

## 食品のトレーサビリティと情報技術

### 1. 食品におけるトレーサビリティ

食品分野において、初めてトレーサビリティという言葉が公に使われ始めたのは、平成 13 年度から始まった農水省の安全・安心情報高度化事業（日本版トレーサビリティシステムの開発）が最初と思われる。「日本版」とあるのは、ヨーロッパの牛及び牛肉を中心に組み込まれたトレーサビリティに由来しており、それを牛肉ではなく、広く食品に適用しようという事業であった。皮肉にも、この事業が始まった年（平成 13 年）に、日本でも BSE（牛海綿状脳症）が発生し、トレーサビリティがクローズアップされることになる。当初は、生産から加工、流通、販売段階まで全ての情報が記録され、消費者から訴求できるような構想であった。しかし、実際には、このように全ての情報を記録し、閲覧できるようにするには、コスト、情報入力の手間、が膨大なものとなり、現実的ではない。また、これらのコストを消費者が負担できるかという点、特に日本においては、「情報はタダ」という意識が未だ強いのが現状である。例えば、以前に、Web 実験で消費者を対象として、これらの情報に対して幾ら払えるかというアンケートをしてみても、40%が 0 円、38%が 10 円以下といった結果<sup>1)</sup>であり、その他の調査でも同様の傾向がみ

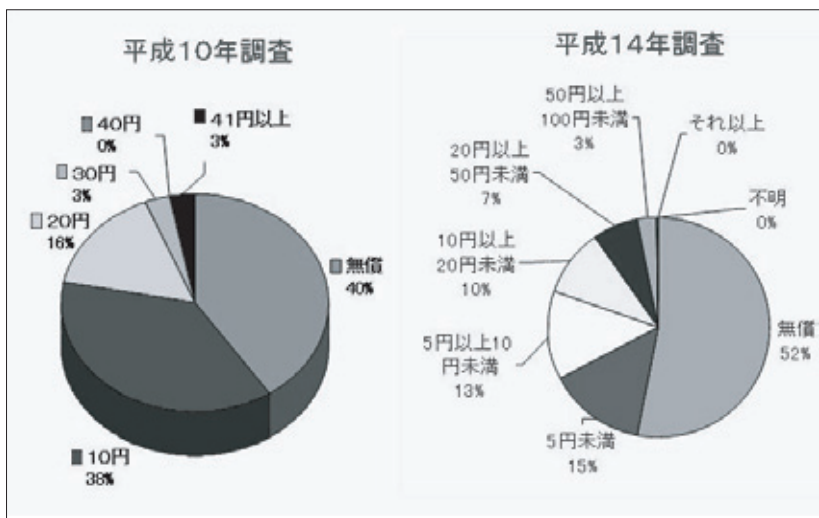


図 1 青果物情報の対価（1 商品あたり）

られ、販売価格に過大なコスト転嫁は困難なことが示されている。(図1)

すなわち、食品は安価なものであるとともに、トレーサビリティで保証しているからといって、高く売れるわけでもないため、トレーサビリティは、あくまで通常の品質管理の一貫として、できる所から取り組む必要がある。

## 2. トレーサビリティとは

そもそも、トレーサビリティとは、Trace+ability から来ており、原義は「もと(履歴)をたどること(遡及)ができる(能力)」ということである。食品以外では、計量機器の校正もトレーサビリティと称しており、例えば手元の秤(はかり)が表示する1kgが元を辿ると国際キログラム原器の1kgと同一であることを保証することに利用されている。時々、トレースという言葉は忠実に反映して「各段階での全ての記録を残すこと」がトレーサビリティであるということを耳にするが、国際的にもトレーサビリティの定義およびその有効性は議論の最中であり、ひとつの考え方にすぎない。前述の場合も、確かに「生産から流通、消費に至る全ての記録」があれば、間違いなく履歴の遡及は可能であるが、現実的には無駄が多すぎて実用化は困難である。また、本当に遡及するに値する必要な情報はごく一部であり、そのために全てを記録するのは非効率以外の何物でもない。例えば自宅の体重計がどのように国際キログラム原器に結びつくかの一連の情報を全て記録し開示するとなると相当の手間とコストがかかるが、実際には同一になるような仕組みと万一異なっていた場合の校正法を提供することで問題の解決が図られている。トレーサビリティを実用化するためには、やみくもに「記録すること」に重点を置く形式主義ではなく、如何に少ない労力(記録)で必要とする遡及を可能にするかといった観点での技術開発、すなわち、目的達成のために最も効率的なシステムの構築が求められている。

