

客土と根域制限による葉菜類のカドミウム吸収抑制

武田 悟・伊藤正志・中川進平・石田頼子

1. ねらい

野菜等のカドミウム (Cd) 濃度の国際基準値が提案され¹⁾、今後想定される国内基準値の設定に向け、可食部 Cd 濃度低減のための対策技術を早急に確立することが強く求められている。ハウレンソウやコマツナは葉菜類の中でも可食部 Cd が高いことが知られ、一定以上の土壌 Cd 濃度下では、アルカリ資材投入によって pH を上げるなどの方法でも想定基準値以下に抑えるのが困難とされている²⁾。

菊地ら³⁾はポット試験で、客土時汚染土上へ遮根シートを敷設することにより、根域 (40cm) の半分の客土でもハウレンソウの Cd 吸収抑制が可能と報告している。

そこで当県葉菜類栽培の標準であるハウス雨よけ栽培で、Cd 濃度の低い土の客土と、遮根シートでの根域制限による葉菜類 Cd 吸収抑制効果を、実際の栽培規模で実証する。

2. 試験方法

2007年、農技セ農試内のコンクリート枠 (東西 10m×南北 10m、深さ 60cm) に、客土厚 2 水準 (北側 25cm、南側 40cm)、遮根シート 2 水準 (東側無、西側有) を組み合わせた 4 区 (各 25m²) を設定した (図 1)。細粒質表層灰色グライ低地土から採取した汚染原土 (0.1M 塩酸抽出 Cd 濃度 1.33mg kg⁻¹) をコンクリート枠内に敷き詰め、客土材は腐植質普通非アロフェン質黒ボク土の下層土 (同 0.04mg kg⁻¹) を用いた。施工は栽培現場と同様重機を用い、深さ 40cm と 25cm で床締めを行い、その際西側に遮根シート (TOYOBO, 防根透水シート) を敷設した。客土後コンクリート枠上に雨よけパイハウスを建設した。

ハウレンソウは 2007 年秋作「おかめ」、2009 年春作「プリウス」、コマツナは 2008 年初夏どりで「夏楽天」を栽培した。2008 年に、汚染土で栽培した場合の濃度を把握するためワグネルポット (1/2000a) 6 個に汚染土を入れ、同じ栽植密度で栽培した。また、2009 年は客土のさらなる節約を目的に、客土 25cm 区

の一部を 10cm 掘り下げ、客土 15cm の区を設けた。

栽植様式は条間 20cm とし、株間はハウレンソウ 7cm、コマツナ 8cm とした。収穫は各作目草丈 27、30cm 時に、連続した 1m 分 (0.2m²) 抜き取った。収穫物は子葉と黄化葉、根を除去して調製し、各 10、15g 以上のものを可販物とした。Cd 濃度は可販物を乾燥、微粉細後、硝酸加圧分解-電気加熱原子吸光分析法で定量した。

3. 結果及び考察

Cd 汚染土で栽培したハウレンソウ「おかめ」、コマツナ「夏楽天」の可販物 Cd 濃度はそれぞれ 2.4、0.66mg kg⁻¹ で、Codex の葉菜類基準値案 0.2mg kg⁻¹ を大幅に上回った (図 2)。

25cm、40cm 厚で客土し、遮根シートの有無を組み合わせ、葉菜類を栽培した今回の試験では、可販物 Cd 濃度はどの区も基準値 0.2mg kg⁻¹ 未満であった。一方客土 15cm では耕耘作業時に汚染土の混和や遮根シートの破損が起こった。その結果、可販物 Cd 濃度も基準値を超えたことから、実用的でないと判断された (図 3)。

40cm 客土は遮根シートの有無に関わらず吸収抑制効果は高いが、客土材を多量に要する。そのため、耕起時に遮根シートが破損しない 25cm 程度の客土と、遮根シートによる根域制限を併用すると、40cm 客土と同等の Cd 吸収抑制効果が得られることから、客土材節約と吸収抑制効果が期待できる有効な技術と考えられた。

可販物収量に客土厚、遮根シートの影響は認められず、両作物とも目標収量 (ハウレンソウ 100~200kg a⁻¹、コマツナ 150~300kg a⁻¹) を確保することができた (表 1)。

遮根シート敷設は、もともと土壤病害の消毒効果を安定させるため開発された技術である⁴⁾。よって Cd 吸収抑制と同時にその効果も期待できる。使用した遮根シートは防根透水シート (TOYOBO 製、m² 当たり約 200 円) で、土壤消毒安定化の現場でも 20 年以上効果が持続していることから、同程

