

(2) *Dentex canariensis*

①.産卵期

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Dentex canariensis* の生殖腺分析結果より、7~11月が本種の産卵期であることが確認された(5-2-2章を参照)。したがって、資源解析に用いる本種の産卵中央月として9月を設定する。

②.成熟率

第2次調査および第3次調査を通して1歳から熟卵を持つ個体が確認されている。熟度III(卵巣は発達し、明瞭に卵が認められるが透明卵がほとんど認められない)以上を成熟しているとし、後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で熟度III以上の割合を調べた。その結果、当歳0%、1歳21%、2歳71%、3歳以上で100%が成熟していた。資源解析にはこの値を使用する。

③.性比

後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で調べると、雌の割合は、当歳で33%、1歳で49%、2歳48%、3歳44%、4歳10%、5歳以上で40%であった。当歳の分析個体数は3個体に過ぎないことから、おそらく1歳と同等と考えるのが妥当であると思われる。1~2歳はほぼ1:1であるものの、3歳以上では雌の割合が低くなる傾向と見なせる。資源解析では当歳から2歳まで50%を用い、3歳44%、4歳以上については4歳と5歳を一括して計算した性比(20%)を用いる。

④.成長

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Dentex canariensis* の体長組成を正規分解して次表の結果を得た。

体長組成(第2次調査)を正規分解した結果

年齢	体長cm	SD	個体%
1	23.0	1.721	54.0
2	29.7	1.957	27.3
3	35.3	2.118	13.2
4	40.1	2.231	5.5

体長組成(第3次調査)を正規分解した結果

年齢	体長cm	S D	個体%
1	17.2	2.535	44.3
2	27.3	2.388	26.1
3	35.9	2.336	19.6
4	45.9	2.294	9.9

これから以下のような成長式が求められた。ただし、第3次調査結果の成長式は、3~4歳の全長の差分が1~3歳の間の差分よりも大きい為、1~3歳の全長から求めている。

$$\text{第2次} : L_t = 662\{1 - e^{-0.1680(t+1.3732)}\}$$

$$\text{第3次} : L_t = 887\{1 - e^{-0.1508(t+0.5180)}\}$$

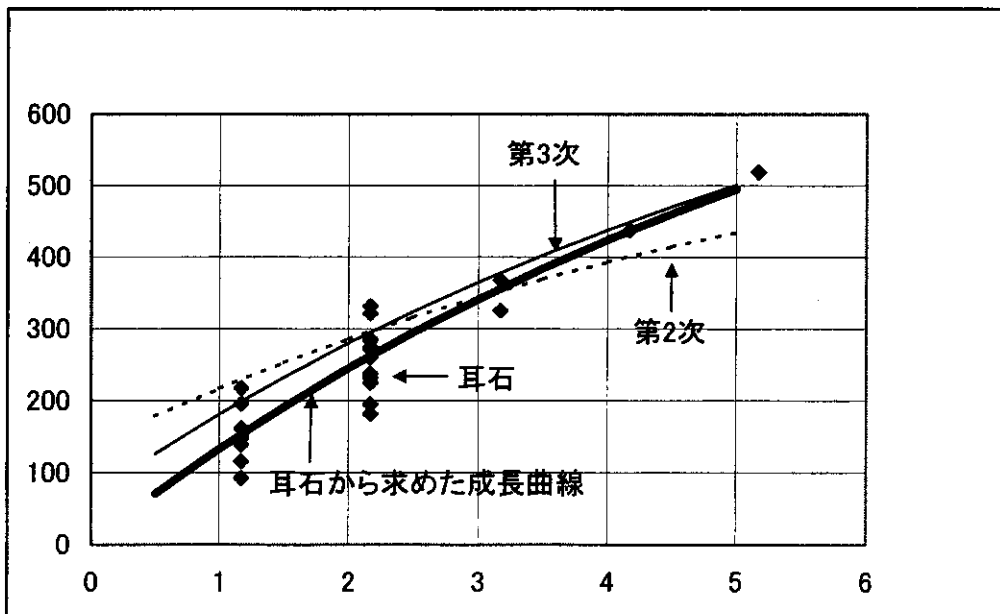
L_t : t歳時の全長(mm)

t : 年齢

一方、5-2-2章で記載している耳石からの年齢判定結果から、年齢別に平均全長を求め、この年齢別の平均全長から次式の成長式が得られた。ただし、用いた年齢群は1~4歳であり、また絶対年齢は10月末~11月の調査であることから、産卵中央月の9月より2ヶ月程度経過している為、0.17年を加算している。

$$L_t = 930\{1 - e^{-0.1513(t+0.0231)}\}$$

以上の3つの成長曲線と耳石の年齢判定結果を重ねて示したのが下図である



第2次調査からの成長式では t_0 が異常な値となり、第3次調査の成長式では既述したように最高年齢の分解が不十分であることから、明らかに耳石から推定した成長曲線がもっとも妥当であると判断できる。

以上から、本種の資源解析に用いる成長曲線として耳石から求めた成長式を用いる。

⑤.自然死亡係数

Pagellus bellottii の場合と同様に Pauly (1980) の方法にしたがって、成長式のパラメータと生息域の平均水温から自然死亡係数を推定した。*P. bellottii* の場合と同様に、水温を 16~22℃ の範囲で 1℃ ずつ変化させて自然死亡係数を計算すると、0.29~0.34 の範囲となり、水温によって自然死亡係数が大きくは変動しないことがわかる。そこで、水温を 19℃ とした時の計算値である 0.32 を自然死亡係数と仮定した。

⑥.現在の生残率

Pagellus bellottii の場合と同様の方法で第 2 次調査および第 3 次調査の漁獲物の体長組成を統合し、年齢組成に変換した。

結果は次の通りである。

年齢	組成(%)
1	46.5
2	36.9
3	12.6
4	2.8
5	1.2

この組成から、完全加入年齢を 2 歳と仮定し、*Pagellus bellottii* の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。現在の生残率、利用度および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	利用度 (%)	漁獲率 (%)
1	47.5	59.9	30.3
2	30.6	100.0	50.6
3	30.6	100.0	50.6
4	30.6	100.0	50.6
5	30.6	100.0	50.6

⑦.資源尾数の推定

Pagellus bellottii と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は 1997~2001 年の平均値 676 トンを用いた (表 5-1-7-2)。漁期の中央は、産卵月 (9 月) からの累積漁獲量が年間漁獲量の半分を超える 3 月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢別資源尾数および資源重量

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
1	3279.6	107.9
2	1556.9	307.0
3	476.5	248.5
4	145.9	143.9
5	44.6	69.4
計	5503.6	876.7

⑧. SPR による資源評価

Pagellus bellottii と同様の方法で SPR を計算した。結果は次の通りである。

$$SPR_{F=0} = 0.337 \text{ (kg)}$$

$$SPR_{\text{now}} = 0.083 \text{ (kg)}$$

$$\%SPR = 24.6$$

本種も *P. bellottii* と同様に %SPR は 20 を上回っており、漁業が現状のまま続いたとしても資源が崩壊するおそれはないものと考えられるが、%SPR を上げる方向での管理を行えば、より多くの漁獲量が得られると期待できる。

(3) *Sparus caeruleostictus*

①.産卵期

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Sparus caeruleostictus* の生殖腺分析結果より、7~11月が本種の産卵期であることが確認された(5-2-2章を参照)。したがって、資源解析に用いる本種の産卵中央月を9月とする。

②.成熟率

第2次調査および第3次調査を通して2歳以降に熟卵を持つ個体が確認されている。熟度 III (卵巣は発達し、明瞭に卵が認められるが透明卵がほとんど認められない) 以上を成熟しているとし、後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で熟度 III 以上の割合を調べた。その結果、当歳と1歳は0%、2歳33%、3歳以上で100%が成熟していた。資源解析にはこの値を用いる。

③.性比

成長式から計算した年齢別体長範囲で調べると、雌の割合は、当歳不明、1歳58%、2歳50%、3歳60%、4歳67%、5歳以上は0%であった。3歳、4歳および5歳はそれぞれ5個体、3個体そして1個体の少ない標本である。そこで、3歳以上をまとめて性比を求めた。その結果は56%であったことから、2歳とほぼ同等であると見なした。したがって、資源解析には、当歳は1歳に、3歳以上は2歳に準じ、当歳~1歳58%、2歳以上で50%を性比として用いた。

④.成長

第2次調査(安定期:2000年10~11月)で漁獲された *Sparus caeruleostictus* の体長組成からは正規分解ができなかったが、第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)の結果からは次表のように分解出来た。

