

# 国際漁業研究

第6巻第1-2号

## 目次

### 論文

1. 漁業資源管理についての断想 .....	林 繁一	1
2. 漁業管理の新しいパラダイム (欧文) .....	川崎 健	7
3. 共有水産資源についての実証的研究 - 中部太平洋西部海域を例として - (欧文) .....	内藤登世一	11
4. TAC制度の導入と漁業管理制度の変化 - 日本海西部海域のズワイガニ漁業を事例として - (欧文) .....	日高 健	23
5. 多元的資源管理と産物価格分析の必要性 .....	有路 昌彦	31
6. 世界のエビ養殖最新動向分析による一考察 .....	深野 紀男	43
7. 海の有効利用の死角 - 漁業管理の事例 - (欧文) .....	松田 恵明	57
8. 「責任ある漁業」と沿岸水産資源管理 - 東南アジアの経験から - .....	山尾 政博	75
9. 責任ある漁業とは何か - 生産・流通・消費経済面から - .....	山下 東子	85

### シンポジウム特集:

#### ◆IIFET 2004 JAPANプレシンポジウム「責任ある漁業とは何か？」◆

〔司会〕IIFET 2004 JAPAN 企画運営委員長 岡本 勝 97

#### ●パネリストからの話題提供

「責任ある漁業とは何か？」	水産庁国際課課長補佐	神谷 崇	98
「まぐろ漁業の体験から」	責任あるまぐろ漁業推進機構専務理事	原田雄一郎	104
「東南アジアの経験から」	広島大学教授	山尾 政博	105
「生産・流通・消費経済面から」	明海大学教授	山下 東子	106
「責任ある漁業と担い手組織」	東京海洋大学教授	婁 小波	107
「責任ある漁業の視点からみた資源管理型漁業」	東京海洋大学教授	馬場 治	109
「漁業管理の責任者は誰か？」	国際漁業研究会名誉会長	山本 忠	113

#### ●コメント

「報道の視点から」	時事通信社編集委員	山田 雅之	115
「国際海洋法の視点から」	横浜市立大学教授	布施 勉	116
「文化地理学的視点から」	関西学院大学教授	田和 正孝	119
「消費者の視点から」	日本生活協同組合連合会生鮮部長	前佛 克義	121

#### ●総合討論

〔司会〕IIFET 2004 JAPAN 組織委員会委員長			
「シンポジウムに参加して①」	責任あるまぐろ漁業推進機構	松田 恵明	123
「シンポジウムに参加して②」	鹿児島大学大学院連合農学研究科学生	原田雄一郎	123
		坂本 寛	125

### コラム

1. IIFET 2004 JAPAN開催趣意書
2. 水産動植物名検索データベース
3. 開発途上国における淡水養殖振興とその問題点-インドネシアの事例
4. IIFET に日本語のセッションを
5. FISHSTAT Plusとは?
6. 乱獲対策
7. 種の間の生体量の違い
8. 20世紀後半における世界の漁業生産の動向
9. 1999年の世界の貿易統計からみた国別水産物輸出入動向
10. 世界の中でのアジア漁業の地位
11. 東南アジア各国における漁業・養殖業の生産量

2004年6月

国際漁業研究会 (JIFRS)

<http://www.arc-corp.co.jp/JIFRS/>

# **Journal of International Fisheries**

## **Vol. 6 (No.1 – 2)**

### **Contents**

1. An Essay on the Japan's Fisheries Management (in Japanese)	Shigeichi HAYASHI	1
2. Toward a New Paradigm of the Fisheries Management	Tsuyoshi KAWASAKI	7
3. An Empirical Study of Common Property Fishery Resource: The Case of the Western-Central Pacific Ocean	Toyokazu NAITO	11
4. Institutional Changes to Fisheries Management Systems Caused by the TAC in Japan – Case study of snow crab fishery in the western Japan Sea –	Takeshi HIDAKA	23
5. Necessity of Pluralistic Fishery Recourses Management and Price Analysis for Product (in Japanese)	Masahiko ARLJI	31
6. A Study on an Analysis of the Current Issues of World Prawn Aquaculture Industry (in Japanese)	Norio FUKANO	43
7. Missing Links in Ocean Governance: The Case of Fisheries	Yoshiaki MATSUDA	57
8. “Code of Conducts for Responsible Fisheries” Focusing on Sustainable Development of Coastal Fisheries	Masahiro YAMAO	75
9. Responsible Fishery in Respect of Production, Distribution and Consumption	Haruko YAMASHITA	85
Preparatory Workshop on the Meaning of Responsible Fisheries		97

### **Columns**

**June 2004**  
**Japan International Fisheries Research Society**  
**(JIFRS)**  
**[http: www.arc-corp.co.jp/JIFRS/](http://www.arc-corp.co.jp/JIFRS/)**

## 漁業資源管理についての断想

### An Essay on the Japan's Fisheries Management

林 繁 一

(元東海大学海洋学部)

E-mail: [shige-hayasi@ka.tnc.ne.jp](mailto:shige-hayasi@ka.tnc.ne.jp); Tel & Fax: 0543-64-6823

【要約】 明治以降のわが国の資源管理を三つの時期に分けた。第一は明治維新以来近代化を進めた時期である。漁場を共有してきた沿岸漁業に加えて、政府は漁船漁業の発達に力を入れた。版図の拡大と動力漁船の導入などの近代化によって、沖合遠洋漁業を含めた水産物の生産は急速に増大し、マイワシ、ニシンの豊漁期を迎えた1936年には433万トン記録した。

第二は敗戦から高度経済成長までの約30年間である。多くの産業活動が抑制された当初、漁業は限られた投資と労働の場であった。漁獲物には強い需要があり、漁業を支える工業も残されていた。社会の諸制度は民主化され、需要・労働力と資本・工業力を背景に漁業は急速に復活し、生産量は1952年に戦前の最大値を超えたが、乱獲も問題となり、漁業管理の基盤として資源研究が強力に推し進められた。マイワシといった大きな個体群の消長に支配される海洋生態系の生産に関する知識も蓄積された。講和条約が結ばれると海外漁場の開発、国際的な資源管理、沿岸漁場の管理と改善といった施策を進めるために漁業生物学の研究は一層重視されるようになった。

資源研究の成果の消費者である漁業が衰退を始めた1973年以降が第三の時期である。その原因として、獲り過ぎと漁場環境の劣化とによる資源の減少、輸入品の増大による市場の縮小などが挙げられ、労働に見合う収入も保証されなくなった。その反面、研究の水準は、観測技術、計算技術の発達、それに先進国との交流の機会の増大によって従来よりもはるかに高くなった。農業と林業とを含めた生物生産の停滞が大きな社会的問題として取り上げられている。

漁業の回復のために進んだ研究をどのように適用し、発展させるかを考えてみた。乱獲によって減った資源ならば、労働時間つまり漁獲努力を削減することによって回復できるはずであるが、経済的な理由が管理を困難にしているといわれている。社会科学的な考察が不可欠な段階にある。漁獲以外の変動要因の組織的な観測の継続が求められる。ほとんどすべての先進国が成功している食糧自給率の維持を参考にする必要もある。周辺国が漁業を拡大している現在、わが国だけで有効な資源管理はできない。経済水準が欧州よりも不均一な東アジアでは多くの困難が指摘されているが、漁業資源の管理には国際的な協力体制の確立は避けて通れない。

【キーワード】 漁業資源、漁業の管理、労働条件、食料の自給、環境保全

【Abstract】 This paper presents a bird eye view of fishery management in modern Japan at three periods since the Meiji Era. In the late 19<sup>th</sup> century, the Government tried to centralize the management systems of fisheries as one of modernization of the society. However, the fishermen insisted their long-lasting community-based management systems in the coastal waters. The administration laid the effort for building offshore fisheries. Expansion of national territory and modernization of fishing techniques resulted in dramatic increase of production that recorded 4.3 million metric tons in 1936 during prosperous period of sardine and herring. Toward the end of the first period, Japan entered into the World War II.

The second period started just after the War. Then the fishery was one of limited fields for work and investment. The fishery products had intense demand. This country retained advanced engineering technology to support the fishing industry. The system was democratized. These conditions supported rapid recovery of fishing industry, and

the production exceeded the pre-war record in 1952. The rapid recovery caused problems of over-fishing and studies of dynamics of fish population were considered as the most urgent field in order to manage fisheries. Besides, more oceanography-oriented investigations were found important to clarify fluctuation of pelagic fish resources, especially huge sardine population.

Since 1973, the Japanese fisheries have shrunk due to rise of oil price, together with decline of labor force and expansion of the economic zones of many over-sea areas, decrease of the living resources either due to over fishing or deterioration of marine environments in the territorial waters, and severe competition with cheap imports in the market. Working conditions of fishermen were deteriorated because of relative decline of wages not enough for their hard work. Scientific achievement showed extensive advance thanks of technological development of observation and numerical processing, and increase of opportunity to exchange with different fields and with counterparts in the developed areas of the world.

Let us consider steps to apply the advanced scientific achievement to recovery of the fishery. Stocks depleted by fishing activities must be recovered by reducing the working time of fishermen on the sea. In some cases it is blamed that socio-economic reasons have forbade reduction of fishing activities. More effort should be laid on the social scientific aspects. Investigations over the last half a century has realized significance of environmental factors including cyclic fluctuation of some huge species populations. In order to cope the effect of non-artificial factors, extensive observation on major species and the environments are required. Economy of developed states must be examined from viewpoints of preservation of the environment deteriorated by the huge human activities. It is necessary to learn social schemes of developed areas where the self-support schemes of food and other biotic products are achieved. It is also important to establish international co-operation schemes as now advanced in the European region, even though there are difficulties for the East Asia due to different economic conditions among countries.

## 1. はじめに

筆者は水産研究総合センター設立記念式典で過去100年の水産資源研究の歩みを振り返る機会を与えられた。その内容は漁業の拡大と縮小、水産物を含む食料自給率の低下、環境の劣化などの概括で、その要旨を本研究会のホームページに投稿してきた。一次資料はおろか、二次資料の入手も困難な退職後の条件で整理した結果である。それを取り纏めた本稿は一つの個人的な考えに過ぎない。本年度の大会に含まれている「責任ある漁業に関するミニシンポジウム」に関する討論に些かなりともと参考となれば幸いである。

## 2. 20世紀前半・近代化・欧米化—明治政府の近代化、漁場の拡大、太平洋戦争終結まで

本節の記述は、主に能勢（1980）、清光・岩崎

（1986）、岡本（1986）の著作と水産庁五十年史、東京水産大学百年史の二つの資料に拠っている。伝統のある教育・研究・行政機関、漁業協同組合、企業などの資料を網羅した考証を期待したい。

全国にわたる最初の漁場利用の法令は寛保二年（1742）に江戸幕府が定めた「磯獵は地附根附次第也沖は入会」とのことである。社会科学的な判断を仰ぐ必要はあるが、幕府は直属の職員である武士の数を抑制して、領民の奉仕を利用する政策をとったのではないかと想像している。これに対して自らの施策で近代化を目指した明治政府は1875年に漁場を国有化するという布告を出したが、300万ともいわれた漁民の反対などによる混乱を来したので、翌年には旧に戻した。沿岸漁業とは別に、政府は1891年に「遠洋漁業奨励法」を公布して、近代的漁業の育成を始めた。愛知県が1894年に水産試験場を設立して以来、国も、道府県も水産の研究機関、教育機関を設けて漁業の近代化を図った。

農商務省水産課は1888年に水産予察調査を行い、各地の重要生物と漁撈技術とを調べた。その後昇格した水産局は1908年に「漁獲豊凶の原因を明らかにし、その予想をするために、重要水族の生態、海洋の理化学的性状及び漁況を多年にわたって調査し、その資料の総合分析をする」目的で漁業基本調査を始めた。調査業務は1911年に水産講習所に設立された海洋調査部に移管された。水産講習所の試験・調査部門は1929年に水産試験場として独立した。

当時漁業の最先進地であった北東大西洋ではトロール漁船が数多く建造され、漁獲の力は自然の生産力を大きく上回り、資源を管理しながら、利用するための知識と技術とが求められ、1902年には海洋調査国際理事会 Conseil du Permanent international pour l' Exploration de la Mer/International Council for the Exploitation of the Sea が設立されている。わが国の最初の動力漁船である静岡県水産試験場の富士丸が建造されたのは、その4年後1906年のことであった。漁船漁業の近代化によって、生産量は増大を続け、特に1930年代のマイワシの豊漁期には朝鮮半島北東沿岸に大きな漁場と漁獲物の処理場とが作られた。これらの努力によってわが国の漁業生産量は1936年には433万トンに達した。

欧米諸国に追いつくことを目指した我が国は19世紀末から、日清戦争（1894、95）、日露戦争（1904、05）、韓国併合（1910）、第一次世界大戦（1914-1918）を経て版図を拡大した。それに伴って、わが国の漁業が利用できる海域は、1895年に東海、黄海、及び台湾周辺、1905年に沿海州とその周辺、1910年に朝鮮半島周辺、1918年にはパラオ、ミクロネシア周辺に漁場を広がった（岡本、1984）。それに対応して農林省水産試験場及び道庁水産試験場に加えて、台湾総督府と朝鮮総督府、樺太庁に水産試験場、パラオに南洋庁海洋生物研究所が設置され、海洋とその生物資源の調査研究が進められた。資源量変動の研究も始まり、水温、海流等が漁獲に及ぼす影響にも注意が向けられ、魚群体、漁海況という用語も生まれた。日本水産学会が1932年に、日本海洋学会が1941年に設立された。わが国最初の水産資源学の教科書も1940年

に刊行された。しかし近代的な漁業の発展期にあった当時の調査研究の力点は漁業基本調査の目的に謳われた「漁獲豊凶の原因を明らかにすること」に置かれ、後年日本の漁業生物学研究が資源の保存とか、漁業の管理を無視していたという批判を受けることとなった。

### 3. 20世紀後半一敗戦後の水産の発展、漁業法の民主的改訂、講和条約に続く漁業の拡大、経済成長に伴う漁業の縮小

戦争によって漁業も壊滅的な打撃を受けた。技術者、漁船を失った上に、漁場は四つの島の18哩以内に限定された。しかし食糧の不足に応じた国内需要と、数少ない輸出品としての海外需要とが強くなり、限られた労働と投資の場として、高い工業水準を背景に漁業は急速に復活した。漁業制度の民主化も進んだ（山本、2001）。生産は増加したが、早くも1950年には漁獲効率の高い底曳網漁業等で乱獲が問題となり、翌1951年には連合軍総司令部天然資源局は、乱獲を防いで資源を有効に使うことを求めて「5ポイント計画」を指示した。

水産試験場は1949年に八つの海区水産研究所に再編成された。そこでは水産教育を受けた人たちだけではなく、工学、物理学等の分野からもその後いずれも著名となった人たちが水産資源の研究に参加した。特に底魚資源の評価は北東大西洋で発展したポピュレーションダイナミクスを適用できる分野であり、推計学の導入による漁業統計の改善と相俟って、急速な進歩を遂げた。その結果底曳網対象資源では漁獲努力量制限、網目規制等を含む管理方策が提出された。研究はさらに漁獲の対象となる魚種の転換、海域における複数魚種の相互作用、漁業の経済性等多面的に発展して、後の漁場開発とそれに続く国際管理とに必要な情報を集める基礎となった。

一方浮魚の漁獲の減少は食料不足に悩む当時の我が国にとって一つの社会問題であった。特に漁場が全国に広がり、豊漁期には総漁獲量の1/3にも達したマイワシの不漁の原因の究明は緊急の課題とされ、1949年には当時としては破格の予算

が計上されて、五つの水産研究所、海に面する殆どすべての水産試験場といくつかの大学が参加した組織的な鯉資源協同調査が開始された。この協同調査を進めるに当たって漁獲物の年齢組成の解析に加えて、漁業から独立した情報である卵、すなわち親魚の分布量を調べる産卵調査への力点の置き方を巡って激しい論議が交わされた。論議が激しただけに、当事者の理解は急速に進み、1955年には、漁獲量の減少は漁業以外の原因による資源の減少であるという共通の認識が大勢を占めた。資源の減少の主な原因が乱獲でないにしても、その回復を妨げるような漁獲を避けるために、代替資源の評価が求められ、1954年にはさば類、あじ類、スルメイカを対象に加えて沿岸重要資源調査に改組された。同じ1949年には米国西岸でも産卵調査にも重点をおいた組織研究が国立野生生物局、カリフォルニア州漁業狩猟局、カリフォルニア大学を中心として始められ、同様の結論に達している。その組織的研究は現在も継続され、毎年その成果が公表されている。その過程で10年間にわたる禁漁も資源の回復に効果を示さず、資源の変動に与える漁獲以外の要因の重要性が改めて認識された (CalCOFI, 1986, 1995)。

サンフランシスコにおける講和条約が1951年秋に結ばれると我が国の漁業に対する漁場の制限は大幅に緩和され、需要・労働力・工業技術に加えて、安い石油と広い公海という五つの条件によって遠洋漁業が急速に発展した。冷凍すり身技術の開発に伴う北太平洋におけるスケトウダラ資源の利用もあって我が国は1962年までは世界最大の漁業生産を上げた。この事態は、諸外国の漁業に対する関心を高めるとともに乱獲への危惧を呼んだ。それより先、1952年には北太平洋漁場の漁業資源を巡ってカナダ、米国との間では自発的抑止、旧ソ連との間では等量主義で代表される論議が起こり、資源研究者も科学的な見解を提供する責任を負うこととなった。漁場が広がると競合が一層激しくなり、多くの国際漁業条約が結ばれた。加えて鯨油が石油化学製品に置き換わると、ベトナムでの枯葉剤の被害を含む環境破壊の問題が大きくなり、環境保護の象徴として捕鯨禁止の動きが起きて、厳しい論議が始められた (小松、2000、

森下、2001、2002)。

国内では1963年初頭に起きた異常冷水現象が各地で漁業生産を大幅に混乱させた上に、復活しかけていたマイワシ資源の再生産を妨げ、漁海況予報が広い海域で実施に移された。経済の高度成長の歪みによって沿岸漁場が荒廃し、環境保全が大きく取り上げられるようになった。この時代には計算機器の発達による数値処理の効率が高まり、資源変動のモデルを確率過程として捉える方法が定着した。海洋学の一層の貢献が求められ、1962年には水産海洋研究会が発足し、1988年には学会に改組された。各国の海洋の生物生産に対する関心が高まり FAO は1968年に各国の専門家を集めて、世界の水産に期待できる生産量を推定した。海洋から8,500万トン、内水面から1,500万トンという結論であった。その後の推移は海洋の漁業生産についてはほぼあてはまるが、中国で急速に拡大した内水面養殖はこの推定値を遥かに超えている。以上がわが国の漁業が最盛期を迎えて第二の時期と考えられる。

その後我が国の漁業を巡る条件は大きく変化して、第三の時期に入る。高度経済成長は産業間の賃金の関係を変化させ、漁業に向かう労働力は急速に縮小する。第四次中東戦争に伴う1973年の石油価格の高騰は漁船漁業に大きな打撃を与え、この年を境に遠洋漁業の漁獲量は減少に転じた。それにも拘らず、20世紀二回目のマイワシの豊漁によって我が国は1972年から1989年に中国に抜かれるまでは再び世界最大の漁獲を上げた。しかしマイワシ資源の崩壊とともに生産量は減少した。それでも健康志向もあって、魚介類に対する需要は強く、世界最大の水産物輸出国であった我が国は最大の輸入国となった。

食料自給率は国際水準を遥かに下回り、水産業でもそれに対応した施策が求められてきた。その一つがづくり育てることを目指した栽培漁業の振興であった。その技術的な背景は種苗培養技術の発展であるが、それとともに加入に関する数量的な知識の貢献がある。さらにさけます孵化放流をも含めて、資源の管理において漁業者が基本的な役割を果たしている事実が重視され、漁業協同組合などを実施主体とする資源管理型漁業が推進さ

れた。FAOの世界漁業会議では責任ある漁業という表現で漁業の管理が求められ、漁業の発展に対しては予防原則 Precautionary principle が強調されることとなった。

漁業の衰退は新規労働力の参入を激減させた。漁業白書によると漁業従事者は1960年の72万人から1995年には30万人に減少している。この年の漁家所得は僅か655万円、そのうち漁業所得は45%に当たる295万円に過ぎない。同様の事情は農林業でも指摘され、生物生産産業の衰退を招いている主要な要因の一つとなっている。

#### 4. 一つの提言

最近の半世紀の間にわが国の漁業は大きな消長を示し、それに伴って水産の施策も変遷を遂げた(岩崎、1997)。経済の高度成長に伴う漁業の衰退は、漁業政策の大幅な改訂を求め、2001年6月に水産基本法が制定された(小野、2002)。漁業の危機について警告と対策も発表されている(たとえば池田、1996、2003、川崎、1983、1999、木幡、2003、21世紀の漁業を考える会、1996)。ストックホルムの人間環境会議に端を発した反捕鯨運動を巡って国際捕鯨委員会で困難な対応を続けている担当者間で海洋生態系の復元を視野に入れた発言が目立つようになった(小松、2000、森下、2001、2002)。拡大した人口と消費が短期的な経済性や感情的な環境保護論を許さないとする意見が水産の外でも述べられ始めた。たとえば経済学者である馬場(1993)は「消費水準は高度化する。富裕願望が個人の健康からこの惑星全体の健康まで損ねる。飼料消費の増大は危機的状态に近ずいて、「鯨を獲るな」などとカッコウの良いことをいってはいられない」と述べている。

須藤(1994)によると大規模な環境破壊の原因は先進国による大量生産・大量消費・大量廃棄と発展途上国における貧困、商品作物生産への特化、一部特権階層への土地の集中、人口の急激な増加であって、その上で成り立っている市場経済システムの巨大な生産力は環境に対して大きな影響力を持つに至った。地球環境問題は、貨幣的富と物

質的便益の増大を最優先する近視眼的な物質文明の根本的な見直しを迫っている。同氏は米英に本社をもつ多国籍企業が採用している企業を中心とした経済発展格差を利用したグローバリゼーションではなくて、多角的な地域産業ネットワークを発展させようとするドイツ、オランダ、北欧諸国などにみられる方向に将来性を見出している。

農産物の食糧自給率が欧米諸国の半分の40%であることは良く知られているが、林産物でも20%に低下している(佐藤、2000)。地球上で大きな生体量を占めるに至った人間に求められる基本的な営みは有機物の生産・消費・分解の過程である三つの生物産業でといえよう。木幡(2003)、上田(2003)は市場の需要に任せて食品を輸入しているわが国の社会が漁業を衰弱させていると指摘する。消費者の富裕願望と健康志向とを混同させている市場中心の考えを、科学的な思考に変えてゆく必要があり、そのためには須藤が提唱する人間性を回復した社会観が求められる。

水産資源は生態系を構成する種個体群の生体量である。個々の種個体群はいずれも変化し続けているから、その変化を継続して観察することが漁業の維持、発展に不可欠である。漁業活動がある大きさに達すると漁獲量だけでなく、資源を支配するので、その強さの制限が求められる。この制限は能率漁法の禁止といった非生産的な方向ではなく、労働時間の短縮といった労働条件の改善に向きたい。集中して多獲されるサンマ棒受網漁業などに適用されていた一斉休漁の意義も再検討する必要がある。環境の予測に加えて、人間の活動で劣化が進んでいる沿岸、内水面の環境の保全を短期間の経済的な利益ではなくて、人間社会の問題として捉えなくてはなるまい。水域の生物資源とその環境とを維持する基本的な要件は適当な規模の漁業活動の存在である。近年漁業への参入の動きもあるが(吉村、2002)、そこに挙げられている大部分の事例では過酷な労働に見合うだけの条件が与えられているとはいいきれない。労働の場の安全と快適を確保する漁船の進歩も必要である(川島、2003)。池田(2003)、木幡(2003)らが指摘しているように欧州連合EUなどで進められている漁業を保護、育成する制度の確立が求め

られる。敗戦の痛手を乗り越えてわが国の経済が驚異的な復興を遂げた時代には漁業を含む生物産業も発展していたという歴史、これらの産業が活発である欧州では自分の将来に希望を持つ若い人の割合がわが国に比べてはるかに高いという現実を認識する必要がある。

## 5. 謝 辞

鹿児島大学水産学部松田恵明教授は国際漁業研究会2003年研究例会に筆者に意見を述べる機会を与えてくださった。本稿は当日の講演要旨に筆を加えたものである。同教授にはさらに原稿の校閲をお願いした。ここに記して厚くお礼申し上げる。

## 引用文献

- 馬場広二, 1993. 社会科学の三つの危機、岩波講座、社会科学の方法－I. ゆらぎのなかの社会科学. 145～180、岩波書店、東京
- 池田八郎, 1996. 世界の漁業でなにが起きているのか－日本漁業再生の条件、238頁、成山堂書店、東京
- 池田八郎, 2003. 世界の海洋と漁業資源－海洋と大気と魚、231頁、成山堂書店、東京
- 岩崎寿男, 1997. 日本漁業の展開過程－戦後50年概史、301頁、舵社、東京
- 川崎 健, 1999. 漁業資源・なぜ管理できないのか?、210頁、成山堂書店、東京
- 川崎 健, 2002. 海洋生物資源の基本的性格とその管理、漁業経済研究 47(2) 87－109
- 川島敏彦, 2003. 漁船の現状と最近の一、二の動向、第17回海洋工学シンポジウム、2003・7・17、18、日本造船学会
- 木幡 孜, 2003. 相模湾・海の不思議－食と自然と漁業の話、331頁、夢工房、秦野
- 小松正之・編著, 2000. くじら紛争の真実－その知られざる過去・現在、そして地球の未来、326頁、地球社
- 森下丈二, 2001. 捕鯨問題の歴史的変容と将来展望、国際漁業研究 4(1) 1－6
- 森下丈二, 2002. なぜクジラは座礁するのか、238頁、河出書房新社、東京
- 二十一世紀の水産を考える会(編), 1996. よみがえれ日本漁業－再興へのプログラム、255頁、成山堂書店、東京
- 能勢幸雄, 1980. 漁業学、269頁、東京大学出版会、東京
- 岡本信男, 1984. 日本漁業通史、552頁、水産社、東京
- 小野征一郎, 2002. 水産基本法の成立、国際漁業研究 5(1) 1－10
- 佐藤英夫, 2000. 輸入材急増に脅かされる日本の住宅、経済(58)、100－105
- 清水照夫・岩崎寿男, 1960. 水産政策論、262頁、恒星社厚生閣、東京
- 須藤 修, 1994. 持続可能な発展と新しい社会経済システム、岩波講座、社会科学の方法－XII・生命系の社会科学、213～255、岩波書店、東京
- 上田克之, 2003. 提起された論点について、6頁、北日本漁業経済学会、ニュースレター、2003・8・5別冊
- 山本 忠, 2001. なぜ、日本で地域社会に根差した漁業管理が良く発達したか?、国際漁業研究 4(1)、7－15
- 吉村喜彦, 2003. 漁師になろうよ、239頁、小学館、東京

# Toward a New Paradigm of the Fisheries Management

## 漁業管理の新しいパラダイム

Tsuyoshi KAWASAKI

Japanese Study Group for Climate Impact and Application

E-mail: [ken.k@cityfujisawa.ne.jp](mailto:ken.k@cityfujisawa.ne.jp); Tel: 0466-24-1281

**[Abstract]** Fisheries management has been carried out on the assumption that a fish population is in equilibrium with the fishing effort under the average environmental conditions and hence there must be a maximum sustainable yield (MSY). However, since the simultaneous rise and fall of the interdecadal and global scale of sardine populations was pointed out in the early 1980s, many other similar events of long-term changes in marine populations have been emerging, which is called regime shift. On the other hand, abundant evidence for the regime shift of climate-ocean systems has been obtained recently, which is suggested as the driving force causing the fluctuations in marine organisms. Very recently, it has become clear that even groundfish and tunas often show a tremendous increase in spite of the strong exploitation. These facts strongly show that there are no steady conditions in the oceans and the MSY is nothing but an imaginary criterion. A new paradigm of the fisheries management must be sought on the basis of the regime shift theory.

**[Keywords]** fisheries management, average environmental conditions, MSY, regime shift, new paradigm

**[要約]** これまでの漁業管理は、資源量と漁獲強度の間の平衡関係という虚構の仮定に基づいて行われてきた。しかし、マイワシの長期大変動がグローバルな気候変動によって支配されていることの発見を契機として、海洋生態系の変動を地球システムの変動の構成部分として捉えらるレジーム・シフト理論が、ここ20年来発展してきた。漁業管理の世界は、架空の平衡理論の上に組み立てられた古いパラダイムから、科学的探究の上に築き上げられたレジーム・シフト理論に基づく新しいパラダイムへ、発展的転換を遂げるべきであろう。

### 1. INTRODUCTION

The traditional fisheries management regime has been based on the assumption that the increment to the stock is balanced with the fishing effort and the effects of variations in external environmental factors are eliminated by averaging over periods of time. If the assumption were right, decision-makers could establish measures to regulate fishing effort to align catch levels to the MSY, or from an economic view, to the MEY. However, several high-profile fisheries management failures such as in the Peruvian anchovy, the Pacific halibut and the North Atlantic cod fisheries have

highlighted the fact that the current understanding and modeling of commercial populations are inadequate, suggesting that the effects of environmental variations must be incorporated in management models instead of ignoring them.

### 2. BACKGROUNDS OF THE CURRENT MANAGEMENT REGIME

The current bio-economic model called Gordon-Schaefer model stems from two roots. One is an economic model presented by Gordon (1954) that

draws upon the agriculture metaphor, looking at fish stocks as equivalent of lands by adapting Ricardo's concept of land rent to fish resources as resource rent. The other is a biological model proposed by Schaefer (1954) that is dependent on the logistic law of population growth, which is applicable only to experimental populations living in a limited space.

The two models were coupled, and the bio-economic model, or Gordon-Schaefer model, was developed, demonstrating the relationship between the development of a population (given certain values for reproduction rates and natural mortality), fishing effort and cost. The model is based on the idea that by manipulating the level of fishing effort, it would be possible both to stabilize stock size at an optimum level and to maximize economic yield from fishing.

### 3. REGIME SHIFT

Since the simultaneous rise and fall of the interdecadal and global scale of sardine populations was pointed out (Kawasaki, 1983), many other similar events of long-period variability in marine organisms from phytoplankton to predatory fish have been emerging, which is called regime shift.

Since the mid-1970s, the individual growth of Pacific halibut in the North Pacific has decreased and recruitment has increased drastically. Most major flatfish species in the Gulf of Alaska and the Bering Sea increased in concert with other groundfish from the mid-1970s to the mid-1980s (Clark et al., 1999).

Trends in biomass of bluefin tuna and albacore in the northwestern Pacific were reversed from decline to growth and in the opposite way for the

bigeye and yellowfin tunas, with an inflection in 1990/91 (Kawasaki, 2002).

Landings of skipjack tuna to fish markets on the eastern Honshu coasts of Japan, which had been on the decline since the mid-1960s, turned to the rise in the mid-1970s to reach a very high level in the late 1990s (Kawasaki, 2002).

The return rate of chum salmon released from Japan had gone up from around 2.0% for the year-classes liberated in the mid-1970s to 4.5% for the 1992 year-class but it dropped to 2.3% for the 1996 year-class (Kawasaki, 2002).

Recent regime shifts of the climate-ocean system in the North Pacific occurred in the mid-1970s, the late 1980s and the late 1990s, which seem to have caused such shifts in the marine ecosystems as occurring for anchovies, sardines, tunas and salmon.

### 4. REGIME SHIFT AND THE STOCK MANAGEMENT AND ENHANCEMENT

As explained earlier, fluctuations in fish populations are driven just by the global climate change, neither by the fishing effort nor by the enhancement techniques. According to the surplus production model, one of the two major models of population dynamics, established by Schaefer (1954) for the yellowfin tuna fishery in the eastern tropical Pacific, the CPUE is expected to be negatively regressed against the fishing effort. As shown above, however, tuna populations are fluctuating in a manner independent of the fishing effort. The population dynamics has turned out often inconsistent with the real world and its theory needs be reexamined.

A novel discipline is anticipated to be worked out, which could explain and foresee from the historical and geo-scientific viewpoints the

variability in the marine ecosystem and fish populations, based on the regime shift theory, toward a new paradigm of the fisheries management.

## 5. REFERENCES

- CLARK, W. G., HARE, S. R. PARMA, A. M., SULLIVAN, P. J. and TRUMBLE, R. J., 1999. Decadal changes in growth and recruitment of Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*), *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56, 242-252.
- GORDON, H. S., 1954. The economic theory of a common property resource : the fishery, *Journal of Political Economics*, 62, 124.
- KAWASAKI, T., 1983. Why do some pelagic fishes have wide fluctuations in their numbers ? - Biological basis of fluctuation from the viewpoint of evolutionary ecology, *FAO Fisheries Report*, 238, 1065-1080.
- KAWASAKI, T., 2002. Climate change, regime shift and stock management, *Fisheries Science*, 68, Supplement, 148-153.
- SCHAEFER, M. B., 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the commercial fish populations, *Fishery Bulletin*, 52, 26-56,.

## An Empirical Study of Common Property Fishery Resource: The Case of the Western-Central Pacific Ocean

### 共有水産資源についての実証的研究 —中部太平洋西部海域を例として—

Toyokazu NAITO

Department of Economics, Kyoto Gakuen University, Japan

E-mail: [naito@kyotogakuen.ac.jp](mailto:naito@kyotogakuen.ac.jp); Tel: 0771-29-2304; FAX:0771-29-2389

**[Abstract]** A dynamic game model is used to predict the strategic behavior of harvesters engaged in a noncooperative fishery on a common property resource. The model predicts that an increase in the current number of harvesters in a common property fishery will reduce both the equilibrium harvest level and the current resource rent for the individual harvester. Also, an increase in the future number of harvesters increases both two equilibrium levels. These predictions are tested using data from the Japanese skipjack fishery in the Western-central Pacific Ocean. The empirical results on the effect of changes in the current and future numbers of harvesters on the individual harvest rates and resource rent are consistent with theory.

**[Key words]** Common property resources, Empirical test, Non-cooperative dynamic game, High seas fishery

**【要約】** 本研究では、動学的ゲーム理論モデルを使用して、共有水産資源における非協力的漁業者の戦略的行動予測を行い、それらの行動予測について仮説検定を行った。理論モデルからは、共有資源漁業における漁業者の数が増加すると、それぞれの漁業者の均衡漁獲量や資源レント水準が減少することが明らかにされた。また、漁業者の将来の予想数が増加する場合には、それらの均衡水準は双方とも増加することが示された。これらの戦略的行動予測に対して、中部太平洋西部海域のカツオ漁業のデータを使用して、仮説検定を行なった結果、漁業者の行動と経済理論は一致した。

## 1. INTRODUCTION

One of the fundamental insights gained from the analysis of common property resources is that these resources will tend to be over-harvested. The degree of this over-harvesting depends on the number of harvesters. In the case where open access is assumed, over-harvesting results in all rents from resource harvest being dissipated. With a limited number of harvesters, rents are not generally fully dissipated. When resource rents are not fully dissipated, harvesters have a motive for caring about future conditions. Lowering harvest in the present will increase stock levels

and resource rents available in the future. In contrast, open-access harvesters have no incentive to behave other than myopically, as they cannot capture future (or present) rents.

In this paper, I develop a simple model of a common property fishery as a dynamic game with an arbitrary number of harvesters. Harvesters are assumed to simultaneously choose harvest levels within a period. Between periods the fish stock grows according to a deterministic growth function. I solve the model for subgame perfect equilibrium. I use the model to develop predictions about the how the number of present

and future harvesters affects equilibrium. Specifically, I show that an increase in the current number of harvesters reduces both the current individual harvest and current resource rent. On the other hand, an increase in the future number of harvesters, *ceteris paribus*, increases the individual harvest and the current resource rent. With open-access, however, a change in future conditions has no effect on current equilibrium values, as there is no dynamic link in behavior.

The predictions of the model are tested empirically using data on the skipjack fisheries in the Western-central Pacific Ocean (WCPO). The WCPO includes a high sea and the numbers of islands country's exclusive economic zone (EEZ). The skipjack and tuna stock (highly migratory fish stock) in the WCPO has been harvested by numbers of distant-water fishing (DWF) countries, Japan, USA, South Korea, Taiwan, and Russia, and by numbers of coastal states, Australia, New Zealand, Indonesia, Philippine, and Solomon, since the early 1980's. Most countries have gradually increased their numbers of boats and total harvest of skipjack and tuna from the WCPO. I obtained information on the total number of vessels operating from all countries in this fishery between 1969 and 1999. In addition, from the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery I obtained detailed information on costs incurred and the revenues earned by the Japanese skipjack fishery fleet operating in this skipjack pole and line fishery between 1972 and 1998.

I tested the predictions of the model using two equations for the current individual equilibrium harvests and individual current profit (resource rent). These equations include the current and future number of harvesters as explanatory variables. The parameters for the two equations are estimated by using equation-by-equation

ordinary least squares (OLS). The most estimated parameters for the current and future number of harvesters are of the expected sign in two equations.

There have been a number of prior game-theoretic models of a harvesting from a common-property resource. Levhari and Mirman (1980) first developed a model in which they solved for feedback dynamic equilibria in Cournot and Stackelberg duopoly models. The closest model to one the considered in this paper is Negri (1990).

Negri (1990) analyzed a dynamic Cournot model with  $n$  harvesters where average and marginal harvest cost increases with the ratio of harvest to stock. He solves for a subgame perfect equilibrium in an infinite-horizon model with different numbers of harvesters. He shows that with open access, the equilibrium leads to complete rent dissipation.

Another theory that could be used to explain the dynamics present in a common property resource was developed and analyzed by Smith (1968). Smith (1968) assumed competitive harvesters that ignored the effect that their individual actions had on the resource stock and price. Further, he assumed that the rate of entry (exit) was proportional to the rate of profit (loss). Smith's model can generate similar dynamics in a common property resource to game-theoretic models. One difference, however, is that since harvesters in Smith's model are static optimizers, the number of future harvesters should not affect current equilibrium values.

While there are a number of theoretical models of harvesting a common property resources, there are a few empirical work for a common property resources (e.g., Paterson and Wilen, 1977; Henderson and Tugwell, 1979; Carlos and Lewis,

1993; Missios and Plourde, 1996). These studies, however, analyzed strategic behavior in fisheries without testing game theoretic predictions by econometric technique. Previous empirical work testing game theoretic predictions for resource models have focused on non-common property nonrenewable resources (e.g., Griffin, 1985; Dahl and Yucel, 1991; Polasky, 1992).

