

水揚げ組成からみたマダコの個体群構造

坂口秀雄^{†1}, 浜野龍夫², 中園明信³Population Structure of *Octopus vulgaris* Estimated from Catch Size Composition in Northeastern Iyo-Nada of the Seto Inland Sea, JapanHideo SAKAGUCHI^{†1}, Tatsuo HAMANO² and Akinobu NAKAZONO³

Population structure of *Octopus vulgaris* was estimated from the catch size composition in northeastern Iyo-Nada of the Seto Inland Sea, Japan. The ventral mantle length and sex of 1878 specimens sampled by small beam-trawls and 1106 animals by octopus-pots were examined over a two year period from January, 1997 to December, 1998. From analysis of the monthly size frequency distribution, six cohorts were observed each year. Lifespan of the cohorts hatching in June, July, August, September and October was ca. 12 months, and the cohort hatching in November was found to have two types, ca. 11 and 16 months. The growth rate and the lifespan were almost equal between sexes. Accordingly as the body weight increased, the sex ratio (female/male) of specimens declined, i.e., the ratio was ca. 1 for specimens under 500 g in body weight, ca. 0.5 in 1000—1750 g and 0.2 over 2000 g, because of the low catch of mature females which show minimal movement from the spawning and brooding site. No evidence was found to indicate any long distance seasonal migration to other area.

Key words: catch size composition, growth, Iyo-Nada, lifespan, *Octopus vulgaris*, population structure, sex ratio

はじめに

マダコ *Octopus vulgaris* は適当な年齢形質がないことから、個体群構造や成長および寿命については漁獲物の体重組成や体長組成の経時的变化や飼育試験の結果から推定されている。国内におけるマダコの個体群構造（ここで用いる個体群とは、産卵期や生息場所等がある程度独立した地域集団のことで、遺伝的な差異については考慮に入れない）に関しては、春季産卵群と秋季産卵群が存在すること（田中, 1958, 1959; 川本, 1978）、および同一海域に周年滞留する「地付き」と呼ばれる群と、冬季に外域から移入する「渡り」と呼ばれる移動群が存在すること（田中, 1958, 1959; 井上, 1969; 秋元・佐藤, 1980）が報告されているが、個体群ごとに発生から産卵に至るまでの過程を詳細にとりま

とめた研究報告はみあたらない。また、日本周辺に生息するマダコの生理的寿命については1~2年と考えられているが、年齢形質がないことや個体群構造が解明されていないこともあって、研究者により見解が異なっている（田中, 1959; 井上, 1969; 川本, 1978; 兵庫県, 1984）。

マダコについては、産卵期が長期間におよび（坂口ほか, 1999a）、しかもふ化日数が水温により大きく異なること（坂口ほか, 1999b）、時期によりふ化稚仔の外巻長が異なること（坂岡ほか, 1996; 坂口ほか, 1999a）、天然海域における浮遊期稚仔の月別出現状況が近年の研究により明らかになったことから（武田, 1990; 坂口ほか, 1999a）、月別の個体群構造や成長および寿命について、より正確な検討が可能になった。

本研究では、伊予灘北東部に位置する北条市漁業協同組合においてマダコの主要漁業である小型底びき網およびたこつぼにより水揚げされたマダコの経時的な体長組成変化から、当海域における漁業種類別の水揚げ実態を明らかにした。また、浮遊期稚仔の出現状況等を考慮に入れ、マダコの個体群構造とその成長および生理的寿命について考察をおこなった。

試料と方法

愛媛県北条市 (Fig. 1) にある北条市漁業協同組合において、

2000年4月21日受付, 2000年10月5日受理

¹ 愛媛県八幡浜地方局水産課

Fisheries Section, Ehime Prefectural Yawatahama Office, Kitahama, Yawatahama, Ehime 796-0048, Japan

² 水産大学校生物生産学科

National Fisheries University, P. O. Box 3, Yoshimi, Shimonoseki 759-6595, Japan

³ 九州大学大学院農学研究院動物資源科学部門

Department of Animal and Marine Bioresource Science, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University, Hakozaki, Higashi, Fukuoka 812-8581, Japan

† hsakagti@lime.ocn.ne.jp

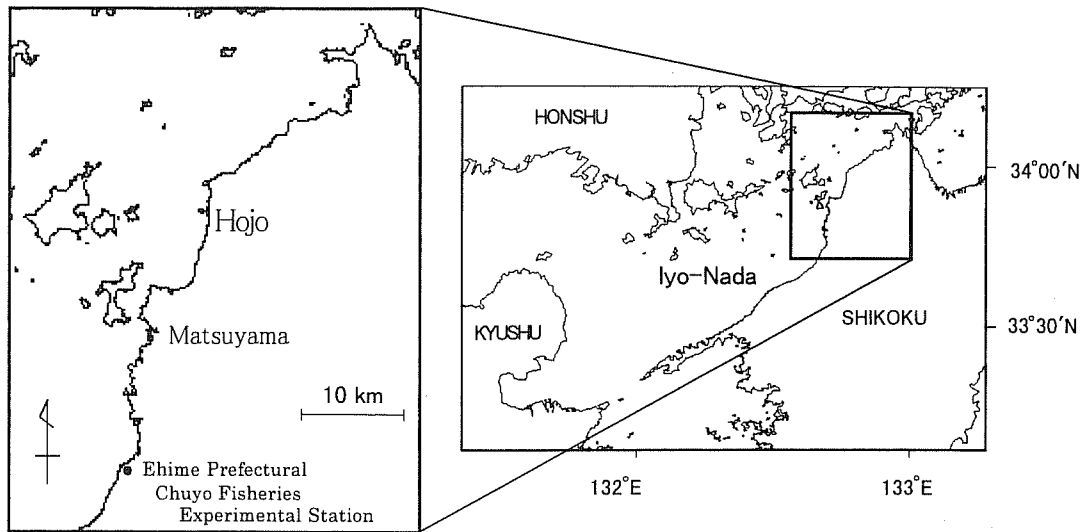


Figure 1. Map showing the study stations in northeastern Iyo-Nada of the Seto Inland Sea, Japan.

