

令和5年度秋田県保健環境業務研究発表会抄録

秋田県特産品の残留農薬実態調査（令和3年度～5年度）

古井真理子 松渕亜希子 珍田尚俊 藤井愛実*¹

1. はじめに

秋田県では、県内に流通する食品の安全性を確保するため、収去検査を実施している。残留農薬の収去検査では、県内での流通が多い農産物や県内全域での生産量が多い農産物を主な対象としており、一部地域で生産された特産品や、加工食品についての検査実績は少ない。

そこで、令和3年度から5年度において、加工食品を含む県特産品の試買検査を行い、その残留農薬実態を調査した。今回、試買検査の結果と過去3年間（令和3年度～5年度）に実施した収去検査の結果から、県特産品における残留農薬の検出状況を取りまとめたので報告する。

2. 方法

2.1 対象食品

令和3年度から5年度に、秋田県内の小売店で購入もしくは県の8保健所で収去した、県内産の農産物15種185検体と加工食品9種130検体の、計24種315検体を調査対象とした。表1に対象食品の内訳を示す。

2.2 対象農薬

GC-MS/MSは275成分、LC-MS/MSは159成分を測定対象とした（重複34成分）。はちみつについては、更にLC-MS/MS3成分を追加した。

2.3 試験溶液の調製法及び測定条件

試験溶液の調製法及び測定条件は既報¹⁾に準じて実施した。QuEChERS法による抽出を行い、抽出液を固相カラムで精製する方法で試験溶液を調製し、GC-MS/MS及びLC-MS/MSで測定した。GC-MS/MS、LC-MS/MSともに検出限界を0.005ppm（mg/kg）、定量下限を0.01ppmとした。

2.4 集計方法

今回の調査では、0.005ppm以上で検出された

農薬を集計対象とした。また、0.005ppm以上0.01ppm未満の農薬については、痕跡値（以下、Tr：Trace）とした。

表1 対象食品

分類	品目	検体数
農産物 (15種)	玄米	65
	アスパラガス	10
	えだまめ	10
	しいたけ	10
	じゅんさい	10
	せり	10
	山菜(うど)	5
	山菜(ふき)	5
	山菜(わらび)	5
	とんぶり	5
	さくらんぼ	10
	日本なし	10
	ぶどう	10
	もも	10
	りんご	10
加工食品 (9種)	蜜源植物名(内訳)	
	アカシア(12)	
	百花蜜(6)	
	ソバ(2)	
	トチ(2)	
	イタチハギ(1)	
	はちみつ	30
	クリ(1)	
	クローバー(1)	
	サクラ(1)	
	フジ(1)	
	リンゴ(1)	
	不明(2)	
	日本酒(純米酒)	25
	たくあん漬(いぶりがっこ)	20
	甘酒	10
	きりたんぼ	10
	米粉	10
	米菓子	10
	干しめん(稲庭うどん)	10
	魚醤(しょうつる)	5
	計	315

3. 結果及び考察

3.1 食品別の残留農薬の検出状況

食品別の検体検出率を図1に、食品別の残留農薬の検出状況を表2に示す。調査した24種、315検体中、20種の食品162検体から農薬が検出され、全体の検体検出率は51.4%であった。

