

原著論文

インターネットを介した動画配信を含むカキに関する 情報提供システムの開発^{†1}

鈴木大助

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

果樹研究所研究支援センター

305-8605 茨城県つくば市

Development of Information Providing System for Persimmon Tree including Video File Delivery through Internet

Daisuke SUZUKI

Research Support Center, National Institute of Fruit Tree Science

National Agriculture and Food Research Organization

Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan

Summary

An Internet-accessible Information System for Persimmon Tree including Video File Delivery was developed.

The developed system was composed of two different file delivery routes. The main route was used to provide images and sound files based on a video file delivery system. The second route was used to provide HTML files composed of text data and photo image files.

In order to provide video, streaming files including 5 kinds of bit rates (1,128, 764, 548, 282 and 148kbps) were prepared in the streaming server of AFFRC (Agriculture, Forestry and Fisheries Research Information Center).

The streaming files were constructed as follows : first, the sound files (WAV) for narration were made up using commercially available Text-to-Speech software for computer construction of an artificial voice. Second, video files (MPEG-1) with sound and image were constructed. Finally, Windows Media Encoder was used to encode files to multi-bit streaming format.

The system provides users with information on the persimmon tree in Japan, including details of cultivation, typical cultivars, cultivation techniques, propagation of trees by grafting, soil management, fertilization, protection from disease and insect pests, removal of astringency, functional food components etc.

The site is now live at <http://fruit.naro.affrc.go.jp/new/kaki/kakistart.html>. It is linked to the home page of the National Institute of Fruit Tree Science.

^{†1} 果樹研究所業績番号 : 1438
(2006年 7 月24日受付・2006年10月25日受理)

Windows Media Player must be installed in order to access the information.

Key words : persimmon, Internet, WWW, video, movie, Text-to-speech software, artificial voice

緒 言

カキは東アジア原産の果樹であり、中華人民共和国、日本、大韓民国に多くの在来品種が見られる。また、カキは日本の風土に適し、北海道のような寒冷地を除き、どこでも栽培され、庭先に植える家庭果樹としても代表的なものといえる。このため、カキに関する情報提供はインターネット上でも数多く見受けられる。

一方、果樹研究所ホームページへの問い合わせでは家庭果樹に関する情報提供の要望に関するものが多く、一般消費者などへの啓蒙情報として家庭園芸としての果樹情報をわかりやすく紹介する必要性があった。

現在、インターネットが世界的に普及し、各家庭でもADSL, FTTH, CATVの普及により情報量の多い動画や静止画情報を含めた各種情報の入手が高速かつ容易になっている。そこで、家庭果樹として特に多く栽培されているカキについて、カキ栽培の現況、代表的品種、一般的栽培管理法、脱渋法、機能性などの各種情報を収集・整理し、マルチメディア技術を利用してデジタルビデオ化し、インターネット上での動画による情報提供を試みた。

また、ネットワーク回線速度が遅い場合や文字や静止画像による情報提供を希望する利用者に対応するため、テキストと静止画像からなるHTMLファイルも同時に作成し、より効率的な情報提供ができるようにシステムを開発した。

さらに、デジタルビデオの作成に当たって、解説のためのナレーションの作成には人の音声ではなく、パーソナルコンピュータで作成したテキストデータを、市販の安価なテキスト音声変換エンジンを利用して音声合成ファイル化することを試みた。これにより、簡単に音声ファイルを作成できるようになり、また、ナレーションの変更や動画中の一部のデータの更新が必要になった場合であっても修正が簡単で容易に対応でき、最新の内容を含む動画の提供が迅速かつわずかのコストで可能となった。

