平成２２年度　成績概要書

研究課題コード：　３２２２９４　（経常（各部）研究）

１．研究成果

１）研究成果名：　にんじん栽培における化学肥料・化学合成農薬削減技術の高度化
（**予算課題名：**　高度クリーン農業技術の開発 ④ にんじん・⑧ 導入条件と経営評価）

２）キーワード：　にんじん，肥料，農薬，経営，クリーン農業

３）成果の要約：土壌の熱水抽出性窒素が5mg/100g以上の圃場では，化学肥料窒素を慣行対比5割としても慣行並の規格内収量が得られる。黒葉枯病防除は，ポリオキシン複合体水和剤で代替できる。これらを前提とした収量水準において物財費と労働費を回収可能である。

２．研究機関名

１）担当機関・部・グループ名・担当者名：　花野技セ・研究部・生産環境Ｇ・林　哲央，
十勝農試・研究部・生産システムＧ

２）共同研究機関（協力機関）：　なし（網走農改，美幌町みらい農業セ，上川農改，ホクレン）

３．研究期間：　平成19～22年度　（2007～2010年度）

４．研究概要

１）研究の背景：消費者の多様なニーズに対応し，国などの支援を受けて，化学肥料・化学合成農薬を慣行対比で5割以上削減する栽培が広がる一方で，収量や品質の安定化が課題となっている。

２）研究の目的：にんじんの化学肥料・化学合成農薬5割削減栽培における減収等の影響と対応策を明らかにする。

５．研究方法

１）化学肥料・化学合成農薬の各５割削減の相互作用による減収リスク
・ねらい　化学肥料と化学合成農薬とを各々慣行比５割削減したときのリスクを作型別に評価する。
・試験項目　春まき(4月下旬播種)，春夏まき(5月下旬播種)作型で化学肥料「慣行，５割削減，無肥料」×化学合成農薬「慣行，５割削減，無農薬」を組合せ。病虫害の発生程度と規格内収量を調査。

２）化学窒素肥料あるいは化学合成農薬の５割削減栽培における減収程度と代替技術
・ねらい　化学肥料・農薬を５割削減したときの減収リスクを明らかにし，代替技術を検討する。
・試験項目　場内および現地圃場，規格別収量や病害発生程度等を調査。

３）化学窒素肥料・化学合成農薬の５割削減栽培における経営評価
・ねらい　　前項までで開発された各栽培技術について，その経済性を評価する。
・試験項目　開発技術のコスト（資材費／規格内収量），開発技術導入時の生産費，採算点を算出。
※慣行レベル：「特別栽培農産物に係る表示ガイドライン」に基づく道内にんじんの設定値：化学肥料窒素16kg/10a，節減対象農薬の成分使用回数（春まき9回，春夏まき10回）

６．研究の成果

１）施肥量削減と防除回数削減の影響は各々独立して現れた。窒素施肥５割削減時の規格内収量は土壌の熱水抽出性窒素が5mg/100g以上では慣行並，3～5mg/100gでは慣行比約９割となった。防除回数を削減するほど黒葉枯病の発病度や害虫の発生程度は高まったが，収量への影響は判然としなかった（データ略）。

２）道内にんじん栽培土壌の熱水抽出性窒素の平均は8.4mg/100gであり，約８割の地点が5mg/100g以上であった。3mg/100g未満の地点割合は3%に過ぎなかった（データ略）。

３）化学肥料に代替して栽培当年に堆肥や米ぬかを施用すると，総収量は慣行と同等以上に得られたが，規格内率が低下して規格内収量が慣行区より劣る傾向にあった（表1）。菜種油粕を施用しても同様であった（表2）。このことから，当年の春に施用した有機物による窒素代替効果は不安定であった。化学窒素肥料５割削減による栽培は熱水抽出性窒素が5mg/100g以上の圃場で行うことが望ましい。

４）主要な病害虫は黒葉枯病とヨトウガであり，年次，産地，圃場により発生状況が大きく異なった。

５）節減対象に含まれない農薬のうち，黒葉枯病に対するポリオキシン複合体水和剤は効果が高く代替できた（表3）。ヨトウガに対するＢＴ剤は効果が劣るため多発時の代替使用は困難と考えられた。

６）本試験で開発された技術は生産費の大幅な上昇を回避し，札幌市場の平均的な価格（春まき120円/kg，春夏まき100円/kg）下で，物財費と労働費（家族・雇用）を回収可能な採算点以上の収量（道内平均収量の９割）を確保できる（表4）。

表1．窒素施肥量５割削減分を有機物で代替施用したときの規格内収量（慣行を100とした指数）

処理区	窒素施肥量 kg/10a 化学＋有機	規格内収量の慣行比 熱N[a] 8.5 平19年[b]	熱N5.3 平20年[c]	熱N3.5 平20年	熱N3.7 平21年	熱N3.3 平21年	熱N4.2 平22年
慣行（実数値；kg/10a）	16	(4938)	(5916)	(3613)	(5144)	(3866)	(2034)
窒素５割減	8	109	101	88	92	79	138
代替（堆肥）	8 ＋4	93	104	90	105	44	116
代替（堆肥＋米ぬか）	8 ＋2+2	105	99	85	85	52	117
代替（米ぬか）	8 ＋ 4	110	109	85	80	49	118
無窒素	0	100	98	76	91	64	102

a）土壌熱水抽出性窒素(mg/100g)。 b）慣行の化学窒素施肥量が 12 kg/10a。 c）堆肥と米ぬかによる窒素施肥量が各々上記の半量(施肥対応したため)。

