

交信かく乱剤を基幹とする農薬50%削減 リンゴ栽培技術体系

東北農業研究センター ^{たか}高 ^な梨 ^ま祐 ^あ明
岩手県農業研究センター ^{ねこ}猫 ^{づか}塚 ^{しゅう}修 ^{いち}一

は じ め に

我が国のリンゴ生産は比較的冷涼な気候の地域に担われているが、世界のリンゴ生産地帯に比べて湿潤であることなどから、経済的被害を生じる病害虫の種数が多く、生育期間を通じて、間断なく薬剤散布が行われているような実情である。適正に使用される農薬は決して危険な存在ではないが、生態系に及ぼす影響の低減や、農作業をする人の健康への配慮、さらには病害虫の薬剤抵抗性発達の問題もあり、農薬の使用をなるべく減らす努力が続けられている。また、販売戦略としてリンゴにおいても、化学合成農薬等を慣行の1/2で栽培する特別栽培に取り組む地域が現れるようになり、農薬の成分回数を削減した防除体系の確立が求められている。

上記のような背景から、農研機構では東北農業研究センターと果樹研究所リンゴ研究拠点を中心となり、岩手県など四つの県の研究機関との共同研究による、地域農業確立総合研究「東北地域における農薬50%削減リンゴ栽培体系の確立（略称、農薬削減リンゴ）」を平成17年度から5か年にわたり実施してきた。ここでいう50%とは、散布回数や散布液量ではなく、成分回数における半減をいう。つまり、1シーズンに使用する農薬の成分回数を、地域の慣行とされる基準値の半分以上に抑制しながら、リンゴの経済生産を可能にする栽培技術体系を構築するもので、化学肥料の50%削減と併せて行うことにより、特別栽培認証を取得することができる体系作りに該当する。

本課題では、複合交信かく乱剤など、個別の防除資材の効果試験を研究所内の圃場で行うとともに、それらを随時組み込んだ防除体系を現地実証試験し、防除効果や薬害の有無など実用性を確かめた。実証された防除技術は生産現場にすぐに普及できるように、防除体系はすべて既存の農薬を用いて構築した。本稿では、このプロジェクトで構築した農薬50%削減防除体系の基本的な枠

組みのうち、殺虫剤と殺菌剤削減のポイント、およびその防除効果について紹介する。

I 岩手県の病害虫防除基準と数値目標

岩手県特別栽培認証制度において、慣行の農薬成分回数は、晩生種の‘ふじ’で43、それ以外の品種では41である。したがって、本課題における農薬50%削減の目標数値は特別栽培認証の基準となる、‘ふじ’で21成分回数、それ以外で20成分回数ということになる。これらの数字は、殺虫剤、殺菌剤、除草剤および植物成長調整剤を含む。このうち、除草剤と植物調整剤を削減した場合、生産現場において多大な労力を必要とするので、ここでは農薬削減の実行性が高い殺虫剤と殺菌剤の削減技術について記すこととする。

II 殺虫剤の削減

1 複合交信かく乱剤

殺虫剤削減の基幹的な技術は交信かく乱法である。「農薬削減リンゴ」の現地実証試験では、リンゴ用複合交信かく乱剤として現地に広く普及しているオリフルア・トートリルア・ピーチフルア剤（商品名コンフューザー RTM（信越化学工業製））を使用した。この剤には、モモシクイガ、ナシヒメシクイ、リンゴコカクモンハマキ、リンゴモンハマキおよびミダレカクモンハマキの5種害虫の有効成分を含む。

コンフューザー R は、リンゴ用の複合交信かく乱剤として最初に登録となったコンフューザー ATM（信越化学工業製）からキンモンホソガの成分を除外するとともに、ハマキムシ類の微量成分を添加する改良を加えた製剤で、平成14年に登録となった。この剤では、①リンゴコカクモンハマキにおいて交信かく乱効果が不十分であった問題を解決、②価格を大幅に低減、③担体の形状をツインチューブタイプとすることで、単位面積当たり設置本数を100本/10aと従来の半分にして設置労力を軽減、等の改善（岡崎ら、2002）があり、福島県や岩手県等で普及が進み、岩手県での使用面積は、平成18年の段階で、リンゴ栽培面積の約4割に当たる1,200haに達している。

Fifty Percent Reduction of Agro-Chemicals in the Apple Cultivation by using Multiple Mating Disruptor. By Masaaki TAKANASHI and Syuuichi NEKODUKA

