

平成 23 年度 成績概要書

研究課題コード：6101-622591（公募型（委託プロ）研究）

1. 研究成果

- 1) 研究成果名： てんさい直播栽培における簡易耕の適用性
（予算課題名： テンサイ耐病性品種を利用した低コスト直播栽培技術の確立）
- 2) キーワード： 直播てんさい、簡易耕、残渣量、砕土率、出芽率
- 3) 成果の要約： 簡易耕と不耕起播種機の組合せで燃費、作業時間は慣行比 7 割程度節減できる。麦類跡で麦稈回収する場合、高速ディスクハローと不耕起播種機の組合せが適用でき、回収しない場合は慣行の耕耘整地が望ましい。馬鈴しょ残渣は施工性に影響せず、各種ディスクハロー又はスプリングハローと慣行播種機の組合せが適用できる。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：十勝農試・研究部・生産システム G・吉田邦彦
- 2) 共同研究機関（協力機関）：

3. 研究期間：平成 19～22 年度（2007～2010 年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

直播てんさいにおいては、作業時間の短縮や燃料消費量の低減のため、プラウ耕を省略した簡易耕の技術体系の確立が求められている。しかし、これまで耕耘法と播種機の組み合わせによる総合評価がなされていない。

2) 研究の目的

直播てんさいについて、耕耘法と播種機の検討を通じて簡易耕の適用性を明らかにする。

5. 研究方法

耕耘法と播種機について施工性と出芽率から適切な組合せを検討する。

・試験項目等

試験処理：耕耘法 慣行：プラウ後ロータリ、簡易耕：スプリングハロー：H19 かごローラ付き、H20、21 整地用タイン付き、チゼルプラウ、高速ディスクハロー：ゴム製ウェッジリングローラ付オフセット型高速ディスクハロー（CATROS3001）、タンデムディスクハロー：かごローラ付タンデムディスクハロー

播種機 慣行：国産傾斜回転目皿式総合施肥播種機（TB-4）、不耕起播種機：輸入真空播種機 3 機種（Precisa XL（H19）、OPTIMA HD（H20）、MONOSEM NG+（H21～23））

供試圃場[※]：十勝農試場内麦類跡（H19～22 えん麦、H23 秋小麦）及び馬鈴しょ跡（H19～21）

調査項目：砕土率、残渣量（ m^2 あたり乾物重量）、作業時間、燃料消費量、出芽率

注）麦類跡：H19～21 は前年にえん麦を刈り倒した状態、H22 は子実及び麦稈の一部を持ち出した状態、H23 は秋小麦収穫後に麦稈回収をせずに供試、馬鈴しょ跡：収穫後、ツースハローを施工済み（H19、20）及び未施工（H21）の状態以供試

