

委託試験試験成績（平成24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23年～24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伊那市現地ほ場</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 施肥・畦立て・マルチ・は種同時作業乗用管理機</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>使用品種：4月25日、5月11日は種：「ゴールドラッシュ」 5月25日は種：「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35cm、穴径φ60mm）</p> <p>は種：畦立てマルチ同時は種（1～2粒播きに設定）、対照区は人力は種（2粒播き）</p> <p>減肥効果試験では欠株に補植、機械施肥試験では無補植</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25日、8月1日、8月17日</p> <p>試験区制：減肥効果試験；6㎡（4m×1.5m）、2反復、機械施肥試験；27㎡（18m×1.5m）、反復なし（収穫調査は処理区内で2ヶ所連続調査）</p> <p>【長野県伊那市現地試験】</p> <p>ア. ほ場条件 土質 表層腐植質黒ボク土、排水性やや良、東南向き緩傾斜</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>使用品種：「ゴールドラッシュ」</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>は種：5月8日、畦立てマルチ同時は種（2粒播きに設定）、対照区は人力は種（2粒播き）</p> <p>除草・中耕培土・病虫害防除：現地慣行による</p> <p>収穫：7月31日</p> <p>試験区制：45㎡（1.8m×25m）、反復なし（収穫調査は処理区内で2ヶ所連続調査）</p>	

(3) 施肥設計

【場内試験】

試験区	基肥			追肥 窒素 ²⁾	基肥 肥料	計画 施用量
	窒素	りん酸	加里			
対照区	15.0	15.0	12.0	5.0	BBN552	100
モロコシ一発 ¹⁾	20.0	11.0	7.0	0.0	モロコシ一発	100
20%減肥モロコシ一発	16.0	8.8	5.6	0.0	モロコシ一発	80
LPS40 ³⁾	20.0	18.0	14.0	0.0	LPS40 硫安 過石 塩加	25 48 103 23
20%減肥LPS40	16.0	18.0	14.0	0.0	LPS40 硫安 過石 塩加	20 38 103 23
LPS40 (P補正) ⁴⁾	20.0	11.0	7.0	0.0	LPS40 硫安 過石 塩加	25 48 63 12
20%減肥LPS40 (P補正)	16.0	8.8	11.2	0.0	LPS40 硫安 過石 塩加	20 38 50 19

1) 窒素配合割合LPS60:LP30:速効=28:24:48

2) 尿素で施用

3) LPS40:速効=50:50、過石、塩加、試験場での手配合

4) LPS40 (P補正)、20%減肥LPS40 (P補正) は、5月25日播種試験のみ

減肥効果試験では上記の試験区のほか、無施肥区を設け、手散布とした。

【長野県伊那市現地試験】

試験区	基肥			追肥 窒素	基肥 肥料	現物量 kg/10a
	窒素	りん酸	加里			
対照区	10.5	10.5	8.4	18.4	N552	70
モロコシ一発	28.9	15.9	10.1	0.0	モロコシ一発	145
27%増肥LPS40	36.6	13.3	10.6	0.0	LPS40 硫安 過石 塩加	46 87 76 18
標肥LPS40	28.9	10.5	8.4	0.0	LPS40 硫安 過石 塩加	36 69 60 14
20%減肥LPS40	23.1	10.5	8.4	0.0	LPS40 硫安 過石 塩加	29 55 60 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0.11m/secで、人力播種の時間は396sec/100株・人であった(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67%の7.2時間であった。

機械施肥による施肥精度は、計画対比79~111%であった(表2)。誤差の大きい試験区もあり、また現地試験の標肥LPS40区では、ダイヤル設定の不具合により設定より実投入量が少なくなったものの、おおむね許容範囲内で施肥できた。

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) 発芽期、発芽穴数率、雄穂出すい期、絹糸抽出期

発芽期および雄穂出すい期、絹糸抽出期には、5月25日は種のLPSリン酸補正区でやや遅れたほかは、処理区間による差はみられなかった。発芽穴数率は、機械は種では対照の人力は種よりもやや低くなった(表3)。また、5月25日は種の「ゴールドラッシュ88」は、人力は種区では欠株は見られなかったものの、全体に発芽率がやや低かった(セルトレイは種で66%)。

設定した1粒は種区では1株立ちが68%、2粒は種区では2株立ちが50%であった(表4)。

(3) 生育、収量

機械施肥試験では、収穫時の草丈、雌穂高は、播種時期に関わらず、処理区間で同等であった。苞付雌穂重も、いずれのは種期においても、試験区は実質30%程度減肥となった区もあったが、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、対照区よりやや低くなった(表5)。

