

1. 大課題名 II 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
2. 課題名 直進アシストハイクリアランストラクタを核としたサツマイモ機械化体系の検討
3. 試験担当機関 秋田県農業試験場 企画経営室
 - ・担当者名 主任研究員 齋藤 雅憲
4. 実施期間 令和7年度～令和8年度、新規
5. 試験場所 秋田県農業試験場内ほ場
6. 成果の要約

直進アシストハイクリアランストラクタによるディスク畝立とディスク中耕の作業能率は、それぞれ21.3a/h、30.0a/hで、実用性は高いと判断された。自動操舵を用いた作業精度は高いが、自動操舵が無くとも畝立時に直線的な畝を形成できれば、効率的に中耕作業を実施できると考えられた。また、マルチ無とマルチ有の良品収量は、それぞれ131kg/a、266kg/aであり、収量性については収穫時期や年次変動を含めて検討が必要である。

7. 目的

秋田県におけるサツマイモ栽培は、登熟温度が足りず経済栽培は難しいとされてきた。しかし、近年の温暖化により栽培の可能性が広がり、新規に取り組む現地事例が出てきているが、生産農家の高齢化が進展しており、安定生産のためには機械化・省力化・スマート化が課題となっている。こうした中、直進アシストハイクリアランストラクタは、畝を跨いだ作業とRTKGNSS方式の自動操舵が可能で、ダイズやエダマメの播種作業や作業中の作物との接触に注意が必要な中耕作業を作物を傷めずスムーズに行うことが可能で、サツマイモ栽培においてもこのトラクタを核として各種作業機を装着して、畝を跨いで作業を行うことで、省力化、軽労化が期待される。

そこで、RTKGNSS方式の自動操舵機能を有するハイクリアランストラクタと高速で中耕培土が可能なディスク式中耕機を組合せ、中耕作業に加え畝立作業にも使用して、作業精度と実用性について検討する。

8. 主要成果の概要及び考察

(1) ディスク中耕機を用いたディスク畝立では、サツマイモ用の畝の形成が可能で、さらに肥料散布機と薬剤散布機を装着することで効率的に畝立同時作業を実施できた(図1)。また、形成された畝に対して作物との接触等の支障なくディスク中耕作業が実施可能であった。

(2) ディスク畝立区の砕土率は、54.6～61.4%でロータリ畝立に比べ低かったが、両区の畝形状は同等で移植機による定植に支障はなかった(表1)。

(3) ディスク畝立の作業速度は、0.69～0.73m/sでロータリ畝立に比べ早く、作業能率は19.2～21.3a/hであった。また、畝立時の自動操舵有無による作業精度(RMSEと行程間隔)の差異は小さかった(表2)。これは、オペレータがトラクタによる畝立作業に熟練していることが影響したと推察された。

(4) 機械作業と手作業による植付深さと地下部の節数は同等であったが、機械作業では欠株率は3.8%であった。また、2人作業時の作業時間は移植機と手作業で4.2h/10a、5.1h/10aであった(表3)。

(5) 中耕時の自動操舵有りの作業速度は0.74m/sで自動操舵無しに比べ速く、作業能率は30.0a/hであった。これは、自動操舵有りでは走行時に操舵が不要になるため、作業機の高さ調節等に集中できるためと考えられた。また、作業精度(RMSEと行程間隔)は自動操舵の有無に関わらず高精度であり、除草程度も同等(データ省略)畝立時に直線的な畝を形成することが中耕時の作業性に影響すると考えられた(表4)。

(6) 収穫時の良品割合は、64.7～69.6%であった。また、不良品では小芋の割合が12～32%が高かった。5月23日定植のマルチ無とマルチ有の良品収量は、それぞれ131kg/a、266kg/aであった(表5)。

9. 問題点と次年度の計画

(1) 次年度は、直進アシストハイクリアランス一貫した機械化体系の確立を目指し、今年度の畝立作業、中耕作業に加えて、つる切り作業、収穫作業を対象に試験を継続する予定である。

10. 主なデータ

資材	投下量 /設定値(%)
肥料	107
薬剤	93



図1 畝立作業の比較(左:ディスク畝立、右:ロータリ畝立)



図2 中耕作業

表1 碎土率と畝形状の比較

試験区	碎土率(%)			畝形状(cm)			
	畝立前	定植時	定植時	天幅	裾幅	高さ	畝間
	(5/19)	(5/27)	(6/20)				
ディスク畝立	74.1	61.4	54.6	25.0	47.6	19.6	79.6
ロータリ畝立		87.5	79.4	26.0	50.6	19.6	78.5

注1 碎土率は20m未満の土塊の重量割合である。

注2 含水比は、0.31~0.37であった。

表2 畝立作業の作業能率と作業精度の比較

試験区	マルチ	自動 操舵	作業	作業	作業	RMSE	行程 間隔
			速度 (m/s)	時間 (h/10a)	能率 (a/h)		
ディスク畝立	無	有	0.73	0.47	21.3	0.06	1.59
		無	0.69	0.52	19.2	0.05	1.56
ロータリ畝立	無	有	0.15	1.39	7.2	-	-
		無	0.12	1.73	5.8	-	-
参考	有	有	0.15	1.44	7.0	-	-

注1 作業速度はRTKGNSSを用いて計測した。

注2 RMSEと行程間隔は平均値。

表3 移植作業の植付精度と作業能率

作業方法	定植日 (月/日)	植付深 (cm)	草丈		節数		欠株率 (%)	作業 人数 (人)	作業 時間 (h/10a)	作業 能率 (a/h)
			地下	地上	地下	地上				
移植機	5/27	15.4	21.6	4.4	2.8	3.8	2	4.2	2.4	
手作業		14.2	22.5	4.6	2.4	-	-	-	-	
手作業	6/20	10.7	27.2	5.5	4.0	-	2	5.1	2.0	

表4 中耕作業の作業能率と作業精度の比較

試験区	自動 操舵	作業	作業	作業	RMSE	行程 間隔
		速度 (m/s)	時間 (h/10a)	能率 (a/h)		
ディスク畝立後	有	0.74	0.33	30.0	0.03	1.58
	無	0.49	0.46	21.8	0.04	1.62
ロータリ畝立後	無	0.69	0.35	28.2	-	-

注1 作業速度はRTKGNSSを用いて計測した。

注2 RMSEと行程間隔は平均値。

表5 収穫時の良品割合と良品収量

移植	定植日	マルチ	地上部重 (kg/株)	芋数 (個株)	芋重 (kg/株)	平均芋重 (kg/個)	良品割合 (%)	不良品割合				総収量 (kg/a)	良品収量 (kg/a)
								丸芋 (%)	小芋 (%)	曲 (%)	列開 (%)		
移植機	5月27日	無	1.05	5.0	0.60	0.12	69.5	1	22	3	4	188	131
		有	1.43	5.4	1.22	0.23	69.6	6	12	11	1	382	266
手作業	6月11日	無	1.46	6.8	1.33	0.20	65.3	2	32	1	0	244	160
手作業	6月20日	無	1.15	4.8	0.59	0.12	64.7	1	27	6	2	184	119