

<ミニシンポジウム>

多獲性浮魚を対象とする漁業生産システムの再構築

日時・場所 平成20年3月27日 9:00~12:30 第5会場(8号館)

企画責任者 上野康弘(水研セ東北水研)・熊沢泰生(ニチモウ)・松下吉樹(長崎大)・
土屋 孟(海洋水産システム協会)・稲田博史(海洋大)

- 9:00~9:05 開会の挨拶 土屋 孟(海洋水産システム協会)
座長 稲田博史(海洋大)
- 9:05~ 9:35 1. 日本近海の多獲性浮魚資源とその漁業の現状と問題点
上野康弘(水研セ東北水研)
- 9:35~9:55 2. 中層トロールによるサンマ・さば類の漁獲試験 松下吉樹(長崎大)
- 9:55~10:15 3. 浮魚対象大型表中層トロール漁具の設計 木下弘実(ニチモウ)
座長 熊沢泰生(ニチモウ)
- 10:15~10:35 4. サンマの洋上すり身・ミール等加工の試み
佐々木 溥(ニチモウ)
- 10:35~10:55 5. 太平洋沖合域のサンマの加工素材としての特性 和田 俊(海洋大)
- 10:55~11:05 休憩
座長 松下吉樹(長崎大)
- 11:05~11:25 6. 中層トロール工船(冷凍, すり身, ミール)の基本設計
近藤好樹(海洋水産システム協会)
- 11:25~11:55 7. 多獲性浮魚を対象とする中層トロール工船の採算性
熊沢泰生(ニチモウ)
- 11:55~12:25 8. 総合討論 稲田博史(海洋大), 熊沢泰生(ニチモウ), 松下吉樹(長崎大)
- 12:25~12:30 閉会の挨拶 上野康弘(水研セ東北水研)

企画の趣旨

わが国の浮魚を漁獲対象とする大型漁船漁業は近海資源の不振, 魚価安, 燃油費の高騰などの影響により経営状態が著しく悪化している。一方, 北太平洋公海域にはサンマなど未利用水産資源が膨大に存在することが明らかにされている。これらの資源は主に台湾, 中国, 韓国などが利用しており, わが国の利用は一部に止まっている。また, 世界的には, 水産物需要が増加し魚

価が高騰しているにもかかわらず, 国内の水揚げ価格は必ずしもこれに連動して上がらず, むしろ魚価安が進んでいる。このシンポジウムでは, 資源と漁業の現状を正しく認識するとともに, 公海域に分布するサンマなどの未利用資源の利用促進, 合理的な漁法と船上冷凍加工の導入を軸に沖合浮魚漁業の再構築を提案する。

1. 日本近海の多獲性浮魚資源とその漁業の現状と問題点

上野康弘（水研セ東北水研）

我が国の漁船漁業生産の中で沖合漁業の生産量は、2006年度で約244万トンに上り全体の50%以上を占めている。この中で、生産量が多いのは、さば類、いわし類、サンマ、スルメイカ、マアジなどである。浮魚生産を担っている主要な漁業は、大中型まき網漁業、いか釣り漁業、さんま棒受網漁業などである。

これらの沖合漁業の近年の経営は、非常に厳しい。原因としては、大中型まき網漁業では、主な漁獲対象であったマサバやマイワシといった資源の不振が挙げられる。不振の原因としては、乱獲と環境変動（レジームシフト）の影響が大きいとされている。逆にいか釣り漁業の漁獲対象種であるスルメイカやさんま棒受網漁業の漁獲対象種であるサンマは資源水準が高い。これらの漁業の場合は、供給過剰による価格の暴落が経営の悪化に拍車をかけているとされている。

戦後、遠洋・沖合漁業の発達に伴って、水揚げ地では、加工業が発展した。しかし、1980年代以降、200海里規制に伴う遠洋漁業の縮小やマサバなど沖合資源の不振などから水揚げ量が減少し、水揚げ港の加工業に対する原料が不足してきた。これにともなって、輸入水産物が原料として広く利用されるようになったが、近年の国際的な魚価の高騰にともない、輸入も困難となってきた。労賃など経費の高騰も加工業を圧迫しており、廃業や工場の海外移転で、水揚げ地の加工処理能力は低下してきている。これに伴い、産地では高値で販売できる鮮魚出荷に重点を移してきているが、鮮魚の需要はそれほど大きくないため、水揚げが集中すると魚が処理できず、価格は暴落する。

