

《資料》

施設栽培における果菜類の効率的残渣処理技術について

塚澤和憲*・清野英樹**・小磯由美***

Management of Vine by Plowing after Harvest of Horticultural Crops

Kazunori TSUKAZAWA, Hideki SEINO and Yumi KOISO

近年、ゼロエミッションの考え方が注目され、農業分野においても排出物を減らす取組が行われるようになってきている。特に施設園芸の分野においては、残さ茎葉の施設外への搬出廃棄が環境への負荷のみならず、生産コスト削減、省力化の面からも課題となっている。

本県における状況は、トマトでは茎葉等残さが10a当たり約2t、県下で約4,000tと見積もられ、キュウリでは子づる残さが10a当たり約3t、県下で約3,000t発生していると見積もられているが、その殆どがハウス外での焼却、または放置されている状況にある。一部では栽培ほ場でのすき込み処理が実施されているものの、褐色根腐病など土壌伝染性病害の発生により生育が不安定になる等の新たな問題を生じる結果となっている。さらに、残さの施設外搬出は、TYLCV（トマト黄化葉巻病ウイルス）等に感染したコナジラミ類を施設外に放出させ、黄化葉巻病のまん延リスクを高めることにもつながっている。

施設内でこれら残さを全て処理することが可能になれば、TYLCV等に感染したコナジラミ類を施設内で死滅させることにより、トマト黄化葉巻病のまん延のリスクを軽減し、施設外での焼却に比べ大気汚染などの環境負荷の低減効果も高いと考えられる。

そこで、本研究では施設内で茎葉残さを省力的にすき込む方法を検討し、上記課題を解決しようと試みた。おもに次作への影響が大きい施設内土壌への養分蓄積や土壌化学性の変化であるが、あわせて省力化やネコブセンチュウ数の変化についても検討した。

すき込みの作業については厳密なデータの収集に

は至らず、病害虫の発生の動向についてもネコブセンチュウ数のみの検討となった。しかしながら、普及指導上において、必要な一定水準のデータの収集はできたことから、本稿においてとりまとめ、発表することとした。

材料および方法

1 場内試験(2011～2013年)

(1) 供試品種

a トマト ほ木「CF 桃太郎はるか」、台木「がんばる根3号」

b キュウリ ほ木：「マジカル1号」、台木：「ゆうゆう一輝(黒)」

(2) 耕種概要及び調査項目、試験区

a トマト

(a) 耕種概要

購入苗定植：11月

施肥：元肥のみ N, P₂O₅, K₂O 各 1.5kg/a

収穫期間：3～6月、栽植密度：208株/a

1株重(平均値)：945g(約1,966kg/10a)

(b) 調査項目

上物収量(外観品質に優れるものを上物収量とした)、養分含有率及び跡地土壌の化学性(原子吸光度計法により分析)について調査した。

(c) 試験区と規模

慣行区：残渣すき込み無し

すき込区：残渣をハンマーモアで粉碎した後、ロータリーにより耕耘すき込みを行った(以下同様の方法によりすき込みを実施した)。トマト残渣すき込み量(2t/10a)

*園芸研究所(現 高度利用・生産性向上研究担当)、**農業大学校、***農業革新支援担当

すき込倍量区:トマト残渣すき込み量(4t/10a)

試験規模:1区10株 2連制

トマト残渣の乾物率は, 約 15%程度であった.

b キュウリ

(a) 耕種概要

購入苗定植:9月

整枝方法:つる下し栽培

施肥量:N, P₂O₅, K₂O 各 3.5kg/a

収穫期間:11~3月, 栽植密度:100株/a

1株重(平均値):2,715g(約 2,715kg/10a)

(b) 調査項目

総収量, 養分含有率及び跡地土壌の化学性については, 原子吸光光度計法により分析を行った.

(c) 試験区と規模

慣行区:残渣すき込み無し

すき込区:トマトと同様に行った(2.7t/10a)

すき込倍量区:トマトと同様に行った(5.4t/10a)

試験規模:1区10株 2連制

キュウリ残渣の乾物率は, 約 9%程度であった.

(キュウリについては, 促成作型の終了後にすき込みを実施した.)

