

消費地水産物流通における業者間連携を考慮 した SCM モデルの提案

芦野健太郎[†] 堀川三好[†] 菅原光政[†]

水産物は需要に合わせた供給を行うことが難しく、値下げしても売れずに廃棄されることが見られる。そのため、水産物流通においては業者間における協力関係を構築し、商流、物流および情報流を統合的に管理する仕組みが求められている。

本研究では、水産物流通における仲卸業者、小売業者および消費者の3者間を対象とした SCM (Supply Chain Management) を提案する。提案する SCM モデルでは、SCM 導入の目的、重点管理項目および構成要素についてまとめている。本稿では、水産物流通の上流から情報配信を行う仕入れ情報収集・配信システム、商流、物流および情報流の統合的管理を目指す商品情報共有システムの2つの情報システムを構築し、運用を行った結果をまとめる。

Proposal of SCM model for fishery products distribution based on business collaboration

Kentarou Ashino[†] Mitsuyoshi Horikawa[†]
and Mitsumasa Sugawara[†]

It is difficult for fishery products to balance between supply and demand. So, often disposal of the products occur even if there are reductions in prices. There is a need to build partnerships among each process of the fishery products distribution, and a mechanism for integration of the sales channels, logistics and information flow must be established.

In this study, we propose SCM (Supply Chain Management) for fisheries products distribution. In the SCM model, we summarize the propose of SCM, points of management items and components to construct SCM system. We also propose two information systems which introduce to fishery products distribution in Iwate and share the products information.

1. はじめに

水産物の消費は、低価格化や簡便化志向が高まる一方で、高級魚に対する需要もあり、多様化が進んでいる。特に、消費者の利便性の需要に対応した結果、購買先は鮮魚小売店から量販店へ変化している。量販店は、大口の顧客ならではの購買力で生産者や産地卸売市場と直接取引を行い、養殖や冷凍水産物を多く用いることで、四定条件（定時、定質、定価、定量）を満たし販売を行っている。これにより、消費者はいつでも安価な定番商品を手に入れることができ、利便性や経済的なメリットが向上した。一方で鮮魚小売店では高品質で多種多様な需要への対応を行っている。

水産物は、季節や産地によって水揚げされる量や品種が異なり、需要に合わせた供給を行うことが難しい。そのため、値下げしても売れずに廃棄されてしまう例や顧客が求める商品がなく、販売機会を損失している例も少なからず見られる。したがって、水産物流通全体で鮮度を考慮しながら在庫管理をする必要がある。すなわち、業者間における協力関係を構築して商流、物流および情報流を統合的に管理する SCM (Supply Chain Management) が求められている。

本研究では、消費地水産物流通（仲卸業者、小売業者、消費者）を対象とした SCM を提案する。SCM モデルでは、SCM 導入の目的と重点管理項目および構成要素をまとめている。本稿では、SCM モデルに基づき消費地水産物流通の上流から情報配信を実現する仕入れ情報収集・配信システム、商流、物流および情報流の統合的管理を目指す商品情報共有システムを構築し、岩手県の消費地水産物流通において、プロトタイプシステムの導入を行った事例をまとめる。

2. 水産物流通の概要

2.1 水産物の流通形態

水産物は天然資源であることから腐敗しやすく適切な品質管理のもとで集中出荷し、消費形態に合わせて分荷する必要がある。そのため、産地卸売市場と消費地卸売市場の2つの市場を中心とした流通制度が形成されて来た。図1に水産物の代表的な流通経路を示す。産地卸売市場では、卸売業者や産地仲買業者などが取引を行っており、産地における水産物の選別を主な役割としている。消費地卸売市場では、卸売業者、仲卸業者などが取引を行っており、消費地における水産物の分荷を主な役割としている。本研究では、消費動向の影響が大きく、安定した商品供給を行う上で業者間連携が重要である水産物流通の下流にあたる仲卸業者、小売業者および消費者を消費地水産物流通と呼び研究対象とする。以下に消費地水産物流通における各業者の役割と現状をまとめる。

[†] 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科
Graduate School of Software and Information Science

