

汎用型点播機による水稻の播種精度

片平 光彦・久米川孝治・若松 一幸・鎌田 易尾・金田 吉弘・児玉 徹

(秋田県農業試験場)

Seeding Accuracy of Paddy Rice by the Multiple Hill Drop Seeder
Mitsuhiko KATAHIRA, Koji KUMEKAWA, Kazuyuki WAKAMATSU, Yasuo KAMADA,
Yoshihiro KANETA and Toru KODAMA
(Akita Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

秋田県では田畑輪換に対応するため、乾田土中早期湛水直播(折衷直播)技術の開発に取り組んでいる。その場合、播種様式は収量性と耐倒伏性の向上、他の畑作物へも利用できるようにするため点播が望まれている。そこで秋田農試では、精密な株形成を可能とした汎用型点播機を開発した。

本報は試作した汎用型点播機の性能を明らかにすることを目的に、作業速度が播種精度に対して与える影響について検討した。

2 試験方法

(1) 供試材料

実験には、浸種を施した無コーティング種子(品種:あきたこまち)を用いた。

(2) 実験機

試作点播機はドライブハロー(ニプロ, HR-2205B-4S型)、溝切ディスク($\phi 300$)、播種口(ロータリバルブ)、傾斜ベルト式播種機(向井, HS-300型)、鎮圧ローラ($\phi 280$)で構成した(図1)。開発したロータリバルブは、図2に示すように二重構造となっており、それに付属した開口部を差動させて精密な点播を可能にした。なお、本播種機は8条に構成し、播種機上部に取り付けた4個の肥料ホッパーから各条に対して接触施肥を行うようにした。

(3) 試験区の構成と検討項目

試験区は供試したトラクタのギアと回転数を変化させて、

作業速度0.36, 0.52, 0.67, 0.80m/sの4段階に設定した。

上記各作業速度で播種試験し、以下の項目との関係について検討した。

- 1) 播種形状: 播種機の進行に対して平行方向を縦長さ、垂直方向を横長さとして測定した。
- 2) 播種粒数: 一株に落下した種子数を測定した。
- 3) 播種間隔と進行低下率: 苗立ちした11株に対し、両端の中心間距離を測定した。無負荷作業時の進行距離(鎮圧ローラ回転分)に対する播種作業時と無負荷作業時進行距離の差との割合を算出した。
- 4) 株間: 播種間隔と縦方向形状の差を算出した。

3 試験結果及び考察

(1) 作業速度が播種形状に及ぼす影響

平均播種形状(縦, 横: 単位cm)の推移を図3に示す。各作業速度における播種形状の平均値は、作業速度0.36m/sで縦方向9.2cm, 横方向4.1cm, 0.52m/sで縦方向10.1cm, 横方向3.6cm, 0.67m/sで縦方向11.7cm, 横方向3.7cm, 0.80m/sで縦方向13.5cm, 横方向3.9cmであった。

作業速度の増加に比例して播種形状が縦方向に長くなったのは、ロータリバルブから排出される種子が圃場面まで自重で落下することから、種子落下時間に対して播種機進行距離が増加したためである。なお、横方向の形状は溝切りディスクで切削された溝(設定: 1.5cm)に種子が入る構造のため、各作業速度間での変動が少なかった。

