

## 水稻直播栽培における効率的作業手順の検討

笹倉修司・笹原和哉・篠原公人<sup>1)</sup> (九州農業試験場・熊本県農業研究センター)

Shuji SASAKURA, Kazuya SASAHARA and Kimito SHINOHARA :  
A Case Study on Efficient Work Planning of Direct Sowing of Rice

### 1. はじめに

九州農試が開発中の代かき同時土中点播直播栽培技術(以下,点播)は,その名称から事前の代かき不要という印象がある。確かに,全国の実事例には,代かきと播種を一度に行った例があるが,大半は事前に代かきを行っている。特に,現地実証試験の対象地,福岡県夜須町の導入地域の土壌はやや固まりやすく,代かきと播種が同日実施のため,これが作業遂行の制約要因である。

そこで本稿では,慣行の移植栽培(以下,移植)と点播における代かき作業の差異の有無,および点播における代かき作業と播種作業の作業能率からみた効率的作業のための圃場組み合わせを検討した。

### 2. 方法

#### 1) 移植と点播における代かき作業の比較

分析対象は,夜須町S機械利用組合(以下,S組合)が1998年に実施した移植および点播の代かき作業である。各々の作業手順,作業時間調査により比較した。対象圃場数および圃場規模は以下の通り。

移植圃場9筆:最大32.3a,最小8.7a,平均20.4a  
点播圃場19筆:最大61.6a,最小7.7a,平均23.9a

#### 2) 効率的な圃場組み合わせの検討

分析対象は,S組合が実施した代かきおよび播種作業である。代かき対象は前述の19筆,播種は以下の通り。

播種圃場44筆:最大70.3a,最小5.4a,平均21.9a

まず,作業時間調査結果より,圃場規模から作業時間を求める推定式を作成した。次に,S組合の作業遂行実態から,作業機台数や作業手順等を設定し,1日の最大作業可能面積を求めるものとした。設定条件は,作業機:代かき機1台,播種機1台,日作業可能時間:10時間,圃場間移動時間:1.16分(代かき,播種とも同じ),作業手順:代かき終了後に播種開始,翌日まわしはせず,播種終了までの時間が10時間を超えない,等である。

圃場組み合わせは,次の3通りを想定し,かつ現実の対象圃場44筆への当てはめも行った。

①次第に圃場が大きくなるか同じである場合

②圃場は次第に小さくなるが,播種時間より次の圃場の代かき時間が長い(播種機の待ちが発生する)場合

③圃場が次第に小さくなり,播種時間より次の圃場の代かき時間が短い(代かき機は先へ進む)場合

### 3. 結果

#### 1) 移植と点播における代かき作業の比較

代かき時間は,移植,点播ともに圃場規模の拡大に伴い直線的に増加した。10a当たり作業時間は移植28.5

分,点播29.1分(10a当たり作業時間合計/筆数)と差はなかった。作業方法で,点播は荒代:長辺方向,仕上げ代:短辺方向と,移植と逆になったが,これはS組合が使用した播種機にマーカークがなく,作業済み行程を認識しやすくするためである。

#### 2) 効率的な圃場組み合わせ

##### (1) 代かきおよび播種時間の推定式の作成

圃場規模と作業時間との関係を見ると,代かき,播種ともほぼ直線的に変化したため,各々の作業について圃場規模から作業時間を求める直線回帰式を求めた。

代かき時間  $tp = 16.3269x + 21.13774$   $r^2 = 0.9365$

播種時間  $ts = 13.9838x + 8.814432$   $r^2 = 0.9744$

ただし  $t$ :作業時間(分),  $x$ :圃場規模(10a)

上式より,代かき時間は播種時間より長く,従って圃場組み合わせの場合, $ts_1 < tp_2$ となるような圃場1と2の関係では播種機の待ち時間が発生し,その積み重ねで任意の圃場  $i$  と  $i+1$  との関係も決定される。

##### (2) 効率的作業のための圃場組み合わせ

①の場合:1日の作業可能面積を大きく(播種機の待ち時間を少なく)するには, $X_i < X_{i+1}$ の差をできるだけ小さくすればよく,理論的には全圃場が同じ規模の時最大になる。10時間以内の最大可能面積は,理論的には253.8a,現実(44筆)では233.6aとなった。

②の場合:可能面積の拡大は播種機の待ち時間を少なくすればよく,上式の  $ts_1 < tp_{i+1}$  の差を小さくする組み合わせ,理論的には等しい場合に最大となる。理論的最大値は273.7a,現実では247.4aで,①より増加する。

③の場合: $ts_i > tp_{i+1}$  の差を小さくする組み合わせがよく,理論値は②と同じく273.7aとなる。現実には条件を満たす圃場数が少なく,191.2aと小さくなった。

なお,初めの圃場の代かきの間,播種機も代かきや播種作業を行うと仮定した場合の可能面積も求めたところ,理論的最大値は321.7aと大きくなった。

### 4. まとめ

1日の作業可能面積を最大にするには,初めの圃場を大きくし,播種機の待ち時間を最小にするように次第に圃場規模を小さくすることが必要で,理論的には274a,現実の圃場では247aの作業が可能と考えられた。また,初めの圃場の代かき中に播種機も作業を行うことで可能面積は50a程度増加すると推定された。

実際の作業遂行においては水利制約等があり,また複数日にまたがるため,逐次的モデルによる数日間の最適組み合わせの検討が必要である。今後の課題としたい。