

塩類集積土壌におけるトマト栽培での籾殻施用効果

今野知佐子・穴戸 修

(宮城県農業・園芸総合研究所)

Rice Hull Application Effect with Tomato Cultivation in Salts Accumulation Soil

Chisako KONNO and Osamu SHISHIDO

(Miyagi Prefectural Agriculture And Horticulture Research Center)

1 はじめに

施設土壌では作土に塩類が集積することが多い。宮城県における 1995 から 1998 年までの施設野菜 361 点の土壌分析結果では、窒素の減肥対策が必要な EC 0.5mS/cm 以上の圃場が 80%を超えていた。過剰な窒素は作物生育への影響が大きい、簡便な対策方法はほとんどない。

一方、窒素に関して C/N 比の高い有機物を土壌に施用すると有機化が起こり、土壌の窒素含量が低下する。小田ら(1985)は塩類集積障害対策として稲わら、籾殻、おがくずの施用について検討し、稲わら施用がトマトの収量向上に効果的であることを明らかにした²⁾。近年、稲わらは水田への還元率が高く入手しにくい。そこで C/N 比が高く手に入りやすい籾殻を用いて、有機化を利用した窒素の低減対策について検討した。有機物の多量施用は土壌物理性の変化も伴い、特に籾殻施用は気相率の増加、有効水分量の低下をもたらすが³⁾、作物生育への土壌物理性の変化の影響を併せて検討した例はほとんど無い。そこで、籾殻施用時の土壌の窒素含量の変化に加え、土壌物理性の変化の影響についても検討を行った。

作物は、栄養成長と生殖成長のバランスを取りながら生育し窒素過剰が大きな問題となるトマトを用い、窒素過剰の褐色森林土において、草勢調節を図るのに適当な籾殻施用量を明らかにすることを目的とした。

2 試験方法

(1)試験区の構成

試験は 2006 年所内パイプハウス内で 2.34m²のドレンベッドを設置して行った。試験区は、籾殻 10a 相当量として、0t、1.6t、3.2t とし、各区 2 反復とした。土壌は細粒褐色森林土を用い、塩類集積土壌を想定してくみあい燐硝安加里 S604 号を用いて窒素が慣行の 2 倍量の 30kg/10a となるようにあらかじめ調整した。1.6t 区では土壌表面に籾殻がまばらに見える程度だが、3.2t 区では一面に籾殻が混在し、作業上均一に混和できる限界量と考えられた(図 1)。

(2)耕種概要

トマト品種はハウス桃太郎、条間 40cm、株間 40cm、2 条植で 1 ベッドあたり 12 株とした。作付期間は 6/19 ~ 9/21、第 6 花房まで収穫とした。籾殻は 6/10 にベッドの全層深さ 20cm に混合した。基肥は施用しなかったが、株当たり窒素量は前述の土壌調整により 11.7g となる。追肥は第 3 花房開花以降、ドレンベッドからの溶脱を抑えるために少量ずつ、窒素 0.2g/株相当量を 12 回に分けて行った。灌水はドリップチューブを用い、自動灌水で株元の pH が 2.2 で灌水となるようにした。排水は収集

して窒素の溶脱量を確認した。

(3)調査項目

各区の初期生育、収量、果実品質、土壌の無機態窒素含量、水分含量、三相分布、溶脱窒素量、気温、地温(地下 10cm)を測定した。土壌水分の推移は ECHO プローブ (EC-5 Decagon 社) および TDR 土壌水分計 (TDR-251A 中村理科工業) で測定した。

3 試験結果及び考察

(1)籾殻施用による土壌窒素量の変化

図 2 は栽培期間中の 0~10cm 深さの土壌無機態窒素量の推移を示したものである。ドリップチューブは株元に配置してあるが、自動灌水開始後、チューブ間に窒素の集積が見られたので、栽培後半はチューブ間の土壌で比較した。チューブ下である株元の近くでもチューブ間でも、籾殻施用量が多いほど土壌無機態窒素量は減少した。溶脱窒素量には大きな差がなかったため、籾殻施用による有機化によって窒素量が減少したと考えられた(表 1)。