謝 辞

本システムの開発に当たり、多くのデータと画像の提

供ならびにシステムの監修をいただいた元果樹研究所鈴木勝征氏ならびに果樹研究所ブドウ・カキ研究拠点山田昌彦氏および駒崎進吉氏に感謝します。写真、資料などをご提供いただいたブドウ・カキ研究拠点中畝良二氏、薬師寺博氏、中野正明氏、つくば本所吉田幸二氏、佐藤明彦氏、足立礎氏、島根孝典氏、田中敬一氏、カンキツ研究口之津拠点今田準氏、元果樹研究所工藤晟氏、奈良県農業総合センター果樹振興センター岡本一宏氏（現奈良県農業大学校）、㈱ニイタカ、岐阜県農業技術センター市橋秀幸氏に感謝します。動画の提供に当たりストーリーミングサーバへのデータのアップロードにご協力いただいた農林水産省農林水産情報センター佐藤勉氏（現農業生物資源研究所）、伊藤勇喜氏、岡辺明子氏に感謝いたします。

また、データ入力と写真撮影、画像取り込みなどにご協力いただいたつくば本所業務関係職員および契約職員の皆様に感謝します。

材料および方法

1. 使用機器とソフトウェア

システムの開発および検証などについては果樹研究所のLAN (Local Area Network) に接続されたパーソナルコンピュータなどを利用した。システム構築に利用したハードウェアおよびソフトウェアならびにWWWによる情報提供用サーバは以下のとおりである。

1) システム開発用ハードウェア

パーソナルコンピュータ

- ・FMV-DESKPOWER C90GN (富士通, CPU: Pentium4 3.2GHz, RAM: 1GB, HDD: 360GB)

OS: Windows XP Professional Ver. 2002, SP2

- ・FMV-ESPRIMO E5210 (富士通, CPU: Pentium4 3.8GHz, RAM: 2GB, HDD: 250GB)

OS: Windows XP Professional Ver. 2002, SP2

スキャナ

- ・CanoScan D2400U (Canon, 2,400dpi, A4)

フィルムスキャナ

- ・Nikon SUPER COOLSCAN 4000ED (Nikon, 4,000dpi)

プリンタ

- ・PIXUS 9900i (Canon, 4,800dpi, A3)
- ・PIXUS 990i (Canon, 4,800dpi, A4)

デジタルカメラ

- ・Nikon D100 (Nikon, 610万画素)
- ・Canon EOS 20D (Canon, 820万画素)

デジタルビデオカメラ

- ・DCR-TRV20 (Sony, 69万画素)

2) システム開発用ソフトウェア

静止画像処理用

- ・PaintShop Pro Ver. 6.0 (Jasc Software)
- ・Nikon Scan Ver. 4.0.2 (Nikon)
- ・Nikon View6 Ver. 6.2.6 (Nikon)
- ・EOSViewer Utility Ver. 1.2.1.14 (Canon)
- ・Easy-PhotoPrint Ver. 3.3 (Canon)

テキストデータ入力用

- ・WZ Editor Ver. 4.0 (ビレッジセンター)
- ・一太郎2004 (ジャストシステム)

グラフ作成用

- ・Microsoft Excel 2003 (Microsoft)

テキスト音声変換エンジン

- ・SMARTTALK Ver. 3.01 (沖電気)

デジタルビデオ編集用

- ・MegaVi DV2 (ジャストシステム)

ストリーミングファイル作成用

- ・Windows Media Encoder Ver. 9 (Microsoft)

プログレスティブファイル作成用

- ・Windows Movie Maker Ver. 5.1 (Microsoft)

動画閲覧用

- ・Windows Media Player (Microsoft)

3) 情報提供用サーバ

- ・Web サーバ 機関 公式 Web サーバ (CPU: Intel Xeon 3.2GHz×2)
OS: RedHat Linux ES3
- ・ストリーミングサーバ TorrentOSA 80/80 (Star-Bak Communications, CPU: 1.13GHz)
OS: STARBAK 専用 OS 3.0.7

