

令和 5 年度生産資材安全確保対策委託事業
(スマート農業の進展に備えたデータ活用に係る
試験事業(薬効・薬害))

報告書

2024 年 3 月 11 日

一般社団法人 日本植物防疫協会

目 次

I. 仕様書	1
II. 業務の概要	5
III. 調査結果	
試験 1：ブドウにおける薬効薬害試験	9
試験 2：ナシにおける薬効薬害試験	21
試験 3：リンゴにおける薬効薬害試験	30
試験 4：カボスにおける薬効薬害試験	43
IV. まとめ	57
付 1. 残留分析方法および結果の詳細	61

I．仕様書

1 事業名

令和5年度生産資材安全確保対策委託事業（スマート農業の進展に備えたデータ活用に係る試験事業（薬効・薬害））

2 事業の目的

スマート農業の進展に伴い新しい散布技術が開発され、希釈倍数や散布液量が多様化する傾向にあるが、殺虫剤や殺菌剤については、希釈倍数と散布液量によって使い方を定めて登録することとなっており、希釈倍数や散布液量を変更するごとに、新たにデータを作成し登録申請を行う必要があるため、新たな技術に速やかに対応できない場合がある。一方、単位面積当たりの使用薬量と散布液量によって使い方を定めることが出来れば、農薬の使用者は、用いる散布器具や機器に応じて、散布液量を柔軟に調製できるようになる。

このため、単位面積当たりの使用薬量と散布液量の組合せの違いが、薬効・薬害に影響するかどうかについての基礎データを収集し、単位面積当たりの使用薬量と散布液量で規定する登録とした場合の評価に必要な薬効・薬害試験の検討・検証を行う。

3 事業の概要

希釈倍数と散布液量で登録されている既存の農薬について、単位面積当たりの使用薬量と散布液量の組合せの違いが、薬効・薬害に及ぼす影響を検証する。また、事業推進検討委員会を開催するとともに、事業の成果を報告書に取りまとめる。

4 事業の実施期間

契約締結日から令和6年3月12日（火）までとする。

5 事業の内容

本事業においては、次の（１）から（４）に掲げる内容を実施すること。

（１）事業計画

受託者は、事業の具体的な実施計画を立案し、計画書を契約締結日から概ね1か月以内に、農林水産省消費・安全局農産安全管理課農薬対策室（以下「農薬対策室」という。）担当職員に電子メールで提出する。その後、変更が必要となる事象が生じた場合は、事前に農薬対策室担当職員に報告し、了解を得るものとする。

（２）事業推進検討委員会の設置

事業の実施にあたり、農薬の薬効・薬害及び施用方法に関する知見等を有す

る4名の外部機関の専門家及び農薬対策室職員等から成る20名程度の事業推進検討委員会（以下「検討会」という。）を東京近郊（港区、千代田区等）で、試験開始前及び試験結果のとりまとめが終了した時点の2回開催（WEB形式による開催も可能）し、開催後は議事概要を作成すること。専門家の選定に当たっては、農薬対策室担当職員と協議の上、選定すること。なお、検討会に要する費用（会場借料、謝金、旅費等、一切の経費を含む。）は、受託者が負担すること。

（3）薬効・薬害の調査

単位面積当たりの使用薬量と散布液量の組合せの違いによる薬効及び薬害の検証ため、単位面積当たりの使用薬量を同一として、散布液量を変更した場合の薬効、薬害、付着量への影響を検証する。

① 供試薬剤

性質の異なる農薬2種類以上を対象とする。選定する農薬は、オクタノール／水分配係数の異なる乳剤、水和剤（フロアブル剤を含む）、液剤又水溶剤とし、浸透移行性のある農薬と浸透移行性の少ない農薬を含むものとする。

② 供試農作物

栽培様式の異なる果樹4種類以上を対象とする。立木仕立ての果樹2種類以上、棚仕立ての果樹2種類以上を含むものとし、試験を実施する時期に病害虫の発生が見込まれるものであって、試験目的を達成できる果樹を選定すること。

③ 試験方法

ア 試験区

農薬と農作物の組合せごとに、少散布液量区、通常散布液量区、多散布液量区、無処理区を設ける。

少散布液量区は、通常散布液量区の2分の1以下、多散布液量区は、通常散布液量区の2倍以上の散布液量とすることとし、単位面積当たりの使用薬量は全ての処理区で同一とする。

なお、ほ場借料に係る経費については、受託者が負担すること。

イ 農薬の散布方法

各試験とも、目標とする量の薬液を均一に散布できる散布器具を用いる。ただし、ドローン等の無人航空機による散布や空中散布を除く。

ウ 薬効・薬害、付着量（残留量）の調査

（ア）散布前から散布後14日を目処に、発生する病害虫と薬害を調査する。

（イ）散布当日、3日後及び7日後に、葉及び果実をそれぞれ20以上採取し、残留量の分析、バイオアッセイ等により農薬の付着量を調査する。

なお、採取した試料は、付着量の調査を行う施設まで、冷蔵（100 サイズ）で送付すること。

④ 結果の解析

同一の使用薬量の異なる散布液量ごとに、病害虫に対する効果及び薬害の有無並びに農薬の付着量（残留量）をとりまとめる。

（４）報告

受託者は、事業実施期間中、事業の進捗状況について、農薬対策室担当職員が指示する時期に、電子メールにて農薬対策室担当職員に報告する。

また、受託者は、検討会の議事概要、試験方法及び検証結果についてとりまとめた報告書を５部（うち３部は電子媒体※とする）作成し、令和６年３月１２日（火）までに農薬対策室宛てに提出すること。

※ CD-R 又は DVD-R のいずれかとし、ウイルス対策を行った上でウイルス対策に関する情報（ウイルス対策ソフト名、ウイルス定義、チェック年月日）を記載したラベルを貼付すること。

6 事業実績報告書

受託者は、本事業を終了したとき（本事業を中止したとき、又は廃止したときを含む。）は、事業実績報告書１部を令和６年３月１２日（火）までに、農薬対策室（本館６階ドア No.本 617）に提出すること。

7 応札者の条件

受託者は、試験結果の信頼性を確保するため、以下（１）及び（２）に掲げる事項を満たしていることを証明できる資料（以下「証明書類」という。）を、入札説明書の７に示す場所に提出期限までに提出すること。

なお、提出にあたり、用意する証明書類について不明な点や疑義がある場合は、上記提出期限までに入札説明書の１３（２）に示す問い合わせ先へ確認すること。

- （１）農薬の登録申請において提出すべき資料について（平成 31 年 3 月 29 日付け 30 消安第 6278 号農林水産省消費・安全局長通知。以下「局長通知」という。）の第 3 の 5（２）①から③に適合した試験施設を有する者。
（証明資料の例：局長通知第 3 の 5（２）①及び②に示す公的試験研究施設又は公的試験研究施設に準ずる施設であることを示す書類、または、③に示す薬効・薬害に関する試験実施手順書、試験施設の設備・機器の一覧及び組織体制を示す書類）
- （２）残留に関する試験分野において特定試験成績及びその信頼性の確保のための基準に関する省令（平成 30 年農林水産省令第 76 号）第 5 条から第 19 条までに定める基準（以下「農薬 GLP 基準」という。）に適合した試験施設を有している者、または、局長通知別添く植物の体内での代謝及び農作物等へ

の残留＞の作物残留の２．試験方法の（３）報告書の①から③に示すいずれかの施設を有している者。

（証明資料の例：農林水産省による農薬 GLP 基準適合確認結果通知、または、局長通知別添＜植物の体内での代謝及び農作物等への残留＞の作物残留２．試験方法の（３）報告書の①から③に示すいずれかの施設であることを示す認定書）

8 その他

（略）

Ⅱ．業務の概要

1. 目的

スマート農業の進展に伴い新しい散布技術が開発され、希釈倍数や散布液量が多様化する傾向にあるが、殺虫剤や殺菌剤については、希釈倍数と散布液量によって使い方を定めて登録することとなっており、希釈倍数や散布液量を変更するごとに、新たにデータを作成し登録申請を行う必要があるため、新たな技術に速やかに対応できない場合がある。一方、単位面積当たりの使用薬量と散布液量によって使い方を定めることができれば、農薬の使用者は、用いる散布器具や機器に応じて、散布液量を柔軟に調整できるようになる。

このため、単位面積当たりの使用薬量と散布液量の組合せの違いが、薬効・薬害に影響するかどうかについての基礎データを収集し、単位面積当たりの使用薬量と散布液量で規定する登録とした場合の評価に必要な薬効・薬害試験の検討・検証を行った。

2. 事業推進検討委員会

下記の専門家に検討委員を委嘱し、事業計画及び調査結果の検討を行った。

氏名	所属
須崎 浩一	農研機構 植物防疫研究部門 果樹茶病虫害防除研究領域 果樹茶生物的防除研究グループ
成田 伊都美	埼玉県農業技術研究センター 環境安全担当
三代 浩二	農研機構 植物防疫研究部門 果樹茶病虫害防除研究領域 検疫対策技術グループ
湯浅 一康	株式会社丸山製作所 生産本部 品質ものづくり統括部 技術課

第1回 事業推進検討委員会

開催日時：2023年5月25日（木）15:00 ～ 17:00

開催場所：一般社団法人日本植物防疫協会会議室

出席者：検討委員、農林水産省消費・安全局 農産安全管理課 農薬対策室、
独立行政法人農林水産消費安全技術センター農薬検査部 農薬有効性
審査課、公益社団法人 福島県植物防疫協会、一般社団法人日本植物
防疫協会（本部、茨城研究所、山梨試験場、宮崎試験場）

議事内容：

- （１）事業の目的について
- （２）実施計画について
- （３）その他

第2回 事業推進検討委員会

開催日時：2024年2月26日（月）15:00～17:00

開催場所：一般社団法人日本植物防疫協会地下会議室

出席者：検討委員、農林水産省消費・安全局 農産安全管理課 農薬対策室、
独立行政法人農林水産消費安全技術センター 農薬検査部 農薬有効
性審査課、公益社団法人 福島県植物防疫協会、一般社団法人日本植
物防疫協会（本部、茨城研究所、山梨試験場、宮崎試験場）

議事内容：事業成果報告および結果の検証

3. 事業の実施体制

本事業は、一般社団法人日本植物防疫協会山梨試験場（山梨県山梨市）、同宮崎試験場（宮崎県宮崎市）および再委託先として公益社団法人福島県植物防疫協会（福島県福島市）の計3場所で圃場試験を実施した。また、残留分析は再委託先として株式会社化学分析コンサルタント（東京都板橋区）において実施した。

3-1. 圃場試験場所

試験1:ブドウにおける薬効薬害試験

一般社団法人 日本植物防疫協会山梨試験場（以下、日植防山梨）

試験2:ナシにおける薬効薬害試験

公益社団法人 福島県植物防疫協会飯坂試験地（以下、福島植）

試験3:リンゴにおける薬効薬害試験

一般社団法人 日本植物防疫協会山梨試験場

試験4:カボスにおける薬効薬害試験

一般社団法人 日本植物防疫協会宮崎試験場（以下、日植防宮崎）

3-2. 残留分析場所

株式会社 化学分析コンサルタント

3-3. 試験担当者

試験実施機関	試験担当者※			
（一社）日本植物防疫協会				
調査企画部	富田 恭範	舟木 勇樹	荻山 和裕	
茨城研究所	島崎 祐樹			
山梨試験場	森田 久孝	後藤 直人	丸山 直哉	秋山 空隆
宮崎試験場	八丁 昭龍	生田目 直樹		
（公社）福島県植物防疫協会	尾形 正	佐々木 正剛		

※残留分析場所の試験担当者は省略

4. 試験計画

4-1. 供試農作物

仕様書に基づき、棚仕立ての果樹としてブドウとナシ、立木仕立ての果樹としてリンゴとカボスを供試した。ブドウとリンゴは日植防山梨、ナシは福島植、カボスは日植防宮崎で試験を実施した。いずれの農作物も露地栽培とし、栽培管理は各地域の慣行に準じた。

4-2. 供試薬剤

供試農作物の対象病害虫に登録があり、物理化学性(オクタノール／水分配係数)の異なる農薬を下表の通り選定した。

表 1. 供試薬剤の一覧

農薬の種類 (有効成分)	剤型	オクタノール ／水分配係数※	浸透 移行性	蒸気圧※	供試 農作物	対象病害虫
シアゾファミド	フロアブル	3.2 (25℃)	無	1.33×10^{-5} Pa (25～30℃)	ブドウ	べと病
スピロテトラマト	フロアブル	2.51 (PH4,PH7,40℃)	有	5.6×10^{-9} Pa (20℃)	ナシ	ナミハダニ
					カボス	ミカンハダニ
アセキノシル	フロアブル	>6.2 (25℃)	無	1.69×10^{-6} Pa (25℃)	ナシ	ナミハダニ
					カボス	ミカンハダニ
アセタミプリド	顆粒水溶剤	0.80 (25℃)	有	$< 1.0 \times 10^{-6}$ Pa (25℃)	リンゴ	ユキヤナギアブラムシ
ペルメトリン	水和剤	6.36 (室温)	無	6.82×10^{-7} Pa (25℃)	リンゴ	ユキヤナギアブラムシ アメリカシロヒトリ

※農薬ハンドブック 2021 年版(日本植物防疫協会,2021)より引用

4-3. 試験区

農薬と農作物の組み合わせごとに、少散布液量区、通常散布液量区、多散布液量区、及び無処理区の4試験区を設けた。通常散布液量は300L/10aを基本量としたが、供試樹の樹高と樹勢から見て、事前に水を散布して樹全体が濡れ、したたり落ちが生じ始める量を確認し、通常散布液量とした。また、少散布液量は通常散布液量の2分の1、多散布液量は通常散布液量の2倍の散布液量を目標量とし、単位面積あたりの有効成分投下量が全ての処理区で同一となるよう希釈倍率を設定した。

4-4. 処理方法

いずれの試験においても、背負式バッテリー噴霧機を用いて、所定量の薬液を均一に散布処理した。

4-5. 調査項目と方法の概要

以下の(ア)～(エ)の調査を行った。農作物別の調査項目は表 2 に示した。

(ア)薬効薬害:散布前から散布 14 日後を目処に、対象病害虫に対する薬効及び農作物への薬害の調査を行った。調査にあたり、散布液のかかりやすい場所とかかりにくい場所からそれぞれ調査葉を選定した。

(イ)薬液付着:各処理区の散布液のかかりやすい場所とかかりにくい場所(薬効薬害調査葉の近傍)に感水紙を設置し、散布後に回収して薬液の付着状況を調査した。

(ウ)バイオアッセイ:リンゴのペルメトリン水和剤区において、散布直後(風乾後)、3 日後、7 日後及び 10 日後に処理葉を採取し、室内にてアメリカシロヒトリ若齢幼虫を放飼し、生存・死亡虫数を調査した。

(エ)有効成分付着量:ナシについては散布直後(風乾後)、カボスについては散布直後(風乾後)、3 日後及び 7 日後に、葉を 30 葉と果実 20 個をそれぞれ採取した。採取は樹全体から行い、冷蔵輸送で分析機関に送付後、各 1 連で残留分析を行った。分析に供する試料と同程度の大きさの葉と分析試料の果実について、表面積を測定し、単位面積あたりの付着量を調査した。

表 2. 調査項目の一覧

供試 農作物	供試薬剤 (有効成分)	薬効 薬害 (ア)	薬液 付着 (イ)	バイオ アッセイ (ウ)	有効成分 付着量 (エ)
ブドウ	シアゾファミド	○	○	—	—
ナシ	スピロテトラマト	○	○	—	直後のみ
	アセキノシル	○	○	—	直後のみ
リンゴ	アセタミプリド	○	○	—	—
	ペルメトリン	○	○	○	—
カボス	スピロテトラマト	○	○	—	直後,3,7 日後
	アセキノシル	○	○	—	直後,3,7 日後

5. 結果のとりまとめ

各農作物において、異なる散布液量ごとに、病害虫に対する薬効の差と薬害の有無を確認した。また、農薬の付着量と残留量についても同様に比較した。

Ⅲ. 調査結果

試験 1: ブドウにおける薬効薬害試験

1. 耕種概要

品種: シャインマスカット、樹齢: 14 年生、樹高: 約 1.8m、
 栽植密度: 約 6 樹/10a、栽培条件: 棚仕立て、露地栽培、長梢栽培
 試験期間中の防除薬剤: なし

2. 対象病害虫

べと病 (接種、僅かに自然発生あり)

3. 供試薬剤

農薬の種類: シアゾファミドフロアブル (商品名: ランマンフロアブル)
 有効成分名・濃度: シアゾファミド 9.4%
 登録内容 (ブドウ・べと病): 1000 倍～2000 倍、200～700L/10a

4. 試験区の構成

区制: 1 区 10.6 m² (2.2m×4.8m) 3 連制

表 3. ブドウ試験区の構成

試験区	希釈倍数	散布液量*	有効成分 投下量
少散布液量区	500 倍	150L/10a、1.6L/区	28.2g/10a 0.30g/区
通常散布液量区	1000 倍	300L/10a、3.2L/区	
多散布液量区	2000 倍	600L/10a、6.4L/区	
無処理区	—	—	—

*事前に水を散布し、区内の茎葉全体が濡れ、したたり落ちが生じ始める量を通常散布量 (300L/10a) と定め、半量 (150L/10a) を少散布液量、倍量 (600L/10a) を多散布液量として設定した。

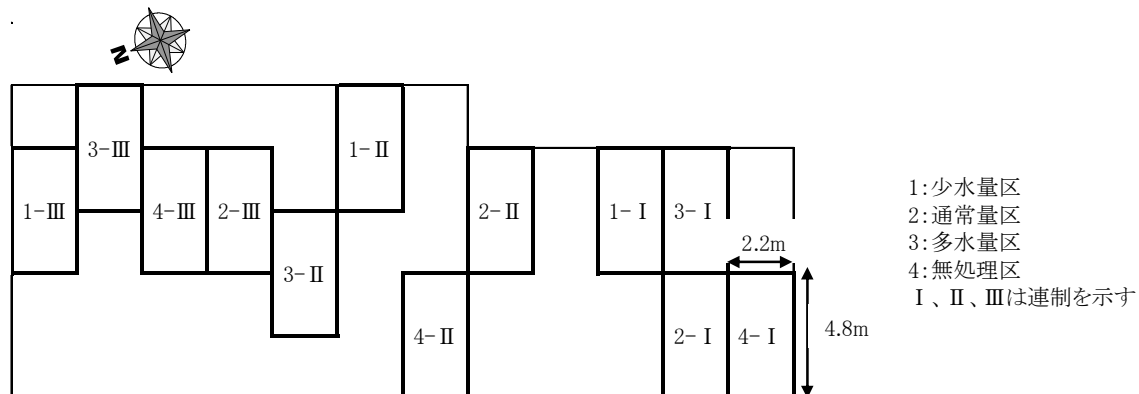


図 1. 試験区の配置図

5. 処理方法

5-1. 処理年月日(作物ステージ)

2023 年 6 月 26 日(果粒肥大期、大豆大～1.0cm)

7 月 6 日(果粒肥大期、1.0～1.5cm)

7 月 17 日(果粒肥大期、1.5cm～2.0cm)

7 月 27 日(果粒肥大期、2.5cm)

5-2. 処理方法

事前に時間当たり吐出量を調査した背負式バッテリー噴霧機(機種:丸山製作所 MSB1500Li、ノズル:ヤマホ D-5 ノズル)を散布に用いた。事前に調査した時間当たり吐出量をもとに時間計測散布することで所定量を均一に散布した。展着剤は加用しなかった。



図 2. 第 1 回散布直前(6 月 26 日)の農作物の繁茂状況



図 3. 第 1 回散布時の散布の様子

6. 試験期間中の気象条件

表 4. 試験期間中の山梨県勝沼アメダスデータ(試験圃場までの距離:約 2km)

月日	6/26	6/27	6/28	6/29	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5	7/6	7/7	7/8	7/9	7/10	7/11
平均気温(℃)	25.3	25.0	26.4	27.5	24.4	24.5	25.1	26.3	26.5	23.5	26.5	27.8	25.7	26.4	28.9	29.4
降水量(mm)	0.0	0.5	0.0	0.0	2.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

月日	7/12	7/13	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18	7/19	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27
平均気温(℃)	27.3	22.8	24.2	25.3	29.1	29.1	29.4	28.2	26.8	26.7	27.3	27.4	27.8	29.2	29.7	27.4
降水量(mm)	0.5	13.5	0.0	0.5	0.0	7.0	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5

月日	7/28	7/29	7/30	7/31	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	8/6	8/7
平均気温(℃)	27.0	29.5	29.7	30.1	26.4	26.2	28.0	29.1	28.8	26.9	26.0
降水量(mm)	0.5	0.0	0.0	0.0	45.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0

□ : 散布日

7 月 17 日と 7 月 27 日は両日ともに散布終了 3 時間後に降雨があったが、薬液は乾いていたため影響はなかったと考えられる。

7. 調査方法

7-1. 感水紙による付着程度の調査

散布直前に、感水紙(Syngenta 社製、52mm×76mm)を 1 区あたり 6 枚クリップで留めた(図 4)。3 枚を薬液のかかりやすい場所(棚下面、地上から約 1.8m の位置)に下向きに設置し、残りの 3 枚は薬液のかかりにくい場所(棚上面、棚面の高さから 20cm ほど高い位置)に下向きに設置した。散布終了後、速やかに感水紙を回収し写真を撮影した。なお、本調査は 6 月 26 日の第 1 回散布時のみ実施した。



図 4. 感水紙の設置状況
(左:薬液がかかりやすい場所(棚下面)、右:薬液がかかりにくい場所(棚上面))

7-2. 薬効薬害調査

棚の番線(ワイヤー)により区切られた格子(40cm×40cm、図 5)を 1 マスとして、最終散布 11 日後(8 月 7 日)に各区の区境のマスを除いた中央部分の 36 マスについて、棚下面及び棚上面より、それぞれ 1 マスあたり任意の完全展開葉各 3 葉(合計 108 葉/棚下面もしくは棚上面、216 葉/区)を調査した。調査は、以下の基準で発病指数別に葉数を計数し、発病葉率と発病度を算出した。

発病指数 0:病斑なし、1:病斑面積が葉の 10%以下、2:病斑面積が葉の 11~30%、
3:病斑面積が葉の 31~50%、4:病斑面積が葉の 51%以上または落葉したもの。

発病度 = $\Sigma(\text{指数} \times \text{発病指数別発病葉数}) / (4 \times \text{調査葉数}) \times 100$

薬害は、2 回目以降の散布前(7 月 6 日、17 日、27 日)及び薬効調査時(8 月 7 日)に肉眼で茎葉及び果実の薬害症状の有無を下記の基準に従って程度別に調査した。

－:薬害を認めない、+:軽微な薬害症状を認める、
++:中程度の薬害症状を認める、+++:重度の薬害症状を認める

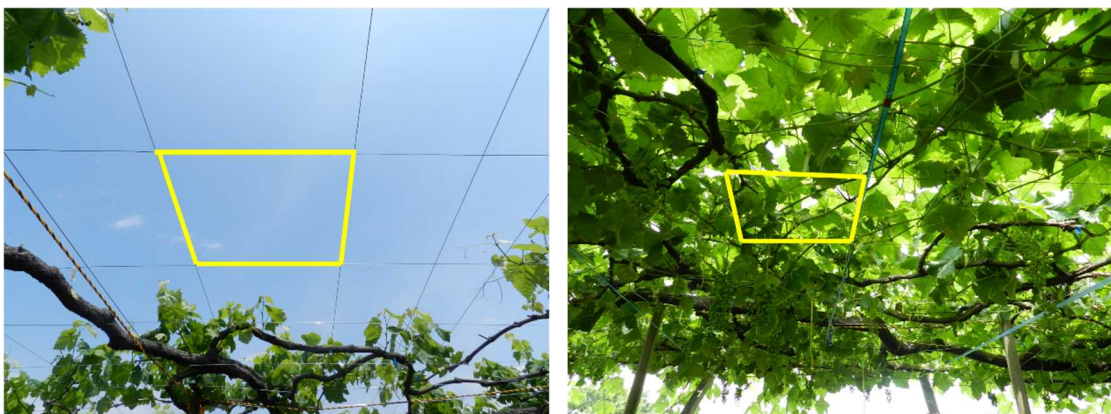


図 5. 調査対象の格子マス
(左:5 月 22 日撮影、右:6 月 26 日(第 1 回処理当日)撮影)

8. その他(接種方法)

6月25日(第1回処理前日)に試験区外でわずかに発病を認めたため試験を開始したものの、その後に病勢の進展が見られなかった。そのため、7月7日(第2回処理1日後)に伝染源としてブドウ・べと病の罹病葉(品種:ピオーネ)を区当たり3葉、棚上面に均等に設置し、植物体に散水して発病を促した。植物体への散水は7月10日、14日、18日、24日、8月4日の夕方に行った。また、7月7日以降の晴天日について、圃場内に配備されているスプリンクラーを用いて1時間程度土壌へ灌水し加湿を促した。

9. 結果及び考察

本試験に供試した樹では、第1回処理時には棚一面に葉が茂って重なり合い、隙間がわずかに見える程度の繁茂状況であり、慣行栽培における果粒の肥大期と概ね同様であったと考えられる。

9-1. 感水紙による付着程度の調査

感水紙への付着状況を撮影した写真を図6から図8に示した。

薬液のかかりやすい場所(棚下面、下向きに設置)では、散布液量に関係なく概ね均一に付着し、かかりムラも少なかった。薬液のかかりにくい場所(棚上面、上向きに設置)では、散布液量が多い区ほど付着量が多かった。少散布液量区では細かい液滴が付着していたものの、付着面積の割合は小さかった。一方、多散布液量区では感水紙の多くに十分な付着が認められたが、付着程度の低い箇所も認められた。

また、葉への薬液の付着状況についても、感水紙の結果と概ね同様の付着状況だった(図9～図11)。

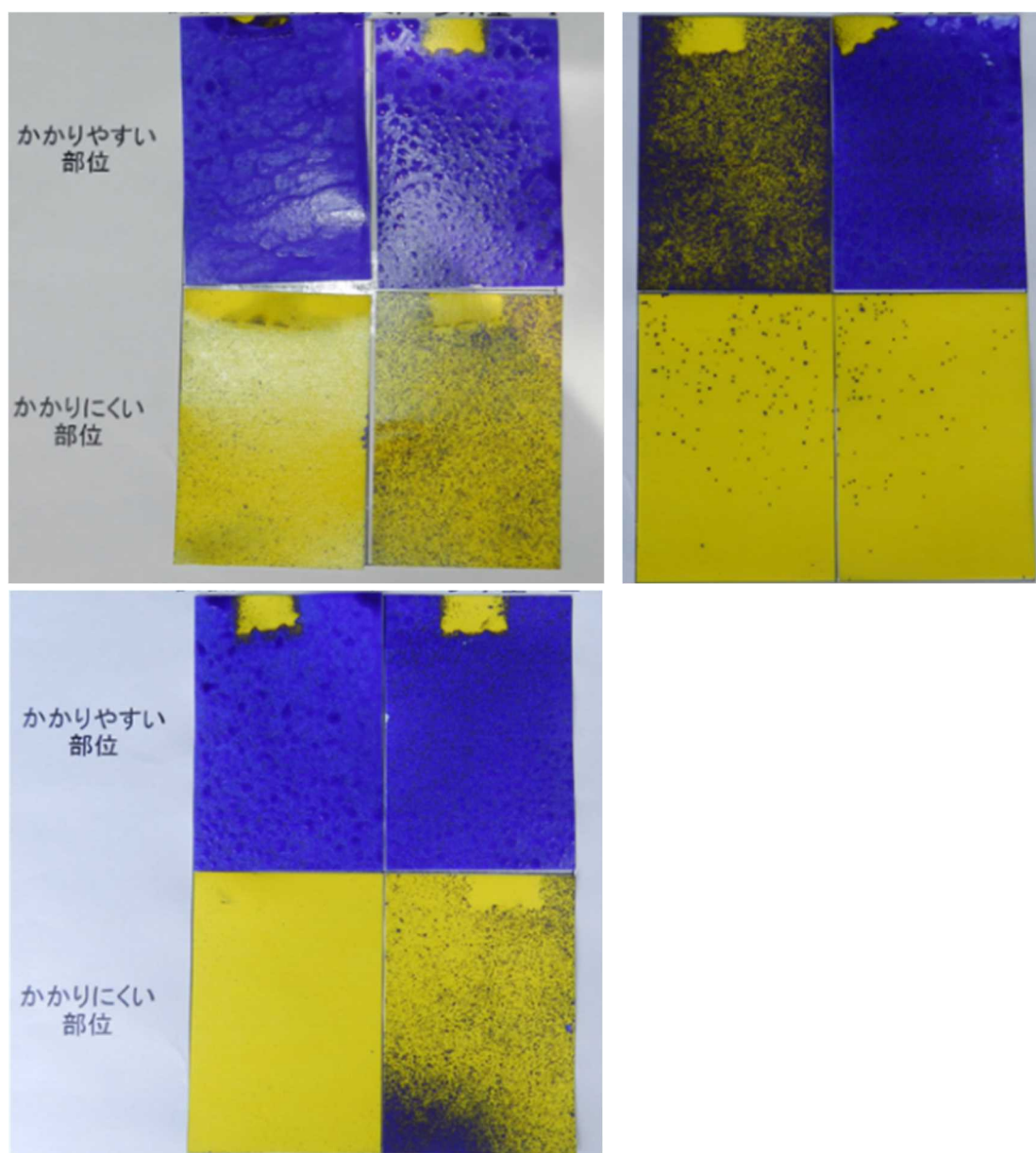


図 6. 少散布液量区の感水紙への付着状況
(左上 4 枚:連制Ⅰ、右上 4 枚:連制Ⅱ、左下 4 枚:連制Ⅲ)

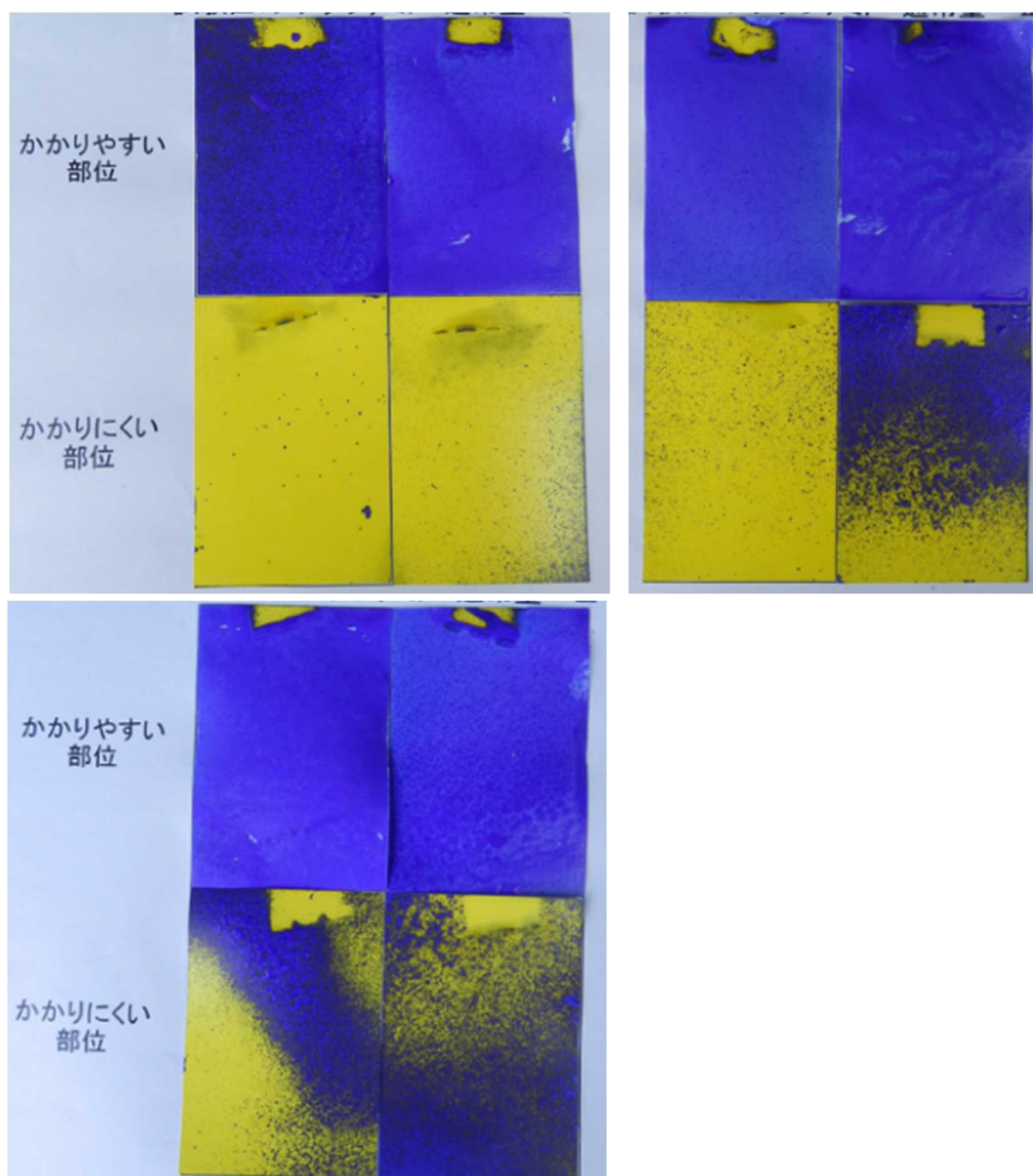


図 7. 通常散布液量区の感水紙への付着状況
(左上 4 枚:連制Ⅰ、右上 4 枚:連制Ⅱ、左下 4 枚:連制Ⅲ)

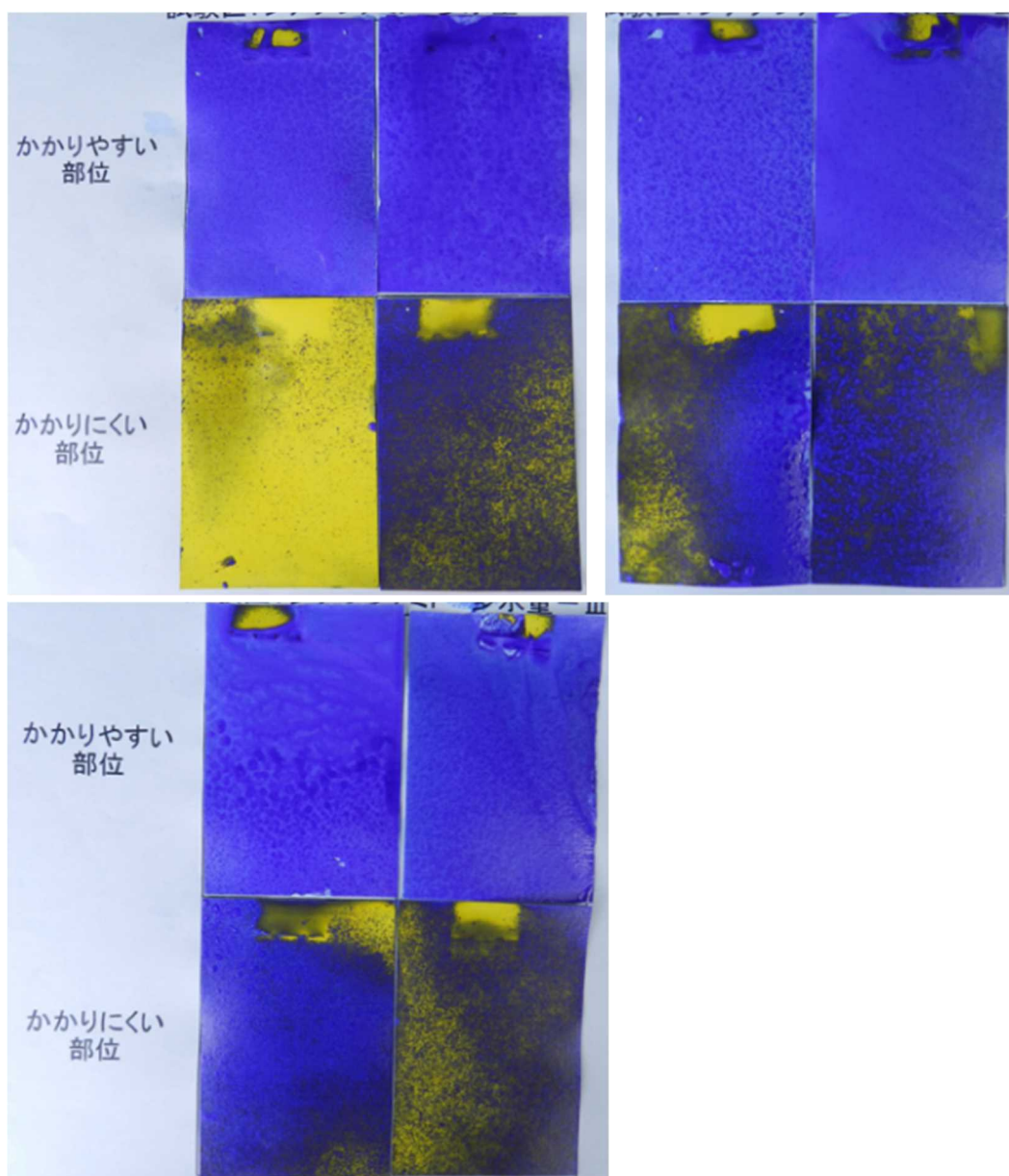


図 8. 多散布液量区の感水紙への付着状況
(左上 4 枚:連制Ⅰ、右上 4 枚:連制Ⅱ、左下 4 枚:連制Ⅲ)



