

現地実証展示圃成績(平成22年度)

担当機関名	長野県諏訪農業改良普及センター																										
実施期間	平成22年度～平成24年度																										
大課題名	Ⅳ 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立																										
課題名	施肥・畝立て・土壌消毒・マルチ張り同時処理管理機による環境にやさしいセルリー栽培の実証																										
目的	長野県諏訪地方は夏秋セルリーの日本一の産地である。かつては基肥の窒素成分量で10a当たり100kg程度を投入し栽培していたが、現在では諏訪湖の水質浄化に向け、環境にやさしい農業の必要性を認識する農家が増えている。そこで、省力化及び品質を落とさず減肥栽培が可能な施肥・畦立て・土壌消毒・マルチ張り同時処理乗用管理機による環境にやさしいセルリー栽培を現地実証する。																										
担当者名	専門技術員 山口秀和 普及員 山口昌彦																										
圃場の所在地、農家(組織)名	長野県諏訪郡原村 深山および御射山の2圃場 JA信州諏訪野菜専門委員会セルリー専門部会																										
農家(組織)の経営概要	JAセルリー専門部会は86戸の部会員で構成。夏秋期を中心に150haで栽培し、年間約90万ケースを5月中旬から11月下旬にかけて出荷している。																										
1. 実証場所	長野県諏訪郡原村																										
2. 実証方法	<p>平成19年から21年度にかけ、施肥・畝立て・土壌消毒・マルチ張りを同時に行なう管理機を使用した実証試験を実施してきた。管理機を歩行型から乗用型し、肥料ホッパーの改良による施肥精度を改善、基肥窒素施用量30～25%削減について実証。また、セルリーの吸肥特性に合わせた肥料を2種類開発した。その結果、ほぼねらいとする施肥精度を持つ管理機が完成し、その管理機を用いた25%削減の実証ができ、併せて窒素成分を高めた畝施肥用肥料の効果も確認できた。</p> <p>平成22年度：前年度、基肥窒素25%削減の実証ができたが、複数年での実証効果を2つの作期で確認した。また、開発した肥料の内、セルリーの吸肥特性により適した肥料を用いて実証した。</p> <p>(1) 供試機械名 トラクター(ヤンマーアグリカ A-10GH、HIC) +中耕ロータリー(ヤンマー RB40M) +フロントソワー(タイショー肥料散布機 DS50F) +平うね整形機(佐野アタッチ研究所 F13型) +土壌消毒機(アグリテクノ矢崎株 MPD-WT)</p> <p>(2) 試験条件 ア. 圃場条件 黒ボク土(高松統)、排水良好 イ. 供試品種 諏訪3号(地域オリジナル品種) ウ. 試験区の設定 農家慣行区(全面施肥) 試験区(基肥25%・30%削減・畝内施肥) セルエース(NPK15-10-8 LP70を窒素全量の40%含有) らくセル(NPK23-7-10 LP40を窒素全量の20%、LPS60を40%含有)</p>																										
エ. 耕種概要	<table border="1"> <thead> <tr> <th>作期</th> <th>6月20日定植</th> <th>7月18日定植</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実施場所</td> <td>原村深山</td> <td>原村御射山</td> <td></td> </tr> <tr> <td>標高</td> <td>1,135m</td> <td>1,030m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>実証区設置</td> <td>5月28, 29日</td> <td>6月25, 26, 29日</td> <td>施肥, 畝立て, マルチ, 土壌消毒</td> </tr> <tr> <td>腋芽かき</td> <td>7月23, 24日</td> <td>8月18, 19日</td> <td></td> </tr> <tr> <td>収穫</td> <td>8月23日</td> <td>9月27日</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			作期	6月20日定植	7月18日定植	備考	実施場所	原村深山	原村御射山		標高	1,135m	1,030m		実証区設置	5月28, 29日	6月25, 26, 29日	施肥, 畝立て, マルチ, 土壌消毒	腋芽かき	7月23, 24日	8月18, 19日		収穫	8月23日	9月27日	
作期	6月20日定植	7月18日定植	備考																								
実施場所	原村深山	原村御射山																									
標高	1,135m	1,030m																									
実証区設置	5月28, 29日	6月25, 26, 29日	施肥, 畝立て, マルチ, 土壌消毒																								
腋芽かき	7月23, 24日	8月18, 19日																									
収穫	8月23日	9月27日																									

