農薬取締法改正に伴う各種ガイドラインの改正
2) 各種残留農薬試験について分析者の立場から

一般財団法人残留農薬研究所
化学部
飯島　和昭

はじめに

農薬取締法の改正（平成30年法律第53号）に伴い農薬の登録申請時に必要となる各種残留農薬試験方法を規定した農水試験指針（30消安第6278号農林水産省消費・安全局長通知）が2019年3月に発出された。各種残留試験に関しては，国際標準との調和が図られて段階的に改正されてきた経緯はあるが，旧農水試験指針（12農産第8147号農林水産省農産園芸局長通知）が廃止され，新規農水試験指針が発出された時点で試験方法が大きく変更されたものではない。しかしながら，各種残留試験に関係する多くの方が，今回の法規改正に伴い試験方法も大きく変更された印象を受けているのが実情である。これは，新規農水試験指針の構成が，植物，家畜および環境などの安全性評価対象別に大きく見直され，各種残留試験が関連する代謝試験と共に記載されたこと，そして各種試験に用いられた試料の分析法が別枠となり，有効成分の評価に用いる試験成績として，① 農薬原体，② 作物残留，③ 家畜残留，④ 土壌残留，⑤ 水中残留，⑥ 保存安定性の6項目とされたことが，旧農水試験指針と大きく異なる印象を与えていると考えられる。

新規農水試験指針における作物残留および家畜残留の両試験方法の記載は，それぞれOECD Test No. 509: Crop Field Trial (2009) およびOECD Test No. 505: Residues in Livestock (2007, OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development, Guideline for the testing of chemicals，以降，その他ガイドラインも同様に記載）に準拠することとなり，作物試料の採取・分析に関する必要最低限の記載となった。そして，旧農水試験指針では各種残留試験の一部として記載されていた「分析法の妥当性」および「保存安定性」は，新規農水試験指針では独立した試験項目としても記載され，それぞれOECD Environment, Health and Safety Publications Series on Testing and Assessment No. 72 and Series on Pesticides No. 39: Guidance Document on Pesticide Residue Analytical Methods (2007, 以降OECD分析法ガイダンスと記載）およびOECD Test No. 506: Stability of Pesticide Residues in Stored Commodities (2007) に準拠となった。さらに，OECD分析法ガイダンスは，登録申請用の作物残留試験と，登録後の残留農薬検査の両方の残留分析に対応した文書で，英文記載の解釈が難しいことや，旧農水試験指針での詳細規定が不明瞭（空白）となった部分もある。これらを踏まえて，本稿では一般財団法人残留農薬研究所（以降，弊所と記載）における各種残留試験の対応状況に関連した筆者の解釈を，残留分析者の立場から紹介する。

1.OECDドシエガイダンス（農薬登録申請時に提出する資料について）

各種残留試験をはじめとする農薬の安全性を評価するために必要となる各種試験成績は，OECDドシエガイダンス（平成26年5月15日付け26消安第537号農林水産省消費・安全局農産安全管理課長通知）に従い農薬登録申請資料に取りまとめられる。OECDドシエガイダンスは，国際的な農薬の申請資料を各国間で統一して有効活用することを意図したOECD Guidance for Industry Data Submissions on Plant Protection Products and their Active Substances (2005) に準じて，日本における固有の要求項目の追加・修正された申請様式である。

新規農水試験指針における各種残留試験の構成変更は，このOECDドシエガイダンスに示される国際標準様式に沿った変更と考えられる。OECDドシエガイダンスでは，分析法および安定性に関する情報は，各種試験成績とは別途に一括して取りまとめられる。例えば「試験に用いられた試料の分析法」の項には，作物，家畜，土壌および水中残留試験に適用した分析法に加えて，農薬製剤および原体中の有効成分の分析法をまとめて記載する。また,「保存安定性」の項には,農作物，調理加工品，家畜組織等の試料中の分析対象物質について，試料の保存条件および保存期間での安定性をまとめて記載する。

