

委託試験試験成績（平成25年度）

| | |
|--|--|
| 担当機関名、部名 | 長野県野菜花き試験場、野菜部・環境部 |
| 実施期間 | 平成25年度、継続 |
| 大課題名 | IV 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立 |
| 小課題名 | スイートコーンの施肥・畦立て・マルチ同時作業乗用管理機による環境負荷軽減栽培技術の確立 |
| 目的 | 比較的通路部分が多く、畦部分のみへの施肥により減肥効果が見込まれるスイートコーンを対象に、施肥・畦立て・マルチ同時作業乗用管理機の作業適応性を検討するとともに、緩効性肥料利用による減肥栽培技術を確立する。 |
| 担当者名 | 野菜部 主任研究員 小澤智美 環境部 主任研究員 齊藤龍司 |
| <p>1. 試験場所：長野県野菜花き試験場（長野県塩尻市）場内ほ場および長野県諏訪郡原村、長野県上水内郡信濃町現地ほ場</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 施肥・畦立て・マルチ・播種同時作業乗用管理機（トラクターGK-16、トラクタ用播種マルチクリーンシーダ、グラントソワーDS-65F）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>【場内試験】</p> <p>ア. ほ場条件 土質 表層腐植質黒ボク土、排水性やや良、北東向きの緩傾斜</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>播種日および品種：4月26日「ゴールドラッシュ」、5月24日「ゴールドラッシュ88」</p> <p>耕起・砕土・整地：ロータリ耕</p> <p>マルチ：生分解性有孔黒マルチ（2条ちどり、条間60cm、株間30cm、穴径φ60mm）</p> <p>は種：畦立てマルチ同時は種、対照区は人力は種（2粒播き）、無補植、機械播種区の欠株の隣は原則として2本残し</p> <p>栽植密度：畦幅150cm、2条、株間30cm、4,444株/10a</p> <p>除草・中耕培土・病虫害防除：場内慣行による</p> <p>収穫：7月22～27日、8月19～26日</p> <p>試験区制：1区27㎡（18m×1.5m）、2反復</p> <p>【長野県諏訪郡原村現地試験】</p> <p>ア. ほ場条件 土質 表層腐植質黒ボク土、排水性やや良</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>使用品種：「ゴールドラッシュ88」</p> <p>耕起・砕土・整地 ロータリー耕</p> <p>マルチ：生分解性有孔黒マルチ（2条ちどり、条間45cm、株間30cm、穴径φ45mm）</p> <p>播種：5月27日、畦立てマルチ同時播種（2粒播き）、対照区は移植機利用による機械播種（2粒播き）、機械播種区の欠株の隣は原則として2本残し</p> <p>栽植密度：畦幅120cm、2条、株間30cm、5,556株/10a</p> | |

除草・中耕・病虫害防除：現地慣行による

収穫：8月20日

試験区制：1区 86 m² (1.8m×80m)、反復なし (収穫調査は処理区内で2ヶ所調査)

【長野県上水内郡信濃町現地試験】

ア. ほ場条件 土質 表層腐植質黒ボク土、排水性やや良

イ. 栽培等の概要

使用品種：「ゴールドラッシュ88」

耕起・砕土・整地 ロータリー耕

マルチ：5月23日施肥同時マルチ、生分解性有孔黒マルチ (2条ちどり、条間45cm、株間30cm、穴径φ45mm)

播種・移植：6月5日播種、128セルトレイ育苗、培地：与作N-15、6月24日移植、慣行は128穴ペーパーポット

栽植密度：畦幅200cm、2条、株間30cm、3,333株/10a

除草・中耕・病虫害防除：現地慣行による

収穫：8月31日

試験区制：45 m² (1.8m×25m)、反復なし (収穫調査は処理区内で2ヶ所調査)

(3) 試験区設計

場内試験

| 試験区 | 施肥窒素量 kg/10a 基肥+追肥 | 1穴播種粒数 | 播種方法 |
|--------------|-----------------------|--------|------|
| モロコシ一発・標準 | 16+0 | 2 | 機械 |
| モロコシ一発・20%減肥 | 14+0 | 2 | 機械 |
| モロコシ一発・標準 | 16+0 | 1 | 機械 |
| BB552+硫安・慣行 | 15+5 | 2 | 人力 |

