

産地直売所における農作物出荷支援システムの開発

半澤 幸恵[†] 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

農業生産者が自ら農作物を販売し在庫を管理する産地直売所では、圃場の作業に従事している生産者は店内の売上状況等を把握し難く、在庫切れなどが散見される。本研究では、生産者が、自他の入荷／売上状況を把握し出荷調整を行い易くするため、①生産者に対して産地直売所全体の入荷・販売等に関する情報提供を行う。また、産地直売所の運営職員が、店内へのお入荷予定量を把握し販売促進活動を計画し易くするため、②産地直売所に対して入荷される予定の商品種類とその数量を2週間分提供する。本稿では、それらを実装する出荷支援システムを開発し、動作テストを行ったので報告する。

Development of Shipping Management Support System for Farmer's Store

Yukie Hanzawa[†], Takeo Takeno[†], Mitsuyoshi Horikawa[†], Mitsumasa Sugawara[†]

[†]Factory of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

In farmer's store, a farmer direct sells own products. However, it is very difficult to check own sales condition, because a farmer isn't there. Therefore, the shipping according to the demand is not easy. In this paper, we developed a Shipping Management Support System that contains following; to check shipping condition of other producers (anonymously), and to show farmers shipping plans for two weeks. Then, we tested on cell phone or another.

1. はじめに

現在、地産地消活動の活発化や農村の活性化、都市と農村の交流等を目的に活動を行う農産物産地直売所（以下、産直とする）が注目されている¹⁾²⁾。産直は、農業生産者が自ら消費者に農作物を販売する場所であり、複数の農業生産者で構成される組合やその他の支援機構等によって運営が行われている。

産直販売では流通の仲介料やそれに伴う輸送費用がかからない。また、卸売市場で規格外とされる商品（例：極端に湾曲したきゅうり）の販売や農作物の価格設定を生産者が自由に行えるため、農協やスーパーよりも産直へ出荷の方が生産者にとって利益を得やすい。

しかしながら、最近では、産直の数が徐々に

減少している傾向が見られる。この原因としては、近年の産直ブームが落ち着き始めたこと、社会環境の変化（生協による産直野菜のトレーサビリティ、スーパーによる生産状況の管理、指定農場制度や株式会社の農業参入解禁等）により、産直同士の競争から、販売力のある企業との競争へ移り変わってきていることが挙げられる。そのため、「安くておいしい」「生産者の顔が見える」という特徴を持つ産直においても、販売体制の強化や周年出荷を促すような出荷量統制等が必要とされる状況に置かれてきている。

一方で、産直ではスーパーのように仕入担当者等を店内に配置する事が難しい。また、産直運営活動を行う生産者は互いに同盟的な関係

であり、原則的に、農作物管理や出荷タイミングは各生産者自身の経験や勘に基づいて行われる。そのため、次の問題が生じている。

- (1) 生産者が出荷量を決定する際に、店頭の入荷／売上状況を把握するには店頭に行かなければならない。
- (2) 他者の販売状況が見え難いため、生産者が農作物の売行き状況（例えば、自分の商品の良し悪しで売上が左右しているのか、それとも店頭全体の売行き傾向に従っているのか）がわからない。
- (3) 産直運営団体（例：組合長や職員）では、商品種類や商品数は生産者が店頭で陳列した後でしか知ることが出来ないため、事前に販売促進活動を立案したり、入荷品目の偏りへ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おらず、産直の商圈を把握し難いが、情報管理者を配置するのは困難である。

(1)の問題を解決するため、松坂ら³⁾は、産直の在庫管理において、店頭在庫量が基準在庫量を下回った際に生産者へ納品通知を行って欠品の発生を防ぎ、また、生産者が保有する栽培履歴情報を農作物に貼付して農作物の情報を提供することに取組んだ。半澤ら⁴⁾は、インターネットから店頭在庫状況の閲覧を可能にし、生産者への引上げ通知、消費者への店頭商品情報の配信等を行い、それらを、生産者が複数の産直へ出荷する場合や産直間連携の形態に対応可能な販売流通システムの構築を行った。