2. システムの構築

開発したシステムは、利用者の回線速度、利用方法を考慮して、動画による情報提供のためのシステムとテキストと静止画像による情報提供のためのシステムの2種類とした。

これらのシステムを構築するため、カキに関する情報として、日本におけるカキ栽培の現況、代表的品種、栽培法、接ぎ木法、土壌管理、施肥法、病害虫防除、脱渋法、機能性などに関するテキストファイルを作成するとともに、写真、スライドなどを収集・整理し、デジタル画像ファイルを作成した(高井ら編 1976; 果樹の栽培新技術編集委員会編 1981; 船越 1981; 遠藤 1982; 最新園芸大辞典編集委員会編 1983; 榛葉 1990; 佐藤ら 1991; 農耕と園芸編集部編 1994; 尾亦 2004; 高橋監修 2004)。また、必要に応じてデジタルカメラなどを用いて新たにデジタル画像を作成した。

なお、システムの開発に当たっては、その利用者として一般家庭の主婦層など家庭園芸として宅地、小規模農園などにカキ樹を栽培している方々を想定し、かつ、一般農家、教育、マスコミ関係にも有効な情報となるようにシステム設計を行った。

1) 動画による情報提供

2000年以降のブロードバンド時代の到来とともに各家庭においても ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), FTTH (Fiber To The Home: 光ファイバー), CATV (Community Antenna TeleVision: ケーブルテレビ) の普及により多量の情報量を持つ動画の配信と閲覧が高速かつ容易になっている。このため、カキに関する情報をマルチメディア技術を利用した音声と動画による情報提供を行うシステムを開発することとした。

これまでインターネット上での動画の閲覧は主としてファイル全体をパーソナルコンピュータに1回ダウンロードさせてから、それを再生する方法で行われていた。

最近ではデータの送信が開始されるとファイル全体がダウンロードされ終わるのを待たずに数秒後には順次再生していくストリーミング技術を利用することが主流となっている (<http://www.microsoft.com/japan/windows/windowsmedia/compare/webservvstreamserv.aspx>; <http://realstream.jp/tutorial/index.html>; <http://realstream.jp/tutorial2/index.html>)。本システムの開発には、このストリーミング技術による動画配信をオンデマンド方式により提供する手法を利用した。

また、動画による情報提供のために必要なナレーションについては、原稿をテキストファイルとして作成し、それを市販のテキスト音声変換エンジンを用いてコンピュータによる音声合成ファイル (WAV: Waveform Audio) を作成した。今回利用したソフトウェアは品種名などの用語の登録、アクセントや読みの速度の設定、音声 (WAV) ファイルとして保存することなどができ、し

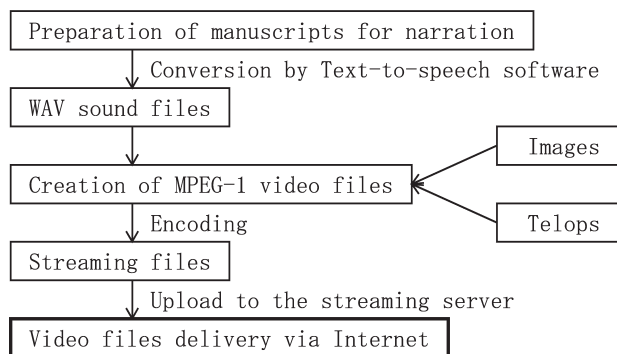


Fig. 1. Flow chart for creating video files.

かも低価格で購入できるものである。

次に市販のデジタルビデオ編集ソフトウェアを用いて映像と音声による動画ファイル (MPEG-1: Moving Picture Experts Group phase 1) を作成した。また、ストリーミング配信のためにビデオエンコーディング用ソフトウェアを用いてストリーミングファイル (WMV: Windows Media Video) とした。さらに、作成したストリーミングファイルにアクセスするためのメタファイル (ASX: Active Stream Redirector) を同時に作成した。情報提供のためのファイル作成の流れは Fig. 1 に示した。