それでは、その目的達成の目的とは何であろうか。究極的には、食の安全と安心の確保である。トレーサビリティは、その目的達成のための手段であり、それを目的そのものに取り違えると前述のような「全てを記録する」といった誤解も生じかねない訳である。ちなみに、「安全」は、食品(物)を主体として考えた概念であり、「安心」は、消費者(人)を主体として捉えられ、安全だから安心が確保されるとは必ずしも限らない。逆に言うと、トレーサビリティは「安心」を確保するためのもので、「安全」は確保できないともいえる。このような目的の中で、トレーサビリティの果たす役割は大きく分けて以下の2つがある。

- 1) 食品事故発生時の追跡や回収を容易にする。
- 2) 生産情報等を提供して消費者と「顔の見える関係」を築く。

言い換えれば、前者は事故が起こった時の「保険」であり、後者は事故が起こる前に情報開示をして消費者に選択の余地を与えるとともに、場合によっては「情報付加価値」を付けてブランド化に結びつけるというアクティブな役割を担ってい

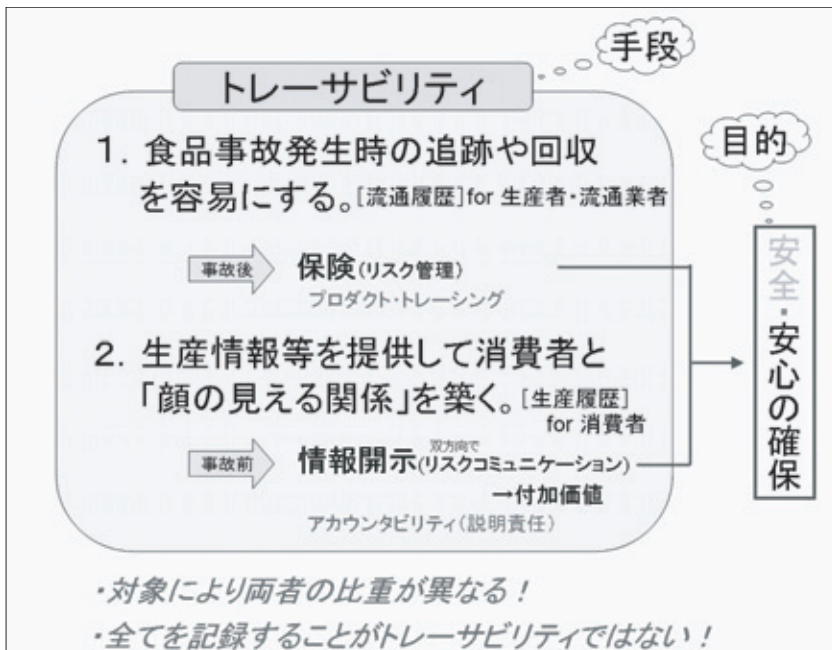


図2 トレーサビリティとは

る。英語では、前者はプロダクト・トレーシング、後者はアカウントビリティ（説明責任）と呼ぶこともあるが、実際ははっきりした線引きは困難であり、両者を一緒にしてトレーサビリティとして取り扱われることが多い。（図2）現に、農水省の「食と農の再生プラン」においても、この2点が含まれてトレーサビリティといった使われ方がされている。

### 3. トレーサビリティの多様性

トレーサビリティを実現する場合に、保険と情報付加価値のどちらが主体か、現状の流通形態、必要な情報項目、などは品目毎に異なるはずである。従って、システム構築も品目毎に異なったアプローチがあってしかるべきである。牛肉のように保険が重要な品目に対する手法を、そのまま青果物に適用することはコスト的にも不可能であり、消費者もそれは望んではいない。その意味では、先の「全てを記録する」のもトレーサビリティの1つではあるが、あくまで "one of them" であり、必要条件とはなり得ない。品目によっては流通の記録が余り意味をなさないものもあり、その点からも実際に現場に携わっている民間（業界）主導で、品目毎

に適応したトレーサビリティが取り込まれるべきである。現状では、どのような方法がいいか、あるいはどこまで追い求めるかという事に対しては、模範解答は存在しない。具体的にトレーサビリティ実現に際して、最初に立ちはだかる大きな壁は、「コスト」と「情報入力の手間」の2点である。これらを如何に解決するかという点では、かなり技術志向の強い取り組みが必要となる。とはいえ、単なるITを用いたシステム構築だけでは実用にはならず、現場でのオペレーションの協力・工夫も必要となる。牛肉以外の法律で義務化されない食品の場合は、試行錯誤で様々な方法を試みながら、最終的には消費者の購買行動とシステムの運用コストのバランスで最適なトレーサビリティだけが自然淘汰されて残ることになる。単価の安いものに必要以上のトレーサビリティを行っても流通・消費者の負担が増えるだけで、到底受け入れられないし、逆に、それを低コストでうまく運用できれば他との差別化が可能となり市場競争力が増すことになる。その意味では、保険としてのトレーサビリティよりは、情報付加価値としてのトレーサビリティの方が市場・消費者にも受け入れ易く、実用化の可能性は高いといえる。いずれにしても、どこで均衡がとれるかは、システム設計とその運用方法が大きく影響して決定がなされる。

