

産地直売所における生産・出荷調整支援システムの開発

半澤 幸恵[†], 葛西 翔太[‡], 菅野 幸貴[‡], 竹野 健夫[†], 堀川 三好[†], 菅原 光政[†]
[†]岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科,[‡]岩手県立大学ソフトウェア情報学部

農業生産者は圃場での栽培作業に従事しており、自ら農作物を陳列・販売する産地直売所において販売状況を常には把握できず、売上量の推移に合わせた出荷量調整が困難である。既報にて生産・出荷調整支援システムを提案し、(1)生産者への店内農作物の売上状況等の提供と(2)消費者への農作物情報公開により、出荷量の調整と消費者へのより新鮮な農作物の提供を図った。本稿では、実在の産地直売所に、提案システムの販売促進支援、入荷管理、在庫管理、売上管理の機能を導入、運用したので報告する。

Development of Farm-Planning Management Support System for Farmer's Store

Yukie HANZAWA[†], Shota KASAI[‡], Koki KANNO[‡], Takeo TAKENO[†],
Mitsuyoshi HORIKAWA[†] and Mitsumasa SUGAWARA[†]

[†]Graduate School of Software and Information Science Studies, Iwate Prefectural University,

[‡]Software and Information Science, Iwate Prefectural University

In a farmer's store, farmers organize an agricultural union and manage the store by themselves. On their shelves in the store, they sell their products. They can't stay in the store during their farm-work. It is very difficult to check own sales status. Therefore, the shipping according to the demand is not easy. We have developed Farm-Planning Management Support System to support farmer's sales in the store. The system provides the following functions: (1)the provision of sales to the farmers and (2)the opening information of crops to the customers. The system makes it possible to adjust quantity of product and to provide fresher crops. In this paper, we report the result of Farm-Planning Management Support System at the practical business. We assess that the system work on sales better, as the result of analyzing some questionnaires, the operation and the sales.

1. はじめに

農産物産地直売所(以下、産直とする)は農業生産者が消費者に直接農作物を販売する場所であり、岩手県内では「いわて地産地消推進運動」の基点として位置づけられ、地域活性化を促進するものとして注目されている¹⁾。産直は流通の中抜き形態であるため仲介料等が掛からず、生産者は卸売市場の規格外品(例:極端に湾曲したキュウリ)も含めた農作物の販売、及び、販売価格の設定を自由に行える。そのため、生産者は農協やスーパーよりも産直へ出荷する方が収入を得やすく、生産者の生産意欲の向上に貢献している²⁾。

一般に、小・中規模の産直では、生産・出荷管理は生産者自身の経験や勘に基づいて行われているため、①~④の問題が生じている。

①店内の在庫数を適正に保つためには、在庫状況や売上状況を把握しなければならない。生産者

は頻繁に農作業を中断して産直に出向かなければならない。

②他の生産者の販売状況が見え難いため、生産者が農作物の売行き事情(例:自分の商品の良悪で売上が左右するのか、それとも、店内全体の売行き傾向に従うのか)がわからない。

③産直運営役員(産直を運営する生産者組合の代表者)は、販売農作物の品目と数を、生産者による店内陳列後にしか知り得る事ができないため、事前に販売促進活動や販売機会損失の防止、品目偏向の対策を練る事ができない。

④顧客情報の管理が行われていないため、産直の商圏の認識や積極的な情報提供ができない。

一連の問題の結果として、長期間保存して置けない農作物に対して誤った出荷が行われると、売れ残りによる腐敗在庫の発生や品切れによる機会損失が生じてしまい、生産者の販売利益に影響を

及ぼす恐れがある。また、不安定な供給による長期陳列と品切れの発生は、店内にある全農作物の不衛生さや店内品薄さ等の悪い印象を消費者に波及させる恐れがある。

半澤ら³⁾は、①～③の問題解決のため、生産者への店内売上・在庫状況の提供、消費者への栽培日誌に基づいた栽培情報の提供、更に、生産者の複数産直への出荷や産直間連携の形態に対応する生産・出荷支援システムを提案し、プロトタイプシステムを構築し、その動作を確認した。

本研究では、提案システムの販売促進支援、入荷管理、在庫管理、売上管理の機能を実在の産直に導入、運用した。

本稿では、2章に、本研究で提案した在庫補充方法を挙げ、3章で提案システムを導入する産直の概況、4章で開発概要と動作結果を確認する。5章でシステム導入に関する意見調査結果、6章で2007年10月11日までの稼働状況を挙げる。最後に7章で、本研究の結論を述べる。