*¹ 秋田県生活環境部生活衛生課

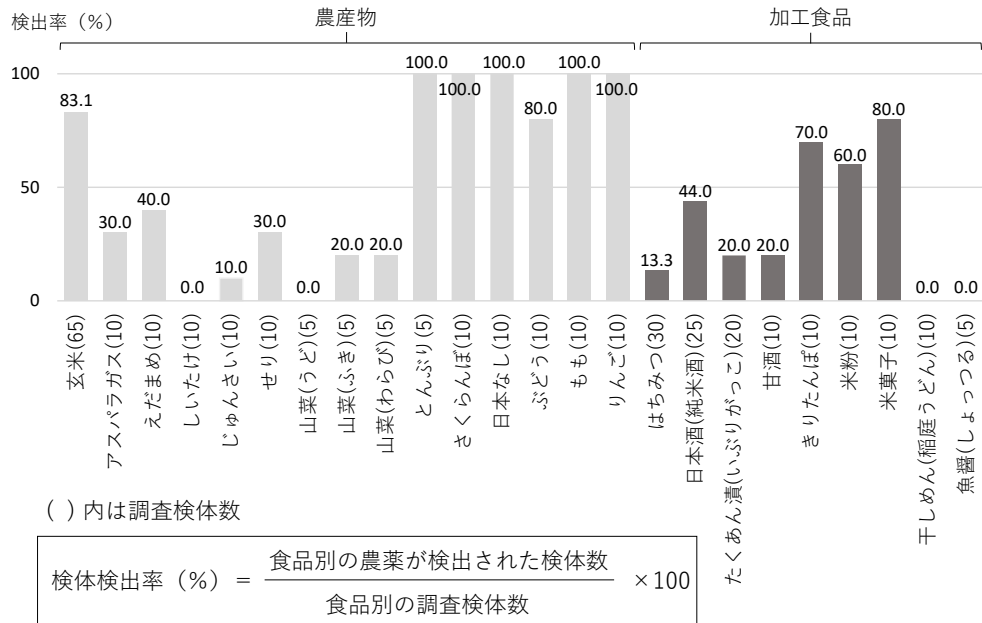


図1 食品別の検体検出率

農産物のうち、玄米の検体検出率は83.1%で、殺虫剤ジノテフラン及び殺菌剤フサライドが65検体中40検体以上と高頻度で検出された。野菜類のアスパラガス、えだまめ、じゅんさい及びせりの検体検出率は10.0~40.0%で、1~4農薬が検出された。また、山菜(ふき)と山菜(わらび)の各1検体からは殺虫剤ダイアジノンが、とんぶりからは5検体全てで殺虫剤エトフェンプロックスが検出された。しいたけ、山菜(うど)は不検出であった。果実類は、検体検出率が80.0~100.0%と高く、さくらんぼで14農薬、日本なしで16農薬、ぶどうで15農薬、ももで9農薬、りんごで18農薬と、他の食品に比べ多種類の農薬が検出された。

加工食品のうち、はちみつの検体検出率は13.3%で、6農薬が検出された。米や米ぬかを原材料に含む加工食品である日本酒(純米酒)、たくあん漬(いぶりがっこ)、甘酒、きりたんぼ、米粉、米菓子の検体検出率は20.0~80.0%で、殺虫剤ジノテフランや殺菌剤トリシクラゾールが複数の検体から検出された。この2つの農薬は玄米からも検出されており、玄米由来で加工食品に残存し、検出されたと推測される。干しめん(稲庭うどん)、魚醤(しょうつる)は不検出であった。

3.2 検出農薬の類別による概況

検出された残留農薬の用途別の検出状況を図2に、検出濃度別の検出状況を図3に示す。

全検出件数429件のうち、殺菌剤が50.3%、殺虫剤が46.6%を占めていた。また、検出農薬の濃度は0.01 ppm以上0.1 ppm未満が55.7%と最も高く、次いで0.1 ppm以上0.5 ppm未満が21.9%、0.005 ppm以上0.01 ppm未満(Tr)が20.0%、0.5 ppm以上が2.3%であった。

