

房総海域におけるキンメダイについてⅡ

成熟と性比

芝田 健二

はじめに

キンメダイ (*Beryx splendens* Lowe) の分布は、日本周辺では中部太平洋側の房総海域、相模湾、伊豆諸島域に多く分布し¹⁾、底釣漁業の重要な魚種となっている。

房総海域の底釣漁業は、毎年11～6月まで勝浦沖(図1)の水深300～400m深で、小型船による操業がみら

れ、これらの主な漁獲対象魚はキンメダイの他メダイ、アコウダイ、ムツ等である。キンメダイは量的に他種を圧して多く漁獲されていることなどから、小型船漁業の主要な魚種となっている。近年における漁獲量は、図2に示したとおり減少傾向がみられている状況から、当场では昭和56年度より資源生態調査を実施している。

前報²⁾で年令と成長について検討し、本報では成熟と性比について検討したので、ここに取りまとめて報

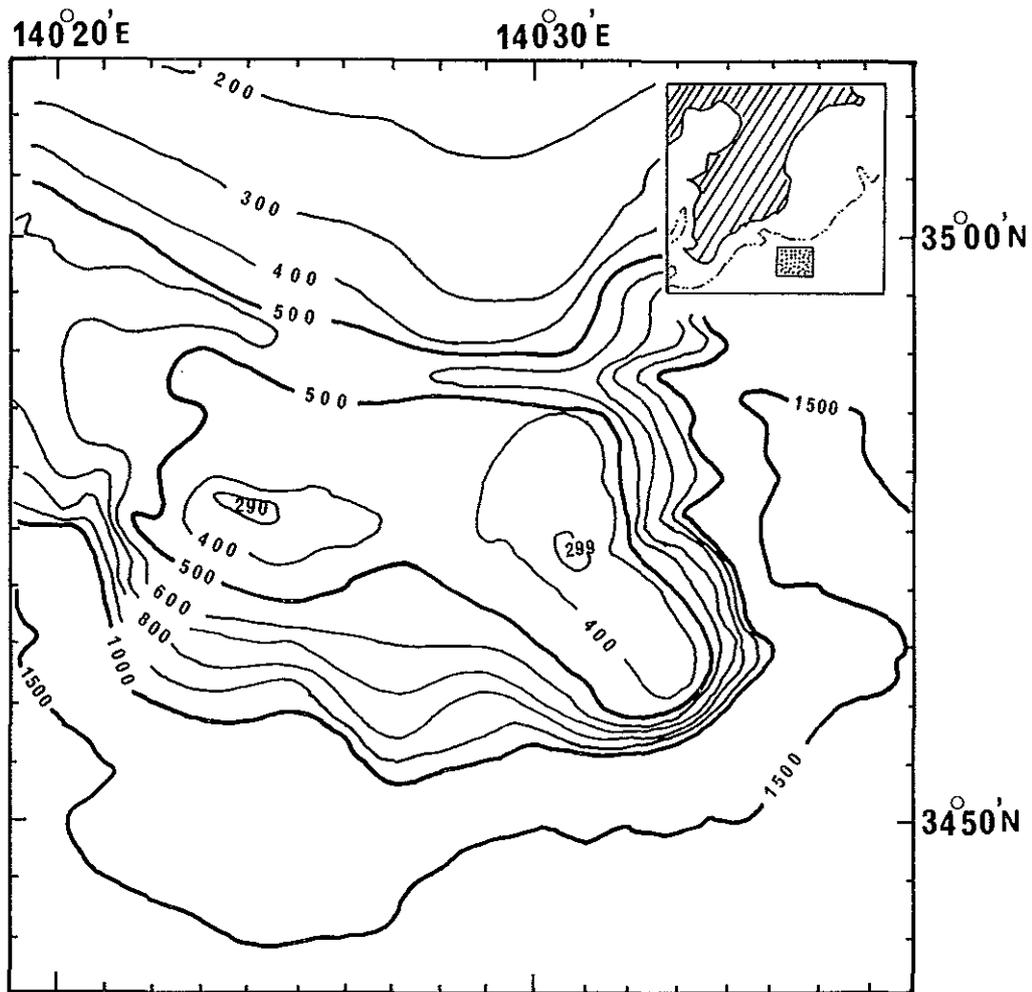


図1 勝浦沖キンメダイ漁場

告する。

材料と方法

用いた資料は、図1に示した勝浦沖300~400m深で主に漁獲され、天津港に水揚されたものをランダムに抽出したものである。標本は昭和57年11月~58年6月まで合計15標本(1,101尾)で(表1)、収集した標本は実験室に持ち帰り鮮魚のまま魚体測定を行った。