本稿では、入出荷に関して生産者と産直が抱えている(2)の問題を解決するため、店頭全体の現在までの入荷状況を生産者が把握(①)し、組合所属者全体を見越した出荷調整活動の促進を図る。また、(3)の問題を解決するため、産直側で将来入荷される商品と商品数の提供(②)を行い、入荷予定に応じた産直販売促進活動の活性化を図る。そして、①、②を実現す

るために出荷支援システムを開発し、その動作結果を報告する。

本稿では、2章で産直の現状と、店頭への在庫補充方法を示す。3章で在庫補充方法を提案し、それを実装する出荷支援システムの詳細やシステム導入後の業務フロー等を示し、4章でシステム実装結果とその動作テストの結果を示す。最後に5章で、本研究の結論を述べる。

2. 産地直売所の現状

2.1 本稿が示す「産直」

産直は一般に、常設型や交流・観光型に大別され、店舗形態では有人産直所、無人産直所、庭先販売、朝市・夕市、宅送販売、契約販売、特約店販売等に分類される。また、流通形態の面から見れば、全国に向けて流通を行う形態や、特定地域内のみで流通を行う形態に分類することも出来る。

本稿では、「産直」を「農業生産者が直接的に消費者に農作物を販売する場所」とする。具体的には、小規模農家が組合を構成して運営し、特定の地域を商圈とする常設型有人産直を対象とする。一般の消費者にとって、近隣の買い物先として、あるいは、道路や街路にある買い物先として認識され、その他にも、地域の農業生産の振興や地域活性、消費者交流、農家と住民とのふれあいの拠点としても利用されている店舗を指す。

産直の運営は、地域の生産者によって構成する組合が行うものであり、その活動費用は農作物販売による売上高の数%から捻出される。販売される商品の多くは、農作物や生花、手芸品、または一般企業からの商品等である。一般に、産直で扱う農作物は成熟期に収穫され、収穫の直後に店内に陳列されるものとする。

2.2 業務の流れ

ある常設型有人産直における現状の業務フローを図1に示す。作業の詳細は次の通りである。

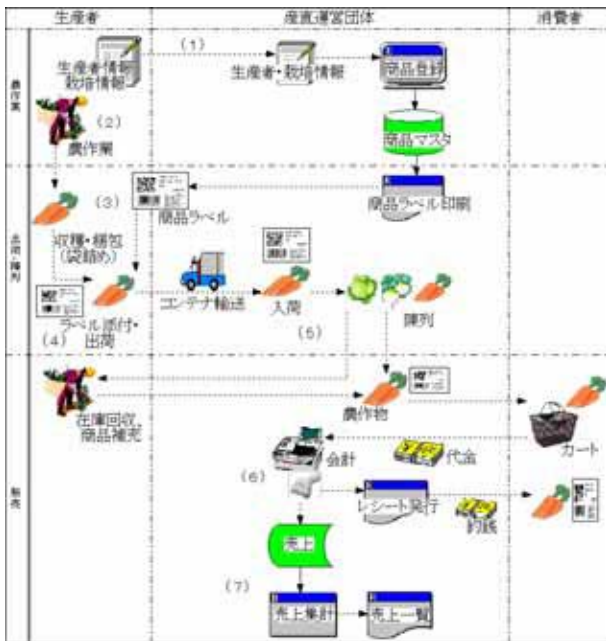


図1 産直の業務フロー

Fig.1 Business process in farmer's store

(1) 生産者情報の登録

あらかじめ産直運営団体に生産者と生産物の栽培情報を知らせておくと、産直運営団体ではその生産物に対して商品番号を割り振る。

(2) 農作業

生産者は過去の経験や勘を基に生産計画を立て、農作物を栽培する。

(3) 収穫・梱包

生産者は商品化する農作物を田畑から収穫し、梱包する。

(4) 商品ラベルの作成・ラベル貼付・出荷

生産者が商品番号と発行枚数を申し出ると産直では13桁1次元バーコードシールを発行枚数分だけ作成し、生産者がそれを買取る。生産者は各商品に商品ラベルを貼付する。ラベルには、生産者名、生産者番号、品名を記入し、あらかじめ産直で価格別に作成された13桁1次元バーコードシールを貼付する。農作物単価が安く、シールを貼ると利益が見込めないものにはシールは貼付しない。販売