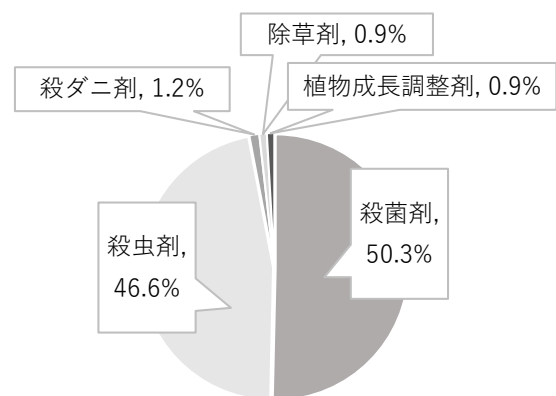


図2 用途別の農薬検出状況

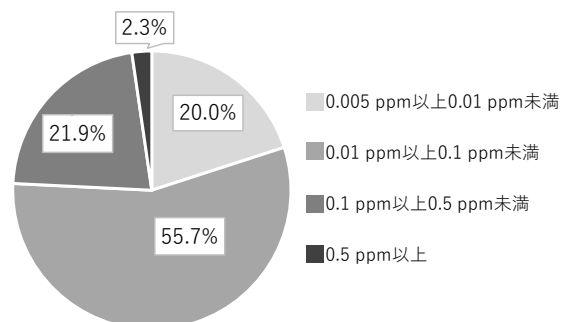


図3 検出濃度別の農薬検出状況

表2 食品別の残留農薬検出状況

分類	品目	調査 検体数	検出 検体数	検出農薬名	用途	検出 件数	検出濃度 (ppm)	分類	品目	調査 検体数	検出 検体数	検出農薬名	用途	検出 件数	検出濃度 (ppm)
農産物 (15種)	玄米	65	54	ジノテフラン	殺虫	46	Tr*-0.28	農産物 (15種)	もも	10	10	アセタミプリド	殺虫	10	Tr-0.14
				フサライド	殺菌	40	Tr-0.06					ボスカリド	殺菌	4	Tr-0.02
				フェリムゾン	殺菌	13	0.01-0.34					キャプタン	殺菌	2	0.02-0.04
				トリシクラゾール	殺菌	9	Tr-0.16					クロチアニジン	殺虫	2	Tr-0.01
				フルトラニル	殺菌	4	Tr-0.02					チアクロブリド	殺虫	2	0.04-0.14
				プロモブチド	除草	1	Tr					カルベンダジム	殺菌	1	0.02
	アスパラガス	10	3	イプロジオン	殺菌	2	Tr-2.0					ヘキサコナゾール	殺菌	1	Tr
				アゾキシストロビン	殺菌	1	0.01					デルタメトリン	殺虫	1	Tr
				ベルメトリン	殺虫	1	0.39					ブプロフェジン	殺虫	1	0.01
				ミクロブタニル	殺菌	1	0.07					ビラクロストロビン	殺菌	10	Tr-0.04
	えだまめ	10	4	ジノテフラン	殺虫	2	0.01-0.07					ボスカリド	殺菌	10	0.02-0.14
				ペンタゾン	除草	1	0.04					アセタミプリド	殺虫	6	Tr-0.09
				シベルメトリン	殺虫	1	0.04					キャプタン	殺菌	5	0.02-0.20
	しいたけ	10	0	(不検出)	ジクロロプロップ	植物成長調整	4					0.02-0.05			
	じゅんさい	10	1	シラフルオフェン	殺虫	1	0.01					シプロジニル	殺菌	4	Tr-0.03
	せり	10	3	アゾキシストロビン	殺菌	3	0.02-0.14	チアクロブリド	殺虫	3	Tr-0.03				
				カルベンダジム	殺菌	1	0.39	カルベンダジム	殺菌	2	0.11-0.12				
				ジノテフラン	殺虫	1	Tr	ジノテフラン	殺虫	2	Tr-0.03				
				山菜(うど)	5	0	(不検出)	シハロトリン	殺虫	2	0.01-0.02				
				山菜(ふき)	5	1	ダイアジノン	殺虫	1	0.09	シフルトリン	殺虫	2	0.01-0.02	
				山菜(わらび)	5	1	ダイアジノン	殺虫	1	0.01	スピロジクロフェン	殺ダニ	2	0.02-0.20	
				とんぶり	5	5	エトフェンプロックス	殺虫	5	Tr-0.04	トリフロキシストロビン	殺菌	2	0.01-0.03	
				キャプタン	殺菌	10	0.03-0.58	フェニトロチオン	殺虫	2	Tr-0.01				
				ジノテフラン	殺虫	10	0.15-1.6	イプロジオン	殺菌	1	0.02				
				フェンブコナゾール	殺菌	6	0.10-0.42	エトキサゾール	殺ダニ	1	0.03				
				さくらんぼ	10	10	ピラクロストロビン	殺菌	5	0.09-0.32	クロロタロニル	殺菌	1	0.14	
	ボスカリド	殺菌	5				0.14-0.45	ブプロフェジン	殺虫	1	0.01				
	テブコナゾール	殺菌	4				0.30-1.5	ビメトロジン	殺虫	2	Tr				
	アセタミプリド	殺虫	3				0.11-0.14	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	除草	1	Tr				
	クロチアニジン	殺虫	3				0.02-0.09	アセタミプリド	殺虫	1	Tr				
	チアメトキサム	殺虫	3				0.06-0.73	ペンタゾン	除草	1	0.03				
	デルタメトリン	殺虫	3				Tr-0.02	リンゴ1 イプロジオン	殺菌	1	Tr				
	ベルメトリン	殺虫	2				0.29-0.37	百花蜜1 ジノテフラン	殺虫	1	0.01				
	イプロジオン	殺菌	1				0.37	ジノテフラン	殺虫	10	Tr-0.02				
	カルベンダジム	殺菌	1				0.08	トリシクラゾール	殺菌	2	0.01				
	チアクロブリド	殺虫	1				Tr	イソプロチオラン	殺菌	1	Tr				
	日本なし	10	10	キャプタン	殺菌	8	Tr-0.23	ジノテフラン	殺虫	4	Tr-0.01				
				ボスカリド	殺菌	8	Tr-0.37	トリシクラゾール	殺菌	2	0.02				
				シハロトリン	殺虫	7	Tr-0.03	ジノテフラン	殺虫	2	Tr-0.01				
				ピラクロストロビン	殺菌	7	Tr-0.13	ジノテフラン	殺虫	6	Tr-0.12				
				シフルトリン	殺虫	5	Tr-0.02	きりたんぼ	殺菌	1	0.01				
				アセタミプリド	殺虫	4	Tr-0.10	フェリムゾン	殺菌	1	Tr				
				クロチアニジン	殺虫	3	Tr-0.03	ジノテフラン	殺虫	6	Tr-0.08				
				フェンバレート	殺虫	3	Tr-0.02	トリシクラゾール	殺菌	2	0.02				
				カルベンダジム	殺菌	2	Tr-0.15	ジノテフラン	殺虫	7	Tr-0.09				
ジノテフラン				殺虫	2	Tr-0.02	シベルメトリン	殺虫	1	0.01					
ぶどう				10	8	スピロジクロフェン	殺ダニ	2	Tr-0.03	フサライド	殺菌	1	0.01		
	シベルメトリン	殺虫	1			0.05	干しめん (稲庭うどん)	(不検出)							
	チアクロブリド	殺虫	1			0.01	魚醤 (しよつつる)	(不検出)							
	チアメトキサム	殺虫	1			0.04									
	フェニトロチオン	殺虫	1			Tr									
	メソミル	殺虫	1			Tr									
	シプロジニル	殺菌	6			0.10-0.65									
	テブコナゾール	殺菌	6			0.03-0.10									
	フルジオクソニル	殺菌	6			Tr-0.09									
	アセタミプリド	殺虫	5			0.03-0.23									
	アゾキシストロビン	殺菌	5			Tr-0.48									
クロチアニジン	殺虫	4	Tr-0.03												
キャプタン	殺菌	2	0.03-0.07												
クレソキシムメチル	殺菌	2	0.27-0.33												
ベルメトリン	殺虫	2	Tr-0.03												
カルベンダジム	殺菌	1	0.01												
ジメトモルフ	殺菌	1	0.03												
チアメトキサム	殺虫	1	0.08												
フェンバレート	殺虫	1	0.02												
フェンブコナゾール	殺菌	1	0.06												
メタラキシル	殺菌	1	0.03												
*Tr：Trace、痕跡値。0.005ppm以上0.01ppm未満。								計 315 162 429							

