

[成果情報名]塩化カルシウム土壌抽出法による野菜可食部カドミウム濃度の品目間差異の推定  
[要約]野菜の可食部カドミウム濃度の品目間差異は、 $0.05 \text{ mol L}^{-1}$ 塩化カルシウム抽出法による土壌中のカドミウム濃度と可食部カドミウム濃度の回帰係数を用いると、土壌中カドミウム濃度や土壌 pH の影響を排除して推定できる。  
[キーワード]カドミウム、野菜、塩化カルシウム抽出、回帰係数、品目転換  
[担当]食品安全信頼・カドミウムリスク低減  
[代表連絡先]電話 019-643-3464  
[研究所名]東北農業研究センター・生産環境研究領域  
[分類]研究成果情報

---

#### [背景・ねらい]

野菜等の可食部カドミウム (Cd) 濃度の品目間差異は、多くの土壌で栽培された可食部 Cd 濃度の相加平均より判定されてきた。しかし、栽培土壌の Cd 濃度が高いほど、また pH が低いほど可食部 Cd 濃度が高くなるため、品目間差異の推定の際に土壌の影響を考慮する必要がある。そこで、野菜可食部 Cd 濃度の品目間差異を定量的に判定するため、 $0.05 \text{ mol L}^{-1}$  塩化カルシウム土壌抽出 Cd 濃度との回帰係数を基準とする新たな推定方法を検討する。さらに、この方法を用いて野菜の品目転換により予測される可食部 Cd 濃度を試算する。

#### [成果の内容・特徴]

1. 野菜の可食部 Cd 濃度の品目間差異を推定するには、 $0.05 \text{ mol L}^{-1}$  塩化カルシウム抽出法による土壌中 Cd 濃度と可食部 Cd 濃度の回帰直線の傾き (回帰係数) を求める (図 1)。回帰係数は土壌抽出 Cd 濃度  $1 \text{ mg kg}^{-1}$  あたりの可食部 Cd 濃度の増分であるため、野菜可食部 Cd 濃度の品目間差異推定において土壌中 Cd 濃度や pH の影響を受けない。
2. 回帰係数による可食部 Cd 濃度の品目間差異の推定は、可食部 Cd 濃度の平均値による推定と比較し、農林水産省の全国実態調査データから算出された品目間差異と一致度が高い (図 2)。
3. 野菜可食部 Cd 濃度の低減対策として品目転換を行う場合、 $0.05 \text{ mol L}^{-1}$  塩化カルシウム抽出法による回帰係数の比から可食部 Cd 濃度を推定できる (図 3)。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 野菜の栽培試験データ (2007~2009 年度に全国 11 機関の現地圃場と枠圃場で栽培された 17 品目の可食部 Cd 濃度) および収穫後土壌の  $0.05 \text{ mol L}^{-1}$  塩化カルシウム抽出 Cd 濃度 (固液比 1:10、 $30^{\circ}\text{C}$ ・24 時間振とう抽出) について解析した。品種は 1 品目あたり国内での栽培面積が比較的広い 1~2 品種である。 $0.05 \text{ mol L}^{-1}$  塩化カルシウム抽出 Cd 濃度は土壌 pH に対応し、野菜可食部 Cd 濃度と相関が高いことが報告されている。
2. 本推定法による品目間差異の妥当性は、農林水産省の全国実態調査における野菜の可食部 Cd 濃度のデータを用いて検証した。そのデータは度数分布として示されているため、以下の方法で野菜品目  $j$  の可食部 Cd 濃度の幾何平均値  $y_j$  を算出した。
  - 1) 濃度  $a$  以上  $b$  未満で区分された階級  $i$  の階級値  $x_i = (a + b) / 2$
  - 2) 階級の数  $k$ 、階級  $i$  の度数  $n_i$ 、有効ケース数  $n$  の場合、 $\log y_i = (1/n) \sum_{i=1}^k n_i \log x_i$  を逆対数変換する。
3. 品目転換による可食部 Cd 濃度の低減率については、当該地区での検証が必要である。
4. 野菜可食部 Cd 濃度の品種間差異についても本法で推定できる。

[具体的データ]

