

携帯情報端末を用いた 「果樹の病害虫診断サポートシステム」の開発

内田一秀・村上芳照¹・綿打享子・國友義博・望月孝一・功刀幸博

¹現 山梨県総合農業技術センター

キーワード：携帯情報端末，果樹病害虫，写真，診断

緒言

農作物の営利的な生産には、品質と生産量を向上させる必要がある。病害虫に対する防除を実施しないと生産量の減衰率が著しく高くなるため、適切な病害虫防除の実施は栽培上の必須作業となっている。

病害虫による被害の抑制には、耕種的な手法や物理的な手法による防除もあるが、現在の農業生産においては、農薬による防除が重要な位置を占めている。農薬には、それぞれ効果を示す病害虫の種類があり、防除対象とする病害虫に合致した農薬を使用しないと防除効率が低下する。そのため、適切な防除には発生している病害虫を正しく診断する必要がある。しかし、経験の浅い生産者や技術指導者には判断が難しく、また、参考となる専門書においても、掲載できる写真類の枚数と大きさに制限があり、診断を下すことが困難な場合も多い。

一方、山梨県果樹試験場には、過去に取り組んだ試験研究や、生産現場からの技術相談に伴って収集された多くの病害虫の写真が保存されており、これらは病害虫を診断するうえで有力な材料として活用できる。

そこで、本県の主要な果樹であるブドウ、モモ、スモモ、オウトウを対象に、既存の病害虫の写真を整理し、さらに、必要に応じて新たに撮影した写真を補完したうえで、近年、普及が目覚ましい携帯情報端末（タブレット、スマートフォン）やパーソナルコンピューター上で簡単に検索・閲覧ができる「果樹の病害虫診断サポートシステム」

を作成したので、その取り組みを報告する。なお、本報告にあたり、山梨県果樹試験場で病害虫防除の研究に従事され、多くの貴重な知見を残された歴代の研究員の皆様に感謝と敬意を表したい。

材料および方法

1. 診断用資料の収集

山梨県果樹試験場が保存・管理している病害虫に関する写真から、ブドウ、モモ、スモモ、オウトウの4樹種を対象に、診断用資料に使用できる写真を選定した。また、現存の写真だけでは情報が不足している場合は、病原の接種や害虫の放飼により発生させた病害虫の被害を撮影して補完した。

デジタルカメラで撮影した画像などデジタルデータはそのまま使用し、通常のフィルム写真やポジティブフィルムのスライドなどのアナログデータは、フラットベッドスキャナーを用いて読み取ってデジタル化した。

2. 写真の整理と果樹の病害虫診断サポートシステムの作成

インターネット上のホームページを構成している言語である HTML（Hyper Text Markup Language）を用いて、収集した写真を整理し、病害虫の発生時期、発生しやすい条件、被害の状況、写真の説明など、診断に有用な解説を併せて記載した。また、各ページをリンクさせ、以下の項目を選択して各病害虫の写真と解説に到達するように、本システムを構築した。

果樹の病害虫診断サポートシステム
 ~山梨のブドウ・モモ・スモモ・オウトウ編~
 (2017年度版) 山梨県果樹試験場

○果樹の病害虫診断サポートシステムについて
 掲載写真と見比べることで簡単に病害虫の診断を行うことを目的に作成しました。
 特徴的な症状や細部のアップなど、病害虫ごとに写真を掲載しています。

○使用方法
 基本的な操作は、携帯情報端末（タブレット・スマートフォンなど）ならば
 「画面をタップ」、パソコンならば「マウスでクリック」するだけです。

1. 画面下から検索したい樹種を選択します。
2. 各樹種のトップ画面から「病害」「害虫」を選択します。
3. 症状が発生した部位（葉、果実、枝など）を選択します。
4. 症状が似ている病害虫を選択すると、詳細な写真が見られます。
5. 写真と見比べ、病害虫を診断します。