資源水準の低迷が漁業の不振の原因であることは言うまでもないが、水揚げ地での加工能力の縮小は、水揚げ量が回復しても処理できな

いことにより漁獲物を適正なレートで換金することができなくなっていることを意味する。

さんま棒受網漁業についてみると、さんま漁業自体の採算性は過去と比較して改善しているが、さんまの漁期以外に従事している鮭鱒漁業などの採算性が極端に悪化していることにより周年でみると漁業経営が成り立たなくなっている。一方では、世界的に水産物需給がひっ迫してきており、将来的には水産物価格の上昇が見込める状態になってきている。

このような中で、生産を維持し、経営を安定させていくには、次の2点が重要である。①資源管理と資源変動に対応するためには、単一の魚種に依存した漁業は危険で、資源管理の必要性や資源変動に対応して漁獲対象種を柔軟に変更できることが重要である。このためには、中層トロールやまき網のような多魚種の漁獲が可能な漁法の導入やさんま棒受網といか釣りの兼業のような柔軟な漁業種類の組み合わせを可能にする必要がある。②水揚げ地の加工能力の縮小に対応するためには、船上での冷凍加工を促進して、船上で保存性を持たせた形で水揚することが重要である。特に国際市場と結び付くためには、HACCPなどの国際的な品質、衛生の規格・基準を満たすことが重要である。また、以上で述べた対策を可能とする法制度や融資の枠組みを整備することも大切である。

欧米では、省人・効率的漁法である中層トロールの発展が著しい。日本でも早急に導入が検討されるべきであろう。また、近年の調査で明らかになった北西太平洋のサンマ資源など、未利用大規模資源の利用を進め、これと組み合わせることで資源水準の低下が著しいマサバ、マイワシなど200海里内資源の保護をはかることも重要であろう。

2. 中層トロールによるサンマ・さば類の漁獲試験

松下吉樹（長大水）

サンマやカタクチイワシ、サバ類など複数種の浮魚資源をできるだけ低コストで利用するためには、船数や労働力を最小限に抑え、対象種の変更にも対応できる漁業技術の採用が望ましい。このような技術として、中層トロール技術が有望であると考えた。しかし、上記の生物種の中層トロール漁具による漁獲の事例は定点で行われる資源調査を除いて無く、産業として成立するだけの漁獲が得られるのかを実証する必要があった。平成16年に進水した水研センター北海道区水産研究所の調査船北光丸(902ト, 1471kW×2基)はオートテンションウインチやトロールソナーなどの最新漁撈機器を備え、適切な漁場でこれらの機器を用いて中層トロール操業を行えば、課題をクリアできると考えた。そこで、道東～常磐沖合のサンマ棒受網漁場（以降、既存漁場）および外国漁船が操業する北太平洋公海水域（N41～44°， E156～160°， 以降、公海漁場）において漁獲試験を行った。

漁獲試験は既存漁場では2005年10月下旬に、公海漁場では2006年6～7月に実施した。これらの海域ではこの時期に漁船がサンマを漁獲するための操業を行っていた。これらの海域において中層トロール漁具（ニチモウ、NST型網、全長136m、設計網口寸法50×20m、コードエンド目合11mmおよび複葉型オッターボード、10.25 m²、837kg）を日出前～日没後の間のいくつかの時間帯に30～120分間曳網した。サンマ魚群は海面近くに分布することが知られている。そこでヘッドロープが海面に位置するような曳網を行うために、ワーブ長を300mで曳網した。この際の網口の高さは25～35m、幅は40～45mであった。

