

りんご輸出における農薬残留基準値をクリアするための 農薬散布体系確立への取組み

(地独) 青森県産業技術センターりんご研究所 木村 佳子
もりやま園株式会社 代表取締役 森山 聡彦

1. 日本のりんご輸出の現状と研究の背景

わが国のりんご輸出量は平成 26 年産及び 27 年産と連続して 3 万トンを上回った。そのほとんどは台湾向けであるが、近年、香港及び中国の伸びがめざましい。しかし、香港、中国、今後輸出の増加が見込まれる東南アジア諸国では、日本で使用される多くの農薬の残留基準値が設定されていない。このため、残留基準値をクリアするための試験を実施した。

2. 香港輸出を想定した防除体系の組み立て試験事例

香港で残留農薬基準値が設定されている農薬で防除体系を組み立てた輸出区、使用頻度の高い農薬で組み立てた慣行区を設定し、これらの区から採取したりんごの残留農薬を分析した。この結果、両区とも何種類かの農薬は検出されたものの、香港での残留基準値を超える農薬はなかった。

3. 有袋栽培による散布農薬の遮断効果

有袋栽培は農薬を遮断する一つの方法になると考えられるため、遮断効果について試験を行った。使用頻度の高い農薬で組み立てた防除体系下で栽培した有袋果と無袋果を採取し、残留農薬を分析した。この結果、無袋果では 7 種類の農薬が残留したが、有袋果では残留農薬が全く検出されなかった。

4. 今後の輸出を見据えた園地管理（森山さん）

園内のりんご樹にツリータグという標識（実用新案登録済）を設置し、栽培管理の徹底を図っている。また、環境保全型農業に取り組んでおり、青森県特別栽培農産物認証制度を活用して、農薬だけに頼らず、天敵の保護利用などを考慮しながら病虫害防除を行っている。

問い合わせ先：(地独) 青森県産業技術センターりんご研究所

TEL：0172-52-2331 FAX：0172-52-5934

りんご輸出における農薬残留基準 値をクリアするための農薬散布体系 確立への取組み

(地独)青森県産業技術センターりんご研究所
木村 佳子

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

日本の輸出目標

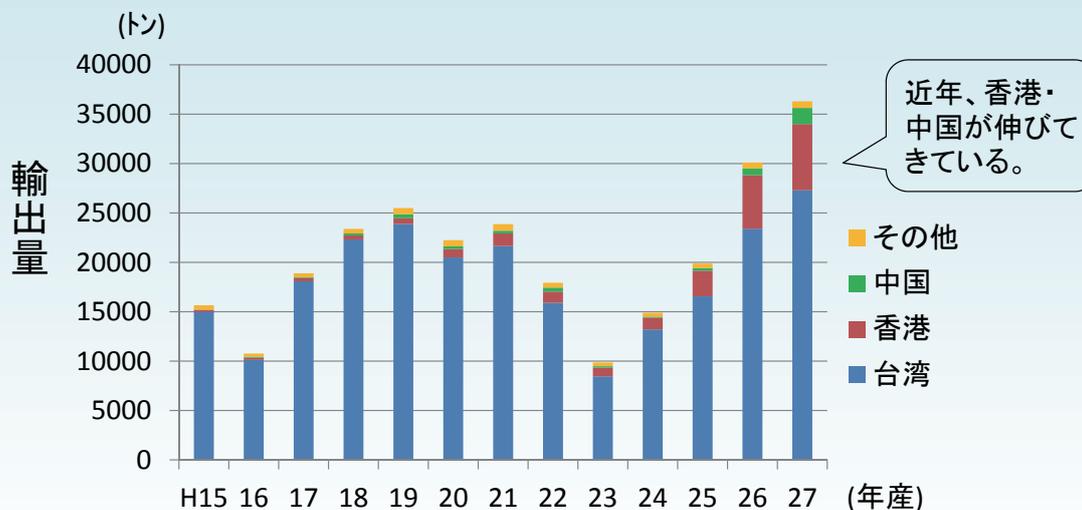
日本再興戦略(平成25年閣議決定)による輸出額の目標値

	現状(2013年)	2020年
農林水産・食品	4千5百億円	1兆円
生鮮果実	80億円	250億円 (うちりんご140億円)

