

平成28年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 6104-62561 （公募型研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：安全・安心なかぼちゃ生産に向けた土壌残留ヘプタクロル類の作付け前診断手法
（研究課題名：安全・安心なかぼちゃ生産に向けた土壌残留ヘプタクロル類診断技術の開発）
- 2) キーワード：残留基準値、残留農薬、土壌残留、土壌診断、ヘプタクロル
- 3) 成果の要約：かぼちゃ果実が残留基準値を超過しない最大の土壌ヘプタクロル類濃度（0.005mg/kg-DW）およびほ場のヘプタクロル類の診断に必要とされる土壌採取法（格子状に25点/ha）を明らかにした。この結果を基に、ほ場のヘプタクロル類濃度の平均値（25点/haのサンプルを混合して分析）と個々サンプルを用いた土壌診断手法を開発した。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：中央農試・農業環境部・環境保全G・研究職員 板垣英祐
農研機構・農業環境変動研究センター・上級研究員 清家伸康
- 2) 共同研究機関（協力機関）：ホクレン農業総合研究所、十勝農協連農産化学研究所、
カーバンクル・バイオサイエンテック社、北海道農政部生産振興局技術普及課

3. 研究期間：平成26～28年度（2014～2016年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

ヘプタクロルは1972年に登録が失効しているが土壌残留性が高く、かぼちゃを含むウリ科植物に特異的に吸収される。そのため、現在でも道内で生産されたかぼちゃ果実から残留基準値（0.03ppm）を超えてヘプタクロル類^{注）}が検出される場合があり、その対応が必要とされている。

注）ヘプタクロル類は、ヘプタクロルとその代謝物であるヘプタクロルエポキシドを含む。

2) 研究の目的

生産現場で利用可能な、かぼちゃ作付け前のヘプタクロル類の土壌診断技術を開発する。

5. 研究内容

1) かぼちゃ果実が残留基準値を超過する土壌のヘプタクロル類濃度の推定

- ・ねらい：土壌とかぼちゃ果実のヘプタクロル類濃度の関係を明らかにする。
- ・試験項目等：ポット試験（品種「えびす」）および現地16ほ場でかぼちゃ（品種「えびす」、「くりゆたか」および「TC2A（ヘプタクロル類低吸収品種）」）を栽培し、かぼちゃ果実と50%メタノール・水抽出法による株元土壌のヘプタクロル類濃度を分析。

2) ほ場からの土壌採取方法の確立

- ・ねらい：ほ場内でのヘプタクロル類濃度分布のばらつきを前提とした土壌採取法を明らかにする。
- ・試験項目等：過去にかぼちゃ果実から残留基準値を超過したヘプタクロル類が検出された現地6ほ場（0.1～1ha）において、各ほ場64（8×8）点の土壌（作土）を格子状に採取し、分析結果を基に統計的手法を用いて土壌の採取方法を検討。

6. 成果概要

1) 3カ年のポット試験において、土壌とかぼちゃ果実のヘプタクロル類濃度には正の相関関係が見られた（図1）。しかし、かぼちゃのヘプタクロル類の吸収性は、供試土壌の土壌区分が同じであってもやや異なっており、現地ほ場でのデータのばらつきをもたらし要因であることが示唆された（データ略）。

2) 現地試験を行った3カ年のほ場のデータから、いずれの品種においてもかぼちゃ果実のヘプタクロル類濃度が基準値を超過しない最大の土壌中ヘプタクロル類濃度は0.005mg/kg-DW（50%メタノール・水抽出、以下同様）であったことから、この値をしきい値に設定した（図2）。なお、土壌区分ごとにしきい値を設定することは困難であり、安全性も考慮し、最も低い水準での統一的なしきい値とした。

3) 土壌中ヘプタクロル類の濃度分布（水平分布）のばらつきは同一ほ場内であっても非常に大きい。このような条件下で、ほ場の土壌中ヘプタクロル類の濃度分布を適正に推定するには、少なくとも25（5×5）点/haのサンプル数が必要だと考えられた（データ略）。

4) ほ場の土壌中ヘプタクロル類濃度の平均値を用いることで、ほ場内の土壌中ヘプタクロル類濃度の最大値を推定できた。このことから25点/haの土壌サンプルを混合した1試料の分析値を用いてスクリーニングを行うことが可能と判断した（図3）。

5) 混合した土壌サンプルの分析値が0.003mg/kg-DW以上では、ほ場でのかぼちゃ作付けは避ける（図4）。また、分析値が0.003mg/kg-DW未満では、かぼちゃ果実の残留基準値超過の可能性を判断することが困難であるため、詳細な診断を求める場合は個々の土壌サンプルの分析を行う。個々の土壌サンプルの分析値がしきい値を超過した場合は、その付近での作付けは避ける（図4）。

