

委託試験成績(平成26年度)

| | |
|---------------|--|
| 担当機関名 部・室名 | 広島県立総合技術研究所 農業技術センター 栽培技術研究部 |
| 実施期間 | 平成26年度(新規) |
| 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 |
| 課題名 | 小麦の畦立てドリル播き栽培で20%増収を可能にする肥効調節型肥料の全量基肥条別施肥法の開発 |
| 目的 | 温暖地および暖地の排水不良田における小麦作では、湿害対策として表面排水が良好な播種同時溝上げによる1畦4条の畦立てドリル播き栽培が多く行われている。しかし、4条毎に幅約40~50cmの排水溝があるため、圃場利用率は80%以下と低く、多収の制限要因となっている。 当センターでは、小麦作において肥効調節型肥料単体を播種溝(条)に全量基肥施用する省力増収技術を開発しており、昨年度、排水溝に隣接する外側条のみ施肥量を増やす条別施肥を行うことで、収量を増加させる見通しを得た。そこで、肥効調節型肥料を用いた条別施肥において、小麦の多収を可能とする外側条の施肥量と播種量を明らかにする。 |
| 担当者名 | 浦野光一郎 |

A 精密試験

1. 試験場所 広島県立総合技術研究所農業技術センター40号圃場(東広島市)

2. 試験方法

1) 供試機械名 なし

2) 試験条件

ア. 圃場条件 圃場面積 13a、細粒グライ土、前作水稲、本暗渠有り、弾丸暗渠(1.5m間隔)有り、標高224m

イ. 試験区の構成(表1および図1)

表1 1畦4条における条別の播種量および窒素施肥量(kg/10a)

| No. | 処理区 | 外側条 | | 内側条 | | 総播種量 | 総窒素施肥量 |
|-----|------------------|------|---------|-----|---------|------|--------|
| | | 播種量 | 窒素施肥量 | 播種量 | 窒素施肥量 | | |
| 1 | 播種量2倍-施肥量1.5倍区 | 15.8 | 18 | 7.9 | 12 | 11.9 | 15 |
| 2 | 播種量1.5倍-施肥量1.5倍区 | 11.9 | 18 | 7.9 | 12 | 9.9 | 15 |
| 3 | 播種量1倍-施肥量1.5倍区 | 7.9 | 18 | 7.9 | 12 | 7.9 | 15 |
| 4 | 播種量1倍-施肥量1倍区(対照) | 7.9 | 12 | 7.9 | 12 | 7.9 | 12 |
| 5 | 慣行分施肥区(参考) | 7.9 | 6-2-2-2 | 7.9 | 6-2-2-2 | 7.9 | 12 |

注)慣行分施肥区の6-2-2-2は、基肥(11月6肥)-穂肥I(3月6日)-穂肥II(4月7日)-実肥(5月2日)を示す。

ウ. 試験規模 1区面積3.6㎡、3反復

エ. 栽培の概要

品種:キヌヒメ

播種期:平成25年11月6日(シーダーテープによる手播き)

栽培様式:畦立てドリル播き(畦幅150cm、条間30cm、1畦4条(図1))

施肥:肥効調節型肥料LPコートS30(以下LPS30と略記)を表1のとおり播種時に全量播種溝条別施用、リン酸(過リン酸石灰)5.5kg/10aと加里(硫酸加里)8.7kg/10aは全区とも播種時に全量表層施用、慣行分施肥区の窒素は全て硫安を表層施用

除草:ボクサー500ml/10a(11月6日)、サターンバアロ粒剤5kg/10a(12月4日)、アクチノール乳剤200ml/10a(4月1日)

