

令和 5 年度厚生労働科学研究費補助金 食品の安全確保推進研究事業

残留農薬規制における国際整合を推進するための研究

研究分担報告書

茶を対象とした MRL 設定の課題特定と QuEChERS 法の開発・導入に関する研究

研究分担者 佐藤安志

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

果樹茶業研究部門 茶業研究領域

研究要旨

我が国の輸出重点品目である茶をモデルに、規制当局や関連団体等とも連携し、貿易農産品の MRL 設定の課題を調査・検討した。茶の MRL の国際調和の課題として、生産各国で異なる輸出向け茶種や汎用農薬の違い、輸出入国間で異なる農薬登録、消費国を中心としたポジティブリスト制度、インポートトレランス戦略等が特定された。また、茶の輸出において貿易障壁となる可能性がある農薬種として、クロルフェナピルや、フルベンジアミド・クロラントラニリプロール・テトラニリプロール等のジアミド系殺虫剤、クロチアニジン・チアメトキサム・ジノテフラン等のネオニコチノイド系殺虫剤、テブコナゾール・フェンブコナゾール・ジフェノコナゾール等の殺菌剤等を特定した。これらの農薬成分は、極微量ながら茶期を超えて検出されるリスクがある。

さらに、新規登録された 16 種類の農薬類を cGAP 処理した大規模なインカード/コントロール試料の作製試験やこれら新規剤の中長期残留に係る網羅的調査・解析試験に着手した。

今後は、国際的に求められる簡易で迅速な分析法の検査への導入を目指す。具体的には、これらの調査結果や作製したインカード試料等を有効活用し、茶を対象とする QuEChERS 法を開発、妥当性を確認する計画である。

研究協力者

農研機構金谷茶業研究拠点

水上裕造 羽野愛理 萬屋宏 須藤正彬 山田憲吾

A. 研究目的

残留農薬規制のために国が実施する取組のうち、最大残留基準値(MRL)の設定及び検査体制の構築は、国際整合すべき対象として極めて重要である。これまでに食品分類等の成果が、厚生労働省によるMRL設定の基本原則*等に反映され、国際標準の考え方や方法に従ったMRL設定が総論として可能となる等したが、各論においては多くの課題が残されている。また、残留農薬規制の考え方や方法は、科学の進歩や議論の深まりに応じ、日々更新されて行く。このため、国際整合性を低下させないためには、基本原則も必要に応じて更新すること、新たに国際標準となる考え方や方法を世界に遅れず、かつ我が国の状況も踏まえて逐次検討できる体制を維持して行くことが重要である。

本研究では、現在の諸課題を解決し、国際整合をさらに進め、国際社会の動向も踏まえて更新して行くことを目標とする。このために、MRLの設定と検査に関連する最新情報を分野横断的に収集・整理し、その結果に基づく新たな提案や分析法の開発等を行うことを目的とする。特に本課題では、我が国の重要な輸出産品である茶をモデルに、国際標準として世界に提案可能なMRL設定の考え方や分析法を開発することも目的とする。このため、規制当局や関連団体等とも連携の上、貿易農産品のMRL設定の課題を特定するとともに、国際的に求められる簡易で迅速な分

析法の検査への導入を目指し、茶を対象とするQuEChERS法を開発、妥当性を確認する。

さらに、国際社会においてもこれまでのMRL設定では考慮されてこなかった環境影響等の新たな要素を特定し、それらへの諸外国の取組を明らかにすることも目的とする。

*<https://www.mhlw.go.jp/content/11120000/001083405.pdf>

B. 研究方法

B-1. 日本茶の輸出拡大と残留農薬規制

B-1-1. 緑茶の貿易統計

B-1-1-1. 緑茶の輸出統計

国際連合食糧農業機関(FAO)は、世界の緑茶貿易量は2017年からの10年で1.6倍に増加すると予測している。農林水産省が令和2年に策定した「茶業及びお茶の文化振興に関する基本方針」では、このような海外需要の拡大を取り込むことで、令和元年0.5万tであった緑茶の輸出量を令和12年に2.5万tまで増やす数値目標を掲げ、輸出促進のための様々な施策を展開するものとしている。そこで、本項目では、様々な公開データや文献調査等をもとに、緑茶輸出に係る世界と日本の実績と課題について整理した。

B-1-1-2. 輸出向け茶種

日本で生産される緑茶の中には、急須で淹れる煎茶や揉まずに製造し抹茶の原

料となる抹茶等様々な形状の茶（茶種）が存在する。各茶種は、栽培・加工法が異なるだけでなく、飲用形態も異なる。このため、各国における茶種別の輸入実態を精査することで、各国別の輸出拡大戦略や課題の抽出等が可能になると考える。

B-1-2. 茶の最大残留基準値(MRL)