体長組成(第3次調査)を正規分解した結果

年齢	体長cm	SD	個体%
1	13.3	2.042	55.3
2	20.9	2.400	26.2
3	28.2	3.389	18.6

この結果から成長式を求めたのが下式である。

$$L_t = 2058 \{1 - e^{-0.0403(t+0.7386)}\}$$

L_t : t歳時の全長(mm)

t: 年齢

極限体長が異常に大きく、成長係数がいかにも低すぎる。これは分解結果の年齢間の体

長の差分がほとんど等しい（1-2歳魚の体長の差と2-3歳魚の体長の差がほぼ同じ）ことに起因する。

一方、5・2・2章で記載している耳石からの年齢判定結果から、明らかに読み取りミスと思われるデータを除き、さらに既述の産卵中央月の9月を起点として絶対年齢（安定期は0.17歳を加算、湧昇流期は0.08歳を減算）に読み替えて、使用できるデータを下表のように整理した。

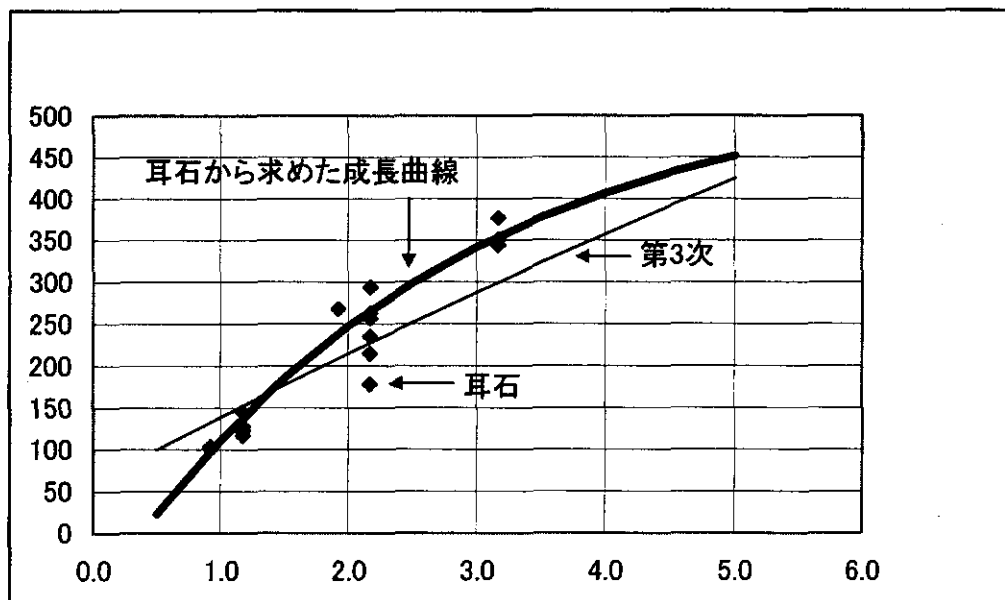
耳石の読み取りから整理した絶対年齢と体長(mm)

年齢	全長	年齢	全長	年齢	全長	年齢	全長
0.92	101	1.17	145	2.17	236	2.17	215
0.92	104	1.17	117	2.17	294	3.17	377
1.17	123	1.92	268	2.17	235	3.17	351
1.17	128	2.17	257	2.17	178	3.17	344

この結果をもとに年齢別に平均全長を求め、この年齢別の平均全長から次の成長式を得た。なお、年齢別平均全長ではなく、表のデータをすべてそのまま用いて成長式を推定することも試みたが、妥当と思われる係数は得られなかった。

$$L_t = 554 \{1 - e^{-0.3672(t-0.3862)}\}$$

この成長曲線と先の体長組成から求めた曲線、および耳石の年齢判定結果を重ねて図示すると次のようになる。



体長組成から求めた曲線は既述した不自然さが反映し、耳石との適合性は良くない。明らかに耳石から推定した成長曲線が妥当であると判断できる。

以上から、本種の資源解析に用いる成長曲線として耳石から求めた成長式を用いる。

⑤.自然死亡係数

Pagellus bellottii の場合と同様に Pauly (1980) の方法にしたがって、成長式のパラメータと生息域の平均水温から自然死亡係数を推定した。*P. bellottii* の場合と同様に、水温を 16~22℃の範囲で 1℃ずつ変化させて自然死亡係数を計算すると、0.60~0.70 の範囲となり、水温によって自然死亡係数が大きくは変動しないことがわかる。そこで、水温を 19℃とした時の計算値である 0.65 を自然死亡係数と仮定した。

⑥.現在の生残率

Pagellus bellottii の場合と同様の方法で第 2 次調査および第 3 次調査の漁獲物の体長組成を統合し、年齢組成に変換した。

結果は次の通りである。

年齢	組成(%)
1	85.7
2	12.8
3	1.5

この組成から、完全加入年齢を 1 歳と仮定し、*Pagellus bellottii* の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。現在の生残率および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	漁獲率 (%)
1	14.3	57.1
2	14.3	57.1
3	14.3	57.1

⑦. 資源尾数の推定

Pagellus bellottii と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は 1997~2001 年の平均値 1076 トンを用いた (表 5-1-7-2)。漁期の中央は、産卵月 (9 月) からの累積漁獲量が年間漁獲量の半分を超える 3 月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢別資源尾数および資源重量

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
1	10,920.5	230.3
2	1,560.8	360.9
3	223.1	136.0
合計	12,704.4	727.3

漁獲量が 1076 トンであるのに対し、資源重量が 727 トンと漁獲量より少ないのは矛盾するようだが、これは資源尾数と資源重量が産卵期（9 月）時点での値であるためである。すなわち、産卵期における資源尾数に産卵期の各年齢の体重を掛けたものが資源重量となる。一方、漁獲は年間を通じて行われている。本種は成長が速く、以下に示すように産卵月と半年後では、同じ年齢でも体重に著しい違いが見られる。

体重の推移

年齢	産卵月 (g)	半年後 (g)
1	21	98
2	231	408
3	610	821

とくに漁獲物の主体となる 1 歳魚の体重は、半年で 5 倍近くにもなる。産卵期から時間がたつて成長した個体が漁獲されるために、漁獲量が資源重量を上回る現象が見られるようになっている。

⑧. SPR による資源評価

Pagellus bellottii と同様の方法で SPR を計算した。結果は次の通りである。

$$SPR_{F=0} = 0.103 \text{ (kg)}$$

$$SPR_{\text{now}} = 0.012 \text{ (kg)}$$

$$\%SPR = 11.3$$

1 歳魚が漁獲の大半を占めていることから推察できるが、SPR の結果からも、本種の資源状態の悪化は明らかである。早急に何らかの処置を講じる必要のある種であるといえる。

(4) *Pseudotolithus senegalensis*

①.産卵期

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Pseudotolithus senegalensis* の生殖腺分析結果より、7~11月が本種の産卵期であることが確認された(5-2-2章を参照)。資源解析に用いる本種の産卵中央月は9月とする。

②.成熟率

第2次調査および第3次調査を通して3歳以上に熟卵を持つ個体が確認されている。熟度 III (卵巣は発達し、明瞭に卵が認められるが透明卵がほとんど認められない) 以上を成熟しているとし、後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で熟度 III 以上の割合を調べた。その結果、当歳~2歳は0%、3歳36%、4歳以上で100%が成熟していた。資源解析にはこの値を用いる。

③.性比

後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で調べると、雌の割合は、当歳不明、1歳44%、2歳28%、3歳52%、4歳13%、5歳以上が71%であった。2歳と4歳で極端な性比を示している。これはそれぞれ46個体および15個体の分析結果であり、無作為標本であることから無視できない結果であると判断する。何らかの生態的特性差の結果であるのかもしれないが、想像の域を出ず、論議はできない。また、5歳以上で全く正反対の極端な性比を示している。分析個体数はわずか7個体ではあるが、極端に少ないわけではなく、この結果も理解することが困難である。4歳と5歳の性比を単純に平均すると42%になる。おそらく3歳以上では雌雄ほぼ同等とみなすべきであろう。したがって、資源解析に用いる性比としては、1歳44%、2歳28%、3歳以上を50%とする。

④.成長

第2次調査(安定期:2000年10~11月)で漁獲された本種の体長組成からは正規分解ができなかったが、第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)の結果からは下表のように分解出来た。

体長組成(第3次調査)を正規分解した結果

年齢	体長cm	S D	個体%
1	18.7	2.312	72.0
2	28.8	2.551	21.8
3	36.7	2.603	6.2

この結果から成長式を求めたのが次式である。

$$L_t = 651 \{1 - e^{-0.2457(t-0.5408)}\}$$

L_t : t 歳時の全長(mm)

t : 年齢

一方、5・2・2 章で記載している耳石からの年齢判定結果を既述の産卵中央月の 9 月を起点とした絶対年齢（安定期は 0.17 歳を加算）に読み替えて、使用できるデータを下表のように整理した。