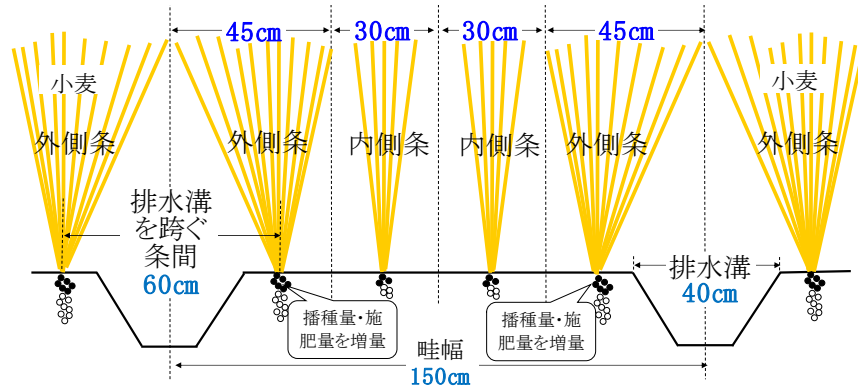


図1 畦立てドリル播き栽培と全量基肥条別施肥の模式図

3. 試験結果

- 1) 苗立率は 80%以上であったが、一部やや不良の箇所は補植により播種量 1 倍区、1.5 倍区、2 倍区の苗立数を、それぞれ 134 本/m²、200 本/m²、267 本/m²程度に調整した。
- 2) LPS30 の麦作期間中の窒素の溶出は、3 月上旬までは少なかったが、それ以降多くなり、4 月下旬から 5 月上旬にかけて最大となった。成熟期の窒素残存率は 5%以下であった(図 2)。
- 3) 外側条の成熟期は、播種量と施肥量を増やしても対照区の外側条と同じであった。また、内側条と比較しても同じであった(表 2)。
- 4) 外側条の稈長は、播種量と施肥量を増やしても対照区の外側条と同程度であった。また、内側条と比較しても同程度であった(表 2)。
- 5) 倒伏は播種量と施肥量を増やしても発生しなかった(表 2)。
- 6) 外側条の全重は、播種量と施肥量を増やすほど大きくなった(表 2)。
- 7) 外側条の穂数、1 穂粒数、m²当たりの粒数、千粒重および精子実重は、播種量と施肥量を増やすと、対照区の外側条と比較して、穂数は多くなり、1 穂粒数は同程度、m²当たりの粒数は多くなり、千粒重は同程度、精子実重は大きくなった(表 2)。
- 8) 外側条の検査等級は、播種量と施肥量を増やしても対照区の外側条と同程度であった。また、内側条と比較しても同程度であった(表 2)。
- 9) 外側条の子実蛋白は、播種量と施肥量を増やしても対照区の外側条と同程度であった。また、内側条と比較しても同程度であった(表 2)。
- 10) 排水溝を含めた占有面積当たりの全重、1 穂粒数、m²当たりの粒数、千粒重および精子実重は表 2 と同様の傾向であり、No.1 の播種量 2 倍-施用量 1.5 倍区の精子実重は、対照区に比較して 13%多かった。また、慣行分施肥区と比較すると 57%多かった(表 3)。