B-1-2-1. 輸出重点国と MRL

農薬の使用の可否や使用方法は、各国の気候や病害虫の発生状況、栽培実態等を踏まえ個別に定められるため、個別農薬成分の残留基準値(MRL)は国により異なる。このため、日本の残留農薬基準値を満たしていても輸出先国・地域の残留農薬基準値を満たせずに輸出できないことがある。各国・地域等の作物・食品別の残留農薬基準値は web サイト等で調べることができるが、我が国からの農産物・食品の輸出拡大を企図する場合、輸出重点品目や輸出重点国等の絞り込みによる対応戦略の検討がより効率的である。農林水産省は、コメ、青果物、茶等の輸出重点品目の輸出促進を進めていく参考として、主要輸出先国・地域等の残留農薬基準値の設定状況をまとめて公表している。

B-1-2-2. 日本茶の農薬残留実態

我が国の茶における農薬残留試験は、主に当該茶期における収穫対象芽を対象とした農薬残留を想定している。このため、茶期を跨いだごく微量の中長期残留に関する知見はほとんど蓄積されていない。これ

に対し、農林水産省の補助を受けた日本茶輸出促進協議会は、平成 27 年度より輸出を予定・計画している日本茶の残留農薬実態の調査している。

・日本茶輸出促進協議会「輸出用茶残留農薬検査事業 実施報告書（平成 27 年～）」；
<https://www.nihoncha.or.jp/export/date/index.html#03>

B-1-3. MRL 対策

B-1-3-1. インポートトレランス

茶の輸出における残留農薬に関する課題への対応戦略として、「輸出先国・地域の残留農薬基準値も踏まえた防除暦の構築と実装」がある。また、このほかに「日本で慣行的に多く使用されている農薬種について、輸出相手国へ「インポートトレランス」申請し、輸出環境を整える」戦略も考えられる。農林水産省では、主に米国や EU 等を対象に輸出先国・地域の当局への申請に必要な各種試験等への支援も行っている。

B-1-3-2. 対象農薬の重点化

輸出相手国の MRL に配慮した各種農薬の合理的利用法の検討やインポートトレランス申請等のためには、茶期を跨いだ微量の農薬残留の実態や挙動解析が不可欠である。そこで、近年茶で農薬登録された新農薬や先行調査で挙動解析が不十分であった農薬等をリストアップするとともに、各農薬の登録基準や対象病害虫等をまとめ、重点調査・試験が必要な農薬候補を

検討する。

B-1-3-3. 輸出向け残留農薬分析

日本茶の実輸出時には、専用業者による茶葉の残留農薬等一斉分析が行われることが多い。本調査は自主検査ではあるが、輸入業者が自国の専用業者を指定し、相対取引における実質的な非関税障壁として機能することも多い。ここでは、EU 向け等の最大手である ES 社、台湾の主力分析会社である ST 社、国内 KF 社、EQ 社等の分析法や各国 MRL への対応の可否等についての検討を行う。

B-1-3-4. QuEChERS 法

QuEChERS 法とは、Quick(迅速)、Easy(簡単)、Cheap(安価)、Effective(効率的)、Rugged(頑健)、Safe(安全)の混成語であり、農薬残留物の簡易で迅速な分析法として国際的にも急速に認められつつある。実際、輸出を含めた茶の残留農薬分析場面では、多くの分析会社が、抽出・前処理法として本法を利用している。本課題では、QuEChERS 法の性能を厳密に評価するため、本法を活用して輸出向け残留農薬一斉分析等を行っている分析会社等についての予備調査を行う。

B-1-4. 試料の調整

B-1-4-1. 分析用試料（インカード試料及びコントロール試料）の調整

圃場試験

- ・農研機構金谷茶業研究拠点のやぶきた

成木園を供試。10 m²/区。

- ・2022 年の一番茶期、二番茶期、三番茶期、秋冬番茶期、2023 年の一番茶期、二番茶期、三番茶期、秋冬番茶期に 16 農薬を cGAP 処理した試験区（表 4）と無処理区を設けた。各区は摘採前 7 日間寒冷紗（ダイオラッセル 1700 黒）でトンネル被覆栽培。

- ・各 cGAP 処理区及び無処理区からインカード試料及び薬剤無処理のコントロール試料を作製。また、cGAP 処理後の各試験区のその後の各茶期（薬剤無処理）に試料作製。計 44 試料。

荒茶加工

- ・各茶期に 3 ～ 4 kg/区程度を摘採。
- ・2 kg/区程度の蒸葉乾燥、荒茶試料（400g/区程度＝100g/区程度×4）
- ・荒茶試料は分析まで-40℃以下で冷凍保存。

B-1-4-2. 分析

低濃度残留が予想されるインカード試料（2022 年の二番茶期に cGAP 処理した試験区の 2022 年三番茶（次茶期）試料）及び高濃度残留が予想されるインカード試料（2022 年の三番茶期に cGAP 処理した試験区の 2022 年三番茶試料）について、それぞれ複数の分析会社による残留農薬一斉分析を行った。このうち IT 社とは ES 社は、QuEChERS 法で抽出・前処理したサンプルを分析、EQ 社は、QuEChERS 法を用いず公示分析法で分析した（高濃度残留予想

