

I P M実践指標モデル（りんご）について

I P M実践指標モデルは、各都道府県において I P M実践指標を策定する際の参考となるように、I P Mを実践する上で標準的と考えられる必要な農作業の工程（以下「管理項目」という。）と各工程における具体的な取組内容（以下「管理ポイント」という。）を指針として取りまとめたものです。

管理項目は、実践指標で標準的と考えられるものを取りまとめたものであり、各都道府県での推奨技術に応じて、加除することは可能です。

しかしながら、いくつかの管理項目については、I P Mを実践する上で重要であり、また、地域に関係なく、すべての農業者が実施可能な管理項目であることから、I P M実践指標の策定に際しては、必ず設定する必要があります。当該管理項目については、「【必】」を付し示しています。

なお、本モデルの原案は、青森県のりんご I P M実践指標を基礎として、全国から収集した技術情報の中から I P M技術として標準的な技術（技術確立が完全であり、地域特性の強くないもの等）を補足し、専門家等による検討を経て、東北農政局が取りまとめました。さらに消費・安全局において、I P M検討会（平成20年3月開催）での意見を踏まえた修正を加え、I P M実践指標モデルとして作成したものです。

IPM実践指標モデル(りんご)(注1)

管理項目(注2)	管理ポイント(注3)	点数 (注4)	チェック欄(注5)		
			昨年度の実施状況	今年度の実施目標	今年度の実施状況
園地立地条件の確認	放任園(樹)に発生する病害虫対策として、園地周辺における放任園等の確認を常に行う。放任園があった場合には、関係者間の協議により放任園解消のための取組を行う。	1			
落葉等の処理【必】	落葉、枯れ草、剪去枝等は、速やかに園外へ搬出し、土壌中に埋めるなど適切に処分する。	1			
伝染源、発生源、中間寄主の除去	徒長枝、ひこばえ、枝折れ等、病害虫の温床になる部分は、病害虫の発生時期を考慮して、随時除去する。【必】(注6)	1			
	炭疽病及び赤星病対策として、果樹園及びその周辺から伝染源及び中間寄主を除去する。(注7)	1			
粗皮削り【必】	胴腐らの早期発見、害虫(クワコナカイガラムシ、ナミハダニ等)発生軽減のため、粗皮削りを実施する。	1			
健全な苗木の利用	根頭がんしゅ病や紋羽病の発病、キクイムシの寄生がない苗を選択し、病害虫の発生に注意して植栽する。	1			
剪定【必】	樹冠内部の通風・採光を良好にするとともに、病害虫が発生しにくい環境を作るため、整枝・剪定等を行い、薬液散布時の散布むらをなくす。また、積雪等による自然災害対策も考慮し、重なり枝の間引きや枝吊りなどを実施する。	1			
	腐らん病対策として、発生の多いほ場は、初冬や厳冬期を避け、3月以降に剪定する。	1			
排水対策	排水溝の清掃、窪地の補修等、園地の排水に努め、地表面の乾燥を図る。	1			
除草作業	果実に発生する疫病の対策として、降雨時の草刈を行わない。やむを得ず実施する場合には、泥をはね飛ばさないように行う。	1			
下草管理【必】	樹冠下の下草管理として、機械除草、稲わらマルチによる抑草、または草種等を考慮した除草剤施用を行う。【必】	1			
	樹間は草生栽培を行い、随時、樹間を機械除草する。【必】	1			

施肥管理等	樹間の刈り取った草を樹冠下に敷草し、春先に1回、樹冠下を中耕する。【必】	1			
	腐らん病、白紋羽病、紫紋羽病等の病虫害、雑草対策として、完熟堆肥を適切に施用する。(注8)	1			
摘果	腐らん病対策として、ふじの摘果作業は、落花後の早い時期に行う。	1			
適正な樹勢の維持【必】	白紋羽病、紫紋羽病の対策として、樹勢に応じた着果量であるか確認し、着果量が多いようであれば摘果する。	1			
収穫時作業	果実が発生する疫病の対策として、降雨時に収穫は行わない。やむを得ず収穫する場合は、果実に泥が付着しないように行い、収穫果は野積みせず、速やかに冷蔵庫等に搬入する。	1			
病虫害発生予察情報等の確認	病虫害防除所が発表する発生予察情報、農協等が発行する生産指導情報等を入手し、確認する。【必】(注9)	1			
	キンモンホソガ対策として、有効積算温度から算出した防除適期等のデータを活用する。	1			
	最適な散布時期を判断するため、園内を巡回し、展葉期、開花期、落花期を把握する。【必】				
病虫害防除の要否の判断	フェロモントラップを用いて対象害虫の発生消長を把握し、防除時期を判断する。(注10)	1			
	要防除水準に基づき、防除が必要か判断する。(注11)	1			
	ほ場内を見回り、病虫害の発生や被害を把握するとともに、気象予報などを考慮して防除の要否を判断する。【必】(注12)	1			
越冬虫防除	害虫発生抑制として、産卵または越冬できる状況(バンド巻き)を設置し、集まった害虫を処分する。	1			
果実への袋がけ	モモシンクイガ、炭疽病、輪紋病等の対策として、袋がけを行う。	1			
泥巻き法	腐らん病対策として、病斑を広く削り取り、患部に水気のある土壌を張りつけ、当該部をビニール等で覆う。(注13)	1			
果実肥大期の摘葉	ハマキムシ類の発生が多い場合は、果実に接触している葉をなるべく早い時期に摘み取り、果実被害の軽減に努める。	1			
害虫の捕殺	ハマキムシ類の卵塊や大枝の切り口等集まる(6月下旬から7月中旬)クワコナカイガラムシ成虫をすりつぶす。	1			

被害部の除去	芯折れ、被害枝、被害果実、被害花そう、被害葉そう等の被害部を発見した場合には早期に処分する。【必】	1			
被害果の除去	モモシクイガ対策として、次世代の発生密度抑制のため、幼虫が脱出する前の被害果を採取し、水漬けや土壌中に埋める等して殺虫する。	1			
性フェロモン剤の利用	交信かく乱による密度抑制を図る。(注14)	1			
マシン油乳剤の利用	リンゴハダニ、カイガラムシ類の対策として、マシン油乳剤を散布する。	1			
農薬の使用全般	農薬を散布する場合は、土着天敵や訪花昆虫に影響の少ない生物農薬(BT剤、昆虫寄生性線虫剤等)、選択性のあるIGR剤を使用する。	1			
	十分な薬効が得られる範囲で最少の使用量となる最適な散布方法を検討した上で使用量・散布方法を決定する。【必】				
	園周辺の作物の栽培状況を把握し、薬剤散布等について近隣生産者と話し合いを行うなど、連携して飛散防止対策を実施する。【必】	1			
	農薬散布を実施する場合には、飛散防止ネットの設置、散布ノズル等の適切な飛散防止措置を講じる。(注15)	1			
	薬剤抵抗性の発現を防止するため、作用機作の異なる農薬をローテーション散布する。(同一系統薬剤の連用を避ける)。【必】	1			
	薬剤散布後の防除効果を観察し、薬剤抵抗性の発現も考慮して、使用する農薬を決める。【必】	1			
作業日誌【必】	各農作業の実施日、病害虫・雑草の発生状況、農薬を使用した場合の農薬の名称、使用時期、使用量、散布方法等のIPMに係る栽培管理状況を作業日誌として別途記載する。	1			
研修会等への参加	県や農業協同組合が開催するIPM研修会等に参加する。	1			
		合計 点数			
		対象 I P M 計 (注 16)			

