

トマト果実中のカドミウム吸収特性および台木による吸収抑制効果

Cadmium absorption characteristics and reduction of cadmium concentration in tomato fruits by grafting with rootstocks

白尾謙典・柿内俊輔

Kensuke SHIRAO, Shunsuke KAKIUCHI

要 約

野菜等では可食部のカドミウム濃度の最大国際基準値が設定され、これに対応して国内基準値の設定が検討されるとともに、カドミウム濃度の低減対策が求められている。そこで、トマトについて、収穫時期の違いやカドミウム濃度の異なる土壌で栽培した場合の可食部のカドミウム濃度を比較し、台木の使用による可食部のカドミウム濃度を比較検討した。収穫果房と果実中カドミウム濃度の関連については、収穫果房の位置が低いほどカドミウム濃度は高い傾向が認められた。土壌中のカドミウム濃度が高いほどトマト果実中のカドミウム含有率は増加し高い正の相関関係が認められたが、収量や糖度には影響を与えなかった。カドミウム吸収の少ない台木を用いるとトマト果実中のカドミウム含有率も低下する傾向があり、ナス台木である「トルバム・ピガール」・「とげなしつなのす」の吸収抑制効果が特に高かった。なお、「とげなしつなのす」についてはトマト台木における接ぎ木栽培と同程度の収穫量を維持することができた。

キーワード：カドミウム, トマト, 台木, 果房

I 緒言

カドミウムは人体への毒性が強く、体内に取り込まれると腎尿管障害を主体とする腎障害と骨軟化症、骨粗鬆症を混合する骨障害などの影響を与える有害な重金属である¹⁾。人体への暴露要因の一つとして食品からの摂取が考えられ、2005年7月に開催されたコーデックス委員会総会において食品中の濃度について国際基準値が設定されており、これを踏まえて日本ではコメの基準値(0.4mg/kg)のみが策定されている。野菜においても、国際基準値は「その他果菜類(トマトを除く)で0.05mg/kg」と設定されているが、国内では基準が策定されていない。なお、農林水産省が実施した「野菜等のカドミウム実態調査」²⁾や野菜茶業研究所が報告した「野菜のカドミウム濃度に対する吸収抑制技術の効果」³⁾によれば、野菜のカドミウム吸収は栽培品目、栽培土壌および栽培法により異なるため、濃度低減化のためには個別の検討が必要となる。

トマト生産量の14.4%を占め全国シェア1位⁴⁾の熊本県にとって、トマトのカドミウム吸収における特性を把握し、低減対策を確立することは産地として安全な食品を供給するうえで大変重要な課題である。接ぎ木栽培をする野菜については、台木の種類によって可食部のカドミウム含有率が低下することが大豆⁵⁾、ナス⁶⁾、トマト

⁷⁾等⁸⁾で報告されているが実用化には至っていないため、トマトにおけるカドミウム吸収を抑制する台木品種および技術を明らかにする必要がある。

そこで、本研究ではこれまでカドミウム吸収の特性について報告例の少なかったトマトについて、収穫時期の違いやカドミウム濃度の異なる土壌で栽培した場合の可食部のカドミウム濃度を比較し、台木の違いによる可食部のカドミウム濃度、収穫量および糖度を比較検討した。

II 材料および方法

1 トマト果実におけるカドミウムの吸収特性

試験1 収穫果房とトマト果実中のカドミウム含有率

トマト品種「ハウス桃太郎(タキイ種苗)」を2007年8月27日に播種し、接ぎ木は行わず10月9日に自根で定植した。

生産環境研究所内ハウス内の無底木枠(幅1.8m、長さ18m、深さ50cm、底は透水遮根シート)に充填した灰色低地土(pH:5.3, 0.1N塩酸抽出態Cd濃度:1.5mg/kg乾土)で自根栽培を行った。試験規模は1区6株(反復無し)とした。

施肥は定植前に全量を基肥として、くみあいCDU・LPコート・被覆硫酸加里入り複合668-DE85

号(商品名:促成トマト一発40)を全面に260kg/10a施用した。また同時に炭酸苦土石灰150kg/10aを施用した。その他の管理は一般栽培法⁹⁾¹⁰⁾に準じ加温抑制栽培を行った。

収穫は2007年12月28日から2008年4月4日に行い、各株の果房毎に果実個数と1果重を計測した。果房毎に収穫された全果実を混合し、カドミウム含有率の分析試料とした。