This paper is organized as follows. Section 2 presents the background of the international and Japanese skipjack and tuna fisheries in the WCPO. Section 3 provides the two propositions for the strategic behavior of the common property harvesters by using the Cournot dynamic oligopoly model of Negri. Section 4 presents empirical models and estimation techniques. Section 5 explains the data used in this study. In section 6, the results are reported. The final section concludes the paper.

## 2. BACKGROUND

According to the Japanese division of water area, the Western-central Pacific Ocean (WCPO) is located at the area between  $20^{\circ}$  N latitude and  $10^{\circ}$  S latitude, and between  $130^{\circ}$  E longitude and  $180^{\circ}$  W longitude (see Figure 1). The WCPO includes a high sea and the numbers of coastal states' (including many island countries) exclusive economic zone (EEZ). The coastal state countries in the WCPO, Australia, New Zealand, and island countries (Fiji, Kiribati, Federated State of Micronesia, Papua New Guinea, Nauru, Niue, Solomon Island, and Tubaru) organized the South Pacific Forum of Fisheries Agency (FFA) in 1979. The WCPO overlaps the FFA water area, in the area between  $20^{\circ}$  N latitude and  $25^{\circ}$  S latitude, and between  $130^{\circ}$  E longitude and  $150^{\circ}$  W longitude (see Figure 1).

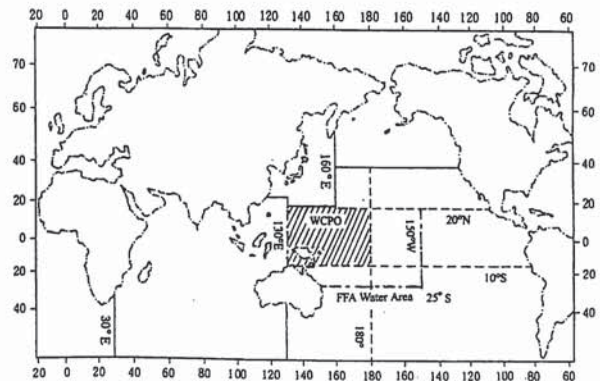


Figure 1. Japanese division of Pacific Ocean and FFA water area

The WCPO is the most valuable fishing ground of skipjack and tuna (yellowfin tuna and big eye) for Japanese distant-water fishing (DWF). The skipjack and tuna stocks (highly migratory fish stock) in the WCPO were harvested by only Japanese DWF vessels until 1980. After that, many countries entered into this fishery and gradually increased their number of vessels and total harvest of skipjack and tuna from the WCPO. These fish stocks are generally harvested by using purse seine (purse seine fishery). However, part of the tuna stock is harvested by using long-line and part of the skipjack stock is harvested by using pole and line.

Table 1 shows the numbers of operated vessels (purse seiners) by countries during 1969 through 1999. Japanese purse seiners started to increase the number of vessels since 1974 and maintained around 35 vessels after 1982. This is because Japanese distant-water purse seiners operate under fishing licenses issued by the Japanese government which restricts the number of purse seiners, the size of fishing vessels, and the operating area. The Japanese government could not increase the number of purse seiners because they have to balance between the fish landing from the distant-water and from the Japanese coast.

Table 1. Total number of purse seine vessels in the Western-central Pacific Ocean by country, 1969-1999.

Year	Japan	United State	Korea	Taiwan	Philippines	New Zealand	Solomon Islands	Russia	Federated State of Micronesia	Papua New Guinea	Vanuatu	Australia	Indonesia	Spain	Kiribati	Mexico	Total
1969	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
1970	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
1971	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
1972	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
1973	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
1974	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
1975	12	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
1976	15	3	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
1977	14	1	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
1978	14	2	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
1979	17	8	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
1980	16	14	2	-	-	...	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
1981	23	14	3	-	-	...	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
1982	33	24	10	-	1	...	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
1983	36	62	11	3	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120
1984	33	61	12	6	3	5	1	-	-	-	-	-	...	-	-	1	122
1985	35	40	11	7	5	5	1	5	-	-	-	-	...	-	-	5	114
1986	38	36	13	10	5	4	1	8	-	-	-	-	3	-	-	-	118
1987	34	35	20	13	5	3	2	5	-	-	-	-	3	-	-	-	120
1988	39	31	23	19	9	4	4	5	-	-	-	3	3	-	-	-	140
1989	37	35	30	25	13	5	4	5	-	-	-	1	3	-	-	-	158
1990	35	43	39	32	13	5	4	5	-	-	-	8	...	-	-	-	184
1991	35	43	36	39	15	5	3	4	6	-	-	6	-	-	-	-	192
1992	38	44	36	45	12	7	3	3	7	-	-	2	-	-	-	-	197
1993	36	42	34	43	12	5	3	8	7	-	-	1	-	-	-	-	191
1994	33	49	32	43	11	7	3	4	8	2	1	-	-	-	1	-	194
1995	31	44	30	42	13	5	3	...	6	3	2	-	-	-	1	-	180
1996	32	40	28	42	12	6	3	...	4	4	2	-	-	-	1	-	174
1997	35	35	27	42	12	7	4	...	4	10	5	-	-	-	1	-	182
1998	35	39	26	42	12	6	4	...	3	13	5	-	-	-	1	-	186
1999	35	36	26	42	(12)	6	4	...	4	13	9	-	-	8	1	-	184

Note: Symbols '...' = missing data; estimates in parentheses have been carried over from previous years.

Source: Timothy A. Lawson (1999) *Tuna Fishery Yearbook 1999*

There are also some other DWF countries operating in the WCPO. The US entered in the WCPO in 1976, and gradually increased the numbers of vessels and reached a peak of 62 vessels in 1983. South Korea and Taiwan started the purse seine fishery in the WCPO in 1980 and 1983, respectively. Their numbers of operated vessels also increased and reached a peak of 39

vessels in 1990 and 45 vessels in 1992, respectively. Other DWF countries, Russia and New Zealand (which is the one of FFA members, but the WCPO water area is far from the New Zealand) entered in the WCPO in 1985 and in 1975 (although the data is missing until 1983), respectively. Mexico once entered the purse seine fishery in 1984, but left in 1986. Spain entered the

purse seine fishery in 1999.

A number of coastal states also entered into the WCPO for the purse seine fishery. Those countries include the Philippines, Solomon Island, Federal State of Micronesia, Papua New Guinea, Vanuatu, Australia, Indonesia, and Kiribati, which are mostly members of FFA. The numbers of vessels for those coastal countries are much smaller than the ones of DWF countries (number of one figure).

With the emergence of many new countries, the total number of vessels in the WCPO is obviously growing. The total number of vessels started with only 4 in 1969 and gradually increased to 69 in 1982. The next year, the number doubled (120 vessels). The number gradually increased and reached a peak of 197 in 1992. Since then, the number of vessels has remained fairly constant at around 190. Although there is an international organization such as FFA, the FFA is only for the coastal countries in the South Pacific Ocean. The FFA recently tried to control the fishery in WCPO without DWF countries, but Japan and South Korea, the DWF countries, opposed it and asserted that international organization managing the fishery in the WCPO should include, not only coastal countries, but also DWF countries. Hence, there is no international agreement for the management of the number of vessels in the WCPO. The skipjack and tuna fishery in the WCPO is, in fact, a so-called "tragedy of commons" situation.

### 3. PREDICTIONS FROM THE PRVIOUS GAME THEORETIC MODEL

In this section, I state two predictions that have been derived in the previous game theoretic model by Naito and Polasky (1998). The model

used in that paper is a two-period model of harvest by an arbitrary number of harvesters from a common property resource. The model is similar to that of Negri (1990) in that within a period harvesters act like Cournot competitors, simultaneously choosing harvest levels, and between periods the resource stock evolves according to a deterministic growth function. Unlike Negri (1990), a different number of harvesters in different periods is allowed. The model is solved for a subgame perfect equilibrium. We derive testable predictions about non-cooperative equilibrium in a common property resource such as the skipjack and tuna fishery in the WCPO. For the detail of the model, see Naito and Polasky (1998)

The first prediction is the following:

*Proposition 1: An increase in the number of harvesters in a common property fishery increases reduces both the equilibrium harvest and profit (resource rent) level for the individual harvester.*

Entry affects fishing cost through both dynamic stock and static crowding externalities. The dynamic stock externality decreases user cost by reducing stock size in the second period, conversely, the static crowding externality increases the harvesting cost in each period. In total, the net harvesting costs increase, which reduces the harvest levels of the individual harvester. Entry and the corresponding externalities, therefore, reduce the resource rent for all harvesters by reducing profits in both periods.

In addition, the second prediction is shown as:

*Proposition 2: If the number of harvesters changes between the current and next period, an increase in the number of harvesters in the current period reduces both the equilibrium harvest and profit (resource rent) level for the individual harvester.*

*On the other hand, an increase in the number of harvesters in the next period, which is the future expectation of the number of harvesters, increases all three equilibrium levels.*

While the effects of the current entry on the equilibrium levels are the same as the ones by the original case in proposition 1, the effects of the expected future entry are different from the original results. The individual harvesters increase both the equilibrium harvest and profit level if they expect the future entry will increase, given fixed current harvesters. There is no dynamic stock externality since the current number of harvesters does not change, but the static crowding externality increases the harvesting cost only in the second period, which decreases user cost. As a result, the reduced user cost, which implies the reservation of the stock is less valuable, causes a higher equilibrium harvest level. Further, the increase in the harvest level results in a greater first-period profit without static crowding externality in the first period.

#### 4. THE EMPIRICAL MODEL

The econometric equations to be estimated are based on two equilibrium equations in the previous section: the individual equilibrium harvest ( $h$ ) and the first-period equilibrium profit for each harvester ( $\pi$ ). These two equilibrium levels (dependent variables) are identified as a function of five independent variables: the number of harvesters (fishing vessels) ( $n$ ); the price of the skipjack harvested ( $P$ ); the cost parameter ( $a$ ); the discount rate ( $\delta$ ); and the fish stock ( $S$ ).

For empirical analysis, the cost parameter ( $a$ ) is provided by average (total) cost (i.e., unit cost of harvest), which is the total cost divided by the total harvest (hereafter, the cost parameter ( $a$ ) is

called average cost). The average total cost includes average fixed cost, for which the depreciation of vessel, building, and equipment is used. Note that catch per unit effort (CPUE) is used as a proxy of skipjack and tuna stock level ( $S$ ) in the WCPO, because there are no reliable data for the skipjack and tuna stock in the WCPO. This is based on the assumption (i.e., the catch-per-unit-effort hypothesis or the Schaefer hypothesis) that CPUE is proportional to the current stock size (Clark, 1990).<sup>1</sup>

There might be, however, two problems with these explanatory variables. First, it is merely an hypothesis that the CPUE is a linear function of the fish stock. If it is not a linear but rather a nonlinear function, then the CPUE hypothesis results in a specification error due to omitting a relevant explanatory variables (e.g., the omission of the square term of the fish stock). Hence, the OLS estimator of the coefficients will be biased and inconsistent, and the OLS estimator of the variance of the coefficients will contain an upward bias. Second, inclusion of both the average cost and the CPUE causes a multicollinearity problem because the CPUE is likely to be highly correlated with the unit variable cost. One of the remedies for this problem is to drop either one of explanatory variables from the model.

In general form, the above two equilibrium levels at time  $t$  can be written as a function of  $n$ ,  $P$ ,  $a$ ,  $\delta$ , and  $S$ :

$$h_t = h(n_t, P_t, a_t, \delta_t, S_t) \text{ and} \quad (1a)$$

$$\pi_t = \pi(n_t, P_t, a_t, \delta_t, S_t). \quad (1b)$$

If proposition 1 in Section 3 is correct, then:

<sup>1</sup> The Schaefer hypothesis is expressed as  $H=qES$ , where  $H$ ,  $q$ ,  $E$ , and  $S$  denotes the catch rate, the catchability coefficient, fishing effort, and the fish stock, respectively (Schaefer, 1954). Hence, the CPUE is shown as:

$$\frac{H}{E} = qS,$$

which is a linear function of the fish stock level.

i)  $h_n(\cdot) < 0$  and

ii)  $\pi_n(\cdot) < 0$ ,

where subscripts indicate partial derivatives with respect to  $n$ . On the other hand, if proposition 2 in Section 3 is true, then:

iii)  $h_{n_1}(\cdot) < 0$ ,  $h_{n_2}(\cdot) > 0$  and

iv)  $\pi_{n_1}(\cdot) < 0$ ,  $\pi_{n_2}(\cdot) > 0$ ;

where subscripts indicate partial derivatives with respect to  $n_1$  and  $n_2$  (i.e.,  $n$  is divided into two terms:  $n_1$  and  $n_2$ ).

By using computer simulation, the relationship between two equilibrium levels ( $h_t$  and  $\pi_t$ ) and the number of harvesters ( $n_t$ ) for a given level of other right-hand-side explanatory variables can be shown as a nonlinear shape<sup>2</sup>. These relationships can be approximated by using an exponential function, so that the following exponential function is used as an approximation for the general model:

$$h_t = \lambda_h \cdot n_t^{\gamma_1} \cdot u_{h,t} \quad \text{and} \quad (2a)$$

$$\pi_t = \lambda_\pi \cdot n_t^{\theta_1} \cdot u_{\pi,t}, \quad (2b)$$

where  $u$ 's are disturbance terms at time  $t$ , which is added because of random errors in optimization, and  $\lambda_h = e^{\gamma_0 P_t^{\gamma_2} a_t^{\gamma_3} \delta_t^{\gamma_4} S_t^{\gamma_5}}$  and  $\lambda_\pi = e^{\theta_0 P_t^{\theta_2} a_t^{\theta_3} \delta_t^{\theta_4} S_t^{\theta_5}}$ . It is assumed that errors ( $u$ 's) enter multiplicatively because some common unmeasurable or omitted variables will create proportionately large errors in large harvest or profit years. Taking natural logs of both sides of equations (2a) and (2b) gives a log-linear specification:

$$\ln h_t = \gamma_0 + \gamma_1 \ln n_t + \gamma_2 \ln P_t + \gamma_3 \ln a_t + \gamma_4 \ln \delta_t + \gamma_5 \ln S_t + \varepsilon_{ht} \quad \text{and} \quad (3a)$$

$$\ln \pi_t = \theta_0 + \theta_1 \ln n_t + \theta_2 \ln P_t + \theta_3 \ln a_t + \theta_4 \ln \delta_t + \theta_5 \ln S_t + \varepsilon_{\pi t}, \quad (3b)$$

where  $\varepsilon = \ln u$ , and  $\beta$ ,  $\gamma$ , and  $\theta$  are coefficients to be estimated. The log-linear equation in (3b), however, cannot be used for estimation in this paper because the data on individual harvester's

profit include some negative values. Therefore, instead of using log-linear form, a semilog specification is used for the first-period profit equation in (3b):

$$\pi_t = \theta_0 + \theta_1 \ln n_t + \theta_2 \ln P_t + \theta_3 \ln a_t + \theta_4 \ln \delta_t + \theta_5 \ln S_t + \varepsilon_{\pi t}, \quad (3c)$$

where the original exponential equation for the semilog specification is:  $e^{\pi_t} = \lambda_\pi \cdot n_t^{\theta_1} \cdot u_{\pi t}$ .

For the test of proposition 2, another term for the expected number of future harvesters,  $n^e$ , is added in the model:  $\gamma_6 \ln n^e$  (3a) and  $\theta_6 \ln n^e$  (3c). For this term, it is assumed that the harvesters' expectation in the next period is a trend of the number of harvesters between the previous and current period. In this paper, the number of harvesters in the next period is used for the expected number of future harvesters ( $n^e$ ).

The disturbances at a given time in two equations are likely to reflect some common unmeasurable or omitted factors; hence, they could be correlated (i.e., contemporaneous correlation). When this is the case, it may be more efficient to estimate both equations (3a and 3c) jointly rather than to estimate by using equation-by-equation ordinary least squares (OLS). In these two equations, however, the right-hand-side explanatory variables in these two equations are identical so that the parameter estimates by SUR estimation are identical with that by equation-by equation OLS estimation (there is no efficiency gain). In this paper, therefore, equation-by-equation OLS is used for the estimation.

In this econometrics model, there might be a simultaneity problem. The expected number of future harvesters ( $n^e$ ) might be endogenous. The number of future harvesters may depend on the current profit level. If a simultaneity problem exists, the OLS estimator is biased and inconsistent, so that two stage least squares

<sup>2</sup> This nonlinear shape is created by the cost function in the theoretical model.

(2SLS) or three stage least squares (3SLS) estimation should be used, if any, with instrumental variables.

The theoretical analysis in the previous section tells us a priori the signs of the parameters:  $\gamma_1 < 0$ ,  $\gamma_2 > 0$ ,  $\gamma_3 < 0$ ,  $\gamma_4 > 0$ ,  $\gamma_5 > 0$ , and  $\gamma_6 > 0$  for the individual harvest equation ( $h$ ) and  $\theta_1 < 0$ ,  $\theta_2 > 0$ ,  $\theta_3 < 0$ ,  $\theta_4 < 0$ ,  $\theta_5 > 0$ , and  $\theta_6 > 0$  for the first-period profit equation ( $\pi$ ). For the purpose of this paper, the main parameters of interest are  $\gamma_1$ ,  $\gamma_6$ ,  $\theta_1$ , and  $\theta_6$ .

## 5. DATA

The empirical analysis uses data from the Japanese pole and line fishery, which harvested skipjack stock in the WCPO from 1972 to 1998. These data are used as a proxy of purse seine fishery for the skipjack and tuna in the WCPO because the data for the Japanese purse seine fishery are not available. The Japanese government publishes annual economic data for many kinds of fisheries in the *Investigation Report of Fishery Economics* by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery (Japan).<sup>3</sup> These data are not for individual vessel levels but an average of randomly selected vessels (i.e., group mean data<sup>4</sup>). The observation number is 27 (time series). In each year, the numbers of randomly selected samples (harvesters) are different. The data are collected by questionnaires and direct interviews from randomly selected harvesters. The data include average vessel weight, number of working days and workers, total revenue from the fishery,

variable costs (including labor, fuel, material, repair cost, fees, and other cost), fixed capital cost, capital depreciation and wages (for one person a day).

For the data on dependent variables, the individual harvest of skipjack ( $h$ ), which is not available, is calculated by dividing the total revenue by the price of the skipjack. The data for the total revenue come from the *Investigation Report of Fishery Economics* by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery (Japan). The sizes of the pole and line vessels are all between 200 to 500 tons with an average of 402 tons between 1972 and 1998. As a proxy of two-period value ( $V$ ), the individual harvester's profit ( $\pi$ ) is calculated by subtracting total cost (variable cost plus capital depreciation) from total revenue, which comes from the *Investigation Report of Fishery Economics* by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery (Japan).

For the data on explanatory variables, the number of harvesters ( $n$ ) in the WCPO is obtained from the *Tuna Fishery Yearbook 1999* (see Table 1). The expected number of future harvesters ( $n'$ ) is using the number of harvesters ( $n$ ) in the next year. In addition, the data for the price of the harvested skipjack ( $P$ ) is obtained from the *Annual Statistical Report of Fishery Product Market* by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery (Japan). The discount rate ( $\delta$ ) used is the 10 year government bond yield to subscribers, which is obtained from the *Economic Statistics Annual* by the Research and Statistics Department, Bank of Japan. The other explanatory variables, cost parameter ( $a$ ) and fish stock ( $S$ ), are substituted by using (total) average cost and catch per unit effort, respectively. The former is derived by dividing total cost (variable cost plus capital depreciation) by the individual harvest level (yen / tons) and the latter is calculated by

<sup>3</sup> The English titles for the Japanese publications in this section are translated from Japanese by the author.

<sup>4</sup> There are two effects when the group mean data is used. First, the parameter estimates are less efficient because of the loss of information. Second, the fit of the regression sometime improves greatly. See Green (1990), pp.289-293.

dividing the total skipjack catches by vessel-days, which is measured by the number of the vessels multiplied by the number of working days (tons / vessels-days).

## 6. EMPIRICAL RESULTS

Table 2 presents the estimation results of the regression equations based on the individual equilibrium harvest ( $h$ ) in (3a). The equilibrium equation is estimated by equation-by-equation ordinary least squares (OLS). There are two specifications: one is for proposition 1 and the other is for proposition 2, which is added an expected harvest term. The fish stock term ( $S$ ) is dropped from the equations to be estimated because CPUE has extremely small correlation with other variables, which indicates the assumption (CPUE is proportional to the current stock size) is not the case in this study. Estimates

of the standard errors are shown in parentheses below the estimates of the coefficients. For  $t$ -test of each parameter estimate, a one-tailed test is used because the theoretical model in Section 3 provides all signs of the parameter estimates. One, Two, and three stars indicate that parameter estimates are statistically significant at the 10%, 5%, and 1% confidence level, respectively.

In the first specification for proposition 1, the estimated coefficients for the number of harvesters ( $n$ ) and the discount rate ( $\delta$ ) have the unexpected signs. The other variables, the price of skipjack ( $P$ ) and the average cost ( $a$ ), have the expected signs, that are statistically significant at the 1% confidence level. The estimated price elasticity of supply is 0.7465 (i.e., inelastic), which is statistically significant at the 1% confidence level. The adjusted  $R^2$  is high of 0.9564 and the Durbin-Watson (DW) statistics is 1.7411. For the serial correlation, the First-order autoregressive

Table 2. Parameter estimates on the individual harvest ( $h$ ) equation (log-linear form)

Variables	Specification for proposition 1	Specification for proposition 2
Constant	12.870*** (0.8817)	13.383*** (1.0910)
Number of harvesters ( $n$ )	0.0351 † (0.1254)	0.0465 † (0.1297)
Expected harvesters ( $n^e$ )	- -	-0.1108 † (0.1378)
Price of skipjack ( $P$ )	0.7465*** (0.2624)	0.6417** (0.2966)
Average cost ( $a$ )	-1.7215*** (0.2809)	-1.6075*** (0.3199)
Discount rate ( $\delta$ )	-0.1002 † (0.1016)	-0.0853 † (0.1071)
Fish Stock ( $S$ )	- -	- -
Adjusted $R^2$	0.9564	0.9556
DW	1.7411	1.7138

Standard errors are in parentheses.

\*\* Statistically significant at 5 % significance level (one-tailed test).

\*\*\* Statistically significant at 1 % significance level (one-tailed test).

† Unexpected sign.

**Table 3.** Parameter estimates on the first-period profit ( $\pi$ ) equation (semilog form)

Variables	Specification for proposition 1	Specification for proposition 2
Constant	-23.409 (25.730)	-10.213 (28.509)
Number of harvesters ( $n$ )	-2.4806** (1.3031)	-15.335** (8.5752)
Expected harvesters ( $n^e$ )	- -	13.698* (9.4184)
Price of skipjack ( $P$ )	292.58*** (19.931)	311.95*** (23.361)
Average cost ( $a$ )	-287.36*** (19.008)	-309.85*** (23.720)
Discount rate ( $\delta$ )	1.5443 (3.2679)	1.7150 (3.4946)
Fish Stock ( $S$ )	- -	- -
Adjusted $R^2$	0.9032	0.9014
DW	1.9094	1.9158

Standard errors are in parentheses.

\* Statistically significant at 10 % significance level (one-tailed test).

\*\* Statistically significant at 5 % significance level (one-tailed test).

\*\*\* Statistically significant at 1 % significance level (one-tailed test).

model, AR(1), is used.

In the second specification for proposition 2, the estimated coefficients for the number of harvesters ( $n$ ), the expected number of harvesters ( $n^e$ ), and the discount rate ( $\delta$ ) have the unexpected signs. The other variables, the price of skipjack ( $P$ ) and the average cost ( $a$ ), have the expected signs, that are statistically significant at the 5% and 1% confidence level, respectively. The estimated price elasticity of supply is 0.6417 (i.e., inelastic), which is statistically significant at the 1% confidence level. The adjusted  $R^2$  is high of 0.9556 and the Durbin-Watson (DW) statistics is 1.7138 (AR(1) model is used).

Table 3 shows the estimation results on the first-period profit ( $\pi$ ) in (3c) by equation-by-equation OLS. The estimated coefficients of the all variables perfectly have the expected signs in

both specifications. In the first specification for proposition 1, the estimated coefficients for the number of harvesters ( $n$ ) are statistically significant at the 5% confidence level. The other variables, the price of skipjack ( $P$ ) and the average cost ( $a$ ), are both statistically significant at the 1% confidence level. In the second specification for proposition 2, on the other hand, the estimated coefficients for the number of harvesters ( $n$ ) and the expected number of harvesters ( $n^e$ ) are statistically significant at the 5% and 10% confidence level, respectively. The price of skipjack ( $P$ ) and the average cost ( $a$ ) are also statistically significant at the 1% confidence level. The discount rate ( $\delta$ ) have the expected signs in both equations, but they are not statistically significant. The adjusted  $R^2$ s in both specifications are 0.9032 and 0.9014, respectively and the Durbin-Watson (DW) statistics are 1.9094 and 1.9158, respectively (AR(1) model is used).

To summarize, the econometric model based on two equilibrium equations is estimated by equation-by-equation OLS estimation. The estimation is also used for the alternative specification for proposition 1 and proposition 2 that is adding the expected harvester's term ( $n^e$ ). The parameter estimates on current number of harvesters ( $n$ ) and expected harvesters ( $n$ ) have unexpected signs in the individual equation. This is because the data of individual harvest of skipjack is not available. Note that they are generated by dividing the total revenue by the price of the skipjack. Hence, the result may not be reliable very much. In the first-period profit equation, on the other hand, the parameter estimates on current number of harvesters ( $n$ ) and expected number of harvesters ( $n^e$ ) have expected signs and are statistically significant. All other parameter estimates have also expected signs and statistically significant, except that the parameter estimates on discount rate is not significant. These results of the perfect expected signs for the equilibrium profit equation support the predictions in propositions 1 and 2, although the results for the individual harvest equation do not support the propositions.

## 7. CONCLUSION

This paper utilizes the dynamic Cournot oligopoly model of Negri (1990) and analyzes the effect of the current and future number of harvesters on individual equilibrium harvest level and equilibrium resource rents. The model allows us to test two hypotheses. One is that an increase in the number of harvesters in a common property resource fishery reduces both the equilibrium harvest level and the resource rent of each harvester. The other is that an increase in the future expectation of the number of harvesters increases both two equilibrium levels.

The hypotheses are tested by using data from the Japanese skipjack pole and line fishery, which harvested the skipjack stock from the Western-central Pacific Ocean between 1972 and 1998. The empirical results show that the parameter estimates for the current and future number of harvesters are of the predicted sign in equilibrium resource rent equation, and they are all statistically significant. That is, the empirical results provide some evidence that the Japanese skipjack harvesters operated the common property resource fishery by responding to the current and future number of harvesters in the WCPO.

While the above empirical results are consistent with the dynamic Cournot game theory, some caution should be used in interpreting the empirical results. The estimations in this study are based on many proxy data, so the results may not be very reliable. Also, the data used in this study are average sample data from the Japanese skipjack pole and line fishery only, which is not the purse seine fishery in the WCPO. Moreover, direct measurement of skipjack stock in the WCPO is not available. To obtain more reliable results, it is essential to collect more data. This analysis is left for future research.

## REFERENCES

- BERNDT, E. R., 1991. *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Massachusetts.
- CANFIELD, J. L., 1993. Recent Developments in Bering Sea Fisheries Conservation and Management, *Ocean Development and International Law* 24, 257-289.

- CARLOS, A. and F. LEWIS, 1993. Depletion in the Lands of the Hudson's Bay Company, 1700-1770. *Journal of Economic History* 53(3): 465-494.
- CLARK, C. W., 1990. *Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources*, Wiley-Interscience, New York, 2nd ed..
- DAHL, C. and M. YUCEL, 1991. Dynamic Modelling and Testing of OPEC Behavior, *Energy Journal*.
- GREENE, W. H., 1990. *Econometric Analysis*, Macmillan Publishing Company, New York.
- GRIFFIN, J., 1985. OPEC Behavior, *American Economic Review* 75, 954-963.
- HENDERSON, J. and M. TUGWELL, 1979. Exploitation of the Lobster Fishery: Some Empirical Results, *Journal of Environmental Economics and Management* 6: 287-296.
- JUDGE, G. G., W. E. GRIFFITHS, R. C. HILL, H. LUTKEPOHL and T. C. LEE, 1988. *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*, 2nd ed. New York: John Wiley.
- LAWSON, A. T., 1999. *Tuna Fishery Yearbook 1999*, Oceanic Fisheries Programmed, Secretariat of the Pacific Community.
- LEVHARI, D. and L. J. MIRMAN, 1980. The Great Fish War: An Example Using a Dynamic Cournot-Nash Solution, *Bell Journal of Economics* 11, 322-334.
- NAITO, T. and S. POLASKY, 1997. Analysis of a Highly Migratory Fish Stocks Fishery: A Game Theoretic Approach, *Marine Resource Economics* 12(3), 179-201.
- NAITO, T. and S. POLASKY, 1998. An Empirical Study of Fish Wars: The Case of the Bering Sea Donut Hole, in proceedings of the IXth Conference of the International Institute of Fisheries Economics and Trade, in Tromso, Norway, July.
- NEGRI, D. H., 1990. Strategy of the Commons, *Natural Resource Modeling* 4(4), 521-537.
- PATERSON, D. and J. WILEN, 1977. Depletion and Diplomacy: The North Pacific Seal Hunt, 1886-1910, *Research in Economic History* 2, 81-139.
- PLOURDE, C. G. and D. YEUNG, 1989. Harvesting of a Transboundary Replenishable Fish Stock: A Noncooperative Game Solution, *Marine Resource Economics* 6, 57-70.
- POLASKY, S., 1992. Do Oil Producers Act as 'Oil' igopolists?, *Journal of Environmental Economics and Management* 23, 216-247.
- SCHAEFER, M. B., 1954. Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to the Management of Commercial Marine Fisheries, *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission* 1, 25-56.
- SMITH, V. L., 1968. Economics of Production from Natural Resources, *American Economic Review* 58, 409-431.
- TIROLE, J., , 1988. *The Theory of Industrial Organization*, The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

# Institutional Changes to Fisheries Management Systems Caused by the TAC in Japan - Case study of snow crab fishery in the western Japan Sea -

## TAC 制度の導入と漁業管理制度の変化 - 日本海西部海域のズワイガニ漁業を事例として -

Takeshi HIDAKA

Kinki University

E-mail: [hidaka@nara.kindai.ac.jp](mailto:hidaka@nara.kindai.ac.jp); Tel: 0742-43-9256; Fax: 0742-43-1593

**[Abstract]** The purpose of this study is to estimate the institutional change to the fisheries management system caused by the TAC system in Japan, referring to the case study of snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the western Japan Sea. Snow crab fisheries management in Japan has been carried out based on Japanese original management institution for thirty years. It is characterized by voluntary management by fishermen and input-control such as vessel number limit and fishing gear regulation. This voluntary management system has an ante-monitoring and interim-monitoring function. The TAC system, which has been adapted for snow crab fisheries since 1997, adds a post-monitoring function. Consequently, the snow crab fisheries management system constitutes three stages of monitoring. Moreover, this institutional mechanism provides incentives of compliance with regulations to the related fishermen.

**[Key words]** Fisheries management, TAC, monitoring, self-regulation

**[要約]** この研究の目的は、日本海西部において行われているズワイガニ漁業管理を事例として、TAC 制度の導入によって生じた漁業管理制度の変化を明らかにすることである。事例地のズワイガニ漁業は、1970年代初めに漁獲量のピークを迎えたが、それ以降急減した。漁獲の減少をきっかけとして、1970年代からの自主管理、1993年からの資源管理型漁業による取組みというように、日本独特の漁業管理制度である自主規制を中心とした管理が行われてきた。これらの制度は、漁業者による自主規制と漁船数規制や漁具規制のような人口規制によって特徴づけられる。この自主管理制度は政府（県）による事前モニタリングと漁業者組織による中間モニタリングの機能を有している。1997年に日本に導入された TAC 制度は、政府（国）が主体となり、最終的な漁獲量を管理する出口規制であり、これまでの自主規制とは性格が異なっている。これは、漁業管理に政府（国）による事後モニタリングの機能を付加するものである。ズワイガニ漁業管理では、従来からの自主規制、資源管理型漁業による管理および TAC 管理の三つの制度が重なり、三段階のモニタリング機能を持つにいたった。自主規制を中心とした管理と TAC による漁獲数量の配分は、生態的特性と合わさって漁業者に規制遵守のインセンティブを与えたと見ることができる。

## 1. INTRODUCTION

Snow crab is one of the most representative shellfish of Japan and has a high economic value. It is mainly distributed in the western Japan Sea and caught by offshore trawl fishery. Snow crab

fisheries management has been carried out based on Japanese particular self-regulation system for the last thirty years. It is characterized by voluntary self-regulation by fishermen and input-control such as vessel number limit and fishing gear regulation based on the legislative regulation

by the government in other words a type of co-management. Especially in this decade, the measure of "resource management oriented fisheries" has been intensively promoted. Moreover, the TAC system, which was initially managed by the government and output control, was introduced to Japan in 1997 and has been adapted to snow crab fisheries.

The Fisheries management system is composed of the complementary combination of various regulations such as statutory regulations, self-regulations and community rules (JENTOFT, 1989). The existing snow crab fisheries management seems to be constituted of three types of management system. Each management system has different characteristics as far as management function is concerned. Elements of each system are combined and make a complementary structure for fisheries management. The author highlights the three stages of monitoring function established by three management systems.

This study has the following three objectives. Firstly, it is to clarify the institutional characteristics of the three types of fisheries management systems respectively. Secondly, it is to evaluate the current monitoring structure which is in place. Lastly, it aims to clarify the contributing factors to incentives for compliance with regulations.

## 2. OUTLINE OF SNOW CRAB FISHERIES

The catch amount of snow crab has fluctuated considerably. Fig.1 shows changes to snow crab catch amount in Japan. The total snow crab catch amount was over 20,000 tons in the 1970s and peaked in 1978. However, after the peak, it dramatically plummeted to a third of that level in 1984 and plunged to the lowest level in 1996. Since then, it has tended to increase slowly.

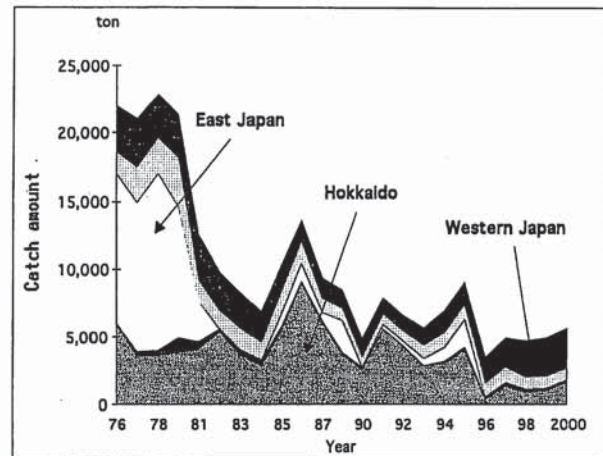


Fig. 1 Changed to snow crab catch amount  
Source: The Annual Statistics of Fishery and Aquaculture

Table 1. Snow crab catch amount by prefectures

Prefecture	Catch amount(ton)		Catch value(million yen)	
	average	composition	average	composition
Hokkaido	887	19.8%	694	7.5%
Miyagi	12	0.3%	13	0.1%
Akita	28	0.6%	43	0.5%
Yamagata	27	0.6%	45	0.5%
Fukushima	205	4.6%	233	2.5%
Niigata	246	5.5%	238	2.6%
Toyama	46	1.0%	124	1.3%
Ishikawa	698	15.6%	1,440	15.6%
Fukui	468	10.5%	1,485	16.1%
Kyoto	151	3.4%	375	4.1%
Hyogo	810	18.1%	2,816	30.6%
Torroti	773	17.3%	1,464	15.9%
Shimane	121	2.7%	244	2.6%
Total	4473	100.0%	9,212	100.0%

Source: The Annual Statistics of Fishery and Aquaculture in 1996 to 2000

Table 2. Snow crab catch amount in relation to fishing gear

fishing gear	average(ton)	composition
Offshore Trawl net	3,004	63.9%
Small trawl net	957	20.3%
Other trawl net	17	0.4%
Boat seine	2	0.0%
Gill net	353	7.5%
Others	373	7.9%
Total	4,705	100.0%

Source : The Annual Statistics of Fishery and Aquaculture in 2000

Table 1 shows the average catch volume and value of the last 5 years (1996 to 2000) according to districts. With regard to catch volume, the districts where the largest amount of snow crab is produced are Hokkaido, Hyogo, Tottori and Ishikawa. In terms of catch value, the districts where the greatest value of snow crab is produced are Hyogo, Fukui, Tottori and Ishikawa. With the exception of Hokkaido, all of these major prefectures are situated in the coast of the western Japan Sea.

Table 2 indicates the average catch amount in relation to fishing gear. Offshore trawl fishery is predominant and small trawl fishery is the next most common. 84 % of the total catch amount is produced by trawl fishery. They are minister-licensed fishery. Consequently, the issues relating to trawl fisheries management are central to snow crab resource management.

### **3. RESOURCE MANAGEMENT ISSUES**

#### **3.1 Over-fishing**

The first issue is over-fishing. As mentioned above, in line with declining snow crab stocks, the catch amount decreased after the 1970s and since then it has remained at much lower levels. Although the catch amounts tend to increase gradually from 1996, the snow crab resource has plunged to such a low level that the resource cannot recover easily. To restore the resource level, it's necessary to control the catch amount and fishing effort properly.

#### **3.2 Irrational fishing**

The second issue is discarding. As trawl fishery has the lowest net selectivity, smaller snow crabs than the allowable size are a common by-catch.

Furthermore, through trawling, snow crabs are caught out of season. The size limit is 9 cm in shell width and the snow crab fishing season is from November 6<sup>th</sup> to March 20<sup>th</sup>. These statutory regulations are applied by the central government.

To comply with these regulations, fishermen have to discard any snow crabs trawled as by-catch. According to research report, the number of discarded bodies is estimated at around 800 per net in the spring fishing season; around 350 in the autumn season and from 140 to 840 under-sized bodies are discarded in the regular snow crab fishing season (YAMASAKI, 1997, 2000).

The issues of over-fishing and discarding are linked. To control the catch amount properly and for the resource level to recover, the number of discarded crabs needs to be reduced (YAMASAKI, 2002).

### **4. OUTLINE OF FISHERIES MANAGEMENT INSTITUTIONS**

To resolve the above issues, two fisheries management systems voluntarily carried out by the relevant fishery groups have been introduced in the western Japan Sea. In addition to these, a TAC system was established in 1997. These systems are briefly reviewed as following.