2 現地試験

a トマト(圃場すき込み試験)

調査日時:2012年7月4日

現地試験実施場所:埼玉県本庄市滝瀬

供試品種:ほ木「フルティカ」台木「グリーンセーブ」(は種日:7月20日)

現地トマト栽培ハウスは, 18m×77.7mの1,400m²ハウスで8ベットの作付であり, ベットごとに長辺方向に作業し, ハンマーモアの旋回及び移動時間まで含めて, ストップウォッチにより作業時間の測定を実施.

b キュウリ(ネコブセンチュウ数調査)

調査日時:2012年6月30日(作付終了後), 8月10日(作付前)

現地試験実施場所:埼玉県深谷市血洗島

供試品種:ほ木「マジカル1号」台木「ゆうゆう一輝(黒)」

ネコブセンチュウ数については, 作付終了後のキュウリ施設内土壌の作土層をサンプリングし, バルマン法によりセンチュウ数の調査を行った.

結 果

1 場内試験

1) 観察による結果では, いずれの区とも, 生育障害などの発生や土壌病害の発生は, ほとんど認められなかった.

2) トマトの上物収量, キュウリの収量では, 年次変動はあるものの処理区の違いによる差は判然としなかった(図1, 2).

3) 最終作の養分含有率についてもトマト, キュウリとも処理区の違いによる差はみられなかった(表2, 3).

4) 作付け跡地土壌の化学性についてもトマト, キュウリとも処理区の違いによる差はみられなかった(表5, 6).

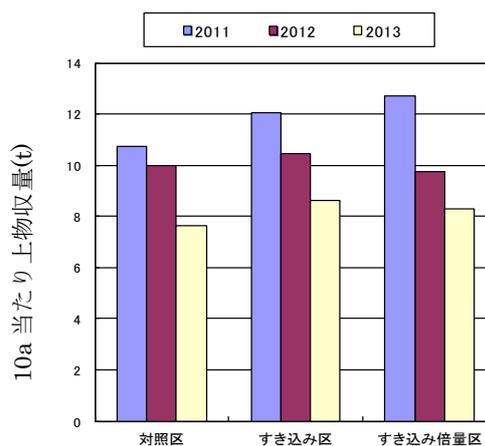


図1 処理区の違いによるトマト上物収量

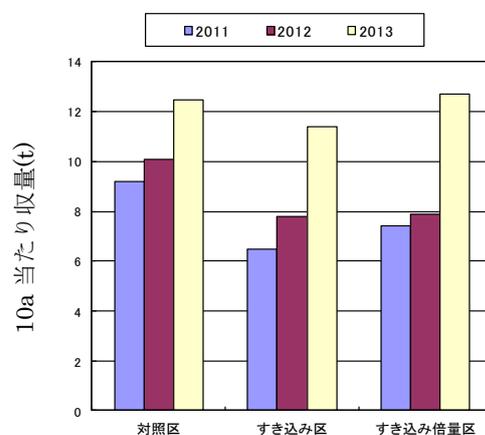


図2 処理区の違いによるキュウリ収量

2 現地試験

1) トマトの残渣処理では、ハンマーモアでの作業時間は1ベット当たり平均938.25秒で(表1)、ハウス当たりに換算すると約2時間であった。人力によりトマト残さをハウス外に搬出した場合は、聞き取りによると6人で約30時間を要することから約15分の1程度に短縮可能と思われた。

2) 現地キュウリほ場における作付終了後のネコブセンチュウ数を調査した結果は、多いところでは、

土壌20gあたり474頭に達した。しかしながら、土壌消毒により作付前にはほぼ0になった(表7)。3) 養分含有率についてはトマトでは、生産農家の違いによる差はみられなかった(表4)。

以上の結果から、残渣をすき込むことにより大幅な労力削減の可能性が見出されるとともに、適切な土壌消毒を実施することにより土壌病害等の危険は回避可能であると考えられた。また、除塩等実施することにより養分の過剰蓄積も回避できると考えられた。

表1 現地試験でのベットごとの作業時間

	ベット1	ベット2	ベット3	ベット4	平均値	標準偏差
合計時間	984	980	898	891	938.25	43.84

単位：秒

表2 キュウリ茎葉の養分含有

試験区	乾物率(%)	養分含有					乾物%
		N(%)	CaO(%)	MgO(%)	K ₂ O(%)	P ₂ O ₅ (%)	
対照キュウリ	8.5	1.31	2.63	0.88	8.26	2.06	
すき込みキュウリ	8.7	1.29	2.41	1.23	8.16	2.89	
すき込み倍量キュウリ	10.3	1.25	2.90	0.83	8.99	2.83	