OECDドシエガイダンスは，農薬の登録申請時に必要となる各種試験方法の変更に応じて改定されてきており，発出から6年が経過した本稿執筆時点で既に6回改定されている。各種残留試験成績も，当該様式に準じて報告することが原則となるため，分析者も当該最新様式を確認する必要性がある。例えば，各種残留試験結果の報告様式や，作物中の残留農薬濃度単位を従前慣行の「ppm」ではなく，国際単位系である「mg/kg」で表記することなども，我が国の貴重な残留データを国際的に有効活用するために大切である。

2.OECD Test No. 509（作物残留試験）

新規農水試験指針では，基本的な考え方として「当該試験方法は，現時点において，提出すべき資料を作成する際の目安とする標準的な試験方法であり，今後の科学の発展により，改善されるべきものである」と解説されている。試験方法の詳細は別添に取りまとめられており，作物残留の試験方法の記載は，試料の採取と分析部位等の一部を残して，OECD Test No. 509に準拠との記載になった。OECD Test No. 509は主に圃場試験に関して記載されており，分析法および保存安定性に関しては，それぞれOECD分析法ガイダンスおよびOECD Test No. 506に準拠する。これにより，残留分析者は，以降で紹介する各種OECDガイドライン等に準拠して試験を遂行することとなった。

農薬使用法の作物群登録の導入に関しては，今回の法規改正以前から説明されていたが，新規農水試験指針の別紙に具体的な供試農作物名が明示された。作物残留試験の分析者として，今回の法規改正の影響を最も実感しているのは，農薬使用法の作物群登録に対応した供試作物種の変化である。従前には実施例のなかった柑橘類(かぼす，すだち及びゆず)，とうがらし類（ししとう，甘長とうがらし）や，小ナスを含むナスの作物残留試験が実施される一方で，例示のない「夏みかん」の弊所実施事例はなくなった。

農薬の安全性評価データとして，我が国ではメジャー作物については，6例以上もの作残試験データの提出が求められている。しかしながら，食品中の農薬の残留基準値設定について，国際標準であるOECD MRL Calculatorによる残留基準値案の推定が導入され，統計学的に信頼性が確保された推定を行うためには，可能であれば8例以上の作物残留試験数が必要とされる。農薬使用法の作物群登録および基準値設定により，国際標準に準じた運用が普及すると，国内で開発された農薬の海外展開の促進，および国産農作物の輸出促進が期待される。さらに，作物残留試験の懸案事項であった地域特産品等の生産量の少ない農作物（マイナー作物）に使用可能な農薬の拡充が図られることも期待される。

3.OECD分析法ガイダンス（分析法の妥当性確認）

新規農水試験指針では，作物残留試験における分析方法の妥当性確認は，OECD分析法ガイダンスに従い各種の作物および家畜試料を取りまとめた別試験として実施しても良い。分析方法の妥当性確認を別試験として実施することは，前項で紹介した登録申請成績の取りまとめが容易になることに加え，複数分析施設で分担される分析法を情報共有するために有効である。諸外国で開発された農薬に関する分析法の情報提供は，従前から妥当性確認試験の報告書として提供される場合が多かったが，今後は国内開発農薬についても同様の情報提供が一般的になるであろう。

OECD分析法ガイダンスに従った分析法の妥当性確認においても，選択性，直線性，真度および精度等の分析性能の基本的な評価項目および評価基準に変更はない。個別の作物残留試験での妥当性評価との違いは，代表試料で分析法の妥当性を確認することにより，農作物全般に対する評価が可能なことである。分析法の妥当性確認で検証する代表試料は，高水分含有作物，高油分含有作物，高タンパク質作物，高デンプン含有作物，酸性作物の5つの作物カテゴリーから，各1種類以上を選択して実施する。

