[成果情報名]水田転換畑におけるプラウ耕体系による子実用トウモロコシ生産

[要約]水田転換畑における子実用トウモロコシの栽培では、プラウ耕体系を導入することで慣行法のロータリ耕体系より高速作業が可能である。プラウ耕体系で栽培した子実用トウモロコシの生育、子実収量、飼料品質はロータリ耕体系と同等である。

[キーワード]子実用トウモロコシ、プラウ耕、水田転換畑、子実収量

[担当]東北農業研究センター・生産基盤研究領域・栽培技術グループ

[代表連絡先]電話 019-643-3483

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

水田の有効・高度活用のため、新たな転作作物として栽培管理作業の少ない子実用トウモロコシが注目されている。子実用トウモロコシは国産濃厚飼料としても期待されており、生産現場への導入・普及には高速・省力化を図ることが求められている。これまで水田転換畑での耕起体系はロータリ耕体系が慣行法であったが、プラウ耕体系を導入することで高速化が可能である。

そこで、本研究では水田転換畑において慣行耕起法であるロータリ耕体系と比較して、プラウ耕体系で栽培した子実用トウモロコシの生育および子実収量を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1．慣行耕起法であるロータリ耕体系は時速 2km の作業速度に対して、プラウ耕体系は耕起作業にチゼルプラウ、播種床造成にパワーハロー、播種に真空播種機を用いて時速 2～7km での作業が可能である（図 1）。耕起、播種床造成、播種までの作業時間はロータリ耕体系よりプラウ耕体系で 59%短い（図 1）。
2．ロータリ耕体系とプラウ耕体系間の比較では、砕土率および苗立ち数、苗立ち率は同等である（表 1）。降雨 2 日後のロータリ耕体系とプラウ耕体系の土壌水ポテンシャルは同等である（表 1）。
3．プラウ耕体系で栽培したトウモロコシの絹糸抽出期の生育および子実収量はロータリ耕体系と同等である（表 2、表 3）。
4．ロータリ耕体系と比較して、プラウ耕体系は土壌深さ 10cm の土壌硬度が高く、株支持力が向上するためトウモロコシの倒伏が少ない傾向である（表 3）。
5．プラウ耕体系で栽培したトウモロコシの飼料品質はロータリ耕体系と比較してデンプン含量は同等、粗タンパク質含量はやや低いが（表 3）、アメリカから輸入されるトウモロコシ子実の粗タンパク質含量の 3 カ年平均（2014～2016 年）8.4%と同等である。

[成果の活用面・留意点]

1．本成果は、黒ボク土（盛岡）と細粒質グライ土（花巻）において、水稲後の転換畑で実施した。花巻の圃場には暗渠が施工されており、排水対策として額縁明渠、サブソイラを施工した。
2．花巻において耕深 15cm のプラウ耕体系では排水性の向上が認められなかった。水稲後の転換畑では額縁暗渠やサブソイラ等の営農排水対策を実施することが望ましい。