3 実証結果

(1) 施肥精度は、目標削減率に対して-0.6%~-5.4%の誤差で、昨年の-4.9%~+2.2%に比べて小さくなったが、いずれも目標削減率を下回った。

(2) 生育

6月20日定植：慣行施肥に比べ、最大葉長はセルエース25%減肥でやや短くなったが、らくセル25%減肥は同程度であった。第1節間長はいずれの試験区とも、慣行施肥と同程度であった。可食葉柄数は、らくセル25%減肥が慣行施肥に比べて少なかった。

7月18日定植：セルエース30%減肥は慣行施肥と比べ最大葉長がやや長く、可食葉柄数がやや多かった。らくセル25%減肥は最大葉長、第1節間長、可食葉柄数とも慣行施肥と同程度であった。

(3) 収穫時調査

6月20日定植：セルエース25%減肥は慣行施肥と比較し、最大葉長、第1節間長ともやや長かったが可食葉柄数が少なく、全重もやや軽く、2L比率が低かった。らくセル25%減肥は、可食葉柄数が慣行施肥より少なかったが、最大葉長が長く、全重、調整重がやや重かった。

7月18日定植：セルエース30%減肥は慣行施肥より最大葉長が長く、可食葉柄数も多かったが、調整重は同等であった。らくセル30%減肥も慣行施肥より最大葉長は長かったが、調整重はほぼ同等であった。

(4) 土壌化学性

7月18日定植のらくセル慣行施肥を除き、いずれの作期、いずれの施肥区でもECは施肥前に比べ、収穫終了後に値が高くなった。特に畝内施肥のらくセル減肥でECが高くなった。

6月20日定植ではらくセル25%減肥で、施肥前に比べて石灰、苦土、カリ、リン酸いずれも収穫終了後に増加した。7月18日定植では石灰、苦土、カリは施肥前に比べて収穫終了後は減少したが、リン酸は7月18日定植のらくセル30%減肥を除き、いずれの作期、いずれの施肥区でも施肥前に比べ収穫終了後に増加した。

(5) 被覆尿素の肥料溶出

らくセルのLPS60の溶出は施肥40日後から増加し、収穫期に76.5%の溶出率となり、セルリー一の吸肥特性に適した溶出となった

4. 主要成果の具体的データ

表1 施肥量と繰り出し精度

作期	肥料の種類 及び減肥量	施肥 位置	設定 施肥量 (kg/10a)	設定 窒素量 (kg/10a)	同左 削減率 (%)	実測 施肥量 (kg/10a)	実測 削減率 (%)	誤差 (%)
6/20定植	セルエース・慣行施肥	全面	240.0	36.0	-	240.00	-	-
	セルエース・25%減肥	畝内	180.0	27.0	25	189.50	21.0	△ 4.0
	らくセル・25%減肥	畝内	117.4	27.0	25	125.83	19.6	△ 5.4
7/18定植	らくセル・慣行施肥	全面	180.0	41.4	-	180.00	-	-
	セルエース・30%減肥	畝内	207.0	29.0	30	206.20	25.3	△ 4.7
	らくセル・30%減肥	畝内	135.0	29.0	30	127.05	29.4	△ 0.6

表2 肥料の種類・施肥方法と生育

作期	肥料の種類 及び減肥量	施肥 位置	定植日	芽かき 処理日	生育 調査日	最大 葉長 (cm)	第1節 間長 (cm)	可食 葉柄数 (本)
6/20定植	セルエース・慣行施肥	全面	6月20日	7月23, 24日	7月29日	53.5	20.2	9.3
	セルエース・25%減肥	畝内	6月20日	7月23, 24日	7月29日	51.2	20.0	9.1
	らくセル・25%減肥	畝内	6月20日	7月23, 24日	7月29日	53.1	20.4	7.1
7/18定植	らくセル・慣行施肥	全面	7月18日	8月18, 19日	8月27日	41.1	16.9	3.7
	セルエース・30%減肥	畝内	7月18日	8月18, 19日	8月27日	42.2	17.0	5.4
	らくセル・30%減肥	畝内	7月18日	8月18, 19日	8月27日	41.2	16.8	4.3