（キーワード：交信かく乱剤，農薬，50%削減，リンゴ栽培）

2 交信かく乱剤の導入にあたっての留意点

ここでは、交信かく乱剤の利用技術の詳細は省くが、リンゴの主産県では、交信かく乱剤の利用に関する技術マニュアルを発行している（例えば、「性フェロモン剤を利用したりんご害虫防除マニュアル」（平成 14 年 12 月、岩手県）、「りんごの交信攪乱剤利用マニュアル～環境に配慮した安全・安心なりんご生産に向けて～平成 16 年 3 月、青森県りんご果樹課資料 372 号」等）ので、初めて交信かく乱剤を使う場合は、参照することを奨める。マニュアルには必ず書いてあることであるが、交信かく乱剤を設置した当初から、いきなり大幅な農薬削減は危険なので、害虫密度や被害の発生を確認しながら、徐々に殺虫剤散布を抜いていくことが重要である。

3 補完防除の合理化

交信かく乱法は殺虫剤削減において実効ある技術であるが、対象害虫に対しても、それだけで完全な防除を期待することはできず、農薬による補完防除が必要となる。特に、リンゴ栽培で最も警戒すべき害虫であるモモシクイガについては、外見だけでは検出しにくい食入果が存在し、それが誤って流通すると、産地全体の評価を落とす原因となるため、被害許容水準は実質的にゼロとされている。特別栽培においても、この水準が緩和されることは期待できない。したがって、補完防除はモモシクイガの被害を生じないことを基本として組む必要がある。

また、交信かく乱対象害虫に対する農薬散布を軽減すると、同時に防除されていたケムシ類やシャクトリムシ類、アブラムシ類等が顕在化することが多く、これらの対象外害虫の防除対策としての補完防除も併せて考える必要がある。補完防除は、害虫の発生状況に応じて、要、不要の判断をしていくべきであるが、状況を追いかけて防除をしていくと、散布回数や成分回数がむしろ増加してしまうことすら考えられる。そこで、目標数値内に納めるには、定期散布の枠組みの中で合理化を図る方針を採った。

補完防除の合理化のためには、主な防除対象害虫について発生生態を綿密に調査し、防除対象となる発育態が重なる時期を狙って、同時防除を心掛けることが有効である。各害虫の防除適期の把握には、トラップ調査と有効積算温度法の組み合わせにより、産卵盛期や若齢幼虫期等を推定する方法が中心となる（新井ら、2008）が、交信かく乱剤の設置面積が増え、リンゴ園地内でフェロモントラップを使った調査ができなくなる。こうした場合には、園地から離れた雑木林などにモニタートラップを設置することが多いが、食草がないと効率的な捕

殺ができないので、リンゴの放任園やその周辺にトラップを掛けさせてもらえると有効である。

また、トラップ法以外に、シンクイムシ類やハマキムシ類では果実や葉の被害を直接見取り調査することも重要である。本課題の中では、ハマキムシ類の越冬世代幼虫が越冬繭から脱出する時期の把握から、春期の防除適期を判断する技術が確立されたが、その時期はリンゴの季節現象と同調性が高いので、対象種の発生が多い地域では、リンゴ樹の生育観察に基づいて防除時期を決めることができる（石栗ら、2009）。

III 殺菌剤の削減

殺菌剤の削減については、害虫防除における交信かく乱剤のような、有効な代替防除資材が見当たらない。そこでまず、個別の病害について発生生態を詳細に調査し効率的な防除体系を確立した。次いで、個別の防除法を総合化・体系化し、農薬ベースの総合防除法（IPM）を目指すこととした（猫塚ら、2006）。その基本的な考え方は以下のとおりである。

一般に、病害は圃場内に伝染源（病原菌）が存在すれば必ず発生するわけではなく、病害が起こりやすい環境要因（気温、降雨）や植物の素質（品種、感受性）の 3 要因が重なって初めて発生する（図-1）。防除回数を削減すれば、露地栽培のリンゴはより環境要因の影響を受けることになり、病害が発生するリスクは高まることになる。そこで、環境要因の影響の多少にかかわらず病害発生リスクを小さくするためには、伝染源の要因を小さくすることを目的として、初期防除を徹底するのが合理的である。以下に、この考え方に基づく殺菌剤削減体系を、生育前半と後半に分けて説明する。

1 生育前半（5～7月）の病害防除の合理化

（1）主要病害の感染時期と防除適期

岩手県におけるリンゴ病害の感染時期と防除時期は図-2 に示すとおりである。定期的な防除で対象となる病害は、モニリア病をはじめとする 10 種類である。夏期に発生する病害の中で、岩手県では主たる防除対象となるのは斑点落葉病であるが、近年は褐斑病や炭疽病の被害も顕在化している。夏期は、発生する病害の種類が多く感染期間も長いので、慣行防除では適用病害の広い殺菌剤やその混合剤が 10 日おきに散布されてきた。