サンプルの ES 社分析は未了)。

C. D. 結果及び考察

CD-1. 日本茶の輸出拡大と残留農薬規制

CD-1-1. 緑茶の貿易統計

CD-1-1-1. 緑茶の輸出統計

世界と日本の緑茶輸出

International Tea Committee (ITC) の統計によると、2021 年の世界の緑茶生産量は 209,412 万 t で、そのうちの 2 割に当たる 40,831 万 t が輸出されている。図 1 に緑茶の主要輸出国を示す。日本は、世界の緑茶輸出量の 77.3% を占める中国、同 17.1% のベトナムに次いで世界第 3 位の緑茶輸出国となっているが、そのシェアは僅か 1.5% である。このため、今後さらにシェア拡大していくためには、海外市場における日本茶のプレゼンス向上と大幅な輸出拡大にも対応できる生産・流通体制の整備等が必要とされ、現在、輸出環境整備に係る様々な国の施策が展開・検討されている。

日本茶の輸出実績

近年の世界の緑茶需要の拡大に合わせ、日本産緑茶の輸出も堅調に増加しており、2007 年に 32 億円/1,625 t だった緑茶輸出は、2023 年には 292 億円/7,579 t まで拡大した (図 2)。なお、国の輸出拡大戦略では、2025 年 : 312 億円/10,000 t、2030 年 : 750 億円/25,000 t の輸出目標が掲げられている。この高い政策目標の達成のためには、輸出先国・地域が求める輸入条件

への対応が不可欠である。このため、本課題で取り組む残留農薬規制の国際協調や輸出先国・地域における残留農薬基準等への対応等は、輸出障壁を打破するための重要な取り組みと考える。

CD-1-1-2. 輸出向け茶種

輸出相手国別の茶の形状別輸出実績 (表 1) を精査することで、輸出拡大が続く日本茶のより詳細な実態理解が可能となる。現在、茶の輸出に係る財務省の貿易統計では、抹茶等を含む「粉末状茶」と煎茶等を主体とする「その他茶」の 2 カテゴリーでの統計調査が行われている。我が国の緑茶輸出に占める「粉末状茶」の割合は、2023 年の世界・計で、輸出量の 6 割、輸出額の 7.5 割を占める。なお、米国向けでは特にこの傾向が強く、輸出量、輸出額ともに「粉末状茶」の割合が 8 割を超える。一方、台湾では煎茶を中心とした「その他茶」の輸出量割合が 9 割と高くなっている。

これらは、各国の文化や喫茶・飲用形態の違いによるものと考えられる。今後残留農薬規制の国際整合等を検討するにあたって、分析前処理や加工係数等だけでなく、国際的な文化や習慣の違い等も含めた検討が重要となることを示す良い事例と考えられる。

CD-1-2. 茶の最大残留基準値 (MRL)

CD-1-2-1. 輸出重点国と MRL

農林水産省は、我が国の農産物・食品の

輸出拡大施策を効率的展開する視点から、茶等の輸出重点品目を定めている。また、茶、コメ、りんご、ぶどう、いちごなどの15品目を対象に、20か国・地域別の残留農薬基準値(MRL)を調査・公開している。

・農林水産省「諸外国における残留農薬基準値に関する情報」；

https://www.maff.go.jp/j/shokusan/export/zannou_kisei.html

上記の茶の調査・公表データから、個別農薬のMRLは国により大きく異なることが分かる。また、茶の輸出重点国のうち、米国、EU・英国、台湾の3か国・地域で日本茶輸出量の75%を占めることから、本課題においては、これら3か国・地域を主な検討対象に設定する。

CD-1-2-2. 日本茶の農薬残留実態

一般的に、生産現場で慣行的に使用される農薬種は変遷する。これは、新農薬の登録、病虫害の薬剤抵抗性の発達、輸出向け茶生産における残留リスクの周知等による所が大きい。日本茶輸出促進協議会の「輸出用茶残留農薬検査事業 実施報告書（平成27年～）」によれば、近年極微量も含めて農薬残留値が検出されやすい農薬成分として、クロルフェナピル、テブコナゾール、フェンブコナゾール、ジフェノコナゾール、クロラントラニリプロール、フルベンジアミド、クロチアニジン、チアメトキサム、ジノテフランなどが上げられる。

なお、輸出向け茶生産における使用農薬の残留リスク評価は、単なる農薬残留だけ

でなく、輸出想定国のMRLとの比較で評価されるものである。輸出相手国のMRLに配慮した茶病虫害管理体系については、下記マニュアルを参考されたい。

・農林水産省「輸出相手国の残留農薬基準値に対応した日本茶の病虫害防除マニュアル～総合編～」；

https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/boujyo/attach/pdf/export_manual-6.pdf

CD-1-3. MRL 対策

CD-1-3-1. インポートトレランス

輸出先国・地域への残留農薬基準インポートトレランス申請の結果、2018年以降に新たにMRLが設定された農薬成分名を表2に示す。多くの農薬種のMRLが設定された米国(表2①)では、輸出相手国のMRLに配慮した年間防除暦の構築は比較的容易であるが、MRL設定がほとんど認められていないEU向けや台湾向け(表2②)では、防除暦の構築が難しい。

なお、米国向けの申請結果(表2②)を見ると、同じ作用機作を持つ同系統剤の近接申請が窺える。今後は持続的な病虫害管理に対する視点も取り入れた順位付け等により、インポートトレランスへの支援や補助等を効率的に活用する取り組みも必要であろう。

