

リンゴのトレーサビリティに関する経済的考察

—青森県津軽地域の3システムを事例として—

An Economic Study on Traceability Systems for Apples: Case Study of Three Traceability Systems for Apples in Aomori Prefecture

慶野 征崧 (千葉大学大学院)・中村 哲也
Seiji KEINO・Tetsuya NAKAMURA

概要

消費者の信頼の低下により食の安全に対する関心が高まる中、農産物の流通問題を主として取り扱う研究者の間では、トレーサビリティが注目されるようになって来た。我々は、青森県のリンゴの事例に基づき、青果物のトレーサビリティ・システムとその経済効率について検討する。

農林水産省の調査によれば、農業者はますます生産履歴を記録保持するようになってきている。しかし、トレーサビリティ・システムを構築するには、コンピュータ設備投資や人材確保に多額の経費が掛かること等、様々な困難が存在する。

青森県のリンゴトレーサビリティ・システムの3事例によれば、諸設備や人的資本への投資を最小化し、食の安全と消費者の信頼に配慮した差別化生産物からの収益を最大化することによりシステムの経済効率が改善されたことが分かる。2事例では、トレーサビリティの補助金が設備投資経費を削減した。経済的努力無しには、これらのトレーサビリティ・システムは成功しなかっただろう。

キーワード：リンゴ、トレーサビリティ・システム、食品の安全性、農産物流通

Abstract

Traceability has drawn increasing attention, amid rising concerns about food safety and declining consumer confidence, within the research community focusing on the distribution networks for agricultural products. We examine traceability systems and their economic efficiency for fruits and vegetables, based on a case study of apples from Aomori Prefecture.

According to the survey of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, increasingly farmers have come to keep records of the information on production history. However, there are many difficulties in making traceability systems, such as the high cost

of investment in computer equipments, high cost of efficient staff, and so on.

Three successful cases of traceability systems for apples in Aomori Prefecture show that the systems led to improved economic efficiency by minimizing costs including investment in equipment and human resources, and by maximizing benefit from distinguished products due to their greater attention to food safety and consumer confidence. In two cases, special subsidies for traceability systems reduced costs of investment in equipment. Without a great deal of economic efforts, these traceability systems would not be successful.

keywords: Apples, traceability system, food safety, agricultural production distribution

目次

- 1 はじめに
- 2 生産者側におけるトレーサビリティの実態と隘路—農林水産省「食品産業動向調査（農協調査）」の検討—
- 3 板柳町のリンゴトレーサビリティ・システム
- 4 弘前中央青果のリンゴトレーサビリティ・システム
- 5 岩木山リンゴ生産出荷組合のリンゴトレーサビリティ・システム
- 6 むすび

1 はじめに

「トレーサビリティ」とは、**trace** [追跡] と **ability** [可能] の合成語で、生産、処理・加工、流通、販売等の各段階で、食品の仕入先、販売先、生産・製造方法などを記録保管し、食品とその情報を追跡し、遡ることができることである。トレーサビリティ・システムは、「識別」、「データの作成」、「データの保管」、「データの照合」を行なう一連の仕組みである。食品の安全性や品質、表示に対する消費者の信頼性の確保とともに、食品の安全に問題が発生した時の原因究明や食品の追跡・回収を容易することができる。近年、他の生鮮食品や加工食品と同様に、リンゴについてもトレーサビリティ・システムの構築が試みられている。生産段階で、リンゴをはじめとして果物類は甘味が強く芳香を放つため、病虫害が多発し、有機栽培は難しいため、農薬を適正に使用し、生産記録（生産履歴）を正確に管理し、開示することが求められている。

青果物のトレーサビリティ・システムについては、技術的な側面からの研究のほかに、システム導入に向けた社会経済的な側面からの研究も、新山（1）（2）、松田（3）、梅沢