3.3 基準値超過事例

今回、基準値を超過したものは8検体で、全て試買検査対象品であった(表3)。

8検体はいずれも加工食品で、残留農薬が一律基準である0.01 ppmを超えたものであった。加工食品の残留農薬基準は、個別の基準が定められていない場合には、原則として一律基準が適用されるが、原材料となる農産物とその当該農産物の基準に適合していれば、一律基準を超えても基準違反とはならない。そのため、はちみつについては原因調査を、その他の加工食品(表3の7の米菓子を除く)については、原材料の調査を管轄保健所に依頼した。

事例のはちみつは、蜜源をそばの花とするはちみつで、除草剤ベンタゾンが0.03 ppm検出された。ベンタゾンは、はちみつに基準値が定められていないため、一律基準0.01 ppmが適用される。管轄保健所の調査によると、このはちみつの巣箱は高台に設置されており、巣箱周辺の雑草には除草剤を用いず草刈り機で対応し、そばの生産にも除草剤を使用していなかった。ミツバチの行動範囲はおおよそ半径2~3 kmとされており、巣箱周辺半径1 km内には、住居や田畑が広がっており、そこでの採水行動²⁾でミツバチにベンタゾンが付着した可能性があるとの調査結果であった。なお、当該はちみつは、事業者により自主回収されている。

今回検出されたベンタゾンの健康影響を許容一日摂取量^{*1} 0.09 mg/kg 体重/日と急性参照用量^{*2}

0.5 mg/kg 体重を基に、体重60 kgの人で計算すると、当該はちみつを毎日180 kg食べても健康に影響を及ぼさず、また、1,000 kgまでは一度に食べても健康に影響を及ぼさない量と計算される。一律基準を超えて検出されたが、計算された健康影響量に照らし合わせると、検出した濃度レベルは極めて低いと考えられる。

たくあん漬2検体からは殺菌剤トリシクラゾールが、日本酒2検体、米菓子2検体及びきりたんぽ1検体からは殺虫剤ジノテフランが検出された。表3の7の米菓子は、原材料が玄米のみの製品だったため、玄米の基準値(2 ppm)と照らし合わせ、食品規格に適合すると判断した。ほか、6検体については、各原材料における使用基準の遵守を管轄保健所の調査により確認した。

