

No.16

情報技術革新と フードシステム

河野恵伸

農林水産省農林水産技術会議事務局

情報技術革新とフードシステム

1. はじめに

情報技術、通信技術は刻々と進歩している。特に、商流ではインターネット技術、物流では自動認識技術の発展および普及は、流通の効率化、流通チャネルの多様化など、フードシステムに大きな影響を与えている。しかしながら、それらの技術を単に導入するだけでは、業務改善や効率化に結び付かない場合も多い。農林水産省や経済産業省において、流通効率化に向けた実証試験が行われてきているが、既存の仕組みを残したままでは新技術がうまく機能しない事例がみられる。それらについては新たな流通システムやビジネスモデルの構築が必要であるといわれている。例えば、青果物などの卸売市場の関係者からは、1990年代半ば以降で最も有効であった情報通信技術は携帯電話だということをよく耳にする。様々な産地から様々な商品が様々な時間に入荷し、卸売場が1日で3回転するために、着荷は空いているところに下ろされることが多く、入荷検品を行った卸売業者の担当者以外が、市場内のどこに何が置かれているかを把握することがかなり困難な状況になるからである。携帯電話の普及によって、仲卸業者などの売参人は、卸売業者の担当者を容易に捉えることができるため、商品の位置を短時間で知ることができるようになっている。こうした卸売市場流通の側面を観察すると、情報技術関係者は、GPS（全地球測位システム）やRFID（ICタグ、電子タグ、無線タグ）などを用いた情報システムを設計することが多いが、現段階では野菜などの低価格商品に見合った効率的なシステムは部分的な実証試験段階にあるといわざるを得ない。

そもそも、フードシステムは、その川上に農業や水産業が位置していることから生じるいくつかの問題を抱えている。生産の季節性、不安定性、保存脆弱性などである。これらは効率的なサプライチェーンを構築する場合の大きなネックになる。供給が直前まで確定できないため、川中、川下の各主体は、計画的な生産や流通を行うことが難しい。さらに、川下の小売業者は消費需要の多様化と不確実性に直面する。そのため、在庫圧力を解消するために延期的に意思決定を行う可能性が高く、生産の不安定性と相まってある程度スポット的な取引に依存せざるを得ない状況にある。それらは、特に青果物において顕著であり、不安定性と保存脆弱性が取引コストを大きくするとともに、需給の不一致から社会的なロスを生み出す。生産、流通、小売の各段階での廃棄や売れ残りなどである。こうした各主体の取引コスト、リスク、ロスを小さくし、フードシステムの効率性を向上させることが情報システムに求められている。

一方、情報システムにおける技術的環境をみると、1980年代以降でインターネット普及以前の中心的話題はVAN（付加価値通信網）、POSシステム（販売時点管理システム）、EDI（電子データ交換）等であったが、最近ではRFIDやデータバー（次世代バーコード）、Web-EDI（インターネットを利用したEDI）になっている。また、GS1（旧国際EAN協会）による国際的なコード統一化や国内チェーンストアの物流クレート（通い箱）の統一など物流・商品管理の高度化の動き、主体間の新たな関係の構築を巡るフードシステムの展開、

消費者の食生活の変化、食材調達の国際化、食品事故や食品業者の偽装事件等に端を發した社会的な食品トレーサビリティへの要求などが直接間接に情報システム構築に影響を与える。

特に、フードシステムにおいては、食品の安全性問題が従来以上に大きな問題になっている。食品事業者の偽装事件やBSE、鳥インフルエンザ等の発生によって、食品に対する消費者の不安感が高まっており、こうした不安感を背景として、有機農産物、トレーサビリティ、品質表示の改訂等に代表される安全な食品を求めようとする動きが高まりをみせている。

そこで本報告では、フードシステムの中で特に青果物の卸売市場流通を中心に情報システム及びそのコード体系に焦点を当てて、情報システムやトレーサビリティシステムの現状と課題を明らかにし、今後のフードシステムを展望する。

2. 情報システムの現状と課題

1) 産地－卸売業者間

青果物流通における情報システムとしては、1980年代に開始されたVANを利用したDRESSシステム（ベジフルシステム）がある。このシステムは、卸売業者から産地の出荷団体に対して、出荷された青果物の売立・仕切情報を送信するものである。ベジフルコードは、共通品名として当初4桁、現在実質5桁で運用されている。このベジフルシステム自体がフードシステムの効率化に与える影響は小さいが、1980年代後半に開始された逆DRESSシステム（逆ベジフルシステム）は、産地の出荷団体から事前に出荷予定情報を卸売業者に送信するものであり、卸売業者はその情報に基づいて前日夜に仲卸業者や小売業者に情報提供、販売を行うことができる。しかし、市場遠隔地にある産地を除いて事前に出荷情報を提供できる出荷団体が少ないこと、回線使用料が高いこと、出荷団体側にメリットが実感できないことなどから、十分に機能しているとはいえない。実際には、FAXや電話による連絡が中心である産地も多く、出荷情報を発信しない産地もみられる。