測定項目は体長及び胃内容重量・生殖腺重量・卵巢の熟度である。

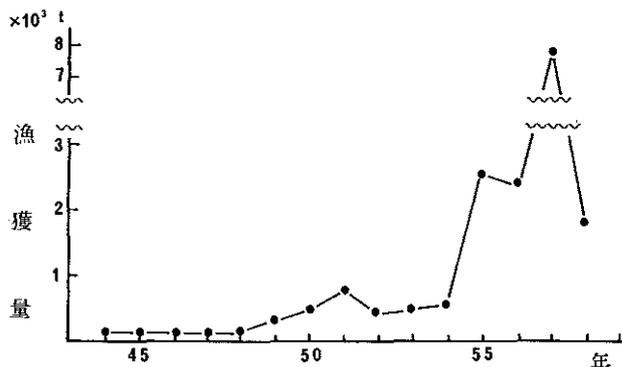


図2 キンメダイ漁獲量の経年変化(千葉県沿岸昭和44~58年)

筆者らが測定した標本では体長20cm以下のものは、雌雄の判別はほとんどの場合不可能であった。そこで性比の計算には体長20cm以下のものは除外した。

これまでの調査で得られた雌雄別生殖腺の最大重量のものは次のとおりであり、雌雄ともにほぼ同程度であった。

雌：体長43.3cm 体重1,780g 生殖腺重量126g

雄：体長39.1cm 体重1,375g 生殖腺重量101g

また、雌の生殖腺は肉眼的に熟度を判定することが可能であり、次の3段階に区分し、熟度と熟度指数の関係について推定した。

未熟：卵粒がみられないもの……………Ⅰ

半熟：卵粒がみられるが、完熟卵(透明卵)がみられないもの……………Ⅱ

完熟：完熟卵がみられるもの……………Ⅲ

次に、各年令ごとの熟度については漁獲物の年令と体長の関係²⁾(表2)から、機械的に体長を年令ごとに区切り、雌の成魚期を3年魚群、4年魚群、5年魚群以上の群に区分し、熟度段階Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの出現比率について推定した。また性比については、各年令に該当する体長の雌雄の個体数を計数し、性比について検討した。

表1 本研究に用いられた標本魚

漁場名	水深	調査月日	測定魚体数
勝浦沖キンメ漁場	300m	57年11月4日	100尾
〃	300	11月26日	72
〃	350	12月2日	100
〃	300	12月17日	82
〃	350	58年1月10日	100
〃	250	1月25日	50
〃	300	2月4日	75
〃	300	2月21日	75
〃	300	3月9日	100
〃	300	4月6日	22
〃	350	4月19日	100
〃	350	5月9日	100
〃	300	5月19日	100
〃	300	6月30日	25

表2 満年齢と体長との関係

満年齢	体長
1	161mm
2	224
3	280
4	328
5	370
6	407

結果

I 漁獲物の年令と体長との関係

勝浦沖のキンメ漁場で漁獲され、天津港に水揚されたキンメダイの体長組成を図3に示した。これによると雌の体長範囲は23~41cmにあり、体長モードは25~26cm、29~30cm、35~36cm級の小型、中型、大型群の複数の山が出現した。

また、雄では23~29cmの範囲にあり、体長モードは28~29cm、36cm級の小型、大型群の双峰型を示した。

これらを表2の年令別体長と比較してみると、現在房総海域で漁獲されているキンメダイは、雌の場合体長25~26cm、29~30cm、35~36cmにモードがみられる。最初の25~26cm及び29~30cmは表2の3年魚及び4年魚の値に比べやや小さく、また後の35~36cmもやや小さいが近似的には等しいとみられる。