2. 提案する生産者出荷支援方法の概要

生産・出荷支援システムでは状況把握型出荷管理を提案した(図1)³⁾。生産者の農作物生産や出荷に関する諸情報は、ネットワークに接続された機器を通して、生産者と産直が共有する。

(1) 出荷予定登録・出荷確定・売上量監視

生産者は、栽培する農作物、栽培日誌、出荷予定数量をサーバに登録する。店内に農作物を陳列した直後に、生産者は出荷商品の品名と量の確定をサーバに登録する。売上・返品金額はPOSシステムを通してサーバに登録される。

(2) 在庫量・売上量・店内状況の確認

生産者は農作物の売上量、及び、在庫量をメール通知やシステム画面上で確認する。他の生産者(全て匿名)の出荷量と売上量を確認する。

(3) 回収・補充

生産者は回収・補充量をサーバに登録する。

(4) 農作物出荷予定量の参照

産直運営役員は、当日の生産者の出荷量、及び、2週間先までの出荷予定量を参照する。

3. 農業法人 A 農産物直売組会の概況

3.1 プロジェクトの経緯

農業法人 A 農産物直売組合(以下、A 産直とする)への提案システムの導入プロジェクトは、岩

手県紫波町と岩手県立大学における包括協定の締結を基に発足したプロジェクトである。本プロジェクトの目的は、A 産直の業務効率化と情報化である。2006年7月～9月にA 産直について現状のヒアリング調査を行い(表1)、提案システムにおいて、販売促進支援、入荷管理、売上管理、在庫管理の機能の導入を検討し、それらを実地導入した。

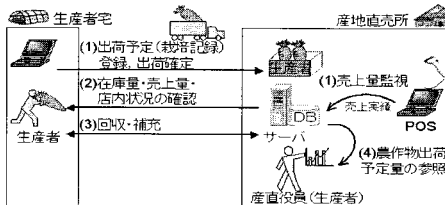


図1 状況把握型出荷管理
Fig.1 Shipping process according to the demand

表1 プロジェクトの取組み概要
Table1 Schedule of our project

日付	内容
2006年7月	現状のヒアリングと利用機器調査
2006年9月	本プロジェクトの提案と検討
2006年10月	イベント取材
2006年11月	提案システムの仕様確認、 現行ラベル発行機の動作確認
2006年12月	写真撮影、販売促進支援システムの内容 確認、生産者情報提供の呼びかけ、イ ベント取材、第1回アンケート実施
2007年1月	イベント取材、販売促進支援システム試 験運用、第1回パソコン講習会実施、シ ステム説明会実施
2007年2月	販売促進支援システム本始動、第2回パ ソコン講習会実施、システム説明会実施、 入荷管理システム試験運用
2007年3月	入荷管理システム本始動、第3回パソ コン講習会実施、第2回アンケート実施、 既存POSシステム内部仕様調査、シス テム説明会実施
2007年5月	イベント取材、入荷管理システム説明会 実施、売上管理・在庫管理システム試験 運用、システム説明
2007年6月	産直内LAN構築、売上・在庫管理シス テム本始動、システム説明
2007年7月	2台目の入荷管理システムの導入、売上メ ール携帯配信本始動
2007年9月	イベント取材、稼働状況調査
2007年10月	3台目の入荷管理システムの導入

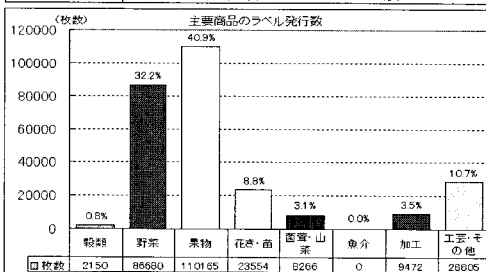


図2 主要商品のラベル発行枚数
Fig.2 Count of the product label print

3.2 A 産直の規模と既システム導入状況

A 産直は、1985年9月に産直センターとして創設され、2007年3月に農事組合法人として発足した。農作物の他に、加工品、危険動物（例：マムシ）、魚介類の営業許可を得て販売範囲を広げている。2007年度の年間販売目標を2億円とし、店頭販売の他、全国発送も行っている。食品衛生法のポジティブリスト制度の実施に基づき、農薬飛散防止対策、防除日誌の勉強会、農作物栽培の講習会、加工品の商品研究開発等を行い、消費者への安心・安全・安価な農作物の提供に努めている。環境整備にも積極的に関わり、1998年以降、地域振興施設「道の駅」として併設されている。

