

水産物流通効率化システム開発について

Development of efficient distribution system on the fishery products

阿部龍介*・上田昌行**

Ryusuke ABE and Shoki Ueda

* (財) 漁港漁場漁村技術研究所 第一調査研究部 主任研究員

** (財) 漁港漁場漁村技術研究所 専門技術員

The social environment relating to distribution system of the fishery products has been extensively changed in reorganization move of production center markets as well as consuming place markets and under strict administration for installing speed restraint device. To cope with such conditions, research on simulation technique and development of simulation program were worked out for distribution cost, transportation cost・time, CO₂ and so on after reorganization of the markets, based on the investigation about current distribution conditions in the region concerned.

This study aims at providing such data and information as required for planning efficient measures to meet any change of distribution conditions, in comparison of several evaluation indices which may regulate efficiency degree in before and after reorganized markets of the fishery products..

Key Words: distribution, transportation, market, co2

1. はじめに

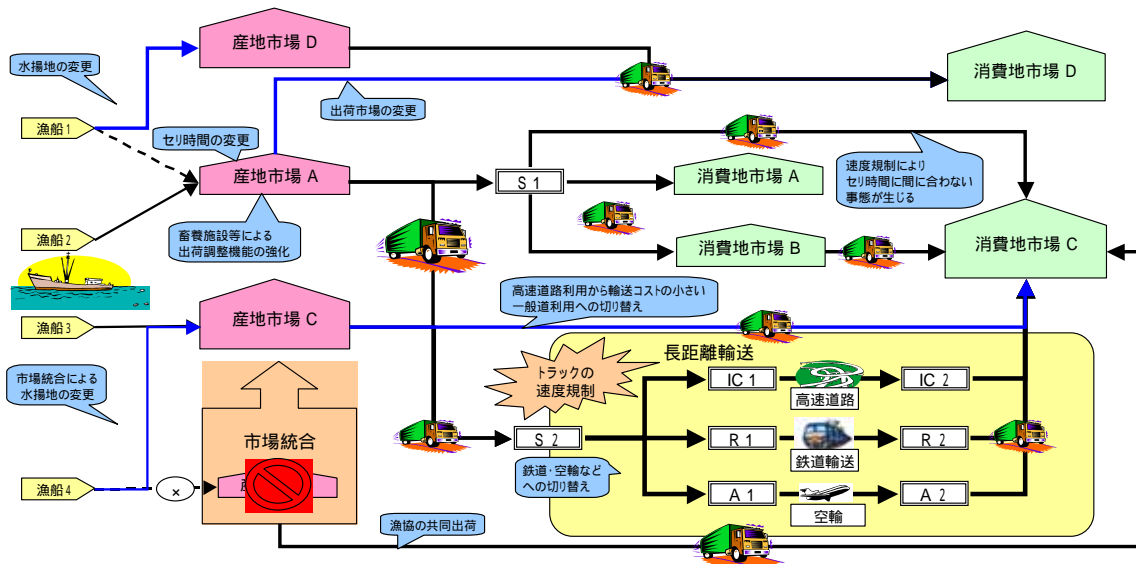
水産物流通を巡る社会的環境は、市町村合併や漁協合併などによる行政・組織区分の変更、これに伴う地域整備計画の見直し、水産物流通における情報化、輸送時における環境への負荷低減等により、近年大きく変化している。しかし、一方では水産業に関連する漁港や市場、交通等インフラは、個別機能を重視した計画・整備になっていることから、水産物供給システムとしての総体的評価が十分に検討されておらず、こうした社会的環境の変化に対応しきれない事態がみられる。つまり、目まぐるしく変化する社会的環境を背景に、水産物流通において生じる様々な課題への対応力強化を図るには、生産から消費に至る水産物流通過程の中で、各段階に求められる機能・役割を総体的に評価することが重要であり、総