輸出重点国

台湾、香港、シンガポール、タイ、ベトナム、インドネシア、マレーシア、カナダ、米国、EU、ロシア、アラブ首長国連邦、サウジアラビア、カタール、バーレーン、クウェート、オマーン

りんごの輸出実態



りんご輸出量の推移(全国)

財務省貿易統計(青森県りんご輸出協会HPから作成)

青森県では、輸出量3万トンの目標を4万トンに上方修正した。

青森県のりんごで指導している殺菌剤の例(H27)

農薬名	有効成分	残留基準値ppm		
		日本	台湾	香港
ベフラン液剤25	イミダジリル酢酸塩	0.3	0.5	
インダーフロアブル	フェンブコナゾール	1	0.5	0.1
アンビルフロアブル	ヘキサコナゾール	0.5	1	
オンリーワンフロアブル	テブコナゾール	1	1	0.5
スペックス水和剤	ジラム	5	2.5	7
	チウラム	5	2.5	7
	フェナリモル	1	0.5	0.3
ブローダ水和剤	マンゼブ	5	2.5	7
	マイクロタニル	0.5	0.5	0.5
スコアMZ水和剤	ジフェノコナゾール	1	0.5	1
	マンゼブ	5	2.5	7
アスパイア水和剤	フェンブコナゾール	1	0.5	0.1
	マンゼブ	5	2.5	7
ブラウ水和剤	ジラム	5	2.5	7
	チウラム	5	2.5	7
	メバニピリム	2	0.5	
アントラコール顆粒水和剤	プロピネブ	5	2.5	
ユニックスZ水和剤	シプロジニル	5	1	1.7
	ジラム	5	2.5	7
テオノックフロアブル	チウラム	5	2.5	7
トレノックスフロアブル	チウラム	5	2.5	7
ジマンダイセン水和剤	マンゼブ	5	2.5	7
キノドー水和剤80	有機銅	2	2	2
オキシドー水和剤80	有機銅	2	2	2
オキシラン水和剤	キャプタン	5	25	15
	有機銅	2	2	2
アリエッティC水和剤	キャプタン	5	25	15
	ホセチル	75	10	10
ダイパワー水和剤	イミダジリルベシル酢酸塩	0.3	0.5	
	キャプタン	5	25	15
フロントフロアブル25	トリフロキシストロビルリン	3	0.7	0.7
ストロビードライフロアブル	クレソキシムメチル	5	1	0.2
ナリアWDG	ピラクrostロビン	1	1	0.5
	ボスカリド	2	2	3
オーソサイド水和剤80	キャプタン	5	25	15
ユニックス顆粒水和剤47	シプロジニル	5	1	1.7
ストライド顆粒水和剤	フルオリイミド	10	3	
ポリオキシNAL水和剤	ポリオキシN複合体	0.1	※	
トップジンM水和剤	チオファネートメチル	3	3	
ベンレート水和剤	ベンゾニル	3	3	

赤: 基準値設定なし

黄: 基準値が日本の1/5以下

台湾を除く諸外国では、日本で使用される多くの農薬の残留基準値が設定されていない。近年、りんごの輸出が伸びている香港も同様。

1. 香港輸出に対応した薬剤選択によるりんご病害虫防除の実証試験 (平成27年)