曳網位置は、既存漁場ではサンマ棒受網漁船の前日の漁獲情報より決めた。公海漁場では、JAFICが発行する表面水温分布と米国の

DMSP（Defense Meteorological Satellite Program）による夜間可視画像（漁船の集魚灯光）解析結果から選定した。また、目視やレーダーで漁船の位置を捕捉した際には、その位置も勘案した。選定した漁場に到着した後も、スキャニングソナーと魚群探知機による魚群探索を2～3時間程度行った。さらに曳網中にもスキャニングソナーとトロールソナーにより船と網周辺の魚群を監視し、魚群に向けて漁具を曳網するように心懸けた。

既存海域では、16回の曳網を実施し、合計でサンマ約21トン、サバ類約6トン、アカイカ約0.2トンなどを漁獲した。漁具調整のために実施した3回の曳網のデータを除けば、3種の合計漁獲量は、6曳網で1トンを超えた。特に、襟裳岬東方では、早朝30分間の曳網で約11トンのサンマを、金華山沖では日没後120分間でサバ類約5.6トンを漁獲することができた。1曳網あたりの漁獲量の算術平均値は2.1トンと算出された。

公海漁場では、18回の曳網を実施し、サンマ約20ト、シマガツオ約0.6トなどを漁獲した。1曳網あたりのサンマ漁獲量の算術平均値は1.1トンであった。表面水温分布とDMSPの情報にはタイムラグがあり、目安とはなるものの、これらの情報だけを基に曳網しても十分な漁獲が得られなかった。このため、周辺を探索して漁場を決定するまでに約1週間を要した。漁場を決定した後のサンマ漁獲量の幾何平均値は、2.3トンで、既存漁場における結果と同程度であった。

本試験で用いた中層トロール漁具は、欧米の漁業で使用される漁具の数分の一の大きさである。既存漁場で得られた情報のように、対象種の漁場形成と分布状況を精密かつリアルタイムに把握できれば、産業として成立するレベルの漁獲を期待できる。

3. 浮魚対象大型表中層トロール漁具の設計

木下弘実 (ニチモウ)

1. 大型表中層トロール漁具の漁撈技術

1990年代初めから欧米ではさば類やニシンなどを対象とした表中層トロール技術が発達して、商業漁獲が盛んに行われるようになってきた。近年のものは、全長300m以上、最大目合は20m以上に達し、高速で曳航される。漁具をコントロールするために、ソナーにより魚群を捕捉し、曳航中の漁具を魚群位置に正確に当てるシステム(ITIシステムなど)も同時に発達した。甲板上での作業を容易にするために左右分離型ワープウィンチや網を巻き込み収容するためのネットウィンチ、および漁具の水中における曳網状態を保つことや安定した漁獲を維持するためにオートテンションウィンチが使用される。さらに漁獲物の迅速な取り込みや鮮度保持を図るためにフィッシュポンプなども用いられる。広域に魚群を探索するためのスキヤニングソナーと網口後方に取り付けて前方の魚群を捕捉するトロールソナーは必須の装備である。

2. 我国における表中層漁具設計の変遷

我が国では、浮魚対象の大型トロールは、1980年代にマイワシの資源調査を目的に西海区水研陽光丸向けに製造されたものが最初である。表中層が対象で、拵網板はアルミ製単板、網幅×網口高さ18m×14m、最大目合1600mm、最小57mmであった。曳網速度3.5kt程度で、漁獲量は最大1トン程度であった。

続いて1990年代前半にアカイカ漁獲用の表層トロール漁具の開発が試みられた。表層曳網を目指した漁具の先駆けであり、拵網板にはアルミ製複翼型を採用し、網はスケトウダラ用大型中層網をベースとし、網幅×網口高さ50m×50m、最大目合26000mm、最小120mmであった。水産庁開洋丸で漁獲試験が行われ、曳網速度は5.0ktワープ長500mでカイトを表層に出し