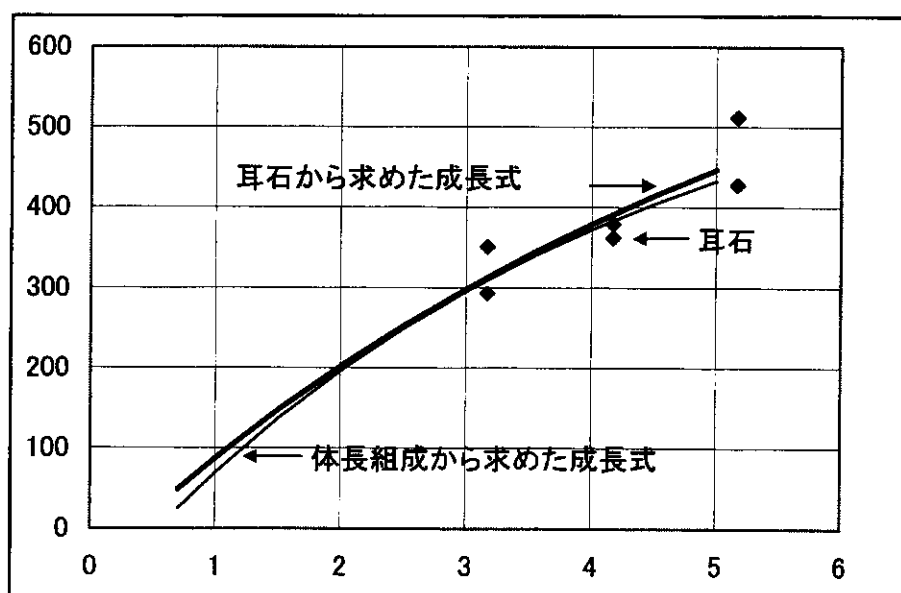
耳石の読み取りから整理した絶対年齢と体長(mm)

年齢	全長
3.17	293
3.17	351
4.17	362
4.17	379
5.17	428
5.17	512

この結果を用いて推定した成長式が下式である。

$$L_t = 801 \{1 - e^{-0.1754(t-0.3423)}\}$$

この成長曲線と先の体長組成から求めた曲線、および耳石の年齢判定結果を重ねて図示したのが下図である。



3 者すべてがよく一致しており、資源解析に用いる成長曲線としてはいずれを用いても良いものと判断できる。ここでは耳石から求めた成長曲線を用いる。

⑤. 自然死亡係数

Pagellus bellottii の場合と同様に Pauly (1980) の方法にしたがって、成長式のパラメータと水温から自然死亡係数を推定した。*P. bellottii* の場合と同様に、水温を 16~22℃の

範囲で 1℃ずつ変化させてMを計算すると、Mは 0.34～0.39 となる。水温が変わってもMの値はあまり大きく変化しないので、水温を 19℃とした場合の計算値である 0.36 を自然死亡係数と仮定した。

⑥.現在の生残率

Pagellus bellottii の場合と同様の方法で第 2 次調査および第 3 次調査の漁獲物の体長組成を統合し、年齢組成に変換した。

結果は次の通りである。

年齢	組成(%)
1	5.6
2	24.3
3	56.5
4	10.4
5	0.1
6	3.1

この組成から、完全加入年齢を 3 歳と仮定し、*Pagellus bellottii* の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。現在の生残率、利用度および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	利用度 (%)	漁獲率 (%)
1	67.9	3.9	2.3
2	58.0	25.0	14.6
3	22.8	100.0	58.4
4	22.8	100.0	58.4
5	22.8	100.0	58.4
6	22.8	100.0	58.4

⑦.資源尾数の推定

Pagellus bellottii と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は 1997～2001 年の平均値 1,140 トン（表 5-1-7-2）を用いた。漁期の中央は、産卵月からの累積漁獲量が年間漁獲量の半分を超える 2 月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢別資源尾数および資源重量

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
1	6,244	48
2	4,242	413
3	2,461	777
4	561	365
5	128	137
6	29	45
合計	13,664	1,785

⑧. SPR による資源評価

Pagellus bellottii と同様の方法で SPR を計算した。結果は次の通りである。

$$SPR_{F=0} = 0.392 \text{ (kg)}$$

$$SPR_{\text{now}} = 0.066 \text{ (kg)}$$

$$\%SPR = 16.9$$

本種では%SPR が 20 を下回っており、資源の保護および有効利用のために早急に対策を講じる必要が認められる。

(5) *Brachydeuterus auritus*

①.産卵期

第2次調査（安定期：2000年10～11月）および第3次調査（湧昇流期：2001年7～8月）で漁獲された *Brachydeuterus auritus* の生殖腺分析結果より、湧昇流期が本種の産卵期であることが確認された（5・2・2章を参照）。したがって、資源解析に使用する本種の産卵中央月としては7月とする。

②.成熟率

第3次調査で熟卵を持つ雌親魚を見出してはいないが、精子が出る雄親魚が漁獲されている。この雄親魚（全長177mm、体重75g）の生殖腺指数（生殖腺重量/体重×1000）は20であり、第3次調査では雌も含めこの個体の生殖腺指数が最大であった。第2次調査の標本の熟度は最大でもII（卵巣はやや発達し、卵が認められる）であったが、生殖腺指数は7～74を示し、これは産卵期後の卵吸収過程にある雌親魚の存在を示すものと思われる。本来は産卵期である第3次調査結果から熟度を求めるべきであるが、上述したように第3次調査結果からは求めることができない。そこで、便法として生殖腺指数20を成熟個体の指標として第2次調査結果から熟度を求めた。その結果、1歳は0%、2歳33%、3歳38%、4歳63%、5歳50%、6歳以上で0%であった。6歳以上で0%を示しているが、これは明らかに卵が既に体に吸収された結果であると思なすべきであろう。上記の第3次調査で得られた成熟雌は4歳に相当することから、おそらく4歳は100%成熟するものと思われる。そこで、資源解析で用いる成熟率として、1歳0%、2歳33%、3歳38%、4歳以上で100%と設定する。

③.性比

後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で調べると、雌の割合は、当歳では不明、1歳50%、2歳14%、3歳42%、4歳54%、5歳83%、6歳以上で100%であった。全体の傾向としては若齢から高齢に向かうにつれ雌の割合が高くなるようである。2歳の14%については、第3次調査までの結果で25%の性比を得ていたため、第4次調査でこの年齢の個体について特に集中的に調べたが、標本13個体中雌は1個体しか出現しなかったことから、資源解析では1～3歳までを50%、4歳以上では上記の値をそのまま用いることとする。

④.成長

第2次調査（安定期：2000年10～11月）および第3次調査（湧昇流期：2001年7～8月）で漁獲された本種の体長組成からは正規分解は不可能であった。

一方、5・2・2章で記載している耳石からの年齢判定結果を既述の産卵中央月の7月を起点とした絶対年齢（安定期では産卵中央月の7月から3ヶ月程度経過したとみなし、0.25年

を加算)に読み替えて、使用できるデータを下表のように整理した。

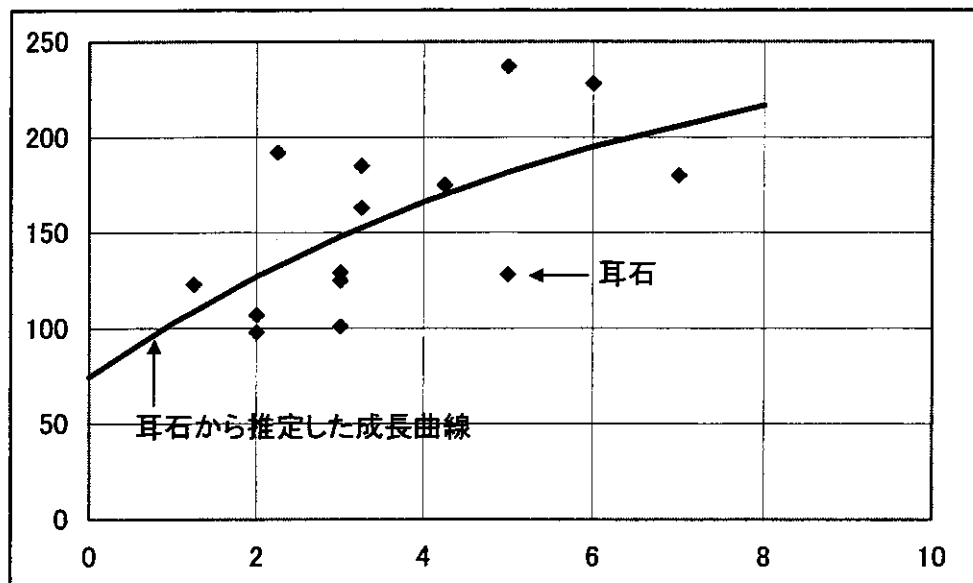
耳石の読み取りから整理した絶対年齢と体長(mm)