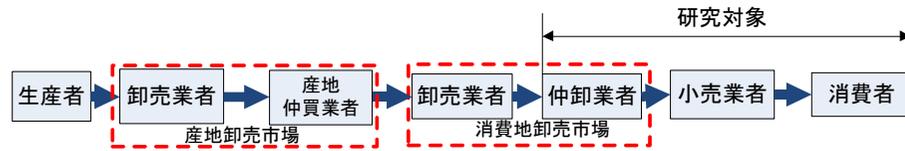


図1 水産物の代表的な流通経路¹⁾

2.2 消費地水産物流通における現状

仲卸業者は消費地卸売市場において、卸売業者が行う競りに参加し、買い受けた品物を分荷および加工し、小売業者を相手に相対で取引を行う。主な役割は、目利きによる商品の評価と分荷である。商品の評価は、市場における競り売りは上場された物品に対して、最も高い金額を示した者がその物品を買い受けるという方法によって行われるため、価格は仲卸業者を中心とする買い手側の評価に基づき決定される。また、相対取引においても一定の相場を形成するなど、評価機能を持っている。大量かつ多種多様な物品が集中する卸売市場においては、卸売業者が直接、短時間に小売業者や飲食店などに販売することは困難である。また、これら小売業者のすべてが十分な評価機能を持っているとは言えない。そこで比較的少量で多様な品揃えを必要とする小売業者のニーズに応じた販売単位にする役割を果たしている。

小売業者はいわゆる鮮魚小売業者である。小売業者は販売のみならず、加工も行う。仕入れは売れた分の追加発注のみでは成立せず、日々相場も変動するので毎日の仕入れ活動が必要である。商品づくりには加工を伴うことも多く、調理加工の種類は多岐に渡る。最寄品でありながら高度な販売技術が求められ、商品説明をしながら本日のお勧めや顧客の要望に応じた加工をしなければならない。すなわち、旬や産地を考慮した目利きによる新鮮な水産物の提供を行うことで量販店との差別化を図っている。また、仲卸業者との間に入ることで時間的な緩衝や顧客の需要に応える販売単位と加工の役割のもとに取引を行う。

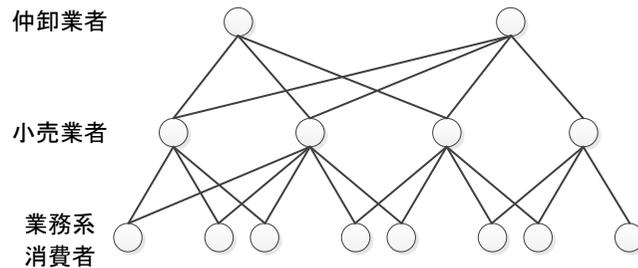


図2 消費地水産物流通の構成

消費者は、家庭などの一般消費者とホテル、居酒屋および寿司店などの業務系消費者に大きく二分される。一般消費者は、購入後の手間はあまりかけたくないという傾向が見られる。業務系消費者は、素材の良さを生かした加工を行い、顧客へ提供している。そのため、商品の品質が高いことが求められている。

小規模業者が多数存在する水産物流通においては、各々の業者が複数の仕入れ先を持ち、複数の顧客に販売していることが特徴として挙げられる(図2)。仲卸業者と小売業者間および小売業者と業務系消費者間においては、階層構造により日々の取引の信頼関係が形成されている。したがって、商品が不足してしまった場合に融通してもらう相互扶助の関係がある。図3に消費地水産物流通における業務の流れをUMLアクティビティで示す。

2.3 消費地水産物流通における問題点と要求分析

消費地卸売市場は、市場外流通が増加していることにより、流通量や取引業者数が減少傾向にある。消費地卸売市場には、商品評価機能や公正価格形成機能などを持っているが、流通量や取引業者数が減少すると、これらの機能が発揮されないといった課題を抱える。特に、小売業者における課題としては消費の多様化に伴い、それに合わせた商品供給が難しいことが挙げられる。消費者ニーズを把握することが出来たとしても水産物の特性から、それに合わせた商品供給が出来るかどうかは水揚げ量や品

