

令和3年3月31日

安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進
委託事業
のうち短期課題解決型研究 研究成果報告書

課題番号：3101

堆肥中のクロピラリドによる生育障害を防ぐための技術開発

研究期間：令和元年度～令和2年度（2年間）

研究総括者名：清家 伸康

試験研究機関名：クロピラリド研究コンソーシアム

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
宮崎県総合農業試験場

1 研究目的

我が国では農薬登録されていないオーキシシン系除草剤であるクロピラリドは、輸入飼料等に残留し、それを給与された家畜の排せつ物に移行する。それを堆肥化し園芸作物に施用すると、葉のカッピング等の生育障害が生じる事例が全国的に発生している。この問題は2000年代前半に発生し、農研機構等が2009年に「飼料及び堆肥に残留する除草剤の簡易判定法と被害軽減対策マニュアル」（以下、マニュアル）を発刊した。しかし、2010年代後半に再びクロピラリドによる生育障害等の被害報告（2020年11月時点で全国76件）がなされた。そこで、受託者らはマニュアルでは十分な効果が得られていない可能性がある判断し、この問題に対し緊急に対応してきた。

これまでに感受性の高い品目を中心に（計30品目）検討してきたが、他にも生産現場で生育障害が発生している主要園芸作物（セリ科ニンジン等）があることから、これらの作物についても、的確な診断に向けて症状を類型化する必要がある。また、堆肥は施用方法等により土壌に均一に散布されないため、クロピラリド含有量の基準値を設定して管理することは困難である。しかし、堆肥は園芸作物のほ場管理における土づくりに必要不可欠あることから、クロピラリドによる生育障害発生を未然に防止する堆肥の管理手法を確立することが急務となっている。

このため、本研究では、

1. 野菜・花きにおけるクロピラリド感受性の解明
2. 土壌中クロピラリド濃度変動に基づいた堆肥の適正施用量の提示

により、30品目の農作物についてクロピラリドに対する耐性表を作成するとともに、生育障害の症状を類型化した「野菜・花きの初期生育に及ぼす影響・データ集（第2版）」〔（以下、影響・データ集（第2版））〕を作成する。また、生育障害が発生しうる土壌中クロピラリド濃度を超過しない堆肥施用量を明らかにすることを目標とする。

その結果、

1. クロピラリドに対する感受性が高い作物に対する生育障害発生の未然防止
2. 行政機関を通じた公設試、農業生産団体等による指導への活用

が期待される。

2 研究内容

(1) 研究課題

1) 野菜・花きにおけるクロピラリド感受性の解明（清家伸康・農研機構 農業環境変動研究センター）

当初計画の30品目に2品目を追加し、合計32品目の農作物について、クロピラリドに対する感受性を評価するとともに、形態観察等により得られる生育障害の症状を葉の形状・形態に応じて類型化する。これらについては、生産者等が栽培初期にクロピラリドによる生育障害であるか否かの確認資料として活用できる影響・データ集（第2版）を作成する。

(ア) 野菜におけるクロピラリド感受性の解明

野菜10品種〔ニンジン、セロリ（セルリー）、シュンギク、結球レタス、サニーレタス、リョクトウ、オクラ、コマツナ、ハクサイ、オオムギ〕とし、生育初期におけるクロピラリドに対する感受性を、形態観察等によって明らかにする。（イ）（ウ）で得られた成果を含め、影響・データ集（第2版）を作成する。

(イ) 花きにおけるクロピラリド感受性の解明

花き12品種〔ペチュニア、ケイトウ、ニチニチソウ、サルビア、ベゴニア、インパチェンス、ナデシコ、ストック、プリムラ、キンギョソウ（事業開始後ガーベラ、リンドウを追加）〕とし、生育初期におけるクロピラリドに対する感受性を、形態観察等によって明らかにする。

(ウ) 地域特産性作物におけるクロピラリド感受性の解明

野菜・花き10品種（ズッキーニ、ダイコン、キャベツ、ホウレンソウ、サツマイモ、イチゴ、ニラ、ダリア、ラナンキュラス、デルフィニウム）とし、生育初期におけるクロピラリドに対する感受性を、形態観察等によって明らかにする。

2) 土壌中クロピラリド濃度変動に基づいた堆肥の適正施用量の提示（清家伸康・農研機構 農業環境変動研究センター）

堆肥中クロピラリド濃度のロット内・ロット間差、堆肥施用量に関する情報等、土壌中クロピラリド濃度分布に影響を与える情報とクロピラリドに関する物性情報から生育障害が発生し始める土壌中クロピラリド濃度を超過しない堆肥施用量を明らかにする。

(ア) 土壌中クロピラリド濃度の変動要因の解明

全国7か所以上の堆肥製造場におけるロット内差（ストックヤードに保管されている堆肥中クロピラリド濃度の空間分布）およびロット間差（製造時期別のクロピラリド濃度変動）を調査する。これらに加えて、堆肥製造原料等の情報、各種作物栽培時の堆肥施用量に関する情報を収集する。

(イ) 作物感受性に応じた堆肥施用量の提示

堆肥施用に伴う土壌中クロピラリド濃度分布を推定するシミュレーションモデルを開発し、小課題1で得られた生育障害が発生しうる土壌中クロピラリド濃度を超過しない堆肥施用量を明らかにする。

(2) 達成目標及び進捗目標

合計32品目の農作物についてクロピラリドに対する耐性表を作成するとともに、影響・データ集（第2版）を作成する。また、生育障害が発生しうる土壌中クロピラリド濃度を

超過しない堆肥施用量を明らかにする。

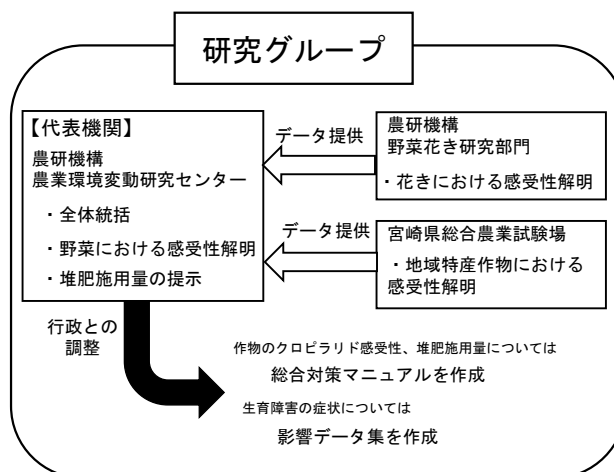
(3) 研究成果の行政施策・措置への貢献

本研究は、得られた成果を、知財を取得せず速やかに公開することで、クロピラリドによる被害を回避することを目的としている。トマト等のクロピラリドに感受性が高い作物の出荷額は合計で4500億円程度と推計される。一方クロピラリドの被害実態については正確に把握されていないものの、出荷額全体の1%であると仮定しても、被害額は50億円になることから、その経済的効果も大きい。また、研究成果の普及手段として、農水省課長通知(2消安第3552号等)「牛等の排泄物に由来する堆肥中のクロピラリドが原因と疑われる園芸作物等の生育障害の発生への対応について(令和2年11月12日最終改正)」(以下、農水省課長通知と略記)での活用を考えている。即ち、農水省課長通知の発出に基づく農林水産省等の行政機関を通じた公設試、農業生産団体等による指導に活用できる。

(4) 年次計画

研究課題	研究年度		
	令和元年	令和2年	
1. 野菜・花きにおけるクロピラリド感受性の解明			
(1) 野菜のクロピラリド感受性の解明	感受性の調査		
(2) 花きのクロピラリド感受性の解明	感受性の調査		
(3) 地域特産作物のクロピラリド感受性のクロピラリド感受性の解明	感受性の調査		
2. 土壌中クロピラリド濃度変動に基づいた堆肥の適正施用量の提示			
(1) 土壌中クロピラリド濃度の変動要因の解明	堆肥中濃度分布の調査		
(2) 作物感受性に応じた堆肥施用量の提示	シミュレーションモデルを用いた土壌中濃度の推定とそれに基づく堆肥施用量の提示		

(5) 研究体制



(6) 実施体制

研究項目	担当研究機関・研究室		研究担当者	エフォート (%)
	機関	研究室		
研究総括者	農業環境変動研究センター	有機化学物質ユニット	◎清家伸康	20
1. 農作物におけるクロピラリド感受性の解明	農業環境変動研究センター	有機化学物質ユニット	○清家伸康	前出
(1) 野菜におけるクロピラリド感受性の解明	農業環境変動研究センター	有機化学物質ユニット	△並木小百合 清家伸康 浅田真由	10 前出 10
(2) 花きにおけるクロピラリド感受性の解明	野菜花き研究部門	花き生産流通研究領域栽培生理ユニット	△稲本勝彦	10
(3) 地域特産性作物におけるクロピラリド感受性の解明	宮崎県総合農業試験場	土壌環境部	△永井浩幸 有簾隆男	5 5
2. 土壌中クロピラリド濃度変動に基づいた堆肥の適正施用量の提示	農業環境変動研究センター	有機化学物質ユニット	○清家伸康	前出
(1) 土壌中クロピラリド濃度の変動要因の解明	農業環境変動研究センター	有機化学物質ユニット 環境化学物質分析ユニット	△清家伸康 渡邊栄喜	前出 10
(2) 作物感受性に応じた堆肥施用量の提示	農業環境変動研究センター	化学物質影響評価ユニット 有機化学物質ユニット	△稻生圭哉 清家伸康	10 前出