#### 4. 食品における現実解 - オープン・システム -

上記の2つの役割において、前者の典型的な例は牛肉であり、後者は有機栽培農産物等が掲げられ、対象により両者の比重は異なってくる。従って、どちらに重きを置くか、そして、どこまでコストと手間をかけられるかを総合的に考えながら、まずは、最低限必要な情報を記録・閲覧できるようなシステムを構築し、必要に応じてオプションで情報を増やせるようにする工夫が現実的な取り組みといえる。

その場合、以下のようなステップが考えられる。

- 1) 個体の識別：個体あるいはグループ毎に情報管理するためにIDを付与する。
- 2) 情報のデジタル化：コンピュータが扱えるように情報を変換、蓄積する。
- 3) 情報の公開：蓄積した情報を外部システムや消費者に伝えられるようにする。
- 4) 情報の連携：1)～3)を自分の所掌する範囲内だけで完結させ、それを外部システムに渡して情報をパケツリレー式に伝えるオープンなシステムを構築する。

1)と2)に関する情報の蓄積媒体としては、IDラベル、バーコード、2次元コード、ICカード、ICタグ(無線タグ)、ネットワークサーバー等、様々なものが考えられている。現在の技術レベルにおいて、最も実用的な組み合わせは、特殊な機器を必要とせず、コストが低価格、という理由からIDラベル+ネットワークサーバーの組み合わせである。

の条件は、食品においてはかなり重要である。なぜなら、食品(特に農産物)の流通経路は不特定ということが前提だからこそ遡及が必要なわけで、特殊な機器

に依存したシステムだと全国にその普及がなされない限り機能しなくなるからである。とはいえ、これは必ずしも、特殊な機器を必要とする媒体が使えないということではない。食品工場のようなクローズドのシステム内だけで使う分には問題は無く、要はその情報を次の段階に伝える時にはオープンな、特殊機器に依存しないシステムを使えばいいのである。

また、の低コストを実現するには、ネットワークの利用が最も有効であると思われる。すなわち、移動するモノ（農産物、食材、食品）には最低限の識別子（ID）だけを付与し、実際の情報はネットワーク越しに、サーバーコンピュータに一元的に蓄積し管理する方法である。このようにすることで、情報の入出力や編集がいつでもどこからでもできるようになる利点は大きい。また、蓄積するデータ量の制限も取り払われる。実は、この方式はJR東日本で実用化しているスイカ（Suica：自動改札機にかざすだけで電波によって瞬時に情報処理を行うICカード）でも採用されている方式で、カード自体には、ID番号が書き込まれ、実際のデータは改札口を通してサーバーコンピュータで記録や計算がなされている。近い将来には携帯電話でも同様なことができることが予定されており、この場合も携帯電話は主に識別子として使われることが伺える。まさに、IT時代の情報伝達の方向性を示しているものといえよう。さらに、この携帯電話が情報の入出力インターフェースに果たす役割は大きなものがある。最近のカメラ付き携帯電話には2次元コード読みとり機能が搭載され、これまで専用読みとり機が必要であった2次元コードが携帯電話で読みとれ、そのままホームページで表示することが可能になってきている。IDラベルとともに2次元コードを印刷するだけで閲覧が容易になるこの手法はコストもかからず、後述する青果ネットカタログ（SEICA）でも採用されるとともに、わざわざホームページアドレスを入力する必要がなくなる利便性がユーザーに受け入れられれば、普及していくものと思われる。

3)と4)に関しては、インターネットを使い、ホームページ上で消費者に情報公開をすることは段々と常識となりつつある。しかし、残念ながら、この認識は必ずしも行き渡っては居ない。現に、トレーサビリティといいながら、1)2)だけに留まって、せっかくの情報が消費者まで届かないケースが多々みられる。1)2)だけでは、単なるIT利用による品質管理に留まった段階であり、トレーサビリティの本質は、むしろ3)4)をいかに実施するかが重要なのである。消費者の安心は、情報を積極的に公開して得られるものであり、特にホームページ上での公開は、企業（生産者）と消費者の距離を縮めるひとつの有効な手段となるはずである。

さて、そうはいても、4)の情報の伝達は、これまでなかなか困難であった。食材メーカーA社から、加工業者B社へ、そして、流通業者C社へ、フードチェーンの間をどのように情報を伝えるかは古くて新しい問題である。本来は、A社、B社、C社のデータベースが共通の規格でもって情報のやりとりをできれば理想的である。しかし、現実的には、共通の規格作りも難しいし、異なったシステムのデー