体的評価を根拠とする施設整備・運用を図る必要がある。

そこで、本調査研究では、水産物の流通における効率化の度合いを総体的に評価する手法を検討し、これを実行させるシミュレーションプログラムの開発を行った。

具体的には、数カ所の事例調査を通じて、水産物の流通経路を規定する重要因子を抽出し、これらを効率化のための評価指標として出力すると共に、流通条件を部分的に変化させた場合の効果の度合い(シミュレーション値)を現状値との比較によって推定する方法を用いる。

本調査研究の目的は、同システムで得られた情報を、流通改善にむけた諸方策検討のための材料として提供することである。ここでは、水産物流通モデル及びシステムの利用手順の解説、システムで出力される評価指標の内容と算出方法について述べる。



2. 水産物流通のモデル化

2.1 水産物流通の構成要素と情報

水産物流通の構成要素は、生産者（漁業者）、生産者団体（漁業協同組合）、産地及び消費地市場、各市場取引に参加する加工業者などの仲買業者・小売業者や出荷業者、輸送分野を担当する運送業者、更には消費者等である。システムで利用する情報は、各構成要素より与えられる生産物に関する情報（魚種、生産量、品質、価格等）、生産に伴う他の情報（生産コスト等）、水産物流通に係わるデータ（出荷時間、輸送時間、輸送コスト等）である。水産物流通上で生じる事象を数値化し、時系列に整理することで、水産物流通過程を、各要素（コスト、時間、環境への影響等）を持った数値モデルとして捉えることが可能である。

2.2 水産流通評価する指標

(1) 主な評価指標

本シミュレーションシステムで出力される流通効率化のための主な評価指標は、表-1 にあげる各項目である。流通段階別に区分すると、「生産部門」、「輸送部門」、「市場部門」の3部門に分けられる。

生産部門では、漁業者や漁協に関係する経済的効率度を示す指標が中心である。

輸送部門では、輸送に関わる労賃コストや燃料コストなど経済的効果指標に加え、産地から消費地市場に至る流通経路別の輸送時間と各市場での取引時刻の関係が求められる。また、環境面への配慮を示す指標値として、輸送時に発生するCO₂排出量が試算される。

また、市場部門では、市場毎の魚種別価格から導き出した潜在的魚価の水準値と、魚価に影響を及ぼすことが予想される市場取引の寡占度が出力される。

表-1 シミュレーションシステムで出力される評価指標

分類	シミュレーションで計算される項目	評価指標
生産部門	漁獲物の総販売高	生産に係わる 経済的評価指標
	魚箱や氷など資材コスト	
	漁協販売担当者あたり販売金額	
	漁協毎の差引収支と経費率	
輸送部門	出荷経路別輸送距離、取引時間	時間的評価指標
	輸送時に発生する労賃コスト	流通に係わる 経済的評価指標
	輸送時に発生する燃料コスト	
	流通に係わる総コスト	環境的評価指標
	輸送時に発生するCO ₂ 排出量	
市場部門	市場毎の価格水準値	市場評価指標
	産地市場の買受業者の寡占度	

(2) 経済的評価

水産物流通の構成要素である生産者や仲買業者、荷受業者が経済主体である以上、流通効率化に対する関心度の多くの部分は、経済的評価に集約される。消費地市場での取引時間がいくら理想的に設定されていても、また、環境面での高い評価が与えられていても、利益が生まれない販路については選択肢の一つには成り得ない。

しかし、漁業者や自社トラックを利用する一部の出荷業者の中には、輸送労賃を流通経費として計上せず、経費を低く見積もっている場合も少なくない。ここでは、水産物流通に係わる「輸送コスト」や「輸送資材コスト」、「各種手数料」などの実コストと、これらのトータルコストが販売高に占める割合或いは差引利益額を指標値として、経済的側面における流通の効率化を評価する。