地先海域で小型底びき網およびたこつぼにより水揚げされたマダコを、1997年1月から1998年12月までの間、毎月1回ずつ購入した。小型底びき網により水揚げされたマダコは、1回につき20~70 kg程度を原則として船単位で購入した。たこつぼにより水揚げされたマダコは、毎回、海面生簀に蓄養されているものから30~70 kg程度を無作為に抽出して購入した。購入したマダコは氷蔵して愛媛県中予水産試験場に持ち帰り、外套腹面長（外套後端から外套腹面開口部までの長さ）および湿体重を測定するとともに、生殖腺を確認し雌雄の判別をおこなった。

測定したデータは、外套腹面長データを用いて月別、漁業種別、雌雄別に5 mm間隔の度数分布に表した。さらに、測定誤差を考慮し、かつ、発生群を視覚的に識別しやすいように、三項移動平均による平滑化をおこなった (Figs. 2~5)。次に、標本を購入した北条市漁業協同組合の水揚げ台帳に記載されている月別、漁業種別のマダコ水揚げ量を、ここで求めた度数分布とその測定総重量の関係に基づいて、雌雄別外套腹面長組成に比例配分した。そして、漁業種類ごとのそれぞれの度数分布を合計し、当漁協に水揚げされたマダコの月別、雌雄別外套腹面長組成を作成した。ここで得られた組成は多峰分布を示したので、マダコ浮遊期稚子の月別分布密度（坂口ほか、1999a）を考慮に入れ、複数の正規分布に分解し、マダコの個体群構造と成長および生理的寿命の推定に用いた (Figs. 6, 7)。正規分布への分解は、Marquardt法を使って非線形的に解を求める赤嶺 (1985) のプログラムを用いた。同プログラムの中の最尤法であてはまりが良くないときには、最小二乗法や χ^2 最小化法を試み、あてはまりの最も良いものを採用した。なお、本研究で用いた各種の統計学的検定はSPSS 8.0J (エス・ピー・エス・エス株式会社製) による。

結果

1997年には小型底びき網による1033個体およびたこつぼによる500個体を；1998年には小型底びき網による845個体およびたこつぼによる606個体を試料とした (Table 1)。

漁業種別マダコ水揚げ状況

1997, 1998年とも、水揚げされたマダコの平均外套腹面長およびその範囲は、小型底びき網およびたこつぼともに、雌雄の差はほとんどみられなかった。しかし、2漁業種間で比較すると、小型底びき網よりもたこつぼで水揚げされたマダコの方が平均値では22~31 mm大きかった (Table 1)。また、外套腹面長範囲では、最大値は2漁業種類による違いはみられなかったものの、最小値は小型底びき網よりもたこつぼで水揚げされたマダコの方が14~25 mm大きかった (Table 1)。

マダコ水揚げ個体数

前述の方法により、本調査で求めた月別外套腹面長組成と当漁協の水揚げ伝票から得た月別マダコ水揚げ量から、小型底びき網およびたこつぼにより当漁協に水揚げされたマダコの月別、雌雄別水揚げ個体数を推定した (Figs. 6, 7)。それによると、1997年には、雄の水揚げ個体数が最も少なかったのは10月の3395個体、最も多かったのは8月の10742個体で年間総水揚げ個体数は67004個体；雌の水揚げ個体数が最も少なかったのは11月の2407個体、最も多かったのは7月の6133個体で年間総水揚げ個体数は46493個体であった (Fig. 6)。1998年には、雄の水揚げ個体数が最も少なかったのは1月の2375個体、最も多かったのは8月の17054個体で年間総水揚げ個体数は88709個体；雌の水揚げ個体数が最も少なかったのは1月の1307個体、最も多かったのは8月の11763個体で年間総水揚げ個体数は66481個体であった (Fig. 7)。

Small beam-trawl (1997)

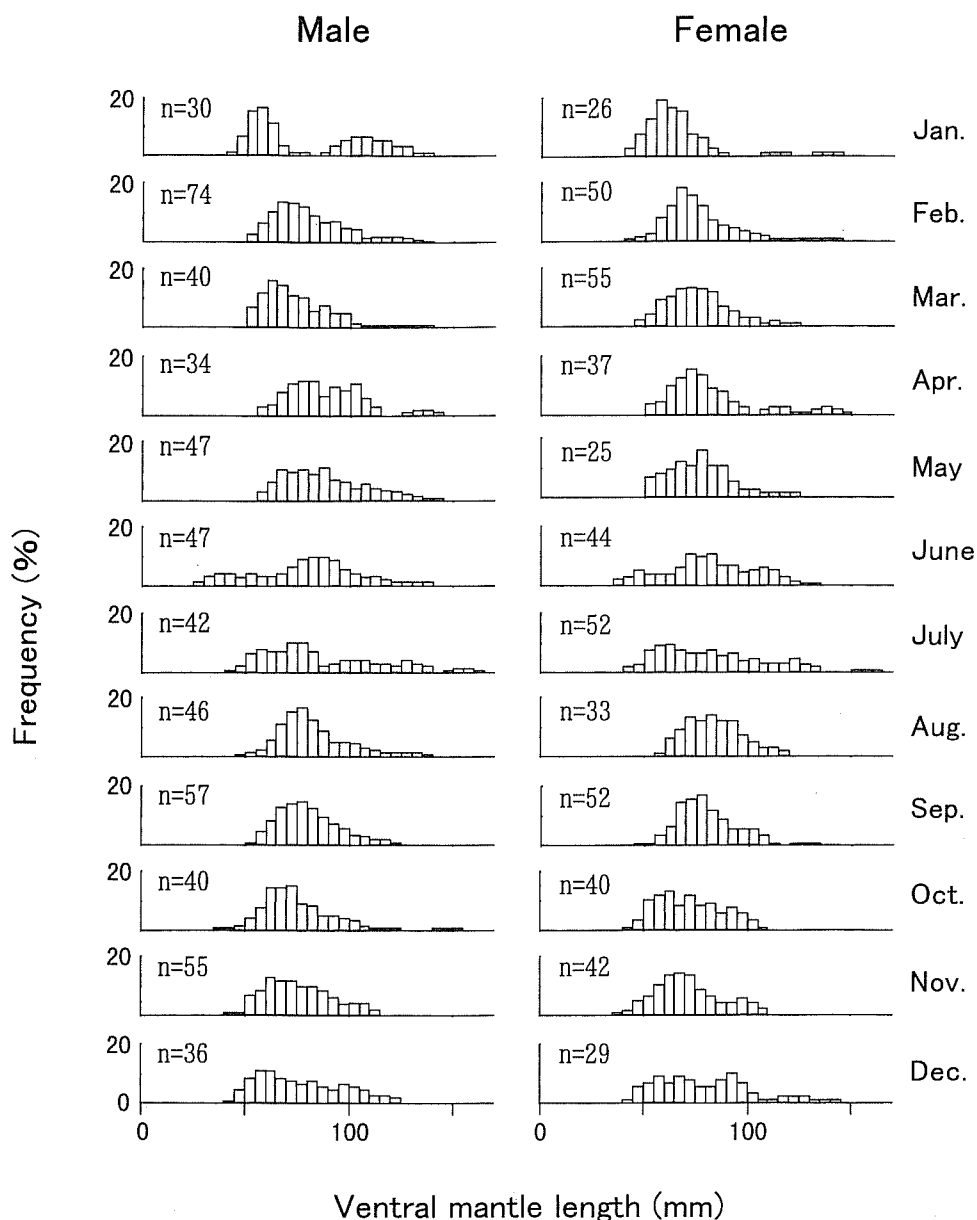


Figure 2. Size frequency distribution of *Octopus vulgaris* landed by small beam-trawls at the Hojo City fish market in 1997. The raw ventral mantle length (VML) data were classified into size classes (width 5 mm, $<VML \leq$) with moving means over three size-class intervals.

