

# 伊豆諸島海域における資源減少期のキンメダイ *Beryx splendens* の成熟 -

久保島康子

Maturation of Alfonsino *Beryx splendens* for  
a period of the decreasing resources around Izu Islands

Yasuko KUBOSHIMA\*

### ABSTRACT

The author examined the changes in gonadosomatic index (GSI) of the alfonsino *Beryx splendens* which collected from 1991 to 1997 in the region of Izu Islands, because the catch of the fish has decreased annually for this seven years. The spawning period of alfonsino began in June to August with the peak in July. The biological minimum size was 29cm FL for females and 30cm FL for males at the age of three years old for females and males. The spawning age and spawning period for the period of the decrease in the resource of the fish was younger and earlier than one for the increasing period, respectively.

### 緒言

神奈川県では、釣漁業において重要な魚種の一つであるキンメダイを、主に相模灘から伊豆諸島海域の漁場において立て縄一本釣漁法により漁獲している。また、南西諸島や小笠原海域等沖合を漁場とし、底立てはえ縄で漁獲する船もある。キンメダイの県年間漁獲量は、1960年代後半から1970年代前半にかけて年間300トン前後であったが、1976年より徐々に増加傾向を示し、1985年以降1,000~1,500トンで推移した。1991年の2,000トンという非常に多い漁獲量を除くと、1992年以降は1,000トンを下回っている。特に、相模灘から伊豆諸島海域漁場での漁獲量は、1992年以降、徐々に減少している。

このような漁獲量の変動の中で、相模灘から伊豆諸島海域におけるキンメダイの再生産に係る知見は、漁獲量の少なかった1970年代前半に増沢他(1975)<sup>1)</sup>が、漁獲量増加期に芝田(1985)<sup>2)</sup>と大西(1985)<sup>3)</sup>が報告しているが、1992年以降の減少期における研究報告は見あたらない。

本報告は、すでに得られているキンメダイ資源の増加前と増加期の成熟状態と比較するために、既存研究報告と同様な手法を用いて、近年のキンメダイ資源減少期の成熟状態を検討したところ、成熟年令の若年齢化ほかいくつかの知見を得たので報告する。

### 材料および方法

用いた生殖腺等の試料は、1991年から1997年に東京湾口海域及び伊豆東岸海域から八丈島周辺までの伊豆諸島海域(Fig. 1)で、神奈川県水産総合研究所所属漁業指導船江の島丸(99トン)及び漁船により漁獲されたキンメダイ計1,722尾より採取された(Table1)。これ

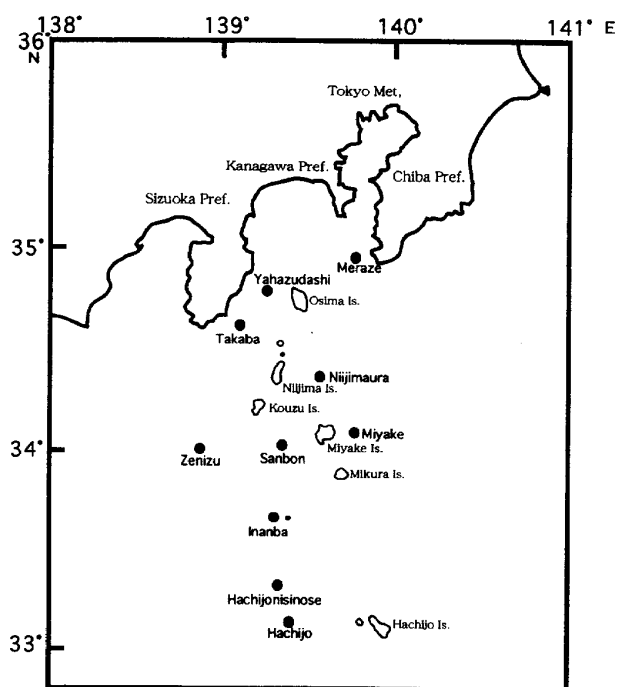


Fig. 1 Location of sampling station.