施設は鉄筋平屋建て、店内には2段棚が設置されている。2007年の営業時間は、1～3月：8:30～17:30、4月：8:00～18:00、5～9月：8:00～18:30、10月：8:00～18:00、11～12月：8:00～18:30であり、12月31日～1月3日以外は無休で営業する。組合員（生産者、企業等）は登録者数145、その内、生産者数124人（2007年10月11日現在）である。組合員は利用料として販売額の一定割合を支払う。売上精算はパート雇用者、産直運営役員に委任される。

産直で扱う主要商品は、果物、野菜、花、ジュース、山菜等である。年間売上の50%以上を林檎と葡萄が占める。図2に2007年3月1日～9月30日の主要商品ラベル発行枚数を示す。

3.3 A 産直における従来の業務フロー

従来の出荷作業は次の通り行われる（図4）。

(1) 生産者情報の登録

生産者は、出荷の可能性がある商品名を産直運営役員に申請し、産直運営役員が商品に13桁1次元バーコードを割振る。POSシステムにバーコード、生産者名、商品名を登録する。

(2) 農作業・収穫・梱包

生産者は経験や栽培指針を基に栽培・収穫する。収穫した農作物のうち、産直に出荷するものを商品として梱包する。

(3) 商品ラベルの作成・ラベル貼付・出荷

生産者が商品名、販売単価、必要枚数を申請すると、産直運営役員は13桁1次元バーコードのシール（縦2.5cm、横3cm）を申請枚数分だけ印刷し、生産者がそれを買取る。生産者は商品に商品ラベル（形式指定なし）をテープで貼付し、生産者名、

番号、商品名を記入し、シールを貼付する。

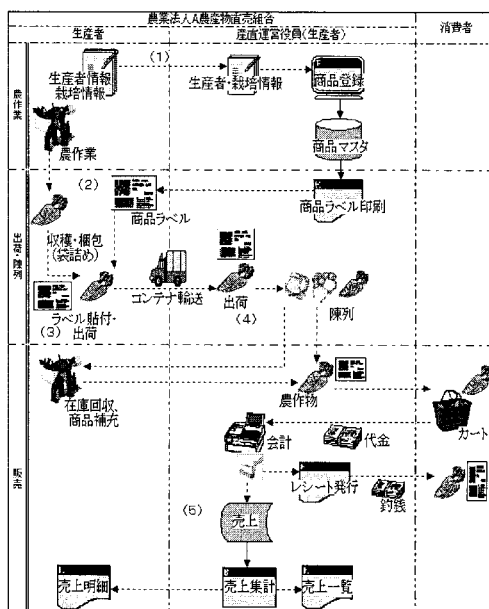


図3 産直の従来の業務フロー
Fig.3 Current business process in the farmer's store

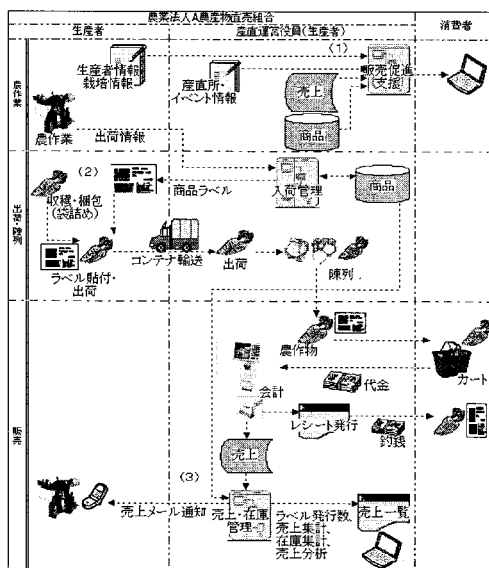


図4 システム導入後の業務フロー
Fig.4 Destination of business process in the farmer's store

(4) 出荷・陳列・販売

生産者には、一度に最大でコンテナ（高さ15cm、幅50cm、奥行90cm程）4個分の陳列スペースが割当てられ、それ以上の出荷量は自由コーナーに陳列される。割当てられた棚の装飾は自由である。毎週水曜日に店内の割当て棚の配置換えが行われる。