価格を修正する場合はバーコードの上から赤ペンで上書きする。ラベルが貼付された商品をコンテナに入れて産直へ輸送する。

(5) 入荷・陳列・販売

生産者のコンテナを店内に配置する。

(6) 精算

消費者はコンテナから商品を選び、代金と引換えに商品を受取る。レジ担当者はレジに接続されたスキャナで商品バーコードを読み取るか直接値段をレジに入力して販売する。

(7) 売上集計

1日の販売が終了するとレジから生産者毎の売上集計結果を印刷して生産者に渡す。

2.3 在庫補充と調整

産地直売所における農作物の供給は、一般に次の方法で行われる(図2)。

(1) 在庫確認

通常、朝に農作物を出荷し、その後、店頭に行き在庫量の確認を行う。

(2) 補充・回収

在庫が少なければ自宅に農作物を取りに戻り、農作物を店頭で補充する。傷んだ農作物があった場合は、それを自宅に持ち帰る。

3. 生産者出荷活動の支援

3.1 生産者出荷支援の概要

2.3節の出荷方法に対して、システムPOSを活用する状況把握型出荷管理を提案する。(図3)。

生産者が管理する農作物の出荷に関する諸



図2 従来の出荷形態

Fig.2 Shipping process (current)



図3 状況把握型出荷管理
Fig.3 Shipping management process

情報は、生産者と産直が所有する機器を通して共有される。

<店内入荷状況等の把握>

(1) 入荷確定／売上量の監視

生産者は店頭で入荷商品の種類と量をサーバ上に登録する。

(2) 店内状況の把握

生産者は産直全体の入荷状況と売上状況を匿名データで受取る。生産者自身の売上量や在庫量を受取る。

(3) 補充・回収

生産者は店内の売上／在庫状況や他者の陳列棚の状況に応じて農作物を回収・補充する。

<入荷予定の表示>

(4) 入荷予定量一覧の参照

産直の運営職員は、店頭の入荷予定状況（アクセス当日から2週間）を参照する。但し、一覧を表示するためには、生産者毎の出荷予定量を計算しなければならない。そのため、サーバ上で日々の栽培記録をつけていない生産者については表示されない。

3.2 出荷支援システムの機能

出荷支援システムの主な機能の情報関連を図4に示す。この図は、産直全体の入荷情報と2週間分の入荷予定情報の流れを表している。

図4にある生産者マスタと標準品目マスタ等の管理作業は販売流通システム⁴⁾で実装済みの機能である。

(1) 出荷予定集計

生産者があらかじめ登録している栽培計画の2週間のデータについて、産直への出荷予定分量と商品名をまとめる。

(2) 出荷予定確認

栽培計画から集計される出荷予定量と、生産者が考える出荷予定量に相違がある場合、出荷予定量の変更を行う。また、生産者は産直側での出荷予定量表示を許可する場合、承認の登録を行う。

(3) 入荷予定表示

2週間分の入荷予定量を標準品目⁶⁾毎にまとめて産直側に表示する。

(4) 入荷確定

店頭に陳列した農作物について、生産者は入荷確定の登録を行う。

(5) 入荷量表示

入荷確定が行われた農作物の入荷量を入荷状況として表示する。表示の対象は店内にある全ての入荷確定商品であり、出荷者匿名で表示する。また、当日の売上量と昨日の売上量を入荷量と並べて表示する。

3.3 機器構成

図5に出荷支援システムで利用する機器構成図を示す。アプリケーションプログラムとデータベースを管理するサーバを産直に設置し、入荷予定量を閲覧するためのPCを産直に設置する。これらは、情報をリアルタイムに扱うため、ネットワークに接続しているものとする。また、圃場から店頭の入荷量を閲覧可能とするために、生産者側に携帯電話を利用する。