表2．窒素施肥量５割削減分を菜種油粕等で代替施用したときの収量および窒素吸収量（現地試験）

処理	N施肥量 kg/10a	調査場所	総収量 (kg/10a)	規格内収量 (kg/10a)	規格内重量%	乾物重 (kg/10a)	N吸収量 (kg/10a)	施肥N利用%	調査場所	総収量 (kg/10a)	規格内収量 (kg/10a)	規格内重量%	乾物重 (kg/10a)	N吸収量 (kg/10a)	施肥N利用%
慣行	16	A町	5720	3,986 (100)	70	982	13.0	15	B町	6304	3,582 (100)	57	993	12.0	27
５割減	8	熱抽 4.7	5861	3,677 (92)	63	999	12.5	16	熱抽 2.1	6151	3,127 (87)	51	1001	10.8	26
代替	8 ＋ 4		5669	3,778 (95)	66	974	13.8	28		6421	3,188 (89)	50	1020	12.7	42
無窒素	0		5550	3,336 (84)	60	929	10.5	―		5077	2,521 (70)	49	793	7.7	―

注）代替有機物はＡ町で菜種油粕，Ｂ町で牛糞堆肥と菜種油粕とをＮ相当量で等分施用。施肥窒素利用率は化学肥料Ｎと有機物中Ｎとを合わせて評価。

表3．黒葉枯病に対する化学合成農薬5割削減の代替としてのポリオキシン複合体水和剤の効果

試験区名	春まき作型 散布薬剤と月日 7/27	8/4	8/10	発病度(防除価)	春夏まき作型 散布薬剤と月日 8/10	8/17	8/25	9/1	9/8	発病度(防除価)
慣行防除	K	I	K	4.5 (78)	K	I	K	I	×	23.5 (62)
5割削減	K	×	×	6.8 (66)	K	×	×	×	×	42.3 (32)
代替技術	K	P	P	4.5 (78)	K	P	P	P	×	17.8 (71)
無処理	×	×	×	20.2	×	×	×	×	×	62.0

注1）表中のイニシャルなどは以下の通り。 K：クレソキシムメチル水和剤Fの3000倍を散布
I：イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤Fの1000倍を散布
P：ポリオキシン複合体水和剤の500倍を散布
×：無散布
注2）5割削減では種子消毒2剤と除草剤1剤が必要であるため殺菌剤は各作型とも散布回数は1回

表4．本試験において開発された技術を導入した時の生産費（円/10a）と採算点収量

	春まき 開発技術	春まき 慣行区	春夏まき 開発技術	春夏まき 慣行区
肥料費	8,682	8,251	8,682	8,251
うち化学肥料	6,421	8,251	6,421	8,251
うち土壌管理に要した費用	2,261 ―		2,261 ―	
農業薬剤費	2,882	4,390	4,226	5,083
その他の物財費	79,267	79,291	74,413	74,350
物財費	90,831	91,932	87,321	87,684
労働費	65,279	53,740	65,450	53,896
費用合計	156,110	145,672	152,771	141,580
慣行比	107	100	108	100
労働時間(時間/10a)	39.8	32.4	39.9	32.5
うち除草時間(時間/10a)	11.6	4.2	11.6	4.2
採算点収量(kg／10a)				
市場価格120円/kg時	2,240			
市場価格100円/kg時			3,074	

注1）生産費は，試験結果（土壌熱水抽出性Ｎが5mg/100g以上の圃場で，ポリオキシン複合体水和剤を用いた場合）と平成21年度指導参考事項「クリーン農業の高度化と経済性の解明」から算出。
注2）土壌管理に要した費用は、輪作に組み込まれた堆肥・緑肥等に係る当該作物の負担分を計上した。
注3）流通経費を50.3円/kg（07年青果物経費調査）
注4）札幌中央卸売市場の卸売価格（北海道産）
平均価格：122円/kg（7・8月），102円/kg（9・10月）
市場高値：154円/kg（7・8月），125円/kg（9・10月）
市場安値： 96円/kg（7・8月）， 80円/kg（9・10月）
資料： NAPASS for web（2004～08年）
注5）計算式は，以下の通りである。
市場価格が120円/kgの場合
156,110円/10a ÷（120円/kg－50.3円/kg）
＝2,240kg/10a

７．成果の活用策

１）成果の活用面と留意点

１．化学肥料・化学合成農薬の使用を慣行対比５割以上削減する栽培に活用できる。

２）残された問題とその対応

１．化学合成農薬の使用回数を制限された下での効果的な除草体系の確立。