

長野県に流通する農産物中の農薬残留実態及び県民健康・栄養調査に基づく農薬摂取量の推定【第2報】（令和3年度～5年度）

山本明彦¹・小山和志¹・本間大輔^{1,2}・山田啓子^{1,3}・
竹澤有紗¹・上沼由佳^{1,4}・小林哲也^{1,5}・山下晃子^{1,6}

令和3年度から5年度までの3年間に当所で行った農産物中の残留農薬の検査結果を集計した。その結果、国内産農産物からは殺菌剤のボスカリドが最も多く検出され、輸入農産物からは殺虫剤のクロルピリホスが最も多く検出された。前報の集計結果と比較したところ、令和元年度からの5年間に国内外で汎用される農薬の種類について大きな変化がなかったと推察された。

また、令和4年度県民健康・栄養調査に基づく食品の一日平均摂取量と検出した農薬の平均濃度から、検出数が多かった農薬の推定摂取量を算出し、許容一日摂取量（Acceptable Daily Intake（ADI））と比較した。その結果、推定摂取量のADIに対する占有率は0.01%～1.29%であり、県民の日々の平均的な食品摂取量では健康に影響が出る残留量ではないことが推察された。前報の結果との比較から、推定摂取量についても令和元年度からの5年間で大きな変化がなかったと推察された。

キーワード：農産物、残留農薬、県民健康・栄養調査、農薬摂取量、許容一日摂取量、ADI、農薬使用の変化

1 はじめに

当所では県内に流通している食品の安全性を確保するため、県が年度ごとに策定した食品衛生監視指導計画¹⁾に基づき農産物、畜産物を中心に残留農薬検査を実施している。これまで、食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン²⁾（以下「妥当性評価ガイドライン」という。）に基づき、妥当性が確認された項目で検査を行ってきた。

北原らによる前報³⁾では、令和元年度から2年度の残留農薬検査結果及び令和元年度県民健康・栄養調査の食品摂取量を用いて流通する農産物からの農薬摂取量を推定し、許容一日摂取量⁴⁾（ヒトが一生涯その農薬を毎日摂取し続けても健康に影響がないと推定される1日当たり体重1kg当たりの量（以下「ADI」という。））と比較した。本報では、前報の結果との比較を可能とするため、前報と同様の方法で、令和3年度から5年度の残留農薬検査結果及び令和4年度県民健康・栄養調査の食品摂取量を用いて流通する農産物からの農薬摂取量を推定し、ADIと比較したので報告する。

2 方法

2.1 分析方法

GC-MS 一斉分析は、厚生労働省通知⁵⁾の「GC/MSによる農薬等の一斉試験法（農産物）」に従った。LC-MS/MS 一斉分析は、同通知の「LC/MSによる農薬等の一斉試験法Ⅰ（農産物）」に従った。個別分析は、同通知の「アセフェート、オメトエート及びメタミドホス試験法（農産物）」に従った。それぞれの試験法の検査項目を表1に示す。検査項目は前報と同じであった。検査項目数は対象となる農産物によって異なり、最小は油脂を多く含む果実の60項目、最大は穀類の188項目であった。検査結果の報告下限値は一部農薬を除き0.01ppmとした。

2.2 測定機器

GC-MS：日本電子 JMS-Q1000GC/K9(令和3年度)

島津製作所 GCMS-TQ8040NX(令和4,5年度)