一方、雄の場合は体長28~29cm、36cmにモードがみられ、最初の28~29cmは表2の3年魚にほぼ等しく、後の36cmは5年魚の値に比べやや小さいが、雄の場合にも体長モードの出現のしかたは表2の満年齢の体長に近似的に対応しているとみられる。

これらのことから、房総海域で漁獲されているキンメダイの年齢構成は、25~36cm台の3~5年魚主体に漁獲され、2年魚、6年魚の小型群と大型群は少ない。

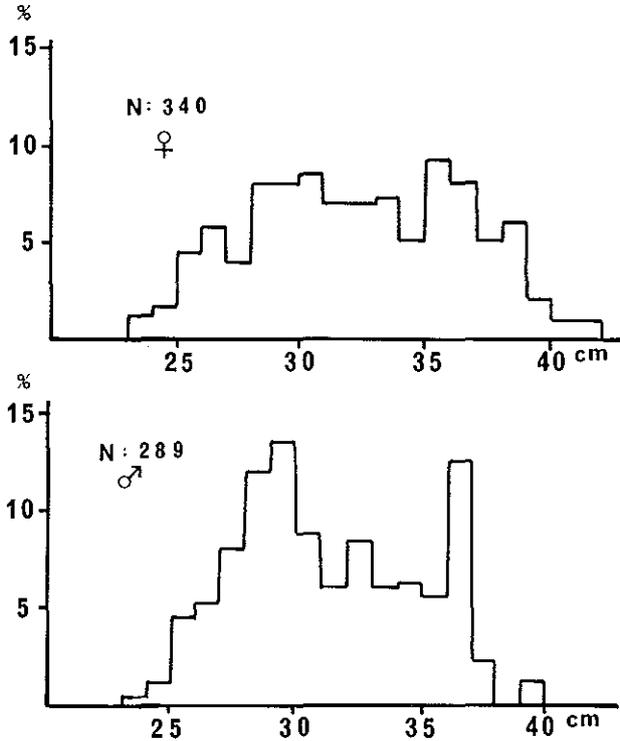


図3 キンメダイ雌雄別体長組成 (昭和57年11月~58年6月)

II 生殖腺

1) 生殖腺熟度指数 (KG) の季節的推移

雌雄別に生殖腺重量を測定し、その季節変化を図4に示した。これによると11~6月にわたるKG ($GW/L^3 \times 10^4$) について、雌雄別の推移をみると11~12月及び1~2月は雌雄ともにKGは3以下で低いが、3月から次第に高くなり、6月の雌では平均11~12と高くなっている。一方雄では平均13の高い群と4以下の低い群が出現した。

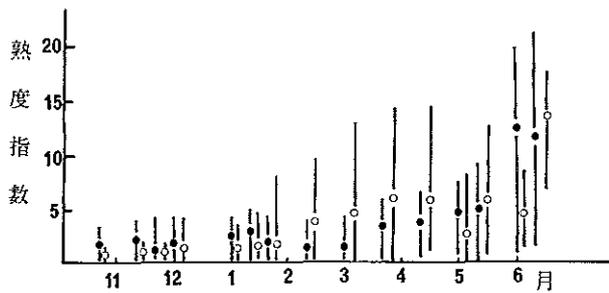


図4 キンメダイ熟度指数(KG)の季節変化
● : ♀ ○ : ♂

2) 体長及び年齢と熟度指数の関係

勝浦沖漁場について雌の熟度指数の季節変化 (図5) をみると、熟度指数は11~3月の期間は余り変化はなく、低いですが、4月から増大して6月には10以上の群が出現する。これを同図から体長及び年齢との関係でみると、熟度指数は4~6月には体長30cm (3年魚) 以上のもので増大傾向がみられ、特に35cm (4年魚終り) 以上のもので顕著である。また、6月には体長が増大するもの程高くなっている。

次に雄の熟度指数の季節変化 (図7) をみると、雌の場合と同様に11~3月の時期は低く、4月から高くなり始める。4月以降高い期間となり10以上の群が出現する。これを同図から体長及び年齢との関係でみると、4~6月に熟度指数が高くなるのは体長32~33cm (4年魚始め) 以上のものであり、それより小型のものでは殆ど大きな季節変化はみられない。