CD-1-3-2. 対象農薬の重点化

近年新規登録された農薬や先行調査で挙動解析が不十分であった農薬等16種

(17 成分) について、各農薬の作用機作 (RAC コード) や農薬登録基準 (希釈倍率、散布量、散布回数、収穫前日数など) や対象病害虫についてまとめた (表 3)。またこれらの農薬種の cGAP 処理条件を表 4 にまとめた。本課題においてこれら農薬種を供試する際には、原則として表 4 に示した cGAP 処理を行う。

CD-1-3-3. 輸出向け残留農薬分析

日本茶輸出時に茶の残留農薬一斉分析を行っている 4 社を比較した (表 5)。ES 社は、QuEChERS 法で抽出し、EU や米国向けのスクリーニング分析を行う。ST 社は、主に台湾向けの分析を行う。KF 社と EQ 社は日本国内の分析機関である。EQ 社は QuEChERS 法による抽出等を行わず、公示分析法による分析を行う。

本課題の重点化農薬に指定した 16 種 (17 成分) 農薬成分に関する 4 社の LOQ 値を表 6 にまとめた。また、表 6 には各国の MRL も示した。各社における各農薬成分の LOQ は概ね 0.01mg/kg であったが、ST 社の分析パックでは、対応成分が限定され、LOQ も 0.05mg/kg のものが多かった。

CD-1-3-4. QuEChERS 法

日本茶輸出時に茶の残留農薬一斉分析を行う 4 社では、ES 社、ST 社、KF 社の 3 社が QuEChERS 法で抽出・前処理し、それぞれの輸出想定国向けのスクリーニング分析を行う (表 5)。一方、EQ 社は QuEChERS 法による抽出等を行わず、公示分析法によ

る分析を行う (表 5)。

なお、供試農薬の選定やインカード試料作製等の令和 5 年度検討結果に基づいて、令和 6 年度以降に残留農薬一斉分析用インカード試料を調整し、残留農薬一斉分析の前処理法としての QuEChERS 法の利用の是非を検証する。

CD-1-4. 試料の調整

CD-1-4-1. 分析用試料 (インカード試料及びコントロール試料) の調整

農研機構金谷茶業研究拠点内茶園を供試し、それぞれ特定の一茶期に 16 農薬を cGAP 処理した (表 4) インカード試料及び薬剤処理を行わないコントロール (無処理) 試料を作製した。2022 年の一番茶期、二番茶期、三番茶期、秋冬番茶期、2023 年の一番茶期、二番茶期、三番茶期、秋冬番茶期に cGAP 処理した試験区と無処理区 (計 8 区) 及び cGAP 処理後の各試験区とその後の各茶期 (薬剤無処理) の荒茶サンプルを作製した。以上により作製したインカード試料、コントロール試料は、合計で 44 種類 (試料) となる (表 7)。

令和 6 年度以後、作製した試料を使った各種抽出・分析法の比較検討を行う。

CD-1-4-2. 分析

分析機関比較

低濃度残留が予想されるインカード試料 (2022 年の二番茶期に cGAP 処理した試験区の 2022 年三番茶 (次茶期) 試料) の分析結果を表 8 に、高濃度残留が予想され

るインカード試料（2022 年の三番茶期に cGAP 処理した試験区の 2022 年三番茶試料）の分析結果を表 9 に示す。

低濃度残留予想区では、残留農薬値が検出される農薬成分が 2 ～ 4 成分と少なく、検出値も概して小さかった（表 8）。特に QuEChERS 法を用いない EQ 社で検出成分数が 2 成分と少なかった。

高濃度残留予想区では、比較した IT 社と EQ 社で同程度の検出値を示す成分が多い一方で、両社の検出値が大きく異なる農薬成分も散見された（表 9）。

中長期残留比較

低濃度残留予想では、残留農薬値が検出

される農薬成分が 2 ～ 4 成分と少なく、検出値も概して小さかった（表 8）。抽出法や分析法の比較のためのインカード試料として次茶期以後の試料の利用は適当でない可能性が示された。