個体群構造と成長

著者らは、伊予灘東部海域におけるマダコ浮遊期稚仔の月別出現状況を1996年度および1997年度に調査した(坂口ほか, 1999a)。それによると、同海域におけるマダコ浮遊期稚仔は、5月~翌2月に確認できたが、ふ化直後と考えられる浮遊期稚仔はおもに6月~11月に出現した。その中でも分布密度が高いのは6月~7月および9月~11月であ

り、特に10月における分布密度は他の月の6倍以上であった。浮遊期稚仔の出現状況から発生群数を推定すると、最も少ない場合は6月~7月を主体とした春季群と9月~11月を主体とした秋季群の2発生群が考えられる。一方で、詳細に観察した場合には、6月~11月にかけて毎月1発生群以上が存在する可能性も考えられる。もちろん、浮遊期稚仔の月別出現状況がそのままマダコの資源量に反映してい

Small beam-trawl (1998)

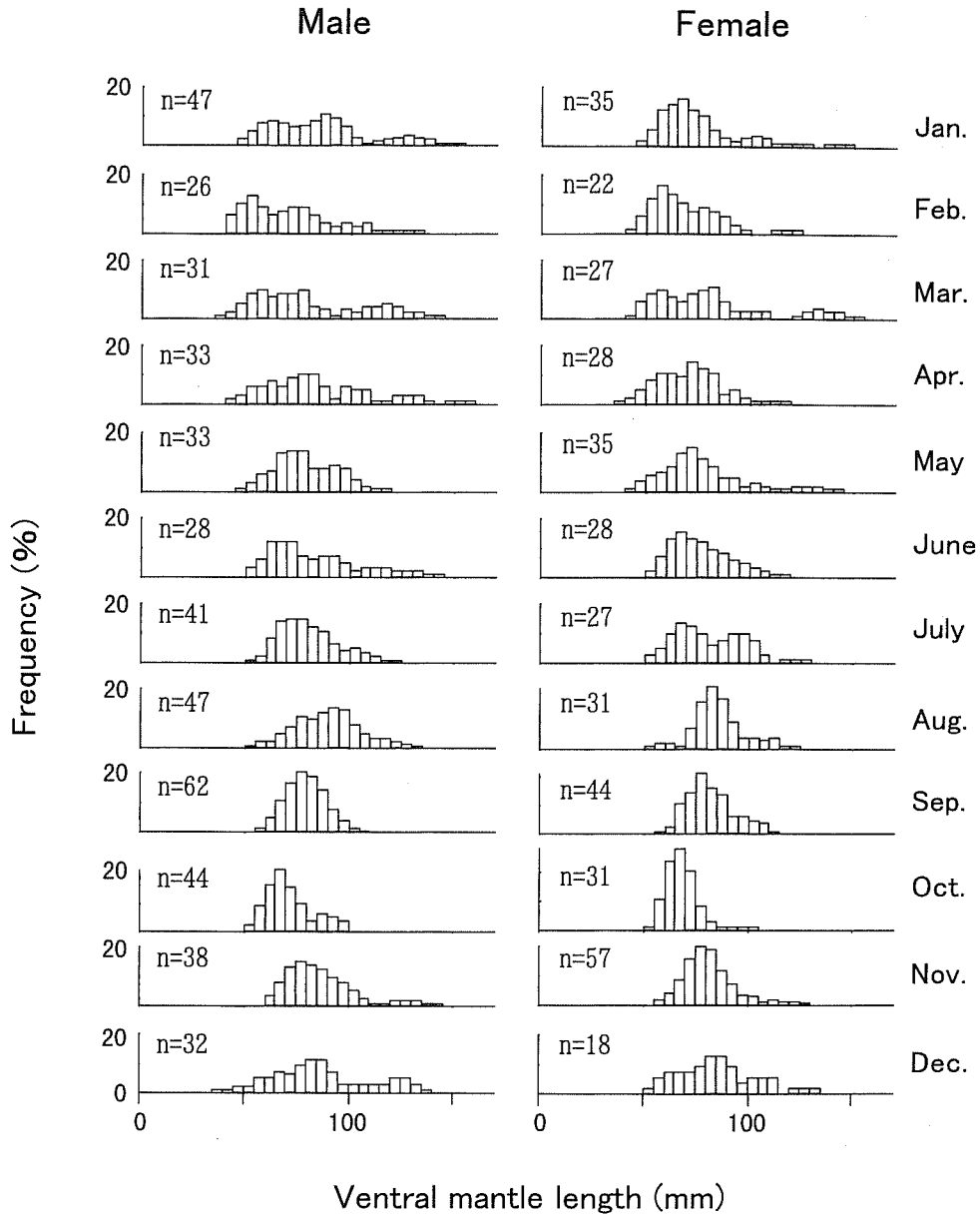


Figure 3. Size frequency distribution of *Octopus vulgaris* landed by small beam-trawls at the Hojo City fish market in 1998. Details as in Figure 2.

るとは限らないが、ここでは浮遊期稚仔の分布密度が最も高い10月発生群が、資源量においても最も多いものと仮定して、つぎのように解釈した。10月発生群は12月～翌1月に着底し、この時期の外套長は5mm程度であるとされているので(坂口ほか, 1999a), 12月～翌1月に外套腹面長50mm程度になって漁業資源に加入する発生群(Fig. 6のA96群, Fig. 7のA97群)は、10月発生群では有り得ない。したがって、2月～5月に漁業資源に加入する発生群

(Fig. 6のS96群, Fig. 7のS97群), 6月～7月に加入する発生群(Fig. 6のO96群, Fig. 7のO97群)および6月～8月に加入する発生群(Fig. 6のN96群, Fig. 7のN97群)のなかで水揚げ個体数が最も多いO96, O97群が10月発生群であると推測した。10月発生群のコホートは、9月～10月まで確認できることから(Fig. 6, 7), 10月発生群は満1年で外套腹面長が100mm程度となり寿命を迎えるものと考えられる。

Octopus-pots (1997)

