

5) トマトの化学合成農薬・化学肥料5割削減栽培

北海道立総合研究機構 道南農業試験場 研究部 技術体系化チーム、生産環境グループ
北海道立総合研究機構 中央農業試験場 生産研究部 生産システムグループ

1. 試験のねらい

トマト（ハウス夏秋どり）において化学合成農薬・化学肥料を5割削減して栽培した場合の減収等の影響と対策を明らかにする。

2. 試験の方法

(1) 化学合成農薬5割削減の影響評価と代替技術の開発

トマト（ハウス長期どり・夏秋どり）の慣行レベル（以下、慣行と表記）では農薬の成分で24回使用、化学肥料窒素は26kg /10a施用してる。

化学合成農薬の成分回数を慣行に対し5割削減した区（12回以下、5割削減区と表記）、削減分を生物農薬等で代替した区（代替区と表記）を設置し、慣行と比較した。

(2) 化学肥料5割削減の影響評価と代替技術の開発

化学肥料窒素施用量を慣行に対して5割削減した区（13kg/10a以下、5割削減区と表記）、削減分を有機質肥料（魚かす、米ぬかおよびこの組合せ）で代替した区（代替系列と表記）を設置し、慣行と比較した。

(3) 化学肥料・化学合成農薬の5割削減技術の実証

化学肥料および化学合成農薬をいずれも慣行に対して5割削減した区（5割削減区と表記）、削減分を有機質肥料および生物農薬で代替した区（代替区と表記）を設置し、慣行（場内）、YES!clean使用基準で栽培したYC区（現地）と比較した。現地試験では経済性を評価した。

3. 試験結果

(1) 化学合成農薬の5割削減区では、3年間とも灰色かび病および葉かび病の発生量は慣行区より多くなった。また、オンシツコナジラミ、ミカンキイロアザミウマの発生が多

い場合、これらの発生を抑えることができなかった（表1）。生物農薬等を使用した代替区では、病害については効果が認められたが、その効果は不安定で慣行より発病が多くなる事例が認められた。害虫に対しては、慣行並みに抑えることができた（表1）。

(2) 化学肥料窒素の5割削減区では、施用した窒素以上の窒素を吸収するため、土壌窒素が蓄積した圃場以外では減収する可能性が高い。代替系列では、慣行とほぼ同等の良果収量が得られた（表2）

(3) 化学合成農薬・化学肥料窒素の5割削減区では、害虫の発生が多いとその害虫を抑えることができなかった。また、慣行に比べて収量が7～8%減少した。代替区では、病害発生量は5割削減区より少なかったが、慣行より多くなる事例があった。また、代替区では慣行と同じ様に害虫を抑えることができた。代替区の収量は、慣行と比べた場合、同程度か10%程減少する事例があった（表3）。

(4) 現地試験において、代替区の各病害の発生量は、YES!clean使用基準で栽培したYC区より多くなる場合があった。害虫の発生状況に応じた対応により防除回数を減らすことができた。代替区の収量は、YC区とほぼ同じであった（表3）。

(5) 経済的にみると、実証した技術は物財費が増加するものの、道産トマトの平均的な価格に近い290円/kgでも物財費と労働費（家族・雇用）を上回ることができる採算に見合った収量を確保できると見込まれた（表4）。

4. 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より5割以上削減する栽培に活用する。

(2) ハウス夏秋どり作型のトマトに対して活用する。

表1 化学合成農薬の5割削減栽培における病害虫発生状況および収量

年次	処理区	灰色かび病		葉かび病		うどんこ病		オンシツ ミカンキイロ		収量					
		発病果率		病葉率		発病度		病葉率		コナジラミ アザミウマ		総収量		健全果	
		(%)	防除価	(%)	防除価	防除価	(%)	防除価	積算寄生虫数 ^{1),2)}	積算寄生虫数 ^{1),2)}	t/10a	慣行比	t/10a	慣行比	
2008	慣行	2.6	85.0	2.5	96.0	0.2	99.8	0.0	100.0	L0.5	0	17.5		16.6	
	5割削減	5.2	71.0	6.3	90.0	19.4	79.0	0.0	100.0	A0.5	0	16.2	(93)	15.0	(90)
	代替	2.8	84.0	9.5	85.0	2.2	98.0	0.0	100.0	A0.5,L1.5	0	16.2	(93)	15.6	(93)
	無散布	17.9		61.4		94.4		74.7		A0.5,L0.5	A0.5	13.3	(76)	11.0	(66)
2009	慣行	1.6	86.0	6.8	92.1	2.7	96.4	0.0	100.0	A1.5,L2	0	14.4		13.4	
	5割削減	5.2	53.0	10.5	87.8	22.6	69.9	0.4	99.6	A4.5,L31	L1	14.5	(101)	12.8	(96)
	代替	2.3	79.0	4.0	95.3	2.6	96.5	0.0	100.0	A1.5,L5,BL3.5	0	14.2	(99)	13.0	(97)
	無散布	11.1		86.0		75.0		100.0		A4.5,L45.5	L6.5	12.9	(90)	10.8	(81)
2010	慣行	0.1	97.0	14.7	85.3	22.8	76.2	0.5	99.5	0	0	16.4		16.0	
	5割削減	0.4	87.9	96.1	3.9	76.6	20.1	29.7	70.3	0	0	15.8	(96)	15.2	(95)
	代替	0.4	87.9	33.3	66.7	46.2	51.8	0.0	100.0	0	0	16.8	(102)	16.5	(103)
	無散布	3.3		99.5		95.9		99.1		0	L0.5	15.3	(93)	14.8	(93)