#### **4.1 Completely voluntary management system**

The first management system is a completely voluntary one. In the 1970s, to reduce over-fishing and maintain market prices, the organizations of the trawl fishermen in 6 prefectures (Ishikawa, Fukui, Kyoto, Hyogo, Tottori and Shimane) and their union were established as a management body in the western Japan Sea.

At that time, although there had been some statutory regulations in place, these regulations were insufficient to control the snow crab fishery and snow crab resource. So the union set up some self-regulations in order to make it sufficient in addition to the statutes provided by the central government. This self-regulations mainly consist of the following limits and sanctions against illegal operations. The union members made agreements regarding catch limits of individual fishing vessels, seasonal limits and size limits. Besides those, detail agreements have been made between individual fishing organizations concerning the designated fishing grounds in neighboring prefectures.

#### **4.2 Combination management system (resource management oriented fishery)**

The second system is a combination management approach. In the 1980s, the so-called "resource management oriented fishery" concept was applied to Japanese coastal fisheries. 1983 saw the beginning of government initiatives being applied to fisheries management throughout Japan. Central and prefecture government projects were promoted to target particular species and fisheries in individual prefectures. From this time on, in each prefecture, fisheries management committees, which consists of the relevant fishermen's groups, have been established as management bodies and the prefecture governments have become a promoter and adviser for the various projects. This was the first time scientific evidence was applied to coastal fisheries management in Japan on such a large scale.

As for snow crab fishery, the "resource management oriented fishery" concept was introduced to this fishery in 1993. In the 6 prefectures of the western Japan Sea, snow crab fisheries management committee, which com-

posed of trawl fishermen's groups as a main member and the prefecture government as an adviser, has been established. Each committee has made a self-regulation plan for appropriate snow crab fisheries management, responding to the fishery conditions of each prefecture. The prefecture governments have encouraged such activities through providing some subsidies and giving technical and scientific advice.

The main self-regulation forms of this system are setting spatial closures and releasing under-sized crabs. For an example, in Kyoto prefecture, a seasonal closure round 50 km wide by 30 km long and 6 permanent closures have been set. In the middle of the permanent closures, artificial reefs have been constructed to prevent trawling. In accordance with self-regulation strategies, all under-sized crabs must be released immediately after capture. These forms of self-regulation were introduced to compliment the former regulations, that is, size limits, seasonal limits and catch limits.

#### **4.3 TAC system**

In 1997, a TAC system was introduced to Japan and applied to snow crab as one of 7 species. In the western Japan Sea, as almost all snow crab fisheries are minister-licensed fisheries, the TAC system is under the jurisdiction of the central government. Snow crab TAC is allocated by the central government to the fishermen's organization, which is the union mentioned at completely voluntary management system. The union and its members have become the management body of the TAC system in accordance with central government policies. The central government initially allocates the TAC and checks the result of the TAC management. Although a small proportion of the TAC is allocated to prefecture governments for the governor-licensed fisheries, it is skipped here for the sake of simplicity.

To comply with the allocated TAC requirement, the union has made an agreement between the members about the management of the TAC and the self-regulation of the fishery. The snow crab TAC allocated to the union by the central government is divided between the members based on the agreement. The organization presumes the divided TAC as a ceiling on the total catch of each prefecture group. The catch amounts of each fisherman are attributed to their prefecture organization via the fishermen's cooperative association. The union tallies the total catch amount of the 6 prefectures and lastly reports the total catch amount to the central government. If the total catch amount reaches the allocated TAC, the central government instructs the union to stop the fishery. The central government decides the next year's TAC referring to the actual catch amount and an evaluation of the stock level.

Self-regulation TAC agreement consists of voluntary management rules of previous two management systems like seasonal limits, size limits and spatial closures. That is, the previous two voluntary systems are combined centring TAC in the total management system.

## **5. EVALUATION OF SNOW CRAB FISHERIES MANAGEMENT SYSTEMS**

As mentioned above, snow crab fisheries management as a whole is connected with three different management systems. In this chapter, after evaluating each system respectively, the total system will be evaluated.

### **5.1 Completely voluntary management system**

The initial voluntary management system has two

main advantages: encouraging cooperation within the industry and stimulating self-regulation. A union agreement was made which provided a basic framework. In accordance with this, a common standard of regulation was applied to all union members. Furthermore, under the agreement, some contracts were made between individual fishermen's organizations. The union as a management body not only made self-imposed regulations in line with government legislation, but also enforced the regulations upon the member fishermen through the mutual overseeing and original penalty code. Unfortunately, these management provisions were not sufficient to halt the decline of the snow crab population in the western Japan Sea.

Despite the limited success of this system, it is thought that insider-control by fishermen's groups has an important role to play in interim-monitoring of both fisheries and management practices (OSTROM, 1990). In summary, this system has two positive points: strengthening the coalition between the 6 fishermen's organizations and establishing interim-monitoring procedures.

### **5.2 Combined management system (resource management oriented fishery)**

The second system has two advantages: expanding the scope of management initiatives and allowing the prefecture government to participate in snow crab management. This approach is characterized by individual management activities in each prefecture particularly regarding spatial closures. The use of extensive spatial closures is the most effective way to reduce the discarding of small snow crabs (YAMASAKI, 2002). It is because of self-regulation responding to the conditions of each prefecture that spatial closures could be so widely established in the fishing grounds and that all fishermen respect these

boundaries.

Another benefit of this system is that with the participation of the prefecture government, it becomes easier for the fishermen's organizations to make a rational management plan based on scientific evidence. That is, the prefecture government facilitates the implementation of a rational management plan by providing the fishermen's organization with scientific data and checking the plan. Furthermore, the government makes it easier for the organization to hold meetings to make a plan through subsidies. These roles of the prefecture government is thought of as an ante-monitoring one.

### 5.3 TAC system

The third model is the TAC system, which allows for the allocation of fixed TAC quotas to the fishermen's organizations and for the checking of management results by the central government. Allocated TAC is voluntarily managed by each individual prefecture organization in accordance with the self-regulation rules of voluntary management system and combination management system. The output of TAC management is lastly checked by the central government.

In other words, the TAC system links the two previous management systems and makes the overall management more effective. The final check means that the central government can confirm the result of several regulations as a whole through monitoring the total catch amount and the condition of the stock. If a management approach is not effective, the central government can amend the allocation of TAC. This amounts to a post-monitoring of the management system.

### 5.4 Overall evaluation of snow crab monitoring systems

As explained previously, the current snow crab fisheries management system is a combination of three management models. Each system provides different avenues for monitoring and through the combination of the three systems the following three monitoring stages are achieved.

The first stage is ante-monitoring. A management plan is made by the fishermen's organizations of each prefecture in accordance with the current union agreement. During the initial negotiation process, advice and scientific data are provided by the governments and the plan is checked by it. The self-regulations are formed based on government statutes and scientific data provided by the government. It seems to be ante-monitoring by the prefecture governments.

The second stage is interim-monitoring. Observation of management practices is mutually carried out by the fishermen's organization members, because the management plan is mainly composed of self-regulation measures. This mutual observation is more effective in the enforcement of wide spatial closures and ensuring the release of small crabs than overseeing by coast guards. In addition to this observation system, TAC requirements make it possible for the fishermen's groups and the prefecture governments to collect catch data in the middle of the fishing season through the reporting of the catch amount which is an obligation enforced by the TAC law. This is one element of interim-monitoring.

The last stage is post-monitoring. The results achieved by the regulation practices are assessed by examining the catch data collected through the TAC system and evaluating. The central government can also monitor the effectiveness of the management plan and practices through the evaluation of the resource condition to decide the

next year's TAC. If a management approach is not effective, the central government can order the management body to amend its plan or change the allocation of TAC.

The implementation of these monitoring stages to snow crab fisheries in the western Japan Sea, has been achieved as a natural consequence of the combining of the three management systems over the last 30 years of the industry's development.

## 6. INCENTIVES TO ENCOURAGE COMPLIANCE

To achieve management goals effectively, incentives for fishermen are required to encourage compliance with current regulations. Statutory regulation alone is not enough to ensure compliance, because the discard amount would not be reduced because of "social dilemmas", especially regarding the existence of the "free-rider". The main incentives are supposed to be successful management outcomes and both increased and sustainable catch amounts (NIELSEN, 2003). In order to gain these incentives, there seem to be two institutional factors: mutual overseeing and the guaranteed TAC. In addition to these, the nature of the snow crab population is also a contributing factor.

The first factor is mutual overseeing by the members of the fishermen's organization. As previously mentioned, mutual overseeing is more effective than statutory overseeing by the government. The fishermen's organizations of each prefecture have considerable power to enforce compliance with the management plan based on community rule and the contract which exists between members. Two types of voluntary regulation ensure that this enforcement power becomes more effective. Such enforcement power

makes almost all fishermen comply with the rules and reduces "free-rider".

The second factor is the guaranteed TAC. As mentioned above, the TAC is allocated to the union and divided between each fishermen's organization. Each organization carries out the management referring to the provided TAC. Such guaranteed TAC by the government almost amounts to "property rights" for the organization. In practice, these fishing rights do not mature to "property rights" institutionally, but become guaranteed "profit a prendre" (KAUFMANN et al, 1999).

The final contributing factor is the inherent nature of the snow crab population. Although the species inhabits an extensive area offshore from western Japan, its migration is limited. Moreover, as a general rule, trawl fishermen tend to use the fishing grounds offshore from their prefecture. Therefore, the outcomes of the management tend to directly benefit the fishermen who participate in the management. The prefecture government provides scientific evidence to illustrate this benefit to the fishermen.

## 7. CONCLUSION AND SUGGESTION

It has been clarified that the snow crab management system in the western Japan Sea has three monitoring stages: ante, interim and post-monitoring. The fisheries management body is made up of the trawl fishermen's organizations of each prefecture and their union. In each stage, the central and prefecture governments participate in the management process with the role of monitor. The prefecture government plays a role of ante-monitoring and the central government carries out a role of post-monitoring. With regard to interim-monitoring, the fishermen's organization provides insider-control. In order to sustain

successful management outcomes, all of these three monitoring stages are essential in any fisheries management system. In the case of snow crab fishery, they have been gradually formed through the combination of the three different management systems over the last 30 years.

In addition to an effective monitoring process, incentives are required to encourage compliance with regulations. The main incentives are successful management outcomes and both increased and sustainable catch amounts. There are both institutional and bionomic factors affecting the fishermen's ability to benefit from these incentives. The institutional factors are internalized within the management system.

As the final element of this study, two possible improvements to snow crab fisheries management are suggested. The first is with regard to post-monitoring. If a management system consisting of mainly self-regulation is effective and fish stock maintains a high level, the need for post-monitoring may decrease. However, if such a management system is not successful and stock levels decline to a critical extent, post-monitoring should be strengthened and compulsory regulation by the government should be applied. Most importantly, post-monitoring mechanisms must be flexible to allow for every possible contingency.

My second proposal would be to introduce a regional ITQ system. Although the TAC is allocated to the union, the management body is actually the fishermen's organization of each prefecture. For the benefit of providing incentives, the TAC should be allocated directly to the prefecture organizations. Moreover, the transferability of TAC between the prefecture organizations in the western Japan Sea should be introduced. Through doing this, some inefficiencies, which result in inequities of the allocated

TAC between prefectures, would be reduced. In short, the introduction of a regional ITQ system would be of great benefit to the region.

## REFERENCES

- JENTOFT, S., 1989. Fisheries co-management: delegating government responsibility to fishermen's organizations. *Marine Policy*, 137-154.
- KAUFMANN, B., GEEN, G., SEN S., 1999. Fish future: individual transferable quotas in fisheries. Fisheries Economics, Research and Management Pty Ltd, 40-41.
- NIELSEN, J.R., 2003. An analytical framework for studying: compliance and legitimacy in fisheries management. *Marine Policy*, 27: 425-432.
- OSTROM, E., 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, 94-100.
- YAMASAKI, A., 1997. Effectiveness of Prohibition of Taking Soft-shell Male Snow Crab *Chionoecetes opilio* in the Sea of Japan. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 63(1): 30-34.
- YAMASAKI, A., 2000. Legal Minimum Size and Fishing Period of Soft-shelled Male Snow Crab *Chionoecetes opilio* in order to Realize the Reasonable Sex Ratio in the Western Sea of Japan, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 66(2): 221-227.
- YAMASAKI, A., 2002. Establishment of Preserved Ares for Snow Crab *Chionoecetes opilio* and Consequent Recovery of the Crab Resources, *Nippon Suisan Gakkaishi*.

## 多元的資源管理と産物価格分析の必要性

### Necessity of Pluralistic Fishery Recourses Management and Price Analysis for Product

有 路 昌 彦  
(UFJ 総合研究所)

E-mail: [ariji@ufji.co.jp](mailto:ariji@ufji.co.jp); Tel:06-6534-7306; Fax: 06-6534-7315

【要約】多元的資源管理とは、量的資源管理だけでなく、生産物の価格形成の面を考慮し販売戦略を行う資源管理であり、平成15年度よりはじめられている。特に水産物の販売戦略を策定する際、市場分析特に価格分析は非常に重要であり、生産・流通・市場・小売の各フードチェーン段階での価格形成を定量的に分析することは、企業的分析方法として極めて有用である。価格分析の定量的手法として中心になる分析方法は計量経済学である。この論文では、多元的資源管理のための価格分析において、どのような問題に、どのような分析方法があり、どんな統計ソフトを用い、どのように分析するかを紹介する。

【キーワード】多元的資源管理、産物価格分析、市場分析、需要関数、価格関数、VECM、質的データ分析、構造方程式

【Abstract】Pluralistic fishery recourses management that starts from 2003 includes not only catch controls but also market controls, because market control is one of the most important things for fisheries to establish economic management. This means that we have to analyze market, price, management, by economic methods. One most important method is econometrics that tells us quantitative value of market and management. This paper introduces econometrics to fishery management and fish markets. For example, demand function, price function, simultaneous equation model, VECM, and qualitative data analysis.

#### 1. 多元的資源管理について

我が国の資源管理は、水産資源の持続的利用という面で、特に底棲資源に関し集中して取り組まれてきた。資源の変動性が比較的少なく、かつ資源管理を実施しなければ即座に資源が枯渇する性質の資源にとって、短期的にも長期的にも資源管理は不可欠である。底棲資源において量的資源管理を実施し、全国的に資源ストックが減少から増加に転じた事例を挙げると、京都府におけるズワイガニ、秋田県の日ハタなどがある。

一方、量的資源管理は漁業の持続性確保のための第一条件であるが、経営の持続性までを含めると十分ではないことは、倉田(1997)、平沢(1986)、長谷川(1987)、多屋(1998)など、多くの漁業

経済学者が指摘しており、本来の意味での資源管理とは「資源の持続性を満たした上での、漁業経営の持続性を満たす管理」であると考えられる。倉田(1997)、片岡(2000)、有路(2002)では、このような資源持続性と経営持続性を同時に満たす漁業のことを「持続的漁業」と相対化している。

経営の持続性を満たすためには、1) 資源持続性を満たし、2) 利潤極大化点(いわゆるMEY)での操業になるよう努力量コントロールする、ことが必要であるが、利潤極大化点は所与の変化で大きく変わる。この場合の所与とは主に資源、産物価格、要素価格であり、資源のコントロールだけでなく、変動する要素価格に応じて費用最小化を目指し、同時に産物価格の上昇を目指すのが「多元的資源管理」の方法のひとつである。

そもそも多元的資源管理は、水産庁の方策のひとつとして平成15年度から複合的資源管理にかわり実施される、TAC 体制、WTO 体制下の産地対応である。従来の複合的資源管理は量的資源管理を中心として行なわれ、産物価格に対する対応が必ずしも十分とはいえない状態であった。

産物価格は、1) 産物の財としての性質（需要と供給の性質）、2) 流通形態、で決まる。つまり需要（質的・量的）に対応して、供給側の対応によって産物価格をコントロールできる部分が大きいのである。この供給側からのコントロールを、産地から最終的に消費者の手に届く小売の段階まで行い、効率的生産・流通を行い、無駄なステークホルダーの介在を除去し、水産物の高価格安定化を狙うというのが、多元的資源管理の本源的な目的であろう。

WTO 体制化にあるということは、日本漁業も例外なくグローバル化の影響を受けるということであるので、産物の産地特性を出せてない魚種は、グローバル化の影響を色濃く受け、低価格均衡に至る。そこで「流通効率化」と、産地特性をうまく生かし、輸入水産物に対して「商品差別化（別財化）」することが、競合・代替の関係を離れ、グローバル化の影響を小さくし、高価格安定化の方法のひとつである。つまり、政府が行なうマクロ政策のみならず、グローバル化に対応するには、今こそ産地からの対応が必要であるということでもある。地方発全国、全国発世界というのが多元的資源管理のビジョンであろう。

## 2. 産物価格分析の必要性

量的資源管理の成功例である京都府産のズワイガニを一例として挙げると、「資源ストックは増え漁獲量も増加したが、産物価格は下がった」という現状である<sup>1)</sup>。高度に「商品差別化」に成功している京都府産のズワイガニは、間人ガニのブランドで知られているが、それでも産物価格は低下している。ではなぜ価格が下がるのか。その答えは非常に複雑である。ここで少し産物価格の決定

要因を以下のように整理してみよう。

- ① 生産量が減ると産物価格は上がり、生産量が増えると産物価格は下がる。
- ② 消費者所得が上がると産物価格は上がり、消費者所得が下がると産物価格は下がる。
- ③ 競合財（代替財）の価格が上がれば産物消費が増え産物価格も上がる。競合財（代替財）の価格が下がれば産物消費が減り産物価格も下がる。
- ④ 同一の産物でも産地市場間、消費地市場間、産地消費地市場間の価格連動の影響を受ける。
- ⑤ 消費者（実需者）ニーズに合致していれば価格は上がり、合致していなければ価格は下がる。
- ⑥ 流通が効率的であれば、産地価格と小売価格の差が小さくなり、非効率であれば、産地価格と小売価格の差が大きくなる。

上述の京都府のズワイガニを例にあげて説明すると、①の産物価格の決定要因から、生産量が増えたので価格は下がる。②の決定要因から考えると、全国的なデフレ傾向（特に消費者所得・支出の減少）から、産物価格は下がる。③の決定要因から考えると、ロシア産や北海道産のような安価なズワイガニとは「別財化」しているようではあるが、④の点に注目すると、同じ京都府内での間人・網野・舞鶴・宮津の市場間連動の影響があり<sup>2)</sup>、香住、鳥取、福井、津居山などの同じ高価格ズワイガニの競合を受ける。⑤間人産は高度ブランド化という点からみると消費者（実需者）ニーズに合致していると考えられるが、舞鶴産は消費者（実需者）ニーズ合致に成功しているであろうか。⑥産地で3万円のカニが京都市内では6万円である。倍がけが当然といわれる流通が、本当に効率的流通の結果なのか。このように、それぞれ、多くの吟味必要で分析必要な項目があることがわかるであろう。

これらの項目を分析し、問題を解決しなければ、最終的に価格が高水準で維持されるという結果を得ることが出来ないのである。つまり、多元的資

源管理の難しさのひとつは、まさにこの産物価格分析の点にあり、どのようなツールを用いて分析するのかが、今後の多元底資源管理成功の鍵である。

本章の目的は、多元的資源管理という大海原に乗り出した今、産物価格を考える際、どのような問題に対し、どのような分析方法があり、どのように実施し、どのようなことがわかり、どのような解決策が導かれるのかを、総論的に導くことである。

### 3. 産物価格分析の具体的方法

まず、問題がどのようなものであるか十分に把握するために、実態調査が必要である。生産物はどの様に扱われているものか、生産、流通、消費の全ての側面で、十分に調べ、問題を浮き彫りにする。この作業は、分析の際のモデルビルディングにおける全ての基本情報になる。この作業をおろそかにすると、マクロ分析のみにとどまり産地の具体的な問題解決策を提示できないことを招き、場合によっては現実と合わない「机上の空論」招くことになり、注意が必要である<sup>3)</sup>。

価格分析は、問題の種類に応じて分類される。前節の①～⑥の問題に従って分類すると以下のようなになる。

1) ①②の問題は需給の問題である。ゆえに需給分析を行なう。2) ③の問題は、需給関係および代替補完関係<sup>4)</sup>の問題である。ゆえに需給分析や需要体系分析を行なう。3) ④の問題は、価格連動、市場連動の問題である。ゆえに価格統合分析(市場統合分析)を行なう。4) ⑤の問題は質的ニーズ把握の問題である。ゆえに、質的選択モデル分析を行なう。5) ⑥の問題は、①～⑤すべての問題を紐解いて、更に取引費用理論<sup>5)</sup>による分析で制度的な構造的な部分まで踏み込まなければならない。

上記の方法中、比較静学的な経済分析や定性的な分析によって導かれるのは、1の半分と、5の半分であり、それ以外は定量的な分析が求められる。定量的な分析は、単純な統計学に基づく方法

や、厳密な計量経済分析による方法があるが、具体的な解決策と、具体的な目標数値を必要とするのであれば、後者の計量経済分析がどうしても必要になってくる。

それでは、1～4の項目に対して、計量経済分析の具体的な方法を述べていく。

#### 3.1 需給分析

需給分析は、需要関数、供給関数、価格関数などから市場を定式化し、需給バランスで価格が決定するという需給均衡理論から導かれるものである。具体的な方法として、連立方程式モデル、逆需要関数モデルという2つのモデルによるアプローチがある。いずれの方法も、需要の弾力性を推定し、出荷量や消費者所得などがどの程度変化したら、どの程度価格が変化するかをシミュレーションすることが目的である。需要の弾力性とは、需要の価格弾力性、所得弾力性、交差弾力性のことである。価格弾力性は、その財の価格が1%変化した時、需要が何%変化するかを表す。所得弾力性は、消費者の所得が1%変化した時、需要が何%変化するかを表す。交差弾力性は、代替財の価格が1%変化した時、需要が何%変化するかを表す。

#### <連立方程式モデル>

同時方程式モデル、連立方程式モデルとも呼ばれる。実経済においては、ある1つの財の市場を分析する際、需要関数、供給関数、要素需要関数、またそれらの均衡を表した価格関数、輸入関数など多くの経済現象が密接に関係し、価格や需要量などが決定する。これらの関数はお互いに関係を持っているため、単一式のみで分析した場合、バイアス(推定上のゆがみ)が生じることがある。そこで、同時に推定することで、バイアスを無くす方法が構造方程式による計測である。計測結果からは、あるひとつの変数の変化が市場全体にどのような効果を及ぼすかをシミュレーションすることが可能であり、産業連関分析と並び、産業市場分析の重要な方法である。水産物に関する具体的なモデルビルディング、推定方法は、有路(2000、

2002、2003) を参照されたい。

### <逆需要関数モデル>

生鮮水産物、すぐに腐ってしまう生産物などは、短期の供給が価格に対して反応できない、超短期反応をする。これをマーシャル型瞬間均衡といい、この場合、価格は、供給量＝需要量と需要者の所得水準で決定するため、需要関数を変形させた関数で分析することが可能である。この需要関数から導かれた価格関数を逆需要関数という。

モデルは以下に表される。D は生産物需要関数、QC は供給関数であり、QC=D である。PC は生産物価格、Y は消費者所得である。

$$PC=f(QC,Y) \quad (\text{価格関数}) \cdots 1-1 \text{ 式}$$

1-1 式は、1-2 式のように仮定する。

$$\ln PC_t = a + \beta \ln QC_t + \gamma \ln Y_t + \varepsilon_t \cdots 1-2 \text{ 式}$$

多くの場合、需要は消費の習慣性を持つため、通常の OLS 推定を行なうと、誤差項系列相関の問題が生じる。この場合、誤差修正モデル (ECM) で推定するか、誤差項自己相関を仮定した回帰方法である、最尤法、コ克蘭・オーカット法、F-GLS のいずれかの方法をとる。最尤法等の方法については、養谷 (1997) を参照されたい。

誤差修正モデル (ECM: Error Correction Model) とは、非定常時系列分析の応用のひとつで、通常の回帰分析とは異なる。ある関数を推定する時、説明変数が、非説明変数によって、当期に完全に説明されることを仮定するのが通常の回帰分析であるが、実際の経済現象はそのような「完全均衡」になることはほとんどなく、各説明変数の説明変数に対する反応が時間的にずれて影響する。このずれは、影響が数期にわたってあり、ようやく均衡するようなものであり、このずれのことを、共和分過程もしくは誤差修正過程と呼ぶ。また、時系列データを用いた通常の回帰分析では「見せかけの回帰」と呼ばれる現象 (その名のとおり、結果は有意だが、実は何の関係もないという現象) を回避する唯一の方法でもある。誤差修正モデルとは、時間的なずれを内在したモデルであるといえる。

構造式アプローチにおける誤差修正モデルは、ARDL (自己回帰分布ラグ) の変形としての方法

が用いられる。この場合被説明変数と説明変数の関係が明らかで、共和分ベクトルの本数が 1 本である事を条件とする。

$\ln PC_t$  と  $\ln QC_t$  と  $\ln Y_t$  が全て I(1) すなわち単位根をもち、1-2 式の回帰式が共和分を持つとすると、

$$\varepsilon_t = \ln PC_t - a - \beta \ln QC_t - \gamma \ln Y_t \cdots 1-3 \text{ 式}$$

は I(0) で定常であり、 $\varepsilon_t \rightarrow 0$  に向かう長期均衡メカニズムを持つ。この一般的定義は、Engle and Granger (1987) によって表され、Engle and Granger の表示定理 (Engle and Granger Representation theorem) と呼ばれる。そして ECM は以下の様に表される。

$$\begin{cases} \Delta \ln PC_t = a \Delta \ln QC_t + b \Delta \ln Y_t + \theta \varepsilon_{t-1} + u_t \\ \cdots \cdots 1-4 \text{ 式} \\ (\theta > 0, \quad u_t \text{ はベクトルホワイトノイズ}) \\ \varepsilon_t = \ln PC_t - a - \beta \ln QC_t - \gamma \ln Y_t \\ (\text{ただし } \Delta \ln \bigcirc_t = \ln \bigcirc_t - \ln \bigcirc_{t-1} \text{ であり} \\ \Delta \text{ は一回の階差を表す}) \end{cases}$$

1-2 式は共和分回帰式、1-4 式は誤差修正モデルと言う。a、b は単位弾性値と呼ばれる短期の係数であり、 $\alpha$ 、 $\beta$  は長期の係数である。 $\theta$  は調整の速やかさを表す調整係数でありその逆数  $1/\theta$  は調整満了期間である。 $\theta$  が大きい方が、均衡への調整が速やかである。推定の方法は、Engle and Granger の二段階推定法を行なう。まず 1-2 式の推定を OLS (または SUR などの AR 1 ではない回帰推定方法) で行なう。次に回帰誤差  $\varepsilon_t$  に対して共和分検定を行い、共和分が認められる場合はその  $\varepsilon_t$  を用い 1-4 式の推定を行なう。しかし ECM の調整係数  $\theta$  が有意である場合、1-2 式は共和分を持つことを意味する<sup>6)</sup>。

### 3.2 需要体系分析

需要動向の情報解析手法のひとつである。従来の需要関数分析は単一方程式 (CEDS) を近似式として用いる方法が一般的であった。しかし単一

式の需要関数は、重要な消費者行動理論を単純化しており、代替関係（他財との競合関係）を厳密に分析するには適していない。そこでその点を克服するために、効用関数と予算制約線との接点で消費が決定する（厳密にはラグランジュ関数をたて、偏微分をして導く）ところからモデルを組み立て、消費者行動理論に従って行われる需要分析の方法が、需要体系分析と呼ばれる。その中のひとつが AIDS (Almost Ideal Demand System) であり、トランスログ微分体系から導かれる。80年代から90年代に開発され普及した。代替弾力性を厳密に推定することができ、現在、世界 (USDA や FAO、IFPRI) で用いられる需要分析の中心的方法であり、CEG (コンピューティング一般均衡分析) のための弾力性推定に用いられている。毎時の弾力性を測定するため、厳密な需要動向を把握することが可能である。なお、AIDS は以下のように説明される。

費用関数を以下のように定義する。

$\ln C(u, p) = a(p) + u b(p) \cdots 2-1$  式 と定義する。 $u$  は効用であり、 $p$  は価格である。 $a(p)$  と  $b(p)$  は一次同次の凹関数と定義する。

$i$  財の支出シェア  $w_i$  は、 $w_i = \frac{\delta \ln C}{\delta \ln P_i}$  を用いて 1 式を変形すると Working and Leser 型のエンゲル関数  $w_i = a_i + \beta_i \ln X$  の支出シェアが総支出  $X$  の対数関数になる。

ここで、

$$a(P) = a_0 + \sum_k \alpha_k \ln P_k + \left(\frac{1}{2}\right) \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \ln P_k \ln P_j$$

というトランスログ型を仮定し、

$$b(P) = \beta_0 \prod_k P_k^{\beta_k}$$

と仮定する。ただし、 $\alpha_k$ 、 $\beta_k$ 、 $\gamma_{kj}$  は定数である。 $C(u, p)$  は  $p$  について同次であるので、 $\sum_k \alpha_k = 1$ 、 $\sum_k \gamma_{kj} = \sum_k \beta_k = 0$  である。

これらの式を①式に代入し、

$$w_i = \frac{\delta \ln C}{\delta \ln P_i} = \frac{P_i q_i}{C} = \frac{P_i q_i}{\sum P_i q_i}$$

を用いて、 $u$  を消去すると以下の式が導かれる。

$q$  は消費量である。

$$w_i = a_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln P_j + \beta_i \ln (X/P) + \varepsilon_i \cdots 2-2 \text{ 式 (計測式)}$$

ただし、 $P$  は総合物価指数であり、

$$\ln P = a_0 + \sum_k \alpha_k \ln P_k + \left(\frac{1}{2}\right) \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \ln P_k \ln P_j$$

と表されるが非線形になり推定が困難であるため、以下のような Stone 幾何指数と呼ばれる近似式が用いられる。

$$P = \sum_k w_k \ln P_k \cdots 2-3 \text{ 式}$$

また、 $\gamma_{ij} = \frac{1}{2}(\gamma_{ji} + \gamma_{ij}) = \gamma_{ji}$  により、対称性制約が課される。また需要体系理論の総和性制約、 $\sum_k \alpha_k = 1$ 、 $\sum_k \beta_k = 0$ 、 $\sum_k \gamma_{kj} = 0$  が課され、同次性制約が課される。

各弾力性は以下のように表される。

支出弾力性  $\eta_i = 1 + (\beta_i / w_i)$

価格弾力性 (自己)  $E_{ii} = -1 + (\gamma_{ii} / w_i) - \beta_i$

$$(\text{交差}) E_{ij} = \frac{\gamma_{ij} - \beta_i \cdot w_j}{w_i}$$

2-2 式が実際の計測式である。SUR (Seemingly Unrelated Regression) を用いて推定を行う。これは残差共分散行列が直交することを仮定した GLS の一般型である。

なお水産物に関する具体的方法と事例は、有路 (2002、2003) を参照されたい。

### 3.3 価格統合分析

価格差があっても同一の生産物を別々の市場で取り扱う場合、市場価格はお互いに連動することが多い。これは需給バランスがそれぞれの市場間で異なる場合にも、生産者の、供給量が多く低価格で取り扱われている市場に出荷せず、供給量が少なく価格が高い市場に出荷する行動が見られる場合や、最終的な消費者、もしくは仲買・仲卸業者が、選択的に購入する市場を決めることができる場合である。

このようにお互いの市場価格間に一定の関係が見られる場合、市場統合の状態にあるもしくは価格統合の状態にあると表現される。それを計量分析で推定するのが価格統合分析であり、VECM や Granger 因果検定もそのひとつである。ここに紹

介する以外に、ラヴァリオンモデル、共和分モデル、一物一価モデルなどがある。

### <ベクトル誤差修正モデル (VECM) >

非定常時系列分析の応用のひとつであり、複数の不均衡市場間連動を直接行列推定する方法である。90年代以降に大成した最新の方法であるゆえ、先行研究は少ない。統計ソフトの発展によって、使用可能になった手法である。

m 個の市場を仮定し、変数個数 m の VECM を想定する。これら m 個の変数はそれぞれ単位根をもつすなわち I(1) であり、以下のような式で表される。推定は最尤法を用いる。

$$\Delta Z_t = \mu + \Pi Z_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta Z_{t-i} + v_t$$

なお、行列の個数を特定化するために、Johansen トレース検定など、多くの検定を行って完成させる。同モデルの水産物に関する具体的適用方法と事例は、有路 (2003) を参照されたい。

### < Granger 因果検定 >

時系列分析の応用のひとつである。ある市場におけるある財の価格の過去の情報が、他の市場の同じ財の価格形成に影響しているかどうかを測定する方法である。

Granger の因果検定は、お互いにラグ付の関係が存在するかどうかを検定するものであり、特に「Granger の意味で因果関係があるかないか」というように表現する。

Granger の因果検定は以下のモデルで行う。

$$x_t = (b_{x1}x_{t-1} + \dots + b_{xp}x_{t-p}) + (b_{y1}y_{t-1} + \dots + b_{yp}y_{t-p}) + \varepsilon_t \quad \dots \dots \dots 3-1 \text{ 式}$$

3-1 式の残差平方和を RSS とする。更に x に対して因果関係があるかどうかを検定する対象の変数 y の係数  $b_{yi} = 0$  という制約をつけた式を以下のようにする。

$$x_t = (b_{x1}x_{t-1} + \dots + b_{xp}x_{t-p}) + \varepsilon_t \quad \dots \dots \dots 3-2 \text{ 式}$$

3-2 式の残差平方和を  $RSS_0$  とする。3-1 式と 3-2 式で F 検定を行なうことで、 $b_{yi} = 0$  という仮説すなわち x を説明するのに y のラグは関係していないという帰無仮説の検定になる。すなわちこの帰無仮説が棄却されると、Granger の意味

で因果関係があるということになる。この場合の F 値は以下のように表される。

$$F = \frac{RSS_0 - RSS}{RSS} \cdot \frac{n-3}{P}$$

この F 値に関して F 検定を行う。

Granger 因果検定を応用した価格統合モデルは以下のように表される。

$$\Delta P_{it} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n \alpha_k \Delta P_{i,t-k} + \beta P_{i,t-n-1} + \sum_{l=1}^m \gamma_l \Delta P_{j,t-l} + \delta P_{j,t-m-1} + \varepsilon_t$$

## 3.4 質的選択モデル分析

消費者 (実需者) ニーズを直接的に把握する方法として、アンケートによる分析の最も優れた方法としてコンジョイント分析、既存の性質データと価格の関係から導くヘドニック価格関数などがある。

### <コンジョイント分析>

アンケート調査で商品の選好を順序付け、得られたデータから、どの商品が好まれるのか、またどの要因が選好の判断に影響を及ぼしたのかを情報解析する手法である。

生産者、販売者は実需者ニーズを正確に把握することが重要であり、その商品像をもとに商品や生産物を生産する。得られた結果からは、商品の性質 (価格、大きさ、鮮度、成分比、産地など) の何が重要なものが数量的に把握される。実需者が支払う意志のある限度額も推定することができ、大変有用である。

コンジョイント分析は、まず調査によって得られた商品の性質から属性を決める。水産物を例にあげると、属性とは効用に影響を及ぼす、価格、大きさ、鮮度、成分比、産地などである。そしてこれら属性のレベルを決め (大きさなら、大、中、小など)、これらの組み合わせからプロファイルと呼ばれる組を作る。プロファイルは、多重共線性を避けるためにアデルマンの非対称直交配列表で決めるのが主流である。非現実的な組み合わせはこの段階で排除することも可能である。近年は機

械的に除去する D-efficiency という方法もある<sup>7)</sup>。

アンケート及び推定方法は、完全プロファイル評定型、ペアワイズ評定型、選択型などがあり、それぞれに一長一短がある。近年は主にペアワイズ評定型や選択型が用いられている。前者は順序プロビットで推定し、後者は条件付ロジットで推定する。統計ソフトでは、SPSS はコンジョイントパッケージがあり、プロファイル作成や条件付ロジットもできて使いやすい。SPSS や CAP でプロファイルを作成し、TSP で条件付ロジットを行なうこともできる (TSP は自由にプログラムを組替えることができ、Nesting-Logit も推定可能)。なお、条件付ロジットは、LIMDEP や SYSTAT でも可能である。

なお、Logit モデルとは、期待値の確率分布をロジスティックモデルで近似したモデルで、非説明変数が 2 値で表されるような、質的選択データに対応する。

その確率は、 $\Pr(y_i=1|x_i\beta)=1-e^{-x_i\beta}/(1+e^{-x_i\beta})$  という式で表され、これを最尤法で推定する。

#### 4. 産物価格分析実行上の問題点と対応方法

上記の計量経済手法による産物価格分析は、多くの点で具体的な問題解決方法を見出すことができるので、極めて有効であるが、同時に問題も抱えている。この節では、計量価格分析上の問題点と、その対応方法を述べる。

##### 4.1 調査上の問題点と対応方法

価格分析の際の調査は、主に 1) 問題の内容や実態・背景・現状の把握、2) 経済モデルビルディングの基となる経済構造の把握、3) データの所在確認及び入手、4) 関係諸機関の協力の獲得、を目的として行なう。形態としては、アンケートやヒアリングが中心になる。

まず、1 と 2 の目的を達成することは常に困難が伴う。それは情報の偏在および非対称性が存在するからであり、調査対象者の誤認識や偽り、調査者のご認識や恣意的な事実の歪曲で、事実から

かけ離れることもありうる。これに対しては、特に複数の異なる視点を持つ調査者で調査を行い、複数回できる限り多くの異なる立場の対象に調査を実施することが重要である。

3 と 4 は、データを扱う分析をする際、常に直面する問題である。つまるところ、計量分析はデータがなければ実行不能である。関係諸機関は、ステークホルダーとの関係で、特定のデータに関して公開しないことが多い。一般に公開されている市場データのみで行なう研究もあるが、更にそれ以上のデータ (例えば経営データや流通データ) が必要とされることもある。このような場合は、自分でデータを採る分析 (クロスセクションデータによる分析) で代替的に行なうか、あらゆる該当データを持ちうるもしくは代替的に用いることができるデータを持っている関係機関からデータを入手するなどの対処をする。