ブドウの病害虫	モモの病害虫
スモモの病害虫	オウトウの病害虫

1. 樹種を選択

ブドウの病害虫診断サポートシステム
 (2017年度版) 山梨県果樹試験場

○使用方法
 基本的な操作は、携帯情報端末（タブレット・スマートフォンなど）ならば
 「画面をタップ」、パソコンならば「マウスでクリック」するだけです。

1. 画面下の「ブドウの病害」、「ブドウの害虫」を選択します。
 (推定されるものでよい)
2. 症状が発生した部位（葉、果実、枝など）を選択します。
3. 症状が似ている病害虫を選択すると、詳細な写真が見られます。
4. 写真と見比べ、病害虫を診断します。

ブドウの病害	ブドウの害虫
--------	--------

[他樹種の病害虫診断サポートシステムに移動](#)

2. 病害・虫害の選択

ブドウの病害一覧
 *一覧から似た症状を選択し、詳細な写真を掲載したページに移動します。

葉の病害	果実の病害
新梢・枝の病害	主幹・根の病害
*害虫一覧に移動	*システムトップに戻る

3. 被害発生部位の選択

○果実の病害

べと病			病害一覧に戻る
黒とう病			果実の病害トップに戻る
うどんこ病1			病害一覧に戻る

4. サムネイルによる類似症状の選択

黒とう病 (病原: *Elsinoe Ampelina* (糸状菌))

- ・発生時期: 5~9月
- ・発生しやすい条件: 樹上で病原菌が越冬するため、前年発生した枝の近くに発生しやすい。発芽期に降雨があると発生しやすい。欧州系品種で発生しやすい。
- ・症状: 葉、新梢、果実に発生し、特に軟弱な組織に発病する。葉では多数の病斑が生じると奇形になる。果実では果粒や穂軸に茶褐色の病斑が現れる。

[システムトップに戻る](#)
[「果実の病害一覧」に戻る](#)

○果実の各症状

症状 1 花穂の症状 周縁部は茶褐色、中心部は灰白色でやや陥没する



山梨県果樹試験場

5. 各病害虫の写真と解説

例として、樹種では「ブドウ」、病害・虫害では「病害」、被害発生部位の選択では「果実」、サムネイルによる類似症状では「黒とう病」を選択した場合の表示画面を示す。

第 1 図 果樹の病害虫診断サポートシステムを用いた病害虫の検索時における各ページの選択項目と表示画面

すなわち, ブドウ, モモ, スモモ, オウトウから診断したい樹種を, 次に病害もしくは虫害の分類を, その後, 葉, 果実, 枝, 根などから被害の発生部位を, 最後にサムネイル (小さいサイズの写真を並べて作製された見出し) の中から類似した症状の写真や項目を選択すると, それぞれの病害虫の写真と解説が表示される (第1図).

なお, 全体のデータ量を抑制するため, サムネイルには 200×150 ピクセル, 各病害虫の写真には 900 ピクセル×675 ピクセルを基本として, 写真の大きさを加工して使用した.

また, 使用方法としては, 本システムを構成しているファイル・フォルダ群を, 携帯情報端末やパーソナルコンピュータの補助記憶装置内にコピーし, 端末内の HTML ファイルを閲覧できる HTML ビューアや, ホームページを閲覧するブラウザ (Internet Explorer, Google Chrome, Safari な

ど) に読み込んで使用する形式とした.

3. 果樹の病害虫診断サポートシステムの配布

CD-R に, 本システムのファイル・フォルダ群, 取り扱い説明書にあたる「導入のしおり」, 無断転載や他人への譲渡の禁止などについて記した「同意書」, CD-R の分譲とデータの配布方針について示した「分譲・配布要領」を収録し, 関係機関へ配布した (第1表, 第2図).

生産者などへの本システムの配布については, 各農業協同組合と山梨県の出先機関である各農務事務所, 病害虫防除所を窓口として CD-R を貸出し, 利用者が CD-R 内のデータをコピーする方法によって実施した. また, 県外機関や県外の生産者への提供については, 当面実施しないが今後検討するとした.

