

1. 大課題名 I 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立
2. 課題名 栃木県における密苗播種・移植システムに対応した薬剤側条施用技術の実証
3. 試験担当機関 栃木県農業試験場 研究開発部 水稻研究室  
・担当者名 主任研究員 高齋光延
4. 実施期間 令和元（2019）年度～令和2（2020）年度、継続
5. 試験場所 栃木県農業試験場 水田ほ場  
栃木県塩谷郡高根沢町 現地ほ場

## 6. 成果の要約

病害虫防除において、密苗移植は箱施用剤の量が規定量の半分程度となることから、防除価の低下が懸念されているが、側条施用技術は、規定量に近い薬量を施用することが可能であり有効な防除技術であると考えられる。ただし、現地試験において薬量が3割程度だった密苗×箱施用でも被害度が低かったことから、2019年度試験と同様に、イネミズゾウムシに関しては少ない薬量でも効果が劣らない可能性が示唆された。

## 7. 目的

栃木県は水稻の作付面積が全国8位の産地であるが、従事者の高齢化が進み、また、農業後継者が減少していることから、今後、担い手への更なる農地の集積が進むと考えられ、より省力的な栽培技術が必要である。

密苗播種・移植システムは、育苗箱数の低減により、育苗に係る労力の軽減、コストの削減につながり、規模拡大に対応できる技術である。しかし、箱施用剤の1箱あたり農薬濃度が低下し、薬効低下が懸念されることから、県内全域での普及のため、薬剤の側条施用について検討する。

## 8. 主要成果の概要及び考察

- (1) 密苗と慣行苗について比較すると、密苗の乾物重が軽かった（慣行苗比70%）ことから、充実度が劣った（慣行苗比72%）。また、苗の老化程度については、密苗は育苗期間が短かったにも関わらず、老化が進んでいた（表1）。また、現地試験において、除草剤による薬害（若干の分けつ抑制（観察結果））が認められた。
- (2) 1株あたり植付け本数は、4本を目標に移植を行った。密苗を移植した処理区について、平均4.27本/株で目標通りの植付け本数を確保できたが、慣行苗を移植した処理区は平均2.88本/株だった。欠株率については、密苗でやや低くなる傾向だったが、有意な差は認められなかった（表2）。
- (3) 側条施用技術は、規定量に近い薬量を施用することが可能だった。試験場試験において、イネミズゾウムシによる被害度、発生虫数ともに有意な差は認められなかったが、被害度については、側条施用を行った処理区で若干低くなる傾向だった（表3）。一方、現地試験において、密苗に箱施用剤散布機を用い、移植同時に箱施用を行った処理（規定薬量の3割程度）で最も被害度が低かった（表4）。イネミズゾウムシに関しては、薬量が規定に満たなくても防除できる可能性が示唆された。
- (4) 密苗播種・移植システムは使用箱数の削減により、通常の育苗と比較し、培土、資材等の費用、労働時間共に約4割の削減が可能（表5）で、育苗の低コスト化、省力化に非常に有効な技術であり、同時に育苗スペースを削減でき、ハウスの増設無しで大規模化に対応できる技術である。

## 9. 問題点と次年度の計画

- (1) 密苗は、充実度が低く、老化速度も速いため、除草剤による薬害発生の懸念があり、使用する除草剤について十分に検討する必要性がある。

## 10. 主なデータ

表1 苗質調査結果

| 苗種  | 播種後<br>日数 | 育苗期間積算平均<br>気温 (°C) | 第1葉鞘高<br>cm | 草丈<br>cm | 葉齢   | 葉色   | 乾物重<br>g/100本 | 充実度<br>mg/cm・本 | マット強度<br>N | 老化程度 | 所要苗箱数<br>箱/10a |
|-----|-----------|---------------------|-------------|----------|------|------|---------------|----------------|------------|------|----------------|
| 密苗  | 20        | 455                 | 4.64        | 19.0     | 2.24 | 25.3 | 1.18          | 0.62           | 89.4       | 3.64 | 6.4            |
| 慣行苗 | 25        | 488                 | 3.69        | 19.6     | 2.92 | 25.1 | 1.69          | 0.86           | 80.7       | 2.79 | 12.3           |
| 有意差 | -         | -                   | n. s        | n. s     | *    | n. s | **            | -              | n. s       | *    | **             |