図1 サンプリング地点

らキンメダイの大きさは尾叉長18.9~49.0cm(Fig. 2)で、年齢は概略1歳から13歳魚に相当する(神奈川県, 1992<sup>4)</sup>)。調査海域は、標識放流の再捕結果(木幡他, 1975<sup>5)</sup>)を参考にして、東京湾口から伊豆東岸を含む相模灘海域を沿岸海域とし、利島周辺海域から三宅島西方の三本漁場までを島周海域、イナンバ以南の八丈西ノ瀬

Table 1 Sampling dates and numbers of specimens collected from 10 locations around Izu Islands, off central Japan.

Date	Area	Location	Number of		
			female	male	total
1991.4.11	Offshore	Hachijo	3	0	3
1991.4.23	Around Izu Islands	Zenizu	16	0	16
1991.7.11	Around Izu Islands	Sanbon	35	0	35
1991.7.25	Offshore	Hachijo	6	0	6
1991.8.27	Around Izu Islands	Sanbon	22	0	22
1992.5.12	Around Izu Islands	Sanbon	29	20	49
1992.6.14	Around Izu Islands	Miyake	48	31	79
1992.8.24	Costal	Meraze	32	29	61
1992.9.2	Costal	Yahazudashi	19	22	41
1992.9.15	Costal	Yahazudashi	19	24	43
1992.10.19	Around Izu Islands	Sanbon	6	1	7
1992.11.1	Around Izu Islands	Zenizu	11	9	20
1992.11.5	Offshore	Hachijonisinose	9	12	21
1993.2.2	Costal	Yahazudashi	11	46	57
1993.3.11	Costal	Meraze	14	13	27
1993.5.15	Around Izu Islands	Sanbon	22	14	36
1993.5.24	Offshore	Hachijonisinose	14	18	32
1993.5.25	Offshore	Hachijonisinose	6	16	22
1993.6.6	Around Izu Islands	Sanbon	26	19	45
1993.6.14	Around Izu Islands	Nijimaura	35	16	51
1993.6.16	Offshore	Inanba	18	15	33
1993.6.17	Costal	Meraze	16	18	34
1993.6.25	Costal	Inatori	17	11	28
1993.6.28	Costal	Meraze	20	4	24
1993.7.1	Offshore	Hachijonisinose	39	1	40
1993.7.2	Costal	Yahazudashi	14	13	27
1993.7.2	Offshore	Hachijonisinose	58	5	63
1993.7.8	Around Izu Islands	Sanbon	21	2	23
1993.7.22	Around Izu Islands	Sanbon	43	6	49
1993.7.28	Offshore	Hachijonisinose	29	2	31
1993.7.30	Around Izu Islands	Sanbon	17	0	17
1993.8.2	Costal	Yahazudashi	34	5	39
1993.8.3	Costal	Yahasudashi	5	2	7
1993.8.20	Costal	Yahazudashi	16	12	28
1993.8.23	Costal	Yahazudashi	3	1	4
1993.9.17	Costal	Yahazudashi	14	21	35
1993.10.19	Around Izu Islands	Sanbon	31	18	49
1993.10.26	Around Izu Islands	Sanbon	18	11	29
1993.10.27	Around Izu Islands	Sanbon	0	1	1
1994.2.7	Costal	Takaba	2	8	10
1994.3.3	Costal	Meraze	17	14	31
1994.5.18	Around Izu Islands	Sanbon	44	28	72
1994.6.29	Around Izu Islands	Sanbon	9	12	21
1994.6.30	Around Izu Islands	Sanbon	5	5	10
1994.7.25	Around Izu Islands	Sanbon	29	21	50
1994.8.23	Costal	Yahazudashi	19	11	30
1994.8.26	Around Izu Islands	Sanbon	2	6	8
1994.8.30	Around Izu Islands	Sanbon	11	13	24
1995.6.12	Around Izu Islands	Sanbon	6	6	12
1995.6.15	Around Izu Islands	Sanbon	12	8	20
1995.7.25	Around Izu Islands	Sanbon	4	0	4
1995.7.31	Around Izu Islands	Sanbon	10	5	15
1995.8.3	Around Izu Islands	Sanbon	3	5	8
1995.8.8	Around Izu Islands	Sanbon	8	9	17
1995.10.30	Around Izu Islands	Sanbon	16	10	26
1996.6.17	Around Izu Islands	Sanbon	3	0	3
1996.6.24	Costal	Meraze	1	1	2
1996.6.25	Offshore	Hachijonisinose	1	9	10
1996.7.16	Offshore	Inanba	13	8	21
1996.7.31	Offshore	Inanba	3	11	14
1996.11.5	Around Izu Islands	Sanbon	10	11	21
1997.6.11	Around Izu Islands	Sanbon	13	6	19
1997.7.14	Around Izu Islands	Sanbon	16	4	20
1997.7.30	Around Izu Islands	Sanbon	19	1	20
Total			1,072	650	1,722