第1表 果樹の病害虫診断サポートシステム CD-R 配布先

分類	配布先	配布枚数
山梨県関係	農政総務課	1
	果樹・6次産業振興課	1
	農業技術課	2
	各農務事務所	8
	総合農業技術センター	2
	農業大学校	2
	農林高等学校	1
	笛吹高等学校	1
	北杜高等学校	1
	全国農業協同組合連合会山梨県本部	2
関係団体	山梨県内の農業協同組合 (果樹生産が少ない地域を除く8団体)	40
	山梨県農業共済組合	1
	山梨県指導農業士会	1
	山梨県青年農業士会	1
	公益社団法人山梨県果樹園芸会	2
	山梨県植物防疫協会	1
	山梨県農薬販売者協会	1
	山梨大学生命環境学部	1
	山梨県ワイン酒造組合	1
	合計	70

第 2 表 果樹の病害虫診断サポートシステム収録病害虫一覧

作目	分類	部位	病害虫名 (掲載写真数)	部位別の病害虫数		
ブドウ	病害	葉	べと病 (18)	灰色かび病 (13)	9	
			黒とう病 (17)	リーフロール (11)		
			つる割病 (16)	うどんこ病 (17)		
			えそ果病 (11)	斑点細菌病 (10)		
			さび病 (16)			
		果実	べと病 (16)	白色綿雪症 (16)	16	
			黒とう病 (9)	灰星病 (16)		
			うどんこ病 (35)	黒かび病 (8)		
			晩腐病 (16)	汚果病 (12)		
			灰色かび病 (18)	えそ果病 (10)		
新梢・枝	黒とう病 (13)	枝膨病 (5)	6			
	つる割病 (15)	新梢萎縮病 (9)				
	うどんこ病 (12)	枝枯菌核病 (5)				
主幹・根	枝幹異常症 (19)	白紋羽病 (15)	3			
	根頭がんしゅ病 (12)					
虫害	葉	チャノキイロアザミウマ (17)	トビイロトラガ (8)	15		
		ハダニ類 (15)	スズメガ類 (7)			
		ブドウサビダニ (19)	モンキクロノメイガ・			
		ブドウハモグリダニ (18)	ホソオビツチイロノメイガ (12)			
		ウスミドリカスミカメ (12)	カメノコロウムシ (7)			
		マメコガネ (10)	ミノムシ類 (14)			
		ハスモンヨトウ (11)	アメリカシロヒトリ (9)			
		ブドウネアブラムシ (11)				
		果実	チャノキイロアザミウマ (37)		モモノゴマダラノメイガ (10)	13
			クワコナカイガラムシ (12)		オオタバコガ (16)	
			ミカンキイロアザミウマ (13)		コアオハナムグリ (8)	
			ハダニ類 (14)		アオバハゴロモ (11)	
			カメムシ類 (15)		チャノコカクモンハマキ (5)	
			ブドウオオトリバ (14)		ワタアブラムシ (4)	
			ブドウトリバ (6)			
		新梢・枝	チャノキイロアザミウマ (9)		ミズキカタカイガラムシ (11)	8
			クワコナカイガラムシ (11)		ナシマルカイガラムシ (11)	
			ブドウトラカミキリ (11)		ドウガネサルハムシ (8)	
			ブドウスカシバ (17)		アカガネサルハムシ (9)	
主幹・主枝	クビアカスカシバ (44)	フタモンマダラメイガ (7)	7			
	クワコナカイガラムシ (13)	シロアリ類 (7)				
	コウモリガ (10)	クマバチ (4)				
	キクイムシ (8)					
モモ	病害	花・葉	灰星病 (20)	せん孔細菌病 (14)	5	
			縮葉病 (19)	褐さび病 (17)		
			斑葉モザイク病 (9)			
		果実	灰星病 (16)	せん孔細菌病 (13)	7	
			黒星病 (10)	うどんこ病 (13)		
			灰色かび病 (12)	炭疽病 (3)		
			疫病 (17)			
		新梢・枝	黒星病 (3)	せん孔細菌病 (17)	2	
			胴枯病 (32)	いぼ皮病 (14)		
		主幹・根	かわらたけ病 (4)	ならたけ病 (15)	7	
ならたけもどき病 (7)	白紋羽病 (14)					
根頭がんしゅ病 (20)						