調査の目的

- 香港輸出に対応した薬剤選択により、残留基準値をクリアできるかを実証する。
- 使用頻度の高い農薬の減衰を明らかにする。

試験方法

- ・ 輸出区と慣行区を設定

輸出区

慣行区: 青森県共同防除連絡協議会によるH26年度のアンケート結果から各散布時期に使用頻度の高かった農薬で防除体系を組み立て。

- ・ 定期的に果実を採取し、農薬残留を検査

各区の散布経過

回数	散布時期	輸出区	慣行区
1	展葉1週間後	スプレーオイル、ダーズバンDF、 ペフラン液剤25	スプレーオイル、ダーズバンDF、 ペフラン液剤25
2	開花直前	オンリーワンフロアブル、バイオマックスDF	インダーフロアブル、 アタブロンSC
3	落花直後	ブローダ水和剤、バイオマックスDF	スコアMZ水和剤、 アタブロンSC
摘果	落花10日後頃		マイクロデナポン水和剤85
4	落花15日後頃	スコアMZ水和剤、スプラサイド水和剤	スペックス水和剤、 エルサン水和剤40
特散	落花30日後頃	ジマンダイセン水和剤、ダイアジノン水和剤34	ユニックスZ水和剤、ダイアジノン水和剤34
5	6月中旬	チオノックフロアブル、モスピラン顆粒水溶剤	ユニックスZ水和剤、モスピラン顆粒水溶剤
6	7月初め	オキシンドー水和剤、バイスロイドEW、ダニゲッターフロアブル	オキシンドー水和剤、サイハロン水和剤、 ダニサラバフロアブル
7	7月半ば	オキシンドー水和剤、フェニックスフロアブル、 コロマイト乳剤	オキシンドー水和剤、フェニックスフロアブル、 コロマイト乳剤
8	7月末	オキシンドー水和剤、ダーズバンDF	フリントフロアブル25、ダーズバンDF
9	8月半ば	フリントフロアブル25、モスピラン顆粒水溶剤	アリエッティC水和剤、 ダントツ水溶剤
10	8月末	ナリアWDG、イカズチWDG、オマイト水和剤	ナリアWDG、イカズチWDG
特散	9月15日頃	オーソサイド水和剤80	ストライド顆粒水和剤

赤: 香港で残留基準値が設定されていないもの

農薬残留値(輸出区)

農薬種類名	散布した農薬名	香港基準値 (ppm)	各収穫日における分析値 (ppm)				定量下限値 (ppm)
			9月15日	9月29日	10月16日	11月4日	
クロルピリホス	ダーズバンDF	1.0	※	※	※	※	0.01
イミノクタジン	ベフラン液剤25	無設定	※	※	※	※	0.02
テブコナゾール	オンリーワンフロアブル	0.5	※	※	※	※	0.01
ミクロブタニル	ブローダ水和剤	0.5	※	※	※	※	0.01
ジフェノコナゾール	スコアMZ水和剤	1.0	※	※	※	※	0.01
ジチオカルバメート	ブローダ水和剤、スコアMZ水和剤、ジマンダイセン水和剤、チオノックフロアブル	7.0	※	※	※	※	0.05
メチダチオン	スブラサイド水和剤	0.5	※	※	※	※	0.01
ダイアジノン	ダイアジノン水和剤34	0.5	※	※	※	※	0.01
アセタミプリド	モスピラン顆粒水溶剤	1.0	0.05	0.03	0.01	0.02	0.01
オキシ銅	オキシンドー水和剤80	2.0	0.06	0.03	0.03	0.09	0.01
シフルトリン	バイスロイドEW	0.5	※	※	※	※	0.01
スピロメシフェン	ダニゲッターフロアブル	2.0	※	※	※	※	0.01
フルベンジアミド	フェニックスフロアブル	1.0	0.03	0.02	0.01	※	0.01
ミルベメクチン	コロマイト乳剤	無設定	※	※	※	※	0.01
トリフロキシストロビン	フリントフロアブル25	0.7	0.01	※	0.01	※	0.01
ピラクrostロビン	ナリアWDG	0.5	0.02	※	0.03	※	0.01
ボスカリド	ナリアWDG	3.0	0.08	0.07	0.07	0.03	0.01
シベルメトリン	イカズチWDG	2.0	0.07	0.06	0.08	0.03	0.01
プロパルギット	オマイト水和剤	5.0	0.33	0.22	0.36	0.18	0.01
キャプタン	オーソサイド水和剤	15.0	※	※	0.35	※	0.01

基準値の設定の必要ないもの: マシン油乳剤、BT剤(バイオマックスDF、炭酸カルシウム剤(クレフン))

※: 不検出(定量下限値未満)