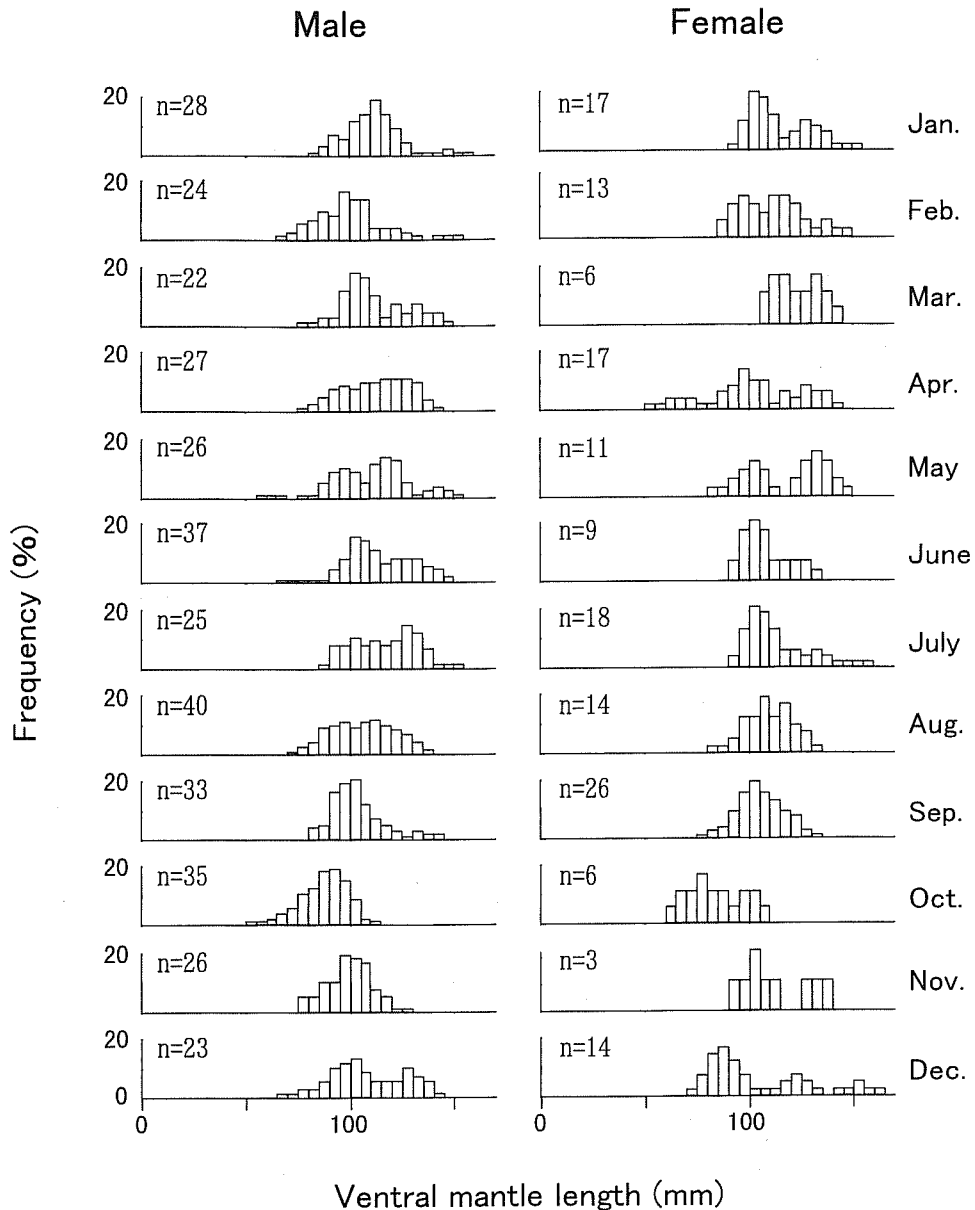


Figure 4. Size frequency distribution of *Octopus vulgaris* landed by octopus-pots at the Hojo City fish market in 1997. Details as in Figure 2.

当組合に水揚げされたマダコの月別の外套腹面長組成はおおよそ2~5群で構成されていること (Figs. 6, 7) および10月発生群は1年で外套腹面長が100mm程度に成長することを考慮に入れ, 月別の外套腹面長組成を2ヵ年で同一パターンとなるように複数の正規分布に分解した結果, 毎年6群が加入していることがわかった (Fig. 6, 7). この加入群数は, マダコ浮遊期稚仔がおもに出現する6月~11月の月数 (6ヵ月) と一致していることから, この期間に毎

月1発生群が存在すると考え, さきに特定した10月発生群 (Fig. 6のO96群, Fig. 7のO97群) のすぐ後に漁獲が開始されるN96, N97群を11月発生群に, O96, O97群よりやや早く漁獲が開始されるS96, S97群を9月発生群に, その前のA96, A97群を8月発生群に, 以降, 順次J196, J197, J198群を7月発生群に, Jn96, Jn97, Jn98群を6月発生群にそれぞれ対応させた (Fig. 6, 7).

これらの結果から, 各コホートの外套腹面長の月別平均

Octopus-pots (1998)