4. 主要成果の具体的データ

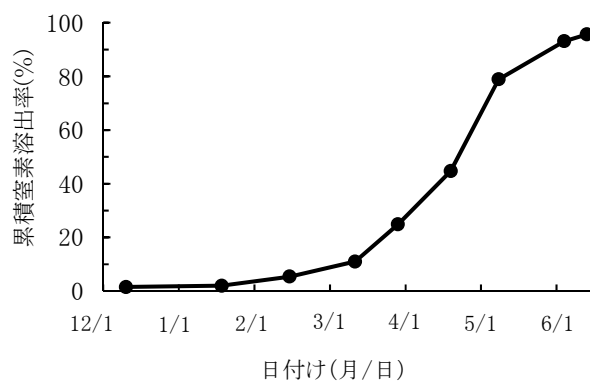


図2 肥効調節型肥料 LPS30 の窒素溶出の推移

表2 被覆尿素肥料 LPS30 を用いた全量基肥施肥栽培における条別の播種量と施肥量が小麦の生育、収量および品質に及ぼす影響

| No. | 播種量 (kg/10a) | 窒素 施用量 (kg/10a) | 成熟 期 (月/日) | 稈長 (cm) | 倒伏 程度 (0~5) | 全重 (kg/a) | 精子 実重 (kg/a) | 穂数 (本/m ²) | 粒数 | | 千粒 重 (g) | 検査 等級 | 子実 蛋白 (%) |
|-----|-----------------|-----------------------|------------------|------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------------------|-------|-------------------------|----------------|----------|-----------------|
| | | | | | | | | | (粒/穂) | (×100粒/m ²) | | | |
| 1 | 外側条 15.8 | 18 | 6/10 | 92 a | 0 | 184.0 c | 80.6 b | 693 b | 28 a | 194 b | 41.5 a | 1下 | 9.9 a |
| | 内側条 7.9 | 12 | 6/10 | 92 | 0 | 136.1 | 58.5 | 479 | 29 | 139 | 42.1 | 1中 | 9.6 |
| 2 | 外側条 11.9 | 18 | 6/10 | 90 a | 0 | 175.6 bc | 77.5 a | 622 a | 30 a | 188 b | 41.7 a | 1下 | 9.9 a |
| | 内側条 7.9 | 12 | 6/10 | 91 | 0 | 132.6 | 57.7 | 474 | 29 | 138 | 41.8 | 1下 | 9.7 |
| 3 | 外側条 7.9 | 18 | 6/10 | 89 a | 0 | 168.3 b | 74.9 a | 564 a | 32 a | 180 b | 41.7 a | 1下 | 10.0 a |
| | 内側条 7.9 | 12 | 6/10 | 92 | 0 | 134.1 | 58.6 | 472 | 30 | 139 | 42.0 | 1中 | 9.8 |
| 4 | 外側条 7.9 | 12 | 6/10 | 88 a | 0 | 147.1 a | 65.1 a | 518 a | 30 a | 157 a | 41.6 a | 1下 | 9.7 a |
| | 内側条 7.9 | 12 | 6/10 | 91 | 0 | 138.7 | 60.5 | 502 | 29 | 145 | 41.6 | 1下 | 9.5 |
| 5 | 外側条 7.9 | 12 | 6/10 | 84 | 0 | 112.8 | 44.9 | 359 | 31 | 110 | 40.7 | 2中 | 10.8 |
| | 内側条 7.9 | 12 | 6/10 | 88 | 0 | 111.3 | 44.9 | 371 | 30 | 110 | 41.1 | 2上 | 10.2 |

注1) 倒伏程度は、0(無)~5(甚)の6段階評価とした。

2) 検査等級は広島県JA農産物検査協議会の調査による。各等級は上・中・下に区分した。

3) 統計処理は、No.5の慣行分施肥区(参考)を除いて外側条のみをTukeyの多重検定を行い、同一英小文字間には5%水準で有意な差がないことを示す。

表3 条別に播種量と LPS30 の施肥量を変えて全量基肥栽培した小麦の排水溝を含めた占有面積当たりの収量および収量構成要素

| No. | 処理区 | 全重 (kg/a) | 精子 実重 (kg/a) | 同左 比率 (%) | 穂数 (本/m ²) | 粒数 | | 千粒 重 (g) |
|-----|------------------|--------------|--------------------|-----------------|---------------------------|-------|-------------------------|----------------|
| | | | | | | (粒/穂) | (×100粒/m ²) | |
| 1 | 播種量2倍-施肥量1.5倍区 | 130.7 c | 56.8 b | 113 | 478 b | 28 a | 136 b | 41.8 a |
| 2 | 播種量1.5倍-施肥量1.5倍区 | 124.9 bc | 54.8 a | 109 | 444 a | 30 a | 132 a | 41.8 a |
| 3 | 播種量1倍-施肥量1.5倍区 | 121.1 b | 53.5 a | 107 | 415 a | 31 a | 128 a | 41.8 a |
| 4 | 播種量1倍-施肥量1倍区(対照) | 114.1 a | 50.2 a | 100 | 407 a | 30 a | 121 a | 41.6 a |
| 5 | 慣行分施肥区(参考) | 90.5 | 36.2 | 72 | 295 | 30 | 89 | 40.9 |