(注1) 研究総括者には◎、小課題責任者には○、実行課題責任者には△を付すこと。

(注2) 代表機関及び共同研究機関並びに研究総括者の変更を行う必要が生じた場合はその理由を明記した書面を添付すること。

(7) 各年度の研究費

令和元年度 10,000千円

令和2年度 10,160千円

3 研究推進会議の開催状況

別添のとおり。

4 研究成果の概要（別紙参照）

（1）主な成果

1) 成果の内容

① 合計 32 品目を供試し、行政担当者が参画する推進会議においてクロピラリド耐性を決定した。その結果、「極弱」：ニンジン、ダリア、ケイトウ、「弱」：セロリ、シュンギク、結球レタス、リーフレタス、ガーベラ、ペチュニア、「中」：リョクトウ、オクラ、ズッキーニ、リンドウ、「強」：コマツナ、ハクサイ、ダイコン、キャベツ、ホウレンソウ、サツマイモ、イチゴ、ニラ、ニチニチソウ、サルビア、ペゴニア、インパチエンス、ラナンキュラス、デルフィニウム、ナデシコ、ストック、プリムラ、キンギョソウ、「極強」：オオムギ、と分類した。

② 本事業で供試した 32 品目のクロピラリドによる症状を土壤中濃度ごと・経時的に画像で示した影響・データ集（第 2 版）を作成した。本データ集は、既に公開している正常な生育状態とクロピラリドによる症状とを比較しつつ、特徴的な症状を観察のポイントとして解説、一般的な葉の基本形状および形態形成におけるオーキシンの役割を説明し、クロピラリドにより生じる縮葉、カップリング等に類型化した症状を葉の形状ごとに解説している。

③ 全国製造場 7 地点から採取した堆肥中クロピラリドを分析し、ロット内差に相当するそれぞれの地点における堆肥中クロピラリド濃度の変動係数は 7%～31%であり、バラツキは小さくおおむね正規分布を仮定できることを確認した。また、ロット間差については同一地点において 3 期調査を行った結果、有意な濃度差、すなわちロット間差が確認された。

④ 堆肥中クロピラリド濃度等の分布情報を変動要素として組み入れた土壤中クロピラリド濃度分布およびその経時変化を推定可能なシミュレーションモデルを開発し、生育障害が発生しない土壤中クロピラリド濃度を超過しない堆肥施用量を明らかにした。例えばリスク管理基準を 95%tile 値とした場合、事前に当該堆肥中のクロピラリド濃度が得られていない場合は、耐性が「極弱」の品目に対してはいずれの施用量でも堆肥施用不可であるが、「弱」の品目に対しては 2t/10a まで、「中」の品目に対しては 10t/10a まで施用が可能と判断される。一方、事前に当該堆肥中のクロピラリド濃度が得られ、かつ全国調査の平均値とほぼ同じ値が得られた場合は、耐性が「極弱」の品目に対して 0.5t/10a まで堆肥施用可であり、「弱」の品目に対しては 3t/10a まで、「中」の品目に対しては 10t/10a まで施用が可能と判断される。

2) 成果の活用

以下、1) 成果の内容①から④に対応して記述する。

① 令和元年度に供試し耐性を決定した品目については、マニュアル（第 2 版）に収蔵し、令和 2 年 11 月 12 日に農研機構ホームページに公開するとともに、既に、令和 2 年 11 月 12 日に改正された農水省課長通知の中の、「クロピラリドによる生育障害の発生のしやすさは作物ごとに異なります」で既に活用されている。令和 2 年度に供試し耐性を決定した品目についても同様に、今後の改訂版マニュアルへの収蔵や改正農水省課長

通知への掲載が考えられ、いずれも、行政機関を通じた公設試、農業生産団体等による生産現場への指導に活用できる。

②本データ集は、野菜・花きの栽培初期にクロピラリドによる影響があるか否かの確認の参考、即ち、公設試、農業生産団体等による生産現場への指導に活用可能であり、生産者に対しなぜそのような症状が発生するかの解説も可能となる。

③堆肥中クロピラリド濃度においてロット間差が確認された点については、今後、本格的な堆肥中クロピラリドの調査を行うのであれば、ロットを変えての調査も必要であることを示している。

④農水省課長通知では、「極弱」や「弱」の品目のほとんどを占めるナス科、マメ科、キク科の栽培においては家畜由来堆肥の施用を控えることや、生物検定等により生育障害が発生する可能性がないことを確認することが示されており、本研究ではそれを裏付ける結果が得られた。今後、改訂版マニュアルへの収載や改正農水省課長通知への掲載が考えられ、いずれも、行政機関を通じた公設試、農業生産団体等による生産現場への指導に活用できる。

(2) 各研究課題の成果

1) 小課題名：野菜・花きにおけるクロピラリド感受性の解明

(ア) 研究目標

当初計画の30品目に2品目を追加した、合計32品目の農作物について、クロピラリドに対する感受性を評価し、形態観察等により得られる生育障害の症状を葉の形状・形態に応じて類型化する。これらについては、生産者等が栽培初期にクロピラリドによる生育障害であるか否かの確認資料として活用できる影響・データ集（第2版）を作成する。

(イ) 研究内容

市販培養土（くみあいニッピ園芸培土1号）に、土壤中濃度が0、1、5、25 $\mu\text{g/kg-DW}$ となるようにクロピラリドを添加した堆肥を混和（培養土：堆肥＝99：1、1 t/10 a施肥相当）した土壌で栽培した。野菜17品目（ニンジン、セロリ、シュンギク、結球レタス、リーフレタス、リョクトウ、オクラ、ズッキーニ、コマツナ、ハクサイ、ダイコン、キャベツ、ホウレンソウ、サツマイモ、イチゴ、ニラ、オオムギ）、花き15品目（ダリア、ガーベラ、ペチュニア、ケイトウ、リンドウ、ニチニチソウ、サルビア、ペゴニア、インパチエンス、ラナンキュラス、デルフィニウム、ナデシコ、ストック、プリムラ、キンギョソウ）を栽培し（表1と表2）、形態等に及ぼすクロピラリドの影響を表3に示した評価基準に従って評価した。影響評価の結果から表4に示した判断基準に基づき、クロピラリド耐性を「極弱」から「極強」までの5段階に分類した。なお、ガーベラとリンドウを供試品目として事業開始後に追加した。

(ウ) 研究結果

供試した品目のクロピラリド耐性は、「極弱」：ニンジン、ダリア、ケイトウ、「弱」：セロリ、シュンギク、結球レタス、リーフレタス、ガーベラ、ペチュニア、「中」：リョクトウ、オクラ、ズッキーニ、リンドウ、「強」：コマツナ、ハクサイ、ダイコン、キャベツ、ホウレンソウ、サツマイモ、イチゴ、ニラ、ニチニチソウ、サルビア、ペゴニア、インパチエンス、ラナンキュラス、デルフィニウム、ナデシコ、ストック、プリムラ、キンギョソウ、「極強」：オオムギと分類された（表5）。以下、「極弱」と分類された3品目について、クロピラリドによる症状を概説する。

表1 供試作物および栽培条件(野菜類)

品目	品種	育苗条件		使用施設	1濃度区あたり ポット数	栽培条件		
		日数	温度 (明期/暗期)			定植時葉数	温度 (明期/暗期)	栽培日数
野菜類								
ニンジン	向陽二号	-	-	人工気象室	4	直播	20℃/20℃	70
セロリ（セルリー）	新コーネル619号	28日	20℃/20℃	人工気象室	4	本葉3葉期	20℃/15℃	42
シュンギク	さとゆたか	14日	20℃/20℃	人工気象室	4	本葉2葉期	20℃/15℃	28
結球レタス	スターレイ	14日	20℃/20℃	人工気象室	4	本葉4葉期	20℃/15℃	28
サニーレタス	レッドファイヤー	14日	20℃/20℃	人工気象室	4	本葉3葉期	20℃/15℃	28
リョクトウ	品種不詳	-	-	人工気象室	4	直播	25℃/25℃	28
オクラ	アーリーファイブ	14日	25℃/25℃	人工気象室	4	本葉2葉期	25℃/25℃	28
ズッキーニ	KZ-2	14日	なりゆき	耐候性ハウス	4	本葉2葉期	20℃設定	28
コマツナ	よかった菜	-	-	人工気象室	4	直播	20℃/15℃	42
ハクサイ	晴黄60	12日	20℃/20℃	人工気象室	4	本葉3葉期	20℃/15℃	28
ダイコン	耐病総太	-	-	耐候性ハウス	4	直播	20℃設定	28
キャベツ	彩里	購入セル成型苗	なりゆき	耐候性ハウス	4	本葉3葉期	20℃設定	28
ホウレンソウ	サブライズ7	-	-	耐候性ハウス	4	直播	20℃設定	28
ニラ	ワンダーグリーンベルト	-	-	耐候性ハウス	4	直播	20℃設定	28
サツマイモ	宮崎紅	購入苗	-	耐候性ハウス	4	本葉4～5葉期	20℃設定	28
イチゴ	さがほのか	提供ポット苗	-	耐候性ハウス	4	本葉6葉期	20℃設定	28
オオムギ	ハヤドリ2	-	-	人工気象室	4	直播	20℃/20℃	35