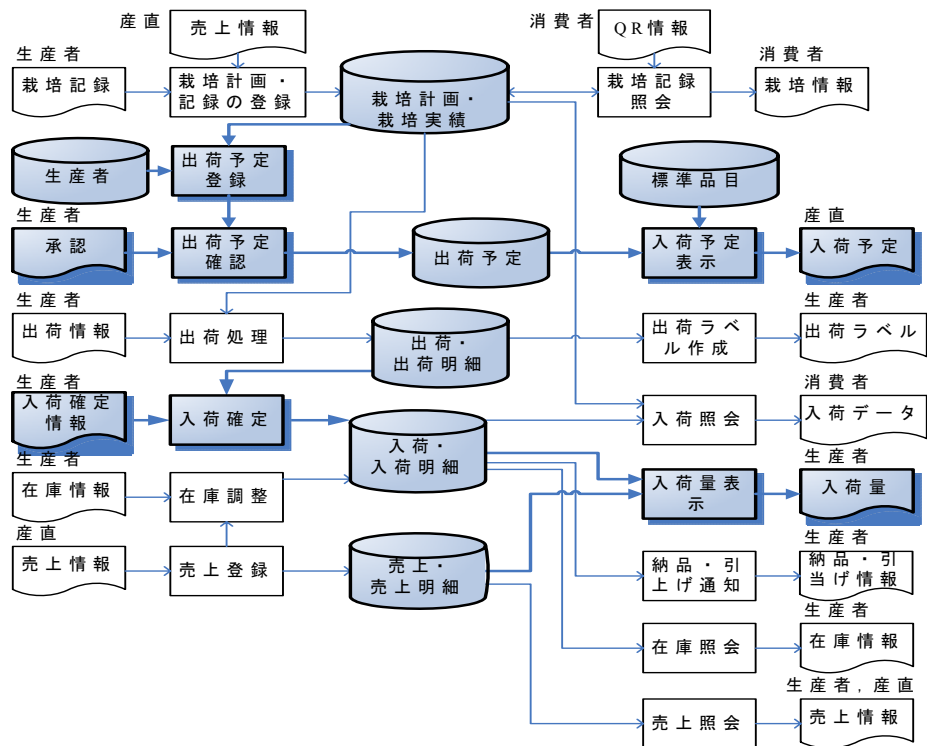


図4 出荷支援システムの主な機能

Fig.4 Main function of Shipping Management Support system

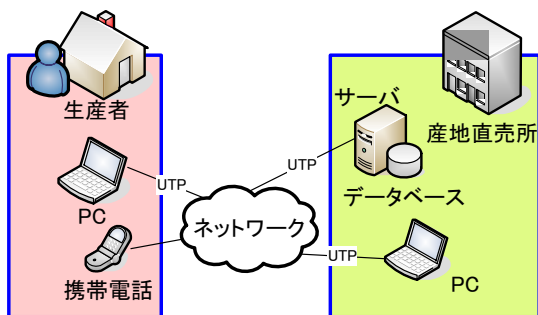


図5 システムに必要な機器構成

Fig.5 Hardware setup formation

3.4 システム導入後の業務フロー

出荷支援システムは、既存の販売流通システムと連携して機能している。そのため、システム導入後の業務フローは図6の通りになる。この業務フローにおける各作業の詳細を次に示す。

- (1) 生産者は標準的な栽培計画を参照し生産者自身の栽培計画を立てる。
- (2) 過去の栽培履歴や栽培計画を基に農産

- 物を栽培し、日々の栽培状況を記録する。
- (3) 産直運営団体が入荷予定量を生産者の承認に基づき確認する。
- (4) 農産物を収穫し、小分けして梱包する。
- (5) 栽培履歴を格納した2次元バーコードラベル⁷⁾を出荷単位で印刷し、農作物に貼付する。
- (6) 農産物をコンテナに入れ、産直に輸送する。
- (7) 生産者がコンテナを店内に配置する。
- (8) 回収等による商品数の調整を行う。出荷後に輸送事故があった場合、実際の陳列数量とその調整理由を記入する。
- (9) 商品の2次元バーコードを読み取り、産直の入荷商品の商品情報を閲覧する。
- (10) 生産者が店頭の入荷状況を確認する。
- (11) レジ担当者がPOSレジに接続されたスキャナでバーコードを読み取る。