モロコシ一発：N-P205-K20=20-11-7
BB552：N--P205-K20=15-15-12
硫安：N=21

現地試験：諏訪郡原村

| 試験区 | 施肥窒素量 kg/10a | 播種方法 |
|--------------|--------------|-------------|
| モロコシ一発・標準 | 22.4 | 機械 (同時作業機) |
| モロコシ一発・20%減肥 | 17.9 | 機械 |
| やまびこ484・慣行 | 22.4 | 機械 (半自動移植機) |

全区全量基肥施用
やまびこ484：N-P205-K20=14-18-14

現地試験：上水内郡信濃町

| 試験区 | 施肥窒素量 kg/10a |
|--------------|--------------|
| モロコシ一発・標準 | 19.6 |
| モロコシ一発・20%減肥 | 15.7 |
| 現地慣行 | 19.6 |

全区全量基肥施用
現地慣行肥料：N-P205-K20=14-14-14

3. 試験結果

(1) 機械作業能率および施肥精度

供試乗用管理機の作業走行速度は0.12m/secであった。歩行型マルチャーの作業走行速度は0.

12m/secで、播種時間は人力で405秒/100株・人、半自動移植機による機械播種で0.21m/secであった(表1)。10aあたりの作業時間は、供試作業機では、対照(施肥、耕起作業時間を含まない)の60~63%の6.6時間であった。

機械施肥による施肥精度は、計画対比 93~111%であり、おおむね、許容範囲内で施肥できた(表2)。

マルチの伸びあるいは縮みは、供試乗用管理機および歩行型マルチャーともに少なかった。

(2) 欠株率

欠株率は、機械播種では対照播種よりもやや高くなった(表3)。また、直播試験の場内5月24日播種および現地諏訪郡原村での「ゴールドラッシュ88」は、全体に発芽率がやや低かった。場内4月26日播種の「ゴールドラッシュ」1粒は種区では1株立ちが69%、2粒は種区では2株立ちが40~42%であった(表4)。

(3) 生育、収量

苞付雌穂重は、機械播種区では慣行と同等かやや大きく、これは人力播種より欠株がやや多かったためと考えられた(表5、表6)。肥料の種類と施肥量の違いについては、おおむね対照区と同等以上であった。欠株率を勘案した収量は、「ゴールドラッシュ」を用いた場内4月26日播種試験と上水内郡信濃町現地試験では、1粒は種区を除き対照区と同等であった。一方、「ゴールドラッシュ88」を用いた場内5月26日播種試験と諏訪郡原村現地試験では、対照区より少なく、欠株率が高いことによる影響が大きかったと思われた(表5、表6、表7)。

(4) 収穫時の土壌の化学性

ややECが高い傾向が見られたが、次作付けに影響するほどではなかった(表8)。

4. 具体的データ

表1 主な作業の速度、時間

| 試験区 | 作業 | 作業方法 | 作業時間 | 作業時間 |
|-------|-----------|------------|--------------|-----------|
| | | | | hr/10a |
| 同時作業機 | 施肥・マルチ・播種 | 同時作業機 | 0.12m/s | 6.6 |
| | マルチ | 歩行型マルチャー | 0.12m/s | 6.6 |
| 慣行 | 播種 | 人力 | 405 s/100株・人 | 4.3 |
| | | 機械(半自動移植機) | 0.21m/s | 3.8 |
| 計 | | | | 10.4~10.9 |

場内および現地試験実測、旋回時間および肥料投入時間は含まない
畦幅150cmで換算

表2 機械施肥精度

| 試験場所 | は種期 | 試験区 | 窒素施肥量 kg/10a | 実施肥量 対設定誤差 % | 窒素実投入量 対照対比 % |
|-------------|-------|--------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 場内 | 4月26日 | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 3 | 82 |
| | | モロコシ一発・20%減肥 | 14+0 | 7 | 75 |
| | 5月24日 | モロコシ一発・標準 | 16+0 | -7 | 74 |
| | | モロコシ一発・20%減肥 | 14+0 | 11 | 78 |
| 諏訪郡 原村 | 5月8日 | モロコシ一発・標準 | 22.4 | 0 | 100 |
| | | モロコシ一発・20%減肥 | 17.9 | 0 | 80 |
| 上水内郡 信濃町 | 6月5日 | モロコシ一発・標準 | 19.6 | 4 | 102 |
| | | モロコシ一発・20%減肥 | 15.7 | 9 | 86 |