データベース間通信もこれまた困難を極め、思うように進められないという壁があるのが現状である。

## 5. XML Web サービスによる情報伝達

しかしながら、前述の問題点は、インターネット技術の進歩により、これまでと異なった新たな解決法が提案されている。Web サービス（単なるホームページと区別して XML Web サービスとも称する）の活用である。最近では、データベースと Web との連動がごく当たり前ようになってきている。Web 技術はシステムに依存しない統一規格である。そこで、Web を介して異なったシステムがデータ通信を行う XML Web サービスという技術が開発された。Web サービスとは、人手を介さず、ホームページ同志が自動的にデータ通信を行う技術であり、その時に使う言語が人間もコンピュータも理解できる XML（eXtensible Markup Language）である。XML は、ホームページを作成するために使う HTML と似ているが、大きな違いは、HTML はあらかじめ決められたタグしか使えないのに対して、XML は自分でタグを作れることである。さらに、XML を使うとデータ同士の主従関係を決めたり、データの意味を識別したりといった構造化した文書が作成可能となる。既に、インターネット上の世界標準である W3C（World Wide Web Consortium：インターネット上の標準を定める国際組織）の勧告がなされており、次期バージョンのワードやエクセルでも対応がなされるはずである。このような共通語を使うことで、電子商取引はもとより、異なったシステム間でのデータ交換が容易になる。これは、食品のトレーサビリティにも非常に有用な技術である。そこで、実際に、農産物のトレーサビリティへの適用例を紹介する。その前に、農産物の情報の特徴を整理してみると以下ようになる。

特徴 1. 情報の多様性：例えば、同じ品目でも、生産者・品種・栽培方法等が異なり、工業製品のような均一情報では無い。

特徴 2. 情報の発生地点：消費者の一番欲しい情報が発生するのは農家や畑であり、これらの情報のデジタル化を容易にする工夫が必要。

特徴 3. 複雑な流通ルート：生産者 卸売市場 仲卸 小売店と流れ、最終的にどこに届くかは定まっておらず、途中で情報の消失や、スムーズな情報伝達が困難。

特徴 4. 不特定多数の受け手：直販、宅配、代理店販売と異なり、どこの誰が手にするのか最後までわからない。

特徴 5. 情報の重要性：消費者は、安全・安心な農産物に強い関心。

特に、特徴 5 の「情報の重要性」は、基本的な農産物の情報公開を誰もが望んでいることである。それらの情報がデータベース化して一元的に管理され、その情報を誰もが自由に取り出して再利用できれば非常に便利である。生産者は出荷先ごと

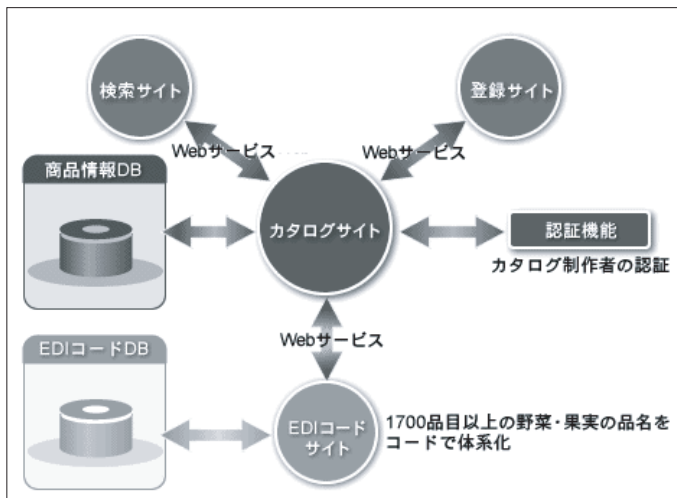


図3 XML Web サービスによる SEICA の構築

に情報を伝える必要がなくなり、その情報を再利用した様々なビジネス展開も考えられるようになる。このような「情報の共有化」により、農産物の流通を変えようという意図のもとに開発されたのが「青果ネットカタログ」SEICA（<http://seica.info>、以下、SEICA と略す）である。

このシステムは図3のように複数の XML Web サービスが連携しあって構成されている。公開されたのは平成 14 年 8 月だが、その前身となるシステムは、1 年以上前の農産物ネット認証システム VIPS（<http://vips.nfri.affrc.go.jp>）の実証試験において「しろね茶豆」や「ルレクチェ」を対象に構築されており、XML Web サービスの実装はかなり早い時期から試みられていた。SEICA は、VIPS の経験をもとに、これを汎用化し、あらゆる野菜・果実の情報発信を誰でも簡単に行え、着実に消費者までその情報を届ける XML Web サービスという位置付けとなっている。

さて、それでは、SEICA における XML の役割を説明していく。

特徴 1 に関しては、一つの農産物情報に、カタログ番号という ID をシステムから自動発行することで解決を図っている。これ自体は、XML とは直接的には関係しないが、実際の農産物には ID だけを流通させ、それに紐付けされた情報はネットワーク越しに XML で蓄積しておくことで、インターネット環境さえあれば、どこからでも閲覧できるようになっている。