一方で、いずれの病害についても「防除のツボ」といえる防除適期（図-2 中の◎印）がある。主要 10 病害のうち実に 7 病害の防除適期が 5～6 月に集中し、この時期が病害防除の要であることがわかる。そこで、地域で例年問題となる病害に合わせてこの時期の定期散布剤の

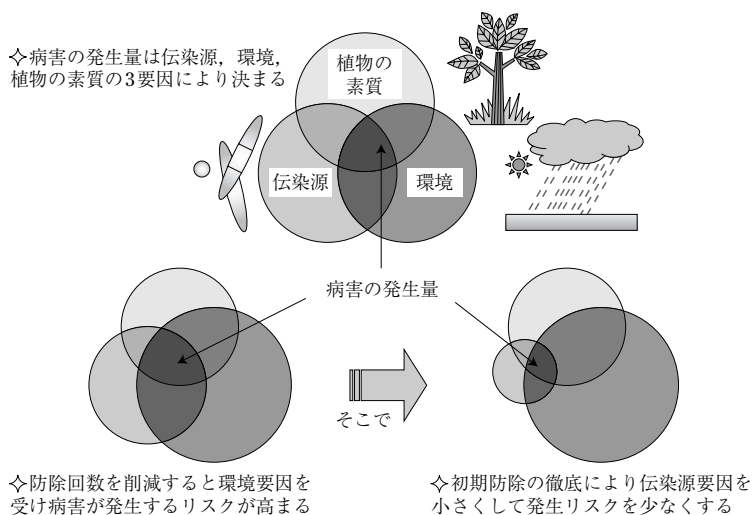


図-1 殺菌剤削減の原理

病害名/ 生育ステージ	4		5		6			7			8			9月		
	芽出 当時	芽出 10日後	開花 直前	落花期	落花 10日後	落花 20日後	6月 下旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下
モニリア病	(*)	◎1	*													
黒星病			◎2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
赤星病			◎2	*												
うどんこ病			◎2	*												
斑点落葉病				*	*	*	◎3	*	*	*	*	*	*	*	*	*
褐斑病				◎4	◎4	◎4										
黒点病				*	*	*	*									
炭疽病					◎5	◎5	*	*	*	*	*	*	*			
輪紋病						*	*	*	*	*	*	*	*			
すす斑病					*	*	*	*	*	*	◎6	*	*	*	◎7	
本成果の防除回数	1		2	3	4	5	6	7	8		9	10		11	12	
従来の防除回数	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

横棒は感染時期、網掛けは重点防除時期を示す。

*は定期散布による同時防除、◎は効果の高い薬剤を散布する時期を示す。①ペフラン液剤25、②EBI剤、③ユニックスZ水和剤またはナリアWDG、④マンゼブ水和剤、デランフロアブルおよびラピライト水和剤、⑤アントラコール顆粒水和剤、⑥フリントフロアブル、⑦アリエッティC水和剤、オーソサイド水和剤またはストライド顆粒水和剤。

図-2 岩手県におけるリンゴ主要病害の感染時期と防除適期

中から効果の高い薬剤を選択することで、初期発生を抑え、7月以降の気象変動にかかわらず各病害の発生を抑制することができる。

上記対策に加えて、7月以降は輪紋病を主たる防除対象とし抗菌スペクトラムが広い殺菌剤（有機銅剤、イミノクタジン酢酸塩液剤、ストロビルリン系等）を散布することにより、その他の病害の同時防除が可能となる。輪紋病の発生が例年少ない岩手県中北部では、7～8月を15日間隔としても輪紋病の実害はないため、この時

期の散布回数を削減できると判断される。すなわち、7～8月を15日間隔で防除し、年間12回の殺菌剤散布（最少13成分）で防除することができる。

（2）主要病害に対する効率的な防除法

各病害に対する薬剤選択の方法は以下のとおりである。

1) 斑点落葉病：6月下旬にシプロジニル・ジラム水和剤やピラクロストロビン・ボスカリド水和剤を選択
本病は、梅雨入りから発生が見られ7月に急増する。一般に発病率が5%を超えると防除が困難になる。岩

手県では、7月上旬に初発生が見られると、7月下旬に多発生する傾向がある。そこで、7月上旬の初発生を抑えることを目的として6月下旬にシプロジニル・ジラム水和剤やピラクロストロビン・ボスカリド顆粒水和剤を散布することで、7月の防除間隔を開けても本病の発病増加を抑えることができる。