試験2 土壌中カドミウム濃度とトマト果実中カドミウム含有率

トマト品種「りんか409,(サカタのタネ)」は接ぎ木をせず、カドミウム濃度の異なる土壌にて自根栽培を行った。

生産環境研究所内ハウス内の無底木枠(幅1.8m,長さ18m,深さ50cm,底は透水遮根シート)に充填した灰色低地土(0.1N塩酸抽出態Cd濃度:1.20mg/kg乾土,0.01N塩酸抽出態Cd濃度:0.29g/kg乾土:以下,高Cd土壌)及び灰色低地土(0.1N塩酸抽出態Cd濃度:0.67mg/kg乾土,0.01N塩酸抽出態Cd濃度:0.12mg/kg乾土:以下,中Cd土壌),並びに木枠なしの厚層多腐植質黒ボク土(0.1N塩酸抽出態Cd濃度:0.13mg/kg乾土,0.01N塩酸抽出態Cd濃度:0.01mg/kg乾土:以下,低Cd土壌)で栽培を行った。試験規模は各区5株(2反復)とした。2011年は8月3日播種,9月21日定植,2012年は8月3日播種,10月5日定植した。

施肥は,定植前に全量を基肥として,CDU化成S555号(CDU化成S555号:たまご化成S555)を全面に80kg/10a施用した。その他の管理は一般栽培法⁹⁾¹⁰⁾に準じ加温抑制栽培を行った。

収穫は,2011年11月11日から2012年1月27日まで,2012年11月22日から2013年2月26日までそれぞれ行い,収穫した果実個数と1果重を計測した。また,果房毎で早期に収穫された果実を3果混合し,カドミウム含有率とBrix Value糖度計(ATAGO デジタル糖度計PR-201)により糖度(Brix)を測定した。2 台木によるカドミウム吸収抑制効果の確認
試験3 トマト台木におけるカドミウム吸収特性の品種間差

熊本県内でトマトの接ぎ木栽培に用いる品種を中心に選定し,「がんばる根」・「がんばる根3号」(愛三種苗),「Bバリア」・「ガードナー」・「ベスパ」・「ポランチ」(タキイ種苗),「ブロック」・「マグネット」・「サポート」(サカタのタネ)の9品種を供試した。育苗には,カドミウム濃度を高めた(平成15年にCdCl₂を添加し0.1N塩酸抽出Cd濃度:0.8mg/kg乾

土に調整)厚層多腐植質黒ボク土を用いた。36穴トレイに9品種を4株ずつ(4反復)2009年7月1日に播種した。8月1日に各トレイ毎に地上部のみを収穫し,同一品種の4株を混合のうえカドミウム含有率を測定した。

試験4 トマト台木によるトマト果実中のカドミウム吸収抑制効果

トマト台木「がんばる根3号」・「マグネット」に,穂木「ハウス桃太郎」をそれぞれ接ぎ木栽培し対照の「ハウス桃太郎」の自根栽培と比較した。

栽培は,生産環境研究所内ハウス内の高Cd土壌で行い試験規模を各区5株(反復なし)とした。台木品種は2008年9月1日に,穂木は9月2・3日にそれぞれ播種し,9月17日に接ぎ木した苗を5日間養生した後,鉢上げし11月6日に定植した。施肥・栽培管理は試験1と同じ。

収穫は2009年1月21日から2009年3月23日に行った。各株の第2・4・6果房から収穫した果実の個数と重さを計測した後,同一果房毎に収穫された全果実を混合し果実中カドミウム含有率を分析した。

試験5 ナス台木によるトマト果実中のカドミウム吸収抑制効果

トマト台木「がんばる根3号」とナス台木「トルバム・ピガー」(タキイ種苗)・「とげなしつのなす」(福花園種苗株式会社)に穂木「りんか409」を接ぎ木栽培し,対照として「りんか409」の自根栽培も行った

栽培は,高Cd土壌で2011年に「がんばる根3号」・「トルバム・ピガー」・「自根」,中Cd土壌で,2011年に「がんばる根3号」・「トルバム・ピガー」・「自根」,2013年に「がんばる根3号」・「トルバム・ピガー」・「とげなしつのなす」を栽培した。試験規模は各区5株(2反復)とした。2011年は,トルバム・ピガーを7月14日,その他の台木品種は8月2日,りんか409(穂木)は8月3日に播種し,8月17日に接ぎ木した苗を5日間養生した後,鉢上げ後育苗し9月21日に定植した。2013年は,トルバム・ピガーを7月22日,その他の台木品種は8月5日,りんか409(穂木)は8月6日に播種し,8月21日に接ぎ木した苗を5日間養生した後,鉢上げし10月10日に定植した。