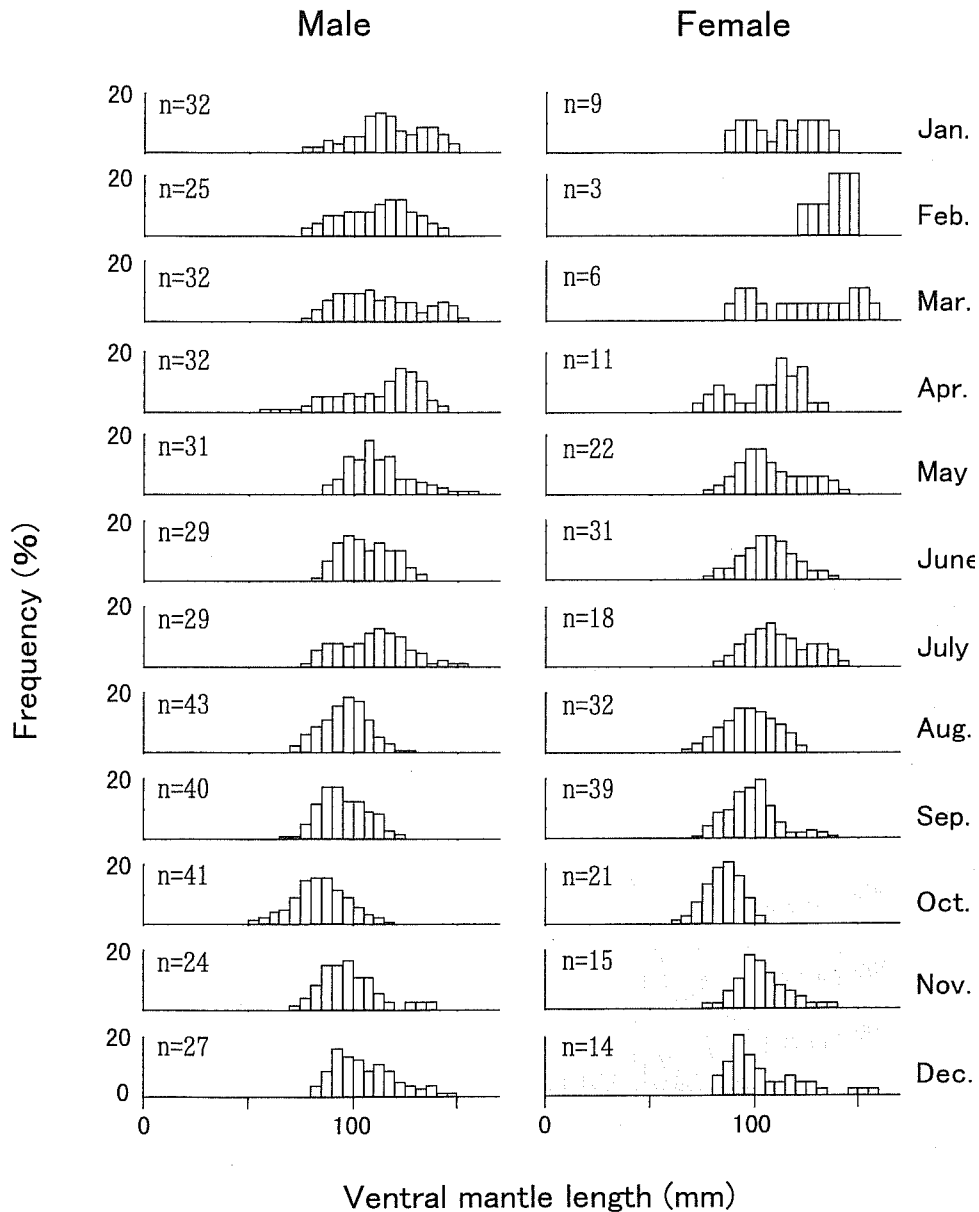


Figure 5. Size frequency distribution of *Octopus vulgaris* landed by octopus-pots at the Hojo City fish market in 1998. Details as in Figure 2.

値を雌雄別に求め、ふ化年を区別せずに複数年級群を同一のグラフ上に示した (Fig. 8). これによると、雌雄による成長に明瞭な差はないようにみえる。そこで、各コホート別に、雌雄による成長差がみられるかどうかを Wilcoxon の符号順位検定法により確かめた。その結果、6月発生群 (N=8, $P < 0.01$) および7月発生群 (N=9, $P < 0.05$) は雌よりも雄の成長が良いと判断されたが、その差は6月発生群では最大で11 mm、平均で6 mm、7月発生群では最大で17

mm、平均で8 mmであった。また、8月発生群 (N=8)、9月発生群 (N=8)、10月発生群 (N=4) および11月発生群 (N=9) では雌雄による成長差はみられなかった ($P_s > 0.05$)。よって、雌雄による成長に大差が認められないことから、本研究では雌雄による成長差はないものとして以降を論じた。6月発生群 (Jn群) は、10月には外套腹面長が約70 mmになり市場に水揚げされ始め、翌年1月には100 mmを超えるまでに成長する。そして、2月~4月には成長は停

1997

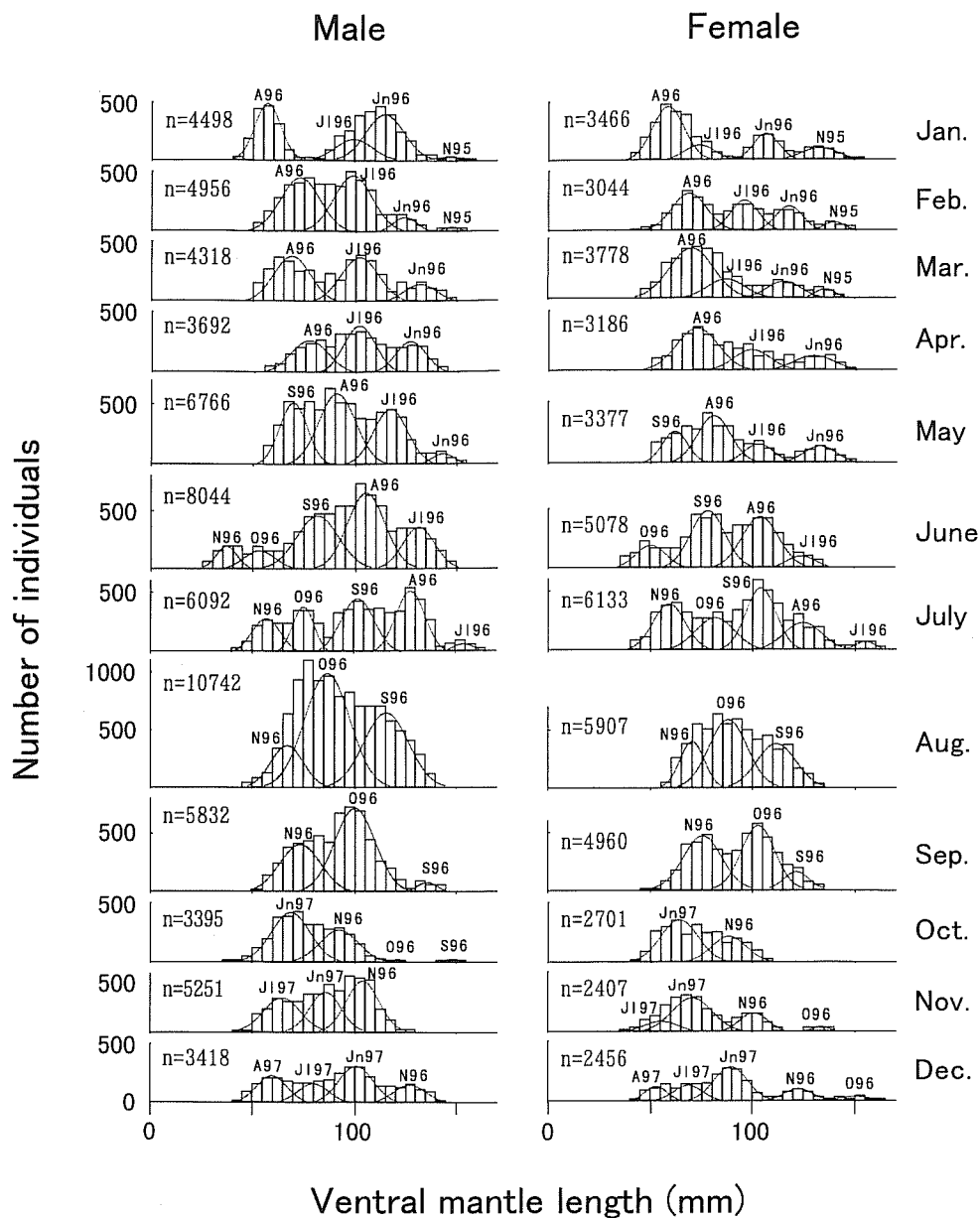


Figure 6. Estimated size distributions of *Octopus vulgaris* landed by small beam-trawls and octopus-pots at the Hojo City fish market in 1997. Raw data were calculated from the data in Figures 2 and 4 with the monthly catch at the Hojo City fish market, and then Gaussian distributions were fitted to the combined frequency distribution, using a non-linear method by computer. Abbreviations denote the hatching month and year of the group, e.g. the 'S96' group hatched in September, 1996.