度の期間は遮根が持続すると考えられる。また、当技術は葉菜類だけでなく、根域制限が生育阻害要因とならない作物全般の吸収抑制技術になりうるものと推察される。

4. まとめ

ホウレンソウやコマツナは可食部カドミ

ウム (Cd) 濃度が高くなりやすく、吸収抑制が困難とされている。低濃度の土壌の客土と、汚染土に根が侵入するのを防ぐ遮根シートを組み合わせれば、客土が根域より浅くても、耕耘時シートが破れない程度の厚さで Cd 吸収抑制効果が得られることを明らかにした。

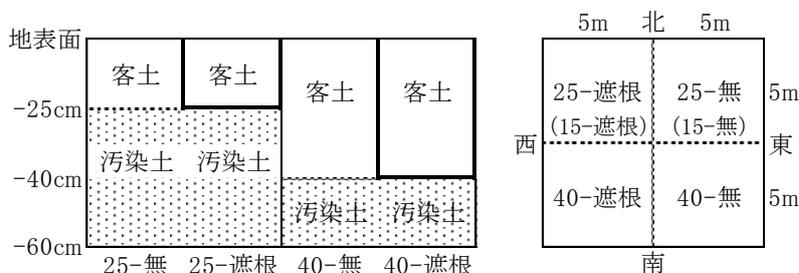


図1 処理の模式図と試験区の配置

注) 模式図の太線は遮根シート(防根透水シート)

客土後土改材, 堆肥散布, 施肥し, 18cm耕起。客土15cm区は25cm区の一部に設け, 12cm程度の浅耕とした(2009)。

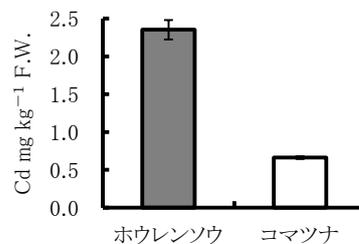


図2 汚染土でポット栽培した葉菜類の可販物Cd濃度

注) 1/2000aワグネルポット, 品種は各「おかめ」, 「夏楽天」 縦棒は標準偏差, n=6 (2008)

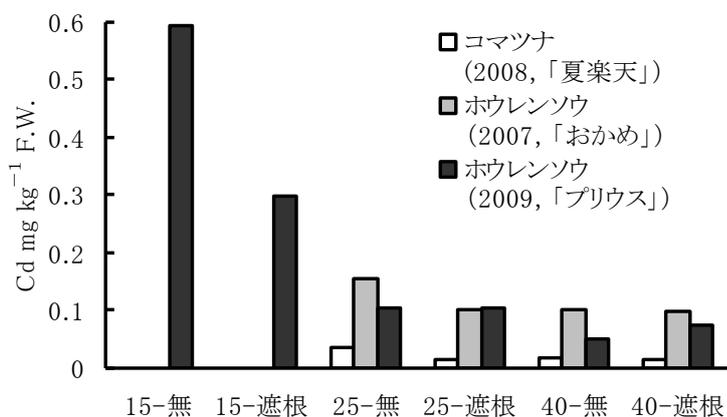


図3 処理区別の可販物Cd濃度
注) 15-遮根区は耕起時シート破損

表1 葉菜類の区ごと可販物収量 (kg a⁻¹)

区	ホウレンソウ		コマツナ
	「おかめ」 (2007)	「プリウス」 (2009)	「夏楽天」 (2008)
25-無	224	230	286
25-遮根	209	241	326
40-無	187	266	308
40-遮根	248	267	274

注) 2009年の客土15cm区の収量は、15-無が241、15-遮根が242kg a⁻¹

引用文献

- 1) Codex, 2005. Report of the 28th session of the Codex Alimentarius Commission. Codex Alimentarius Commission, ALINORM 05/28/41, 7.
- 2) 杉沼千恵子・佐藤賢一・高島雅之・中村幸二 2005. ホウレンソウのカドミウム含有量の品種間差異. 土肥要旨集, 51, 104.
- 3) 菊地 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カドミウム吸収抑制技術の効果. 野菜茶研研報, 5, 25-32.
- 4) 上原洋一 1988. 遮根シートによるトマト青枯れ病の防除, 農業および園芸, 63, 1305-1309.