［具体的データ］

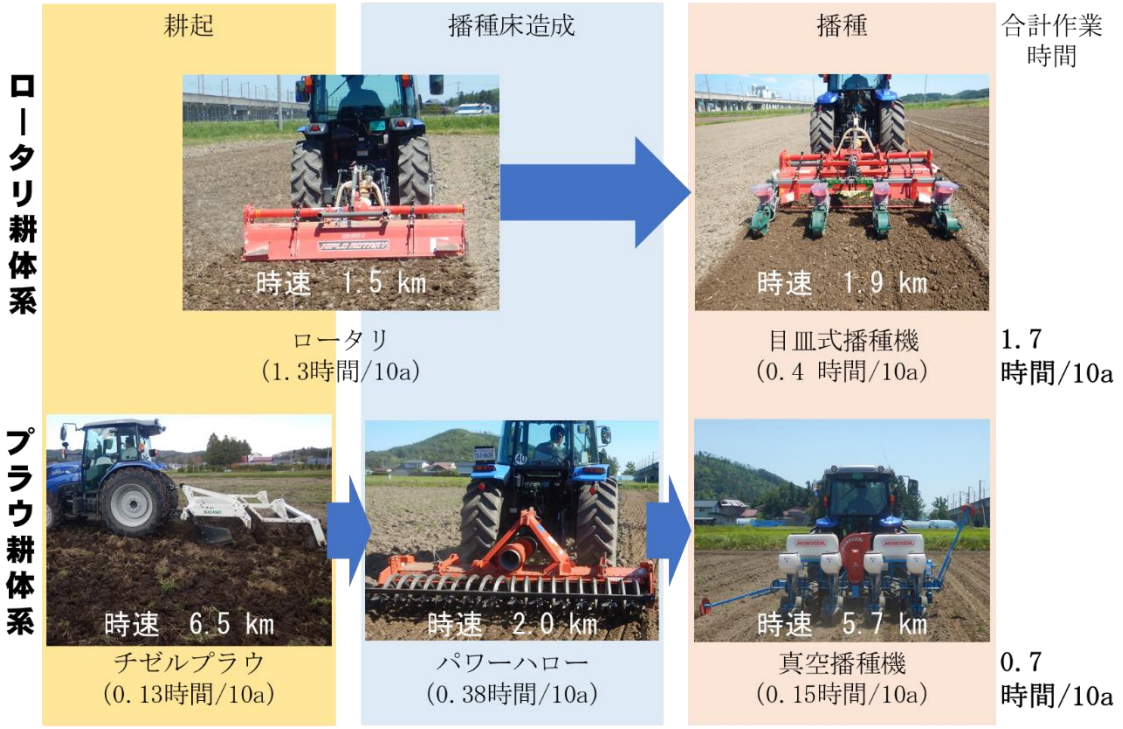

図１　ロータリ耕体系およびプラウ耕体系の概要

圃場区画：ロータリ耕体系およびプラウ耕体系ともに0.6 ha。

ロータリ耕体系：トラクタ；55－88馬力、ロータリ；2.2 m幅、目皿式播種機；3 m幅。

プラウ耕体系：トラクタ；85－88馬力、チゼルプラウ；2.5 m幅、パワーハロー；3 m幅、真空播種機；3 m幅。

表１　砕土率、苗立ち数、苗立ち率および土壌水ポテンシャル

年	場所	耕起	砕土率[1)] (%)	苗立ち数 (本 m^{-2})	苗立ち率 (%)	土壌水ポテンシャル[2)] (kPa)
2016	盛岡	ロータリ	68	5.9	82	－
		プラウ	84	6.0	93	－
2017	盛岡	ロータリ	65	6.4	90	－
		プラウ	79	6.9	95	－
	花巻	ロータリ	76	6.3	92	-2.1
		プラウ	79	6.2	85	-1.6
		t検定	n.s.	n.s.	n.s.	－

1）表層5 cmの土壌（18-25 cm四方）を採取し、目開き19 mmの網でふるい分けし、ふるいを通過した土塊の重量割合。2）降水量60 mm（2017年7月3日）の2日後における土壌深さ10 cmの値。n.s.は5%水準で有意差がないことを示す（n=3）。統計処理は、年を反復として対応のあるt検定で実施した。

表２　子実用トウモロコシの生育および子実収量

年	品種	耕起	絹糸抽出期			雌穂長	粒数	百粒重[3]	子実収量[3]
			草高 (cm)	SPAD[1]	LAI[2]	(cm)	(m^{-2})	(g)	(g m^{-2})
2014	34N84	ロータリ	309	59	4.4	16	2668	30.5	815
		プラウ	313	59	4.8	17	3006	30.2	909
	34B39	ロータリ	329	58	5.1	19	2613	31.8	830
		プラウ	335	57	4.5	17	3014	34.1	1026
2015	34N84	ロータリ	285	61	4.8	18	3315	32.4	1077
		プラウ	289	61	5.1	18	3537	32.9	1163
	34B39	ロータリ	327	59	5.2	21	3395	32.4	1099
		プラウ	327	60	4.8	20	3297	31.0	1022
	分散分析	品種	**	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.
		耕起	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
		品種×耕起	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

1）葉色値、2）葉面積指数、3）水分15％。播種日：2014年5月30日、2015年5月29日。施肥：N:P_2O_5:K_2O=15:20:15 kg/10a。**は1％水準で有意であること、n.s.は5％水準で有意差がないことを示す（n=3)。耕深はいずれも20 cmとした。

表３　子実用トウモロコシの子実収量、土壌硬度、倒伏、折損および飼料品質

年	場所	耕起	雌穂長 (cm)	粒数 (m^{-2})	百粒重 (g)	子実収量 (g m^{-2})	土壌硬度[1] (MPa)	倒伏[2] (%)	折損[3] (%)	デンプン含量 (乾物%)	粗タンパク質含量 (乾物%)
2016	盛岡	ロータリ	18	3172	30.4	966	0.2	-	-	69	9.0
		プラウ	17	3616	29.6	1071	0.7	-	-	69	8.7
2017	盛岡	ロータリ	15	3412	26.5	909	0.1	59	6	67	7.9
		プラウ	15	3060	27.4	842	1.1	19	20	68	7.7
	花巻	ロータリ	19	3500	32.3	1124	0.1	98	0	67	9.6
		プラウ	18	3288	35.7	1170	0.7	12	11	67	9.0
		t検定	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	*

1）土壌深さ10 cmの貫入抵抗値 。2）調査区における主稈の地際から最上位雌穂着生節まで引いた直線の角度が垂直から30° 以上傾いた個体の割合。3）調査区における主稈の地際から最上位雌穂着生節の直上節間以下の折損個体とし虫害によらない個体の割合。品種：盛岡；2016年TX1241、2017年34N84、花巻；34N84。播種日：盛岡；2016年5月31日、2017年5月30日、花巻；2017年5月29日。施肥：盛岡；N:P_2O_5:K_2O=15:20:15 kg/10a、牛糞堆肥1 t/10a。花巻；N:P_2O_5:K_2O=11:11:11 kg/10a、豚糞堆肥2 t/10a。*は5％水準で有意であること、n.s.は5％水準で有意差がないことを示す（n=2-3)。統計処理は、年を反復として対応のあるt検定で実施した。耕深；ロータリ 12-13 cm、プラウ 15 cm。

（篠遠善哉）

[その他]

予算区分：交付金、委託プロ（収益力向上）

研究期間：2014～2017 年度

研究担当者：篠遠善哉、松波寿典、冠秀昭、大谷隆二、丸山幸夫（筑波大）

発表論文等：

１）篠遠ら(2017)日作紀、86(2):151-159

２）Shinoto Y. et al. (2019)Plant Prod. Sci. 22(1):58-67