

平成28年度 成績概要書

課題コード(研究区分) : 3104-326351 (経常(各部)研究)

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名: 施設栽培ほうれんそうにおける化学合成農薬・化学肥料5割削減栽培技術と作型別評価
(研究課題名: ハウス栽培におけるほうれんそうの高度クリーン栽培技術の開発)
- 2) キーワード: 施設栽培ほうれんそう、化学合成農薬、化学肥料、5割削減栽培
- 3) 成果の要約:

施設栽培ほうれんそう4作型において、化学合成農薬・化学肥料窒素5割削減栽培技術を組み合わせ、その効果を検証したところ、6月に土壤消毒を実施した後の7・8月どり作型については病害虫の被害が少なく慣行と同等の収量・品質が得られた。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名: 道南農試・研究部・生産環境グループ・主査 青木元彦
- 2) 共同研究機関(協力機関): (渡島農業改良普及センター本所、中央農試生産システムグループ)

3. 研究期間: 平成26~28年度(2014~2016年度)

4. 研究概要

1) 研究の背景

ほうれんそうは、YES!clean農産物として生産割合が高い作物であるが、ホウレンソウケナガコナダニ(以下、コナダニ)、アシダカグサ(以下、ハモグリ)、鱗翅目害虫や萎凋病など難防除病害虫が多い作物である。より高度な減化学合成農薬・減化学肥料栽培を推進するためには、これらの病害虫に対する防除対策を確立するとともに、化学肥料窒素の削減にも取り組む必要がある。

2) 研究の目的

施設栽培ほうれんそうにおける化学合成農薬および化学肥料窒素5割削減栽培技術を開発する。

5. 研究内容

- 1) カウントされない農薬を用いた化学合成農薬5割削減体系の可能性評価および代替技術の検討(H26~28年)
 - ・ねらい: 化学合成農薬にカウントされない農薬(スピノサド水和剤DF、BT剤)を使用した化学合成農薬5割削減体系の病害虫に対する可能性評価を実施するとともに、化学的防除以外の防除対策も検討する。
 - ・試験項目等: 害虫被害調査、コナダニに対するより効果の高い農薬の検索、土壤消毒の残効性(コナダニ、萎凋病)、冬期間ハウス天井被覆除去によるコナダニ被害低減効果、0.8ミリ目防虫ネットによる虫害低減効果
- 2) 窒素5割削減のリスク評価および有機質資材を用いた化学肥料窒素5割削減体系の検討(H26~28年)
 - ・ねらい: 窒素5割削減がほうれんそうの収量に及ぼす影響を明らかにするとともに、有機質資材を利用することにより収量・品質を維持しつつ化学肥料窒素5割削減を可能にする栽培体系を開発する。
 - ・試験項目等: 試験圃場: 道南農試ハウス(褐色低地土)、栽培方法: 年4回作付け(4~11月)、試験区: 慣行区(化学肥料窒素14kg/10a)、5割削減区(化肥N7)、5割削減体系区: 化肥N7+有機質肥料由来N2+堆肥由来N1.5(窒素肥沃度I(土壌NO₃-N 5mg/100g未満)に対応)、化肥N7+有機N2(肥沃度II(同5~10mg/100g)に対応)、有機質資材: 牛ふんパーク堆肥、豚ふんペレット(N2.3%) 調査項目: 収量、品質(硝酸、ビタミンC)
- 3) 化学合成農薬・化学肥料窒素5割削減栽培体系の実証(H28年)
 - ・ねらい: 化学合成農薬および化学肥料窒素をそれぞれ5割削減した技術を組み合わせ、その効果を確認する。
 - ・試験項目等: 収量・品質・窒素吸収量調査、害虫被害調査、萎凋病調査

6. 成果概要

1) カウントされない農薬を用いた化学合成農薬5割削減体系の可能性評価および代替技術の検討

7・8月どりおよび9月どり作型では、ハモグリが多発した場合(本試験の無処理の被害株率が60%以上)や鱗翅目幼虫(シロイチモジヨトウ)が発生した場合、5割削減体系区の被害は慣行区よりも多かった。10・11月どり作型では、5割削減体系区のコナダニ被害は慣行区よりもやや多かった(データ略)。

萎凋病が多発する7・8月どり作型直前の6月にダゾメット剤を処理することで、7・8月どりと9月どりの2作型にわたり萎凋病の発病を抑制できた。ただし、残効は翌年まで持ち越せず、本病発生ほ場では毎年土壤消毒をする必要がある。また、春どり・6月どりや10・11月どり作型での発生は、無消毒区でも軽微であった(図1)。

化学的防除以外の防除対策として、冬期間ハウス天井被覆除去は、翌春のコナダニ被害を軽減した。また、防虫ネットの側窓・出入口への設置は、ハモグリと鱗翅目幼虫(ヨトウガ)の被害を軽減した(データ略)。