##### 4.2 モデルビルディング上の問題点と対応方法

調査が十分に成功し、データが入手できると、計測モデルを構築する段階になる。計測モデルは経済理論に従ったものでなければならず、単に相関を調べるだけのものでは不十分である。経済理論に従うよう、多くはモデルを図で表し、その変化やシェイプを仮定する。そして計測モデルを特定化し、データを当てはめるのである。問題は、1) テクニカルな面で経済理論に従ったモデルを作ることが出来ない、2) 研究者の誤認識によって誤ったモデルを導いてしまう、3) モデルとデータの不適合、などが主なものである。

1 のテクニカルな面に関しては、研究者の知識の種類や量によって左右されるゆえ、主に多く分野の先行研究を調べることによって、回避できる場合が多い。他研究者との意見交換でモデルを構築することができるようになることも多い。

2 の問題に対しても、1 への対応と同様である。多くの先行研究との比較、他研究者の視点の導入で、誤りは大きく減る。ここで最も重要なのは、できる限り複数の研究者で研究を行なう、または協力を得ることが望まれるということである。

3 の問題に関しては次で述べる。

#### 4.3 データ上の問題点と対応方法

モデルビルディングの際、また次の計測の際にも、常にデータの問題は付きまとう。主な問題としては、1) サンプル数が不十分であるまたはデータの欠損がある、2) データの信頼性が低い、3) 多重共線性がどうしても発生する、4) 時系列に構造変化がある、などがあげられる。

1のサンプル数に関しては、月別の時系列では5年分以上、年次データなら20年以上が必須であるが、モデルの説明変数が多くなればそれだけ自由度も消失し、更にサンプル数が多くなければならない。これ以下であると、回帰推定の結果が例えば統計値が有意であっても、意味を持たない。単純な小標本バイアスに対応するのであれば、ブートストラップという方法がある。しかし、データはより多く入手するべきであり、あくまでJ検定やP検定などの非入れ子型検定での使用にとどめるべきであろう。データの欠損に関しては、Box-Cox変換などの方法がある。TSPなどの計量経済分析専用のソフトであれば対応できるが、Excelなどの簡易版である場合、自分でVBA関数等を組まない限り、欠損データのある年や月の部分をのけて計測するか、ダミーを入れるなどの方法しかない。

データの信頼性に関しては、何を持って信頼性の尺度とするのが難しいが、例えばデータの取り方に明らかに問題がある場合が最も多い。この場合は複数のデータソースによるデータを比較することも必要であるし、異常値と思われるものを除去するなどの必要がある。自らの实地調査と統計としてまとめられたものを比較することは良く行なう。

多重共線性、構造変化に関しては次で説明する。

#### 4.4 計測上の問題点と対応方法

この点は、研究者の能力が問われる点であり、十分なトレーニングが必要である。計量分析そのものそして計量経済学の教科書は、単純なOLS（最小二乗法）で推定した際、発生する問題に如何に対応していくかを集約化したものと考えてよ

いであろう、ゆえにここで全てを述べることは文章の制約上不可能である。そこで、価格分析の際に発生する主な問題のみを取り上げてみる。

ここでは、1) 重要な説明変数のパラメータ推定値が非有意になる、2) 決定係数が低い、3) 多重共線性の発生、4) 自己相関、5) 構造変化、6) 非定常時系列問題「見せかけの回帰」、7) 分散分布均一性、などをあげる。

1の問題は、多重共線性の発生とよく関連していることが多い。多重共線性の特徴としては、 $t$ 値が低いにもかかわらず、 $R^2$ が高いという症状がある。また、多重共線性はVIF（分散拡大要因）で調べるのが普通である。この場合（3の場合）は、多重共線関係にある一方のデータを除去するか、連立方程式モデルにするという方法が知られている。また、多重共線性によるものでなくても、重要な説明変数の $t$ 値が低い場合もあるが、その場合はその説明変数が果たして本当に重要なのかを再度吟味しなければならない。というのは、説明変数が非有意ということは、重要な決定要因ではないという場合でもあるからだ。またデータそのものを別のデータソースのものに変更することも対処方法のひとつである。

2の問題は、時系列データに対するものやクロスセクションやパネルデータによるもので異なる。原系列に対する回帰で時系列データを用いる場合、重決定係数はかなり高いことが必要である。一方階差系列の場合は0.5程度で十分であり、クロスセクションやパネルデータに至っては0.3程度で良いとされる。原系列の時系列データ回帰で、重決定係数が低い場合、重要な説明変数が不足していることや、モデルの定式化に誤りがある場合が多い。このような時、再度モデルビルディングと推定を繰り返し、より良いモデルを選択しなければならない。このときモデルの良し悪しを決めるのは、 $t$ 値や重決定係数だけでなく、AICやBIC、非入れ子型検定などがある。最先端の選択検定のひとつにブートストラップJ検定・P検定がある。

4の自己相関の問題は、6の「見せかけの回帰」の問題に密接に関係している。この問題は時系列分析の際の問題であり、通常ダービン・ワトソン値（もしくはDWh、DWm統計量）によって調べ

る。ここでいう自己相関は誤差項の系列相関のことを指し、検出された場合2つの原因が考えられる。1つ目は、定式化の失敗で、重要な説明変数が欠落している場合である。対応方法は前述のように、定式化と推定の繰り返しが必要である。2つ目はタイムラグの存在である。適応的期待モデルで表されるように、過去の情報が、現在の行動を決定する習慣性の存在や、当期の反応が期間内に終了しない場合がある。後者の場合は特にこの均衡までの期間を、調整過程、又は共和分過程という。対処方法としては、推定そのものに自己相関を仮定する、最尤法やFGLSなどや、推定モデルに自己相関を含める部分調整モデルや、その一般型である誤差修正モデル（ECM）がある。いずれもTSPやE-viewsなどの時系列分析用の計量ソフトを用いなければならない。

5の構造変化に関しては、通常のOLSをする場合のみChow検定（F検定のひとつ）を用いることができる。それ以外は、ルンゲ・ボックスQ統計量で調べるのが主流である。構造変化の時点や影響の長さがわかれば、ダミー変数を用いることができる。

6の見せかけの回帰に関しては、計量時系列分析に関する高い専門知識が必要である。時系列データは特有の非定常問題をもつ。非定常である（階差定常＝単位根である場合がほとんどである）とデータがなんらかの規則性をもって変動しているのではなく、ランダムウォークにしたがって変動していることになる。この場合回帰した結果が「見せかけの回帰」になる可能性がある。だが回帰式が共和分をもつと急速に収束し（超一緻性と呼ばれる）、見せかけの回帰ではないことになる。その検定を行なうのが単位根・共和分検定である。時系列を扱う場合の最新の方法であり、近年の計量経済におけるスタンダードとなっている。具体的な方法としては、ADF検定、Phillips-Perron検定、過重対称 $\tau$ 検定などがある。そしてこの共和分過程（誤差修正過程）をモデル内に内在させたものがECM（誤差修正モデル）である。詳しくは蓑谷（1997）、Greene（2000）などがよく、水産物価格分析に関しての応用例としては、有路（2000、2002、2003）を参照されたい。

7の分散不均一性は、クロスセクションデータに生じる問題である。分散不均一になると、 $t$ 値や決定係数に意味がなくなる。分散不均一性の検定は、ブレイシュ・ペーガン検定や、ホワイト検定、LM（ラクランジュアン・マルチプラー）検定などがある。分散不均一性への対応は、加重最小二乗法や、ホワイトの標準誤差を用いたホワイト回帰がある。いずれも計量経済分析用のソフトを用いる必要がある。詳しくは蓑谷（1997）を参照されたい。

#### 4.5 シミュレーション上の問題点と対応方法

計量による価格分析の最大の利点といえば、シミュレーションによって、将来の予測を行なうことができる点であろう。十分に現実を反映した計量モデルが推定されたとして、直面する問題は、各パラメータをどのように仮定するかという問題である。所得をどのように変化させるか、輸入品に対する関税はどの程度にすべきか、など、経済現象に関する仮定だけでも、多くの経済知識を必要とする。更に水産物の場合、資源モデルとの結合も場合によっては必要であり、更に難しくなる。対応方法としては、単に現在の延長線として考えるのではなく、行なうべき政策変更などのいくつかのシナリオを仮定して、十分な可能性を考慮して行なうことであろう。

#### 4.6 どのようなソフトを用いるのか

計量分析用のソフトは概して非常に高価である。ソフトによっては一式そろえると20万円を超えるものもある。Excelは多くの表計算やデータ処理、ワークシート作成に優れているため、ほとんどの計量ソフトと、並行して使い事が多い。簡単な計量分析はアドインの分析ツールで実行可能である。TSPは自由度が高く、非常に高度な分析を行なうことができる。時系列分析およびクロスセクション、パネルデータいずれの分析も高度に行なえる。しかしコマンドを入力し自分でプログラムする必要がある。同様のソフトにGAUSS、LIMDEP、SAS、Mathematica、RATS、SHAZAMな

どがある。S-plus や Kyplot はややビジュアルな使い方ができる。E-views はほとんどビジュアルな使い方で操作でき、時系列分析に関しては TSP と同様、非常に高度な機能を持つ。クロスセクションデータの分析には余り向いていない。SPSS は計量の知識が余りなくても、高度な分析が可能である。クロスセクションデータの扱いには非常に高度に対応できる。高度な時系列分析には向いていない。

## 5. 終わりに

本章では、多元的資源管理体制に移行する中、十分なマーケティング戦略や経営戦略を策定する際、有益な情報を与えてくれる、計量経済学の手法を用いた産物価格分析の方法を紹介した。計量経済分析では、産物価格に関するものだけではなく、市場で取引されない財やサービスの価値を測ることも可能である。CVM（仮想市場評価法）やコンジョイント分析等による環境評価、公共事業評価、公益的機能評価なども可能である。複雑な情報を十分に利用できるものに処理することができる。また、複合兼業形態などへの移行の経済的な目標をシミュレーションすることもできる。

産物価格分析を十分に用いることは、生産者や流通業者のリスクを大きく減らすことに貢献する。従って、今までリスクが伴い、実行できなかった戦略（例えば、新しい販売チャネルの開拓や、新製品の開発、資源管理の受け入れ）が、実行可能になるのである。

一方で、これらの分析は高度な技術が必要であり、また時間と労力が必要である。そして、そもそも計量経済学による分析が統計学の応用であることを忘れてはならない。計量経済分析は経済現象の近似であり、常に誤差を持つということである。つまり守備範囲を十分に理解し、多くの分析手法と併用することが必要である。ただ、単にデータを眺めるだけよりも、はるかに有益な情報を与えてくれる。

## <初出>

倉田亨名誉教授退官記念出版『漁業のルネサンス』第7章「多元的資源管理と産物価格分析の必要性」全14ページ2003年予定

## <注釈>

1. 文献1、2、3 参照。

2. 文献3 参照。

3. 産物価格分析のみならず、データを用いる定量分析は、特にこの点に注意しなければならない。現在では「見せかけの相関」などの問題に対応する手法も編み出されているが、現実を捉え、計量分析の守備範囲を確定しなければ、全く意味のない分析になることを注意したい。

4. 需要の分析を厳密に行うには、単に対象となる財の価格変化だけで需要の変化を捉えるのでは不十分である。これは大抵の財には競合する財が存在しており、ある財の価格が高くなった場合、相対的に価格が低く、需要を満たすことのできる別の財（競合財）に消費がシフトするからである。このような財のことを代替財といい、そのような関係を代替関係という。例えば、米と小麦の関係等がある。大豆のみに絞っても、国産と輸入品との関係もありうる。販売戦略を立てる際、このような関係にある財に対して、いかに需要を相対的に増加させるかが重要なポイントになるゆえ、代替関係の把握は必要不可欠である。この関係を厳密に推定する方法が需要体系分析である。これに対して補完関係とは、一方の消費には別の財の消費が伴う場合の関係をいう。

5. 新制度派経済学（NIE）とは、ダグラス・ノース、ロナルド・コース（ともに同研究でノーベル賞受賞）らによって大成された新たな経済学の方法論かつ視点である。ある経済主体が経

済活動を行うためには、新古典派経済学に従うと、生産量、生産要素費用と市場価格のみで生産が行うことができることになる。しかし実際はこれらの経済主体は、情報を伝えたり、生産の合意を取り付けたり、取引の対象を見つけるためにも、さらに費用を追加しなければならない。このように従来の経済学でネグリジブルとされてきた費用（主に情報に関係する費用）に焦点を当てた経済学が、新制度派経済学である。また、この費用を全体で取引費用（Transaction cost）と呼び、理論を取引費用論と言う。この取引費用は、政策や戦略を実際に行うためにかかる生産活動以外の執行費用（例えば合意を取り付けるための会議に使用した部屋代とか）、合意を取り付ける相手を探すのにかかる探索費用、その政策が実際に行われているかを監視するのにかかる監視費用、などがある。

6. 具体的な事例に関しては、文献17参照。京都府市場におけるハモ、アマダイに関する事例と分析がある。

7. コンジョイント分析の詳細な紹介は、文献19を参照されたい。

#### <参考文献>

- 1) 千葉道子, 2002. 「資源管理型漁業成立要因の経済分析－京都府沖合のズワイガニ漁業を事例として－」京都大学農学研究科修士論文.
- 2) 有路昌彦, 2002. 「日本漁業の持続性に関する経済分析」京都大学農学研究科博士論文.
- 3) 有路昌彦・高原淳志・倉田亨・宗清正廣, 2003. 「京都府内ズワイガニ漁業の資源管理と市場－VECM（ベクトル誤差修正モデル）による共和分分析－」漁港漁村建設技術研究所研究助成研究報告書.
- 4) 倉田 亨, 1997. 「水産資源の維持と漁業」『日本学術協力財団平成9年度 学術シンポジウム開催事業報告書』.
- 5) 多屋 勝男, 1998. 「日本の漁業管理」『漁業考現学』地域漁業学会編 農林統計協会 pp. 123-136.
- 6) 平沢 豊, 1986. 『資源管理型漁業への移行理論と実際』北斗書房.
- 7) 長谷川彰, 1985. 『漁業管理』恒星社厚生閣.
- 8) 片岡千賀之, 2000. 「持続的漁業の課題と水産政策の期待」『農業と経済』第66巻・第15号 農林統計協会 pp. 41-48.
- 9) 小野征一郎, 1999. 『200海里体制下の漁業経済 研究の軌跡と焦点』農林統計協会.
- 10) 平山信夫編著, 1996. 『資源管理型漁業 その手法と考え方』成山堂書店.
- 11) 田中昌一 平山信夫 長谷川彰, 1987. 『沿岸域漁業管理適正化方式開発調査（汎用漁業管理作業モデル）最終報告書』日本水産資源保護協会.
- 12) 北原 武, 1998. 「これまでの資源・漁業管理論」『水産資源・漁業の管理技術』日本水産学会編 恒星社厚生閣 pp. 11-18.
- 13) 婁 小波, 1989. 「日本沿岸漁業管理制度と漁業協同組合」『西日本漁業経済』第30号 西日本漁業経済学会.
- 14) 有路昌彦, 2003. 「サケの消費の変化と輸入の増大が価格の変化に及ぼす影響－連立方程式モデルを用いたサケ・マス類市場分析－」『地域漁業研究』第42巻・第3号 地域漁業研究.
- 15) 有路昌彦, 2000. 「日本水産物需給構造の変化に関する一考察－構造方程式による日本水産物市場分析－」『地域漁業研究』第40巻・第2号 地域漁業研究.
- 16) 養谷千鳳彦, 1997. 「計量経済学」多賀出版.
- 17) 有路昌彦・倉田亨・漁業システム研究会, 2002. 「複数漁場資源管理と分散産地市場 ECR の両システム連動の具体化に関する研究」漁港漁村建設技術研究所研究助成研究報告書.
- 18) 多屋勝男・多田稔・有路昌彦, 2002. 「日本水産物需要予測－AIDSECMとCEDSによる計量分析－」『食品流通研究』第2号.
- 19) 大野栄治, 2000. 「環境経済評価の実務」勁草書房.
- 20) 澤 田 学, 1981. 「Almost Ideal Demand

- System と食料需要分析」『北海道大学農経論叢』第37集, pp. 151-182.
- 21) 松田敏信, 2000. 「食料需要システムのモデル分析」農林統計協会.
- 22) ENGLE, R. F. and C. W. J. GRANGER, 1987. "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing" *Econometrica*, 55, pp.251-276.
- 23) W.H. GREENE, 2000. "Econometric Analysis 4th", Prentice-Hall, Inc.
- 24) GRANGER, C. W. and P. NEWBOLD, 1974. "Spurious regression in econometrics", *Journal of Econometrics*, 14 , pp. 114-120.
- 25) JOHANSEN, Soren, 1991. 'Estimation and Hypothesis Testing of Co-integration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models', *Econometrica*, 59, 1551 · 580.
- 26) JOHANSEN, Soren, 1995. 'Likelihood-based Inference in Co-integrated Vector Autoregressive Models', Oxford University Press.
- 27) JOHANSEN, Soren and Katarina JUSELIUS, 1990. 'Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Co-integration-with applications to the demand for money', *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169 · 10.

## 世界のエビ養殖最新動向分析による一考察

### A Study on an Analysis of the Current Issues of World Prawn Aquaculture Industry

深 野 紀 男

Norio FUKANO

(東海大学海洋学部)

E-mail: [n-fukano@mti.biglobe.ne.jp](mailto:n-fukano@mti.biglobe.ne.jp); Tel: 042-566-5062; Fax: 042-566-5064

【要約】 クルマエビ属養殖は、世界的規模の産業として水産物の生産、貿易において国際化の最先端にある。養殖対象種の生物学的研究による技術開発と生産物の商品化を推進する経済的ファクターの有機融合が発達の要因である。しかしその成長過程は、なお問題多く紆余曲折の変化の様相を呈している。その変遷は近年の転換期とも言えるべき変化にも現れている。この変化の方向性に対して現在抱える問題点を分析し、同産業の将来の発展要因を検討したのがこの論文の主旨である。本論では分析視点としては、生産部門特に熱帯地域の開発途上国における第一次産業の原点である零細養殖漁家を対象とした。しかし同時に流通部門における消費市場等の経済的分析が極めて重要であることは、生産から消費までの確固たるインテグレーション解析が同産業の安定成長の鍵となってきたことから自明である。また本論は南北問題にも大いに通じることから、ODAについての一考察も併せ重要課題となる。

【キーワード】 クルマエビ属・養殖 MSY・有機融合・インテグレーション・南北問題

【Abstract】 "Penaeus" species prawn aquaculture has grown to the worldwide industry by the biggest production and the international trade in fishery industry. The primary factor of the development can be based on the organic fusion of sophisticated technology with the biological science and merchandizing technology with the social science. However, the growing process has not been stabilized and still include a lot of problems. The recent tendency can be recognized at a turning point. We can clarify the point at issue and analyze them in the integration of both the primary industry and the tertiary industry. And also the organic fusion of the actual field works by the biological survey and the economic investigation of the product is essential factor for the development of this industry. The consideration of developing factors in this industry is the subject of this thesis. This point of view is focused on the subsistence aquaculture farming representing the primary industry in the developing countries of tropical zone. But simultaneously it is self-evident that the market analysis such as marketing, sales strategy in the distributing sector from an economic point of view should be most important too. The integrated survey through the primary to tertiary industries is key of success. And this analysis leads to the North-South issue with ODA from the developed countries.

#### 1. はじめに

1970年代に本格的に始まったクルマエビ属の養殖は、東半球は *Penaeus monodon* (Giant Tiger Prawn - 以後 *Penaeus* 属は *P.* と略す)、西半球は *P. vannamei* (Whiteleg shrimp) に代表されるが、

いずれも熱帯・亜熱帯地域を中心として世界に急速に拡大し養殖産業としての発達をみて現在に至っている。クルマエビ属の養殖生産量は、2001年には127万トンを(表1)に達し、同年の同属種天然漁獲高85万トンを大きく超えている。クルマエビ養殖の原点は1960年代日本において、同属の一種

*P. japonicus* (Kuruma prawn) の人工種苗育成技術が藤永元作 (1964) によって開発され、同時にその技術を台湾・廖一久 (1968) が亜熱帯・熱帯水域の FAUNA に生息する *P. monodon* に適用成功したことに遡ることができる。この時点から僅か過去40年間に世界規模の一大産業化に成長した。

養殖の成功化は大量生産・大量消費の時代をもたらした。先進国では嘗ての高級食材から大衆食材として、水産物のなかで最も重要な位置を占めるに至っている。

ここまで産業化できた要因としては幾多の条件が複合的、且、相乗効果的に拡大基調に乗ったものであるが、究極的には自然科学 (技術) と社会科学 (経済) との有機的融合<sup>(\*)</sup>と捉える事ができる。自然科学分野では、クルマエビ属の生理生態研究をベースに、人工種苗開発、育成技術開発、配合飼料開発等第一次産業にとっての基本的生産技術が構築された。一方社会科学面では、生産物が経済的価値高く市場の潜在需要が大きくかつ価格弾力性があったことから大きな経済活動をもたらした。これにより加工、流通、販売の経営経済動向分析等の研究も同時に進められた。特に養殖導入地域が、第一次産業を経済基盤とする熱帯地域の開発途上国であったことから、経済開発対象である零細漁家及び個人養殖家がこの産業の担い手になったこと、同時に生産物が貴重な外貨収入につながる商品であったことが国としての重要政策として国策的促進事業の一環として位置付けられた。自然一体型養殖の立地条件を満たす開発途上国に対し、その生産力を引き出す役割を担ったのが消費市場の先進国である。この南北関係は食料資源開発貿易による国際分業化をもたらした。また開発対象種が消費者にとって高級水産物であり、世界の経済水準の成長にあわせて潜在需要を喚起したのである。特に日本人は同種に対する嗜好性強く、戦後の急速な経済成長はその潜在需要を引き出し世界各地からの輸入促進で、開発途上国の養殖生産を一気に推し進める原動力となった。またエビ製品が国際規格に則った国際取引として米国中心に国際貿易が確立していたことにより、日本でも旧来の水産物取引での市場機能とは別の新たな流通を構築し、同商品の一層の輸

入取引を容易にした。所謂 Global standard による市場外取引である。また養殖エビ生産の増大はエビの更なる規格を容易にし、旧来難しいとされた水産物の商品取引市場での売買を可能にした (米国・日本の先物取引市場に上場)。また1970年代に提起された国連海洋法での200海里経済水域問題で、沿岸漁業から外国船の締め出しとなったことも、海外漁業資本の撤退から、水産物の開発輸入のための第二次・第三次産業への投融資が促進された。これにより新たな国際分業化による南北関係が成立し開発途上国と先進国の協調が進められた。この間、自然科学と社会科学の両分野において研究が進められ産業技術という形で有機的融合がもたらされたことが、今日の世界的エビ養殖産業を発達させたと言える。しかしこの発展のなかに漸次養殖形態の構造変化、生産物に対する市場変化が進み、特にここ数年間にわたりその速度を加速させ、一つの大きな転換期的内容となってきた。そこで同産業の現状分析をすることで、その変化及び問題点を明確にし、同時に同産業が将来に互って安定的発展していくには如何なる施策が必要条件となるか、この点についての一考察を試みてみた。

## 2. 分析方法

クルマエビ属養殖産業の発展要因を自然科学分野と社会科学分野の両視点からの分析を試みたもので、この分析手法は本論の中核をなすものである。クルマエビ属養殖の現況とその変化についての記述の論拠は、過去30年間に互り同産業の生産現場から流通市場に関与してきた経験を土台に、近年中国、ベトナム、台湾を旅して実際に見聞した情報などを総合して纏めたものである。またそれをベースに長年に互って抱いてきた同産業に対する将来的発展のための条件についての一考察を付加したものである。

(\*) 有機的融合：生物の体のように一つの中核的な部分を中心として全体が関連ある働きができる融合を意味する。

論文中的の使用統計数字については全て、FAO (国連食糧農業機構 - Food and Agriculture Organization of the United Nations) の database Fishstat plus を使用し、それを excel soft にて加工した。FAO の統計は、水産物分類は、ISSCAAP (International Standard Statistical Classification of Aquatic Animals and Plants - 水産動植物の国際統計標準分類)、貿易商品分類は、ISSCFC (International Standard Statistical Classification of Fishery Commodities - 水産物国際標準統計分類) に基づいている。従って、本論文の種名は全て FAO 分類の学名表記に統一した。

### 3. エビ養殖産業

#### 3.1 エビ養殖対象種

世界で養殖されているエビの種類では、実験的な養殖を含めると *P. monodon*, *P. vannamei*, *P. chinensis* (Fleshy prawn) (\*2), *P. merguensis* (Banana prawn), *P. japonicus* (Kuruma prawn), *P. schmitti* (Southern white shrimp), *P. stylirostris* (Blue shrimp), *P. penicillatus* (Redtail shrimp), *P. semisulcatus* (Green tiger prawn), *P. subtilis* (Southern brown shrimp), *P. paulensis* (Sao Paulo shrimp), *P. indicus* (Indian white prawn)

等各種が見られる。*P. chinensis*, *P. japonicus* 両種は温帯に生息水域をもっているが、産業的重要種とされる同属28種の殆どが亜熱帯・熱帯水域に生息するクルマエビ属 (*Penaeus*) である。その代表種としては、東半球が *P. monodon*、西半球が *P. vannamei* である。(表1) 更にこのことは国別生産高からも明らかである。(表1-a・表1-b) 数あるクルマエビ属のなかで何故 *P. monodon* と *P. vanamei* が養殖適種として選抜されたかは、その経済性に帰着する。生産面からは、成長が速く食性も雑食性で生産コストも低く且環境変化に強い種であったこと。流通面では商品の市場性が比較的速く確保されたことが上げられる。世界各国ではクルマエビ属の生理・生態分析から沿岸に最も近い水域を生息地帯とするホアイト系種が環境変化に強い種として各国沿岸固有種の養殖試験が先ず始めに行なわれた。

(\*2) 統計上位にある *P. chinensis* は中国・渤海湾固有種で温帯冷水域に生息し中国で大量に生産されている。しかしその生産実態は夏場高温時の数ヶ月の短期間育成である一種の蓄養であり、熱帯産他種と大きく生理・生態をことにしている。因って同種が将来開発途上国熱帯水域において養殖されることは難しい。この種のほか温帯水域まで、その生息場となっている *P. japonicus* そして地中海に生息する *P. kerathurus* を除けばその他全てのクルマエビ属種は、亜熱帯・熱帯水域の固有種である。

(表1) 世界のエビ養殖種別生産量 (単位 metric ton)

	英 名	学 名	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	Giant tiger prawn *1-a	<i>Penaeus monodon</i>	16,549	75,794	289,799	566,451	539,606	482,661	505,168	549,515	618,628	615,207
2	Fleshy prawn	<i>Penaeus chinensis</i>	9,820	40,703	185,074	78,820	89,228	104,456	143,932	171,972	219,152	306,263
3	Whiteleg shrimp *1-b	<i>Penaeus vannamei</i>	8,286	30,677	88,147	141,739	140,180	172,609	197,567	186,573	146,095	184,353
4	<i>Penaeus</i> shrimps nei	<i>Penaeus spp</i>	9,003	13,847	25,377	46,824	63,744	70,791	79,898	93,696	75,004	80,357
5	Banana prawn	<i>Penaeus merguensis</i>	14,918	26,589	32,823	44,994	41,497	43,109	37,150	44,717	46,279	44,890
6	<i>Metapenaeus</i> shrimp nei	<i>Metapenaeus spp</i>	8,502	16,861	28,580	26,185	28,410	42,074	21,999	20,566	20,547	20,009
7	Indian white prawn	<i>Penaeus nd cus</i>	150	400	6,736	8,867	8,686	9,332	10,268	9,754	11,339	13,675
8	Kuruma prawn	<i>Penaeus Japan cus</i>	1,572	2,643	9,417	2,240	2,809	2,890	2,549	2,383	2,639	2,569
9	Southern white shrimp	<i>Penaeus schmitti</i>	-	-	1,206	1,513	1,315	2,001	1,734	1,364	1,350 F	1,400 F
10	Blue shrimp	<i>Penaeus stylirostris</i>	1,658	4,321	8,285	9,796	10,758	14,787	15,773	12,338	503	681
11	Akiami paste shrimp	<i>Acetes Japonicus</i>	166	257	1,389	1,392	673	328	264	93	544	610
12	Natantian decapods nei	<i>Natantia</i>	589	275	467	429	330	323	329	904	605	379
13	Greasyback shrimp	<i>Metapenaeus ensis</i>	684	1,197	677	329	440	186	186	265	233	328
14	<i>Palaemonid</i> shrimps nei	<i>Palaemon dae</i>	-	40	160	110	140	225	163	98	110	82
15	Redtail prawn	<i>Penaeus penicillatus</i>	-	-	1,769	150	116	144	137	107	44	72
16	Baltic prawn	<i>Palaemon adspersus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.5
16	Caramote prawn	<i>Penaeus kerathurus</i>	-	1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
16	Green tiger prawn	<i>Penaeus semisulcatus</i>	-	<0.5	<0.5	<0.5	1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
17	Eastern school shrimp	<i>Metapenaeus macleay</i>	-	13	10	<0.5	<0.5	-	-	-	-	-
17	Northern white shrimp	<i>Penaeus setiferus</i>	-	23	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-	-
	Other	Other	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL		71,897	213,643	679,923	929,839	927,933	945,916	1,017,117	1,094,345	1,143,072	1,270,875

\*1-a ⇒ 表1-a

\*1-b ⇒ 表1-b

nei not elsewhere included

F FAO estimate

表 1-(a) *Penaeus monodon* production by country (単位 metric ton)

Country	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 Thailand	50	106	107,970	257,062	235,875	223,551	247,458	271,019	304,988	276,000
2 Indones a	6,317	13,068	67,355	89,344	96,237	96,317	74,824	92,726	90,483	103,603
3 India	3,868 F	13,000 F	29,900	64,000	64,400	60,925	76,900	73,700	90,975	97,100
4 Viet Nam	2,930 F	6,000 F	24,560 F	41,490 F	37,310 F	36,970 F	41,140 F	43,070 F	52,070 F	50,000 F
5 Philippines	819	26,537	47,591	88,850	76,220	40,102	36,859	37,913	40,467	40,698
6 Malaysia	21	114	2,184	6,713	7,660	9,375	9,685	11,733	15,540	26,352
7 Myanmar			1	1,143	1,796	2,123	2,392	4,936	4,964	5,473
8 Madagascar			10 F	1,535	2,425	2,477	2,492	3,486	4,800	5,399
9 Sri Lanka	11 F	250	1,000 F	3,329	3,555	3,640	6,520	3,820	6,970	5,120
10 Australia			577	1,613	1,412	1,278	1,278	2,319	2,955	2,558
11 Taiwan Province of China	2,533	16,715	8,570	10,938	12,255	5,168	4,812	4,423	3,844	2,459
12 Seychelles			15	195	278	584	649	227	425	282
13 Singapore		-	-	5	20	20	34	46	52	76
14 Fiji Islands		4	7 F	17	20	60	35	39	45	41
15 Brunei Darussalam				10	27	57	69	45	35	31
16 Solomon Islands			5	13 F	13 F	13 F	13 F	13 F	15 F	15 F
17 Cook Islands		-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
17 Mauritius			1	3	2	1	<0.5	-	<0.5	<0.5
17 South Africa		-	-	10	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
18 Italy			2	<0.5	-	-	-	-	-	-
19 Saudi Arabia			51	181	101		8			
Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	16,549	75,794	289,799	566,451	539,606	482,661	505,168	549,515	618,628	615,207

F FAO estimate

表 1-(b) *Penaeus vannamei* production by country (単位 metric ton)

Country	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 Ecuador	7,602 F	27,185	68,636	96,597	97,920	119,439	129,600	107,700	50,110	60,000
2 Mexico		35	4,371	15,867	13,315	17,422	23,749	29,120	33,480	48,014
3 Brazil	87 F	350 F	1,700 F	2,007	3,364	3,613	7,254	16,054	25,388	30,430 F
4 Colombia	27	150	6,000	8,091	5,221	6,907	7,466	9,227	11,390	12,000 F
5 Venezuela			237	3,088	4,000	4,632	5,200	6,000	8,500	10,512
6 Taiwan Province of China									2,310	5,809
7 Nicaragua	-	25 F	70 F	2,305	2,294	3,249	4,544	4,000	5,140	5,435
8 Belize		<0.5	99	936	717	1,230	1,642	3,163	3,630	4,460
9 United States of Amenca		95	900	1,000	1,300	1,200	2,000	2,098	2,163	3,564
10 Costa Rica			300	2,551	2,400	2,400	2,348	2,465	1,350	1,800
11 Panama	100 F	1,357	2,831	4,684	4,400	6,350	9,077	2,585	1,900 F	1,212
12 Peru	470 F	1,468	3,000	4,585	5,244	6,162	4,577	4,005	512	731
13 Sunname							105	150 F	215	368
14 Bahamas		12	3	24	1	1 F	1 F	1 F	2 F	13
15 Saint Kitts and Nevis				4 F	4 F	4 F	4 F	5 F	5 F	5 F
Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	8,286	30,677	88,147	141,739	140,180	172,609	197,567	186,573	146,095	184,353

F FAO estimate

### 3.2 エビ養殖形態

養殖形態については、二つの典型的なタイプに分けることができる。一つは養殖対象種クルマエビ属生息水域の亜熱帯・熱帯水域における自然一体型養殖であり、一つは台湾にその典型が見られるように自然の影響を極力抑さえて、人的管理指向するもので農業に例えれば前者が自然の影響を直に受ける露地栽培なら後者はハウス栽培が想定される養殖法である。これらを分析の都合上便宜的に、自然に多くの部分を依存する粗放養殖 (Extensive culture) と養殖場を管理単位として小区画に造池し水質管理、人工飼料投与等高度な技

術 (sophisticated technology) を駆使しての集約養殖 (Intensive culture) に区分する。そしてその中間が半集約養殖 (Semi-intensive culture) として位置付け、以下養殖法の分析をすすめることにする。

勿論この間に明確な区切りがあるわけではなく、立地条件、投下資本量、技術力等で養殖形態は千差万別である。ただし、一つの目安としては各養殖法により単位 (一定面積・通常 hectare) 当りの目標生産量が決まる。しかし何れの養殖法であっても粗放から集約に向かって生産量を追求する形は同じである。この養殖方法の選択が最終的に同産業の成否にも繋がる大きな問題を内在させている。(図1)

(図1) 養殖形態別内容分析表

粗放養 ← (Extensive)	半集約養殖 (Semi-intensive)	→ 集約養殖 (Intensive)
① 自然一体型 . . . . .	(概 念) . . . . .	自然管理型
② 自然地形利用 . . . . .	(池の構造) . . . . .	人工造成池
③ 技能 . . . . .	(技 術) . . . . .	科学的技術
④ 天然種苗 . . . . .	(種 苗) . . . . .	人工種苗
⑤ 天然餌料 . . . . .	(餌 料) . . . . .	配合飼料
⑥ 自然力 . . . . .	(動力化) . . . . .	機械化
⑦ 労働省力化 . . . . .	(池管理) . . . . .	労働集約化
⑧ 薄飼い . . . . .	(投苗数) . . . . .	密飼い
⑨ 低い . . . . .	(収穫量／単位当たり) . . . . .	高 い
⑩ 低い . . . . .	(池面積単位あたりの生産コスト) . . . . .	高 い

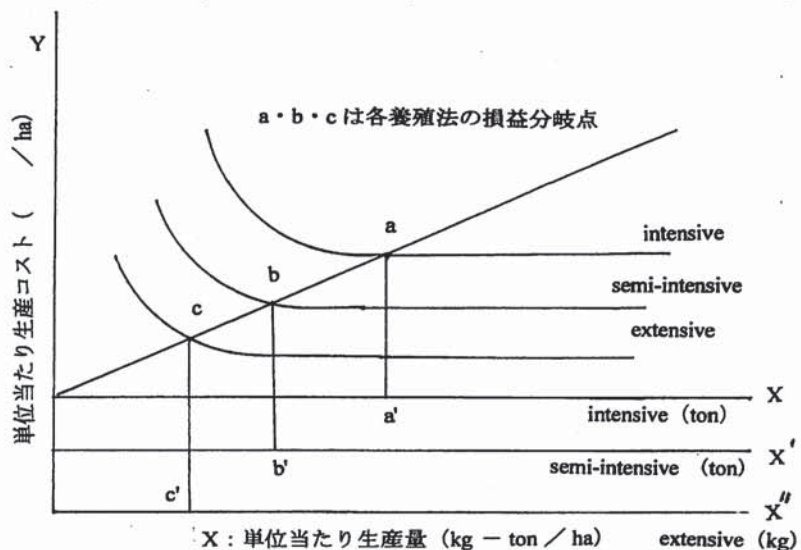
集約養殖は、土地造成、動力機器、養殖機器等投下資本が大きく、生産費は単位あたり高く、一方粗放養殖は自然地形を利用した労働力投下が主体となるので、生産費は単位当たり低く押さえられる。この中間が半集約養殖である。この養殖法での決定的な差異は、生産面での単位当たりの収穫量の差にあるが、同時に極めて重要なファクターは単位あたりの生産コストにある。即ち生産性からみて単位当たり生産量が増加すれば当然単位あたりの生産コストは引き下げられる。しかし集約養殖で単位当たりいかに生産量を大きくしても、同時に大きな資本投下、技術投下など高コスト要因が、単位当たりの生産費を高くし、最終的に単位当たりの生産コストは半集約、粗放養殖を上回る。この生産コストの高低順は、集約養殖 ⇒ 半集約養殖 ⇒ 粗放養殖となる。養殖面積に限界がある以上、大量生産による生産コストダウンにも限界

があるのである。この限界こそが集約養殖 (Intensive culture) が背負っているリスクの高さになっている。このことは第二次製品、特に工業製品とは基本的に異なっている。(図2)

然らば何故養殖業者が集約養殖を志向するのか、ここに水産養殖の根本的な問題点がある。一定水域において生産を最大にすることで、単位当たりの生産コストが高くても生産量がそれを補い