注1) 育苗期間積算平均気温はハウス内の気温。

注2) 葉色は完全展開葉を SPAD で測定。

注3) マット強度は 15 cm × 10 cm の短冊状に切り取った苗を、デジタルフォースゲージで引っ張り、切断時の強度とした。

注4) 老化程度は第1葉の黄化、枯死程度から5段階で評価した(1:健全、2:葉身の1~50%が黄化、3:葉身の51~100%が黄化、4:葉身の1~50%が枯死、5:葉身の51~100%が枯死)。

注5) 有意差は、分散分析により\*は5%、\*\*は10%水準で有意である。

表2 植付け精度調査

| 苗種  | 施肥方法 | 薬剤名          | 植付本数   | 欠株率  |      |
|-----|------|--------------|--------|------|------|
|     |      |              |        | 移植時  | 活着後  |
| 密苗  | 側条施用 | Dr.オリゼアドマイヤー | 4.89   | 1.3  | 2.5  |
| 密苗  | 側条施用 | Dr.オリゼフェルテラ  | 4.06   | 2.8  | 4.7  |
| 密苗  | 箱施用  | Dr.オリゼフェルテラ  | 4.23   | 3.8  | 5.0  |
| 密苗  | 無処理  |              | 3.90   | 5.6  | 5.9  |
| 慣行苗 | 箱施用  | Dr.オリゼフェルテラ  | 2.88   | 5.6  | 5.6  |
|     | 有意差  |              | n. s   | n. s | n. s |
| 密苗  |      |              | 4.27 a | 3.4  | 4.5  |
| 慣行苗 |      |              | 2.88 b | 5.6  | 5.6  |
|     | 有意差  |              | *      | n. s | n. s |

注1) 植付本数および移植時欠株率調査は5月17日、活着後欠株率調査は5月29日に80株×2反復で行った。

注2) 有意差は、分散分析により\*は5%、\*\*は10%水準で有意である。

注3) 多重比較は Tukey 法により異なるアルファベット間に有意差がある。

表3 薬剤施用量およびイネミズゾウムシによる被害度と発生虫数

| 苗種  | 施肥方法 | 薬剤名          | 薬剤施用量<br>g/10a | 6月1日調査 |         | 6月8日調査 |         | 6月15日調査 |         | 6月22日調査 |         |
|-----|------|--------------|----------------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |      |              |                | 被害度    | 虫数<br>頭 | 被害度    | 虫数<br>頭 | 被害度     | 虫数<br>頭 | 被害度     | 虫数<br>頭 |
| 密苗  | 側条施用 | Dr.オリゼアドマイヤー | 827 a          | 8.4    | 0.67    | 14.6   | 0.33    | 11.3    | 0.17    | 16.1    | 0.67    |
| 密苗  | 側条施用 | Dr.オリゼフェルテラ  | 900 a          | 6.1    | 0.67    | 14.7   | 1.00    | 8.2     | 0.33    | 14.9    | 0.67    |
| 密苗  | 箱施用  | Dr.オリゼフェルテラ  | 233 b          | 7.5    | 0.33    | 16.9   | 0.50    | 15.3    | 0.33    | 19.0    | 0.17    |
| 密苗  | 無処理  |              | -              | 8.5    | 0.67    | 15.0   | 0.50    | 15.3    | 0.17    | 20.3    | 0.17    |
| 慣行苗 | 箱施用  | Dr.オリゼフェルテラ  | 274 b          | 5.8    | 1.17    | 14.8   | 0.50    | 12.7    | 0.33    | 17.1    | 0.17    |
|     | 有意差  |              | **             | n. s   | n. s    | n. s   | n. s    | n. s    | n. s    | n. s    | n. s    |
|     | 側条施用 |              | 863 a          | 7.3    | 0.67    | 14.6   | 0.67    | 9.8     | 0.25    | 15.5    | 0.67    |
|     | 無処理  |              | -              | 8.5    | 0.67    | 15.0   | 0.50    | 15.3    | 0.17    | 20.3    | 0.17    |
|     | 箱施用  |              | 254 b          | 6.6    | 0.75    | 15.9   | 0.50    | 14.0    | 0.33    | 18.0    | 0.17    |
|     | 有意差  |              | **             | n. s   | n. s    | n. s   | n. s    | n. s    | n. s    | n. s    | n. s    |