(4) らによって多く試みられている。しかし、システム導入の事例が多くの場合試験的な領域を脱していないため、いずれの研究もシステム導入の社会経済効果を客観的に分析できるまでには至っていない。リンゴのトレーサビリティについても、システムが導入されているものの、一部に留まっているため、本稿でもシステム導入の社会経済効果を直接に解明することはできないが、間接的に経済効果を生む条件を明らかにしよう。先ず、農林水産省の統計調査を用いて生産者側から・システム導入・普及の潜在的可能性について検討し、導入の隘路を明らかにする。次いで、リンゴのトレーサビリティ・システム導入の事例を検討し、導入の隘路を克服する具体的な方策が試みられたことを明らかにする。

2 生産者側におけるトレーサビリティの実態と隘路－農林水産省「食品産業動向調査（農協調査）」の検討－

2003年から2005年まで3回の農林水産省の「食品産業動向調査」(5)では、農業協同組合調査を実施している。対象調査農協は、いずれも140組合で、サンプリング調査

表 2.1.1 栽培管理情報の記録・保管状況

区分	年次	回答農協数	集出荷しているすべてについて何らかの情報を記録・保管している	集出荷している一部について何らかの情報を記録・保管している	記録・保管していない
果実類	2003	107	48.6	31.8	19.6
	2004	104	41.3	45.2	13.5
	2005	88	69.3	25.0	5.7
リンゴ	2005	19	84.2	10.5	5.3
ミカン	2005	30	70.0	20.0	10.0
ナシ	2005	40	75.0	22.5	2.5
その他の果実	2005	73	68.5	23.3	8.2
野菜類	2003	130	46.2	41.5	12.3
	2004	128	44.5	49.2	6.3
	2005	127	48.8	44.1	7.1
米	2003	127	48.8	29.9	21.3
	2004	120	57.5	32.5	10.0
	2005	116	78.4	17.2	4.8
麦	2003	83	51.8	14.5	21.7
	2004	84	50.0	34.5	15.5
	2005	81	74.1	9.9	16.0
豆 類	2003	97	49.5	22.7	27.8
	2004	105	41.9	38.1	20.0
	2005	99	63.6	19.2	17.2
その他	2003	34	52.9	8.8	38.3
	2004	45	46.7	31.1	22.2
	2005	38	63.2	23.7	13.2

資料：農林水産省「食品産業動向調査（農協調査）」(各西暦年次)による。

注：1) 生産者名以外の栽培管理情報は、品目別回答農協数を100とした割合(%)である。

2) 調査対象農協数は、いずれの年も140組合で、回答農協数は2003年137組合、2004年132組合、2005年135組合である。

である。回答農協数は、2003年137組合、2004年134組合、2005年135組合である。この調査を用いて、生産者側のトレーサビリティに対する対応状況について検討しよう。

トレーサビリティの出発点は、生産記録（生産履歴）の管理である。

表2.1.1は、栽培管理情報の記録・保管状況を示したものである。2005年の農協で集出荷している品目別にみると、栽培管理情報を記録・保管している割合は、米が95.6%と最も高く、次いで、果樹類が94.3%、野菜類が92.9%となっている。リンゴは94.7%である。その割合はいずれも年々高まっている。そして、ほとんどの農協において、リンゴを含めて主要品目については、何らかの栽培管理情報を記録・保管していることが分かる。また、集出荷している全てについて、栽培管理情報を記録・保管している割合は、米78.4%、果樹類69.3%、野菜類48.8%となっている。リンゴは84.2%である。その割合は、いずれも年々高まっている。かなり多くの農協において、主要品目については、集出荷している全てについて、何らかの栽培管理情報を記録・保管していることが分かる。

表2.1.2は、栽培管理情報の記録・保管の内容（2003年・2004年）および出荷先へ提供した栽培管理情報の内容（2005年）を示したものである。果樹類、野菜類、米いずれについても防除履歴を含む栽培管理情報が栽培管理情報の95%以上を占め、生産概要、防除履歴、施肥履歴の全てを備えた栽培管理情報が、半ば以上を占めていることは確かである。記録・保管した栽培管理情報を出荷先に提供している農協は、果樹類62.5%、野菜類71.7%、米73.3%である。出荷先に提供した栽培管理情報についても、防除履歴を含む栽培管理情報が多く、生産概要、防除履歴、施肥履歴の全てを備えた栽培管理情報が、半ば以上を占めていることは確かである。トレーサビリティ・システムに必要な栽培