最大葉長：最大葉の基部から先端まで
可食葉柄数：第1節間長15cm以上のもの

第1節間長：最大葉の基部から第1節間まで

表3 肥料の種類・施肥方法と生育

作期	肥料の種類 及び減肥量	施肥 位置	全重 (kg)	調整重 (kg)	2L比率 (%)	最大 葉長 (cm)	第1節 間長 (cm)	可食 葉柄数 (本)
6/20定植	セルエース・慣行施肥	全面	2.27	1.81	60	56.4	22.3	14.2
	セルエース・25%減肥	畝内	2.23	1.72	35	57.2	23.3	12.3
	らくセル・25%減肥	畝内	2.35	1.89	70	58.5	22.6	12.7
7/18定植	らくセル・慣行施肥	全面	2.17	1.66	20	51.6	18.6	13.3
	セルエース・30%減肥	畝内	2.05	1.67	20	55.1	18.7	15.1
	らくセル・30%減肥	畝内	2.04	1.63	15	54.8	19.4	13.6

2Lは調整重の1株1,800g以上のもの

調査日：6/20定植は8/23、7/18定植は9/27

表4 作付前後の土壌の化学性

作期	肥料の種類 及び減肥量	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	Tr. -P ₂ O ₅ (mg/100g)	CEC cmol _c kg ⁻¹	交換性塩基 (mg/100g乾土)					塩基 飽和度 (%) 合計
						CaO	MgO	K ₂ O	Ca/Mg	Mg/K	
6/20定植	施肥前	6.2	0.10	20	34.0	550	75	68	5.3	2.6	72.9
	収 セルエース・慣行施肥	6.1	0.26	48	33.5	531	91	69	4.2	3.1	70.1
	穫 セルエース・25%減肥	6.4	0.12	40	32.9	511	95	66	3.9	3.4	69.8
	後 らくセル・25%減肥	5.8	0.70	66	35.6	581	91	84	4.6	2.5	70.9
7/18定植	施肥前	6.2	0.23	38	42.0	860	137	77	4.5	4.1	93.2
	収 らくセル・慣行施肥	6.1	0.17	70	42.8	770	131	54	4.2	5.7	79.4
	穫 セルエース・30%減肥	6.2	0.37	59	43.8	800	131	52	4.4	5.9	80.0
	後 らくセル・30%減肥	6.1	0.45	36	39.6	680	132	52	3.7	5.9	77.8

表5 肥料種類・減肥率による経営面積ごとの肥料費試算

肥料種類	減肥率	施肥量 (kg/10a)		単価 (円/20kg)	面積ごとの肥料費 (円)					
		N成分量	肥料現物		10a	1.0ha	2.0ha	3.0ha	4.0ha	
セルエース (15-10-8)	慣行量	40	267	2,380	A	31,773	317,730	635,460	953,190	1,270,920
	25%減肥	30	200	(2,835)	B	23,800	238,000	476,000	714,000	952,000
	30%減肥	28	189		C	22,491	224,910	449,820	674,730	899,640
	減肥による差額 (円)				A-B	7,973	79,730	159,460	239,190	318,920
らくセル (23-7-10)	慣行量	40	174	2,975	D	25,883	258,825	517,650	776,475	1,035,300
	25%減肥	30	131	(3,415)	E	19,486	194,863	389,725	584,588	779,450
	30%減肥	28	122		F	18,148	181,475	362,950	544,425	725,900
	減肥による差額 (円)				D-E	6,396	63,963	127,925	191,888	255,850
昨年までの慣行 (セルエース全面施肥・慣行量) とらくセル畝内施肥との比較					A-E	12,287	122,868	245,735	368,603	491,470
量) とらくセル畝内施肥との比較					A-F	13,626	136,255	272,510	408,765	545,020