分析法の妥当性確認で検証する代表作物は，農薬を使用する（または適用

表–1　分析法バリデーションおよび保存安定性試験のための作物分類

作物カテゴリー[a)]	作物類	代表作物例
高水分含有作物	仁果類	りんご，日本なし
（3 種以上）	核果類	おうとう，もも，うめ
	鱗茎類	たまねぎ
	果菜類	トマト，ピーマン，なす
	ウリ科果菜類	きゅうり，メロン，すいか，かぼちゃ
	あぶらな科葉菜類	ブロッコリー，キャベツ，はくさい
	葉菜類／ハーブ類(生)	レタス，ほうれんそう，こまつな
	茎および葉柄野菜類	ねぎ，セルリー，アスパラガス
	根菜・葉部	だいこん・葉，かぶ・葉
	飼料用作物	飼料用稲，稲わら
	豆類（未成熟）	さやいんげん，えんどうまめ
	その他	さとうきび，だいこん・根，かぶ・根
高油分含有作物	ナッツ類	落花生
（2 種以上）	オイルシード	なたね，だいず
	その他	ホップ
高タンパク質作物	乾燥豆類	そらまめ，いんげんまめ，
（1 種以上）		あずき，（だいず）
高デンプン含有作物	穀類	小麦，大麦，玄米
（2 種以上）	根菜類および塊茎類	てんさい，にんじん
	デンプン質根菜作物	ばれいしょ，かんしょ
酸性作物	かんきつ類	温州みかん，かぼす，ゆず，すだち
（2 種以上）	ベリー類	いちご，ぶどう
	その他	キウイフルーツ，パイナップル

OECD-TG-506 および OECD-分析法ガイダンスの付録に準じた作物分類表の運用事例

[a)] 括弧内は保存安定性評価における各カテゴリーでの作物類の選定数。なお，代表作物には乾物試料が含まれるように選択する。

予定の）農作物が含まれる，全カテゴリーを網羅することが理想である。比較的適用作物が多い場合には，適用のないカテゴリーの農作物を一部補完することにより，全カテゴリーを網羅して分析法の妥当性評価が可能である。一方，適用作物が限定的な場合には，登録申請用の作物残留試験では，農薬の有効成分に加えて複数の代謝物も分析対象となるため，検証作物の追加は大幅な作業量の増加を招くこととなる。そのため，水稲専用剤農薬では，従前と同様に玄米，籾米および稲わらなどの実際の分析部位のみを対象とした試験が多くなる。

OECD 分析法ガイダンスを参照し，代表的な国産農作物を例示した作物分類例を表 -1 に示す。ダイズは OECD 分析法ガイダンスの作物分類表では，高油分含有作物として例示されているが，高タンパク質作物の代表としても申し分のない 33 ～ 34% のタンパク質を含む乾燥子実類である（食品成分表を参照）。そのため，高水分および酸性カテゴリーの作物にしか適用されない農薬でも，ダイズのような複数カテゴリーを代表することが可能な乾燥作物を検証作物に加えることで，全カテゴリーを網羅した分析法の妥当性を評価することも可能となる。ただし，代表作物の選定においては，類似農作物の例示がない作物や，食品成分情報の入手が難しいマイナー作物などでは，いずれのカテゴリーに分類されるのか判断に迷う場合もあるので，多種作物の分類例が情報提供されることが期待される。

代表作物で分析法の妥当性を確認すれば，同じカテゴリーに含まれる未検証農作物では併行分析点数 5 点以上での添加回収実験（Full validation）は不要となり，添加回収実験の併行分析点数を 3 点に軽減することができる（Reduced validation）。ただし，茶や香辛料などの難分析試料では，個別の作物ごとに限定した分析法の妥当性確認（Limited validation）が必要である。また，分析対象作物そのものが検証作物でない場合や，分析法に部分的な変更を加えた場合にも，限定または軽減して相応する頻度で限定または軽減した分析法確認を繰り返すことが想定される。その他にも，OECD 分析法ガイダンスには，検量線作成に関する詳細や，測定条件下でのマトリックス効果に関する記載がある。

4.OECD Test No. 506（保存安定性）

新規農水試験指針においては，農作物およびその加工品，家畜由来の組織等の試料中の分析対象物質については，一定の保存条件および期間における試料中での農薬の安定性を示す保存安定性試験は OECD Test No. 506 に準拠する。保存安定性確認を別試験として実施することは，前項で紹介した分析法の妥当性確認と同様に登録申請成績の取りまとめが容易になることや，複数施設で情報共有するために有用である。残留分析試料は，受領後速