3) 熟度と熟度指数

房総海域に分布するキンメダイの熟度指数は雌雄ともに、5~6月に高くなることから、キンメダイの産卵はそれ以降の季節になることが推定され

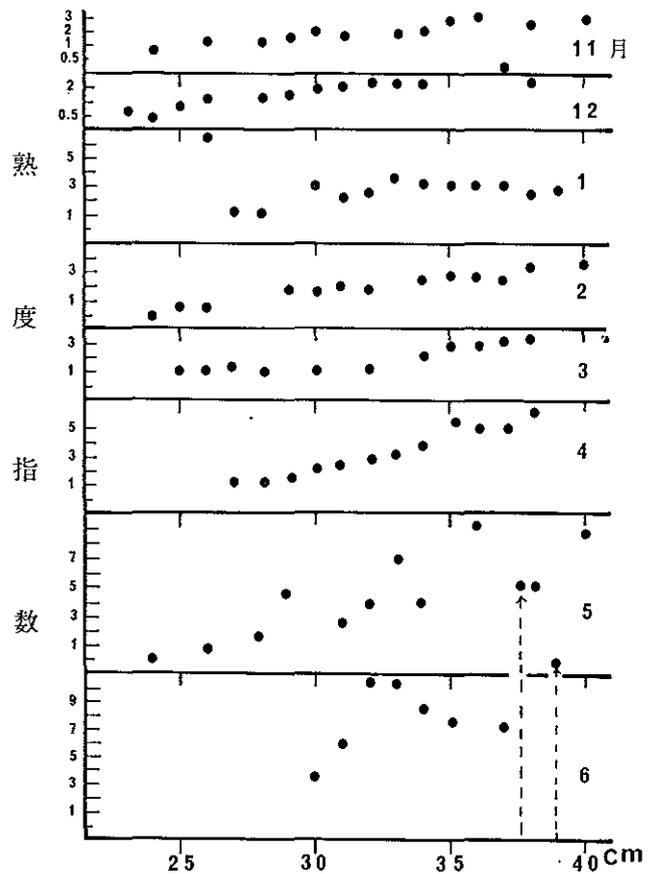


図5 体長別雌の熟度指数の季節変化

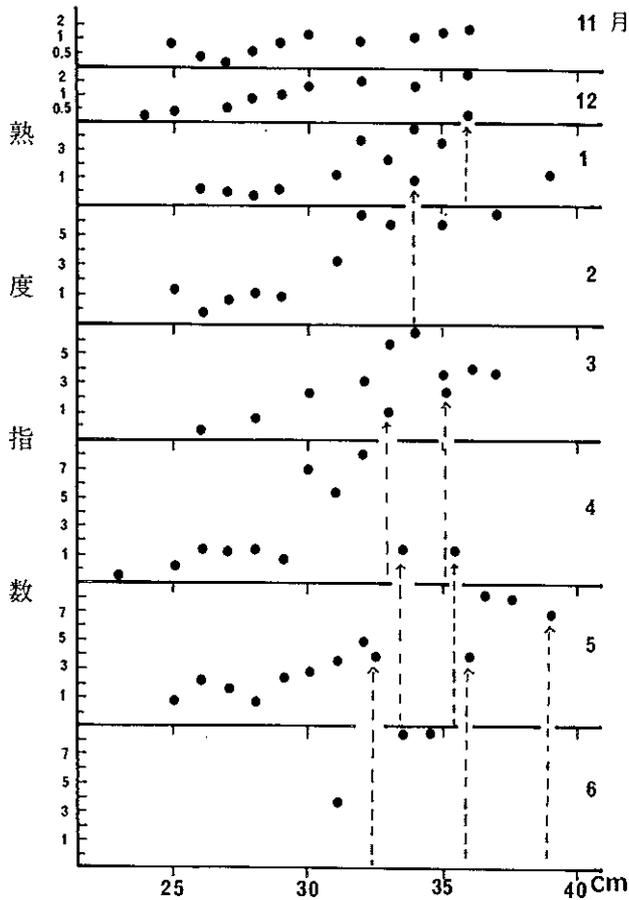


図6 体長別雄の熟度指数の季節変化

る。そこで、この期間内における雌の生殖腺の肉眼観察による、熟度と熟度指数の関係を図7からみると、熟度指数1.0以下では未熟段階が多く出現し95%を示した。1.0~2.0以下では約63%、2.0~5.0では半熟段階が80~85%を示している。また、5.0~6.0では完熟段階のものが55%、6.0以上では約90%近くを占め、ほとんどが完熟段階のものとなる。これらの結果から熟度指数を図の右欄の3