こうしたことから、2003年には全農による「ベジフルネット」、2005年には全国中央市場青果卸売協会による「青果ネット」が稼働し、相互運用されるようになった。これらはベジフルシステムをインターネット利用による方式に更新したものであり、さらに青果ネットは農協系統以外の出荷者に拡大したものである。これにより、初期費用及び回線使用料の大幅な削減が実現されている。さらに、2004年にはEC（電子商取引）システムとして「青果マーケット」が稼働している。これは契約型の取引を支援するシステムである。このように、産地－卸売業者間でのECの基盤は整いつつあるが、こうしたシステムは大規模卸売業者が中心であり、中規模以下の業者での取り組みは低い。

また、これらのシステムは産地－卸売業者間のシステムであり、フードシステム全体として利用できるものにはなっていない。卸売業者－仲卸業者・小売業者間の情報システムにおいては、仲卸業者に対する大手小売業者からのEOS（電子受発注システム）による発注やFAX、電話が情報伝達の中心的役割を果たしている。

2) 納入業者－小売業者間

大手小売業者は、各社独自のシステム・商品コードによるEOSによって発注を行ってき

たが、納入業者は、取引先ごとに専用端末を設置するか、もしくは各取引先の商品コードを自社コードに変換しなければならなかった。つまり、取引先の数だけ端末やコード、または、変換テーブルが必要である。これは、小売業者がSKU（在庫管理単位）ごとに商品を管理しており、SKUごとに発注を行うからであるが、最近ではJANコードによる発注が増加してきている。しかし、青果物においては、コード体系が確立されていなかったために、小売業者の自社内でも、インスタコードとEOSコードが別である企業は多い。

また、青果物の需給斉合の困難性から、小売業者からEOSによる発注後にFAXや電話による修正が行われることが常態化している。これは、小売業者が販売リスクを減らし、ロスを最小限にするために、延期的に意思決定を行うためである。加えて、青果物の季節性や供給の不安定性に起因する商品マスターのメンテナンスの必要性から、納入業者は、EDIとFAXや電話による取引を併用しているのが現状である。EDIとFAXや電話による取引コストが、青果物の種類や取引先によって異なるからであり、商品マスターのメンテナンスコストと紙ベースでの書類の作成コストを比較し、商品ごとに効率性が高い方を利用している。一方で、小売業者の商品マスターには同一産地の同一規格の商品が十数種類の違った名前登録されていることも日常的に起きている。Web-EDIにおいては、日本語表記が可能でほぼ商品が特定できるため日々の取引上の混乱は起きないが、データの紐付けや集計など商品のデータ管理上の問題が生じる。また、小売店頭をみると、商品によってソースマーキングされたJANコード、PB（プライベートブランド）コード、生鮮JANコード、インスタコードなどのPOSレジで読み取るバーコードが貼付されているものや、ダイコンやキャベツによくみられるコードが貼付されていないものが併存している。さらに、一部の商品では、POSレジ用コード以外にトレーサビリティのための番号や2次元コード（QRコード）が表記されており、ソースマーキングされたバーコードを隠すようにその上にインスタコードが貼付されているものもみられる。

これらのことは、青果物における産地から小売業者までの一貫した情報伝達のネックになっており、青果物の情報管理やトレーサビリティを困難にしている。

3) 生鮮JANコード・生鮮EDI

食品流通構造改善促進機構では、農林水産省の食品流通情報化基盤開発事業（平成9～13年度）で、生鮮品（青果、水産、食肉、花き）の取引を電子化するためのインフラとして、標準商品コードとEDI標準メッセージを策定している。基本的な考え方は、生鮮食品を識別する共通コード（体系）であること、商品コードに属性情報を追加できること、企業間の情報交換に利用できること、生産から小売までの全ての流通過程で利用できること、関係業界で利用されている商品コード（体系）がそのまま利用できること等である。策定された標準商品コードは、4922で始まる13桁のコードで生鮮品の共通品名等を表しており、ベースになったのはベジフルコードである。また、生鮮JANコードはそのソースマーキング版である。

生鮮EDIに関しては、ベジフルネットや青果ネットで利用されているが、それ以外の利用度は高くない。2006年に農林水産省が実施した「食品流通の電子商取引等に関する意識・意向調査」では、生鮮EDIを現在利用している食品製造業、卸売業、小売業、外食産業平均では9.4%であり、実施予定を合わせても2割程度である（表1）。また、生鮮JAN