表2.1.2 栽培管理情報の記録・保管内容と出荷先への提供内容（複数回答）

区分	年次	調査農協数	栽培管理情報	栽培管理情報提供	生産概要	防除履歴	施肥履歴
果実類	2003	107	80.4		60.8	78.5	61.6
	2004	104	86.5		66.4	82.7	66.4
野菜類	2003	130	87.7		70.0	85.4	72.3
	2004	128	93.8		78.9	91.4	76.6
米	2003	127	78.7		71.7	77.2	67.7
	2004	120	90.0		78.3	88.3	80.0
果樹類	2005	88	94.3	62.5	55.7	58.0	45.5
ミカン	2005	30	90.0	63.3	56.7	53.3	43.3
リンゴ	2005	19	94.7	63.2	47.4	52.6	36.8
ナシ	2005	40	97.5	65.0	60.0	62.5	50.0
その他の果樹	2005	73	91.8	58.9	53.4	56.2	43.8
野菜類	2005	127	92.9	71.7	66.9	67.7	58.3
米	2005	116	95.6	73.3	72.4	69.8	63.8

資料：農林水産省「食品産業動向調査（農協調査）」（各西暦年次）による。

注：1) 生産者名以外の栽培管理情報は、品目別回答農協数を100とした割合（%）である。

：2) 2005年は、栽培管理情報提供した農協の割合（%）である。

管理情報が、整備されてきていることが分かる。生産者側では、すでにトレーサビリティ・システム構築の潜在的可能性が醸成されているといえよう。

生産記録（生産履歴）が蓄積されれば、これらの情報に加工段階および流通段階の情報（流通履歴）を付加して消費者に開示することが求められる。しかし、現状では、記録・保管された栽培管理情報等が、必ずしも十分に開示されているわけではない。

表 2.1.3 記録・保管しているデータの開示方法（複数回答）

調査年次	2004	2005
回答農協数（実数）	131	135
インターネット上のホームページで開示している	17.6	13.3
ラベル表示（紙）で開示している	12.2	9.6
照会窓口を設け、電話・FAX・Eメール等で開示している	5.3	7.4
その他の方法で開示している	1.5	4.4
開示はしていないが、照会があった場合は開示する	60.3	62.2
開示していない	11.5	11.9
合計（％）	100.0	100.0

資料：農林水産省「食品産業動向調査（農協調査）」（各西暦年次）による。

注：記録・保管している情報を一般消費者へ開示する方法である。

表 2.1.3 は、農協で記録・保管している情報の一般消費者への開示方法を示したものである。2005 年についてみると、「開示はしていないが、照会があった場合は開示」が 62.2%と最も高く、次いで、「インターネット上のホームページで開示」が 13.3%、「ラベル表示（紙）を活用した方法」9.6%、「電話・FAX・Eメールによる開示」が 7.4%の順となっている。なお、「開示していない」は 11.9%となっている。情報開示の方法は様々で、これといった方法は確立されていないようにみえる。また、2004 年と比べて 2005 年の開示方法に進展があったようにも思えない。情報開示を適切に行なえるトレーサビリティ・システムの整備は始まったばかりであり、暗中模索の状態にあることが分かる。

今後トレーサビリティ・システムを構築していくためには、克服していかなければなら

表 2.1.4 トレーサビリティシステムの整備を図るための条件や契機（複数回答）

調査年次	2003	2004
回答農協数（実数）	30	54
機器整備等のための経費負担の問題が解決した場合	53.3	87.0
仕組みを構築するための専門スタッフが確保された場合	46.7	61.1
同業他団体とのシステムの連携が確保された場合	36.7	35.2
出荷先や消費者からの理解・協力が得られた場合	56.7	53.7
上部団体による意思決定がされた場合	23.3	13.0
その他	16.7	7.4
合計（％）	100.0	100.0