ながら曳網可能であった。アカイカの漁獲は思わしくなかったが、サケ類の漁獲には有効であった。同時期に民間では、北方・北転船により、ベーリング海中底層域のスケソウダラを対象として、中層トロールが盛んに用いられた。メーカーの技術的研鑽により、最大のトロール船の網規模は、曳網速度5.0ktで、網幅×網口高さ100m×100m、網目は最大48000mm、最小120mmに達した。これらの漁具は中底層用で、商業ベースでは、浮魚を対象としたトロールの開発はほとんど行われなかった。1996年には、遠洋水産研究所の依頼でサケ調査用トロールの開発を行い、欧米の先進技術なども取り込んで、俊鷹丸用の漁具(NST-99型)を開発した。拵網板にはアルミ製複板を採用し、網幅×網口高さ30m×30m、最大目合15189mm、最小45mmであった。曳網速度は5.0kt程度、ワープ長350mでカイトを海面に出しながら曳網可能でサケ類の漁獲に成功した。この漁具は、その後、漁法が工夫され、サンマの漁獲にも成功した。これを基礎として、調査用に表層トロールを開発し現在に至っており、調査目的ではサケ類、サンマ、さば・いわし類などを効率的に漁獲できるようになった。さらに、2005・2006年には北光丸で商業的な応用を目的としたサンマ、さば類の漁獲試験を行い、大量漁獲に成功した。

2007年に大規模で高速に曳航される表中層トロール漁具をコントロールするために、ソナーによる魚群と位置確認後に、曳航船の進路とワープ長を自動的にコントロールして曳航中の漁具を同魚群位置に当てるSTNシステムを水産大学校耕洋丸と共同開発した。これにより日本でも浮魚を大量に漁獲するための表中層トロールの基礎技術は確立され、今後商業的な利用が期待される。

4. サンマの洋上すり身・ミール等の加工の試み

佐々木 薄 (ニチモウ)

北太平洋の公海域に存在する膨大な量のサンマ資源の利用は、我が国の食料供給にとって重要な課題である。我が国のサンマの流通では、鮮魚での水揚げが集中すると魚価が暴落することから生鮮水揚げ以外の利用方法を検討することが重要となっている。そこで新しい利用方法の模索として新鮮な原料が得られる船上加工によるすり身およびミールの商品化を考えた。ラボ機を作り、水産工学研究所が三陸沖で行っている漁獲効率推定試験中の漁業調査船第7開洋丸に搭載して漁獲したサンマを用いて洋上で加工試験を行った。

1. すり身

(1) ラボ機の作業工程

工程は、①原魚→フィレー処理→採肉→清水晒し→脱水→裏漉し→添加物の調合→袋詰・凍結とした。全て手動操作で行った。

(2) 試作結果

試作品は、添加物を砂糖 6%、リン酸塩 0.25%の通常品と、更に、卵白 1.2%の添加品およびそれぞれに晒し水に重曹を加えたもの 4種を試作した。

①歩留りにについて

25%となった。これは通常よりやや多かった。サンマは頭が小さいためと思われる。

②品質評価について

品質は、青物のすり身としてはまずまずの出来上がりであった。ただし、坐りの戻り現象が強く起こり、非常に使い難いすり身となった。血合いの割合が多く、酵素活性が強く、卵白 1.2%を添加しても抑えることが出来なかったと考えられる。また、pH6.4~6.6 と低く重曹処理は余り効果が無かった様である。また、出来たすり身に重曹を 0.5%添加したところ pH 7.5 前後となり、折り曲げおよび保水性テストの評価も良くなった。なお、試食し

たところサンマ独特のうま味があり、かなりの評価が得られると思われる。そこで弾力を必要としない物への活用や味が良いのでスケトウダラすり身への混ぜ物など味を生かした使い方が出来ると考える。

2. ミール

(1) ラボ機の作業工程

工程は、原魚→粉碎→煮熟→固液分離、次いで、固形分側：乾燥→粉碎→ミール、液分側：油水分離→魚油とした。煮熟・乾燥は Cooker & Drier を交互に使用した。操作は全て手動で行った。

(2) 試作結果

①歩留りにについて

ミールで 21~26%、魚油で 12~14%となった。ミールは通常 17~18%であるが 21~26%と非常に高かった。これは固液分離が不十分なため粗脂肪の量が非常に多くなったためと思われる。また、逆に魚油は 12~14%で時季的に見るとやや少なかつた。