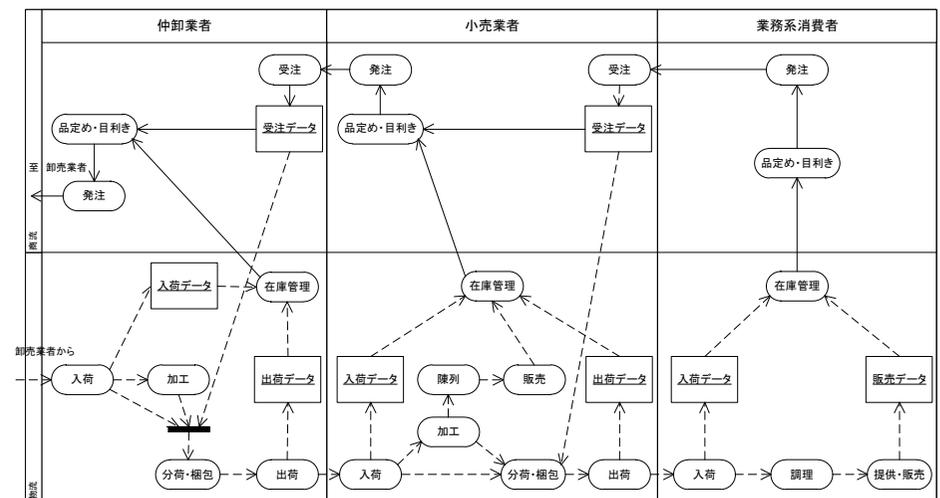


図3 消費地水産物流通の業務の流れ

種などに依存する。本研究では、盛岡市中央卸売市場にある仲卸業者および盛岡市内の小売業者をヒアリング調査した。以下に消費地水産物流通全体にかかわる要求分析をまとめる。

(1) 在庫の削減

廃棄リスクや値下げ販売による利幅減少を抑えるために、在庫を抑えて業務を行う必要がある。しかし、各業者単体で在庫を削減することには限界があるため、他業者との協力関係を構築していく必要がある。

(2) 品揃えの確保

消費者の需要に応える多種多様な品揃えが求められている。一方で在庫を過剰に持つことによる廃棄リスクは避けなければならない。これに対応していくための仕組みが必要とされている。

(3) 販売機会の拡大

旬の情報などの積極的な配信を行うことで需要喚起を図り、販売機会を拡大することが必要である。

3. 消費地水産物流通における SCM モデル

3.1 SCM 導入の目的と重点管理項目

SCM 導入の目的は多くの研究者によってまとめられている。菊池²⁾は SCM の目的を、「サプライチェーンにおける企業間に存在する過剰な在庫の削減」、「リードタイムの削減」、「製品開発および品揃えの向上」の3つにまとめている。また、これらの目的を達成するために、業務上のボトルネックを発見し、改善されることやサプライチェーン全体の諸活動を同期化させることによってリードタイムを短縮し、スループットを向上させること、リアルタイムの情報が企業内の各部門間、企業間で共有化されることによって、計画が調整され、リードタイムが短縮されることによる迅速な製品の供給を実現化することが必要であると述べている。

本研究では、消費地水産物流通における品揃えの向上と迅速な製品の供給に着目し、SCM 導入の目的として、「需要と供給のマッチングおよび廃棄ロスの軽減」を掲げる。水産物は、水揚げから消費までの時間が短く、水揚げ量や品種の調整が難しいことから、流通の末端で歩留まりや廃棄ロスが発生している。また、季節により水揚げされる量や品種が異なり、単純に消費者ニーズに合わせる事が難しいということが挙げられる。以下に消費地水産物流通において SCM を導入する際の重点管理項目をまとめる。

(1) 入荷情報の早期把握

水産物の流通は、水揚げ量に大きく影響される。水揚げ量は、季節や地域、天候等に大きく左右され、コントロールすることが困難である。現状では、水揚げされ、取

引を行う段階に入荷されて、初めて商品に関する情報を知ることが出来る。取引を行う段階より前に商品に関する情報を得ることが出来れば、注文を受け、需要と供給のマッチングを早くすることが出来る。これにより、供給過剰商品については、需要の有りそうな同業他社へ融通することが考えられ、供給不足商品については同業他社から融通してもらえる可能性がある。

(2) 季節変動を考慮した消費者ニーズの把握と需要喚起

水産物は季節によって、水揚げされる量や種類が異なる。そのため、消費者ニーズを把握することが出来たとしても、それに合わせた商品供給が出来ないこともある。このことから旬を考慮した需要喚起を図るための情報配信を行い、消費者ニーズが旬の水産物になるような意識付けをする。また、消費者ニーズの適確な把握を目指すための業務支援を行う必要がある。