生産者は任意で産直に行き在庫量を確認する。傷んだ農作物は生産者に回収され生産者宅で処分される。店内在庫数が少なく営業時間中に販売が見込まれる場合、圃場や予冷庫に農作物を取りに戻り補充する。精算はレジ担当者に委任される。

(5) 売上集計

産直が閉店すると、産直運営役員は売上レポートをPOSシステムで印刷し、生産者毎に用紙を切断し店内専用箱に入れる。生産者は1日の売上集計結果を箱から取出して確認する。

4. 生産・出荷調整支援システムの開発

4.1 システム概要

A 産直では以下の(1)～(3)の機能を導入する(図4)。生産者の作業負担の増加を防ぐため、産直既存のPOSシステムと提案システムが互いに連携しながら機能する。効率的な産直運営業務の実現と、生産者自身による情報技術の有効活用を目指す。

(1) 販売促進支援

果物等の特徴ある商品やイベント開催等を配信するWebアプリケーションシステムとする。産直施設、イベント、独自の取組み、生産者、販売商品等を消費者に公開する。生産者自身が、自身専用の情報登録画面から自立的に情報提供を行う。産直組合役員は農業講習会や年末年始イベント、旬な品目の入力を行う⁴⁾。

(2) 入荷管理

作成履歴情報を活用して商品ラベルを作成し、商品情報をサーバに格納する⁵⁾。生産者独自の商品名登録を可能とし、生産者の農作物の独自性を発揮する。

(3) 売上・在庫管理

POSシステムから取得した売上情報を参照し、毎日の売上を自動集計し、組合員へメール送信、及び、販売促進支援システムの生産者専用ページで公開する。産直運営役員には、日別の売上・在庫量、商品ラベル発行枚数の自動集計、分析機能

表2 開発環境
Table2 Setup of the system

Web Server	型名	IBM xSeries 206m
	CPU	Intel Pentium D 2.80GHz
	OS	Windows XP
	DB	My SQL Server 5.0
Label Client PC	型名	NEC MJ28V/R-H
	CPU	Intel Pentium 4 CPU 3.00GHz
	OS	Windows XP
	DB	MS SQL Server
	Monitor	MEE TSD-AT157-C
POS	型名	TERAOKA Web Rise
Scanner	型名	Panasonic ZE-84RMXPD3
Printer	型名	EPSON TM-L90 Label USB
Hub	型名	NEC Switching Hub ES100 408, BUFFALO LSW-TX-SEP

等により、管理業務の手間を省く。

4.2 導入準備

生産者自身で商品情報入力を行うため、2007年10月11日現在まで、コンピュータ操作の基礎を学ぶパソコン講習会を3回実施した。内容は、コンピュータ基礎知識と基本操作、インターネットの基礎知識、チラシ作成、販売促進支援システムでの情報提供方法の学習である。受講者37～54人に対し、学生24人と教員が対応した。

4.3 実装環境

店内に、POSシステム3台（親機1台、子機2台）、売上集計PC1台、プリンタ1台、事務処理PC1台が設置されていた。新たに構築した環境を表2に示す。入荷管理システム3台（その内、1台に売上・在庫管理システムを有する）、タッチパネル3台、ラベルプリンタ3台、スイッチングハブ2台、Webサーバを大学に設置した。LAN接続し、生産者は携帯電話を保有する。

4.4 システム動作画面

開発システムの動作画面例を図5、図6、図7、図8に示す。図5では生産者による情報更新内容や役員が登録した推奨品目等が表示される。図6は商品ラベル印刷過程の印字内容の確認画面である。図7は集計期間内の売上一覧画面である。売上は図8の形式で生産者にメール配信される。

5 システム導入に関する生産者意識

5.1 導入前の意識調査

生産者の意識調査のため、2006年12月21日に第1回アンケート調査を実施した(表3)。アンケートは記名、記述方式、生産者全員を対象に実施した。

5.3 その他の意見

システム機器横に設置した意見ノート等には、「加工品の表示を農作物と別にしたい」「ラベル発行機でインターネットを利用したい」「色マジックで書く」と発色が悪いため用紙を変更して欲しい」「用紙のサイズを商品の大きさに合わせて変動させたい」「品目と値段と生産者を大きく表示させて欲しい」