LC-MS/MS：島津製作所 LCMS-8050

GC-FPD：島津製作所 GC-2010Plus

1 長野県環境保全研究所 食品・生活衛生部 〒380-0944 長野市安茂里米村 1978

2 現：長野県健康福祉部 薬事管理課 〒380-8570 長野市南長野幅下 692-2

3 現：長野県長野保健福祉事務所 食品・生活衛生課 〒380-0936 長野市中御所岡田 98-1

4 現：長野県飯田保健福祉事務所 食品・生活衛生課 〒395-0034 飯田市追手町 2-678

5 現：長野県立信州医療センター 薬剤部 〒382-8577 須坂市須坂 1332

6 現：退職

表1 種類別、試験法別検査項目

農薬種類	GC-MS検査項目	LC-MS検査項目	GC-FPD検査項目	計
殺虫剤 (殺ダニ剤含む)	クロルピリホス, クロルフェナピル, ヒフエントリン, 他64	イントキサカルブ, チアメトキサム, ノバルロン, 他16	アセフェート, メタミドホス	88
殺菌剤	クレノキシムメチル, トリフロキシストロビン, ホスカリド, 他37	アゾキシストロビン, シアゾファミド, シプロジニル, 他7	-	50
除草剤	トリフルラリン, ペンデイメタリン, メトラクロール, 他49	ジウロン, ビリフタリド, ラクトフェン, 他15	-	70
薬害軽減剤	ベノキサコール, メフェンピルジエチル	クロキントセツメキシル	-	3
植物成長調整剤	エトキサール, トリアホス, パクロブトラゾール	-	-	3
計	164	48	2	214

2.3 農薬の実態調査及び安全性評価

本県での生産量、収穫時期、流通時期、流通地域等を考慮して作成された食品衛生監視指導計画に基づき、県内の集荷所、市場、小売店で収去され、当所に搬入された農産物の検査結果を対象として検討した。令和3年度から5年度までの3年間に検査を実施した農産物を、令和4年度県民健康・栄養調査⁶⁾の食品分類に基づき分類したものを表2に示す。より使用実態を反映させるために前報同様、収去検査での報告下限値 0.01ppm 未満で検出し、マススペクトルにより同定ができた農薬の定量結果についても合わせて集計した。なお、検出及び同定が可能な限界の濃度（以下本報告では「検出下限値」という。）は一律 0.001ppm とした。

当所での検査では畜産物やミネラルウォーターから農薬が検出されていないため、農薬の摂取量を推定する食品群として、寄与率が大きい農産物を用いた。また、農産物の中で検査検体数が少なく、かつ農薬の検出がない食品群（その他の穀類、きのこ類及び種実類）を除いた穀類（米）、いも類、野菜類（緑黄色野菜、その他の野菜）、及び果実類（生果）を選び、各食品群別の摂取量と農薬の平均濃度から農薬の摂取量を推定した。厚生労働省が行っている食品中の残留農薬等の一日摂取量調査⁷⁾においては、令和元年度以降、検出されなかった食品群の農薬濃度を 0 として推計した下限値から、検出されなかった食品群の農薬濃度を定量下限値として推計した上限値までの範囲として報告されている。本報では

表2 令和4年度県民健康・栄養調査に基づく収去検査農産物の分類

令和4年度県民健康・栄養調査			収去検査農産物	検査 検体数
分類	小分類	食品群別摂取量 ※ (g/人/日)		
穀類	米・加工品	310.4	米	20
	その他の穀類・加工品	109.0	とうもろこし	7
いも類	いも・加工品	55.1	ばれいしょ、さといも、ながいも	16
野菜類	緑黄色野菜	104.6	トマト、にんじん、ほうれんそう、ピーマン、アスパラガス、かぼちゃ、こまつな、ブロッコリー	64
	その他の野菜	210.5	キャベツ、きゅうり、だいこん、たまねぎ、はくさい、カリフラワー、セロリ、なす、ねぎ、レタス	66
果実類	生果	96.4	みかん、オレンジ、グレープフルーツ、なつみかん、レモン、バナナ、りんご、アボカド、あんず、かき、キウイ、すいか、日本なし、パイナップル、ぶどう、もも、ネクタリン	199
きのこ類	きのこ類	26.2	えのきたけ、ぶなしめじ	6
種実類	種実類	2.5	くり	5

※20歳以上、1026名の平均値

前報と同様に、不検出の検体については、検出下限値 0.001ppm の 50%である 0.0005ppm (0.5ppb) の農薬を含有していると見なして、食品群ごとに平均濃度を算出し、この値を用いて農薬の摂取量を推定した。また県民の平均体重 (60.3kg) を乗じて 1 人当たりの量に換算した ADI と推定した摂取量を比較し、その占有率 (以下「対 ADI 比」という。) を求めた。