図 9. 少散布液量区の葉への薬液の付着状況



図 10. 通常散布液量区の葉への薬液の付着状況



図 11. 多散布液量区の葉への薬液の付着状況

9-2. 薬効薬害調査

棚下面及び棚上面の調査結果を表 5 と表 6 に、棚下面と棚上面の値を合算した結果を表 7 にそれぞれ示した。本試験は、7 月 12 日(第 2 回処理 6 日後)に試験区内で初発を確認し、その後の病勢の進展は緩やかで、8 月 7 日の最終調査時において、無処理区の棚上下面合算の発病葉率が 25.3%、発病度が 7.5 の少発生条件だった。なお、棚上面は棚下面と比較して発病度が高かった。その理由として、棚上面は発病しやすい若葉が多かったことが考えられる。

棚下面では防除価が 95.0~100.0 と、いずれの区も散布量にかかわらず高い防除効果が認められた(表 5)。また、棚上面では、少散布液量区の防除価が 87.6 と他 2 区の防除価と比較してやや効果が劣ったが(表 6)、僅かな差であり、いずれの区も共通して高い防除効果が示された。棚下面と棚上面の値を合算した結果も同様であり(表 7)、ブドウのべと病では散布液量区間に差は認められなかった。また、いずれの試験区においても薬害は認められなかった。

表 5. 薬効薬害調査結果(棚下面)

供試薬剤	処理方法	連制	調査葉数	発病指数別葉数					発病葉率(%)	発病度	防除価	薬害 7/6,7/17, 7/27,8/7
				0	1	2	3	4				
少水量) シアゾファミドフロアブル シアゾファミド 9.4%	500倍 散布	I	108	108	0	0	0	0	0	0		-
		II	108	108	0	0	0	0	0	0		-
		III	108	108	0	0	0	0	0	0		-
		平均							0	0	100.0	
通常量) シアゾファミドフロアブル シアゾファミド 9.4%	1000倍 散布	I	108	107	1	0	0	0	0.9	0.2		-
		II	108	108	0	0	0	0	0	0		-
		III	108	108	0	0	0	0	0	0		-
		平均							0.3	0.1	95.0	
多水量) シアゾファミドフロアブル シアゾファミド 9.4%	2000倍 散布	I	108	107	1	0	0	0	0.9	0.2		-
		II	108	108	0	0	0	0	0	0		-
		III	108	108	0	0	0	0	0	0		-
		平均							0.3	0.1	95.0	
無処理	—	I	108	100	5	3	0	0	7.4	2.5		
		II	108	102	6	0	0	0	5.6	1.4		
		III	108	99	9	0	0	0	8.3	2.1		
		平均							7.1	2.0		

表 6. 薬効薬害調査結果(棚上面)

供試薬剤	処理 方法	連制	調査 葉数	発病指数別葉数					発病 葉率 (%)	発病度	防除価	薬 害 7/6,7/17, 7/27,8/7
				0	1	2	3	4				
少水量) シアゾフェミドフロアブル	500倍 散布	I	108	103	5	0	0	0	4.6	1.2		-
		II	108	100	7	1	0	0	7.4	2.1		-
		III	108	101	7	0	0	0	6.5	1.6		-
		平均							6.2	1.6	87.6	
通常量) シアゾフェミドフロアブル	1000倍 散布	I	108	102	6	0	0	0	5.6	1.4		-
		II	108	107	1	0	0	0	0.9	0.2		-
		III	108	104	4	0	0	0	3.7	0.9		-
		平均							3.4	0.8	93.8	
多水量) シアゾフェミドフロアブル	2000倍 散布	I	108	105	3	0	0	0	2.8	0.7		-
		II	108	105	2	1	0	0	2.8	0.9		-
		III	108	105	3	0	0	0	2.8	0.7		-
		平均							2.8	0.8	93.8	
無処理	—	I	108	71	28	9	0	0	34.3	10.6		
		II	108	57	45	6	0	0	47.2	13.2		
		III	108	55	43	8	2	0	49.1	15.0		
		平均							43.5	12.9		

表 7. 薬効薬害調査結果(表 5 及び表 6 の合算)

供試薬剤	処理方法	連制	調査 薬数	発病指数別薬数					発病 薬率 (%)	発病度	防除価	薬 害 7/6,7/17, 7/27,8/7
				0	1	2	3	4				
少水量) シアゾファミドフロアブル	500倍 散布	I	216	211	5	0	0	0	2.3	0.6		-
		II	216	208	7	1	0	0	3.7	1.0		-
		III	216	209	7	0	0	0	3.2	0.8		-
		平均							3.1	0.8	89.3	
通常量) シアゾファミドフロアブル	1000倍 散布	I	216	209	7	0	0	0	3.2	0.8		-
		II	216	215	1	0	0	0	0.5	0.1		-
		III	216	212	4	0	0	0	1.9	0.5		-
		平均							1.9	0.5	93.3	
多水量) シアゾファミドフロアブル	2000倍 散布	I	216	212	4	0	0	0	1.9	0.5		-
		II	216	213	2	1	0	0	1.4	0.5		-
		III	216	213	3	0	0	0	1.4	0.3		-
		平均							1.6	0.4	94.7	
無処理	—	I	216	171	33	12	0	0	20.8	6.6		
		II	216	159	51	6	0	0	26.4	7.3		
		III	216	154	52	8	2	0	28.7	8.6		
		平均							25.3	7.5		

試験2:ナシにおける薬効薬害試験

1. 供試農作物及び耕種概要

品種:豊水、樹齢:28年生、樹高:約2.5m、
 栽植密度:5.0m×5.0m、栽培条件:棚仕立て、露地栽培
 試験期間中の防除薬剤:8月6日 ハチハチフロアブル 2000倍散布

2. 対象病害虫

ナミハダニ黄緑型(自然発生)

3. 供試薬剤

①農薬の種類:スピロテトラマトフロアブル(商品名:モベントフロアブル)
 有効成分名・濃度:スピロテトラマト 22.4%
 登録内容(ナシ・ハダニ類):2000倍、200～700L/10a

②農薬の種類:アセキノシルフロアブル(商品名:カネマイトフロアブル)
 有効成分名・濃度:アセキノシル 15.0%
 登録内容(ナシ・ハダニ類):1000倍～1500倍、200～700L/10a

4. 試験区の構成

区制:1区 12.5 m² (5.0m×2.5m) 3連制

表 8. ナシ試験区の構成

農薬の種類 (商品名)	試験区	希釈 倍数	散布液量*	有効成分 投下量
スピロテトラマト フロアブル (モベントフロアブル)	少散布液量区	1000倍	120L/10a、1.5L/区	26.9g/10a 0.34g/区
	通常散布液量区	2000倍	240L/10a、3.0L/区	
	多散布液量区	4000倍	480L/10a、6.0L/区	
	無処理区	—	—	—
アセキノシル フロアブル (カネマイトフロアブル)	少散布液量区	500倍	120L/10a、1.5L/区	36.0g/10a 0.45g/区
	通常散布液量区	1000倍	240L/10a、3.0L/区	
	多散布液量区	2000倍	480L/10a、6.0L/区	
	無処理区	—	—	—

*事前に水を散布し、区内の茎葉全体が濡れ、したたり落ちが生じ始める量を通常散布量(240L/10a)と定め、半量(120L/10a)を少散布液量、倍量(480L/10a)を多散布液量として設定した。

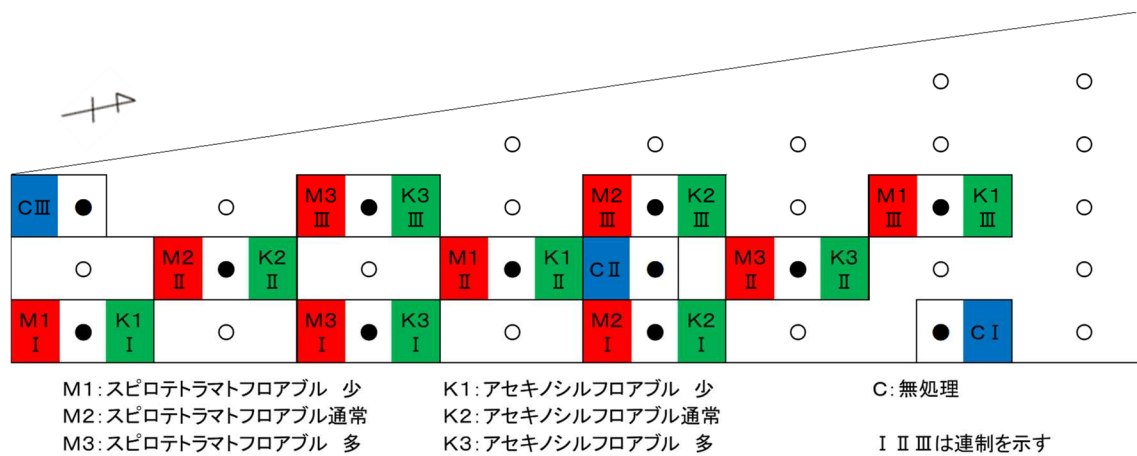


図 12. 試験区の配置図

5. 処理方法

5-1. 処理年月日 (作物ステージ)

2023 年 8 月 7 日 (作物ステージ: 幼果期)



図 13-1. 薬剤散布時の農作物の繁茂状況

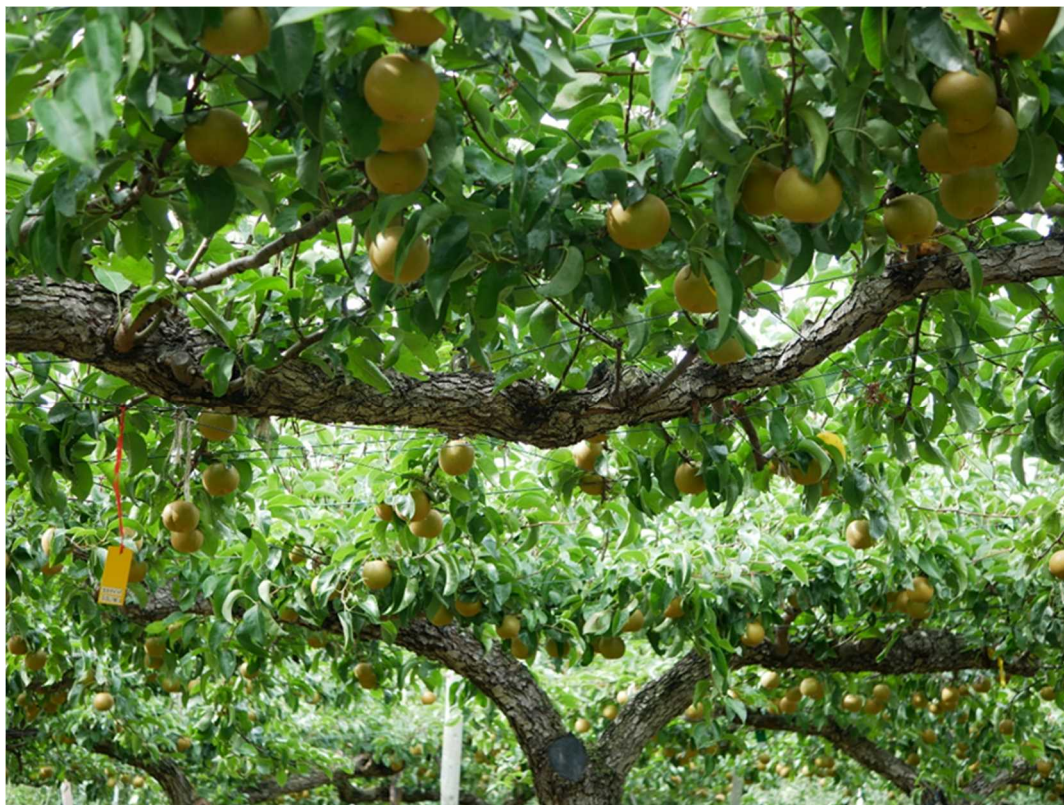


図 13-2. 薬剤散布時の農作物の繁茂状況

5-2. 処理方法

背負式バッテリー噴霧機(機種:丸山製作所製 MSB1500Li、ノズル:エコシャワーH10)を散布に用いた。試験区内を3周して所定量を均一になるように撒ききり散布した。なお、展着剤は加用しなかった。

6. 試験期間中の気象条件

表 9. 試験期間中の福島アメダスデータ(試験ほ場までの距離は約 8km)

月日	8/7	8/8	8/9	8/10	8/11	8/12	8/13	8/14
平均気温(℃)	30.7	28.2	28.4	29.6	28.6	26.3	27.5	26.9
降水量(mm)	0.0	6.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	12.5
月日	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	
平均気温(℃)	28.4	29.3	29.1	28.5	28.4	28.9	28.5	
降水量(mm)	0.5	0.0	26.0	24.5	1.5	0.0	4.5	

散布当日(8月7日)に降雨は認められなかったため、降雨の影響はなかったと考えられる。

7. 調査方法

7-1. 感水紙による付着程度の調査

散布直前に、感水紙(Syngenta 社製、52mm×76mm)を1区あたり18枚ダブルクリップで留めた(図 14)。9枚は薬液のかかりやすい場所(棚下面)の葉へ下向きに、9枚は薬液のかかりにくい場所(棚上面)の葉へ上向きに設置した。散布終了後に感水紙を回収し、場所別に9枚をまとめて撮影した。なお、一部の試験区において、落下等により一部の感水紙を紛失したため、9枚の感水紙が回収できなかった。



図 14. 感水紙の設置の様子

7-2. 残留分析による有効成分付着量の調査

1) 試料の採取

無処理区試料は各区(3連合計)から成葉30葉及び果実20果を散布前に採取を行い、妥当性確認用の試料として無処理区から成葉240枚及び果実50果を別途採取した。処理区試料は薬液が乾いた散布約2時間後に、各区(3連合計)から成葉30葉及び果実20果を採取し、試験区ごとに清浄なポリ袋に入れた。採取にあたって、特定の連制に偏らないように留意するとともに、棚下面と棚上面の葉から満遍なく採取した。また、採取には清浄なゴム手袋とハサミを使用し、試験区ごとに取り替えた。採取した試料は区別に梱包し、採取当日に分析機関に冷蔵指定で発送した。

2) 残留分析

受領時に試料の写真撮影を行った。いずれの分析対象物質もアセトンで超音波抽出を行い、抽出液を定容・分取した。分取した溶液を乾固後にアセトニトリルで定容し、LC-MS/MSを用いて定量を行った。定量限界は0.2μg/30葉、0.2μg/20果に設定した。詳細は「付 1. 残留分析方法および結果の詳細」に示した。

3) 表面積の測定

試料採取を行った成葉と同程度の大きさの葉を12枚採取し、A4サイズのクリアファイルにスケール確認用の定規とともに挟んだ。このクリアファイルをプリンターでスキャン・印刷し、ハサミで葉の形に切り出した。また、スケール用の定規から2cm四辺の正方形(4cm²)を同様に切り出し、紙片の重量を計測し、4cm²の正方形紙片の重量比から葉面積(両面)を概算した。

また、果実は分析機関で試料の内径(「付 1. 残留分析方法および結果の詳細」)を参

照)を計測し、果実を球とみなして表面積を概算した。これらの表面積の平均値と残留分析の結果から単位面積あたりの有効成分付着量を算出した。

7-3. 薬効薬害調査

散布前(8月7日)、3日後(8月10日)、7日後(8月14日)、14日後(8月21日)に、樹全体から満遍なく調査葉を選定し、棚下面と棚上面からそれぞれ10葉ずつを採取し室内へ持ち帰った。採取した葉からブラッシングマシンを用いてナミハダニを払い落とし、実体顕微鏡下で雌成虫数と幼若虫数に分けて計数した。

また、散布後の薬効調査時に、肉眼で茎葉と果実の薬害の有無を下記の基準に従って程度別に調査した。

- －:薬害を認めない、+:軽微な薬害症状を認める、
- ++:中程度の薬害症状を認める、+++ :重度の薬害症状を認める

8. 結果及び考察

本試験に供試した樹は、処理時には棚一面に葉が茂って重なり合い、慣行栽培における幼果期の樹と概ね同程度の繁茂状況だったと考えられる(図13)。

8-1. 感水紙による付着程度の調査

感水紙への付着状況について、スピロテトラマトフロアブル処理区の結果を図15に、アセキノシルフロアブル処理区の結果を図16に示した。

薬液のかかりやすい場所(棚下面、下向きに設置)では、少散布液量区と通常散布液量区において多少のかかりムラは認められたものの、概ねよく付着していた。多散布液量区ではかかりムラはほとんどなく、全面的に付着が認められた。薬液のかかりにくい場所(棚上面、上向きに設置)では、少散布液量区と通常散布液量区において感水紙ごとの付着の差が大きく、特に少散布液量区では付着割合が低かった。多散布液量区は他区と比較して付着の割合は高かったが、一部付着の少ない感水紙も認められた。これらの傾向は両薬剤で共通していた。

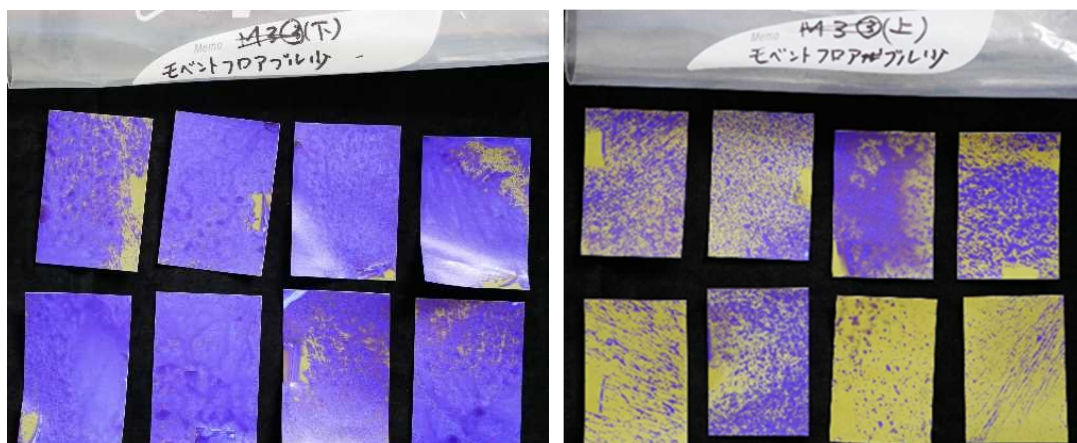


図 15-1. スピロテトラマトフロアブル少散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

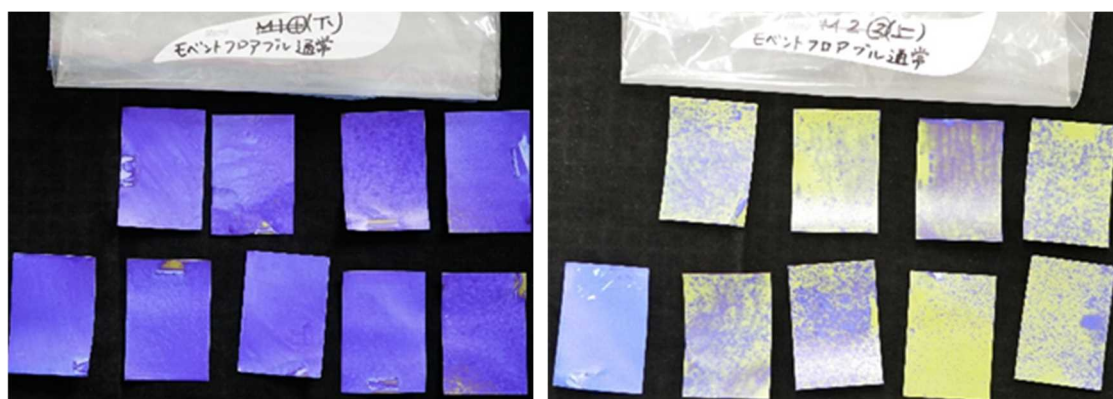


図 15-2. スピロテトラマトフロアブル通常散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

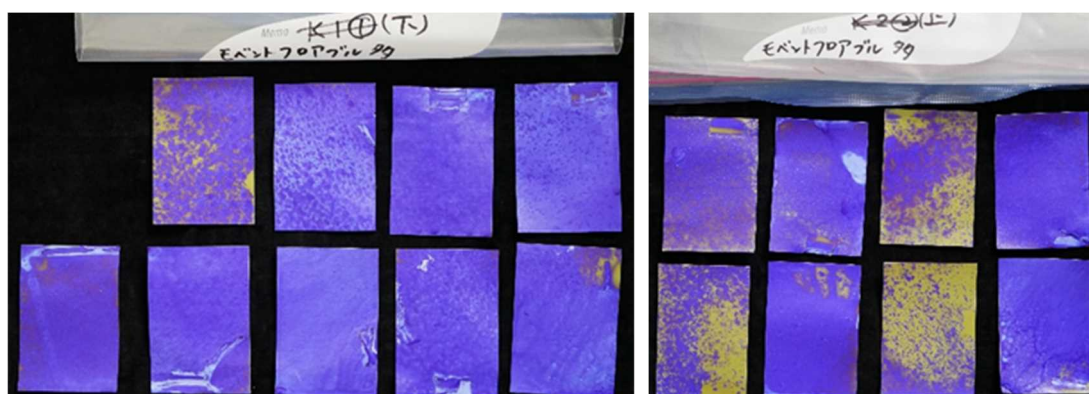


図 15-3. スピロテトラマトフロアブル多散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

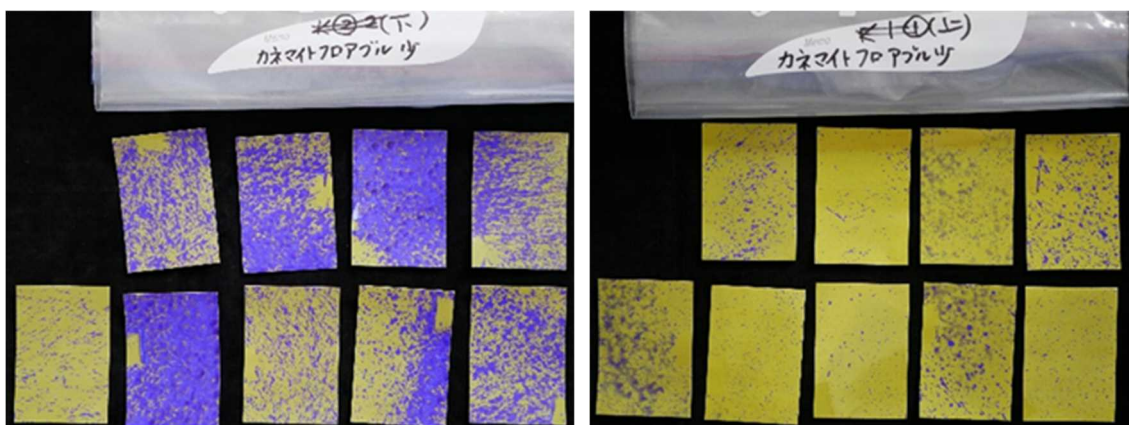


図 16-1. アセキノシルフロアブル少散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

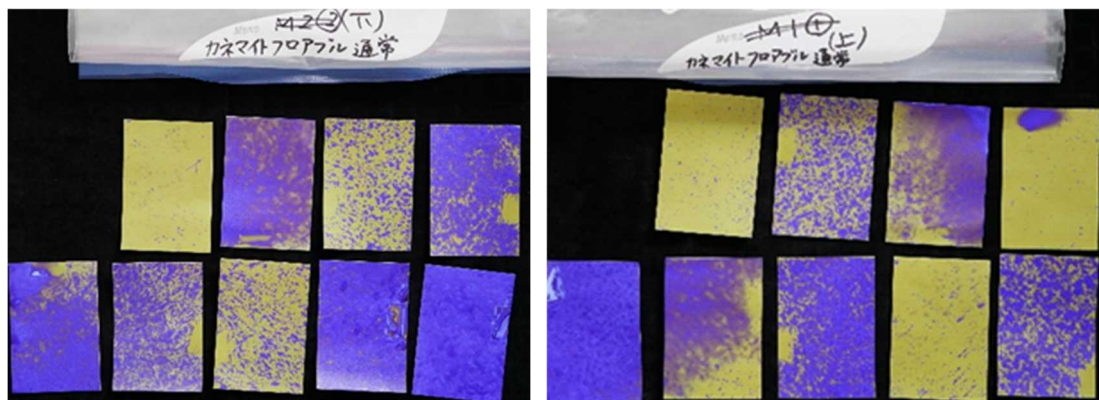


図 16-2. アセキノシルフロアブル通常散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

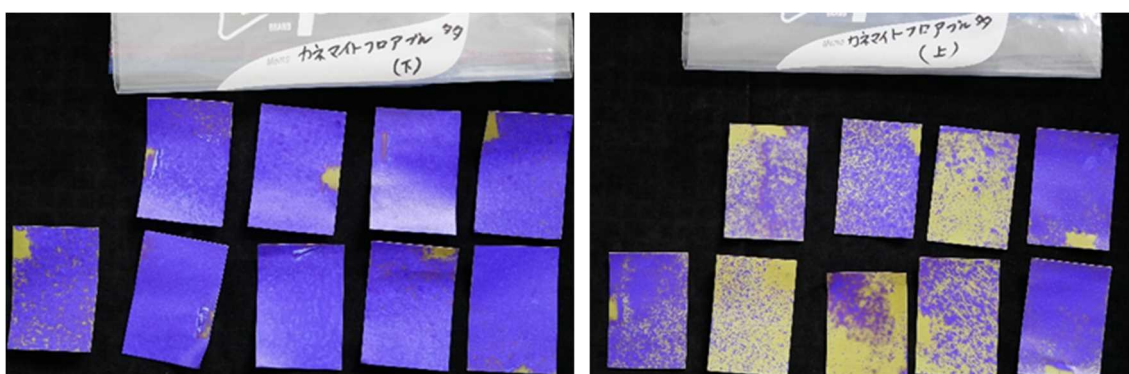


図 16-3. アセキノシルフロアブル多散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

8-2. 残留分析による有効成分付着量の調査

残留分析と表面積測定の結果より算出した有効成分付着量について、葉の結果を表 10 に、果実の結果を表 11 に示した。葉における単位面積あたりの有効成分付着量は、スピロテトラマトで $0.27 \sim 0.54 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、アセキノシルで $0.33 \sim 0.44 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ だった(表 10)。また、果実における単位面積あたりの有効成分付着量は、スピロテトラマトで $0.27 \sim 0.47 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、アセキノシルで $0.24 \sim 0.46 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ だった(表 11)。

両薬剤において、散布液量区間で一定の傾向は認められなかった。また、いずれの有効成分と分析部位の組み合わせにおいても、単位面積あたりの有効成分付着量は最大でも 2 倍程度であり、顕著な差は認められなかった。

表 10. 残留分析によるナシ葉の有効成分付着量の結果

有効成分名	試験区	有効成分投下量	分析値 ($\mu\text{g}/30$ 葉)	葉面積 ^{※1} (cm^2)	有効成分付着量 ^{※2} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
スピロ テトラマト	無処理区	—	< 0.2	100.7	< 0.00007
	少散布液量区	26.9g/10a 0.34g/区	815		0.27
	通常散布液量区		1630		0.54
	多散布液量区		917		0.30
アセキノシル	無処理区	—	< 0.2	100.7	< 0.00007
	少散布液量区	36.0g/10a 0.45g/区	1330		0.44
	通常散布液量区		994		0.33
	多散布液量区		1110		0.37

※1: 12 枚の葉面積(両面)の平均値

※2: 有効成分付着量=(分析値/30)/葉面積

表 11. 残留分析によるナシ果実の有効成分付着量の結果

有効成分名	試験区	有効成分投下量	分析値 ($\mu\text{g}/20$ 果実)	表面積 ^{※1} (cm^2)	有効成分付着量 ^{※2} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
スピロ テトラマト	無処理区	—	< 0.2	180.3	< 0.00006
	少散布液量区	26.9g/10a 0.34g/区	851	159.1	0.27
	通常散布液量区		1690	178.4	0.47
	多散布液量区		1020	167.2	0.31
アセキノシル	無処理区	—	< 0.2	180.3	< 0.00006
	少散布液量区	36.0g/10a 0.45g/区	1480	162.2	0.46
	通常散布液量区		848	175.9	0.24
	多散布液量区		1100	169.2	0.33

※1: 20 果実の表面積の平均値

※2: 有効成分付着量=(分析値/20)/表面積

8-3. 薬効薬害調査

薬効薬害調査の結果を表 12 に示した。

本試験は、散布前における連制間の害虫密度のばらつきがやや大きかった。処理 3、7 日後の防除効率では、両剤ともに少散布液量区が他散布液量区と比較してやや劣る傾向が認められたが、顕著な差ではなかった。また、処理 14 日後を含めた防除効率では、アセキノシルフロアブル区はいずれの区も同程度の効果を示した。一方、スピロテトラマトフロアブル区は多散布液量区の防除効果が他区と比較して低かったが、合計虫数では他の散布液量区と同程度だった。以上から、いずれの散布区についても薬効に大きな差はないと考えられた。なお、本試験では棚上面と棚下面の葉をまとめて調査したため、場所による効果の差は評価できなかった。試験期間を通して、茎葉と果実に薬害は認められなかった。

表 12. ナミハダニに対する薬効薬害調査結果

供試薬剤 希釈倍数・散布量/10a	区	10葉当たりのナミハダニ寄生虫数(20葉調査)												防除効率			薬害
		散布前(8/7)			3日後(8/10)			7日後(8/14)			14日後(8/21)			3.7	3.7,14	3.7,14	
		幼若虫	雌成虫	計	幼若虫	雌成虫	計	幼若虫	雌成虫	計	幼若虫	雌成虫	計	日後	日後	日後	
スピロテトラマトフロアブル 1000倍・120L区	I	0.0	0.0	0.0	2.5	5.5	8.0	2.5	8.0	10.5	40.5	24.5	65.0				-
	II	52.5	38.0	90.5	5.0	14.5	19.5	77.0	65.5	142.5	109.0	69.0	178.0				-
	III	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5	18.5	9.0	27.5	18.0	16.0	34.0				-
	合計	52.5	38.0	90.5	7.5	21.5	29.0	98.0	82.5	180.5	167.5	109.5	277.0	73	61		
補正密度指数					15.6			30.8			58.4						
スピロテトラマトフロアブル 2000倍・240L区	I	3.5	14.5	18.0	3.5	17.5	21.0	23.0	21.5	44.5	71.5	15.5	87.0				-
	II	0.0	3.0	3.0	0.5	4.5	5.0	9.5	11.0	20.5	25.5	4.0	29.5				-
	III	79.5	96.0	175.5	7.5	31.5	39.0	40.0	31.0	71.0	112.0	37.0	149.0				-
	合計	83.0	113.5	196.5	11.5	53.5	65.0	72.5	63.5	136.0	209.0	56.5	265.5	88	83		
補正密度指数					16.1			10.7			25.8						
スピロテトラマトフロアブル 4000倍・480L区	I	0.5	2.0	2.5	0.0	2.0	2.0	10.0	7.0	17.0	73.0	35.0	108.0				-
	II	2.5	4.5	7.0	0.0	4.0	4.0	2.0	4.5	6.5	20.5	15.5	36.0				-
	III	7.5	37.5	45.0	1.5	18.0	19.5	14.0	32.0	46.0	102.0	86.0	188.0				-
	合計	10.5	44.0	54.5	1.5	24.0	25.5	26.0	43.5	69.5	195.5	136.5	332.0	80	43		
補正密度指数					22.8			19.7			116.3						
アセキノシルフロアブル 500倍・120L区	I	16.0	25.5	41.5	4.5	6.0	10.5	23.5	20.5	44.0	38.0	9.5	47.5				-
	II	7.0	21.5	28.5	3.5	4.5	8.0	18.0	20.5	38.5	43.5	22.0	65.5				-
	III	0.0	0.5	0.5	5.5	1.5	7.0	5.0	4.5	9.5	3.0	4.0	7.0				-
	合計	23.0	47.5	70.5	13.5	12.0	25.5	46.5	45.5	92.0	84.5	35.5	120.0	80	76		
補正密度指数					17.6			20.1			32.5						
アセキノシルフロアブル 1000倍・240L区	I	1.0	21.0	22.0	7.0	10.0	17.0	4.5	5.0	9.5	31.5	5.5	37.0				-
	II	1.5	9.0	10.5	2.0	5.0	7.0	26.0	11.0	37.0	83.5	22.5	106.0				-
	III	23.0	29.5	52.5	4.0	5.0	9.0	16.5	8.0	24.5	51.0	14.5	65.5				-
	合計	25.5	59.5	85.0	13.0	20.0	33.0	47.0	24.0	71.0	166.0	42.5	208.5	86	73		
補正密度指数					18.9			12.9			46.8						
アセキノシルフロアブル 2000倍・480L区	I	0.5	2.0	2.5	5.5	6.0	11.5	10.5	14.0	24.5	50.5	31.5	82.0				-
	II	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	2.5	5.0	4.5	9.5	27.0	7.0	34.0				-
	III	94.5	84.5	179.0	11.0	15.5	26.5	26.0	22.0	48.0	113.0	50.5	163.5				-
	合計	95.0	86.5	181.5	17.0	23.5	40.5	41.5	40.5	82.0	190.5	89.0	279.5	92	84		
補正密度指数					10.9			7.0			29.4						
無処理区	I	3.0	29.0	32.0	17.0	17.5	34.5	67.0	52.0	119.0	103.0	44.5	147.5				-
	II	1.0	15.0	16.0	31.5	34.0	65.5	228.5	82.0	310.5	164.0	66.0	230.0				-
	III	0.5	33.5	34.0	27.0	41.5	68.5	69.0	33.0	102.0	31.5	20.5	52.0				-
	合計	4.5	77.5	82.0	75.5	93.0	168.5	364.5	167.0	531.5	298.5	131.0	429.5	-	-		

防除効率＝100－{(「処理区処理後虫数合計×無処理区処理前虫数」)／(「処理区処理前虫数×無処理区処理虫数合計」)}×100

防除効率＝100－{(処理区処理後虫数合計×無処理区処理前虫数)／(処理区処理前虫数×無処理区処理虫数合計)}×100

試験 3:リンゴにおける薬効薬害試験

1. 耕種概要

品種:つがる、樹齢:6 年生、樹高:約 2.5m、
栽植密度:2.0m×4.0m、
栽培条件:立木栽培、わい化台による低木仕立て、露地栽培
試験期間中の防除薬剤:なし

2. 対象病害虫

薬効試験:ユキヤナギアブラムシ(放虫、一部自然発生あり)
バイオアッセイ:アメリカシロヒトリ

3. 供試薬剤

- ①農薬の種類:アセタミプリド顆粒水溶剤(商品名:モスピラン顆粒水溶剤)
有効成分名・濃度:アセタミプリド 20.0%
登録内容(リンゴ・アブラムシ類):2000 倍～4000 倍、200～700L/10a
- ②農薬の種類:ペルメリン水和剤(商品名:アディオオン水和剤)
有効成分濃度:ペルメリン 20.0%
登録内容(リンゴ・アブラムシ類):2000 倍～3000 倍、200～700L/10a

4. 試験区の構成

区制:1 区 1 樹 (8.0 m²:2.0m×4.0m) 2 連制

表 13. リンゴ試験区の構成

農薬の種類 (商品名)	試験区	希釈 倍数	散布液量※	有効成分 投下量
アセタミプリド 顆粒水溶剤 (モスピラン顆粒水溶剤)	少散布液量区	1000 倍	125L/10a、1.0L/区	25.0g/10a 0.2g/区
	通常散布液量区	2000 倍	250L/10a、2.0L/区	
	多散布液量区	4000 倍	500L/10a、4.0L/区	
	無処理区	—	—	—
ペルメリン 水和剤 (アディオオン水和剤)	少散布液量区	1000 倍	125L/10a、1.0L/区	25.0g/10a 0.2g/区
	通常散布液量区	2000 倍	250L/10a、2.0L/区	
	多散布液量区	4000 倍	500L/10a、4.0L/区	
	無処理区	—	—	—

※事前に供試した樹に水を散布して、葉全体が濡れ、かつしたたり落ちが生じ始める液量を通常散布液量(250L/10a)と定め、その半量を少散布液量(125L/10a)、その倍量を多散布液量(500L/10a)とした。