資料：農林水産省「食品産業動向調査（農協調査）」（各西暦年次）による。

ない隘路がいくつか存在するように思える。

表 2.1.4 は、トレーサビリティ・システムを整備するために必要な条件・契機について、農協の意向を示したものである。2003 年に比べて 2004 年では、生産者側から見た課題・問題点が明確化しているように思われる。2004 年についてみると、「機器整備等のための経費負担」が最も高く 87.0%と、次いで「仕組みを構築するための人材確保」が 61.1%、「出荷先や消費者の理解・協力」が 53.7%となっている。現状では、トレーサビリティからある程度の収益が見込まれるとしても、システム構築にかかる経費が高すぎるということである。具体的には、コンピュータシステム等の機器整備の経費、システム管理のための人材養成の経費、川下の流通機関や消費者との関係性構築のための経費などのコストが掛かりすぎ、このままでは生産者側からみたトレーサビリティ・システムの経済効率は低いということである。

以上の論点をまとめれば、生産者側において栽培管理情報の記録・保管など生産記録（生産履歴）の蓄積が進み、トレーサビリティ・システム構築へ向けての潜在的可能性が高まっているが、システム機器整備等の経費が掛かりすぎるため、トレーサビリティ・システムの経済効率は低く、トレーサビリティの普及の隘路となっていることが分かった。そこで、以下では、リンゴのトレーサビリティを導入した先進的な事例を検討して、機器整備の経費、人材養成の経費、川下の機関とのコミュニケーション経費などのコストを削減する工夫がどのようにされ、どのようにトレーサビリティ・システムの経済効率を高めたかを明らかにしたい。

3 板柳町のリンゴトレーサビリティ・システム

青森県板柳町は、津軽平野のほぼ中央に位置する人口 16,000 人のリンゴの町である。リンゴの生産量は 24,000 トンで、反収は全国一高い。リンゴの出荷先は、JA3 割、町内の「津軽リンゴ市場」3 割、産地商人等 4 割であり、多岐に渡っている。リンゴの町として生産・販売振興に関する取り組みには積極的で、2001 年には長期振興計画「リンゴの里づくり日本一の町ープラン 21」を策定した。

ところが、2002 年夏に発生した青森県のリンゴ産地での無登録農薬使用事件による出荷差し止めとなり、板柳町のリンゴも甚大な影響を受け、その損害は 1 億円を超えたともいわれている。そして、失ってしまった信頼を回復するために、板柳町は町内の全樹園地のサンプリング調査を実施し、安全確認を行なうとともに、町役場を運営主体とするリンゴのトレーサビリティ・システムを導入した。

すなわち、板柳町は、「リンゴの生産における安全性の確保と生産者情報の管理によるリンゴの普及促進を図る条例」（通称「リンゴまるかじり条例」）を定め、「消費者が安心して

安全なリンゴを食べることができるシステムを整備することにより、健康食品であるリンゴの普及促進を図り、もって国民の健康づくりに貢献するとともに、板柳町のリンゴ関連産業の振興に資することを目的とする（第1条）」として、トレーサビリティ・システムの導入を宣言した。町内の農家の大部分がリンゴ農家であることと、その出荷先が多岐にわたっていることが行政主導のシステム構築を可能にした。

そして、総務省の「地域情報化モデル事業（e-まちづくり交付金）」の交付金1,300万円を受け、地元企業と町の職員と共同でシステムの開発が行なわれた。OCRシステムとデータベース、公開用サーバ等の開発費用は、プログラム開発780万円、機器リース1年間100万円、設計システムコンサルタントとヴァーチャル用の資料データ化とコンテンツ作成で480万円、合計1,360万円であった。町役場の情報化が早くから行なわれていたので、すでにシステム管理のための人材は確保されていた。2003年9月にはリンゴのトレーサビリティ・システムは動き出した。

