

氏名	みや はら かず たか 宮 原 一 隆
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	論農博第 2616 号
学位授与の日付	平成 18 年 9 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	Fishery Biological Studies of the Diamond Squid <i>Thysanoteuthis rhombus</i> in the Sea of Japan (日本海で新たに開発された漁業資源, ソデイカの資源生物学的研究)
論文調査委員	(主 査) 教授 田 中 克 教授 中 原 紘 之 教授 山 下 洋

### 論 文 内 容 の 要 旨

ソデイカ *Thysanoteuthis rhombus* はツツイカ目ソデイカ科に属する外洋性の大型種で、わが国で本種資源の漁業利用が始まったのは、1960年代に日本海で「樽流し立縄漁法」が開発されて以降のことである。現在では広く沖縄海域でも漁獲され、全国流通する重要な漁業対象種となっている。本研究は、漁業調査、生物測定、発生観察、平衡石日齢査定等によって本種の資源生物学的諸特性を明らかにし、漁況予測手法の開発や資源の有効利用に資することを目的とした。

日本海での年間漁獲量は大きく変動するが、1998年以降は1000—3700トンと高水準期にある。漁獲量の年変動は日本海内各地で相関しており、資源が広域的な環境条件等の影響を受けることが示唆された。樽流し立縄漁具の水中挙動を計測した結果、漁獲水深は立縄の全長程度か最大30 m程度浅く、錘部と擬似餌部の相対位置関係が頻繁に変化して、ソデイカの索餌を誘発していると考えられた。

日本海で初めてソデイカの卵塊を採集し、胚発生実験により初期生活史の特徴を明らかにした。浮遊性の卵塊は、海表面付近の高水温を利用した速やかな初期発生と分散に寄与していると考えられた。内部卵黄の体積はふ化前後の時期に極大となり、ふ化後数日で遊泳・防御行動が観察された。また、個体発生に伴って分布層が深くなることが示唆された。幼体期—成体期の成長に雌雄差は確認されず、寿命は約1年と推定された。日本海で漁獲される個体群のふ化時期は1—9月と推定され、その盛期(2—3月)は沖縄周辺での産卵盛期(3—5月)とほぼ一致した。平衡石輪紋解析による成長様式は、漁獲物体長組成から推定した発生群(microcohort)別の成長とよく合致した。成長速度は、早期発生群のほうが後期発生群よりも速く、前者は黒潮や対馬暖流の上流部で、後者は対馬暖流の下流部でふ化し、黒潮や対馬暖流によって輸送されたものと考えられた。

日本海への来遊が始まる6月の対馬海峡部の環境指標(水温、塩分、潮位、流量)は、漁期中(9—11月)の兵庫県沖での豊度指標(1日1隻あたり漁獲量=CPUE)と密接に関係しており、漁況予測モデルが構築できた。また、漁場への来遊・加入が、漁期開始後も波状的に継続することが示唆された。主漁場の位置は冷水域の分布状況に大きく影響されており、漁場形成の必要条件は、水深50 m深の水温が19°C以上、あるいは同100 m深で14—15°C以上であった。兵庫県沖の100 m深水温と漁場位置とは相関しており、水温の現況から漁場の分布可能範囲を推定できた。

標識放流されたイカの再捕率は最大23%と高く、ほとんどが日本海西部海域内(133—136°E)で再捕された。未成体—成体は規則正しい日周鉛直移動を繰り返し、夜間は表層(0—25 m)、日中は亜表層(50—150 m深)に分布していた。移動速度は小さく、日本海内での遊泳は不活発であり、表層—亜表層の海流による受動的輸送に依存することが示唆された。

兵庫県沖の年平均CPUEは、同一漁期年における沖縄県の漁獲量と相関していた。一方で、両海域内および両海域間とも、連続する2ヶ年の漁獲量間に明瞭な相関関係は確認されず、資源の親子関係は不明瞭であった。1999—2004年の年別初期資源尾数は10—70万個体(兵庫海域)と推定され、漁期全体としての漁獲圧は高いが、漁期当初の漁獲死亡係数は低く、成長乱獲の状態にはないと判断された。小型イカを保護する資源管理方策は、加入当たり漁獲量を増加させるための有効な一手法と考えられた。