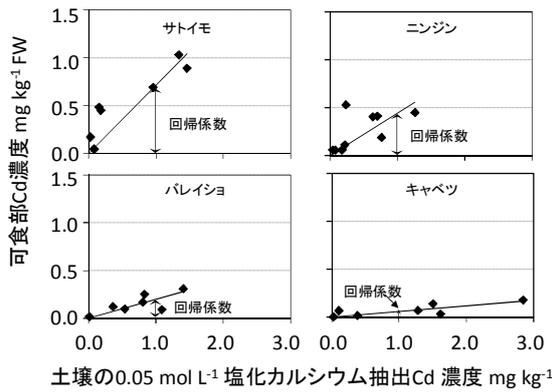


図1 野菜品目の可食部Cd濃度と塩化カルシウム抽出Cd濃度の関係

注1) 回帰直線は原点を通る直線とする。  
 注2) 横軸の抽出Cd濃度  $1 \text{ mg kg}^{-1}$  から回帰直線までの高さが示す回帰係数を用いて可食部Cd濃度の品目間差異を推定する。

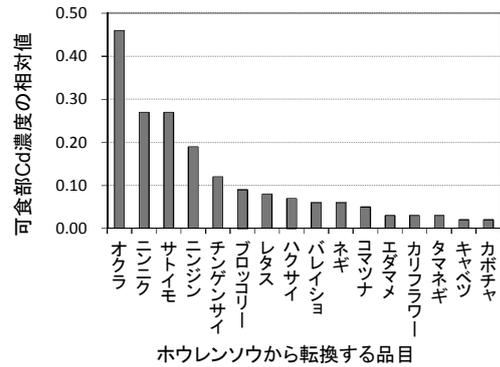


図3 回帰係数から推定したホウレンソウから品目転換した場合の野菜可食部Cd濃度の相対値

注1) 縦軸はホウレンソウ可食部Cd濃度を1とする。  
 注2) ホウレンソウを栽培した圃場で他品目を栽培する場合、その可食部Cd濃度を推定できる。

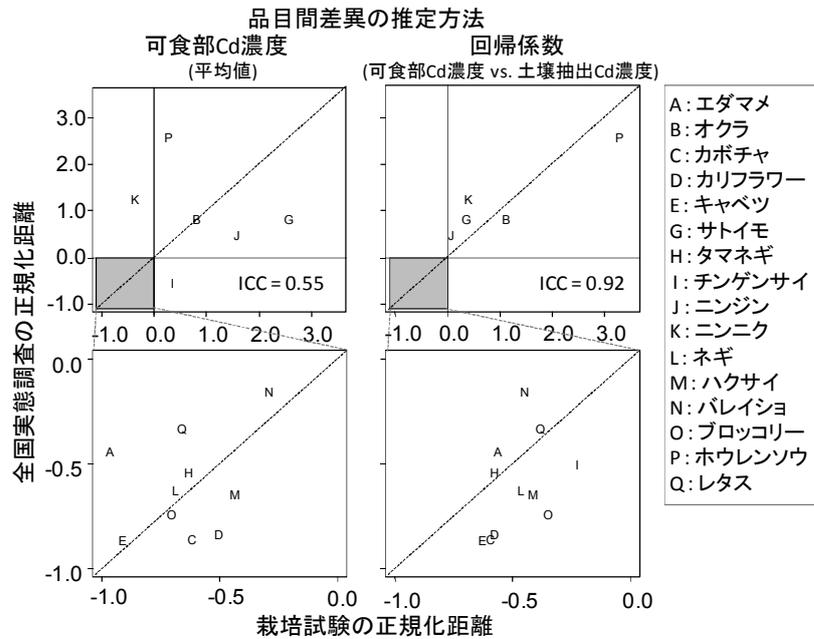


図2 農林水産省の全国実態調査と栽培試験から推定した野菜の品目間差異の関係  
 注1) 2つの推定法による品目間差異は、平均0、分散1の正規化距離に変換すると比較できる。  
 注2) 下段は-1.0~0.0の拡大図、図中の点線は  $y = x$ 、ICC (級内相関係数)は回帰係数による方法 (0.92) が可食部Cd濃度 (0.55) より高く、全国実態調査と類似する。

(戸上和樹、三浦憲蔵)

[その他]

中課題名：農産物の生産段階におけるカドミウムのリスク低減技術の開発

中課題番号：180b0

予算区分：交付金、競争的資金 (実用技術)

研究期間：2007~2014 年度

研究担当者：戸上和樹、三浦憲蔵

発表論文等：戸上、三浦(2014)土肥誌、85(4):333-340