E. 研究発表

1. 論文発表

令和 5 年度実績なし

2. 学会発表

令和 5 年度実績なし

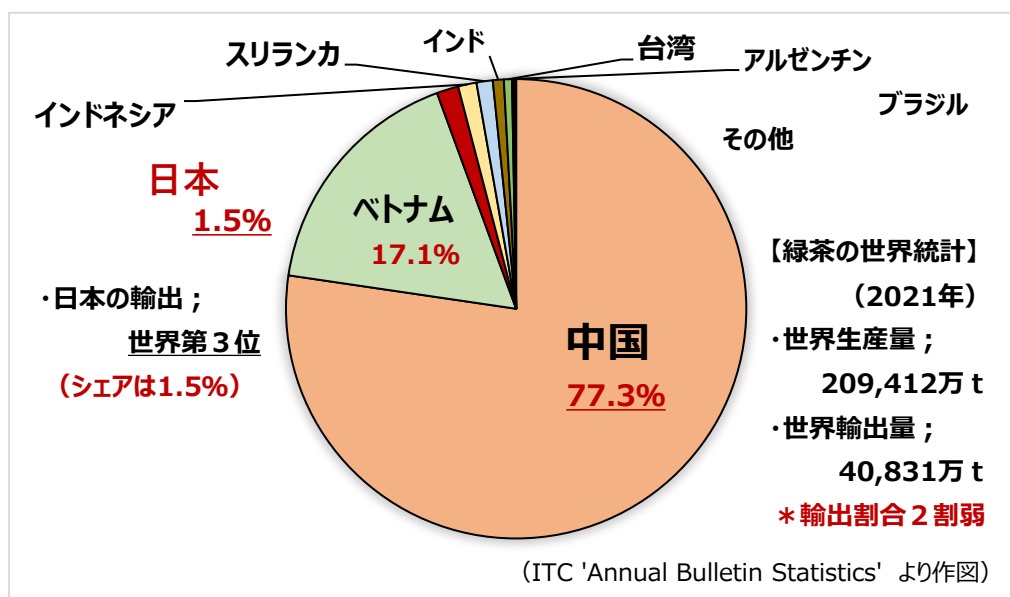


図1 緑茶の輸出統計 (2021 年)

世界の緑茶生産の2割が輸出されている。世界の緑茶輸出の3/4は中国が占める。2021年、日本は、中国、ベトナムに次ぐ世界第3位の緑茶輸出国となったが、そのシェアは1.5%に過ぎない。

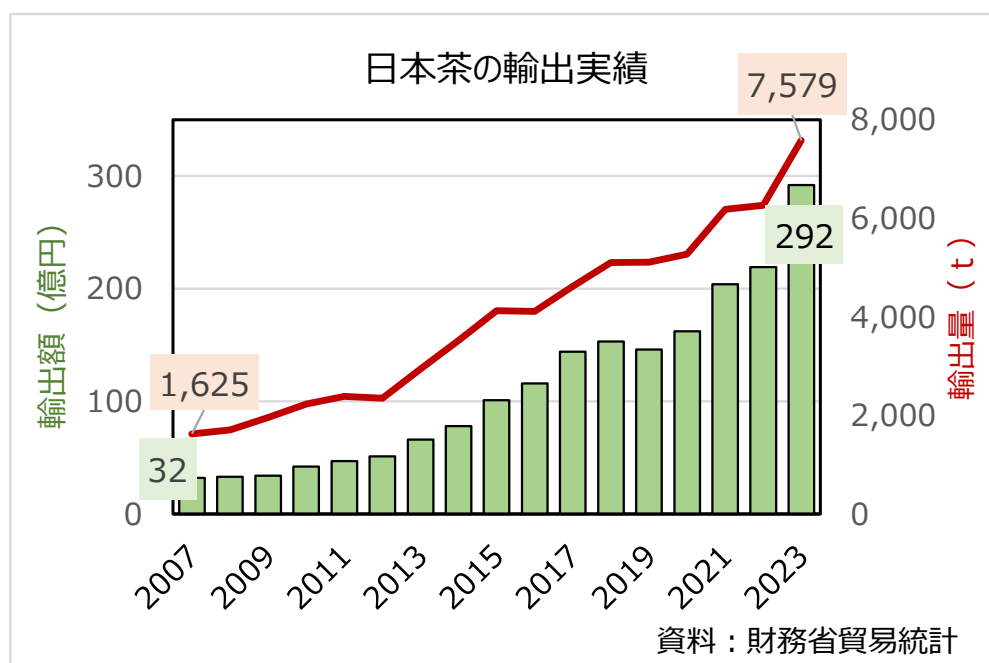


図2 日本茶の輸出実績

世界の緑茶需要は拡大基調にあり (FAO)、日本産緑茶の輸出も堅調。2007年 32 億円/1,625 t だった緑茶輸出は、2023 年には、292 億円/7,579 t まで拡大。国の輸出拡大戦略では、2025 年：312 億円/10,000 t、2030 年：750 億円/25,000 t の輸出目標が掲げられている。

表 1 形状別の緑茶輸出実績（日本、2023 年）

	輸出量（t）			輸出額（百万円）		
	粉末状	その他	合計	粉末状	その他	合計
米国	2,393 (81%)	543 (19%)	2,936	13,086 (83%)	2,603 (17%)	15,689
EU・英国	484 (53%)	429 (47%)	913	2,870 (68%)	1,342 (32%)	4,212
台湾	176 (10%)	1,540 (90%)	1,715	726 (33%)	1,476 (67%)	2,202
世界・計	4,290 (57%)	3,289 (43%)	7,579	21,606 (74%)	7,580 (26%)	29,186
						資料：財務省貿易統計