(2)トマトの生育・収量への影響

初期生育調査では、第 1 花房直下葉色値、わき芽発生量とも籾殻施用区で低くなり、第 1 花房直下茎径は籾殻施用量が多いほど細くなった。各区の差は大きくはなかったが、籾殻施用区では土壌窒素量の減少によって、草勢を抑え目にする事ができたと考えられた(表 2)。

果実収量について、商品果収量、商品果率とも 1.6t 区で多く、3.2t 区では劣る傾向にあった(表 3)。果実品質は糖度・酸度・糖酸比・硬度とも 0t 区、1.6t 区に差はなかった(表 4)。

(3)籾殻多施用の問題点

1.6t 区では土壌窒素含量の低下から生育初期の草勢調節が図られ、収量が増加したと考えられたが、3.2t 区では土壌窒素含量が低下したにも関わらず収量が低下したので、その要因について検討した。

図 3 は花房別商品果収量である。一般的に第 4 花房は収量が落ちるが、特に 3.2t 区では減収程度が大きくなった。図 4 は不良果を種類別に示したものである。第 4 花房はどの区も不良果が多かったが、特に 3.2t 区で尻腐れが激発したことが収量の低下要因だったと考えられた。

籾殻施用量の多い 3.2t 区における土壌物理性の変化について検討した。0t 区、3.2t 区のチューブ下土壌の水分推移を比較すると、株元の pH が 2.2 で自動灌水となるが、3.2t 区では灌水回数が多く乾きやすいことが推察された。さらに、3.2t 区の灌水チューブ下と 2 本のチューブ間の水分推移を比較すると、チューブ下では灌水

による水分の上昇が見られたが、チューブ間では水分変化がほとんどなく、常に乾燥気味に推移していた(図5)。図6は各区の土壌の水分状態をベッドの場所・深さごとに調査したものである。栽培終了時、前日まで灌水を行った状態でサンプリングを行った。各区土壌の毛管連絡が切れるpF2.7の体積水分率を基準とすると、サンプリング時点で3.2t区では株元以外は毛管連絡が切れており、このことから3.2t区は0t、1.6t区に比べて乾きやすい条件であった。

不良果の多かった第4花房の果実肥大期には急に気温・地温が上昇し、収穫まで高温が続いた(図7)。尻腐れは高温栽培時の石灰不足が原因であると言われているが、3.2t区では株元以外の毛管連絡が切れやすい条件であったため、高温時乾燥が助長され、養分吸収面での影響が大きく現れたと考えられた。

4 ま と め

以上の結果から、籾殻施用は塩類集積土壌の無機態窒素低減に有効であり、トマトの草勢調節が図られることが明らかとなった。その結果、商品果収量が増加する傾向が見られた。しかし、籾殻多施用の場合は土壌の乾燥を助長し、尻腐れによる不良果が増加し収量が減少した。

これらのことから、籾殻施用は塩類集積土壌における簡便な対策方法として利用でき、褐色森林土においては籾殻1.6t/10a程度が全面施用量として適当であることが明らかとなった。しかし、圃場によって塩類集積による窒素レベルも異なるので、今後は各圃場の窒素レベルにあった施用方法、および、土壌の種類による効果の違いを検討する必要があると考えられた。

引 用 文 献

- 小川昭夫, 三宅信, 大村裕顕. 1981. 施設栽培における有機質資材の利用に関する研究 第1報 土壌中における分解と土壌の理化学性に及ぼす影響. 栃木農試研報 27: 41-54.
- 小田雅行, 鈴木則夫, 鈴木義彦, 志村清. 1985. 有機物施用による施設野菜の塩類高濃度障害対策. 野菜試報 A13: 21-32.