表2 供試作物および栽培条件(花き類)

品目	品種	育苗条件		使用施設	1濃度区あたり ポット数	栽培条件		
		日数	温度 (明期/暗期)			定植時葉数	温度 (明期/暗期)	栽培日数
花き類								
ダリア	黒蝶	挿芽苗を鉢上げ後45日	なりゆき	耐候性ハウス	4	本葉7葉期	20℃設定	28
ガーベラ	フェスティバル ゴールデンイエローアイ	30	最低15℃加温	プラスチックハウス	27	本葉1対展開	最低15℃加温/25℃換気	131
ペチュニア	バカラ マジェンタ	25	最低15℃加温	プラスチックハウス	24	本葉6枚展開	25℃換気	24
ケイトウ	きもの スカーレット	21	最低15℃加温	プラスチックハウス	15	本葉3対展開	25℃換気	32
リンドウ	安代の秋	購入セル成型苗	-	プラスチックハウス	12	本葉4対展開	25℃換気	211
ニチニチソウ	エクエイター ローズ	42日	最低15℃加温	プラスチックハウス	24	本葉2対展開	25℃換気	36
サルビア	モハベ レッド	25日	最低15℃加温	プラスチックハウス	15	本葉3対展開	25℃換気	30
ペゴニア	アンバサダー スカーレット	購入セル成型苗	-	プラスチックハウス	14-15	本葉4枚展開	25℃換気	27
インパチエンス	スーパーエルフィンXP オレンジブライト	42	最低15℃加温	プラスチックハウス	14-15	本葉4対展開	25℃換気	27
ラナンキュラス	ガーネット	提供ポット苗	-	耐候性ハウス	4	本葉15葉期	20℃設定	28
デルフィニウム	ベガサス	提供ポット苗	-	耐候性ハウス	4	本葉10葉期	20℃設定	28
ナデシコ	ダイアナ ブルーベリー	購入セル成型苗	-	プラスチックハウス	15	本葉3対展開	最低15℃加温/25℃換気	51
ストック	ベイビーローズ	27日	最低15℃加温	プラスチックハウス	26-29（八重咲きを調査対象）	本葉2対展開	最低15℃加温/25℃換気	48
プリムラ	セブンティーブライトローズ	購入セル成型苗	-	プラスチックハウス	24	本葉6枚展開	最低5℃加温/25℃換気	89
キンギョソウ	フローラルシャワーイエロー	購入セル成型苗	-	プラスチックハウス	12	本葉3対展開	最低5℃加温/25℃換気	61

表3 作物の初期生育に及ぼすクロピラリドの影響評価基準

判断目安	評価基準
正常に生育（症状なし）	
疑わしい症状が観察された後、回復栽培条件によっては症状が現れる可能性あり	
疑わしい症状あり栽培条件によっては明確な症状あり	
単一の症状のみ（種類は問わない）	
複数の症状または生育上致命的な症状あり	

表4 生育障害の程度の判定に基づくクロピラリド耐性に関する判断基準

クロピラリド耐性	判断基準
極弱※	土壌中濃度1 µg/kg-DWIに緑色ー赤色の判定が付く
	土壌中濃度5 µg/kg-DWIに赤色の判定が付く
弱※	土壌中濃度5 µg/kg-DWIに黄色ーオレンジ色の判定が付く
	土壌中濃度25 µg/kg-DWIに赤色の判定が付く
中※	土壌中濃度5 µg/kg-DWIに緑色の判定が付く
	土壌中濃度25 µg/kg-DWIに緑色ーオレンジ色の判定が付く
強	全ての土壌中濃度に対して水色の判定が付く
極強	国外でクロピラリドが除草剤として適用がある作物
※極弱～中については、判断基準の2つの事項のうち両方または1つを満たす場合	

表5 本事業で供試した品目のクロピラリド耐性
※症状等は別添の影響・データ集（第2版）に記載した

科	作物	品種	土壌中クロピラリド濃度 (μg/kg-DW)				クロピラリド耐性
			0	1	5	25	
野菜類							
セリ科	ニンジン（地上部）	向陽二号					極弱*
	ニンジン（可食部）	向陽二号					
セリ科	セロリ（セルリー）	新コーネル619号					弱
キク科	シュンギク	さとゆたか					弱**
キク科	結球レタス	スターレイ					弱
キク科	サニーレタス	レッドファイヤー					弱
マメ科	リョクトウ	【品種不詳】					中
アオイ科	オクラ	アーリーファイブ					中
ウリ科	ズッキーニ	KZ-2					中
アブラナ科	コマツナ	よかった菜					強
アブラナ科	ハクサイ	晴黄60					強
アブラナ科	ダイコン	耐病総太					強
アブラナ科	キャベツ	彩里					強
ヒユ科	ホウレンソウ	サブライズ7					強
ヒルガオ科	サツマイモ	宮崎紅					強
バラ科	イチゴ	さがほのか					強
ヒガンバナ科	ニラ	ワンダーグリーンベルト					強
イネ科	オオムギ	ハヤドリ2					極強
花き類							
キク科	ダリア	黒蝶					極弱
キク科	ガーベラ	フェスティバル ゴールデンイエローアイ					弱
ナス科	ペチュニア	パカラマジェンタ					弱
ヒユ科	ケイトウ	きもの スカーレット					極弱
リンドウ科	リンドウ	安代の秋					中
キョウチクトウ科	ニチニチソウ	エクエイターローズ					強
シソ科	サルビア	モハベレッド					強
シュウカイドウ科	ペゴニア	アンバサダー スカーレット					強
ツリフネソウ科	インパチエンス	スーパーエルフィンXP オレンジブライト					強
キンボウゲ科	ラナンキュラス	ガーネット					強
キンボウゲ科	デルフィニウム	ベガサス					強
ナデシコ科	ナデシコ	ダイアナブルーベリー					強
アブラナ科	ストック	ベイビーローズ					強
サクラソウ科	プリムラ	セブンティープライトローズ					強
オオバコ科	キンギョソウ	フローラルシャワイエロー					強

* 可食部への影響評価結果から極弱と判定。地上部の影響評価の結果では弱。

**地上部の影響評価の結果からは中だが、品種、栽培条件による変動も考慮し、マニュアル初版に従い弱とした。

ニンジンでは(図1)、5 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区で葉身が狭くなり外側への巻き込みがみられ、可食部では0 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区に比べて表皮に凹凸が多く、白化し着色不良となった。25 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区では葉身の委縮(縮葉)や硬化に加え、葉先の組織硬化や肥大、壊死が認められた。また、可食部は基部側が伸長したロケット型に変形し、表皮は側根形成部の肥大、白化による凹凸が認められ、乾物重が有意に減少した。ケイトウでは(図2)、5 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区以上の濃度区において、草丈、茎長、花序長の減少が認められ、25 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区では花序の形態異常が認められた。ダリアでは(図3)、定植7日後から5 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区以上で成長点の異常(奇形や縮葉、黄化)が認められ、14日後には1 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区でも同様な成長点の異常を示した。25 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区ではそれらに加え、28日後には花器が形成されず壊死した。