表 2 茶のインポートトレランス①

1) 米国向けインポートトレランス				
成分名	RAC コード	MRL(ppm)		変更日
		米国	日本	
トリフルラリン		0.05	0.05	2024.08.24
ピフルミド	25B	80	50	2021.12.15
エマメクチン安息香酸	6	0.5	0.5	2021.02.17
フルキサメタミド	30	5	5	2021.02.17
ペルメトリン	3A	20	20	2020.07.28
ヘキサチアゾクス	10A	15	15	2020.07.20
ジフェノコナゾール	G1-3	15	15	2020.02.14
フェンブコナゾール	G1-3	30	10	2019.10.25
スピノサド	5	2	9	2019.09.19
トリフロキシストロビン	C3-11	5	5	2019.06.28
シフルメトフェン	25A	40	40	2019.05.08
メトキシフェノジド	18	20	20	2019.03.12
アバメクチン	6	1	1	2019.02.27
ピリフルキナゾン	9B	20	20	2018.11.26
スピネトラム	5	70	70	2018.08.08
クロルフェナピル	13	70	40	2018.01.26

表 2 茶のインポートトレランス（つづき）②

2) EU向けインポートトレランス				
成分名	RAC コード	MRL(ppm)		変更日
		EU	日本	
ボスカリド	C2-7	40	60	2022.08.18
ヘキシチアゾックス	10A	15	15	2022.08.09
フルベンジアミド	28	50	50	2022.05.24
3) Codex向けインポートトレランス				
成分名	RAC コード	MRL(ppm)		変更日
		Codex	日本	
ピラクロストロビン	C3-11	6	25	2019.07.12
クロルフェナピル	13	60	40	2019.07.12
4) 台湾向けインポートトレランス				
成分名	RAC コード	MRL(ppm)		変更日
		台湾	日本	
ボスカリド	C2-7	10	60	2020.05.20
ミクロブタニル	G1-3	20	20	2020.05.20
ピリフルキナゾン	9B	15	20	2020.05.20
シクラニリプロール	28	15	50	2020.05.20

表3 茶の主要新農薬の農薬登録基準と対象病害虫（カテゴリー）										
農薬名	有効成分名	RAC コード	農薬登録基準				対象病害虫（カテゴリー）			
			希釈倍率 （倍）	散布量 （L/10a）	散布回数 （回）	散布前日数 （日）	ダニ類	新芽加害 性害虫	鱗翅目 害虫	殺菌剤
ダニオーテフロアブル	アシナピル	33	2000	200-400	1	14	○			
ガンバ水和剤	ジアフェンチウロン	12A	1000-1500	200-400	1	14	○	○		
ハチハチ乳剤	トルフェンピゾド	21A	1000-1500	200-400	1	14	○	○		
グレーシア乳剤	フルキサメタミド	30	2000-3000	200-400	1	14	○	○	○	
ファインセーブ	フロメトキン	?	1000-4000	200-400	2	14	○	○		
アグリメック	アバメクチン	6	1000	200-400	1	7	○	○		
ダニコングフロアブル	ピフルミド	25B	2000-4000	200-400	1	7	○			
ダニサラバフロアブル	シフルメトフェン	25A	1000-2000	200-400	2	7	○			
ヨーバルフロアブル	テトラニリプロール	28	2500-5000	200-400	1	7		○	○	
エクスレールSE	シアントラニリプロール	28	2000	200-400	1	7		○	○	
テッパン液剤	シクラニリプロール	28	1000-200	200-400	1	3		○	○	
ファンタジスタ顆粒水和剤	ピリベンカルブ	C3-11	3000	200-400	1	7				○
ナリアWDG	ピラクロストロビン	C3-11	2000	200-400	2	7				○
ナリアWDG	ボスカリド	C2-7	2000	200-400	2	7				○
オンリーワンフロアブル	テブコナゾール	G1-3	2000-3000	200-400	2	7				○
バリアード顆粒水和剤	チアクロプリド	4A	2000-4000	200-400	1	7		○		
ミギワ20フロアブル	イブフルフェノキン	52	2000-4000	200-400	2	7				○

表 4 供試した各種農薬の cGAP 処理条件

農薬名	有効成分名	RAC コード	c GAP処理条件			
			希釈倍率 (倍)	散布量 (L/10a)	散布回数 (回)	散布前日数 (日)
ダニオーテフロアブル	アシノナビル	33	2,000	400	1	14
ガンバ水和剤	ジアフェンチウロン	12A	1,000	400	1	14
ハチハチ乳剤	トルフェンピラド	21A	1,000	400	1	14
グレーシア乳剤	フルキサメタミド	30	2,000	400	1	14
ファインセーブ	フロメトキン	?	1,000	400	2	14
アグリメック	アバメクチン	6	1,000	400	1	7
ダニコングフロアブル	ピフルミド	25B	2,000	400	1	7
ダニサラバフロアブル	シフルメトフェン	25A	1,000	400	2	7
ヨーバルフロアブル	テトラニリプロール	28	2,500	400	1	7
エクシレルSE	シアントラニリプロール	28	2,000	400	1	7
テッパン液剤	シクラニリプロール	28	1,000	400	1	3
ファンタジスタ顆粒水和剤	ビリベンカルブ	C3-11	3,000	400	1	7
ナリアWDG	ピラクロストロビン	C3-11	2,000	400	2	7
ナリアWDG	ボスカリド	C2-7	2,000	400	2	7
オンリーワンフロアブル	テブコナゾール	G1-3	2,000	400	2	7
バリアード顆粒水和剤	チアクロプリド	4A	2,000	400	1	7
ミギワ20フロアブル	イブフルフェノキン	52	2,000	400	2	7