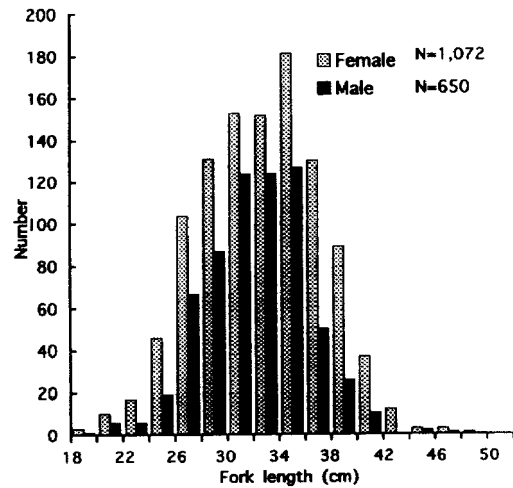


Fig. 2 Fork length composition in Alfonsino collected between 1991 and 1997.

図2 1991年から1997年の間に採集されたキンメダイの尾叉長組成

漁場までを沖合海域に区分した。

魚体は、漁獲後魚艀に氷蔵保存され、帰港後直ちに研究所の実験室で生物精密測定に供された。基本的な測定項目は、体長（尾叉長）、体重、雌雄、生殖腺重量等で、測定終了後、年齢査定に供する耳石を採取し組織学的観察に供する卵巣を10%ホルマリン溶液に固定した。

ここで用いた生殖腺指数（以下、GSI という）は、生殖腺重量（W, in g）に対する尾叉長（L, in cm）の比として求められた。

$$GSI = (W / L^3) \times 10^4$$

これは、既存研究報告で用いている熟度指数（KG）と同じ計算方法である。

## 結 果

体長（尾叉長）と GSI

尾叉長 18.9 ~ 49.0cm (平均 32.7cm) の雌のキンメダイ 1,072 尾の尾叉長と GSI の関係を Fig. 3 に示した。尾叉長 18cm から 26cm にかけて、尾叉長が大きくなるに従い GSI は徐々に高くなったが、最大値は 5 未満であった。

尾叉長 27cm から 28cm の間では、1 個体が GSI 5 以上を示したが、他の GSI は 5 未満であった。尾叉長 29cm 台では、GSI が 20 の個体が出現し、尾叉長 30cm 以上になると GSI が 5 よりも高い個体が多くなった GSI の最大値は、尾叉長 42.0cm の 28.6 であった。

尾叉長 19.4 ~ 47.0cm (平均 31.9cm) の雄のキンメダイ 650 尾の尾叉長と GSI の関係を Fig. 4 に示した。尾叉長 24cm 以下のものは GSI が 1 未満であったが、尾叉長 25cm から 29cm の GSI はやや高くなり、GSI が 5 前後のものが出現した。尾叉長 30cm 以上では、体長が大きくなるに従い GSI も高くなり、尾叉長 41cm で GSI の最大値 34.5 が出現した。

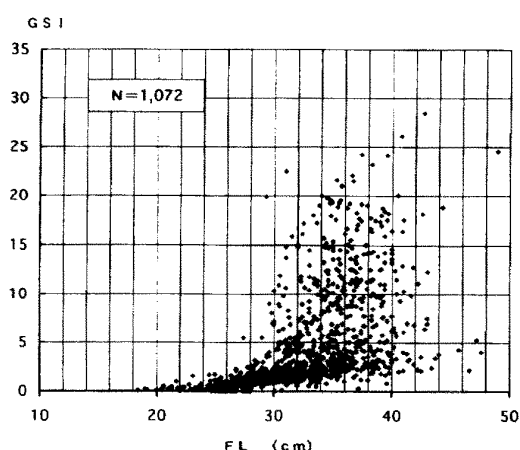


Fig. 3 Relationship between fork length and gonadosomatic indices (GSI) of female Alfonsino.