表1 生鮮EDIの利用状況

(単位：%)

	現在実施		実施予定	関心あり	予定なし	無回答
	うち	継続				
平均	9.4	9.1	10.7	40.1	38.7	1.0
食品製造業	7.7	7.4	11.2	34.9	45.0	1.3
食品卸売業	12.9	12.6	13.1	42.5	30.2	1.3
食品小売業	10.3	9.8	10.6	39.8	38.5	0.8
外食産業	6.5	6.5	7.9	43.6	41.1	0.8

注) サンプルの大きさは、製造業393、卸売業388、小売業379、外食産業367である。

コードは一部のチェーンストアのPB商品や産地にその利用が限定されている。先にも述べたが、ソースマーキングされているコードの多く

はGTIN-13やGTIN-8などのJANコードが用いられている。JANと生鮮JANとの違いは、企業コード(生産者、出荷者)の代わりに共通品名コードが用いられている点にある。これは、生鮮JAN開発当初、トレーサビリティの問題が表面化していなかったことと、バーコードの13桁を基準に考案されたためにJANコードにある企業コードが入らなかったこと、商品属性の記述部分が中途半端になったこと、GS1などの国際的な標準化の動きに呼応しなかったこと、RFID等の新しい情報(伝達)媒体を意識しなかったことなどが挙げられる。

こうしたことを解決するためには、データ長の制限が緩いRFIDや2次元コード、バーコードの拡張であり2010年を目途に導入が計画されているデータベースの利用及びルール作りが必要である。

3. 情報伝達の現状と課題

1) トレーサビリティシステムとは

行政施策をみると、2003年に食品安全基本法が制定され、2004年に牛肉のトレーサビリティが義務化されている。そうした中で、2003年3月に農林水産省から「食品トレーサビリティ導入の手引き」(以下、ガイドライン)が公表されている。このガイドラインは、その後の我が国のトレーサビリティシステム開発に一定の方向性を示すバイブル的役割を果たしている。そこには、食品トレーサビリティとは、「生産、処理・加工、流通・販売のフードチェーンの各段階で、食品とその情報を追跡し遡及できること」と定義されている。単純かつ明快に書かれているが、その内容には三つの重要な要素が含まれている。一つはフードチェーンの流れに沿って追跡できること(トラッキング)、もう一つは遡及できること(トレーシング)であり、三つ目は前記二点と重なるがフードチェーンを通じて商品とその情報がリンクしていなければならないことである。そして、トレーサビリティシステム導入の目的は、「食品の安全確保への寄与」、「情報の信頼性の向上」、「業務の効率性の向上への寄与」とされており、流通チャネルの透明性や情報提供、識別管理と表示の立証性、事故が生じた場合の迅速で容易な遡及と回収・撤去、責任の明確化などを含意している。

ところで、2004年7月のCodex委員会の定義をうけて、食品トレーサビリティの定義は「生産、加工および流通の特定の一つまたは複数の段階を通じて、食品の移動を把握できること」が用いられるようになった。2007年3月のガイドラインの改定では正式に定義の変更が行われている。これは、国際基準に合わせることと、トレーサビリティシステムの導入を促すためにフードチェーンの一部からシステムを導入すること、つまり、ワンステップバック、ワンステップフォワードから実施し、フードチェーン全体に拡げていくと

いう考え方である。しかし、最終的には 2003 年のガイドラインの定義が求められるであろう。こうしたトレーサビリティシステムを実現するためには、ID（固有番号）、情報媒体、データベースシステムが必要となる。

しかし、現在の青果物に関するトレーサビリティシステム構築に向けた取り組みの中で、これらの要件を備えており、かつ実用的なシステムは皆無に等しい。それは、一般的な青果物では、その生産から最終消費に至るまでの流通過程で、卸売市場を経由するなど、多段階かつ複雑で、さらに品目や時期に応じて流動的な経路をたどる。また、生産段階でダンボールや出荷コンテナで出荷された青果物が、流通段階や小売段階で小分けやカットの加工が行われる。こうした、流通チャンネルの多段階性や荷姿の変化、および個品管理ができていないこと等の青果物流通の特徴に起因する。さらに、これらの特徴から、食品のリスク管理上で大きな問題となる危害要因の混入や発現による品質劣化の可能性が常に起こりやすい状態にあるといえる。こうしたリスクを下げるためには、各段階での安全管理や様々な情報の伝達が必要である。

一方で、消費者が通常の購入時にこうしたシステムで伝達された多くの情報を必要とし、高度な情報処理を行った上で購入の意思決定を行っているとは考えられない。しかし、商品に問題が発生したときには、より多くの情報を望むであろう。こうしたことから、消費者の状況に応じたシステム管理が必要になってくる。