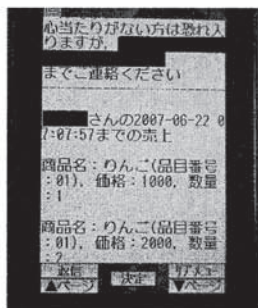


図8 携帯電話に送信された売上メール (生産者向け)
Fig.8 Screen capture of sales report to cell phone

表3 第1回アンケート集計の抜粋
Table3 First report of an investigation for farmers

商品の写真やモットーを公開しても良いと思うか
思う 46人 情報を公開するには店舗の棚の周辺に新聞記事やコメントを書くしかないのでは、いろいろな場を提供して欲しい。産直の発展を期待する。情報時代なのでどんどん利用すべき
思わない 12人 商品を公開すると詐欺に合いやすいのでは。ホームページに依存するようになると思う。利益に直結しないものには必要性を感じない。コンピュータを利用できないから。等
わからない 7人
無回答 8人
公開に関して意見・要望はあるか
ある 43人 組合員の中でどれだけの方が対応できるか心配。産直へ出荷時期など早めにこまめに掲載。季節によって写真の差し替えをしてほしい。等
ない 30人
取組みのモットーは何か (自由記述)
回答 43人 (回答は、関連する項目を区分した) 有機・減農薬 (13人)。安心・安全 (18人)。品質向上 (9人)。エコファーマーの認定を受けている (1人)。クレームを受けないようにしている (1人)。おいしい果物を食べて欲しい (1人)
無回答 30人
コンピュータの利用経験について (複数回答可)
触ったことが無い、使い方がわからない 34人
PC起動/終了や基本的な操作ができる 19人
キーボード入力、ホームページ閲覧ができる 11人
文書を作成できる 9人
必要な技術は身につけている 4人
コンピュータ講習会の実施は必要か
必要 40人
不必要 20人
無回答 13人

い」「売上配信により計画的な出荷が可能になった」「月に1回開催されている組合員集会の実施報告を兼業農家の組合員向けに、配信できないか」等の意見を得た。

システム説明会后には、「配信する売上情報の内容を詳細/簡易で選択可能にして欲しい」「将来的に産直のみでシステムを運用できる仕組みにしたい」「家族全員の携帯電話に配信できるようにしたい」。メールでは、「売上実績を年度末の青色申告に利用可能にしたい」と要望が寄せられた。2007年5月以降、入荷・売上・在庫管理の主体を産直に切換えて運用しているが、秋季から農作業を始めた生産者からは「商品の追加はどうしたら良いのか」「支援体制の継続を確立して欲しい」等の所思が挙げられた。

写真を伴って農作物を公開する事から、店内に関する意識変化として、「店内に陳列する」から「店内で魅せる」販売意欲の向上が見られ、粗悪品の陳列が減少し、鮮度が落ちたら即回収し、包装の工夫や写真や説明書き、調理法紹介を貼付する商品棚が増加した。

6. 稼働状況

6.1 販売促進支援

販売促進支援システムの稼働状況は、稼働日数257日で4921アクセス、その他の状況は図9の通りである。(2007年10月11日11:13現在)。情報更新の頻度によって閲覧状況に差が出ていた。

産直のイベントや有機肥料を使った栽培に関して、生産者の自主的な情報提供件数が増加した。しかし、情報更新頻度は月10件程度であり、更なる利用向上の工夫が求められる。

図10は2006年度を基準とした来客数の増加率である。

6.2 入荷管理システム

ラベルの作成状況は表5の通りである(2007年9月30日まで)。2007年5月17日~21日の5日間、産直事務所でシステム利用操作を対面方式で指導した結果、利用者が飛躍的に増加した。現在まで、産直に出荷している生産者のほぼ全員が使用しているが、何人かは、作り置きラベルや買い置き空ラベルが残っている。それと併用して利用している。