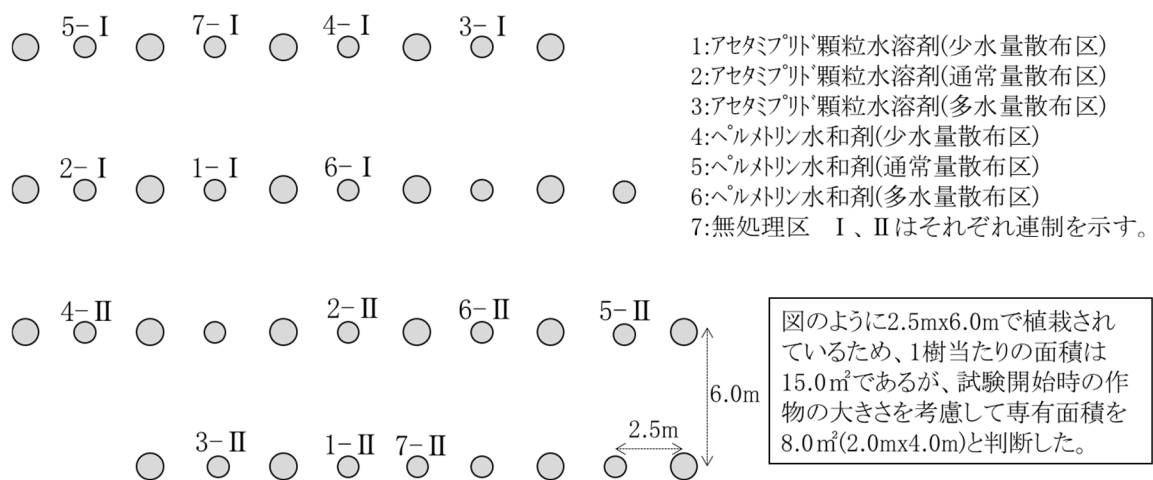


図 17. 試験区の配置図

5. 処理方法

5-1. 処理年月日(作物ステージ)

2023 年 6 月 23 日(果実肥大期)



図 18. 薬剤散布時の農作物の繁茂状況

5-2. 処理方法

事前に時間当たり吐出量を調査した背負式バッテリー噴霧機(機種:丸山製作所製 MSB1500Li、ノズル:D-5 ノズル)を散布に用いた(図 19)。事前調査した時間当たり吐出量をもとに、時間計測散布することで所定量を均一に散布した。なお、区間のドリフトを防止するため、散布前に試験区の両隣を約 3.0m のポリフィルムで間仕切りを設けた。なお、展着剤は加用しなかった。



図 19. 散布に使用したバッテリー噴霧機(左)と薬剤散布の様子(右)

6. 試験期間中の気象条件

表 14. 試験期間中の山梨試験場内の気象データ

月日	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	6/28	6/29	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5
平均気温(℃)	20.3	23.9	25.0	24.8	24.5	25.6	26.7	23.6	23.8	24.6	25.7	25.7	23.0
降水量(mm)	0	0	0	0	0.5	1.5	0	3.5	37.0	0	0	0	0

□ → 散布日を示す

処理当日に降雨はなく、降雨による影響はなかったと考えられた。

7. 調査方法

7-1. 感水紙による付着程度の調査

散布直前に、感水紙(Syngenta 社製、52mm×76mm)を 1 樹あたり 6 枚クリップで留めた(図 20)。3 枚を薬液のかかりやすい場所(高さ 1.5m 程度で樹冠から外側に向かっている枝、樹冠外側)と、残りの 3 枚は薬液のかかりにくい場所(高さ 1.0～1.5m 程度で樹冠から 15cm～30cm 程度の奥まった枝、樹冠内側)に設置し、散布終了後速やかに回収し写真を撮影した。



図 20. 感水紙設置の様子(左:樹冠外側、右:樹冠内側)

7-2. バイオアッセイ

ペルメトリン水和剤散布区の葉を用い、アメリカシロヒトリの若齢幼虫を対象にバイオアッセイを実施した。散布直後(薬液風乾後)、3 日後、7 日後及び 10 日後に各処理区から、樹冠外側と樹冠内側の葉をそれぞれ区あたり 6 枚採取した。無処理区からも同様に採取して室内へ持ち帰り、ろ紙を敷いた直径 9cm ガラスシャーレに葉を 1 枚ずつ入れ、各シャーレにアメリカシロヒトリ若齢幼虫 10 頭を放飼した(図 21)。放飼後は 25℃、16L-8D 設定の恒温室内で管理し、放飼 24 時間後と 48 時間後に生存、苦悶、死亡虫数を調査した。結果の解析時には、苦悶虫は死亡虫数に含めた。

散布直後と 3 日後に供試したアメリカシロヒトリは 2019 年 7 月山梨県山梨市のカキより採取し累代飼育した個体群、散布 7 日後と 10 日後に供試したアメリカシロヒトリは 2018 年 6 月に茨城県常総市で採取し累代飼育した個体群をそれぞれ用いた。



図 21. 放飼直後の様子

7-3. 薬効薬害調査

薬効調査は、6月23日(散布前)、6月26日(散布3日後)、6月30日(散布7日後)、7月3日(散布10日後)及び7月7日(散布14日後)に行った。なお、本試験では、試験圃場でのユキヤナギアブラムシの発生が少なかったため、放虫を行った。放虫は、6月19日(散布4日前)に山梨市牧丘町のリンゴからユキヤナギアブラムシの寄生している葉を採取し、各区の樹冠外側と樹冠内側の任意の6枝に、それぞれ50頭程度を放虫した。しかしながら、翌日に定着を確認したところ、樹冠内側のユキヤナギアブラムシの定着が悪かった。そのため、調査部位は樹冠外側のみとした。調査は、放虫箇所を含む15新梢に寄生するユキヤナギアブラムシの虫数を有翅虫と無翅虫に分けて計数し、ユキヤナギアブラムシの寄生している枝数も合わせて調査した。

薬害調査は、散布後の薬効調査日に、葉と果実を対象として、肉眼により下記の基準に従って程度別に調査した。

- －:薬害を認めない、+:軽微な薬害症状を認める、
- ++:中程度の薬害症状を認める、+++:重度の薬害症状を認める

8. 調査結果及び考察

本試験に供試した樹は、6年生のわい化台による低木仕立てで、樹高は約2.5mと比較的小ぶりではあるものの、葉はよく繁茂し、慣行圃場における果実肥大期の樹と比べて概ね同程度の繁茂状況であったと考えられる(図18)。

8-1. 感水紙による付着程度の調査

感水紙への付着状況、及び圃場における葉と感水紙の状況を撮影した写真を図22から図24に示した。

薬液のかかりやすい場所(樹冠外側)では、散布液量に関係なくかかりムラは小さく、概ね均一に付着していた。薬液のかかりにくい場所(樹冠内側)の少散布液量区では、細かい薬滴の付着が認められたが、付着割合は低かった。散布量が増えるほど付着面積割合は増加し、通常散布液量区では概ねよく付着していたが、一部で付着割合の少ない箇所も見受けられた。多散布液量区ではかかりムラは少なく、概ね均一に付着していた。



図 22-1. 少散布液量区の散布直後の感水紙の状況
(左:樹冠外側、右:樹冠内側)



図 22-2. 少散布液量区の散布直後の葉の状況

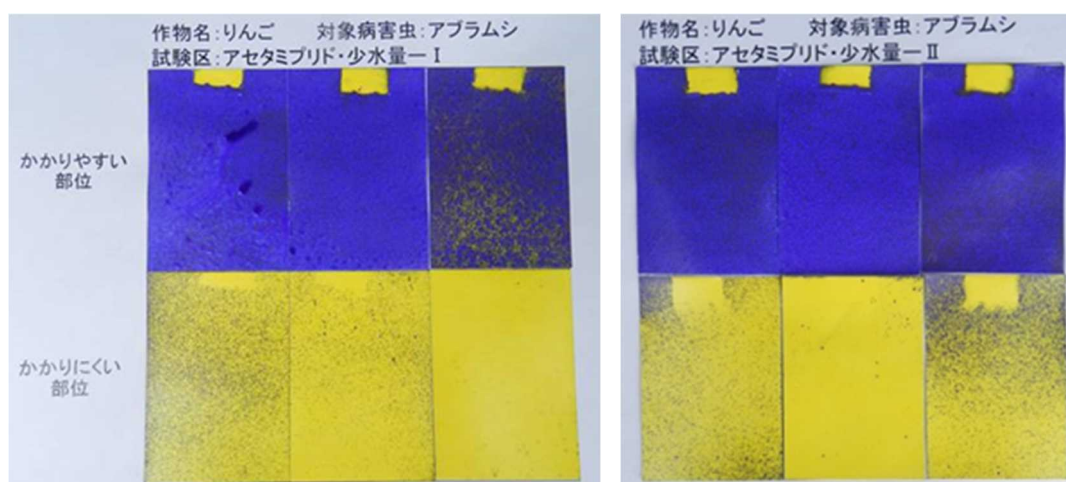


図 22-3. アセタミプリド少散布液量区の感水紙への薬液付着状況
(上段:樹冠外側、下段:樹冠内側、左 6 枚:連制 I、右 6 枚:連制 II)

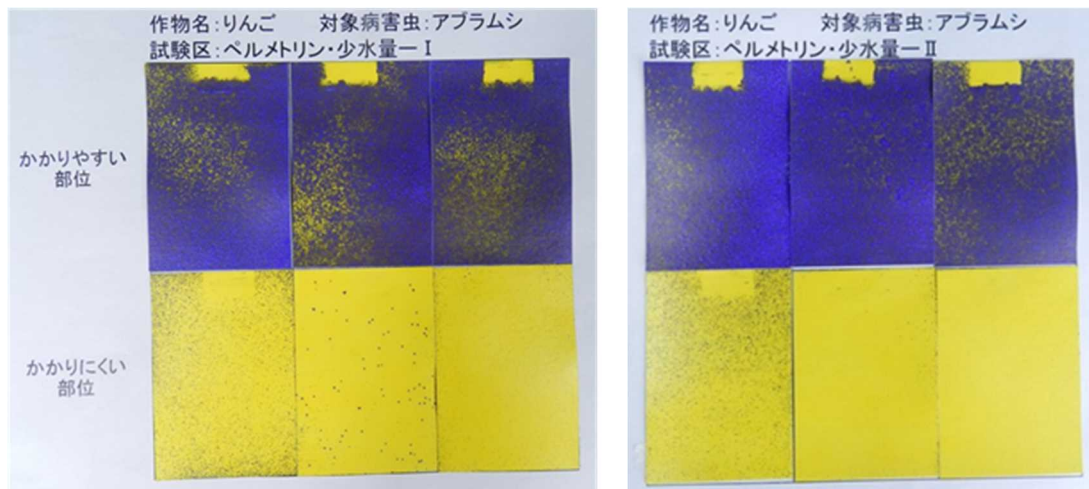


図 22-4. ペルメトリン少散布液量区の感水紙への薬液付着状況
(上段:樹冠外側、下段:樹冠内側、左 6 枚:連制 I、右 6 枚:連制 II)



図 23-1. 通常散布液量区の散布直後の感水紙の状況
(左:樹冠外側、右:樹冠内側)



図 23-2. 通常散布液量区の散布直後の葉の状況

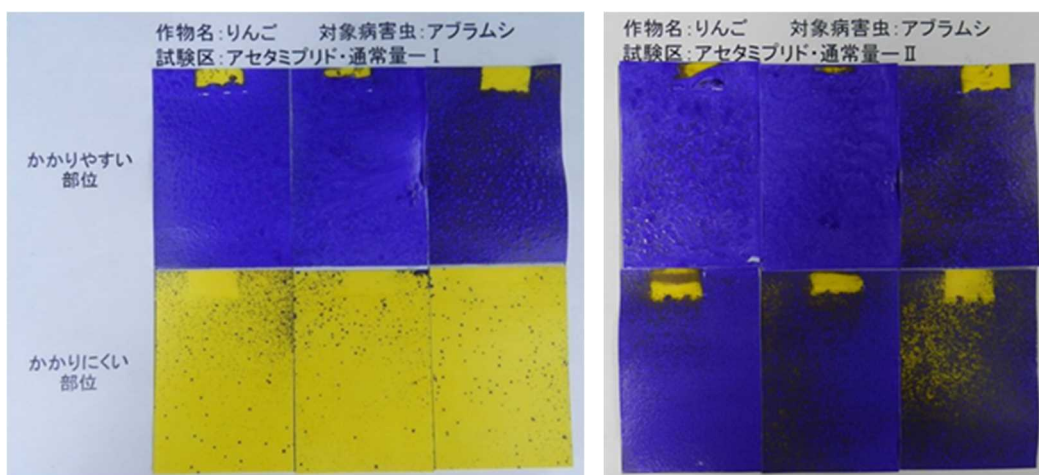


図 23-3. アセタミプリド通常散布液量区の感水紙への薬液付着状況
(上段:樹冠外側、下段:樹冠内側、左 6 枚:連制 I、右 6 枚:連制 II)

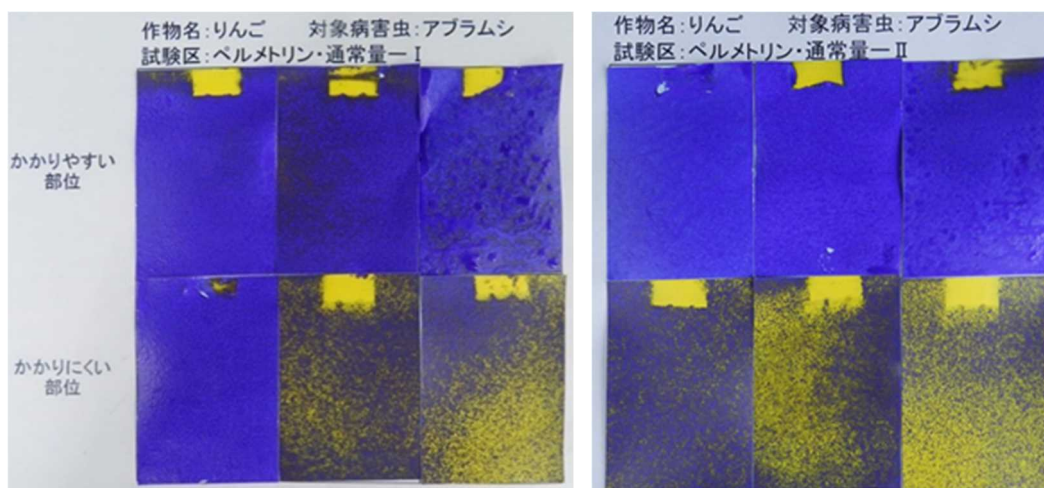


図 23-4. ペルメトリン通常散布液量区の感水紙への薬液付着状況
(上段:樹冠外側、下段:樹冠内側、左 6 枚:連制 I、右 6 枚:連制 II)



図 24-1. 多散布液量区の散布直後の感水紙の状況
(左:樹冠外側、右:樹冠内側)



図 24-2. 多散布液量区の散布直後の葉の状況

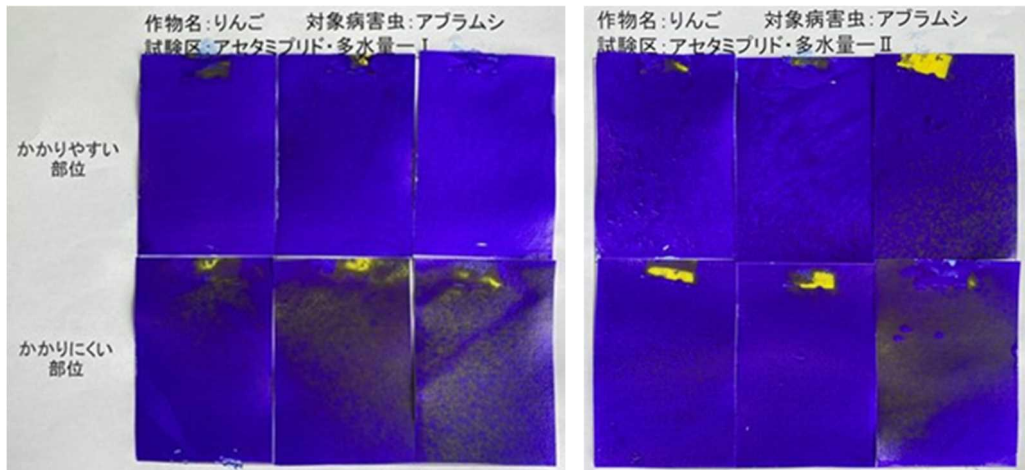


図 24-3. アセタミプリド多散布液量区の感水紙への薬液付着状況
(上段: 樹冠外側、下段: 樹冠内側、左 6 枚: 連制 I、右 6 枚: 連制 II)

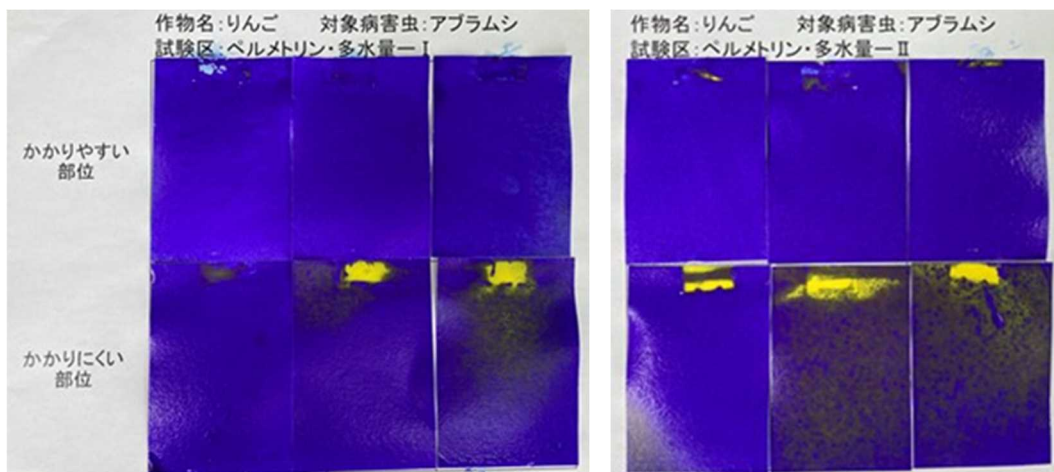


図 24-4. ペルメトリン多散布液量区の感水紙への薬液付着状況
(上段: 樹冠外側、下段: 樹冠内側、左 6 枚: 連制 I、右 6 枚: 連制 II)

8-2. バイオアッセイ

バイオアッセイの結果を表 15 に示した。各調査日の評価は、生存虫と苦悶・死亡虫の区別が明瞭となる放飼 48 時間後の結果から行った。

散布当日と 3 日後では、散布 3 日後採取の通常散布液量区と多散布液量区の各 1 葉で生存虫が 1 頭認められた以外は、採取部位にかかわらず死亡率が 100%となった(表 15-1、15-2)。また、散布 7 日後採取の少散布液量区と多散布液量区では、採取部位にかかわらず死亡率が 100%であった。一方で、通常散布液量区ではかかりやすい場所(樹冠外側)の 6 葉中 3 葉、かかりにくい部位(樹冠内側)の 6 葉中 1 葉で生存虫が多く認められた(表 15-3)。処理 10 日後には全ての区において死亡率が低下した。

表 15-1. 散布当日採取葉のバイオアッセイの結果

供試薬剤	処理方法	シャーレ No	供試 虫数	樹冠内側より採取								供試 虫数	樹冠外側より採取							
				処理当日採取(風乾24時間以内)									処理当日採取(風乾24時間以内)							
				放飼24時間後				放飼48時間後					放飼24時間後				放飼48時間後			
				6/24				6/25					6/24				6/25			
				生存	苦悶	死亡	生存	苦悶	死亡					生存	苦悶	死亡	生存	苦悶	死亡	
少量量) ベルトリン水和剤 ベルトリン20.0%	1000倍 散布 125L/10a	I	10	0	2	8	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	
		II	10	0	0	10	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10	0	0	10	
		III	10	0	1	9	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	
		IV	10	0	2	8	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10	0	0	10	
		V	10	1	1	8	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	
		VI	10	0	1	9	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	
		合計		1	7	52	0	0	60		0	2	58	0	0	60				
(死亡率%)※				(98.3)				(100)				(100)				(100)				
通常量) ベルトリン水和剤 ベルトリン20.0%	2000倍 散布 250L/10a	I	10	0	2	8	0	0	10	10	0	2	8	0	0	10				
		II	10	0	3	7	0	0	10	10	3	0	7	0	0	10				
		III	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10				
		IV	10	0	0	10	0	0	10	10	0	3	7	0	0	10				
		V	10	0	1	9	0	0	10	10	0	2	8	0	0	10				
		VI	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10				
		合計		0	6	54	0	0	60		3	7	50	0	0	60				
(死亡率%)※				(100)				(100)				(95.0)				(100)				
多水量) ベルトリン水和剤 ベルトリン20.0%	4000倍 散布 500L/10a	I	10	0	2	8	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10				
		II	10	0	4	6	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10				
		III	10	0	0	10	0	0	10	10	0	2	8	0	0	10				
		IV	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10				
		V	10	0	2	8	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10				
		VI	10	0	1	9	0	0	10	10	0	2	8	0	0	10				
		合計		0	9	51	0	0	60		0	4	56	0	0	60				
(死亡率%)※				(100)				(100)				(100)				(100)				
無処理	—	I	10	10	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0			
		II	10	10	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0			
		III	10	10	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0			
		IV	10	10	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0			
		V	10	10	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0			
		VI	10	10	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0			
		合計		60	0	0	60	0	0		60	0	0	60	0	0				
(死亡率%)※				(0)				(0)				(0)				(0)				

※ 死亡率 = (苦悶虫数 + 死亡虫数) / 供試虫数 × 100

表 15-2. 散布 3 日後採取葉のバイオアッセイの結果

供試薬剤	処理方法	シャーレ No	供試 虫数	樹冠内側より採取									供試 虫数	樹冠外側より採取								
				処理当日採取(風乾24時間以内)										処理当日採取(風乾24時間以内)								
				放飼24時間後 6/27			放飼48時間後 6/28							放飼24時間後 6/27			放飼48時間後 6/28					
				生存	苦悶	死亡	生存	苦悶	死亡	生存	苦悶	死亡		生存	苦悶	死亡						
少量量) ベルトリ水和剤 ベルトリ20.0%	1000倍 散布 125L/10a	I	10	1	0	9	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10						
		II	10	1	0	9	0	1	9	10	0	2	8	0	0	10						
		III	10	1	1	8	0	0	10	10	0	3	7	0	0	10						
		IV	10	0	0	10	0	0	10	10	0	4	6	0	0	10						
		V	10	2	3	5	0	0	10	10	5	0	5	0	0	10						
		VI	10	3	1	6	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10						
		合計		8	5	47	0	1	59		5	11	44	0	0	60						
		(死亡率)※				(86.7)			(100)				(91.7)			(100)						
通常量) ベルトリ水和剤 ベルトリ20.0%	2000倍 散布 250L/10a	I	10	0	2	8	0	0	10	10	1	0	9	0	0	10						
		II	10	0	4	6	0	0	10	10	3	4	3	0	0	10						
		III	10	0	2	8	0	0	10	10	1	0	9	0	0	10						
		IV	10	2	0	8	0	0	10	10	6	0	4	0	0	10						
		V	10	0	3	7	0	0	10	10	0	4	6	1	0	9						
		VI	10	1	2	7	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10						
		合計		3	13	44	0	0	60		11	8	41	1	0	59						
		(死亡率)※				(95.0)			(100)				(81.7)			(98.3)						
多水量) ベルトリ水和剤 ベルトリ20.0%	4000倍 散布 500L/10a	I	10	0	0	10	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10						
		II	10	0	1	9	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10						
		III	10	1	2	7	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10						
		IV	10	0	1	9	0	0	10	10	1	0	9	1	1	8						
		V	10	0	1	9	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10						
		VI	10	0	3	7	0	0	10	10	2	1	7	0	0	10						
		合計		1	8	51	0	0	60		3	4	53	1	1	58						
		(死亡率)※				(98.3)			(100)				(95.0)			(98.3)						
無処理	—	I	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0						
		II	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0						
		III	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0						
		IV	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0						
		V	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0						
		VI	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0						
		合計		60	0	0	60	0	0		60	0	0	60	0	0						
		(死亡率)※				(0)			(0)				(0)			(0)						

※ 死亡率 = (苦悶虫数 + 死亡虫数) / 供試虫数 × 100

表 15-3. 散布 7 日後採取葉のバイオアッセイの結果

供試薬剤	処理方法	シャーレ No	供試 虫数	樹冠内側より採取						供試 虫数	樹冠外側より採取					
				処理当日採取(風乾24時間以内)							処理当日採取(風乾24時間以内)					
				放飼24時間後			放飼48時間後				放飼24時間後			放飼48時間後		
				7/1			7/2				7/1			7/2		
				生存	苦悶	死亡	生存	苦悶	死亡					生存	苦悶	死亡
少量量) ベルトリン水和剤 ベルトリン20.0%	1000倍 散布 125L/10a	I	10	1	0	9	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10
		II	10	1	6	3	0	0	10	10	0	2	8	0	0	10
		III	10	2	0	8	0	0	10	10	2	2	6	0	0	10
		IV	10	0	1	9	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10
		V	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10
		VI	10	0	1	9	0	0	10	10	0	1	9	0	0	10
		合計		4	8	48	0	0	60		2	7	51	0	0	60
(死亡率%)※				(93.3)			(100)			(96.7)			(100)			
通常量) ベルトリン水和剤 ベルトリン20.0%	2000倍 散布 250L/10a	I	10	0	1	9	0	0	10	10	5	3	2	4	0	6
		II	10	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0
		III	10	0	0	10	0	0	10	10	4	1	5	4	0	6
		IV	10	7	1	2	8	0	2	10	0	1	9	0	0	10
		V	10	0	2	8	0	0	10	10	0	2	8	0	0	10
		VI	10	3	3	4	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10
		合計		10	7	43	8	0	52		19	7	34	18	0	42
(死亡率%)※				(83.3)			(86.7)			(68.3)			(70.0)			
多水量) ベルトリン水和剤 ベルトリン20.0%	4000倍 散布 500L/10a	I	10	0	1	9	0	0	10	10	0	2	8	0	0	10
		II	10	0	1	9	0	0	10	10	0	0	10	0	0	10
		III	10	1	1	8	0	0	10	10	0	2	8	0	0	10
		IV	10	0	3	7	0	0	10	10	2	3	5	0	1	9
		V	10	1	2	7	0	0	10	10	1	0	9	0	0	10
		VI	10	0	0	10	0	0	10	10	1	0	9	0	0	10
		合計		2	8	50	0	0	60		4	7	49	0	1	59
(死亡率%)※				(96.7)			(100)			(93.3)			(100)			
無処理	—	I	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
		II	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
		III	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
		IV	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
		V	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
		VI	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
		合計		60	0	0	60	0	0		60	0	0	60	0	0
(死亡率%)※				(0)			(0)			(0)			(0)			

※ 死亡率 = (苦悶虫数 + 死亡虫数) / 供試虫数 × 100

表 15-4. 散布 10 日後採取葉のバイオアッセイの結果

供試薬剤	処理方法	シャーレ No	供試 虫数	樹冠内側より採取						供試 虫数	樹冠外側より採取						
				処理当日採取(風乾24時間以内)							処理当日採取(風乾24時間以内)						
				放飼24時間後			放飼48時間後				放飼24時間後			放飼48時間後			
				7/4			7/5				7/4			7/5			
				生存	苦悶	死亡	生存	苦悶	死亡		生存	苦悶	死亡	生存	苦悶	死亡	
少水量)	ベルトリ水和剤 ベルトリ20.0%	1000倍 散布 125L/10a	I	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	0	7	3
			II	10	10	0	0	9	0	1	10	10	0	0	10	0	0
			III	10	10	0	0	10	0	0	10	9	1	0	4	6	0
			IV	10	10	0	0	9	0	1	10	10	0	0	10	0	0
			V	10	10	0	0	10	0	0	10	9	1	0	9	1	0
			VI	10	10	0	0	10	0	0	10	9	0	1	5	2	3
			合計		60	0	0	58	0	2		57	2	1	38	16	6
(死亡率)※				(0)			(3.3)			(5.0)			(36.7)				
通常量)	ベルトリ水和剤 ベルトリ20.0%	2000倍 散布 250L/10a	I	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
			II	10	3	7	0	0	4	6	10	8	2	0	2	5	3
			III	10	10	0	0	8	1	1	10	10	0	0	10	0	0
			IV	10	10	0	0	9	0	1	10	10	0	0	10	0	0
			V	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
			VI	10	10	0	0	10	0	0	10	8	2	0	4	2	4
			合計		53	7	0	47	5	8		56	4	0	46	7	7
(死亡率)※				(11.7)			(21.7)			(6.7)			(23.3)				
多水量)	ベルトリ水和剤 ベルトリ20.0%	4000倍 散布 500L/10a	I	10	7	3	0	6	2	2	10	10	0	0	10	0	0
			II	10	10	0	0	8	2	0	10	10	0	0	7	1	2
			III	10	10	0	0	7	3	0	10	10	0	0	9	1	0
			IV	10	10	0	0	6	4	0	10	10	0	0	10	0	0
			V	10	8	2	0	0	0	10	10	10	0	0	6	1	3
			VI	10	7	3	0	4	2	4	10	10	0	0	5	4	1
			合計		52	8	0	31	13	16		60	0	0	47	7	6
(死亡率)※				(13.3)			(48.3)			(0)			(21.7)				
無処理	—		I	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
			II	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
			III	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
			IV	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
			V	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
			VI	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0
			合計		60	0	0	60	0	0		60	0	0	60	0	0
(死亡率)※				(0)			(0)			(0)			(0)				

※ 死亡率 ＝ (苦悶虫数＋死亡虫数) ÷ 供試虫数 ×100

※ 死亡率 = (苦悶虫数 + 死亡虫数) / 供試虫数 × 100

8-3. 薬効薬害調査

樹冠外側におけるユキヤナギアブラムシに対する薬効薬害調査の結果を表 16 に示した。本試験では、無処理区において一方の区に虫数が多く、処理 14 日後には発生が多かった区についても密度が急減した。試験期間を通して天敵(テントウムシ類)が発生しており、天敵による捕食が影響した可能性が考えられた。薬効の評価は無処理区の虫数が多い処理 10 日後までの調査結果から行った。

アセタミプリド顆粒水溶剤は、いずれの散布液量区においても処理 10 日後まで高い防除効果が示された。アセタミプリドはユキヤナギアブラムシに対する活性が高く、かつ浸透移行性を有するため、散布液量区間で防除効果に差が生じなかったと考えられる。

ペルメリン水和剤は、少散布液量区と多散布液量区では一定の防除効果が認められたが、通常散布液量区では一定の防除効果は認められたものの、その程度は他散布液量区より低かった。この傾向はアメリカシロヒトリにおけるバイオアッセイの結果と一致していた。通常散布液量区で生存していたユキヤナギアブラムシは、他区のユキヤナギアブラムシが寄生していた新梢(約 1.5m)よりもやや高い位置(約 1.8m)の新梢に集団で残存していた。そのため、感水紙への付着状況では樹冠外側はかかりムラが少ない結果ではあったものの、地点によってはかかりムラが生じていた可能性が考えられる。試験期間を通して、茎葉と果実に薬害は認められなかった。

表 16. ユキヤナギアブラムシに対する薬効薬害試験の調査結果

供試薬剤		処理方法	連制	寄生虫数(15新梢当たり)											
				処理前 6/23				処理3日後 6/26				処理7日後 6/30			
				寄生 枝数	有翅	無翅	合計	寄生 枝数	有翅	無翅	合計	寄生 枝数	有翅	無翅	合計
少水量)	アセタミプリド顆粒水溶液 アセタミプリド20.0%	1000倍	I	9	3	311	314	0	0	0	0	0	0	0	0
		散布	II	8	7	587	594	0	0	0	0	0	0	0	0
		125L/10a	合計	17	10	898	908	0	0	0	0	0	0	0	0
		(補正密度指数)								(0)				(0)	
通常量)	アセタミプリド顆粒水溶液 アセタミプリド20.0%	2000倍	I	7	1	479	480	0	0	0	0	0	0	0	0
		散布	II	3	0	159	159	0	0	0	0	0	0	0	0
		250L/10a	合計	10	1	638	639	0	0	0	0	0	0	0	0
		(補正密度指数)								(0)				(0)	
多水量)	アセタミプリド顆粒水溶液 アセタミプリド20.0%	4000倍	I	8	4	206	210	0	0	0	0	0	0	0	0
		散布	II	7	3	117	120	0	0	0	0	0	0	0	0
		500L/10a	合計	15	7	323	330	0	0	0	0	0	0	0	0
		(補正密度指数)								(0)				(0)	
少水量)	ベルメリン水和剤 ベルメリン20.0%	1000倍	I	7	13	505	518	6	0	32	32	3	0	56	56
		散布	II	6	2	302	304	3	0	12	12	1	0	12	12
		125L/10a	合計	13	15	807	822	9	0	44	44	4	0	68	68
		(補正密度指数)								(5.5)				(9.1)	
通常量)	ベルメリン水和剤 ベルメリン20.0%	2000倍	I	5	5	316	321	7	1	36	37	2	0	26	26
		散布	II	7	8	624	632	5	0	98	98	6	1	215	216
		250L/10a	合計	12	13	940	953	12	1	134	135	8	1	241	242
		(補正密度指数)								(14.7)				(27.9)	
多水量)	ベルメリン水和剤 ベルメリン20.0%	4000倍	I	9	1	93	94	0	0	0	0	2	1	1	2
		散布	II	8	3	119	122	3	2	33	35	2	0	12	12
		500L/10a	合計	17	4	212	216	3	2	33	35	4	1	13	14
		(補正密度指数)								(16.8)				(7.1)	
無処理	-	I	9	7	289	296	4	0	94	94	2	1	4	5	
		II	7	0	491	491	8	0	666	666	8	9	702	711	
		合計	16	7	780	787	12	0	760	760	10	10	706	716	
		(補正密度指数)				(100)				(100)				(100)	

供試薬剤		処理方法	連制	寄生虫数(15新梢当たり)								薬害 6/26,30 7/3,7
				処理10日後 7/3				処理14日後 7/7				
				寄生 枝数	有翅	無翅	合計	寄生 枝数	有翅	無翅	合計	
少水量)	アセタミプリド顆粒水溶液 アセタミプリド20.0%	1000倍	I	0	0	0	0	0	0	0	0	-
		散布	II	0	0	0	0	0	0	0	0	-
		125L/10a	合計	0	0	0	0	0	0	0	0	
		(補正密度指数)				(0)				(0)		
通常量)	アセタミプリド顆粒水溶液 アセタミプリド20.0%	2000倍	I	0	0	0	0	0	0	0	0	-
		散布	II	0	0	0	0	0	0	0	0	-
		250L/10a	合計	0	0	0	0	0	0	0	0	
		(補正密度指数)				(0)				(0)		
多水量)	アセタミプリド顆粒水溶液 アセタミプリド20.0%	4000倍	I	0	0	0	0	0	0	0	0	-
		散布	II	0	0	0	0	0	0	0	0	-
		500L/10a	合計	0	0	0	0	0	0	0	0	
		(補正密度指数)				(0)				(0)		
少水量)	ベルメリン水和剤 ベルメリン20.0%	1000倍	I	3	0	86	86	3	1	3	4	-
		散布	II	2	0	15	15	0	0	0	0	-
		125L/10a	合計	5	0	101	101	3	1	3	4	
		(補正密度指数)				(12.9)				(1.4)		
通常量)	ベルメリン水和剤 ベルメリン20.0%	2000倍	I	2	0	45	45	1	0	93	93	-
		散布	II	5	0	238	238	5	0	113	113	-
		250L/10a	合計	7	0	283	283	6	0	206	206	
		(補正密度指数)				(31.2)				(62.1)		
多水量)	ベルメリン水和剤 ベルメリン20.0%	4000倍	I	1	0	18	18	0	0	0	0	-
		散布	II	1	0	4	4	0	0	0	0	-
		500L/10a	合計	2	0	22	22	0	0	0	0	
		(補正密度指数)				(10.7)				(0)		
無処理	-	I	1	1	5	6	1	0	17	17	-	
		II	11	5	737	742	4	0	257	257	-	
		合計	12	6	742	748	5	0	274	274		
		(補正密度指数)				(100)				(100)		

試験4:カボスにおける薬効薬害試験

1. 耕種概要

品種:大分1号、樹齢:18年生、樹高:最大2.2m、
 栽植密度:3.0m×3.0m、栽培条件:立木栽培、開心自然形、露地栽培
 試験期間中の防除薬剤:なし

2. 対象病害虫

ミカンハダニ(自然発生)

3. 供試薬剤

①農薬の種類:スピロテトラマトフロアブル(商品名:モベントフロアブル)

有効成分名・濃度:スピロテトラマト 22.4%

登録内容(かんきつ・ミカンハダニ):2000倍、200～700L/10a

②農薬の種類:アセキノシルフロアブル(商品名:カネマイトフロアブル)

有効成分名・濃度:アセキノシル 15.0%

登録内容(かんきつ・ミカンハダニ):1000倍～1500倍、200～700L/10a

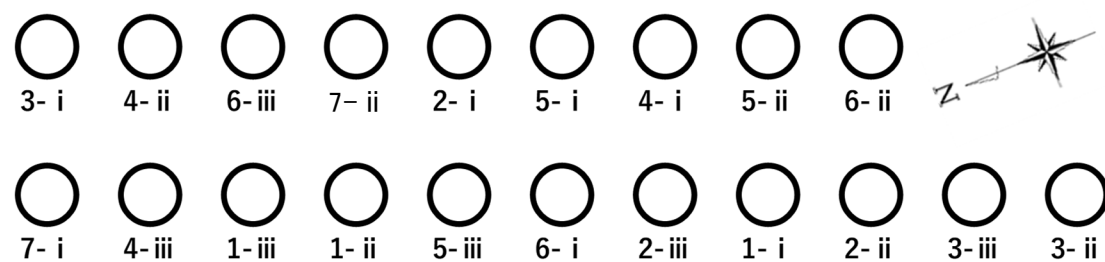
4. 試験区の構成

区制:1区 1樹 3連制(無処理区のみ2連制)