注) 統計処理は、No.5の慣行分施肥区(参考)を除いてTukeyの多重検定を行い、同一英小文字間には5%水準で有意な差がないことを示す。

表4 条別に播種量と LPS30 の施肥量を変えて全量基肥栽培した小麦の経営評価 (円/10a)

| No. | 処理区 | 収入 | | 支出 | | 収支 | 対照区との 差額 |
|-----|------------------|--------|--------|-------|-------|--------|-------------|
| | | 麦代金 | 数量払い | 種子代 | 肥料代 | | |
| 1 | 播種量2倍-施肥量1.5倍区 | 20,410 | 55,948 | 3,555 | 9,788 | 63,016 | 5,730 |
| 2 | 播種量1.5倍-施肥量1.5倍区 | 19,691 | 53,978 | 2,963 | 9,788 | 60,919 | 3,634 |
| 3 | 播種量1倍-施肥量1.5倍区 | 19,224 | 52,698 | 2,370 | 9,788 | 59,764 | 2,479 |
| 4 | 播種量1倍-施肥量1倍区(対照) | 18,039 | 49,447 | 2,370 | 7,830 | 57,286 | — |

注) 麦代金1,078円/30kg, 数量払い(1等Bランク)5,910円/60kg, 種子代300円/kg, 肥料代2,610円/10kgとして試算した。

5. 経営評価

麦代金と数量払いから種子代と肥料代を引いた収支は、播種量と施肥量が多いほど増加した(表4)。

B 施肥播種機試験

1. 試験場所 広島県立総合技術研究所農業技術センター45号圃場（東広島市）

2. 試験方法

- 1) 供試機械名 トラクターEG-328（ヤンマー株式会社）
アッパーローターAPU1510H-OS（松山株式会社）
ニプロ牽引型シーダーMRX4C-17（松山株式会社）
サイドリッジャーKBR-R、KBR-L（松山株式会社）

2) 試験条件

ア. 圃場条件 圃場面積 13a、細粒グライ土、前作水稻、本暗渠有り、弾丸暗渠無し、
標高 224m

イ. 試験区の構成（表5および図1）

表5 条別の設定播種量、設定窒素施肥量（kg/10a）

| No. | 区名 | 外側条 | | 内側条 | |
|-----|-----|------|-------|-----|-------|
| | | 播種量 | 窒素施用量 | 播種量 | 窒素施用量 |
| 1 | 試験区 | 11.4 | 18 | 7.6 | 12 |
| 2 | 対照区 | 7.6 | 12 | 7.6 | 12 |

ウ. 試験規模 1区面積 5a、反復なし

エ. 栽培の概要

品種：キヌヒメ

播種期：平成25年11月19日

栽培様式：畦立てドリル播き（畦幅150cm、条間30cm、1畦4条（図1））

施肥：LPS30を表5のとおり播種時に全量播種溝条別施用、リン酸と加里を2区とも
PK40号でそれぞれ9.2kg/10aを播種時に背負い式動力散布機で全量表層施用