(3) 流通全体での在庫削減

水産物の流通においては、水揚げ量に左右され、コントロールが難しいことは前述の通りである。そのため、卸売業者や仲卸業者などが生産地と消費地の間に入ることで、その調整の役割を果たしていることから、在庫を多めに抱えている事例が見られる。そこで、商流、情報流および物流を分離し、商いに必要な情報を先に配信し、情報を基に取引を成立させ、商品を発送する統合的な流れを確立することで、在庫を削減する必要がある。

(4) 勘やノウハウの可視化と活用

水産物流通は、商品の目利きと業者間の密接な関係により取引が行われている。取引が行われる上で重要なこととして、商品の鮮度や質の良さの見分け方などのノウハウや経験が挙げられ、熟練した担当者でなければ、水産物の取引業務を行うことが難しい。したがって、過去の取引履歴などのデータのうち定量化できるものを取引業務で活用する。これにより、経験の浅い担当者への取引に関する支援を行う。また、経験が豊富な担当者に対してはケアレスミス防止の観点から支援を行う。

(5) 品質管理、トレーサビリティの実現

トレーサビリティに関する事例や研究は様々のものがあるが、小規模業者が多数存在する水産物流通においては、情報の信頼性確保が難しい。特に、消費地の仲卸、小売業者においては業者間での情報の引継ぎがうまくいかず、分荷、加工する段階で情報が欠如する事例が見られている。このことから、水産業界全体の包括的なネットワークの構築が求められている中で、消費地水産物流通においても対応していく必要がある。

3.2 SCM の構成要素

SCM を構成する要素は、様々な物、人、組織が挙げられる。香村ら³⁾は生産方式を達成するための生産や販売の目標を掲げ、それぞれの設定目標を達成するために満たすべきであると考えられる要素を 16 項目に整理をした。また、SCM のシステム構築

ッシュブル境界線のイメージを図4に示す。なお、すべての商品に対してッシュブル境界線を流通の上流に移動するのは困難であるため商品の特性を考慮する必要がある。

(4) 勘やノウハウの定量化

勘やノウハウの可視化を実現するために、これらの定量化を目指す。消費地水産物流通の中で、勘やノウハウによって意思決定が成されているのは、商品の仕入れに関する業務で多く見られる。仕入れに関する意思決定の要因には顧客からの注文や仕入れ先に入荷している商品、最近よく売れている商品情報などが挙げられる。まず、これらの情報を定量化し、仕入れ担当者へ提示することでケアレスミス防止の観点から支援を行うシステムを構築する。次に定量化した情報を分析することで仕入れ意思決定支援を実現する。