3 結果及び考察

3. 1 農薬検出状況

令和 3 年度から 5 年度の 3 年間の検査結果の集計を表 3 に示す。全 383 検体の農産物中 128 検体 (報告下限値未満を含めると 156 検体) で農薬が検出された。いずれも基準値を超えて検出された検体はなかった。検出された農薬について、国内産及び輸入農産物別に検出数を図 1 に示す。国内産農産物からは 30 種類の農薬が検出され、内訳は殺虫剤が 19 種類、殺菌剤が 8 種類、除草剤が 3 種類で

あった。検出数が最も多かったのは殺菌剤のボスカリドの 29 であった。前報でも、国内産農産物からの検出数が最も多い農薬はボスカリドであった。本報の検出数上位 10 農薬のうち 9 農薬は、順位は変わっていたが前報の上位 10 農薬に入っていたことから、令和元年度からの 5 年間で、国内で汎用される農薬の種類について大きな変化がなかったと推察された。輸入農産物からは 17 種類の農薬が検出され、内訳は殺虫剤が 10 種類、殺菌剤が 5 種類、除草剤が 1 種類、植物成長調整剤 1 種類であった。検出数が最も多かったのは殺虫剤のクロルピリホスの 29 であった。輸入農産物についても、前報で最

表3 令和3年度から5年度の検査結果の集計

検査	検体数		
	0.001ppm以上、0.01ppm未満	0.01ppm以上、基準値未満	基準値超過
国内産	242	15	76
輸入	141	13	52
合計	383	28	128