年齢	全長	年齢	全長	年齢	全長
1.25	123	3.00	125	4.25	175
2.00	98	3.00	129	5.00	128
2.00	107	3.25	163	5.00	237
2.25	192	3.25	163	6.00	228
3.00	101	3.25	185	7.00	180

この結果を用いて推定した成長式が下式である。

$$L_t = 279\{1 - e^{-0.1484(t+2.0948)}\}$$

この成長曲線と耳石の年齢判定結果を重ねて図示したのが下図である。



耳石の年齢判定結果が大きくばらついており、その結果として成長式の t_0 が大きな値になった。今回の資源解析にはこの成長式を用いるが、今後の課題として成長式をさらに検討する必要がある。

⑤. 自然死亡係数

Pagellus bellottii の場合と同様に Pauly (1980) の方法にしたがって、成長式のパラメータと生息域の平均水温から自然死亡係数を推定した。*P. bellottii* の場合と同様に、水温を 16~22℃ の範囲で 1℃ ずつ変化させて自然死亡係数を計算すると、0.40~0.47 の範囲となり、水温によって自然死亡係数が大きくは変動しないことがわかる。そこで、水温を 19℃ とした時の計算値である 0.44 を自然死亡係数と仮定した。

⑥.現在の生残率

Pagellus bellottii の場合と同様の方法で第 2 次調査および第 3 次調査の漁獲物の体長組成を統合し、年齢組成に変換した。

結果は次の通りである。

年齢	組成(%)
1	10.8
2	30.7
3	29.7
4	20.3
5	5.4
6	2.3
7	0.8

この組成から、完全加入年齢を 4 歳と仮定し、*Pagellus bellottii* の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。現在の生残率、利用度および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	利用度 (%)	漁獲率 (%)
1	61.9	7.6	3.2
2	53.0	35.0	14.6
3	43.7	64.0	26.7
4	32.0	100.0	41.8
5	32.0	100.0	41.8
6	32.0	100.0	41.8
7	32.0	100.0	41.8

⑦.資源尾数の推定

Pagellus bellottii と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は 1997～2001 年の平均値 13,695 トン (表 5-1-7-2) を用いた。漁期の中央は産卵期からの累積漁獲量が年間漁獲量の半分を超える 11 月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢別資源尾数および資源重量

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
1	996,558	13,007
2	617,226	15,660
3	327,433	13,397
4	142,966	8,388
5	45,725	3,552
6	14,624	1,420
7	4,677	544
合計	2,149,209	55,966

⑧. SPR による資源評価

Pagellus bellottii と同様の方法で SPR を計算した。結果は次の通りである。

$$SPR_{F=0} = 0.046 \text{ (kg)}$$

$$SPR_{\text{now}} = 0.015 \text{ (kg)}$$

$$\%SPR = 32.8$$

%SPR は 30 を上回っており、現在の情報から見るかぎり、資源状態に問題はないものと思われる。うまく管理することでより多くの漁獲量を安定して得られる可能性もあるが、少なくとも現状で資源が崩壊するおそれはないと考えられる。

(6) *Pomadasys incisus*

①.産卵期

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Pomadasys incisus* の生殖腺分析結果より、湧昇流期が本種の産卵期であることが確認された(5・2・2章を参照)。したがって、資源解析に用いる本種の産卵中央月を7月とする。

②.成熟率

第3次調査で熟卵を持つ多くの雌親魚を見出している。熟度 III (卵巣は発達し、明瞭に卵が認められるが透明卵がほとんど認められない) 以上を成熟していると思われ、後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で熟度 III 以上の割合を調べた。その結果、1~2歳は標本がないため不明、3歳以上ではすべて100%であった。この1~2歳の成熟率が不明であったことに関し、成長式から2歳は150mm未満であり、本種の場合、網目選択性試験の結果に照らしても150mm未満の個体はほとんど漁獲されないことから、推測することが困難であると考えられる。資源解析では2歳まで0%、3歳魚以上を100%に設定する。

③.性比

上に言及しているように150mm未満の個体はほとんど採集されず、性比が調べられた150mm未満の個体は第2次調査時の1個体(148mm雄)と第4次調査時の2個体(ともに117mm雌)だけであった。したがって2歳までの性比は不明と考えるのが妥当であろう。これに対し、3歳では45%、4歳61%、5歳以上で100%であった。ただし、5歳以上は6個体しか調べられていないので、さらに検討が必要であろう。全体の傾向としては若齢から高齢に向かうにつれ雌の割合が高くなるようである。資源解析には2歳までは3歳に準じて45%、3歳以降は上記の値をそのまま用いることとする。

④.成長

第2次調査(安定期:2000年10~11月)で漁獲された本種の体長組成からは正規分解ができなかったが、第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)の結果から次表のように分解ができた。

体長組成(第3次調査)を正規分解した結果

年齢	体長cm	SD	個体%
3	15.0	0.994	1.3
4	19.2	1.180	56.4
5	21.9	1.372	33.9
6	24.1	1.409	8.5

この結果から成長式を求めたのが次式である。

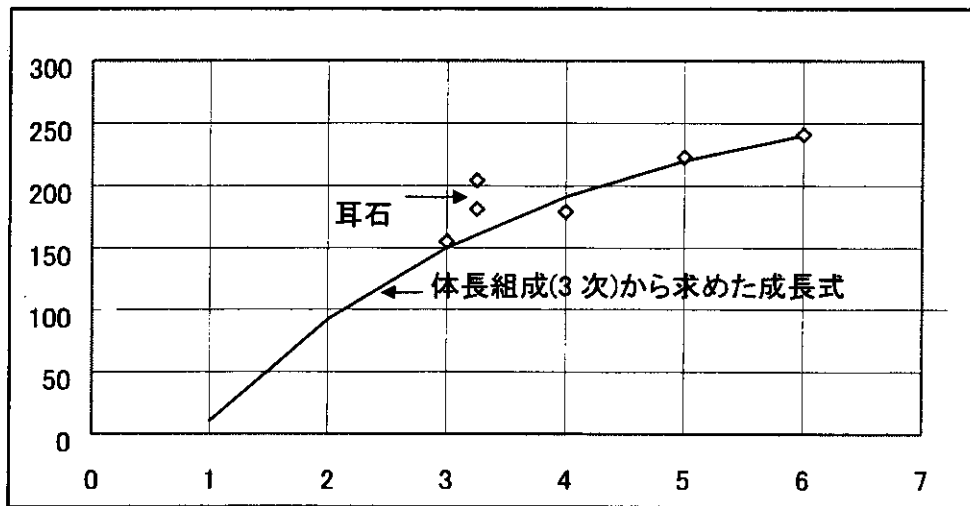
$$L_t = 290\{1 - e^{-0.3463(t-0.8927)}\}$$

L_t : t 歳時の全長(mm)

t : 年齢

一方、5・2・2 章で記載している耳石からの年齢判定結果を既述の産卵中央月の 7 月を起点とした絶対年齢（安定期では産卵中央月の 7 月から 3 ヶ月程度経過したとみなし、0.25 年を加算）に読み替え、その結果を用いて成長式の推定を試みたが、妥当な係数を得ることは出来なかった。

体長組成から推定した成長曲線と耳石の年齢判定結果を重ねて図示したのが下図である。



成長曲線は耳石の年齢判定結果にほぼ適合しているようである。したがって、資源解析にはこの体長組成から推定した上記の成長曲線を使用する。

⑤.自然死亡係数

Pagellus bellottii の場合と同様に Pauly (1980) の方法にしたがって、成長式のパラメータと生息域の平均水温から自然死亡係数を推定した。*P. bellottii* の場合と同様に、水温を 16~22℃ の範囲で 1℃ ずつ変化させて自然死亡係数を計算すると、0.70~0.81 の範囲となり、水温によって自然死亡係数が大きくは変動しないことがわかる。そこで、水温を 19℃ とした時の計算値である 0.75 を自然死亡係数と仮定した。