(12)店頭農作物の在庫／売上情報を表示する。店頭農作物が基準在庫量に達したら、生産者に在庫不足を通知（納入通知）する。また、産直側で決めた鮮度保持期限を経過した場合、生産者と産直運営団体に引上げ指示を行う。

(13)売上情報を基に、売上分析を行う。販売が終了後、売上集計結果を照会する。

3.5 エンティティ関連図

主なエンティティを図7に示す。ここでは、栽培記録や出荷データ毎に番号を割当て、個々の農作物を識別する。それによって、複数のロット単位で出荷した場合でも、どの商品がいつ売れたかを判別可能としている。また、生産者のエントリーに所属区分コードを設けることで、他者の入荷状況を匿名データとして表示可能としている。

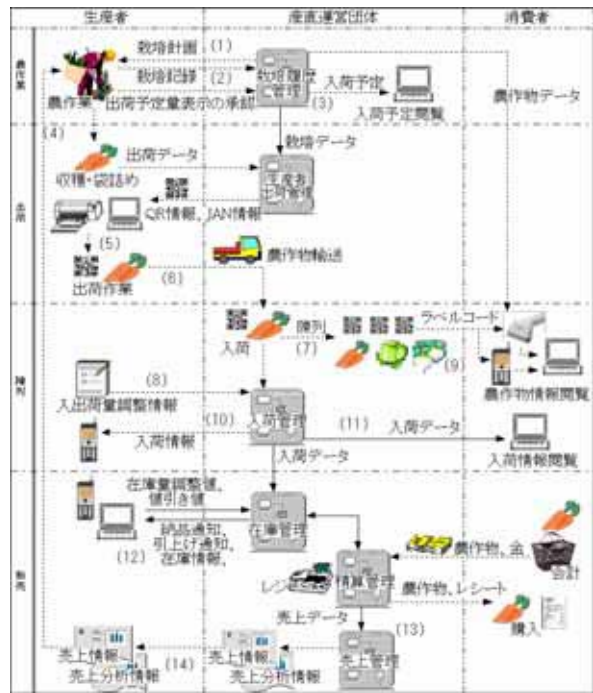


図6 業務フロー

Fig.6 Proposal on business process in farmer's store

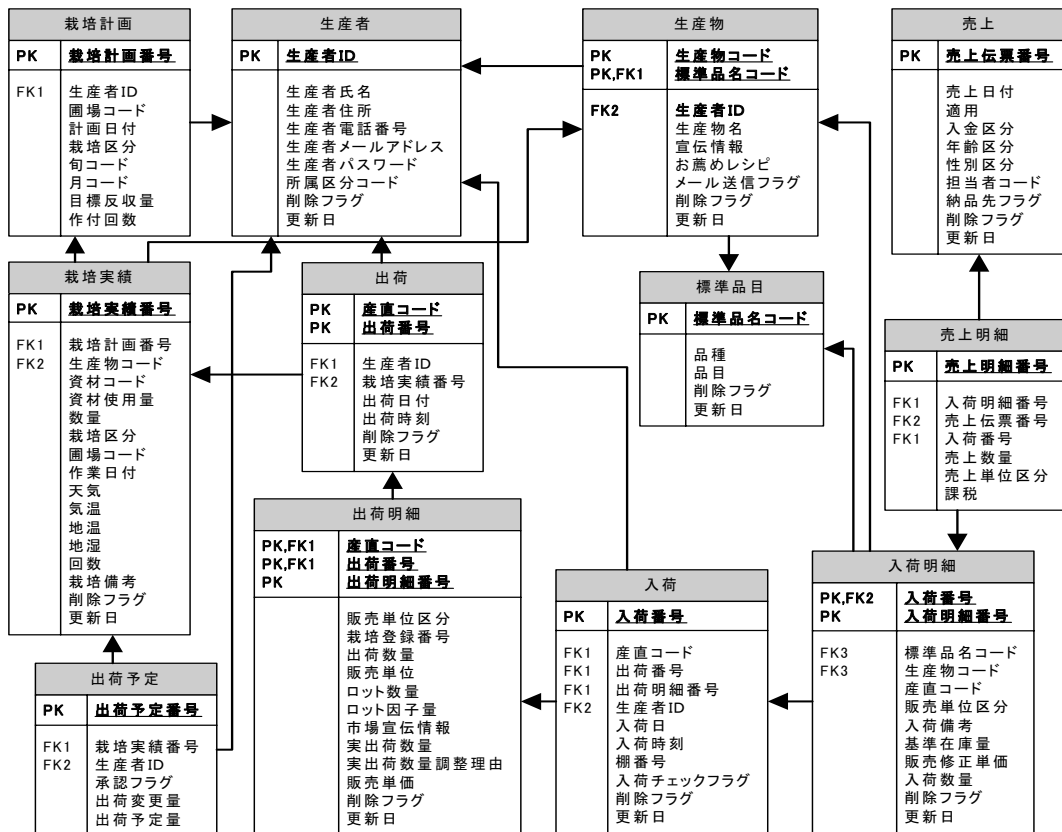


図7 ERD

Fig.7 Entity Relation Diagram

4. プロトタイプシステム構築

4.1 開発環境

既存の販売流通システムと連携する形でプロトタイプシステムの構築を行った。構築した出荷支援システムの開発環境を表 1 に、動作環境を図 8 に示す。従来の産直運営において必要な機器は、レジ、レシートプリンタ、出荷処理用コンピュータ、商品ラベルプリンタである。本システムの開発環境では、これらの機器に加えて、サーバ、ネットワーク対応型の POS レジ、携帯電話、産直用のコンピュータを設置した。

4.2 システムに使用したテストデータ

動作確認用テストデータとして、生産者情報、栽培記録情報、出荷予定確認のための承認情報、出荷情報、入荷確定情報、売上情報の登録を行った。