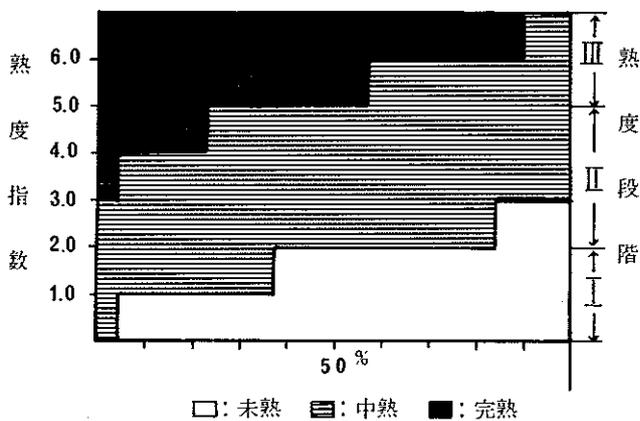


図7 熟度と熟度指数との関係

段階に分け、Iを未熟魚、IIを半熟魚、IIIを完熟魚としてあつかうことが出来る。

4) 形態的变化と熟度指数の関係

一般に生物は発育過程のなかで形態的、生理的および生態的に区別されるいくつかの発育段階を経ながら変化することが知られている⁴⁾。そこでキンメダイの発育段階を形態的要因として、魚体のプロポーションを用い、生理的要因として生殖腺の熟度指数を用いて検討する。

これによると、図5で雌の熟度指数の季節変化と体長との関係についてみたが、さらにプロポーションの変化と発育段階との関係を明らかにするため、図8に5~6月における熟度段階IIIの出現頻度と体長との関係を示した。熟度段階IIIのものは体長28cmから出現している。その頻度は31cmから増加傾向がみられ33~34cmまで一度増加し、38~39cmではさらに増加がみられる。この体長28cm、33cm、38cmはそれぞれ3年魚、4年魚終り、5年魚終りの体長に該当している。これらの変化から成魚型への移行は、3年魚の終りにはほぼ成魚型に近づき、4年魚では成魚型となることが推定される。

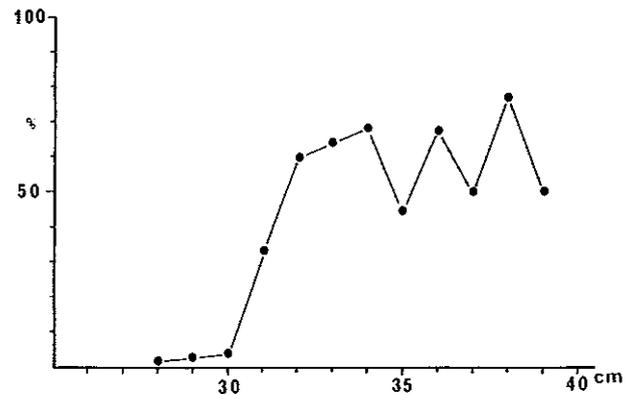


図8 5~6月における熟度段階IIIの出現頻度と体長との関係

これらのことから形態的要因と生理的要因がそれぞれ変化することから、3年魚終りもしくは4年魚始めが発育段階の区分点と考えられる。性的に未熟なものを未成魚、性的に成熟するものを成魚、成魚期の初期に当たるものを生物学的最小形とすると、房総海域に分布するキンメダイの生物学的最小形は、3年魚の始めであり、それを境に未成魚期と成魚期に分けることができる。また、熟度段階IIIのものが少ない3年魚と、III段階のものが極めて多い5年魚以上と、それらの中間の3