表4 第2回アンケート集計の抜粋
Table4 Second report of an investigation for farmers

販売促進支援システムは商品 PR に有効だと思うか	
有効だと思う	32人
有効だとは思わない	0人
わからない	2人
今後、システムを使用したいと思うか?	
継続して利用していきたい	18人
機会があれば利用してもよい	12人
利用しない	1人
まだわからない	3人
今後も情報発信を行いたいと思うか	
自分から積極的に更新していきたい	20人
周りに言われたら更新しても良い	7人
情報を更新したくない	1人
まだわからない	6人
販売促進支援システムに関する意見・感想(自由記述)	
自信を持って売りたい商品のPRには良い。自分のホームページが書換えられないか心配。機会を見つけて勉強して発信していきたい。とてもいいものと思う。他所の産直のホームページを見たが、色んな事が書いてありごちゃごちゃして見辛いがこれはちょうどいいと思う。皆にホームページを見て貰えたら嬉しい。	
入荷管理システムを利用しているか ※生産者の混乱を防ぐため、既存のラベル発行機器と併用して入荷管理システムを利用してもらった	
利用している	13人 積極的に使用していくつもりだ(10人)。周りの人の使用状況による(3人)。
利用したことがない	21人 使い慣れていない・使い方がわからない(8人)。現行の方法で十分(7人)。わからない(3人)。システムがあることに気付かなかった(1人)。周りの人の使用状況による(1人)。入荷管理システムで利用できる品物を作っていない(1人)
「入荷管理システムを利用したことがない」と回答した21人について、入荷管理を将来使ってみたいか	
使ってみよう	15人
使う予定はない	4人
無回答	2人

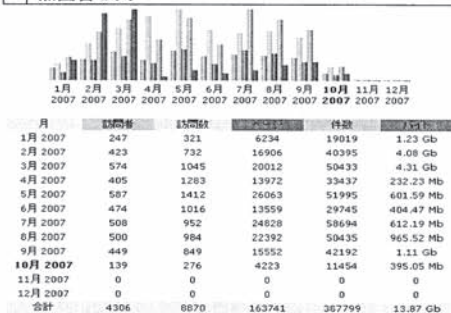


図9 利用状況
Fig.9 Users on sales promotion system

表5 ラベル作成状況
Table5 Count and users on label creating system

集計月	利用状況・利用申請数	127件
2007年3月	作成 1627枚, 利用 38件	(29.9%)
2007年4月	作成 3164枚, 利用 32件	(25.2%)
2007年5月	作成 10927枚, 利用 64件	(50.4%)
2007年6月	作成 18266枚, 利用 66件	(52.0%)
2007年7月	作成 27795枚, 利用 88件	(69.3%)
2007年8月	作成 75366枚, 利用 105件	(82.3%)
2007年9月	作成 116694枚, 利用 114件	(89.8%)

6.3 売上・在庫管理システム

導入直後は1日2回(10, 17時) メールによる販売状況の送信とした。生産者からの要望により、2007年5月から、1日4回(10, 13, 15, 17時)に増加している。組合員134件のうち、メール通知の利用者は82人(2007年10月11日現在)であり、携帯電話の保有者はほぼ登録している。そのため、需要のある時間帯の出荷が可能になり、店内在庫の長期陳列を防いでいる。

産直運営役員への売上状況、在庫状況、ラベル発行状況等の提供は、庶務報告や事務処理に係る各種集計の時間ロスを軽減している。

6.4 産直全体の売上高推移

2006年の月別売上高割合を図11に示す。2005年を100%とした年月別売上高構成比を図12に示す。2006年は2005年より月平均売上高2,410円が増加し、2007年は2006年より月平均売上高が10,467円増加した。2~4月の成長率は著しく、閑散期にも商品は売れる可能性を秘めている。逆に、9月の繁忙期は成長が滞り、商品販売数に限度があると見られる。今後、商圏の拡大、単価の引上げ、生産能力の向上等の工夫等が必要である。

POSシステムは2006年9月から導入されている。2006年と2007年の9月について営業時間帯の平均売上量を求め、図13に示した。営業時間の変更や集会等の影響、また、需要のある時間帯への販売へ移行した事から、開店直後と閉店前は売上高の減少が見られる。