2) 窒素5割削減のリスク評価および有機質資材を用いた化学肥料窒素5割削減体系の検討

窒素5割削減区の総収量の慣行比が、肥沃度Iの春どり・6月どりと7・8月どり2作型で64、75、肥沃度IIの7・8月どりと9月どり2作型で86、84であることから、窒素5割削減は収量低下のリスクがある(データ略)。

肥沃度Iでの5割削減体系区の総収量の慣行比は、春どり・6月どり作型で91、7・8月どり以降3作型で110~117、肥沃度IIでの5割削減体系区の総収量の慣行比は全4作型で97~110であった。以上から、5割削減体系は肥沃度Iでは7・8月どり以降3作型、肥沃度IIでは全作型で慣行区と同程度の収量を得られる(データ略)。

3) 化学合成農薬・化学肥料窒素5割削減栽培体系の実証

5割削減栽培体系において、慣行区と同等の収量・品質を得られたのは、7・8月どり作型だけであった。この作型では、施肥は化肥N7+有機質肥料由来N2+堆肥由来N1.5または化肥N7+有機N2、防除は播種前に萎凋病に対して土壤消毒(ダゾメット剤等)を実施し、ハモグリの初発を確認した場合スピノサド水和剤DFを1週間間隔で2回散布した。他の3作型では、慣行と比較して総収量の減収またはコナダニ被害の増加が認められた(表1)。

以上の結果をふまえ、施設栽培ほうれんそうにおける化学合成農薬・化学肥料窒素5割削減栽培体系の作型別評価を表2に示し、慣行と同等の収量・品質が得られる7・8月どり作型における栽培体系と慣行栽培とのコスト比較を表3にまとめた。

<具体的データ>

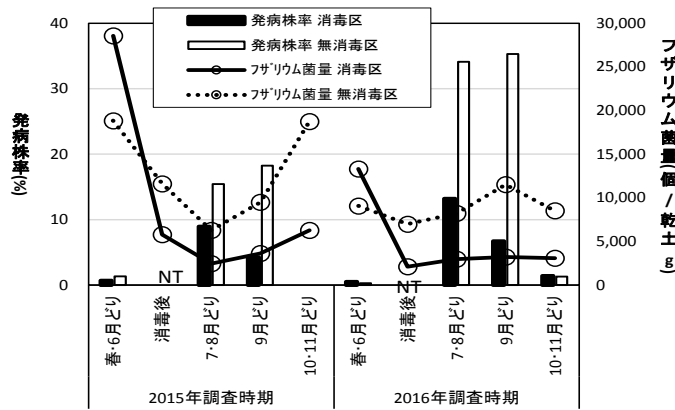


図1 ホウレンソウ萎凋病に対するダゾメット剤の効果と残効性
 NT：作付けなし
 作型：クリーン農業体系（第三版）に基づく
 2015年：消毒区と無消毒区は別々のハウス
 2016年：前年消毒ハウス1棟の片側にそれぞれ消毒区、無消毒区を設置

表1 5割削減栽培体系実証試験結果(2016)

調査作型等 ¹⁾	処理区	窒素施肥量 (kg/10a)			C剤回数 ³⁾	NC剤回数 ⁴⁾	場内試験 ⁵⁾					現地試験 ⁶⁾				
		化肥	有機	堆肥 ²⁾			コナダニ被害株率 (%)	ハモグリ被害株率 (%)	総収量 ⁷⁾ (kg/10a) (慣行比)	規格内収量 ⁸⁾ (kg/10a) (慣行比)	硝酸 (mg/100g FW)	コナダニ被害株率 (%)	ハモグリ被害株率 (%)	総収量 (kg/10a) (慣行比)	規格内収量 (kg/10a) (慣行比)	硝酸 (mg/100g FW)
春どり・6月どり 1作目	慣行 5割削減体系	14	0	0	3~4	0	2.1	0	2,159(100)	1,995(100)	260	32.5	0	1,274(100)	433(100)	57
		7	2	1.5	2	0~2	35.3	0	1,490(69)	656(33)	7	50.8	0	1,029(81)	3(0.7)	12
7・8月どり 2作目	慣行 5割削減体系	14	0	0	3~4	0	0.6	0.6	2,403(100)	2,075(100)	512	0.7	0	1,893(100)	1,350(100)	392
		7	2	1.5	1	1~2	0.6	1.8	2,647(110)	2,287(110)	245	1.4	0	2,013(106)	1,585(117)	385
9月どり 3作目	慣行 5割削減体系	14	0	0	2~4	0	0	0.7	1,071(100)	526(100)	405	6.1	1.1	610(100)	0	365
		7	2	1.5	1	0~2	0	0.5	1,171(109)	533(101)	350	19.3	1.8	631(103)	0	383
10・11月どり 4作目	慣行 5割削減体系	14	0	0	4~5	0	0.5	0.5	1,540(100)	1,116(100)	366	76.4	0	1,097(100)	137(100)	258
		7	2	1.5	1	0	1.8	0.4	1,629(106)	1,125(101)	385	79.1	0	1,098(100)	111(81)	230