注1) 被害調査:各処理50株×3カ所について、葉の被害程度を以下の基準で調査し、被害度を算出した。

$$\text{被害度} = (4A + 3B + 2C + D) / 4N \times 100$$

A: 食害率91%以上の株数、B: 食害率61~90%の株数、C: 食害率31~60%の株数、D: 食害率1~30%の株数、

E: 食害率0%の株数、N: 調査株数

注2) 有意差は、分散分析により\*は5%、\*\*は10%水準で有意である。

注3) 多重比較は Tukey 法により異なるアルファベット間に有意差がある。

表4 薬剤施用量およびイネミズゾウムシによる被害度と発生虫数(現地試験)

| 苗種 | 施肥方法 | 薬剤名         | 薬剤施用量<br>g/10a | 5月29日調査 |         | 6月5日調査 |         | 6月11日調査 |         | 6月19日調査 |         | 6月26日調査 |         |
|----|------|-------------|----------------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |      |             |                | 被害度     | 虫数<br>頭 | 被害度    | 虫数<br>頭 | 被害度     | 虫数<br>頭 | 被害度     | 虫数<br>頭 | 被害度     | 虫数<br>頭 |
| 密苗 | 側条施用 | Dr.オリゼフェルテラ | 975            | 3.50    | 0.00    | 8.50   | 2.00    | 10.17   | 0.33    | 11.17   | 0.67    | 7.67 ab | 0.33    |
| 密苗 | 箱施用  | Dr.オリゼフェルテラ | 345            | 2.50    | 0.33    | 5.50   | 0.67    | 9.00    | 0.33    | 9.33    | 0.00    | 4.67 b  | 0.67    |
| 密苗 | 無処理  | Dr.オリゼフェルテラ | -              | 6.00    | 0.00    | 11.50  | 0.00    | 16.33   | 0.67    | 16.17   | 0.33    | 13.00 a | 0.67    |
|    | 有意差  |             | -              | n. s    | n. s    | n. s   | n. s    | n. s    | n. s    | n. s    | n. s    | *       | n. s    |

注1) 被害調査:各処理50株×3カ所について、葉の被害程度を以下の基準で調査し、被害度を算出した。

$$\text{被害度} = (4A + 3B + 2C + D) / 4N \times 100$$

A: 食害率91%以上の株数、B: 食害率61~90%の株数、C: 食害率31~60%の株数、D: 食害率1~30%の株数、

E: 食害率0%の株数、N: 調査株数

注2) 有意差は、分散分析により\*は5%、\*\*は10%水準で有意である。

注3) 多重比較は Tukey 法により異なるアルファベット間に有意差がある。

表5 育苗費用および労働時間

|     | 10aあたり<br>使用苗数<br>(枚) | 種子代<br>(円) | 床土代<br>(円) | 薬剤費<br>(円) | ハウス資材<br>費(円) | 労働費<br>(円) | 固定費<br>(円) | 合計<br>(円) | 同左比率<br>(%) | 作業時間<br>(h) | 同左比率<br>(%) |
|-----|-----------------------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 密苗  | 6.4                   | 726        | 983        | 180        | 640           | 1,080      | 6,080      | 9,689     | 56          | 1.1         | 65          |
| 慣行苗 | 12.3                  | 726        | 1,889      | 239        | 1,230         | 1,661      | 11,685     | 17,430    | 100         | 1.7         | 100         |

注1) 栃木県経営診断指標(2017)の単価、労働時間等を基準に産出、20ha規模(平地)の経営体を想定した。使用苗箱数は本試験の値。固定費はパイプハウス、育苗箱導入時のもの。労働費は家族労賃1,000円で計算。