年魚終り～4年魚終りの3段階に分けられる。

一方、雄については肉眼観察による熟度の判定は出来ないが、雄の熟度指数(図6)では4年魚から増加しており、また形態もその付近からほぼ成魚型(32cm)に近づいている。すなわち、3年魚終りから4年魚始めが雄の発育段階の区分点と考えられる。したがって雄の生物学的最小型は3年魚の終りであり、それらを境に未成魚期に分けられる。

これらのことからキンメダイの発育段階は生理的にも、形態的にも年令に対応した変化を示している。また今回の調査では、小型魚の熟度指数が高くなる傾向はみられなかった。

5) 産卵期

雌の成魚期を3年魚,4年魚,5年魚以上に分け、熟度段階Ⅰ,Ⅱ,Ⅲの出現比率の季節変化を図9に示した。これによると3年魚のものでは、Ⅲ段階のものは6月に若干出現し、Ⅰ段階のものでは11～1月まではすべてに出現し、2月以降減少する。またⅡ段階では2月から出現し、3月以降増

加傾向を示した。

次に4年魚では11～3月までⅠ段階が多く、Ⅱ段階のものは2月及び4～5月に比較的多く出現した。また、Ⅲ段階では6月に60%を示したにとどまり、11～5月には出現していない。

5年魚以上の群では、Ⅰ段階の出現は11～1月まで若干みられた。Ⅱ段階では11～4月まで70%を示し、特に1月以降多くなった。Ⅲ段階では3月から出現し、5～6月には急増し80%以上を示した。

これらのことからキンメダイの産卵は、3年魚ではⅢ段階の出現は6月にわずかの出現にとどまり、また4年魚についても6月に出現しているものの3年魚よりやや多い程度となっている。5年魚以上の魚体は3月から産卵親魚の出現がみられ、月を追うごとに増加していることから、5月以降6～7月を中心に産卵が行なわれていることが推定される。また、産卵に関与する群の中心は5年魚以上の群でありその産卵期間は長いが、3～4年魚の産卵は短い。

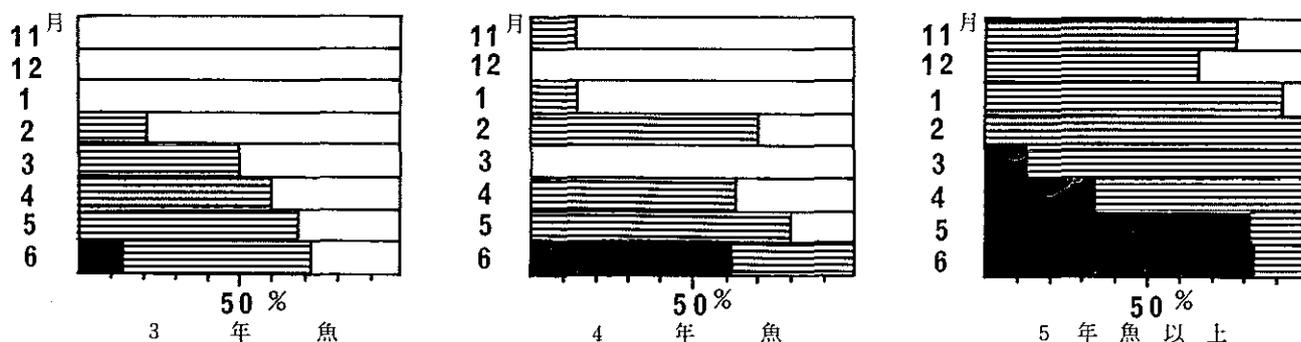


図9 年令別熟度段階比の月変化

□:Ⅰ段階 ▨:Ⅱ段階 ■:Ⅲ段階

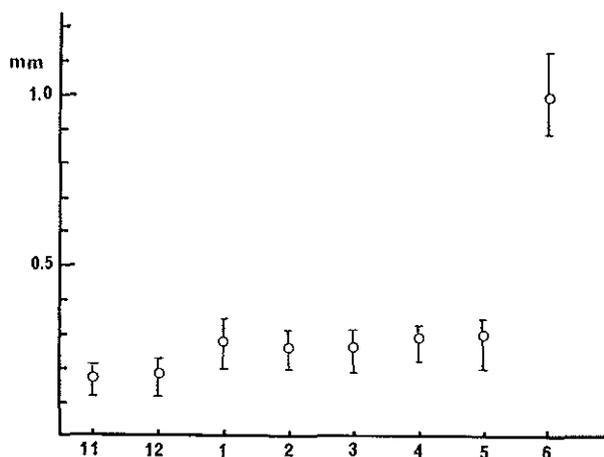


図10 卵径の季節的推移(10%ホルマリン固定)