除草：ゴーゴーサン乳剤 500ml/10a＋ラウンドアップマックスロード 500ml/10a（11
月22日）、アクチノール乳剤 200ml/10a（4月1日）

3. 試験結果

- 1) 苗立ちは、適期に播種ができなかったことと播種後の降雨により、播種量 7.6kg/10a（播種量1倍）が約100本/m²で、目標苗立数150本/m²に比較して少なかった（表6）。
- 2) 試験区の外側条の成熟期は、対照区の外側条と同じであった。また、内側条と比較しても同じであった（表6）。
- 3) 外側条の稈長は、対照区の外側条と同程度であった。また、内側条と比較しても同程度であり、倒伏の発生もなかった（表6）。
- 4) 外側条の全重は、対照区の外側条と比較して大きかった（表6）。
- 5) 外側条の穂数、1穂粒数、m²当たりの粒数、千粒重および精子実重は、対照区の外側条と比較して、穂数は多く、1穂粒数は同程度、m²当たりの粒数は多く、千粒重は小さく、精子実重は大きかった（表6）。
- 7) 外側条の検査等級は、対照区の外側条と同程度であった（表6）。
- 8) 外側条の子実蛋白は、対照区の外側条と同程度であった。また、内側条と比較しても同程度であった（表6）。
- 9) 排水溝を含めた占有面積当たりの全重、1穂粒数、m²当たりの粒数、千粒重および精子実重は表6と同様の傾向であり、精子実重は対照区に比較して9%多かった（表7）。

4. 主要成果の具体的データ

表6 被覆尿素肥料 LPS30 を用いた全量基肥施肥栽培における条別の播種量と施肥量の増量が小麦の生育、収量および品質に及ぼす影響

| No. | 播種量 (kg/10a) | 窒素 施用量 (kg/10a) | 苗立 数 (本/m ²) | 成熟 期 (月/日) | 稈長 (cm) | 倒伏 程度 (0~5) | 全重 (kg/a) | 精子 実重 (kg/a) | 穂数 (本/m ²) | 粒数 | | 千粒 重 (g) | 検査 等級 | 子実 蛋白 (%) |
|-----|-----------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------------------|-------|-------------------------|----------------|----------|-----------------|
| | | | | | | | | | | (粒/穂) | (×100粒/m ²) | | | |
| 1 | 外側条 | 11.4 | 18 | 6/12 | 82 | 0 | 106.1 | 49.6 | 322 | 38 | 124 | 40.1 | 2中 | 10.8 |
| | 内側条 | 7.6 | 12 | 6/12 | 80 | 0 | 100.9 | 46.6 | 317 | 36 | 114 | 40.8 | 1下 | 11.1 |
| 2 | 外側条 | 7.6 | 12 | 6/12 | 81 | 0 | 96.5 | 43.8 | 276 | 38 | 106 | 41.5 | 2上 | 11.3 |
| | 内側条 | 7.6 | 12 | 6/12 | 80 | 0 | 103.3 | 47.4 | 330 | 35 | 115 | 41.3 | 2中 | 11.3 |

注1) 倒伏程度は、0(無)~5(甚)の6段階評価とした。

2) 検査等級は広島県JA農産物検査協議会の調査による。各等級は上・中・下に区分した。

表7 条別に播種量と LPS30 の施肥量を増量して全量基肥栽培した小麦の排水溝を含めた占有面積当たりの収量および収量構成要素

| No. | 区名 | 全重 (kg/a) | 精子 実重 (kg/a) | 同左 比率 (%) | 穂数 (本/m ²) | 粒数 | | 千粒 重 (g) |
|-----|-----|--------------|--------------------|-----------------|---------------------------|-------|-------------------------|----------------|
| | | | | | | (粒/穂) | (×100粒/m ²) | |
| 1 | 試験区 | 100.0 | 46.6 | 109 | 308 | 37 | 115 | 40.4 |
| 2 | 対照区 | 93.6 | 42.7 | 100 | 281 | 37 | 103 | 41.4 |

表8 条別に播種量と LPS30 の施肥量を変えて全量基肥栽培した小麦の経営評価 (円/10a)

| No. | 区名 | 収入 | | 支出 | | 収支 | 対照区との 差額 |
|-----|-----|--------|--------|-------|-------|--------|-------------|
| | | 麦代金 | 数量払い | 種子代 | 肥料代 | | |
| 1 | 試験区 | 13,623 | 36,892 | 2,646 | 9,650 | 38,219 | 1,855 |
| 2 | 対照区 | 12,483 | 33,804 | 2,190 | 7,732 | 36,365 | - |