図2: ha 当り生産性と生産費の関係

【Relationship between Productivity (／ha) and Production Cost (／kg-ton)】



最終的に絶対利益を最大化させるからである。従って、集約養殖では単位当たりの生産量最大化を目指して、単位面積当たりの投下資本を増加させる。生産物の川下での販売戦略の一つ「薄利多売」があるが、養殖における生産量追求は、まさに川上での「薄利多産」とも言うべきものである。経済学的には、収穫逦減律により土地・投下資本・労働力の追加投入では生産性の縮小、即ち利益が漸減する。そして生物学的には当然過密養殖が行なわれることによって、飼育生物の生理・生態を無視し養殖池の育成地力・水力を超えることで種々弊害が発生する。全損の危険である。集約養殖の典型は台湾にみられる。同地では養殖対象種 *P. monodon* の種苗開発に成功した結果、地場の限定された土地に最大の収穫を求めて超密飼いの養殖法を展開した。その結果産業的壊滅に至る事態が発生するのである。同時にこの手法が東南アジア各地に広がり弊害をもたらすことになる。一方 *P. vannamei* 養殖では、当初は種苗を天然稚エビをベースとしたことから、広大な面積を使った粗放養殖が殆どであった。しかし種苗生産技術の開発で、漸次集約養殖法がとられることになる。エビ養殖の方向性は、最大の収穫生産量を求めて、洋の東西を問わず多大な投資を誘発し一大産業化していく。同時に更なる技術開発により廉価かつ多量の種苗生産をもたらすことで養殖方法も漸次高密度集約養殖が一般化した。エビ養殖においては、適正放養密度を決める基準は定式化していない。養殖法により、単位あたり (ha 当たり) 100-300kg 生産の粗放養殖から、同じく単位あたり 10-15トンの生産の集約養殖まで立地条件、投下資本、投下技術水準などの条件で、その生産量の差は極めて大きい。

### 3.3 エビ養殖リスク

人工種苗生産技術、人工飼料生産技術など養殖技術面の進歩は、養殖法を更に集約養殖へと導いた。同時にこの技術開発が同産業に大きな問題を提起することになる。東半球代表種 *P. monodon* の産業基点となった台湾では、1980年当初は順調に生産を伸ばし、1987年には95,000トンにも達した。

しかし1988年突然 MONODON BACULOVIRUS (MBV) が発生、同産業に壊滅的な被害をもたらした。1990年の生産は一挙に8,570トンに落ち込んだ。

(表1-a)これを期に台湾の *P. monodon* 養殖産業は終息する。一方西半球代表種 *P. vannamei* もエクアドルにおいて、1999年ウイルス性疾病 TAURA SYNDROME VIRUS (TSV) と呼ばれた White Spot 病が、同国4県に同時に発生し深刻な被害をもたらした。エクアドルの生産高は、1998年13万トンに達していたが1999年から減産となり、2000年には一挙に前年比50%の5万トンにまで激減する。(表1-b) この産業界を根本から揺るがすウイルス性疾病は、現在まで20種を超えるウイルス菌が発見されており、クルマエビ属種別に感染型、感染率、感染重度を異にしている。このウイルス疾病対策は、ワクチン開発など進められているが、同養殖が自然一体型であり、一度発生すればその対応は極めて難しい。研究者、識者の共通認識としては、最大の防御策としては飼育環境の改善であるとしており適正放養密度の養殖法が求められている。

### 3.4 エビ貿易現況

エビの商品特性として、水産物のなかで唯一国際規格を有している商品であり、エビ養殖産業の発展により更に規格が明確となり、現在商品先物市場にも上場されるまでになっている。世界の貿易高も全水産物輸出高の13% (2001年74億5,800万ドル) (表2) を占めており典型的な国際商品である。貿易形態は、輸出国は養殖立地条件下にある開発途上国であり輸入国は経済発達を進め消費拡大している先進国に明確に分かれている。(表2-a/b) 生産国としては、タイ・インドネシア・ベトナムなど東南アジアの開発途上国が主要生産地であり、一方消費市場は米国、日本そしてEU市場が三大輸入国・地域になっている。この貿易パターンは南北貿易の典型をなすものであり、開発途上国へのODAとも深くかかわってくる問題である。しかし近年エビの消費拡大は NIES (Newly Industrializing Economies - 新興工業国・地域) である、アジアの韓国、台湾、香港、

表2 世界の水産物品目別輸出高 (単位 1000米<sup>3</sup>)

Country	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 Shrimps and prawns frozen *	1,926,984	2,366,216	5,449,244	7,938,549	7,182,066	7,705,159	7,531,955	6,966,885	7,816,417	7,458,014
2 Manne fish filets frozen	206,724	218,345	1,276,796	1,561,376	1,618,851	1,464,735	1,642,440	1,655,328	1,826,637	2,081,766
3 Shrimps and prawns canned *	89,753	119,181	451,242	1,368,639	1,604,459	1,614,759	1,579,805	1,738,269	1,923,639	1,835,737
4 Oil-fish meal nei	1,015,051	839,868	1,219,917	1,944,523	2,120,919	2,212,867	1,506,296	1,339,652	1,646,934	1,768,957
5 Tunas nei, canned	243,140	443,251	1,092,635	1,581,580	1,646,546	1,720,035	2,093,998	1,732,672	1,607,851	1,678,176
6 Manne fish, frozen nei	1,148,889	986,659	1,476,999	1,469,266	1,574,598	1,920,033	1,552,938	1,591,153	1,650,939	1,676,587
7 Atlantic salmon, fresh or chilled	43,242	153,167	726,753	1,405,653	1,416,188	1,476,881	1,605,949	1,815,133	1,990,777	1,640,527
8 Manne fish, fresh or chilled, nei	344,931	427,898	955,867	1,005,869	1,028,687	1,013,289	976,161	991,275	1,025,674	1,000,153
9 Yellowfin tuna, frozen	82,431	87,325	269,425	550,993	602,470	667,135	690,540	610,374	643,505	752,530
10 Crabs nei, frozen	31,461	111,475	453,633	527,821	433,737	367,872	351,819	520,539	661,251	689,836
11 Bizeve tuna frozen	21,431	26,639	122,878	529,242	590,468	640,414	517,576	741,945	668,816	659,401
12 Octopus frozen	114,536	166,536	256,069	647,920	793,636	704,777	651,123	625,818	578,553	636,074
13 Pacific salmon, frozen	297,389	590,567	846,873	750,801	633,187	528,510	491,244	664,054	613,371	615,036
14 River eels, canned						729,215	621,244	633,042	751,932	614,864
15 Atlantic cod filets, frozen	410,002	475,824	570,666	549,224	537,474	605,284	621,341	713,562	657,576	608,995
16 Manne fish filets, nei fresh or chilled	35,510	67,676	250,823	289,916	330,409	331,185	350,815	425,331	479,562	539,815
17 Fish nei, canned	340,978	284,146	363,171	1,105,372	1,425,688	565,620	601,979	547,871	495,836	517,151
18 Molluscs nei, canned	15,450	69,607	244,156	373,898	451,188	438,985	353,386	392,869	472,228	508,223
19 Gadiformes nei, frozen	1,574	4,287	3,779	157,010	185,512	154,106	176,606	190,129	223,118	496,072
20 Fish preparations nei	28,945	27,508	278,127	440,210	521,390	618,192	376,077	409,621	409,190	483,120
21 Atlantic cod, whether or not minced, frozen	240,337	204,266	474,574	434,742	475,716	470,552	585,637	617,930	461,683	480,735
22 Salmon filets, fresh or chilled			5,751	147,885	220,767	297,311	361,987	443,784	503,400	473,819
23 Fish meat, whether or not minced, frozen	106	172	88,789	415,661	394,444	445,733	398,406	556,053	516,276	462,092
24 Fish fresh, chilled or frozen	100,523	45,866	45,284	75,481	95,501	134,699	176,081	232,946	332,332	432,283
25 Squids nei frozen	72,448	108,628	210,263	596,681	622,347	673,503	454,682	487,477	444,720	429,186
26 Salmon filets frozen	8,674	2,039	5,044	165,202	166,984	212,749	259,631	346,637	371,882	394,593
27 Livers, roes, milt, frozen	553	1,998	172,351	422,524	443,577	295,077	214,517	302,755	399,068	365,834
28 Cephalopods nei frozen	40,515	176,986	255,678	358,499	333,153	375,522	327,191	401,626	372,319	364,874
29 Crab meat nei, canned	72,581	87,440	222,791	274,751	210,560	213,303	239,961	259,665	286,204	361,152
30 Alaska pollack roes frozen				232,234	208,285	176,005	100,041	195,086	181,398	358,792
Other	8,582,989	9,036,389	18,035,097	24,660,223	25,190,019	24,820,693	23,916,169	24,782,335	25,329,141	25,680,713
TOTAL	15,517,147	17,129,689	35,824,675	51,981,743	53,058,826	53,594,200	51,327,595	52,931,816	55,342,229	56,065,107

\*印 ⇒ 表2-a/b

表2-a) 世界のエビ類主要輸出国 (単位 1000米<sup>3</sup>)

Country	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 Thailand *	95,783	126,689	781,496	1,974,219	1,669,280	1,527,927	1,388,212	1,238,546	1,474,232	1,198,050
2 Indonesia *	177,894	193,348	643,928	875,352	838,760	864,112	837,375	740,565	931,018	879,318
3 India *	233,260	254,468	346,436	682,045	721,014	796,407	751,565	771,514	896,561	799,007
4 Viet Nam *		58,336	112,273	251,887	221,179	389,656	449,003	482,302	654,215	777,820
5 Mexico *	493,607	68,447	202,396	455,675	368,407	478,516	491,364	425,314	455,495	436,643
6 Argentina		49,026	42,681	99,448	64,864	52,218	167,340	120,325	202,459	406,454
7 Ecuador *	71,771	158,900	372,783	672,784	627,411	872,181	852,666	606,754	271,843	280,107
8 China *			201,598	-	122,424	155,628	146,103	164,629	234,839	190,147
9 Bangladesh *	38,320	78,045	151,079	279,145	281,744	246,936	245,183	236,635	309,436	158,689
10 Denmark	57,583	91,976	221,325	157,277	216,480	180,551	164,246	148,662	201,449	155,146
11 Australia	52,907	76,358	93,374	154,039	103,387	147,694	127,983	145,870	128,552	133,212
12 Brazil	35,450	98,853	49,158	42,133	33,827	24,778	26,673	40,277	105,236	129,402
13 Spain	973	8,070	17,546	55,241	75,362	57,751	68,458	63,711	91,873	127,442
14 Belgium	4,262	7,135	36,680	97,850	109,168	110,482	114,099	124,746	122,455	124,706
15 Philippines *	20,681	62,523	218,729	214,829	149,097	125,497	128,505	125,683	141,249	117,767
16 United Kingdom	6,202	19,748	71,743	86,074	87,281	88,485	112,752	111,270	119,203	116,695
17 Canada	25,685	14,083	43,916	96,313	97,125	88,420	98,180	100,749	102,783	111,661
18 Netherlands			14,320	41,062	41,430	58,838	51,159	123,334	81,339	108,879
19 China		66,916	494,355	297,706	51,927	63,557	42,748	45,642	75,486	90,493
20 Greenland	30,874	74,434	174,182	151,740	154,459	109,255	98,471	110,634	97,117	87,412
21 France	13,965	25,962	49,947	63,743	50,005	77,656	90,439	90,748	84,372	84,959
22 Bangladesh *										82,510
23 Mozambique *	20,592	33,402	46,943	58,799	61,510	82,300	66,560	73,340	90,078	81,601
24 Colombia *	16,628	21,530	18,950	112,065	95,306	97,450	74,210	77,525	87,513	80,129
25 Honduras *	9,606	9,615	10,000	25,302	45,691	40,636	27,197	24,259	25,470	75,100
26 Malaysia *	55,076	34,294	74,246	120,402	108,196	130,547	73,091	68,390	80,959	74,533
27 Venezuela *	-	1,926	36,436	28,296	36,829	63,411	46,545	91,256	113,805	71,187
28 Panama *	43,692	66,459	44,373	82,870	74,555	96,493	136,730	68,856	59,403	70,090
29 Pakistan *	33,369	61,570	59,953	82,092	72,404	105,379	81,074	66,193	77,896	59,433
30 Senegal *	24,758	36,844	33,038	-	-	-	-	-	-	59,155
31 United States of America				73,998	71,337	63,248	51,634	55,221	63,944	52,724
32 Sri Lanka *	9,637	9,664	12,689	33,383	37,445	37,266	67,065	32,284	66,574	48,112
33 Singapore	11,703	31,190	116,953	128,737	99,224	83,418	74,209	57,311	63,239	43,375
34 Guyana *										38,642
35 Faeroe Islands	24,818	16,081	36,237	28,002	27,507	21,230	22,979	21,187	25,398	38,237
36 Russian Federation				44,373	39,083	14,957	18,203	31,407	54,814	37,387
37 Morocco *	25	2,110	11,194	33,917	30,845	29,033	31,952	33,119	38,303	36,666
38 Tunisia *			31,738	32,724	29,560	36,415	48,183	39,952	46,704	32,142
39 Nicaragua *	17,843	7,093	5,002	30,659	26,909	36,172	18,996	44,481	55,147	29,478
40 United States of America				38,437	21,976	21,586	25,841	29,586	31,090	28,787
41 Italy	291	2,751	8,482	13,298	15,698	16,331	17,974	19,839	26,573	28,374
42 Germany	2,489	1,862	11,741	13,445	10,198	15,486	16,487	14,818	24,788	24,720
43 El Salvador *	17,078	12,547	10,584	25,204	38,489	28,936	28,434	27,679	17,697	21,580
44 Portugal	-	493	1,456	9,433	16,756	15,044	16,797	19,633	32,439	21,436
45 Taiwan Province of China	54,025	246,849	70,745	30,649	23,000	25,825	15,350	19,438	16,893	18,909
46 Belize *										18,443
47 Costa Rica *	5,724	-	1,520	30,724	58,162	76,733	63,286	44,859	17,100	14,695
48 Norway			36,174	27,849	21,684	13,336	11,465	20,461	31,329	14,465
49 Australia	62,796	37,627	19,720	-	26,899	-	-	-	11,321	12,192
50 Gabon *		4,008	3,500	5,400	1,026	6,934	10,528	11,113	12,841	11,888
Other	255,064	561,417	846,695	404,370	505,418	418,223	365,232	314,114	326,179	227,159
TOTAL	2,024,431	2,732,649	5,888,314	8,232,990	7,679,938	8,092,930	7,862,546	7,324,231	8,277,709	7,967,165

\*印 開発途上国

表 2-(b) 世界のエビ類主要輸入国 (単位 1000米<sup>ル</sup>)

	Country	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	United States of America	689,702	939,868	1,588,806	2,416,006	2,204,409	2,630,470	2,710,611	2,685,500	3,122,417	3,039,211
2	Japan	1,067,752	1,330,416	2,490,637	3,538,869	3,130,267	2,957,732	2,575,254	2,495,838	2,763,268	2,272,266
3	Spain *	73,119	31,184	449,238	606,884	588,763	519,168	674,198	579,621	753,367	754,522
4	France *	102,472	104,202	286,964	410,207	401,099	369,807	448,374	409,691	401,118	400,065
5	Canada	63,185	84,035	144,681	171,287	271,034	227,128	250,072	282,201	325,165	317,480
6	Italy *	26,812	67,848	213,037	215,261	233,607	200,704	268,337	238,794	279,838	287,588
7	United Kingdom *	55,933	75,837	146,723	198,311	173,034	198,670	240,987	227,212	287,219	256,053
8	Netherlands *		235	34,385	132,641	110,833	108,207	198,644	140,864	163,847	171,464
9	Belgium *	21,088	19,831	79,304	178,017	158,760	154,751	160,622	171,761	174,400	169,288
10	Thailand	3,132	2,352	6,272	65,538	58,821	73,442	18,002	109,636	131,400	150,152
11	China, Hong Kong SAR	73,134	131,169	271,739	192,758	203,308	181,853	143,758	119,923	180,321	139,403
12	Denmark *	47,864	89,189	214,770	153,624	197,476	164,378	136,951	136,675	151,378	136,316
13	Germany *	2,986	2,493	83,782	127,723	110,901	98,343	123,124	107,539	129,522	135,667
14	China			1,839	45,318	43,193	46,212	43,804	58,711	121,318	120,882
15	Portugal *	1,670	2,899	45,509	84,193	81,090	80,701	96,306	93,109	91,506	94,049
16	Australia	12,353	33,609	40,287	81,128	78,293	89,395	95,491	95,013	93,097	90,293
17	Korea, Republic of		-	6,187	46,611	71,717	66,463	18,186	33,339	61,246	81,256
18	Iceland			12,265	9,720	5,280	7,346	20,057	44,315	48,739	42,760
19	Sweden *	24,996	21,249	52,473	45,217	62,972	38,930	38,896	39,816	36,175	35,859
20	Taiwan Province of China			5,387	43,845	46,357	64,596	48,565	50,273	40,468	32,581
21	Switzerland	5,175	5,278	16,493	25,372	24,609	21,830	31,298	24,261	30,176	31,950
22	Norway	5,617	12,856	25,514	49,943	44,851	33,517	36,578	42,250	44,800	31,083
23	Singapore	1,433	38,364	70,470	73,882	71,163	61,543	55,142	39,615	46,152	24,258
24	Mexico		274		6,969	7,141	7,259	7,998	8,156	10,625	20,796
25	Greece *	71	92	4,724	10,305	19,530	13,450	16,317	15,554	17,356	20,016
26	Malaysia	1,177	3,778	11,184	22,643	13,027	17,105	20,921	14,084	17,538	19,658
27	South Africa			6,634	9,193	12,324	12,973	9,909	9,886	10,824	11,364
28	Ireland *	-	637	10,928	7,086	7,903	6,299	7,179	11,615	9,933	10,361
29	Russian Federation				8,604	468	8,918	7,108	66	3,288	10,350
30	Indonesia	65	-	140	1,802	2,965	5,893	4,345	9,092	7,102	8,949
	Other	15,668	20,417	44,157	101,857	101,795	83,757	81,686	72,093	89,904	87,854
	TOTAL	2,295,404	3,117,838	6,364,803	9,080,814	8,536,990	8,550,840	8,688,720	8,366,503	9,643,507	9,003,792

\* 印 EU15 カ国構成国

シンガポール、中南米のアルゼンチン、メキシコ、ブラジルにも拡大してきており、また一部ではあるが開発途上国にも消費拡大がみられるなどエビ商品性の潜在需要の大きさを示している。

### 3.5 エビ養殖産業の変化

#### 3.5.1 養殖地帯の拡大

エビ養殖産業は1980年代より東半球では対象種 *P. monodon* が、台湾を基点として、インド、パキスタン、バングラデッシュ、ミャンマー等西アジア地域、大洋州北部、南太平洋諸島、またアフリカ沿岸各地とマダガスカル島、そしてアラビア半島へと拡大した。一方西半球では、やはり同時期にエクアドルを基点として太平洋沿岸諸国ペルー、パナマ、コロンビア、コスタリカ、ニカラグア、ホンジュラス、エルサルバドル、グアテマラ、メキシコ等へと沿岸固有種である対象種 *P. vannamei* 及び *P. stylirostris* の養殖が拡大した。同時に中南米大西洋沿岸諸国、ブラジル、ベネズエラ、キューバ、ドミニカ共和国、スリナム等では、当初は同水域固有種である *P. schmitti*、

*P. subitris*、*P. paulensis* を主体に養殖を開始した。このように養殖地域の拡大が東西で同時に進行していった。

#### 3.5.2 養殖法の変化

東半球の養殖代表種 *P. monodon* は台湾を基点として東南アジアに拡大したが、その超過密養殖ともみられる養殖法からウイルス性疾患をまねき台湾及びその養殖法を導入した東南アジア各地で養殖産業壊滅につながる被害をもたらした。この教訓から東南アジア各地で養殖法の改善策がとられ継続可能養殖法の概念に基づく養殖法へと転換していく。その転換内容は一律の養殖法ではなく立地条件に適合した養殖法がとられることになる。そしてその主流となすところは、超過密養殖からの離脱と集約養殖から半集約養殖への転換で、自然一体型養殖での最適放養密度を求めての持続的養殖生産法の追求であった。西半球では人工種苗開発に成功により、エクアドルを中心に漸次集約養殖が進行することとなる。その結果1999年 White-spot ウイルス性疾患が発生し大きな被害を起こしている。*P. vannamei* 種のウイルス疾患での被害は、なお渦中にあり産業界では今後の対応

策をとっていくものと思われるが、やはり適正放養密度を求めている養殖法の改善が第一に指向される。通常エビ養殖は立地条件が沿岸陸地での陸上プール方式での生物飼育・育成であり、これは農業と酷似している。当然収穫通減律、連作障害など発生する。近年ではこれらの痛い経験から一つの養殖池で継続的に生産性を確保するため、単に放養密度の適正化を求めるだけでなく、種々の養殖形態がとられるようになってきている。この養殖方法の変化は種々あるが方向性としては次のように纏めることができる。

- 一 適正放養密度
  - 集約養殖 (intensive culture)
    - ⇒ 半集約養殖 (semi-intensive culture)
- 一 魚類その他水生生物との混養。
  - 単一種養殖 (Mono-culture)
    - ⇒ 複合養殖 (Compound-culture)、
- 一 養殖池を魚介類及びクルマエビ属他種と交互に使用。
  - 連作養殖 (Consecutive-culture)
    - ⇒ 輪作養殖 (Crop-rotation-culture)

等多岐に亘っての工夫が継続可能養殖法に向かって研究され実施されている。

### 3.5.3 養殖種の変化

養殖対象種は、前記したように東半球は *P. monodon* 西半球は *P. vannamei* に代表されてきたが、近年これに大きな変化がみられる。東南アジア諸国に太平洋東沿岸固有種 *P. vannamei* が、漸次養殖エビとして広がりつつあることである。その生産は既に台湾をはじめ中国南部、海南島、ベトナム、インドネシアとなっている。勿論本種は東南アジア各国にとっては外来種である。この現象は東南アジアでは、*P. monodon* のウイルス性疫病による再生産不可能な水域での代替種として、また *P. vannamei* 種本来有している特性を生かした養殖など拡大理由は様々ではない。しかし基本的要因としては、*P. vannamei* のもつ生物学的特質が養殖適種であること、同時に市場における商品評価が高い等が考えられる。即ち① *P. vannamei* は生理的に適水域が広く（低塩・低水温性など）環境の変化に強いこと。未だウイルス性疫病発生

も極一地区に限定されていること、②同種を対象に長年に亘り、ハワイ島等で SPF (Specific Pathogen-free) 種苗生産研究が進められ一定の成果を収めていること、③同種製品の市場性が高いこと等があげられる。この *P. vannamei* の拡大現象は、西半球も同様で中南米全土も最終的に養殖対象種は、同種に決着をみたようである。勿論大西洋沿岸諸国にとっても同種は外来種である。この現象を象徴するのは南米の大国ブラジルの *P. vannamei* 養殖の成功である。同国は沿岸7000km以上を有し、1970年代には早くも養殖事業を開始した。しかし産業としての発展は漸く1990年代後半に至って *P. vannamei* 養殖の定着化の成功によって、2001年には3万トンを超える生産高に達した。(表1-b)

しかしこの FAUNA を越えた広がりには問題はないのか、非常に難しい局面を迎えている。外来種の導入は養殖池だけに隔離できない以上周辺の生態系に及ぼす影響がないのか。同養殖産業が今や地球規模で指向されている限りこれを抑制することは不可能である。寧ろ今後益々適種選抜がバイオ研究で一層促進され hybrid 種をはじめ人工的に養殖対象種が創造されることであろう。親エビの人工育成による完全養殖化を求めることで生態系の問題は解決が図られるのか更なる研究が注目される。

### 3.5.4 エビ貿易形態の変化

エビ生産品の貿易内容も嘗ての食材原料としての第一次加工から漸次加工度を高めた第二次加工又は最終製品と商品多岐化してきている。

この貿易形態の促進要因としては、生産国、消費国の経済ファクターがあるが、それと同時に Global standard として ISO (International Organization for Standardization - 国際標準化機構〈品質管理〉)、HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point - 食品の危害分析重要点管理・監視方式〈衛生管理〉) の導入が大きく関わっている。特に食品での衛生問題は消費市場にとって極めて重要な問題である。同時に加工段階からの商品の多岐化だけでなく、養殖法自体での差別化商品の生産(有機養殖)など、養殖エビの付加価値を増す方向性で生産から加工・流通が一体となって取り組んで

いる。

これらの変化に対する分析は、産業としてクルマエビ属各種に関する自然科学分野での研究と、それを生かした養殖現場での技術革新、同時に生産物の市場経済下での経済性を追求する市場戦略まで、養殖現場から消費市場に至るインテグレーション研究が必須条件である。

#### 4. 考 察

エビ養殖産業変化を踏まえて、同養殖に対する基本的概念と同産業を構成する零細養殖漁家を対象とした諸施策について一提言を試みたい。先ず基本概念としては、養殖 MSY の追求と環境保全である。MSY (Maximum Sustainable Yield) の考え方は一般には漁業資源に対するものであるが、養殖 MSY は、養殖池の持つ持続的生産力を意味するもので、その生産力とは、地力・水力の持続的生産可能な限界を目指すことで最大の生産高を指向するものである。環境保全は自然一体型養殖にあっては、自家汚染はもちろんマングローブの破壊など周辺環境悪化は養殖事業自体の破壊をも意味する。従って養殖事業を周辺環境と一体化して、適正な生産活動を進めていくには、漁業資源管理手法である MSY に基づいた TAC (Total Allowable Catch) 方式と同様の何らかの生産抑制条件の導入が必要である。MSY 理論をベースにした生産手段の抑制条件として、池面積・種苗数・配合飼料の単位当たり投入量の上限を設定するなどの行政管理も一方法である。本件については既に日本、ノルウェー、チリなど養殖先進国で見られる施策である。しかし陸地の一部を生産現場とする自然一体型エビ養殖にあっては、立地条件は千差万別であって、如何にこの MSY を求めていくのか非常に難しい問題である。ここに科学によるアプローチがあり、個々のケースに対応できる現場第一主義の研究が求められる。この科学技術に基づいた MSY 養殖法は、収穫通減律等経済法則を含めた多角的視点からの総合判断となるが開発途上国にこれらの施策を効果ならしめるのは至難である。

従ってこのエビ養殖産業は管理経済である社会主義的手法の導入もやむを得ない。極論としては、養殖 TAC (地域毎に一定生産量を割り当てる) も視野に入れた強制執行案も選択肢の一つである。この MSY 思想に基づき同産業を育成する諸施策を如何に構築していくか、ここに産官学三位一体のきめ細かな連携が絶対的に要求される。勿論この TAC 方式は、組合を構成する零細養殖漁家のみならず企業養殖にも適用されることは論をまたない。

「産」においては、産業構成者として、大小資本家による企業経営、零細養殖漁家などその内容は国、地域などで異なり様ではない。しかしここでは零細養殖漁家の集合体としての産業を分析対象視点として論議を進めている。同社会は閉鎖型集団であり旧態然たる保守的体制下にあり、土地の有力者が一地域を取り仕切っているケースが多い。因って産業基盤は非常に脆弱である。このような体制ではまず産業化するための集合体、即ち一経済単位にするための生産協同組合的組織作りが必要である。

「官」はこの脆弱な産業基盤を支え、零細養殖農家の自立指向を援助しなければならない。極めて重い、重大な任務を負う。養殖 MSY を指向しての行政管理は、科学的論拠による公正なものでなければならず、独立した研究所が各地域に即した現場を中心とした調査研究を推進しなければならない。研究所の科学的分析結果を行政と一体化して実際の現場で生かせる体制作りは、ここでの一つの大きな課題である。疾病研究と対策、親エビ漁場管理 (外来種の影響を含め)、水産医薬品使用管理、水質分析など養殖池管理など現場に即した研究が求められる。このほか「官」は、種苗生産場 (Hatchery plant) 及び配合飼料 (Compound Feed Manufacturing plant) を第三セクター方式により設立し、健苗生産と良質な人工飼料生産の研究に当たる。経営は民間企業との競合下に置くことで生産性を指向させるが、当然公的立場での役割から税制等優遇措置等で組織をバックアップする。ここでも行政、研究所との密接な連携が必要である。

「学」は、この産業を支える人材の育成が主と

なるが、具体的には、研究機関、第三セクター事業の一部委託方式で補佐的研究を担当し、養殖現場密着型の調査研究を指向する。一例としては各養殖地域の水質、環境条件基礎データの集積などフィールドワークを担当する。

これら「産官学」が三位一体化し、養殖 MSY と最高の生産性を求めて脆弱な産業基盤を支える。そして是により同産業を底辺で支えている零細養殖漁家の生活水準を少しでも上げていくことが、最終目的である養殖経営の健全化となる。この体制施行は正に社会主義的管理経営手法である。MSY 養殖と環境保全という大きな制約条件を生産者が負う形となる同産業では、セフテー・ネットの国の補償が求められる。さて、エビ養殖の生産部門、即ち川上問題は以上のとおりであるが、この生産物をどのように販路に載せていくか、最大の難関がここにある。確かにエビ商品の潜在需要は大きく同市場はまだ拡大すると予測される。しかしその過程においては極めて過酷な競争社会の大きなリスクがある。エビの加工、輸出、市場までのプロセスは一転して、資本主義市場経済システムに晒されることになる。社会主義的管理経済と資本主義市場経済が果たしてうまく融合できるのか極めて困難な問題がここに立ち上がる。この対応には中央集権的且一元的に政策実施可能な社会主義体制が、より優位にあるといえる。いわゆる国策である。特に最近のベトナム国を見るにその感が強い。第一次産品では先進国側でも農業問題を抱え WTO での決定的な自由貿易阻害要因となっているように、先進国においても農業への国家補償は厚い。一方開発途上国では、コーヒー、ココア、パームオイルなどの第一産品生産の Mono-Culture 的経済は常に先進国との間に経済格差を生んできた。エビ養殖が同じ道を踏まない保障はない。川上での生産体制を整備すると同時に、川下での需給動向分析、マーケティング・リサーチの徹底など、発展途上国の同産業発展に寄与する総合政策が求められる。同時に先進国の協力も重大な役割を負う。ODA もかかる視点から考えるべきである。産官学の三位一体化をベースに生産現場（川上）から消費市場（川下）を統括したインテグレーション政策を如何に構築してい

くのか、自然科学分野と社会科学分野を技術的、経営的に如何に有機的融合を図っていくか、この視点に立っての国際間の協力が求められる。

## 5. 結 び

自然科学の研究、実験結果とは異なり社会科学的視点での分析となったことにより、論点が絞られきれないくらいはあったが、一産業の抱える問題点を統合的に抽出したと思っている。エビ養殖産業関連の技術面、経済面での実験、研究、調査などは全てここに掲げた問題点の中に包含される。如何なる研究、調査に当たっても中心思想である養殖 MSY と資本主義市場経済での競争社会システムを見据えたインテグレーションを分析視点としなければ本論は成り立たない。今後エビ養殖産業がさらに国際化し発展していくためには、この自然科学と社会科学が両輪となって各視点からの研究が進められることが望まれる。

## 参考文献

- 1) HIROSAWA Yutaka, 1988. Shrimp Culture Economics in Asia, FAO, IPFC, Bangkok.
- 2) 平沢豊, 1986. アジア諸国のエビ養殖業 - 国際的比較研究と今後の養殖業のあり方, 国際漁業研究会.
- 3) MIYAZAWA Haruhiko & HIRASAWA Yutaka, 1990. Status and Prospects of the Japanese Market for Prawn, Tokyo University of Fisheries.
- 4) World Shrimp Farming, 1991・1997・1998・1999・2000. published annually Shrimp News International.
- 5) HANSEN Joe A. & Harold L. GOODWIN, 1982. Shrimp and Prawn Farming in the

- Western Hemisphere, Pennsylvania.
- 6) 木谷浩, 1986. 中南米に於けるエビ養殖の方向性, 国際協力事業団 (JICA).
- 7) Brazilian Shrimp Culture Industry, 1990-1992. United States Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration.
- 8) Manual para la Crianza de Camaron sobre la Costa Ecuatoriana, 1983. Centro de Desarrollo Industrial de Ecuador (CENES)・Instituto Nacional de Pesca (INP).
- 9) Manual on Pond Culture of Penaeid Shrimp, 1978. A Project of Association of Southeast Asia. Nations-ASEAN, ASEAN National Coordination Agency of the Philippine, Manila
- 10) 池ノ上浩・石川淳司, 1990. 『エビ養殖技術入門』・海外養殖魚研究会技術シリーズ NO.2, pp. 51.
- 11) 廖一久, 1999. 台湾の養殖業, 『世界の漁業第2編・地域レベルの漁業動向』, 国際漁業研究会第1分冊 pp. 141-169.
- 12) 廖一久・村井正, 1987. 台湾にみるウシエビ養殖の発展要因と課題, 養殖(緑書房)(上)pp. 108-111. (中)pp. 59-61, (下), pp. 104-106.
- 13) 廖一久, 1984. Status and Problems of Grass Prawn Culture in Taiwan 東港水産試験分所, 研究会報告専刊, 台湾第1号 pp. 81-98.
- 14) 倉田博, 1974. クルマエビ属の生態『海洋生物学』東京大学出版会 pp. 91-104.
- 15) 酒向昇, 1988. ウシエビ養殖の蹉跌「養殖」(緑書房)(上)pp. 120-124. (下)pp. 126-129.
- 16) 矢野勲・Claudio Chavez JUSTO, 1990. クルマエビ養殖の生態, 生殖及び生産周期の現状, 『世界のエビ類養殖』緑書房 東京 pp. 380.
- 17) 武田正倫(世界のエビ)小笠原義光(エビの生態)宇野寛(日本及び東南アジアのエビ養殖):東京水産大学第9回公開講座編集委員, 1995. 『日本のエビ・世界のエビ』成山堂書店 東京 pp. 2-104.
- 18) SHANG Yung C., 1981. Aquaculture Economics: Basic Concepts and Methods of Analysis, Westview Press・Boulder, Colorado Croom Helm・London, England, pp. 1-153.
- 19) TAKI Yasuhiro & Jurgenne H. PRIMAVERA & Jose A. LLOBRERA, 1985. Proceeding of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps.
- 20) 魚谷敏紀, 1999. 持続的養殖確保法について, アクアネット, 湊文社, 8月号, pp. 46-48.
- 21) 篠原孝, 2001. 持続的開発と第一次産業(2), アクアネット, 湊文社, 2月号, pp. 78-81.
- 22) オヴェ・マーテイン・グロエントヴェト (Ove Martin Groentvedt), 2000. ノルウエーのサケ養殖における3つの規制, アクアネット, 湊文社, 3月号, pp. 35-37.
- 23) 那須敏朗, 2000. 海産養殖魚における“適正放養密度”とは?, アクアネット, 湊文社, 3月号, pp. 22-25.
- 24) 平川和正, 2000. 適正養殖量をいかに求めるか? 過密養殖からの脱却, アクアネット, 湊文社, 3月号, pp. 26-30.

## Missing Links in Ocean Governance: The Case of Fisheries

### 海の有効利用の死角 —漁業管理の事例—

Yoshiaki MATSUDA

Kagoshima University, Japan

E-mail: [matsuday2000@ybb.ne.jp](mailto:matsuday2000@ybb.ne.jp); Tel: 099-286-4270 Fax: 099-286-4297

**[Abstract]** The state of the world at the beginning of 21 century is terribly bad from all points of views such as environment, food supply, resources, economy and security essential for human survival. Our civilization based on technological development and mass consumption has been using up all resources on land and looking for alternative resources at sea. The UNCLOS and succeeding agreements provided a new framework for fisheries development in late twenty century and took various approaches such as the precautionary approach, the preservationist approach, protection of biodiversity and ecosystem integrity, and privatization of property rights to fisheries management, resulting in frustration. This paper focuses on missing links in the current management strategies from the ocean governance point of view based on the Japanese experience and discusses better management strategies. These include change in our attitudes from land-based idea to sea-based idea and from antagonism to co-prosperity among fishermen and environmentalists and/or developers, and the importance of worldwide sub-regional as well as nationwide community-based fisheries co-management in ocean governance among all interest groups in sea utilization.

**[Key words]** Fisheries, ocean development, environment, community-based management, sub-regional management, co-management, ocean governance

**【要約】** 私たちが直面している21世紀初頭の世界は、人類の生存に係る環境・食料・資源・経済・安全保障などあらゆる側面からみても非常に劣悪である。便利さをもたらした技術開発と大量消費に依存するこの文明はすでに陸上の資源を使い果たしつつあり、今や海洋資源開発に血眼になりつつある。近年発効した国連海洋法やその後の国際条約等によって、水産開発に関する新しい枠組みが作られ、予防的アプローチ、保護的アプローチ、生物多様性や生態学的管理アプローチ、漁業管理への私有制の導入など新しい管理手法が導入されたが、その結果は惨憺たるものである。本論文は、海洋政策の立場から、日本の経験を踏まえ、現在の世界で欧米主導で行なわれている管理手法の問題点を指摘し、改善点を考察する。この改善点は、①陸からの発想から海からの発想への転換、②漁業者と環境団体過激派並びに開発主体間での反発から共存共栄への政策転換、③政府主導の漁業管理から、コミュニティーや生態系を共有する地域に根差した関係者全員の意見を集約できる政府と民間との共同管理への転換である。

## 1. INTRODUCTION

Ocean governance concerns the management of ocean with multiple users. Its users ranges widely from private to governments, from industry to navy, and from sea-based actors to land-based

actors. Due to the common property nature of ocean and the wide range of users, governments have tended to have an important role in ocean governance. However, its trans-boundary nature of resources and incomplete diplomatic relations among all countries, some aspects of jobs are

beyond governments' capability.

Shipping and fisheries are two major industries based on ocean and have lasted since the history of human being and will continue to be active in the future. Although shipping's contribution to the society is transportation and simple, fisheries' contributions to the society are multi-faced, including food, environment, and national securities in addition to economic viability. Thus, this paper focuses on fisheries management as the most important sector in ocean governance.

The state of the world at the beginning of the 21<sup>st</sup> century is terribly bad from all points of views such as environment, food supply, resources, economy and national security essential for human survival. Our civilization based on technological development and mass consumption has been using up all resources on land and looking for alternative resources at sea. Even only from the food security point of view, we are in danger as shown in Tables 1-5. Eight million people are said to be starving in the world at present and the current market economy has failed to allocate food properly.

Table 1. Food self-sufficiency rate by country (%)

USA	France	Germany	England	Italy	Japan
125	140	90	75	78	40

Source : Food Marketing Economy No. 430 (2000) :12-13

Table 2. Estimates of world population and food production

Year	2000	2025	2050	2100
Population(1,000)	5,500,000	8,500,000	-	12,000,000
Food production	Grain : 1,884			
(Million mt)	Meat : 179 Fish : 100 (1991)	No increase (?)	No increase (?)	No increase (?)