この点について、以下で消費者の状況に応じた必要情報項目をみるとともに、フードチェーンにおける情報伝達の現状を把握する。

2) 各主体の必要情報項目

2004 年農林水産省が実施した「野菜の生産流通情報に関する意識・意向調査」では、フードチェーン各段階において川上の主体が提供・開示が可能な情報項目、川下の流通業者や消費者、実需者が必要とする情報項目、さらに、消費者については、商品の購入時に必要な情報とともに、購入後に不安・不満を感じた時に必要とする情報について調査されている。調査項目は、産地・生産者情報、生産履歴（栽培）情報、商品情報、出荷情報、流通情報の 5 部門の 25 情報項目であり、各段階の必要度（必要、どちらかといえば必要、どちらかといえば必要でない、必要でない）と、提供可能性（提供できる、問い合わせ時に提供可能、どちらかといえば提供は難しい、提供できない）の選択肢が設定されている。

この調査によると、消費者が必要とする情報項目は、「産地名」や「安全性等の認証」、「出荷日」であり、80%以上の消費者が「必要」と回答している。続いて、「品種名」や「栽培方法」、「農薬使用状況」、「販売業者名」、「収穫日」が 60%以上である。また、不安・不満時については、「生産者の連絡先」や「温度履歴」、「栽培方法確認者名」、「生産者名」、「取引履歴」が、通常の購入時よりも 10 ポイント以上高くなっている。これらの項目は、通常の購入時には必要性が低いが、非常時には必要性が高く、小売業者などが情報を保持しておく必要がある項目といえる。

次に、消費者が購入時に必要とする情報項目と、小売業者が販売時に提供できる情報項目を比較すると、消費者が必要とする情報項目に対し、消費者への直接の情報元となる小売業者では、「安全性等の認証」や「出荷日」、「栽培方法」、「農薬使用状況」などの品質や安全性に関する項目で提供できると回答した業者数が少なくなっている（表 2）。

小売業者は消費者の商品情報に対する要望に応えられていないといえる。

表2 顧客が必要な情報項目と情報伝達可能性

消費者—小売業者		小売業者—卸売業者		外食業者—卸売業者		食品製造業者—卸売業者		卸売業者—生産者	
産地名(市町村等)	○	産地名(市町村等)	○	産地名(市町村等)	○	産地名(市町村等)	○	産地名(市町村等)	◎
安全性等の認証	×	規格	◎	出荷日	○	内容量等	○	規格	◎
出荷日	×	品種名	×	有害物質	××	出荷日	○	内容量等	◎
品種名	△	内容量等	○	品種名	×	規格	◎	出荷日	○
栽培方法	▽	出荷日	○	残留農薬	××	農薬使用状況	××	品種名	△
農薬使用状況	××	生産者の連絡先	×	規格	◎	栽培方法	×	農薬使用状況	×
販売業者名	×	栽培方法	×	内容量等	○	残留農薬	××	栽培方法	▽
収穫日	××	有害物質	××	農薬使用状況	××	有害物質	××	生産者の連絡先	△

注1) 表中の情報項目は、川下(左側)の流通主体が必要と回答した情報項目の上位8項目である。

2) 表中の◎は80%以上、○は80-60%、△は60-50%、▽は50-40%、×は40-20%、××は20%未満の川上(右側)の流通主体が提供可能と回答した情報項目である。

3) 表中の網掛けは、研究担当者が想定した安全に関する情報項目である。

4) 卸売業者を経由しない流通経路があるため、卸売業者よりも川下の業者の方が提供可能であると回答する可能性がある。

そして、小売業者が取引時に必要であると回答した情報項目のうち、卸売業者が販売時に提供できると回答している項目は、「産地名」や「規格」、「内容量等」などである。しかし、「品種名」や「栽培方法」、「有害物質」など、川上の卸売業者は小売業者の品質や安全性に関する項目には応えられていない。これは外食業者、食品製造業者の必要な情報項目についても同様であり、「有害物質」や「残留農薬」、「農薬の使用状況」など、卸売業者は品質や安全性に関する要望に応えられていない。

一方、卸売業者が取引時に必要であると回答している割合が高い情報項目と生産者が出荷時に提供できると回答している情報項目を比較すると、「農薬使用状況」や「栽培方法」を除いて、ほぼ卸売業者の要望に応えられている。これは、情報システムの項でみてきた通り卸売業者と生産者の間で密接に情報交換が行われてきた結果を示している。

これらについて、フードチェーンを通じてみると、商品が生産から流通、小売へ至る間で0.37、0.50、0.63と段階的に必要情報と提供可能情報のギャップが大きくなり、消費者