このリンゴトレーサビリティ・システムは、生産者と町役場の二人三脚で成り立っている。まず、生産者は栽培日誌や防除日誌を手書きで記入し、町内9カ所に設置されている回収ボックスへ投函する。町がこれを定期的に回収し、光学式文字読み取り装置（OCR）にかけて読み取る。データは更新ごとに農薬等が正しく使われたどうかを自動的にチェックし、データベースに登録する。そして、最終的に町が「ガイドラインを遵守したリンゴ」であることを認証し、インターネット上にその履歴を公開する。こうして、トレーサビリティ・リンゴには、町役場により「リンゴまるかじり条例」に基づく認証が付与され仕組みが組み込まれている。

板柳町のリンゴトレーサビリティが成功した要因は、先ず第1に国の補助金をタイミングよく利用し、機器整備費の町費支出をゼロに抑えたことである。第2に、町役場の電算化が済んだ直後であり、電算化のための人材がすでにかなり育成されており、人材養成の経費を最小限にすることができたことである。地元のソフト販売メーカーを活用したシステムづくりを可能にしたのも、有能な人材が育成されていたためである。第3に、町の事業経費を生産者農家とのコミュニケーションづくりに重点的に使うことができたため、生産者と町役場の二人三脚が可能になったことである。また、この二人三脚を前提として川下の機関とのコミュニケーションのコストを節減することができたためである。このような工夫が、リンゴトレーサビリティ・システムの経済効率を高めたことは明らかである。

4 弘前中央青果のリンゴトレーサビリティ・システム

弘前中央青果（株）は、1971年12月に青森県弘前市に設立された地方卸売市場であ

る。資本金は9,950万円で、青果、リンゴ、花卉の卸売を行なっている。男子150名、女子48名、合計198名の常勤従業者を抱え、総面積132,495m²の卸売市場を運営し、年商はおよそ260億円である。青果、花卉については一般の地方卸売市場であるが、リンゴについては国内最大の取扱量を誇る産地市場として位置づけられる。弘果のリンゴの取扱額は150億円で、グループの津軽リンゴ市場の取扱額を加えると、220億円に達する。

食の安全・安心への関心の高まりを受けて、2004年10月、弘果市場と、グループのリンゴ専門市場である津軽リンゴ市場（板柳町）で取引されるリンゴを対象にトレーサビリティ・システムを導入した。これは、全国の青果物卸売市場では、初めての取り組みとなった。青森県の補助金2460万円の交付を受け、弘果総合研究開発（株）を中心としてシステムの開発が行なわれた。弘果総合研究開発（株）は、弘前中央青果、津軽地域の農協、生産者ならびに買参人、従業員の出資をもって設立された子会社である。システムの導入に際しては、前年導入された板柳町のシステムが先行事例として参考になったことは云うまでもない。システムの運営も、弘果総合研究開発（株）によって行われている。弘果グループと取引するリンゴ生産者の95%に当たる約16,000人が参加している。

リンゴ生産者のトレーサビリティ・システムへの登録受付は、弘果市場内で、8月下旬早生種「つがる」から11月晩生種「ふじ」まで行われる。生産者は、圃場・データベースするとともに、決まった書式に農薬の散布状況や作業工程を記した日誌を提出し、担当者はこれらの情報を、光学式文字読み取り装置（OCR）で読み取り、データベース化する。卸売市場の売買参加者であるリンゴ移出業者は、あらかじめ登録したID番号を入力することにより、インターネットを通じて購入したリンゴの生産履歴を知ることができる。移出業者は、川下の業者に生産履歴を伝えることで有利な取引が可能になる。

弘前中央青果のリンゴトレーサビリティが成功した要因は、先ず第1に青森県の補助金を利用し、機器整備費の支出を低く抑えたことである。第2に、子会社である弘果総合研究開発（株）に、電算化のための人材がすでに集められており、人材養成の経費を節減できたことである。第3に、集出荷を通じて卸売市場は生産者農家とのコミュニケーションを心掛けてきたため、コミュニケーションコストを節減することができたことである。また、売買参加者との良好な関係により、川下とのコミュニケーションのコストも節減できたことである。このようなさまざまなコスト節減が、リンゴトレーサビリティ・システムの経済効率を高めたことは明らかである。