表3 トマト茎葉の養分含有率

試験区	乾物率(%)	養分含有率					乾物%
		N(%)	CaO(%)	MgO(%)	K ₂ O(%)	P ₂ O ₅ (%)	
対照トマト	14.8	2.26	6.02	1.51	3.02	1.40	
すき込みトマト	15.7	2.49	7.16	1.53	3.17	1.03	
すき込み倍量トマト	15.1	2.08	6.34	1.51	3.87	1.50	

表4 現地ほ場におけるトマト、キュウリ茎葉の養分含有率

試験区	乾物率(%)	養分含有率					乾物%
		N(%)	CaO(%)	MgO(%)	K ₂ O(%)	P ₂ O ₅ (%)	
Sほ場トマト	16.8	1.24	5.93	1.40	3.55	1.57	
Yほ場トマト	17.3	2.15	8.75	1.55	3.68	1.35	
Sほ場キュウリ	15.0	1.87	4.86	1.53	7.11	0.94	

表5 トマト跡地土壌の化学性(供試前, 最終作終了後)

試験区	pH	EC (mS/cm)	交換性塩基			可給態リン酸 (mg/100g)
			CaO	MgO	K ₂ O	
			(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	
供試前土壌	7.0	0.38	255.9	80.8	71.3	74.2
対照トマト跡	6.8	0.58	327.9	84.9	54.5	81.4
すき込みトマト跡	6.5	0.55	334.5	87.2	40.1	80.2
すき込み倍量トマト跡	6.8	0.65	350.5	96.5	57.1	89.4

表 6 キュウリ跡地土壌の化学性 (最終作終了後)

試験区	pH	EC (mS/cm)	交換性塩基			可給態リン酸 (mg/100g)
			CaO (mg/100g)	MgO (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)	
対照キュウリ跡	6.7	0.2	257.2	76.8	55.8	66.9
すき込みキュウリ跡	6.6	0.3	246.4	68.0	49.4	63.9
すき込み倍量キュウリ跡	6.3	0.2	243.6	63.7	46.3	61.9

表 7 現地キュウリほ場における作付け終了直後 (左) と作付け前 (右) のネコブセンチュウ数 (同一ハウス内で A,B,C の 3 地点をサンプリング)

処理区	全線虫数	ネコブセンチュウ数	処理区	全線虫数	ネコブセンチュウ数
A	301.7	22.3	A	43.7	0.0
B	159.7	35.0	B	63.3	0.0
C	773.3	474.3	C	152.0	0.0

(土壌20g当たり;3反復平均値)



図 5 現地ほ場におけるトマト, キュウリ残さのすき込みの様子

考 察

トマトについては, 残さを圃場にすき込むことにより作業労力を大幅に削減をすることが可能になると考えられた。

キュウリに関しては, 誘引した紐をはずすのに大幅な時間を要するために, 埼玉県が開発した M 型フック等を利用した場合にのみ, すき込みが可能であった。

また, 場内試験の結果において, トマトの上物収量, キュウリの収量では, 年次変動はあるものの処理区の違いによる差は判然としなかった。

跡地土壌の化学性については, トマト, キュウリとも処理区の違いによる差はみられなかった。これは, 土壌還元消毒により大量の水を施用したため, 無機塩類が下層に溶脱したものが考えられた。

このことから, すき込み処理による土壌の化学性の変化に与える影響は小さいと考えられた。また, ネコブセンチュウ数の調査結果から, 適切な土壌消毒を実施することにより, 土壌病害等の危険は回避可能であると考えられた。

以上の結果から, 施設トマト栽培において大量に発生する残さは施設内ほ場にすき込むことで効率的に処理でき, すき込み処理の作業時間は, 人力によりハウス外に搬出した場合に比べ約 15 分の 1 程度と大幅に短縮されると考えられた。

引用文献

鈴木隆浩・高沢由美・大関文恵・和氣貴光・根岸直人: トマト茎葉残さの圃場鋤き込み技術の確立. 栃木県農業試験場研究成果集 28 号, 37-38.