⑥.現在の生残率

Pagellus bellottii の場合と同様の方法で第 2 次調査および第 3 次調査の漁獲物の体長組成を統合し、年齢組成に変換した。

結果は次の通りである。

年齢	組成(%)
1	0.0
2	2.1
3	42.8
4	39.6
5	13.0
6	1.8
7	0.7

この組成から、完全加入年齢を4歳と仮定し、*Pagellus bellottii*の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。現在の生残率、利用度および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	利用度 (%)	漁獲率 (%)
1	47.2	0.0	0.0
2	47.0	1.0	0.3
3	38.6	41.7	13.3
4	26.5	100.0	32.0
5	26.5	100.0	32.0
6	26.5	100.0	32.0
7	26.5	100.0	32.0

⑦. 資源尾数の推定

*Pagellus bellottii*と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は1997～2001年の平均値112トン(表5-7-1-2)を用いた。漁期の中央は産卵期からの累積漁獲量が年間漁獲量の半分を超える1月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢別資源尾数および資源重量

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
1	15,673	0
2	7,403	82
3	3,482	162
4	1,344	128
5	356	51
6	94	18
7	25	6
計	28,378	447

⑧. SPRによる資源評価

*Pagellus bellottii*と同様の方法でSPRを計算した。結果は次の通りである。

$$SPR_{F=0}=0.025 \text{ (kg)}$$

$$SPR_{\text{now}}=0.014 \text{ (kg)}$$

$$\%SPR=57.9$$

%SPRは60近くと大きな値になっている。本種が3歳で成熟することは確認されており、1～2歳の成熟率は不明だが、1～2歳はほとんど漁獲されていない。すなわち、3歳で一度は産卵してから漁獲が開始される状態になっており、今後の漁業の形態がより小型魚を獲るほうに向かわず現状のままであれば、漁業によって資源が壊滅するおそれはないものと考えられる。むしろ、獲り方によっては現在よりも多くの漁獲量を安定して上げられるようになることが期待される。そのための漁獲の方法を検討することが今後の課題のひとつである。

(7) *Pseudupeneus prayensis*

①.産卵期

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Pseudupeneus prayensis* の生殖腺分析結果より、7~11月が本種の産卵期であることが確認された(5-2-2章を参照)。したがって、本種の産卵中央月として資源解析には9月を用いる。

②.成熟率

熟度 III (卵巣は発達し、明瞭に卵が認められるが透明卵がほとんど認められない) 以上を成熟しているとし、後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で熟度 III 以上の割合を調べた。その結果、1歳は82%、2歳は100%であった。3歳以上(全長305mm以上)は選択性試験の漁獲を合わせても出現していない。資源解析にはこの1~2歳の成熟率だけを使用する。

③.性比

当歳0%、1歳50%、2歳41%、3歳以上(およそ体長30cm以上)は全調査時を通じて漁獲されなかったため不明であった。当歳はわずか2個体のためその信頼性は判断できない。2歳については調査時に偏りが見られた。すなわち、第2次~第4次調査では雌が極端に少なく24%の性比(標本個体数21個体)であったが、第5次調査では逆転して60%(標本個体数20個体)の結果であった。おそらく、2歳も1歳と同等の性比と見なすべきかも知れないが、資源解析にはこの1歳と2歳の値を用いることとする。

④.成長

第2次調査(安定期:2000年10~11月)で漁獲された本種の体長組成からは正規分解ができなかったが、第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)の結果から次表のように分解ができた。

体長組成(第3次調査)を正規分解した結果

年齢	体長cm	SD	個体%
1	17.9	2.235	69.7
2	22.7	2.329	30.3

この結果から成長式を求めたのが下式である。

$$L_t = 460\{1 - e^{-0.1875(t+1.7105)}\}$$

L_t : t歳時の全長(mm)

t: 年齢

一方、5-2-2章で記載している耳石からの年齢判定結果を既述の産卵中央月の9月を起点

とした絶対年齢（湧昇流期は 0.08 歳を減算、安定期は 0.17 歳を加算）に読み替えて、使用できるデータを下表のように整理した。

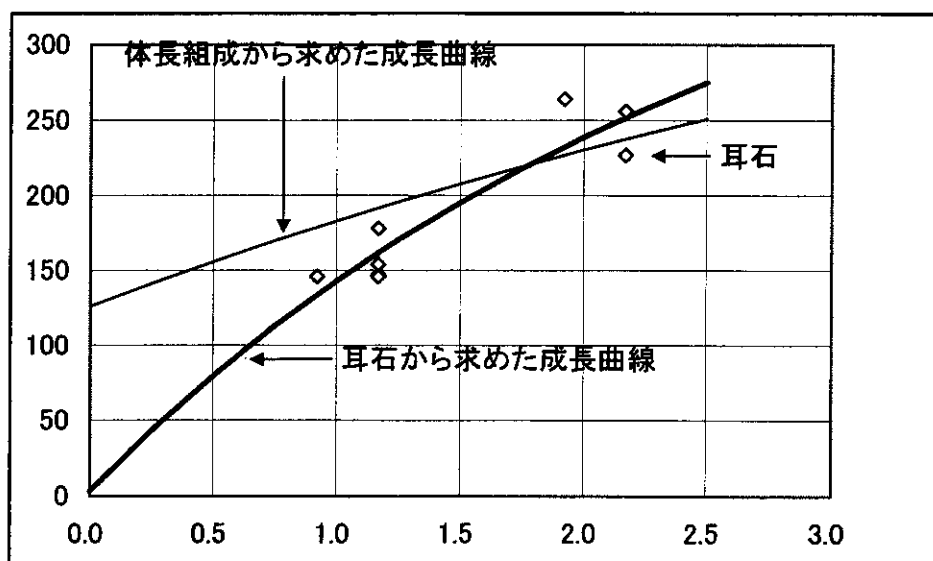
耳石の読み取りから整理した絶対年齢と体長(mm)

年齢	全長	年齢	全長
0.92	146	1.17	178
1.17	146	1.92	264
1.17	147	2.17	227
1.17	154	2.17	256

この結果を用いて推定した成長式が下式である。

$$L_t = 450\{1 - e^{-0.3750(t+0.0202)}\}$$

体長組成から推定した成長曲線と耳石の年齢判定結果を重ねて図示したのが下図である。



体長組成から求めた成長曲線は耳石結果から大きく外れている。成長式の t_0 が異常に大きいことが影響している。耳石の年齢から求めた成長曲線が妥当であることは明らかである。したがって、資源解析には耳石から推定した成長曲線を使用する。

⑤.自然死亡係数

Pagellus bellottii の場合と同様に Pauly (1980) の方法にしたがって、成長式のパラメータと生息域の平均水温から自然死亡係数を推定した。*P. bellottii* の場合と同様に、水温を 16~22℃ の範囲で 1℃ ずつ変化させて自然死亡係数を計算すると、0.65~0.75 の範囲となり、水温によって自然死亡係数が大きくは変動しないことがわかる。そこで、水温を 19℃ とした時の計算値である 0.70 を自然死亡係数と仮定した。

⑥.現在の生残率

Pagellus bellottii の場合と同様の方法で第2次調査および第3次調査の漁獲物の体長組成を統合し、年齢組成に変換した。

結果は次の通りである。

年齢	組成(%)
1	85.9
2	14.1

この組成から、完全加入年齢を1歳と仮定し、*Pagellus bellottii* の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。現在の生残率および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	漁獲率 (%)
1	16.4	51.2
2	16.4	51.2

⑦. 資源尾数の推定

Pagellus bellottii と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は1997～2001年の平均値348トン(表5-1-7-2)を用いた。漁期の中央は産卵月(9月)からの累積漁獲量が年間漁獲量の半分を超える5月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
1	4,097	135
2	672	116
合計	4,770	251

本種でも、*S. caeruleostictus* と同様に資源重量(251トン)より漁獲量(348トン)のほうが多いという現象が見られる。この理由も *S. caeruleostictus* の場合と同じく、資源重量は産卵月である9月時点の値であるのに対し、産卵から8ヶ月たった5月に漁獲のピークがあり、産卵月より成長した(重量の増加した)個体を漁獲しているためである。

⑧. SPRによる資源評価

Pagellus bellottii と同様の方法でSPRを計算した。結果は次の通りである。

$$\text{SPR}_{F=0}=0.049 \text{ (kg)}$$

$$\text{SPR}_{\text{now}}=0.025 \text{ (kg)}$$

$$\% \text{SPR}=51.6$$

本種の%SPRは50をこえており、前項で解析した *Pomadasys incisus* の値に近づいているが、本種の場合には%SPRの値だけから資源が安泰であると判断することは危険である。*Pomadasys incisus* とはちがって、本種には1歳の時点から強い漁獲圧がかかっており、漁獲物中に3歳以上の個体は出現していない。%SPRが大きくなっているのは、本種の自然死亡係数が0.70と比較的高い（処女資源時の生残率が低くなるため $\text{SPR}_{F=0}$ が小さくなる）ことと、漁獲の影響をまだ受けない満1歳で大半が成熟して産卵に関与することが原因である。年間生残率16.4%は底魚資源としては十分に高い値とは言いがたく、他の多くの対象種と同様に何らかの保護手段を講じる必要がある。