注) 肥料単価は平成22年12月末現在。()内は前年単価。

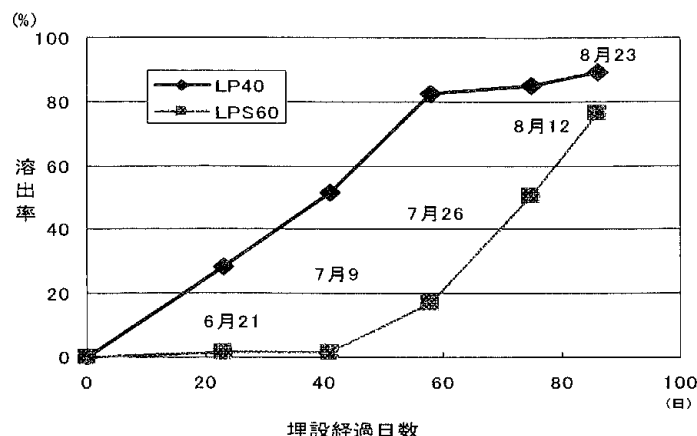


図1 被覆尿素の溶出率の推移

5. 経営評価

- (1) 試験肥料（らくセル）を用いて基肥施肥量を25%削減すると、従来肥料（セルエース）全面散布に比べて10a当たりの肥料費が約12,000円程度削減できる。しかし、肥料単価が昨年に比べ安くなったことから、昨年ほどの経費削減（15,000円の削減）にはならなかった。
- (2) 乗用型管理機の価格は約1,500~1,600千円で、年間の減価償却費は229千円。試験肥料を用いて基肥施肥量を25%削減した場合、2ha以上の規模が必要となる（昨年は1.5ha以上）。

6. 考察

- (1) 今年の夏は全国的に異常な高温が続いた。原村観測所（標高1,017m）の7~9月にかけての平年の真夏日は0日であるが、今年は38日間あり9月に9日もあった。こうした異常な高温により7月18日定植は、生育初期から芯腐れ、軟腐病、萎黄病が発生し、6月20日定植に比べて2L比率が極端に低くなった。
- (2) 6月20日定植ほ場では、らくセル25%減肥区は、収穫時、慣行施肥に比べて可食葉柄数は少なかったが、調整重はほぼ同等で2L比率は慣行に比べて10%高く、基肥窒素25%減肥が可能と考えられた。しかし、セルエース25%減肥区は慣行区、らくセル25%減肥区に比べて調整重は軽く、2L比率は低かった。これはセルエースを減肥することにより、セルリーの窒素吸収のピークである定植後7~8週の頃に、十分な肥料（窒素成分）がなく吸収できなかったためと思われる。そのため、畝内施肥で減肥を行う場合、セルリーの窒素吸収ピークに窒素の溶出が多くなる試験肥料（らくセル）を肥料の面でも使う必要があると考えられた。
- (3) らくセルの25%および30%減肥区の実測削減率は19.6%、29.4%であったが、作付け後のECが他の処理区に比べて高かったことから、基肥削減率は30%まで高めることが可能と思われる。
- (4) 肥料散布部分をロール繰り出し式に改良後、施肥精度は安定してきたが、ほ場条件（傾斜、土壌水分、積載肥料・土壌消毒剤・マルチ等）によって誤差が生じる。車速連動で肥料散布できると誤差縮小が可能であるがコスト高となる。ほ場条件による肥料散布誤差をデータ化し、それに基づいた肥料散布量の調整が必要と思われる。

7. 問題点と次年度の計画

(問題点)

(1) 枕地発生による減収

乗用型は車長分（約3.5m）だけ肥料を手散布する必要がある。肥料の手散布労力を省き、こ

の部分の植え付けをしないことで、10aあたり40,140円の減収となる。また、トラクター旋回部分の確保、ほ場段差がある場合のラダーレール利用等の課題がある。これらを解決するために、慣行の歩行型管理機と乗用型管理機の作業効率について検討する必要がある。

(2) 乗用型管理機の肥料散布と土壌消毒機のスイッチ操作性改善

作業者は管理機作業開始時に肥料散布機と土壌消毒機のスイッチをそれぞれ操作しなければならない。ロータリーが回転しない時には、土壌消毒薬剤が投下されない等の改良がされると操作性が向上する。

(次年度の計画)