たくあん漬は原材料の米ぬか、日本酒、米菓子及びきりたんぽは原材料の米より、残留農薬が製造の過程で移行し、最終製品に残留したと推測された。たくあん漬、日本酒及び米菓子の同一ロット品の原材料は残っておらず、検査はできなかったが、きりたんぽについては、同一ロット品の原材料として使用した玄米が入手できたため、追調査を実施した。結果、原材料の玄米から、ジノテフランが0.26 ppm、フサライドが0.03 ppm検出された。ジノテフランの玄米の基準値は2 ppmであり、きりたんぽの原材料として使用した玄米は基準内の検出であり、当該きりたんぽは食品規格に適合していた。

表3 基準値超過事例

品目	農薬名	用途名	検出濃度 (ppm)	基準値 (ppm)
1 はちみつ	ベンタゾン	除草剤	0.03	0.01(一律基準) [※]
2 たくあん漬(いぶりがっこ)	トリシクラゾール	殺菌剤	0.02	
3 たくあん漬(いぶりがっこ)	トリシクラゾール	殺菌剤	0.02	
4 日本酒	ジノテフラン	殺虫剤	0.02	
5 日本酒	ジノテフラン	殺虫剤	0.02	
6 米菓子	ジノテフラン	殺虫剤	0.03	
7 米菓子	ジノテフラン	殺虫剤	0.09	
8 きりたんぽ	ジノテフラン	殺虫剤	0.12	

※ 加工食品では原則として一律基準が適用されるが、加工食品の原材料の残留値が基準に適合していれば、加工食品での農薬等の残留値によらず、その食品は食品規格に適合するものとして取り扱う。

*1 許容一日摂取量：人がある物質を一生に渡って毎日摂取し続けても、健康への悪影響がないと推定される一日当たりの摂取量のこと

*2 急性参照用量：人がある物質を24時間又はそれより短期間に、経口摂取しても健康への悪影響を示さないと推定される摂取量のこと

4. まとめ

令和3年度から5年度までの3年間における、秋田県特産品の残留農薬検出状況を調査した。

今回調査対象とした、県特産品24種315検体のうち20種162検体より農薬が検出され、全体の検体検出率は51.4%であった。検出された農薬は約半数が殺菌剤、残りの約半数が殺虫剤で、殺ダニ剤や除草剤、植物成長調整剤はわずかであった。検出農薬の濃度は0.01 ppm以上0.1 ppm未満が55.7%と最も高く、0.005 ppm以上0.01 ppm未満(Tr)を合わせると、約75%を占めた。

農薬が検出された食品のうち、さくらんぼ、日本なし、もも、りんご及びとんぶりの検体検出率は100.0%で、次いで玄米が83.1%、ぶどうが80.0%と高い検出率であった。令和3年度以前に検査実績のなかった、じゅんさい、せり、山菜、とんぶり、はちみつ、日本酒、甘酒、きりたんぼ、米粉及び米菓子からも農薬が検出された。日本酒、たくあん漬、きりたんぼ等の米や米ぬかを原材料に使用した加工食品の検体検出率は20.0~80.0%で、玄米と共通する農薬の検出が見られた。

はちみつから一律基準を超える残留農薬が検出された事例では、蜜源植物に農薬を使用していない場合でも、ミツバチの採水行動を介して農薬が

はちみつに移行した可能性が示唆された。また、はちみつ以外の加工食品から一律基準を超える農薬が検出された7事例は、全て原材料に使用した米や米ぬか由来の検出であった。加工食品は、個別に基準が設定されている一部の加工食品を除き、原材料となる農産物とその当該農産物の基準に適合していれば、基準違反とはならない。基準適合の判断の際には、原材料に遡った調査が重要となる。食品等事業者が加工食品を製造する際には、原材料由来の農薬が残存している場合があるため、HACCPに沿った衛生管理の一つとして、生産履歴の入手など、原材料の管理に注意する必要があると考えられる。

今回、得られた農薬の検出状況結果を関係部署と共有し、今後の行政検査等に生かし、県内に流通する食品の安全性確保の一助としたい。

参考文献

- 1) 松渕亜希子他：農産物中の残留農薬の部位別分布及び調理操作による変化について，秋田県健康環境センター年報，**18**, 2022, 31-47.
- 2) 市原直登他：ミツバチの田面水を介した農薬暴露実態の解明－実態調査および調査手法の確立－，農薬調査研究報告，**14**, 2020, 12-16.