施肥は,定植前に全量を基肥として,CDU化成S555号(CDU化成S555号:たまご化成S555)を全面に80kg/10a施用した。収穫は,2011年11月8日から2012年1月27日まで,2012年11月22日から2013年2月26日まで,2013年12月24日から2014年4月18日まで,それぞれ各株の第1果房から第5果房

までの全果とした。収穫した果実は、個数と1果重を測定し、試験2と同様に分析した。

3 作物体中カドミウム含有率および土壌中カドミウム濃度の測定

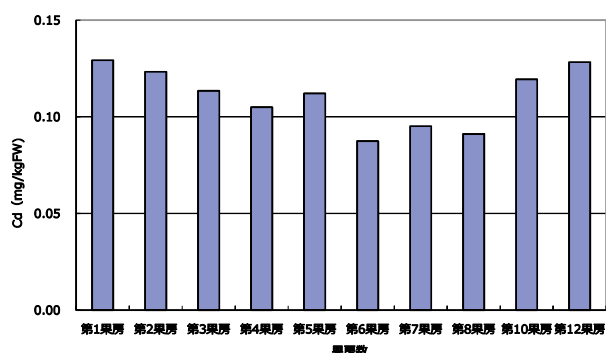
採取したトマト果実は、個々に果実重量を測定した後、不織布で表面の汚れ等を拭き取り、果実のヘタ部を除去してから、各果房の全量もしくは平均的な3果を抽出してミキサーでペースト状に粉碎・混和し分析サンプルとした。台木苗地上部は60℃の通風乾燥機で2日程度乾燥させた後、粉碎し分析サンプルとした。カドミウムの測定は公定法¹¹⁾に準じた。すなわち試料(トマト果実10g程度、苗0.5g)をトルンビーカーにとり、硝酸-過塩素酸による湿式灰化した試料溶液を希釈し、直接、炭素炉電気加熱原子吸光度計により測定した。なお、トマト果実のカドミウム含有率は水分補正は行わず現物あたりで示した。

土壌は、作土層より採取し室内で自然乾燥させ風乾土壌とし分析に供試した。土壌のカドミウム濃度の測定は公定法¹¹⁾に従った。すなわち風乾土壌10.0gに0.1N塩酸ならびに0.01N塩酸を50ml添加し、30℃で1時間浸とう(100回/分)後、ろ過し、ろ液のカドミウム濃度をICP発光分析装置で定量した。また、0.01N塩酸を用い同様の手順で土壌のカドミウム濃度を定量した。

III 結果

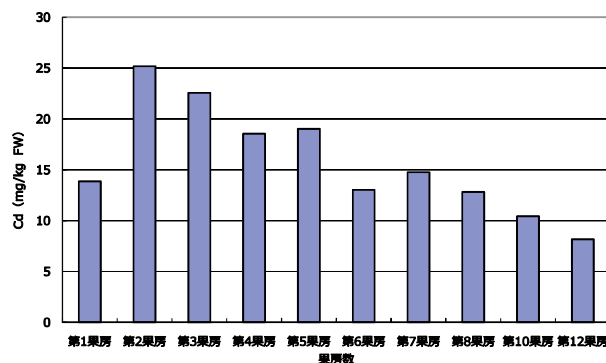
1 試験1 収穫果房とトマト果実中のカドミウム含量の関係

およそ3ヶ月間収穫した第12果房(第9果房および第11果房を除く)までの果実におけるカドミウム含有率は、最低0.087mg/kgFW(第6果房)~最高0.129mg/kgFW(第1果房)であった。果房別の推移をみると第8果房まで徐々に低下したが、第10果房から再び高くなった(第1図)。



第1図. トマト果実の果房別カドミウム含有率の推移

1果あたりのカドミウム量(カドミウム含有率×1果重)は、最高25.2μg(第2果房)~最低8.2μg(第12果房)であった。(第2図)