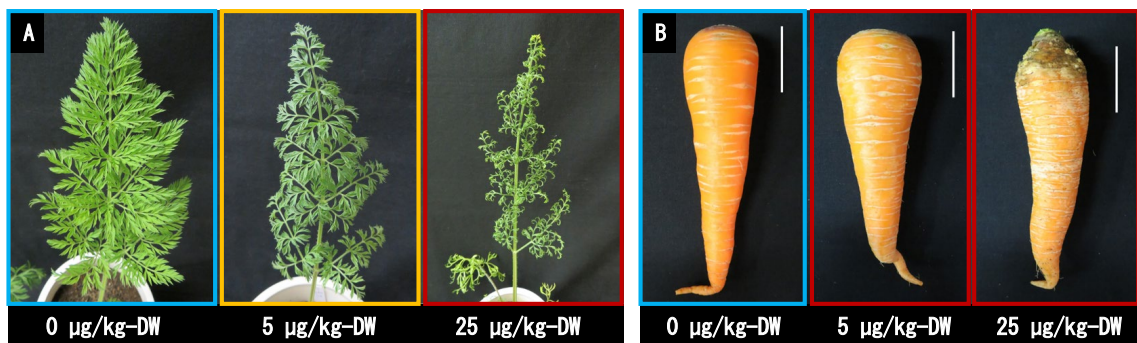


図1 ニンジン「向陽二号」の生育に及ぼすクロピラリドの影響 (Bars = 10 cm)

A: 葉(播種後56日目) 5 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区以上: 外側への巻き込みや縮葉

B: 可食部(播種後70日目) 5 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区以上: 着色不良(白化)や変形、乾物重の減少

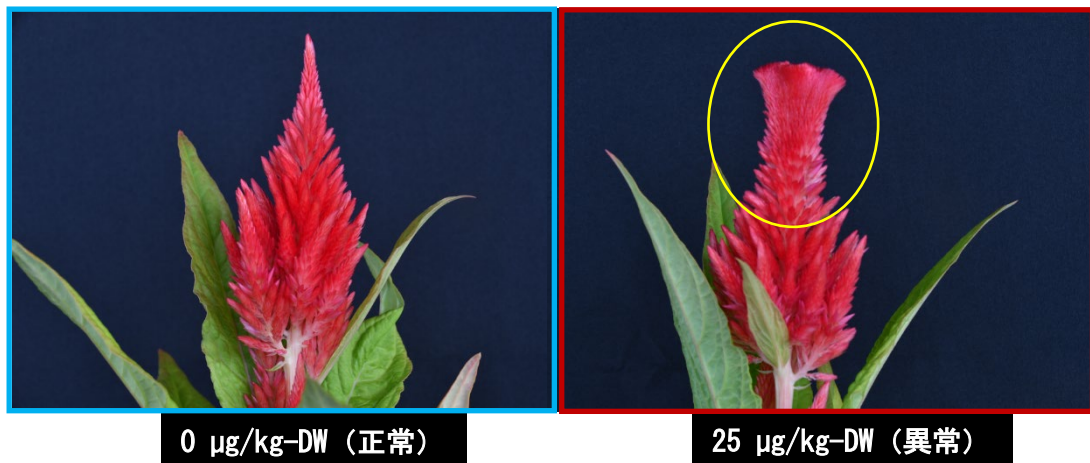


図2 ケイトウ「きものスカーレット」の生育に及ぼすクロピラリドの影響(定植後32日目)

5 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区以上: 草丈、茎長、花序長の減少、25 $\mu\text{g/kg-DW}$ 区: 花序の形態異常

作物のクロピラリドによる症状の程度は、品種、個体および温度等の栽培条件により変動する可能性がある。

(オ) 研究目標の達成に当たっての問題点

特になし。

<引用文献>

なし

2) 小課題名：土壤中クロピラリド濃度変動に基づいた堆肥の適正施用量の提示

(ア) 研究目標

堆肥中クロピラリド濃度のロット内・ロット間差、堆肥施用量に関する情報等、土壤中クロピラリド濃度分布に影響を与えうる情報およびクロピラリドに関する物性情報から生育障害が発生し始める土壤中クロピラリド濃度を超過しない堆肥施用量を明らかにする。

(イ) 研究内容

全国の堆肥製造場（のべ7地点）におけるロット内差（ストックヤードに保管されている堆肥中クロピラリド濃度の空間分布）を調査するとともに、ロット間差（製造時期別のクロピラリド濃度変動）も併せて調査した（図5、表6）。また、消費・安全局農産安全管理課より提供された堆肥中のクロピラリド濃度、散布ムラの程度等の情報についても、分布の形状やバラツキの程度を解析した。これらの分布情報を変動要素として組み入れた土壤中クロピラリド濃度分布およびその経時変化を推定可能なシミュレーションモデルを開発し、生育障害が発生しない土壤中クロピラリド濃度を超過しない堆肥施用量を明らかにした。また、当該堆肥のクロピラリド濃度情報が事前に得られていない場合と得られている場合で堆肥施用量を明らかにした。

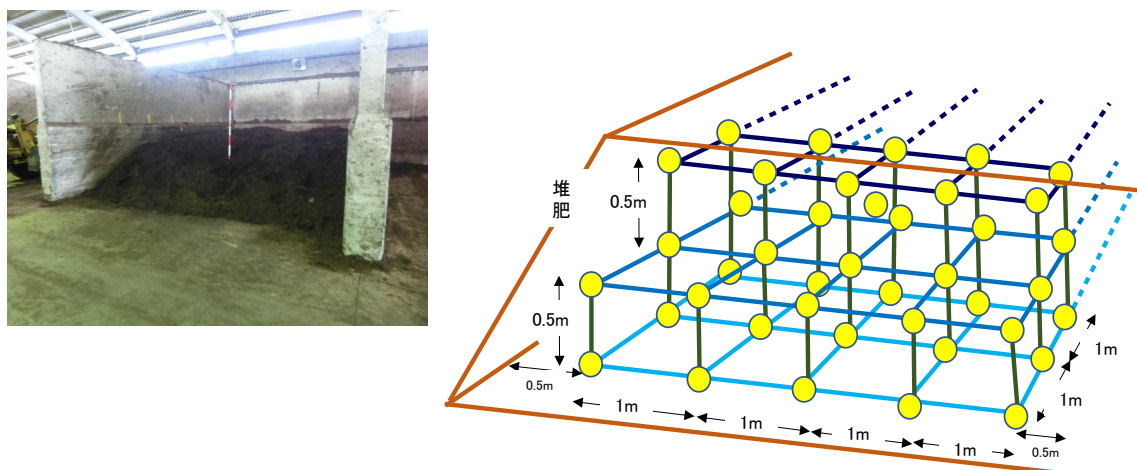


図5 堆肥ストックヤードにおけるサンプリングポイント(KMTの例)
(左図ストックヤードの写真、右図の黄色丸がサンプリングポイント。
間口1m、奥行1m、高さ0.5mおきに堆肥をサンプリングした。)

表6 スtockヤードにおける堆肥中クロピラリド濃度(μg/kg-DW)と堆肥に関する情報

	NAS1	NAS2-1	NAS3	NAS2-2	NAS2-3	HKD	KMT
採取時期	2019.7	2019.7	2019.7	2020.1	2020.7	2019.11	2020.7
n	75	48	63	51	47	84	80
平均	8.1	42.1	15.1	36.2	26.9	0.9	16.5
標準偏差	2.5	10.1	1.3	3.3	1.8	0.2	2.7
最小値	3.4	12.8	11.3	28.5	22.7	0.5	10.3
最大値	15.0	57.7	17.5	42.0	30.3	1.5	21.0
変動係数(%)	30.9	24.0	8.6	9.0	6.6	22.9	16.6

堆肥に関する情報							
牛種	繁殖牛、子牛	肥育牛、育成牛	泌乳牛	肥育牛、育成牛	肥育牛、育成牛	泌乳牛*	肥育牛
飼料	濃厚飼料(子牛)	濃厚飼料	濃厚飼料	濃厚飼料	濃厚飼料	濃厚飼料	濃厚飼料
	所内トウモロコシ	チモシー乾草	所内トウモロコシ	チモシー乾草	チモシー乾草	所内トウモロコシ	所内トウモロコシ
	所内グラス乾草	所内グラス乾草	所内グラス乾草	所内グラス乾草	所内グラス乾草	所内グラス乾草	所内グラス乾草
堆肥副資材	おがくず	おがくず	おがくず	おがくず	おがくず	牧草残渣	牧草残渣
	戻し堆肥	戻し堆肥	戻し堆肥	戻し堆肥	戻し堆肥	戻し堆肥	戻し堆肥
切り返し	4回/月	4回/月	4回/月	4回/月	4回/月	1回/月	1回/月

*メタン発酵後の残渣(固形分)を堆肥化

(ウ) 研究結果

製造場7地点から採取した堆肥(計448点)中クロピラリドを分析した結果、各地点の平均値は、0.9~42.1 μg/kg-DWの範囲であった(表6)。ロット内差に相当するそれぞれの地点における堆肥中クロピラリド濃度の変動係数は7%~31%であり(表6と図6)、バラツキは小さくおおむね正規分布を仮定できることを確認した。ロット間差についてはNAS2において3期調査を行った結果、有意なロット間差が確認された(図7)。また、消費・安全局農産安全管理課より提供された堆肥中のクロピラリド濃度の全国調査結果についてはガンマ分布(平均値42 μg/kg-DW、変動係数107%)(図8)、堆肥の散布ムラは正規分布が最も良好な適合を示し、変動係数は1t/10a散布で17.5%、5t/10a散布で33.3%であった(図9)。