表 17. カボス試験区の構成

農薬の種類 (商品名)	試験区	希釈 倍数	散布液量*	有効成分 投下量
スピロテトラマト フロアブル (モベント フロアブル)	少散布液量区	1000倍	200L/10a、1.8L/区	44.8g/10a 0.40g/区
	通常散布液量区	2000倍	400L/10a、3.6L/区	
	多散布液量区	3500倍	700L/10a、6.3L/区	
	無処理区	—	—	—
アセキノシル フロアブル (カネマイト フロアブル)	少散布液量区	500倍	200L/10a、1.8L/区	60.0g/10a 0.54g/区
	通常散布液量区	1000倍	400L/10a、3.6L/区	
	多散布液量区	1750倍	700L/10a、6.3L/区	
	無処理区	—	—	—

*事前に水を散布し、区内の茎葉全体が濡れ、したたり落ちが生じ始める量を通常散布液量(400L/10a)と定め、半量(200L/10a)を少散布液量、登録上限液量の1.75倍量(700L/10a)を多散布液量と設定した。



1. スピロテトラマトフロアブル 200L/10a 区、2. スピロテトラマトフロアブル 400L/10a 区、
3. スピロテトラマトフロアブル 700L/10a 区、4. アセキノシルフロアブル 200L/10a 区、
5. アセキノシルフロアブル 400L/10a 区、6. アセキノシルフロアブル 700L/10a 区、
7. 無処理区 i、ii、iii は連制を示す。

図 25. 試験区配置図

5. 処理方法

5-1. 処理年月日 (作物ステージ)

2023 年 9 月 15 日 (作物ステージ: 樹高 2.2m、収穫期)



図 26-1. 薬剤散布時の繁茂状況



図 26-2. 薬剤散布時の繁茂状況

5-2. 処理方法

試験供試樹は、樹の中心から四方に支柱を立て、隣り合う支柱と支柱の間の面を 1 散布区画とし、1 樹あたり東西南北の 4 区画を設定した。散布には事前に時間当たり吐出量を調査した背負式バッテリー噴霧機（機種：丸山製作所製 MSB1511Li、ノズル：株式会社麻場製 樹脂縦型 2 頭口 CPW-2 1.0(φ1.0)）を用いた。散布は樹冠表面をなでるように行い、区画ごとに、事前に調査した時間当たり吐出量をもとに時間計測散布することで所定量を均一に散布した。なお、展着剤は加用しなかった。



図 27. 散布の様子

6. 試験期間中の気象条件

表 18. 試験期間中の気温と降水量

日付	平均気温 (°C)	最高気温 (°C)	最低気温 (°C)	降水量(mm)
2023年9月14日	26.8	30.9	23.9	2.5
2023年9月15日	27.7	32.3	24.2	0.0
2023年9月16日	28.0	32.2	24.1	0.0
2023年9月17日	27.5	33.3	23.7	10.5
2023年9月18日	26.9	31.6	23.2	0.0
2023年9月19日	27.5	32.3	23.5	0.0
2023年9月20日	27.8	32.2	23.9	0.0
2023年9月21日	28.6	34.0	25.1	0.0
2023年9月22日	26.9	30.5	23.9	0.0
2023年9月23日	24.6	27.7	21.2	35.0
2023年9月24日	25.0	27.9	22.0	0.5
2023年9月25日	25.1	29.0	22.7	22.5
2023年9月26日	26.1	28.9	24.1	1.5
2023年9月27日	26.7	31.2	22.3	0.0
2023年9月28日	27.1	32.4	22.9	0.0
2023年9月29日	25.9	29.5	23.2	0.5
2023年9月30日	27.0	31.9	23.2	0.0
2023年10月1日	24.7	27.7	22.0	0.0
2023年10月2日	21.4	26.1	16.7	0.0
2023年10月3日	22.9	27.3	17.1	0.0
2023年10月4日	24.0	26.8	21.7	0.0

観測地点:一般社団法人日本植物防疫協会宮崎試験場内の百葉箱

7. 調査方法

7-1. 感水紙による付着程度の調査

散布前に、感水紙 (Syngenta 社製、52mm×76mm) を各樹の予めマークした 8 葉にダブルクリップを用いて留めた。設置には、薬剤散布時に設定した東西南北の 4 区画から、薬液のかかりやすい場所として亜主枝先端付近 (樹冠外側) の 1 側枝、薬液のかかりにくい場所として亜主枝中程の 1 側枝 (樹冠内側) を選んだ (計 8 枚/樹)。各 3 連の全ての樹に同様に感水紙を留め、合計で 1 区あたり 24 枚の感水紙を設置した。

7-2. 残留分析による有効成分付着量調査

1) 試料の採取

葉の採取は、特定の連制に偏らないよう留意するとともに、樹冠外側と樹冠内側から 3 連合計で 15 葉 (計 30 葉/区) ずつ採取した。採取する葉には、葉柄から葉の先端までの長さが 12cm 前後の成葉を選んだ。果実の採取は、採取場所が偏らないよう樹全体から満遍なく 3 連合計で 20 果実を採取した。採取時には清浄なゴム手袋とハサミを使用し、試験区ごとに取り替えた。採取した試料は区別に梱包し、採取当日に分析機関に冷蔵で発送した。

無処理区試料は散布前に試験区として設定した全ての樹から葉と果実を採取した。処理区試料は処理約 3 時間後、3 日後、7 日後に採取を行った。妥当性確認用の試料として無処理区から成葉 100 枚及び果実 50 果を散布前に別途採取した。



図 28. 採取した試料 (左: 果実、右: 葉)

2) 残留分析

受領時に試料の写真撮影を行った。いずれの分析対象物質もアセトンで超音波抽出を行い、抽出液を定容・分取した。分取した溶液の乾固後にアセトニトリルで定容し、LC-MS/MS を用いて定量を行った。定量限界は $0.2 \mu\text{g}/30$ 葉、 $0.2\text{g}/20$ 果に設定した。詳細は「付 1. 残留分析方法および結果の詳細」に示した。

3) 表面積の測定

試料採取を行った成葉と同程度の大きさの葉を 10 枚採取して机に並べ、透明なアクリル板で葉を平らに抑え、スケール確認用の定規とともに写真を撮影した。これを印刷し、ハサミで葉の形に切り出した。また、スケール用の定規から 4cm 四辺の正方形 (16cm^2) を

同様に切り出して紙片の重量を計測し、16cm²の正方形紙片との重量比から葉面積(両面)を概算した。

果実は分析機関で試料の内径(「付 1. 残留分析方法および結果の詳細」を参照)を計測し、果実を球とみなして表面積を概算した。これらの表面積の平均値と残留分析の結果から単位面積あたりの有効成分付着量を算出した。

7-3. 薬効薬害調査

散布前日(9月14日)、3日後(9月18日)、7日後(9月22日)及び14日後(9月29日)に薬効調査を行った。調査は、ミカンハダニ雌成虫を見とり調査により計数した。調査部位は、1樹あたり樹冠外側と内側から各40葉(計80葉/樹)とし、薬剤散布時に設定した東西南北の4区画から各10葉ずつ調査した。調査葉は、感水紙を設置した葉の周囲の10葉とした。

薬害調査は、散布後の薬効調査日に、葉と果実を対象として、肉眼により下記の基準に従って程度別に調査した。

- －:薬害を認めない、+:軽微な薬害症状を認める、
- ++:中程度の薬害症状を認める、+++ :重度の薬害症状を認める

8. 調査結果および考察

本試験に供試した樹は、樹高約2.2mとやや小ぶりではあるが、葉はよく繁茂しており、慣行栽培における収穫期の樹と比較して概ね同等の繁茂状況であったと考えられる(図26)。

8-1. 感水紙による付着程度の調査

感水紙への付着状況を示した写真を図29と図30に示した。

薬液のかかりやすい場所(樹冠外側)では、少散布液量区と通常散布液量区は多少のかかりムラはあるものの、概ねよく付着していた。多散布液量区ではかかりムラはほとんどなく、全ての感水紙において全面に付着していた。

薬液のかかりにくい場所(樹冠内側)では、いずれの散布液量区もかかり具合の差が大きかった。散布液量が増加するほど付着割合が高くなる傾向が見られたが、多散布液量区においても付着の少ない感水紙も認められた。

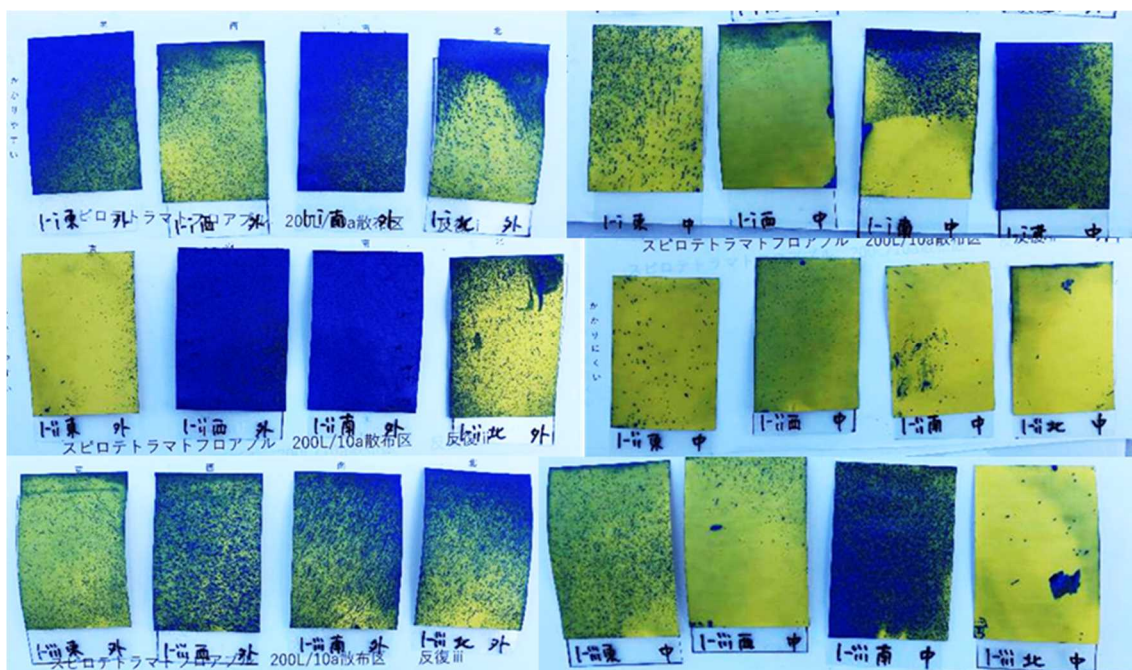


図 29-1. スピロテトラマトフロアブル少散布液量区の感水紙への付着状況
(左 4 枚: 樹冠外側、右 4 枚: 樹冠内側、上から連制順)

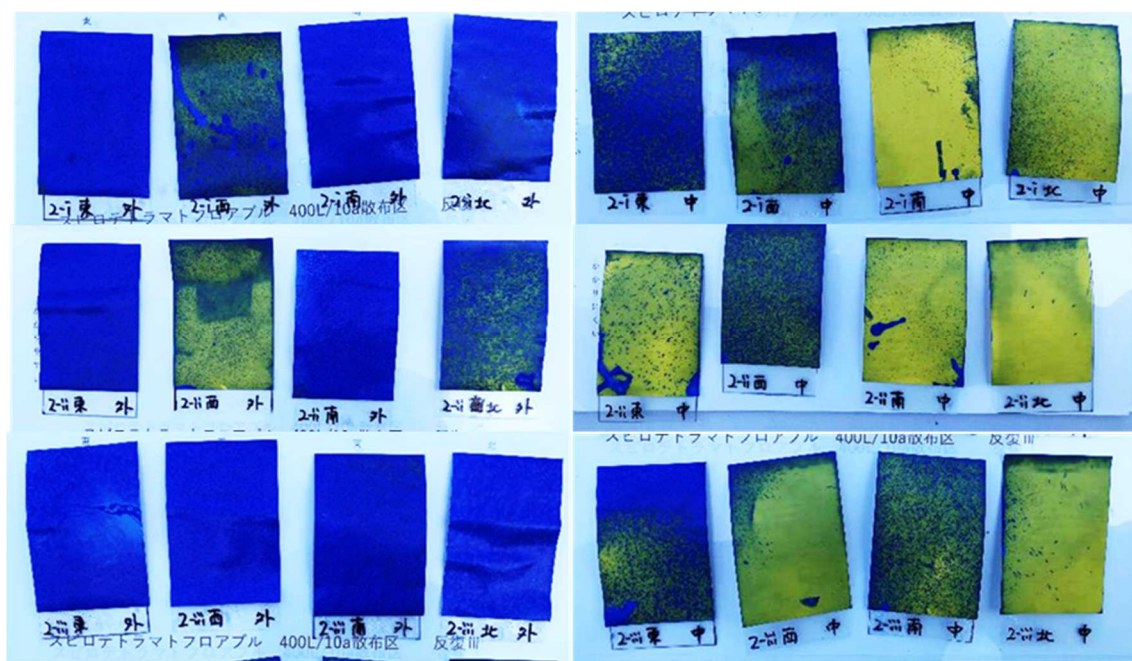


図 29-2. スピロテトラマトフロアブル通常散布液量区の感水紙への付着状況
(左 4 枚: 樹冠外側、右 4 枚: 樹冠内側、上から連制順)

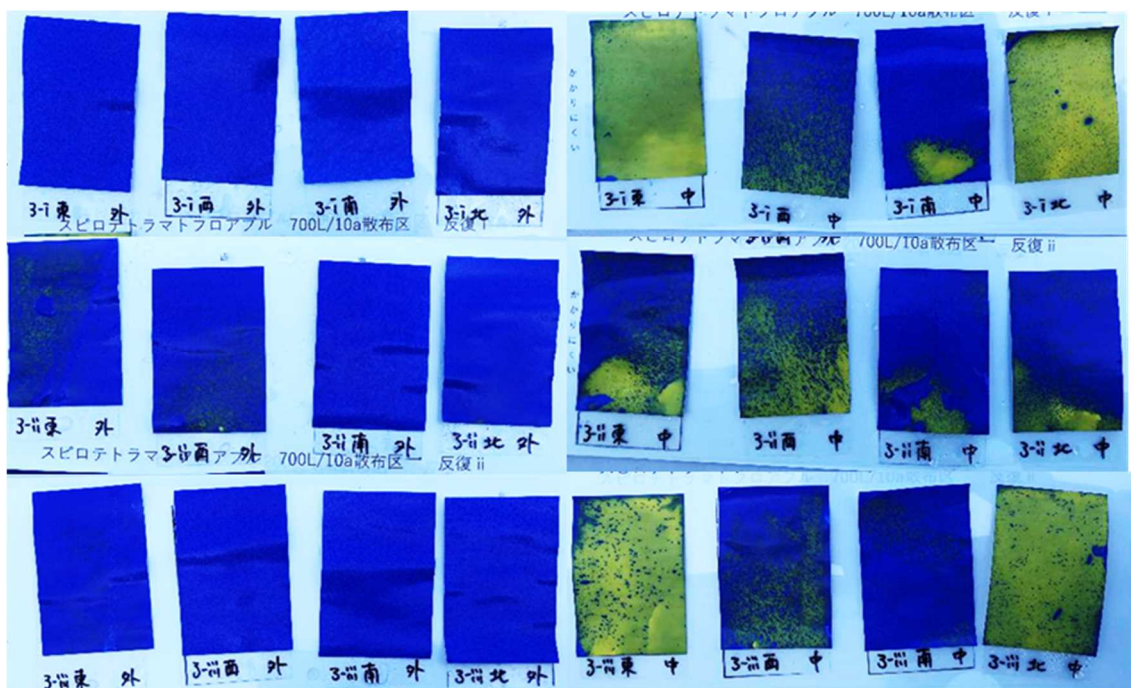


図 29-3. スピロテトラマトフロアブル多散布液量区の感水紙への付着状況
(左 4 枚: 樹冠外側、右 4 枚: 樹冠内側、上から連制順)

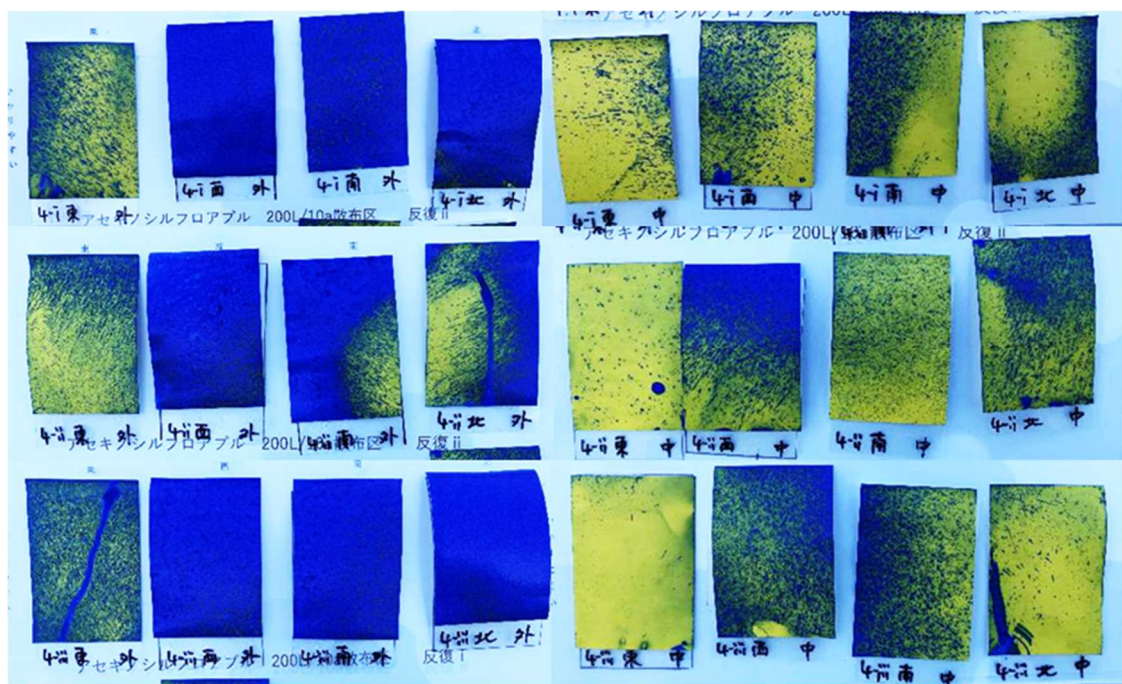


図 30-1. アセキノシルフロアブル少散布液量区の感水紙への付着状況
(左 4 枚: 樹冠外側、右 4 枚: 樹冠内側、上から連制順)

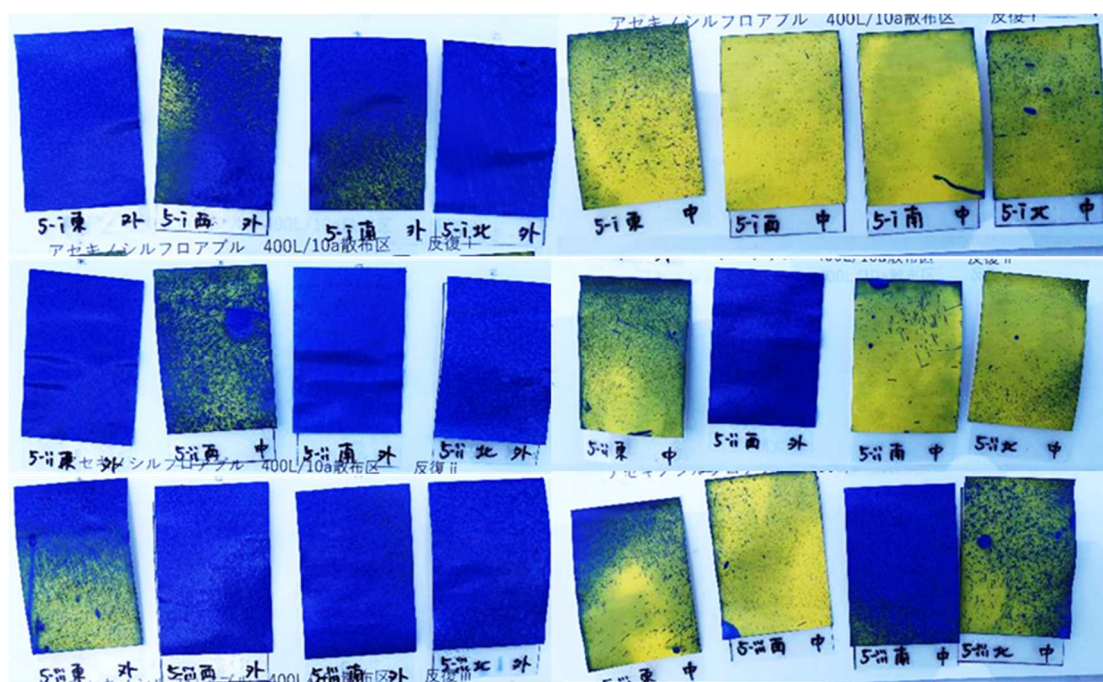


図 30-2. アセキノシルフロアブル通常散布液量区の感水紙への付着状況
(左 4 枚: 樹冠外側、右 4 枚: 樹冠内側、上から連制順)

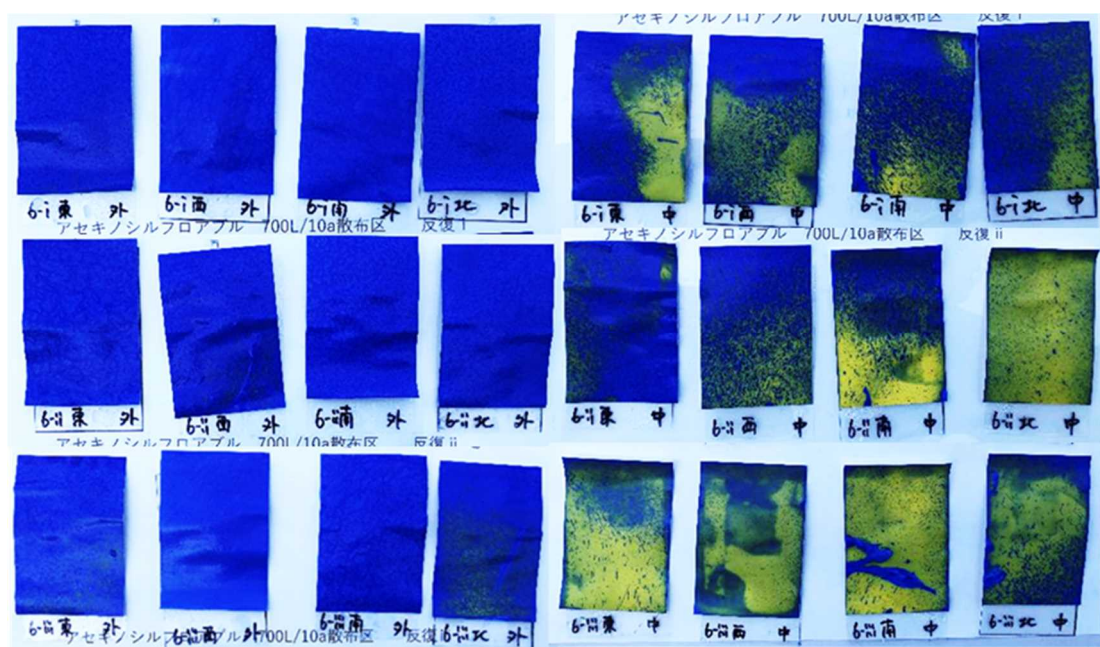


図 30-3. アセキノシルフロアブル多散布液量区の感水紙への付着状況
(左 4 枚: 樹冠外側、右 4 枚: 樹冠内側、上から連制順)

8-2. 残留分析による有効成分付着量調査

残留分析と表面積測定の結果により算出した有効成分付着量について、葉の結果を表 19 と表 20 に、果実の結果を表 21 と表 22 に示した。

葉における散布直後の単位面積あたりの有効成分付着量はスピロテトラマトで 0.23～0.52 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、アセキノシルで 0.39～0.73 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ だった。両成分ともに少散布液量区の有効成分付着量が多い傾向となった。一方で、処理直後の有効成分付着量の差は最大でも 2.5 倍程度であり、処理 3 日後と 7 日後の有効成分付着量も同程度であった。また、散布直後の果実の有効成分付着量はスピロテトラマトで 0.12～0.20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、アセキノシルで 0.20～0.27 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ だった。果実においても有効成分付着量の差は少なく、いずれの区も以降は同様に減衰しているため、有効成分付着量に大きな差はなかったと考えられる。以上ことから、散布液量別の有効成分付着量に顕著な差はなかったと考えられる。

表 19. スピロテトラマト処理区のカボス葉の有効成分付着量

試験区	有効成分 投下量	分析値 ($\mu\text{g}/30$ 葉)			葉面積 ^{※1} (cm^2)			有効成分付着量 ^{※2} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		
		直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後
無処理区	—	<0.2	—	—	93.0	—	—	<0.00007	—	—
少散布液量区	44.8g/10a 0.40g/樹	1450	135	90.4	93.0	93.0	93.0	0.52	0.05	0.03
通常散布液量区		1110	147	136	93.0	93.0	93.0	0.40	0.05	0.05
多散布液量区		628	97.7	70.3	93.0	93.0	93.0	0.23	0.04	0.03

※1: 10 枚の葉面積(両面)の平均値

※2: 有効成分付着量=(分析値/30)/葉面積

表 20. アセキノシル処理区のカボス葉の有効成分付着量

試験区	有効成分 投下量	分析値 ($\mu\text{g}/30$ 葉)			葉面積 ^{※1} (cm^2)			有効成分付着量 ^{※2} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		
		直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後
無処理区	—	<0.2	—	—	93.0	—	—	<0.00007	—	—
少散布液量区	60.0g/10a 0.54g/樹	2030	1350	556	93.0	93.0	93.0	0.73	0.48	0.20
通常散布液量区		1200	868	779	93.0	93.0	93.0	0.43	0.31	0.28
多散布液量区		1100	519	338	93.0	93.0	93.0	0.39	0.19	0.12

※1: 10 枚の葉面積(両面)の平均値

※2: 有効成分付着量=(分析値/30)/葉面積

表 21. スピロテトラマト処理区のカボス果実の有効成分付着量

試験区	有効成分 投下量	分析値 ($\mu\text{g}/20$ 果実)			表面積 ^{※1} (cm^2)			有効成分付着量 ^{※2} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		
		直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後
無処理区	—	<0.2	—	—	121.8	—	—	<0.00008	—	—
少散布液量区	44.8g/10a 0.40g/樹	413	62.4	82.8	119.2	119.2	119.9	0.17	0.03	0.03
通常散布液量区		493	98.5	109	120.5	121.1	116.9	0.20	0.04	0.05
多散布液量区		296	49.6	56.0	125.0	124.8	125.3	0.12	0.02	0.02

※1: 分析試料の 20 果実の表面積の平均値

※2: 有効成分付着量=(分析値/20)/表面積

表 22. アセキノシル処理区のカボス果実の有効成分付着量

試験区	有効成分 投下量	分析値 ($\mu\text{g}/20$ 果実)			表面積 ^{※1} (cm^2)			有効成分付着量 ^{※2} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		
		直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後	直後	3 日後	7 日後
無処理区	—	<0.2	—	—	121.8	—	—	<0.00008	—	—
少散布液量区	60.0g/10a 0.54g/樹	648	416	201	126.0	125.5	127.5	0.26	0.17	0.08
通常散布液量区		679	494	108	124.3	126.9	128.9	0.27	0.19	0.04
多散布液量区		498	185	144	124.1	126.4	127.5	0.20	0.07	0.06

※1: 分析試料の 20 果実の表面積の平均値

※2: 有効成分付着量=(分析値/20)/表面積

8-3. 薬効薬害調査

ミカンハダニに対する薬効調査の結果について、薬液のかかりやすい場所(樹冠外側)の結果を表 23、薬液のかかりにくい場所(樹冠内側)の結果を表 24、樹冠外側と内側の結果を合算したものを表 25 にそれぞれ示した。本試験は無処理区の虫数が試験期間を通して減少傾向となった。僅かに天敵(カブリダニ類、ハダニアザミウマ)は認められたものの、具体的な要因は判然としなかった。結果の評価は、無処理区において一定の虫数が認められる調査日を重視し、樹冠外側は散布 3 日後と 7 日後、樹冠内側は散布 3 日後の結果から行った。なお、スピロテトラマトフロアブルは遅効的な薬剤であり、散布 3 日後の結果では適切な評価は難しいことから、樹幹内側については即効性のあるアセキノシルフロアブルのみ評価を行った。

樹冠外側は両成分ともに高い防除効果が認められ、いずれの散布液量区についても同等の結果が示された(表 23)。また、樹冠内側では、いずれの散布液量区も一定の防除効果が認められた。その中で、多散布液量区においてやや高い防除効果が示されたものの、顕著な差ではなかった(表 24)。いずれの散布区でも薬害は認められなかった。

表 23. ミカンハダニに対する薬効調査結果(樹冠外側)

供試農薬	処理方法	連制	40葉あたりの生息雌成虫数				
			散布前 9/14	3日後 9/18	7日後 9/22	14日後 9/29	21日後 10/6
スピロテトラマトフロアブル 22.4%	1000倍 200L/10a 散布	I	306	18	1	6	0
		II	142	20	0	0	0
		III	14	7	0	0	0
		平均	154.0	15.0	0.3	2.0	0.0
	(補正密度指数)			(23.8)	(1.4)	(7.4)	(0.0)
	2000倍 400L/10a 散布	I	78	8	0	2	0
		II	127	15	0	0	1
		III	175	4	0	5	0
		平均	126.7	9.0	0.0	2.3	0.3
	(補正密度指数)			(17.4)	(0.0)	(10.5)	(3.7)
	3500倍 700L/10a 散布	I	45	8	0	1	0
		II	234	19	2	3	1
		III	73	2	0	4	2
		平均	117.3	9.7	0.7	2.7	1.0
	(補正密度指数)			(20.1)	(3.5)	(13.0)	(12.0)
アセキノシルフロアブル 15.0%	500倍 200L/10a 散布	I	95	2	0	1	0
		II	36	1	0	0	0
		III	220	2	1	10	6
		平均	117.0	1.7	0.3	3.7	2.0
	(補正密度指数)			(3.5)	(1.8)	(17.9)	(24.0)
	1000倍 400L/10a 散布	I	248	1	0	2	0
		II	86	2	0	0	0
		III	143	1	0	4	6
		平均	159.0	1.3	0.0	2.0	2.0
	(補正密度指数)			(2.0)	(0.0)	(7.2)	(17.7)
	1750倍 700L/10a 散布	I	54	1	0	1	1
		II	204	2	0	1	0
		III	259	2	0	2	2
		平均	172.3	1.7	0.0	1.3	1.0
	(補正密度指数)			(2.4)	(0.0)	(4.4)	(8.1)
無処理	-	I	77	39	37	51	24
		II	260	99	17	8	0
		平均	168.5	69.0	27.0	29.5	12.0
(補正密度指数)			(100)	(100)	(100)	(100)	

表 24. ミカンハダニに対する薬効調査結果(樹冠内側)

供試農薬	処理方法	連制	40葉あたりの生息雌成虫数				
			散布前	3日後	7日後	14日後	21日後
			9/14	9/18	9/22	9/29	10/6
スピロテトラマトフロアブル 22.4%	1000倍 200L/10a	I	168	22	0	2	0
		II	146	29	0	0	0
		III	0	7	0	0	0
		平均	104.7	19.3	0	0.7	0
		(補正密度指数)		(42.7)	(0.0)	(4.3)	(0.0)
	2000倍 400L/10a	I	90	59	7	0	0
		II	104	11	0	1	1
		III	61	13	2	6	1
		平均	85.0	27.7	3.0	2.3	0.7
		(補正密度指数)		(75.2)	(31.4)	(18.7)	(20.1)
	3500倍 700L/10a	I	43	18	2	4	0
		II	101	18	0	1	1
		III	52	4	2	1	2
		平均	65.3	13.3	1.3	2.0	1.0
		(補正密度指数)		(47.1)	(18.1)	(20.8)	(39.3)
アセキノシルフロアブル 15.0%	500倍 200L/10a	I	53	8	0	0	0
		II	30	9	0	1	0
		III	84	2	1	9	3
		平均	55.7	6.3	0.3	3.3	1.0
		(補正密度指数)		(26.3)	(5.3)	(40.7)	(46.1)
	1000倍 400L/10a	I	146	22	3	1	0
		II	41	6	0	0	0
		III	181	12	4	10	5
		平均	122.7	13.3	2.3	3.7	1.7
		(補正密度指数)		(25.1)	(16.9)	(20.3)	(34.9)
	1750倍 700L/10a	I	16	5	1	7	3
		II	129	3	3	1	0
		III	245	7	1	5	2
		平均	130.0	5.0	1.7	4.3	1.7
		(補正密度指数)		(8.9)	(11.4)	(22.6)	(32.9)
無処理	-	I	32	26	17	32	9
		II	199	74	9	2	0
		平均	115.5	50.0	13.0	17.0	4.5
		(補正密度指数)		(100)	(100)	(100)	(100)

表 25. ミカンハダニに対する薬効調査結果(樹冠外側と内側の合計)

供試農薬	処理方法	連制	40葉あたりの生息雌成虫数					被害
			散布前日 9/14	3日後 9/18	7日後 9/22	14日後 9/29	21日後 10/6	9/18,22 9/29,10/6
スピロテトラマトフロアブル 22.4%	1000倍 200L/10a 散布	I	237.0	20.0	0.5	4.0	0	—
		II	144.0	24.5	0	0	0	—
		III	7.0	7.0	0	0	0	—
		平均	129.3	17.2	0.2	1.3	0.0	
		(補正密度指数)		(31.7)	(0.9)	(6.3)	(0.0)	
	2000倍 400L/10a 散布	I	84.0	33.5	3.5	1.0	0	—
		II	115.5	13.0	0	0.5	1.0	—
		III	118.0	8.5	1.0	5.5	0.5	—
		平均	105.8	18.3	1.5	2.3	0.5	
		(補正密度指数)		(41.3)	(10.1)	(13.5)	(8.1)	
	3500倍 700L/10a 散布	I	44.0	13.0	1.0	2.5	0	—
		II	167.5	18.5	1.0	2.0	1.0	—
		III	62.5	3.0	1.0	2.5	2.0	—
		平均	91.3	11.5	1.0	2.3	1.0	
		(補正密度指数)		(30.0)	(7.8)	(15.6)	(18.8)	
アセキノシルフロアブル 15.0%	500倍 200L/10a 散布	I	74.0	5.0	0	0.5	0	—
		II	33.0	5.0	0	0.5	0	—
		III	152.0	2.0	1.0	9.5	4.5	—
		平均	86.3	4.0	0.3	3.5	1.5	
		(補正密度指数)		(11.1)	(2.7)	(24.8)	(29.9)	
	1000倍 400L/10a 散布	I	197.0	11.5	1.5	1.5	0	—
		II	63.5	4.0	0	0	0	—
		III	162.0	6.5	2.0	7.0	5.5	—
		平均	140.8	7.3	1.2	2.8	1.8	
		(補正密度指数)		(12.4)	(5.9)	(12.3)	(22.4)	
	1750倍 700L/10a 散布	I	35.0	3.0	0.5	4.0	2.0	—
		II	166.5	2.5	1.5	1.0	0	—
		III	252.0	4.5	0.5	3.5	2.0	—
		平均	151.2	3.3	0.8	2.8	1.3	
		(補正密度指数)		(5.3)	(3.9)	(11.4)	(15.2)	
無処理	—	I	54.5	32.5	27.0	41.5	16.5	—
		II	229.5	86.5	13.0	5.0	0	—
		平均	142.0	59.5	20.0	23.3	8.3	
		(補正密度指数)		(100)	(100)	(100)	(100)	

IV. まとめ

本試験では、立木仕立ての果樹 2 種(リンゴ、カボス)と棚仕立ての果樹 2 種(ブドウ、ナシ)における手散布を対象に、供試薬剤の有効成分投下量を揃えた上で、単位面積あたりの散布液量と希釈倍数の組み合わせの違いによる薬効、薬害、及び付着量の影響を検証した。本試験で供試した樹において、リンゴとカボスはやや樹高が低めではあったが、いずれも葉はよく繁茂し、慣行栽培の繁茂状況の範疇だった。

各果樹における感水紙による付着確認の結果を表 26 にまとめた。薬液のかかりやすい場所(棚の下面、樹冠外側)では、概ね感水紙全面への付着が認められ、異なる散布液量間の差も小さかった。一方、薬液のかかりにくい場所(棚の上面、樹冠内側等)は散布液量が少ない区ほど感水紙への付着が少ない傾向が示された。しかしながら、各農作物の少散布液量区において、付着の全くない感水紙はなく、微量ながらも薬液は付着していた。

表 26. 感水紙による付着確認の結果一覧

農作物	有効成分	感水紙への付着程度					
		薬液のかかりやすい場所			薬液のかかりにくい場所		
		少散布	通常	多散布	少散布	通常	多散布
ブドウ	シアゾファミド	○	○	○	△	□	□
ナシ	スピロテトラマト	○	○	○	□	□	○
	アセキノシル	□	□	○	△	□	□
リンゴ	アセタミプリド	○	○	○	△	□	○
	ペルメトリン	○	○	○	△	○	○
カボス	スピロテトラマト	□	○	○	□	□	□
	アセキノシル	○	○	○	□	□	□