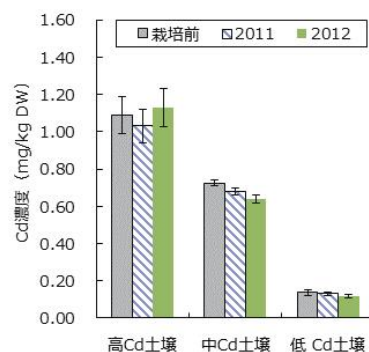
第2図. トマト果実1果当たりの果房別カドミウム含量の推移

以上のことから、収穫果房と果実中カドミウム含量の関連については、収穫初期を除き収穫果房の位置が低いほどカドミウム含量は高い傾向が認められた。

トマト果実におけるカドミウム吸収特性から、収穫果房の位置が低い果実を分析すれば、その株における果実中のカドミウム吸収リスクを把握することができるため、試験2以降については第1果房から第5・6果房までの果実を対象に試験を実施した。

2 試験2 土壌中カドミウム濃度とトマト果実中カドミウム含有率の関係

収穫直後に採取した土壌中の0.1N塩酸抽出カドミウム濃度は、高Cd土壌、中Cd土壌、低Cd土壌の順で高く、全ての土壌で栽培前と濃度の変化は見られなかった(第3図)。



第3図. 土壌中カドミウム濃度の推移 (0.1N塩酸抽出)

また、土壌中の0.01N塩酸抽出カドミウム濃度も、高Cd土壌、中Cd土壌、低Cd土壌の順で高く、全ての土壌で栽培前と濃度の大きな変化は見られなかった(第4図)。

果実のカドミウム含有率は、2カ年ともに土壌中カドミウム濃度が高い土壌で栽培したトマトのカドミウム含有率が最も高くなった(第5図)。

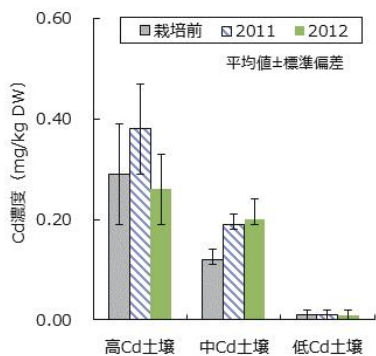
以上のことから、土壌中のカドミウム濃度が高いほどトマト果実中のカドミウム含有率は増加し、0.1N塩酸抽出および0.01N塩酸抽出の土壌中カドミウム濃度と高い正の相関関係が認められた(第6図)。

また、各土壌における10aあたりに換算した果実収量

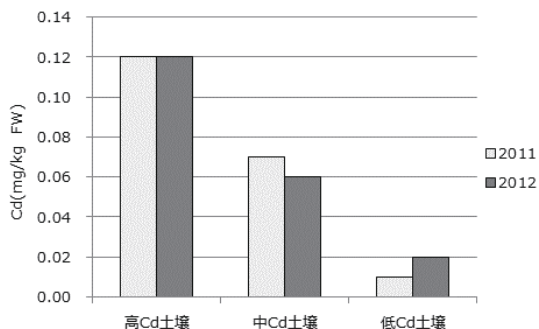
は、2011年で5.9~6.4t/10a,2012年で5.3~7.0t/10aであった。(第7図)

また、各土壌における平均糖度は、2011年で4.8~5.2%,2012年で5.0~5.3%であった(第8図)

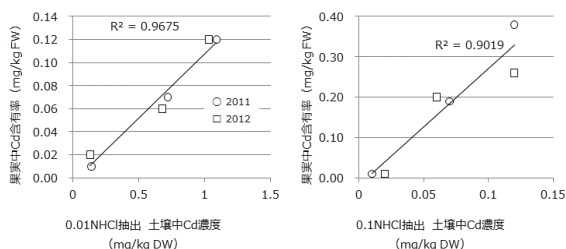
以上のことから、同様の栽培条件で栽培したトマトの果実の生育(果実収量・糖度)については土壌中カドミウム濃度と相関関係は認められなかった(データ略)。



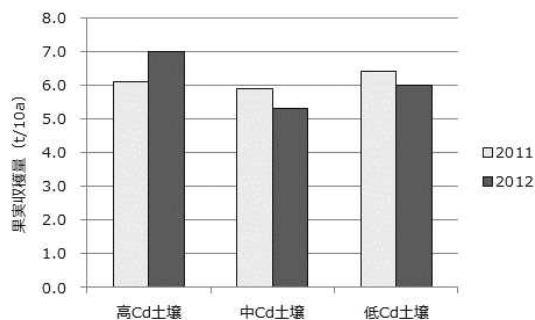
第4図. 土壌中カドミウム濃度の推移 (0.01N 塩酸抽出)