Source : Nagasaki, F., Meat Culture and Fish Culture, NOBUNKYO, 1999 :50-56

Table 3. Per Capita Grain Consumption (kg/person/year)

Average Asian	135-180kg
Average Indian	200kg
Average Developing Country's People	200kg
Average Japanese	500kg
Average Developed Country's People	Over 500kg
Average American	1,000kg
Average People	340kg

Source: Nagasaki, F., Meat Culture and Fish Culture, NOBUNKYO, 1999 :52-56

Table 4. Maximum population on earth fed by current level of food production

Current level	5,500,000,000
Assuming American style by all	3,400,000,000
Assuming Japanese style by all	8,700,000,000
Assuming Indian style by all	13,400,000,000

Source: Nagasaki, F., Meat Culture and Fish Culture, NOBUNKYO, 1999 :53-54

Table 5. World Capture Fisheries Production (Million mt)

Year	1970	1972	1974	1976	1978	1980	1982	1984	1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998	1999
Production	59.3	55.1	58.9	61.9	62.5	63.6	67.3	72.8	79.8	83.6	80.3	80.4	86	87.3	80.1	85.8

Source:FAO Fisheries Statistics

The UNCLOS III and succeeding agreements provided a new framework for fisheries development in late twenty century and took various approaches such as the precautionary approach, the preservationist approach, protection of biodiversity and ecosystem integrity, and privatization of property rights in fisheries, to fisheries management, resulting in frustration.

## **2. CURRENT FISHERIES MANAGEMENT APPROACHES**

As conventional fisheries management tools, popular ones include fishing effort restrictions as input control such as restrictions in fishing gear and method, mesh and line size, number of vessels, size of vessels, and horse power; zoning; area and time closure; and size limit of catch. Under the open access system, the effectiveness of these tools have been less than under limited entry schemes in which participants are clearly defined. These tools are still important as far as these are applied in appropriate ways. Recent approaches paid most attentions in fisheries management include zoning, mono-species approach, precautionary principle, preservationist approach, protection of bio-diversity and ecosystem integrity, privatization of property rights in fisheries, monitoring, controlling, and surveillance.

### **2.1 Zoning**

Zoning has been practiced in many parts of the world. In Japan, common fishery rights areas cover most of coastal waters stretching from the baseline to a few kilometers. These rights are granted to local fisheries cooperative associations (FCAs) as a community-based co-management partner. The continued existence of this system is largely attributable to the fishermen's conflict

avoidance, compliance behavior, and cultural values (LIM et al., 1995).

Territorial seas of 12 miles, contiguous zone, EEZs, and high seas are certainly zoning developed under the UNCLOS III which left the management of trans-boundary issues of fisheries to international and/or regional cooperation. However, these are administrative jurisdictions without considering the ecology of marine species and there is no integrated comprehensive management yet at seas. EEZs provided ample opportunities for coastal nations, but all coastal countries except for China face with serious overinvestment and resource depletion. On the other hand, excluded distant-water fishing vessels from EEZs concentrated fishing at high seas in the 1980s. Accordingly, signs of over-fishing, new fisheries development, and increasing interest of coastal states on high sea fisheries and by-catch were observed and resulted in various international regulations such as Convention for the Conservation of Anadromous Stocks in the North Pacific Ocean (NPAFC) of 1992, Agreement to Promote Compliance with International Conservation and Management Measures by Fishing Vessels on the High Seas of 1993, Convention on the Conservation and Management of Pollock Resources in the Central Bering Sea of 1994, and the Fish Stock Agreement (UNIA) of 1995, restricting high seas fishing based on the coastal interest.

### **2.2 Mono-species Approach**

Mono-species approach is common among industrial fisheries targeting primary species. These fisheries operate at sea more than a day and tend to discard low value species or to practice high grading. The output control such as total allowable catch (TAC) system was regarded as the most efficient tool for resource conserva-

tion and the TAC was adopted in UNCLOS III. However, the success of the system has been very limited mainly because of incompleteness of the system. Except for limited coastal species or relatively small number of participants and landing places, it is difficult to get reliable statistics to evaluate the resource situation because of high research cost and real time information gathering cost.

On the other hand, coastal fisheries in Asia largely depend on multi-species fisheries. Markets accept all fish landed. It is difficult to practice TAC for each species in Asian countries, though UNCLOS III obligates coastal states to adopt the TAC system. Japan and Korea tried to examine the TAC system for certain species. However, those TACs were set high so that catches have not met the TACs. Thus, there is no serious enforcement problem at moment.

### 2.3 Precautionary Principle

For fisheries on the high seas, the precautionary principle has been made applicable in the 1995 Fish Stocks Agreement, requiring the signatory states to halt fishing either when scientific evidence indicates the danger of a depletion of stocks or when scientific data indicates the possibility of serious damage to the habitat. With regard to fishing limits that would be established in the international regional regulatory regimes under the agreement, signatory states are obligated to honor scientifically determined "reference points" that will trigger actions to protect the stocks under exploitation. According to SCHEIBER (2001),

"It is especially important that the Agreement provides that, whenever such protective measures are required - either because of over-fishing or natural causes- the measures must be dedicated

not only management but also to conservation of stocks and of habitat alike. When new fish populations are discovered and fishing is approved, it must be only on the basis of cautious conservation and management measures, with only gradual development of fisheries authorized. In all these respects, the 1995 Agreement embodied a precautionary approach. Moreover, all new entrants into a fishery under such a regime will be required to conform to the regulations in effect. This could mean that a zero quota will be given to a new entrant, whether a signatory or not- a situation that formerly obtained only in the EEZs."

Questions on this principle are how to apply for this principle to meet either the demand for managing fisheries resources with population dynamics or the demand for food security, full utilization of the sea and multi-species fisheries, including food diversity and sustainable fisheries for human survival in the 21<sup>st</sup> century.

### 2.4 Preservationist Approach

The preservationist approach includes some distinct variants: marine mammal protection. In whaling, the question of whether a particular species is at the scientific "endangerment" level or rather ought to be preserved on other juridical and ethical grounds is a hotly debated topic. Japan has been involved in cetacean research since 1987 and provided scientific data to International Whaling Commission (IWC). The recent research indicates that cetaceans in the world consume each year 280 to 500 million mt of seafood, equivalent to 3 to 5 times of the total marine commercial fisheries catch (TAMURA and OHSUMI, 1999). Japan warns when a single species is protected and ignoring its role in the ecosystem, the balance in the ecosystem is disrupted (ANONYMOUS, undated;

ANONYMOUS, 2001; YONEZAWA, 2001; and MORISHITA and GOODMAN, 2001). Although dominated in IWC, the preservationist approach faces the increasing challenge.

Protection of a large ecosystem is another variant, relating to areas such as the Antarctic, where the "marine sanctuary" approach is applied. Preservation is also central to regulatory programs governing smaller ecosystems such as the Monterey Bay area on the California Coast and the Great Barrier Reef zone in northeastern Australia. These programs involve total bans on certain types of activity as parts of a larger effort to achieve sustainability by preventing irreversible ecosystem damage (SCHEIBER, 2001). From productivity point of view, wilderness can afford only small number of people. How does this approach meet the demand for food for the populated earth of 6 billion.

## **2.5 Protection of Bio-diversity and Ecosystem Integrity**

Overlapping with the debate of the precautionary principle and preservationist approach are recent trends in articulating principles for maintaining the health of ecosystems through comprehensive management (FLUHARTY, 2002). The explicit objectives of sustaining bio-diversity are developed thoroughly in the U.N. Bio-diversity Convention in 1992, but the bio-diversity imperative is in potential conflict with other concepts of "sustainable development" and "full utilization of resources" as the Rio debates made clear (SCHEIBER, 2001). There is no universally accepted solution as in the Brundtland Commission Report on the need for a balance of development and sustainability (ANONYMOUS, 1987). Thus, the second best solution is internationally to respect cultural as well as natural characteristics of local conditions, taking advantage of characteris-

tics and functions of fisheries.

## **2.6 Privatization of Property Rights**

The idea of privatizing fishery rights has a long history. In Japan, those have been practiced since the feudal time. However, these rights are temporary use rights, not private property rights in absolute sense. In other parts of the world like Indonesia, Yap, and Fiji, traditional fisheries management based on these rights still remains. Based on open access policy, western countries tended to neglect these rights for a long time. The Total Allowable Catch (TAC) system in the international fisheries was rooted from the Whale Oil Production Agreement in 1931 due to prevent over supply of whale oil. After World War II, International Waling Commission (IWC) was established in 1948 and a TAC system was implemented in such a way of the Olympic method based on the blue whale unit equivalent. The system adopted the TAC system by country in 1962, and entered in to the moratorium in 1982. Many following international fisheries agreements adopted some sorts of TAC systems.

In the 1970s, debates on fisheries management in EEZs was heated in the United States (MAT-SUDA, 1982). These included management strategies such as a system of disincentives/incentives, moratorium on entry coupled with the simple licensing, a system of stock certificate, the Alaskan limited entry system, a royalty system and the "grandfather system", and single ownership. All include variants of output controls and important issues were whether individual quota (IQ) or individual transferable quota (ITQ) should be taken and whether the social costs of privatization are acceptable or not.

The last 20 years' experience of the privatization policy in the world is not so optimistic except for a

few cases such as practices in New Zealand and Australia where fisheries are rather simple and very confined cases such as the scallop fishery in Japan.

## **2.7 Monitoring, Control and Surveillance (MCS)**

Open access is common practice in western countries so that anyone can join in any fisheries if he thinks it will be profitable. An application of the total allowable catch (TAC) system looks simple and practical. However, it associates with many problems pertaining to high grading and discard, resource assessment, false report and real time statistical information system, diversity of landings in place, time and use including subsistence use, and interaction with other species. In October 2000, EU organized International Conference on Fishery Monitoring, Control and Surveillance in Brussels and highlighted the MCS. This indicates that the fisheries industry in western countries is the subject to control, because "fishermen took two, but he reports only one" (YAMAMOTO, 2001).

On the other hand, so many fishermen work at so many places in Japan. The feudal order collapsed with the Meiji Restoration in 1868 and the new Meiji government declared that all sea areas belonged to the new central government in 1874. But this led to severe disputes within the fisheries sector, resulted in the withdrawal of the declaration in 1875. Based on the thorough study of traditional fisheries customs, the Meiji Fisheries Law, characterized by the modernization of customary rules and regulations and by the establishment of legal fishery rights, was enacted. And it was in part succeeded to the current Fisheries Law based on revised limited entry scheme together with democratization policy (MATSUDA, 1991). The Japanese government

has been aware of the high cost of MCS by the government and chosen the community-based co-management scheme utilizing local autonomy based on a fisheries cooperative association (FCA) system including the MCS function as a more reasonable way. Thus, fishermen are not subject to MCS by the government, rather subject to MCS by themselves. Besides, Japanese fishermen are not only promoting environmental health in the society but also closely associated with coastguard and police by helping them not only to prevent smuggling and other illegal activities at sea, but also to reduce MCS cost.

## **3. CHARACTERISTICS OF FISHERIES**

Fisheries target commercial living species, living freely in a natural commons with special characteristics of: insensibility in hydrosphere; renewable resources with species interactions; common property in nature; wide exposure to environmental pollution and destruction; high natural dependency and catch/price uncertainty; perishability of catch/products and market limitation; and poor scientific knowledge. These fisheries species and habitats characterize fisheries.

### **3.1 Insensibility of Target Species and Habitats in Hydrosphere**

Fisheries species live in hydrosphere so that those are difficult to sense. There are many obstacles to sense them. Those include waters themselves as living environment with high water pressure, very low dissolved oxygen, and high mineral contents. Therefore, fisheries objects are difficult to see, hear, touch, smell, and taste, unlike other objects pertaining to land-based industries. Even using high-tech machines like robots or sensor, their use is very limited at sea.

As a result, fisheries science is still a frontier science like space science.

### **3.2 Target Species and Habitats as Renewable Resources with Species Interactions**

Fisheries species and habitats are renewable resources, which mean that those will be utilized forever except for natural intervention, if those are managed wisely. Fisheries are one of the oldest industries in human history, still remain vital, and will continue to be important in the future. Despite the conventional use of fish, most marine organisms are not utilized yet (MATSUDA, 2001). The fisheries sector plays a significant role in food security with additional contributions to incomes and wealth (ANONYMOUS, 1995). This is particularly important if we consider the rapid population growth with limitation of supply of food from agriculture (NAGASAKI, 1999). As healthy food, drugs, raw materials, and ornamental use, there is a great potential in fisheries.

### **3.3 Common Property Nature of Target Species and Habitats**

The term "common property", used in the Roman Law, the Anglo-Saxon Common Law, the German Land Law, refers to a distribution of property rights in resources in which a number of owners are co-equal in their rights of usage. Their rights are not lost through non-use, but co-equal owners are necessarily equal with respect to the quantities of the resource used by each over a period of time. Common property is not everybody's property; potential resource users who are not members of a group of co-equal owners are excluded (CIRIACY-WANTRUP and BISHOP, 1975). In this sense, fisheries species and fishing grounds are certainly common property resources. As far as the resource use is much less than the amount of the resource, users

are relatively free to use it. However, such user's freedom will be reduced as the more users are involved and/or more efficient gears are used. Under over-fishing conditions, fishermen have to consider responsible fisheries (ANONYMOUS, 1995a)

### **3.4 Wide Exposure to Environmental Pollution and Destruction**

As far as people live, work, and produce something, how to handle wastes are an unavoidable important issue. When population was small and people don't consume much, the nature took care of those human wastes. However, wastes from the currently over-populated and industrialized world with mass consumption of plastics and other man-made products are beyond the nature's carrying capacity. By the law of gravity, excess pollutants run into river, lakes and seas. As a result, the seas are suffering from marine pollution such as eutrophication, red tide, blue tide, low dissolved oxygen; loss of spawning and nursing grounds due to development; oil spills; contamination by inorganic/organic chemicals; pollution due to other litters and wastes from human activities. It is said that about 80% of marine pollution are attributable to land-based activities. Marine-based pollution includes ship-based one and aquaculture.

Fisheries species and fishing grounds are certainly affected by these water and land pollution. In 1999, 134 million metric tons (mt) of chemical fertilizers were used in world agriculture and more than 75,000 of compound chemicals were produced for agricultural drugs and other industrial use (BROWN et al, 2000). Fates of excess chemicals from agriculture are rivers, lakes and seas. Although only fisheries species and birds recover increasing nutrients at sea and prevent eutrophication, their contribution to such

recovery is said to be less than 10%. Unless we promote fisheries, marine environment is going to be worse. The excess policy for marine mammal protection against responsible fisheries such as whaling advocated by Japan is not a relevant policy from the environmental point of view. The fisheries industry could be a strategic sector coping with environmental problems from points of not only nutrient recovery, but also environmental monitoring function since one of the major jobs of fisheries is to supply safe foods for the people (MATSUDA, 2002).

### 3.5 High Natural Dependency and Catch/Price Uncertainty

Fisheries are well known as an industry with high natural dependency and catch/price uncertainty. This is because lives of target species of capture fisheries are an integral part of ever-changing nature and prices of harvests are determined by demand and supply. These prices could be different at different place, time, and product form. Although capture fisheries could take advantage of externalities because the nature takes care of cost of production except for harvesting cost, they have to live with nature which is uncontrollable. This uncertainty makes fisheries a high risk and high return business. As a result, the capture fisheries sector is difficult to get credit and has to base on own capital. This is the reason why the qualification of a fisherman requires savings equivalent to at least 3 years' disposable incomes so that he can continue sustainable fisheries. Thanks to this philosophy led by Hokkaido Fisheries Cooperative Associations (FCAs), current scallop fishermen in Hokkaido, who used to live in remote hamlets and be workers away from home in winter 40 years ago, have savings of over 100 million yen (US\$750,000) per fishing household, and per-capita annual income of 20-50 million yen (US\$150-

380,000). They conduct resource management type fisheries and contribute to responsible fisheries including resource enhancement. Those FCAs have their own research vessels, do resource assessment by themselves, and predict the resource situation up to 5 years in advance.

### 3.6 Perishability of Catch/Products and Market Limitation

Perishability of catch/products of fisheries commodities has long been known. Fisheries commodities have been marketed for a long time. Fresh fish were marketed locally while processed goods such as dried, smoked, fermented, salted, seasoned seafood, were marketed in distant areas traditionally much before canned and frozen goods became available. How to overcome this perishable characteristics of fisheries products has been the major issue in fish marketing, because fish spoil easily so that fresh fish must be sold as quickly as possible, thus the market is very limited. With a big catch, it is difficult to sell fish fresh, so that fish processing developed for the purposes of not decreasing values of catch initially and of value added later.

In 1999, Japan imported 3.4 million mt of fish equivalent to 1.7 trillion yen (US\$13 billion) in value from over 140 countries. This value is next to oil import which is said to be the lifeline of Japan. These fish imports include fresh fish, the number of lots are many, and each lot is smaller than agricultural commodities. The Narita International Airport is also called as the Narita Fishing Port. Adoption of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and product labeling, including the descriptions of the place of origin, in Japan is relatively new. Nevertheless, there have not been many incidents like cholera because of thorough inspection by traders themselves.

### 3.7 Poor Scientific Knowledge

In many fisheries, catch data is the only source of scientific data, though scientific surveys for resource assessment for particular species have been done in limited ways. If catch data is reliable, resource situations could be estimated. However, the reliability of data provided by fishermen has been questioned especially after the implementation of EEZs. Under the TAC system, resources are tended to be underestimated and the assessment of such resources requires independent resource surveys at least a couple of times a year. However, resource surveys are quite expensive so that most countries just neglect them.

In the past, fisheries management is based on mono-species approach, not multi-species approach. An application of mono-species approach to fisheries is very limited because it is too simple and neglect interactions with other components of the ecosystem. Unless we could develop more comprehensive management strategies, there is not bright future in fisheries. Further, in order to value the fisheries, it just from a monetary based short-term interest is not enough. Sustainable fisheries management should be rational not only from short-term prospect (0-5 years) but also from medium (6-30 years) and longer-term (more than 30 years affecting next generations) prospects. Furthermore, all industrial fisheries were short-lived and over-speculated because most of fisheries management scheme was based on seasonal basis so that it was difficult to make an rational investment decision for new fishing vessels for next 25 years. These characteristics feature the fisheries. Although there have been a lots of changes in fisheries in the past, these characteristics of fisheries have been unchanged.

## 4. MISSING LINKS IN OCEAN GOVERNANCE: MISMANAGEMENT OF FISHERIES

Missing links in our ocean governance is rooted to ignorance on fisheries, fisheries overlooked by general public such as hard, dirty, fishy, dangerous jobs, and the mismanagement of fisheries with wrong assumptions for the fisheries management neglecting characteristics and functions of fisheries because of poor knowledge on fisheries among managers and the public. These include too much emphasis on topdown approaches, poor accountability of fishermen, and market economy; and neglect of importance of resource enhancement and co-management in fisheries with local autonomy. Scientific base and ecological integrity on fisheries is very limited, except for very local cases. There are some lessons from the Japanese experience. These include cooperation among fishermen and the society, social functions of fisheries, and the design principle of community-based co-management.

It has been increasingly important to develop healthy and sustainable fisheries, by coexisting with the nature of the ocean. Cooperation between fisheries and environmentalists is the key for the development of the world fisheries in the present century. This is because fisheries are the only industry, based on ideas from the sea and nature, effectively contributing to solutions for global persistent problems of food and environmental security, rural poverty and national security if we manage it wisely.

### 4.1 The Minamata Disease Incident

In the human history, fishermen have been victims of land-based economic activities since all pollutants eventually go to rivers, lakes, and seas. The MINAMATA disease incident (1932-68) in

Japan dramatizes such a case. Inorganic mercury was used at Chisso, the company dominated the economy of Minamata city, as a catalyst in producing acetaldehyde and about 600 tons of them were directly discharged from the factory to the sea for more than 35 years. Fishermen at first recognized the abnormal discharge and protested against the company, but such a claim was neglected at very early stage. Since then, fishermen repeatedly protested against the company in vein. Even the local, prefectural, and national governments did not help fishermen. In doing so, fish were contaminated by such a mercury and converted it to organic methyl mercury. These fish were taken by fishermen and sold to the public. Accordingly, abnormal situations occur among fishermen's family at first and later consumers who took a lots of fish from Minamata Bay and surrounding sea. Patients with a wide range of disabilities for daily life appeared increasingly. Those patients were estimated as 200,000.

As a result, it brought to courts after 1968 when the company stopped the production of acetaldehyde. Many courts dealt with the matter, resulting in the defeat of the company and governments but too late. Many patients passed away before the national government apologized to some patients in 1995. The Company and governments could compensate only less than 20,000 people and whole damages have never studied well. Although the governments regard the Minamata Incident was over, no one believe it. With such bitter experiences, Minamata city rose up to the leading city of environmental activities in Japan with ISO 14000 where fishermen, patients, citizen, and governments are working together.

#### 4.2 Social Functions of Fisheries

It is important for the society to recognize critical

roles of fisheries such as a bridge between sea and land, a tool for sustainable development, a tool for rural development, a tool for nutrient recovery and environmental monitoring, and a tool for national securities including food and environmental securities.

Fisheries also contribute to economic opportunities for rural development, business, employment, foreign exchange earnings and savings; research and development opportunities; and national securities. Research and development opportunities for understandings of hydrosphere and ecology surrounding target species are important to know how to reduce uncertainty, how to wisely manage fisheries resources, how to improve fishermen's welfare, how to improve food diversity, how to wisely use fisheries for rural development and national security, how to integrated knowledge in other disciplines into fisheries, and how to coordinate marine affairs. National securities include food, employment, environmental, and rural development securities including prevention of illegal actions such as pirates, smuggling, and illegal fishing.

Without taking into account food diversity such as fish from the ocean, there will be no other solution for the world food problem because of the limitation of land, environmental problems and economic viability preventing efficient food allocation. However, in the most part of the world conventional fisheries have resulted in over-fishing, resources depletion and environmental degradation. Nevertheless, there still remain some resources not touched by human being. Therefore, we must learn from the past and develop rules for the wise use of fisheries resources so as to meet the local requirement of the area concerned.

There is no industry to recover excess nutrients at

sea except for fisheries, salt making and guano collection, though it is said that only about 7% of nitrogen and phosphate has been recovered by current fisheries. Further, target species of fisheries are often victims of man-made environmental pollution. Accordingly, fisheries could be the most effective environmental monitor and seafood safety will only be guaranteed by responsible human activities, including industries, fisheries, fish processing, fish marketing, and fish consumption. Thus, the world environmental problem will never be solved if we neglect fisheries.

The ways of conventional fisheries management, which are still kept in many developing countries have resulted in rural poverty, and national insecurity such pirates, smuggling and illegal fishing should be changed to new approaches suitable to local conditions. Taking advantage of comparative advantages such as externalities of fisheries and local characteristics, wise use of fisheries resources will result in prosperity and national security. The past experiences must be critically reviewed and learned.

Fisheries in Asia have a long history, and many people depend on fisheries. According to FAO compiled statistics, by 2000 in terms of quantity the total production including seaweeds from all Asian countries was 62 percent of the world total. If we take aquaculture alone, it accounts 91 percent of the world total. In value terms by 1999 the export of fishery commodities from the whole Asian countries was 35 percent of the world total, while the import was 40 percent. Fundamentally Asian people are fish eating people. Fisheries in the Western countries are mainly composed of an industrial fishery, while those in Asian countries are primarily based on a small-scale fishery. Nevertheless, these characteristics have been hardly considered at international forums.

Current fisheries have many ways to improve their activities from environmental points of view while current environmental activists also have many ways to improve their activities from fisheries points of view. They can work together for the future.

#### 4.3 Community-based Fisheries Co-management

The design principle of fisheries co-management exists in Japan. (MATSUDA, Y, 1991; LIM, P.C., Y. MATSUDA, and Y. SHIGEMI, 1995). The Japanese Fisheries Cooperative Association (FCA) system covering all fishing communities in Japan is a community-based fisheries co-management system. The system was established by the Fisheries Cooperative Association Law of 1948 and the Fisheries Law of 1949. The laws granted FCA as a non-profit organization both administrative and economic functions. The administrative function is to manage Common Fishery Rights and licenses granted by prefecture governors or Minister while the economic functions include various business activities such as credit and insurance; supply of oil, ice, net, gear and equipment, and daily items; fish auction, and rentals of cold storages and warehouses.

The FCAs have been networked at prefectural as well as national levels with the government supports. Each FCA formulates a fisheries management plan for common fisheries right areas for capture fisheries each 10 years and for demarcated fisheries right areas for aquaculture each 5 years, respectively. Conflicts among different plans are coordinated by a Fisheries Coordination Committee at prefectural level or United Sea Fisheries Coordination Committee for transboundary issues covering more than a prefecture. Except for Minister's designated industrial fisheries, most of fisheries rights and licenses are granted by the prefecture governor

concerned.

Under the FCA system, fishermen's access to credit becomes easy, their risk has been reduced, and a sense of resource management including resource enhancement has been fostered. But many of current FCAs face with serious problems of low income and savings, resource depletion, and little successors. This is attributable to mismanagement of the FCA system resulting in destruction of fisheries environment by industrial development, over-protection of fishermen and over-lending to fishermen with easy inspection to each function, and monetary solution of compensation on fisheries, not to the design principle of the FCA system. This is because there are many FCAs in remote Hokkaido under the same system are very vital.

## 5. FISHERIES MANAGEMENT IN THE 21ST CENTURY

There was no industry in this world living longer than fisheries in the past and will be no industry in the future if we manage it properly. Many other industries such as oil and reclamation industries have been said to be more economically viable than fisheries, but all of them came and left and shorter lived than fisheries. If we understand these and consider for the future, we can have better vision than before. Fisheries are certainly one of the key industries among many industries in the world.

Over-fishing is a mono-species fishery's problem, not a multi-species fisheries problem. If we shift our policy from mono-species approach to multi-species approach, we need not worry about over-fishing and no government intervention is certainly an attractive alternative in fisheries management. Administrative cost is zero, but

multi-species fisheries continue on a sustainable base because bio-mass will increase due to eutrophication at sea, though species composition will change all the time.

If we spend money on fisheries management, the objective of the management should be much higher than in the past. Although FAO is rather pessimistic on the future of capture fisheries with the limit of around 100 million mt (FAO, 2000), Japan advocates the possibility of sustainable capture fisheries production of 500 million mt based on multi-species approach, including utilization of whales. China's capture fisheries production from East China Sea has been increased from 5 million mt in 1989 to 15 million mt in 1998 and this is attributable to man-made marine forest based on kelp and other seaweed culture from Tairen to Fukken Province for 1,300 kilometers. The seaweed production during the same period increased from 1.6 million mt to 6.3 million mt.

In the past, fish were regarded as free gifts from nature. But the time has come to the age of responsible fisheries in such a way of contributing at least 1% of landing values to resource enhancement, fisheries management and research. The time also has come to choose the best management option from topdown, bottom-up, community-based management, co-management, community-based and/or sub-regional co-management in a real term, according to local conditions, place, time and local initiatives, since there is no universal solution.

Local autonomy & cooperative networking are essential components of sustainable fisheries management and roles of government include to help establishing local autonomy, networking all sub-regions, and checking the function of those autonomies.

A balance between development and environment is necessary for our human survival. After World War II, the same words have been used frequently, but little people paid attention on environmental aspect. The counter reaction is the environmental movement last two decades. Now we are in the middle and try to behave more in a rational way. A balance between bio-diversity and "development or full utilization or economy" is important. Facing with food and environmental problems, we must change from the society based on mass-consumption and mono-culture to the society based on appropriate consumption encouraging to reduce unnecessary consumption, and reuse and recycle consumed goods, and to respect cultural and food diversities as well as bio-diversities. Fisheries must live with nature and are not an enemy of environmentalists, rather one of the best friends of environmentalists. They must work together for our future generations. Let's take examples in the Asia-Pacific region surrounded by APEC countries.

### 5.1 Sub-regional Fisheries Management

There are many international fisheries management bodies in the region. These include Asia-Pacific Fisheries Commission (APFIC), Forum Fisheries Agency (FFA), Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC), International Pacific Halibut Commission (IPHC), International Waling Commission (IWC), North Pacific Anadromous Fish Commission (NPAFC), Pacific Commission (PC), South Pacific Forum (SPF), Convention on the Conservation and Management of Pollock Resources in the Central Bering Sea, Japan-Peoples Republic of China Joint Fisheries Commission, and Japan-Republic of Korea Joint Fisheries Commission. Some are sub-regional and some are not. Most of them are based on either governmental or mono-species approaches and face many problems. For example, IWC estab-

lished to make possible the orderly development of the whaling industry in 1956 is not functioning. On the other hand, the South Pacific islands countries have experimented their regional fisheries management scheme characterized by "enforcement without force" since the 1980s and are seeking to develop a better management scheme in the Pacific.

The new approach relevant for the 21<sup>st</sup> century is a sub-regional approach for offshore and high sea fisheries, but based on responsible private initiatives with government support. The role of government is an initial legal setup of local autonomy of such sub-regional fisheries management bodies, cooperation regarding trans-boundary issues over coastal jurisdiction and periodic checks of networking, transparency of the management and all functions of the autonomy to prevent corruptions. The management should be based on multi-species and ecologically based management for sustainable fisheries development including research and resource enhancement responsibility, not a simple stock management in the past.

Asia Pacific region is quite large so that it could be divided by 6 sub-regions: Bering Sea, the Sea of Okhotsk, Japan Sea, East China Sea, South China Sea, Pacific Ocean. The Pacific Ocean could be divided by two or three sub-sub-regions such as North Pacific, South Pacific, and Central Pacific. Nevertheless, each sub-region must compose an ecosystem at sea. At present, regional fisheries management bodies include FAO type like IAPFIC, developed country type like IATTC, and developing country type like FFA. Characteristics of the FAO type are open membership to member countries of FAO and scientific committees to collect catch statistics, analyze data and advice the management bodies for MSY. The developed country type is characterized by limited member-

ship to small number of countries whose interests on a specific target species are very high. In addition, there is a case of having its own research laboratory to conduct resource management study.

On the other hand, the developing country type excludes distant-water fishing nations as a member. Although all of them are governmental organizations, they face on many management problems (ANONYMOUS, 1992). Those of the FAO type include a lack of funds and properly constituted and staffed secretariats, conflict between scientists and contracting parties, conflict of interests among contracting parties, fishing operations by outsiders, inability to make binding recommendations and decisions concerning management, a lack of enforcement capability, and invocation of the veto right by contracting party. The developed country type also has problems of confrontation with other interests, fishermen's moral and flag state responsibility. Although, the FFA's management is highly rated as "enforcement without force (MOORE, 1987)", it faces with a limitation under the UNCLOS III framework (SAITO, 1993) and research capability on highly migratory species management (JOSEPH, 1990).

Attempts to establish regional fisheries management schemes in South China Sea, East China Sea, Japan Sea, Okhotsk Sea and Bering Sea have existed. But all of them are governmental ones, not nongovernmental ones. This is critical when those regions include territorial problems such as Spratly Islands in South China Sea; Senkaku Island in East China Sea; Takeshima in Japan Sea; Habomai, Shikotan, Kunashiri and Etorofu Islands in Okhotsk Sea. Further, different interpretation on continental shelf, and other political problems such as the China-Taiwan relationship and severance of diplomatic relations are another problems. These make governmental approach

unworkable. This is particularly true in the Asia-Pacific region.

Further, past fisheries management approaches, emphasizing mono-species management from conservation point of view by setting TAC for maximum sustainable yield (MSY) as the objective, have neglected the economic viability of fisheries. Most of TAC is set for one fishing season while an investment for fishing vessels is for over 20 years. How can fishermen economically survive under these circumstances? Fisheries management strategies must be changed if we wish to improve the current fisheries. Learning from the experiences in the 20<sup>th</sup> century, we must develop more effective approach toward sustainable fisheries management in the 21<sup>st</sup> century. My recommendations are as follows:

- **Ecosystem-based 6 sub-regions:** Bering Sea, the Sea of Okhotsk, Japan Sea, East China Sea, South China Sea, Pacific Ocean consist of 6 sub-regions. The Pacific Ocean could be divided by two or three sub-sub-regions such as North Pacific, South Pacific, and Central Pacific. Andaman Sea, Sulu Sea Celebes Sea, and Arafura Sea could be included in the South China Sea sub-region.
- **Non-governmental fisheries management bodies:** Members of the sub-regional fisheries management bodies in the Asia-Pacific region should be non-governmental, consisting of memberships of fisheries representatives of surrounding countries of the sub-region whose interest should be sustainable fisheries development not only for the current generation but also for our future generations in the sub-region, with the sense of responsibility.
- **Sub-regional vessel registration:** The national representative is responsible for its national

registry within EEZ and at high seas. Without exception, through the national representative all vessels fishing in a sub-region must be registered in the sub-regional registry which automatically registered in the APEC regional registry.

- **Fare cost and benefits sharing:** Beneficiaries from fisheries have to pay for the social cost such as resource enhancement, fisheries management including MCS and research cost for the sustainable fisheries for current and future generations.
- **Economic viability:** Right or license based fisheries are important (ANONYMOUS, 2000). The term of such right or license should be long enough to secure economic viability, say 10-20 years.
- **Local autonomy:** The sub-regional fisheries management bodies have to have local autonomy such as the Japanese Fisheries Cooperative Associations (FCAs) with administrative and economic functions together (MATSUDA, 1991; LIM et al, 1995; MATSUDA, 1998)
- **Government support:** Government supports are essential to establish such sub-regional fisheries management bodies with local autonomy under a co-management scheme with the respective government. Resources and fishing grounds will remain as renewable common properties and there are great potentials for expansion in both quantity and quality in the future.
- **Multi-species and ecologically sound sustainable fisheries management:** Further research and statistical collection are needed to manage sustainable fisheries. Cost of relevant

research should be paid by beneficiaries, not by governments. Two much dependence on government sides on research and administration has curtailed incentives of fishermen to manage and develop sustainable fisheries.

- **Step-by-step process:** It takes one generation, 30 years, to change so that we must take a step-by-step process for next 30 years.

## 5.2 Networking

Networking is particularly important in fisheries management because fish migrate beyond each jurisdiction, ranges of fishermen's activities are vast, and enforcement by the authority is difficult. The most effective way to manage fisheries resources is to be managed by responsible local autonomy and principal roles of governments are to help establishing local autonomy, networking all sub-regions, and checking the function of those autonomies. This is a variant of co-management approaches. Further, both horizontal and vertical integration are essential within county, sub-region, and the ocean regarding EEZ and high sea fisheries management in order to manage fisheries effectively.

## 5.3 Role of governments

The role of governments is an initial legal setup of local autonomy of the above mentioned communitybased and/or sub-regional fisheries co-management bodies, cooperation regarding trans-boundary issues over coastal jurisdiction and periodic checks of networking, transparency of the management and all functions of the autonomy to prevent any corruption. The management should be based on multi-species and ecologically based management for sustainable fisheries development including research and resource enhancement responsibility, not a simple

stock management in the past.

## 6. CONCLUSION

Fisheries are a difficult subject and should not be neglected by the society due to the ignorance. Their contributions to the society are tremendous. The objective of fisheries management is not just a simple allocation of scarce resources but more than that to succeed richer resources for future generations. Attention must be given to community-based fisheries co-management in inshore fisheries and subregional fisheries co-management in offshore and high seas fisheries as effective fisheries management schemes with local autonomy and fishermen's initiatives described in this paper. It is meaningless to continue to fight between Fisheries and Environmental Activists since both seriously consider the environmental issues on the earth and must live with nature. Obvious are evils of non-recycle society with destruction of ecosystem, and the importance of co-existence with nature. Fishermen's environmental monitoring functions must be respected by environmental activists. The 'co-existence with nature' is the common interests between fisheries and environmental activists. If both emphasize the 'co-existence with nature,' both are friends, will respect each other, and could work together for the solution to big problems of the earth such as mass-consumption, mass-destruction, and environmental pollution based dominantly on land-based activities. Then, both will respect marine science, conduct appropriate research, minimize conflicts among them with zoning schemes, practice the 'responsible fisheries' enhancing marine resource bases such as seaweed beds, marine forests, tidal flats, coral reefs, and mangrove areas. Fighting with fishermen, environmental activists will never gain environmental security.

## REFERENCES

- ANONYMOUS, undated. Increasing Competition between Fisheries and Whales: Japan's Whale Research in the Western North Pacific (JARPNI), Tokyo, Fishery Agency.
- ANONYMOUS, undated. Cetaceans and Food for Humankind. Tokyo, Institute of Cetacean Research.
- ANONYMOUS, 1987. World Commission on Environment and Development, Our Common Future, U.N. Doc. A/42/427, New York, United Nations.
- ANONYMOUS, 1992. International Fishery Bodies: Considerations for High Seas Management, FAO Fisheries Report No. 484 Supplement, Rome, FAO: 44-55.
- ANONYMOUS, 1995a. The Code of Conduct for Responsible Fisheries, Rome, FAO.
- ANONYMOUS, 1995b. Safeguarding future fish supplies: key policy issues and measures, Executive Summary of International Conference on the Sustainable Contribution of Fisheries to Food Security, held in Kyoto, December 4-9, 1995, FAO.
- ANONYMOUS, 2000a. The State of World Fisheries and Aquaculture, Rome, FAO.
- ANONYMOUS, 2000b. Governance for a Sustainable Future II: Fishing for the Future, London, The Commission on Fisheries Resources of the World Humanity Action Trust: 1- 67.
- ANONYMOUS, 2001. Fish for the People, Technical document of ASEAN-SEAFDEC

- Conference on Sustainable Fisheries for Food Security in the New Millennium, 19-24 November 2001, Bangkok, ASEAN and SEAFDEC: 1-208.
- BROWN, L. R., M. RENNER, and B. HALWEIL, 2000. Vital Signs 2000, Washington, D.C., The Worldwatch Institute.
- CIRIACY-WANTRUP, S.V. and R. C. BISHOP, 1975. Common property as a concept in natural resource policy, *Nat. Res. J.*, 15: 713-727.
- FLUHARTY, D., 2002. Incorporating ecosystem-based management of fisheries in the Asia-Pacific Economic Cooperation Context, *Korea Observer*, Vol. 33 (2): 197-217.
- JOSEPH, J., 1990. Some Observations on fisheries Management in the South Pacific Ocean, In HERR(ed.), *The Forum Fishery Agency*, Honiara, FFA: 229-247.
- LIM, P. C., Y. MATSUDA, and Y. SHIGEMI, 1995. Co-management in marine fisheries: The Japanese experience, *Coastal Management*, Vol. 23: 195-221.
- MATSUDA, Y., 1982. The Economic confrontation of limited entry with free enterprise system, *Min. Rev. Data File Fish. Res.*, Vol. 2: 1-40.
- MATSUDA, Y., 1991. The Japanese "type 1 common fishery right": Evolution and current management problems, *Resource Management and Optimization*, Vol. 8(3-4): 211-226.
- MATSUDA, Y. and C. LIM, 1998. Roles and functions of Japanese fisheries associations (FCAs) in coastal fisheries management, Kagoshima, Kagoshima University, 205-216.
- MATSUDA, Y., 2001. History of fish marketing and trade with particular reference to Japan, Microbehavior and Macroresults, Proceedings of the Tenth Biennial Conf. of the Int'l Inst. of Fish. Econ. and Trade (IIFET 2000) held in Corvallis, July 10-14, 2000. CD-ROM form, Corvallis, IIFET.
- MATSUDA, Y., T. S. YEW, and K. NOH, The fishery as a strategic sector coping with environmental problems in the Straits of Malacca, Proceedings of Second International Conference on the Straits of Malacca, held in Penang, October 15-18, 2001, Selangor, University Putra Malaysia:
- MOORE, G., 1987. Enforcement without Force: New Concepts in compliance Control for Foreign Fishing Operations, In: *the Law of the Sea: Essays in Memory of Jean Carroz*, Rome, FAO: 159-169.
- MORISHITA, J. and D. GOODMAN, 2001. Competition between fisheries and marine mammals, *New Focus for the International Whaling Commission*, Tokyo, the Institute of Cetacean Research: 21-32.
- NAGASAKI, F., 1999. Meat-eating Culture vs Fish-eating Culture, NOBUNKYO, Tokyo: 50-56. (In Japanese)
- SAITO, T., 1992. Coastal States-Distant Water State Relation Focusing on Management of Central Western Pacific Tuna, Discussion Paper Presented at the Sixth Workshop of the Task Force on Fisheries Development and Cooperation, Pacific Cooperation Conference, Mexico City, 24-25 February: 1-15.