やかに分析に供することが望ましいが，複数の圃場から農薬を散布した後に任意の時点で採取される全ての残留分析試料を，保存せずに分析することは難しい場合も多い。そのため，予め保存安定性試験により，一定期間及び条件での保存安定性情報が提供されることは，残留分析者にとって理想的である。

作物残留試験における保存安定性の検証試料は，分析法の妥当性確認と同様に表-1に示す5つの農産物カテゴリーから代表作物を選択する。そして，乾燥試料を含むことが標準条件となる。OECD Test No. 506においては，分析対象物質の安定性に応じた保存安定性試料のサンプリング間隔として，標準（0，1，3，6，12ヶ月），比較的分解が早いと想定される場合（0，2，4，8，16週）および分解しないと想定される場合（0，12ヶ月または24ヶ月）の3パターンが例示されている。しかしながら，農薬の安全性評価における各種試験項目の中で残留試験は最終段階となるため，必要十分な保存安定性情報を入手するために長期間の試験を実施することは難しいのが実情である。

OECD Test No. 506には，旧農水指針の運用（13生産第2986号農林水産省生産局生産課長通知）に記載されていた保存安定性上の問題はないことを判断する目安値「70%以上」に相応する記述はない。逆に，農薬の保存中の減衰について目安値を設定し，そのデータが許容されるか否かを記載することは不適切であるとされている。即ち，従前のような保存安定性試料からの回収率評価のみではなく，保存期間に伴う経時変動，併行回収率の変動性，検証試料と実残留試料との類似性などの各要素を総合的に考察して，残留試料の保存安定性を評価する必要性が示唆されている。なお，我々残留分析者は，分析対象試料中での残留農薬の安定性が担保された期間内に，全ての実分析試料を分析しなければならない基本原則に何ら変わりはない。

OECD Test No. 506には「残留分析試料を，冷凍保存条件で常に30日以内に分析する場合には，農薬の物理化学的性状から揮発しないまたは安定であるなどの科学的に正当な根拠が示されれば保存安定性試験を省略することも可能である」とした実務負担が軽減される記述がある。一方，「残留農薬試験の試料は採取または収穫から24時間以内に冷凍されなければならない」とした圃場から分析施設への冷蔵輸送が一般的な国内での残留試験では対応が難しい記述もある（補足説明：移送距離および時間が長い海外での残留試験では，通常，試料は冷凍輸送される）。

5.OECD Test No. 505（家畜残留試験）

飼料農作物に使用する農薬については，家畜代謝試験および飼料作物での残留試験結果に基づき，必要に応じて畜産物における残留農薬の安全性評価に資する家畜残留試験を実施する。家畜残留試験の試験方法も，農水試験指針の改定に伴いOECD Test No. 505に準拠となった。OECDテストガイドラインは，各国における多様な農業事情に基づく農薬使用を網羅して策定され，多岐多様な試験方法が解説されている。そのため，国内で家畜残留試験を実施する際に，旧農水試験指針を参照しないと，試験計画の具体的な立案は難しいのが現状である。例えば，国産の代表的な飼料作物は飼料用稲，稲わらおよび籾米などであるが，海外での代表的な飼料作物は，各国の農業事情等に応じて大きく相違する。一方，供試動物については，代表的な反すう動物および家禽として，それぞれ泌乳牛および産卵鶏とした家畜残留試験を実施することは国際的な標準事項である。

供試動物への農薬投与量は，作物残留試験で得られた飼料作物等における残留濃度と給餌量等から，家畜（泌乳牛，家禽）ごとに算出する。通常，供試動物への農薬の投与量は，試験対象とする家畜の予想飼料最大負荷量，その3倍および10倍を目安とした3段階を設定する。被験物質は，泌乳牛についてはカプセル投与で，産卵鶏については混餌飼料により28日間連続して投与する。なお，OECD-Test No.505ではカプセル投与を標準操作としているが，産卵鶏での弊所実施例は全て混餌飼料による投与を採用している。その理由は，カプセル投与の適用は産卵鶏への負担が大きく動物愛護上の懸念があることと，産卵鶏が受けるストレスにより安定した採卵率の確