表3 欠株率

| 試験場所 | は種期 | 試験区 | 施肥窒素量 kg/10a | 播種粒数/穴 | 欠株率 % |
|-----------|-------|--------------|-----------------|--------|-------|
| 場内 | 4月26日 | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 2 | 13 |
| | | モロコシ一発・20%減肥 | 14+0 | 2 | 16 |
| | | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 1 | 26 |
| | | BB552+硫安・慣行 | 15+5 | 2 | 2 |
| | 5月24日 | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 2 | 46 |
| | | モロコシ一発・20%減肥 | 14+0 | 2 | 48 |
| | | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 1 | 51 |
| | | BB552+硫安・慣行 | 15+5 | 2 | 17 |
| 諏訪郡 原村 | 5月27日 | モロコシ一発・標準 | 22.4 | 2 | 31 |
| | | モロコシ一発・20%減肥 | 22.4 | 2 | 46 |
| | | やまびこ484・慣行 | 17.9 | 2 | 15 |

表4 は種設定粒数と1穴あたり発芽株数率

| は種目皿設定 | 1穴あたり発芽株数率 % | | | |
|--------|--------------|-------|-------|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1粒 | 26 | 69 | 5 | 0 |
| 2粒 | 13~16 | 40~42 | 36~43 | 4~6 |

4月26日は種、99~107穴調査

表5 畦内施肥・畦たて・マルチ・播種同時作業機による減肥と生育および収量（場内試験）

| は種期 | 試験区 | 施肥窒素量 kg/10a | 播種粒数 /穴 | 草丈 cm | 苞付雌 穂重 g | 同左慣 行対比 | 苞除 | | | 収量 kg/10a | 同左慣 行対比 |
|-------|--------------|-----------------|------------|----------|----------------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|------------|
| | | | | | | | 雌穂重 g | 雌穂長 cm | 雌穂径 mm | | |
| 4月26日 | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 2 | 138 | 404 | 102 | 279 | 18.5 | 50 | 1,675 | 106 |
| | モロコシ一発・20%減肥 | 14+0 | 2 | 133 | 407 | 103 | 286 | 18.7 | 51 | 1,641 | 104 |
| | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 1 | 137 | 417 | 106 | 291 | 18.9 | 51 | 1,466 | 93 |
| | BB552+硫安・慣行 | 15+5 | 2 | 130 | 394 | 100 | 282 | 18.7 | 51 | 1,577 | 100 |
| 5月24日 | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 2 | 155 | 478 | 109 | 372 | 22.8 | 54 | 1,276 | 83 |
| | モロコシ一発・20%減肥 | 14+0 | 2 | 157 | 486 | 111 | 376 | 22.6 | 55 | 1,268 | 82 |
| | モロコシ一発・標準 | 16+0 | 1 | 147 | 489 | 111 | 385 | 22.9 | 55 | 1,320 | 86 |
| | BB552+硫安・慣行 | 15+5 | 2 | 157 | 440 | 100 | 346 | 22.0 | 53 | 1,538 | 100 |

収量は欠株率を勘案

表6 諏訪郡原村現地試験における生育および収量

| 試験区 | 施肥窒素量 kg/10a | 草丈 cm | 苞付雌 穂重 g | 同左慣 行対比 | 苞除 | | | 収量 kg/10a | 同左慣 行対比 |
|--------------|-----------------|----------|----------------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|------------|
| | | | | | 雌穂重 g | 雌穂長 cm | 雌穂径 mm | | |
| モロコシ一発・標準 | 17.9 | 164 | 458 | 105 | 330 | 21.7 | 5.2 | 1,913 | 0.85 |
| モロコシ一発・20%減肥 | 22.4 | 167 | 449 | 103 | 326 | 21.0 | 5.2 | 1,470 | 0.65 |
| やまびこ484・慣行 | 22.4 | 157 | 436 | 100 | 323 | 21.3 | 5.3 | 2,246 | 1.00 |