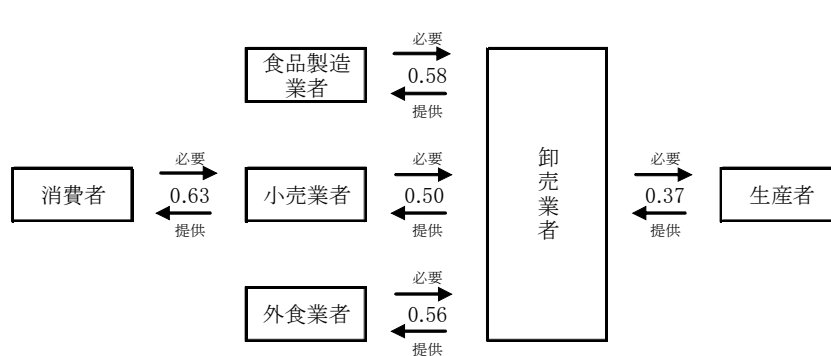


図1 各流通段階間の情報ギャップ

注1) 図中の数値b(情報ギャップ)の計算式 $b = 1 - \sum a_i / N$, $i = 1 \dots N$, $N = 8$

a: 各情報項目について、出荷時や取引時に提供できる川上(右側)の業者や生産者の割合。

2) 情報ギャップは、川下(左側)の消費者や業者が必要とする情報の上位8項目までを用いている。

3) 各流通段階間の必要情報と提供情報は同一項目で質問している。

両者が直接取引を行ったとしても十分に要求に応えられない情報項目がある。消費者が求めている安全性等の情報は、生産者が発信しなければ情報伝達できないため、生産者はこれらの情報項目についての情報収集と発信に取り組むことがフードチェーンにおける情

と小売業者との間のギャップが最も大きくなる(図1)。これは、卸売業者段階での情報の減衰が大きいことが原因の一つである。また、品質や安全性に関する項目では、消費者と生産者を比較すると、

報伝達の前提となる。そして、各流通段階では、通常時にはそれらの情報収集および安全管理に力点を置くとともに、商品に問題が生じたときのトレースを可能にするため、流通履歴情報を収集、伝達できる仕組みを整えることが重要である。特に、卸売市場段階における情報伝達が課題であるといえる。

以上のことから、通常時には生産履歴開示システムと各流通段階での安全管理体制の構築が、非常時には流通履歴データやそれらがリンクできるシステムの構築が必要であるといえる。これらは、問題があった場合の農産物の範囲の特定と、特定までの期間の短縮を実現するための情報システムであり、生産者段階での ID またはロット番号付与と、フードチェーン全体での ID の管理体制がポイントとなる。

3) 食品トレーサビリティシステムの開発状況

開発されてきたシステムは、フードシステムにおける情報システムとしてではなく、トレーサビリティシステム、特に、生産履歴情報開示システムとして開発されたものが多い。そのため、EC システムや物流システムと無関係ではないが、現時点ではそれらの効率化への寄与は小さい。特にコードに関しては、独自コードを採用している場合が多くなっている。

システムの開発状況をみると、実際に小売店等で稼働しているものと、農林水産省の事業ベースで開発が進められているものがある。

小売店で稼働しているシステムは、(独)農研機構が中心になって開発した「青果ネットカタログ (SEICA)」を利用している場合が多い。2007 年末時点で、カタログ数は約 1 万件、カタログ制作者数は約 2 千人である。同システムは、生産者が生産物単位で生産履歴等を登録することによって、消費者は商品に表示された Web アドレスとカタログ番号で履歴が閲覧できるものである。2次元コードを携帯電話で読ませることで、Web 上のカタログを表示させることもできる。同様の仕組みは、いくつかの大手チェーンストアの PB 商品や一部の産地で稼働されている。ただし、これらシステムでは全ての青果物の生産履歴データが揃わないこと、流通履歴が把握できないこと、データの紐付けが効率的でないこと等の問題点がある。

一方、農林水産省のトレーサビリティシステム関連の事業をみると、2001 年度は、全農が実施事業主体になって、牛肉、野菜 (トマト)、緑茶飲料について生産履歴情報を開示するためのモデル的なシステムの実証試験を実施している。2002 年度は、7 団体が事業主体になって、米、青果物、鶏肉、養殖かき、果汁飲料、水産練り製品についての実証試験を行っている。これらは、印刷された ID、バーコード、2次元コード、IC カードを情報媒体として、産地でのソースマーキングや情報追記 (又は貼り替え) 等の方式で履歴情報を記録・保管することにより、トレーサビリティを実現するものである。さらに、2003 年度は、青果物から加工食品まで 12 団体の実証試験が実施されたが、バーコードや 2次元コード等に加えて、RFID を情報媒体に採用している団体が 5 団体あることが注目すべき点である。ただし、一部の生産履歴情報の開示のみを目的としたシステムを除き、いずれもクローズドな流通チャネルでは有効であるが、卸売市場流通のようなオープンでスポット的な流通チャネルへの適用には問題が残されている。また、一部にコード変換テーブルや標準コードを利用した実証試験がみられるようになってきた。さらに、2004 年度以降は、