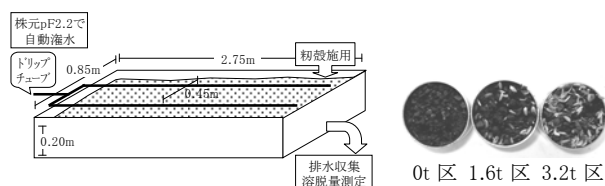


図1 ドレンベッド設置方法および籾殻施用土壌

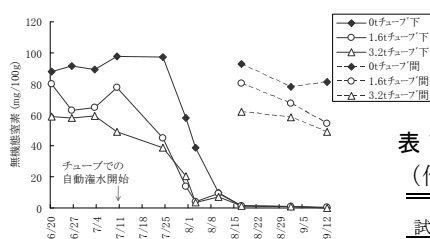


図2 土壌無機態窒素量の推移

表1 溶脱窒素量
(作付期間合計量)

試験区	溶脱窒素量 (g/ベッド)
0t	15.0
1.6t	19.5
3.2t	17.2

表2 初期生育への影響

試験区	第1花房下葉色値 ^z			6/26わき芽重	第1花房下
	6/26	7/3	7/10	(g/株)	茎径(mm)
0t	47.2	51.8	49.5	1.3	13.8
1.6t	43.2	49.0	48.4	0.8	13.2
3.2t	43.5	48.6	47.8	0.9	12.7

z: SPAD-502で測定

表3 果実収量

試験区	商品果収量 ^z		商品果率
	kg/株	個/株	%
0t	2.67	16.7	77.3
1.6t	2.78	17.0	79.5
3.2t	2.49	15.4	74.0

z: 100g以上の正形果

表4 果実品質

試験区	平均果重 g/個	糖度 BRIX	酸度 ^y %	糖酸比	硬度 ^x g
0t	160.6	6.24 ab ^z	1.18 ns	5.4 ns	331 ns
1.6t	164.4	6.20 b	1.15	5.5	333
3.2t	162.1	6.38 a	1.19	5.5	338

z: 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり(Scheffeの多重比較)。

nsは有意差なし

y: クエン酸換算値

x: 貫入式硬度計による貫入抵抗値

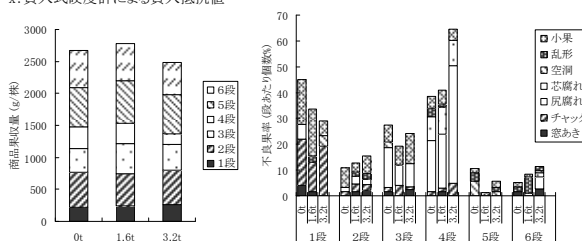


図3 花房別商品果収量

図4 不良果内訳

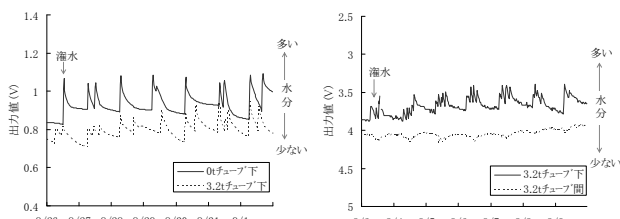


図5 チューブ下およびチューブ間の水分推移
(左図はEC-5、右図はTDR-251Aで測定)

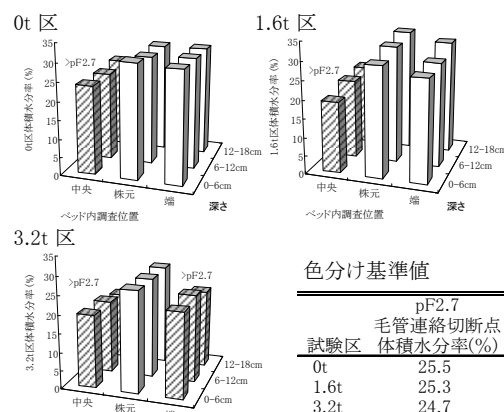


図6 栽培終了時の体積水分率

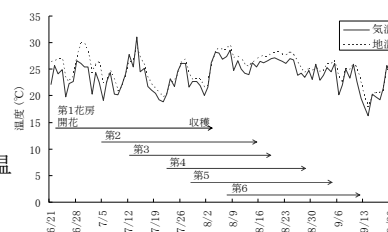


図7 気温・地温
(日平均)の推移