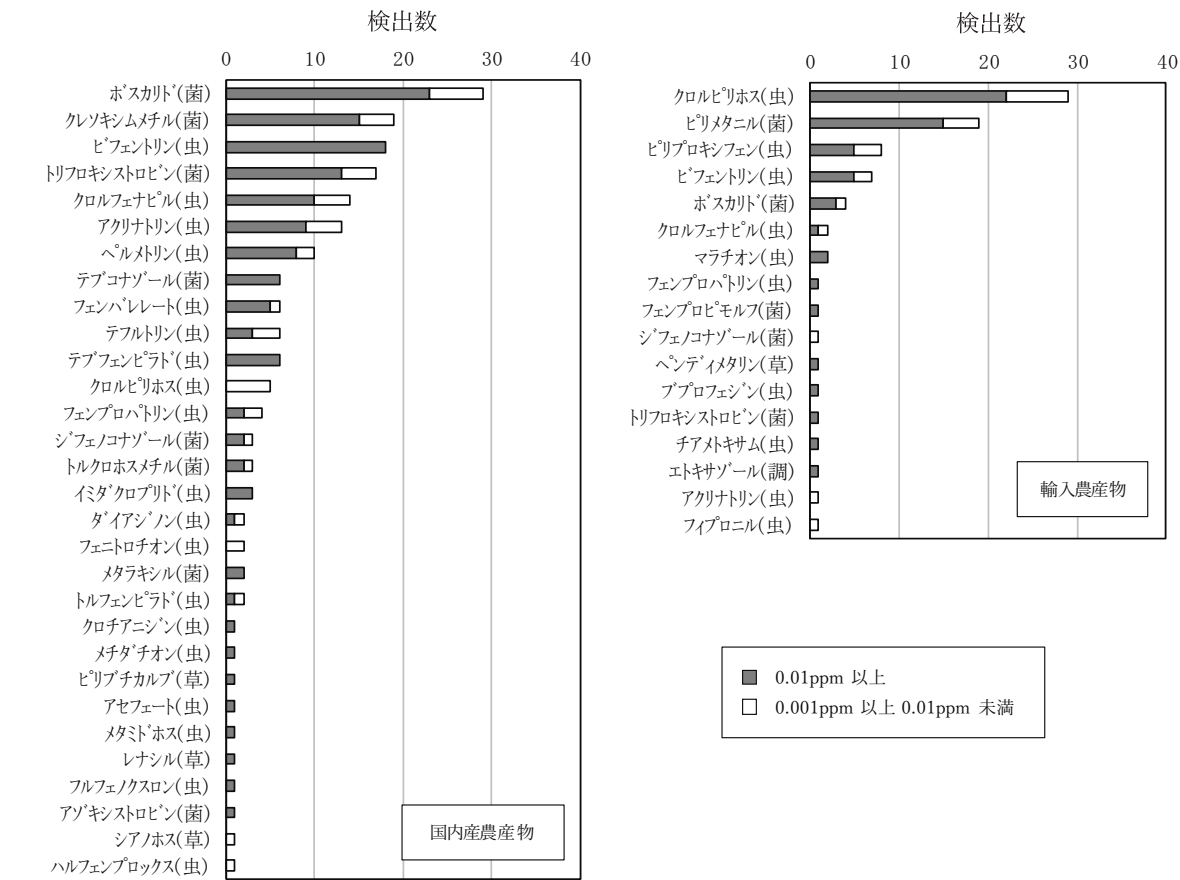


図1 産地別農薬別検出数
括弧内は農薬の種類を表す。(虫):殺虫剤,(菌):殺菌剤,(草):除草剤,(調):植物成長調整剤

表4 平均濃度で残留する食品を食べた場合の推定農薬摂取量と対ADI比

農薬名	平均濃度 (ppb) ※1 [検出範囲 (ppb)]					推定農薬 摂取量 合計 ※2 ($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)	ADI ※3 ($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)	対ADI比 (%)
	穀類	いも類	野菜類		果実類			
	米・加工品	いも・加工品	緑黄色野菜	その他の野菜	生果			
クロルピリホス	0.5 [N.D.]	0.7 [N.D.-3.0]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	4.4 [N.D.-90]	0.78	60.3	1.29
ボスカリト	-	0.5 [N.D.]	12 [N.D.-120]	10 [N.D.-390]	5.5 [N.D.-140]	3.9	2653.2	0.15
ピフェントリン	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.4 [10]	0.5 [N.D.]	3.3 [N.D.-60]	0.65	603	0.11
クレソキシムメチル	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	5.6 [N.D.-340]	9.4 [N.D.-500]	2.3	21708	0.01
ピリメタニル	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	-	-	100 [N.D.-3600]	9.8	10251	0.10
トリフロキシストロビン	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	2.0 [N.D.-30]	0.53	3015	0.02
クロルフェナピル	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	5.7 [N.D.-350]	7.6 [N.D.-310]	1.0 [N.D.-30]	2.5	1567.8	0.16
アクリナトリン	-	0.5 [N.D.]	1.1 [N.D.-30]	0.5 [N.D.]	1.4 [N.D.-40]	0.38	964.8	0.04
ベルメトリン	-	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	2.9 [N.D.-140]	0.46	3015	0.02
ピリプロキシフェン	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	1.0 [N.D.-50]	0.44	6030	0.01

※1：食品群内の全ての検体で検出下限値未満の場合は検出範囲をN.D.（不検出）とした。また、不検出の検体については、全てが検出下限値0.001ppmの50%である0.0005ppm（0.5ppb）の農薬を含有していると見なして、食品群ごとの平均濃度を算出した。なお、妥当性が確認できていない項目（-）は計算に使用しなかった。

※2：平均濃度で令和4年度県民健康・栄養調査食品群別摂取量（表2）を乗じ、算出した各食品群の推定農薬摂取量の合計（ $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ ）。

※3：ADI（ mg/kg 体重/日）に令和4年度県民健康・栄養調査で算出された県民の平均体重を乗じた、1人当たり1日当たりの量（ $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ ）。平均体重は調査実施期間中の令和4年10月～12月の県内男女人口比がほぼ1:1であったことから、20歳以上の男性平均体重（67.3kg）及び女性平均体重（53.2kg）の平均値の60.3kgとした。

も検出数が多い農薬はクロルピリホスであった。また、本報の検出数上位5農薬のうち4農薬は、順位は変わっていたが前報の上位5農薬に入っていたことから、令和元年度からの5年間で、海外で汎用される農薬の種類についても大きな変化がなかったと推察された。

3.2 農薬残留実態に基づく安全性の評価

図1に示した検出数が多かった10種類の農薬について農薬の推定摂取量を算出し、ADIと比較した。この結果を表4に示す。対ADI比は最小がクレソキシムメチル及びピリプロキシフェンの0.01%、最大がクロルピリホスの1.29%であり、ADIに対する推定農薬摂取量は十分低いと考えられた。このことから、長野県に流通する農産物中の農薬残留量は、県民の日々の平均的な食品摂取量では健康に影響が出る量ではないことが推察された。