減肥効果試験でも、無施肥では明らかに生育および収量が劣ったが、機械施肥試験と同様の傾向がみられ、モロコシ一発またはLPS40を用いた20%減肥栽培は可能と思われた(表6、7)。

現地試験では、LPS40を増肥しても穂は大きくなり、いっぽう減肥試験区では苞付雌穂重はやや小さかったものの、苞除雌穂重は対照区と大差なく、20%の減肥栽培は可能と思われた。

4. 具体的データ

表1 主な作業速度、時間

試験区		作業走行速度	10aあたり作業時間 hr
供試作業機		0.11m/s	7.2
対照	歩行型マルチャー	0.12m/s	10.8
	人力播種時間	396"/100株・人	

供試作業機走行時間および人力は種時間：現地試験実測

歩行型マルチャー：場内5月11日は種試験実測

表2 施肥精度

試験場所	は種期	試験区	実施肥量対設定誤差 %	窒素実投入量対照対比 %
場内	4月25日	対照区	0	100
		モロコシ一発	10	92
		20%減肥モロコシ一発	6	71
		LPS40	7	91
	5月11日	20%減肥LPS40	4	82
		対照区	0	100
		モロコシ一発	11	111
		20%減肥モロコシ一発	10	88
	5月11日	LPS40	-6	94
		20%減肥LPS40	-4	77
		対照区	0	100
		モロコシ一発	6	106
5月11日	20%減肥モロコシ一発	3	82	
	LPS40	5	105	
	20%減肥LPS40	5	84	
	LPS40 (P補正)	5	105	
5月11日	20%減肥LPS40 (P補正)	5	84	
	対照区	-3	100	
	モロコシ一発	-2	101	
	増肥LPS40	-6	123	
現地	5月8日	標肥LPS40	-21	81
		20%減肥LPS40	3	85

表3 発芽期、発芽穴数率、雄穂出すい期、絹糸抽出期

試験場所	は種期	試験区	発芽期	発芽穴数率 %	雄穂出すい期	絹糸抽出期
場内	4月25日	対照区	5月5日	99	6月30日	7月5日
		モロコシ一発	5月5日	82	6月30日	7月5日
		20%減モロコシ一発	5月5日	85	6月30日	7月5日
		LPS40	5月5日	91	6月30日	7月5日
	5月11日	20%減肥LPS40	5月5日	88	6月30日	7月5日
		対照区	5月18日	94	7月8日	7月13日
		モロコシ一発	5月18日	89	7月8日	7月13日
		20%減モロコシ一発	5月18日	89	7月8日	7月13日
	5月25日	LPS40	5月18日	90	7月8日	7月13日
		20%減肥LPS40	5月18日	86	7月8日	7月13日
		対照区	6月4日	100	7月19日	7月23日
		モロコシ一発	6月4日	77	7月19日	7月24日
	20%減モロコシ一発	6月4日	68	7月19日	7月24日	
	LPS40	6月4日	85	7月19日	7月24日	
	20%減肥LPS40	6月4日	82	7月19日	7月24日	
	LPS40 (P補正)	6月4日	80	7月22日	7月27日	
		20%減肥LPS40 (P補正)	6月4日	80	7月22日	7月27日

発芽期、雄穂出すい期、絹糸抽出期はいずれも80%の時期

試験場所	は種期	試験区	発芽穴数率 %	絹糸抽出株率 % (7月12日)
現地	5月8日	対照区	93	91
		モロコシ一発	90	84
		増肥LPS40	97	83
		標肥LPS40	91	84
		20%減肥LPS40	92	78