②品質評価について

品質は、水分 2~5%、たんぱく質 60~70%、粗脂肪 20~30%、粗繊維 0.1%未満、粗灰分 5~9%、品質を示す数値は VBN 20~60mg%、AV 3.4~4.7、POV 5~60meq/kg、ヒスタミン 2.7~6.7mg%となった。ラボ機的能力が十分とは言えず、乾燥のし過ぎ、粗脂肪の多過ぎなど、成分評価を行うのは適切とは言えなかつた。何れも実機では解消出来る問題であり、サンマミールとして問題となるものは無かつた。また、VBN、ヒスタミンなどは、非常に良好な数値で、国産ミール、輸入ミールに比較しても良好な数値であった。洋上の高鮮度原料の効果が十分発揮されたと言える。サンマミールは十分商品化の可能性があると考える。

5. 太平洋沖合域のサンマの加工素材としての特性

和田 俊 (海洋大)

北太平洋海域に広く分布するサンマは、夏には亜寒帯前線付近まで索飼回遊で北上し、その後、秋口から冬にかけて亜熱帯前線近くまで南下することが知られている。北太平洋沖合域には豊富なサンマ群の回遊が観測されており、未利用魚として注目を浴びているが、実際の操業を考慮すると、サンマの回遊経路に伴う季節的な化学成分変動については可能な限り明らかにしておく必要がある。サンマは、脂がのる旬には鮮魚として高付加価値を得て流通されるが、北太平洋沖合域サンマ群の脂質含量等についての知見は、皆無である。そこで本研究では北太平洋沖合域サンマの加工素材特性を脂質の面から明らかにすることとした。

1) 各海域におけるサンマ脂質含量の季節変化
漁獲された 39 海域試料の可食部から脂質を抽出し、その含量を測定した結果、夏期 (2005, 2006 年, 6 月, 7 月) および冬期 (2007 年 2 月, 3 月) に採取した試料の脂質含量はそれぞれ平均で 17% および 2% であった。夏期北上のサンマ群の脂質含量蓄積が顕著であった。東経 150 度から西経 170 度間の脂質含量平均値は $21 \pm 4\%$ であり、東西方向の変動は僅かであった。太平洋群サンマは北緯 40 度以北近辺で夏期に索飼回遊し、トリグリセリド (TG) の蓄積をしており、食品素材としての選別には、これら脂質含量の多寡による区分けが有用となる。試料の脂質クラスでは、TG, リン脂質 (PL), ジグリセリド (DG), 遊離脂肪酸 (FFA), およびステロール (ST) の含量は、それぞれ 81.5~93.2%, 1.6~3.9%, 1.1~4.8%, 2.2~8.8%, および 1.0~1.9% であった。

2) 脂肪酸組成および DHA 含量の変動
サンマの主要構成脂肪酸は、 $C_{14:0}$, $C_{16:0}$, $C_{16:1}$, $C_{18:1}$, $C_{20:4}$, $C_{20:5}$ (EPA), および $C_{22:6}$ (DHA) であり、飽和脂肪酸 (SFA) 含量は、夏期では 128~228mg/総脂質 g, 冬期では 128~228mg/総脂質 g であり、変動は僅少であった。これに対し

てモノエン酸 (MUFA) は海域、季節間において大きな差異を示した。北上群の夏期試料の 270~450mg/総脂質 g に対し、南下群の冬期試料では 50~220mg/総脂質 g であり MUFA は減変した。冬期南下の産卵群では、回遊エネルギーとして MUFA を多く消費し、産卵にはポリエン酸 (PUFA) を蓄積していた。そこで、PUFA を精査したところ、とくに DHA 含量は、夏期の 84~217mg/総脂質 g に対し、冬期では 184~344mg/総脂質 g であった。DHA は常に一定量保持され、生理的機能性脂質として重要な役割を担い、生命、種の保存において必須な脂肪酸と考えられた。