6. 研究の成果

- 1) 麦類跡における高速ディスクハローの砕土率は 90%以上と高く、施工後の表面残渣は $6\sim 25\text{g}/\text{m}^2$ と他の耕耘法の約半分施工は安定していた。スプリングハローでは残渣が歯間に詰まり施工が不均一となった。またスプリングハロー施工後の慣行播種区は、出芽率のばらつきが不耕起播種機区よりも大きかった。チゼルプラウは土塊を地表に持ち上げる作用があるため砕土率が 90%に達しないことが多く、他よりも砕土性が劣った（表 1、H19～21）。
- 2) 馬鈴しょ跡でのスプリングハロー処理による砕土率は 90%以上、出芽率は 85%以上と安定しており、残渣による慣行播種機の播種精度への影響（表 1、H19～20）や、収量への影響（データ省略）が認められなかったことから、馬鈴しょ跡ではスプリングハロー及び各種ディスクハローと慣行播種機の組み合わせが適用できる。
- 3) 高速ディスクハローまたはスプリングハローと不耕起播種機とを組合せた体系では、燃費、作業時間も慣行法の 1/3 と、大幅に低減可能であった（表 2）。
- 4) 前作収穫時の踏圧によって耕耘前の土壌硬度が高く高速ディスクハローでも砕土率が 73%程度の時、不耕起播種機による出芽率は 84%と慣行法（同 95%）よりやや低かった。簡易耕で不耕起播種機を用いる場合であっても、踏圧の影響を考慮することが重要と考えられた（表 1、H22）。
- 5) 麦稈を回収しない場合、高速ディスクハローにより砕土率は 90%以上となったが、残渣の影響により不耕起播種機での出芽率が慣行法よりやや低く、出芽のばらつきが大きいことから、プラウとロータリによる耕耘整地を行うことが望ましい（表 1、H23）。
- 6) 高速ディスクハローの施工により、耕耘前残渣量 $70\sim 697\text{g}/\text{m}^2$ の時に $72\sim 91\%$ の残渣を埋没可能であり（表 1）、不耕起播種機と組合せた際の収量は慣行と同等であった（データ省略）。麦稈回収後の一般的な残渣量 $300\sim 450\text{g}/\text{m}^2$ （「北海道緑肥作物等栽培利用指針（改定版）」）においては約 80%の埋没が可能で、耕耘後は $100\text{g}/\text{m}^2$ 以下になると考えられた（図 1）。残渣量 $100\text{g}/\text{m}^2$ 前後の条件において不耕起播種機での播種が可能であり、麦稈回収後の圃場では高速ディスクハローと不耕起播種機の組合せが適用可能と判断された。
- 7) チゼルプラウは砕土性が低く、残渣の埋没性が高速ディスクハローに劣り、一般的な麦稈回収後の残渣に対する埋没性も不明であることから、麦類跡及び馬鈴しょ跡ともに適用性は低いと判断された。
- 8) 以上の検討結果を基に、前作と適用可能な耕耘法及び播種機との組合せの例を整理した（表 3）。

< 具体的なデータ >

表1 麦類跡及び馬鈴しょ跡圃場での土壌硬度、砕土率、残渣量及び出芽率

| 年次 | 耕耘法* | 播種機 | 麦類跡** | | | | 馬鈴しょ跡 | | |
|-----|-----------|-----|------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|--------------|---------------------|------------|
| | | | 耕耘前 | | 耕耘後の | | 出芽率 | | |
| | | | 深さ5cm 土壌硬度 (MPa) | <20mm 砕土率 (%) | 残渣量 (g/m ²) | 残渣 埋没比*** (%) | ±s.d. (%) | <20mm 砕土率 (%) | 出芽率 (%) |
| H19 | 慣行 | 慣行 | 0.65 | 97 | 0 | 100 | 84±12 | 100 | 83 |
| | 高速ディスク | 不耕起 | | 92 | 6 | 91 | 83±15 | - | - |
| | スプリング | 慣行 | | 98 | 13 | 82 | 86±18 | 98 | 89 |
| | スプリング | 不耕起 | | 98 | 13 | 82 | 99±2 | - | - |
| | チゼル | 不耕起 | | 88 | 9 | 87 | 85±25 | - | - |
| H20 | 慣行 | 慣行 | 0.93 | 99 | 0.9 | 100 | 93±5 | 89 | 91 |
| | 高速ディスク | 不耕起 | | 97 | 24 | 88 | 89±8 | - | - |
| | スプリング | 慣行 | | 98 | 56 | 72 | 89±11 | 97 | 94 |
| | スプリング | 不耕起 | | 98 | 56 | 72 | 87±6 | - | - |
| | チゼル | 不耕起 | | 93 | 75 | 63 | 91±5 | - | - |
| H21 | 慣行 | 慣行 | 0.97 | 96 | 1.3 | 99 | 93±6 | 97 | 94 |
| | 高速ディスク | 不耕起 | | 91 | 25 | 89 | 94±5 | - | - |
| | スプリング | 慣行 | | 90 | (61) | (74) | (72±12) | 93 | 95 |
| | スプリング | 不耕起 | | 90 | (61) | (74) | (89±4) | - | - |
| H22 | 慣行 | 慣行 | 1.55 | 83 | 0.8 | 100 | 95±4 | - | - |
| | 高速ディスク | 慣行 | | 73 | 22 | 89 | 81±9 | - | - |
| | 高速ディスク | 不耕起 | | 73 | 22 | 89 | 84±9 | - | - |
| | タンDEMディスク | 不耕起 | | 83 | 28 | 87 | 79±7 | - | - |
| H23 | 慣行 | 慣行 | 0.85 | 83 | 12 | 98 | 86±5 | - | - |
| | 高速ディスク | 不耕起 | | 95 | 194 | 72 | 82±12 | - | - |
| | タンDEMディスク | 慣行 | | 90 | (150) | (78) | (70±19) | - | - |
| | タンDEMディスク | 不耕起 | | 90 | (150) | (78) | (87±7) | - | - |