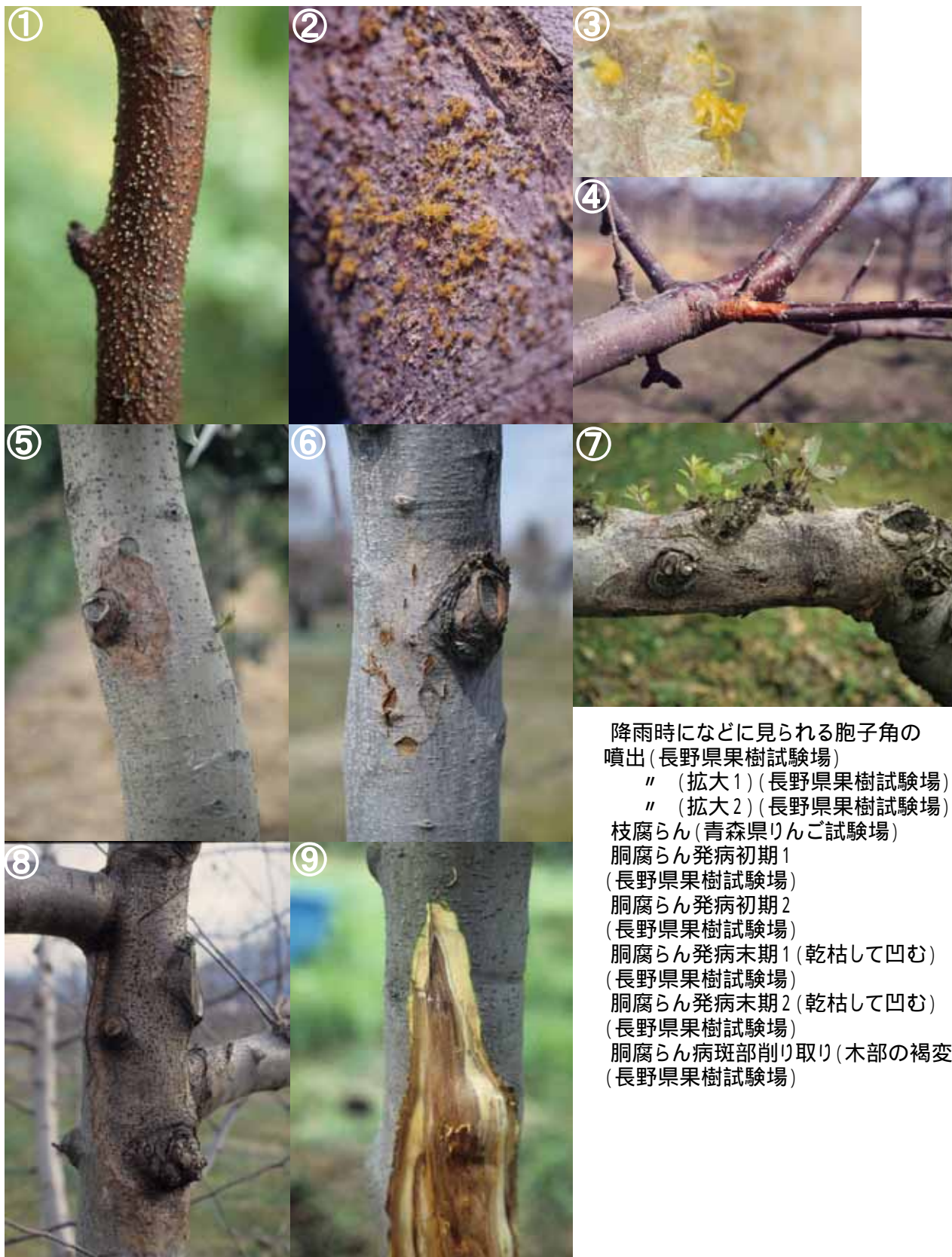
評価 結果			
----------	--	--	--

- 注 1：作型（栽培体系）により管理項目、管理ポイントが異なる場合は、栽培体系に応じた I P M 実践指標モデルを策定する必要がある。
- 注 2：管理項目は、実践指標で標準的と考えられるものを指針として取りまとめており、各都道府県での推奨技術に応じて、加除することは可能であるが、【必】と記述している管理項目については、必ず管理項目として設定する必要がある。
- 注 3：管理ポイントの記述は、指標モデルとして取りまとめたものであり、各都道府県が実践指標を策定する場合には、各都道府県の実情を踏まえて、農家段階で「Y e s」または「N o」が明確にチェックできるように具体的な記述とすることが望ましい。
- 注 4：点数については、基本的に一管理ポイントにつき 1 点とすることが望ましいと考えるが、各都道府県において、特に普及・推進すべき管理ポイントがあれば、点数を 2 点とするような評価を行っても差し支えない。また、地域段階での取組を評価することが望ましい管理ポイントについては、地域での取組が一定割合を超えるような場合には、点数を 2 点とするような評価を行っても差し支えない。
- 注 5：チェック欄では、未実施の場合は 0、農薬未使用等当該管理ポイントが当該農家にとってチェックの対象外であった場合は「－」と記す。
- 注 6：春期のひこばえには、キンモンホソガが産卵するので、産卵が終了する開花期から落花直後に剪去することが望ましい。徒長枝を除去することにより、ハマキムシ類、ハダニ類、斑点落葉病などの発生が抑制されると考えられる。枯死樹は直ちに伐採し処分することが適当と考える。
- 注 7：炭疽病対策として、伝染源となるニセアカシア、カシグルミ等、赤星病対策として中間宿主となるビャクシン類を取り除く、または植栽しないことが必要と考える。
- 注 8：未熟な堆肥は、紋羽病の発生を助長したり、微生物による分解過程で窒素飢餓を生じたりすると考えられる。
- 注 9：農家に提供している発生予察情報や地域での予察情報の利用を管理ポイントとし、利用したことが後でチェックできるように当該情報をファイルする等した場合に点数を付けることができる。
- 注10：性フェロモン剤による交信かく乱を行っている地域では、フェロモントラップによる発生予察はできない。
- 注11：都道府県では防除が必要か否か判断するための要防除水準や係る調査方法を定めており、農家段階で防除が必要か否か判断が可能な病害虫がある場合には、当該病害虫を新たに管理ポイントとして追加することが望ましい。この場合、都道府県が推奨する防除方法も含めた管理ポイントとすることが望ましい。
- 注12：予防が必要な病害虫については、前年度の発生状況やほ場周辺の環境条件を考慮して判断することが望ましい。品種毎に病害の感受性が異なるので、防除要否の判断を記述しても差し支えない。
- 注13：泥巻き法とは、園地の土をダンゴ状につくれる固さに水で練り、3～5 c m の厚さで病患部より 5～6 c m 程度幅広く張りつけ、泥の上をポリエチレンやビニールで包み、縄やひもで巻きつける方法。泥が乾燥しないように注意して 1 年後に泥を取り除く。これにより、塗布剤同等の効果が期待できる。
- 注14：大面積の処理が有効であり、小規模の処理では効果は期待できないと考える。交信かく乱剤の使用にあっては、効果的な防除とするため、推奨される利用方法がある場合には明記しても差し支えない。なお、交信かく乱剤による防除を行っている地域では、フェロモントラップによる発生予察はできない。
- 注15：飛散防止措置として、緩衝地帯の設定、遮蔽シート・ネットなど都道府県が推奨する防止措置がある場合には、管理ポイントとして設定して差し支えない。
- 注16：当該年度の病害虫の発生状況等から対象となる管理ポイントの合計点数を記入する。例えば、農薬を使用しない場合の「農薬の使用全般」や自分で育苗を行わない場合の「健全苗の育成」の管理ポイントの点数は対象にならない。

病虫害写真集(リンゴ)

写真提供：青森県農林総合研究センターりんご試験場(以下、青森県りんご試験場と表記)
長野県果樹試験場、福島県農業総合センター果樹研究所(以下、福島県果樹研究所と表記)

【写真1】腐らん病



降雨時になどに見られる孢子角の
噴出(長野県果樹試験場)
" (拡大1)(長野県果樹試験場)
" (拡大2)(長野県果樹試験場)
枝腐らん(青森県りんご試験場)
胴腐らん発病初期1
(長野県果樹試験場)
胴腐らん発病初期2
(長野県果樹試験場)
胴腐らん発病末期1(乾枯して凹む)
(長野県果樹試験場)
胴腐らん発病末期2(乾枯して凹む)
(長野県果樹試験場)
胴腐らん病斑部削り取り(木部の褐変)
(長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真2】紫紋羽病



- 地際部に発生した子実体1
(長野県果樹試験場)
- 地際部に発生した子実体2
(福島県果樹研究所)
- 根の表面に生育した菌糸束1
(青森県りんご試験場)
- 根の表面に生育した菌糸束2
(長野県果樹試験場)
- 菌糸間のH字連結
(長野県果樹試験場)
- 地上部症状(黄変落葉)
(青森県りんご試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