○: 全ての感水紙全面に概ね均一に付着しており、かかりムラは少ない

□: 全面に概ね均一に付着している感水紙と付着の少ない感水紙が混在

△: 感水紙への付着が僅かに認められるが、全体的に付着の少ない感水紙が多い

×: 付着の全くない感水紙が多い

次に、薬効調査とバイオアッセイの結果を表 27 にまとめた。ブドウ／べと病は棚上面と棚下面の合算の防除価(表 7)、ナシ／ナミハダニは処理 3、7 日後の防除効率(表 12)、バイオアッセイは散布 3、7 日後の死亡率(表 15)、リンゴ／ユキヤナギアブラムシは処理 3、7、10 日後の補正密度指数(表 16)、カボス／ミカンハダニのアセキノシルは処理 3、7 日後の樹冠外側と内側の合算の補正密度指数(表 25)、カボス／ミカンハダニのスピロテトラマトは処理 7 日後の樹冠外側と内側の合算の補正密度指数(表 25)から評価を行った。なお、効果の判定は、一般社団法人日本植物防疫協会が発行している「2023 年度試験法・調査法一覧(虫害防除/病害防除)の薬効の評価」の判定基準に準拠した。

結果、リンゴのペルメトリン処理区以外は、いずれの農作物/病害虫の組み合わせにおいても、散布液量区間で明瞭な差は認められなかった。リンゴのペルメトリン処理区では、通常

散布液量区が他の散布液量区よりも薬効がやや劣る結果となった。ペルメトリン乳剤を含む本試験で供試した薬剤はいずれも蒸気圧が低く(表 1)、ガス効果による作用を有さない。そのため、浸透移行性のないペルメトリンの効果は、虫体や農作物へ付着した有効成分量に依存していると考えられる。ペルメトリン通常散布液量区のバイオアッセイの結果では、供試葉間の生存虫数に偏りが見られ(表 15)、付着ムラが生じていた可能性がある。これは、ユキヤナギアブラムシに対する薬効においても生存虫が一部の新梢に集中して寄生していたこと、付着状況の調査において僅かな付着しかない感水紙が認められたこと(図 22、図 23)からも裏付けされる。以上より、有効成分投下量を揃えて散布液量と希釈倍数を変えた本試験条件において、中間のペルメトリン通常散布液量区でのみ薬効が低下した要因は、散布ムラによるものと考えられる。

表 27. 薬効調査とバイオアッセイの結果一覧

農作物	対象 病害虫	病害虫 発生量	有効成分	薬効、バイオアッセイの結果		
				少散布	通常	多散布
ブドウ	べと病	少	シアゾファミド	◎	◎	◎
ナシ	ナミハダニ	中→多	スピロテトラマト	○	○	○
			アセキノシル	○	○	○
リンゴ	ユキヤナギ アブラムシ	中	アセタミプリド	◎	◎	◎
			ペルメトリン	○	△	○
	アメリカ シロヒトリ	—		○	△	○
カボス	ミカンハダニ	中→少	スピロテトラマト	○	○	○
			アセキノシル	○	○	○

◎: 高い防除効果が認められる(薬効試験の判定基準で A 判定相当)

○: 防除効果が認められる(同 B 判定相当)

△: 防除効果は認められるもののその程度はやや低い(同 C 判定相当)

×: 防除効果が低い(同 D 判定相当)

最後に残留分析による有効成分付着量の調査結果を表 28 にまとめた。

ナシでは、散布液量区間で一定の傾向は認められず、最も有効成分付着量の多い散布液量区と少ない散布液量区間の差は最大で 2.0 倍(処理直後のスピロテトラマト処理葉)であった。そのため、ナシにおける散布液量区間の有効成分付着量の差は小さかったと考えられる。

カボスでは、全体的に多散布液量区の有効成分付着量がやや少なかった。感水紙による薬液付着の調査結果では、多散布液量区はほぼ全ての感水紙全面に薬液が付着しており、少散布液量区においても全面に薬液の付着した感水紙が見受けられた(図 29、図 30)。付着の限界を超えた薬液はしたたり落ち葉や果実の表面に残留しないため、カボスでは多散布液量区の薬液のしたたり落ちが多く、結果として有効成分付着量が少なくなったと推測される。一方で、最も有効成分付着量の多い散布液量区と少ない散布液量区間の差は最大

で 2.7 倍(処理 3 日後のアセキノシル処理果実)、初期の有効成分付着量の差を強く反映している処理直後の有効成分付着量では最大 2.3 倍(スピロテトラマト処理葉)と、区間で顕著な差は認められなかった。以上のことから、カボスにおいても有効成分付着量の差は小さかったものと考えられる。

表 28. 残留分析による付着確認一覧

農作物	有効成分	分析部位	単位面積あたりの有効成分付着量 (μg/cm ²)		
			散布直後	3 日後	7 日後
ナシ	スピロテトラマト	葉	最大:0.54 (通) 最小:0.27 (少) 最大/最小:2.0 倍	—	—
		果実	最大:0.47 (通) 最小:0.27 (少) 最大/最小:1.7 倍	—	—
	アセキノシル	葉	最大:0.44 (少) 最小:0.33 (通) 最大/最小:1.2 倍	—	—
		果実	最大:0.46 (少) 最小:0.24 (通) 最大/最小:1.9 倍	—	—
カボス	スピロテトラマト	葉	最大:0.52 (少) 最小:0.23 (多) 最大/最小:2.3 倍	最大:0.05 (少、通) 最小:0.04 (多) 最大/最小:1.3 倍	最大:0.05 (通) 最小:0.03 (少、多) 最大/最小:1.7 倍
		果実	最大:0.20 (通) 最小:0.12 (多) 最大/最小:1.7 倍	最大:0.04 (通) 最小:0.02 (多) 最大/最小:2.0 倍	最大:0.05 (通) 最小:0.02 (多) 最大/最小:2.5 倍
	アセキノシル	葉	最大:0.73 (少) 最小:0.39 (多) 最大/最小:1.9 倍	最大:0.48 (少) 最小:0.19 (多) 最大/最小:2.5 倍	最大:0.28 (通) 最小:0.12 (多) 最大/最小:2.3 倍
		果実	最大:0.27 (通) 最小:0.20 (多) 最大/最小:1.4 倍	最大:0.19 (通) 最小:0.07 (多) 最大/最小:2.7 倍	最大:0.08 (少) 最小:0.04 (通) 最大/最小:2.0 倍

表中の()は、多:多散布液量区、通:通常散布液量区、少:少散布液量区を示す

結論として、有効成分投下量を揃え、単位面積あたりの散布液量と希釈倍数の組み合わせ(通常散布液量の 2 分の 1 から約 2 倍量)を比較すると、棚栽培果樹、立ち木栽培果樹いずれにおいても、特に薬液のかかりにくい場所において散布液量が多いほど薬液の付着量が多くなる傾向は認められたものの、薬効・薬害と有効成分付着量は異なる散布液量区間において概ね同等の結果であった。以上のことから、本試験の散布液量の幅において有効成分投下量が同一の条件では、散布液量の違いによる薬効への影響は小さいことが示

唆された。

付1 残留分析方法および結果の詳細

モベントフロアブル、カネマイトフロアブル

日本なし、かんきつ作物付着量調査

報 告 書

2023 年 11 月 29 日

株式会社**化学分析**コンサルタント

1. 試験委託者及び試験場所等

試験委託者

名 称： 一般社団法人日本植物防疫協会
所在地： 東京都北区中里二丁目 28 番 10 号

試料調製場所 1 【日本なし】

名 称： 公益社団法人福島県植物防疫協会 飯坂試験地

試料調製場所 2 【かんきつ】

名 称： 一般社団法人日本植物防疫協会 宮崎試験場

分析場所

名 称： 株式会社化学分析コンサルタント
所在地： 東京都板橋区舟渡 1-7-3
代表者： 佐藤 大祐

試験期間

分析開始日： 2023 年 8 月 8 日
分析終了日： 2023 年 9 月 27 日

2. 試験目的

スマート農業の進展に伴い新しい散布技術が開発され、希釈倍数や散布液量が多様化する傾向にあるが、殺虫剤や殺菌剤については、希釈倍数と散布液量によって使い方を定めて登録することとなっており、希釈倍数や散布液量を変更するごとに、新たなデータを作成し登録申請を行う必要があるため、新たな技術に速やかに対応できない場合がある。一方、単位面積当たりの使用薬量と散布液量によって使い方を定めることが出来れば、農薬の使用者は、用いる散布器具や機器に応じて、散布液量を柔軟に調製できるようになる。

このため、単位面積当たりの使用薬量と散布液量の組合せの違いが、薬効・薬害に影響するかどうかについての基礎データを収集し、単位面積当たりの仕様薬量と散布液量で規定する登録とした場合の評価に必要な薬効・薬害試験の検討・検証を行う。

3. 被験物質

1)スピロテトラマト

名称（一般名）：スピロテトラマト

商品名、コード番号：モベント

剤 型：フロアブル

2)アセキノシル

名称（一般名）：アセキノシル

商品名、コード番号：カネマイト

剤 型：フロアブル

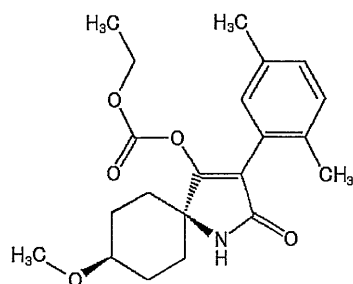
4. 分析対象物質

1)スピロテトラマト

スピロテトラマト

[物理的・化学的性質]

化学構造式：



化学名：シス-4-(エトキシカルボニルオキシ)-8-メトキシ-3-(2,5-キシリル)-1-アザスピロ

[4.5] デカ-3-エン-2-オン

分子量：373.45

外 観：淡ベージュ色・粉末及び無臭

融 点：142℃

蒸気圧： 5.6×10^{-9} Pa (20℃)、 1.5×10^{-8} Pa (25℃)、 1.5×10^{-6} Pa (50℃)

溶解度(20℃)：水 33.5mg/L (pH4)、29.9mg/L (pH7)、19.1mg/L (pH9)、
 エタノール 44g/L、n-ヘキサン 0.055g/L、トルエン 60g/L、
 ジクロロメタン>600g/L、アセトン 100～120g/L、酢酸エチル 67g/L

n-オクタノール/水分配係数：log Pow pH4 及び 7; 2.51、pH9; 2.50 (40℃)

加水分解性：pH4: $t_{1/2}$ = 32.5 日 (25℃) 及び 48 日 (20℃)

pH7: $t_{1/2}$ = 8.6 日 (25℃) 及び 13 日 (20℃)

pH9: $t_{1/2}$ = 7.6 時間 (25℃)

水中光分解性：0.01M 酢酸緩衝液: $t_{1/2}$ = 2.7 日 (光強度: 989.5W/m²、300～800nm、25±1℃)

自然水(滅菌河川水): $t_{1/2}$ = 0.19 日 (光強度: 700W/m²、300～800nm、25±1℃)

熱安定性：200-300℃において発熱分解

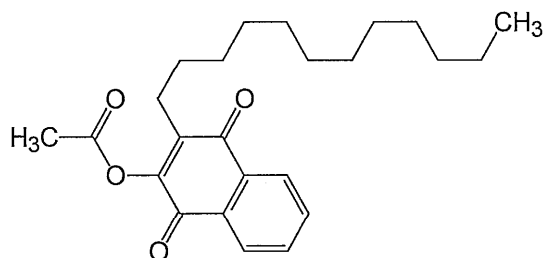
出典：農薬抄録(平成 26 年 9 月 1 日改訂版)より抜粋

2) アセキノシル

アセキノシル

[物理的・化学的性質]

化学構造式：



化学名：3-ドデシル-1,4-ジヒドロ-1,4-ジオキソ-2-ナフチル＝アセタート

分子量：384.5

外観：淡黄色、結晶性粉末、無臭

融点：59.6℃

沸点：測定不能

蒸気圧：1.69×10⁻⁶Pa (25℃)

解離定数：水に難溶のため測定不能

溶解性(20℃)：水; 6.7×10⁻³mg/L、アセトニトリル; 28g/L、アセトン; 220g/L、
 イソプロパノール; 29g/L、エタノール; 23g/L、オクタノール; 31g/L、
 キシレン; 730g/L、酢酸エチル; 290g/L、ジクロロメタン; 620g/L、
 ジメチルスルホキシド; 25g/L、ジメチルホルムアミド; 190g/L、
 トルエン; 450g/L、ヘキサン; 44g/L、メタノール; 7.8g/L

オクタノール/水分配係数(log Pow)：>6.2 (25℃)

土壌吸着性(Koc)：39,900～123,000

安定性：熱; 約 60℃で融解、その後 150℃まで吸熱・発熱変化なし

加水分解性半減期(25℃)：74日 (pH4)、53時間 (pH7)、76分 (pH9)

水中光分解性半減期(25℃、光強度 144.1W/m²、波長 200～800nm)；

14分(緩衝液)、12分(自然水)

出典：農薬ハンドブック2021年版

5. 標準品**1) スピロテトラマト**

名 称: スピロテトラマト

ロット番号: TPQ0534

純 度: 98.8%

入 手 先: 富士フイルム和光純薬㈱

受 領 日: 2023 年 7 月 20 日

有効期限: 2027 年 3 月 31 日

保存条件: 冷蔵暗所 (6℃以下)

2) アセキノシル

名 称: アセキノシル

ロット番号: APH6946

純 度: 98.3%

入 手 先: 富士フイルム和光純薬㈱

受 領 日: 2021 年 4 月 12 日

有効期限: 2023 年 10 月 31 日

保存条件: 冷蔵暗所 (6℃以下)

6. 分析試料

作 物 名: 日本なし、かんきつ

分析部位: 葉、果実

分析試料の保存条件: 冷凍暗所 (-20℃以下)

7. 試料識別

全ての試料は容器等表面に固有の識別番号を表示もしくは、試料識別対応表を用いて明確に識別した。分析場所で用いた試料調製場所の略称及び試料識別対応表を次表に示す。

試料調製場所の略称

分析場所で用いた略称	試料調製場所
福島植飯坂 (日本なし)	公益社団法人福島県植物防疫協会 飯坂試験地
日植防宮崎 (かんきつ)	一般社団法人日本植物防疫協会 宮崎試験場

試料識別対応表

スピロテトラマト(モベント)フロアブル

試験場所	分析部位	分析場所での 識別表示(略号)	試験区名	採取時期
福島植 飯坂 (日本なし)	葉	1回処理直後 (23NE008-X12)	1000倍 120L/10a	処理直後
		1回処理直後 (23NE008-X13)	2000倍 240L/10a	処理直後
		1回処理直後 (21NE008-X14)	4000倍 480L/10a	処理直後
		無処理区 (23NE008-X11)	無処理区	処理前
	果実	1回処理直後 (23NE008-Y12)	1000倍 120L/10a	処理直後
		1回処理直後 (23NE008-Y13)	2000倍 240L/10a	処理直後
		1回処理直後 (23NE008-Y14)	4000倍 480L/10a	処理直後
		無処理区 (23NE008-Y11)	無処理区	処理前

アセキノシル(カネマイト)フロアブル

試験場所	分析部位	分析場所での 識別表示(略号)	試験区名	採取時期
福島植 飯坂 (日本なし)	葉	1回処理直後 (23NE009-X12)	500倍 120L/10a	処理直後
		1回処理直後 (23NE009-X13)	1000倍 240L/10a	処理直後
		1回処理直後 (21NE009-X14)	2000倍 480L/10a	処理直後
		無処理区 (23NE009-X11)	無処理区	処理前
	果実	1回処理直後 (23NE009-Y12)	500倍 120L/10a	処理直後
		1回処理直後 (23NE009-Y13)	1000倍 240L/10a	処理直後
		1回処理直後 (23NE009-Y14)	2000倍 480L/10a	処理直後
		無処理区 (23NE009-Y11)	無処理区	処理前

スピロテトラマト(モメント)フロアブル

試験場所	分析 部位	分析場所での 識別表示(略号)	試験区名	採取時期
日 植 防 宮 崎 (かんきつ)	葉	1回処理直後 (23NE022-X102)	1000倍 200L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE022-X103)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE022-X104)		処理 7 日後
		1回処理直後 (23NE022-X105)	2000倍 400L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE022-X106)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE022-X107)		処理 7 日後
		1回処理直後 (23NE022-X108)	4000倍 700L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE022-X109)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE022-X110)		処理 7 日後
		無処理区 (23NE022-X101)	無処理区	処理前
	果 実	1回処理直後 (23NE022-Y102)	1000倍 200L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE022-Y103)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE022-Y104)		処理 7 日後
		1回処理直後 (23NE022-Y105)	2000倍 400L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE022-Y106)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE022-Y107)		処理 7 日後
		1回処理直後 (23NE022-Y108)	4000倍 700L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE022-Y109)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE022-Y110)		処理 7 日後
		無処理区 (23NE022-Y101)	無処理区	処理前

アセキノシル(カネマイト)フロアブル

試験場所	分析部位	分析場所での 識別表示(略号)	試験区名	採取時期
日植防 宮崎 (かんきつ)	葉	1回処理直後 (23NE023-X102)	500倍 200L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE023-X103)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE023-X104)		処理 7 日後
		1回処理直後 (23NE023-X105)	1000倍 400L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE023-X106)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE023-X107)		処理 7 日後
		1回処理直後 (23NE023-X108)	2000倍 700L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE023-X109)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE023-X110)		処理 7 日後
		無処理区 (23NE023-X101)	無処理区	処理前
	果実	1回処理直後 (23NE023-Y102)	500倍 200L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE023-Y103)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE023-Y104)		処理 7 日後
		1回処理直後 (23NE023-Y105)	1000倍 400L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE023-Y106)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE023-Y107)		処理 7 日後
		1回処理直後 (23NE023-Y108)	2000倍 700L/10a	処理直後
		1回処理 3日後 (23NE023-Y109)		処理 3 日後
		1回処理 7日後 (23NE023-Y110)		処理 7 日後
		無処理区 (23NE023-Y101)	無処理区	処理前

8. 残留分析の実施方法

8-1. 試料調製

受領した葉試料の枚数、果実試料の個数を記録後、直ちに分析に供した。分析時、果実試料については内径の測定を行った。

8-2. 分析法

8-2-1. スピロテトラマト

1) 試薬及び機器

アセトン：試薬特級（富士フイルム和光純薬㈱）
 酸：試薬特級（富士フイルム和光純薬㈱）
 アセトニトリル：高速液体クロマトグラフィー用（富士フイルム和光純薬㈱）
 水：純水製造装置（メルク㈱ Milli-Q IQ 7003）で精製した水
 超音波器：シャープ㈱製 UT-105S
 ロータリーエバポレーター：東京理化器械㈱製 Type N-1
 高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS/MS）：LCMS-8050（㈱島津製作所製）
 ソフトウェア：LabSolutions（㈱島津製作所製）

2) 高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS/MS）の測定条件

①. 高速液体クロマトグラフの測定条件

カラム：Inertsil ODS-3（ジーエルサイエンス㈱）

内径 2.1mm、長さ 10cm、粒径 4μm

移動相：	時間(分)	0.1%ギ酸溶液(%)	アセトニトリル(%)
	0.00	50	50
	6.50	50	50
	6.51	2	98
	13.00	2	98
	13.01	50	50
	22.00	50	50

流量：0.2mL/分

温度：カラムオープン 40℃、サンプルクーラ 15℃

注入量：1μL

保持時間：スピロテトラマト；約 6.0 分

②. 質量分析計の測定条件

イオン化法：	ESI
極性：	Positive
選択イオン：	ブリカーサーイオン(Q1 Mass) 374.4 m/z
	プロダクトイオン(Q3 Mass) 216.1 m/z
ガス流量：	ネブライザーガス 3L/分
	ヒーティングガス 10L/分
	ドライイングガス 10L/分

電	圧:	インターフェイス	4kV
		Q1 PreBias	-13.0V
		コリジョン	-34.0V
		Q3 PreBias	-11.0V
温	度:	インターフェイス	300℃
		DL	250℃
		ヒートブロック	400℃
CID ガス圧力:		270kPa	

3) 検量線の作成

スピロテトラマトの標準品 20.0mg (純度換算相当量) を正確に量りとり、アセトニトリルで溶解し、100mL に定容して 200mg/L 標準原液を調製した。この原液をアセトニトリルで希釈して 0.0005, 0.001, 0.005, 0.01, 0.015, 0.02mg/L の標準溶液を調製した。この各 1 μ L を前記 2) の測定条件に設定した高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS/MS) に注入して、クロマトグラムを記録させた。重量 (ng) を横軸に、得られたピーク高さを縦軸にとり最小二乗法により検量線を作成した。

4) 分析操作

①-1. 葉からの抽出

葉を 1L 容トルビーカーに入れ、全ての葉が浸るまでアセトンを加えた。1 分間超音波抽出後、葉を 1 枚ずつ取り出し、アセトン 20mL で表面を洗浄した。洗液は 800mL 容ナス型フラスコに取った。全葉を同様にアセトンで洗浄し、全洗浄液及び 1L トールビーカーのアセトンを合わせ、ロータリーエバポレーター (水浴 40℃ 以下) を用いて減圧濃縮後 200mL 容メスフラスコに移し、アセトンを用いて定容した。定容液から 2mL 分取し、窒素気流下で乾固した。残留物は直ちにアセトニトリル 2mL に定容し、測定溶液とした。

①-2. 果実からの抽出

果実を日本なしは 5L 容ビーカー、かんきつは 3L ビーカーに 2~3 個ずつ並べ、果実が浸るまでアセトンを加えた。1 分間超音波抽出後、果実を 1 個ずつ取り出し、アセトン 20mL で表面を洗浄した。洗液は 800mL 容ナス型フラスコに取った。全果実を同様にビーカーで超音波抽出後、アセトンで洗浄を行った。全洗浄液及びビーカー (5L 又は 3L) のアセトンを合わせ、ロータリーエバポレーター (水浴 40℃ 以下) を用いて減圧濃縮後、200mL 容メスフラスコに移し、アセトンを用いて定容した。定容液から 2mL 分取し、窒素気流下で乾固した。残留物は直ちにアセトニトリル 2mL に定容し、測定溶液とした。

②. 定量

測定溶液は残留量に応じてアセトニトリルで希釈してその各 1 μ L を前記 2) の測定条件に設定した高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS/MS) に注入してピーク高さを求め、検量線よりスピロテトラマトの重量を求め、試料中の各残留濃度を算出した。

尚、実験操作中を除く測定完了までの期間、測定溶液は冷蔵暗所に保存した。

8-2-2. アセキノシル

1) 試薬及び機器

アセトン：試薬特級（富士フイルム和光純薬㈱）
 酸：試薬特級（富士フイルム和光純薬㈱）
 アセトニトリル：高速液体クロマトグラフ用（富士フイルム和光純薬㈱）
 水：Milli-Q IQ 7003（メルク㈱）で精製した水
 超音波器：シャープ㈱製 UT-105S
 ロータリーエバポレーター：Type N-1（東京理化器械㈱製）
 高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS/MS）：
 HPLC ㈱島津製作所製 LC-30AD
 LC-MS/MS エービー・サイエックス社製 QTRAP 5500
 ソフトウェア：Analyst

2) 高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS/MS）の測定条件

①. 高速液体クロマトグラフの測定条件

カラム：InertCore C18
 内径2.1mm、長さ10cm、粒径2.4 μ m、ステンレス製
 移動相：0.1%酸溶液/アセトニトリル（20：80v/v）
 流量：0.2mL/分
 温度：カラムオーブン 40℃
 注入量：2 μ L
 保持時間：アセキノシル；約7.4分

②. 質量分析計（LC-MS/MS）の測定条件

イオン化法:	APCI
極性:	Negative
選択イオン:	Q1 Mass 384.1 m/z
	Q3 Mass 342.2 m/z
ガス流量:	Curtain Gas 20 psi
	Ion Source Gas 1 70 psi
	Temperature 300℃
	Collision Gas 10
	Interface Heater ON
電圧:	Declustering Potential -85 V
	Entrance Potential -10 V
	Collision Energy -24 V
	Collision Cell Exit Potential -21 V
電流:	Nebulizer Current -4 μ A

3) 検量線の作成

アセキノシルの標準品 20.0mg (純度換算相当量) を正確に量りとり、アセトニトリルで溶解し、100mL に定容して 200mg/L 標準原液を調製した。この原液をアセトニトリルで希釈して 0.0005, 0.001, 0.005, 0.01, 0.015, 0.02 mg/L の標準溶液を調製した。この各 2 μ L を前記 2) の測定条件に設定した高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS/MS) に注入して、クロマトグラムを記録させた。重量 (ng) を横軸に、得られたピーク高さを縦軸にとり最小二乗法により検量線を作成した。

4) 分析操作

①-1. 葉からの抽出

葉を 1L 容トールビーカーに入れ、全ての葉が浸るまでアセトンを加えた。1 分間超音波抽出後、葉を 1 枚ずつ取り出し、アセトン 20mL で表面を洗浄した。洗液は 800mL 容ナス型フラスコに取った。全葉を同様にアセトンで洗浄し、全洗浄液及び 1L トールビーカーのアセトンを合わせ、ロータリーエバポレーター (水浴 40℃ 以下) を用いて減圧濃縮後 200mL 容メスフラスコに移し、アセトンを用いて定容した。定容液から 2mL 分取し、窒素気流下で乾固した。残留物は直ちにアセトニトリル 2mL に定容し、測定溶液とした。

①-2. 果実からの抽出

果実を日本なしは 5L 容ビーカー、かんきつは 3L ビーカーに 2~3 個ずつ並べ、果実が浸るまでアセトンを加えた。1 分間超音波抽出後、果実を 1 個ずつ取り出し、アセトン 20mL で表面を洗浄した。洗液は 800mL 容ナス型フラスコに取った。全果実を同様にビーカーで超音波抽出後、アセトンで洗浄を行った。全洗浄液及びビーカー (5L 又は 3L) のアセトンを合わせ、ロータリーエバポレーター (水浴 40℃ 以下) を用いて減圧濃縮後、200mL 容メスフラスコに移し、アセトンを用いて定容した。定容液から 2mL 分取し、窒素気流下で乾固した。残留物は直ちにアセトニトリル 2mL に定容し、測定溶液とした。

②. 定量

測定溶液は残留量に応じてアセトニトリルで希釈し、各 2 μ L を前記 2) の測定条件に設定した高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS/MS) に注入してピーク高さを求めた。検量線よりアセキノシルの重量を求め、試料中の各残留濃度を算出した。

尚、実験操作中を除く測定完了までの期間、測定溶液は冷蔵暗所に保存した。

8-3. 定量限界及び検出限界

1) 定量限界

分析対象物質	定量限界相当量 (ng)	試料採取量	最終液量 (mL)	注入量 (μ L)	定量限界 (μ g/30 葉、20 果実)
スピロテトラマト	0.001	30 葉、20 果実	200	1	0.2

分析対象物質	定量限界相当量 (ng)	試料採取量	最終液量 (mL)	注入量 (μ L)	定量限界 (μ g/30 葉、20 果実)
アセキノシル	0.002	30 葉、20 果実	200	2	0.2

2) 検出限界

分析対象物質	最小検出量 (ng)	試料採取量	最終液量 (mL)	注入量 (μ L)	検出限界 (μ g/30 葉、20 果実)
スピロテトラマト	0.0005	30 葉、20 果実	200	1	0.1

分析対象物質	最小検出量 (ng)	試料採取量	最終液量 (mL)	注入量 (μ L)	検出限界 (μ g/30 葉、20 果実)
アセキノシル	0.001	30 葉、20 果実	200	2	0.1

8-4. 分析法の妥当性評価

1) スピロテトラマト

定量限界相当 (スピロテトラマト 0.05 μ g/8 葉、5 果実) 及びその 10000 倍 (スピロテトラマト 500 μ g/8 葉、5 果実) 添加試料による回収試験を行い、採用する分析法の妥当性を確認した。

2) アセキノシル

定量限界相当 (アセキノシル 0.05 μ g/8 葉、5 果実) 及びその 10000 倍 (アセキノシル 500 μ g/8 葉、5 果実) 添加試料による回収試験を行い、採用する分析法の妥当性を確認した。

8-5. 保存安定性

試料到着後直ちに分析を行ったため、保存安定性試験は実施しなかった。

8-6. 内部精度管理試料の分析

1) スピロテトラマト

実試料の分析に際しては、スピロテトラマト 2 μ g/30 葉、20 果実の添加試料 (内部精度管理試料) の併行分析を 1 検体行った。

2) アセキノシル

実試料の分析に際しては、アセキノシル 2 μ g/30 葉、20 果実の添加試料 (内部精度管理試料) の併行分析を 1 検体行った。

9. 結果及び考察

9-1. 残留分析結果

日本なし(葉、果実)及びかんきつ(葉、果実)試料中の残留濃度調査結果を表1に示す。

1) 日本なし

スピロテトラマトは少量散布区(1000倍 120L/10a)、通常散布区(2000倍 240L/10a)、多量散布区(4000倍 480L/10a)の3区について、アセキノシルは少量散布区(500倍 120L/10a)、通常散布区(1000倍 240L/10a)、多量散布区(2000倍 480L/10a)の3区について、葉及び果実の付着量を調査した。

スピロテトラマトは通常散布区が葉、果実とも高い値を示し、少量散布区が葉、果実とも低い値を示した。

アセキノシルは少量散布区が葉、果実とも高い値を示し、通常散布区が葉、果実とも低い値を示した。

2) かんきつ

スピロテトラマトは少量散布区(1000倍 200L/10a)、通常散布区(2000倍 400L/10a)、多量散布区(4000倍 700L/10a)の3区について、アセキノシルは少量散布区(500倍 200L/10a)、通常散布区(1000倍 400L/10a)、多量散布区(2000倍 700L/10a)の3区について、処理直後、3日後及び7日後の葉及び果実の付着量を調査した。

スピロテトラマトの葉は、各処理区において経過日数を追うごとに減衰傾向はみられるものの、果実は経過日数7日後の値が3日後に比べると高い値を示した。また、試験区の違いについては葉では少量散布区、果実では通常散布区に高い値を示した。

アセキノシルは、葉、果実ともに経過日数を追うごとに減衰傾向はみられた。また、試験区の違いについては葉では少量散布区、果実では通常散布区に高い値を示した。

9-2. 分析法の妥当性評価

1) 検量線の直線性

妥当性確認において作成した検量線の直線性は、スピロテトラマト 0.0005～0.02ng、アセキノシル 0.001～0.04ng(標準溶液の濃度として各 0.0005～0.02mg/L)の範囲で相関係数 0.999以上と良好であった(図 5-1、6-1、7-1、8-1 参照)。

2) 選択性

無処理区試料の分析結果は全て定量限界値未満(日本なし及びかんきつ<0.2μg/30 葉、20 果実)であり、それらのクロマトグラム上のスピロテトラマト、アセキノシル保持時間に妨害ピークは認められなかった(表 1 及び図 5-5、6-5、7-5、8-5 参照)。

3) 回収率

日本なし(葉、果実)及びかんきつ(葉、果実)の回収率の算出結果を表-2に示す。

全ての添加濃度において平均回収率及び併行相対標準偏差は良好であった。

回収率の規定値

濃度 (mg/kg)	回収率の平均 (%)	併行相対標準偏差 (RSDr, %)
0.001以下	50－120	35以下
0.001超～0.01以下	60－120	30以下
0.01超～0.1以下	70－120	20以下
0.1超～1.0以下	70－110	15以下
1.0超	70－110	10以下

9-3. 保存安定性の確認

試料到着後直ちに分析を行ったため、保存安定性試験は実施しなかった。

9-4. 精度管理の概要

内部精度管理試料の分析結果は、スピロテトラマト 75～96%、アセキノシル 91～109%であり、問題は認められなかった(表 3 参照)。

分析場所における外部精度管理情報は付表 3 に示す。

9-5. 検討事項

採用した分析法の葉試料のフローシートを図 1 に、果実試料のフローシートを図 2 に示す。通知試験法を考慮して検討を行い、アセトン抽出、定容分取後アセトニトリルで測定溶液とし、高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS/MS) で定量した。その結果、良好な妥当性確認結果が得られたので、これを採用した。

スピロテトラマトのマススペクトルの一例を参考として図 3 に、アセキノシルのマススペクトルの一例を参考として図 4 に示す。

10. 予見することができなかった試験の信頼性に影響を及ぼす疑いのある事態及び試験計画書に従わなかったこと

試験期間中に予見することができなかった試験の信頼性に影響を及ぼす疑いのある事態は認められなかった。

11. 参考資料

食安発第 0124001 号 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)
別添 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
:スピロテトラマト試験法(農作物)、アセキノシル試験法(農産物)

12. 参考添付図表

[表]

- 表 1. 残留分析結果
- 表 2. 回収率の算出結果
- 表 3. 内部精度管理試料の分析結果

[図]

- 図 1. 葉の分析フローシート
- 図 2. 果実の分析フローシート
- 図 3. スピロテトラマトのマススペクトルの一例
- 図 4. アセキノシルのマススペクトルの一例
- 図 5. スピロテトラマト(日本なし)の検量線とクロマトグラムの一例
- 図 6. アセキノシル(日本なし)の検量線とクロマトグラムの一例
- 図 7. スピロテトラマト(かんきつ)の検量線とクロマトグラムの一例
- 図 8. アセキノシル(かんきつ)の検量線とクロマトグラムの一例

[付表]

- 付表 1. 試料内径表
- 付表 2. 作物写真
- 付表 3. 外部精度管理

表 1. 残留分析結果

表 1-1. スピロテトラマト(日本なし)

試料調製 場所	分析 部位	希釈倍数 散布液量	処理回数 経過日数	分析値 (μg) [※]	試料到着 年月日	試料分析 年月日	保存 日数
福島植 飯坂	葉	—	無 処 理 区	<0.2	2023/8/8	2023/8/8	0
		1000 倍 120L/10a	1 回処理 直後	815	2023/8/8	2023/8/8	0
		2000 倍 240L/10a	1 回処理 直後	1630	2023/8/8	2023/8/8	0
		4000 倍 480L/10a	1 回処理 直後	917	2023/8/8	2023/8/8	0
	果実	—	無 処 理 区	<0.2	2023/8/8	2023/8/8	0
		1000 倍 120L/10a	1 回処理 直後	851	2023/8/8	2023/8/8	0
		2000 倍 240L/10a	1 回処理 直後	1690	2023/8/8	2023/8/8	0
		4000 倍 480L/10a	1 回処理 直後	1020	2023/8/8	2023/8/8	0

表 1-2. アセキノシル(日本なし)

試料調製 場所	分析 部位	希釈倍数 散布液量	処理回数 経過日数	分析値 (μg) [※]	試料到着 年月日	試料分析 年月日	保存 日数
福島植 飯坂	葉	—	無 処 理 区	<0.2	2023/8/8	2023/8/8	0
		500 倍 120L/10a	1 回処理 直後	1330	2023/8/8	2023/8/8	0
		1000 倍 240L/10a	1 回処理 直後	994	2023/8/8	2023/8/8	0
		2000 倍 480L/10a	1 回処理 直後	1110	2023/8/8	2023/8/8	0
	果実	—	無 処 理 区	<0.2	2023/8/8	2023/8/8	0
		500 倍 120L/10a	1 回処理 直後	1480	2023/8/8	2023/8/8	0
		1000 倍 240L/10a	1 回処理 直後	848	2023/8/8	2023/8/8	0
		2000 倍 480L/10a	1 回処理 直後	1100	2023/8/8	2023/8/8	0

※ $\mu\text{g}/30$ 葉、20 果実

表 1-3. スピロテトラマト(かんきつ)

試料調製 場所	分析 部位	希釈倍数 散布液量	処理回数 経過日数	分析値 (μg)※	試料到着 年月日	試料分析 年月日	保存 日数
日植防 宮崎	葉	—	無 処 理 区	<0.2	2023/9/16	2023/9/16	0
			1 回処理 直後	1450	2023/9/17	2023/9/17	0
		1000 倍 200L/10a	1 回処理 3 日後	135	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	90.4	2023/9/24	2023/9/24	0
			1 回処理 直後	1110	2023/9/17	2023/9/17	0
		2000 倍 400L/10a	1 回処理 3 日後	147	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	136	2023/9/24	2023/9/24	0
			1 回処理 直後	628	2023/9/17	2023/9/17	0
		4000 倍 700L/10a	1 回処理 3 日後	97.7	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	70.3	2023/9/24	2023/9/24	0
		—	無 処 理 区	<0.2	2023/9/16	2023/9/16	0
			1 回処理 直後	413	2023/9/17	2023/9/17	0
	果実	1000 倍 200L/10a	1 回処理 3 日後	62.4	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	82.8	2023/9/24	2023/9/24	0
			1 回処理 直後	493	2023/9/17	2023/9/17	0
		2000 倍 400L/10a	1 回処理 3 日後	98.5	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	109	2023/9/24	2023/9/24	0
			1 回処理 直後	296	2023/9/17	2023/9/17	0
		4000 倍 700L/10a	1 回処理 3 日後	49.6	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	56.0	2023/9/24	2023/9/24	0

※ $\mu\text{g}/30$ 葉、20 果実

表 1-4. アセキノシル(かんきつ)