表–2　反すう動物（泌乳牛）における残留分析試料

	採取方法	採取量
筋肉	腰，脇腹，後脚（もも）の各筋肉を概ね等量採取	0.5 kg 以上
脂肪 [a]	皮下，大網膜，腎周囲の各脂肪を概ね等量採取	0.5 kg 以上
肝臓	臓器全体または各葉の切片を採取	0.4 kg 以上
腎臓	両腎から採取	0.2 kg 以上
乳	個体毎に乳を採取して１日分を混合したもの	0.5 L 以上

各組織試料は個体毎に採取して分析試料を調製

[a] 被験物質が脂溶性である場合は，泌乳牛の脂肪は採取部位別に均一化して別々に分析，被験物質が脂溶性である場合は，濃度定常状態の以降の乳試料について「クリーム層」と「無脂肪乳」に分画して別々に分析（クリーム層のみ分析でも良い）

表–3　家禽（産卵鶏）における残留分析試料

	採取方法	採取量
筋肉	脚および胸部から概ね等量採取	0.5 kg 以上
脂肪	腹部脂肪（皮膚・皮下脂肪）を採取	0.05 kg 以上
肝臓	臓器全体を採取	0.05 kg 以上
卵 [a]	個体毎に採取し殻を除いたもの	３例以上

各組織試料は１例（３羽分以上）の試料を均一に混合して分析試料を調製

[a] 被験物質が脂溶性である場合は，「卵黄」と「卵白」に分画して別々に分析

保が難しくなる可能性を回避するためである。

泌乳牛および産卵鶏における家畜残留試験の分析試料を，それぞれ表 -2 および表 -3 に示す。家畜試料の残留分析は，筋肉，脂肪，肝臓・腎臓，牛乳および卵などの試料組成が大きく異なる上に，飼料中の濃度分析などの付随分析も伴うので，作物残留試験とは異なる技術的な難しさがある。OECD 分析法ガイダンスには，牛由来の組織の添加回収結果は，家禽などの他種動物試料に対しても多くの場合に有効との記述はあるが，家畜残留試験に適用する分析法の妥当性確認の検証試料に対して作物残留試験のような代表試料の例示はない。そのため，弊所においては家畜残留試験については，分析対象試料全てを対象とした妥当性確認を標準としている。

家畜試料の保存安定性は，筋肉，肝臓，乳および卵を代表として検証することが OECD Test No. 506 に明示されており，家畜残留試験に対応した保存安定性試験の試験設計は比較的標準化しやすい。また，保存安定性試験を別途先行実施することにより，分解排泄器官である肝臓や腎臓試料中での急速な分解が明らかになった場合には，保存することなく速やかに分析するなど，適切な対応が可能となる。

家畜残留試験の国内導入は比較的最近であるため，作物残留試験に比べて親近感の少ない方も多いと思われるが，両試験には共通点も多い。被験物質が脂溶性である場合には，必要に応じて牛脂肪（皮下，大網膜，腎周囲脂肪）や，乳（クリームと無脂肪乳）および卵（卵黄，卵白）を部位別に分析して蓄積性に関する知見も取得する。その際，クリームや卵黄は，それぞれの出発原料である乳および卵の重量に対して約 30% および約 10% 相当と少量となるので試料不足に苦慮する場合がある。これは，作物残留試験における果皮の試料量確保に苦慮するのと同様である。その他，異常気象などによる乳量確保や採卵率の影響に危惧することなども，作物残留試験との共通事項である（補足説明：空調管理された動物室で実施される毒性試験とは異なり，大型動物の畜舎や鶏舎は大型ファンでの外気換気であるため）。