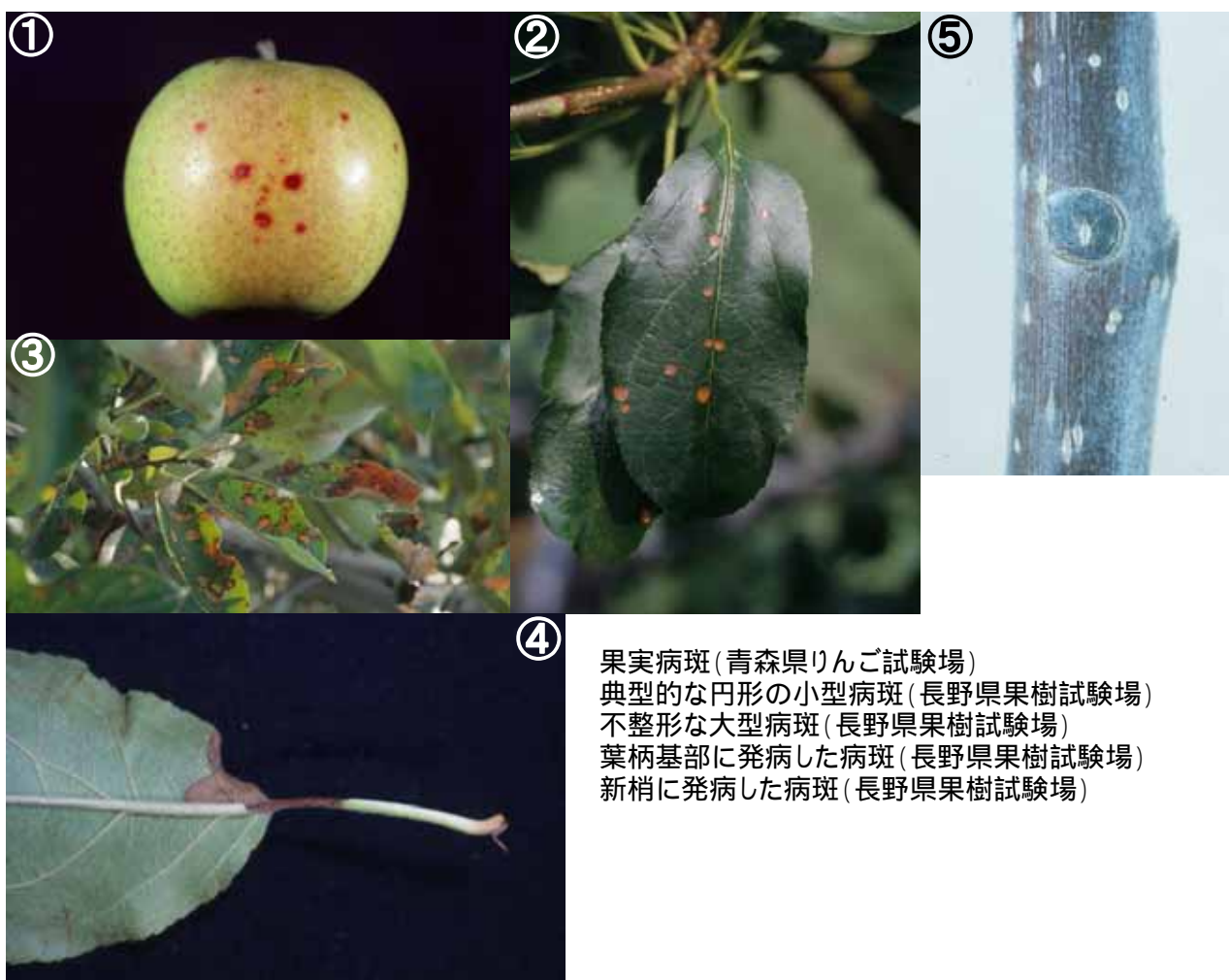
【写真3】白紋羽病



① 根の表面に生育した菌糸束(長野県果樹試験場)
菌糸は次第に灰色となる
(同定のポイント)(長野県果樹試験場)

② 地上部症状(樹勢衰弱) 青森県りんご試験場
③ 菌糸隔膜部の洋なし型の膨らみ
(同定のポイント)(長野県果樹試験場)

【写真4】斑点落葉病



① 果実病斑(青森県りんご試験場)
② 典型的な円形の小型病斑(長野県果樹試験場)
③ 不整形な大型病斑(長野県果樹試験場)
④ 葉柄基部に発病した病斑(長野県果樹試験場)
新梢に発病した病斑(長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

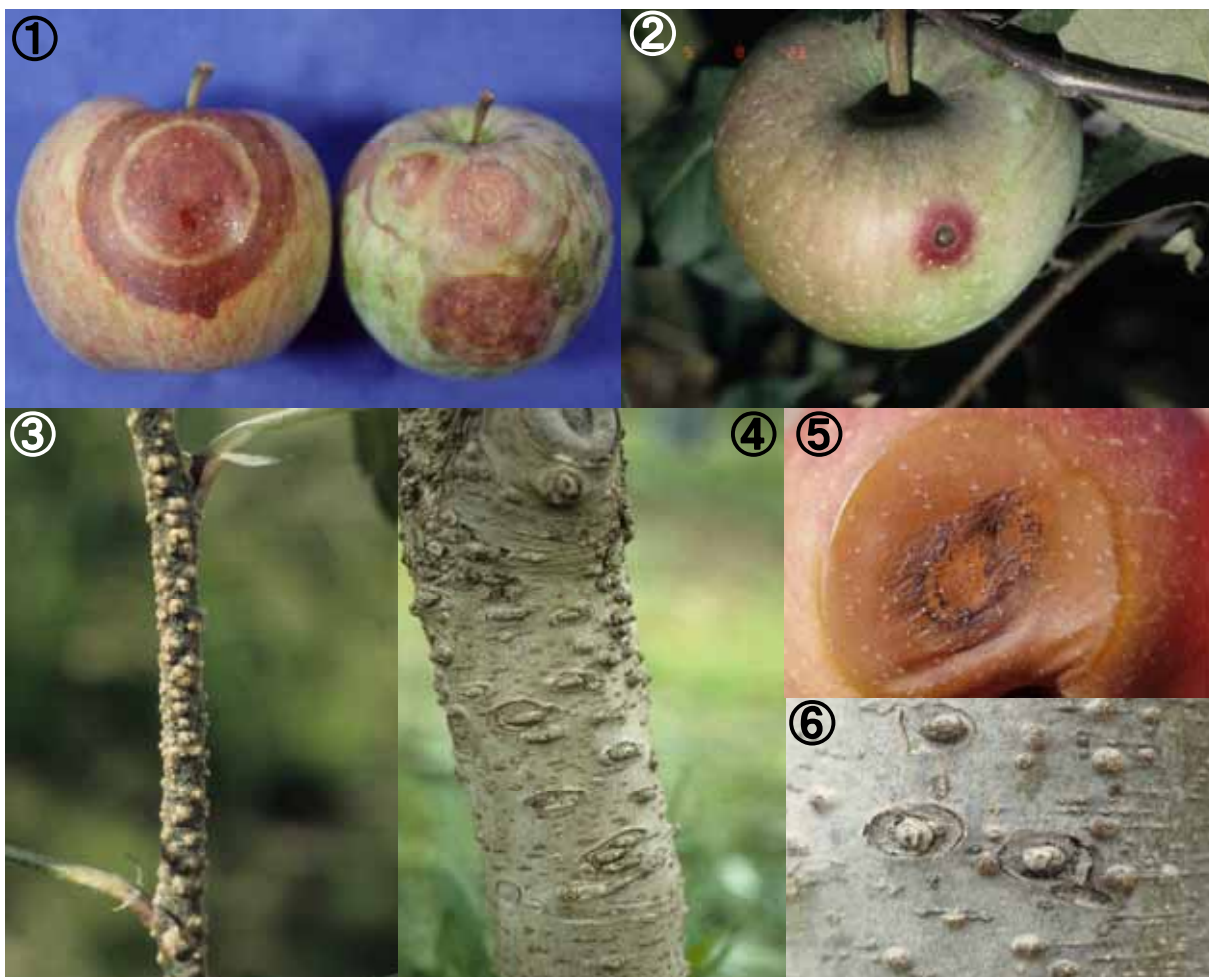
【写真5】疫病



はや疫病(青森県りんご試験場)

おそ疫病(青森県りんご試験場)

【写真6】輪紋病



果実病斑(青森県りんご試験場)

果実病斑(初期病徴:病斑の周囲に赤い色素が見られることがある)(長野県果樹試験場)

枝幹のいぼ病斑初期(長野県果樹試験場)