2) 褐斑病：落花期～落花20日後にジチアノン水和剤などを選択

本病は、8月下旬ごろに初発生し秋期になると急激に増加する。従来の防除体系では、発病がまだ見られない7月中下旬に褐斑病専用剤（チオファネートメチル水和剤やベノミル水和剤）を散布することにしていた。また、本病の発生後も、有機銅剤やキャプタン剤等の定期散布剤では発病増加を抑えることは困難であるため、専用剤を再散布する必要がある。そのため、本病が発生する園地では専用剤を1～2回追加散布していた。しかし、落花期～落花20日の定期散布剤としてマンゼブ水和剤、ジチアノン水和剤およびチオファネートメチル・マンネブ水和剤を選択することにより、本病菌の一次感染が防止され、秋期の発病増加を抑制できる（表-1）。本防除法による防除効果は、上述の褐斑病専用剤による防除法と同等である。

3) 炭疽病：落花10日～20日後にプロピネブ顆粒水和剤を選択

本病は果実腐敗性の病害で、病患部に橙色の噴出物（分生子塊）を作ることが特徴的である。病原菌は、病原性の強い *Colletotrichum gloeosporioides* と、病原性の弱い *C. acutatum* の2種類があり、岩手県では後者による被害が圧倒的である。本病の伝染源は園地周辺のニセアカシアのほか、リンゴ樹上越冬菌があり、岩手県では後者による発生事例が多い。この場合、病原菌は5～6月にかけて前年の着果痕で胞子（分生子）を作り、雨水とともに飛散し近接する果実に感染する。長期間の潜

伏を経た後、9月から収穫期および貯蔵中に発病する。

防除適期は胞子飛散が活発な落花10日後～落花20日後であり、この時期の定期散布剤としてプロピネブ水和剤を散布すると効果的である。なお、本県の発生種（*C. acutatum*）は病原性が低いため、二次伝染による被害は少ないと考えられる。

（3）留意点

1) 7～8月の防除回数削減は、輪紋病の実害がない地域とする。岩手県では県中北部を対象とする。

2) 本稿では、岩手県における病害の感染時期に合わせて作成している。本県よりも南に位置する地域では輪紋病などの高温性の病害が発生するリスクが高まり、北に位置する地域では黒星病などの低温性の病害が発生するリスクが高まる。また、リンゴ病害は各地域の気温や梅雨期の違いによって発生時期や発生量の多少が異なる。したがって、岩手県以外で防除回数削減を実施するにあたっては、各地域の営農指導者と相談のうえ、例年の病害の発生状況に合わせて防除薬剤や防除回数の削減時期を決定するべきである。

2 生育後半（8～9月）の病害防除の合理化

岩手県において、生育後半の対象病害は‘ふじ’などの晩生種に発生する「すす斑病」であり、従来の防除体系では9月上旬と中旬の2回、特別散布が実施されてきた。そこで、本稿では、まず本病を効果的に防除するための薬剤選択の方法を、次いでこの方法を活用した削減体系（猫塚・岩館，2008）を紹介する。

（1）防除回数を削減した防除体系の原理

すす斑病の病原菌は糸状菌の *Gloeodes pomigena* であり、リンゴの枝が伝染源となり、果実に感染する。病原菌は果実表面に菌糸を伸ばし、薄墨を塗ったような病徴を呈す。感染の適温は18～22℃であり、岩手県では9月上・中旬に果実感染が多くなる。さらに、9月の気温が平年より高い年は9月下旬まで続く。感染から発病までの潜伏期間は長く、晩生種では10月下旬ごろから発病が見られるようになる。

従来の防除体系では、9月上・中旬の果実感染を防止するために、岩手県では中生種では9月上旬、晩生種では9月上旬と中旬の2回防除が実施されてきた（図-3、下段：慣行体系）。9月中旬の1回だけでも防除効果は認められるが、すす斑病の発生が多い岩手県では十分な防除効果が得られない。そこで、すす斑病を対象とした特別散布を省略した防除体系（図-3、上段：削減体系）では、①8月上旬の薬剤選択により9月の果実感染量を低減させ、②8月下旬に防除効果の持続性に優れた薬剤を選択することで散布間隔を広げ、この期間に感染した

表-1 リンゴ褐斑病の一次感染期における防除効果¹⁾

供試薬剤	希釈倍数	調査果数	発病果濃率 (%)
ジチアノン水和剤	2,000	1,016	0.4
マンゼブ水和剤	600	1,007	0.7
チオファネートメチル・マンネブ水和剤	600	714	0.1
プロピネブ水和剤	500	1,118	4.9
ジラム・チウラム水和剤	500	905	10.1
無処理		940	55.7