農薬残留値(慣行区)

農薬種類名	散布した農薬名	香港基準値 (ppm)	各収穫日における分析値 (ppm)				定量下限値 (ppm)
			7月31日	8月14日	8月31日	11月4日	
クロルピリホス	ダーズバンDF	1.0				※	0.01
イミノクタジン	ベフラン液剤25	無設定				※	0.02
フェンプロコナゾール	インダーフロアブル	0.1				※	0.01
クロルフルアズロン	アタプロンSC	無設定	※	※	※	※	0.01
カルバリル	ミクロデナボン水和剤85	12.0				※	0.01
ジフェノコナゾール	スコアMZ水和剤	1.0				※	0.01
フェナリモル	スペックス水和剤	0.3				※	0.01
ジチオカルバメート	スコアMZ、スペックス、ユニックスZ	7.0	※	※	※	※	0.01
フェントエート	エルサン水和剤40	無設定	※	※	※	※	0.01
シプロジニル	ユニックスZ水和剤	1.7	0.05	0.05	0.01	※	0.01
ダイアジノン	ダイアジノン水和剤34	0.5				※	0.01
アセタミプリド	モスピラン顆粒水溶剤	1.0				※	0.01
オキシ銅	オキシンドー水和剤80	2.0	0.17	0.09	0.14	0.02	0.01
シハロトリン	サイハロン水和剤	0.2				※	0.01
シフルメトフェン	ダニサラバフロアブル	無設定				※	0.01
フルベンジアミド	フェニックスフロアブル	1.0				※	0.01
ミルベメクチン	コロマイト乳剤	無設定	※	※	※	※	0.01
トリフロキシストロビン	フリントフロアブル25	0.7				※	0.01
キャプタン	アリエッティC水和剤	15.0				※	0.01
ホセチル	アリエッティC水和剤	10.0				3	0.5
クロチアニジン	ダントツ水溶剤	無設定				※	0.01
ピラクrostロビン	ナリアWDG	0.5				※	0.01
ボスカリド	ナリアWDG	3.0				0.04	0.01
シベルメトリン	イカズチWDG	2.0				0.04	0.01
フルオルイミド	ストライド顆粒水和剤	無設定				※	0.04

基準値の設定の必要ないもの: マシン油乳剤、BT剤(バイオマックスDF、炭酸カルシウム剤(クレフン))

※: 不検出(定量下限値未満) 空欄: 分析未実施

病害の発生状況

各種病害の発生状況(寄生葉率%)

区	黒星病	うどんこ病	斑点落葉病	褐斑病
輸出	0.1	0	0.5	0
慣行	0.1	0	0.9	0

調査樹を3樹とし、1樹当たり20新梢の全葉について調査。
 黒星病及びうどんこ病は7月3日
 斑点落葉病及び褐斑病は10月16日調査。

害虫の発生状況

調査月日	輸出区				
	ハマキムシ類	キンモンホソガ	ギンモンハモグリガ	アブラムシ類	シンクイムシ類
5/20	6 (ミダレ4、不在2)	—	0	1.4	—
6/15	0	28	2.2	44.4	—
6/29	0	—	1.6	0	—
7/15	0	0	0.2	0.4	—
8/15	0	2	0	0	0
11/12	—	—	—	—	0

調査月日	慣行区				
	ハマキムシ類	キンモンホソガ	ギンモンハモグリガ	アブラムシ類	シンクイムシ類
5/20	0	—	0	1.8	—
6/15	0	40	1.0	50.6	—
6/29	0	—	1.2	4.8	—
7/15	0	8	0	0	—
8/15	0	14	0	0	0
11/12	—	—	—	—	0

—:未調査

ハマキムシ類:100新梢×5樹調査。値は合計巻葉数

キンモンホソガ:6/15は100果そう・葉そう×5樹、8/15は100新梢×5樹調査。値は合計マイン数

ギンモンハモグリガ:100新梢×5樹調査。値は寄生新梢率(%)

アブラムシ類:100新梢×5樹調査。値は寄生新梢率(%)