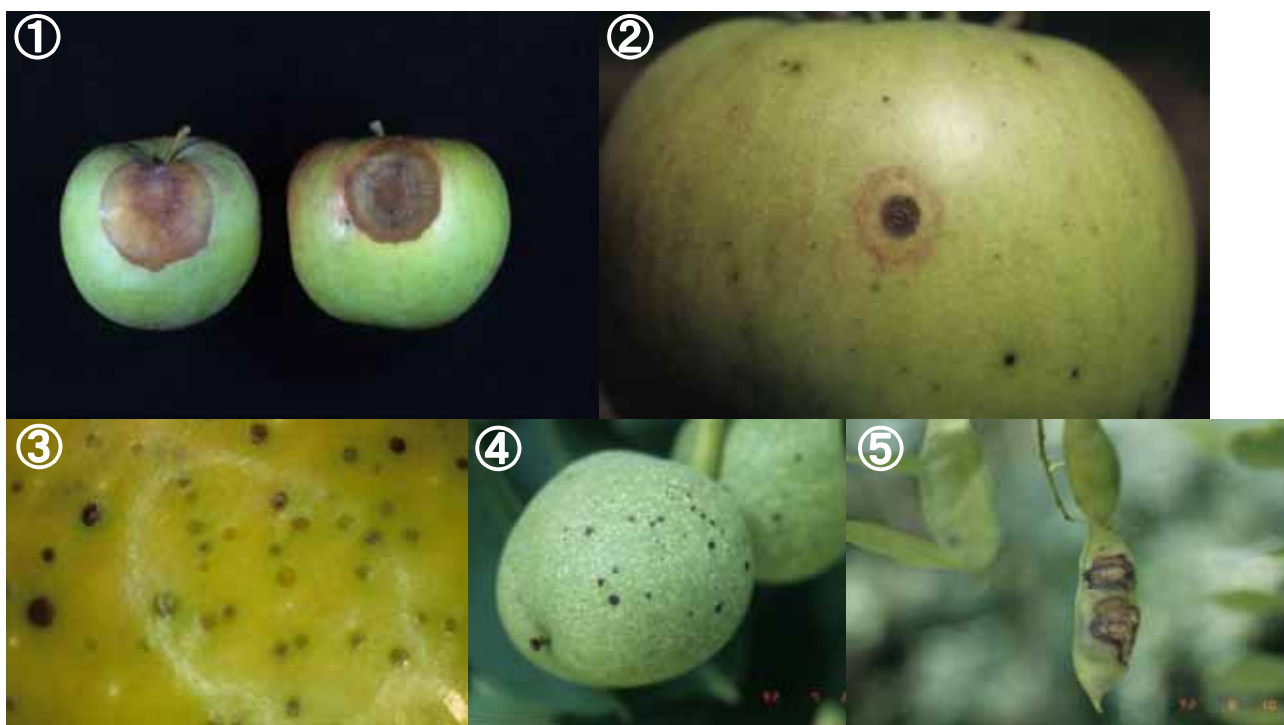
枝幹のいぼ病斑(長野県果樹試験場)

果実病斑(柄子殻が散在している)(長野県果樹試験場)

枝幹のいぼ病斑(拡大)(長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真7】炭疽病



左が輪紋病、右が炭疽病(輪紋病に比べ凹みが大きく、表面が粗い)(長野県果樹試験場)
 果実の病斑(品種「つがる」:病斑の周囲に赤い色素が見られることがある)(長野県果樹試験場)
 果実の病斑(品種「つがる」:拡大写真)(長野県果樹試験場)
 伝染源植物カシグルミの炭疽病病斑(停止型)(長野県果樹試験場)
 伝染源植物ニセアカシアの莢果の炭疽病病斑(長野県果樹試験場)

【写真8】赤星病



発病葉(表側)(長野県果樹試験場)
 葉裏に形成されたしゅう子腔(長野県果樹試験場)
 がくあ部の病斑(長野県果樹試験場)
 ビャクシン上の菌えい(青森県りんご試験場)
 カイズカイブキ上の膨潤した冬孢子堆(長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真9】黒星病



葉の病斑(すす状の分生子を形成)
(長野県果樹試験場)
葉の病斑(やや隆起してくる)
(長野県果樹試験場)
斑点型への病斑の移行が見られる
(長野県果樹試験場)
成熟果のパッチ状病斑
(長野県果樹試験場)
幼果の病斑(長野県果樹試験場)



【写真10】黒点病



果実病斑(青森県りんご試験場)
病斑拡大(長野県果樹試験場)
葉の病斑(長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真11】胴枯病



枝幹の病斑(小さな柄子殻が密に形成される)(長野県果樹試験場)
皮層は褐変する(長野県果樹試験場)
皮層は褐変する(長野県果樹試験場)

【写真12】モニリア病



葉腐れ(青森県りんご試験場)
実腐れ(青森県りんご試験場)

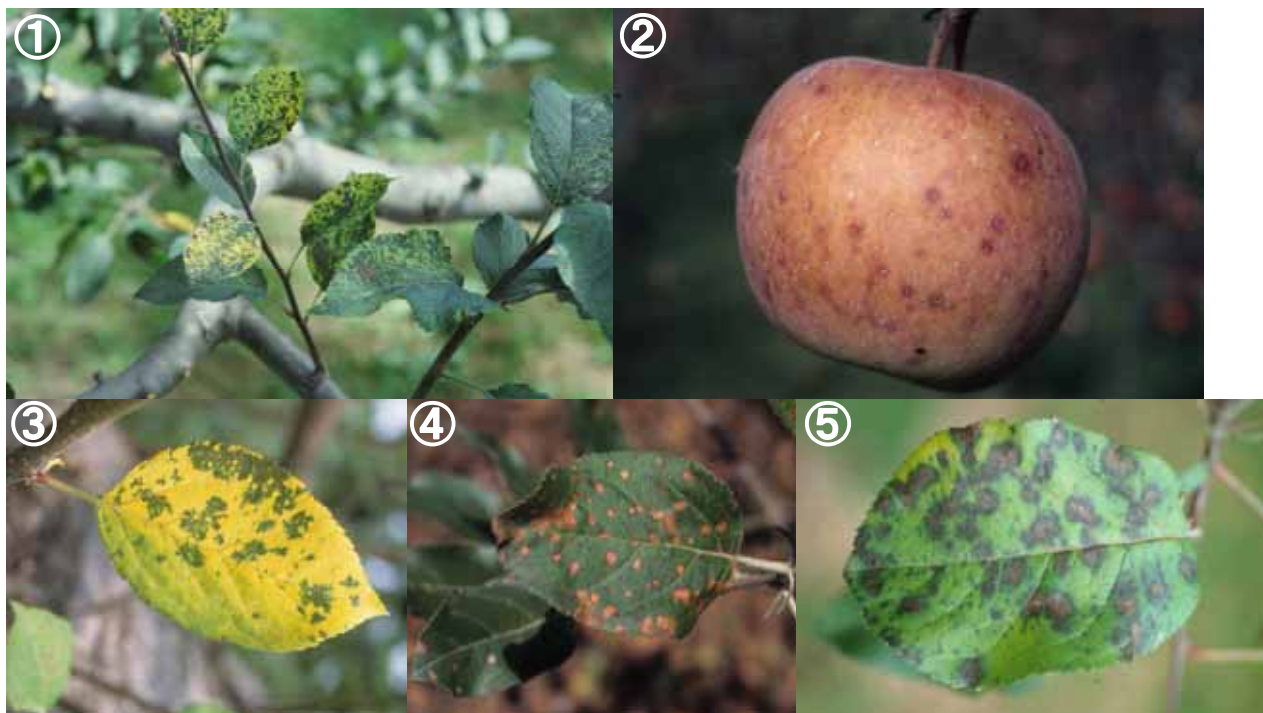
【写真13】うどんこ病



果実の発病(網目状のさびができる)(長野県果樹試験場)
花葉そう全体が発病している(長野県果樹試験場)
発病葉(拡大)(長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真14】褐斑病



葉の病斑1 (青森県りんご試験場)
葉の病斑2 (長野県果樹試験場)
葉の病斑4 (長野県果樹試験場)

果実の病斑 (長野県果樹試験場)
葉の病斑3 (長野県果樹試験場)

【写真15】根頭がんしゅ病



成木の地際部の症状 (青森県りんご試験場)
苗木の地上接木部と地下根部の症状 (長野県果樹試験場)
苗木の接木部の症状 (青森県りんご試験場)
苗木の地下部の症状 (長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真16】クワコナカイガラムシ



クワコナカイガラムシ雌成虫 (青森県りんご試験場)

粗皮下の卵 (青森県りんご試験場)

有袋果の被害 (品種「世界一」) (青森県りんご試験場)

有袋果の被害 (カスリ果) (品種「ジョナゴールド」) (青森県りんご試験場)