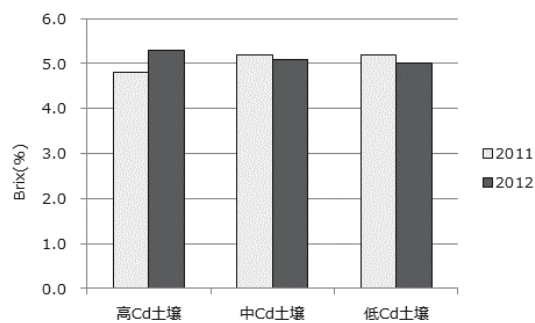
第5図. トマト果実中のカドミウム含有率



第6図. トマト果実のカドミウム含有率と土壌カドミウム濃度の関係



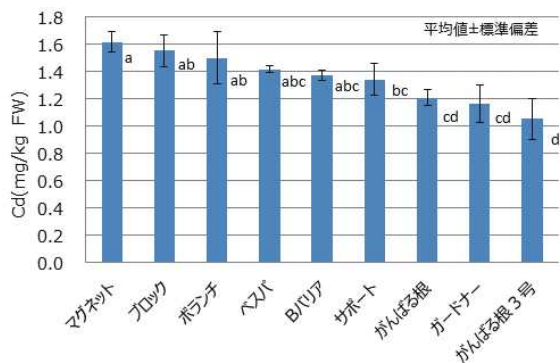
第7図. トマト果実収量



第8図. トマト果実の糖度

3 試験3 トマト台木におけるカドミウム吸収特性の品種間差

9品種のトマト台木品種をカドミウム添加土壌において栽培した結果、茎葉(地上部)のカドミウム含有率には明らかな品種間差がみられた。茎葉(地上部)のカドミウム含有率が高かったのは、「マグネット」で1.62mg/kgDW、最も低かったのは「がんばる根3号」1.06mg/kgDWであった(第9図)



第9図. 台木品種別のトマト茎葉(地上部)カドミウム含有率の比較

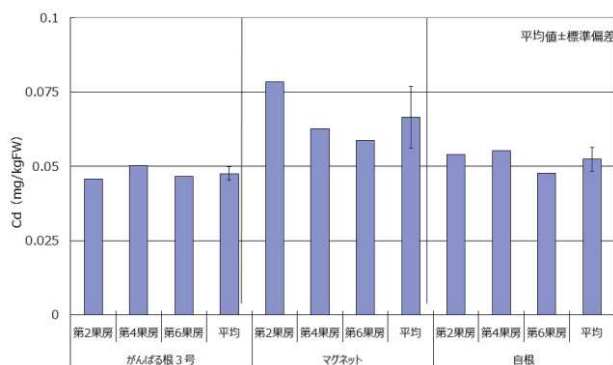
※異なるアルファベットは Tukey 検定で5%有意差があることを示す

4 試験4 トマト台木によるトマト果実中のカドミウム吸収抑制効果の確認

試験3でカドミウム含有率が最も低かった「がんばる根3号」と最も高かった「マグネット」を台木に穂木「ハウス桃太郎」をそれぞれ接ぎ木栽培し、対照として「ハウ

ス桃太郎」の自根栽培と比較した。

収穫したトマト果実のカドミウム含有率(平均値)は、台木「がんばる根3号」が0.048 mg/kgFWで、「マグネット」が0.067 mg/kgFWであった。「がんばる根3号」を台木としたトマト果実のカドミウム含有率は、「マグネット」を台木とした果実に比べ低くなり、カドミウム吸収が少ない台木を利用した場合、果実中のカドミウム含有率が低下することが明らかになった。一方、対照である「ハウス桃太郎」の自根では0.052 mg/kgFWであり、「がんばる根3号」を台木としたトマト果実のカドミウム含有率は約8%の低減に留まった。また、「マグネット」を台木としたトマト果実のカドミウム含有率は自根栽培を上回った(第10図)。



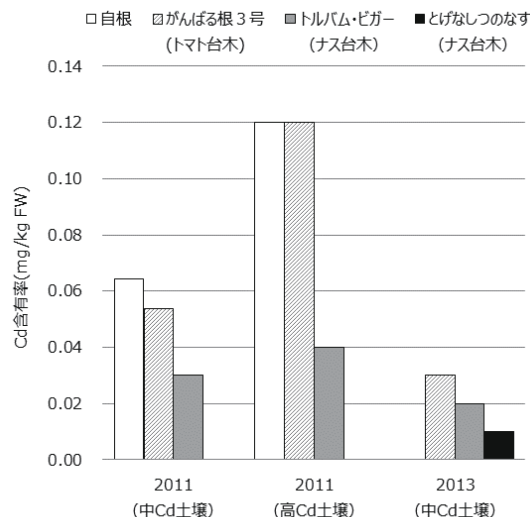
第10図. トマト果実中カドミウム含有率の比較

以上のことから、トマトにおいても台木の違いにより果実中のカドミウム濃度は異なり、カドミウムの吸収が少ないトマト台木品種を使用することでトマト果実中のカドミウム含有率を低減に効果があると考えられた。ただし、十分なカドミウムの吸収抑制効果とは言えないため、更に吸収抑制効果の高い台木の選定を試験5で実施した。