表 5 茶の残留農薬分析実施機関の輸出向け一斉分析法の比較

	ES社	ST社	KF社	EQ社
輸出想定国等	EU/米国	台湾	米国ほか	日本
抽出・前処理	QuEChERS法	QuEChERS法	QuEChERS法	非QuEChERS法
スクリーニング 1	LC-MS/MS	LC-MS/MS	LC-MS/MS	LC-MS/MS
スクリーニング 2	GC-MS/MS	GC-MS/MS	GC-MS	GC-MS
その他	独自法追加あり	主に台湾向け	国内対応	新登録農薬中心

表 6 各種新農薬類に対する主要分析会社のLOQと輸出重点国のMRL		残留基準値 (MRL) (mg/kg)									
農薬名	有効成分名	RAC コード	主要分析会社LOQ (mg/kg)			残留基準値 (MRL) (mg/kg)					
			ES社	ST社	KF社	EQ社	日本	米国	EU	Codex	台湾
ダニオーフロアブル	アミノナピル	33	0.01		0.01	0.1	30	不検出	0.01	-	不検出
ガンバ水和剤	ジアフェンチクロン	12A	0.01		0.01	0.1	20	不検出	0.01	-	5.0
ハチハチ乳剤	トルフェンピラド	21A	0.01	0.05	0.01	0.01	30	30.0	0.01	30	10.0
グレーシア乳剤	フルキサメタミド	30	0.1 (0.01)		0.01	0.01	6	5	0.01	-	不検出
ファインセーブ	フロメトキン	?	0.01		0.01	0.01	5	不検出	0.01	-	不検出
アグリメック	アバメクチン	6	0.05 (0.01)	0.05	0.01	0.05	1	1.0	0.05 *	-	0.1
ダニコングフロアブル	ピフルミド	25B	0.01		0.01	0.01	50	80	0.01	-	不検出
ダニサラバフロアブル	シフルメトフェン	25A	0.1 (0.01)	0.05	0.01	0.01	40	40	0.05 *	-	5.0
ヨーバルフロアブル	テトラエリプロール	28	0.01	0.05	0.01	0.01	80	不検出	0.01	-	不検出
イクシレルSE	シアントラエリプロール	28	0.01	0.05	0.01	0.01	30	30	0.05 *	-	1.5
テッパン液剤	シクラエリプロール	28	0.01	0.05	0.01	0.01	50	50	0.05 *	50	15
ファンタジスタ顆粒水和剤	ピリベンカルブ	C3-11	0.005	0.05	0.01	0.01	40	不検出	0.01	-	20
ナリアWDG	ピラクロストロビン	C3-11	0.01	0.05	0.01	0.01	25	不検出	0.1 *	6	5.0
ナリアWDG	ボスカリド	C2-7	0.01	0.05	0.01	0.01	60	70	40	40	10
オンリーワンフロアブル	テブコナゾール	G1-3	0.01	0.05	0.01	0.05	80	不検出	0.05 *	-	10
バリアード顆粒水和剤	チアクロプリド	4A	0.02 (0.01)	0.05	0.01	0.01	25	不検出	10	-	10.0
ミギワ20フロアブル	イブフルフェノキン	52	0.01		0.01	0.01	90	不検出	0.05 *	-	不検出
() は独自法											

表7 残留農薬インカンカード試料（荒茶）の製造（2022-2023年）											
試験区	年	茶期	処理	各茶期サンプルの製茶日（年/月/日）							
				2022-1茶	2022-2茶	2022-3茶	2022-秋冬	2023-1茶	2023-2茶	2023-3茶	2023-秋冬
1	2022	1	散布	2022/5/6	2022/6/24	2022/8/8	2022/9/30	2023/5/2	2023/6/22	2023/8/10	2023/10/18
2	2022	1	無処理	2022/5/6							
3	2022	2	散布		2022/6/24	2022/8/8	2022/9/30	2023/5/2	2023/6/22	2023/8/10	2023/10/18
4	2022	2	無処理		2022/6/24						
5	2022	3	散布			2022/8/8	2022/9/30	2023/5/2	2023/6/22	2023/8/10	2023/10/18
6	2022	3	無処理			2022/8/8					
7	2022	秋冬	散布				2022/9/30	2023/5/2	2023/6/22	2023/8/10	2023/10/18
8	2022	秋冬	無処理				2022/9/30				
9	2023	1	散布					2023/5/2	2023/6/22	2023/8/10	2023/10/18
10	2023	1	無処理					2023/5/2			
11	2023	2	散布						2023/6/22	2023/8/10	2023/10/18
12	2023	2	無処理						2023/6/22		
13	2023	3	散布							2023/8/10	2023/10/18
14	2023	3	無処理							2023/8/10	
15	2023	秋冬	散布								2023/10/18
16	2023	秋冬	無処理								2023/10/18
			注1）赤字は、当該茶期にそれぞれ各種薬剤をcGAP処理（散布）した区、サンプル製茶日（それ以外に区・茶期は原則薬剤財務処理）								
			注2）青地は、当該茶期の製茶前7日間を寒冷紗（ダイオラセル1700黒（遮光率70～75%）でトンネル被覆処理した								