シンクイムシ類:各区1000果調査。値は合計被害果数

ハダニの発生状況

表 ハダニ類の密度推移(10葉当たり個体数)

調査月日	輸出区		慣行区	
	ナミハダニ	リンゴハダニ	ナミハダニ	リンゴハダニ
6/15	1.3	0	1.3	0
6/29	13.3	0	67.7	0
7/15	33.0	0	15.7	0
7/28	30.0	0	4.7	0
8/15	1338.7	0	22.0	0
8/21	346.7	0	2.3	0
8/31	23.7	0	1.0	0
9/14	0	0	0	0

いずれの区でも、果実への寄生は認められなかった。

まとめ1

- 輸出区及び慣行区ともに、香港の農薬残留基準値を超える成分は認められなかった。
- 後半に散布する農薬ほど残留する傾向が認められた。
- ナミハダニの防除に課題が残ったことから、香港に対し、各種殺ダニ剤の残留基準値の設定を要望する必要がある。

2. 有袋栽培による散布農薬 遮断効果の確認 (平成28年)

調査の目的

- 有袋栽培による散布農薬の遮断効果を明らかにする。

試験方法

- 無袋果と有袋果の農薬残留を比較する。

散布経過

回数	散布時期	散布農薬
1	展葉1週間後	ハーベストオイル、ダーズバンDF、ベフラン液剤25
2	開花直前	アンビルフロアブル、ロムダンフロアブル
3	落花直後	アスパイア水和剤、ロムダンフロアブル
摘果	落花10日後頃	マイクロデナポン水和剤85
4	落花15日後頃	クレフノン、ブローダ水和剤、スプラサイド水和剤
特散	落花30日後頃	クレフノン、チオノックフロアブル、モスピラン顆粒水溶剤
5	6月中旬	アントラコール顆粒水和剤、ダントツ水溶剤
6	7月初め	オキシンドー水和剤80、サイハロン水和剤
7	7月半ば	オキシンドー水和剤80、サムコルフロアブル10、スターマイトフロアブル
8	7月末	ナリアWDG、バリアード顆粒水和剤
9	8月半ば	アリエッティC水和剤、ダーズバンDF、コロマイト乳剤
10	8月末	フリントフロアブル25、イカズチWDG
特散	9月15日頃	ストライド顆粒水和剤

農薬残留値(殺菌剤)

農薬種類名	散布した農薬名	無袋果						定量下限値 (ppm)
		9月1日	9月14日	10月3日	10月17日	11月2日	11月14日	
イミノクタジン	ベフラン液剤25	※	※	※	※	※	※	0.01
ヘキサコナゾール	アンビルフロアブル	※	※	※	※	※	※	0.01
テブフェノジド	ロムダンフロアブル	※	※	※	※	※	※	0.01
フェンブコナゾール	アスパイア水和剤	※	※	※	※	※	※	0.01
ミクロブタニル	ブローダ水和剤	※	※	※	※	※	※	0.01
ジチオカルバメート	アスパイア水和剤 ブローダ水和剤 チオノックフロアブル アントラコール顆粒水和剤	※	※	※	※	※	※	0.1
オキシシン銅	オキシンドー水和剤80	0.29	0.08	0.03	0.01	0.02	0.03	0.01
ピラクロストロピン	ナリアWDG	0.01	0.01	※	0.01	0.01	※	0.01
ボスカリド	ナリアWDG	0.05	0.03	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01
キャプタン	アリエッティC水和剤	※	※	※	※	※	※	0.01
ホセチル	アリエッティC水和剤	※	※	※	※	※	※	0.01
トリフロキシストロピン	フリントフロアブル25	0.11	0.03	0.06	0.04	0.01	0.02	0.01
フルオリミド	ストライド顆粒水和剤			※	※	※	※	0.01

※:不検出(定量下限値未満) 空欄:散布前 基準値の設定の必要ないもの:マシン油、炭酸カルシウム

農薬残留値(殺虫剤)