年々、実際の物流、商流のいずれかに即したシステム開発が行われており、その多くが標準コードや他のシステムとの連携を意識したシステムになっている。加えて、農薬取締法のポジティブリストに対応した農薬判定や GAP（適正農業規範）、HACCP などと連動したシステム開発も進んでいる。

しかしながら、物流、商流の両者を効率的に結びつけられるシステムや卸売市場における業務の効率化に資するシステムは今後の課題となっている。農産物は、荷姿が多様で、かつ流通途上で変化する等の特徴があり、システム開発そのものが困難な場面が多数存在するが、品目ごとの現実的な識別単位の確立、識別・記録の効率化、様々なシステム間の互換性、各主体の業務の効率性向上等は、一般商品と共通した課題である。一方、RFID は十分期待の持てる情報媒体であるが課題も多い。次項では、実証試験を通じた RFID と青果物トレーサビリティの課題をみる。

4) RFID によるトレースと青果物流通

トレーサビリティを実現するためには、ソースマーキングとして生産者段階で商品や集合包装に ID を付与する必要がある。商品に ID が付与できる商品は、消費者販売用パック包装されるミニトマトや小袋包装されるハウレンソウなどの葉物野菜は容易に対応可能であるが、流通過程でカットや小分け加工される場合には困難である。ここでは流通過程で小分け加工され、荷姿が変化する商品について、生産者の特定と個品を消費者までトレースすることを考える。事例は温州みかんである。

想定することは、①大規模機械選果場で生産履歴データとダンボール箱の RFID の ID とを関連付けること、②ダンボール箱を載せたパレットに貼付した RFID とダンボール箱の RFID とを関連付けるとともに各流通段階でパレットの RFID を読み取ること、③流通の途中で小分け加工される際にダンボール箱の RFID に関連付けられた生産履歴データから作成した 2 次元コードを消費者販売用小袋に添付すること、④ダンボール箱の RFID と店舗用コンテナの RFID を関連付けることによってデータサーバー上でトレーサビリティを確保するというものである。

基礎データは、2005 年 2 月 14 日～17 日に（独）農研機構を中心に実施した旧三ヶ日町生産者、JA みっかび（選果場）、全農首都圏青果センター（卸機能）、A 業者（小分け加工）、コープネット事業連合（店舗）における実証試験のものである。

まず、機械選果方式の選果場でのトレーサビリティは大きな課題である。JA みっかびでは、生産者が RFID の組み込まれたプラスチックボールに生産者番号、圃場番号等を登録し、これを収穫コンテナに入れて選果過程に投入することにより、選果結果と生産者、圃場を紐付けできるシステムが確立している。選果後に、その生産者番号等と出荷段ダンボール箱やコンテナを関連付ければよい。しかし、現状では選果は切れ目無く行われているため、等階級ごとに仕分けされた段ダンボール箱またはコンテナに、前後の生産者のみかんが混入するケースが少なくとも数%の確率で生じる。特に、2S や 3L などの発生確率の小さい階級では頻繁に起きる。

他方、流通段階での小分け加工における履歴管理は重要なポイントの一つである。小分け加工とその前後の工程における商品の所有者や管理者、物流動線は複雑であり、どのポイントでトレーサビリティを管理するかによって、トレーサビリティの精度と管理コスト

が大きく異なる。例えば、小分け加工は、複数作業者が連続的に作業を行うため、作業台上で複数ダンボール箱のみかんが混合することは避けられない。仮に、ダンボール箱ごとに加工するなど厳密に管理しても、ダンボール箱が重量単位であることに對し、消費者販売用小袋は個数単位であるため、端数処理が必要になる。選果場での混入と加工場での混合のため、7~10%は、生産者が特定できない商品が生じる。これらは、それぞれの過程をロットの統合として扱い、情報システムと運用によって対応する必要がある。さらに、小売業者の延期的な意思決定のため、頻繁に作業計画の変更が生じる。小分け工程に投入されたダンボール箱がその前の工程に戻されることや、一部が小分け加工され出荷されながら、残りは加工場に残留するといった事態が日常的に存在する。こうした「戻し」や「残留」を管理するためのシステムも必要である。