図3 雌のキンメダイの尾叉長と生殖腺熟度指数 (GSI) の関係

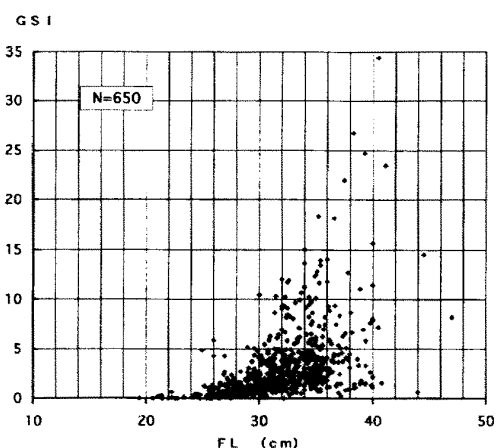


Fig. 4 Relationship between fork length and gonadosomatic indices (GSI) of male Alfonsino.

図4 雄のキンメダイの尾叉長と生殖腺熟度指数 (GSI) の関係

また、雌と雄の尾叉長別 GSI を比較すると、雌の GSI が尾叉長 29cm を境に急激に高くなるのに対して、雄の GSI には、雌のようにある尾叉長を境に、急に高い GSI を示す個体が現れるという傾向は認められなかった。

雌雄別 GSI の経月変化

雌と雄の生殖腺の発達過程の違いを検討するために、雌雄別に GSI の経月変化を Fig. 5, 6 に示した。雌の GSI は、2 ~ 5 月の間では 7 以下であったが、6 月に入ると急に高くなり、この水準は 9 月まで続いた。10, 11 月には再び GSI 7 未満と低くなった。雄の GSI は、2 月に 5 以下と低かったが、3 月には GSI が 7 以上のものも出現し、4 月には試料が得られなかったが、5, 6, 7 月と

なるに従い GSI は高くなった。そのピークは 7 月に認められた。8 月以降雄の GSI は低下し、9 月にはほとんどの個体の GSI が 5 以下になった。

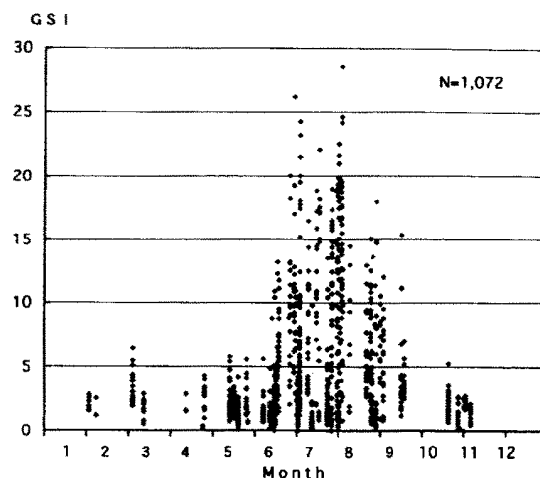


Fig. 5 Seasonal changes in gonadosomatic indices (GSI) of female Alfonsino.

図5 雌のキンメダイにおける生殖腺熟度指数 (GSI) の季節変化

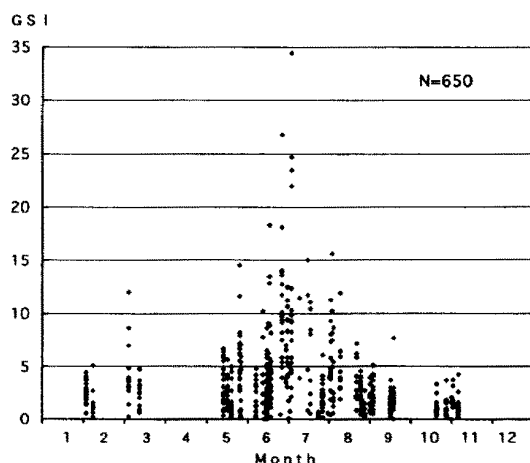


Fig. 6 Seasonal changes in gonadosomatic indices (GSI) of male Alfonsino.