【写真17】その他問題となるカイガラムシ類



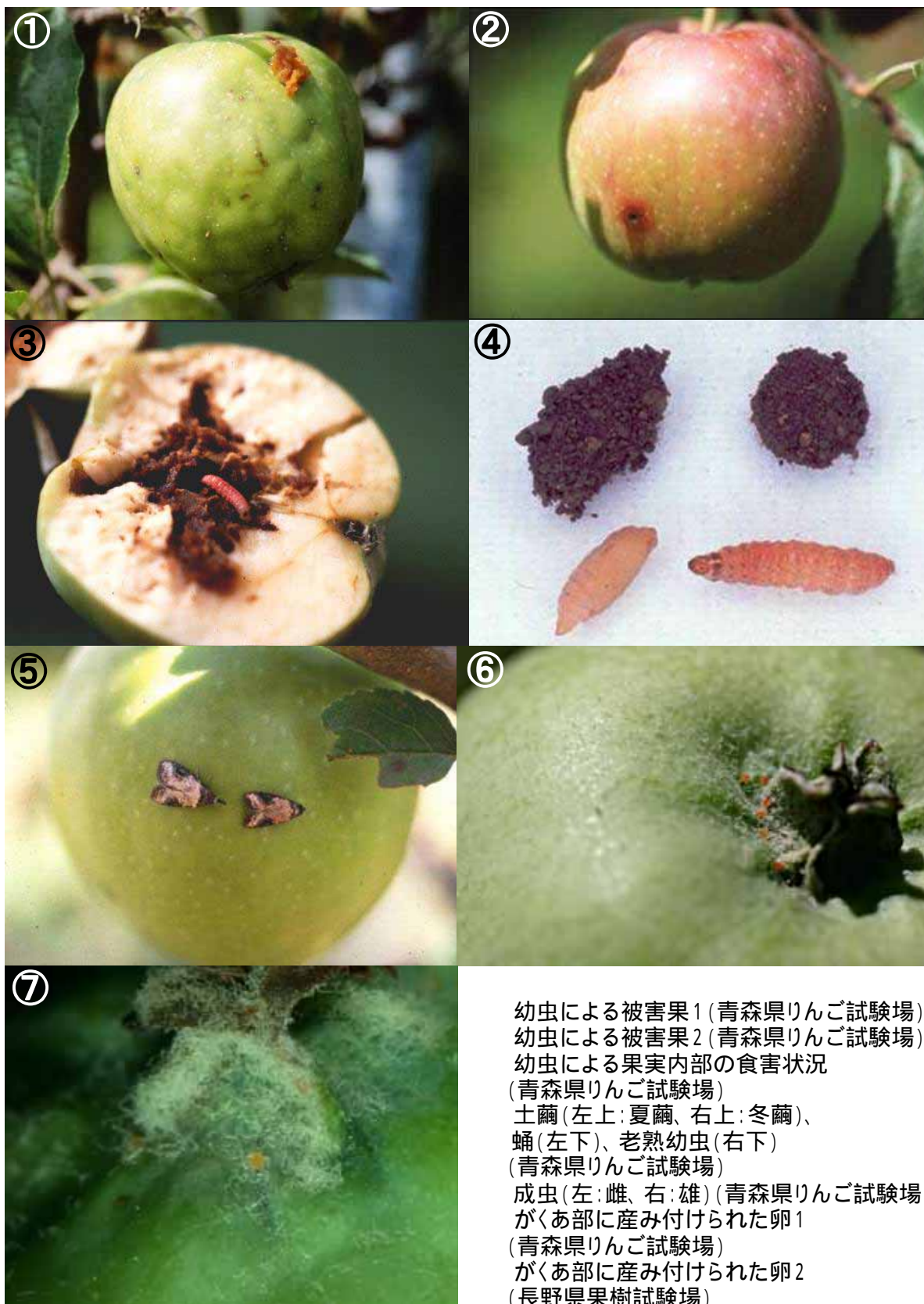
ナシマルカイガラムシによる果実の被害
(福島県果樹研究所)

ナシマルカイガラムシ成幼虫
(長野県果樹試験場)

モミジワタカイガラムシ雌成虫
(青森県りんご試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真18】モモシンクイガ



幼虫による被害果1 (青森県りんご試験場)
 幼虫による被害果2 (青森県りんご試験場)
 幼虫による果実内部の食害状況
 (青森県りんご試験場)
 土繭(左上:夏繭、右上:冬繭)、
 蛹(左下)、老熟幼虫(右下)
 (青森県りんご試験場)
 成虫(左:雌、右:雄)(青森県りんご試験場)
 がくあ部に産み付けられた卵1
 (青森県りんご試験場)
 がくあ部に産み付けられた卵2
 (長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真19】ナシヒメシンクイ



① 幼虫による有袋果の被害(青森県りんご試験場)
 ② 幼虫による無袋果の被害(青森県りんご試験場)
 ③ 幼虫による新梢の被害(芯折れ)
 (青森県りんご試験場)
 ④ 幼虫(青森県りんご試験場)
 ⑤ 成虫(青森県りんご試験場)

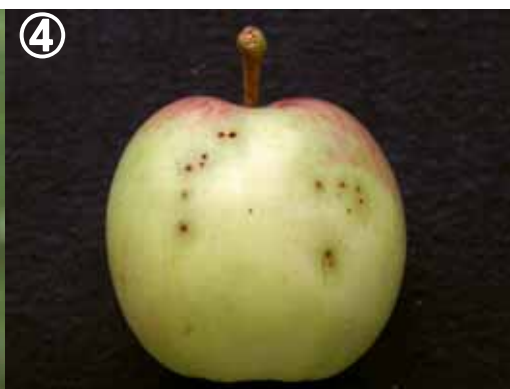
【写真20】リンゴコカクモンハマキ



① 幼虫による葉の被害(青森県りんご試験場)
 ② 幼虫による新梢の被害(葉巻)(青森県りんご試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真20の続き】リンゴコカクモンハマキ



幼虫による果実の被害(ナメリ果)
(青森県りんご試験場)
幼虫による果実の被害(ホシナメリ)
(青森県りんご試験場)
幼虫(青森県りんご試験場)
雄成虫(青森県りんご試験場)
雌成虫(青森県りんご試験場)

【写真21】ミダレカクモンハマキ



幼虫による幼果の被害(青森県りんご試験場)
越冬卵(青森県りんご試験場)

病害虫写真集(リンゴ)

【写真21の続き】ミダレカクモンハマキ

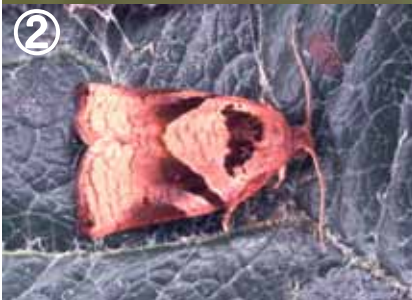


雌成虫
(青森県りんご試験場)
雄成虫
(青森県りんご試験場)
幼虫
(青森県りんご試験場)

【写真22】リンゴモンハマキ



幼虫による花叢の被害
(青森県りんご試験場)
雄成虫(青森県りんご試験場)
雌成虫(青森県りんご試験場)
幼虫(福島県果樹研究所)



病虫害写真集(リンゴ)

【写真23】その他問題となるハマキムシ類



トビハマキ幼虫による葉の被害(青森県りんご試験場)
 トビハマキ幼虫(青森県りんご試験場)
 トビハマキ成虫(青森県りんご試験場)
 トビハマキ卵塊(長野県果樹試験場)
 アトボシハマキ幼虫(青森県りんご試験場)
 アトボシハマキ雄成虫(青森県りんご試験場)
 アトボシハマキ幼虫による葉の被害(青森県りんご試験場)

【写真24】キンモンホソガ



食組織型幼虫による潜孔
 (青森県りんご試験場)
 食組織型幼虫(青森県りんご試験場)

病害虫写真集(リンゴ)