表 8 残留農薬インカンカード試験を用いた残留農薬一斉分析法の比較事例①（低濃度残留事例）									
農薬名	有効成分名	RAC コード	分析結果・LOQ (mg/kg)			残留基準値 (MRL) (mg/kg)			
			IT社 (QuEChERS)	ES社 (QuEChERS)	EQ社	日本	米国	EU	Codex
ダニオ-テフロアブル	アシナピル	33	不検出	不検出	不検出	30	不検出	0.01	不検出
ガンバ水和剤	ジアフェンチロン	12A	—	—	不検出	20	不検出	0.01	—
ハチハチ乳剤	トルフェンピラド	21A	不検出	不検出	不検出	30	30.0	0.01	30
グレイシア乳剤	フルキサメタミド	30	不検出	不検出	不検出	6	5	0.01	—
ファインセーブ	プロメキン	?	不検出	不検出	不検出	5	不検出	0.01	不検出
アグリメック	アバメクチン	6	不検出	不検出	不検出	1	1.0	0.05*	—
ダニコングフロアブル	ピフルミド	25B	不検出	不検出	不検出	50	80	0.01	不検出
ダニサラバフロアブル	シフルメトフェン	25A	不検出	不検出	不検出	40	40	0.05*	—
ヨーバルフロアブル	テトラニプロール	28	0.02	0.01	不検出	80	不検出	0.01	—
エタシールSE	シアントラニプロール	28	0.01	不検出	不検出	30	30	0.05*	—
テッパン液剤	シクテニプロール	28	不検出	不検出	不検出	50	50	0.05*	50
ファンタジスタ顆粒水和剤	ピリベンカルブ	C3-11	0.01	0.01	0.01	40	不検出	0.01	—
ナリアWDG	ピラクロストロビン	C3-11	不検出	不検出	不検出	25	不検出	0.1*	6
ナリアWDG	ボスカリド	C2-7	0.09	0.01	0.06	60	70	40	40
オンリーワンフロアブル	テブコナゾール	G1-3	0.02	0.01	不検出	80	不検出	0.05*	—
バリアード顆粒水和剤	チアクロプリド	4A	不検出	不検出	不検出	25	不検出	10	—
ミギワ20フロアブル	イブフルフェノキン	52	不検出	不検出	不検出	90	不検出	0.05*	不検出

* 当該茶期の一茶期前にcGAP処理した茶葉での比較事例（2022年二番茶期に処理した試験区の三番茶試料）

表9 残留農薬インカンカード試験を用いた残留農薬一斉分析法の比較事例②（高濃度残留事例）									
農薬名	有効成分名	RAC コード	分析結果・LOQ (mg/kg)			残留基準値 (MRL) (mg/kg)			
			IT社 (QuEChERS)	ES社 (QuEChERS)	EQ社	日本	米国	EU	Codex
ダニオ-デフロアブル	アシナピル	33	不検出	0.01	2	30	不検出	0.01	—
ガンバ水和剤	シアフェンチウロン	12A	不検出	0.01	2.0	20	不検出	0.01	—
ハチハチ乳剤	トルフェンピラド	21A	0.90	0.01	0.91	30	30.0	0.01	30
グレーシア乳剤	フルキサメタミド	30	0.07	0.01	0.06	6	5	0.01	—
ファインセーブ	フロメトキン	?	0.05	0.01	0.05	5	不検出	0.01	—
アグリメック	アバメクチン	6	不検出	0.01	0.07	1	1.0	0.05 *	—
ダニコングフロアブル	ピルミド	25B	17.0	0.01	11.0	50	80	0.01	—
ダニサラフロアブル	シフルメトフェン	25A	2.0	0.01	3.4	40	40	0.05 *	—
ヨーバルフロアブル	テトラコプロール	28	23.0	0.01	20.0	80	不検出	0.01	—
エクスレルSE	シアントラコプロール	28	7.0	0.01	7.3	30	30	0.05 *	—
テッパン液剤	シクテコプロール	28	12.0	0.01	8.5	50	50	0.05 *	50
ファンタジスタ顆粒水和剤	ピリベンカルブ	C3-11	11.0	0.01	39.0	40	不検出	0.01	—
ナリアWDG	ピラクロストロビン	C3-11	9.0	0.01	6.2	25	不検出	0.1 *	6
ナリアWDG	ボスカリド	C2-7	25.0	0.01	14.0	60	70	40	40
オンリーワンフロアブル	デゴナゾール	G1-3	0.01	0.01	不検出	80	不検出	0.05 *	—
バリアード顆粒水和剤	チアクロプリド	4A	5.0	0.01	23.0	25	不検出	10	—
ミギワ20フロアブル	イブフルフェノキン	52	不検出	0.01	不検出	90	不検出	0.05 *	—

* 当該茶期にcGAP処理した茶葉での比較事例（2022年の三番茶期に処理した試験区の三番茶試料）

分析未了