図6 雄のキンメダイにおける生殖腺熟度指数 (GSI) の季節変化

海域別 GSI の経月変化

キンメダイの雌の成熟状態が海域により異なるかどうかを検討するために、漁獲日別 (標本群別) に平均 GSI を求め、その経月変化を Fig. 7 に示した。ここで用いた試料は、GSI が明らかに高くなる尾叉長 29cm 以上の個体の生殖腺である。

沿岸海域では、2, 3 月での GSI は 5 未満で低かったが、6 月に入ると GSI は 7 以上と高くなった。この高い水準は 8 月まで続き、9 月上旬には GSI が 5 前後と再び低くなった。GSI のピークは 7 月に認められた。

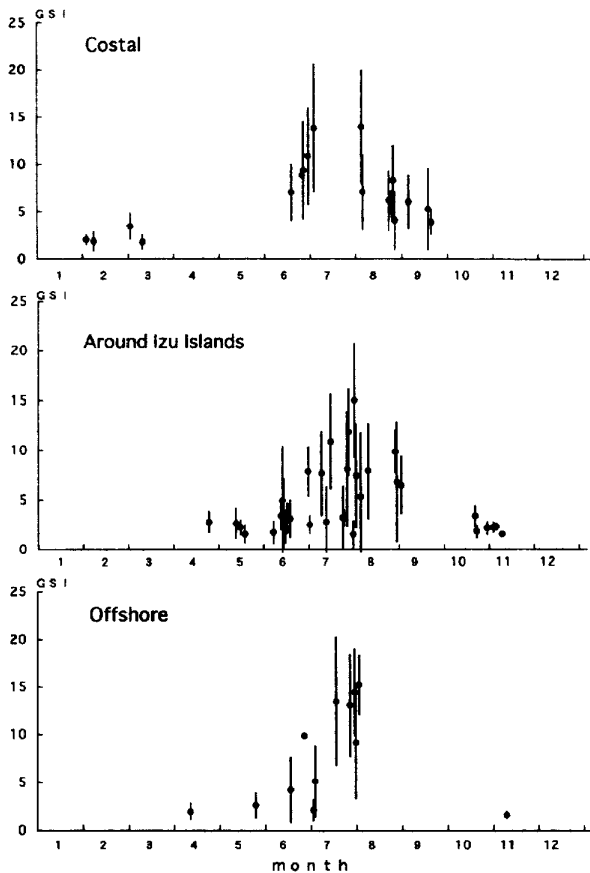


Fig. 7 Seasonal changes in gonadosomatic indices (GSI) of female Alfonsino by area. Mean  $\pm$  SD.  
 図7 漁場毎の雌のキンメダイにおける生殖腺熟度指数 (GSI) の季節変化 平均  $\pm$  標準偏差

島周海域での GSI は、4、5月では5未満と低く、6月には GSI が7前後のものも現れた。7月上旬には、GSI が7から15前後のものが半数以上出現した。8月に GSI は5以上であったが全体的にやや低下した。10月、11月には、GSI は5未満となった。GSI のピークは、沿岸海域と同じ7月に認められた。

沖合海域の GSI は、4、5月では5未満と低く、6月に入ると GSI は10となった。この高い水準は7月に入っても変わらなかった。11月には、GSI は5未満と低くなった。GSI のピークは、沿岸海域、島周海域と同じく7月に認められたが、GSI が10以上のものが1ヶ月も早く出現した。

#### 漁獲量と GSI の経年変化

主な漁場である島周海域から得たキンメダイの GSI と年間の漁獲量を比較した (Fig. 8)。用いた GSI は、経月変化においてピークを示した7月の標本の平均値  $\pm$  標準偏差である。標本の尾叉長は30.6~34.5cmで標本間の差はない。また、年間の漁獲量は、神奈川県全体の漁獲量 (農林統計) と、三崎市場に水揚げされた島周海域で漁獲されたキンメダイの量を用いた。神奈川県全体のキン