次に卵径の季節的推移について図10に示した。キンメダイの卵巣は左右にわかれれば左右対称となっている。卵巣が発達してくると色彩は橙色となり、卵巣内の卵は大きさを異にするいくつかの卵群で構成されている。卵巣をほぐし、1尾につき大型卵を各50粒づつとって卵径を顕微鏡下で計測し、各月の卵径範囲および平均値の推移によると、11～5月までの卵径平均値は、0.3mm以下で小さく未熟となっているが、6月に入ると卵径は増大し0.9～1.1mm、平均0.98mmで成熟卵に近い卵の出現がみられた。

よって卵の成熟過程は、熟度指数の推移とよく一

致しており、卵径からみた産卵期は6月以降7～8月の時期であると推定される。

6) 卵の形態

完熟した魚体(体長35cm, 体重800g以上)の卵巣内における卵の形態は球形で、卵径は1.02～1.06mm, 平均1.04mm(50個測定), 卵膜には特殊な構造はみられず卵膜腔は狭い。卵膜は淡黄色, 油球は1個で油球径0.2～0.23mm, 平均0.22mmであった。なお倉田他(1975¹⁾)は、人工ふ化試験により得られたキンメダイの卵は、直径1.09～1.25mm平均1.16mm, 卵黄径0.98～1.13mm, 平均1.08mmで卵膜腔は狭く、油球は1個でその直径0.19～0.22mm, 平均0.2mmの球形分離性の浮遊卵であるとしている。このことから、房総海域で採捕された6月のキンメダイ卵巣内の卵は、人工ふ化試験¹⁾により得られたものより若干小さいが、産卵期直前の卵であることが推察される。

7) 性比

11～6月期の雌雄全体における雌の比率(♀/♂+♀)を表3に示した。これによると、標本魚全体の比率は0.527でありほぼ1:1の割合を示した。これを年令ごとにみると、雌の比率は3～4年魚で若干低く、5年魚ではやや高くなり、6年魚では増加の傾向がみられた。

また、これを季節変化でみると、熟度指数の低い11～4月の期間には、熟度指数の高くなる5～6月の期間と比較すると雌の比率が高い傾向がみられた。

表3 勝浦沖キンメ漁場における性比

月	年齢別雌の比率(♀/♂+♀)						総計
	1	2	3	4	5	6	
11			0.375	0.471	0.700	1.000	0.553
12			0.583	0.583	0.444	1.000	0.592
1			0.364	0.545	0.667	1.000	0.568
2			0.533	0.450	0.250	0.800	0.489
3			0.800	0.286	0.167	1.000	0.520
4			0.500	0.524	0.500	1.000	0.548
5			0.222	0.417	0.818	0.500	0.488
6			0.250	0.500	0.625	1.000	0.488
総計			0.477	0.476	0.551	0.880	0.527

考 察

昭和57年11月から58年6月までの魚体測定資料に基づき、魚体各部のプロポーシオンを形態的要因とし、

生殖腺の熟度指数を生理的要因として検討した。

その結果についてみると、形態と生理的作用の関係は相互関係がみられる。すなわち、形態及び生理的要因から分けられた雌の3年魚群、4年魚群、5年魚群の各発育段階についてみると、それぞれ差がみられる。3年魚群の群は、未成魚に近いもので産卵期は短い。また4年魚群もほとんど同じ傾向がみられた。また5～6年魚群の産卵期は、3～4年魚より早く始まり、その期間は長い傾向が推察される。特に産卵期における成熟状況は、各発育段階により遅速がみられる。