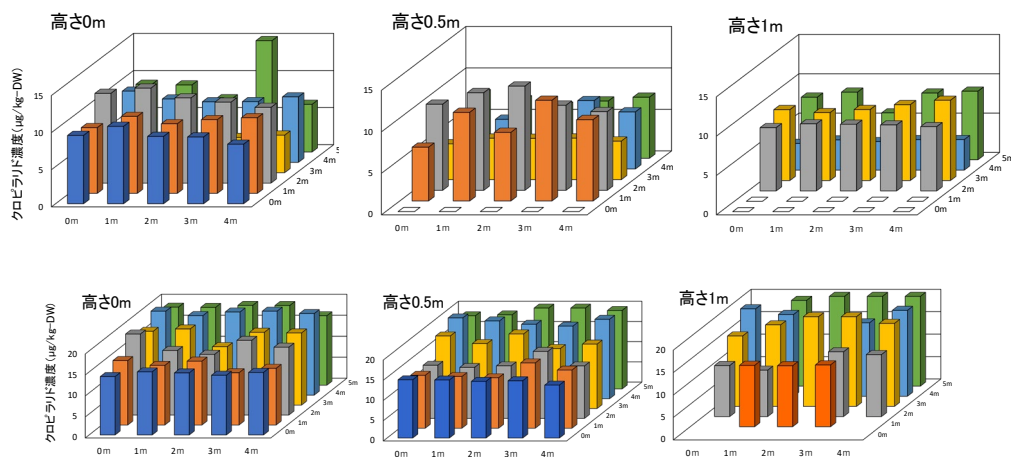
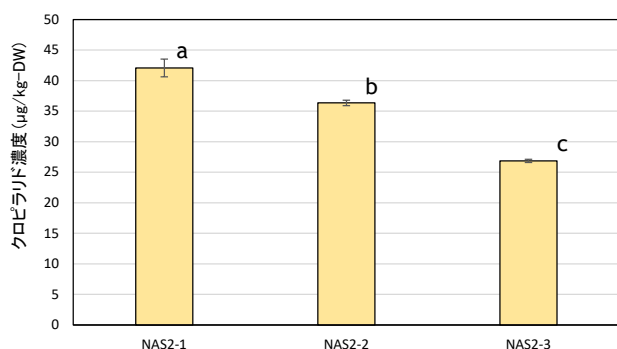


図6 スtockヤードにおける堆肥中クロピラリド濃度(μg/kg-DW)の空間分布
(上図:NAS-1、下図:KMTの例)



図中a,b,cは、Tukey検定により有意差あり(P<0.001)

図7 NAS2における堆肥中クロピラリド濃度
(平均値±SE、μg/kg-DW)のロット間差

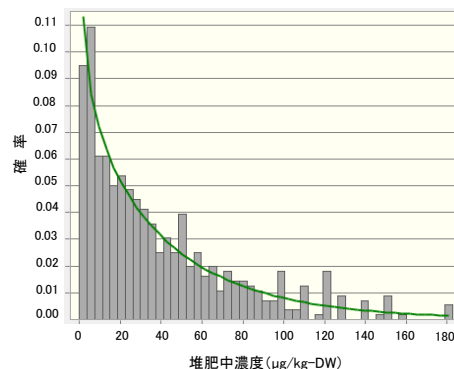


図8 堆肥中クロピラリド濃度(全国調査結果)のガンマ分布へのあてはめ

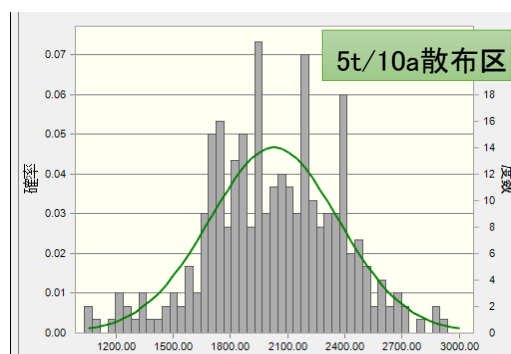
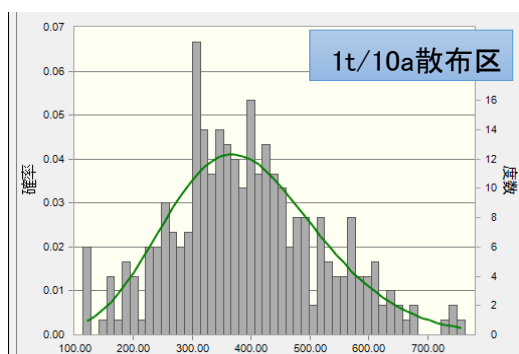


図9 堆肥の散布ムラの正規分布へのあてはめ
(左図1t/10a散布、右図5t/10a散布)

シミュレーションモデルについては、以下のシナリオに基づいて作成した。クロピラリド含有堆肥を畑地圃場に施用し、一定の深さに均一に土壌混和した直後の土壌中クロピラリド濃度 ($C_{\text{soil}}(0)$, $\mu\text{g/kg-DW}$) は以下の式で表される。

$$C_{\text{soil}}(0) = \frac{C_{\text{comp}} \cdot M_{\text{comp}}}{10^6 \cdot d_{\text{soil}} \cdot \rho_b + M_{\text{comp}}} \quad \dots (1)$$

ここで、 C_{comp} : 堆肥中クロピラリド濃度 (g/ton乾重)、 M_{comp} : 堆肥施用量 (ton 乾重/10a)、 d_{soil} : 堆肥を混和する土壌深さ (作土=0.2 m)、 ρ_b : 土壌の仮比重 (g/cm^3) である。

また、土壌中クロピラリド濃度の経時変化 ($C_{\text{soil}}(t)$, $\mu\text{g/kg-DW}$) を推定する場合は、以下の式で表される。

$$C_{\text{soil}}(t) = C_{\text{soil}}(0) \cdot \exp[-(k_{\text{deg}} + k_{\text{adv}}) \cdot t] \quad \dots (2)$$

ここで、 k_{deg} : 土壌中でのクロピラリド消失速度定数 (1/day)、 k_{adv} : 灌漑や降雨によるクロピラリドの作土外への移行速度定数 (1/day)、 t : 経過日数である。

堆肥施用直後の土壤中クロピラリド濃度分布推定の手順を図 10 に示す。事前情報として、当該堆肥中のクロピラリド濃度が得られていない場合は全国調査の濃度分布を使用し、得られている場合は個別調査の濃度分布（ここでは全国平均とほぼ同じ NAS2-1 のデータ）を使用して、土壤中クロピラリド濃度分布を推定した（図 11）。土壤中クロピラリド濃度の平均値は両者でほぼ同じ値であるが、95%tile 値は個別調査（0.228 $\mu\text{g}/\text{kg-DW}$ ）の方が全国調査（0.394 $\mu\text{g}/\text{kg-DW}$ ）よりも低く、事前に堆肥中クロピラリド濃度を把握することは、散布可能な堆肥を増やすことに有効であることが示唆された。

クロピラリドを含む堆肥を施用直後の

土壤中クロピラリド濃度 ($C_{\text{soil}}(0)$, $\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)

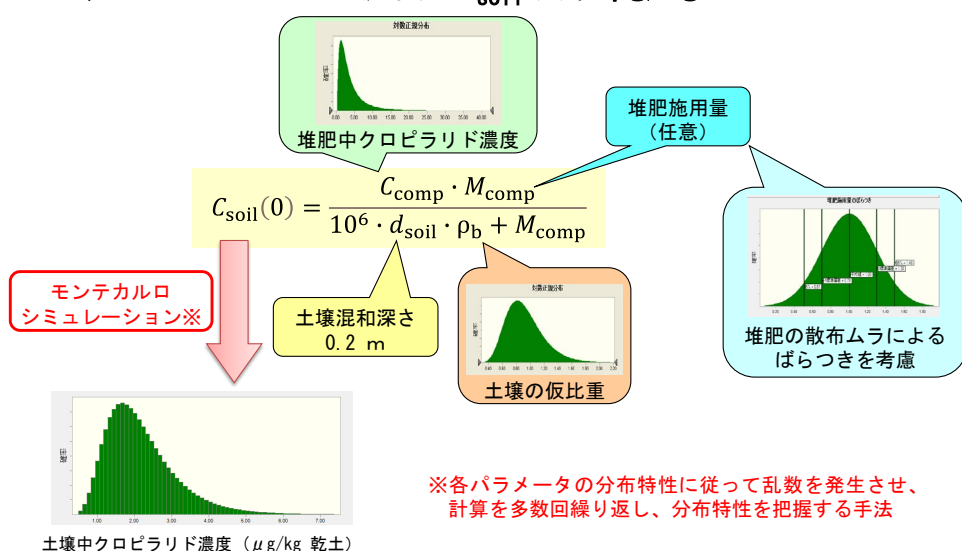
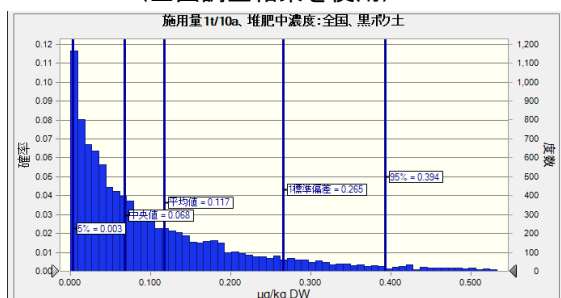