5 試験5 ナス台木によるトマト果実中のカドミウム吸収抑制効果の確認

ナス可食部のカドミウム含有率の低減に関する報告があるナス台木「トルバム・ビガー」⁶⁾およびトマト果実中のカドミウム含有率の低減に関する報告があるナス台木「とげなしつのみす」⁷⁾を穂木「りんか409」に接ぎ木し、自根栽培およびトマト台木「がんばる根3号」の接ぎ木栽培との比較を行った。

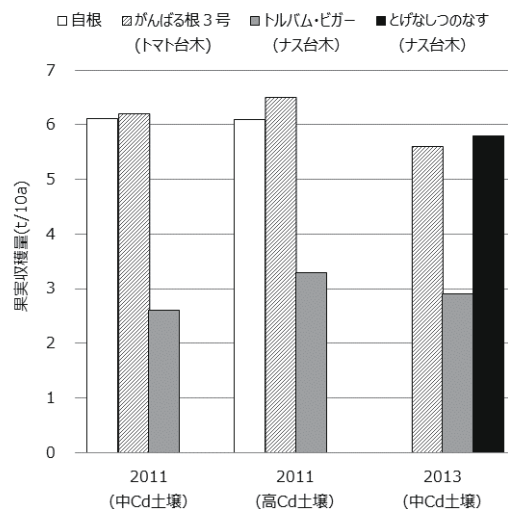
各区トマト果実の1段目から5段目までの平均カドミウム含有率は、高Cd土壌で自根と「がんばる根3号」は差がないのに対し、台木「トルバム・ビガー」は1/3であった。中Cd土壌では、自根に比べて台木「がんばる根3号」はやや低く、台木「トルバム・ビガー」は1/2以下となった。なお、2013年の台木「とげなしつのみす」は台木「トルバム・ビガー」より更に低かった。(第11図)



第11図. 台木の違いによるトマト果実中のカドミウム含有率

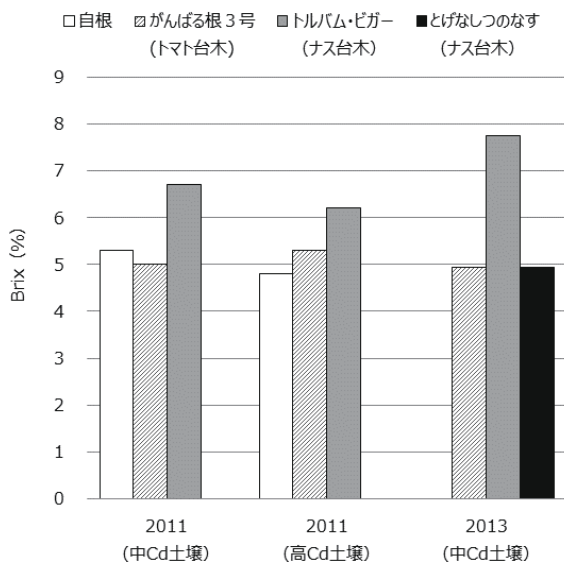
以上のことから、ナス台木「トルバム・ビガー」では、自根やトマト台木「がんばる根3号」と比較してトマト果実中のカドミウム含有率が1/3~2/3となった。また、ナス台木「とげなしつのみす」については、トマト台木「がんばる根3号」と比較してトマト果実中のカドミウム含有率は1/3であった。

各区トマト果実の第1果房から第5果房までの10aあたりに換算した果実収穫量は、トマト台木「がんばる根3号」と比較して、ナス台木「トルバム・ビガー」では1/2以上減少したが、ナス台木「とげなしつのみす」については同程度であった(第12図)。



第12図. 台木の違いによるトマト果実収穫量

各区トマト果実の第1果房から第5果房までの平均糖度は、トマト台木「がんばる根3号」と比較して、ナス台木「トルバム・ビガー」では約15~60%増加したが、ナス台木「とげなしつのみす」については同程度であった(第13図)。