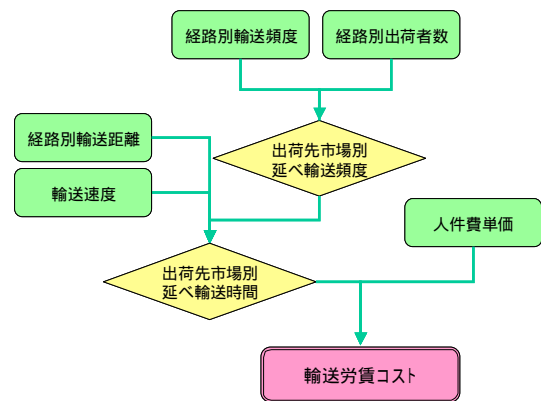


図-1 輸送労賃コストの算定

(3) 時間的評価

水産物が鮮度によって経済的価値に強い影響を受ける商品である以上、待機時間を含む輸送時間の短縮化は流通の効率化における重要な評価指標の一つである。それ故、市場における取引時間の設定は、集荷圏を決定づける重要な要素となりうる。本システムでは、水揚から消費地市場に至る各流通経路において、水揚時刻と輸送時間の関係から消費地市場到着時刻を算出し、流通の効率化と新たな流通経路創出の可能性を指摘する。

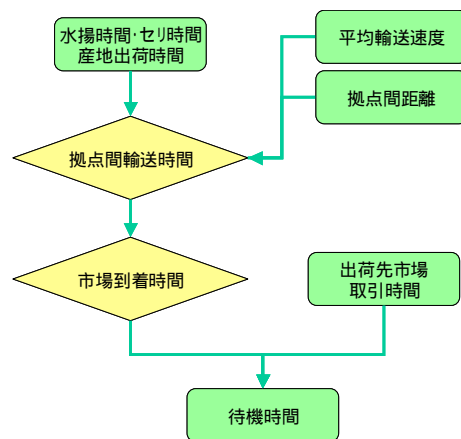


図-2 到達時間の算定

(4) 環境的評価

本システムでは、環境的評価の一指標としてCO₂をとりあげ、各輸送手段毎のCO₂排出原単位と延べ輸送距離から輸送時に排出される総排出量を試算する。環境問題が重視されるなかで、温室効果ガスの削減は流通業界として重要課題の一つにあげられる。輸送の集約化やモーダルシフト等、水産物流通の変革により、環境への負荷がどう変化するかを検証することができる。

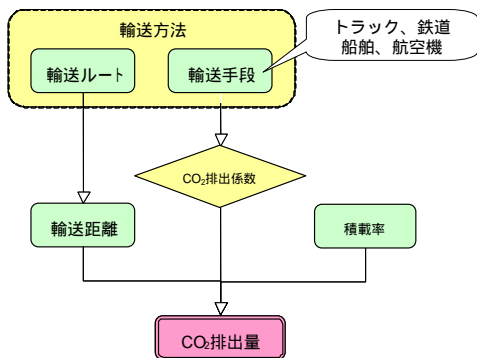


図-3 CO₂排出量の算定

(5) 市場の価格水準値・寡占度指数

個々の市場の潜在的価格形成力を表す指標として、「価格水準値」と「寡占度指数」を定義し、出力する機能を設けている。

・価格水準値

検証対象市場の魚種別平均単価と水揚量構成をもとに、基準市場に対する価格水準を相対的にあらわしたものであり、各市場の価格競争力の度合いを示している。本システムの初期設定では、東京都中央卸売市場の魚価を基準としている。

・寡占度指数

市場でのセリ・入札による価格形成は、市場取引における競争的環境のもとではじめて実現する。しかし、小規模市場の中には、取引参加業者が数名程度のところも少なくなく、こうした市場では、寡占化により競争的な取引環境が維持できない事態もみられる。

本システムでは、市場毎の取引業者数と業者別購買金額から、市場寡占度を指数化し、市場評価の一材料として提供している。

寡占度指数については、業者間の購買金額の分離度(ジニ係数)を用いている。

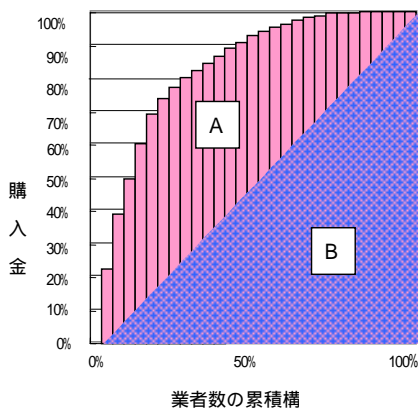


図-4 ジニ係数

理想的な競争環境とは、購買力が均一な業者が多数存在する状況であり、ジニ係数(図-4のA/B)は0となる。寡占化状況にある市場では、少数業者の購買シェアが大きいため、図の曲線のふくらみが大きくなり、ジニ係数も増大する。なお、1社独占の場合は、ジニ係数は1となる。