収量は欠株率勘案

表7 上水内郡信濃町現地試験における生育および収量

| 試験区 | 施肥窒素量 kg/10a | 草丈 cm | 苞付雌 穂重 g | 同左慣 行対比 | 苞除 | | | 収量 kg/10a | 同左慣 行対比 |
|--------------|-----------------|----------|----------------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|------------|
| | | | | | 雌穂重 g | 雌穂長 cm | 雌穂径 mm | | |
| モロコシ一発・標準 | 19.6 | 96 | 364 | 104 | 276 | 19.3 | 50 | 1,214 | 1.04 |
| モロコシ一発・20%減肥 | 15.7 | 96 | 352 | 100 | 273 | 19.3 | 50 | 1,173 | 1.00 |
| 現地慣行 | 19.6 | 134 | 351 | 100 | 255 | 19.7 | 48 | 1,171 | 1.00 |

表 8 試験圃場の化学性

| 試験場所 | 試験区 | 窒素施肥量 kg/10a | pH(H ₂ O) | EC (mS/cm) | 硝酸態窒素 ¹⁾ (Nmg/100g) | 可給態窒素 ²⁾ (mg/100g) | トルオーケリン酸 (P ₂ O ₅ mg/100g) |
|-------------|--------------|-----------------|----------------------|---------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| 場内 | 施肥前 | | 6.47 | 0.80 | 2.3 | 5.4 | 35.1 |
| 諏訪郡 原村 | 施肥前 | | 6.21 | 0.14 | 4.1 | 8.1 | 71.0 |
| | モロコシー発・標準 | 17.9 | 5.38 | 0.62 | 35.1 | 6.8 | 70.5 |
| | モロコシー発・20%減肥 | 22.4 | 5.48 | 0.41 | 22.7 | 7.0 | 71.2 |
| | やまびこ484・慣行 | 22.4 | 5.26 | 0.84 | 26.3 | 6.6 | 75.3 |
| 上水内郡 信濃町 | 施肥前 | | 5.84 | 0.40 | 16.0 | 3.4 | 87.6 |
| | モロコシー発・標準 | 19.6 | 5.79 | 0.48 | 22.2 | 2.7 | 101.8 |
| | モロコシー発 | 15.7 | 5.55 | 0.79 | 34.5 | 2.3 | 70.8 |
| | モロコシー発・20%減肥 | 15.7 | 5.33 | 1.24 | 58.5 | 2.3 | 85.8 |
| | モロコシー発 | | 5.12 | 1.63 | 83.6 | 2.3 | 73.3 |
| | 現地慣行 | 19.6 | 5.83 | 0.76 | 25.0 | 2.7 | 106.7 |

施肥前以外は収穫時の分析値

1) 塩化アルミニウム抽出法、2) 熱水抽出法



図 1 供試作業機



図 2 供試播種ユニット

5 経営評価

慣行栽培体系では、施肥、耕起、マルチ、播種作業に 10a あたり 22 時間を要するが（長野県農業指標より、2.5 人労働）、本試験では約 6.6 時間程度で可能となる試算が得られた。

また、温度の高い時期には、窒素成分量で 20%減肥しても、慣行と同程度の収量が上がると推察され、肥料費の節減につながるものと思われた。

6 考察

直播栽培、移植栽培ともに、温度の高い時期には、緩効性肥料配合の肥料を用いて 20%程度の減肥栽培を行っても、慣行栽培と同程度の収量が得られ、環境負荷軽減効果が期待されると思われた。

「ゴールドラッシュ」の機械播種では、人力播種より欠株率がやや高くなったが、1 本あたりの雌穂重が大きくなるため、欠株分をカバーし収量が同等となった。しかし、「ゴールドラッシュ 88」では、雌穂の肥大では欠株分をカバーできなかった。これらのことから、機械播種に対する品種の適不適があるものと思われた。

また、施肥、畦立て、マルチ、播種の同時作業により、慣行より作業時間が大幅に短縮でき、肥料散布作業と耕起作業 1 工程をそれぞれ省くことができるため、燃料や労働費の削減効果も期待できるものと思われた。

7 問題点と次年度の計画

1 粒は種による間引き作業の省力効果と、欠株を想定した最適な栽植密度について、確認する必要がある。