メダイの漁獲量は、1991年をピークに1992年に減少し、その後大幅な減少を示していない。これは、沿岸から島周海域での漁獲減少分を、小笠原諸島や南西諸島海域等、他の海域での漁獲により補っているためである。そこで、島周海域のキンメダイ資源の参照とすべく、三崎市場に水揚げされた島周海域での漁獲量の経年変化を示した。1991年の資料はないが、県全体と同じく多くの漁獲量があり、1992年には1991年に比べ大きく減少した。1995年以降は更に漁獲量の減少を示している。7月の平均 GSI は、1992年と1996年の資料が無いものの、漁獲量の多かった1991年には GSI が2.8であったが、1994年には GSI が8.1になった。1997年の GSI は13.1で、1994年の1.6倍と更に高くなったが、漁獲量は1994年の約半分に減少した。つまり、漁獲量が減少すると GSI が高くなる傾向が認められた。

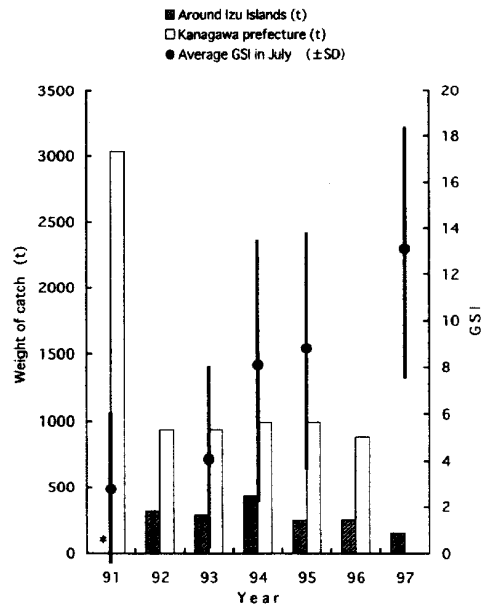


Fig. 8 Relationship between weight of catch for a year and average gonadosomatic indices (GSI) in July in female Alfonsino. \*No data.

図8 年間漁獲量と雌のキンメダイにおける7月の平均生殖腺熟度指数 (GSI) の関係。\*資料なし

#### 考 察

キンメダイの成熟体長および年齢は、豆南海域や相模灘周縁の漁場では体長34cm以上、年齢にして4歳以上とされ (増沢他, 1975<sup>1)</sup>)、房総海域では体長32cm級の4歳魚以上 (芝田, 1985<sup>2)</sup>)、伊豆沖では雌で尾叉長35cm、雄で33cm以上 (大西, 1985<sup>3)</sup>) と報告されている。これらの報告に使用されている成熟の指標は、いずれも本報告と同じ計算方法により求められた生殖腺熟度指数 (報告書中では、KGと表示) で、前・中者では GSI が5以上、後者では GSI が10以上としている。本報では GSI が5以上の個体は、雌で尾叉長27cm (3歳) から、雄で尾叉長25cm (2歳) から出現し、また GSI が10以上の

個体では、雌で29cm(3歳)から、雄で30cm(3歳)から出現した。GSIと成熟状態の対応は、組織学的手法により明らかにしなければならないが、本報の結果では、生物学的最小形は既存知見よりも小型化していることが明らかになった。

生物学的最小形つまり成熟年齢と資源水準との関係が、マイワシ資源で報告されている。マイワシでは、資源の増加期には満3歳魚で産卵するとされ(平本, 1981<sup>6)</sup>)、減少期には満1歳魚で産卵したことが確認されている(青木, 1998<sup>7)</sup>)。

キンメダイ資源と成熟年齢について検討した。神奈川県のカンメダイ漁獲量をみると、1960年代後半から1970年代前半にかけて年間300トン前後であったが、1976年より年々増加し、1985年以降1,000~1,500トンで推移し、1991年には2,000トンを越える最高の漁獲水準となったが、1992年以降減少傾向を示している。このようなカンメダイ資源の変動の中で、増沢他(1975)<sup>1)</sup>の報告はキンメダイ資源増加前の時期であり、芝田(1985)<sup>2)</sup>、大西(1985)<sup>3)</sup>の報告は資源が増加している時期にあたり、本報はキンメダイ資源が最高の状態から減少していく時期に相当している。本報のGSIからみた成熟年齢の4歳魚から3歳魚への若齢化は、マイワシ資源と同じようにキンメダイ資源の減少に伴う生物的变化より生じたものと考えられる。