図10 土壤中クロピラリド濃度分布の推定手順

当該堆肥中のクロピラリド濃度が
得られていない場合
(全国調査結果を使用)



全国平均とほぼ同じ平均濃度が得られた場合
(個別調査、NAS2-1のデータを使用)

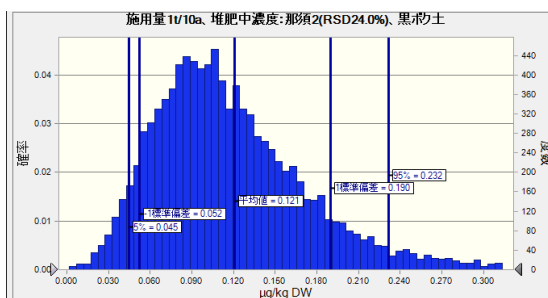


図11 土壤中クロピラリド濃度分布の推定結果(堆肥1 t/10a施用、試行10,000回の結果)

左図: ガンマ分布、平均値: 0.117 $\mu\text{g}/\text{kg-DW}$ 、変動係数 126%

右図: 対数正規分布、平均値: 0.121 $\mu\text{g}/\text{kg-DW}$ 、変動係数 57%

次いで、堆肥施用量を明らかにするため、各種品目の耐性に応じた生育障害が発生しない土壌中クロピラリド濃度、すなわち、土壌の管理目標値について検討した。小課題1の結果（表5）および過去の耐性判定結果から、耐性が「極弱」、「弱」、「中」および「強」の品目の土壌中クロピラリドの最大無影響濃度はそれぞれ、不明、1、5、25 $\mu\text{g/kg-DW}$ であり、「極弱」以外は最大無影響濃度を土壌の管理目標値とした。一方、「弱」および「中」の最小影響濃度はそれぞれ5、25 $\mu\text{g/kg-DW}$ であり、最小影響濃度に安全係数1/5を乗ずることで最大無影響濃度と一致する。この考え方に従い、土壌の管理目標値について、「極弱」は0.2 $\mu\text{g/kg-DW}$ とし、「弱」1 $\mu\text{g/kg-DW}$ 、「中」5 $\mu\text{g/kg-DW}$ 、「強」25 $\mu\text{g/kg-DW}$ とした。リスク管理基準（生育障害の発生を防ぐ割合）と土壌の管理目標値を用いた堆肥施用可・不可の判断は以下のとおりで行われる（図12）。ここではリスク管理基準をシミュレーションモデルにより推定した土壌中濃度分布の90%tile、95%tileおよび99%tile値とした。

施用可・・・リスク管理基準 < 土壌の管理目標値
 施用不可・・・リスク管理基準 > 土壌の管理目標値

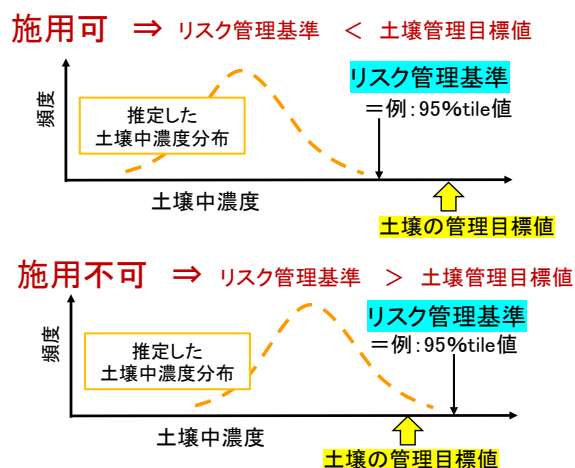


図12 リスク管理基準と土壌の管理目標値を用いた堆肥施用可・不可の判断の概念図

当該堆肥中クロピラリド濃度情報が事前に得られていない場合において（図11左）、任意の量（0.5～30 t/10a）の堆肥を施用した場合のリスク管理基準（推定した土壌中濃度分布の90%tile、95%tileおよび99%tile値）と、土壌の管理目標値およびそれらの大小関係に基づく堆肥施用可・不可の判断を表7に示した。リスク管理基準が90%tile値とした場合、堆肥を0.5t/10a施用すると土壌中クロピラリド濃度分布の推定値の90%tile値は 0.15 $\mu\text{g/kg-DW}$ である。一方、土壌の管理目標値は「極弱」0.2 $\mu\text{g/kg-DW}$ 、「弱」1 $\mu\text{g/kg-DW}$ 、「中」5 $\mu\text{g/kg-DW}$ 、「強」25 $\mu\text{g/kg-DW}$ であり、いずれも

リスク管理基準 < 土壌の管理目標値

の関係が得られていることから、「極弱」～「強」において0.5t/10aで堆肥施用可能と

判断される。以上の判断をすべての堆肥施用量および%tile値で行うと、リスク管理基準を90%tile値とした場合、「極弱」の品目に対して0.5t/10aまで施用が可能、「弱」の品目に対しては3t/10aまで、「中」の品目に対しては10t/10aまで施用が可能と判断される。リスク管理基準を95%tile値とした場合、耐性が「極弱」の品目に対してはいずれの施用量でも堆肥施用不可であるが、「弱」の品目に対しては2t/10aまで、「中」の品目に対しては10t/10aまで施用が可能と判断される。リスク管理基準を99%tile値とした場合、耐性が「極弱」の品目に対してはいずれの施用量でも堆肥施用不可であるが、「弱」の品目に対しては1t/10aまで、「中」の品目に対しては5t/10aまで施用が可能と判断される。以上のように、当該堆肥中クロピラリド濃度情報が事前に得られていない場合は任意の堆肥施用量をシミュレーションモデルにパラメータとして入力することで、クロピラリドに対する耐性「極弱」～「強」に応じて堆肥の施肥可否判断が可能となった。

表7 作物のクロピラリド耐性に応じた堆肥施用可否の判定
(事前に当該堆肥中のクロピラリド濃度が得られていない場合)

90%tile値の場合

堆肥施用量 (t/10a)	推定土壌中濃度 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)	土壌管理目標値 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)			
		極弱	弱	中	強
		0.2	1	5	25
0.5	0.15	施用可	施用可	施用可	施用可
1	0.28	施用不可	施用可	施用可	施用可
2	0.57	施用不可	施用可	施用可	施用可
3	0.88	施用不可	施用可	施用可	施用可
5	1.42	施用不可	施用不可	施用可	施用可
10	2.74	施用不可	施用不可	施用可	施用可
30	7.83	施用不可	施用不可	施用不可	施用可

95%tile値の場合

堆肥施用量 (t/10a)	推定土壌中濃度 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)	土壌管理目標値 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)			
		極弱	弱	中	強
		0.2	1	5	25
0.5	0.20	施用不可	施用可	施用可	施用可
1	0.39	施用不可	施用可	施用可	施用可
2	0.81	施用不可	施用可	施用可	施用可
3	1.22	施用不可	施用不可	施用可	施用可
5	1.89	施用不可	施用不可	施用可	施用可
10	3.81	施用不可	施用不可	施用可	施用可
30	11.04	施用不可	施用不可	施用不可	施用可

99%tile値の場合

堆肥施用量 (t/10a)	推定土壌中濃度 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)	土壌管理目標値 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)			
		極弱	弱	中	強
		0.2	1	5	25
0.5	0.35	施用不可	施用可	施用可	施用可
1	0.68	施用不可	施用可	施用可	施用可
2	1.50	施用不可	施用不可	施用可	施用可
3	2.12	施用不可	施用不可	施用可	施用可
5	3.36	施用不可	施用不可	施用可	施用可
10	6.80	施用不可	施用不可	施用不可	施用可
30	19.71	施用不可	施用不可	施用不可	施用可

次に、事前に当該堆肥中のクロピラリド濃度が得られた場合について考察する。当該堆肥中クロピラリド濃度情報が事前に得られていない場合（表7）と比較するため、事前に得た堆肥中のクロピラリド濃度が堆肥中クロピラリド全国調査の平均値とほぼ同じ値が得られた（図11右、NAS2-1における平均値42.1 $\mu\text{g/kg-DW}$ ）と仮定して、任意の量（0.5～30 t/10a）の堆肥を施用した場合のリスク管理基準（推定した土壤中濃度分布の90～99%tile値）で堆肥施用可・不可の判断を行った（表8）。

