

[短 報]

作物の有機塩素殺虫剤（ディルドリン）吸収特性

乙部 裕一* 佐藤 龍夫*

数種作物のディルドリン吸収濃度を調査した結果、ばれいしょやにんじんのように可食部が地下にあるもの、ならびにうり類で高かった。部位別にみると各作物とも地上部に比べて根部での濃度が高かったが、土壌の濃度を超えることはなかった。これらの結果を基に、作物のディルドリン吸収の難易について3つのグループに分けた。

緒 言

北海道は冷涼な気象条件により病害虫の発生が他都府県に比較して少なく、単位面積当たりの平均農薬使用量は少ない。しかしながら、過去に使用された土壌長期残留性農薬による作物残留が従来から指摘されており、生産現場で問題が発生する場合がある。その一つとして、昭和46年に使用禁止となったディルドリンやDDTなどの土壌残留性が大きい有機塩素系殺虫剤の検出事例がある。ディルドリンは食品衛生法によりいくつかの作物について残留基準が設けられているが、すべての作物について設定されておらず、生産現場で対応に苦慮する場面がみられている。本報では、基準値の設定されていない作物も含めて、道内で栽培されている主要作物のディルドリン吸収特性を把握し、残留農薬対策の一助にしようとした。

試験方法

1. 作物別濃度（可食部）

ポット試験により26種の作物を栽培し、収穫後可食部におけるディルドリン濃度を調査した。なお、ディルドリンの分析は図1に示した方法が、回収率および感度とも、もっとも良好であった。試料は生あるいは凍結保存後に分析に供した。試験に使用した土壌は、厚層多腐植質黒ボク土（壤土）で、試験開始時のディルドリン濃度は0.10mg/kgであった。各作物は4反復で栽培した。

2. 部位別濃度

試験1. に供試した作物のうち、可食部以外についてそのディルドリン濃度を調査した。試料は生あ

るいは凍結保存後に分析に供した。

3. 土壌ディルドリン濃度に対する作物反応

(1) 枠試験

ディルドリン濃度の異なる土壌2種（褐色低地土、淡色黒ボク土）を充填した枠ほ場において、ばれいしょ、にんじん、ほうれんそうを栽培し、そのディルドリン濃度を調査した。それぞれの土壌におけるディルドリン濃度を表1に示した。なお、播種

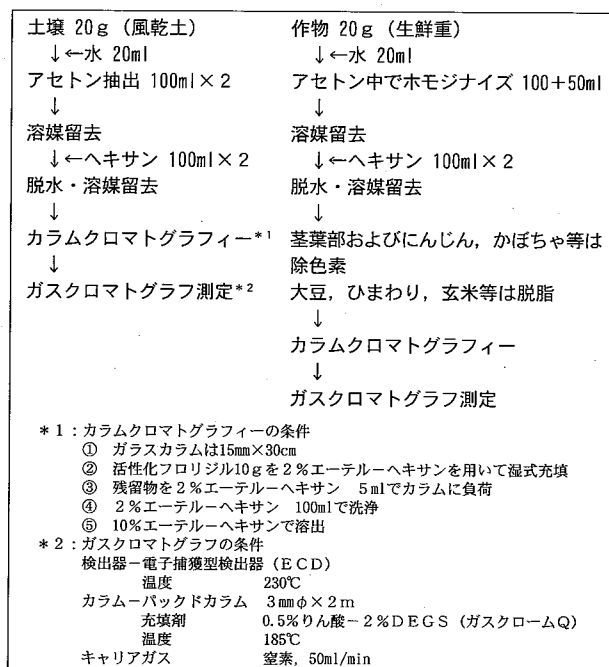


図1 ティルドリンの分析法

表1 供試土壌のディルドリン濃度（mg/kg）

枠番号	土壌	ディルドリン濃度	
		0～25cm	25～50cm
1	褐色低地土	0.022	0.004
2	"	0.108	0.057
3	淡色黒ボク土	0.127	0.031
4	"	0.133	0.013

1998年5月15日受理

* 北海道立中央農業試験場, 069-1395, 夕張郡長沼町

は5月中旬に揃えた。

(2) ほ場試験

客土によりディルドリン濃度を変えた土壌でばれいしょを栽培し、塊茎部における濃度分布を調査した。

調査ほ場は厚層多腐植質黒ボク土(壤土)で、栽培前の土壌濃度は0.172mg/kgであった。ディルドリン濃度が0mg/kgの土壌を10, 20, 30cmの厚さに客土した後、農家慣行によりばれいしょを栽培した。

結 果

1. 作物別濃度(可食部)