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	14	68	16	3
2粒	6	29	50	14

4月25日は種、各160穴調査

表5 機械施肥試験区における生育および収量

播種期	試験区	実施肥窒素全量 kg/10a	草丈cm	雌穂着生高cm	苞付雌穂重g	同左慣行対比	苞除雌穂重g	雌穂長cm	雌穂径mm	収量 kg/10a	同左慣行対比
4月25日	対照区	20.0	151	45	422	100	296	18.6	52	796	100
	モロコシ一発	18.3	151	44	446	106	312	19.1	53	697	88
	20%減モロコシ一発	14.1	153	43	435	103	306	18.9	53	705	89
	LPS40	18.2	152	42	444	105	312	18.9	53	770	97
	20%減肥LPS40	16.4	147	42	441	105	308	18.7	53	740	93
5月11日	対照区	20.0	147	40	413	98	296	19.7	51	739	93
	モロコシ一発	22.2	146	42	415	98	291	20.1	51	703	88
	20%減モロコシ一発	17.6	149	37	412	98	299	19.7	51	699	88
	LPS40	18.8	147	41	421	100	302	20.0	52	721	91
	20%減肥LPS40	15.4	152	45	429	102	301	19.6	52	702	88
5月25日	対照区	20.0	161	52	485	115	358	22.3	54	924	116
	モロコシ一発	21.2	164	49	526	125	384	22.6	55	771	97
	20%減モロコシ一発	16.5	159	48	506	120	373	22.2	55	655	82
	LPS40	21.0	166	54	520	123	381	22.3	55	842	106
	20%減肥LPS40	16.8	161	52	509	121	385	22.5	54	795	100
	LPS40 (P補正)	21.0	161	47	500	118	364	22.4	53	762	96
	20%減肥LPS40 (P補正)	16.8	163	51	498	118	365	22.3	54	759	95

収量は欠株率を勘案

表6 減肥効果試験区における生育

播種期	試験区	施肥窒素 全量 kg/10a	草丈cm	雌穂着生 高 cm	地上部重 kg
4月25日	対照区	20	131 ± 6	36 ± 8	4.95 ± 0.18
	モロコシ一発	20	132 ± 7	39 ± 6	5.53 ± 0.45
	20%減モロコシ一発	16	135 ± 4	40 ± 6	5.32 ± 0.31
	LPS40	20	141 ± 7	42 ± 8	6.02 ± 0.58
	20%減肥LPS40	16	139 ± 7	41 ± 6	5.60 ± 0.57
	無施肥	0	103 ± 7	23 ± 4	1.32 ± 0.05
5月11日	対照区	20	130 ± 6	36 ± 7	未計測
	モロコシ一発	20	128 ± 6	34 ± 8	
	20%減モロコシ一発	16	127 ± 7	32 ± 7	
	LPS40	20	128 ± 9	38 ± 9	
	20%減肥LPS40	16	125 ± 8	32 ± 7	
	無施肥	0	113 ± 8	28 ± 7	
5月25日	対照区	20	142 ± 13	39 ± 7	未計測
	モロコシ一発	20	145 ± 7	40 ± 8	
	20%減モロコシ一発	16	145 ± 10	42 ± 4	
	LPS40	20	151 ± 13	45 ± 9	
	20%減肥LPS40	16	146 ± 8	41 ± 5	
	無施肥	0	138 ± 9	40 ± 5	

表7 減肥効果試験区における雌穂の特性

播種期	試験区	施肥窒素全量 kg/10a	苞付雌穂重 g	苞除雌穂重 g	雌穂長 cm	雌穂径 mm	BX
4月25日	対照区	20	412 ± 55	277 ± 44	18.9 ± 0.9	50 ± 3	未測定
	モロコシ一発	20	428 ± 34	287 ± 20	18.6 ± 0.6	51 ± 2	
	20%減モロコシ一発	16	435 ± 31	296 ± 18	18.9 ± 0.6	51 ± 1	
	LPS40	20	411 ± 38	278 ± 25	18.8 ± 0.5	50 ± 2	
	20%減肥LPS40	16	431 ± 57	284 ± 18	18.6 ± 0.4	48 ± 7	
	無施肥	0	306 ± 33	229 ± 26	18.3 ± 0.8	46 ± 2	
5月11日	対照区	20	414 ± 27	289 ± 16	20.2 ± 0.7	51 ± 2	17.5 ± 0.6
	モロコシ一発	20	408 ± 42	286 ± 19	20.3 ± 0.6	51 ± 2	17.5 ± 0.4
	20%減モロコシ一発	16	407 ± 25	285 ± 20	20.2 ± 0.6	52 ± 2	17.2 ± 0.6
	LPS40	20	426 ± 30	300 ± 21	19.5 ± 0.8	51 ± 2	17.3 ± 0.6
	20%減肥LPS40	16	417 ± 34	282 ± 28	19.5 ± 0.5	51 ± 2	17.3 ± 0.3
	無施肥	0	357 ± 45	242 ± 53	19.9 ± 0.7	48 ± 2	18.7 ± 0.7
5月25日	対照区	20	452 ± 78	326 ± 70	22.5 ± 1.3	50 ± 4	19.4 ± 0.4
	モロコシ一発	20	446 ± 61	314 ± 54	21.7 ± 0.9	51 ± 3	19.1 ± 0.6
	20%減モロコシ一発	16	450 ± 57	327 ± 52	21.7 ± 1.6	51 ± 2	19.3 ± 0.7
	LPS40	20	444 ± 79	314 ± 62	21.6 ± 1.2	51 ± 3	18.9 ± 0.5
	20%減肥LPS40	16	458 ± 57	318 ± 46	21.8 ± 1.2	51 ± 2	18.9 ± 0.5
	無施肥	0	344 ± 96	245 ± 72	21.7 ± 1.7	45 ± 5	18.8 ± 1.3

