平成２２年度　成績概要書

研究課題コード：　215501　（経常研究）

１．研究成果

１）研究成果名：かぼちゃにおけるヘプタクロル吸収リスク軽減対策

（**予算課題名：**かぼちゃにおけるヘプタクロルのモニタリング手法と吸収リスク軽減技術の開発）

２）キーワード：かぼちゃ、ヘプタクロル、吸収、残留農薬

３）成果の要約：作物のヘプタクロル吸収傾向は、類似化合物のディルドリンと同様であり、ウリ科作物で特異的な吸収を示す。かぼちゃにおける「果実濃度／土壌濃度比」の品種間差は明確ではない。一方、春まき小麦、小豆、てんさい、トマト、ブロッコリー、キャベツ、スイートコーン、たまねぎ、はくさい、レタス、ほうれんそうにおける吸収リスクは極めて低いと考えられた。

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・上野　達

２）共同研究機関（協力機関）：なし

３．研究期間：平成　20～22年度　(2008～2010年度)

４．研究概要

１）研究の背景：道内産かぼちゃから1975年に登録が失効した有機塩素系殺虫剤ヘプタクロルが、残留農薬基準（0.03ppm）を超えて検出される事例が発生しており、土壌中の残留が原因と考えられている。

２）研究の目的：ヘプタクロル残留圃場において、かぼちゃによる吸収リスクを軽減するための対策を示す。

５．研究方法

１）作物間差検討試験

・ねらい：本道の主要な作物においてヘプタクロルの吸収特性を明らかにする。

・試験項目等：供試作物はかぼちゃ、きゅうり他全18作物。試験規模はポット試験および圃場試験。

２）かぼちゃにおける品種別・栽培様式別のヘプタクロル吸収試験

・ねらい：ヘプタクロル吸収の品種間差および栽培様式による果実ヘプタクロル濃度の変動要因を明らかにする。

・試験項目等：ポット試験および圃場試験で、供試品種は「えびす」「TC2A(ほっとけ栗たん)」「こふき」「ほっこり133」「味平」「ケント」「黄王」「栗あじ」「雪化粧」の9品種。

３）かぼちゃにおける部位別・生育ステージ別濃度の検討

・ねらい：かぼちゃ体内のヘプタクロル挙動の基礎的知見として、部位別・生育ステージ別の推移を明らかにする。

・試験項目等：ポット試験。供試品種は「えびす」「TC2A」

４）土壌ヘプタクロル濃度および土壌理化学性の影響解析

・ねらい：土壌ヘプタクロル濃度および土壌理化学性が果実ヘプタクロル濃度におよぼす影響を明らかにする。

・試験項目等：のべ18圃場試験、3ポット試験。

５）共通項目

・土壌：作土(0～20㎝)を採取し、ソックスレー抽出器でヘプタクロルを抽出し分析。

６．研究の成果

１）ウリ科作物(かぼちゃ、きゅうり)はヘプタクロルを特異的に吸収し、根菜類(大根、にんじん、ごぼう)やばれいしょ、大豆ではわずかな吸収が認められた(図1)。一方、春まき小麦、小豆、てんさい、トマト、ブロッコリー、キャベツ、スイートコーン、たまねぎ、はくさい、レタス、ほうれんそうにおける吸収リスクは極めて低いと考えられた。これらの結果は類似化合物のディルドリンと同様の傾向であった。

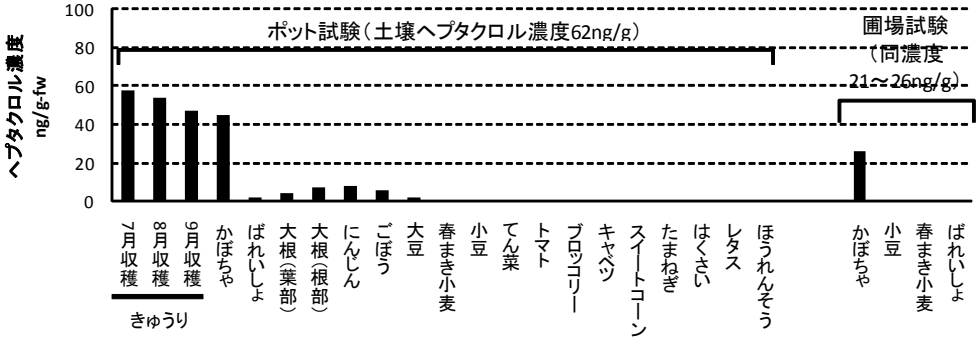
２）土壌ヘプタクロル濃度の圃場内のバラツキが大きい(変動係数：13～109%)ことから、かぼちゃのヘプタクロル吸収に影響する要因を検討する際に、「果実濃度／土壌濃度比」(Fruit concentration Factor, FCF)を用いた(表1)。FCFは土壌腐植含量が高い土壌で低くなる傾向が見られた。また同一圃場でもFCFに年次間差が見られたことから、気象条件の影響が示唆された。一方、移植と直播あるいは移植時期の影響は判然としなかった(データ省略)。

３）FCFの品種比較において、「TC2A」のFCFは最も低い傾向で、「えびす」より3割程度低かったが、年次・圃場を通じて安定した品種間差は見いだせなかった(表1)。

４)「えびす」でのポット試験の結果、ヘプタクロル濃度は根で最も高かったが、生育が進むにつれて急激に低下し、成熟期では茎葉や果実とほぼ同等となった（図2)。「TC2A」においては、成熟期の根のヘプタクロル濃度が「えびす」よりも高かったにもかかわらず、茎葉や果実濃度は低かったことから、根から地上部への移行が少ないものと推察された。