注) 播種量 1倍:7.3kg/10a, 1.5倍:10.35kg/10a, 施肥量 1倍:11.85kg/10a, 1.5倍:17.75kg/10a, 麦代金877円/30kg, 数量払い(2等Bランク)4,750円/60kg, 種子代300円/kg, 肥料代2,610円/10kgとして試算した。

表9 条別の実質播種量、実質窒素施肥量

| No. | 区名 | 播種量(kg/10a) | | | | 窒素施用量(kg/10a) | | | |
|-----|-----|-------------|-----|-----|------|---------------|------|------|------|
| | | 1条目 | 2条目 | 3条目 | 4条目 | 1条目 | 2条目 | 3条目 | 4条目 |
| 1 | 試験区 | 10.5 | 7.3 | 7.8 | 10.2 | 17.9 | 11.9 | 11.9 | 17.6 |
| 2 | 対照区 | 7.3 | 7.1 | 7.6 | 6.8 | 11.9 | 11.7 | 11.8 | 11.9 |

5. 経営評価

試験区の麦代金と数量払いから種子代と肥料代を引いた収支は、38,129円/10aとなり、対照区と比較して1,855円/10a多かった(表8)。

6. 利用機械の評価

- 1) 排水溝を跨ぐ条間(図1)は67.5cmで、目標の60cmより広く、圃場利用率が80%以下となった。
- 2) 作業速度は0.54km/hでカタログ値1~2.5km/hと比較してかなり遅かった。
- 3) 条別の実質の播種量は、全体的にばらつき、特に対照区の4条目および試験区の1条目と4条目が設定播種量と比較してやや少なかった。施肥量は概ね設定どおりであった(表9)。

7. 考察

- 1) 精密試験および施肥播種機試験において、目標収量（20%増）には届かなかったものの排水溝に隣接する外側条の播種量と施肥量を増やすことで、成熟の遅れ、倒伏、検査等級の低下および高蛋白化が生じることなく収量が増加し、収支も向上した。このことから、本技術は小麦の畦立てドリル播き栽培において、増収に有効な技術と考えられた。
- 2) 精密試験では、No.1の播種量2倍、施肥量1.5倍で最も多収となった。倒伏の発生がなかったことから、多収の限界となる播種量、施肥量はさらに多いと推察された。
- 3) 施肥播種機試験では作業速度が遅かった。これは、①トラクターの馬力が28と小さかったこと、②アップカットロータリーの重量が365kgと通常のダウンカットロータリーよりも重かったこと、③土壌体積水分率が46%と高かったことが原因と考えられた。
- 4) 施肥播種機試験において、トラクターの車輪が排水溝に落ちないように排水溝に接近して播種したが、輪距が広がったため排水溝を跨ぐ条間が60cmより広くなり圃場利用率が低下した。このことが、収量へ影響したと考えられた。
- 5) 施肥播種機試験の収量と検査等級は、精密試験に比べて劣った。これは、播種の遅れや、播種後の降雨により苗立数が少なくなったことが影響したと考えられた。

8. 問題点と次年度の計画

- 1) 圃場利用率を低下させないためには、排水溝を跨いだ条間が広くなるように播種することが重要であり、オペレーターの技量以外に、アップカットロータリー（長さ）とトラクター（馬力と輪距）の組合せを適正にする必要がある。
- 2) 次年度は、本技術の大麦への適用性を検討する。

9. 参考写真



写真1 播種の状況 (11月19日)



写真2 小麦の生育状況 (3月14日)



写真3 No.1 播種量2倍-施肥量1.5倍区
の生育状況 (6月10日)



写真4 No.5 播種量1倍-施肥量1倍区 (対照)
の生育期の状況 (6月10日)