農薬種類名	散布した農薬名	無袋果						定量下限値 (ppm)
		9月1日	9月14日	10月3日	10月17日	11月2日	11月14日	
クロルピリホス	ダーズバンDF	0.17	0.06	※	※	0.01	※	0.01
カルバリル(NAC)	マイクロデナボン水和剤85	※	※	※	※	※	※	0.01
メチダチオン(DMTP)	スプラサイド水和剤	※	※	※	※	※	※	0.01
アセタミプリド	モスピラン顆粒水溶剤	※	※	※	※	※	※	0.01
クロチアニジン	ダントツ水溶剤	※	※	※	※	※	※	0.01
シハロトリン	サイハロン水和剤	※	※	※	※	※	※	0.01
シフルメトフェン	ダニサラバフロアブル	※	※	※	※	※	※	0.01
クロラントラニリプロール	サムコルフロアブル10	0.01	※	※	※	0.02	※	0.01
シエノピラフェン	スターマイトフロアブル	※	※	※	※	※	※	0.01
チアクロプリド	バリアード顆粒水和剤	0.01	0.01	※	※	※	※	0.01
ミルベメクチン	コロマイト乳剤	※	※	※	※	※	※	0.01
シベルメトリン	イカズチWDG	0.28	0.09	0.12	0.13	0.02	0.09	0.01

※:不検出(定量下限値未満) 基準値の設定の必要ないもの:マシン油、炭酸カルシウム

農薬残留値(殺菌剤)

農薬種類名	散布した農薬名	有袋果(11月2日)		定量下限値 (ppm)
		乳白15-1 BF79G	OT式りんご袋 かけやすい二重袋	
イミノクタジン	ベフラン液剤25	※	※	0.01
ヘキサコナゾール	アンピルフロアブル	※	※	0.01
テブフェノジド	ロムダンフロアブル	※	※	0.01
フェンブコナゾール	アスパイア水和剤	※	※	0.01
マイクロブタニル	ブローダ水和剤	※	※	0.01
ジチオカルバメート	アスパイア水和剤 ブローダ水和剤 チオノックフロアブル アントラコール顆粒水和剤	※	※	0.1
	オキシンドー水和剤80	※	※	0.01
ピラクロストロビン	ナリアWDG	※	※	0.01
ボスカリド	ナリアWDG	※	※	0.01
キャプタン	アリエッティC水和剤	※	※	0.01
ホセチル	アリエッティC水和剤	※	※	0.01
トリフロキシストロビン	フリントフロアブル25	※	※	0.01
フルオルイミド	ストライド顆粒水和剤	※	※	0.01

※:不検出(定量下限値未満) 空欄:散布前 基準値の設定の必要ないもの:マシン油、炭酸カルシウム

農薬残留値(殺虫剤)

農薬種類名	散布した農薬名	有袋果(11月2日)		定量下限値 (ppm)
		乳白15-1 BF79G	OT式りんご袋 かけやすい二重袋	
クロルピリホス	ダーズバンDF	※	※	0.01
カルバリル(NAC)	ミクロデナポン水和剤85	※	※	0.01
メチダチオン(DMTP)	スプラサイド水和剤	※	※	0.01
アセタミプリド	モスピラン顆粒水溶剤	※	※	0.01
クロチアニジン	ダントツ水溶剤	※	※	0.01
シハロトリン	サイハロン水和剤	※	※	0.01
シフルメトフェン	ダニサラバフロアブル	※	※	0.01
クロラントラニリプロール	サムコルフロアブル10	※	※	0.01
シエノピラフェン	スターマイトフロアブル	※	※	0.01
チアクロプリド	バリアード顆粒水和剤	※	※	0.01
ミルベメクテン	コロマイト乳剤	※	※	0.01
シペルメトリン	イカズチWDG	※	※	0.01

※:不検出(定量下限値未満) 基準値の設定の必要ないもの:マシン油、炭酸カルシウム

まとめ2

- 有袋果では残留農薬が検出されなかったことから、有袋栽培は、散布農薬を遮断する有効な手段であると考えられた。
- EUなど、残留農薬に厳しい諸国や地域に輸出する際には有袋栽培が望ましいと考えられた。