５）土壌ヘプタクロル濃度が4ng/g(土壌腐植含量<2%)および8ng/g(腐植≧2%)以下では、かぼちゃ果実濃度が基準値を超過する試料は認められなかった(表2)。しかしながら土壌ヘプタクロル濃度の圃場内のバラツキ等を考慮すると、これより低いと判断された場合でも基準値を超過するリスクが残存する。したがって現在の指導と同様に、土壌からヘプタクロルが検出された圃場では、かぼちゃ(およびウリ科作物)の作付けを回避し、１）で述べた吸収リスクの低い作物を作付けすることが望ましい。

＜具体的データ＞



ヘプタクロル基準値
にんじん　0.1ppm、
大豆、春まき小麦、
トマト、とうもろこし
0.02ppm、
その他　0.03ppm
fwは「新鮮重あたり」、
dwは「乾物重あたり」
を表す。

1ng/g＝0.001ppm

図1　ヘプタクロル吸収の作物間差

表1　品種毎のFCF(Fruit Concentration Factor)

圃場名	試験年度	土壌ヘプタクロル濃度（ng/g）	同左CV(%)	腐植（%）	品種毎のFCF平均値（1番果） えびす	TC2A	こふき	ほっこり133	味　平	ケント	黄　王	栗あじ	雪化粧
A	2008	11	109	2.7	0.67	0.59							
B	2008	19	27	3.3	2.39		2.45	3.06	3.03	3.42	1.91		
	2009	17	25		1.18	0.87	1.19	1.51	1.44	1.86	0.70		
	2010	20	35		1.83 a	1.30 a	1.46 a	1.03 a	2.38 b				
C	2008	20	44	1.1	1.20		1.06	4.44	1.19	2.06	1.22		
D	2009	28	39	1.3	1.33	0.96	1.72	2.24	1.29	1.67	1.47		
	2010	20	24		2.22	2.60	2.88	3.98	2.16				
E	2009	29	55	10.9	0.40	0.20	0.38	0.55	0.47	0.59	0.28		
	2010	24	74		0.38	0.19	0.33	0.48	0.65				
F	2008	15	13	1.4	4.16	3.54							
	2009	17	20		3.28 bc	1.60 a	2.55 ab	3.99 c	4.32 c			3.73 bc	3.23 bc
	2010	9	51		5.66	3.19	4.39	6.96	5.48			7.44	5.86
ポット試験	2008	62	―	4.2	0.87	0.88						0.89	0.83
	2009				0.52 b	0.25 a			0.43 b				
	2010				0.62 b	0.31 a							
平均					1.78	1.27							

FCF：果実ヘプタクロル濃度／土壌ヘプタクロル濃度比。同一圃場・同一年度において異なるアルファベットはTukey-Kramer法(p ＜0.05)により有意差あり。

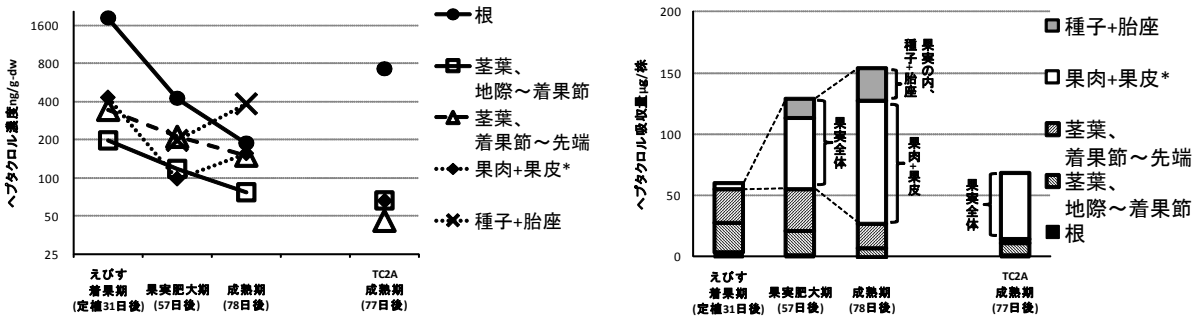


図2　部位別・生育ステージ別のヘプタクロルの濃度（左）および吸収量（右）

＊：えびす着果期およびTC2A成熟期は果実全体の数値を表す。

表2　腐植・土壌ヘプタクロル濃度区分毎の果実ヘプタクロル濃度

腐植区分	土壌ヘプタクロル濃度区分 ng/g	点数	果実ヘプタクロル濃度 平均 ng/g-fw	最大値 ng/g-fw	基準超過 点数	比率%
2%未満	0～4	8	17	25	0	0
2%未満	5～8	26	27	57	8	31
2%未満	9～12	13	31	74	4	31
2%未満	13～16	37	52	98	28	26
2%未満	17～20	37	53	119	30	81
2%未満	21以上	58	39	75	36	62
	計・平均	179	41			

腐植区分	土壌ヘプタクロル濃度区分 ng/g	点数	果実ヘプタクロル濃度 平均 ng/g-fw	最大値 ng/g-fw	基準超過 点数	比率%
2%以上	0～4	5	2	3	0	0
2%以上	5～8	1	2	2	0	0
2%以上	9～12	25	15	48	2	8
2%以上	13～16	59	21	46	10	17
2%以上	17～20	26	26	73	7	27
2%以上	21以上	127	28	82	41	32
	計・平均	243	24			

7．成果の活用策

1）成果の活用面と留意点

ヘプタクロル残留圃場における、かぼちゃ作付けの適否判断や作物選択に活用できる。

2）残された問題とその対応

収穫期の果実ヘプタクロル濃度を事前に精度良く推定できる手法の開発