(1) 土壌の地力窒素を考量した減肥率の検討

現地慣行としてセルリー作付け後に緑肥（エンバク、ライムギ）を作付けしている。緑肥作付けにより残存養分を回収するとともに、再利用し化学肥料をどの程度削減できるか検討する。

(2) 慣行栽培体系との作業時間比較

施肥作業からの作業時間比較のための十分なデータが得られなかったため、再度、データ収集するとともに、作業者の労働負荷について検証する。

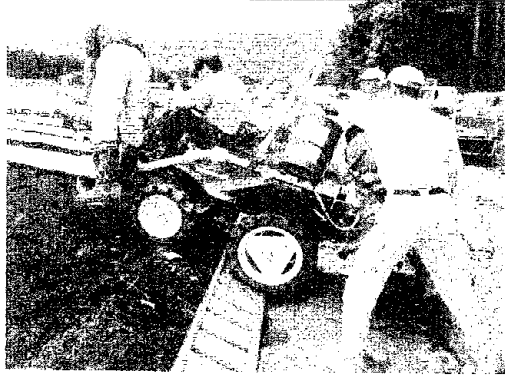
(3) 乗用型管理機の現地普及

試験ほ設置にあわせて生産者に対して乗用型管理機の実演、報道機関へPRしてきた。こうした活動もあって導入希望者が出てきた。長野県では乗用型管理機が県単の補助事業対象となることから、地域で複数台導入できるようJA、農機メーカーと協力し取り組む。

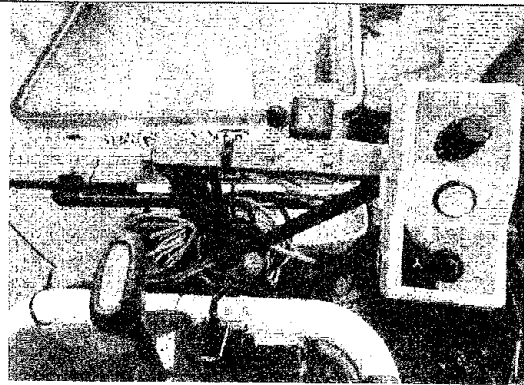
8. 参考写真



供試乗用型管理機



段差のあるほ場への乗り入れ



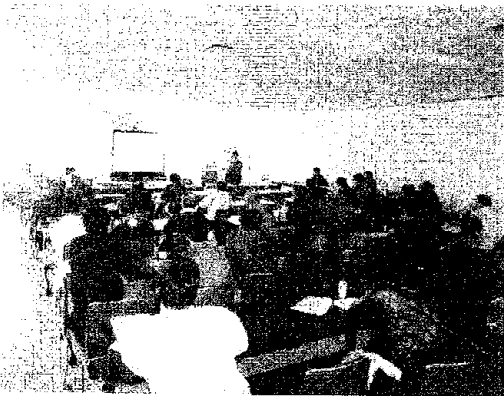
運転席の操作スイッチ類



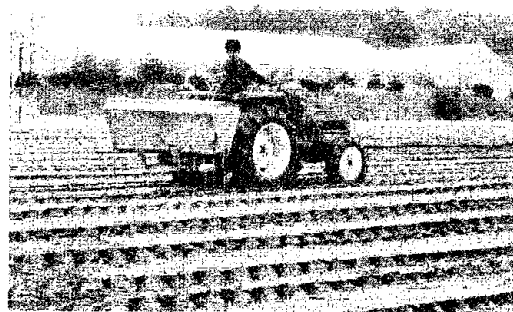
セルリー後作のライムギ栽培



実証ほ設置時の実演会



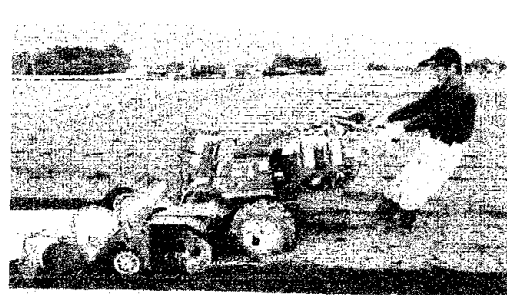
生産者への試験成績報告会



慣行施肥作業（全面）



施肥後の耕耘（慣行）



慣行の歩行型管理機