成績概要書（2005年１月作成）

――

課題分類：

研究課題：強粘質土壌転換畑における大豆の播種同時耕盤破砕技術

（寒地転換畑における透排水性改善技術を基幹とした畑作物・野菜の高品質安定生産

２．長期輪換畑を前提としたテラブレークシーディング等透排水性改善技術と畑作物・野菜の高品質安定生産　２－３）大豆のテラブレークシーディング技術の開発）

担当部署：中央農試生産システム部機械科、上川農試研究部畑作園芸科

担当者名：石井耕太・神野裕信

協力分担：風連町、JA風連、名寄地区農業改良普及センター，士別地区農業改良普及センター，上川中部地区農業改良普及センター

予算区分：国費補助（地域基幹）

予算期間：2002～2004年（平成14～16年）

――

１．目的

上川北部の強粘質土壌換畑の大豆収量向上のため，チゼルと播種機を一体化し耕盤層の破砕と播種を同時に行うことで，透排水性改善および出芽率向上を目指す「播種同時耕盤破砕技術」の開発・改良を行なう。

２．試験方法

(1)供試機の改良及び耕起法の検討（中央農試）

播種機を製作し，破砕爪およびロータリ耕起法の土壌物理性への影響を検証した。

測定項目：土壌断面硬度，けん引抵抗，インテークレート，土壌三相分布，土塊径分布

設定項目：破砕爪施工位置，ロータリ耕うんピッチ，ロータリ耕うん回数

(2)現地実証試験（上川農試、中央農試）

破砕爪の施工による作物生育，根粒着生，収量等への影響を検証した。

調査項目：出芽数，主茎長，着莢数，総重，子実重，生育期地上部乾物重，根粒数，根粒乾物重

３．結果の概要

(1)播種機の前方に破砕爪を取り付けて，播種同時耕盤破砕（作用深20～30㎝）を実施するためのツールフレーム式作業機を製作した（図１）。けん引抵抗は車速1.0m/s時に４本合計で10.5kNであり，けん引には4WDでトラクタ質量2.5t以上、出力40PS以上が必要と判断された。

(2)破砕爪の施工によって、表面排水能が大きく向上した（図２）。また、施工部を中心にV字状に土壌が膨軟となり（図３）、気相率・間隙率が向上した（表１）。

(3)破砕爪を播種畦直下に施工した場合、砕土不良や播種後の降水不足によって出芽の遅れや不揃いを生じることがあった。播種畦から5㎝程度のオフセット施工によって出芽への影響は軽減可能であった。