その結果、リスク管理基準を90%tile値とした場合、「極弱」の品目に対して1t/10aまで施用が可能、「弱」の品目に対しては5t/10aまで、「中」の品目に対しては10t/10aまで施用が可能と判断される。リスク管理基準を95%tile値とした場合、「極弱」の品目に対して0.5t/10aまで施用が可能、「弱」の品目に対しては3t/10aまで、「中」の品目に対しては10t/10aまで施用が可能と判断される。リスク管理基準を99%tile値とした場合、「極弱」の品目に対して0.5t/10aまで施用が可能、「弱」の品目に対しては3t/10aまで、「中」の品目に対しては10t/10aまで施用が可能と判断される。表7と表8を比較すると、事前に堆肥中クロピラリド濃度情報を得た場合（表8）のほうが、より多くの堆肥を施用可能となる傾向にある。これは、堆肥中クロピラリド濃度情報が事前に得られていない場合は、全国調査の堆肥中濃度分布（変動係数変動係数107%）をあてはめて土壤中濃度分布を推定するため、土壤中濃度のバラツキが大きくなり（変動係数126%、図11左）、施用可能な堆肥量が少なくなることにつながる。また、農水省課長通知では、「極弱」の品目のほとんどを占めるナス科、マメ科、キク科の栽培においては家畜由来堆肥の施用を控えることや、生物検定等により生育障害が発生する可能性がないことを確認することが示されており、本研究はそれを裏付ける結果が得られた。

しかし、表7と表8を用いて堆肥施用可・不可を判断すると、堆肥施用可能か否かは判断できてもその限界量（堆肥施用量の最大値）は不明である。すなわち、「堆肥中クロピラリド濃度が分かった場合、どれくらいの量まで堆肥を施用可能か？」の問いに答えることはできない。そこで、堆肥中クロピラリド濃度をから可能な堆肥施用量の最大値を算出する回帰式を以下の手順で作成した。

1. 10～200 $\mu\text{g/kg-DW}$ の範囲で堆肥中濃度が得られたと仮定してシミュレーションを行い、得られた土壤中濃度（X）と堆肥施用量（Y: 0.5～30t/10a）の回帰式を作成。
2. 各tile値・堆肥中濃度（10～200 $\mu\text{g/kg}$ ）ごとに、土壤管理目標値マイナス0.01（「極弱」：0.19、「弱」：0.99、「中」：4.99 $\mu\text{g/kg-DW}$ ）を代入し堆肥施用量を得る。これを堆肥施用量の最大値とする。
3. 各tile値・耐性ごとに、堆肥中濃度（10～200 $\mu\text{g/kg-DW}$ ）と堆肥施用量の最大値（0.5～30t/10a）の回帰式を作成。

各tile値・耐性ごとの回帰式を図13に示す。各グラフのうち95%tile値の回帰式に着目する。堆肥中クロピラリド全国調査の平均値付近のNAS2-1における平均値42.1 $\mu\text{g/kg-DW}$ を回帰式のXに代入すると、「極弱」：0.72 t/10a、「弱」：3.77 t/10a、「中」：19.04 t/10aとなり、表8の堆肥施用可・不可判断と一致する。また、堆肥施用量0.5～30 t/10aを回帰式のYに代入することで、施用したい堆肥量が決まっている場合において、施用できる堆肥中のクロピラリド濃度の最大値を求めることも可能である（表9）。以上のことから、事前に当該堆肥中のクロピラリド濃度が得られていない場合および得られている場合の両方で、生育障害が発生しない土壤中クロピラリド濃度を超過しない堆肥施用量を明らかにできた。

表8 作物のクロピラリド耐性に応じた堆肥施用可否の判定
(事前に当該堆肥中のクロピラリド濃度が全国平均値と同等だった場合NAS2-1の
データが得られた場合)

90%tile値の場合

堆肥 施用量 (t/10a)	推定土壌中濃度 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)	土壌管理目標値 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)			
		極弱	弱	中	強
		0.2	1	5	25
0.5	0.10	施用可	施用可	施用可	施用可
1	0.19	施用可	施用可	施用可	施用可
2	0.39	施用不可	施用可	施用可	施用可
3	0.59	施用不可	施用可	施用可	施用可
5	0.95	施用不可	施用可	施用可	施用可
10	1.88	施用不可	施用不可	施用可	施用可
30	5.24	施用不可	施用不可	施用不可	施用可

95%tile値の場合

堆肥 施用量 (t/10a)	推定土壌中濃度 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)	土壌管理目標値 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)			
		極弱	弱	中	強
		0.2	1	5	25
0.5	0.12	施用可	施用可	施用可	施用可
1	0.23	施用不可	施用可	施用可	施用可
2	0.46	施用不可	施用可	施用可	施用可
3	0.69	施用不可	施用可	施用可	施用可
5	1.11	施用不可	施用不可	施用可	施用可
10	2.21	施用不可	施用不可	施用可	施用可
30	6.05	施用不可	施用不可	施用不可	施用可

99%tile値の場合

堆肥 施用量 (t/10a)	推定土壌中濃度 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)	土壌管理目標値 ($\mu\text{g}/\text{kg-DW}$)			
		極弱	弱	中	強
		0.2	1	5	25
0.5	0.16	施用可	施用可	施用可	施用可
1	0.31	施用不可	施用可	施用可	施用可
2	0.64	施用不可	施用可	施用可	施用可
3	0.93	施用不可	施用可	施用可	施用可
5	1.57	施用不可	施用不可	施用可	施用可
10	3.12	施用不可	施用不可	施用可	施用可
30	8.25	施用不可	施用不可	施用不可	施用可

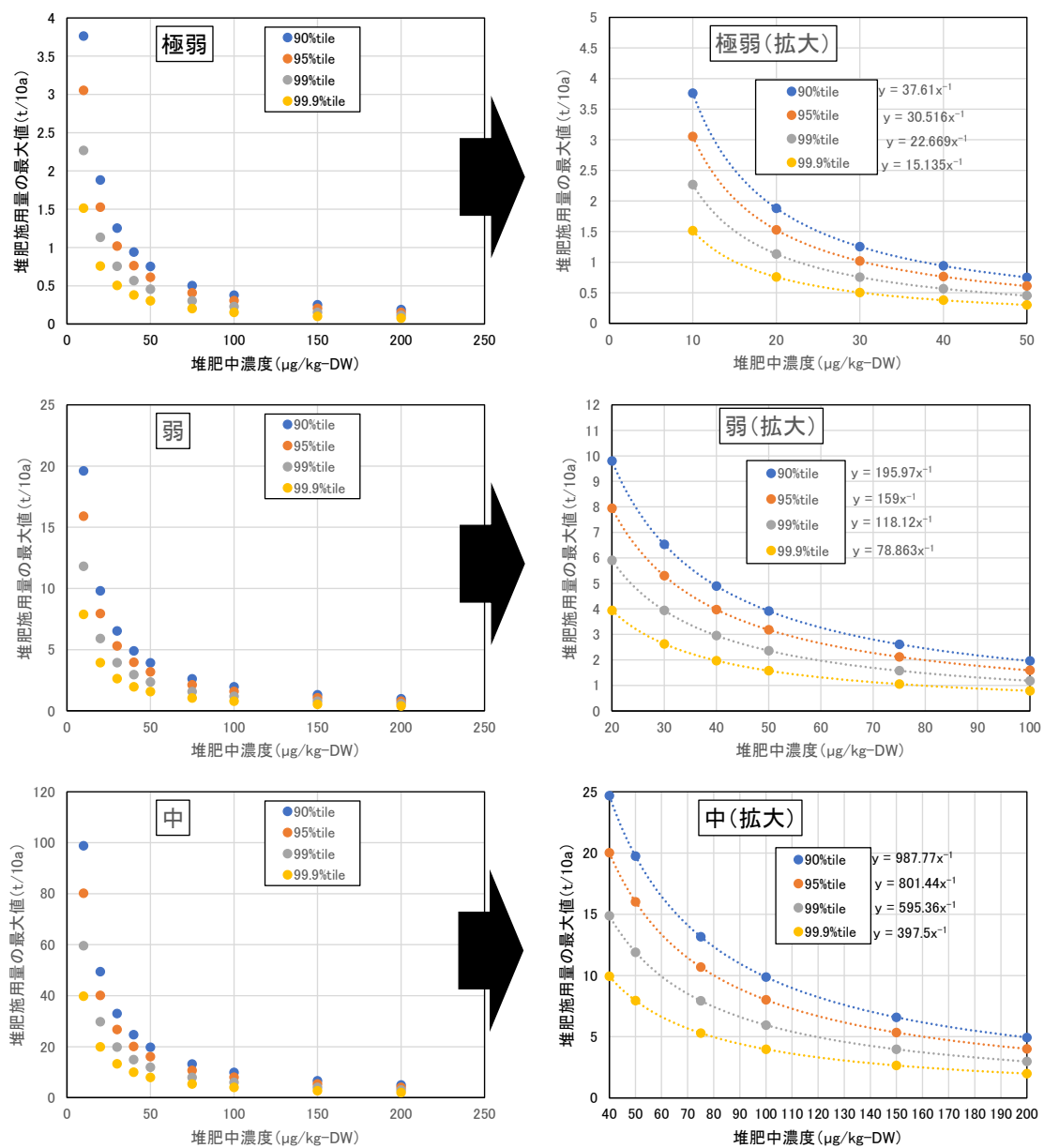


図13 堆肥中濃度と各耐性(「極弱」～「中」)における堆肥施用が可能な量の最大値との関係

表9 各堆肥施用量が可能な堆肥中クロピラリド濃度の最大値(μg/kg-DW)