試料調製 場所	分析 部位	希釈倍数 散布液量	処理回数 経過日数	分析値 (μg) [*]	試料到着 年月日	試料分析 年月日	保存 日数
日植防 宮崎	葉	—	無 処 理 区	<0.2	2023/9/16	2023/9/16	0
			1 回処理 直後	2030	2023/9/17	2023/9/17	0
		500 倍 200L/10a	1 回処理 3 日後	1350	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	556	2023/9/24	2023/9/24	0
			1 回処理 直後	1200	2023/9/17	2023/9/17	0
		1000 倍 400L/10a	1 回処理 3 日後	868	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	779	2023/9/24	2023/9/24	0
			1 回処理 直後	1100	2023/9/17	2023/9/17	0
		2000 倍 700L/10a	1 回処理 3 日後	519	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	338	2023/9/24	2023/9/24	0
		—	無 処 理 区	<0.2	2023/9/16	2023/9/16	0
			1 回処理 直後	648	2023/9/17	2023/9/17	0
	果実	500 倍 200L/10a	1 回処理 3 日後	416	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	201	2023/9/24	2023/9/24	0
			1 回処理 直後	679	2023/9/17	2023/9/17	0
		1000 倍 400L/10a	1 回処理 3 日後	494	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	108	2023/9/24	2023/9/24	0
			1 回処理 直後	498	2023/9/17	2023/9/17	0
		2000 倍 700L/10a	1 回処理 3 日後	185	2023/9/20	2023/9/20	0
			1 回処理 7 日後	144	2023/9/24	2023/9/24	0

※ $\mu\text{g}/30$ 葉、20 果実

表 2. 回収率の算出結果

表 2-1 スピロテトラマト(日本なし)

分析対象物質	試料調製場所	分析部位	添加濃度(μg)	回収率(%)			平均回収率(%)	併行相対標準偏差(RSDr,%)
スピロテトラマト	福島植飯坂	葉	0.05	81	79	76	79	3.2
			500	93	92	82	89	6.8
		果実	0.05	89	85	82	85	4.1
			500	94	92	89	92	2.7

表 2-2 アセキノシル(日本なし)

分析対象物質	試料調製場所	分析部位	添加濃度(μg)	回収率(%)			平均回収率(%)	併行相対標準偏差(RSDr,%)
アセキノシル	福島植飯坂	葉	0.05	109	108	96	104	7.0
			500	92	92	91	92	0.6
		果実	0.05	104	104	99	102	2.8
			500	101	99	98	99	1.5

表 2-3 スピロテトラマト(かんきつ)

分析対象物質	試料調製場所	分析部位	添加濃度(μg)	回収率(%)			平均回収率(%)	併行相対標準偏差(RSDr,%)
スピロテトラマト	日植防宮崎	葉	0.05	98	98	97	98	0.6
			1000	86	86	84	85	1.4
		果実	0.05	94	90	90	91	2.5
			400	87	85	83	85	2.4

表 2-4 アセキノシル(かんきつ)

分析対象物質	試料調製場所	分析部位	添加濃度(μg)	回収率(%)			平均回収率(%)	併行相対標準偏差(RSDr,%)
アセキノシル	日植防宮崎	葉	0.05	104	97	96	99	4.4
			1000	96	96	96	96	0.0
		果実	0.05	89	81	80	83	5.9
			400	77	74	74	75	2.3

表 3. 内部精度管理試料の分析結果

分析対象 物質	添加濃度 (μg)	分析日	使用した試料 調製場所	部位	回収率(%)
スピロテトラマト	2	2023/8/8	福島植 飯坂	葉	75
				果実	75
アセキノシル	2	2023/8/8	福島植 飯坂	葉	91
				果実	91
スピロテトラマト	2	2023/9/17	日植防 宮崎	葉	83
				果実	96
アセキノシル	2	2023/9/17	日植防 宮崎	葉	109
				果実	100

図 1. 葉の分析フローシート

スピロテトラマト及びアセキノシル

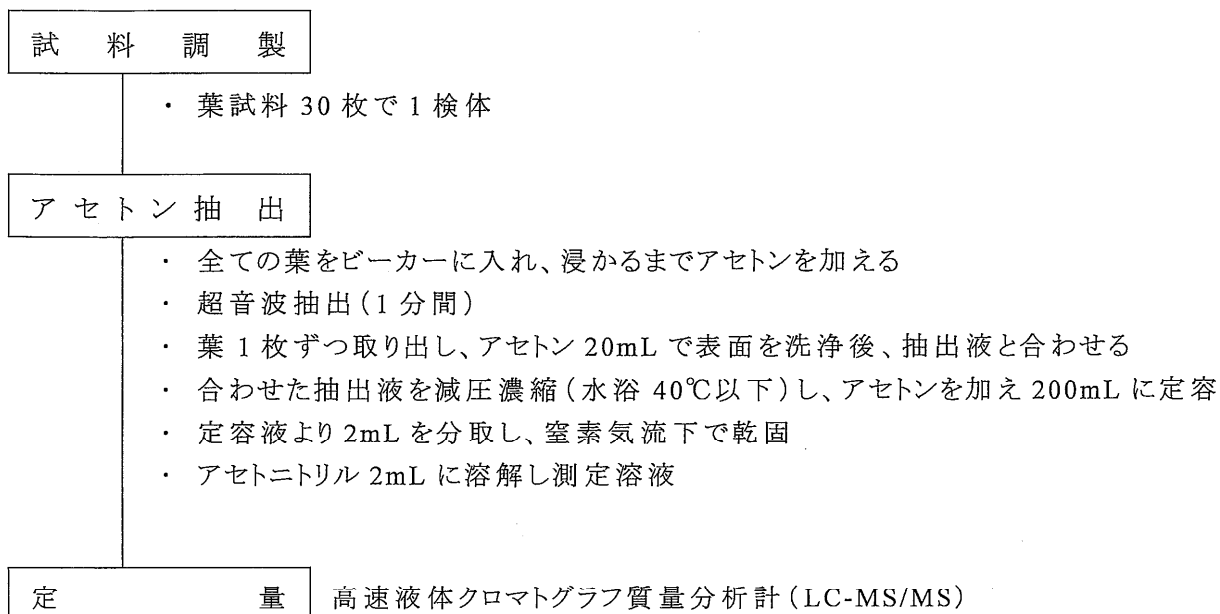


図 2. 果実の分析フローシート

スピロテトラマト及びアセキノシル

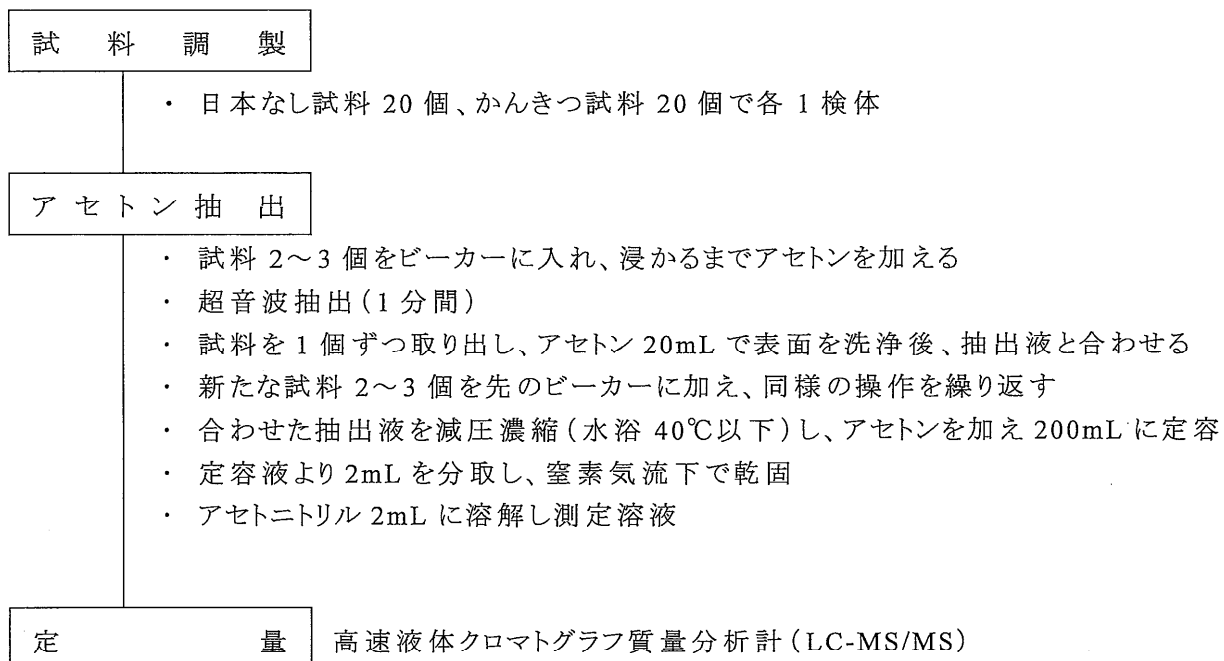


図 3. スピロテトラマトのマススペクトルの一例

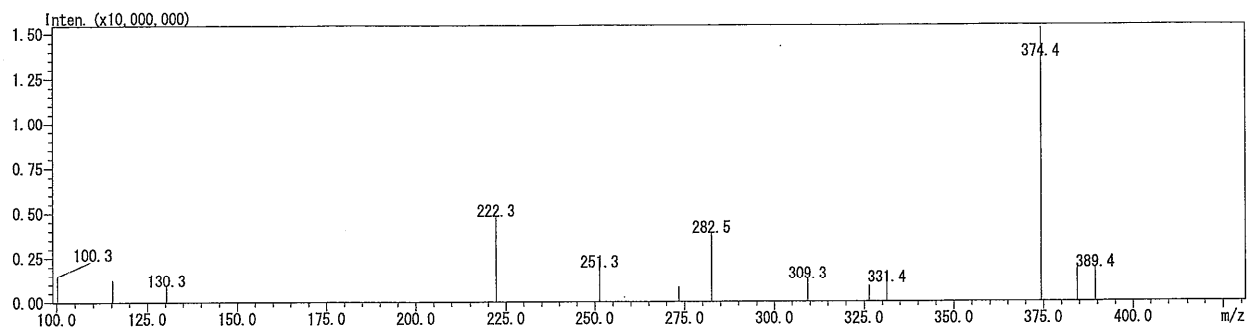
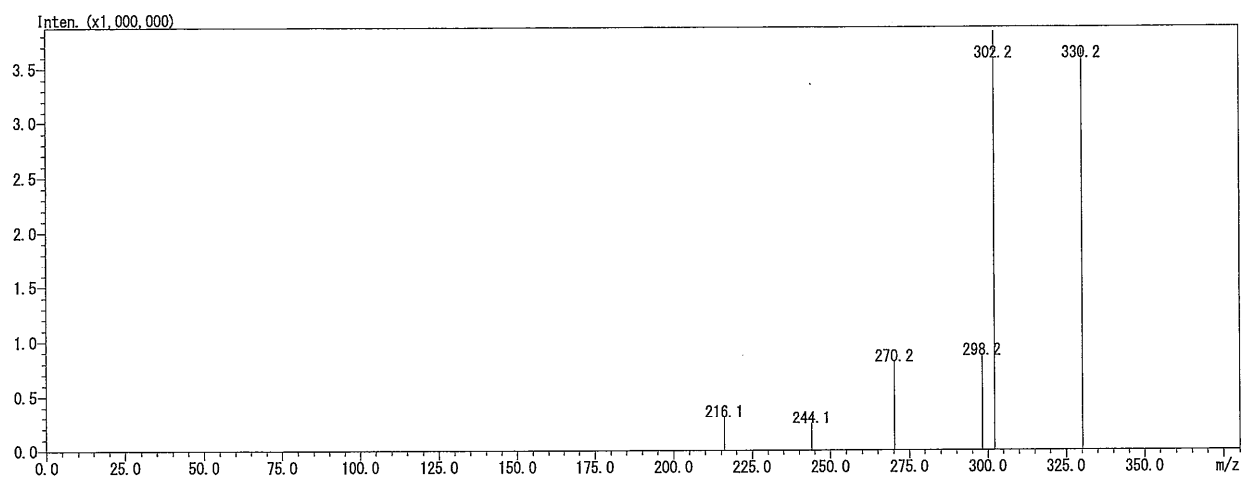
(プリカーサーイオン Q1 Mass: m/z 374.4 Positive モード)(プロダクトイオン Q3 Mass: m/z 216.1 Positive モード)

図 4. アセキノシルのマススペクトルの一例

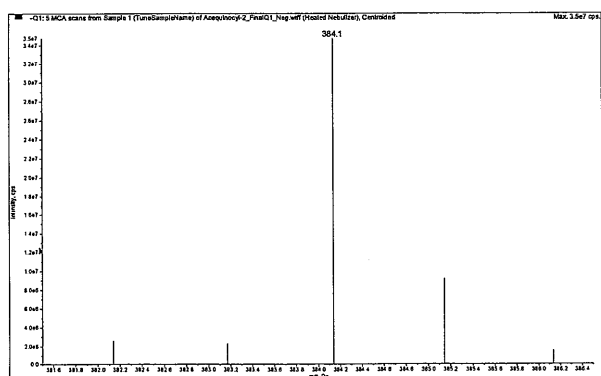
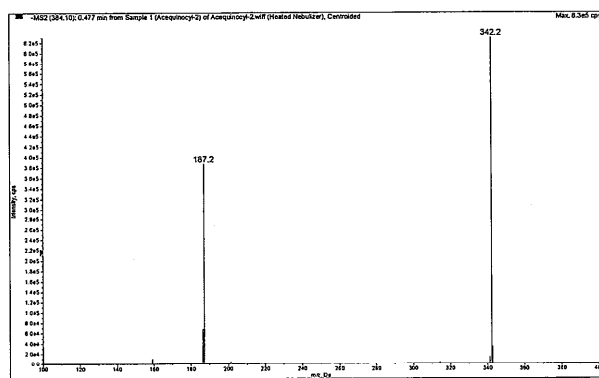
Q1 Mass 384.1 m/z Negative モードQ3 Mass 342.2 m/z Negative モード

図5. スピロテトラマト（日本なし）の検量線とクロマトグラムの一例

図5-1. 検量線の一例

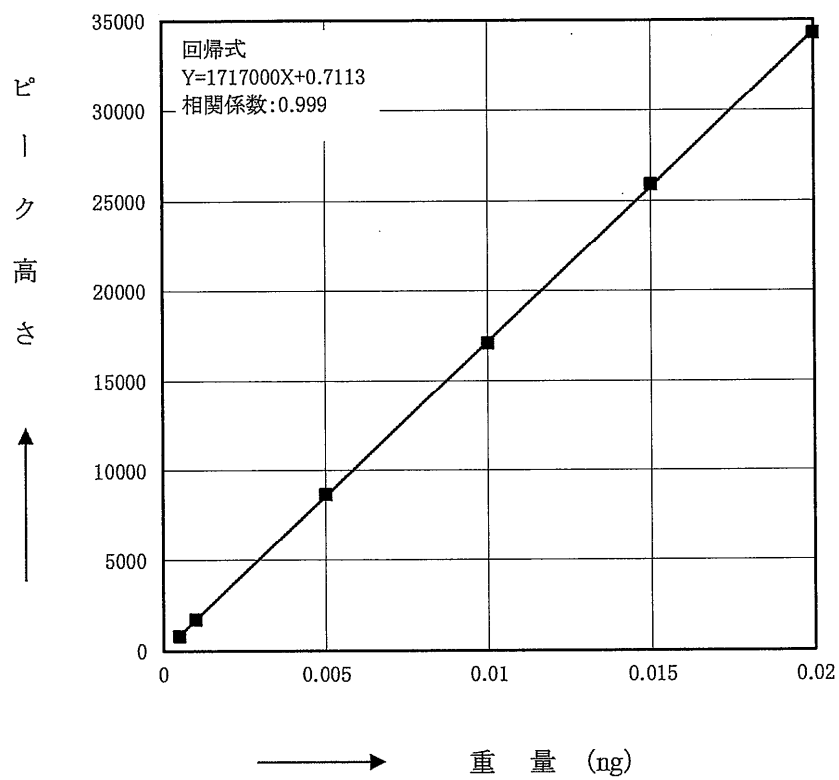


図5-2. スピロテトラマト標準品のクロマトグラム

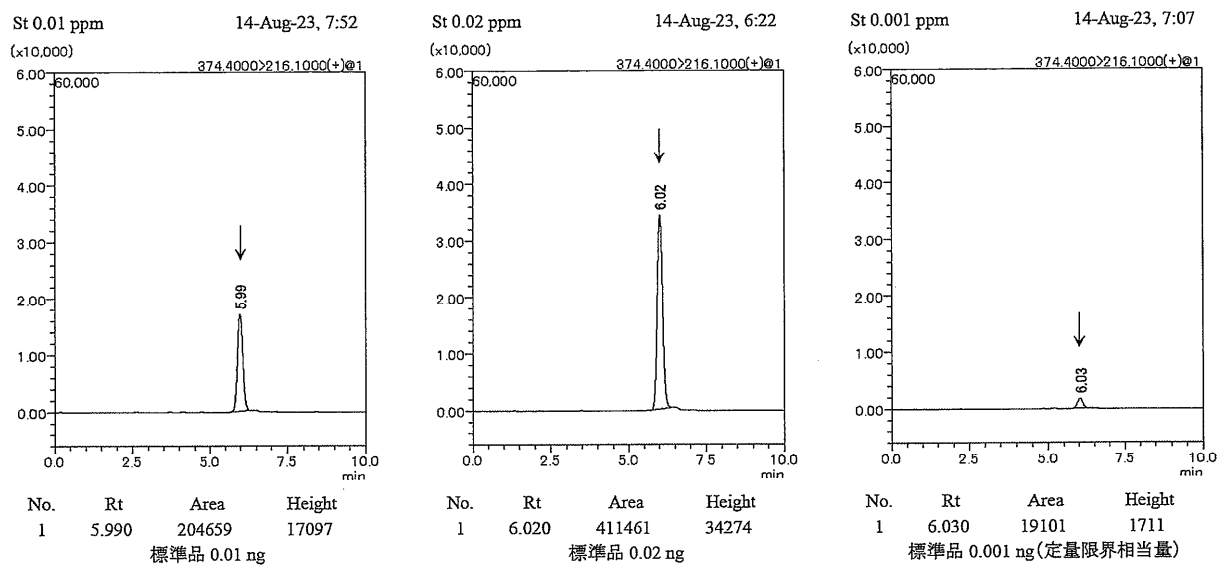


図5-3. 試薬ブランクのクロマトグラム

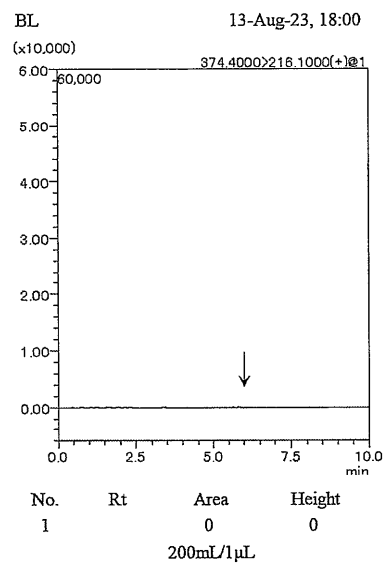
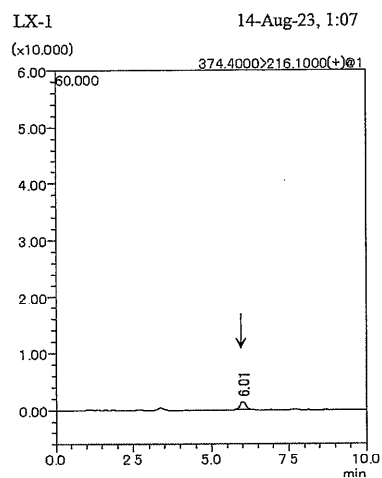
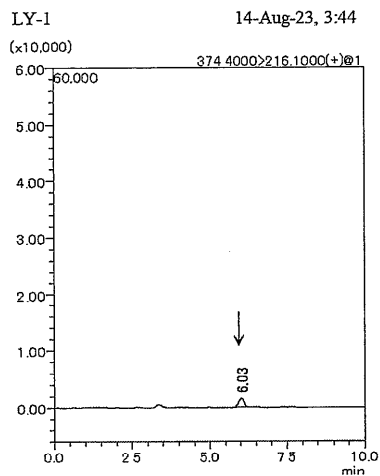


図5-4. 添加試料の回収率のクロマトグラム



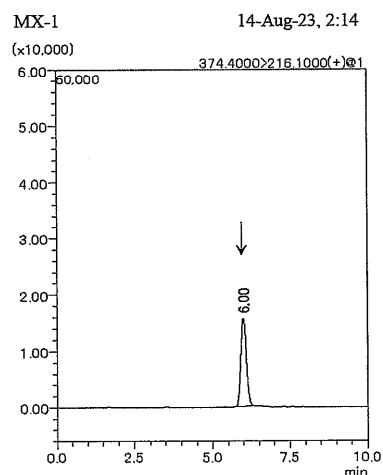
No.	Rt	Area	Height
1	6.010	17454	1359

薬 0.05 μ g添加 (定量限界)
福島植飯坂
50mL/1 μ L



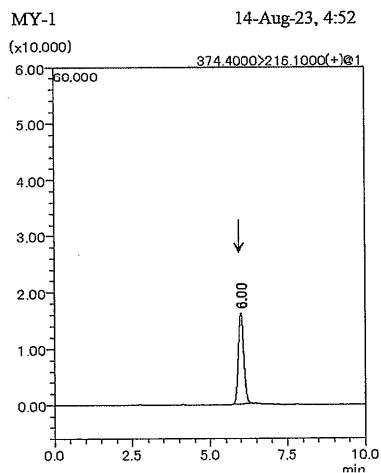
No.	Rt	Area	Height
1	6.030	17763	1536

果実 0.05 μ g添加 (定量限界)
福島植飯坂
50mL/1 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	6.000	189914	15734

薬 500 μ g添加
福島植飯坂
50000mL/1 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	6.000	193277	16121

果実 500 μ g添加
福島植飯坂
50000mL/1 μ L

図5-5-1. 福島植飯坂試料のクロマトグラム（日本なし：葉）

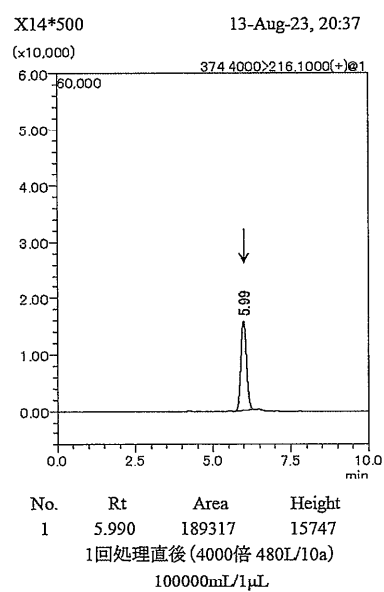
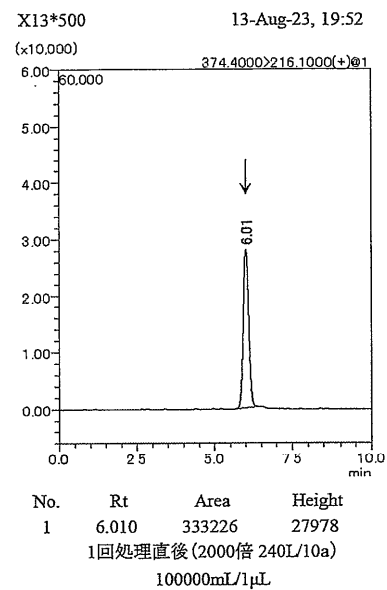
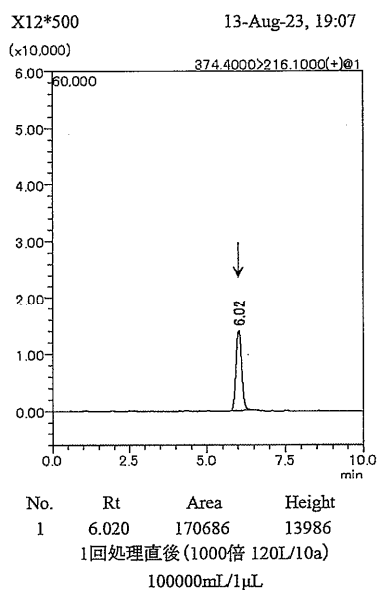
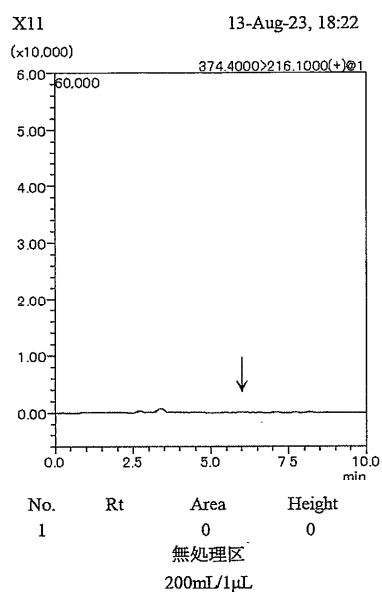


図5-5-2. 福島植飯坂試料のクロマトグラム (日本なし：果実)

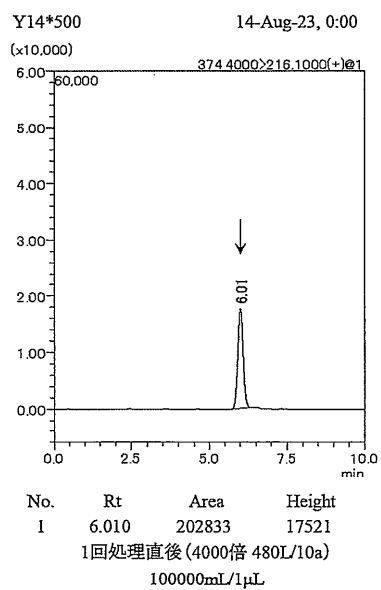
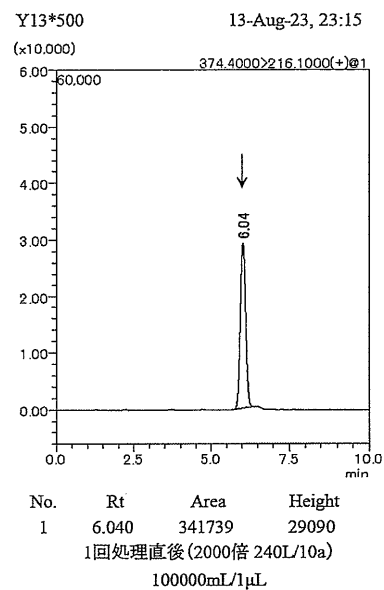
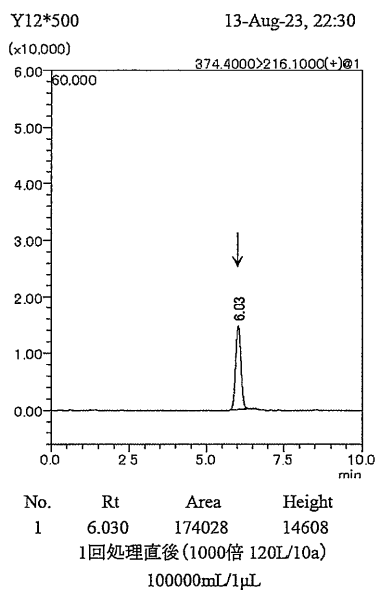
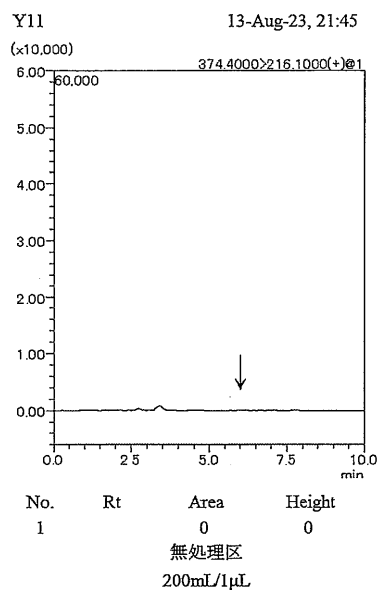


図5-6. 内部精度管理のクロマトグラム

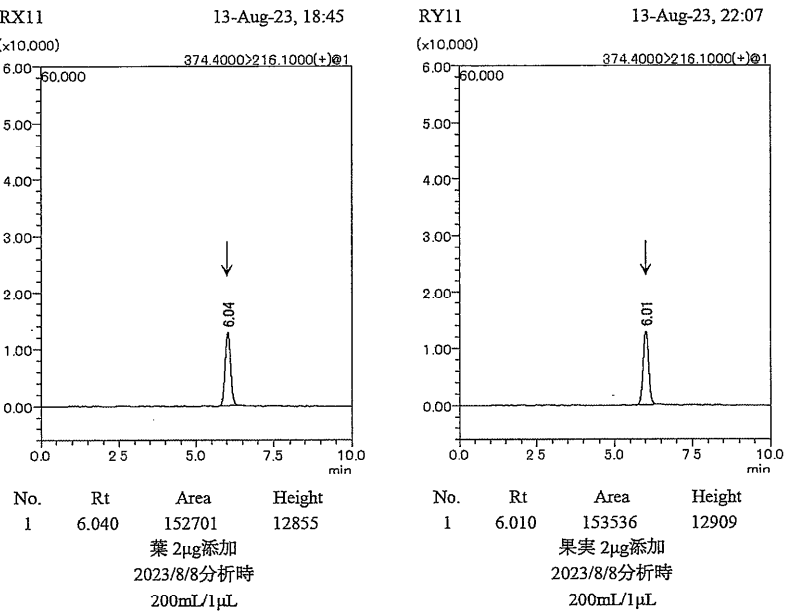


図6. アセキノシル（日本なし）の検量線とクロマトグラムの一例
図6-1. 検量線の一例

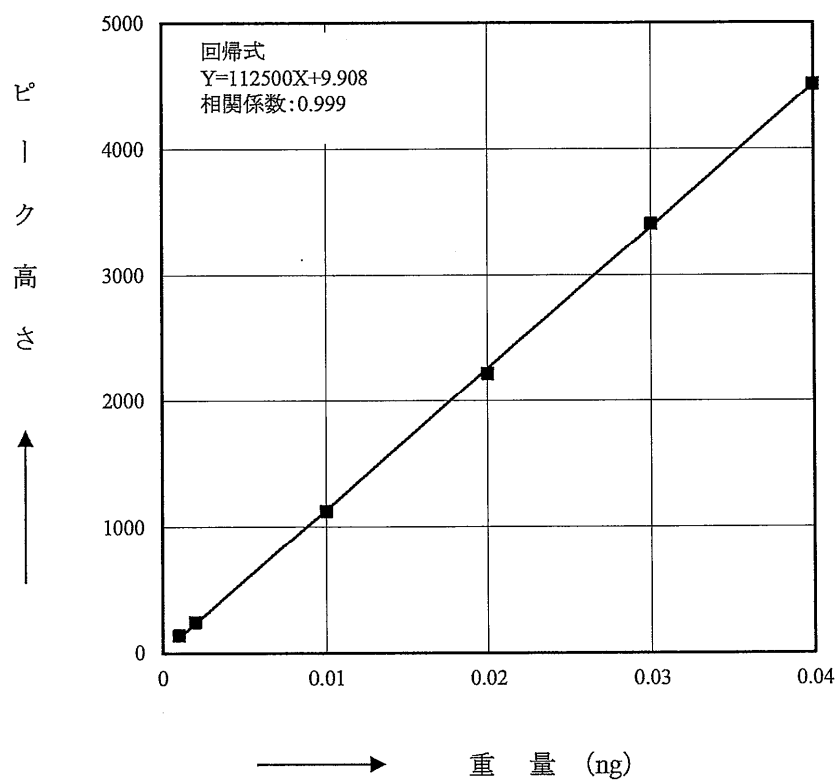


図6-2. アセキノシル標準品のクロマトグラム

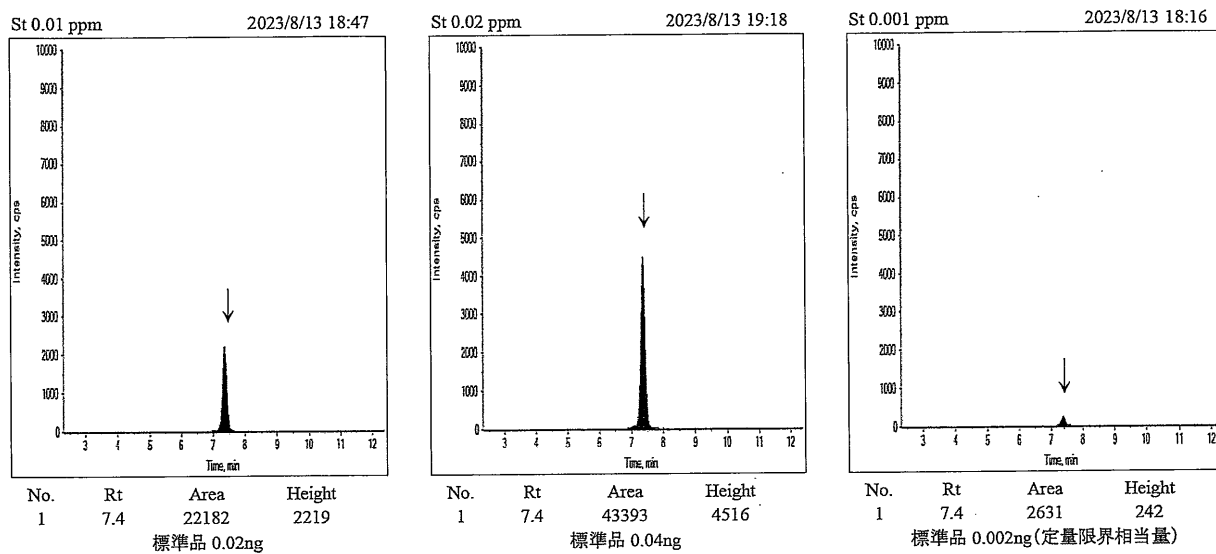


図6-3. 試薬ブランクのクロマトグラム

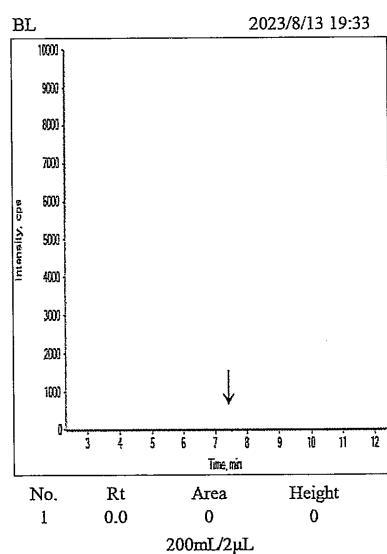
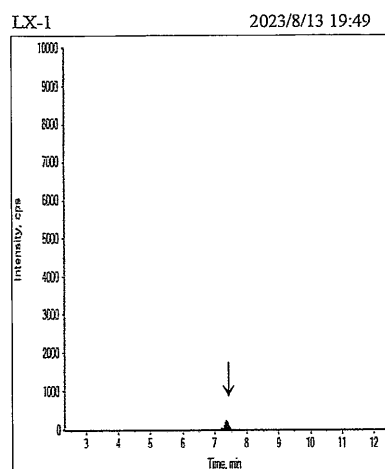
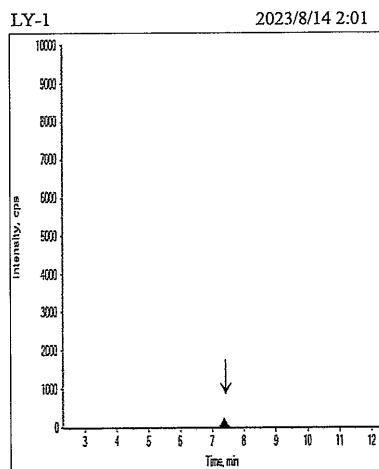


図6-4. 添加試料の回収率のクロマトグラム



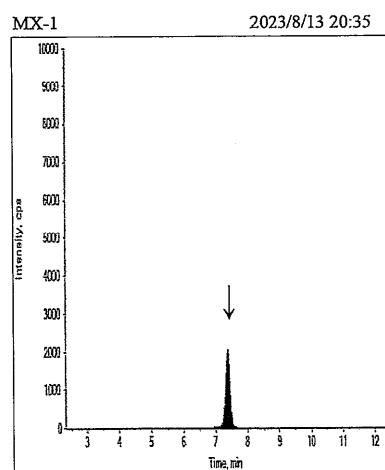
No.	Rt	Area	Height
1	7.4	2076	227

葉 0.05 μ g添加(定量限界)
福島植飯坂
50mL/2 μ L



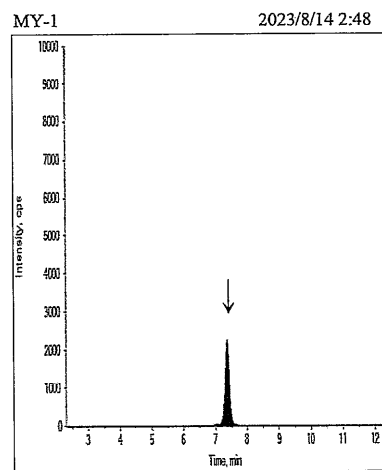
No.	Rt	Area	Height
1	7.4	2353	233

果実 0.05 μ g添加(定量限界)
福島植飯坂
50mL/2 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	7.4	19865	2081

葉 500 μ g添加
福島植飯坂
50000mL/2 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	7.4	21979	2278