< 具体的なデータ >

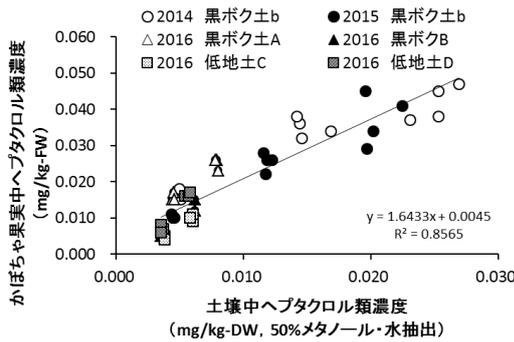


図1 ポット試験における土壌とかぼちゃ果実のへプタクロル類濃度の関係

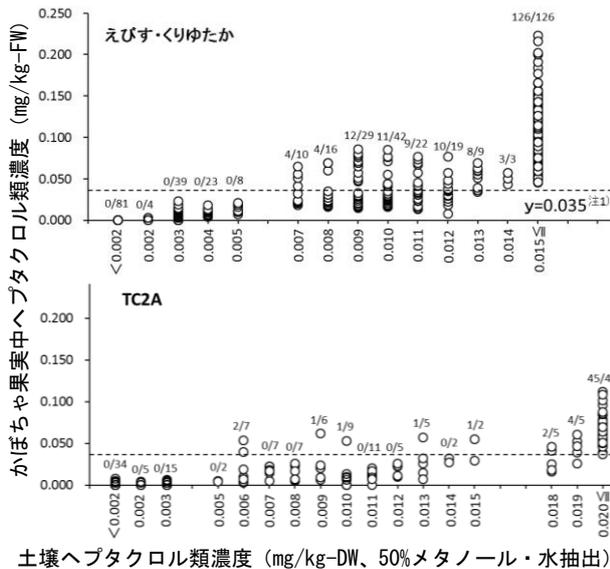


図2 現地ほ場における土壌とかぼちゃ果実のへプタクロル類濃度の関係

注1) かぼちゃ果実の基準値は0.03mg/kg-FW (ppm)で、下3桁目を四捨五入して基準値超過を判断。
 注2) 図の○の上の数字は、「基準値を超過したサンプル数/総サンプル数」。

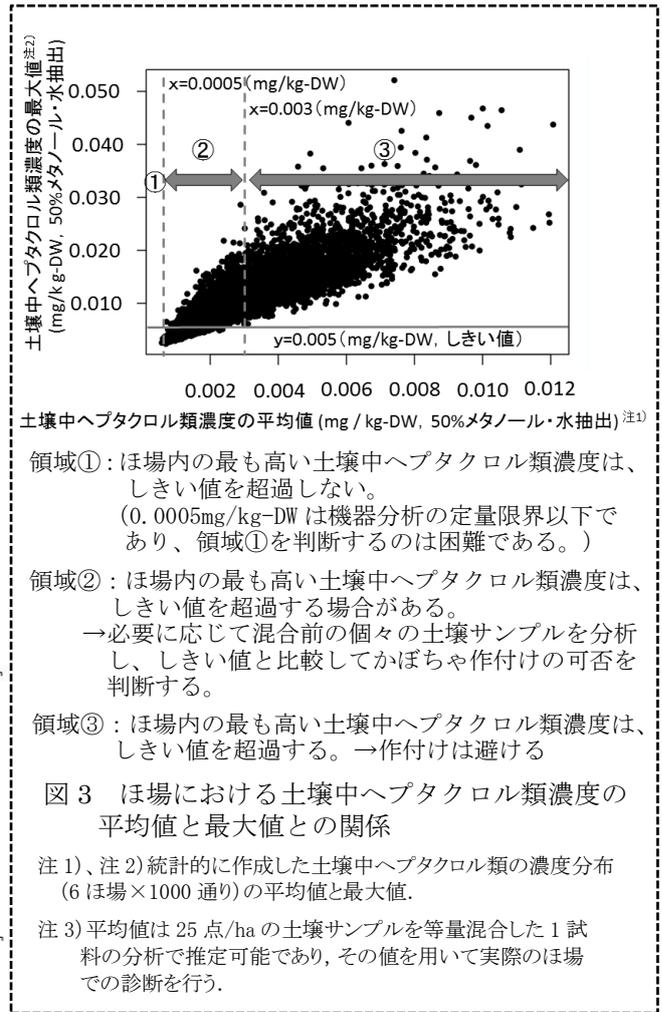


図3 ほ場における土壌中へプタクロル類濃度の平均値と最大値との関係

領域①: ほ場内の最も高い土壌中へプタクロル類濃度は、しきい値を超過しない。
 (0.0005mg/kg-DW は機器分析の定量限界以下であり、領域①を判断するのは困難である。)
 領域②: ほ場内の最も高い土壌中へプタクロル類濃度は、しきい値を超過する場合がある。
 →必要に応じて混合前の個々の土壌サンプルを分析し、しきい値と比較してかぼちゃ作付けの可否を判断する。
 領域③: ほ場内の最も高い土壌中へプタクロル類濃度は、しきい値を超過する。→作付けは避ける

注1)、注2) 統計的に作成した土壌中へプタクロル類の濃度分布 (6ほ場×1000通り)の平均値と最大値。
 注3) 平均値は25点/haの土壌サンプルを等量混合した1試料の分析で推定可能であり、その値を用いて実際のほ場での診断を行う。



図4 かぼちゃ作付け前のへプタクロル類土壌診断の流れ

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 本成果は地域（生産者団体等）としてへプタクロル類の土壌診断に取り組む際に利用できる。既に土壌診断を実施している場合は、分析結果の評価や診断手法を改善するための参考となる。
- (2) 本成果は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（実用技術開発ステージ・現場ニーズ対応型）によって得られたものである。
- (3) 上記事業の中でELISA法を用いた分析キットの開発を行っている（共同研究を行ったカーバングル社が受注生産）。
- (4) 本診断手法をまとめたマニュアル（要約版パンフレット）を作成、配付予定である。

2) 残された問題とその対応

ほ場のへプタクロル類濃度最大値がしきい値を超過する確率を、試料数と分析値から算出する手法の提示。

8. 研究成果の発表等

- 1) 板垣英祐ら、日本土壌肥料学会 2015年度京都大会 (2015.9)
- 2) 板垣英祐ら、日本土壌肥料学会 2016年度佐賀大会 (2016.9)