特徴 2 に関しては、ホームページ上で全ての情報入力（文字だけでなく、画像、音声も含む）を行えるような仕組みを取り入れている。ここで、入力された情報を

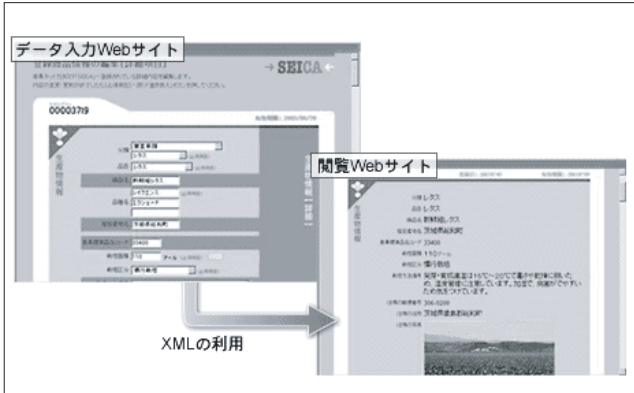


図 4 自動ホームページ作成機能

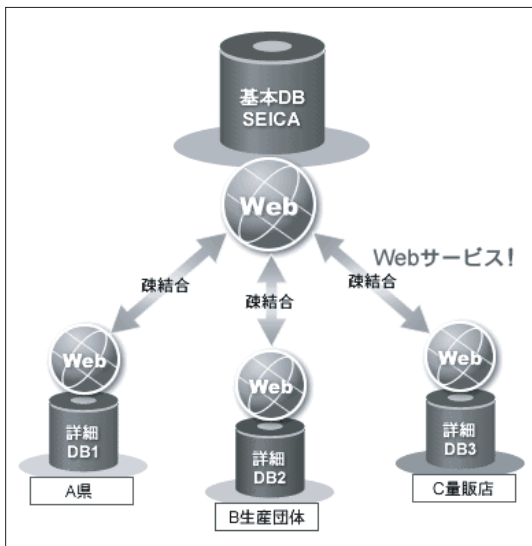


図 5 DB間のリンク

XMLで蓄積することで、その後、さまざまな場面での繰り返し利用が可能になる。

まず、1番目の利用は、図4のようにXSLT(XMLデータの構造変換を行う言語)により閲覧画面を任意のデザインで表示させ、自動ホームページ作成機能を実現している。これにより、Web作成の知識が一切ない生産者でも、ホームページでの情報公開が可能になる。



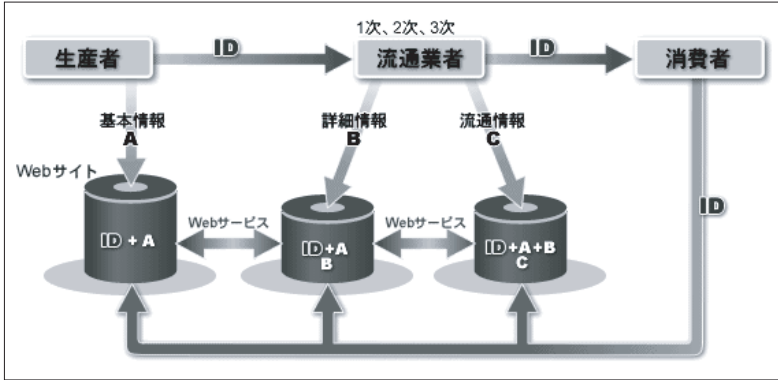


図 6 段階的なトレーサビリティの導入

2 番目の利用は、図 5 のような XML Web サービスによる連携が考えられる。SEICA に蓄積される情報は、ある意味では誰もが必要とする最大公約数的な基本情報である。ところが、県などの行政組織、JA 等の生産団体、売り場である量販店等では、それぞれの立場に応じた独自情報を付加し、カスタマイズした状態での情報発信のニーズがかなり大きい。例えば、JA で持っている各品目の作業日誌データも一緒に表示したいという場合が考えられる。従来は、全く異なったデータベースの情報交換は様々な制約があり、困難を極めていた。しかし、XML Web サービスであれば、システムの違いを考慮する必要はない。WSDL 文書（Web サービスを利用するための技術文書）さえ公開されていれば、情報を引き出して、自分のデザイン仕様にアレンジしなおして公開することが可能になる。例えば、取引機能を追加すれば、従来より充実した商品紹介を伴った E マーケットプレイスを実現することができる。