(第2表の続き)

作目	分類	部位	病害虫名 (掲載写真数)		部位別の病害虫数
モモ	虫害	花・葉	リンゴコカクモンハマキ (21)	ウスバフユシヤク (4)	11
			モモアカアブラムシ (15)	カワリコブアブラムシ (13)	
			モモコフキアブラムシ (10)	モモハモグリガ (17)	
			ハダニ類 (12)	クワオオハダニ (12)	
			モモサビダニ (9)	アメリカシロヒトリ (6)	
			モモノハマキマダラメイガ (14)		
	果実	モモシンクイガ (31)	リンゴコカクモンハマキ (7)	13	
		モモノゴマダラノメイガ (13)	ナシヒメシンクイ (6)		
		ミカンキイロアザミウマ (12)	カメムシ類 (24)		
		アリ類 (15)	コガネムシ類 (10)		
キイロマイコガ (8)		ウメシロカイガラムシ (5)			
新梢・枝	ナシマルカイガラムシ (3)	クワコナカイガラムシ (4)	3		
	吸ガ類 (10)				
	ウメシロカイガラムシ (15)	ナシマルカイガラムシ (30)			
主幹・根	コスカシバ (19)	キクイムシ類 (4)	3		
	フタモンマダラメイガ (6)				
スモモ	病害	葉	黒斑病 (10)	うどんこ病 (17)	2
			灰星病 (10)	ふくろみ病 (12)	
		果実	すす点病 (3)	黒斑病 (8)	6
			斑入果病 (11)	黒星病 (4)	
			黒斑病 (11)		
	新梢・枝	黒斑病 (11)		1	
	主幹・根	胴枯病 (8)	白紋羽病 (16)	2	
	虫害	葉	アブラムシ類 (19)	ハダニ類 (16)	8
			モンクロシャチホコ (8)	アメリカシロヒトリ (8)	
			ナシマルカイガラムシ (6)	ウメシロカイガラムシ (5)	
イラガ類 (2)			コガネムシ類 (5)		
果実		スモモヒメシンクイ (25)	カメムシ類 (7)	10	
		ハマキムシ類 (7)	ナシマルカイガラムシ (8)		
		ウメシロカイガラムシ (7)	アブラムシ類 (5)		
		白ぶくれ症状 (4)	ミノガ類 (4)		
		シャクガ類 (4)	吸ガ類 (8)		
新梢・枝		ウメシロカイガラムシ (15)	ナシマルカイガラムシ (12)	2	
主幹・根	コスカシバ (9)	キクイムシ類 (8)	2		
オウトウ	病害	葉	褐色せん孔病 (7)	幼果菌核病 (16)	4
			灰色かび病 (5)	うどんこ病 (6)	
		果実	灰星病 (12)	黒斑病 (13)	5
			幼果菌核病 (4)	炭疽病 (7)	
			灰色かび病 (3)		
	主幹・根	胴枯病 (12)	白紋羽病 (17)	2	
	虫害	葉	アメリカシロヒトリ (4)	モンクロシャチホコ (8)	9
			ナシグンバイ (3)	ハダニ類 (21)	
			コガネムシ類 (13)	シャクガ類 (17)	
			チャノキイロアザミウマ (13)	イラガ類 (5)	
ミノガ類 (4)					
果実		カメムシ類 (23)	ナシマルカイガラムシ (4)	5	
		オウトウショウジョウバエ (26)	シャクガ類 (11)		
		白ぶくれ症状 (7)			
新梢・枝		ウメシロカイガラムシ (14)	ナシマルカイガラムシ (12)	2	
主幹・根		コスカシバ (6)	キクイムシ類 (7)	2	