¹⁾ 薬剤散布は5月16日（落花直後）、6月1日、15日（3回）。最終散布以降は試験区全体を慣行防除した。調査日は9月10日。

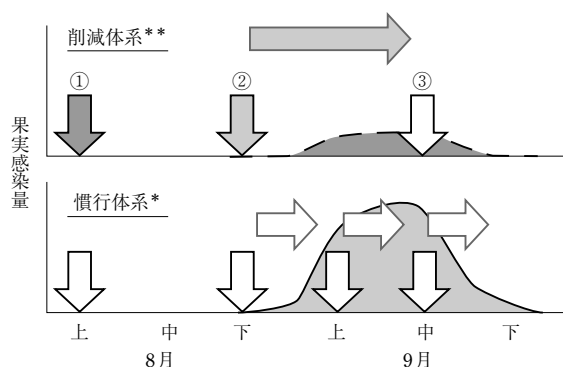


図-3 すず斑病の削減体系（上）と慣行体系（下）のイメージ図

図中の↓は散布時期、→は薬剤の果面保護効果の持続性を示す。

*慣行体系は、9月上・中旬の散布で果実感染を防止。

**削減体系は、①9月の果実感染量の低減、②防除効果の長期持続性、③感染後の治療効果を総合するもの。

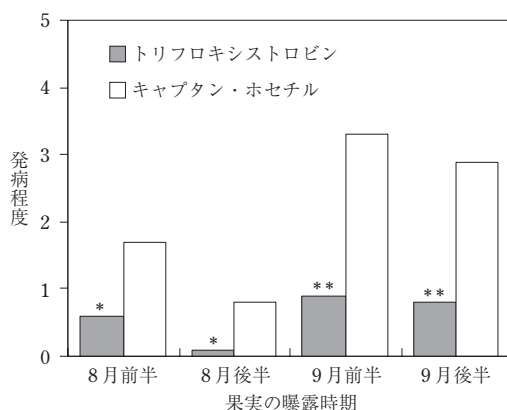


図-4 8月上旬の薬剤選択と以降の樹冠内での感染量の推移（猫塚・岩館，2008を一部改変）

**：1%水準で有意差あり，*：5%水準で有意差あり。

表-2 各種薬剤の体系処理によるすず斑病の防除効果¹⁾

試験区	薬剤散布日 ²⁾				被害果率 ³⁾ (%)
	8/6	8/20	9/3	9/16	
1	Tri	Imi	—	Str	5.2
2	Ca/Fo	Imi	—	Str	14.6
慣行	Ca/Fo	Str	Kre	Str	4.3

¹⁾ 試験は2008年に岩手県一関市農家園場で実施し、ふじ/M.9（13年生）を用いた。

²⁾ Tri：トリフロキシストロビン水和剤（2,000倍）、Ca/Fo：キャプタン・ホセチル水和剤（800倍）、Imi：イミノクタジン酢酸塩液剤（1,500倍）、Kre：クレソキシムメチル水和剤（3,000倍）、Str：フルオリミド水和剤（1,500倍）。

³⁾ 調査は11月13日に実施。

病原菌に対しても③9月中旬に病斑の進展を抑制する薬剤を散布することで、慣行と同等の防除効果が得られる。

（2）薬剤選択の方法と防除効果

1) 8月上旬：トリフロキシストロビン水和剤（2,000倍）を選択

本剤を8月上旬に散布することで、9月の果実感染量を低減させることができる。この時期に慣行的に用いられてきたキャプタン・ホセチル水和剤に比べて、9月の果実感染量が少なく（図-4）、9月を無防除としても防除効果が認められる。この理由として、枝幹などの表面に存在する病原菌に対して防除効果を示し、これによって樹冠内の伝染源密度が低下することが考えられる。また、後述のイミノクタジン酢酸塩液剤とともに果面保護効果の持続性にも優れ、かつ炭疽病にも優れた効果が認められるため、果実病害の感染が少ない8月上旬散布であれば次の散布まで防除間隔を3週間程度開けることができる」と期待される。