ここでは、みかんの個品管理というやや非現実的な視点でみてきたが、一般に青果物流通における情報のトレースにはいくつかのハードルが存在することは明らかである。このようなハードルが複雑に絡み合って、フードシステム全体では情報伝達が難しくなり、情報ギャップが大きくなっているといえる。こうしたハードルをできるだけ取り除くとともに、情報システムによって情報伝達を補完する仕組みが必要である。

また、各流通段階で RFID の読み取りを行ったが、読み書きのスピードや貼付面の方向性、精度などの技術的問題があり、コスト面を含めて、すぐに普及段階に移せるものではない。このことは他のいくつかの実証試験でも指摘されている。そのため、当面は、将来の RFID 化を念頭においたバーコードや2次元コード、データベースの利用システムの開発・普及と、標準化されたコード体系やデータ変換方式の確立などの行政や業界団体としての対応すべき点は多い。

4. 情報媒体のコード体系

これまで、フードシステムを取り巻く状況と情報システムをみてきた。その中で、GS1におけるコード体系の国際的な標準化の動きは大きな流れである。農産物においても、食品の安全性の追求という追い風があり、JAS 法の産地表示義務や PL 法の考え方が浸透すれば、その有効性はさらに高まる。ここでは、どのようなコード体系が統一コードとして適しているかを検討する。

1) 生鮮 JAN コードと JAN コード

生鮮 JAN コードは、13 桁で構成されており、国コード及び生鮮フラグ、標準品名コード（ベジフルコード）、C/D（チェックデジット）の他には、栽培方法区分、サイズ、量目／入り数に1桁ずつ数字が割り当てられている。つまり、共通商品コードを持っているが、企業コード（産地コード）を持っていない。そのため、このコードだけでは産地を特定できない。もちろん、生鮮 EDI を利用することによって EC 上で産地の特定は可能であるが、ID として機能しないため、商品と情報との紐付けは弱い。一方、一般の JAN コードは、企業コードと各企業の商品コードを持っているが、ベジフルコードのような共通商品コードを持っていない。そのため、小売業者が日常的に取引を行っている〇〇農協の優良のトマトを注文する場合には問題は起きないが、不作時に〇〇県産のトマト、もしくは産地を指定しないトマトが欲しい場合には、一度、コード検索を行い、全国のトマトのコードを抽出し、コードごとに発注をかける必要がある。こうした場合には、小売店の担当

者は納入業者に電話や FAX で発注する可能性が高くなるであろう。このように、どちらのコード体系も一長一短であるが、JAS 法によって産地県の表示が義務づけられたことによって、JAN コードの方が店頭での商品管理に有用であるとともに、（ユニークな ID でないため不十分ではあるが）トレーサビリティに利用できる。

一方、GS1 では GTIN (Global Trade Item Number) の導入を推進しており、流通システム開発センターでは GTIN への移行を 2010 年 3 月に完了させたいとしている。GTIN とは、国際標準の商品識別コードであり、現在使われている JAN コードの 13 桁 (GTIN-13) や 8 桁 (GTIN-8)、ITF コード (集合包装用商品コード) の 14 桁 (GTIN-14) などの各種商品識別コードの総称である。この GTIN 化に伴って、大きく影響を受けるのは 16 桁 ITF シンボルから 14 桁に移行しなければならない集合包装用商品コードであるが、JAN コードについても一部付番方法に変更が生じる。それは、商品の基本的な要素が異なる場合は個々に GTIN を設定することになるからである。これを厳密に適用すると、品種や等階級ごとに付番する必要があり、農産物においてはかなり煩雑になる可能性がある。また、集合包装形態では、商品の入り数が異なる場合や小分け包装形態が異なる場合、ケースやパレットなどの集合包装の荷姿が異なる場合には、別々に GTIN を設定する必要が生じる。これは、バンド掛けをした場合も同様である。こうしたケースは、農産物においてはかなりの頻度で出現するため、現状の流通形態をそのまま残した場合には多くの番号が必要となる。

いずれにしても、JICFS/IFDB (JAN コード統合商品情報データベース) のような商品情報を一元的に管理するデータベースサービスシステムに共通品名を用いるか、ベジフルコードなどの共通品名コードを紐つけて検索できるようにするかなどの工夫が必要である。

2) 青果物に適したコード体系

世界的な標準化の動きから、標準コード体系は GS1 が主導する可能性が高い。EPC コードは、RFID 用のコード体系であり、JAN コードを包含できる。基本的な考え方は、最低限必要な情報として企業コード、企業の商品コード、シリアル番号を RFID に保持させるとともに、他のトレーサビリティ情報をサーバに持たせて、インターネットを通じてデータの紐付けを行うということである。GTIN-128 は物流コードであるが、データの先頭の AI (アプリケーション識別子) によって以下のデータの意味づけを行うものである。AI とデータの組み合わせを繰り返し続けることによって、様々な情報を記述することができる。データバーのコード体系も同様のものになるようである。理論上は RFID などの情報媒体にかなり多くの情報を保持させられるが、情報が多くなると情報媒体の読み書きのスピードが低下することから、物流上では、多くの情報を持たせることは現実的ではない。しかし、販売期限や消費期限などの基本情報は、サーバに保持するよりも情報媒体に保持させた方がよいという現場の意見も多い。共通品名コードを保持できる可能性があるなど、汎用性と融通性が高いため、GTIN-128 のような AI を用いたコードが統一コード体系になることが望ましいと考える。