第 2 図 果樹の病害虫診断サポートシステムを収録した CD-R

結果および考察

本システムに収録した病害虫の項目と、サムネイルを除いた各病害虫の解説における写真の枚数を、樹種ごとに第 2 表に示した。写真数は、ブドウ 979 枚、モモ 647 枚、スモモ 302 枚、オウトウ 300 枚であり、データ量は合計で約 390 MB となった。このうち、ブドウの項目については 2016 年 3 月に、モモについては 2017 年 3 月に先行して公表したが、2018 年 3 月にスモモとオウトウを公表した際に、HTML の記述などを修正したうえで、4 樹種を 1 システムに統合して利便性を向上させた。

本システムは、構成している全てのファイル・フォルダ群を、携帯情報端末などの補助記憶装置内にコピーして使用する形式のため、インターネットへの接続の可否に依存しない。そのためデータ通信が不安定な山間部などの環境においても快適に閲覧することが可能であり、併せて通信にかかるコストが不要となる。また、インターネット上に本システムを保存するためのサーバーの確保と継続的な管理が不要となり、運用コストも削減できる。

一方で、もしインターネット経由で本システムを閲覧する形式であったならば、サーバー内の情報を更新することで、直ちにその内容が反映され、

常に最新版の提供が可能となったであろう。しかし同時に、提供先を山梨県内の関係機関や生産者に限定しているなかでは、インターネット上での情報拡散の制御が課題になったと考えられる。

このようにインターネット利用については、長所と短所があるので、今後の情報通信環境の発展・変化に伴って、検討を重ねる必要がある。

なお、本システムには、防除方法に関する詳細な情報は含んでいない。特に農薬を用いた防除については、農薬取締法に基づく農薬登録の内容が頻繁に変更するため、データ通信に依存しない本システムでは情報が更新できず、記載は困難である。

今後、インターネットと本システムを連動させた場合には、山梨県病害虫防除所（総合農業技術センター調査部）が管理・運営している「山梨県農薬適正使用サポートシステム」²⁾にリンクさせ、各病害虫の項目から農薬登録に適合した防除薬剤を表示することも可能になると考えられる。

摘要

山梨県果樹試験場に保存されているブドウ、モモ、スモモ、オウトウの病害虫類の写真（約 2,200 枚）を整理し、携帯情報端末（タブレット、スマートフォン）やパーソナルコンピュータ上で簡単に検索・閲覧ができる「果樹の病害虫診断サポートシステム」を作成した。本システムはインターネット上のホームページを構成している言語である HTML を用いて記述している。本システムを収録した CD-R を山梨県内の関係機関に配布した。

引用文献

- 1) 日本植物防疫協会編(2008). 病害虫と雑草による農作物の損失. 日本植物防疫協会. 東京.
- 2) 山梨県(2017). 山梨県農薬適正使用サポートシステム. <<http://www.nouyaku-sys.com/nouyaku/user/top/yamanashi>>.

Development of a Diagnosis System for Diseases and Pests of Fruits for a Mobile Information Terminal

Kazuhide UCHIDA, Yoshiteru MURAKAMI¹, Kyoko WATAUCHI, Yoshihiro KUNITOMO,
Koichi MOCHIZUKI and Yukihiro KUNUGI

Yamanashi Fruit Experiment Station, Ezohara, Yamanashi 405-0043, Japan

Current address:

¹Yamanashi Agritechnology Center, Kai, Yamanashi, Japan

Summary

We developed a diagnosis system for diseases and pests of fruits for a mobile information terminal that includes about 2200 photos of diseases and pests of fruits saved at Yamanashi Fruit Tree Experiment Station. This system is built on HTML (Hyper Text Markup Language; Constitution language of the homepage on the Internet). This system was burned to CD-R memory media and distributed to related organizations within Yamanashi Prefecture.