インターネット上に配信された動画を利用者が閲覧するためには、利用するパーソナルコンピュータに、あらかじめ動画閲覧用のソフトウェアとして Windows Media Player がインストールされている必要がある。なお、このソフトウェアはインターネット上で無償提供されている。

なお、インターネット上での動画配信に最適なファイルを作成するため、エンコーディング方法と条件 (ビットレート、フレームレートおよび配信方法) を変えたストリーミングファイルとプログレッシブダウンロード (疑似ストリーミング) ファイルを作成し、ファイルの転送速度を比較した。

2) テキストと静止画像による情報提供

インターネット上で情報を提供する場合、通常はテキスト (文字情報) と静止画像による情報提供が一般的である。この方法ではインターネットの回線速度にあまり影響されずに各種情報を流通させることができ、また、利用者は文字と画像を見ながら自分のペースで情報内容を理解することができる。

本システムにおいても収集した情報をテキストと静止画像による情報提供のために HTML (HyperText Markup Language) ファイルを作成した (富田憲範



Fig. 2. Start page of "Information Providing System for Persimmon Tree".



Fig. 3. First page of information providing system by video file delivery.



Fig. 4. First page of information providing system explained by text and digital image.

1997).

結果および考察

本システムで動画を配信するために作成したナレーション用テキストファイル、音声 (WAV) ファイル、動画 (MPEG-1) ファイル、ストリーミングファイル、HTML ファイルおよびメタファイルは、それぞれ39個、計234ファイルであった。また、テキストと静止画像による情報提供のために作成した HTML ファイルは111個、使用したデジタル画像は628枚であった。

開発した「カキに関する情報提供システム」初期画面

を Fig. 2 に示した。

この初期画面で左下にある「ビデオ開始」ボタンをクリックすると動画による情報提供の初期画面 (Fig. 3) に移り、右下にある「テキスト開始」ボタンをマウスでクリックするとテキストと静止画による情報提供の初期画面 (Fig. 4) に移ることができる。

1. 動画による情報提供

1) ストリーミングファイルの作成

ストリーミング方式でコンテンツを提供する場合、通常の Web サーバを利用するプログレッシブダウンロードと専用のストリーミングサーバを利用する方法が知ら

Table 1. Several types of encoded files by Windows Media Encoder.

File type & name	File size (KB)	Bit rate (kbps)	Frame rate (Fps)
(Single bit rate streaming file)			
kaigaramushi-58	782	58	15
kaigaramushi-148	1,827	148	15
kaigaramushi-282	3,257	282	29.97
kaigaramushi-340	3,820	340	29.97
kaigaramushi-548	5,127	548	29.97
kaigaramushi-764	5,882	764	29.97
Kaigaramushi-1128	11,421	1,128	29.97
(Multi-bit rates streaming file)			
kaigaramushi-A	32,157	multi-A	15/29.97
kaigaramushi-B	23,715	multi-B	15/29.97
kaigaramushi-C	27,667	multi-C	15/29.97
kaigaramushi-D	21,745	multi-D	15/29.97
kaigaramushi-E	18,541	multi-E	15/29.97
(Progressive download file)			
kaigaramushi-p400	4,354	400	29.97
kaigaramushi-p764	5,921	764	29.97

Note)

1. MPEG-1 file (kaigaramushi-mp1. mpg, file size 11,481KB, 320 * 240 pixels) was used for encoding by Windows Media Encoder.
2. multi-A: Multi-bit rates 1,128kbps, 764kbps, 548kbps, 340kbps, 282kbps, 148kbps, 58kbps
multi-B: Multi-bit rates 1,128kbps, 764kbps, 340kbps, 148kbps, 58kbps
multi-C: Multi-bit rates 1,128kbps, 764kbps, 548kbps, 282kbps, 148kbps
multi-D: Multi-bit rates 1,128kbps, 548kbps, 282kbps, 148kbps
multi-E: Multi-bit rates 1,128kbps, 548kbps, 148kbps
3. Bit rate: Amount of information of image data expressed in 1 second.
4. Frame rate: Number of still pictures per unit of time of video (Fps: Frame per second)