- TAMURA, T. and S. OHSUMI, 1999. Estimation of Total Food Consumption by Cetaceans in the World's Oceans, Tokyo, the Institute of Cetacean Research: 1-16.
- SCHEIBER, H. N., 2001. Ocean governance and the marine fisheries crisis: Two decades of innovation- and frustration, Virginia Environmental Law Journal, Vol. 20(1): 119- 137.
- YONEZAWA, K., 2001. The IWC at the end of the road: How did it get there? , A New Focus for the International Whaling Commission, Tokyo, the Institute of Cetacean Research: 5-20.

「責任ある漁業」と沿岸水産資源管理  
—東南アジアの経験から—

“Code of Conducts for Responsible Fisheries” Focusing on  
Sustainable Development of Coastal Fisheries

山 尾 政 博  
(広島大学)

E-mail: [yamao@hiroshima-u.ac.jp](mailto:yamao@hiroshima-u.ac.jp); Tel: 082-424-7962 Fax: 082-423-5329

【要約】 東南アジアでは、東南アジア漁業開発センター (SEAFDEC) とその加盟国が地域版の行動綱領作りに取り組んでいる。東南アジア諸国が「責任ある漁業」の実現に向けて、今後なにをすべきかをメニュー化したという点で、行動綱領作りは高く評価できる。本論文の目的は、東南アジア地域版を作ることの意義と限界を踏まえつつ、漁業の中心的な担い手である沿岸零細漁業において、いかに「責任ある漁業」を実現するかという道筋について検討することである。1980年代半ば頃から、各国政府は、持続的な資源利用をはかるための様々なプロジェクトを実施してきている。東南アジア版の行動綱領には、こうした経験や知見がどのように反映されているのだろうか。そして、行動綱領は持続的な資源利用に向けた道筋を示すことができたのであろうか。東南アジアでは市場志向型水産業の発展が目覚しいが、「責任ある漁業」を実現するには、「環境に優しい消費」・「秩序ある消費」の実現が不可欠になっている。流通や貿易の動向を踏まえ、それらの再編成を視野にいれた「責任ある漁業」論が求められている。「責任ある漁業のための行動綱領」に求められるのは、地域特有の資源環境、生態系、それらと人間との関係性を考慮した、より具体性のある内容を備えていることである。

【キーワード】 東南アジア版行動綱領, 持続的資源利用, 沿岸零細漁業, 沿岸域資源管理, 秩序ある消費, 地域の生態系と社会

【Abstract】 Member countries of ASEAN have made much effort to organize their own “Code of Conducts for Responsible Fisheries” that can be adapted to regional and domestic reality of fishing and fisheries business. Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) has taken the leadership in the regionalization of “Code of Conducts” since 1998. It is highly appreciated that ASEAN (SEAFDEC) member countries have fully understood the problems of fisheries that they face and list up the ways that they will adopt to solve. The purpose of this paper is to describe how to approach the overall objectives of regionalized code of conducts. Special attention will be paid on how to establish appropriate management of coastal fisheries. The ASEAN member countries have conducted a wide variety of projects on sustainable use of coastal resources since the mid 1980s. It is examined whether or not successful and failure experiences gained through the operation of pilot projects might affect the contents of guide lines for coastal responsible fisheries. Meanwhile, market-oriented fisheries grow rapidly anywhere in the ASEAN region. The fisheries give huge impact to coastal fisheries. Environmental friendly consumption and self-regulated behaviors in importing countries are becoming an indispensable factor to achieve sustainable use of coastal resources in this region. Responsible marketing and trading should be considered deeply. It is necessary to develop more practical guidelines of responsible fisheries that will be suited to the domestic and local reality of the fisheries currently prevailing with considering environment, ecology and society.

## 1. 「責任ある漁業のための行動綱領」の東南アジア地域への適用

1995年に国連食糧農業機関（FAO）で採択された「責任ある漁業のための行動綱領（Code of Conducts for Responsible Fisheries）」（以下、行動綱領）は、今後の世界の水産業のあり方を示したものであるとして注目されている。行動綱領は決して強い拘束力をもつものではない。しかし、綱領の内容を具体化しようという動きが各地に広まるにつれて、しだいに縛りのあるものになっている。

経済開発協力機構（OECD）は、1996年に、持続的な漁業の確立に向けて資源管理に関する調査研究に取り組むことを宣言した。<sup>1)</sup> これを受けて、OECD 漁業委員会は「責任ある漁業」の実現に向けた具体策の検討に入った。資源の持続的な利用をはかり、漁業者が責任ある漁業にスムーズに移行できるような環境を整えることが重要との結論に達した。<sup>2)</sup> OECD加盟国のなかには独自に行動綱領を設けた国もある。

一方、東南アジア地域では、東南アジア漁業開発センター（SEAFDEC）とその加盟国が地域版の行動綱領作りに取り組んでいる。後にくわしく紹介するが、この綱領において、東南アジアがめざすべき漁業の方向性が大まかに示されている。OECDの指針ほど明確ではなく、課題を寄せ集めた感は否めないが、加盟国が今後なにをすべきかをメニュー化したという点では評価できる。

本論文では、東南アジア版の行動綱領を手がかりに、「責任ある漁業」をめざして、この地域でなにを課題とすべきかを明らかにしたい。具体的には次の3点を中心に検討を進める。

第1は、東南アジア地域を対象とする行動綱領を作ることの意義と限界についてである。東南アジアの漁業は対象とする資源が多種多様である。漁業の発展過程やレベルは国や地域によって大きく異なる。漁業政策についても各国間にはスタンスの違いがみられる。この地域で、共通漁業政策がもてる下地は今のところ、そして、近い将来もない。そうした状況で作られた行動綱領とはいかなる性格のものなのだろうか。

第2は、「責任ある漁業」を、沿岸漁業の分野

において、どのように実現するかという道筋についてである。東南アジア漁業の中心的な担い手は零細漁業者である。欧米漁業先進国のように高度に近代化された技術を駆使する企業的な漁業者ではない。適切な漁業管理を実施し、「責任ある漁業」に導かねばならないのは、膨大な数の貧困住民を抱える沿岸零細漁業である。「責任ある漁業」の提起を待つまでもなく、各国政府は、沿岸漁村が資源の枯渇と住民の貧困化という二重の悪循環に陥るのではという懸念を強く抱いていた。1980年代半ば頃から、各国は持続的な資源利用をはかるために様々な施策とプロジェクトを実施してきた。東南アジア版の行動綱領には、こうした経緯がどのように反映されているのだろうか。そして、行動綱領は持続的な資源利用に向けた道筋を示すことができたのであろうか。

第3には、「責任ある漁業」が与件として扱っている水産物消費需要との関連についてである。東南アジアでは、商業的水産業の発展が目覚ましく、輸出ドライブが強く働く魚種では過剰漁獲が広がり、資源の減少と枯渇が進行している。近年、フードシステムの手法を用いて、特定の水産物商品について、その生産から消費までの過程を明らかにしようとする研究が盛んである。それらの研究を踏まえると、「責任ある漁業」を実現するには、「環境に優しい消費」・「秩序ある消費」が不可欠であることがわかる。流通や貿易の動向を踏まえ、その再編成を視野にいたした「責任ある漁業」論が求められている。本論の結論部分でこの点について言及してみたい。

## 2. 東南アジアにおける「責任ある漁業のための行動綱領」作り

### 2.1 地域版行動綱領作りの背景

FAOが採択した行動綱領は生産過程に焦点をあてているが、その内容は水産物貿易や消費のグローバル化、流通・消費の新しい流れに対応するための条件を含んでいる。

経済のグローバル化が一段と進み、食料貿易に

関しては衛生・安全基準など世界標準の適用が求められることが多くなった。東南アジアの輸出志向型水産業、特に流通・加工企業は、輸入国側の事情に応じた品質・安全管理ができる技術を確立しようと努めている。HACCP などへの対応は今や当然である。品質・安全管理の対象は原料の生産過程にまで及んでいる。エビ養殖や魚類養殖では、トレーサビリティやグリーン・ラベル化に対応できるか否かが、養殖経営体の生き残りの条件になっている。

国内流通に目を転じると、在来的な流通・消費形態がまだ支配的ではあるが、都市部の量販店、外食・中食チェーンによる取扱比率が高くなっている。選別や規格化が容易な魚種、特に養殖ものへの需要が強くなっている。輸出向けほどではないが、生産サイドはこうした国内流通・消費形態の変化を無視できなくなっている。水産物商品の規格、衛生管理、安全性などに対する消費者の目はしだいに厳しくなっている。行動綱領作りは、市場対応型の漁業生産にとって避けて通れない課題なのである。

一方、東南アジアの行動綱領を作ることを提唱してきた SEAFDEC を取り巻く環境変化を指摘しておかなければならない。SEAFDEC を構成する 4 部局（訓練、養殖、加工、資源調査）は、調査、訓練、技術開発、普及など広範囲な分野で、交流と情報の場を加盟国に 30 年以上にわたって提供してきた。しかし、水産業の技術革新が加盟国の間にはば一巡し、各国独自に対応できる分野が増えてきた。SEAFDEC が従来の活動を続けるかぎり、その存在意義を問う声がでてくるのは当然である。アセアンの政治的な一体性が強まるにつれて、地域国際機関である SEAFDEC には、水産技術の水準を引き上げるといふ従来の目標に代えて、加盟国の水産政策立案に対する助言、より高度な水産資源情報などを提供して欲しいという要望が寄せられている。行動綱領の作成は、新しい組織へと転換をはかろうとする SEAFDEC にとって、時宜を得た活動であると言える。<sup>3)</sup>

## 2.2 行動綱領地域版作りのプロセス

FAO の行動綱領は 12 章 (Articles) からなっている。その内容は漁業管理、環境保全、国際漁業問題、途上国漁業、増養殖と加工・流通の 5 点に整理できる。<sup>4)</sup> 行動綱領は漁業管理の必要性を強調するとともに、資源の保存、管理、利用を一体的にとらえようとしている点に特徴がある。「責任ある漁業」とはこれら三つの要素を不可分なものとして備えた漁業生産のことである。

SEAFDEC およびその加盟国は、日本政府の援助を受けて、1998 年から行動綱領の地域版の作成に取りかかった。FAO の行動綱領にそって漁業操業 (Fishing Operation、Article 8 に対応)、養殖業 (Aquaculture、Article 9 に対応)、漁業管理 (Fisheries Management、Article 7 に対応)、漁獲物の処理 (Post-harvest、Article 11 に対応) の順に、検討を続けてきている。現在まで、漁獲物の処理を除く三分野について、具体的な行動綱領が作成されて公開されている。

養殖業の行動綱領が生産ガイドラインとして最も実践的な内容を備えている。周知のように、東南アジアの養殖業はこの間にドラスティックな技術革新を経験してきた。その生産性はきわめて高く、有望な輸出産業として発展をとげてきた。エビ養殖業では、アグリビジネス企業が中心になって開発した平準化・簡易化された技術が、広く域内に普及している。これらの技術には環境破壊的な要素が含まれているが、エビが世界貿易商品ということもあって、エビ養殖業には、消費国側からは環境規制や安全飼養基準への適応を強く求められている。地域ガイドラインの成立を待つまでもなく、各国は消費国側の要求にそった生産システムを確立しようと努力を続けている。つまり、「責任ある養殖業」への対応は、貿易戦略のひとつにはかならないのである。

漁業操業についての行動綱領作りは早くから始まり、1998 年には最終案が発表された。内容についてはさほど目新しいものはなく、水産資源を破壊に導くような操業をなくし、持続可能な資源利用をはかる点を強調している。ただ、綱領のとりまとめの過程では、“Multi-species”、“Multi gears”、

“By-catch”など、熱帯域の水産資源の特性、それを対象とする漁獲行為の特徴などが議論された。欧米先進国の漁獲漁業と大きく異なっている点を強調されたのである。なかでも“By-catch”（副産物）の定義が論争的に扱われた。各国は、“Multi-species”、“Multi-gears”を前提にした操業秩序作りをどう進めるかを強く意識するようになった。この綱領が発表されて以来、SEAFDECが主催する国際会議やセミナーでは、「責任ある漁業」の内容を、漁業操業を中心に説明することが多くなった。

漁業管理の行動綱領が具体的な形で示されたのは2002年11月である。漁業操業の内容と重複する部分があるが、漁業管理を総論的に扱い、沿岸漁業（coastal fisheries）、産業的漁業（industrial fisheries）、それに内水面漁業（inland fisheries）について言及している。ただ、全体としては、沿岸漁業が内容の中心になっている。

2001年にはSEAFDECがアセアンと共同で主催したミレニアム会議があり、<sup>5)</sup> それをはさむような形で3分野にわたる行動綱領作りが行なわれた。これら一連の活動は、SEAFDECが路線転換をはかる上で試金石と位置づけられたのである。

### 3. 沿岸漁業管理の視点からみた行動綱領の成果と限界

#### 3.1 沿岸漁業管理の目標設定とその限界

FAOの行動綱領（Article 7）にそって作成されたガイドラインには、東南アジアの「漁業管理」が何を目指すべきなのか、概略的に示されている。持続的な資源利用をはかるという目標を実現するのに必要な措置や施策がメニュー化されている。ただ、内容は全般的、総花的であり、特定の問題を深く掘り下げて言及したものではない。

各国がこれまで対応に苦慮してきた過剰漁獲、資源の減少・枯渇、過剰投資、漁業経営の悪化は、東南アジアで共通してみられる現象である。地域の事情は異なるが、プロジェクトなどの運営を通じて蓄積された経験、技術、知識などは、アセア

ン各国が共有し交流しあえるものである、というのが一致した見方である。

東南アジアには歴史的、地理的に独特のボーダレス海域社会が広がっている。当然、水産資源のかなりの部分が境界（バウンダリー）を超えた資源である。東南アジア版の行動綱領はその点を明確に指摘してはいないが、作成の過程において、参加国からこの点について喚起があった点は注目してよい。各国領海内において資源の高度利用が行なわれるようになって、隣国と境界を接した漁場の管理、回遊性資源をめぐる争いが深刻化している現実を反映したものである。

しかし、東南アジア版は次のような限界をもっている。

まず、アセアン全域を対象にした行動綱領を作ることにとどこまで意義をみいだせるか、である。アセアン10か国と一口に言っても、多様な生態系をもち、独特の文化社会を創り出している漁村社会が広がっている。漁業発展のレベルはもとより、漁業管理にたいする地域住民の考え方も千差万別である。

漁業管理に関する法体系の整備が進んでいるのはフィリピンである。地方分権制度が確立しつつあり、資源利用者および地域住民参加による資源管理方式が普及している。インドネシアも地方分権化にもとづく漁業管理を志向している。一方、マレーシアは、中央政府が強いイニシアティブをとる、トップ・ダウンの漁業管理を採用している。漁船規模、漁業種類にもとづく海域ゾーニングを厳格に実施している。その他の国は、漁業管理の体系性や一貫性に乏しく、法の実効性を欠いている。

アセアン10か国の政治的、地理的なまとまりは以前に比べてたしかに強くなっている。だが、沿岸漁業についてみると、資源開発に重点を置いている国、管理を重視し始めた国、すでに本格的な漁業管理を導入している国と3つのグループに分けられる。地方分権化、Community-based Fisheries Management (CBFM)、Management, Control & Surveillance (MCS) などについて、意見が一致する可能性は今のところ低い。こうしたことを考えると、わずかに10か国を対象に一般的なガイド

ラインを作ることがどれほど有効なのか、疑問が残る。各国政府が必要としているのは、漁業管理にかかわる政策の優先順位を決めること、それにしたがって具体的な目標を掲げることである。

東南アジア版の「責任ある漁業」には、各国の漁業管理の進捗状況に対する事実認識にやや問題があるように思える。次にこの点を中心に、何をどのように議論すべきなのか考えてみたい。

### 3.2 「悲観主義」からの出発でよいのか？

オープン・アクセス的な沿岸水産資源が過剰漁獲によって減少・枯渇し、「コモンズの悲劇」的な状況に直面している地域や漁業があることはよく知られている。だが、1980年代以降、東南アジア各国は持続的な資源利用をはかろうとさまざまな努力を試みてきた。まだ多くの課題を残しているが、資源の持続的利用をめざす動きは着実に前進している。特に大きな変化は、中央集権的な漁業管理方式を改めて、地方分権制にもとづいて資源利用者・地域参加型の管理をめざすようになったことである。地域社会や資源利用の実態に応じた管理を実現しようという機運が高まっている。

1990年代から2000年代初頭にかけて、次のような点で前進がみられた。

第1に、漁業法の改正に向けて準備がなされたことである。進捗状況は国によって違うが、フィリピンおよびインドネシアはすでに新しい体制に移行している。タイでは改正に向けた準備が大詰めを迎えている。いずれの場合も、中央集権的な漁業管理を改め、地方自治体および資源利用者のグループに権限の一部を委譲している。つまり、地域参加型の漁業管理が正式に認められることになったのである。

第2に、上記の点と関連するが、漁民、地域住民、NGOなどが主体的に資源管理を担おうという機運が熟してきたことである。彼らが企画したプロジェクトのなかには、国の政策に影響を及ぼすような成果をあげたものもでてきている。<sup>6)</sup> しだいに、漁業管理に地域の意向が反映されやすくなっている。

第3に、統合的な沿岸域管理をめざす動きが広

がっていることである。従来なら、中央の監督官庁の縄張りにそって、陸域、海域、汽水域がばらばらに管理されていた。しかし、地方分権化が進み、地方自治体の権限が強化されるなかで、地域が統合的に資源管理をおこなえる環境が整ってきた。水産資源を対象にしている、「地域資源」という視点から、新しいタイプのプロジェクトが企画されている。<sup>7)</sup> また、生態系や地理的条件に配慮した、さまざまな管理組織が設立されている。漁民はもとより、自治体、NGO、住民グループなどが参加する多様な組織構成をとっているのが特徴である。工夫をこらした住民参加の取組みが地方には数多くみられる。

第4は、社会開発アプローチの一環として参加型資源管理をとらえる傾向が強くなっていることである。資源を持続的に利用するには、貧困の解消など、沿岸域の社会経済開発と連動させた取組みが必要である。

以上のように、持続的な資源利用を実現しようという動きは評価に値する。もちろん資源の減少や枯渇、過剰投資、過剰漁獲、漁村住民の貧困など、問題は山積している。

一般に、沿岸水産資源をテーマにした国際会議、セミナー、ワークショップでは、事態を悲観的にとらえてしまう傾向が強い。SEAFDECも例外ではない。現実の漁業、水産業、および関連産業の動きは、われわれが想像する以上に複雑である。現実を踏まえないまま一般的な議論を繰り返すと、漁民、沿岸域住民、NGO、地方自治体、援助機関などがこれまで努力してきた成果、多くの先進・優良事例の存在を否定してしまうことになりかねない。残念ながら、東南アジア版の行動綱領には、1980年代以来のこうした成果が必ずしも反映されていない。

すでに述べたように、沿岸漁業管理の達成度からみると、アセアン諸国は大まかに3つにグループ分けできた。東南アジア版の行動綱領は、すべての国を網羅する形になっているが、先進的な動きを示す国や地域の経験を踏まえたものではない。漁業管理の到達レベルの低い国で生じている問題に目を奪われ過ぎたのではないか、という印象をもつ。

悲観主義的な見方から発生する時代認識のズレは、何も SEAFDEC に限ったことではない。沿岸域の資源管理、漁村開発にかかわる認識のズレを政府機関や外部援助機関は抱えている、とみたほうがよさそうである。節を改めてこの点を検討してみよう。

#### 4. 沿岸漁業管理の新しい潮流

##### 4.1 CBFM プロジェクトの新たな発展

東南アジアで実施されているパイロット・プロジェクトの多くは、CBFM や CM の手法を採用し、利用者参加型の資源管理をめざしている。以前は、漁民の認識をたかめるための教育活動、漁民グループ作りなど、人的資源開発や組織化を目的にしたプロジェクトが多かった。その後、活動の中心は漁場管理と投入量管理などに移った。現在では、加入資源管理、その発展形である栽培資源管理、再生産資源管理など、内容がより高度になっている。政府が人工種苗の生産・放流、人工魚礁の設置などを担当し、地域住民が漁場管理や投入量管理をおこなうというように、両者の間には役割分担もできている。

以前にくらべると、政府、NGO、援助機関がプロジェクトの企画・運営に関与する度合が低下している。逆に、地域住民や資源利用者が自主的に運営する CBFM がふえている。政府の側では、プロジェクトの運営をとおして蓄積された技術、知見、経験を政策に反映させようという意向を強く抱いている。波及効果の高いプロジェクト、優先順位をしばらくこんだ政策へと重心を移している。

かつては、CBFM プロジェクトの多くは、小さな漁村を対象にした孤立型であった。現在では、漁村をネットワーク的に結んで漁場管理や投入量管理をおこなう広域型が主流になってきている。半閉鎖性水域を対象にしたプロジェクトでは、複数の地方自治体や管理組織が参加する規模の大きなものが珍しくなくなった。<sup>9)</sup> 対象資源の性格や、漁村の経済活動の広がりなどを考えると、CBFM の広域ネットワーク化の動きが今後さら

に強まるだろう。<sup>9)</sup>

##### 4.2 「コモンズの悲劇」から「コモンズのドラマ」への転換

沿岸水産資源が急速に減少し、あるいは枯渇するという状況に直面した国や地域では、「コモンズの悲劇」が繰り返して説明される。

しかし、CBFM プロジェクトの発展から明らかに、「コモンズの悲劇」だけを一面的に強調するのは正しくない。もちろん、沿岸資源を無秩序に利用した結果、資源が枯渇してしまった事例は無数にある。だが、オープン・アクセス的に利用してきた資源を、漁民及び住民が「ルール」に管理し始めた事例は決して少なくない。地域ルールを作って投入量を規制し、漁場利用の秩序化をはかろうという地域がふえている。周辺地域がそのルールを認知するという、CBFM の初期の時代には想像もできないような波及効果がみられるようにもなった。資源利用をめぐる争いを避け、争いを調停するための地域ルールを作ろうとする動きが各地でみられる。

「コモンズの悲劇」を引き起こした原因のひとつは、トップ・ダウンによる漁業管理体制にある。漁業生産の商業化が急速に進むなかで、トロール漁業など、効率的だか資源にダメージを与えやすい漁業が、沿岸域を中心に急速に広まった。政府は資源利用にかかわる土着の慣行やしきたりを無視し、トップ・ダウンで漁業管理にかんする規則を作り、その遵守を漁民に対して迫った。だが、漁業管理を実施するための予算及び人員が不足していたために、法の実効性がきわめて低かった。水産資源の利用が事実上のオープン・アクセスになり、違法操業が横行することになった。

東南アジアでは1990年代を境に地方分権化が進み、地方自治への住民参加の度合がいちじるしく高まった。こうした政治的背景のもとで、“Community-based Approach” が社会的に広く受け入れられるようになった。政府、地方自治体、地域住民、NGO などの間で、地域開発や資源管理にかかわる新しい役割分担が模索されるようになった。この過程で、住民の意見、地域の慣習、

なによりも地域独特の生態系や環境条件などが考慮されるようになり、地域にあった資源・環境管理のありかたが議論されるようになった。したがって、「コモンズの悲劇」を引き起こした政治的要因はしだいに取り除かれている、と言える。我々が議論しなければならないのは、「コモンズの悲劇」ではなく、成功体験を含んださまざまな「コモンズのドラマ」ではないだろうか。<sup>10)</sup>

#### 4.3 現実的な政策立案と将来展望

東南アジアでは、さらに一歩踏み込んで、「責任ある漁業」を実現する道筋を、議論する時期にきている。地域住民や資源利用者が積み上げてきた経験を踏まえて、より現実的な政策をたてる必要がある。

沿岸水産資源管理について言えば、政策担当者の間では、たえず楽観論と悲観論が交錯している。政策は両者の間ではげしく揺れ動いてきた。一部の国は、革新的な漁業管理手法の導入をはかろうとして失敗を繰り返している。住民の理解がえられないままに新しい手法を導入して、かえって混乱を大きくした地域もある。<sup>11)</sup> CBFM が当初期待したほどの成果をあげなかったのはそのためである。政策担当者や援助関係者は、沿岸漁業管理のむつかしさを改めて認識し、漁民の理解がなかなかえられないというのを理由に、悲観主義におちいる傾向がみられた。

パイロット・プロジェクト方式の限界も指摘できる。一般的には、漁業法などによる支援体制が十分に整わないまま、地域資源管理に関するプロジェクトが計画されることが多い。そのため、操業規制などを盛り込んだ CBFM では、プロジェクト対象地域の漁民と隣接地域の漁民との間で軋轢が生じてしまう。プロジェクトが終了すると、その活動を継続するのが難しくなってしまう。また、プロジェクトが蓄積した経験や技術を、他地域に普及するのも容易ではない。

東南アジア版の行動綱領のなかには、すでにパイロット・プロジェクトとして実施されている項目が多数含まれている。各国政府に求められているのは、プロジェクトの成果をどう根付かせて普

及していくか、プロジェクトから提起された政策の枠組みやシステムにかかわる問題にどう応えていくか、ということに他ならない。これらはもはや一般論として処理できるようなレベルのものではない。

漁業管理の地方分権化を目標として掲げている国では、分権化をどのように段階的に進めていくか、検討しなければならない。住民参加型をめざすとしても、地方自治体がこれまで以上に大きな役割を果たしていくと考えられる。地方自治体がどのような責任と機能を分担すべきなのかが焦点になっている。従来なら、議論の中心は漁民（資源利用者）の参加と組織の持続性にあったが、今は、それを含んだ地域機構、"Local Institution" の構成と役割、さらにその持続性が問題にされている。<sup>12)</sup>

#### 5. 「責任ある漁業」の発展をめざして

##### 5.1 「責任ある流通」と「秩序ある消費」

東南アジアでは、自給的な色彩が強い漁業生産が一部には残っているが、基本的には商業的な漁業が主流になっている。水産物の流通がグローバル化するなかで、東南アジアは世界の水産食料生産基地として成長を続けている。輸出需要が強く働くことから、これによる資源の過剰利用、破壊がさまざまな分野で生じている。甲殻類をはじめとする高級魚種はもちろんのこと、輸出対象となる一般魚種についても過剰漁獲がおきやすい状態になっている。<sup>13)</sup> また、自国原料は言うまでもなく、世界各地から水産原料を集めて加工して輸出する、新しいタイプの食品製造企業が躍進している。一方、国民経済の成長にともなって水産物の国内需給も増大してきている。こうして、水産資源に対する内外からの開発圧力はますます強いものになっている。

東南アジアにおける持続的な水産資源利用は、生産・流通・加工・消費・廃棄といったフードシステムの流れのなかで考えなければならない。

東南アジアの漁業は、副産物 (by-catch) 生産

の比重がきわめて高いという資源的特性を抱えている。その水揚げを前提にした市場流通、加工業がすでに確固たる地位を築いている。そのため、特定漁業を規制することによって生じる波及効果、社会的リスクは予想以上に大きい。その意味では、水産業全体の構造問題として取り組まなければならない課題を含んでいる。

いずれにせよ、「責任ある漁業」は、「責任ある流通（加工）」、「環境資源にやさしい消費」・「秩序ある消費」と一体となって議論されるのが望ましい。<sup>14)</sup>

## 5.2 「責任ある漁業」論の広がりをめざして

1980年代以降、CBFMに代表される住民参加型、地方分権型のプロジェクトが、東南アジア各地で数多く実践されてきた。その経験や成果を踏まえると、技術論的、資源学的な観点からだけ「責任ある漁業」を論じるのは適当ではないことがわかる。

漁民の漁獲行為、水産資源に依存して営まれる地域の生活や文化は実に多様である。持続的な資源利用を実現するには、多様性を踏まえた多面的なアプローチが必要である。沿岸地域の貧困問題は深刻であり、それが資源の過剰な利用を引き起こしている。貧困と過剰漁獲の悪循環は相互に作用しあっている。したがって、「責任ある漁業」の実現には、貧困の解消という社会開発アプローチと整合性をもたせておかなければならない。

「責任ある漁業」の確立をめざす取り組みは新しい時代をむかえている。地域の生態系、経済圏、政治的まとまり、文化的紐帯などを踏まえ、住民が柔軟に参加できる利用管理の枠組みを考えて、具体的に提起しなければならない。漁業法を始めとする水産政策の全般的な見直しが必要であることは言うまでもない。全体としては、CBFMの活動を通して蓄えられた経験や技術を一般化できる条件は整ってきているのである。

すでに、孤立型のパイロット・プロジェクトを運営する時代は終わった。地域的な広がり組織的な対応を可能にする管理システムが具体化されなければならない。さらに、沿岸水産資源をはじ

めとする地域資源・環境をトータルに管理するシステム、つまり、統合的沿岸域管理を展望しなければならない。

「責任ある漁業のための行動綱領」は、地域特有の資源環境、生態系、それらと人間との関係性を考慮した地域版の作成の段階に入った、と結論づけることができる。

(注)

- 1) OECD, 1997. Towards Sustainable Fisheries: Economic Aspects of the Management of Living Marine Resources, OECD, 268 pp.
- 2) OECD, 2000. Transition to Responsible Fisheries: Economic and Policy Implications, OECD, 272 pp.
- 3) 加盟国の水産業の発展には目を見張るものがあり、以前のようにSEAFDECが提供する技術や知識に依存する必要性も少なくなった。最大の援助国である日本が、SEAFDECへの援助の全面的な見直しをはかり、援助の成果を問い始めた。国際協力事業団(JICA)が実施した有識者評価では、本部事務局(バンコク)の機能を強化して各国政府の政策立案過程に対する助言活動や漁業管理といった高度な知識が必要とされる分野にシフトする必要があると指摘された。従来型の水産技術援助は終焉を迎えたというのが基本的な評価である。(国際協力事業団『東南アジア漁業開発センター(SEAFDEC)に対するJICAの協力』、2001年)ただ、この点については、日本国内の援助機関の間に見解の相違がみられる。水産庁は日本の水産外交の東南アジア拠点を引き続き確保しておくという立場から、SEAFDECへの援助の必要性を強調している。日本政府は行動綱領の作成に必要な経費を特別に拠出している。
- 4) 渡辺浩幹・小野征一郎 2000.『「責任ある漁業」に関する一考察』、東京水産大学論集35号、153-176頁。
- 5) 2001年のミレニアム会議の正式名称は“ASEAN-SEAFDEC Conference on Sustainable

Fisheries for Food Security in the New Millennium: Fish for the People”である。この会議の内容については SEFDEC のホーム・ページを参照のこと。

- 6) フィリピンのパナイ島バナテ湾周辺では、Banate Resource Management Council が早くから周辺自治体と協力して漁業管理に努めてきた。この活動に刺激されて、各地に漁業管理のためのネットワークを作ろうという運動が活発になっている。複数の自治体が参加する Resource Management Councils も設立されている。フィリピン政府も政策の重点を広域ネットワーク作りに移している。山尾政博 2000. 「地域資源管理と住民参加」、三国編著『アジアの食料・農産物市場と日本』、大月書店。Yamao, M. 2002. Report on the Study Trip to the Philippines, SEAFDEC.
- 7) 典型的なプロジェクトとして、“Integrated Coastal Zone Management (ICZM)”がある。
- 8) フィリピン、インドネシア、タイではこうした広域プロジェクトが計画・実施されている。
- 9) Yamao & Suanrathanachai, 2002. Project Proposal and Background of Locally Based Coastal Resource Management in Pathew District, Chumphorn Province, SEAFDEC.
- 10) Elinor Ostrom らは最近のコモンズ研究の動向を踏まえて、より客観的に分析することの大切さを強調している。多数の研究事例を踏まえると、「コモンズの悲劇」を一面的に強調するのは正しくないのではないかと指摘している。Ostrom et al. 2002. THE DRAMA OF THE COMMONS, National Research Council, Washington, D.C.
- 11) 共同漁業権 (common fishing right)、排他的漁業権 (territorial use in fisheries) の設定などがこれにあたる。
- 12) 最近、参加型の地域資源管理や地域開発に対して、批判的、否定的な見解が政府関係者や開発援助関係者の間に広まっている。それらが全て間違っているとは思わないが、ある意味では、参加型に対する無定見な肯定から生じたものと言えなくもない。本文で述べているように、参加型を定着させるには必要な準備とプロセスがある。
- 13) ハタに代表されるような養殖用の天然稚魚が大量に輸出入されている。観賞魚が大量に取引されるという実態もある。それぞれ貿易規制の対象になっているが、あまり機能していない。
- 14) 輸出向けエビ養殖については、生産から流通・消費にいたるまでシステム化が進んでいる。輸出相手先(主に先進国)が自国の基準にしたがった衛生管理、トレーサビリティを要求しているためである。

責任ある漁業とは何か  
—生産・流通・消費経済面から—

Responsible Fishery in Respect of Production,  
Distribution and Consumption

山下 東子  
(明海大学)

E-mail: [yamaharu@meikai.ac.jp](mailto:yamaharu@meikai.ac.jp) Tel: 047-355-5120 Fax: 047-350-5504

【要約】本稿では責任ある生産（漁業）、責任ある流通、責任ある消費とはどのようなことなのかを検討し、そのうえで責任ある流通や消費が責任ある生産（漁業）とどのように結びつくのか、そこでの政府の役割は何かを探る。

1. では責任ある生産、流通、消費の定義づけを行なう。FAOの「責任ある漁業の行動規範」をよりどころとするが、企業としての責任や消費者の責任など、漁業外の要素も取り込んで責任ある行動を体系づける。2. では、流通における責任について検討する。それは株主・社員に対する責任、消費者・取引先に対する責任、そして企業の社会的責任である。3. では消費における責任を取り扱う。消費者は自分の家計に責任を負っているが、グリーンコンシューマーとして消費行動が自然環境に及ぼす責任にも目を向け始めている。流通と消費が環境負荷軽減の点で連携すれば、もう一步踏み込んで持続可能な漁業によって漁獲された水産物を優先的に消費する仕組みが作られるようになる期待がある。4. ではむすびとして政府の責任を考える。政府は国益を守る責務を負っている。自然環境や水産資源、水産物市場に対する責任に加え、水産物輸入量が多い日本の場合、貿易政策いかに相手国の漁業や消費者にまで影響が及ぶ点を考慮する必要がある。

【キーワード】責任ある漁業、責任ある漁業の行動規範、生産、流通、消費、政府、水産資源ストック、自然環境、生態系、企業の社会的責任、貿易

【Abstract】 In this paper, we examine the issue of responsible production, distribution and consumption and consider its contribution to efficient fishery production. In section 1, we define responsible production, distribution and consumption by referring to the FAO's Code of Conduct for Responsible Fisheries but also taking into account the broader question of social responsibilities. In section 2, we examine the responsibilities of the distribution sector. These concern the responsibilities of investors and employees and consumers and customers. The notion of corporate social responsibilities is also investigated. In section 3, we discuss responsibilities on the part of consumers. Each consumer is responsible for his/her household. An increasing number of "Green Consumers" is paying attention to the preservation of the natural environment through careful attention given to their consumption activities. If distributors and consumers cooperate to reduce the pressure on the natural environment, they would then pay attention to the sustainability of marine products they handle and consume. In section 4, we summarize our discussion and consider the responsibilities of the government. The government is responsible for safeguarding national interest. It takes responsibility for the preservation of the natural environment and marine resource and monitoring the effectiveness of the marine product market. Because of the large volume of marine products the country imports, it is important for the Japanese government to pay attention to the effects of its trade policy on fishers and consumers of the exporting countries.