滞するものの、5月頃には外套腹面長が130mm程度にまで成長する。7月発生群（J1群）は、11月～12月には外套腹面長が70mm程度になり市場に水揚げされ始め、その後、4月頃までは成長が停滞するものの、6月には120mm程度に成長する。8月発生群（A群）は、12月～翌1月には外套腹面長が60mm程度に成長し、市場に水揚げされ始める

が、その後、4月頃までは成長が滞るものの、7月には120mm程度に成長する。9月発生群（S群）は、2月～5月には外套腹面長が60mm程度に成長し、市場に水揚げされ始め、8月には120mm程度に成長する。10月発生群（O群）は、6月～7月には外套腹面長が60mm程度に成長し、市場に水揚げされ始め、9月には100mm程度に成長する。11月

1998

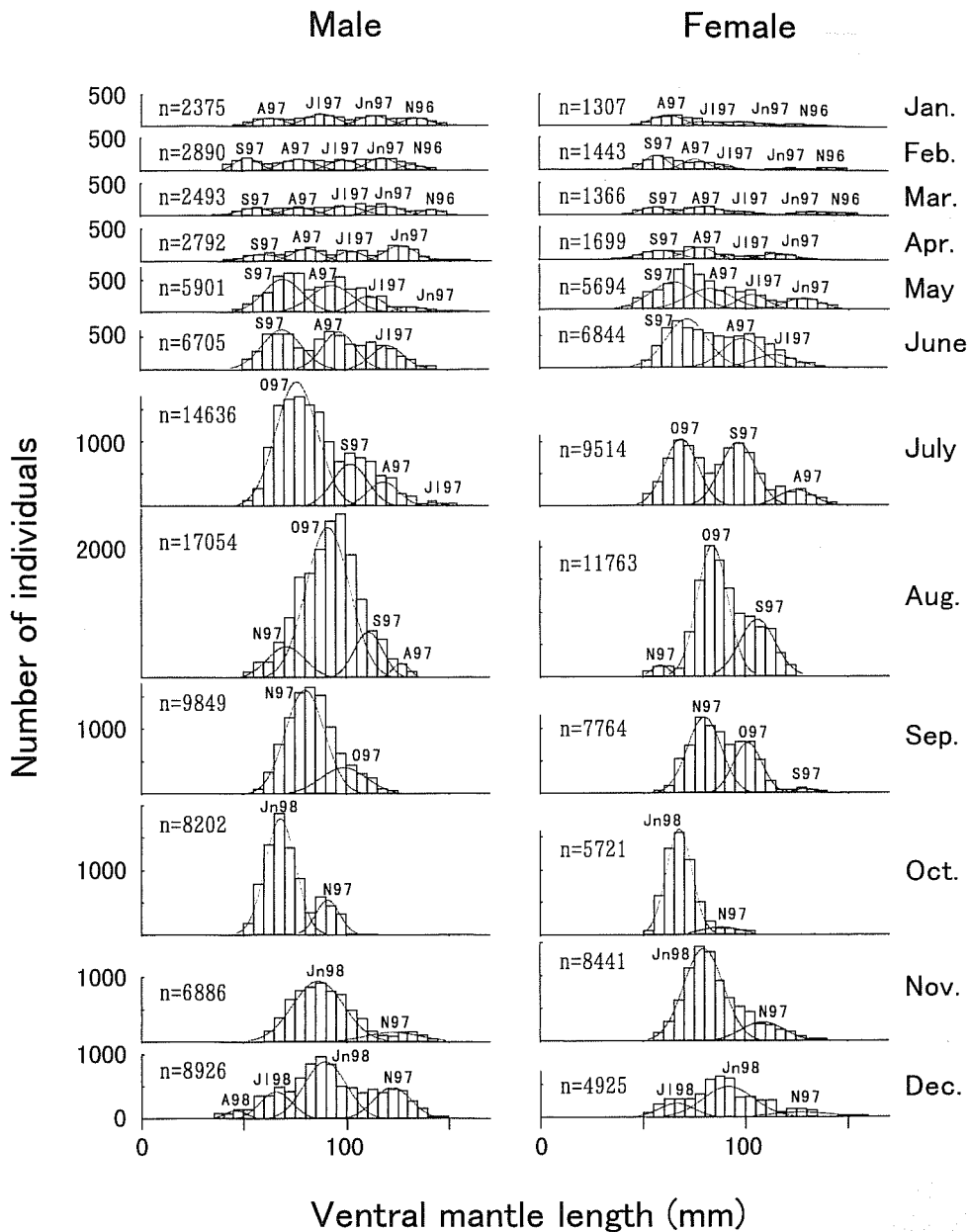


Figure 7. Estimated size distributions of *Octopus vulgaris* landed in 1998. Details as in Figure 6.

発生群 (N群) は、7月~8月には外套腹面長が60mm程度に成長し、市場に水揚げされ始め、10月には90mm程度に、12月には125mm程度に成長する。その後、成長は停滞するものの、2月~3月には外套腹面長が150mm程度まで成長する (Fig. 8).

性比

1997年1月から1998年12月までの2年間に測定したマダコ2984尾について体重範囲別性比 (雌/雄) を漁業種類

別にみると、小型底びき網により水揚げされたものに比べ、たこつぼによるものの方がやや低い傾向にあった (Table 2). 性比は、小型底びき網、たこつぼともに体重500g未満ではほぼ1であったが、体重が増加するにしたがい減少し、体重1000~1749gではおおよそ0.5、体重2000g以上ではおおよそ0.2であった。全体では小型底びき網が0.859、たこつぼが0.513と、両漁業種類ともに雄にくらべて雌の割合が少なく、特にたこつぼでは雌の水揚げ個体数は雄の

Table 1. Statistics of ventral mantle length of *Octopus vulgaris* investigated at the Hojo City fish market from 1997 to 1998.

Year	Fishing gear	Sex	No. of samples	Ventral mantle length (mm)	
				Mean \pm S.E.	Range
1997	Small beam-trawl	♂	548	81.4 \pm 0.9	33-159
		♀	485	78.6 \pm 0.9	41-159
		total	1033	80.1 \pm 0.6	33-159
	Octopus-pots	♂	346	107.2 \pm 0.9	58-152
		♀	154	109.6 \pm 1.4	58-157
		total	500	108.0 \pm 0.8	58-157
1998	Small beam-trawl	♂	462	82.6 \pm 0.9	42-154
		♀	383	79.0 \pm 0.9	43-147
		total	845	81.0 \pm 0.6	42-154
	Octopus-pots	♂	385	104.7 \pm 0.9	56-153
		♀	221	103.7 \pm 1.1	68-155
		total	606	104.4 \pm 0.7	56-155

Table 2. Sex ratio in nine weight groups of *Octopus vulgaris* investigated at the Hojo City fish market from 1997 to 1998. *, $P < 0.05$; **, $P < 0.01$; and ***, $P < 0.001$ by the binomial test.