第13図 台木の違いによるトマト果実の糖度

IV 考察

トマトにおける収穫果房と果実中カドミウム含有率の推移については、収穫果房の位置が低いほどカドミウム濃度は高い傾向が認められた。これは、ナスで同様の報告がなされている⁶⁾とおり、生育初期は茎葉部の生育が旺盛であるため吸収が多く、着果数等が少ないことが影響していることが推察される。今回の試験において収穫後期に果実中カドミウム含有率が上昇していることについては、乾燥しやすい木枠栽培によってカドミウムの吸収が促進される条件、さらに節水状態での栽培を継続したことにより草勢が弱ったため、着果数および1果重の減少に伴う相対的な現象と考えられる。1果当たりでの吸収量が増加していないことから収穫後期にカドミウムの吸収が加速することは考えにくい。本県の一般的なトマト栽培において第18~20果房まで長期に収穫を行っているが、このような長期収穫を想定した場合においても、収穫期間中で最もカドミウム含有率の高い収穫段位が低い時期に果実のカドミウム含有率を把握することで、栽培期間を通じた果実中のカドミウムリスクを早期に予測してリスク回避の可能性が期待できる。

土壌中のカドミウム濃度とトマト果実中のカドミウム含有率の関係については、公定法による0.1N塩酸抽出の土壌中カドミウム濃度と高い正の相関関係が認められた。なお、公定法による土壌中カドミウム濃度と植物体への吸収量との相関関係は必ずしも高いわけではなく、0.01N塩酸で抽出される土壌中のカドミウム濃度が豆類、麦類、野菜類の可食部カドミウ

ム含量との相関が高いとの報告¹²⁾があり、今回0.01N塩酸抽出の土壌中カドミウム濃度においてもトマト果実中のカドミウム濃度との相関関係が認められたことから、今後ともその有効性については継続して評価する。

トマト台木については、カドミウム吸収に有意な品種間差が確認された。茎葉（地上部）のカドミウム濃度が低い品種に関しては、根から吸収されたカドミウムが内皮近傍の細胞に蓄積され、導管へのカドミウム輸送量が減ることが要因であるという報告¹³⁾もある。このことから、地上部のカドミウム濃度が低い台木品種については、穂木さらには果実へのカドミウムの移行が少ないことが期待されたが、トマト台木「がんばる根3号」のトマト果実中に対する有意なカドミウム吸収抑制効果は得られなかった。ただし、トマト果実においても台木の違いにより茎葉（地上部）と同様に果実中のカドミウム濃度は異なり、ナス⁵⁾や大豆⁶⁾と同様にカドミウムの吸収がより少ない台木品種を使用することは、トマト果実中のカドミウム含有率の低減に有効であると考えられた。

そこで、カドミウムの吸収が特に少ないとされるナス台木「トルバム・ピガー」では、トマト果実中のカドミウム含有率を有意に低減することが可能である1満開後日数別の果実横径と収穫時の果実階級だったが、トマトと同じナス科植物であるとはいえ、穂木との親和性が低く生育が遅れるため収穫量が大幅に減少する等の課題が残った。ナス台木がトマト台木に比べて穂木の生育を抑制する理由として、地上部の生育が緩慢で、同化産物の比較的多くの量が地下部へ送られ地下部を発達させる傾向が強いため、ナスを台木にしたトマトは矮化にむかうとの報告がある¹⁴⁾。今回供試した「トルバム・ピガー」は、通常穂木品種より2週間近く前に播種することが一般的であり¹⁵⁾その生育が特に緩慢なことが穂木の生育不良に大きく影響を与えたと考えられる。ナス台木としては青枯れ病対策として広く使われる品種であることから、宍戸ら¹⁶⁾が報告する台木の大きさや台木の葉数を増やした接ぎ木による穂木の生育改善を行えば実用性が向上すると期待される。

ナス台木「とげなしつなのす」については、トマト台木「がんばる根3号」と比較してトマト果実中のカドミウム含有率を70%低減し、収穫量および糖度については同程度であった。松添ら¹⁷⁾は、ナスの根圏域の深さと良好な窒素の吸収力および地下部の生育が先行することで、ナス台木とトマト穂木との親和力が栄養生長において高まる品種を報告している。「とげなしつなのす」については生育速度がトマト穂木とほぼ同程度であり、トマト穂木