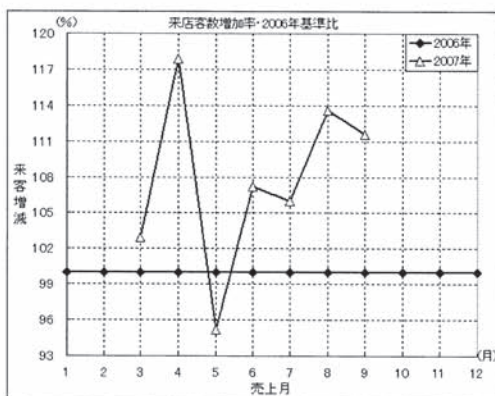


図10 来客店数増加率(2005年基準比)
Fig.10 Customers count rate

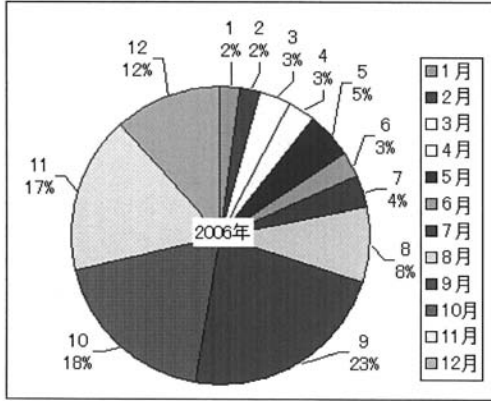


図 11 2006年の月別の売上高割合
Fig.11 Seasonal situation rate of sales

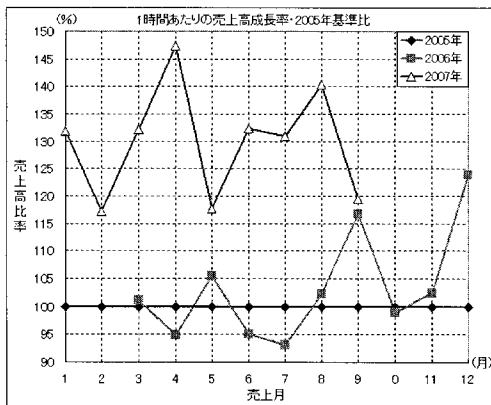


図 12 売上高増加率 (2005年基準比)
Fig.12 Sales rate

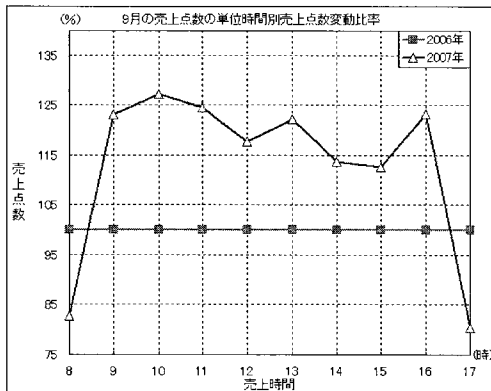


図 13 9月の売上点数単位時間変動比率 (2006年基準比)
Fig.13 Sales quantity rate for September

7. まとめ

本研究では、販売促進支援、入荷管理、売上管理、在庫管理を産直に実地導入した。その結果、実施期間内の販売結果から、売上高の増加が確認できた。意識調査等より、在庫陳列時間の短縮、陳列状況の改善、生産意欲の向上が見られた。また、生産者によっては情報システムに関心を示し、商品情報の公開等、情報技術活用のニーズが見受けられた。

しかし、繁忙期での生産者の情報更新の困難さを解消する工夫や入荷検品等の機能の充実化、将来のシステム運用支援の課題も残った。

今後は、課題解決に継続して取り組み、更に、計画出荷と安定供給を促すため、栽培計画や実績に基づいた生産・出荷計画と計画達成度を把握するシステムを開発する。

謝辞 本研究を遂行するにあたり、A産直組合長様、役員各位、組合員各位には、大変お忙しい中、動作実験のお力添えや報告書等の資料提供を賜りました。

参考文献

- 1) 岩手県農林水産部流通課：農林水産物マーケティングデータブック 2007, pp.34-36 (2007)
- 2) 細谷昂, 小野寺敦子：農産物直売所にとって成功とは何か, 岩手県立大学総合政策第7巻第2号, pp.187-216 (2006)
- 3) 半澤幸恵, 竹野健夫, 堀川三好, 菅原光政：産地直売所における農作物出荷支援システムの開発, 情報処理学会研究報告 2006-IS-98, pp.61-68 (2006)
- 4) 荒井円：産地直売所における Web アプリケーションの開発, 岩手県立大学卒業論文 (2007)
- 5) 葛西翔太, 竹野健夫, 堀川三好, 菅原光政：農産物産地直売所における入荷管理システムの構築, 日本ロジスティクスシステム学会第10回全国大会, pp.32-35 (2007)