3 番目の利用として、特徴 3 & 4 に関して、図 6 のような使い方が考えられる。情報は農産物が流通する各所で新たに生じるので、生産側の情報だけでなく、流通過程や店舗等における入在庫状況もトレースしたいという場合、それぞれの情報が生じた場所で ID（カタログ番号）とともに分散管理し、ID をもとに XML Web サービスで情報交換すれば、自律分散型の増殖データベースが実現する。これは農産物だけでなく、加工食品にも適用可能である。つまり、原材料の情報は産地が SEICA を使って入力し、加工工程の情報は食品工場が Web サービス化し、両者を ID で紐付けすれば、一連の情報が消費者まで確実に伝えることができるようになる。さらなるメリットは、それぞれの情報管理に対する責任が明確になるばかりでなく、役割に応じたコスト負担も XML Web サービスで実現できることであり、実用可能なトレーサビリティに XML の果たす役割は非常に大きいといえる。

そして、最後の 4 番目の利用として、携帯電話対応 (i モード, EZweb, J-スカイ) が挙げられる。携帯電話の数が PC を凌駕した現在、携帯からのアクセスも無視できない状態にある。同じ内容のコンテンツを、各社の携帯向けに XSLT で整形しなおして発信できることが XML を採用した大きな利点でもあったわけである。

## 6. 青果ネットカタログ (SEICA) の利用と展望

SEICA のベースとなった農産物ネット認証システム (VIPS: Virtually Identified Produce System) は、平成 11 年より数多くの実証試験<sup>1) ~ 9)</sup>を行っている。( <http://vips.nfri.affrc.go.jp/> を参照) この仕組みは、平成 14 年 10 月にビジネスモデル特許が成立し、特許登録されている。(特許第 3355366 号「識別子付与による農産物流通における農産物の個人情報入手システム」)

汎用化 VIPS として取りかかった SEICA 開発の基本方針は以下の 6 点を特徴としている。

- 1) 公共性：誰でもデータ入力でき、誰でも閲覧できる
- 2) 経済性：無料で利用可能
- 3) 汎用性：幅広い農産物をカバーできる
- 4) 発展性：単なる情報の蓄積だけでなく、積極的な応用展開ができる
- 5) 拡張性：将来の仕様変更に対応可能
- 6) グローバル性：インターネット、XML/SOAP (Simple Object Access Protocol: コンピュータ間の情報交換をするための規格) による世界規格

実際の利用は図 7 のようになる。生産者は、Web ページのフォームから、生産物単位で、生産物情報、生産者情報、出荷情報、を登録できる。この際、文字情報だけでなく、写真や音声等も登録可能である。登録されると、システムがその生産物に対しカタログ No. を発行する。生産者は、出荷する農産物にそのカタログ No. と登録したシステムの Web アドレスをラベルや包装に印刷することで、細かな情報をインターネットを通じて公開が可能になる。所謂、青果物に対する住民基本台帳制の導入といったイメージである。登録者は、個人生産者、産直農家、JA 等の生産団体、いずれのレベルでも可能なように設計されている。一方、これらのデータを検索する側としては、BtoB と BtoC の両方の活用が考えられる。BtoB は、市場、量販店、外食産業等が、入荷する農産物の探索に使えるように、品目に加え、地域等の条件検索が可能である。BtoC は、消費者が、購入した農産物に記載の Web アドレスとカタログ No. でその履歴が確認できる<sup>10)-27)</sup>。

この青果ネットカタログは、公的なデータベースとして、(財)食品流通構造改善促進機構、(独)食品総合研究所、農林水産研究計算センター(農水省)が協力しながら運用していく予定である。あらゆる野菜と果実(1700 品目以上)の履歴を、誰でも、どこからでも、無料で登録でき、閲覧できる、世界で初めての大規模システムである。また、近年の携帯電話の普及を背景に、検索に関しては、i モー



図7 SEICAの利用法

ド、EZweb, J-スカイ等, 各社の携帯電話に対応し, PCと同じURLで検索可能となっている。加えて, 次世代Web技術とされるXML/SOAPによるWebサービスとして構築され, アクセスするためのインターフェースWSDL (Web Service Description Language) も公開する予定である。また, 図6の実例として食品加工会社において, 納品された食材のカタログNo.により, SEICAから情報を取り出して, 自社のトレーサビリティシステムに情報を自動入力することも検討されている。

本システム自体は, 公的な運用として情報提供だけに徹し, それらの情報を利用した様々な商用サービスは, XML Webサービスを利用して民間やJA等が独自のサイトを構築するといったことが可能になる。いわば, インフラにあたる電話線を引く部分をSEICAが果たし, それを使つてのダイヤルQ2のような様々なビジネスモデルは民間が担うというスキームである。このような役割分担により, 民間も情報入力の手間が省け, 開発コストを押さえて, 農業分野に新しいサービスの提供が促進されると期待される。既にSEICAをプラットフォームとして, Webサービスを利用した様々なアプリケーションが民間会社から実用化に至っている。以下は, その一例である。