6.OECD-Test No.508（加工調理残留試験）

新規農水試験指針には，農作物（飼料を含む）を加工・調理した食品等に残留する農薬の暴露評価に用いるデータを提供する加工調理残留試験が独立した試験項目として記載されている。その試験方法は，OECD Test No. 508: Magnitude of the Pesticide Residues in Processed Commodities（2007）に準拠する。最も代表的な加工調理工程は，果実および果菜類の皮むきに伴う，可食部である果肉からの残留農薬の暴露量の精密評価である。収穫期間近に茎葉散布された農薬は，その大部分が非可食部である果皮に残留しているため，皮むき工程により果実に残留した農薬の実際の暴露量は著しく低減される場合が多い。皮むき工程に伴う残留農薬の暴露評価に用いるデータを提供する果肉と果皮の部位別分析は，作物残留試験の OECD Test No. 509 の Table 1 の分析部位に柑橘類及びウリ科果菜類の例示があり，従前どおり作物残留試験に組み込んで実施している。ただし，現在では果実全体に占める重量比率の低い果皮の試料不足を回避するため，縮分操作により果実と果肉に分別する実施例が多い。茶の浸出試験についても，従前どおり作物残留試験に組み込んで実施している。

独立した調理加工試験の具体的な内容は，作物及び農薬の組み合わせ，そ

して各国の食文化に応じて多種多様な試験条件で実施される。調理加工試験の規模や難易度は，農薬の物理的化学的特性，代表的な調理工程と副生成物の生成量や取り扱いやすさなどにより，大きく異なる。例えば，十分量の実残留試料の入手が可能で，かつ，炊飯や煮豆のように代表的な調理工程が明確な乾物試料の調理加工試験は，比較的試験条件の設定が容易である。一方，十分量の実残留試料の入手が難しく，かつ，リンゴのように多種多様な調理工程が想定される場合には，完全な調理加工の試験条件の設定は難しい場合も多い。

7. その他

土壌残留および水中残留等の環境残留試験については，新規農水試験指針においてOECD等の国際ガイドライン準拠への記載変更はないので，本稿では取り上げていない。しかしながら，従前は作物残留試験等の記載を引用していた分析値の取り扱いなどの詳細が追加されている。これは，国内での各種残留試験における分析値の取り扱いの一部が，国際的な一般事項ではないことに対応している。具体的には，水質汚濁性試験の試験方法や報告事項に「分析は試料ごとに少なくとも２回行う（通称：２連分析）」や「分析値の丸め方はJIS Z8401-2019規則の規定による（通称：JIS丸め）」との記載があるが，これに対応した海外報告事例は極めて少ない。筆者の認識では，海外の分析施設における残留分析は１点分析が基本である。そのため，新規農水試験指針の発出を契機に残留農薬研究所においては，環境残留試験を除く各種残留試験は１点分析を標準操作としている。ただし，分析対象物質の安定性情報が不明な場合などは，従前と同様に２連で実試料を分析する。実残留試料の１点分析に関しては，国内の残留分析者の一人として違和感を抱いていたが，ブドウでの２連分析による異常値の検出率評価により，残留試験成績の信頼性を改善する効果は限定的なことが確認されたため，国外の残留分析関係者に２点分析による意義を説明することは難しいと判断した。

8. まとめ

本稿全体で紹介してきたとおり，残留試験を国際標準に準じて実施し，その試験成績を国際標準様式で取りまとめることは，国内で開発された農薬の海外展開の促進，および国産農作物の輸出促進に貢献することが期待される。農薬取締法の改正趣旨は，農薬の安全性に関する新たな知見や評価方法の発達を効率的かつ的確に反映できる農薬制度へ改善することであり，この改正によりOECDガイドライン等の改定等の国際標準の最新情報を的確に把握して，各種残留試験を遂行することが，我々試験従事者の責務となった。また，OECD Test No. 509の冒頭には，規制当局はガイドラインにおける各項目が全てのケースに適用できないことを認識しており，安全性試験成績の申請者は，特定のデータを提出するに当たり，どの情報が必要かを科学的に判断すべきであると記されている。そして，各種国際ガイドラインでは，各地域の農業事情および食文化に応じた対応が必要となる場合も多いことから，試験計画の詳細設定に迷う場合には，必要に応じて各国の規制当局と相談することが推奨されている。