2) 8月下旬：イミノクタジン酢酸塩液剤 25（1,500倍）を選択

防除効果の持続性に優れた薬剤であり、3週間程度の防除効果の持続性が期待できる。

3) 9月中旬：フルオリミド顆粒水和剤（1,500倍）、キャプタン・ホセチル水和剤（800倍）およびキャプタン水和剤 80（800倍）のいずれかを選択

9月上旬の防除を省略し、9月中旬1回の散布において防除効果が優れる。この理由として、9月上旬に感染

した病原菌に対して防除効果を示し、果面での菌糸の伸長を抑制することが考えられる。

（3）8～9月の薬剤選択による9月上旬散布の省略
特別散布を9月中旬に1回実施する散布体系においては、8月上旬、下旬および9月中旬に上記薬剤を選択することで、特別散布を9月上旬と中旬の2回実施する散布体系とはほぼ同等の防除効果が認められる（表-2）。

（4）留意点

1) 岩手県ではすず斑病の発生が例年多いので、9月上旬と中旬の2回の特別散布を基本とする。9月上旬散布の省略は、本病の発生が例年少ない園地で実施する技術である。

2) 9月上旬散布の省略は、すず斑病だけでなく他の病害の発生リスクを考慮したうえで実施する必要がある。例えば、褐斑病は秋期に発生量が増加し本防除体系

だけでは十分に防除できないので、生育期前半に効果の高い薬剤を選択する。

3) 本防除体系の最終散布時期は9月中旬に設定しているが、これは9月の気温が平年より高い多発年でも対応できるようにするためである。

IV リンゴ農薬 50%削減防除暦の各回のポイント

前章で述べた内容を反映して構築した、リンゴの農薬 50%削減防除暦の基本的な内容を表-3 に示す。この防除暦では、展葉期から9月中旬まで、11回の散布の中で21成分回数を使う計画になっている。‘ふじ’以外の品種についてはすす斑病対策の必要がなく、9月中旬の殺菌剤を省くため、20成分回数での防除となり、50%の条件を満たす。

以下に、各時期の防除のポイントを記す。各回の殺菌剤選択については、III章で推奨したものと必ずしも整合しない場合があるが、成分回数を抑制するために混合剤の使用を避け、単剤の中で最良のものを選んだ結果である。また、殺菌剤削減体系の基礎とした、「岩手県における5～6月の薬剤選択によるリンゴ病害の総合防除体系」(猫塚ら、2006)では、落花期～6月は10日間隔散布を基本としている。表-1の体系では、それをさらに発展させた落花10日以降の15日間隔防除体系として

いる。岩手県盛岡地方における5年間の実証試験では、褐斑病などの主要病害の発生を抑えることができたが、その適用地域は検証していない。

展葉期 ハダニ類を対象としてマシン油乳剤100倍を散布する。病害ではモニリア病の防除適期となるため、発生が多い園地では、イミノクタジン酢酸塩液剤1,000倍を散布する。害虫では樹上越冬性のアブラムシや年多次性ハマキムシ類が防除対象となる。それらが多い園地では、ダズバン1,000倍など有機リン剤を散布する。

開花直前 黒星病、赤星病等を防除対象としてEBI剤を散布する。モニリア病の発生が懸念される園地ではヘキサコナゾール水和剤などを選択する。訪花昆虫に配慮して殺虫剤の使用は控えるが、ミダレカクモンハマキの発生が多い園地ではBT剤を使用する。

落花直後 黒星病、赤星病、黒点病、褐斑病等が防除対象となる。殺菌剤は黒星病を主たる防除対象としEBI剤や有機硫黄系を選択する。EBI剤は、テブコナゾール水和剤などの適用病害の広い薬剤を選択する。展葉期に有機リン剤を使用しなかった場合は、ケムシ類などを対象にミツバチ撤去後に使用することができる。

落花10日 斑点落葉病、黒点病、黒星病、炭疽病、褐斑病等が対象となり、有機硫黄系の中から選択する。褐斑病の発生が懸念される園地ではマンゼブ、ジチアノ

表-3 現地実証試験に供した農薬 50%削減防除体系の1例

散布時期	殺菌剤	殺虫剤	殺ダニ剤	除草剤	植調剤	計
展葉期		マシン油 100 倍				
芽出 10 日	(イミノクタジン酢酸塩) ^{a)}	(有機リン剤) ^{b)}				
開花前	EBI 剤	BT 剤	でんぶん水和剤	グルホシネート系		
落花期	EBI 剤	(有機リン剤) ^{b)}				
落花 10 日	マンゼブ剤	交信かく乱剤				
5 月下旬					NAC (摘果)	
6 月中旬	プロピネブ	アセタミプリド	殺ダニ剤 ^{d)}			
7 月上旬	TPN					
7 月中旬	有機銅剤	有機リン剤		グリホサート系		
7 月下旬	(イミノクタジン酢酸塩) ^{a)}					
8 月上旬	トリフロキシストロビルリン	ネオニコチノイド剤	殺ダニ剤 ^{d)}			
8 月下旬	イミノクタジン酢酸塩	(合成ピレスロイド剤) ^{c)}			落果防止剤	
9 月中旬	フルオルイミド					
成分回数	10	5	2	2	2	21