(8) *Decapterus rhonchus*

①.産卵期

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Decapterus rhonchus* の生殖腺分析結果より、湧昇流期が本種の産卵期であることが確認された(5・2・2章を参照)。したがって、本種の産卵中央月として資源解析には7月を用いる。

②.成熟率

熟度 III (卵巣は発達し、明瞭に卵が認められるが透明卵がほとんど認められない) 以上を成熟しているの見なし、後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で熟度 III 以上の割合を調べた。その結果、1歳は30%、2歳以上は不明であった。これは分析個体がすべて1歳(全長範囲187~274mm)であったことに起因している。しかしながら、全長220mm以上で見ると75%が成熟していたことから、2歳以上では100%成熟するものと考えられる。資源解析の入力データとして1歳30%、2歳以上を100%とする。

③.性比

当歳20%、1歳59%、2歳と3歳で50%であった。ここで調べた個体数を年齢別に示せば当歳魚5個体、1歳魚32個体、2歳魚6個体、3歳以上2個体であった。当歳魚と2歳魚以上ではこのように検体数が少ないため信頼性に乏しいが、1歳魚以上でほぼ半数(52%)が雌であることから、資源解析には全年齢にわたり性比として50%を用いる。

④.成長

本種は第4次調査時まで、適切な成長式が得られていなかったが、第5次調査(湧昇流期:2002年7~8月)で採集したサンプルの耳石を読み取った結果、以下のデータが得られ、妥当な成長式を推定することができた。

耳石の読み取りから整理した絶対年齢と全長(cm)

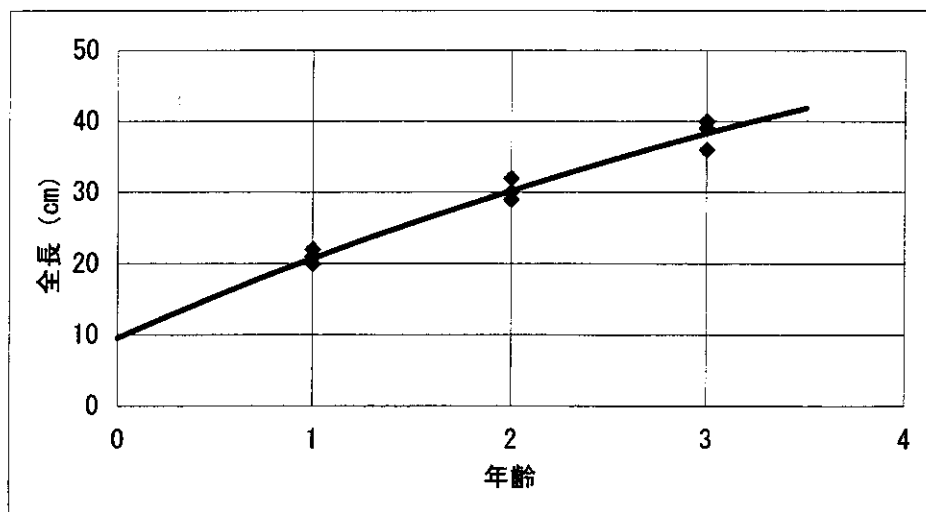
年齢	全長	年齢	全長
1.0	22	2.0	30
1.0	20	2.0	30
1.0	21	3.0	39
1.0	20	3.0	36
2.0	29	3.0	40
2.0	32		

この結果から成長式を求めたのが次式である。

$$L_t = 844 \{1 - e^{-0.1615(t+0.7459)}\}$$

L_t : t 歳時の全長(mm)

t : 年齢



以後の解析ではこの成長式を用いた。

⑤. 自然死亡係数

Pagellus bellottii の場合と同様に Pauly (1980) の方法にしたがって、成長式のパラメータと生息域の平均水温から自然死亡係数を計算した。*P. bellottii* の場合と同様に、水温を 16~22℃ の範囲で 1℃ ずつ変化させて自然死亡係数を計算すると、0.31~0.36 の範囲となり、水温によって自然死亡係数が大きくは変動しないことがわかる。そこで、水温を 19℃ とした時の計算値である 0.34 を自然死亡係数と仮定した。

⑥. 現在の生残率

Pagellus bellottii の場合と同様の方法で第 2 次調査および第 3 次調査の漁獲物の体長組成を統合し、年齢組成に変換した。

結果は次の通りである。

年齢	組成(%)
0	74.3
1	22.6
2	0.0
3	0.1
4	2.9

これまでに解析した魚種と異なり、本種は当歳魚（1歳未満）と1歳の割合がきわめて高くなっている。しかし本種の場合、この漁獲物の年齢組成が必ずしも資源の年齢組成を反映しているとは考えられない。本種はアジ科（Carangidae）に属しており、タイ科魚種（Sparidae）のように典型的な demersal species（底魚）というよりは semi-demersal と呼ぶべき生態を持つものである。若齢で小型のうちには底曳網を用いて海底付近で漁獲されても、ある程度成長すると中層トロールや巻網を用いて、海底よりは浅いところで操業しなければ漁獲できないものと考えられる（日本でもアジ類の漁業は中層での操業が主体である）。市場調査では3歳以上と考えられる大型の個体（全長40cm前後）も多く出現しており（表5-2-5-1）、市場での漁獲物の年齢組成を加えると、今回の底曳網による海上調査で得られたデータよりも高齢魚（2歳以上）が多くなる可能性が多分に考えられる。しかし市場での漁獲物（Artisanal および Semi-industrial 漁業による）の年齢組成を定量的に把握するためには5-2-5(4)章（モニタリング手法）で述べたような全国規模のデータ収集システムが必要となるため、現時点では不可能である。したがって以後の解析は現在得られているデータを用いて進めるが、高齢の部分が過少評価となっている可能性が高い点は注意しておく必要がある。

上に示した年齢組成では2～4歳魚はわずかなので、資源解析では、2歳以上をまとめた次の年齢組成を用いた。

年齢	組成(%)
0	74.3
1	22.6
2+	3.1

この組成から、完全加入年齢を1歳と仮定し、*Pagellus bellottii* の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。ただし、当歳魚は産卵から3ヶ月後の10月に漁獲対象に加入すると仮定した。現在の生残率および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	利用度 (%)	漁獲率 (%)
0	25.7	93.8	60.5
1	13.5	100.0	71.8
2	13.5	100.0	71.8

ただし、当歳魚の値は漁獲加入から満1歳になるまでの9ヶ月間のものである。

⑦. 資源尾数の推定

Pagellus bellottii と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は1997～2001年の平均値2950トン（表5-1-7-2）を用いた。漁期の中央は産卵月（7月）からの累積漁獲量が年

間漁獲量の半分を超える 1 月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢別資源尾数および資源重量

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
0	45,027	802
1	11,565	989
2	1,562	433
計	58,154	2224

本種でも資源重量 (2224 トン) と漁獲量 (2950 トン) が逆転しているが、理由は *S. caeruleostictus* などの場合と同様である。

⑧. SPR による資源評価

Pagellus bellottii と同様の方法で SPR を計算した。結果は次の通りである。

$$SPR_{F=0} = 0.086 \text{ (kg)}$$

$$SPR_{\text{now}} = 0.008 \text{ (kg)}$$

$$\%SPR = 9.4$$

%SPR は 10 を下回っており、この数値が正しいとすれば、本種の資源状態はかなり悪化していることになる。しかし先にも述べたように、この解析では年齢組成の 2 歳魚以上の部分が過少に見積もられている可能性が高い。2 歳魚あるいは 3 歳魚が今回用いた値よりも多ければ、生残率は今回の解析結果よりは高いことになり、%SPR の値も高くなると考えられる。したがって今回の 9.4 という %SPR の値は、考えられるうちでは最も低い値 (下限値) を示しており、おそらく実際はもう少し高い値であろうと予想される。

モニタリングシステムを充実させて、本種の解析の精度を上げていくことは、今後の重要な課題のひとつである。

(9) *Galeoides decadactylus*

①.産卵期

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Galeoides decadactylus* の生殖腺分析結果より、7~11月が本種の産卵期であることが確認された(5・2・2章を参照)。したがって、本種の産卵中央月として資源解析では9月を用いる。

②.成熟率

熟度 III (卵巣は発達し、明瞭に卵が認められるが透明卵がほとんど認められない) 以上を成熟していると思われ、後述の成長式から計算した年齢別体長範囲で熟度 III 以上の割合を調べた。その結果、本種は1歳未満から成熟を開始するようであり、当歳の成熟割合は17%であった。1歳以上では100%が成熟していた。