(2) 作業速度が播種粒数に及ぼす影響

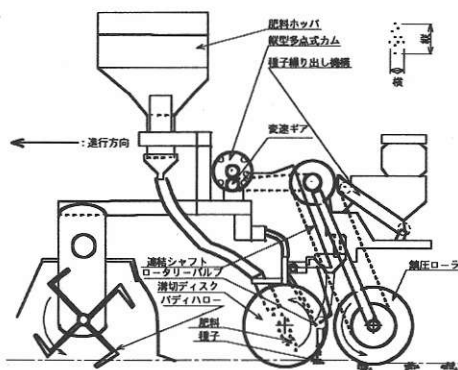


図1 試作播種機詳細図

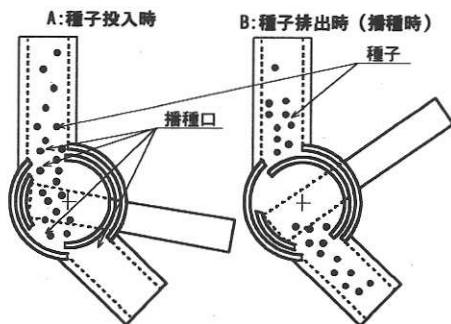


図2 開発播種口の播種動作詳細

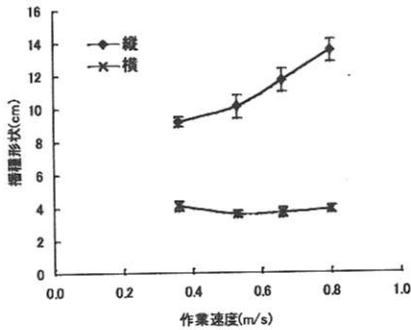


図3 作業速度が播種形状に与える影響

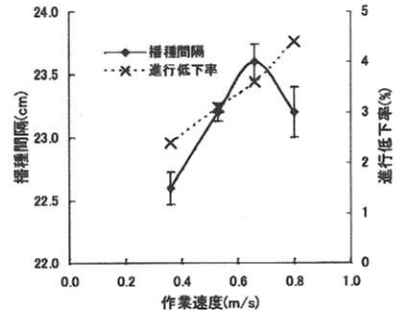


図5 作業速度が播種間隔に与える影響

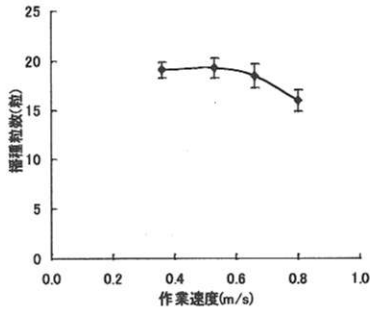


図4 作業速度が播種粒数に与える影響

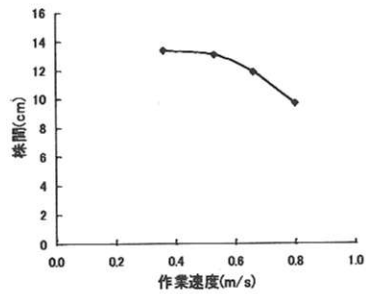


図6 作業速度が株間に与える影響

各作業速度での播種粒数の変化を図4に示す。

実験は、播種粒数が約17粒程度になる播種穴容積1.06cm³のベルトを一個間隔で無穴ベルトに連結し、傾斜ベルト式播種機に組み込んだ。その結果、作業速度0.36, 0.52, 0.67, 0.80m/sでは播種粒数が19.1, 19.3, 18.5, 16.0粒となり、0.36と0.80m/sの間で約16%減少した。

本播種機は、目的の播種粒数を傾斜ベルト式播種機に組み込んだベルトの播種穴容積によって決定する¹⁾。しかし、0.7m/s以上の作業速度では、鎮圧ローラやドライブハローから傾斜ベルト式播種機に加えられた振動とベルト回転速度が増加するため、傾斜ベルトからの落下種子や播種穴への種子投入量が通常よりも少なくなり、播種粒数を設定よりも減らす結果となった。

(3) 作業速度が進行低下率に与える影響

各作業速度が進行低下率に与える影響を図5に示す。

播種間隔は、鎮圧ローラと多点式カムの回転数をギアで変速して決定する構造のため、鎮圧ローラの進行低下率と密接な関係にある¹⁾。そのため、作業速度が0.36~0.67m/sまで増加した時は、進行低下率と播種間隔の関係が一致した傾向を示し理論と合致した。しかし、速度が0.80m/sまで増加した場合は、前述のとおり播種形状が縦長となるため、株の中心間距離を近接して全体的に播種間隔が縮小した。すなわち、試作した播種機構で機械的に設定した播種間隔を維持するには、作業速度を0.7m/s以下の範

囲に限定する必要がある。

(4) 作業速度が株間に与える影響

各作業速度が株間に与える影響を図6に示す。

株間は作業速度0.36, 0.52, 0.67, 0.80m/sで、13.4, 13.1, 11.9, 9.7cmとなり、速度の増加に対して二次関数的に減少する傾向を示した。株間は作業速度を速くすると、播種形状が縦長になるため縮小し、条播に近似した。すなわち、適正な点播を行うには、縦方向の長さや株間が同じ距離となり、十分な株間隔の確保が可能な作業速度0.70m/sを超えないようにすべきである。

4 ま と め

本播種機は、ロータリバルブから圃場面まで種子が自然落下するため、作業速度を速くすると株形状が縦長となり条播に近似した。そのため、作業速度は播種形状の分布と播種間隔、播種粒数が設定通りに保持できるよう0.7m/s以下で用いる必要がある。

引 用 文 献

- 1) 片平光彦, 久米川孝治, 若松一幸, 鎌田易尾, 金田吉弘, 児玉徹. 1999. 乾田土中早期湛水直播における点播用播種機に関する研究(第1報). 農機東北支報 46: 33-36.