以上4つのSCMモデルの構成要素を考慮した業務の流れを図5に示す。これまでに挙げたことをまとめ、本研究において目標とするSCMモデルを図6に示す。

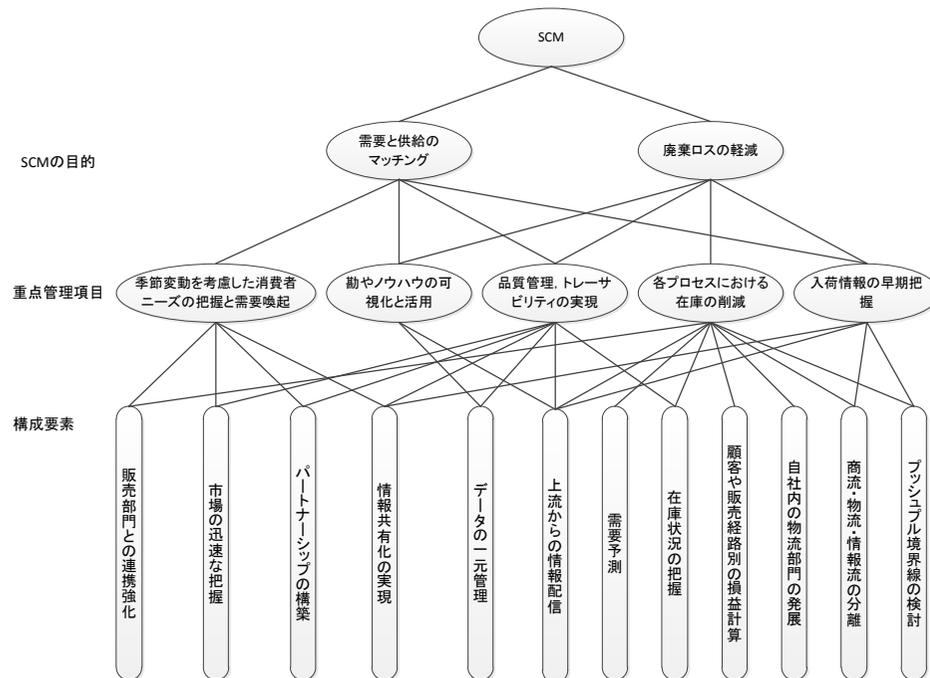


図6 本研究におけるSCMモデル

4. 提案システムの構築

4.1 提案システムの概要

このSCMモデルの構成要素のうち、商流、物流および情報流の統合的管理を実現する商品情報共有システム、上流からの情報配信を実現する仕入れ情報収集・配信システムを構築する。提案システムの全体構成を図7に示す。

商品情報共有システムは、情報共有を行うことにより、消費地水産物流通における協力関係を強化することを目的としている。仲卸業者が仕入れた商品情報を小売業者および業務系消費者とこれまでより早いタイミングで情報共有することで、受注のタイミングを早くし、需要と供給のマッチングを早くすることを目指す。これにより、仲卸業者は販売機会を拡大することができ、小売業者は在庫リスクを抑えられ、業務系消費者は、擬似的に選択肢を増やすことが出来る。

仕入れ情報収集・配信システムは、小売業者から業務系消費者へ、仕入れ情報の配信を行うことを目的としている。小売業者が仕入れ情報収集システムに仕入れ情報の登録を行う。登録した仕入れ情報を仕入れ情報配信システムにより、業務系消費者へいち早く電子メールで配信を行う。これにより、来店前に商品情報を配信し、情報伝達の時間を短縮する。また、仕入れ情報収集システムに登録した仕入れ情報を次の仕入

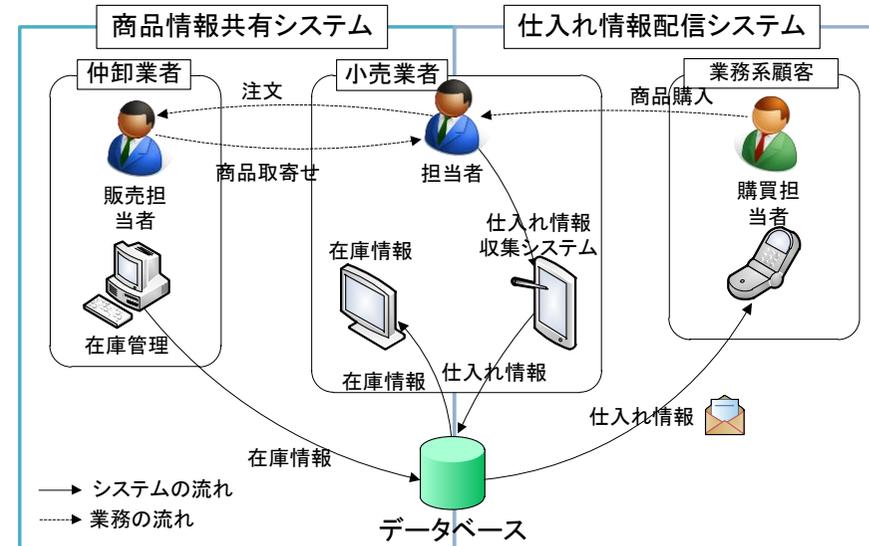


図7 提案システムの全体構成

れに活用するために、携帯情報端末（PDA）でシステムが利用できるものとし、過去の仕入れ価格の傾向や分析結果を参照しながら卸売市場における仕入れを行うことが出来るものとする。

4.2 提案システムの機能

4.2.1 商品情報共有システム

(1) 商品情報登録

仲卸業者は入荷した商品の情報を登録する。登録する商品の情報は将来的にはすべての商品情報を消費地卸売市場内で取引に用いられている EDI データから共有したい情報をチェックして送信する形態を目指す。現段階では仲卸業者がお勧めする商品および小売業者がお勧めする商品を登録する。