括弧内は、不均一となった耕耘後に手作業で均した試験区の値

*各耕深(慣行以外): 高速ディスク約12cm、スプリング約10cm、チゼル約20cm

**H19~22: えん麦、H23: 秋小麦

***各年次で耕耘によって埋没した残渣量の耕耘前残渣量に対する百分比(100*(耕耘前-耕耘後)/耕耘前)

(耕耘前残渣量・・・H19: 70、H20: 201、H21: 231、H22: 207、H23: 697g/m²)

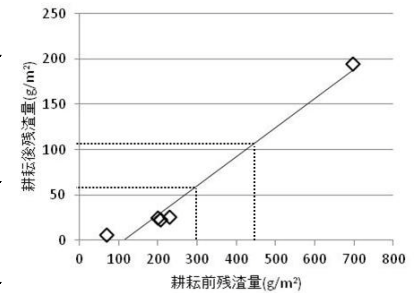


図1 耕耘後の残渣の状態(H21)と、麦類跡における高速ディスクハローによる耕耘前後の残渣量の関係(300~450g/m²:「北海道緑肥作物等栽培利用指針(改訂版)」による麦類回収後の一般的な残渣量)

表2 施工法と作業時間、燃費

| 耕耘法 | 播種機 | 燃料消費量 | | 作業時間 | |
|---------------|-------|--------|---------|--------|---------|
| | | (L/ha) | 慣行比 (%) | (分/ha) | 慣行比 (%) |
| 高速ディスクハロー | 不耕起 | 11.3 | 38 | 62 | 32 |
| スプリングハロー | 不耕起 | 10.9 | 37 | 65 | 34 |
| チゼルプラウ | 不耕起 | 13.5 | 45 | 77 | 40 |
| 高速ディスクハロー | 慣行播種機 | 9.7 | 33 | 103 | 53 |
| スプリングハロー | 慣行播種機 | 9.3 | 31 | 103 | 54 |
| チゼルプラウ | 慣行播種機 | 11.6 | 39 | 117 | 61 |
| 慣行(プラウ及びロータリ) | 慣行播種機 | 29.8 | 100 | 193 | 100 |

耕耘法及び不耕起播種機はえん麦跡圃場での計測値(H21)

慣行播種機のみ大豆播種時の計測値(H22)

表3 前作と、適用可能な耕耘法及び播種機との組合せの例

| 前作 | 残渣処理(残渣量) | 麦稈を | |
|-------|-----------|----------------------------------|-------------------------------------|
| | | 回収した (300~450g/m ² *) | 回収していない (500~900g/m ² *) |
| 麦類跡 | 耕耘法 | 高速ディスクハロー | プラウ、ロータリによる |
| | 播種機 | 不耕起播種機 | 慣行耕起 慣行播種機 |
| 馬鈴しょ跡 | 耕耘法 | 整地用ローラ付きディスクハロー全般 | |
| | 播種機 | 整地用ローラ又はタイン付きスプリングハロー 慣行播種機 | |

*「北海道緑肥作物等栽培利用指針(改訂版)」(H16、道農政部)によるいずれの圃場でも、播種前の砕土率を90%以上とすること

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 直播てんさいで簡易耕栽培を検討する際の資料として活用する。
- (2) 砕土率ほか栽培上の指針については、「てんさい直播栽培技術体系の確立と導入条件」(H15年普及推進事項)に準じ、播種前の砕土率を90%以上とする。
- (3) 乾性火山性土における検討結果であり、排水性の劣る土壌ではサブソイラ施工などによる排水対策を別に実施した上で砕土率の確保に努める。
- (4) 本成果は、農林水産省委託プロジェクト(バイオマスプロ)「国産バイオ燃料への利用に向けた資源作物の育成と低コスト栽培技術等の開発委託研究」の実施により得たものである。

2) 残された問題とその対応

排水性の劣る土壌における実証