が求める養分および水分を十分に供給できたことで、収量を損なうことなくカドミウムの低吸収性を発揮できたと考えられる。このことから、ナス台木「とげなしつものなす」にはトマト果実中のカドミウム濃度を低減できる実用性が十分に認められる。また、耐病性のあるナス台木を用いることでトマトの土壌病害対策と環境適応性の拡大についても示唆される。

VI 引用文献

- 1) 能川浩二・城戸照彦 (1990) : 環境中カドミウムの人体影響 最近の知見. 千葉医学, 66, 1-8.
- 2) 農林水産省 (2002) : 「農作物等に含まれるカドミウムの実態調査結果の提出について」. 農林水産省消費安全局, 東京,
http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_cd/cyosa/20021202_press_4.html (2015年8月1日閲覧)
- 3) 菊池直・山崎浩道・木村武・宮地直道・村上弘治 (2006) : 野菜のカドミウム濃度に対する吸収抑制技術の効果. 野菜茶業研究所研究報告, 5, 25-32.
- 4) 農林水産省 (2014) : 「平成24年産野菜生産出荷統計」, 農林水産省大臣官房統計部.
- 5) Sugiyama, M., Ae, N. and Arai, T (2007) : Role of roots in differences in seed cadmium concentration among soy-bean cultivars-proof by grafting experiment. Plant soil. 295, 1~11.
- 6) 竹田宏行・佐藤淳・西原英治・荒尾知人 (2007) : スズメノナスビ (*Solanum torvum*) を台木とした接ぎ木によるナス果実中カドミウムの低減技術. 土肥誌, 78, 581-586.
- 7) 竹田宏行・森川クラウジオ健治 (2014) : 接ぎ木栽培でナス・トマトのカドミウム濃度を低減. 生産・流通・加工工程における体系的な危害要因の特性解明とリスク低減技術の開発 (2008-2012年度 農林水産省委託プロジェクト研究) 技術情報集, 46.
- 8) 森川クラウジオ健治・齋藤猛雄 (2010) : トマトにおける果実のカドミウム濃度の軽減-ナス台木「トルバム・ビガー」を用いて-. 土肥要旨集. 第56集, 88.
- 9) (社) 熊本県野菜進行協会 : 「熊本の野菜最新技術」2002年改訂版
- 10) 農山漁村文化協会 : 「農業技術体系」野菜編第2巻 トマト, p 基303~基306
- 11) 財団法人日本土壌協会 (2001) : 土壌, 水質及び植物体分析法.
- 12) 吉田光二・杉戸智子 (2003) : 作物吸収と関連の高い土壌カドミウムの測定法. 土肥誌 78, P493-497
- 13) 山口紀子・荒尾知人 (2011) : スズメノナスビの根によるカドミウム吸収抑制を可視化. 農業環境技術研究所平成22年度研究成果情報, 第27集, 8-9.
- 14) 大塚恭司 (1957) : 接木植物の栄養生理学的研究 (第2報). 土肥誌, 第28巻, 第7号.
- 15) タキイ種苗 : ナスの接ぎ木 (http://www.takii.co.jp/tsk/hinmoku/ana/p4_bdy.html)
- 16) 宍戸良洋・張小路・熊倉裕史 (1995) : ナスの接ぎ木における台木の品種, 葉および台木の性状が穂木の生育に及ぼす影響. 園芸学会雑誌, Vol.64, No.3, P 581-588,
- 17) 松添直隆・中村浩美・大久保敬 (1993) : ナス属植物を台木とした接ぎ木トマトの生育および収量, 園学雑, 61巻4号, 847-855.

Summary

Cadmium absorption characteristics and reduction of cadmium concentration in tomato fruits by grafting with rootstocks

Kensuke SHIRAO, Shunsuke KAKIUCHI

The cadmium concentration in the fruit of tomato was measured to investigate the effects of the harvest time and soil cadmium concentration. Moreover, effects of rootstock cultivars on the fruit cadmium concentration were examined. 1) Cadmium concentration tended to be higher in tomato fruit harvested in earlier stages. 2) A positive correlation was shown between the cadmium concentration in the tomato fruit and the cadmium concentration in soil. But the fruit yield and the sugar content of the tomato were not affected by cadmium concentration of the soil. 3) Cultivars of rootstock for the grafting influenced the cadmium concentration in the tomato fruit. While tomato rootstock cultivars showed limited effects, *Solanum torvum* and *S. mammosum* rootstocks significantly decreased the cadmium concentration of tomato fruit. The yield and sugar content of the tomato grafted on *S. mammosum* rootstock were as high as the tomato grafted on tomato rootstock.