3) TG 分子種組成に及ぼす季節と温度環境
サンマ成育の適温は 8~20°C であり、これに適応する TG 分子種が必須となる。サンマの主要 TG 分子種は、夏期では 1 分子の SFA と 2 分子の MUFA からの構成であり、冬期では 1 分子のパルミチン酸と 2 分子の PUFA からなる構成であった。緯度間では SFA と DHA を結合した TG 分子種の変動が大きく、とくにパルミチン酸と DHA あるいは EPA からなる分子種が顕著に変化した。サンマ脂質含量、漁獲時水温、SFA, MUFA, PUFA 等を変数とし、脂質と水温に関する主成分分析では、漁獲時水温と PUFA は高い相関にあった。さらに、1 分子の SFA と 2 分子の MUFA からなる TG 分子種含量に差異が認められた。

加工素材の適正を考慮する際に、漁獲時の海水温とサンマ TG 分子種の季節変動を熟知すれば、鮮魚用、すり身用、ミール加工用等の用途別に適切なサンマ原料選別が可能となることが示唆された。これら選別には、煩雑な脂質化学分析以外に、脂質含量を瞬時に測定することが必要となる。これには現在、実用化が検討されている近赤外線分析法を用いた非破壊による簡易ポータブル型脂質含量測定が解決の一助となりうるであろう。

6. 中層トロール工船（冷凍，すり身，ミール）の基本設計

近藤好樹（海洋水産システム協会）

1. 設計条件

未利用水産資源として利用できる有望な魚種としてサンマが選定され、漁場は東北沿岸の東方、東経160度～180度の海域であった。これより、約2日間の航海で漁場に達する距離528マイルを漁場距離とした。

調査船北光丸（北水研）による表中層トロール網での操業試験より、60分の曳網でサンマが平均約1.1ト/回の漁獲であった。これより、網規模と曳網時間を考慮して、漁獲7ト/回×操業5回/日で1日当たり35トを漁獲量とした。

2. 船規模の想定

既存のトロール船である、279トン型、379トン型及び499トン型の3種類に関して、操業採算シミュレーションを行い、採算の良い船規模を想定した。シミュレーションに際し、その他の条件は、燃料油価格6万円/KL, 人件費30万円/月, 魚価100円/kg, 漁期5月1日～翌年の1月31日, 減価償却費は定額法9年, 雑費・ドック費 279トン型で6000万円/年(他の船型は総トン数に比例)とした。

操業採算シミュレーション計算より、『279トン型』が最も採算性が良い結果となった。

総トン数	279トン	379トン	499トン
出漁日数	11日/回	13日/回	17日/回
主機負荷	60%	80%	60%
水揚高	7.00億円	8.09億円	8.40億円
経費合計	4.70億円	5.98億円	6.43億円
純利益	2.30億円	2.11億円	1.97億円

これより、『279トン型』トロール船の諸元をベースに基本設計することとした。

3. 設計方針

荒天操業が可能な船型とするため、復原性能及び十分な乾舷を考慮して、幅広い船型と

する。また、工場甲板に諸機械・設備を設置するため、甲板間高さを2.30mから2.50mに高くして作業性をよくする。居住環境を改善するためILO基準を満足し、居室は士官が個室、部員は2名部屋とする。

凍結能力は、平均漁獲量の約1.3倍の処理能力を有して日産47トとし、漁獲物の鮮度をよくするために冷海水タンク20m³×3タンク=60m³を設ける。

ネットウインチによるトロール網の直巻き、フィッシュポンプによる魚揚げ、自動箱詰め機を装備等で、省人化して定員24名とする。

総トン数は、保守整備を考慮して窮屈な配置とせず、また無理な減トン工事をしないで済むよう余裕をもたせる。主機関は、既存のトロール船と同程度の出力3000PSとする。

4. 漁船（工船）設計

以上の設計方針に従って設計した結果は次の通りである。

	ベース船	冷凍工船	ミール+冷凍 すり身+冷凍
総トン数	279トン	318トン	345トン
全長	58.85m	56.40m	60.80m
垂線間長	51.20m	49.00m	53.40m
型幅	10.20m	10.80m	10.80m
型深さ	6.30m	6.65m	6.65m
定員	28名	24名	24名
魚倉容積	464m ³	450m ³	450m ³
燃料油倉	353m ³	274m ³	274m ³
清水倉	23m ³	23m ³	50m ³
主機関	2600PS	3000PS	3000PS
船価	14億円	15.2億円	16.8億円 16.9億円