各薬剤の剤型と希釈倍率は次のとおり：イミノクタジン酢酸塩液剤1,000倍(8月下旬は1,500倍)、プロピネブ顆粒水和剤500倍、TPN水和剤1,000倍、トリフロキシストロビルリン水和剤2,000倍、フルオルイミド顆粒水和剤1,500倍、アセタミプリド水溶液4,000倍。

^{a)} モニリア病の多い園地では芽出10日に、褐斑病の多い園地では7月下旬にイミノクタジン酢酸塩1,000倍を散布する。

^{b)} 樹上越冬性アブラムシの多い園地や、マメコバチを利用している園地では芽出10日に、それ以外は落花期に有機リン剤を散布する。

^{c)} 8月下旬の合成ピレスロイド剤はシンクイムシ類の被害とカメムシの飛来状況を見極めたうえで極力使用しない。

^{d)} 二つの殺ダニは別系統の剤を使い、残効の長いほうを8月上旬に使用する。また、2年連続で同じ剤を使用しない。

ンフロアブルを散布する。この前後に、コンフューザー R を 100 本/10 a 設置する。ケムシ類やモモチョッキリゾウムシ等多様な害虫が発生するが、摘果剤として使用する NAC 剤はカーバメート系殺虫剤なので、摘果剤を使用する品種では効果を期待することができる。

6 月中旬 炭疽病、褐斑病、斑点落葉病、黒星病、黒点病、キンモンホソガ、飛来性アブラムシ類、ハダニ類が防除対象となる。炭疽病の発生が例年問題となる園地では、プロピネブ顆粒水和剤を選択する。キンモンホソガ第二世代の発生期に当たるこの時期に、効果の高いアセタミプリド水溶液 4,000 倍を散布すると、その後の防除を軽減できる。1 回目の殺ダニ剤はこの時期に予定するが、それ以前に密度が高まった場合は前倒し散布する。

7 月上旬 斑点落葉病、輪紋病、褐斑病、炭疽病、キンモンハモグリガ、シンクイムシ類等が防除対象となる。褐斑病が例年発生する園地では TPN 水和剤を選択する。

7 月中旬 斑点落葉病、輪紋病、褐斑病、炭疽病、シンクイムシ類、カメムシ類が主な防除対象となる。殺菌剤は病害適用の広い有機銅剤、殺虫剤は有機リン剤を散布する。

8 月上旬 斑点落葉病、褐斑病、輪紋病等が主な防除対象となる。しかし、すす斑病を対象とした 9 月上旬の殺菌剤散布を省略するためには、この時期にトリフロキシストロビン水和剤を散布する。2 回目の殺ダニ剤はこの時期に予定するが、増殖の兆しがあれば早めに散布する。ハダニの増殖が盛んな時期であるため、その年に予定した殺ダニ剤の中で残効が最も長く期待できるものを選択する。

8 月下旬 斑点落葉病、すす斑病等が主な防除対象となる。9 月上旬の殺菌剤散布を省略するためには、イミノクタジン酢酸塩液剤 1,500 倍を選択する。シンクイ対策として合成ピレスロイド剤を組み込んでいるが、フェロモン圏外のトラップ誘殺個体が少なく、被害が見られない場合は思い切って抜く。ただし、カメムシ類の飛来の多い年は使用することが推奨される。

9 月中旬 すず斑病、斑点落葉病等が防除対象となる。すす斑病の病斑拡大の進展を抑えるために、フルオルイミド顆粒水和剤などを選択する。

V 主要害虫に対する防除効果

岩手県紫波町長岡地区で、2005～09 年まで 5 年間にわたり農業 50%削減体系（表-1 に準じて毎年状況に応じて改変したもの）を試験した園地における、モモシンクイガなど主要害虫による葉や果実の被害率を表-4 に示した。農業 50%削減区と 1 km 程度離れた地点で、

表-4 農業 50%削減体系のリンゴ主要害虫に対する防除効果

試験 年次	害虫名/試験区					
	モモシンクイガ ¹⁾		キンモンホソガ ²⁾		ハマキムシ類 ³⁾	
	削減	対照	削減	対照	削減	対照
2005	0	0	0.8	1.2	0.8	0.1
2006	0	0	0.6	6.1	0.8	0
2007	0	0	0.1	0.1	1.7	2
2008	0	0	0.1	0.1	0	0
2009	0	0	2.1	2.1	0	0