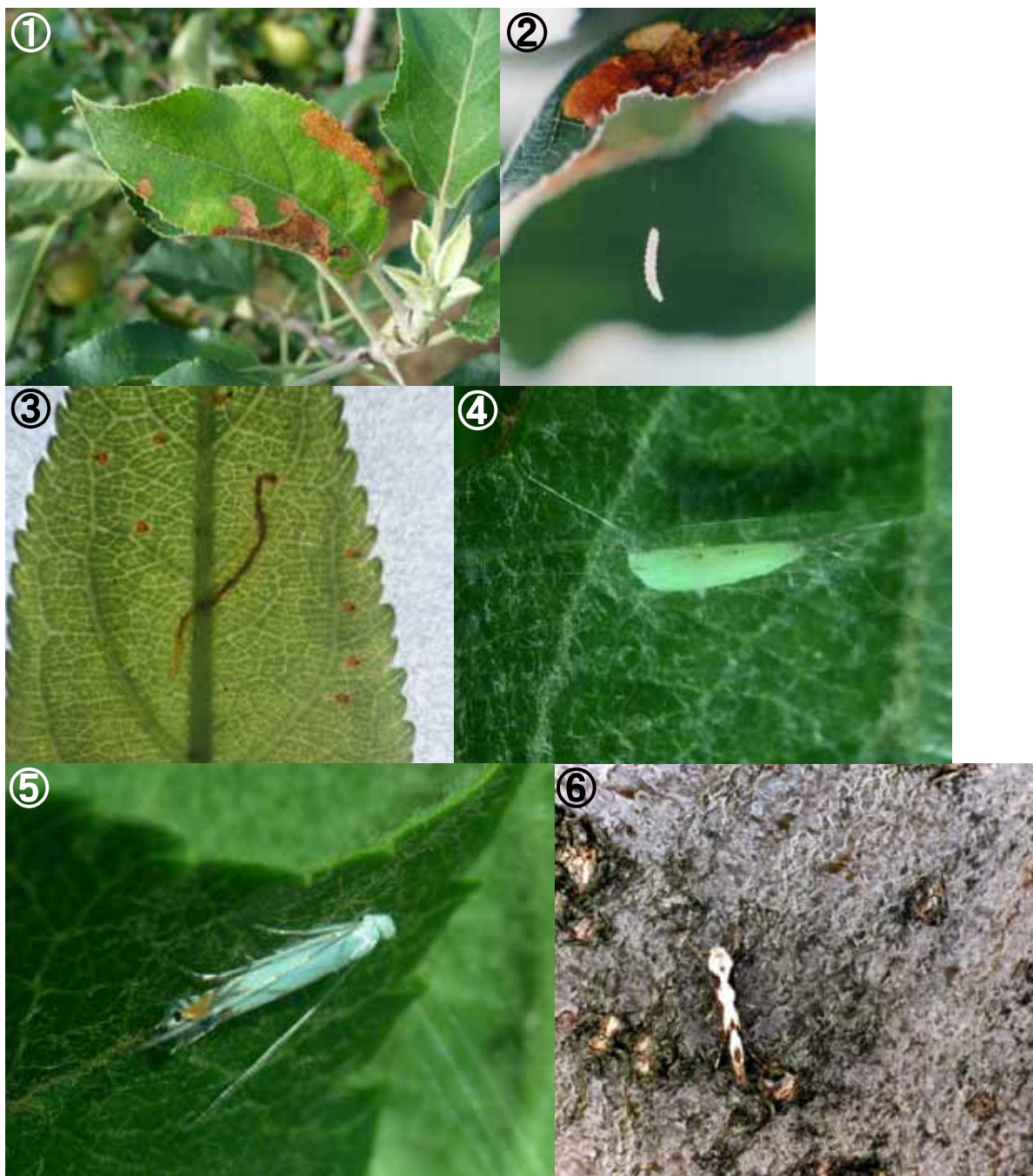
【写真24の続き】キンモンホソガ



食組織型幼虫(拡大)
(長野県果樹試験場)
蛹(長野県果樹試験場)
羽化殻(青森県りんご試験場)
成虫(長野県果樹試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真25】ギンモンハモグリガ



被害葉(長野県果樹試験場)

被害葉から脱出する老熟(3齢)幼虫(青森県りんご試験場)

卵と1齢幼虫(青森県りんご試験場)

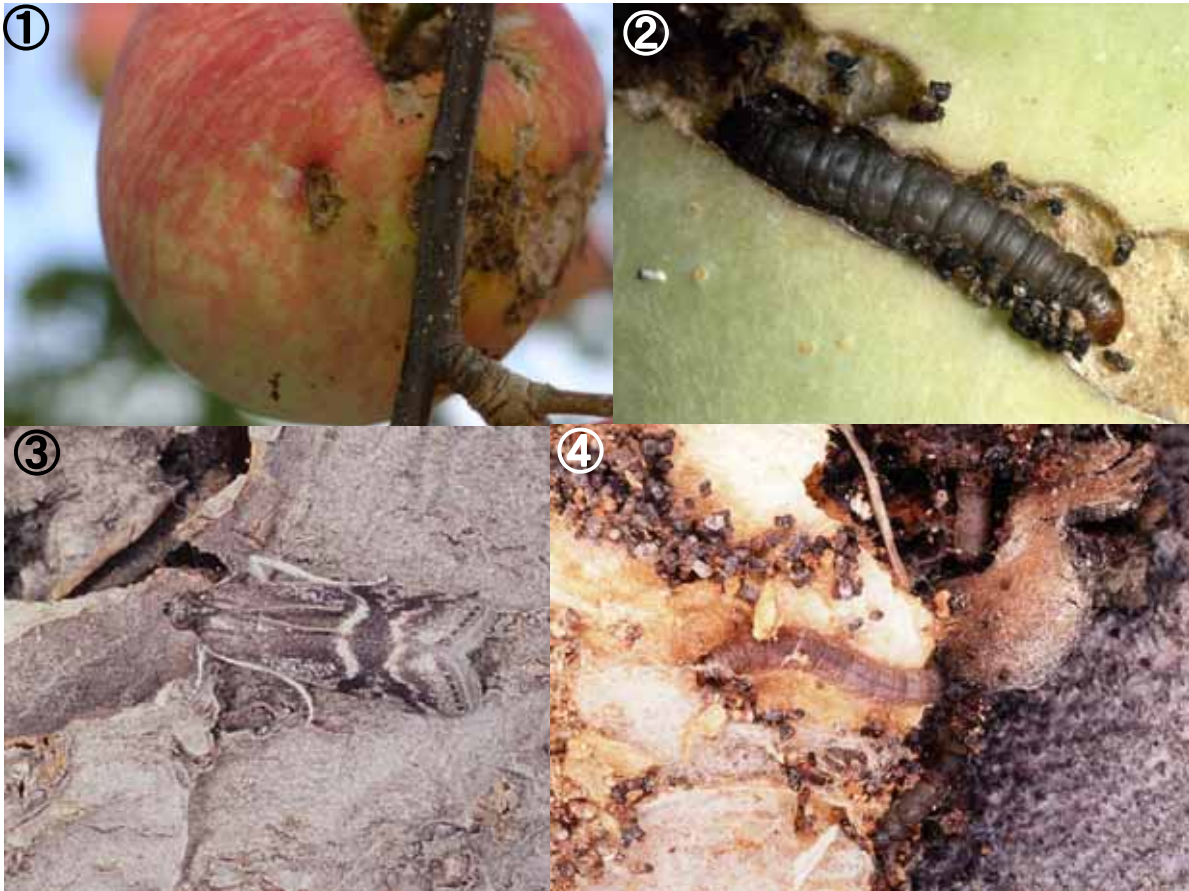
蛹(長野県果樹試験場)

夏型成虫(長野県果樹試験場)

秋型成虫(越冬成虫)(青森県りんご試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

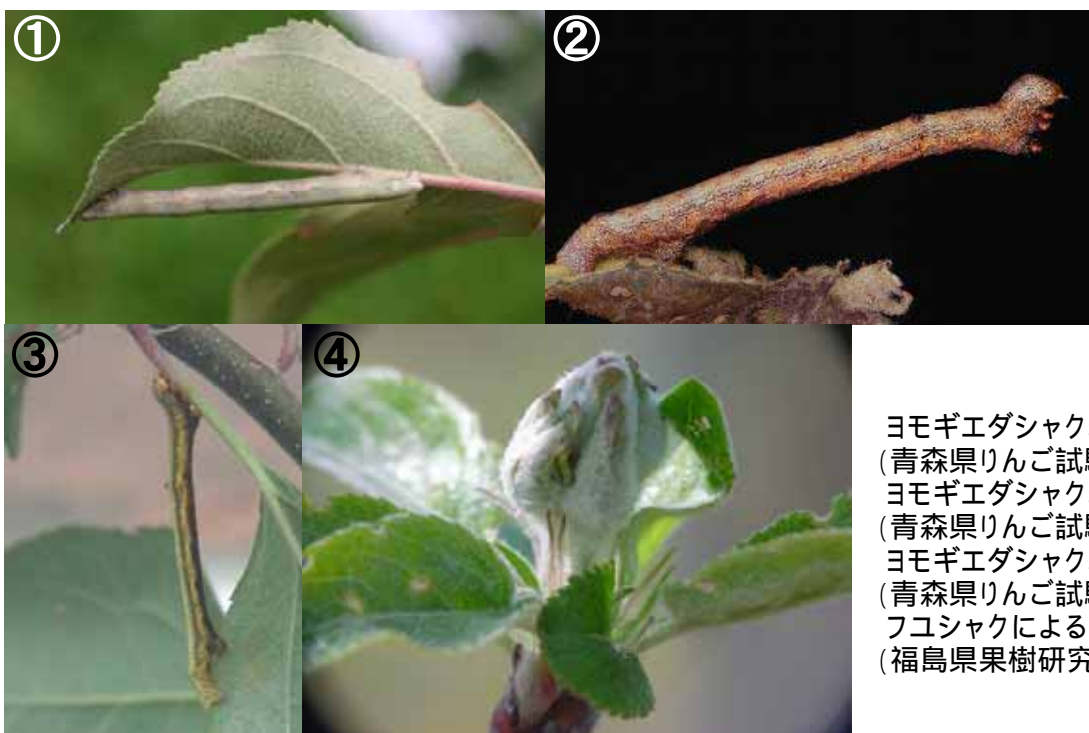
【写真26】フタモンマダラメイガ



被害果実(青森県りんご試験場)
成虫(青森県りんご試験場)