品種は桃太郎ファイト

1)対象害虫の防除開始以降、2008、2009年は10葉当たり、2010年は20葉当たり 2)A:成虫、L:幼虫、BL:B剤感染幼虫

表2 化学肥料窒素量5割削減代替技術栽培による収量

年次	処理区	全収量	良果収量	良果収量 慣行比	良果率 ¹⁾	1果重	前期収量 割合 ²⁾	初期生育 指数 ³⁾	乾物重	窒素吸収量	施肥窒素 利用率 ⁴⁾	果実品質	
												糖度	糖酸比
												(t/10a)	(%)
2008	慣行	15.2	12.9	(100)	85	199	28	79	1,537	17.6	43	5.7	16.3
	魚かす	15.7	12.2	(95)	78	205	28	86	1,540	19.7	51	5.8	15.7
	魚かす米ぬか	16.4	13.9	(107)	84	201	31	82	1,578	19.1	48	5.7	15.5
	無窒素	7.1	5.8	(45)	82	147	49	55	696	6.6	-	5.9	16.3
2009	慣行	11.2	8.4	(100)	75	180	24	78	1,264	23.8	55	6.3	15.9
	魚かす米ぬか	11.2	8.4	(99)	75	182	29	77	1,228	20.6	43	6.4	15.6
	米ぬか	10.6	8.1	(96)	76	168	29	70	1,159	18.7	36	6.3	16.0
	無窒素	6.4	4.4	(52)	69	154	39	58	718	9.4	-	6.2	15.5
2010	慣行	13.5	11.8	(100)	87	194	40	84	1,443	18.1	39	6.2	14.0
	魚かす	13.2	11.7	(100)	89	179	36	73	1,323	16.5	33	6.0	13.9
	魚かす米ぬか	12.9	11.3	(96)	87	174	35	77	1,344	17.0	35	6.1	13.8
	無窒素	7.0	4.7	(40)	67	140	37	52	761	8.0	-	6.1	13.5

品種は桃太郎ファイト

1)全収量に対する良果の割合 2)収穫全期間の良果収量に対する収穫前期の割合

3)第一果房肥大期における「草丈(cm)×第一花直下茎径」の値

4)(処理区の窒素吸収量-無窒素区の窒素吸収量)÷窒素施肥量×100

表3 化学合成農薬・化学肥料窒素施用量の5割削減栽培と代替技術導入栽培における病害虫発生状況および収量

年次	処理区	灰色かび病		葉かび病		オンシツ		ミカンキイロ		収量	
		発病果率		病葉率		発病度		コナジラミ アザミウマ		総収量	
		(%)	防除価	(%)	防除価	防除価	(%)	防除価	積算寄生虫数 ^{1),2)}	t/10a	良果収量 t/10a
2008		(10/7)		(9/26)		(8/22~10/7)					
	慣行	7.8	4.4	1.1		L0.5	0	15.6	14.2		
	5割削減	14.5	24.4	15.1		A0.5	0	14.6	13.0		
	代替	7.8	12.8	8.8		A0.5,L1.5	0	15.9	14.3		
2009		(10/9)		(9/18)		(8/19~9/24)					
	慣行	1.4	2.0	20.8		A3.5,L0.5	0	13.3	12.3		
	5割削減	2.9	30.5	71.5		A31,L140	A3.5,L6.5	12.3	11.5		
	代替	0.7	0.7	20.9		A6.5,L2.5,BL4	0	14.2	12.9		
2010		(9/16)		(9/16)		(7/22~9/24)					
	慣行	0.3	20.6	12.8		0	0	14.9	13.3		
	代替	1.1	28.2	27.4		0	0	13.7	11.8		
	2009 YC ³⁾	1.3	1.7	0.0		0	0	12.1	9.1		
現地	代替	0.9	7.9	0.0		L0.5	A0.5	11.5	9.4		
	2010 YC	(9/7)		(9/7)		(6/23~9/16)					
	YC	0.4	24.8	1.7		0	0	12.3	11.1		
	代替	0.9	23.8	3.1		0	0	12.1	11.3		

品種

場内:桃太郎ファイト

現地:麗夏

1)対象害虫の防除開始以降、2008、2009年は10葉当たり、2010年は20葉当たり

2)A:成虫、L:幼虫、BL:B剤感染幼虫

3)YES/clean栽培

表4 代替技術導入時の生産費 (円/10a)

	代替区	YC区
肥料費	86,137	81,593
うち化学肥料	56,722	61,513
うち有機質肥料	23,415	14,080
農業薬剤費	45,476	20,957
その他の物財費	298,038	283,068
物財費	429,651	385,618
労働費	875,158	890,848
費用合計	1,304,809	1,276,466
慣行比	102	100
市場価格290円/kgでの採算点収量(t/10a)	7.0	-

注1) 生産費は、試験結果と平成22年度成績会議提出課題「クリーン農業の高度化と経済性の解明(補遺)」から算出した。

注2) 流通経費は104円/kg(07年青果物経費調査)を用いた。

注3) 代替区における市場価格は、国内主要市場における2005~2009年の1kg当たり年間平均価格であり、平均286円、最高年367円、最低年233円であった。

注4) 採算点収量の計算式は以下のとおりである。
1,304,809円/10a ÷ (290円/kg - 104円/kg) = 7.015kg/10a ≈ 7.0t/10a