¹⁾ 収穫期の‘ふじ’における食入被害果率（調査果数 300：30 果/樹、10 樹/区）。

²⁾ 9 月中旬の‘ふじ’における被害果率（調査葉数 500：50 葉/樹、10 樹/区）。

³⁾ 収穫期の‘ふじ’における被害果数（調査果数 300：30 果/樹、10 樹/区）。

岩手県の防除基準に近い 40 成分回数を使用している園地を対照区として選び、そこにおける被害率を試験区と同様に調べた。モモシンクイガ、キンモンホソガ、ハマキムシ類による被害は、5 年間を通じて対照区と大差なく、これらの害虫に対する農業 50%削減体系の有効性が証明された。

おわりに

農業 50%削減の分母となる地域慣行防除の成分回数は県によって異なるため、ここで目標とした 21 成分回数は岩手県以外に直接適用できるものではない。また、県や地域によって主要病害虫の種や発生パターンが異なる点からも、実用的な防除暦は各県や地域における実証試験結果に基づいて策定されるべきである。

また、本課題の実証試験地となった岩手県盛岡地方においても、表-3 はあくまで基本骨格であり、実際の防除は状況に応じて変更しながら行われる。当地では、生産者を組織した病害虫予察活動が活発に行われており、基本防除暦上の各回の防除内容は、その予察結果に基づいて検討したうえで決められている。状況に応じた変更は珍しいことではなく、2009 年においては、基本防除暦で予定された 10 回の散布のうち 6 回で、防除内容が変更された。また、ノーカウント資材は基本計画に組み込まず、成分回数を増やさない追加散布用に保持する工夫も行っている。このように、現状の農業 50%削減防除暦は、機械的な散布で安定した効果を得られるものではなく、綿密な予察活動を不断に行うことによって初めて有効に運用できるものである。大幅な農業削減体系の普遍性や安定性は今後の大きな課題であるが、どこまで

突き詰めても、予察などの状況把握に対応して、臨機応変に防除内容を変更できる柔軟な体勢が必要であると考え。

なお、地域確立「農薬削減リング」で得られた成果の全般的な解説は「岩手県における農薬 50%削減リング栽培マニュアル」（農研機構・東北農業研究センター、果樹研究所編，2009）から得ることができる。同マニュアルは東北農研センターの下記のウェブサイトから無償ダウンロードが可能である。

<http://ss.tnaes.affrc.go.jp/periodical/pamphlet/list.html>

html

引用文献

- 1) 新井朋徳ら（2008）：北日本病害虫研報 59：199～206.
- 2) 石栗陽一ら（2009）：研究成果情報，東北農業・果樹.
- 3) 猫塚修一ら（2006）：同上．東北農業研究センター，盛岡，21：83～84.
- 4) ———・岩館康哉（2008）：北日本病害虫研究報 59：103～108.
- 5) 農研機構（2009）：岩手県における農薬 50%削減リング栽培マニュアル，東北農業研究センター，盛岡，43 pp.
- 6) 岡崎一博ら（2002）：研究成果情報，東北農業・果樹．東北農業研究センター，盛岡，17：177～178.

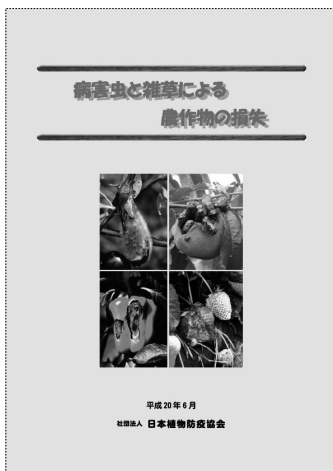
好評発売中

病虫害と雑草による農作物の損失

（社）日本植物防疫協会 編

A4判 40ページ
定価 525円（税込）
送料80円（メール便）

病虫害や雑草が農作物生産にどのような悪影響を与えているのかを，全国的な規模で行われた調査結果やその他多くのデータに基づいて解説しています。



掲載内容

- 第1章 農作物の敵、病虫害と雑草
- 第2章 病虫害や雑草による経済的な損失
- 第3章 食糧問題と病虫害・雑草防除
- 第4章 病虫害と雑草の防除対策

お問合せとご注文は下記へ

〒170-8484 東京都豊島区駒込1-43-11

（社）日本植物防疫協会 出版情報グループ

TEL 03 (3944) 1561 メール order@jppa.or.jp

ホームページ <http://www.jppa.or.jp/>