## 1) SEICA 連携付加機能サービス「VIPS v.2 (ビップスブイツー)」

<http://vips2.jp/>

SEICA と連携することで、独自の情報公開システムを実現するシステムである。独自のトレーサビリティシステムの構築を短期間で可能にするだけでなく、初期投資費用、システム運用管理の負担を軽減すると同時に、認証機能、アクセス解析、掲示板、アンケート機能などを駆使して、産地のブランド化が促進できる ASP サービスである。(図 8)すでに、このシステムを使っの県単位での取り組み (JA 全農山形 <http://jaym.jp>, 茨城県・JA 全農いばらき <http://ibrk.jp>) や単協での取り組み (JA 白根市 <http://460.jp>, JA にいがた南蒲 <http://www.jankn.com>) 等が行われて注目を浴びている。また、VIPS v.2 とは異なるが、同様に SEICA をベースに独自情報開示システムを構築した JA あいち経済連 (<http://www.ja-aichi.com>) もブランド化を目指した試みとして注目に値する。

## 2) POP 作成ソフト「EasyPOP for SEICA」

<http://www.softlabo.jp/seica.htm>

SEICA に登録されている生産者情報、生産物情報、出荷情報をそのまま利用して POP の印刷を簡単に行うソフトである。レイアウトサンプルを指定し、カタログ番

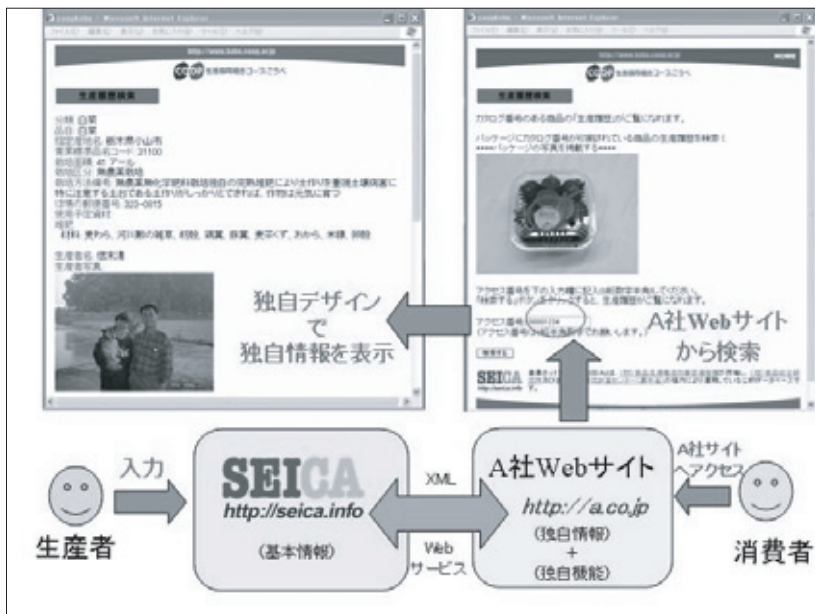


図 8 SEICA を利用した独自情報の発信

号を入力するだけで簡単に印刷が行えるので、店舗でのPOPやプライスカード、外食産業でのメニュー等、消費者への身近な情報公開ツールとして利用できる。

### 3) 食品スーパー向け青果生産者表示「フラッシュポップ」

<http://www.youworks.co.jp/product/flashpop/>

店頭にある農産物のカタログ番号を入力しておくことにより、SEICAから必要な情報を自動的に取得し、店頭用デザインで紙芝居のように順次表示するシステムが「フラッシュポップ」である。画面のハードコピーを印刷し、売り場にPOPのように表示することもできる。運用も、初期設定をすれば、お店では、パソコンの電源を「入・切」するだけで非常に簡単である。「フラッシュポップ」は、システムの運用費が不要な、Windowsパソコン用のソフトウェアである。

以上、SEICAは様々な拡張性を併せ持った農産物の情報インフラであり、農産物のデータ入力手法とそのデータの蓄積場所を無料で提供するものである。しかしながら、このシステムは誰にでも開かれたものであり、やる気のある生産者、生産団体、流通業者なら、それを利用して様々なことがコストをかけずにできるようになっている。今後は、実用システムとして更なる機能拡張を図りながら、他システムとの連携により、さまざまな形で消費者に情報を確実に届けることにより、安心を目的としたトレーサビリティの確立だけでなく、産地としてのブランド戦略にもつながる食と農の総合情報システムへと発展させる予定である。

詳しくは、パンフレットを始め、使用方法、入力できる情報項目、さらにはお試し版まで、必要な情報は全てホームページから入手可能である。まずは、<http://seica.info> にアクセスし、新しい農産物流通のインフラを是非とも体験して頂き、ご意見、ご質問等をお寄せ頂ければ幸いです。なお、<http://vips.nfri.affrc.go.jp> にも参考文献を始めアップデートの情報を掲載しているのでご参照願いたい。