極弱	堆肥施用量 (t/10a)						
	0.5	1	2	3	5	10	30
90%tile	75.2	37.6	18.8	12.5	7.5	3.8	1.3
95%tile	61.0	30.5	15.3	10.2	6.1	3.1	1.0
99%tile	45.3	22.7	11.3	7.6	4.5	2.3	0.8
99.9%tile	30.3	15.1	7.6	5.0	3.0	1.5	0.5

弱	堆肥施用量 (t/10a)						
	0.5	1	2	3	5	10	30
90%tile	391.9	196.0	98.0	65.3	39.2	19.6	6.5
95%tile	318.0	159.0	79.5	53.0	31.8	15.9	5.3
99%tile	236.2	118.1	59.1	39.4	23.6	11.8	3.9
99.9%tile	157.7	78.9	39.4	26.3	15.8	7.9	2.6

中	堆肥施用量 (t/10a)						
	0.5	1	2	3	5	10	30
90%tile	1975.5	987.8	493.9	329.3	197.6	98.8	32.9
95%tile	1602.9	801.4	400.7	267.1	160.3	80.1	26.7
99%tile	1190.7	595.4	297.7	198.5	119.1	59.5	19.8
99.9%tile	795.0	397.5	198.8	132.5	79.5	39.8	13.3

(エ) 研究成果の活用における留意点

本研究では、各種作物のクロピラリドに対する最大無影響濃度を基に土壌の管理目標値を設定するとともに、土壌中濃度分布の95%tile値をリスク管理基準に設定して考察を行った。土壌の管理目標値およびどの%tile値に設定するかは行政による最終判断が必要である。

(オ) 研究目標の達成に当たっての問題点

特になし。

5 研究成果の発表

別添のとおり。

6 目的の達成に当たっての現時点での問題点等

なし

＜研究総括者の自己評価＞

項目		評価結果
試験研究全体		A O：順調 B：概ね順調 C：やや遅れている D：遅れている
研究 小 課 題	野菜・花きにおけるクロピラリド感受性の 解明	A O：順調 B：概ね順調 C：やや遅れている D：遅れている
	土壌中クロピラリド濃度変動に基づいた堆 肥の適正施用量の提示	A O：順調 B：概ね順調 C：やや遅れている D：遅れている
		A：順調 B：概ね順調 C：やや遅れている D：遅れている
		A：順調 B：概ね順調 C：やや遅れている D：遅れている
		A：順調 B：概ね順調 C：やや遅れている D：遅れている
自己評価コメント 小課題 1 については、行政からの要望をふまえ事業開始当初計画より 2 品目多い 32 品目のクロピラリド耐性を評価できた。また、1 年目に「極弱」の品目等を新たに見出し、速やかに「飼料及び堆肥に残留する除草剤(クロピラリド)の簡易判定法と被害軽減対策マニュアル(第 2 版)」に反映・公開(2020 年)するとともに、農水省課長通知(2020 年改正)に反映されたことは、本事業の趣旨に合致する。 小課題 2 については、現在の農水省課長通知の裏付けとなる成果(「極弱」の品目のほとんどを占めるナス科、マメ科、キク科の栽培においては家畜由来堆肥の施用を控えること等の裏付け)が得られただけでなく、本研究で提示した堆肥施用量に関する事項は、今後、行政が活用できる成果であり、農林水産省と調整の上、前述のマニュアルへの反映・公開等を行う予定である。		

別添

研究推進会議の開催状況、研究成果の発表(論文、特許等)等

課題 番号	(1) 研究推 進会議 等開催 回数	(2) 行政が 活用しう る成果 の有無	(3)学術論文数		(4)口頭発表回数		(5) 出版 図書数	(6)国内特許権等数		(7)国際特許権等数		(8) 報道 件数	(9) 物品購 入の有 無
			和文	欧文	国内	国際		出願	取得	出願	取得		
0	1	有	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	無

(1)研究推進会議等の開催実績

区分:①推進会議、②現地検討会、③その他

区分	推進会議の名称	年月日	開催場所	参加者 数	消費・安全局担当 官の出席有無	主な議題及び決定事項
①	令和2年度成績検討会	令和3年2月19日	Teamsを使ったオンライン会議	21	有	令和2年度研究結果報告、クロピラリドマニュアル改訂と農林水産省7課長通知への反映
③	運営チームとの打ち合わせ	令和3年1月14日	Teamsを使ったオンライン会議	3	有	令和3年2月19日に開催する令和2年度成績検討会の事前打ち合わせ。堆肥施用量決定法に関する事前説明
③	運営チームとの打ち合わせ	令和3年3月23日	Teamsを使ったオンライン会議	3	有	最終報告書に関する打ち合わせ。特に堆肥施用量決定法に関する事項。

(2)行政が活用しうる成果

区分:①行政がすでに活用した成果、②行政が活用する目途がたった成果

区分	成果の内容	主な利用場面	活用状況
①②	農作物のクロピラリド耐性	クロピラリドによる生育障害が発生しやすい作物を明示し、注意喚起	令和元年に得られた耐性情報は農林水産省7課長通知(最終改正 2消安第3552号等 令和2年11月12日)で活用。令和2年度に得られた耐性についても同様に7課長通知への活用を検討中。
②	リスクベースでの作物耐性に応じた堆肥施用量	県等を通じた耕種農家への堆肥施用の指導	クロピラリドマニュアルの改訂と農林水産省7課長通知への反映時期について調整中
②	「野菜・花きの初期生育に及ぼす影響・データ集(第2版)」	クロピラリドが原因と疑われる事案が発生した際の県等を通じた確認・指導	公表に向け農水省による内容確認中

(3) 学術論文

タイトル、著者名、学会誌名、巻、ページ、発行年月	機関名

(4) 口頭発表

タイトル、発表者名、学会等名、発表年月	機関名

(5) 出版図書

区分: ①出版著書、②雑誌、③年報、④広報誌、⑤その他

区分	著書名、(タイトル)、著者名、出版社名、発行年月	機関名

(6)国内特許権等

特許権等の名称	発明者	権利者 (出願人等)	特許権等の種類	番号	出願年月日	取得年月日	機関名

(7)国際特許権等

特許権等の名称	発明者	権利者 (出願人等)	特許権等の種類	番号	出願年月日	取得年月日	機関名

(8)報道件数

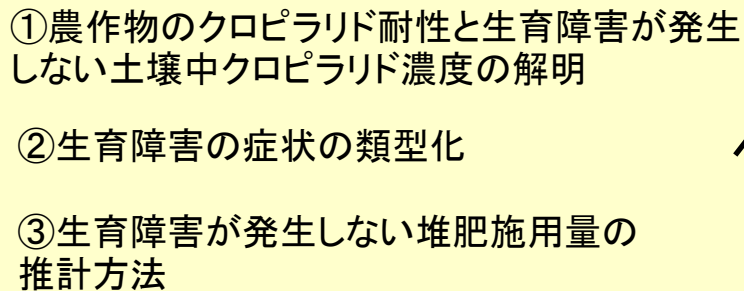
区分:①プレスリリース、②新聞記事、③テレビ放映

区分	記事等の名称	掲載紙・放送社名	年月日	機関名	備考

(9)購入物品

品名	規格	員数	購入実績(円)		使用目的	備考
			単価	金額		

農林水産省HPより <http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/clopyralid/clopyralid.html>



③堆肥施用量の決定で使用

次年度以降ホームページ公開予定
⇒ 生産現場への指導に活用可能

リスク管理基準(ここでは生育障害の発生を防ぐ割合)と土壌の管理目標値(生育障害が発生しない土壌中クロピラリド濃度)から堆肥施用量を決定可能に

⇒ 行政を介した生産現場への
指導に活用可能

問い合わせ先: TEL 029-838-8329 E-mail seike@affrc.go.jp