産直への出荷者は複数の生産者と地場企業が行うものとし、出荷品目はだいこん、にんじん、そらまめ、白菜を出荷するものとした。ここで使用する各情報は、実在の農作物品目の構成を参考にして、表示用に擬似的に作成したものである。

4.3 システム動作実験

実装した出荷管理支援システムについて、前節に挙げたテストデータやマスターデータをデータベースに登録し、図 6 の業務フローに基づいて動作の検証を行った。PC 上での表示には Internet Explorer6.0 を使用している。以下は実験の一例である。

図 9 は在庫／売上状況を表示する携帯電話の画面である。在庫量と売上数量、商品入荷日等が表示される。

図 10 の画面では、営業当日の開始時刻から現在の時刻までの産直全体の入荷状況が表示されている。この画面内の表は、表の左端の列が「出荷者」、中央の列が「入荷数（全体からみて入荷数が占める割合）」、右

端の列が状況を表す棒グラフである。棒グラフは上から順に青色で「入荷数」、赤色で「売上数」、緑色で「昨日の売上数（緑色）」を表している。

図 11 は、産直の 2 週間の入荷予定表示画面である。画面内の表は、左端の列が「標準品目」、中央の列が「入荷予定数量」、右端の列が入荷予定数を表す棒グラフである。

表 1 開発環境

Table 1 Specification of the prototype system

Server	型名	IBM XSERIES_206
	CPU	Intel Pentium 4 CPU 3.00GHz
	OS	Windows2003 Server
	DB	MS SQLServer
	言語	ASP.net (.NET framework 環境)
Client	型名	EPSON DIRECT Endevor
	CPU	Intel Celeron 2.00GHz
	OS	WindowsXP
	DB	ACCESS2000 (POS 用)
Scanner	型名	GT10Q-SU
Printer	型名	EPSON TM-L90 Label
Phone	型名	Vodafone802N by NEC