果実 500 μ g添加
福島植飯坂
50000mL/2 μ L

図6-5-1. 福島植飯坂試料のクロマトグラム（日本なし：葉）

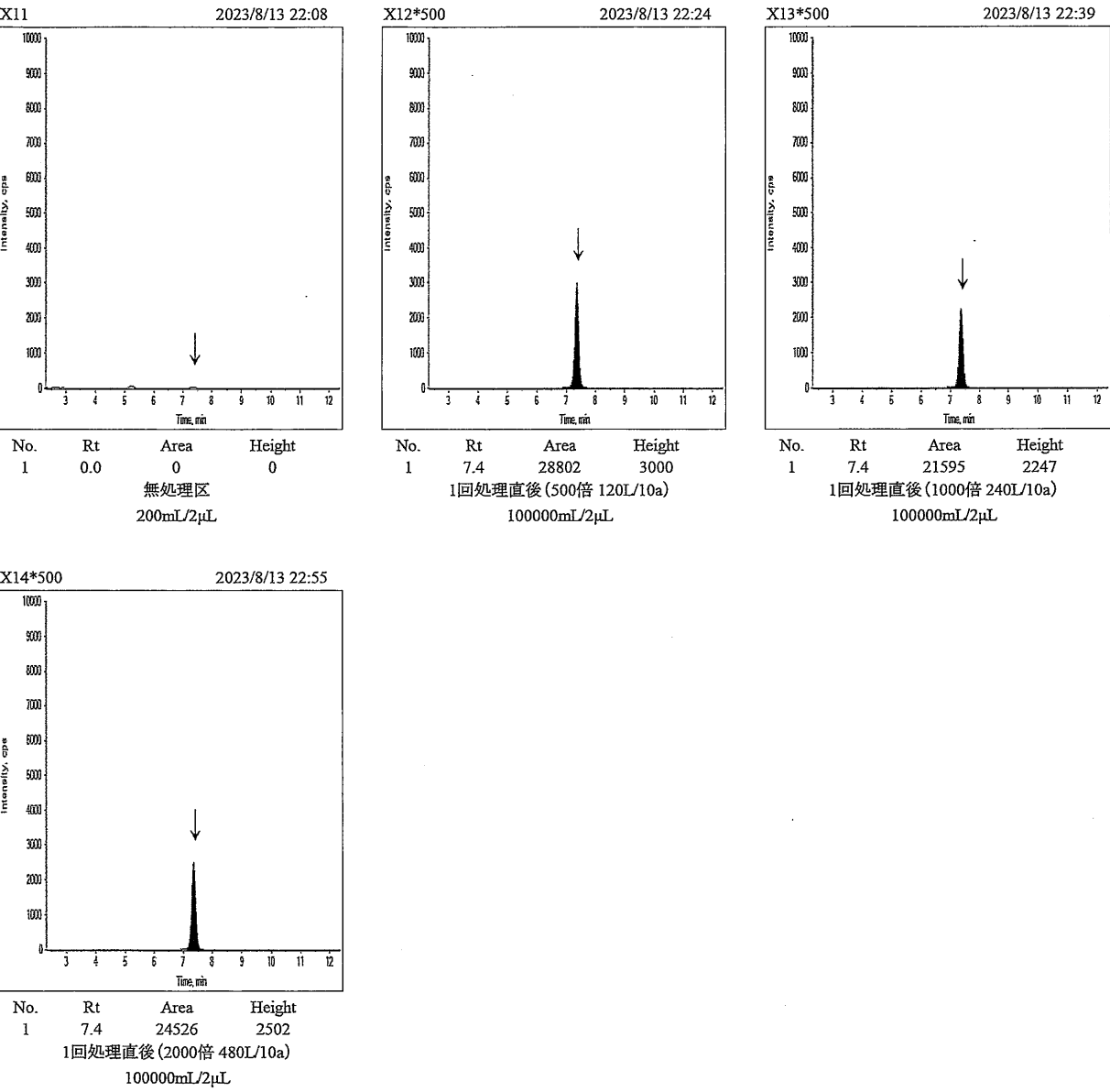


図6-5-2. 福島植飯坂試料のクロマトグラム（日本なし：果実）

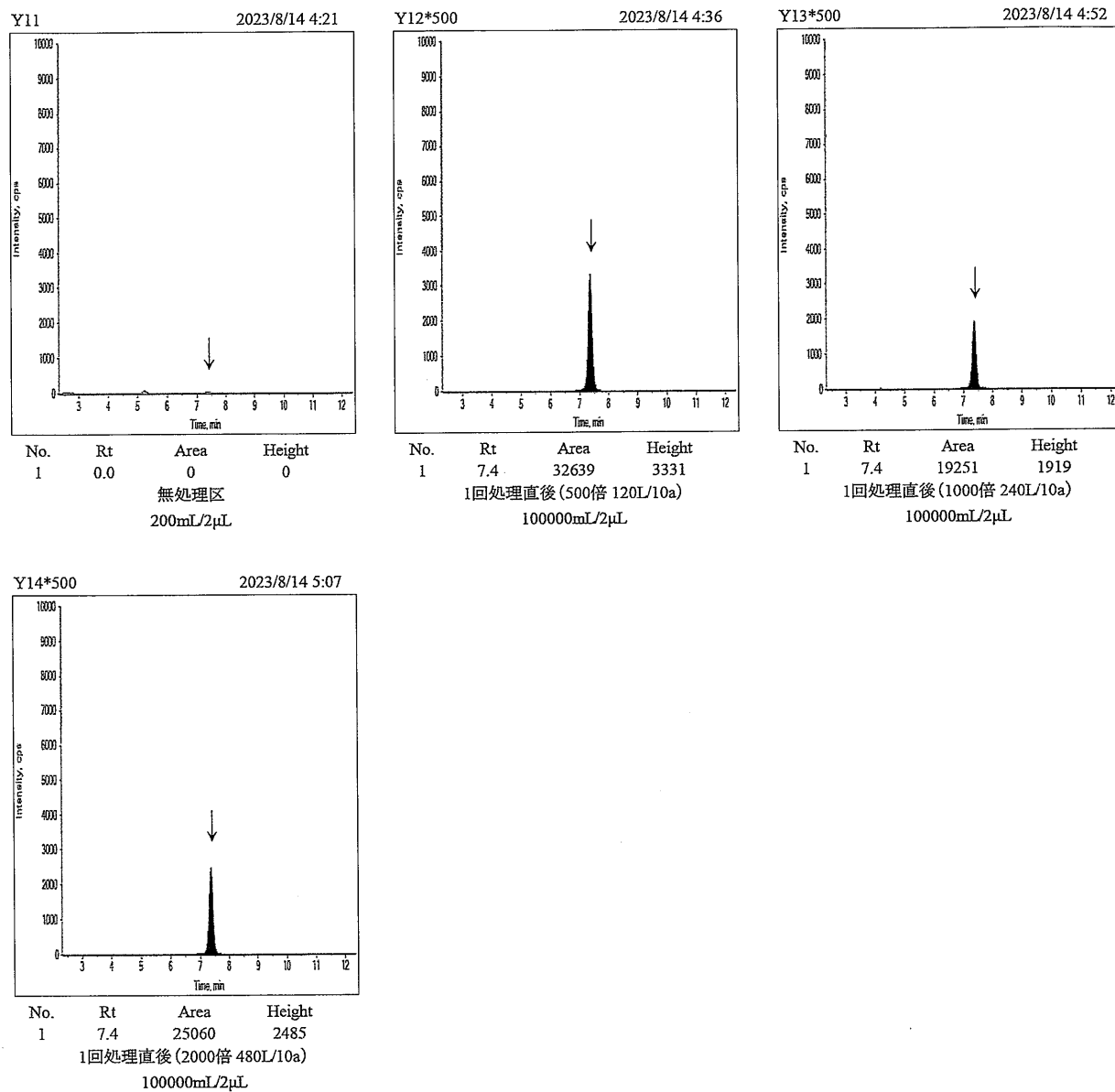


図6-6. 内部精度管理のクロマトグラム

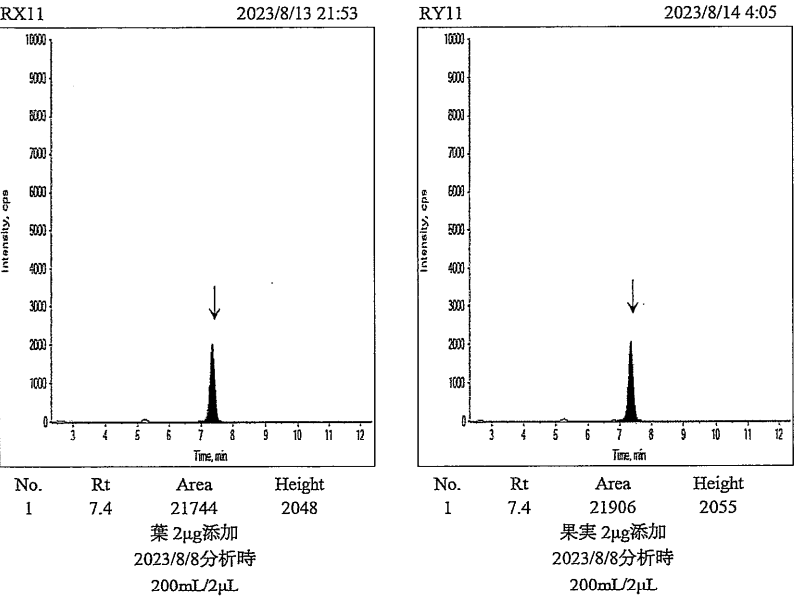


図7. スピロテトラマト（かんきつ）の検量線とクロマトグラムの一例

図7-1. 検量線の一例

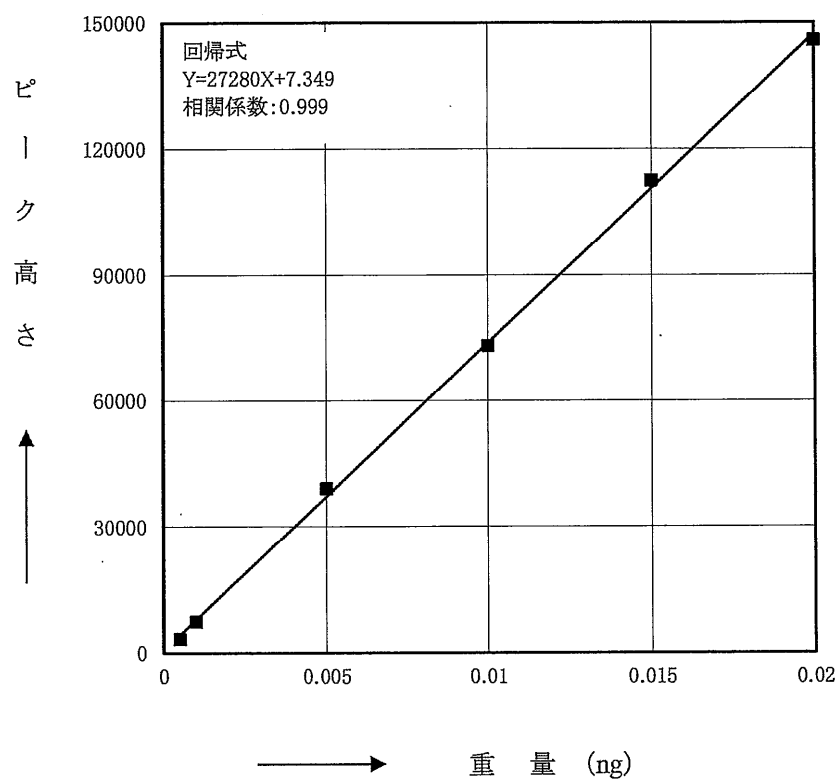


図7-2. スピロテトラマト標準品のクロマトグラム

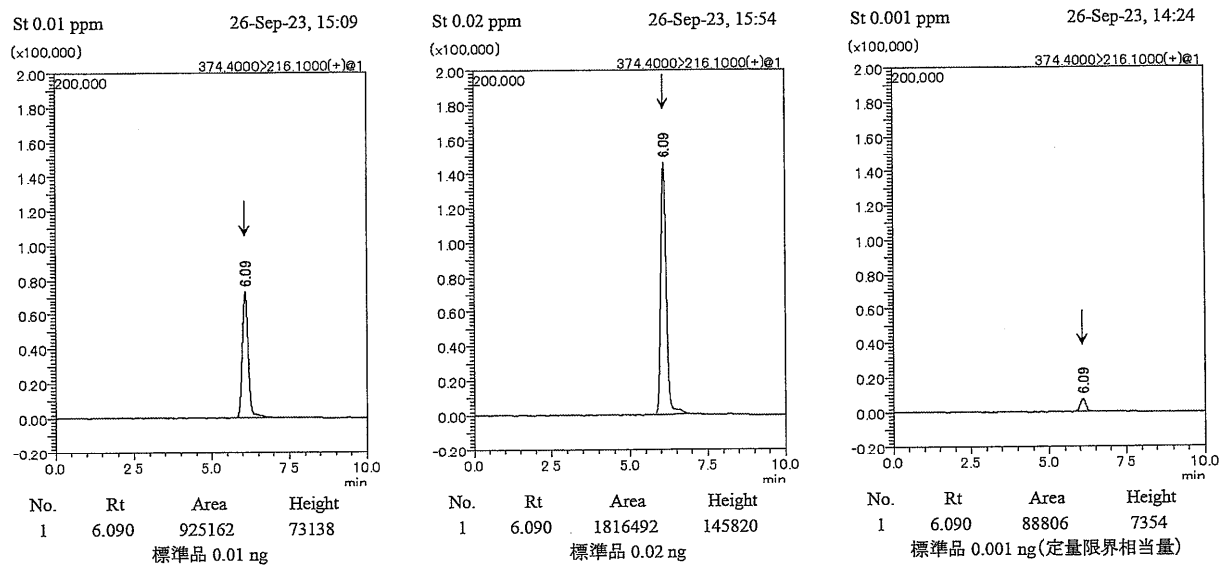


図7-3. 試薬ブランクのクロマトグラム

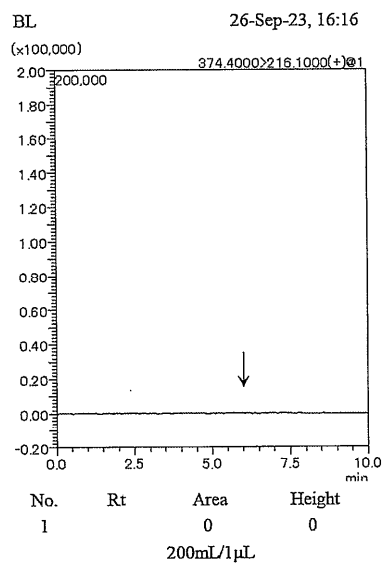


図7-4. 添加試料の回収率のクロマトグラム

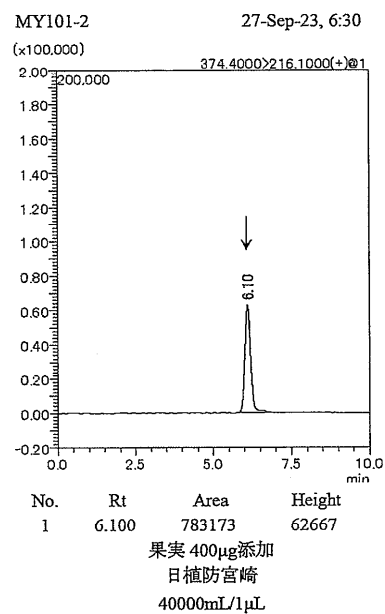
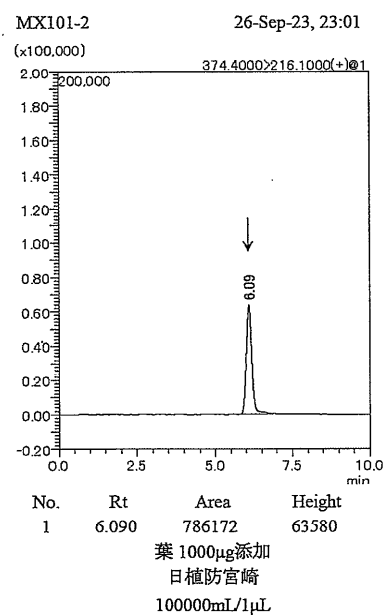
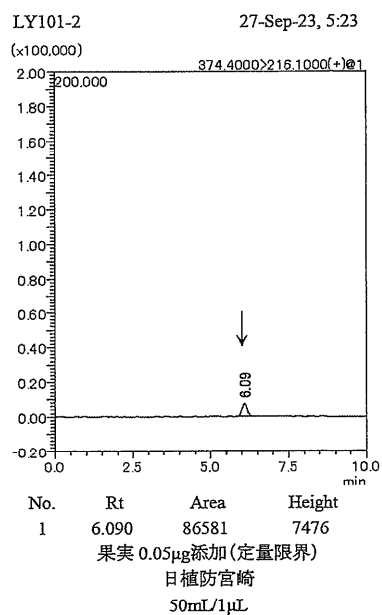
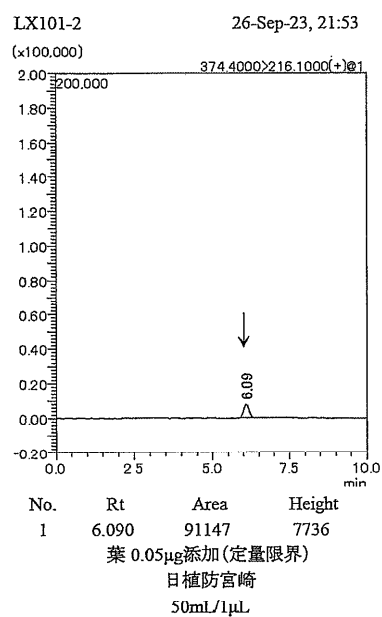


図7-5-1. 日植防宮崎試料のクロマトグラム (かんきつ：葉)

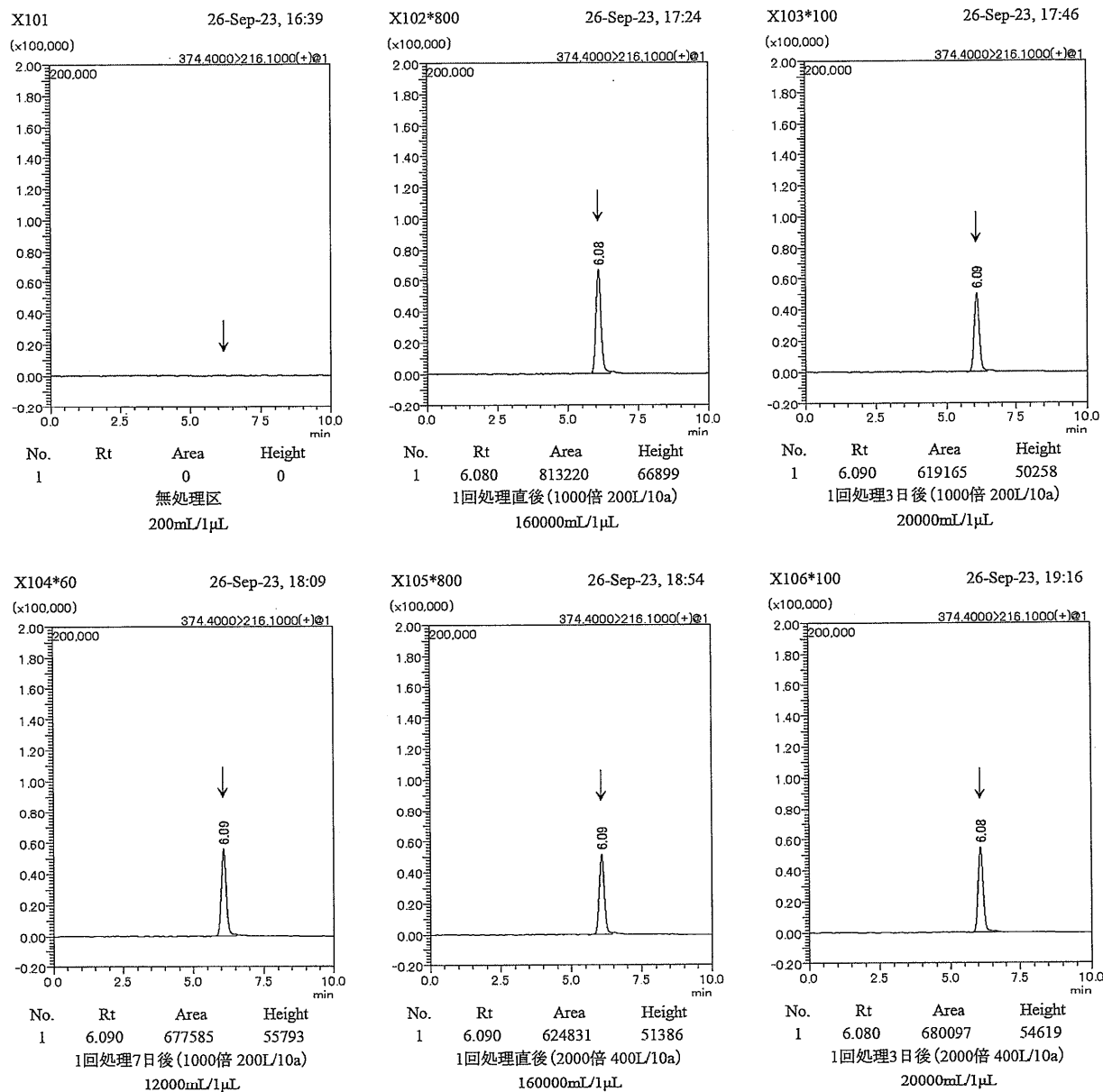
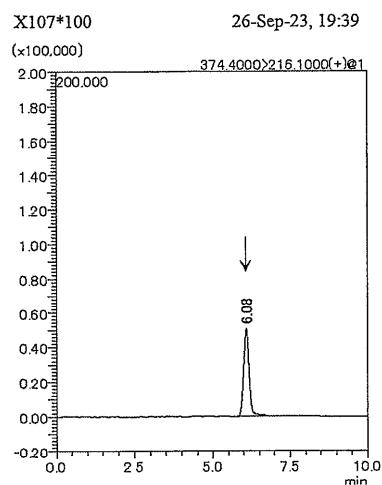
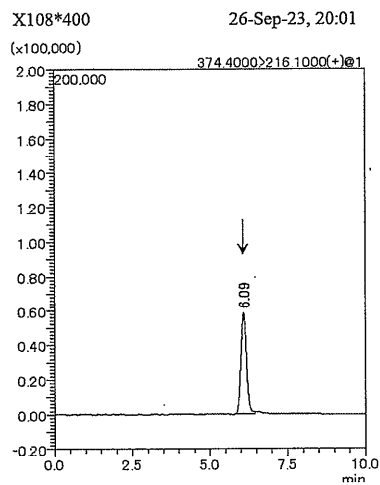


図7-5-2. 日植防宮崎試料のクロマトグラム (かんきつ：葉)



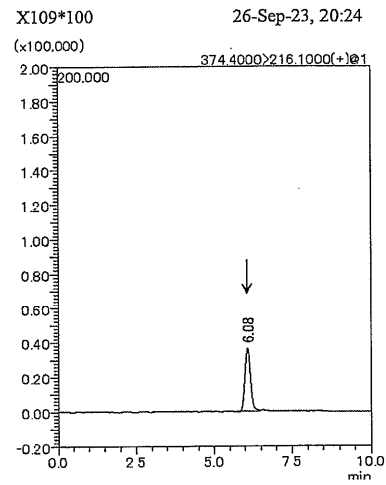
No.	Rt	Area	Height
1	6.080	623324	50347

1回処理7日後(2000倍 400L/10a)
20000mL/1 μ L



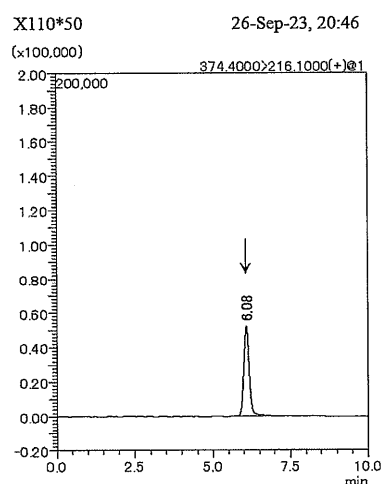
No.	Rt	Area	Height
1	6.090	704540	58127

1回処理直後(4000倍 700L/10a)
80000mL/1 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	6.080	444581	36389

1回処理3日後(4000倍 700L/10a)
20000mL/1 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	6.080	645065	52106

1回処理7日後(4000倍 700L/10a)
10000mL/1 μ L

図7-5-3. 日植防宮崎試料のクロマトグラム (かんきつ：果実)

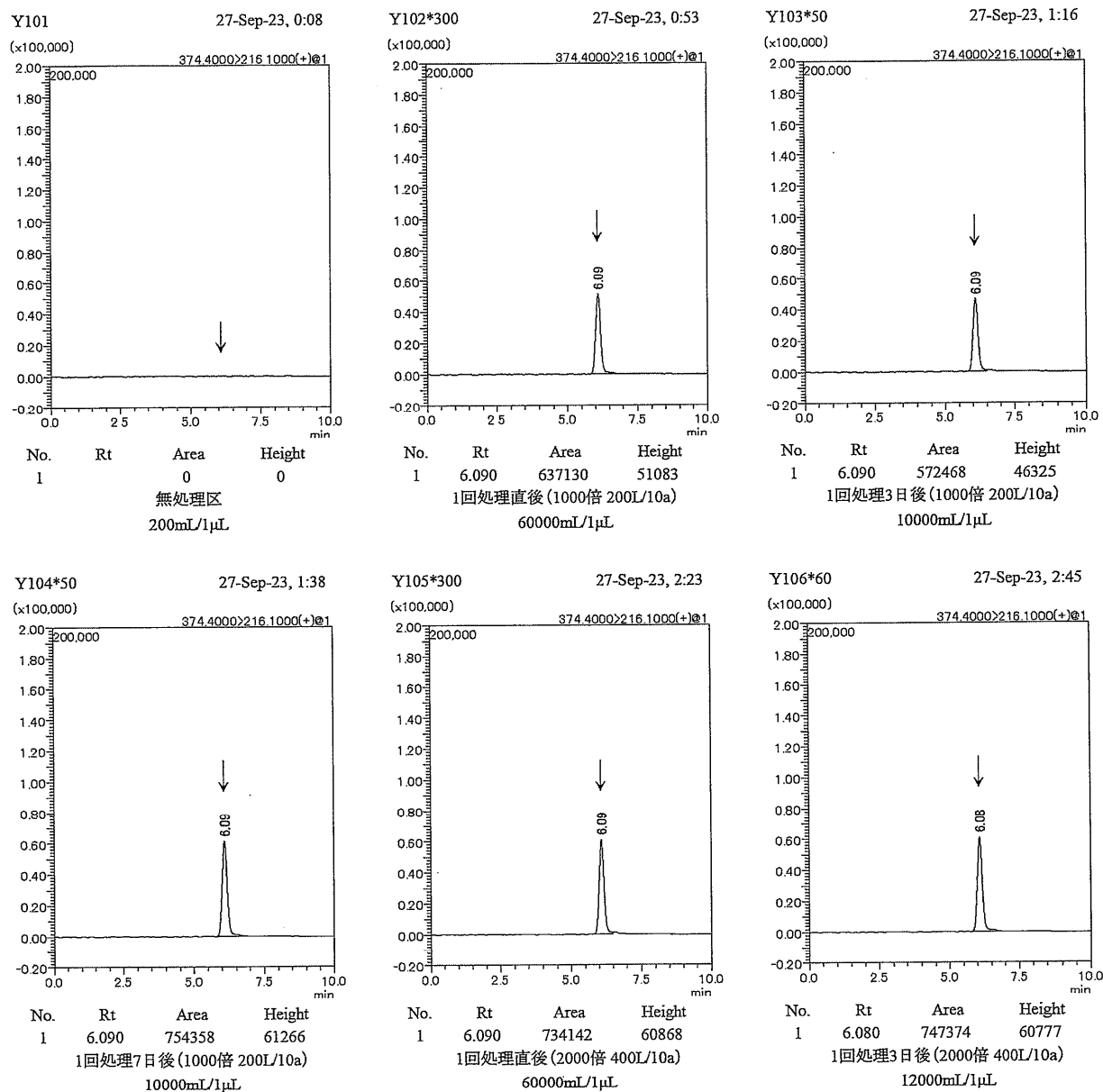
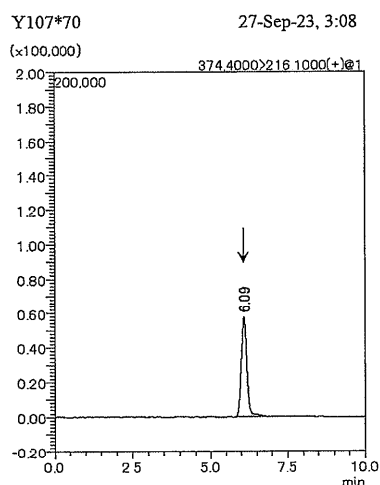
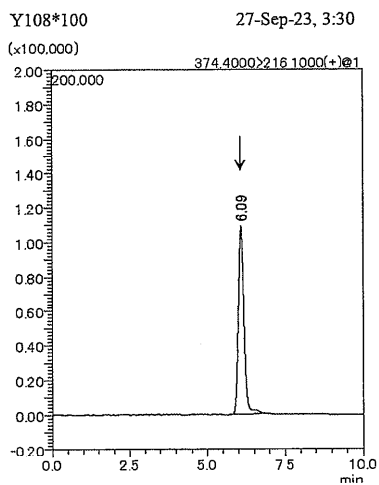


図7-5-4. 日植防宮崎試料のクロマトグラム (かんきつ：果実)



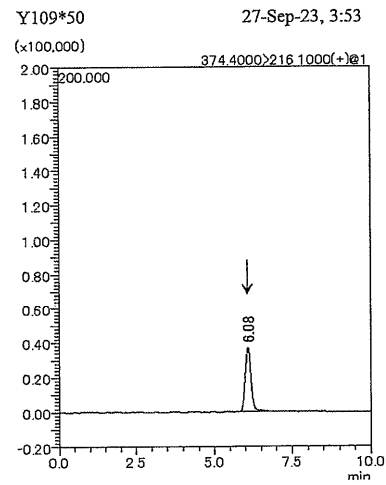
No.	Rt	Area	Height
1	6.090	715641	57501

1回処理7日後 (2000倍 400L/10a)
14000mL/1 μ L



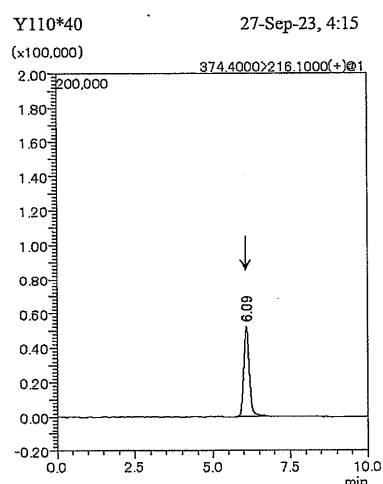
No.	Rt	Area	Height
1	6.090	1372541	109035

1回処理直後 (4000倍 700L/10a)
20000mL/1 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	6.080	467188	36969

1回処理3日後 (4000倍 700L/10a)
10000mL/1 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	6.090	645809	51914

1回処理7日後 (4000倍 700L/10a)
8000mL/1 μ L

図7-6. 内部精度管理のクロマトグラム

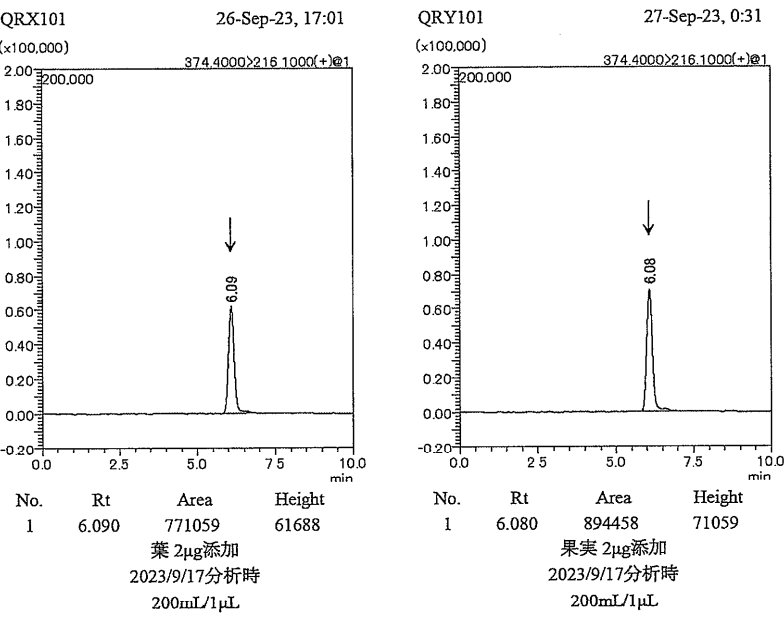


図8. アセキノシル（かんきつ）の検量線とクロマトグラムの一例
図8-1. 検量線の一例

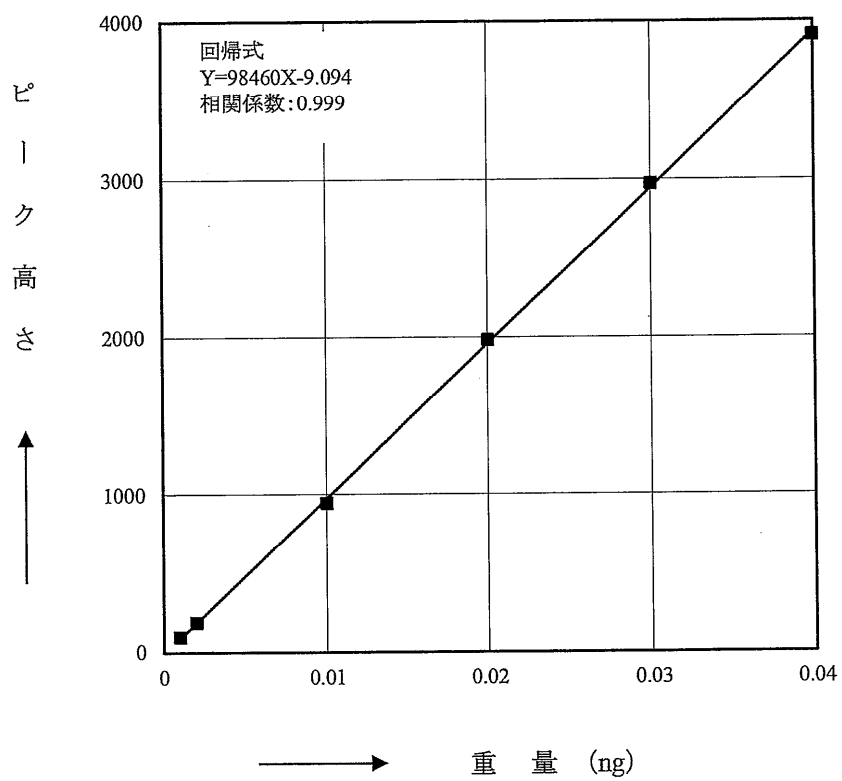


図8-2. アセキノシル標準品のクロマトグラム

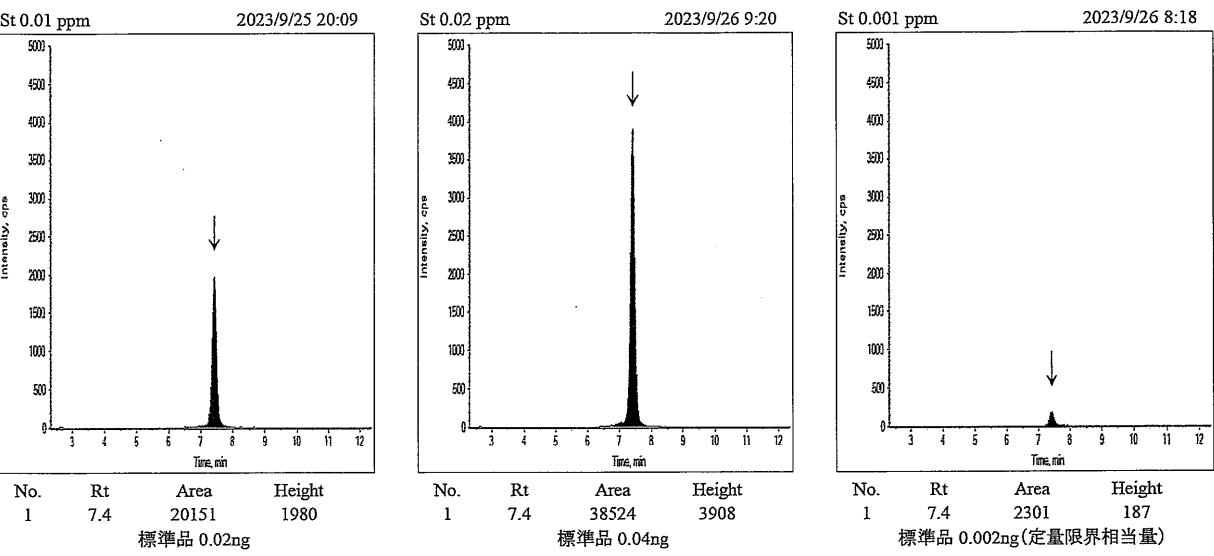


図8-3. 試薬ブランクのクロマトグラム

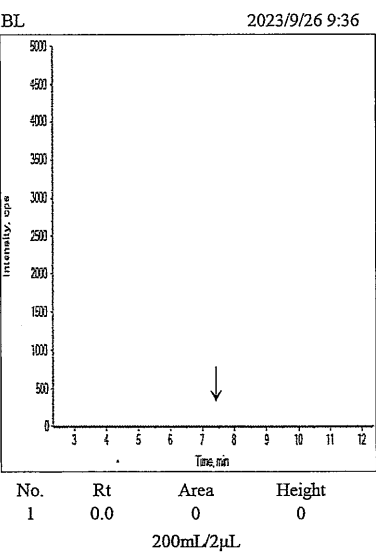
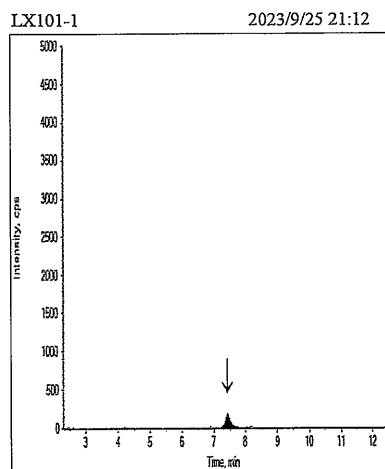
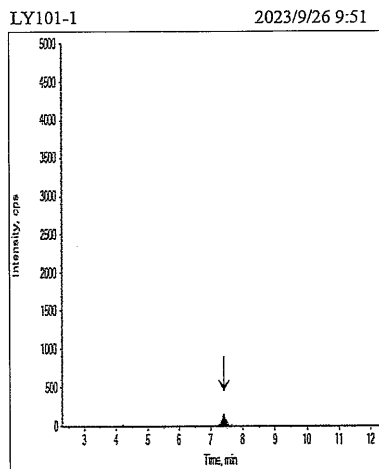