(2) 商品情報提示

登録された商品情報を小売業者および業務系消費者へ向けて提示する。将来的には、アクセス制限付きの Web ページですべての商品情報を提示できる仕組みを想定している。現在は小売業者において店頭にて一体型 PC を設置し、来店した業務系消費者へ公開している。

4.2.2 仕入れ情報収集・配信システム

(1) 仕入れ情報収集

小売業者が仕入れた商品情報を収集する。ここで収集する商品情報は、以下のとおりである。ここで収集したデータを仕入れ情報配信および意思決定支援に用いる。

- 入荷した商品名
- 生産地名(原則的に都道府県)
- 単価(100g あたりの価格)
- 数量

(2) 意思決定支援

収集した仕入れ情報を用いて仕入れの意思決定支援を行う。競りを行う際の価格や入荷数量などの決定を支援することを想定している。そのために、仕入れ情報収集、意思決定支援機能を持つ仕入れ情報収集システムは、仕入れ担当者が仕入れ先に携行出来る必要があるため、PDA で利用できるシステムとする。

(3) 仕入れ情報配信

小売業者が仕入れた商品情報を業務系消費者へ電子メールで配信を行う。対象小売業者では、本システム導入以前は、業務系消費者から電話で入荷商品に関する問い合わせがあり、商品の置き置きや発注を行っていた。このため、問い合わせの対応に時間がかかるという問題が発生していた。将来的にはすべての商品情報を配信し、注文

が受けられる体制を想定している。現在は、小売業者の商品登録の負荷の問題から小売業者がお勧めする商品のみを配信する。

4.3 提案システムの実装

4.3.1 商品情報共有システム

商品情報共有システムは、インターネットを介した情報の共有を目的としていることから、Java 言語を用いた Web アプリケーションとして実装を行った。商品情報共有システムおよび仕入れ情報配信システムの開発環境を表 1 に示す。業務系消費者の注目を集めることおよび販売担当者の操作性を考慮し、タッチパネル操作が可能な 15.6 インチディスプレイを備えた一体型パソコン端末（ASUS EeeTop PC ET1610PT）を使用する。

4.3.2 仕入れ情報収集システム

仕入れ情報収集システムは、仕入れ情報の分析等を行うことから Visual Basic 言語を用いたデスクトップアプリケーションとして実装を行った。開発環境を表 2 に示す。卸売市場における仕入れ業務の合間に使用することを想定しているため小型で持ち運びが出来ることおよび短時間で容易に操作出来ることが求められるため PDA（Viliv X70EX）を使用する。図 8 に仕入れ情報収集画面を示す。

4.3.3 仕入れ情報配信システム

仕入れ情報配信システムは場所や端末を選ばず、容易に操作でき、電子メールでの配信を可能とするため、Java 言語を用いた Web アプリケーションでの実装を行った。開発環境は商品情報共有システムに準じている。図 9 に仕入情報配信画面を示す。



図 8 仕入情報収集画面



図 9 仕入情報配信画面

表 1 開発環境(商品情報共有システム, 仕入れ情報配信システム)

	サーバー	クライアント
Web サーバー ソフトウェア	Apache Tomcat 6.0.29	Apache Tomcat 6.0.26
DB	MySQL 5.1.52	MySQL 5.1.48
CPU	Intel Xeon X3430	Intel Core i7
OS	Linux(Fedora Core13)	Windows 7 professional

表 2 開発環境(仕入れ情報収集システム)

開発言語	Microsoft Visual Basic 2008
DB	Microsoft Office Access 2007
CPU	Intel Core2 Duo
OS	Windows Vista Business

4.4 提案システムの運用

提案システムのうち、仕入れ情報収集・配信システムの運用を、商品情報共有システムのプロトタイプシステムの運用を行なっている。

仕入れ情報収集・配信システムは、小売業者の営業日の午前 9 時に希望する業務系消費者へ電子メールで配信を行なっている。2010 年 11 月の運用開始から 4 ヶ月間で 94 通のメールが配信された。配信メールには、業務系消費者向けのお知らせとお勧め商品の生産地、商品名、単価、仕入れ数量が記載されている。配信内容の傾向としては旬を迎える商品情報をお勧め商品として配信している傾向が見られる。商品別の配信回数を図 10 に示す。