れている。プログレッシブダウンロードの場合、通常のWebサーバが利用できるため、作成したファイルの維持・管理が簡単であり、ファイルサイズも大きくならないが、利用者のパーソナルコンピュータ内にファイルが残り、著作権上の問題が生じること、インターネットの回線スピードの影響を受けることなどの問題がある。一方、専用のストリーミングサーバを利用する場合は、そのために特化したサーバが必要であり、適切なサーバ管理が要求される。また、各種の回線速度に対応できるように複数のビットレート（マルチビットレート）でストリーミングファイルを作成する方法と単一のビットレート（シングルビットレート）で作成する方法がある。シングルビットレートの場合はファイルサイズは小さくなるが、回線速度の影響を受けやすい。これに対し、マルチビットレートの場合はファイルサイズは大きくなるが、回線速度に併せてサーバが最適なビットレートを選択してデータを転送するため、回線速度が遅い場合でも画質をあまり落とさずに動画を見ることができるとされている。

インターネット上での動画配信に最適なファイルを作成するため、ビットレート、フレームレートおよび配信方法（シングルビットレート、マルチビットレートおよびプログレッシブダウンロード）を変えてエンコーディングしたストリーミングファイルとプログレッシブダウンロードファイルを作成し、ファイルの転送速度を比較した。その結果は Table 1 に示すとおりである。MPEG-1ファイルのエンコーディングは Windows Media Encoder を用いて行った。

これらのファイルを利用して農林水産情報ネットワーク（MAFFIN：光ファイバー、4.2MB/s）、勸研究学園都市コミュニティケーブルサービス（ACCS：CATV、615.3KB/s）、および俣ふらネットワークス（Plala：ADSL、334.4KB/s）の3種類の回線を用いて動画の転送速度の解析を行った結果を Fig. 5 に示した。なお、上記カッコ内の回線速度は実効スループットの測定値（測定サイト <http://www.netspeed.studio-radish.com/>）である。

シングルビットレートのストリーミングファイルおよびプログレッシブダウンロードファイルについてはエンコーディングの際に設定するビットレートが大きくなるほどファイルサイズは大きくなっていった。また、マルチビットレートの場合はビットレートの合計量が大きいほどファイルサイズは大きくなっていった。これは、1秒当たりのデータサンプリング量が多くなるためであると考えられた。

シングルビットレートのストリーミングファイルとプログレッシブダウンロードファイルの場合はビットレート（ファイルサイズ）が大きくなるにつれてどの回線においても動画開始までに要する時間は長くなることが明らかとなった。一方、マルチビットレートのストリーミングファイルでは同一の回線であればファイルサイズに関わりなく、ほぼ同様の動画開始時間が得られ、動画開始までに要する時間は4～6秒程度であった。

なお、いずれのファイルの場合も実効スループットが大きい回線ほど動画開始までに要する時間が短いことも示された。

マルチビットレートのストリーミングファイルではエンコーディングの際に選択できるビットレートをタイプA～Eのように変化させて作成してもファイルサイズは異なるが動画開始までに要する時間に影響が見られないことが示された。しかし、ビットレートを58kbps、フレームレートを15Fpsに設定して作成したファイルでは動画の画質が悪く、ビットレートは148kbps、フレームレートは15Fps以上が必要であった。このため、本システムで用いるマルチビットレートのストリーミングファイルはタイプCで作成することにした。

これらの結果から、映像はフレームレート15Fpsまたは29.97Fpsでマルチビットレート（1,128kbps, 764kbps, 548kbps, 282kbps, 148kbps）による320×240ピクセルの解像度のストリーミングファイルで提供することとした。完成したストリーミングファイルは39ファイル、計940MBであった。