これら係数を用いて、市場統合後の価格形成における潜在力を予測し、統合後の魚価予測がある程度可能になると考えられる。但し、地域における魚種ごとの消費量の限界(一般及び加工業の利用可能量)あり、一定量以上の集荷ある場合等、別途検討する必要がある。

3. シミュレーションの手順

3.1 調査及び調査項目

(1) 現況の調査

検討対象地区の漁業生産及び水産物流通の現状を把握するため、聞き取り調査及び既存資料の収集により、表-2に示す調査項目を整理する。

表-2 調査項目の整理

自治体	
(1)一般概況	位置(交通条件、整備計画)、産業構成、人口
(2)水産関連産業	加工業(取扱魚種、商品アイテム)、鮮魚小売店(規模)
(3)主要道路の交通状況	主要道路の時間別混雑状況
(4)水産業関連振興計画	漁港、漁港関連道、市場施設などの整備計画
漁協・漁業者	
(1)漁協組織	組合員数、年齢構成、職員数、部門別職員配置、事業収支
(2)市場施設	敷地面積、売場面積、駐車場スペース、製水貯水施設(能力)、冷蔵冷凍施設(能力)、活魚施設、畜養施設、市場の衛生対応
(3)漁業生産概要	魚種別水揚量・金額の推移、漁業種類別水揚量・金額の推移
(4)産地市場の概要	取引時間、取引方法、販売手数料率、買受業者(業者数、業態、規模、取扱魚種)、作業工程、魚箱(利用状況、単価、利用料)
(5)主要漁業の操業実態	漁業種類、操業海域、年間スケジュール、作業パターン(漁獲～水揚)、漁船(トン数、船齢、設備)、船上での情報収集手段
(6)漁業経営実態	水揚高、漁業経費(7)漁獲物の出荷直販、共同出荷、集荷システム
流通業者	
(1)取扱高	魚種別取扱高
(2)主要品目の出荷先	品目別の出荷先市場
(3)輸送手段・設備	輸送手段(自社便、混載便)、活魚槽
(4)出荷経路	輸送ルート、輸送担当、輸送経費
(5)産地流通における課題	産地市場・出荷先市場の取引条件、価格条件、施設条件

(2) 検討モデルについての調査

水産関連の施設整備計画、市場・流通の再編等について、生産団体や自治体等への聞き取り調査を実施し、シミュレーションの条件設定の参考資料とする。

3.2 資料整理

収集した資料を分析・整理し、また、各生産拠点・産地市場・流通拠点間を結ぶ流通経路をモデル化し、システムへの入力データとしてとりまとめる。

3.3 シミュレーション

(1) 現況モデルのデータ作成

整理したデータを元に、各拠点のデータ、経路データを入力する。これらデータ入力により、現況を示す各評価指標値の参照が可能となる。

(2) 検討モデルのデータ作成

現況データを元に、流通状況を変更したモデルを作成する、この際、比較検討案が複数ある場合、それぞれについてモデルを作成する。

(3) 現況・検討モデルの比較検討

各シミュレーション条件による出力結果（経済的評価、時間的評価、環境的評価）と現況の評価指標値を比較検討しつつ、シミュレーション条件を調整し、流通改善に向けた最終方針案を決定する。