前報において、令和元年度から2年度の検査結果から算出した対ADI比は最小がクレソキシムメチルの0.01%、最大がクロルピリホスの1.30%で、本報の結果とほぼ同様であった。このことから、令和

元年度からの5年間で、食品からの農薬の摂取量について大きな変化がなかったと推察された。

4 まとめ

- ① 令和3年度から5年度までの3年間に当所で行った農産物中の残留農薬の検査結果を集計した結果、国内産農産物からはボスカリドが最も多く検出され、輸入農産物からはクロルピリホスが最も多く検出された。前報の集計結果と比較したところ、国内産、輸入ともに、検出数が多かった農薬の種類は令和元年度から2年度とほぼ同様であったことから、令和元年度からの5年間で、汎用される農薬の種類について大きな変化がなかったと推察された。
- ② 検出数が多かったクロルピリホス等の農薬について、平均濃度と県民の食品群別摂取量で算出した推定農薬摂取量のADIに対する占有率は、最小がクレソキシムメチル及びピリプロキシフェンの0.01%、最大がクロルピリホスの1.29%あり、県民の日々の平均的な食品摂取量では健

康に影響を与える残留量ではないことが推察された。また、前報において令和元年度から2年度の検査結果から算出した占有率についても、最小がクレソキシムメチルの0.01%、最大がクロルピリホスの1.30%と本報の結果とほぼ同様であったことから、令和元年度からの5年間で、食品からの農薬の摂取量について大きな変化がなかったと推察された。

文 献

- 1) 長野県，食品・生活衛生，食品衛生監視指導計画：
<https://www.pref.nagano.lg.jp/shokusei/kenko/shokuhin/shokuhin/shokuhin/keisai/index.html> (2025年1月確認)
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知（平成22年12月24日付け食安発1224第1号）「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について」
- 3) 北原清志・宮川あし子・小山和志・安藤景子・高橋佳代子・天野保希・竹澤有紗・鎌田光貴・宇都宮れい子・土屋としみ（2021）長野県に流通する農産物中の農薬残留実態及び令和元年度県民健康・栄養調査に基づく農薬摂取量の推定（令和元年度～2年度），長野県環境保全研究所研究報告，17:61-66.
- 4) 内閣府食品安全委員会，食品安全総合情報システム，食品健康影響評価書：<https://www.fsc.go.jp/fscis/evaluationDocument> (2025年1月確認)
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知（平成17年1月24日付け食安発第0124001号）「食品に残留する農薬，飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について」
- 6) 長野県，健康・医療・福祉，健康，健康増進，食育・栄養，県民健康・栄養調査：<https://www.pref.nagano.lg.jp/kenko-choju/kenko/kenko/kenko/chosa/chousatop.html> (2025年1月確認)
- 7) 厚生労働省ホームページ，食品中の残留農薬等：
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/shokuhin/zanryu/index.html (2025年1月確認)

Estimation of dietary intake of pesticide using pesticide residues in agricultural products (Apr.2021 - Mar.2024) and results of Nagano Prefecture Health and Nutrition Survey (2024)

Akihiko YAMAMOTO¹, Kazushi KOYAMA¹, Daisuke HONMA^{1,2}, Keiko YAMADA^{1,3},
Arisa TAKEZAWA¹, Yuka UENUMA^{1,4}, Tetsuya KOBAYASHI^{1,5} and Akiko YAMASHITA^{1,6}

- 1 Food and Pharmaceutical Sciences Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute, 1978 Komemura, Amori, Nagano 380-0944, Japan*
- 2 Present address: Pharmaceutical Affair Division, Health and Welfare Department, Nagano Prefectural Government, 692-2, Habashita, Minami-Nagano, Nagano 380-8570, Japan*
- 3 Present address: Nagano Health and Welfare Office, 98-1 Okada, Nakagoshō, Nagano 380-0936, Japan*
- 4 Present address: Iida Health and Welfare Office, 2-678 Otemachi, Iida 395-0034, Japan*
- 5 Present address: Nagano Prefectural Shinshu Medical Center, 1332 Suzaka, Suzaka 382-8577, Japan*
- 6 Present address: Retirement*