(食品総合研究所 食品工学部電磁波情報工学研究室 杉山 純一)

## 参考文献

- 1) 杉山純一．ネット型農産物認証システム，山形だだちゃ豆の販売実験．今月の農業，44(7)，35-40 (2000) ．
- 2) 杉山純一．インターネットによる農産物情報公開システム， - 生産者の顔が見え消費者の声が聞こえる農産物の創出 - ．食品総合研究所ニュース，56，2-3 (2000) ．
- 3) 杉山純一．インターネットを用いた農産物の品質管理保証システム， - 生産者の顔が見える消費者の声が聞こえる - ．フレッシュフードシステム，29(3)，74-76 (2000) ．
- 4) 杉山純一．インターネットいろいろ (5) 農産物ネット認証システム (VIPS) による販売実験．農業情報利用研究会誌，29，45-47 (2000) ．
- 5) 杉山純一．農産物の安全性確保に寄与する履歴情報システム．フレッシュフードシステム，30(1)，28-32 (2000) ．
- 6) 杉山純一．消費者と生産者を結ぶ情報ネットワーク．研究ジャーナル，24(7)，30-34 (2001) ．
- 7) 杉山純一．農産物流通におけるネット認証システム ( VIPS ) の開発．システム農学，17(2)，102-109 (2001) ．
- 8) 杉山純一．インターネット利用による農産物ネット認証システム ( VIPS ) ．農業および園芸，76(8)，845-854 (2001) ．
- 9) 江原正規，杉山純一，宇田渉，星野康人，相良泰行．しるね茶豆」を用いた農産物ネット認証システム (VIPS) の実証実験．食科工，49(7)，454-461(2002) ．
- 10) 杉山純一．農産物の情報共有を目指す，青果ネットカタログ「SEICA」．今月の農業，46(11)，38-43 (2002) ．
- 11) 杉山純一．トレーサビリティと青果ネットカタログ「SEICA」．農業および園芸，78(1)，153-159 (2003) ．
- 12) 杉山純一．農産物のトレーサビリティの現状と展望．農林統計調査，53(1)，4-10 ( 2003 ) ．
- 13) 杉山純一．生鮮食品トレーサビリティの今後の展開とロジスティクス．フードロジスティクス 季刊「フレッシュフードシステム」臨時増刊号，32(2)，109-113 (2003) ．
- 14) 杉山純一．インターネットで食の履歴がわかる 青果ネットカタログ「SEICA」の試み．ネイチャーインタフェイス，3(1)，18-21 (2003) ．
- 15) 杉山純一．食品におけるトレーサビリティの現状と課題 - IT 利用による農産物の情報公開 - ．食品工業，46(4)，25-31 (2003) ．

- 16) 杉山純一．農作物の安全性確保に寄与する履歴情報システム ( VIPS ) - 情報開示の最前線 - . 「食の安全」 - 遺伝子の組換え食品，残留農薬，BSE，環境ホルモンから衛生管理，情報開示まで - ，19-54 (2003) .
- 17) 杉山純一．農産物のトレーサビリティ技術．農林水産技術研究ジャーナル，26(4)，36-42 (2003) .
- 18) 杉山純一．トレーサビリティと ID 付与による情報システムの構築．トレーサビリティって何？ - 食の安全・食品の安全性確保の為に - ，103-122(2003) .
- 19) 杉山純一．望まれるトレーサビリティと最新技術．農業情報学会会誌「農業情報研究」別冊，57-61 (2003) .
- 20) 杉山純一．食品・農産物におけるトレーサビリティの最新技術．食品機械装置，40(6)，104-110 (2003) .
- 21) 杉山純一．望まれる食品のトレーサビリティとは - コストをかけずにメリットを生む技術革新 - . 月刊食料と安全，8(6)，11-20 (2003) .
- 22) 杉山純一．実用的なトレーサビリティ技術．食品の安全性評価と確認，189-195 (2003) .
- 23) 杉山純一．農産物の実用トレーサビリティ技術 - コストをかけずに最大のメリットを目指して - . 農工研通信，127，2-8 (2003) .
- 24) 杉山純一．独立行政法人食品総合研究所 - XML Web サービス 青果ネットカタログ SEICA を構築．Microsoft web サイト case studies，<http://www.microsoft.com/japan/showcase/nfriaffrc.mspx> (2003) .
- 25) 杉山純一．SEICA で店頭での生産履歴表示が簡単に．食と農を考える雑誌 AFF，34(7)，18 (2003) .
- 26) 杉山純一．食品のトレーサビリティと情報公開．ソフト・ドリンク技術資料，140，43-70(2003) .
- 27) 杉山純一．トレーサビリティと Web 技術．安心を届ける食品のトレーサビリティ - 「食」と「農」再生の切り札 - ，61-66 (2003) .