表2に各作物の可食部のディルドリン濃度を示した。作物間で比較すると、にんじん、きゅうりの濃度が高く、ばれいしょ、だいこんがこれに次ぐ値であった。キャベツ、こまつな、長ねぎといった葉茎

菜にも基準値未満ながらディルドリンが検出された。また、脂質含量が高く農薬が蓄積されやすいと考えられていたひまわり、なたねの油糧作物では検出限界未満であった。概して言うと、きゅうり、かぼちゃのうり類やだいこん、にんじん、ばれいしょの地下部を可食部とする作物の濃度が最も高く、葉茎菜類も比較的吸収しやすいことが示された。

2. 部位別濃度

可食部以外のディルドリン濃度をみると、表3に示したように作物の種類に関係なく、根の濃度が最も高かった。かぼちゃでは果実中のワタや種の濃度も果実同様に高い傾向にあった。また、最大濃度を示した菜豆の根でも供試土壌の濃度を超えることはなく、ディルドリンが作物内において濃縮されることは確認できなかった。だいこん、にんじん、ばれいしょでは地下部の濃度が高いことが示された

表2 作物可食部のディルドリン濃度

分 類	作 物	品 種	部 位	濃度(mg/kg)
茎葉菜類	キャベツ	—*	茎葉	0.0013
	こまつな	みすぎ	茎葉	0.0033
	だいこん	耐病総太り大根	茎葉	0.0009
	長ねぎ	—	茎葉	0.0016
マメ類	小豆	エリモショウズ	子実	<0.0005
	菜豆	手亡	子実	0.0005
	大豆	ツルムスメ	子実	0.0007
	えんどう	あずさ川鈴成えんどう	子実	<0.0005
根 菜 類	だいこん	耐病総太り大根	根	0.0023
	にんじん	TS 3寸	根	0.0262
イモ類	ばれいしょ	男爵いも, キタアカリ, メークインの平均	塊茎	0.0065
穀 類	水稻	きらら397	玄米	<0.0005
	スイートコーン	ハニーバンタム早生200	子実	<0.0005
	そば	キタワセソバ	子実	<0.0005
	小麦	チホクコムギ, ホクシンの平均	子実	<0.0005
果 菜 類	かぼちゃ	みやこ	果実	0.03
	きゅうり	—	果実	0.0066
	ししとう	—	果実	<0.0005
	ピーマン	—	果実	<0.0005
	トマト	桃太郎	果実	<0.0005
	ミニトマト	—	果実	<0.0005
	なす	—	果実	<0.0005
	ひまわり	F1サンリッチオレンジ	子実	<0.0005
油 糧	なたね	West er	子実	<0.0005
牧 草	オーチャードグラス	キタミドリ	茎葉	0.001
	クローバ	カリフォルニアラジノ	茎葉	0.0022

注) 品種欄の—: は、苗を購入して栽培したため不明。

表3 作物の部位別ディルドリン濃度(mg/kg)

科	作物部位	濃度(mg/kg)	科	作物部位	濃度(mg/kg)
イネ	水稻もみ殻	<0.0005	ウリ	かぼちゃワタ	0.0280
イネ	水稻茎葉	0.0035	ウリ	かぼちゃ種	0.0418
イネ	水稻根	0.0638	ナス	ししとう茎葉	0.0029
イネ	オーチャードグラス根	0.0715	ナス	ししとう根	0.0571
イネ	小麦茎葉	0.0166	ナス	ピーマン茎葉	0.0005
イネ	スイートコーン茎葉	0.0004	ナス	ピーマン根	0.0374
イネ	スイートコーン根	0.0255	ナス	トマト茎葉	0.0029
イネ	スイートコーン芯	<0.0005	ナス	トマト根	0.0627
セリ	にんじん茎葉	0.0005	ナス	ミニトマト茎葉	0.0035
マメ	小豆茎葉	0.0032	ナス	ミニトマト根	0.0093
マメ	小豆根	0.0882	ナス	なすヘタ	<0.0005
マメ	クローバ根	0.0403	ナス	なす茎葉	0.0029
マメ	菜豆茎葉	0.0005	ナス	なす根	0.086
マメ	菜豆根	0.1073	ナス	ばれいしょ茎葉	0.0019
マメ	えんどうヘタ	<0.0005	ナス	ばれいしょ根	0.0945
マメ	えんどう茎葉	0.0061	タデ	そば殻	<0.0005
ユリ	長ねぎ根	0.0005	タデ	そば茎葉	0.0137