表8 現地試験における生育および収量

試験区	実施肥窒素 全量 kg/10a	草丈cm	雌穂着生高 cm	苞付雌穂重 g	苞除雌穂重 g	雌穂長 cm	雌穂径 mm	BX
対照区	28.0	142 ± 8	39 ± 6	407 ± 35	267 ± 24	19.5 ± 0.8	49 ± 2	16.6 ± 0.6
モロコシ一発	28.3	135 ± 9	40 ± 6	413 ± 33	275 ± 20	19.9 ± 0.8	49 ± 1	16.5 ± 0.2
増肥LPS40	34.3	140 ± 12	41 ± 8	394 ± 34	267 ± 24	19.5 ± 0.7	49 ± 2	16.4 ± 0.7
標肥LPS40	22.9	139 ± 9	38 ± 7	382 ± 31	268 ± 28	20.0 ± 0.6	48 ± 2	17.0 ± 0.7
20%減肥LPS40	23.8	141 ± 6	39 ± 10	388 ± 55	265 ± 43	19.3 ± 0.5	48 ± 4	16.9 ± 0.4

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7.2時間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

肥料の種類と施肥量については、露地栽培適期には、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雌穂重となり、環境負荷軽減効果が期待されると思われた。ただし、機械播種により欠株が生じ、反収が減少するので、今後播種精度の向上を図るとともに、欠株を想定した栽植密度の検討など反収を維持できる対策が必要である。

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るとともに、肥料散布および耕起作業をそれぞれ1行程ずつ省くことができるため、燃料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

県内のスイートコーンの他主産地で、緩効性肥料を用いた減肥栽培の適応性を確認する必要がある。また、今回供試したは種ユニットは、1粒は種でも比較的高いは種精度が確認できたことから、1粒は種による間引き作業の省力効果について確認する必要がある。

次年度は、今年度供試した施肥・畦立て・マルチ・は種同時作業兼用管理機を用い、生分解性有孔マルチフィルムと緩効性肥料利用による減肥栽培試験を行う。①作業能率、②1粒は種が生育・収量及び品質に及ぼす影響、③現地ほ場での減肥栽培適用性、等について調査する。



図-1 供試作業機

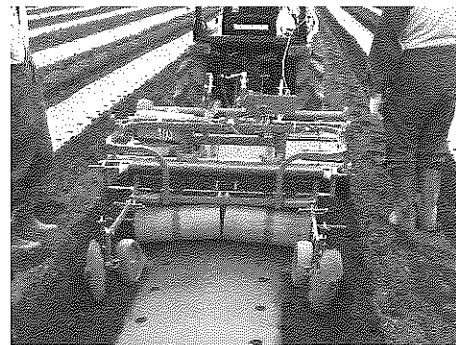


図-2 マルチ展張状況



図-3 供試は種機ユニット

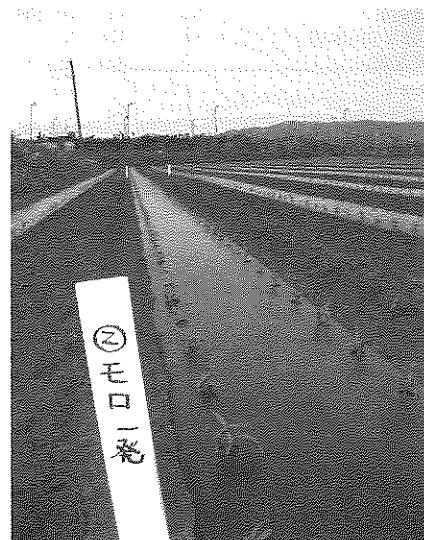


図-4 現地試験の発芽状況