本稿冒頭では，農水試験指針の改定に伴う各種残留試験の方法そのものに大きな変更はないと紹介したが，試験方法の詳細な運用変更については，本項執筆時点では不明であり，近々にも何らかの残留試験方法の詳細についての運用変更が明らかとなるかもしれない。従って，本稿で紹介した残留農薬研究所における解釈や対応事例は，これから改善・確立されていく各種残留試験の運用とは異なる部分が含まれることをご承知おきいただきたい。本稿が，このような状況下で，筆者のように一抹の不安を抱きながら，残留分析試験を遂行されている関係者の一助となれば幸いである。

謝辞

本稿で紹介した各種残留試験の対応事例は，複数場所試験として実施された弊所における作物残留ならびに家畜残留試験に基づきます。各種残留試験の遂行にあたり，日頃からご指導・ご協力いただいている圃場ならびに飼育施設等の関係各位に厚く御礼申し上げます。

引用文献

「食品中の農薬の残留基準値設定の基本原則について」令和元年７月30日，農薬・動物用医薬品部会資料

香川明夫監修 2017. 七訂食品成分表．女子栄養大学出版部，34pp.

坂真智子ら 2008. 加工および調理による米，小麦，大豆試料中残留農薬の濃度変化．食品衛生学雑誌 49, 141-167.

坂真智子ら 2016. えだまめおよび小麦試料における加工および調理工程のベノミル残留濃度への影響．日本農薬学会誌 41, 11-17.

Shinobu Hikino *et. al*. 2019. Influences of sample homogenization time and standing time before extraction on the determination of incurred pesticide residue levels in grapes. Journal of. Pesticide Science 44, 162–170.

統計データから

経営耕地面積規模別の農業経営体数と経営耕地面積の集積割合（2020年農林業センサスから　その1）

経営耕地面積規模別の農業経営体数を表-1に示した。北海道では，10～20ha層が最も多く18%，次いで30～50ha層が16.9%，1～5ha層が14.2%で100ha層も4%存在する。また，1経営体当たりの経営耕地面積は平均で30.6haであり，都府県の2.2haの約14倍となっている。一方，都府県では，0.3ha層が49%，1～5ha層が38.5%と大半を占めている。また，経営耕地面積規模別に農業経営体数の増減率をみると，5年前に比べ北海道では100ha以上層，都府県では10ha以上層での農業経営体数の増加が見られ，それ以下の層ではいずれも減少している。

全国における農業経営体の経営耕地面積規模別に，経営耕地面積の集積割合の2010年からの推移を表-2に示した。10ha以上の農業経営体が55.7%を占め，5年前に比べて8.1ポイント，10年前に比べて14ポイント上昇している。また，農業経営体の1経営体当たりの経営耕地面積は3.1haで5年前に比べ，21.5%増加している。この3.1haの経営耕地面積のうち借入耕地面積は1.2haで，5年前に比べ約33%増加している。このように農業経営体の減少が続く中で，規模拡大が進展している。　(K. O)

表-1　経営耕地面積規模別の経営体数（位：経営体）

地域	計	0.3ha未満	0.3～1ha	1～5ha	5～10ha	10～20ha	20～30ha	30～50ha	50～100ha	100ha以上
全国	1,075,681	54,542	511,703	405,803	48,371	25,779	10,850	10,121	6,556	1,959
	%	5.1	47.6	37.7	4.5	2.4	1.0	0.9	0.6	0.2
北海道	34,835	1,304	1,841	4,938	4,071	6,290	4,769	5,831	4,412	1,379
	%	3.7	5.3	14.2	11.7	18.0	13.7	16.7	12.7	4.0
都府県	1,040,846	53,238	509,862	400,859	44,300	19,489	6,081	4,290	2,144	580
	%	5.1	49.0	38.5	4.3	1.9	0.6	0.4	0.2	0.06

表-2　全国における経営耕地面積規模別の経営耕地面積割合（%）

センサス年	1ha未満	1～5ha	5～10ha	10～20ha	20～30ha	30～50ha	50～100ha	100ha以上
平成22年	14.4	34.2	9.7	9.0	6.5	9.4	10.7	6.1
平成27年	11.9	30.2	10.3	10.1	7.2	10.3	11.8	8.2
令和2年	9.3	24.9	10.1	10.9	8.0	11.7	13.4	11.7