先行事例である板柳町のトレーサビリティ・システムとも補完的な関係が形成されつつある。板柳町のリンゴ生産者の出荷先として、弘前中央青果や津軽リンゴ市場は大きな割合を占めている。弘前中央青果では、板柳町のリンゴトレーサビリティのシステムの認証を取得している生産者は、弘果のシステムにも登録しているものと同一と見なして取り扱うことになっているが、さらに板柳町や弘果とのシステムの共通化やデータの共通化が狙

上に上っている。システムの共通化が実現すれば、リンゴトレーサビリティ・システムの経済効率はさらに高まると考えられる。

5 岩木山リンゴ生産出荷組合のリンゴトレーサビリティ・システム

岩木山リンゴ生産出荷組合は、2002年10月に、大規模リンゴ生産者であり、リンゴ移出商も兼ねるK氏を中心として46名の組合員により結成された弘前市周辺地域のリンゴ出荷組合である。K氏は、13haのリンゴ園（資本金1,000万円の農業法人）を経営するとともに、青森リンゴの卸販売を手掛けてきた。K氏のリンゴ園では、常勤従事者5名とパート従事者15名によって毎年25,000箱のリンゴを生産するという。リンゴの栽培のほか、リンゴの輸出、生協等へのギフト・協同購入商品の販売、電子商取引による個別宅配販売、リンゴの樹のオーナー制度の導入、農業インターンシップ学生受入など、K氏の活動は多岐にわたっており、発想の豊かさと実行力の強さが感じられる。そして、1999年から始めたヨーロッパへのリンゴ輸出の経験を踏まえ、トレーサビリティの確保がこれからの食品流通の基本条件になると考え、岩木山リンゴ生産出荷組合を結成し、『生産履歴付きリンゴ』の販売を開始した。

岩木山リンゴ生産出荷組合は、コンピュータ関連機器設備への投資を避け、NECのトレーサビリティ・システム支援サービス『Traceability Service on BIGLOBE』の『商品履歴情報開示システム』を利用し、リンゴのトレーサビリティを実施に踏み切った。システムの運営管理は全てトレーサビリティ・システム支援サービスに依存することにしたため、電算化に必要な人材の養成は不要となった。岩木山リンゴ生産出荷組合の組合員は、圃場毎のリンゴの栽培記録および農薬使用記録を各自が端末機で入力し、トレーサビリティ・システム支援サービスに電送し、データベース化してホストコンピュータに蓄積し、閲覧に供する。そして、トレースコードとして販売するリンゴにバーコードあるいは2次元バーコードを付与し、検索できるようにした。ICタグによる本格的なトレーサビリティ・システムの導入も準備中である。

外注してまでもK氏がトレーサビリティに拘ったのは、ヨーロッパへのリンゴの輸出と絡んで、欧州小売業組合適正農業規範（EUREPGAP：Euro Retailer Produce Working Group, Good Agricultural Practice）に従った統一栽培基準を満たす必要が生じたためである。実際K氏のリンゴ園は、2005年にはEUREPGAPの認証を日本第1号として取得している。また、岩木山リンゴ生産出荷組合の数名の他の組合員は、EUREPGAPの日本版である日本適正農業規範（JGAP）の認証を取得している。将来は組合員全てのJGAP認証取得を目指しているという。微生物農業資材を活用した栽培方法や、一般の基準を大幅に下回る農薬使用回数・量などの厳しい基準を伴った、EUREPGAPやJGAPに裏打

ちされたトレーサビリティ・システムの効果は大きく、差別化されたリンゴとして高値販売や市場拡大が可能となっている。

電算機メーカーの既成のトレーサビリティ・システムの利用は、機器設備への投資を大幅に節減できるが、他方経常の使用料は安価なものではない。外部委託による機器設備費の節減はサunkコストを減らし、革新の続く電子技術の変化への対応を容易にするが、経常経費の増大を避けることはできない。差別化された農産物がそれなりの価格で販売されなければ、トレーサビリティの継続は難しい。岩木山リンゴ生産出荷組合は、リンゴの輸出やインターネットを用いた産地直売を試みるなどして、差別化されたリンゴの有利販売に結びつけることにより、トレーサビリティから生ずる収益を高め、トレーサビリティ・システムの経済効率を高めていることが分かる。

