transplanter.
- 3) As the result of performance test, field efficiency was 45~75min/10a, seedling emergence rate was 57~91%, miss planting rate was 0.8~5.5%.
- 4) From these results, it was thought that this trial machine can be put to practical use.