4.5 運用より得られた知見

情報システムの運用によって、得られた知見を以下に示す。

(1) 仕入れ情報の電子化、標準化

小売業者においては、1 日約 120 件もの入荷情報を仕入れ情報収集システムに入力する必要があるが、人による入力には時間的制約があり、困難であることがわかった。そのため、仕入れ情報の電子化・標準化について検討する必要がある。卸売業者においては、すでに EDI システムが導入されている事例が多くあるため、その情報を取引があった小売業者に対して活用できるような仕組みを検討する必要がある。

(2) 情報配信方法の検討

すべての入荷情報を配信することが困難であることから、電子メールでの配信商品

数をお勧め商品に絞って配信を行った結果、大きな効果を得ることは出来なかった。運用開始 2 ヶ月後に小売業者に対して行ったヒアリングによれば、利用していただいている顧客からは何点か購入していただいております、配信する商品数を増やすことで、選択の幅を増やす余地を残しているといった回答を得られた。また、文字情報のみの配信であったことから、商品の写真を添付して欲しいといった要望もあった。今回は、業務系消費者の担当者にも広く普及している携帯電話の電子メール利用したものであったが、商品写真の添付も考慮に入れると他の情報配信の方法を検討していく必要があると考える。

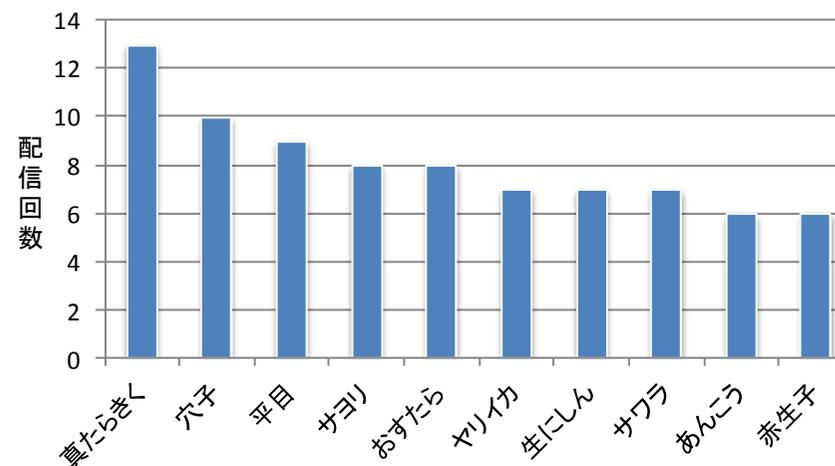


図 10 商品別配信回数(上位 10 品目, 11 月から 1 月の配信分)

5. おわりに

本研究では、消費地水産物流通を対象とした SCM 導入を実現するために、SCM 導入の目的、重点管理項目および構成要素を本研究における SCM モデルとしてまとめた。SCM モデルのうちで、消費地水産物流通の上流から情報配信を行う仕入れ情報収集・配信システム、商流、物流および情報流の統合的管理を実現する商品情報共有システムを構築し、運用を行った。これらシステムの導入により、仕入れ情報の電子化、標準化や情報配信方法の検討などの新たな課題を整理した。

提案した SCM モデルでは廃棄ロスの軽減および季節変動への対応を導入の目的とし、重点管理項目として、入荷情報の早期把握や季節変動を考慮した消費者ニーズの把握と需要喚起、各プロセスにおける在庫の削減、勘やノウハウの可視化と活用、品質管理、トレーサビリティの実現を挙げた。SCM の構成要素として、上流からの情報配信、消費者ニーズのボトムアップ、商流、物流および情報流の統合的管理、勘やノウハウの定量化を挙げた。

今後は、本研究で提案した SCM モデルを検証しつつ、消費者ニーズのボトムアップおよび勘やノウハウの定量化の実現に取り組んでいく予定である。

参考文献

- 1) 水産庁：平成 20 年度 水産白書
- 2) 菊池一夫：サプライチェーン管理に関する一考察:常規型取引としての視点を中心にして、電子情報学会技術研究報告、情報ネットワーク 103(573), pp.55-59(2004).
- 3) 香村俊武, 福島和伸, 木内正光:SCM のシステムを構築するための多段階構造のモデル, 日本経営工学会論文誌, Vol. 60, No. 5, pp278-288(2009)