## はじめに—本稿のアプローチ—

本稿のテーマは責任ある漁業を生産、流通、消費経済面から捉えることである。このテーマにアプローチする方法は少なくとも二通りある。第一は、生産、流通、消費活動それぞれについて、責任ある生産（漁業）、責任ある流通、責任ある消費とはどのようなことなのかを検討するというアプローチである。そのうえで、責任ある流通や消費が責任ある生産（漁業）とどのように関連するのかを探る。ここで関連というのは因果関係の有無であり、はたして責任ある流通・消費活動を行うことによって責任ある生産（漁業）が維持・促進されるのかどうか、あるいは責任ある生産（漁業）を行えば責任ある流通・消費が約束されるのかどうか、というような知見を得ることである。本稿ではこのアプローチをとる。

もう一つのアプローチは、責任ある漁業に焦点を当て、これを維持・促進していくためには川下にあたる流通と消費がどのような活動を行うべきかについて検討することである。あるべきフードシステムの姿を描き、これを現状の流通・消費形態と比較することにより、今後の課題を探る。その結論部分については、第一のアプローチと比較的に近いが、第一のアプローチと大きく異なる点は、流通、消費について、特段責任ある行動を前提としないことにある。極端な場合、たとえ無責任な流通活動・消費行動でも良いのであって、ともかく責任ある漁業を推進するような方策とはどのようなものかを探るのである。このアプローチをとると、政府や政府規制の重要性がことさら強調され、逆に流通業者や消費者の自発的で自由な活動の帰結が過小評価されることになる。そのため本稿ではこのアプローチは避けることとした。

というのは、本稿のテーマには「経済」という用語もつけられているからである。生産（漁業）活動は経済活動の一つにはかならないが、流通部門の活動や消費行動もまた、経済活動である。こうした、本質的に経済活動として営まれている一連の行動に、ひとたび「責任ある」という冠が付されるとき、それがどのように経済活動としての本質を離れていくのか、あるいは経済活動を遂行

しつつその一貫として責任が追求されうるのかを探ることも、本稿の目的の一つである。

以下、本稿の概要を述べる。1. では責任ある生産・流通・消費とは何かを定義づける。この際、まずよりどころとするのは「責任ある漁業の行動規範（Code of Conduct for Responsible Fisheries: 以下行動規範と呼ぶ<sup>1)</sup>）」である。行動規範の中でどのような行動が漁業のみならず流通や消費に求められているのかを明らかにする。ただ、行動規範は政府と漁業に焦点を当てて作られているため、流通や消費における責任ある行動とは何かということが体系的に示されていない。そこで漁業外の要素、たとえば企業としての責任や消費者としての責任なども視野に含めつつ、生産者、流通業者、消費者、および政府の責任ある行動とはどのようなことを指すかについて、本稿での定義づけを行う。

2. 以降はこの再定義に従って進める。このうち流通における責任については2. において検討する。流通に携わる者の多くが営利法人組織をとっていることに着目すると、流通における責任は、株主・社員に対する責任、取引先・消費者に対する責任、そして企業の社会的責任となる。昨今の食品をめぐる不祥事は、果たすべき当然の責任なり義務が果たされていないことから生じているのだが、それを置くとしても、流通における責任を果たすことそれ自体が、必ずしも個々の魚種や漁場単位での責任ある漁業を維持・促進することに直結するわけではないというのが、本節の暫定的結論となる。

消費における責任は3. で検討する。消費者は自分の家計に対して責任を負っている。また環境保護意識の高まりのなかで、環境負荷を軽減する責任の一端を自ら負い始めている。消費者がこうした消費における責任を果たすこともまた、責任ある漁業の維持・促進に直結するわけではない。しかし、流通と消費が環境負荷軽減の点で連携するようになれば、持続的可能な漁業によって漁獲された水産物が優先的に消費される道筋が開かれてくる期待がある。

政府の責任についても4. で検討する。政府の機能については本来本稿の検討対象ではないが、

行動規範の責任主体の多くが政府であり、無視できないため取り入れることとした。ただし本稿ではその責任をより一般的なものに組みなおし、国益のひとことに集約している。この枠組みのなかで、責任ある漁業の維持・促進と他の利害との調整について検討し、まとめとする。

## 1. 責任ある生産・流通・消費の定義

本節では責任ある生産（漁業）、流通、消費とは何かについて定義づけを行う。責任ある漁業とは何かについては、行動規範に詳細に述べられており、また渡辺・小野（2000）<sup>2</sup> もこれについてていねいな解説を行っているので、本稿において改めて定義する必要はないかのように思われるかもしれない。ところが行動規範を「誰が、誰に対して責任を負うか」という視点で筆者なりに整理しなおしてみると、図表1に示すように入り組んだ相互関係が描かれることとなった。

### 1.1 行動規範における定義

まず、誰が責任を負うかという責任主体としては、政府、漁業および漁業者（以下、漁業（者）と呼ぶ）、および加工・流通の三者が上げられている。図表1で矢印の起点になっているのが責任主体である。なかでも政府に課せられた責務は非常に多い<sup>3</sup>。同様に、漁業（者）についても漁業そのもののほか漁業者、漁業労働者、漁業管理組織などさまざまな主体に分けられる。これについては図表中に分類した。第三の責任主体は加工・流通であり、行動規範では加工、輸送、貯蔵部門のなかの一部あるいは全部に言及している。図表では加工・流通とひとくくりにした。消費者は責任主体にはなっていない<sup>4</sup>。

一方、誰に対して責任を負うのかという被責任主体であるが、行動規範には政府、漁業（者）、加工・流通に加えて消費者、国際機関や外国政府、および自然環境・生態系と水産資源ストックが上げられている。これらは図表1では矢印の終点として示される。水産資源ストックは自然環境・生

態系の一部ではあるが、次に述べるように、責任をとるべき内容が質的に異なるのであえて切り離した。

すなわち、行動規範の中心的課題は漁業者が資源を持続的に利用することであり、それが可能となるよう政府に環境整備をはかることを行動規範は求めている<sup>5</sup>。被責任主体の一つである水産資源ストックとは、経済取引を目的として漁獲される水産資源の海中での賦存量を指す<sup>6</sup>。その望ましい水準はMSYを達成する水準であるから、そのときの水産資源ストックは飽和状態ではない。一方、生態系の維持とか環境への配慮という場合には、対象物はより多様であり、その目的は自然状態の保存に絞られる。たとえばその対象が水生生物資源を指している場合には、生態系を維持することや生態系への人為的影響を最小限に留めることが目標に置かれている<sup>7</sup>。

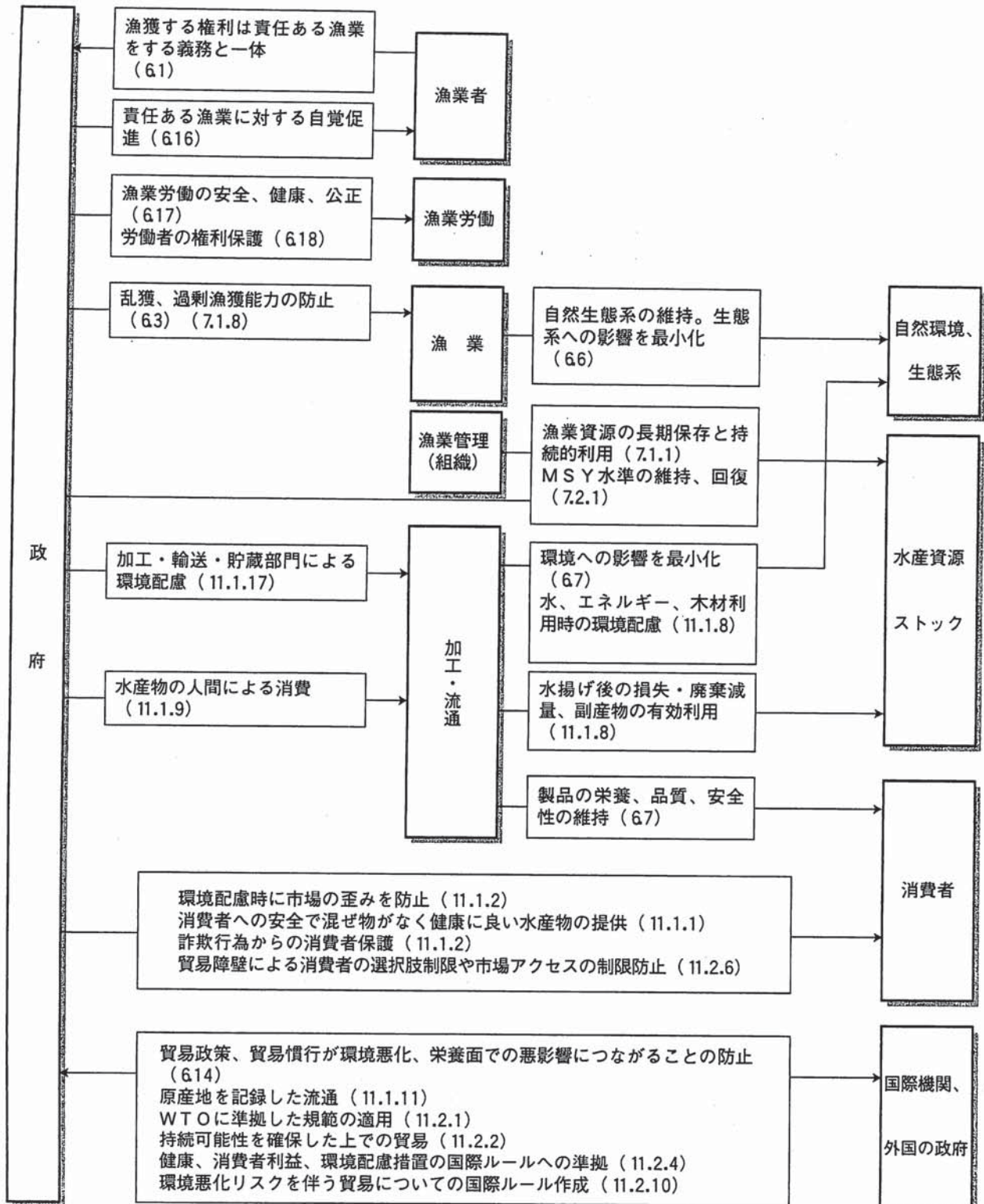
水生生物資源以外の自然環境、たとえばエネルギー資源、森林資源の保護や廃棄物の減量といった目標も規範には含まれている。これらは持続可能な漁業とは直接には関係がない。しかし漁業活動を通じて環境悪化を引き起こすこともあるし、逆に自然環境の悪化が水産資源ストックの減少を招く場合もある。こうして二つの要素は互いに影響を及ぼしあっている。水産資源ストックに対して責任を有するのは主として漁業（者）だが、自然環境・生態系の保全に対する責任は加工・流通部門も負っているということを行動規範は記述している。

行動規範にはまた、行動規範とWTOなど他の貿易ルールとの関係や、貿易ルールと環境保全の関係などについてもさまざまな観点から記述されている。図表1ではこれらを最下欄にまとめたが、これらの規定を責任主体と被責任主体との関係としてより厳密にとらえると、被責任主体は貿易相手国や国際機関（における当該政府のコミットメント）だけでなく、国民や自然環境、水産資源ストックも含まれるであろう。

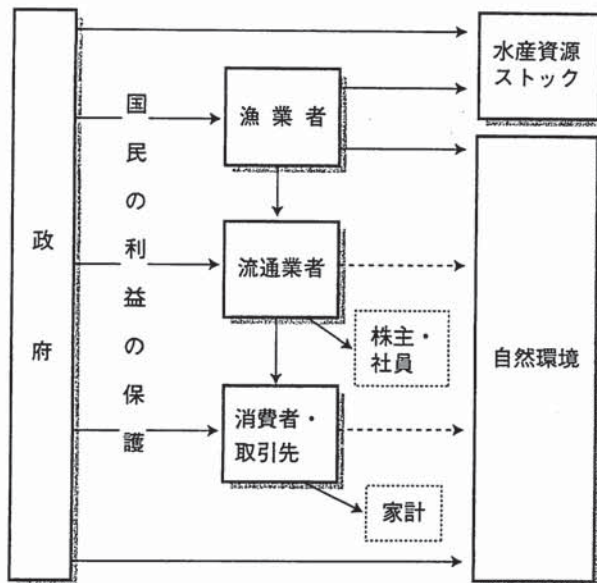
### 1.2 本稿での定義

このように、行動規範における各主体の責任関

図表1 責任ある漁業の行動規範が描く責任関係



図表2 漁業外の責任を含めた責任関係



係は輻輳しており、必ずしも体系的とはいえない。そもそも行動規範は政府と漁業（者）のとるべき行動について記述しているのであるから、それ以外の責任について体系的でないのは当然のことではある。そこで行動規範をベースにしつつも流通<sup>8</sup>、消費に対しても生産（漁業）と同程度に注意を向け、責任関係について捉えなおしてみた。これを図式化したのが図表2である。図表1との違いは、消費者も責任主体の一つに加えたこと、および漁業と無関係な議論に入ってしまうことを恐れずに、責任の内容をより一般的な形で捉えなおしたことである。図表1を踏襲した部分もある。それは被責任主体としての環境を、水産資源ストックと自然環境に切り分けたこと、および政府を責任主体の一つとして残したことである。また、図表2では一つの責任主体がそれぞれ二ないし三の被責任主体を持つように組みなおした。その具体的な内容は図表3に示している。

図表3 生産・流通・消費を考慮した責任ある漁業主體

責任主体 (誰が)	被責任主体 (誰に)	内容 (どのような)	根拠 (なぜ)
漁業者	水産資源 ストック	長期保存と持続利用	排他的に利用できる権利を与えられていることの見返りとしての義務だから
	自然環境	生態系の維持（経済活動の対象としての水産資源ストック以外の資源や生息環境）	自然環境は国民の財産だが、漁業活動によって悪化する可能性があるから
	流通業者	安全性の確保、正確な情報提供	金銭授受に伴う契約事項として
流通業者	株主・社員	利潤をあげて分配する	資本提供や労働力提供に対する見返りとして
	消費者・流通部門 内の取引先	安全性の確保、正確な情報提供	金銭授受に伴う契約事項として
	社会全般 (含、自然環境)	社会的責任（水産資源ストックや自然環境に対する責任も含まれる）	この責任を果たすことは必須ではないが、果たすことは国民全体の利益になり、長期的には自社の利益につながるから
消費者	家計	合理的な家計維持	企業、政府と並ぶ経済主体の一つとして自己完結する責任を有するから
	自然環境	社会的責任（市民としての責任）	この責任を果たすことは必須ではないが、果たすことは国民全体の利益になるから
政府	自然環境	自然環境（水産資源ストックを含む）を健全な状態に維持すること	国家の財産だから。公共財であり市場に任せておくだけでは十分維持できないから
	漁業者、流通業者、消費者	水産物市場の維持、育成	市場が効率的に機能するよう枠組みを作り、市場の失敗を取り除き、消費者を保護するのが政府の役割だから
	国民	国際的取り決めに参画し、その規約を遵守し、国民の利益を守ること	政府の外交上の義務だから

次節以降ではこの図と表に沿って流通、消費、政府の責任について検討するが、漁業者の責任についてはここで簡単に触れておこう。漁業者は水産資源ストック、自然環境および流通業者に対して責任を負っている。そもそも自然環境も、その一部である水産資源ストックも国の財産だが、日本では漁業者は水産資源ストックを排他的に利用する権利を国から与えられており、その権利に付随した義務として持続可能な利用を行うこと、とりわけMSY水準に資源ストックを維持することが求められている。自然環境の保全は漁業者のみの責務ではないが、とりわけ生態系に影響を与えたり環境を破壊させたりすることのないような漁業を行うことが漁業者の責務となっている。第三の流通業者に対する責任とは、生産物の売買に伴う責任である。販売する水産物が食品として安全であることや、原産地などについて虚偽の報告をしないことなど、販売者として当然の責務といえるものである。これは流通業者が取引先や消費者に対して負う責任と同様の根拠に基づいている。

## 2. 責任ある流通

本節では責任ある流通とは何か、これが責任ある漁業とどのように関連しているかについて検討する。検討に先立ち、本稿で流通とはどのような部分を指すのか定義づけておこう。

国内外で漁獲された天然・養殖の水産物はさまざまなプロセスを経て小売店まで運ばれる。その製品形態に着目すると、生鮮のままほとんど手を加えられることなく、小売店まで運ばれるものもあれば、一次加工、二次加工を経て、小売店へ至るものもある。その取り扱い主体に着目すると、漁業者自ら、または漁協や産地卸が売買や運搬を担うこともあるし、専門の運輸会社が運搬を請け負うこともある。外国で漁獲されたもの、加工されたものの流通には、貿易会社も介在する。一次加工は漁業者自身や浜の加工場で行われることが多く、二次加工は国内外に立地した食品メーカーによって行われる。製品は中央市場を経て、または経ずに、小売店へ運ばれる。本稿で「流通」と

は、こうして漁獲直後から最終消費者への売却までの一連の経済活動を指すものとする<sup>9</sup>。

流通業者が負うべき責任としてどのようなものがあるだろうか。ここでは株主・社員に対する責任、消費者・取引先に対する責任、および企業の社会的責任の三つに大別する。

### 2.1 株主・社員に対する責任

本節の冒頭で定義したような流通を担う事業者は、多くの場合、営利を目的とした法人組織によって運営されている。浜で干物を作るような簡単な加工やそれを軒先で販売するような小売りは漁業者が漁業の延長線上で行っているが、それ以外の流通活動は、規模の大小の差はあれ営利法人によって営まれていると考えてよいであろう。

そうした企業の第一の目的は、利潤最大化である。経営者は出資者である株主に対して、できるだけ多くの利潤を分配するよう務めねばならないし、また社員に安全な労働環境を保証し、給与を支払う義務がある。これらの責務は資本、労働などの生産要素に対し正当な対価を支払う責務ともいえる。生産要素にはこれらのほか、機械設備や原材料も含まれるが、それらに対しても企業は同様の義務を負っている。

### 2.2 消費者・取引先に対する責任

各流通段階で生産された生産物はやがて販売される。最終消費者に販売するのは小売店の役目だが、水揚げ後からの長いプロセスの中で、一つの流通業者が他の流通業者へと、順次その生産物を販売している。運輸会社も輸送サービスを販売している。生産物を顧客に引渡し、顧客から対価を受け取るという意味で、流通部門内での一連の取引にも流通業者と消費者との間の取引と同じような契約関係が成立しており、消費者はその一連の取引の最終顧客であると位置付けられる。そこで消費者と取引先に対する責任をひとくくりにした。

顧客に生産物を渡し、その対価を受け取る場合、生産物が一定の品質を維持していることは売買契

約の中に暗黙のうちに含まれているだろう。食品であれば、腐っていない、細菌に汚染されていない、安全な食品であることが保証されているはずである。最低限の品質保証は対価を受け取る者の責務である。また、改正 JAS 法により、流通には原産地表示が義務付けられたが、そこに表示された原産地に虚偽の表示をしないことも、売り手として当然の義務であろう。

こうした法規制を遵守することは、企業として当然のことである。これが企業の社会的責任の文脈で議論されることもあるが<sup>10</sup>、本稿では法の遵守は社会的責任以前の問題であるにとらえ、次に改めて企業の社会的責任について検討する。

### 2.3 企業の社会的責任

経営学において「企業の社会的責任」という概念がある。これを広義で捉えると、2.2 で上げたような、法を遵守することや取引先・顧客と誠実な取引関係を保つことまでが含まれよう。しかし、より限定的な定義として、小林 (1977)<sup>11</sup> の定義を引用する。これによると企業の社会的責任とは、「市場メカニズムが作用しないために自動的には私益と公益の一致がもたらされない領域について、人為的にしかも企業が自律的、自発的に私益と公益が一致する企業行動を行う企業の能力」であるとしている。

ことばを補いつつこの定義を掘り下げてみよう。この定義の前提には古典派的経済理論がある。すなわち、個々の企業が私益を追求し、利潤を最大化するように行動したならば、資源配分が最も効率的になり、企業もその製品を購入する消費者も社会的経済厚生水準を最大化することができる。社会的厚生を公益と言うならば、私益の追求が自動的に公益を達成するということである。ところがこうした私益と公益の関係式は、個々の企業規模がその市場に影響を与えられないほど小さく、互いに競争しあっているという、完全競争市場でのみ成立する。何らかの理由によって市場が不完全な場合はこの限りではない。そうした状態では私益が公益をもたらさず、「市場の失敗」と呼ばれる状態に陥る。

市場の失敗にはさまざまなケースがあるが<sup>12</sup>、しばしば問題になるのは、企業活動によってわれわれの生活に必要な生産物が生産される一方で、われわれの生活を脅かすような公害も垂れ流しているという場合で、ここに社会的費用が発生している。生産物の生産費、つまり私的費用のなかに、公害防止・対策費用が含まれていないのである。もしある企業が自律的、自発的にこの社会的費用を内部化して市場の失敗を是正するような行動をとるならば、この企業は社会的責任を果たそうとしていることになる。

水産業といえども生産・流通に携わる限り、公害などの社会的費用は多かれ少なかれ発生する。加工過程では廃棄物や汚水が排出されるし、運輸過程では二酸化炭素の排出、そして小売段階でもまた加工残滓や売れ残りなどの廃棄物を排出し、容器包装などゴミになるものを付帯して消費者に販売している。

近年、環境保護意識が一般消費者にも浸透してきたことを受けて、ゴミ減量など社会的費用の内部化努力を行おうとする流通業者も出てきている。特に小売店では容器包装の減量や回収を行うようになっている。図表 2 には、流通業者が自然環境に対して有する責任を描いているが、これはこうした企業の社会的責任の文脈から引いたものである。ただ、企業は多様な社会的責任を負っており、自然環境に対する責任はその一つに過ぎないため、同図では破線で示している。

### 2.4 責任ある漁業との関係

流通の責任と責任ある漁業との関連はどうなっているだろうか。すなわち流通業者が資源ストックにまで責任を有するかどうかである。ここでは持続可能な漁業によって生産された生産物が流通業者にとって必須かどうか、言い換えれば流通業者の経済的利益の追求に、水産資源ストックへの責任がビルトインされているかが論点となる。

たとえば地元の特産品を加工して販売する水産加工場は、持続的に原料が確保できれば存続し得ない。ところが当該加工品がその産地名をつ

けたブランドとして流通するようになると、国内外の他の産地からも原料供給を受けるようになる。そうすると、地元産の原料が持続的に供給されることは望ましいことであっても必須の要件ではなくなり、地元漁業の持続可能性の必要性は相対的に薄れてゆくという、逆説的な結末を招く。

より大規模な、二次加工を行う企業となると、もはやその原料として単一地域の単一魚種を対象とすることはなくなる。常にいくつかの代替的な原材料について、複数の供給先を確保し、供給量と価格の兼ね合いの中で適宜最適な組み合わせをして水産加工品を生産してゆくであろう。こうした企業にとっては、水産物が長期にわたって安定的に供給されることは必要であり、その意味でグローバルな視点からの持続的漁業の必要性は十分にある。しかし個々の漁場や漁業者に着目して、その漁業が持続的に行われているかどうかに関心を払うことはないであろうし、その必要もない。企業が継続して利潤を得てゆく要件のなかに、個別漁業の持続可能性はビルトインされていない。水産加工業にとって、地球全体として持続的漁業は必要だが、個々の漁場において持続的漁業が行なわれることで生産量が制限されたり魚価が上昇することは望んでいない。ここにミクロとマクロの不突合に似た、合成の誤謬が生じているのである。

同様の論理は消費地市場での卸売、小売業者や貿易会社にも当てはまる。持続的に水産物が供給されることは経済的利益を確保する上で必要だが、個々の漁場での個別魚種の持続可能性までは求めてはおらず、ビルトインもされていないのである。

「企業の社会的責任」に照らして、ビルトインされてゆく期待はある。近年では社会的責任を果たしている企業への投資を選好する投資家があり、「企業の社会的責任投資」銘柄が人気を博している<sup>13</sup>。このような要請に応じて、企業が「持続可能な責任ある漁業で漁獲された原料を使用する」という経営理念を組み込む可能性である<sup>14</sup>。ただ、この期待は、消費者がそうした「持続可能な魚」を好んで購入するかどうかという消費行動と密接に関わっており、流通の枠組みの中だけか

ら結論を引き出すことはできないだろう。

以上のことから、流通業者は株主や消費者への責任に加え、自然環境の維持に対して社会的責任を有するが、水産資源ストックに対する責任までは負ってはいないというのが、本節の小括である。

### 3. 責任ある消費

つぎに、責任ある消費とは何か、そしてそれが責任ある漁業とどのように関連を持ちうるかについて検討する。

#### 3.1 家計に対する責任

消費者は第一に自分の家計に対して責任を持つ。すなわち収入に見合う消費をすることで、家計を破綻させないようにする責任である。この概念をもう少し掘り下げると、一定の予算を使って、家計構成員の効用を最大化するような消費の組み合わせを選択するということである。具体的には、無駄なものを購入しないことや、同じ財ならばより価格の低いものを選ぶことである。それによって同じ予算でより多くの財を購入できるようになり、それだけ効用が上がる。これが合理的な消費行動である。

持続的な漁業を行う場合には、そうでない場合よりも魚価が上昇することがありうるだろう。合理的な消費行動に照らせば、持続的ではないが魚価が低いほうを消費者は選択することになる。

#### 3.2 自然環境に対する責任

環境にやさしい商品を選んで購入したり、環境負荷をなるべく軽減する方法で消費をする人々は、「グリーンコンシューマー」と呼ばれている。その例として、下水処理場への負荷の小さい石鹸の使用や詰め替え用洗剤の利用、家庭用コンポストを使った生ゴミ処理などがあげられる。こうしたグリーンコンシューマーは、かつては環境問題に敏感な市民運動家や、環境悪化から直接経済的被害を被る漁協婦人部などの組織的な運動家に限

られていた。ところが地球温暖化現象に実感が湧いてくるようになり、ゴミ・廃棄物問題も目の当たりにするようになって、環境保護意識が一般消費者にも浸透してきた。

詰め替え用洗剤を使用したり、ゴミを分別したりするといった日常的な環境保護行動からみて、すでに一般消費者の多くはグリーンコンシューマーであると言える<sup>15</sup>。こうした消費者は、環境負荷に対して責任ある消費行動を自律的に行っている。

平成15年版の環境白書では、環境負荷の少ない商品を選んで購入し、持続可能な社会の構築と維持に寄与して行こうと呼びかけている。これはグリーンコンシューマーとして定着しつつある消費者に向かって、その究極の目的が持続可能性の追求にあるのだとの認識を促していると解釈される。

### 3.3 資源ストックに対する責任

自然環境から一步踏み込んで、消費者と資源ストックとの関係を考えてみよう。流通の節で検討したのと同様、消費者の資源ストックへの関心の高さは、持続可能な漁業により漁獲された水産物のみを購入するという消費者の購入姿勢となって現れるだろう。ただし、これを可能とするためには流通業者の協力が必要であり、また消費者が水産物や水産資源に対して特別の注意を払うことも必要となるであろう。

水産資源への配慮は経済活動の一環としての合理的な消費行動に折り込まれているだろうか。全く折り込む余地がないとは言えないが、これを厳密に行なうためには消費者も水産研究者並みの理論武装と現状認識をせねばならず、現実的とはいえない<sup>16</sup>。また店頭で魚を購入する際に、それが責任ある漁業で漁獲された魚だと言う何らかの証明書を確認する必要がある<sup>17</sup>。しかも、産地偽装などの虚偽表示が横行している昨今の状況から見て、そうした証明自体の信憑性が問われることになる。

食の安全安心が問われている今、消費者の食品への関心は高まっている。消費者にとっての責任

ある消費の課題は、さしあたって、生産者（生産部門および流通部門）との間の情報格差を少しでも縮小することである。トレーサビリティなどのシステムの活用によって、生産者との情報の非対称性を縮めることができれば、無責任な生産者・流通業者を排除することができるだろう。グリーンコンシューマーとしての意識の高まりの中で、消費者が資源の持続可能な利用の重要性を認識するようになるのは、その次の段階である。

グリーンコンシューマーとしての消費行動は、一見すると家計に対する責任を果たすための合理的消費行動とは矛盾するように見える。つまり一方にできるだけ低価格の製品を購入しようとする動機があり、他方には少しくらい高くても環境にやさしい製品を購入しようとする動機がある。しかし、環境保全のための社会的費用が内部化されていない低価格の製品を購入し続けることで、将来的に同じ製品を非常に高価格で購入しなければならない可能性がある。環境負荷の現状について消費者が十分な知識をもつならば、そうした異時点間の消費行動を合理的に遂行することができよう。

## 4. まとめ—政府にとっての責任

これまで、責任ある流通や責任ある消費とは何か、それは責任ある漁業と結びつくものなのかについて検討してきた。その結論として、責任ある流通は、究極的には世界漁業の持続可能性を要請するものではあるが、日本漁業やより範囲を限定した地域漁業が持続可能な形で行われているかどうかは必ずしも問わないこと、そして水産資源の持続的利用をビルトインするためには、グリーンコンシューマーとしての消費者ニーズを取り込む必要があることがわかった。最後に政府がどのような責任を有しているのかを検討し、結びとする。

### 4.1 自然環境に対する責任

政府の責任は流通や消費に比べると明確である。第一に、自然環境は国の財産であるから、こ

れを保全することは政府の役割である。とりわけ環境は非排除性、非競合性<sup>18</sup>を持つ純粋な公共財であるため、政府がこの維持と保全に責任を持つことは明らかである。自然環境の一部である水産資源ストックについてはどうだろうか。これもまた国の財産である。国連海洋法条約によって、排他的経済水域内の水産資源が国の資源であるという概念はいっそう明確化した。このうち水産資源は日本では漁業者が排他的に利用しているので、政府には漁業者に持続可能な利用をさせる責任があるといえるであろう。

#### 4.2 水産物市場に対する責任

政府の第二の責任は水産物市場の維持、育成である。日本の漁業者を保護したり、食品の安全性を確保する責務はこの中に含まれる。自動車や家電産業のような一般的な産業であれば、市場の維持・育成のために政府が行なうべきことは明白である。市場メカニズムが十分機能するよう競争ルールを監視すること、企業が反競争的な行為で市場を歪曲させているならば競争ルールに従ってこれを止めさせることに尽きる。ところが水産物の場合、他の産業に適用されている競争ルールのみでは、第一の責務である水産資源ストックの持続的利用と相容れない事態が生じる可能性がある。

たとえば自動車産業であれば生産方法に政府が介入することはない。生産者は最も効率的な生産方法を自ら選択して製品を組み立て、コスト削減に努めるだろう。これができない企業は淘汰されてゆく。ところが漁業の場合、最新の技術や漁船を導入して漁獲すると、水産資源ストックが文字通り一網打尽になってしまう恐れがある。そこで政府が生産方法に介入し、魚種、漁法、漁場ごとに細かく規定を設けているのである。しかし、このようにして持続可能な漁業により生産された国産魚も、市場ではより低価格な輸入魚との競争にさらされる。これにどのように対処するかは、次に上げる第三の責任との関係で重要となる。

#### 4.3 国益と政府の責任

第三に政府には国民の利益を守る責任がある。漁業者、流通業者、消費者はみな国民ではあるが、ここでいう国民とはより総合的な概念である。国際条約や地域間の協定を遵守することで、日本が国際舞台で孤立しないようにすることは国民の利益に合うが、国際条約に参加しないことや異議を唱えることが国益に合うと判断される場合もある<sup>19</sup>。それでは低価格の輸入魚の輸入を禁じたり、それを生産している国の漁業に打撃を与えたりして日本の漁業生産を守ることは国益に合うだろうか。

仮に国益に合うとしよう。それでも WTO のルールに違反するような方法で行なうことはできない。このとき、「責任ある漁業を遂行するために貿易を制限する」という大義名分があれば、対外的にも、また国内世論に訴える場合にも説得的であろう。しかし、行動規範ではこうした、責任ある漁業に名を借りた貿易制限が起こりうることは想定済みであり、公正な貿易と環境への配慮、および責任ある漁業の遂行を同時に達成するように求めている<sup>20</sup>。

行動規範ではこれに加えて消費者利益の保護も要求しているが、それは貿易制限が消費者利益を損ないがちなからである。前段落で、貿易制限が国益に合うと仮定したが、輸入魚の生産や貿易を制限することで魚価が上昇し選択肢が減少すると、消費者は不利益をこうむる。国内生産者の利益を保護することは、必ずしも消費者利益の保護とは一致しないのである。消費者に対する国の責任という点、最近では食品の安全性確保ばかりがクローズアップされるが、消費者に経済的損失を与えないこともまた本質的な国益である。

しかも世界最大の水産物輸入国である日本が貿易に対して行なう何らかの措置は、それが国内的にはそれほど大きな影響を及ぼさなくても、むしろ外国の漁業者や消費者に大きな影響が及ぶこともある。とりわけ貧困問題を抱える途上国との間の貿易に影響を及ぼすような施策には、特段の配慮が必要である。日本の政府がとる貿易措置は、たとえ日本の漁業や漁業者を守るといふことのほ

かに他意はなくとも、その影響力が諸方に及ぶ可能性があるのである。

このようなことから、日本の政府には、責任ある漁業の遂行を軸とした、バランスの良い政策配分が求められている。国内外に対するグローバルな責任を視野に入れた慎重な政策判断が、結果的には国益に適うということでもある。

(注)

- <sup>1</sup> 1995年10月31日 FAO 総会で承認。本稿での引用は、日本語訳（仮訳）に基づいているが、一部筆者による訳を含む。
- <sup>2</sup> 渡辺浩幹・小野征一郎（2000）「責任ある漁業」に関する一考察」東京水産大学論集第35号 pp. 153-176。
- <sup>3</sup> 原文で“States should”で始まる文言を指すが図表1に上げたのはその一部である。行動規範ではすべて「政府」とひとくくりにされているが、実際には内容に応じてさまざまな部署を指している。日本の機関を当てはめると、たとえば内閣府（政策立案）、水産庁・農林水産省（漁業規制や監視）、厚生労働省（食品の安全性、漁業労働）、経済産業省（貿易、加工流通業）、国土交通省（輸送）、総務省（統計）、外務省（外交と条約）、環境省（環境負荷）および研究所・研究機関などの責務に言及している。
- <sup>4</sup> 行動規範には「規範の目的は、漁業セクターに関連するすべての人々の行動基準を規定する（2.j）」や「各国及び水生生物資源の利用者は水生環境を保護すべきである（6.1）」という項目があることから、行動規範は広義には消費者の行動責任を含んでいると解釈できるが、「消費者は・・・すべきである」といった規定は見当たらないため、責任主体には上げなかった。
- <sup>5</sup> 図表1では7.1.1、7.2.1の規定と6.3、7.1.8.の規定がある部分を指す。
- <sup>6</sup> 行動規範には生産物となる水産物のみならず、水生生物資源全般が対象となっている旨が明記されている。本稿ではこれらのうち、漁獲することで経済価値の生じる資源を水産資源ス

トックと呼ぶ。それ以外の水生生物資源は自然環境・生態系のなかに含める。水産資源ストックには食用のほか、宝飾用（真珠など）、工業用（海藻など）、肥料・餌料用（多獲性魚など）がある。またスポーツフィッシングで漁獲対象となる資源も含まれるが、本稿では漁業によって漁獲される食用水産物のみを想定して話を進める。というのは非食用水産資源の分析枠組みは食用とそれほど変わらないが、流通・消費形態や使用する用語が異なるためである。海面と内水面も若干使用する用語が異なるので、海面漁業を想定する。また、天然の水産物（およびそれを原料とする水産加工品）と養殖水産物（およびそれを原料とする水産加工品）とでは責任ある漁業が求める持続可能性の意味合いが異なるが、ここではそれを厳密に区別はせず、主として天然の水産物を念頭において議論を進める。

- <sup>7</sup> 一方で漁獲対象となる水産資源を人為的にMSY水準に留めようとしつつ、他方でそれ以外の水産資源については飽和状態を目標にすることの間には矛盾があるようにも思われるが、そのこと自体は本稿で議論しないこととする。
- <sup>8</sup> 行動規範の解説においては加工・流通としていたが、これ以降は本稿のテーマに従って流通ないし流通業者と呼ぶ。その意味合いは加工・流通と同じだが、次節で改めて定義する。
- <sup>9</sup> 消費者は水産物を小売店で購入して家庭で消費するほか、レストランで消費する場合もある。その場合もレストランまでを流通に含めることとする。ただ本稿ではこうした流通ルートの違いによって責任の範囲に違いがあるかどうかにはまでは言及しない。
- <sup>10</sup> たとえば高巖他（2003）『企業の社会的責任』日本規格協会、p. 3（まえがき）には、「法令遵守、人権擁護、環境配慮、地域貢献などに関連する企業の社会的責任」にステークホルダーが関心を持つようになったと述べている。
- <sup>11</sup> 小林順治（1977）「企業の社会的責任の概念規定と本質的条件」上智経済論集、Vol. 10104、p. 22。
- <sup>12</sup> 完全競争の前提には「完全情報」も含まれる。

ところがある水産物が国産か輸入か、天然か養殖か、解凍か生鮮かということは、消費者が目視しただけでは判別し難く、さらに実際に食べてみたからといって判別できないことも多い。供給側が消費者側に比べて圧倒的に多くの情報を持っているこのような状態を「情報の非対称性」があると言い、これも市場の失敗の一例である。たとえば西村和雄（1996）『ミクロ経済学』p.181参照。

<sup>13</sup> たとえば高他（2003）p.85参照。

<sup>14</sup> たとえばニッスイは「適正な資源管理と漁獲方法の基に、安全で持続可能な漁業生産の維持に努める」ことを品質方針に、「自然環境の保全と資源の持続的利用」を行動方針に掲げている。同社ホームページ（<http://www.nissui.co.jp/corporate/ethics/ethics3.html>）より。

<sup>15</sup> 環境省が2002年5月に発表した「環境にやさしいライフスタイル実態調査」によると、環境保全に重要な役割を担うものは国民であると答えた人の割合は、1997年の31.1%に対して2001年には44.8%と14%ポイント近く増えている。代わりに減ったのが、民間団体（-3%）、地方公共団体（-8%）、国（-2%）であり、国民の役割に対する意識が相対的に上昇している。環境省（2002）『環境白書』p.30参照。

<sup>16</sup> 水産資源ストックを飽和状態かそれに近い水準に保つことは、直感的には「良いこと」である。MSY理論はこの直感を否定することから始まるが、そうやって資源管理論を理解するのもさせるのも骨の折れる仕事であろう。

<sup>17</sup> たとえば英国に本拠を置くMSC（Marine Stewardship Council：海洋管理協会）は、持続可能な漁業により漁獲された製品にエコラベルを付与する機関である。20カ国以上の国の100以上の機関によって支持されており、100以上の製品にエコラベルが付与されたという。同社ホームページ（<http://www.msc.org/html/content-470.htm>）より。また養殖魚の持続可能性について、川辺みどり（2001）「アジアにおけるエビ養殖の展開と外部不経済の発生」漁業経済研究、Vol. 4、No. 2、p.25は言及し、「生産地の環境や人権保護のために日本人が消費行動を変えた

実例は見当たらない」と述べている。

<sup>18</sup> 公共財の定義は非排除性と非競合性をもつことである。非排除性とはお金を払わなくても利用できる性質、非競合性とは全員がその財の供給量を消費できることを指す。西村（1996）p.168参照。

<sup>19</sup> 水産分野においても、IWCで国際世論に反対して商業捕鯨再開を訴えたり、MHLC（WCPFC）への不参加を決めたりするのがこの例であろう。

<sup>20</sup> 図表1最下欄にこれに関する条文を抜粋している。渡辺・小野（2000）p.175によると、行動規範が策定されるに至ったそもそものきっかけがアメリカとラテンアメリカの間の貿易に関する確執にあったので、貿易措置への配慮は無視できない重要事項である。また、同p.165にはインタビュー・コメントとして責任ある漁業を目指すことが戦略として提案されているが、筆者はこれを貿易上の戦略として使用すべきでないと考えている。