日本海のソデイカ資源は、特に卵稚仔期の長距離拡散戦略によって外部から補給され、その成長様式および分布特性に、日本海の地理学的・海洋学的特徴が加わることにより、西部沿岸を中心に漁場が形成される。資源の変動は環境依存型であり、漁業規制による資源の制御は難しく、漁期中の厳密な資源管理が将来の資源水準を約束しないことが想定された。一方で、ソデイカの世界的主分布域である熱帯海域や日本周辺以外では漁獲の対象となっていないため、日本海での過度の漁獲が次漁期の来遊資源の枯渇を招く恐れは、現段階では小さいと考えられた。今後は、毎年認められる複数の発生群を遺伝的、時空間的に正確に把握し、それぞれの動態を詳細に捉える必要がある。

### 論文審査の結果の要旨

ソデイカ *Thysanoteuthis rhombus* は、ツツイカ目ソデイカ科に属する暖水・外洋性の大型種であり、熱帯・亜熱帯域に広く分布する。わが国では1960年代に樽流し立縄漁法が開発されるとともに、一部の地域では漁獲対象とされてきた。近年、日本海西部海域において急速に漁獲量が増大し、その原因の解明や有効な資源管理方策が求められている。本研究は、漁業調査・生物測定・発生観察・平衡石日齢査定等に基づいて、本種の資源生物学的諸特性を解明するとともに漁況予測手法を検討し、資源の有効利用に資することを目的に行われた。得られた主な成果は以下のとおりである。

- 1) 日本海で初めてソデイカの浮遊性卵塊を採集し、胚発生実験により、卵発生と初期稚イカの形態や行動の発達を観察した。小卵多産型の初期個体発生過程をたどり、速やかな発生とともに分布層の深層化と分布域の水平的拡大が効果的に進行することを示した。
- 2) ふ化直前から形成される平衡石の輪紋（日周輪）解析より、日本海で漁獲されるソデイカの産卵盛期は2～3月であり、沖縄周辺海域が産卵場と推定され、対馬暖流によって輸送され、成長しながら日本海へ来遊することを明らかにした。
- 3) 平衡石輪紋解析ならびに約10万個体の外套長測定による発生群別の成長解析から、早期発生群の成長が後期発生群より速いこと、成長に雌雄差はないことならびに寿命は一年であることを明らかにした。
- 4) 日本海への本格的な来遊が始まる6月の対馬海峡部の環境指標（特に水温）は、漁期中（盛期9～11月）の兵庫県沖での豊度指数（CPUE）と密接に関わることを見出し、漁況予測モデルを構築した。特に兵庫県沖の100 m 深水温と漁場位置はよく相関しており、水温の現況から漁場の分布範囲が推定できることを明らかにした。
- 5) 標識放流試験の結果、ほとんどの個体の再捕は日本海西部海域内（133-136°E）であり、再捕率の最大値も23%と高く、大きな移動をしないことが明らかになった。一方、日周鉛直移動は顕著であり、日中は亜表層（50～150 m 深）、夜間は表層（0～25 m）に分布することを明らかにした。
- 6) 兵庫県沖の年平均 CPUE と日本海資源の発生海域と推定される沖縄県の同一漁期年における漁獲量とはよく相関したが、資源の親子関係は不明瞭であった。また、漁期当初の漁獲死亡係数は低く、小型イカを保護する資源管理方策は、加入量当たり漁獲量を増加させるための一手法として有効なことを明らかにした。

以上のように、本論文は、西部日本海域で近年漁獲増の著しいソデイカ資源の起原、初期発生、成長、漁業実態、漁況予測等に新たな知見を提供し、本種の資源管理の実際ならびに水産資源学、海洋生物学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成18年7月24日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。