(4)小雨干ばつ傾向となった場合には、破砕区の根粒重が対照区に比較して一時的に減少する場合があったが、最終的な収量に対する影響はほとんど認められなかった。

(5)耕起時の土壌水分が高く、出芽後の降水量も平年並みからやや多めであった場合や、下層土の透水係数が小さい細粒灰色低地土圃場で初期生育や収量が増加した。

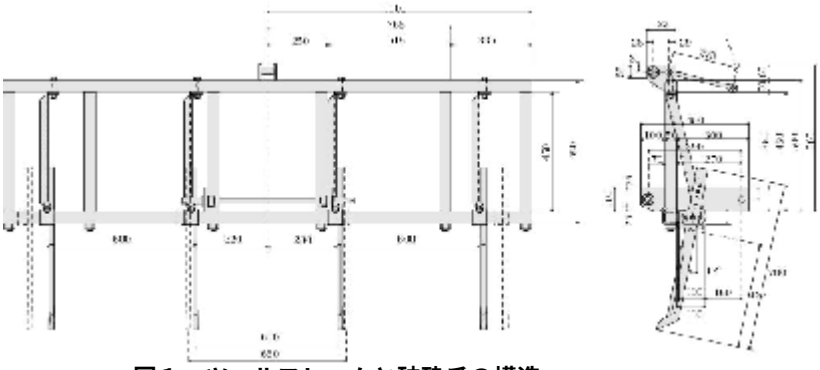

図１　ツールフレームと破砕爪の構造

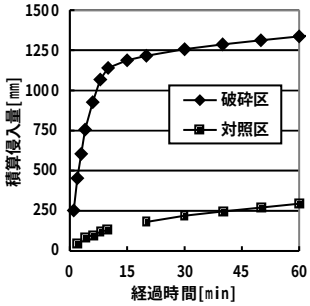

図２　表面排水能への効果
（中央農試，H13）

表１　三相分布，間隙率，含水比（風連A，H16/10/5）

	深さ (cm)	固相率 (%)	液相率 (%)	気相率 (%)	②-①	間隙率 (%)	②-①	含水比
対照区 ①	0-5	33.3	26.7	39.9	-	66.7	-	31.8
	5-10	33.8	33.1	33.1	-	66.2	-	38.7
	10-15	36.6	40.5	22.9	-	63.4	-	43.9
破砕区 (直下) ②	0-5	34.1	26.2	39.8	-0.2	65.9	-0.7	30.5
	5-10	33.6	32.0	34.5	1.4	66.4	0.3	37.7
	10-15	30.3	32.5	37.2	14.3	69.7	6.2	42.0

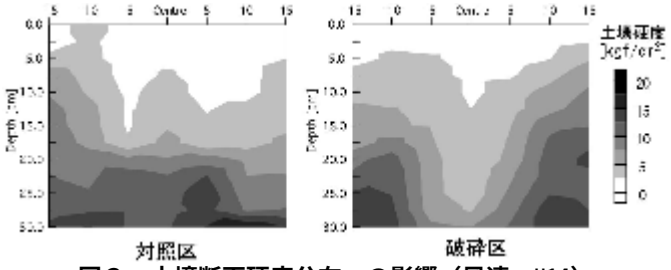

図３　土壌断面硬度分布への影響（風連，H14）

表2　現地実証試験結果（抜粋）

年次	場所	土壌	25cm深 硬度	25cm深 透水係数	試験区	2cm砕土率(%)	平均土塊径(cm)	出芽本数/10a	地上部乾重(g/株) 開花	地上部乾重(g/株) 子実肥大	根粒重(mg/株) 開花	根粒重(mg/株) 子実肥大	子実重(kg/10a)
2003 乾燥	風連A	灰台	23	1.0×10^{-6}	対照	90.2	0.85	25030	12.2	29.0	310	878	295
					直下	83.4	1.12	24991	12.4	28.8	223	867	297
	風連B	灰台			対照			20995	9.1	26.1	183	576	321
					直下			19103	8.6	22.8	194	482	308
	士別	灰低	17	2.0×10^{-6}	対照			17851	19.0	43.5	833	2255	262
					直下			17034	18.5	45.3	698	1557	266
2004 やや湿潤	風連A	灰低	20	1.2×10^{-7}	対照	85.4	1.02	27089	7.2	19.8	192	898	231
					直下	68.0	1.80	23588	7.8	24.1	240	1271	267
					5cm	84.8	1.10	26159	7.5	22.2	317	1275	252
	風連B	灰台	20	7.9×10^{-3}	対照			19206	14.1	42.3	702	1792	318
					5cm			18550	14.8	45.9	633	1779	332
	士別	灰低	21	5.5×10^{-4}	対照	85.0	0.99	16801	14.2	47.7	394	1309	297
					5cm	79.9	1.13	16360	13.9	52.0	464	1665	335

＊１）土壌名は「灰台」＝灰色台地土、「灰低」＝灰色低地土をそれぞれ表す。
２）試験区の「直下」は播種畦直下に深耕爪を施工、「5cm」は播種畦から5cmｵﾌｾｯﾄ施工
３）硬度は山中式硬度計の指示値(mm)、透水係数は飽和透水係数(m/s)である。
４）砕土率は直径2cm以下の土塊の重量比率。測定深度は0～10cm、播種実施後の値。

表3　大豆に対する播種同時耕盤破砕技術の利用法と効果

適応土	・細粒灰色低地土など
トラクタ	・4WDで車重2.5t以上を目安とする。
留意点	・心土破砕等の排水対策を実施する。
	・砕土はアップカットロータリ仕上げとし、2cm砕土率80%以上を目安とする。
	・破砕爪は播種畦より5cm程度オフセットさせる。
効　果	・作土層の透水性向上、膨軟化、気相率増大。
	・作土下の透排水性が不良な圃場で生育収量の向上。

４．成果の活用面と留意点

1)細粒質低地土などの作土下の排水性不良な圃場で活用する。

2)心土破砕等の基本的な排水対策を前提とする。

3)砕土が不十分な場合は出芽率の劣ることがあるので丁寧に砕土する。

５．残された問題とその対応

1)秋播き小麦への適応性を平成１７年度以降の新規課題で検証する。

2)砕土が不十分となりやすい転換畑向けの播種・覆土機構の開発。