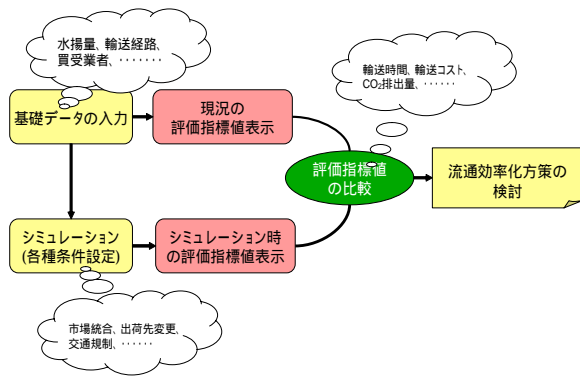


図-5 検討過程

(4) 検討モデル例

A,B,Cと3箇所に設けられている産地市場のうち、B市場を廃止し、同市場に水揚げされる漁獲物をA市場に搬入するケースを想定する。

B市場では水揚作業のみを行い、陸送でA市場まで輸送する。陸上輸送に費やされる経費が新たに追加される事になるが、取引機能の集約化に伴う漁協職員の作業経費の削減や、市場規模の拡大による市場の価格形成力強化等、経済的なメリットが生じることが予想される。それぞれの経済的効果の度合いをシステムにより算出し、現況と比較することができる。また、A市場の取引時間を何時にするのが合理的か、といった判断材料も同時に与えられることになる。

このように、現況と計画案の経済指標・時間指標・環境指標を比較することで、ある程度の流通変革による効果を予測することが可能である。

更に、効果がマイナスで出力された指標については、これを最小限に抑えるための対策（交通インフラ整備、畜養施設、鮮度保持）を検討し、事前に計画案に盛り込

むことで、一層の効果が期待できる。

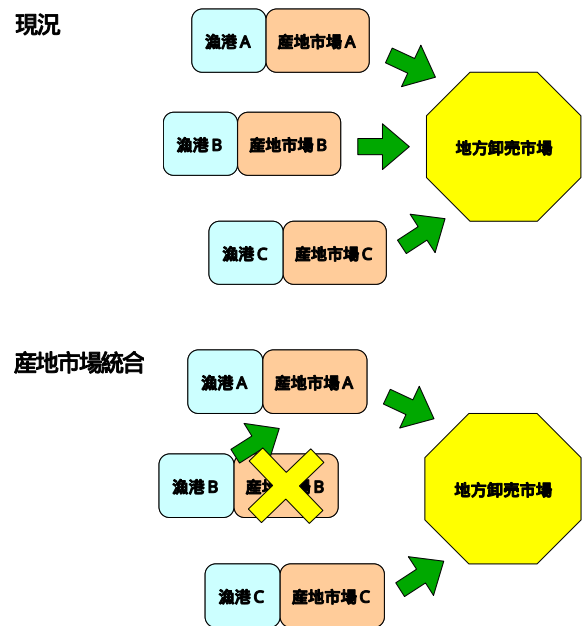


図-6 検討モデル事例

4. おわりに

本システムの利用においては、生産から流通に関わる多様なデータ入力が必要となる。しかし、現実には生産段階ではある程度の情報収集が可能であるものの、産地市場から消費地市場に至る過程においては、民間の出荷業者が介入する関係上、情報を入手しづらい状況にある。入力情報の内容(精度)により、出力される結果の信頼度も当然変化する。高度な情報収集こそが最大の課題であるといえよう。

一方、近年、食品の「安全・安心」という観点から、水産物においてもトレーサビリティの導入が注目されている。トレーサビリティの導入・定着により、統一化された高精度な流通情報（流通経路、流通量等）の獲得が期待でき、より広域、高精度のシステム利用が可能になるものと考えられる。

なお、本文は、平成16年～17年度に水産庁により委託調査を受けた「漁港漁場管理と利用効率化事業」の調査結果の一部を取りまとめたものである。調査にご協力を頂いた山口県、兵庫県、鹿児島県の県水産課及び市町村、漁協及び漁業者、仲買業者の方々、さらにシミュレーション手法の開発・モデル地域の調査にご協力いただいた、婁小波教授（東京海洋大学）及び研究室の皆様へ謝意を表する。

参考文献

- 1) 婁小波『水産物産地流通の経済学 交渉と競争の視点から』学陽書房、1994年
- 2) 大城温ほか「自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数」土木技術資料、Vol.43 No.8、pp.62-67、2001年