2) コンピュータによる音声合成ファイルの作成

本システムではナレーションのための音声ファイルの作成は市販のテキスト音声変換エンジンを用いて行った。一般に、音声ファイルを作成するためにはナレーションのための原稿を作成したのちに、人の声によって、それを読み上げ、録音する必要がある。このため、人手や機材が必要であり、また、一度作成された音声ファイルの修正には再度録音し直すなど、手間や費用がかかり容易ではない。

一方、テキスト音声変換エンジンを利用する場合は、ナレーションの原稿をテキストとして作成し、パーソナルコンピュータ上でテキストデータを音声データに変換させることによって、簡単に音声ファイルを作成することができる。したがって、ナレーションの原稿に修正を加えても、音声ファイルを再度作り直すことは非常に簡単である。

Fig. 6 に示した内容は本システムで提供されている情

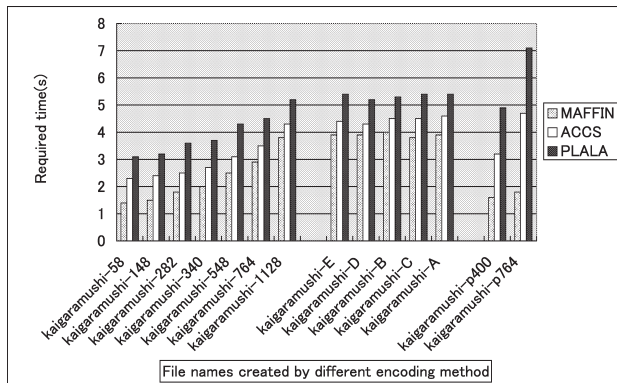


Fig. 5. Influence of different encoding method on required time till starting playback of video file under various network environments.

Single bit rate streaming files:

kaigaramushi-58, kaigaramushi-148,
kaigaramushi-282, kaigaramushi-340,
kaigaramushi-548, kaigaramushi-764
and kaigaramushi-1128

Multi-bit rates streaming files:

kaigaramushi-E, kaigaramushi-D,
kaigaramushi-B, kaigaramushi-C
and kaigaramushi-A

Progressive download files:

kaigaramushi-p400 and kaigaramushi-p764

MAFFIN: FTTH network provided by Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

ACCS: CATV network provided by Academic Newtown Community Cable Service

PLALA: Commercial ADSL network provided by Plala Networks Inc.

報の一部で、上段には「平成16年県別栽培面積」のグラフと、そのナレーションであり、下段は「平成17年県別栽培面積」のグラフと、そのナレーションである（農林水産省大臣官房統計部 2004, 2005）。この例のように、データの更新作業が毎年必要となる場合では、テキスト音声変換エンジンを利用すれば一度作成したテキストデータの一部を書き換えるだけ（赤色の文字で示した部分）で音声ファイルを再作成できるため、データの更新が簡単にできる。

3) 情報提供内容と方法

利用者は、ディスプレイのウィンドウ内に表示された左側のフレームの項目をマウスでクリックすると、数秒後に右側の画面に320×240ピクセルの動画と人工音声による説明がビデオとして表示される。目次となる項目は、カキ栽培の現況、カキの樹の特性、接ぎ木の方法、接ぎ木用台木、定植、甘ガキと渋ガキ、品種の選び方、主な整枝法と剪定法、幼木期の整枝・剪定法、成木の整枝・剪定、樹高の切り下げ、結果習性と着果管理、隔年結果、人工受粉、摘蕾と摘果、生理落果、ヘタすき、土壌管理、施肥、病虫害（カキウドンコ病、カキ角斑落葉病、カキ灰色かび病、カキ黒星病、カキ炭疽病、カキ葉枯病、カキ円星落葉病、カキノヘタムシガ、カイガラムシ類、イラガ類とミノガ類、カキクダアザミウマ、ヒメコスカシバ）、カキの脱渋法、貯蔵法、加工法（干ガキ）およびカキの機能性成分としてビタミンCとカロテノイドの計37項目とした。Fig. 7に「生理落果」の項目をクリックした場合の動画での表示例を示した。他の項目についても同様に動画により表示・解説される。本システムでは利



Fig. 6. Example of easy renewal of old file by only changing data shown as red letters.