注1) 作型はクリーン農業体系（第三版）に基づく。
 注2) 堆肥は前年秋に4t/10a施用(1作あたり窒素量1.5kg/10a)
 注3) C剤：種子消毒剤を含まない化学合成農薬、現地試験の使用回数は場内試験より1~2回少ない。
 注4) NC剤：化学合成農薬としてカウントされない農薬。現地試験の使用回数は場内試験より0~2回少ない。
 注5) 場内試験の慣行は窒素肥沃度Ⅱ、5割削減体系は窒素肥沃度Ⅰ。9月どりでは作業の都合上、通常の収穫期より3日程度早く収穫したため、規格内収量が減少した。
 注6) 現地試験は窒素肥沃度Ⅰであるが、堆肥を施用していない。9月どりでは作業の都合上、通常の収穫期より10日程度早く収穫したため、規格内に達しなかった。
 注7) 総収量は、萎凋病の発病がなく草丈10cm以上の株の収量で、害虫の被害株を含む。
 注8) 規格内収量は、病害虫の被害がなく調製(子葉と本葉2枚を除去)後の草丈20cm以上の株の収量。

表2 化学合成農薬および化学肥料窒素5割削減体系の評価¹⁾(慣行栽培との比較)

5割削減体系	作型 ²⁾				土壌消毒
	春どり・6月どり	7・8月どり	9月どり	10・11月どり	
化学肥料	×~○ ³⁾	○	○	○	
化学合成農薬	×	○	△	△	
総合評価	×	○	△	△	

○：慣行栽培と同等
 (総収量の慣行区(100)比で95以上、または害虫の被害株率で慣行区との差が±5%)
 △：慣行栽培よりやや劣る
 (総収量の慣行区(100)比で85~94以上、または害虫の被害株率で慣行区との差が+6~+15%)
 ×：慣行栽培より劣る
 (総収量の慣行区(100)比で84以下、または害虫の被害株率で慣行区との差が+16%以上)

注1) 5割削減体系の可能性評価および実証試験のデータを含めて判断した。

注2) 作型はクリーン農業体系(第三版)に基づく。

注3) 窒素肥沃度Ⅰで劣る、肥沃度Ⅱでは同等

表3 施設栽培ほうれんそう7・8月どり作型における化学合成農薬・化学肥料窒素5割削減栽培体系

窒素肥 肥沃度 ¹⁾	施肥			病害虫防除 ⁴⁾				肥料・農業費 円 /10a(慣行比)
	窒素施肥量(kg/10a)			防除回数 ⁵⁾		対象病害虫		
	化肥	有機 ²⁾	堆肥 ³⁾	C剤	NC剤	萎凋病	アシクロハモグリバエ	
I	7	2	1.5	1	2	作付け前の土壌消毒 (ダゾメット粉粒剤等)	初発確認後、スピノサド水和剤 DFを1週間間隔で2回茎葉散布	43,051(132)
II	7	2	0					31,603(97)

注1) 窒素肥沃度Ⅰ：土壌NO₃-N 5mg/100g未満、肥沃度Ⅱ：土壌NO₃-N 5~10mg/100g
 注2) 今回の試験では有機質肥料は豚ふんペレットを使用した。
 注3) 堆肥は前年秋に4t/10a施用(1作あたり窒素量1.5kg/10a)。
 注4) アシクロハモグリバエの常発地帯および鱗翅目幼虫による被害が多い地帯は、0.8ミリ目防虫ネットで対応が可能である(コストは慣行比166~201)。
 注5) C剤：化学合成農薬、NC剤：化学合成農薬としてカウントされない農薬。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・本成績は、施設栽培ほうれんそうの化学合成農薬・化学肥料窒素を5割削減する栽培に活用できる。
- ・本成績の防除対象病害虫は、ホウレンソウケナガコナダニ、アシクロハモグリバエ、鱗翅目幼虫および萎凋病である。

- ・本成績は、ほうれんそうを道南地域で1年4作連作した条件下で得られたものである。

2) 残された問題とその対応

- ・多発しやすい作型におけるホウレンソウケナガコナダニに対する効果の高い防除技術の確立

8. 研究成果の発表等 青木(2017) 日本応用動物昆虫学会北海道支部会発表予定