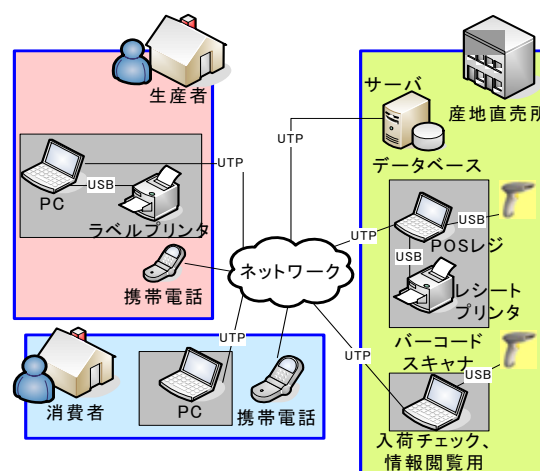


図 8 プロトタイプシステムの動作環境

Fig.8 Setup of Prototype system

図 10 と図 11 では共に、商品が産直全体でどのくらいの個数が入荷されるのか、または入荷する予定があるのかを確認するための情報のみが表示され、生産者個人を特定する情報は表示されない。



図 9 在庫/売上状況 図 10 全体の入荷状況
Fig.9 View of stock/sales Fig.10 View of whole items

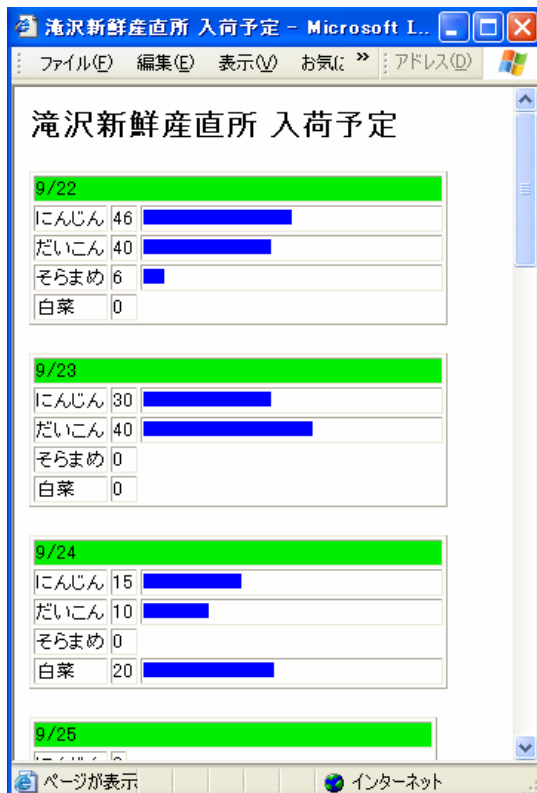


図 11 入荷予定量の表示
Fig.11 View of items come in for 2 weeks

5. おわりに

本稿では出荷支援システムを開発し、産地直売所全体の入荷状況の提供、産地直売所側で将来の入荷される商品と商品数の提供を行い、生産者が需要に応じた出荷量調整を行えるようにした。また、構築したプロトタイプシステムについて、携帯端末等を利用し、システムの動作を確認した。

今後は、導入に向けた準備とともに、農業生産者の栽培記録を利用して、農業の生産計画や生産活動の見直しを含めた出荷改善への取組みを図る。さらに、産地直売所における実際の商品売上データを利用し、農作物の鮮度状況のシミュレーションを行う。

謝辞 本研究を遂行するにあたり、様々なアドバイスを頂いた農業組合法人産直センターあかさわ組合長 作山様に心より感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) 二木秀男:成功するファーマーズマーケット, 家の光協会 (2000)
- 2) 農林水産省:食料・農業・農村白書(2005)
- 3) 松坂理恵, 竹野健夫, 堀川三好, 菅原光政:農産物産地直売所における販売流通システムの開発, 岩手県立大学 (2005)
- 4) 半澤幸恵, 竹野健夫, 堀川三好, 菅原光政:農業経営活動を支援する農産物産地直売所販売流通システムの開発, 日本ロジスティクスシステム学会第 9 回全国大会予稿集, pp.47-50 (2006)
- 5) 於勢泰子:農作物流通における IT 活用の可能性, 開発金融研究所報 (2003)
- 6) 財団法人食品流通構造改善促進機構:青果標準商品コード(2004)
- 7) 坂倉省吾:QR コードのおはなし, 財団法人日本規格協会 (2002)