Body weight (g)	Small beam-trawl			Octopus-pots			Total		
	male	female	♀/♂	male	female	♀/♂	male	female	♀/♂
0-249	187	197	1.053	1	2	2.000	188	199	1.059
250-499	385	366	0.951	16	14	0.875	401	380	0.948
500-749	185	152	0.822	108	64	0.593 **	293	216	0.737 **
750-999	99	73	0.737	168	112	0.667 **	267	185	0.693 ***
1000-1249	51	38	0.745	137	69	0.504 ***	188	107	0.569 ***
1250-1499	32	16	0.500 *	100	49	0.490 ***	132	65	0.492 ***
1500-1749	18	8	0.444	57	31	0.544 **	75	39	0.520 **
1750-1999	25	11	0.440 *	53	15	0.283 ***	78	26	0.333 ***
2000-	28	7	0.250 **	91	19	0.209 ***	119	26	0.218 ***
Total	1010	868	0.859 **	731	375	0.513 ***	1741	1243	0.714 ***

半分であった (Table 2).

考 察

本研究により, 当海域で水揚げされるマダコには6群が存在することが示唆されたが, 各群ともに市場に水揚げされ始めるのは平均外套腹面長が60~70 mm程度になってからである (Figs. 6, 7). 外套腹面長がこのサイズになるのは, 6月発生群ではふ化後4ヵ月, 7月および8月発生群ではふ化後4~5ヵ月, 9月発生群ではふ化後5~8ヵ月, 10月および11月発生群ではふ化後8~9ヵ月と推定される (Fig. 8). 坂口ほか (1999a) は10月発生群の浮遊期間は2ヵ月程度と推定しており, ふ化稚仔の外套長は6月発生群が最も大きく, 以降ふ化時期が遅くなるにしたがい, ふ化稚仔の外套長は小さくなることと述べている. これらのことから考えて, 10月発生群に比べて, 6月発生群はふ化時の外套長が大きいと同時に成長も速く, 浮遊期間が短いものと考えられ, 以降ふ化時期が遅い群ほど, ふ化稚仔は小さく, 成長も遅

く, 浮遊期間が長くなるものと考えられる.

6~10月に発生する5群については, ふ化後から約1年間のコホートしか確認できないことから, 寿命はほぼ1年であると考えられる (Figs. 6, 7). 著者らは産卵期付近では, まず雄の衰弱が著しいことを市場調査ならびに漁業者からの聞き取りにより確認している. そして, 雌は卵のふ化後に死亡する (田中, 1959; 川本, 1978; 畑中, 1979; 坂口ほか, 1999b) ことを考慮すると, 雄はコホートが確認できなくなった時点が生理的寿命であり, 雌はコホートが確認できなくなった時点が産卵期にあたり, その後, 卵のふ化に要する期間の20日~60日後 (坂口ほか, 1999b) に死亡すると考えられる. したがって, 一般的に雌に比べて雄の寿命は20~60日程度短いものと考えられる. また, 著者らは, 10月発生群の産卵期が終盤にさしかかる9月下旬から10月上旬にかけて, 10月発生群よりもさらに小型の個体 (外套腹面長60~80 mm, 体重200~400 g程度) の産卵を確認しているが (坂口ほか, 1999b), それは11月発生群

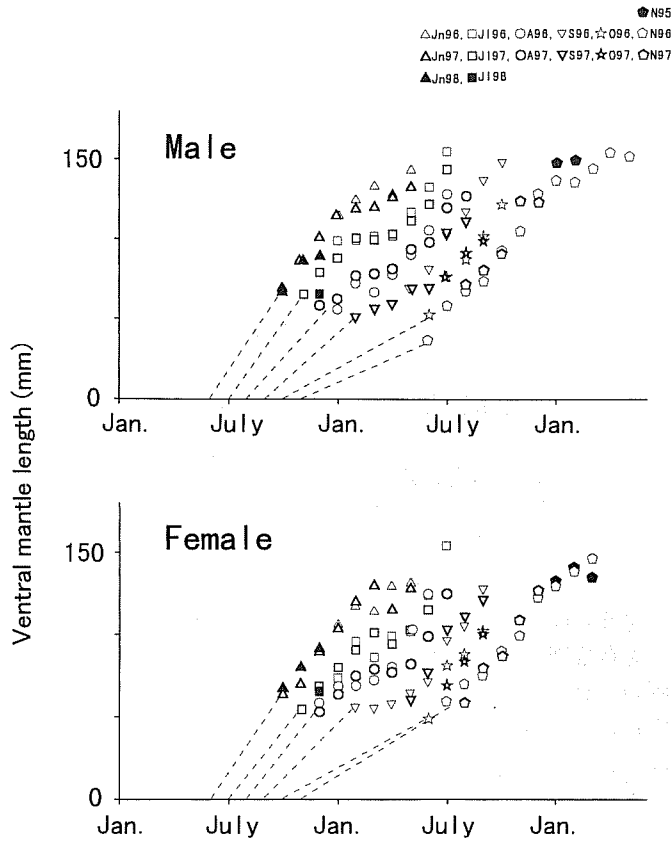


Figure 8. Monthly length growth of *Octopus vulgaris* in northeastern Iyo-Nada, the Seto Inland Sea, Japan. The mean ventral mantle length of the cohorts shown in Figs. 6 and 7 were used. Broken lines connect the youngest of a series of a monthly cohort with the month of its hatching.