が、茎葉でもディルドリンが検出された。

3. 土壌ディルドリン濃度に対する作物反応

(1) 枠試験

表4より、土壌濃度が最も低い枠1では、3作物ともその濃度は他の枠より低い値になった。ばれいしょでは枠2, 3, 4で基準値0.005mg/kgを超え、土壌濃度が枠4よりやや低い枠3の方がディルドリン

濃度は高かった。にんじんおよびほうれんそうは土壌濃度の高い順に作物濃度も高かった。

(2) ほ場試験

土壌ディルドリン濃度を変えて栽培したばれいしょについて、塊茎中のディルドリン濃度分布を調査した。表5に示したように、皮の濃度が土壌濃度に対応しているのに対して、中心部の濃度は皮ほど明確には対応していなかった。

表4 ディルドリン濃度が異なる土壌での作物濃度(mg/kg)

枠番号	ばれいしょ	にんじん	ほうれんそう
1	0.0011	<0.0005	0.0012
2	0.0052	0.0050	0.0028
3	0.0226	0.0300	0.0090
4	0.0144	0.0378	0.0183

考 察

ディルドリンは土壌残留性が高く、使用禁止以来20年以上経過後の現在でも作物吸収が問題となる場合がある。このディルドリンの作物吸収についてこれまでの報告では、最も吸収しやすいものとしてにんじん、きゅうり、落花生、吸収しやすいものとしてばれいしょ、てん菜、だいこん、かぶ、大豆、い

表5 ばれいしょ（男爵）塊茎の濃度分布(mg/kg)

客土量	規格内収量 (t/ha)	土壌濃度 (0~30cm)	塊茎全体の 濃度	皮を除いた 塊茎の濃度	皮の濃度
0 cm	29.11	0.169	0.0036	0.0019	0.0159
10 cm	30.72	0.147	0.0032	0.0019	0.0124
20 cm	31.09	0.087	0.0019	0.0014	0.0061
30 cm	31.51	0.047	0.0012	0.0012	0.002

注) 皮は塊茎部の14% (重量比) を占めた。

表6 ドリン剤の吸収難易別作物分類

区 分	作 物 名
非常に吸収しやすい作物	かぼちゃ, にんじん, ごぼう, きゅうり, ばれいしょ
吸収しやすい作物	キャベツ, こまつな, だいこん, ほうれんそう, 長ねぎ, 大豆, 菜豆, オーチャードグラス, クローバ
吸収しづらい作物	なす, トマト, ミニトマト, ピーマン, ししとう, とうもろこし, 小麦, 水稻, そば, ひまわり, なたね, えんどう, 小豆

ちご, ほうれんそう, かんしょ, さといも, しょうが, 吸収しづらいものとしてトマト, なす, ピーマン, キャベツ, はくさい, レタス, しゅんぎく, 玉ねぎ, とうもろこし, 小麦が挙げられている。本調査でもうり類及びばれいしょ, にんじんのように可食部が地下にある作物の吸収性が高かった。

本調査の結果を基に同様の区分けを試みた。ディルドリン濃度が0.1~0.2mg/kgの土壌で栽培した場合, 基準値を超える可能性の高いもの(基準値が設定されていない作物は0.005mg/kgと仮定する)を「非常に吸収しやすい作物」, 基準値の1/10を超えないものを「吸収しづらい作物」, 中間を「吸収しやすい作物」とすると, 表6に示すとおりとなった。

かぼちゃ, きゅうりのうり類において果実のディルドリン濃度が他の作物に比べ高く, また, ひまわり, なたね, 大豆の油脂含量の高い作物において, 子実中のディルドリン濃度が茎葉部より必ずしも高くはないことから, ディルドリンは脂肪組織以外にも蓄積すると考えられた。

謝 辞 本報告をまとめるにあたり, 道立中央農業試験場沢口正利環境化学部長の校閲をいただいた。記して心より謝意を表する。

引用文献

- 1) 川原哲城. “有機塩素殺虫剤の土壌残留と作物による吸収”. 植物防疫. 25, 362-366(1971).
- 2) 金沢純. “農産物中の残留農薬の現状と問題点[2]”. 農業および園芸. 46, 1686-1688(1971).
- 3) 大谷良逸. “農業生産現場における農薬残留実態解明に関する研究”. 兵庫県立中央農業技術センター特別研究報告. 12, 133-147(1988).
- 4) 中村幸二. “農耕地の土壌, 水圏環境における農薬の動態に関する研究”. 埼玉県農業試験場研究報告. 46, 5-29(1993).

Dieldrin Absorption into Several Crops

Yuichi OTOBE* and Tatsuo SATO*

* Hokkaido Central Agricultural Experiment Station,
Naganuma, Hokkaido, 069-1395, Japan