Fig. 7. Example of explanation for physiological fruit drop by video file.

用者の環境がADSL, FTTH, CATVを利用でき、回線速度も100KB/s程度以上であることを想定して開発した。モデムやISDN(Integrated Services Digital Network)を利用して行う場合など、回線速度が遅い場合では画像の表示に時間がかかったり画像の動きが時々停止することがあった。

2. テキストと静止画による情報提供

テキストと静止画による情報提供手法は、インターネット上で情報を提供する場合の一般的手法である。ちなみに、カキに関する情報については伊都地域農業改良普及センターの柿データベース(<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/130300/130351/kakidb/kakidb.htm>)、神奈川県農業技術センター果樹カキ研究部(<http://www.agri.pref.kanagawa.jp/nosoken/sigen/back/2001Topics/200110/title.htm>)、川島佐登子(<http://www.mint-j.com/fruit/01/k01.htm>)、新潟大学農学部農業システム工学研究室が作成した柿品種画像データベース(<http://www.agr.niigata-u.ac.jp/~naser/kiyokiyo/grad/kaki/kakiind.html>)などがある。今回開発したシステムもテキストとデジタル画像によるHTMLファイルを同時に作成し、利用者に提供することにした。手法としては特に新しいものではない。利用者はウインドウに表示される左側のフレームの項目をマウスでクリックすると、右側のフレームに説明文と関係画像が表示される。目次となる項目は、栽培の現況、樹の特性、接ぎ木と定植、品種の選び方、主な整枝法と剪定法、幼木期の整枝・剪定法、成木の整枝・剪定、樹高切り下げ、結果習性と着果管理、摘蕾と摘果、生理落果、

へタすき、土壌管理、施肥、病虫害、脱渋法、貯蔵法、加工法、機能性成分、果樹研究所育成品種、作業及び防除の目安の合計21項目である。また、右側に表示される説明文には品種や用語の説明など関連事項には青色でリンク先が表示され、詳細な情報を得ることができる。さらに、画像(約250×167ピクセル)はマウスでクリックすると大きな画像(約640×427ピクセル)として表示される。Fig. 8に「生理落果」の項目をクリックした場合のテキストとデジタル画像による表示例を示した。

この方法は提供される内容を利用者が自分のペースで理解できること、豊富なリンク先を自分の意志で選択することによって、提供された情報の理解度を一層深めることができることなど利点が多い。

また、インターネットへの接続をモデムやISDNを利用して行う場合などで回線速度が比較的遅い場合でも不便さを感じさせない利点がある。

摘 要

1. 家庭果樹として特に多く栽培されているカキについて、カキ栽培の現況、代表的品種、栽培法、接ぎ木法、土壌管理法、施肥法、病虫害防除、脱渋法、機能性などの各種情報を収集・整理し、最新のマルチメディア技術を利用してデジタルビデオ化し、インターネット上での動画による情報提供を試みた。
2. デジタルビデオの作成に当たって、説明に用いるナレーションの作成には人の音声ではなく、パーソナルコンピュータで作成したテキストデータを市販の安価なテキスト音声変換エンジンを利用して音声ファイル化することを試みた。この方法を用いることにより、簡単に音声ファイルを作成できるようになった。また、ナレーションの変更や動画中の一部のデータの更新が必要になった場合であっても修正が簡単で、容易に対応でき、最新の内容を含む動画の提供が可能となった。
3. ネットワーク回線速度が遅い場合や文字や静止画像による情報提供を希望する利用者に対応するため、テキストと静止画からなるHTMLファイルも同時に作成し、より効率的な情報提供ができるようにシステムを構築した。
4. 本システムを利用する場合は、パーソナルコンピュータに動画の閲覧ソフトであるWindows Media Playerをあらかじめインストールしておく必要がある。
5. 本システムは果樹研究所ホームページから「カキに関する情報提供システム」として下記のURLで公開



Fig. 8. Example of explanation for physiological fruit drop by text and digital image (enlarged digital image is displayed by clicking with mouse).

