

マルソーダの成熟と産卵（概要）

海洋資源科 新 谷 淑 生

高知県でのマルソーダ資源生態調査は1970年代から行われ、報告書にまとめられている。最近の調査は1993年から水産試験場および土佐清水漁業指導所で実施している。現在、調査結果の取りまとめ中のため、今回は成熟と産卵について概要として報告する。

1 目 的

稚仔魚の出現はニューギニア北方からフィリピン東方では1～3月、フィリピン東方から南西諸島では4～6月、薩南海域から紀南沿岸域では6～8月とされる。人工孵化、飼育試験での稚仔魚の成長から逆算される産卵期は日本近海では夏期、熱帯域では冬期と推定される。産卵期は明かにされているが、個体の産卵間隔、産卵粒数など産卵特性の詳細は不明である。

産卵特性の解明は卵径組成のモードの数などを手がかりに間接的な手法で推定されてきた。近年では排卵後濾胞の組織変化や吸水卵を持つ卵巣の出現頻度および吸水卵数から産卵間隔、産卵量の推定が行われている。

森尾ほかの報告（1962）からはマルソーダの卵細胞の発達は非同時発生型、産卵形態は多回産卵であることが示唆される。成熟の指標を卵巣重量としたのでは詳細な成熟の過程を解明することはできない。多回産卵の魚は、最も成熟の進んでいる個体は最も大きな卵細胞を持つ個体と考え、成熟の指標を卵巣内の最大卵細胞の直径とした。産卵期間、卵細胞の成熟速度、産卵時刻、1回あたり産卵数および総産卵数を明らかにする。

2 材 料

材料は1993年3月から1998年3月に高知県の沿岸海域で釣りおよび定置網で漁獲され、産地市場に水揚げされた12,234尾である。材料入手後は氷蔵で保

存したが、一部は冷凍保存した。採集時刻、位置の確定した材料は1997年6月12日から14日に水産試験場調査船で採集した。採集位置は足摺岬南南西15マイル、水深150mであった。海流や風の影響で船位は変わるが、常にこの位置から採集は開始した。当業船と同じ釣りにより採集した。1回あたりの採集尾数は30尾、採集時間は30分とした。採集尾数が30尾未満の場合でも採集時間の延長は行わなかった。12、13日は午前5時から午後1時の間に2時間間隔で5回の採集を行った。14日は午前5時から午後3時の間に2時間間隔で6回の採集を行った。採集尾数は457尾であった。

3 方 法

材料採集日あるいは翌日に尾叉長、体重、生殖線重量、餌料別胃内容物重量を測定した。一部の材料は凍結保存し後日測定した。卵巣は海水10%ホルマリンで固定保存した。固定から1～3週間後に卵巣の測定を行った。測定項目は最大卵細胞の直径、直径別卵細胞の頻度分布調査、直径別卵細胞数の計測および卵巣腔内の残留卵の観察である。卵巣腔内に吸水卵のある卵巣は吸水卵数を計測した。凍結保存した材料の卵巣は海水10%ホルマリンで固定保存後に重量のみを測定した。

4 結果と考察

生物学的最小型 放出卵は分離浮遊卵で直径は0.8～1.0mmである。産卵に加わる個体は卵巣中に0.8mm以上の卵細胞を持つ。尾叉長24cm以下の最大卵細胞径は0.5mm以下、GSIも1以下で産卵に加わる個体はない。25cmになると0.8mm以上の卵細胞が出現し、GSIは10を超える個体も出現する。生物学的最小型は体長25cmとなる。

産卵期 最大卵細胞の月別出現割合は、3月までは直径0.2mm以下の卵細胞が100%近くを占めていたが、

5月からは0.5mm以上の卵細胞が現れた。6～7月は0.4mm以上の卵細胞が100%近くを占め、1.0mmの卵細胞も現れた。8月からは大型の卵細胞は減少し、10月以降は0.3mm以下の卵細胞が100%を占めていた。GSIの変化は、卵細胞の直径の変化と同様に5月から上昇し6月から7月に最大となり、8月以降低下した。大型卵細胞の出現時期とGSIの変化から高知県海域での産卵期は5月から9月で盛期は6月ないし7月であった。

産卵加入群の体長 産卵群の組成には年変動があるが29、32、35cmモードの3群で構成されていた。産卵期間は5～9月で、早期発生群と後期発生群では大きさには差がある。25cmの産卵個体は29cmモードの発生期群のうちの遅く生まれた個体である。

大型魚は早期に成熟し早く産卵する。小型魚は遅れて成熟する。高知県海域での産卵期間は5月から9月の5ヶ月間であるが、同一個体がこの期間を連続して産卵することはない。産卵期間の魚体の小型化は産卵群の変移を現しており、大型魚から小型魚へと異なる個体群が時期をずらして産卵している。個体の産卵期間を確定することは不可能であるが、月別体長組成の変化から1ヶ月以上連続することはない。