このように成魚期になってからいくつかの発育段階に分けられるのが、キンメダイの大きな特徴と推察される。

外部形態の成長にともなう変化と、生殖腺の季節変化等にみられる特徴から、雌の場合3年魚の始めと推定される。また、生物学的最小形を境に、小型のものは未成魚、大型のものは成魚期となる。雌の場合熟度指数から、成魚期は性的に未熟なものが多い3年魚群、成熟群が多くなる4年魚群、成熟群が多い5年魚群以上の3群に大別される。

キンメダイの産卵は相模灘海域、豆南海域(増沢他, 1975¹⁾)の結果によると、卵の成熟過程、熟度指数の推移と一致している7～10月となっている。これらのことから、房総海域のキンメダイは、熟度指数及び卵巣内の卵径の増大は5月からみられ、最大値を示す月は6月となっている。また、この海域で採捕したキンメダイの卵巣内の卵の大きさは、人工ふ化試験¹⁾により得られた卵径と比較すると、若干小さい程度であり、産卵期直前の卵であることが判明されることなどから、産卵期は6月以降7～8月と推察される。

要 約

- 1) 房総海域におけるキンメダイの漁獲量は、昭和44～49年には低水準を示し、その後増加し、昭和57年には過去の最高を示したが、昭和58年には減少傾向を示した。
- 2) 漁獲物の体長範囲は23～41cmを示し、体長モードは25～26cm, 29～30cm, 35～36cmにみられ、それらの年令構成は3～5年魚主体に漁獲されている。
- 3) 群の熟度指数は、11～12月、1～2月は雌雄ともに低く(3以下)、5月以後高くなり、6月の雌では平均11～12の値となる。また年令別にみると4～6月に熟度指数が高くなるのは4年魚(体長33cm)以上の群であり、それより小型のものでは殆んど大きな季節変化はみられない。

- 4) 外部形態の成長に伴う変化と、生殖腺の季節変化等にみられる特徴から、生物学的最小形は、雌の場合3年魚終りで体長32~33cmであり、雄の場合も3年魚から4年魚始めにほぼ成魚型(体長32cm)に近づいていることが推定された。この生物学的最小形より小型のものを未成魚、大型のものを成魚期とした。
- 5) 雌の成魚期の発育段階は生理的、形態的にも年令に対応した変化がみられ3年魚群、4年魚群、5年魚群以上群に分けられた。
- 6) 産卵時期は、卵巣内の卵の季節変化及び生殖腺熟度指数の季節変化等によると、房総海域のキンメダイは、6月以降7~8月が産卵盛期と推察された。
- 7) 産卵に加わる大きさは、体長32cm級の4年魚以上の群で占められるが、産卵期は5年魚群以上の群で長く、4年魚群以下の群は短いことが推察された。
- 8) 房総海域における漁獲対象魚の性比は、雌の3~4年魚で若干低く、5~6年魚ではやや高い傾向を示した。
- 2) 芝田健二(1983)：房総海域におけるキンメダイについて(年令と成長)―I。千葉県水産試験場研究報告, 41, 55~57.
- 3) ———(1981)：房総海域におけるキンメダイの生態について。沿岸重要資源委託調査成果報告書, 水産庁 東海区水研, 1~8.
- 4) 渡部泰輔・服部茂昌(1971)：さかな, 7, 54~59.
- 5) 神奈川県水産試験場(1970)：昭和42~44年度底魚資源調査研究報告書.
- 6) 静岡県水産試験場(1970)：昭和42~44年度底魚資源調査報告書.
- 7) 東京都水産試験場(1968)：伊豆諸島産キンメダイの生態について, 東京都水産試験場調査研究要報, 62.
- 8) 久保伊津男・吉原友吉(1977)：水産資源学, 129~198, 共立出版, 東京.
- 9) 清野精次・林文三・小味山太一(1977)：若狭湾産アカアマダイの生態研究―I(産卵と性比), 京都府立海洋センター研究報告, 1, 1~14.

文 献

- 1) 増沢 寿・倉田洋二・大西慶一(1975)：キンメダイその他底魚類の資源生態。日本水産資源保護協会, 28, 4~25.