キンメダイの産卵期については、資源増加期のキンメダイを対象とした芝田(1985)<sup>2)</sup>が房州海域では6月以降7~8月、大西(1985)<sup>3)</sup>が伊豆沖で7~9月と報告している。資源減少期のキンメダイを対象とした本報の産卵期は、7月をピークとする6月から8月で、これらの知見とほとんど差がなかった。これに対し、資源増加前のキンメダイを対象とした増沢(1975)<sup>1)</sup>は、相模灘周縁の漁場の産卵期は8~10月と報告している。この知見と比べると、本報の産卵期は約2ヶ月早くなっており、なぜこのような現象が起きるかは不明である。

また、増沢(1975)<sup>1)</sup>は、海域により産卵期に1ヶ月内外のずれがあり、豆南海域に散在する漁場では7~9月、相模灘周縁の漁場では8~10月とやや遅い傾向があると報告している。本調査では、沿岸海域と島周海域におけるGSIのピークは、ほぼ同じ7月に見られ、産卵期も8月までと考えられ、漁場による大きな産卵期のずれは見られなかった。しかし、沖合海域では成熟した固体が6月には出現していることから、沖合海域の産卵期は、沿岸、島周海域より約1ヶ月早く始まると考えられた。この知見は、増沢(1975)<sup>1)</sup>の報告と一致し、この特徴は資源の増減に無関係であることが分かった。

また、雌のGSIピークは雄よりも1ヶ月遅いという報告(大西, 1985<sup>3)</sup>)がある。しかし、本研究の結果から

雌のGSIの経月変化をみると、GSIが高くなる期間(以下、雄雌ともに産卵期間とする)は7月を頂点に6~8月と短く、その前後では急にGSIが低くなる。それに対し、雄のGSIの経月変化は、7月を頂点にGSIの高い期間が長い。これより雄の産卵期間は5~9月となり、雌より長いことが想像された。つまり、GSIピークは雌雄とも同調しているが、雄の方が長い産卵期間を持つと考えられた。また、多くの魚で雄の方が雌よりも生殖腺の発達する時期が早い、本報でもこれらの知見と同じであった。

産卵期のピークである7月の平均GSIは、1992年以降増加傾向を示した。用いた標本の尾叉長はほぼ同じであることから、平均GSIの増加は、卵巣重量の増加つまり卵数の増加の可能性も考えられる。

今後組織切片を作成し、GSIとの関係および成熟状態を把握しながら、成熟と資源状態の関係を検討していきたい。

## 謝 辞

本研究を進めるに当たり、神奈川県水産総合研究所の三谷勇博士には懇篤なご指導を頂きました。また、神奈川県水産総合研究所所属漁業指導船江の島丸の豊留満船長をはじめ乗組員の皆様には標本採集等、多くのご協力を頂きました。ここに記して心から御礼申し上げます。

## 引用文献

- 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, 水産研究叢書, 28, 23.
- 2) 芝田健二(1985): 房総海域におけるキンメダイについて - 成熟と性比, 千葉県水産試験場研究報告, 43, 3-9.
- 3) 大西慶一(1985): 伊豆分場および、静岡県水産試験場伊豆分場, 219, 6-7.
- 4) 神奈川県(1992): 平成4年度広域資源培養管理推進事業報告書.
- 5) 木幡孜・今井正昭・杉浦暁裕・戸井田伸一・久保島康子・田島良博(1992): 標識放流・海域別年齢別漁獲尾数・漁獲試験におけるキンメダイの分布生態, 神水試研報, 13, 41~51.
- 6) 平本紀久雄(1981): マイワシ太平洋系群の房総およびその周辺海域における発育と生活に関する研究, 千葉県水産試験場研究報告, 39, 1-127.
- 7) 青木一郎(1998): 産卵, マイワシの資源変動と生態変化, 水産学シリーズ, 119, 恒星社厚生閣, 54-64.