大型魚から小型魚への魚体の変移は産卵終了個体の漁場からの消滅を示している。原因としては体力低下による死亡が考えられる。

卵細胞の成熟速度と産卵時刻 1997年6月12日から14日の間に2時間間隔で採集した全標本の最大卵細胞径の変化からは、ほとんどの個体の最大卵細胞径は同調して変化していた。午前5時と7時に0.6mmであった最大卵母細胞は9時以降大きくなり、午後1時には0.8～0.9mmの大きさに達した。14日午後3時の最大卵細胞径は0.5mmで、モードは0.45mmにあった。午後1時に0.8～0.9mmの大きさに達した卵細胞群は午後3時までに放卵したことになる。午後3時に0.45mmであった卵細胞は翌日の午前5時には0.6mmに達した。0.6mmであった卵細胞群が昼には産卵直前まで成熟し、午後に放卵する周期を毎日繰り返していた。

GSI平均値の変化は、雌については最大卵細胞径の変化と同様に、午前9時から上昇し午後1時に最大となった。午後3時には低下しており、午後に産卵することを示していた。雄については雌のような時間経過に伴うGSIの増減周期はみられなかった。卵細胞のような生殖腺重量の増減は精巣では明瞭ではなく、雄は雌と同調して放精しているのかは不明であった。

卵巣腔内には放出されずに残留した卵が観察された。形状は完熟卵と同様な卵、やや萎縮し卵黄物質の色素の薄い卵、卵黄物質はなく卵膜と油球のみの崩壊した卵の3種類に分けられた。完熟卵と同様な卵は午後1時まではほとんど観察されないが午後3時には約95%の個体で観察された。

産卵生態を解明するのに採集標本は採集海域の魚群組成を正しく反映していなければならないが、この保証はない。釣りによる採集は魚群の摂餌活動によって成り立つ。1997年6月12～14日の採集では、午後1時の採集は不漁で計画尾数に達しない場合もあった。通常は魚探反応があれば釣獲できるが、この時間帯の採集では水深40～60mに魚探反応はあっても、浮上し漁獲可能となる魚群は僅かであった。当業船も同様に不漁で、昼過ぎには操業を中止して帰航した。産卵活動による摂餌活動の低下が示唆される。

午後に漁獲の減少が起きるのは産卵活動により摂餌活動が低下し、撒き餌を追って浮上してくる群が減少するためと考えられた。採集時間の違いによる雌雄の採集尾数は日によって異なるが全体ではほぼ1対1であるが、午後1時の採集では3日間を通して雄が多く採集された。放精パターンが明確でない雄は雌のような産卵行動による摂餌活動の低下は少ないとも考えられた。夕刻になると産卵終了群が増加し、摂餌活動は活発となり漁況は上向くことになる。産卵時刻は午後1時から3時の間と限定はできないが、漁況の低調な午後1時から3時の時間帯に多くの個体は産卵すると考えられた。

雄については、GSIの変化は雌のような大きな変化はなく、また、GSIはいずれの時間帯でも雌より

も大きく、放精による変化はわずかであると考えられた。放精の時刻は雌と同調しているのか不明であった。

産卵間隔 1994年と1995年の産卵盛期に当日産卵する個体は60～69%、翌日に産卵する個体は30～39%で、当日も翌日も産卵しない個体は1%であった。漁獲された時間は午前5時から午後3時の間で、翌日に産卵する個体はすでに当日の産卵を終了した個体も含まれる。1997年6月12日から14日の連続採集からは、ほとんどの個体は毎日、午後1時から午後3時の間に産卵しており、午後3時の卵巣には翌日に産卵可能な0.45mmの卵細胞群が準備されていた。0.45mmの卵細胞を持つ個体は産卵終了後に漁獲された可能性が高い。1994年と1995年の6月から7月の0.45mm以上の卵細胞出現頻度は99%となっており、ほとんどの個体が毎日産卵していたと考えられた。産卵期の初期には産卵加入群は少ないが、盛期にはほとんどの群が産卵に加入する。後期になると産卵群は減少する。

産卵粒数 卵細胞は吸水を開始すると膨張し、吸水しない卵細胞群から分離する。吸水卵は完熟卵に移行し放卵される。吸水過程にある卵細胞数が1回当たりの産卵粒数となる。吸水過程の卵数から求められた1回当たりの産卵粒数は約10万粒となる。個体の総産卵数は1回あたりの産卵数に産卵回数に乗じた値である。毎日産卵し、産卵期間は最大1ヶ月なので総産卵粒数は最大300万粒となる。

産卵盛期における0.2mm以上の卵細胞数は約50万粒である。1回の産卵数は10万粒で、毎日産卵するから0.2mm以上の卵細胞は5日間で全て排卵される。産卵を続けるには0.2mm以下の卵細胞群も未熟な状態で留まらず成熟卵へ移行する。

産卵盛期における0.2mm以下の卵細胞数の割合は91%、0.2mm以上の卵細胞数の割合は9%である。0.2mm以上の卵細胞数は約50万粒であるから、0.2mm以下の卵細胞数は単純計算で約506万粒となる。300万粒の産卵をまかなうには十分なストックである。