6 むすび

トレーサビリティを行なうためには、生産者が栽培管理情報を積極的に記録・保管して、生産記録（生産履歴）を蓄積することが前提となるが、それだけではトレーサビリティ・システムを構築することはできない。システムの構築には、コンピュータ機器・設備に対する投資や、それを取り扱う人材を養成するための人的投資を必要としている。また、システムが稼動し始めれば、人件費を含む経常的経費が必要である。そして、これらの資本的経費や経常的経費に見合った収益を生み出さなければ、一定の経済効率を満たすことができなくなり、トレーサビリティ・システムを構築し、永続的に運営することはできない。トレーサビリティ・システムの経済効率を高めるためには、資本的経費、経常的経費の一方または両方を節減するとともに、収益を増加することが必要である。本稿で検討したリンゴのトレーサビリティの先進的な3つの事例では、経費節減と収益増大の様々な工夫が試みられていた。

第1に、板柳町の事例では、国の補助金を活用し機器の整備を行ない、町役場の電算化に携わって人材を活用することにより、資本的経費を著しく節減した。また、「リンゴまるかじり条例」による認証制度を活用して無登録農薬事件による信用失墜を回復し、トレーサビリティの収益を確保した。その結果、トレーサビリティの経済効率は著しく向上した。

第2に、弘前中央青果の事例では、青森県の補助金を活用し機器の整備を行ない、弘前中央青果の電算化に携わって子会社の人材を活用することにより、資本的経費を著しく節減した。また、移出業者である売買参加者に積極的に情報開示することにより高値取引を可能にし、トレーサビリティの収益を確保した。その結果、トレーサビリティの経済効率は向上した。

第3に、岩木山リンゴ生産出荷組合の事例では、既成の電算機メーカーのシステムの利用することにより投資的経費を大幅に節減した。経常的経費は、システムの使用料等縮減できないものも多いが、各々の生産者が端末機から生産記録（生産履歴）を自分で入力するなどして節減に努めている。岩木山リンゴ生産出荷組合の特徴は、EUREPGAPやJGAPの認証を積極的に取得して差別化された「生産履歴付きリンゴ」を高値販売に結びつけ、トレーサビリティの収益を積極的に高めていることである。その結果、トレーサビリティの経済効率は著しく向上した。

こうして、3つのリンゴのトレーサビリティの事例では、経費節減と収益増大の様々な工夫がなされ一定の経済効率を実現したことが明らかになった。もし、経費節減と収益増大の努力がなされなければ、いずれの事例においても、トレーサビリティ・システムが構築され、一定の成果をあげることはなかったであろう。その意味で、本論文ではリンゴのトレーサビリティ・システムについて、間接的にはあるが言及したつもりである。

最後に残された課題は、生産者、卸売市場、行政機関などそれぞれの経済主体について、トレーサビリティ・システムの収益と経費を数値で具体的に把握し、直接的に経済効率を明らかにすることであるが、トレーサビリティ・システムが稼動し始めてから日が浅いため、まだデータの蓄積が少ない。本格的な経済効率の解明は他日を期したい。なお、本稿は平成17年度～平成20年度日本学術振興会科学研究費補助金（研究課題番号32420）による助成を受けている。

引用文献・参考文献

- (1) 新山陽子編、“食品安全システムの実践理論”、『昭和堂』、2004.
- (2) 新山陽子著、“解説 食品トレーサビリティ”、『昭和堂』、2005.
- (3) 松田友義・田中好雄編、“食の安全とトレーサビリティー農場から食卓まで安全システム作りー”『幸書房』、2004.
- (4) 梅沢昌太郎編著、“トレーサビリティー食の安心と安全の社会システムー”、『白桃書房』、2004.
- (5) 農林水産省、“食品産業動向調査”、2003～2005.