ただし、当歳で成熟している個体も、産卵から1年近く経過した満1歳に近い時点で産卵するものと思われる。たとえば10月に生まれて、満1歳になっていない翌年の9月に産卵するなどである。したがって資源解析を行う上では、これらの満1歳以前に産卵する群も1歳に含めて扱うべきである。

資源解析には1歳以上で100%という成熟率を使用する。

③.性比

当歳魚35%、1歳17%、2歳37%、3歳100%であった。各年齢で性比に偏りが見られる。各年齢の検体数は0~3歳がそれぞれ20個体、59個体、19個体、2個体であった。第2次調査時には雌が、第3次、第4次および第5次調査時には雄が極端に多くあらわれていた。すなわち、第2次では雌が13個体に対し、雄は4個体、第3次では6:34、第4次では3:24、第5次では4:12である。また、第5次調査時に初めて2個体(体長286mmと341mm)の雌雄同体個体が見出されている。この性比の偏りと雌雄同体現象とどのような関係にあるのかは不明であるが、雄性先熟の可能性がうかがえる。ここでは上記の結果をそのまま資源解析に用いる。

④.成長

第2次調査(安定期:2000年10~11月)で漁獲された本種の体長組成からは正規分解ができなかったが、第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)の結果からは下表のように分解ができた。

体長組成(第3次調査)を正規分解した結果

年齢	体長cm	SD	個体%
1	21.5	3.614	86.6
2	31.8	2.578	13.4

この結果から成長式を求めたのが下式である。

$$L_t = 705\{1 - e^{-0.2358(t+0.6219)}\}$$

L_t : t 歳時の全長(mm)

t : 年齢

一方、5-2-2章で記載している耳石からの年齢判定結果を既述の産卵中央月の9月を起点とした絶対年齢(湧昇流期は0.08歳を減算、安定期は0.17歳を加算)に読み替えて、使用できるデータを下表のように整理した。

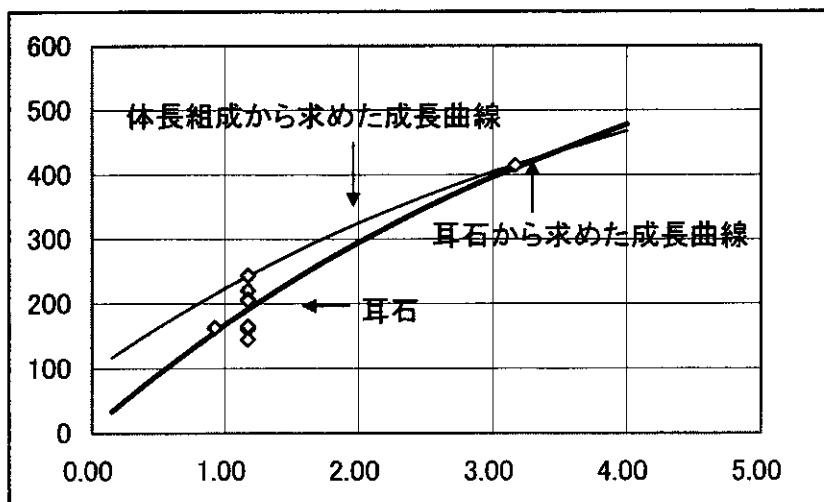
耳石の読み取りから整理した絶対年齢と体長(mm)

年齢	全長	年齢	全長
0.92	162	1.17	205
0.92	163	1.17	207
1.17	145	1.17	221
1.17	161	1.17	244
1.17	165	3.17	415
1.17	165		

この結果を用いて推定した成長式が下式である。

$$L_t = 801\{1 - e^{-0.2252(t+0.0407)}\}$$

体長組成から推定した成長曲線と耳石の年齢判定結果を重ねて図示したのが下図である。



体長組成から求めた成長曲線は、耳石結果に比べ1、2歳の上限を通り、過大に推定される可能性がある。当然、耳石の年齢から求めた成長曲線は耳石の結果とよく適合している。

資源解析にはこの耳石から推定した成長曲線を使用する。

⑤.自然死亡係数

*Pagellus bellottii*の場合と同様に Pauly (1980)の方法にしたがって、成長式のパラメータと生息域の平均水温から自然死亡係数を推定した。*P. bellottii*の場合と同様に、水温を16~22℃の範囲で1℃ずつ変化させて自然死亡係数を計算すると、0.40~0.46の範囲となり、水温によって自然死亡係数が大きくは変動しないことがわかる。そこで、水温を19℃とした時の計算値である0.43を自然死亡係数と仮定した。

⑥.現在の生残率

*Pagellus bellottii*の場合と同様の方法で第2次調査および第3次調査の漁獲物の体長組成を統合し、年齢組成に変換した。

結果は次の通りである。

年齢	組成(%)
0	10.1
1	85.2
2	4.3
3	0.4

『②成熟率』で述べた理由から、解析には、ここで得られた当歳を1歳に含めた次の年齢組成を使用する。

年齢	組成(%)
1	95.2
2	4.3
3	0.4

この組成から、完全加入年齢を1歳と仮定し、*Pagellus bellottii*の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。現在の生残率および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	漁獲率 (%)
1	5.0	81.4
2	5.0	81.4
3	5.0	81.4

⑦. 資源尾数の推定

Pagellus bellottii と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は 1997～2001 年の平均値 1534 トン（表 5-1-7-2）を用いた。漁期の中央は産卵月（9 月）からの累積漁獲量が年間漁獲量の約半分となる 1 月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢別資源尾数および資源重量

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
1	15,297	743.4
2	758	207.8
3	38	25.5
合計	16,092	976.6

本種でも、*S. caeruleostictus* や *P. prayensis* の場合と同じ理由で、漁獲量（1534 トン）のほうが資源重量（977 トン）より大きくなる現象が見られる。

⑧. SPR による資源評価

Pagellus bellottii と同様の方法で SPR を計算した。結果は次の通りである。

$$SPR_{F=0} = 0.361 \text{ (kg)}$$

$$SPR_{\text{now}} = 0.015 \text{ (kg)}$$

$$\%SPR = 4.1$$

本種の %SPR はきわめて低い値である。資源の年齢組成を見ても、大半が 1 歳で獲りつくされ、2 歳以降まで生き残る個体は少ない。1 歳での成熟率が 100% と、あまり漁獲圧のかかっている早い時期から産卵を開始するためにかろうじて資源が崩壊せずに保たれている状態であると考えられる。本種については早急に管理を開始する必要がある。

(10) *Sepia officinalis*

①.産卵期

第2次調査(安定期:2000年10~11月)および第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)で漁獲された *Sepia officinalis* の生殖腺分析結果からは産卵期を特定することはできなかった。しかしながら、第3次調査で産卵された卵塊が採集され、本種の産卵期が湧昇流期であることが確認された。ただし、後述の成長で記載しているように、複数の産卵群が存在している可能性が高いため、湧昇流期以外の産卵期は不明である。

②.成熟率

第2次調査(安定期:2000年10~11月)の分析によれば生殖腺は未発達であり、成熟率は不明であった。また、第3次調査(湧昇流期:2001年7~8月)では雌がほとんど漁獲されなかったため、やはり成熟率は不明であった。水産庁研究部(1989)によれば、本種は外套長12~14cmで50%が成熟する(100%成熟サイズは不明)。後述の成長式によれば、外套長12cmはほぼ満1歳に相当する。したがって成熟率は1歳で50%、2歳以上で100%と仮定した。

③.性比

後述している成長式から産卵群を区別せず、性比を下表のように整理した。第2次調査を除き、他の調査時では雌の割合が極めて低い。湧昇流期の偏りは本邦のコウイカ類と同様に浅海域への産卵回遊と推定することができるが、安定期の偏りは説明できない。あえて推測すれば、雌雄による生息場の違いであろうか。本調査での操業水深はほとんどが20m以深であり、とくに40m前後に偏っている。本調査船の乗組員によれば、漁獲されるコウイカは圧倒的に雄が多いとのことであった。大型トロール船は30m以浅での操業が禁止されており、多くの大型トロール船の漁場が水深50m以深であることと重ね合わせると、コウイカの雌は浅海域に主として分布していると想像できる。しかし、これを証明するための科学的データは得られていないため、この性比の偏りは解明することができなかった。資源解析には下表の全調査時のデータをまとめ、年齢別に計算した値を用いることとする。すなわち、1歳24%、2歳12%、そして3歳13%である。

各外套長範囲での調査次別性比(雌の比率:%)