果実を食害する幼虫(青森県りんご試験場)
腐らん病粗皮下を食害する幼虫(青森県りんご試験場)

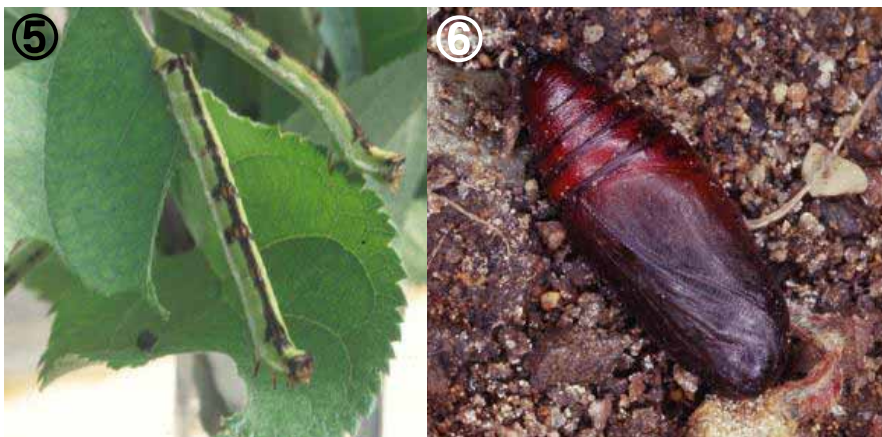
【写真27】シャクトリムシ類



ヨモギエダシャク幼虫1
(青森県りんご試験場)
ヨモギエダシャク幼虫2
(青森県りんご試験場)
ヨモギエダシャク幼虫3
(青森県りんご試験場)
フユシャクによる被害
(福島県果樹研究所)

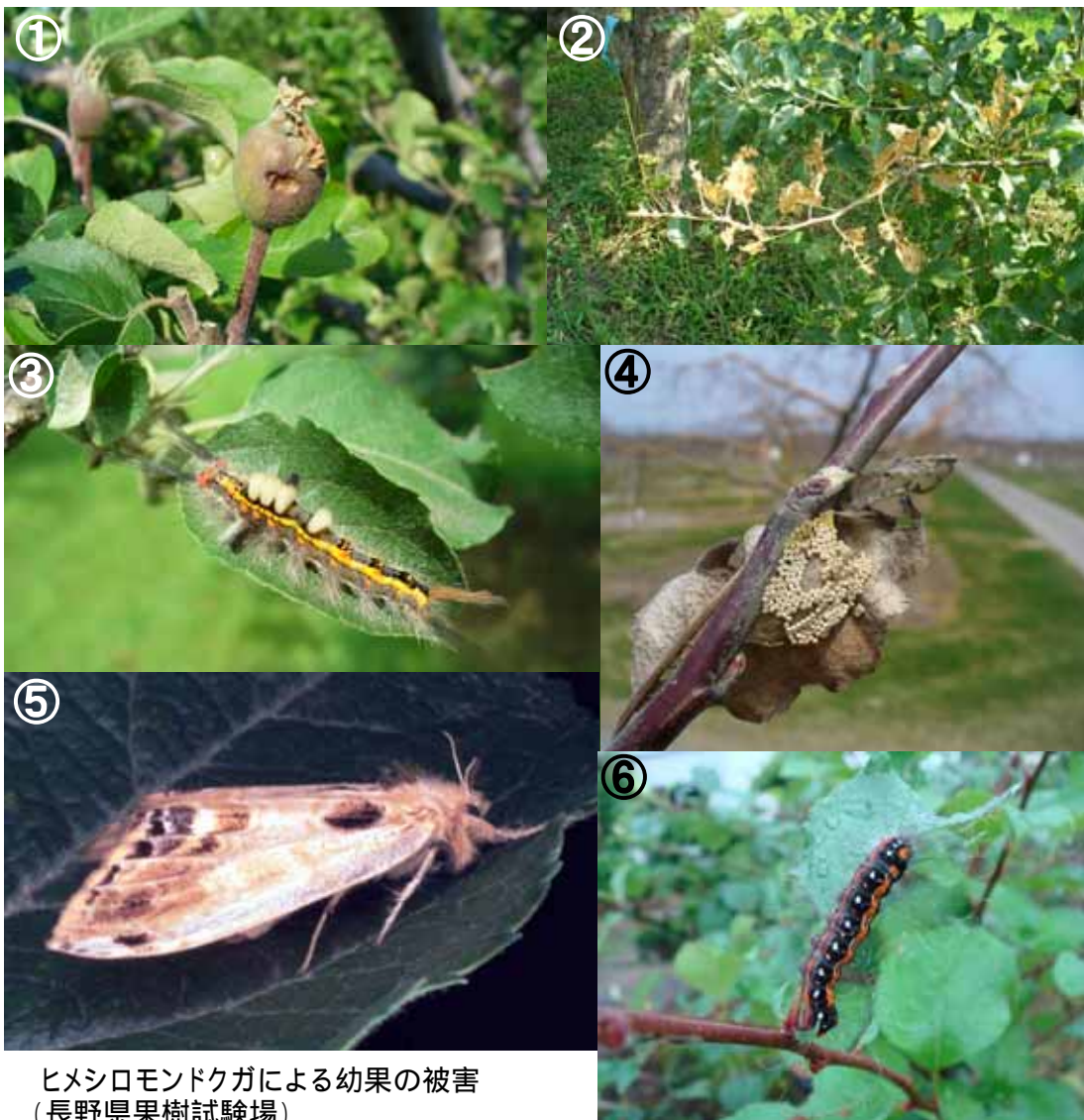
病害虫写真集(リンゴ)

【写真27の続き】シャクトリムシ類



セプトエダシャク幼虫(青森県りんご試験場) セプトエダシャク蛹(青森県りんご試験場)

【写真28】ケムシ類



ヒメシロモンドクガによる幼果の被害
(長野県果樹試験場)

ヒメシロモンドクガによる新梢の被害
(長野県果樹試験場)

ヒメシロモンドクガ幼虫(長野県果樹試験場)

ヒメシロモンドクガ卵塊(長野県果樹試験場)
ヒメシロモンドクガ雌成虫(青森県りんご試験場)
モンシロドクガ幼虫(福島県果樹研究所)

病害虫写真集(リンゴ)