5. おわりに

将来的には、こうした統一コードの元で、生産段階または流通段階 (パッカーなど) でバーコードもしくは 2 次元コードによるソースマーキングがなされるとともに、通いコン

テナ等に貼付された RFID に出荷データ等を書き込み、物流センター、小売店を通して流通履歴がサーバに記録されるシステムが考えられる。

その場合、産地ではソースマーキングとして、ダンボール箱や通いコンテナへのバーコードの印刷や貼付、RFID への情報の書き込み等の作業が、最低限必要になってくる。個品レベルになれば、農家への負担はかなり大きくなる。そのため、個品レベルのソースマーキングを担う主体が登場する可能性が高い。代行業者として、農協、流通業者、納品業者等が考えられるが、新たな代行（専門）業者の登場もあり得る。その場合の企業コードは、代行業者になるため、トレーサビリティの観点からは、生産履歴を管理できる農協等の産地内の代行業者が望ましい。このソースマーキングによって、産地では、流通履歴をトラッキングすることが可能になり、流通経路の透明化によって流通チャンネルがある程度コントロールできるようになるとともに、責任の所在が明確になる。つまり、各主体は、ソースマーキングによって商品に対する責任を負うことになる。また、商品とコードとの対応付けの煩雑さのため、規格は簡素化される可能性が高い。

次に、流通段階では、トレーサビリティが確保されることによって、フードシステムのブラックボックスとされてきた卸売市場以降の商流、物流が一部透明化されるとともに、物流経路及び導線の整序や簡素化が可能になると考えられる。産地から小売までの流通チャンネルが透明化される（記録が残る）ことによって、中間流通段階のアウトサイダー的な動きや反道徳的な動きが抑制されるとともに、産地自身の投機的な動きがかなり抑制されると考えられる。投機的な動きが弱まることで、産地と流通業者や小売業者との提携型の取引関係が強まるとともに、流通チャンネルのシンプル化と商物分離が実現できる情報取引へと移行する可能性が高い。例えば、出荷予定情報によって事前に販売する取引形態が活発化するなどである。こうした状況下では、中間流通業者は、ますますコーディネータとしての機能を強めて、産地のマーケティング管理を行う業者が出現する可能性も高い。

小売店舗では、商品の識別が容易になり、データ変換テーブルやインスタアコードが不要になるとともに、商品管理や発注、POS レジ処理が一般の商品と同列に扱えるようになる。ただし、近未来においても、情報媒体として、バーコード（データバーを含む）、2次元コード、RFID が併存すると考えられるため、それぞれに対応した機器を備えておく必要がある。

このように、今後のフードシステムは、情報システムや情報媒体によってその一部が透明化するとともに、物流の整序や簡素化が可能である。また、各主体は、提携型や情報型の取引によって、取引コストを低減できるとともに、トレーサビリティによって事故が発生した場合の予想損失を最小限に食い止めることができる。これらのことは、相対的に小売店のメリットが大きくなるとともに、上手く運用できれば食品の安全性や信頼性を高めることができるために、より消費者の利益に合致したフードシステムが構築できるといえる。

参考文献

河野恵伸・高橋克也・大浦裕二・佐藤和憲(2005)「青果物のトレーサビリティにおける情報伝達に関する一考察」『農林業問題研究』41(1), pp.153-157.

河野恵伸(2004), 「情報システムの革新とフードシステム」『フードシステム研究』11(1), pp.60-70.

著者プロフィール

河野恵伸（こうのよしのぶ）

千葉大学大学院園芸学研究科修士課程修了。

2005年千葉大学大学院農学博士号取得。

専攻は農産物マーケティング論。

2007年10月より農林水産省農林水産技術会議事務局研究調査官。

著書に『農産物マーケティングリサーチの方法』（共編著）等。

情報技術革新とフードシステム

2008年2月 発行

著 者 河野恵伸

発 行 総合研究開発機構

〒150-6034 東京都渋谷区恵比寿 4-20-3 恵比寿ガーデンプレイスタワー34階

電話 03 (5448) 1735

ホームページ <http://www.nira.or.jp/>

無断転載を禁じます。