(Figs. 6, 7のN群)と推察される。11月発生群はふ化後10~11ヵ月後に成熟する個体と、この時期には未成熟で、ふ化後16ヵ月後の翌年3月頃に成熟する個体が存在し、冬季から春季に水揚げされる大型のマダコの主体は、この11月発生群であると考えられる。

坂口ほか(1999b)によると、3月頃に産出された卵は、水温の関係から6月頃にふ化すると考えられている。したがって、6月頃に出現するマダコ浮遊期稚仔には、前年の6月発生群が産出した卵からふ化したものと、前々年の11月発生群が産出した卵からふ化したものの両者が混在していることになる。マダコは、現在のところ、産卵後にはすべて死亡すると考えられているので(田中, 1959; 川本, 1978; 畑中, 1979; 坂口ほか, 1999b)、11月発生群の生理的寿命は、ほぼ1年の個体と1年4ヵ月程度の個体の2群が存在することになる。このような月別にとらえた発生群が、それぞれ相互にどの程度独立したものであるかについての検討が、資源管理をおこなう上で、今後必要となろう。

東北から東海海域に生息するマダコには、周年同一海域に滞留する「地付き群」と低水温を忌避し移動をおこなう「回遊群」が存在すると考えられており(田中, 1958,

1959; 井上, 1969; 秋元・佐藤1980)、一方で瀬戸内海海域のマダコはほとんどが「地付き群」であることが報告されている(田中, 1959; 井上, 1969; 兵庫県, 1984)。当海域では、(1)本研究により判明した6群ともに、水揚げ可能なサイズから寿命と考えられるサイズまでコホートが経月的に連続して認められ、他海域から移入してきたと考えられるコホートが出現しないこと、(2)マダコは周年漁獲されており、産卵期および寿命による考えられる漁獲量の減少はみられるものの、漁獲が完全に途切れる時期がないこと、(3)冬季の水温が、マダコが忌避するといわれる7°C以下まで低下せず、しかも水温の最も低い時期に卵巣の成熟した個体がみられることから、マダコの生息に適さない時期はないと考えられること(坂口ほか, 1999b)の3点から判断すると、大規模な回遊群は存在しないと考える(Figs. 6, 7)。

体重別の性比(雌/雄)の変動について、兵庫県(1984)が小型底びき網により得た試料を用い、体重500g未満では0.808、500~999gでは0.639、1000g以上では0.300と報告している。畑中(1979)はアフリカ北西岸で操業する遠洋底びき網で漁獲されるマダコについて、全長50cmまで

は1:1であるが、全長が大きくなるにしたがい雄の割合が増加し、全長115cm以上では雄のみが出現すると報告している。本研究においても同様な傾向を示しており、小型底びき網により得た2ヵ年の全データを、兵庫県(1984)と同じ体重範囲で整理すると、性比は体重500g未満では0.984、500~999gでは0.792、1000g以上では0.519であり、一方、たこつぼによる全データから同様に求めると、性比は体重500g未満では0.941、500~999gでは0.638、1000g以上では0.418となり、2漁業種類間でそれほど違いはない(Table 2)。しかし、漁業種類別の全データから求めた性比は、小型底びき網では0.859、たこつぼでは0.513と大きく異なっている。このように、それぞれの体重範囲別の性比は、漁業種類によってそれほど変わらないにもかかわらず、全体としては小型底びき網とたこつぼで性比が大きく異なるのは、水揚げされるマダコの体重のモードが小型底びき網では250~499gにあるのに対し、たこつぼでは750~999gと大きいことに起因している。後述するように、大型のマダコほど雌の割合は減少する(Table 2)。

マダコの成長および生理的寿命を雌雄別に論じた研究報告は極めて少ない。特に、雌雄別の成長に関しては、地中海産のマダコは雌よりも雄の方がやや成長が良く(Mangold-Wirz, 1963; Mangold-Wirz and Boletzky, 1973)、アフリカ北西岸水域のマダコは雌雄差がみられない(畑中, 1979)という研究報告があるにすぎない。雌雄別の生理的寿命に関しては、日本周辺では田中(1959)が雌雄ともに1.5~2年、地中海では、Mangold-Wirz(1963)が最長で雌は2~3年、雄は2~4年、Nixon(1969)が雌は15~24ヵ月で、雄は雌より長いであろうと推定している。また、畑中(1979)はアフリカ北西岸水域では雌が2年、雄が4年と推定している。本研究では、マダコの成長速度には雌雄差がみられないこと、生理的寿命は雌よりも雄の方がやや短いものの、ほとんどの発生群では雌雄とも12ヵ月程度であり、一部の発生群で約16ヵ月であることが明らかになった。成長速度および生理的寿命が雌雄により大きく異なることから、大型個体ほど性比(雌/雄)が低下する現象は、漁獲効率が雌雄に対して異なるために起きる可能性が高い。すなわち、Mangold-Wirz(1963)や畑中(1979)が指摘したとおり、雌は成熟が進むにつれて産卵床に定着するようになるため、小型底びき網やたこつぼの漁獲効率が低下するが、

雄ではそのような行動はみられないため漁獲効率が変わらないのであろう。この漁獲効率の違いが性比の変化として現れたものと考えられる。また、本研究で得られた生理的寿命は、これまでに報告されているものよりも短い。これは、これまでの研究報告は発生群の区分が十分におこなわれているとは言えず、異なるコホートを同一コホートとして扱ったため、寿命を過大評価しているのではないだろうか。

謝 辞

マダコの購入にあたり便宜を図っていただいた北条市漁業協同組合の柿本捷治参事を始めとする職員の皆様および測定にご協力いただいた中予水産試験場企画開発室の皆様へ深謝する。

引用文献

- 赤嶺達郎(1985) Polymodalな度数分布を正規分布へ分解するBASICプログラムの検討。日本海区水研研究報告, 35, 129-160。
 秋元義正・佐藤 照(1980) マダコの生態-I. 漁獲量の変動と移動。福島水試研報, 6, 11-19。
 畑中 寛(1979) アフリカ北西岸水域におけるマダコの漁業生物学的研究。遠洋水研研究報告, 17, 13-124。
 兵庫県(1984) 大規模増殖場造成事業調査結果報告書, 47pp。
 井上喜平治(1969) タコの増殖。水産増養殖叢書, 20, 日本水産資源保護協会編, 50pp。
 川本信之(1978) 養魚学各論。恒星社厚生閣, 東京, 685-692。
 Mangold-Wirz, K. (1963) Biologie des Cephalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane. Vie Milieu (Suppl.), 13, 1-285。
 Mangold-Wirz, K. and Boletzky, S. v. (1973) New data on reproductive biology and growth of *Octopus vulgaris*. Mar. Biol. 19, 7-12。
 Nixon, M. (1969) The lifespan of *Octopus vulgaris* Lamarck. Proc. Malac. Soc. Lond., 38, 529-540。
 坂口秀雄・浜野龍夫・中園明信(1999a) 伊予灘東部海域におけるマダコ浮遊期稚仔の出現状況。水産海洋研究, 63, 181-187。
 坂口秀雄・浜野龍夫・中園明信(1999b) マダコ卵のふ化日数と水温の関係。水産海洋研究, 63, 188-191。
 坂岡 賢・峠 恭雄・橋本博明・具島健二・浜野拓郎(1996) 瀬戸内海中部域における浮遊期稚仔マダコの出現について。平成8年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 731。
 武田雷介(1990) 播磨灘におけるマダコ浮遊期稚仔の分布。水産増殖, 38, 183-190。
 田中二良(1958) 外房に於けるマダコ *Octopus (Octopus) 711* Lamarck 資源の性状について。日本水誌, 24, 601-607。
 田中二良(1959) タコの増殖に関する基礎研究。東京大学博士論文, 66pp。