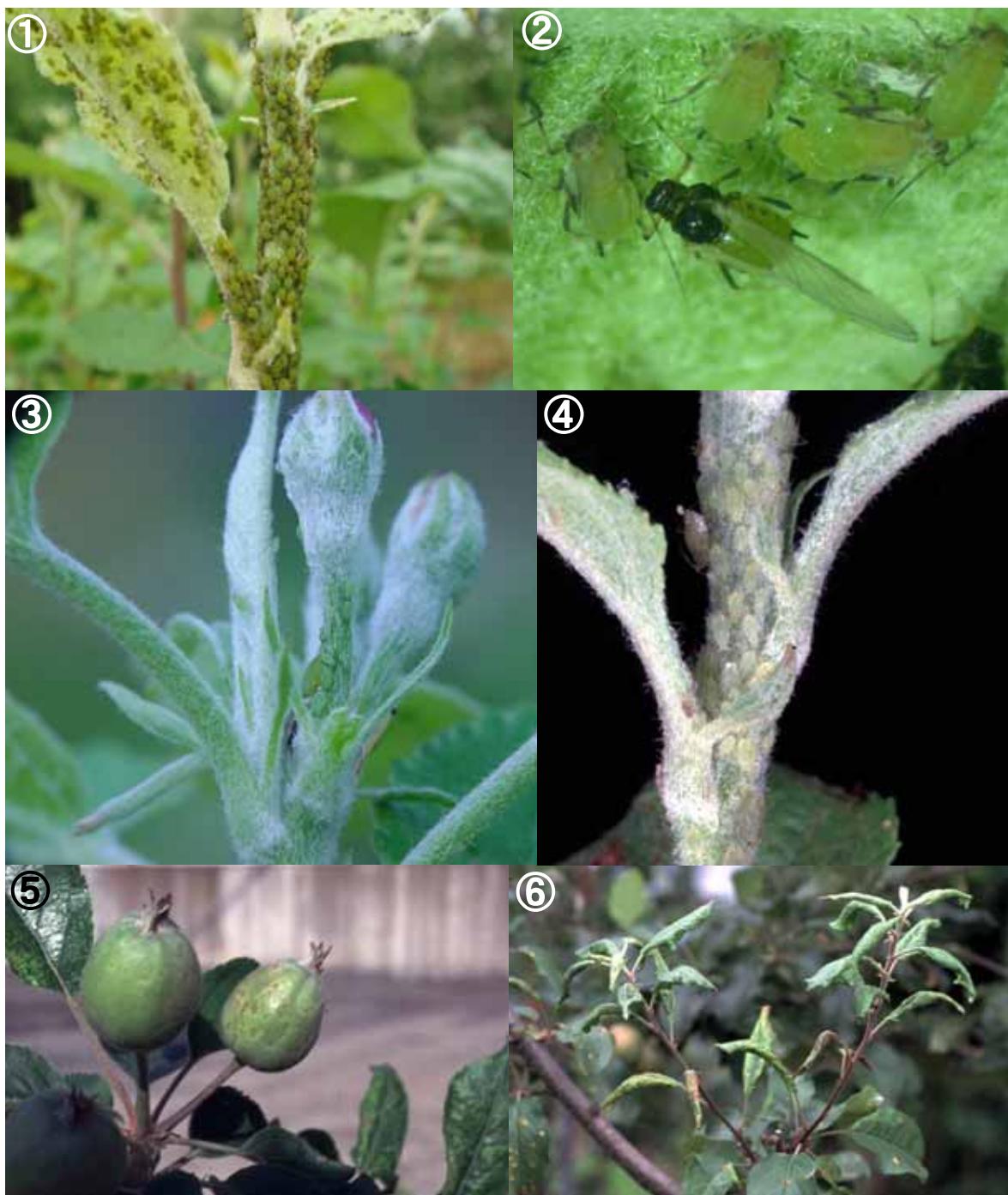
【写真29】リンゴワタムシ



寄生状況1(長野県果樹試験場)
寄生状況2(福島県果樹研究所)
寄生状況3(幹剪定痕)(長野県果樹試験場)
寄生状況4(福島県果樹研究所)
雌成虫と幼虫(福島県果樹研究所)
被害枝(こぶ)(長野県果樹試験場)
リンゴワタムシと天敵のヒラタアブ幼虫
(福島県果樹研究所)

病害虫写真集(リンゴ)

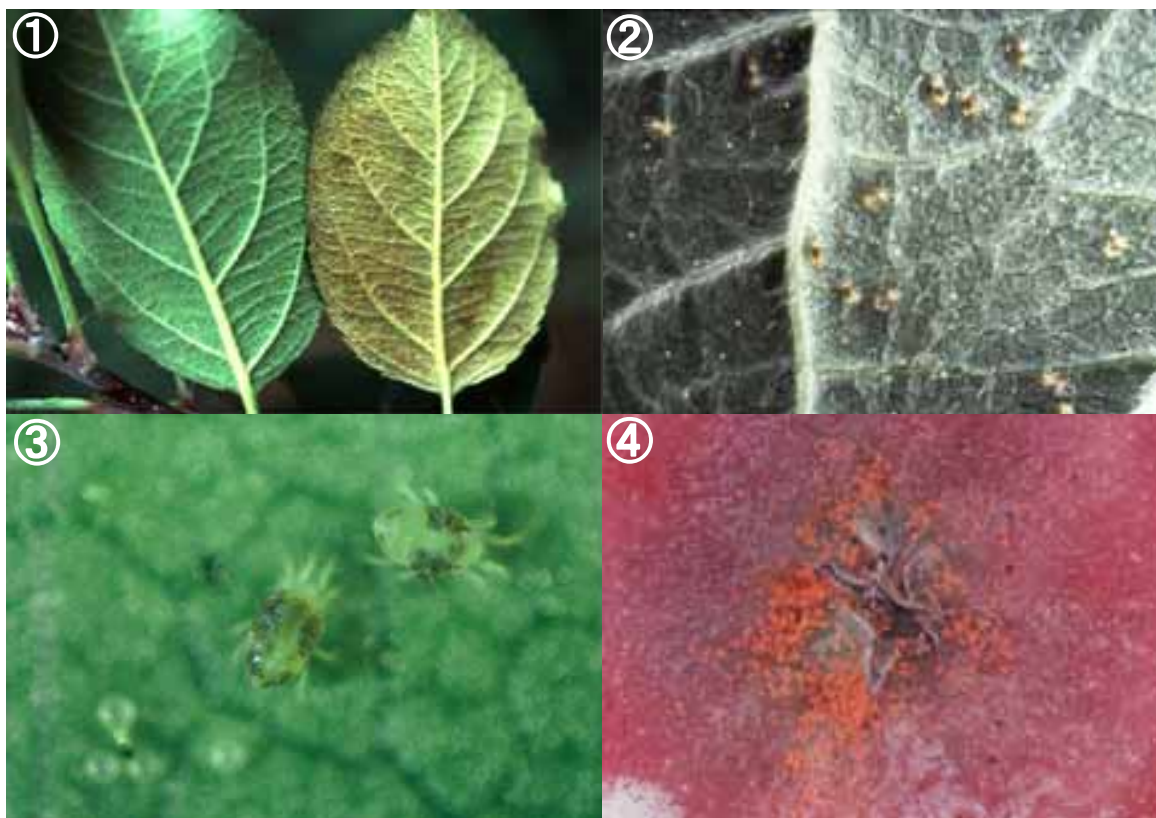
【写真30】その他問題となるアブラムシ類



ユキヤナギアブラムシ寄生状況(福島県果樹研究所)
ユキヤナギアブラムシ成虫・幼虫(長野県果樹試験場)
リンゴクビレアブラムシ雌成虫と幼虫(福島県果樹研究所)
リンゴミドリアブラムシ(青森県りんご試験場)
リンゴコブアブラムシによる幼果の被害(青森県りんご試験場)
リンゴコブアブラムシによる葉の被害(縮葉)(青森県りんご試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真31】ナミハダニ



被害葉(右)と健全葉(左)(青森県りんご試験場)
雌成虫と卵(拡大)(福島県果樹研究所)

卵～成虫(青森県りんご試験場)
がくあ部に寄生した越冬成虫
(青森県りんご試験場)

【写真32】リンゴハダニ



被害葉(右)と健全葉(左)
(青森県りんご試験場)
卵～成虫(青森県りんご試験場)
雌成虫と卵(青森県りんご試験場)

病虫害写真集(リンゴ)

【写真32の続き】リンゴハダニ



越冬卵(福島県果樹研究所)



越冬卵(青森県りんご試験場)

【写真33】その他問題となるハダニ類



オウトウハダニ(青森県りんご試験場)

オウトウハダニ(雌成虫)(福島県果樹研究所)

カンザワハダニ雌成虫と卵(福島県果樹研究所)

【注意事項】

著作権法上認められている私的利用などの範囲を超えて、これらの写真を使用することや、写真の一部又は全部をそのまま又は改変して転用、複製等を行うことは、手段の如何を問わず禁止されています。

【写真提供者】

- ・ 青森県農林総合研究センターりんご試験場
 - ・ 病虫部 部長 雪田金助 氏
 - ・ 同部 研究管理員 櫛田俊明 氏
- ・ 長野県果樹試験場病 害虫土壤肥料部 部長 飯島章彦 氏
 - ・ 同部 主任研究員 吉沢栄治 氏
 - ・ 同部 研究員 岩波靖彦 氏
- ・ 福島県農業総合センター 果樹研究所 専門研究員 佐々木正剛 氏
 - ・ 同研究所 主任研究員 菅野英二 氏

【注意】

著作権上認められている個人の私的利用などの範囲を超えてこれらの写真を使用することや、写真の一部又は全部をそのまま又は改変して転用、複製等することは、手段の如何を問わず禁止されています。