されている。

<http://fruit.naro.affrc.go.jp/new/kaki/kakistart.html>

引用文献

- 1) 伊都地域農業改良普及センター. 柿データベース.
<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/130300/130351/kakidb/kakidb.htm>, 和歌山.
- 2) 遠藤融郎. 1982. カキの品種と栽培. 249pp. 農山漁村文化協会, 東京.
- 3) 尾亦芳則. 2004. 失敗しないさし木つぎ木とり木. p. 153-154. 西東社, 東京.
- 4) 果樹の栽培新技術編集委員会編. 1981. 果樹の栽培新技術. p.722-733. 博友社, 東京.
- 5) 神奈川県農業技術センター果樹カキ研究部. 2001. 秋の味覚「カキ」～栽培史と新品種～. <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/nosoken/sigen/back/2001Topics/200110/title.htm>
- 6) 川島佐登子. 柿について. <http://www.mint-j.com/fruit/01/k01.htm>
- 7) 最新園芸大辞典編集委員会編. 1983. 最新園芸大辞典第6巻 I・J・K. p.130-136. 誠文堂新光社, 東京.
- 8) 佐藤公一・森 英男・松井 修・北島 博・千葉 勉編著. 1991. 果樹園芸大辞典37. カキ. p.968-1032. 養賢堂, 東京.
- 9) 高井康雄・早瀬達郎・熊沢喜久雄編. 1976. 植物栄養土壌肥料大辞典. カキの施肥. p.866-869. 養賢堂, 東京.
- 10) 榛葉昭市. 1990. 失敗しない果樹の育て方. p.90-93. 成美堂出版, 東京.
- 11) 船越亮二. 1981. 講談社園芸大百科事典 フルール第10巻 栽培の技法. p.142-143. 講談社, 東京.
- 12) 高橋栄治監修. 2004. 小さな庭や鉢で楽しむはじめての果樹づくり. p.44-47. 主婦の友社, 東京.
- 13) 富田憲範. 1997. 入門 HTML ホームページ作りのすすめ改訂版. 287pp. ジャストシステム, 東京.
- 14) 農耕と園芸編集部編 柴壽監修. 1994. 図解 落葉果樹の整枝せん定. p.172-183. 誠文堂新光社, 東京.
- 15) 農林水産省大臣官房統計部. 2004. 農林水産統計. 平成16年果樹及び茶栽培面積 (7月15日現在). <http://www.maff.go.jp/toukei/sokuhou/data/kaju-saibai2004/kaju-saibai2004.pdf>
- 16) 農林水産省大臣官房統計部. 2005. 農林水産統計. 平成17年果樹及び茶栽培面積 (7月15日現在). <http://www.maff.go.jp/toukei/sokuhou/data/kaju-saibai2005/kaju-saibai2005.pdf>
- 17) 新潟大学農学部農業システム工学研究室. 柿品種画像データベース. <http://www.agr.niigata-u.ac.jp/~naser/kiyokiyo/grad/kaki/kakiind.html>
- 18) 旬ペーナハウス. 誰でも出来るストーリーミング/入門編. <http://realstream.jp/tutorial/index.html>
- 19) 旬ペーナハウス. 誰でも出来るストーリーミング/実用編. <http://realstream.jp/tutorial2/index.html>
- 20) Microsoft. Web サーバー対ストーリーミングサーバー. <http://www.microsoft.com/japan/windows/windowsmedia/compare/webservvstreamserv.aspx>