7. 多獲性浮魚を対象とする中層トロール工船の採算性

熊沢 泰生 (ニチモウ)

我が国の浮魚を対象とする漁船漁業は、魚価安、燃油高騰などの影響により経営は著しく悪化し、存続が危ぶまれている。一方、我が国の水産物自給率は依然として低位に推移し、具体的な改善策が必要である。

北太平洋にはサンマ等の未利用大規模資源が潜在していることが明らかになっており、その資源は既に台湾、ロシア、韓国などが利用している。豊度の高い資源の利用は漁船漁業の存続と自給率の向上に喫緊の課題である。しかし、資源の利用とは、その資源を用いて経済活動が成立することを意味し、成立しなければ資源とは呼べない。現在のサンマ市場は、供給過多のため魚価安を招いており、これを回避しながら販売を計画する必要がある。漁船漁業の採算性には、資源の探索から製品販売まで含めた効率的なシステムが必要となる。ここでは、北太平洋公海域における未利用大規模資源を対象として設計された中層トロール漁船（工船）と関連する漁具・漁法、漁獲物の成分分析、船上加工品の流通価値等を踏まえて年間の採算性について考察する。

採算性を検討した中層トロール工船の種類は、冷凍専業、冷凍＋ミール兼業、冷凍＋すり身兼業の3種類である。漁場は、北太平洋公海域（東北地方の太平洋側を基点とし、東経168度付近までの528海里的の範囲）とした。年間の航海計画は、航海日数79日、操業日数172日、停泊日数50日、時化休み兼探索19日、ドック45日と設定した。漁獲対象は、5月から9ヶ月間をサンマとして、残りの期間はサバ、アカイカ等とした。漁船を新造する場合の減価償却期間を9年間（法定）と15年間で試算した。これに加えて、燃油価格、乗組員数、乗組員給与、船上加工品の販売価格、借入金利等の諸条件を考慮して操業計画支援用DSS(Decision Support System)¹⁾を用い

て採算性を求めた。

その結果、採算性は、船上加工品の販売価格と減価償却期間に大きく影響を受けた。販売価格は、ラウンド冷凍品100円/kg、ミール120円/kg、魚油100円/kg、冷凍すり身250円/kgとすると、償却期間9年の場合は、冷凍工船で4,015万円の黒字となり、その他の工船は赤字となった。また、償却期間15年の場合は、冷凍工船が10,095万円、ミール＋冷凍工船が4,210万円の黒字となった。

9年の法定償却期間は、かつての漁船漁業隆盛時代に定められたもので、今後の漁業再構築においては見直しが必要であろう。加工品価格は、漁獲魚の成分分析による利用方法やそれに応じた国際相場を考慮して決定した。脂質が多い魚はラウンド冷凍品、脂質が少なくDHA等が多い魚はすり身に利用する等、加工品は国内消費の促進に加え、輸出にも通用する商品である。世界的には、人口増加に加え、狂牛病や鳥インフルエンザの影響から水産物需要は増加傾向にあり、輸出に対する価格形成には追い風と言える。また、ミールやすり身も国際的に不足傾向にあり、今後一層の価格上昇も期待できる。HACCP対応漁船により生産された加工品の商品地位は高く、国際的な衛生基準に合致した漁船導入を検討しなければならない。

以上のように潜在する未利用資源を対象として、販売を考慮した合理的な生産システムを組み立てることにより大規模漁船漁業の再構築を促せるものと考えられた。残る課題は、既存漁業を取り巻く業界の理解と社会的な制度問題の解決である。

1) 土屋 孟. 安全性と経営改善を目的とした「漁船の基本設計と操業計画支援用シミュレーション(DSS)」の利用について. 海洋水産エンジニアリング2007;9:10-31.