図8-4. 添加試料の回収率のクロマトグラム



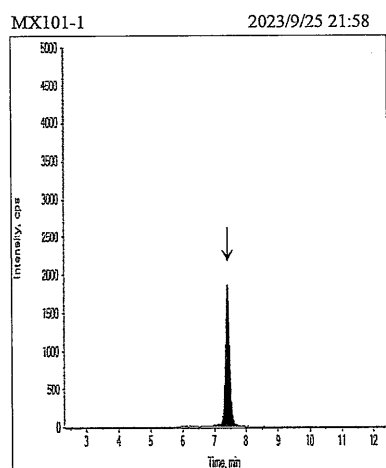
No.	Rt	Area	Height
1	7.4	2050	180

葉 0.05 μ g添加(定量限界)
日植防宮崎
50mL/2 μ L



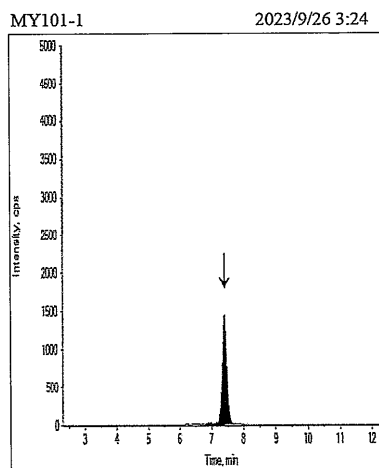
No.	Rt	Area	Height
1	7.4	1306	151

果実 0.05 μ g添加(定量限界)
日植防宮崎
50mL/2 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	7.4	18327	1873

葉 1000 μ g添加
日植防宮崎
100000mL/2 μ L



No.	Rt	Area	Height
1	7.4	13983	1446

果実 400 μ g添加
日植防宮崎
40000mL/2 μ L

図8-5-1. 日植防宮崎試料のクロマトグラム (かんきつ：葉)

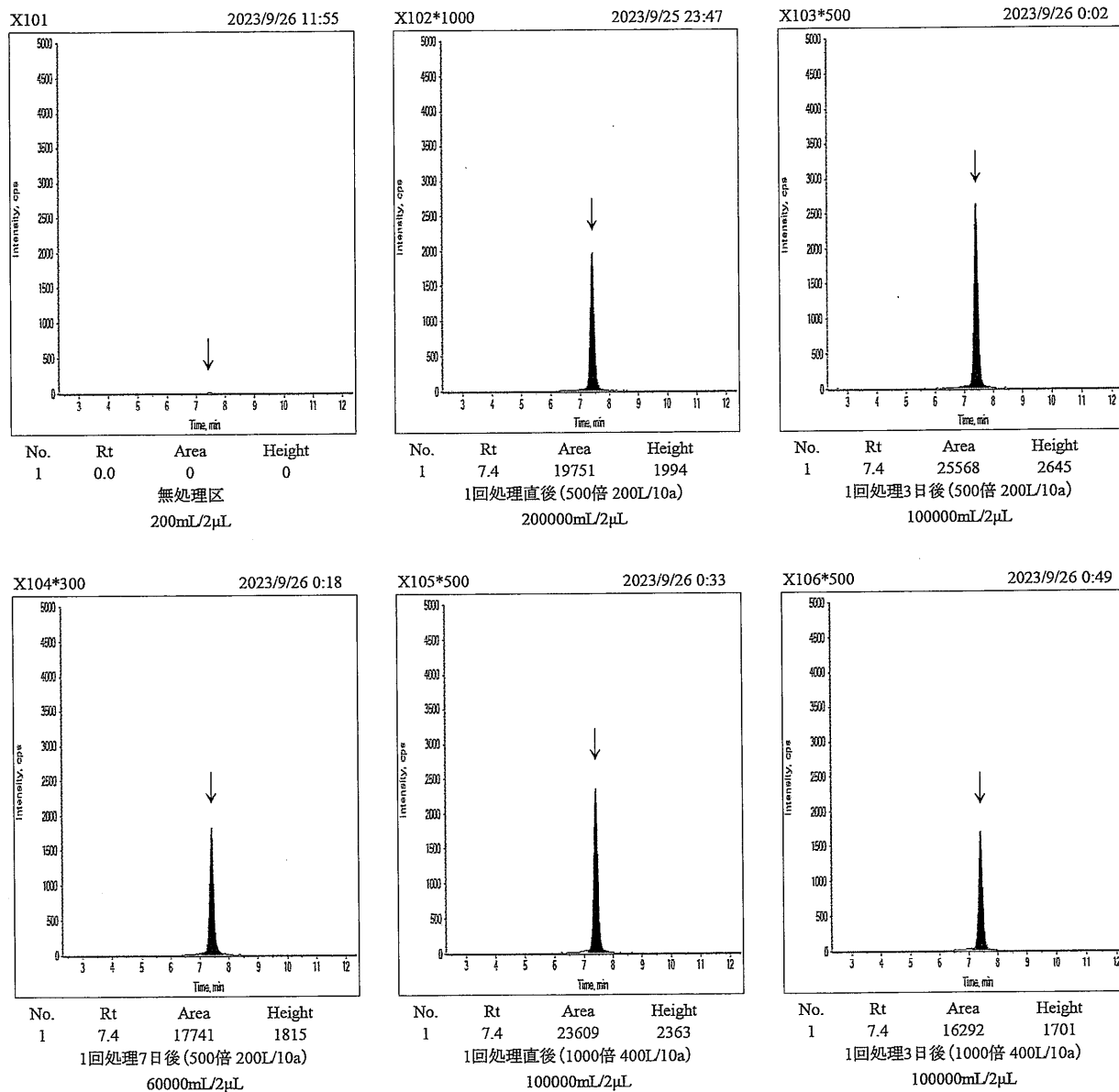


図8-5-2. 日植防宮崎試料のクロマトグラム (かんきつ: 葉)

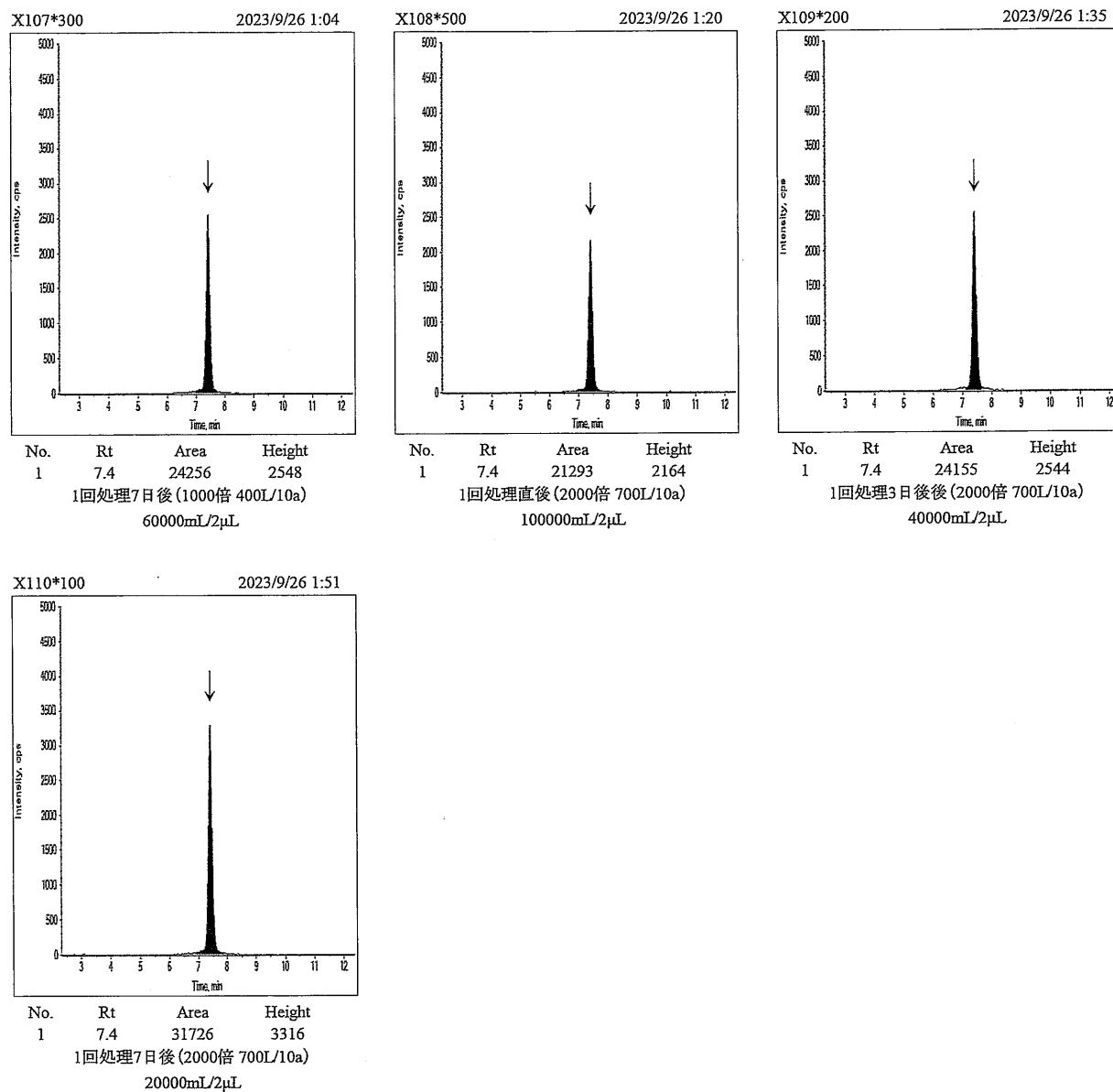


図8-5-3. 日植防宮崎試料のクロマトグラム (かんきつ：果実)

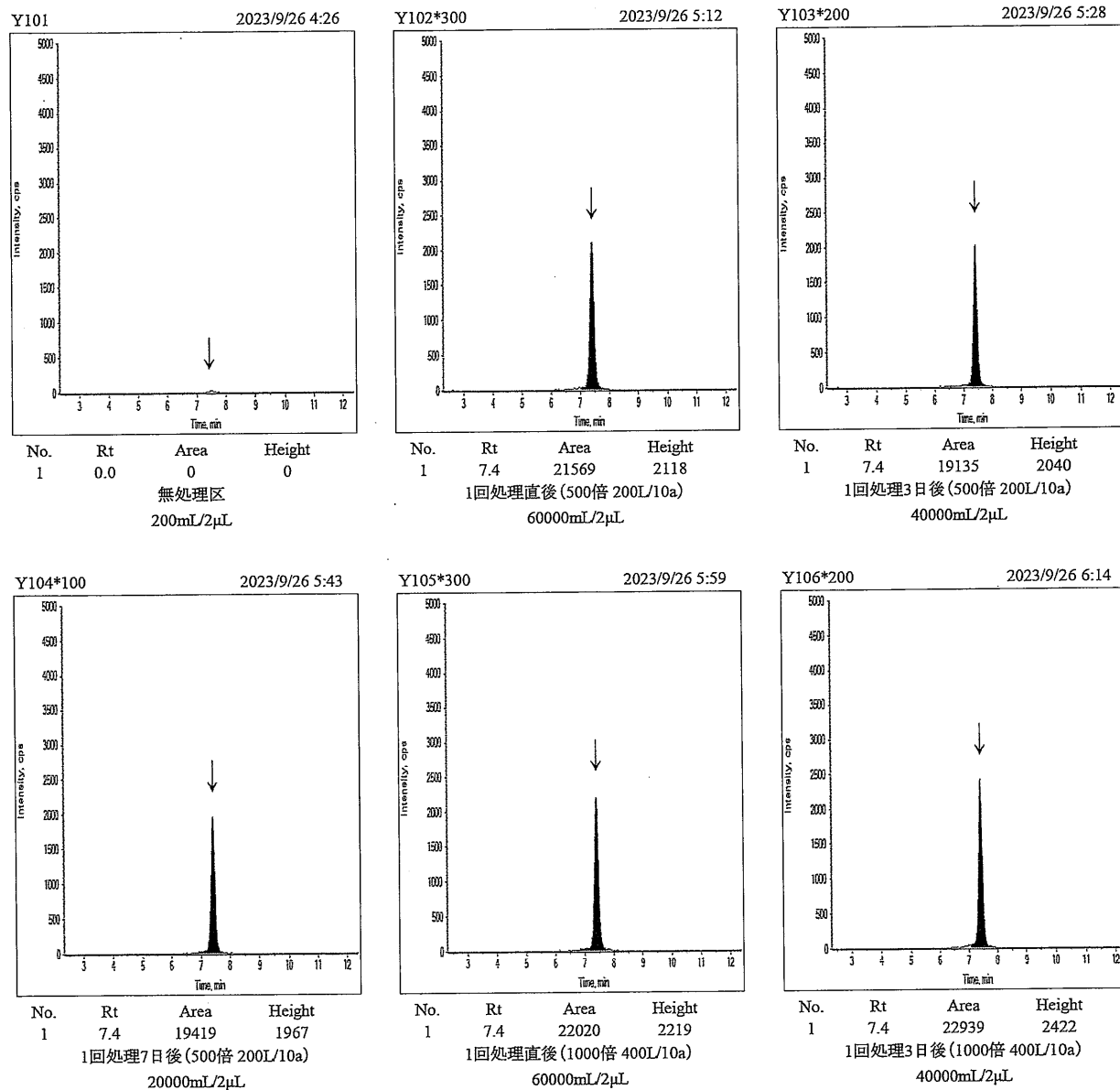


図8-5-4. 日植防宮崎試料のクロマトグラム (かんきつ：果実)

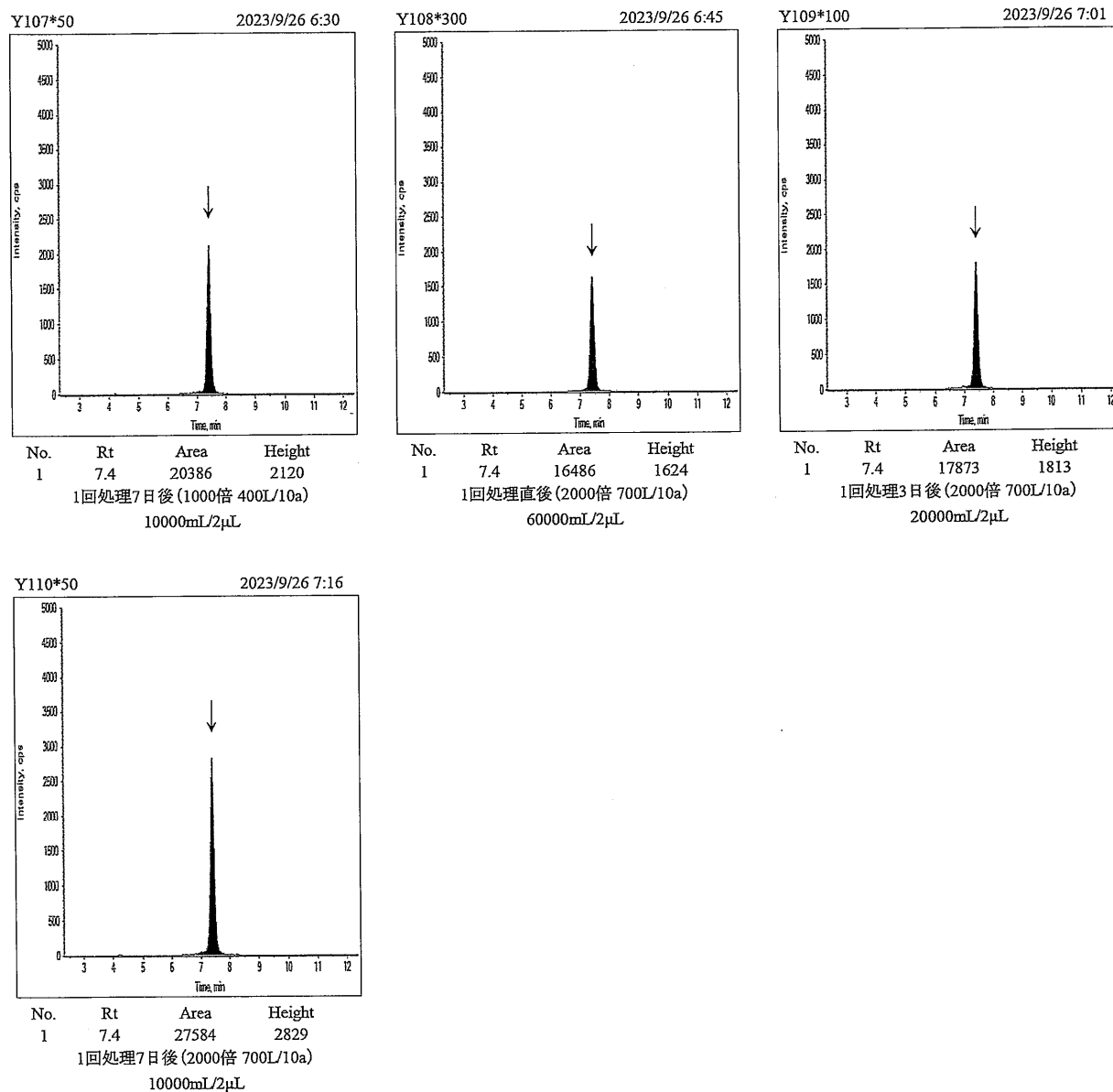
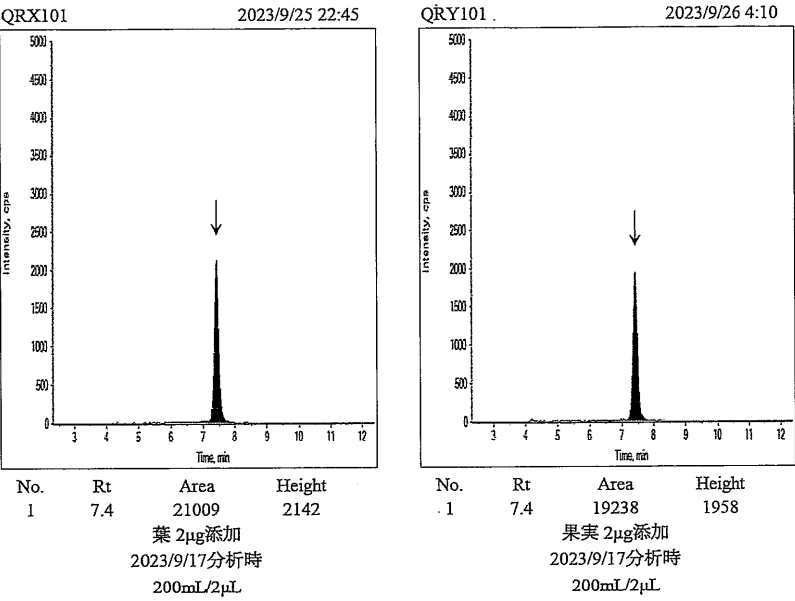


図8-6. 内部精度管理のクロマトグラム



付表 1. 試料内径表

付表 1-1. スピロテトラマト(日本なし)

試料調製 場所	分析 部位	希釈倍数 散布液量	処理回数 経過日数	内径 (mm)				
福島植 飯坂	果実	—	無 処 理 区	73.9	78.8	72.3	72.8	70.8
				73.1	74.5	81.4	78.0	85.5
				79.1	73.3	78.0	69.7	76.3
				74.8	72.8	82.2	75.0	73.0
		1000 倍 120L/10a	1 回処理 直後	72.9	66.6	73.8	65.0	74.2
				75.0	72.3	72.3	67.9	72.8
				73.7	73.7	73.6	64.8	75.9
				70.5	72.9	71.3	71.5	63.1
		2000 倍 240L/10a	1 回処理 直後	78.8	79.5	75.9	76.3	74.5
				76.6	72.4	77.9	79.1	74.7
				77.0	75.5	77.1	72.9	74.1
				74.4	69.2	75.5	75.1	71.1
		4000 倍 480L/10a	1 回処理 直後	77.4	77.6	77.2	77.9	74.1
				71.9	70.1	66.7	69.1	71.6
				67.1	75.1	76.9	72.7	72.9
				71.0	73.5	70.7	70.2	75.8

付表 1-2. アセキノシル(日本なし)

試料調製 場所	分析 部位	希釈倍数 散布液量	処理回数 経過日数	内径 (mm)				
福島植 飯坂	果実	—	無 処 理 区	73.9	78.8	72.3	72.8	70.8
				73.1	74.5	81.4	78.0	85.5
				79.1	73.3	78.0	69.7	76.3
				74.8	72.8	82.2	75.0	73.0
		500 倍 120L/10a	1 回処理 直後	77.9	74.4	74.1	69.0	74.8
				74.9	76.1	70.0	67.7	68.8
				72.9	69.9	75.2	72.3	69.3
				73.3	66.0	67.9	72.6	70.3
		1000 倍 240L/10a	1 回処理 直後	77.3	77.3	75.2	68.2	76.2
				75.0	81.1	78.8	77.6	73.2
				71.7	76.3	75.3	73.8	76.0
				69.4	68.9	75.3	73.7	76.4
		2000 倍 480L/10a	1 回処理 直後	73.8	74.3	73.4	73.5	74.1
				70.8	74.7	74.2	73.9	78.4
				75.3	75.0	76.9	67.8	73.1
				75.1	76.5	70.6	72.7	63.9

付表 1-3. スピロテトラマト(かんきつ)

試料調製 場所	分析 部位	希釈倍数 散布液量	処理回数 経過日数	内径 (mm)				
日植防 宮崎	果実	—	無 処 理 区	62.6	62.2	61.4	62.4	60.1
				62.8	62.7	61.1	61.8	61.3
				63.0	62.7	62.0	62.4	63.1
				62.3	62.6	63.5	63.2	62.5
		1000 倍 200L/10a	1 回処理 直後	63.0	62.5	64.2	64.6	62.6
				63.4	64.8	63.6	62.0	64.0
				62.1	64.8	62.8	63.9	62.4
				64.7	62.4	62.9	63.1	63.3
			1 回処理 3 日後	62.9	63.1	63.2	64.1	62.9
				64.2	62.1	64.2	61.8	64.0
				62.5	61.8	64.0	64.4	63.0
				62.8	64.5	62.3	63.6	63.1
			1 回処理 7 日後	63.0	63.4	64.3	63.8	64.1
				62.7	63.8	65.2	64.5	63.3
				64.3	63.3	63.5	63.6	64.4
				63.6	63.6	63.3	63.6	63.3
		2000 倍 400L/10a	1 回処理 直後	62.8	62.6	63.5	63.4	62.4
				64.9	63.9	61.5	64.3	63.6
				61.9	63.4	63.1	62.6	61.8
				62.3	63.1	61.1	63.3	63.0
			1 回処理 3 日後	63.9	64.4	64.8	64.5	64.2
				63.7	64.5	64.0	62.6	63.9
				62.8	63.9	63.3	62.4	62.7
				64.1	63.6	63.5	61.7	62.9
			1 回処理 7 日後	63.7	64.3	64.5	62.6	65.2
				62.9	63.7	63.7	64.3	64.5
				63.7	63.6	64.1	64.6	65.4
				62.9	63.8	63.9	65.7	64.1
		4000 倍 700L/10a	1 回処理 直後	62.3	62.1	62.4	63.4	62.7
				62.0	64.5	64.7	61.9	64.0
				62.6	64.3	60.9	63.6	62.8
				62.4	63.0	60.5	63.4	63.7
			1 回処理 3 日後	64.2	62.2	64.6	62.3	62.6
				62.9	62.4	65.0	62.4	63.9
				64.2	64.8	63.2	64.6	61.0
				63.4	63.3	64.5	62.5	65.1
			1 回処理 7 日後	63.7	63.7	63.4	63.1	63.6
				63.8	64.4	64.3	63.5	64.1
				64.4	64.1	63.6	63.9	63.8
				62.8	64.0	63.5	63.4	63.2

付表 1-4. アセキノシル(かんきつ)

試料調製 場所	分析 部位	希釈倍数 散布液量	処理回数 経過日数	内径 (mm)				
日植防 宮崎	果実	—	無 処 理 区	62.6	62.2	61.4	62.4	60.1
				62.8	62.7	61.1	61.8	61.3
				63.0	62.7	62.0	62.4	63.1
				62.3	62.6	63.5	63.2	62.5
		500 倍 200L/10a	1 回処理 直後	62.8	62.0	61.8	61.9	62.8
				61.2	63.0	63.0	59.2	63.0
				63.9	60.9	61.0	60.6	58.9
				60.2	62.6	62.9	62.6	58.2
			1 回処理 3 日後	59.9	63.6	62.8	60.3	63.3
				62.3	61.8	60.6	63.6	61.1
				62.6	61.6	63.1	61.0	60.2
				59.5	61.3	60.7	61.8	61.4
			1 回処理 7 日後	62.8	60.3	61.8	62.5	62.2
				62.4	62.0	62.6	62.2	59.9
				61.4	62.9	61.5	63.4	61.5
				62.2	62.4	60.7	59.5	61.6
		1000 倍 400L/10a	1 回処理 直後	62.4	63.4	62.4	61.2	59.4
				62.4	62.9	62.4	63.0	61.4
				62.0	62.1	60.6	62.7	63.5
				61.3	61.5	62.2	60.9	61.4
			1 回処理 3 日後	60.9	62.7	63.8	61.5	62.5
				62.2	62.8	62.1	61.2	63.0
				63.4	60.6	63.5	62.4	61.8
				63.3	59.1	62.4	61.6	61.4
			1 回処理 7 日後	60.9	62.4	60.6	61.2	60.5
				60.9	62.0	60.0	61.9	60.8
				60.9	61.8	60.3	61.5	61.4
				61.0	61.6	60.3	61.3	59.0
		2000 倍 700L/10a	1 回処理 直後	60.6	61.7	63.2	62.4	62.7
				63.1	62.3	63.0	64.0	64.1
				63.7	63.3	66.2	62.8	64.7
				63.3	62.9	62.5	63.2	62.4
			1 回処理 3 日後	64.2	62.2	65.4	62.3	59.9
				63.8	62.1	64.8	64.1	61.9
				62.1	62.7	62.4	64.0	62.3
				64.1	62.7	64.0	61.6	64.4
			1 回処理 7 日後	62.1	63.5	63.8	62.4	63.1
				63.1	61.8	62.8	63.1	62.5
				64.3	62.9	63.9	64.5	62.9
				62.2	64.1	62.4	63.5	64.4

付表 2. 作物写真

付表 2-1. スピロテトラマト(日本なし:福島植飯坂)



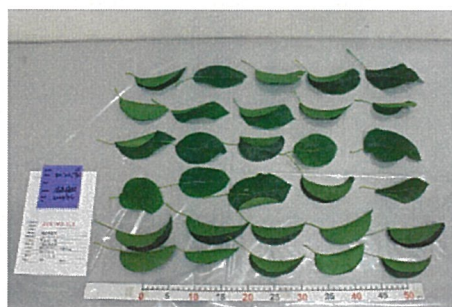
葉: 無処理区



葉: 1回処理直後(1000倍 120L/10a)



葉: 1回処理直後(2000倍 240L/10a)



葉: 1回処理直後(4000倍 480L/10a)



果実: 無処理区



果実: 1回処理直後(1000倍 120L/10a)



果実: 1回処理直後(2000倍 240L/10a)



果実: 1回処理直後(4000倍 480L/10a)

付表 2-2. アセキノシル(日本なし:福島植飯坂)



葉: 無処理区



葉: 1回処理直後(500倍 120L/10a)



葉: 1回処理直後(1000倍 240L/10a)



葉: 1回処理直後(2000倍 480L/10a)



果実: 無処理区



果実: 1回処理直後(500倍 120L/10a)



果実: 1回処理直後(1000倍 240L/10a)

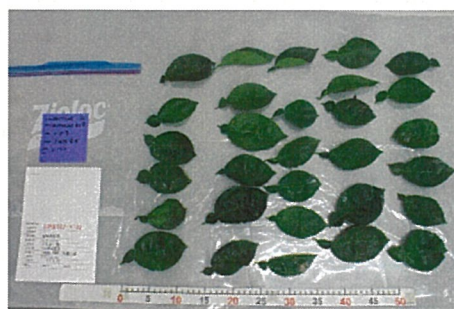


果実: 1回処理直後(2000倍 480L/10a)

付表 2-3-1. スピロテトラマト(かんきつ:日植防宮崎)



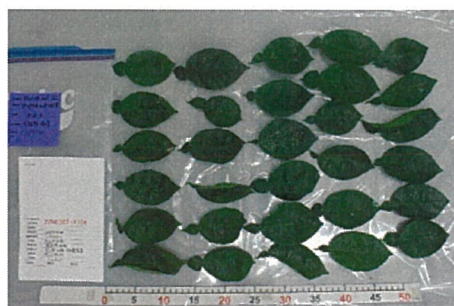
葉: 無処理区



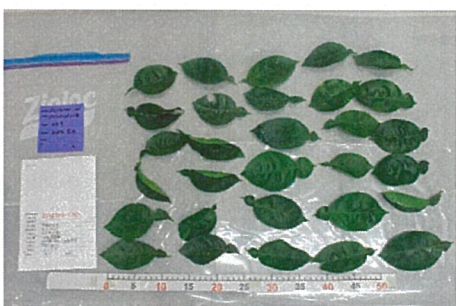
葉: 1回処理直後(1000倍 200L/10a)



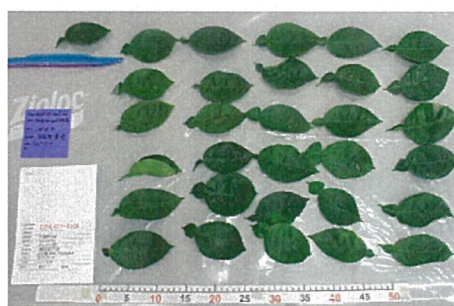
葉: 1回処理3日後(1000倍 200L/10a)



葉: 1回処理7日後(1000倍 200L/10a)



葉: 1回処理直後(2000倍 400L/10a)



葉: 1回処理3日後(2000倍 400L/10a)



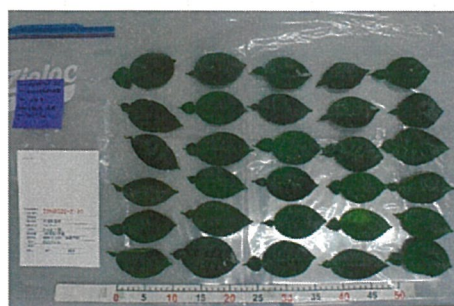
葉: 1回処理7日後(2000倍 400L/10a)



葉: 1回処理直後(4000倍 700L/10a)



葉: 1回処理3日後(4000倍 700L/10a)



葉: 1回処理7日後(4000倍 700L/10a)

付表 2-3-2. スピロテトラマト(かんきつ:日植防宮崎)



果実: 無処理区



果実: 1回処理直後(1000倍 200L/10a)



果実: 1回処理3日後(1000倍 200L/10a)



果実: 1回処理7日後(1000倍 200L/10a)



果実: 1回処理直後(2000倍 400L/10a)



果実: 1回処理3日後(2000倍 400L/10a)



果実: 1回処理7日後(2000倍 400L/10a)



果実: 1回処理直後(4000倍 700L/10a)



果実: 1回処理3日後(4000倍 700L/10a)



果実: 1回処理7日後(4000倍 700L/10a)

付表 2-4-1. アセキノシル(かんきつ:日植防宮崎)



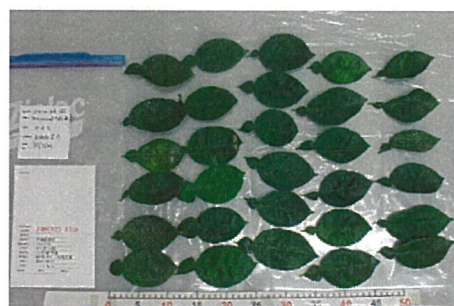
葉: 無処理区



葉: 1回処理直後(500倍 200L/10a)



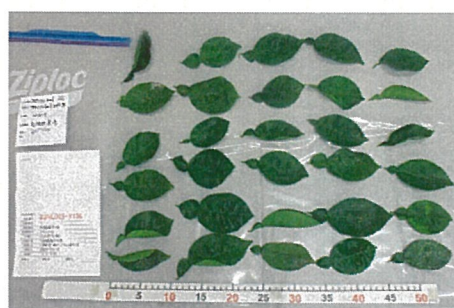
葉: 1回処理3日後(500倍 200L/10a)



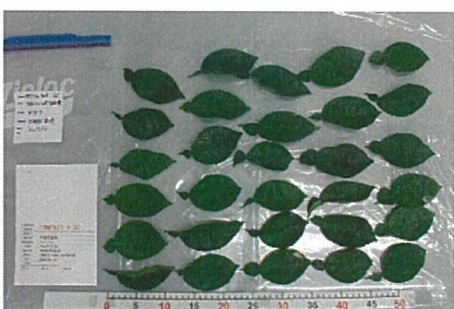
葉: 1回処理7日後(500倍 200L/10a)



葉: 1回処理直後(1000倍 400L/10a)



葉: 1回処理3日後(1000倍 400L/10a)



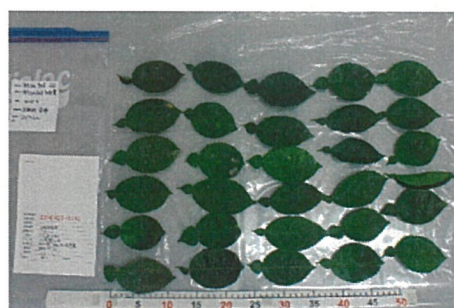
葉: 1回処理7日後(1000倍 400L/10a)



葉: 1回処理直後(2000倍 700L/10a)



葉: 1回処理3日後(2000倍 700L/10a)



葉: 1回処理7日後(2000倍 700L/10a)

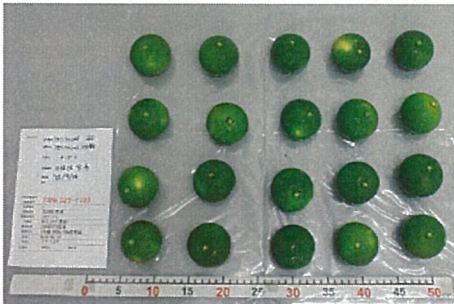
付表 2-4-2. アセキノシル(かんきつ:日植防宮崎)



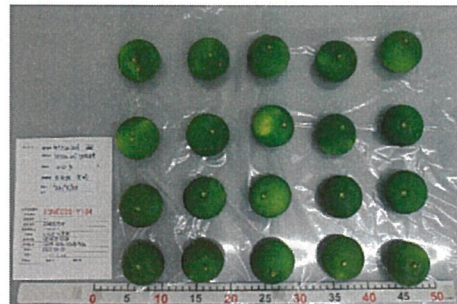
果実: 無処理区



果実: 1回処理直後(500倍 200L/10a)



果実: 1回処理3日後(500倍 200L/10a)



果実: 1回処理7日後(500倍 200L/10a)



果実: 1回処理直後(1000倍 400L/10a)



果実: 1回処理3日後(1000倍 400L/10a)



果実: 1回処理7日後(1000倍 400L/10a)



果実: 1回処理直後(2000倍 700L/10a)



果実: 1回処理3日後(2000倍 700L/10a)



果実: 1回処理7日後(2000倍 700L/10a)

付表 3. 外部精度管理

名 称	食品衛生精度管理比較調査
参加時期	2022 年 7 月
プロバイダー	一般財団法人 食品薬品安全センター
マトリックス	かぼちゃペースト
分析種	残留農薬検査 I
結果	良好 (Z-スコア: クロルピリホス -0.360、フェントエート -0.641)