年齢 (外套長 mm)	第2次調査		第3次調査		第4次調査		第5次調査	
	性比	検体数	性比	検体数	性比	検体数	性比	検体数
1歳(120mm未満)	50	18	8	26	27	81	6	16
2歳(121~214mm)	27	26	0	41	4	50	35	23
3歳(215~287mm)	50	4	4	23	0	3	17	18

④.成長

第2次調査（安定期：2000年10～11月）、第3次調査（湧昇流期：2001年7～8月）および第4次調査（安定期：2001年10～11月）の漁獲物の外套長（mm）組成の結果から、次のような正規分解ができた。

外套長（mm）組成の正規分解結果

正規 群数	第2次調査			第3次調査			第4次調査		
	外套長	SD	個体数%	外套長	SD	個体数%	外套長	SD	個体数%
1	78	0.964	47.6	74	1.145	13.5	79	1.352	32.8
2	129	1.521	25.8	121	1.460	18.9	138	2.060	42.5
3	172	1.696	26.7	177	1.268	30.7	197	2.064	15.9
4				215	1.047	24.8	244	2.261	5.1
5				254	1.000	6.1	285	2.162	3.7
6				288	0.993	6.0			

この結果から、第2次調査の群1と群3、第3次調査の群1、群3、群5、そして第4次調査の群1、群3、群5、が同一の産卵群、また第3次調査の群2、群4、群6と第4次調査の群2、群4が先の産卵群と異なる産卵群と思われる。したがって、時間経過で見ると第3次調査（湧昇流期：2001年7～8月）の群1、群3、群5が成長して第4次調査（安定期：2001年10～11月）の群1、群3および群5に、同様に第3次調査の群2と群4が第4次調査の群2と群4の外套長に成長すると解釈できる。

一方、第4次調査の網目選択試験で外套長26mmの本種の最小個体が得られている。既述しているように本種の産卵期の1つが湧昇流期であるとすれば、7～8月に生まれた個体が10～11月頃にこの外套長に成長することが想像できる。これを仮定として用いれば、第3次調査の群2が満1年経過したものと推測できる。したがって、群1は満1年に満たない年齢であろう。仮に群1の年齢を0.5歳とすると、群1、3、5および群2、4、6の2つの産卵群の絶対成長（mm）が次のように整理できる。

年齢	群2、4、6（第3-4次調査）	年齢	群1、3、5（第3-4次調査）
1.00	121	0.50	74
1.25	138	0.75	79
2.00	215	1.50	177
2.25	244	1.75	197
3.00	288	2.50	254
		2.75	285

以上から、本種には少なくとも2つの産卵群があると考えられる。第3次調査と第4次調査の上表の2産卵群から次式のような成長式が推定できた。

群 1、群 3 および群 5 : $L_t = 795\{1 - e^{-0.1562(t+0.0481)}\}$

群 2、群 4 および群 6 : $L_t = 481\{1 - e^{-0.3238(t+0.1440)}\}$

L_t : 時間単位 t の外套長 (mm)

t : 時間単位 (年)

この成長式を図化すると 3 歳までの部分では両産卵群の曲線はほぼ重なり、同一の成長とみなせる。したがって、産卵期が異なるだけであり成長式としてはどちらを使用しても差はない。しかし、極限体長を考慮すると、群 1、3、5 のデータから求めた成長式 (極限体長 795mm) よりも群 2、4、6 のデータから求めた成長式 (極限体長 481mm) のほうが妥当であろう。したがって、以後の解析には群 2、4、6 のデータから求めた成長式を用いるものとする。

湧昇流期に 1 つの産卵群が存在することから、もう 1 つの産卵群は上記の年齢の仮定を用いれば、1 月頃に産卵すると仮定できる。本来は年齢形質から年齢を判定すべきであり、本種の年齢形質として甲 (shell) を調べたが、年齢を読み取ることは不可能であった。したがって、上記の成長式の時間単位は仮定であることに注意しなければならない。本種は 3 年程度の寿命 (満 3 歳前後で死亡) と推定しているが、本種のような十腕目のこれまでに知られている寿命 (1~2 年程度) との比較検討も必要である。もし、上記の年齢が月齢であるならば、第 3 次調査の 6 つの群は全て異なる産卵群であるから、1 年を通じて産卵することになり、これはいささか生物特性として奇異であるから、まず年齢と見て差し支えないと思われる。しかしながら、現段階ではこれ以上の検討は不可能であるため、なお今後の検討課題として留意すべきであろう。

このように 2 つ以上の産卵群がある場合、資源評価をおこなう上では、本来はそれぞれの産卵群を独立したものとして扱う必要がある。すなわち 1 月産卵群 (群 1、3、5) と 7 月産卵群 (群 2、4、6) という 2 つの魚種があると考えべきである。しかし、表 5-1-7-2 に見られるように本種は 1 年を通じて漁獲されている。また、海上調査では各調査定点でどちらの群も漁獲されていることから、両産卵群の分布範囲にちがいはないと考えられるので、漁業がそれぞれの産卵群に及ぼす影響は同程度であるものと考えられる。さらに前述のように両産卵群が共通の成長パターンを示すことを考慮すると、両産卵群の資源状態に大きな違いはないものと考えられる。このような場合には両産卵群をまとめて、ひとつの資源として解析することができる。

したがって、以下では本種を便宜的に 1 月に産卵する単一の群として解析する。

⑤. 自然死亡係数

Pagellus bellottii の場合と同様に Pauly (1980) の方法にしたがって、成長式のパラメータと生息域の平均水温から自然死亡係数を推定した。*P. bellottii* の場合と同様に、水温を 16~22°C の範囲で 1°C ずつ変化させて自然死亡係数を計算すると、0.58~0.67 の範囲とな

り、水温によって自然死亡係数が大きくは変動しないことがわかる。そこで、水温を 19℃とした時の計算値である 0.63 を自然死亡係数と仮定した。

⑥.現在の生残率

第 3 次調査および第 4 次調査の外巻長組成の正規分解結果から、群 1、3、5 のものを取り出し、それぞれ百分率に変換する。その値を、安定期および湧昇流期の CPUE (漁獲量/曳網 1 時間) で重みをつけて合計し、さらに百分率に変換する。ちなみに湧昇流期 (第 3 次調査) の CPUE (第 3 次調査と第 5 次調査の平均) は 12.7 (kg/hour)、安定期の CPUE (第 2 次調査と第 4 次調査の平均) は 19.5 (kg/hour) である。

体長組成の計算過程

年齢	A	B	C	D	W1:12.7	W2:19.5	G	H
	正規分解の個体数 (%)		百分率		E	F	(=E+F)	(=G/ΣG)
	第3次	第4次	(=A/ΣA)	(=B/ΣB)	(=C×W1)	(=D×W2)		
0	13.5	32.8	26.8	62.6	340.9	1220.6	1561.5	48.5
1	30.7	15.9	61.0	30.3	775.1	591.7	1366.8	42.4
2	6.1	3.7	12.1	7.1	154.0	137.7	291.7	9.1
計	50.3	52.4	100.0	100.0	1270.0	1950.0	3220.0	100.0

上の計算で得られた H 列の値が年齢組成となる。

Sepia officinalis の年齢組成

年齢	組成 (%)
0	48.5
1	42.4
2	9.1

この組成から、完全加入年齢を 1 歳と仮定し、*Pagellus bellottii* の場合と同様の方法で現在の生残率を推定した。ただし、当歳魚は産卵から半年後の 7 月に漁獲対象に加入すると仮定した。現在の生残率、利用度および漁獲率は以下の通りである。

年齢	生残率 (%)	利用度 (%)	漁獲率 (%)
0	50.4	84.2	26.8
1	21.3	100.0	46.6
2	21.3	100.0	46.6

ただし、当歳魚の値は漁獲加入 (産卵から半年後) から満 1 歳になるまでの半年間のも

のである。

⑦. 資源尾数の推定

*Pagellus bellottii*と同様の方法で資源尾数を推定した。漁獲量は1997～2001年の平均値3033トン（表5-1-7-2）を用いた。漁期の中央は産卵月（1月）からの累積漁獲量が年間漁獲量の半分を超える7月とした。

年齢別資源尾数・資源重量の推定結果は次の通りである。

年齢別資源尾数および資源重量

年齢	資源尾数 (千尾)	資源重量 (トン)
0	15,594	270
1	7,863	1236
3	1,678	1476
計	25,135	2983

本種でも資源重量（2983トン）と漁獲量（3033トン）が逆転しているが、理由は *S. caeruleostictus* などの場合と同様である。

⑧. SPRによる資源評価

*Pagellus bellottii*と同様の方法でSPRを計算した。成熟率については先に述べた通り、さらに検討を要するが、成熟率は1歳以降で100%と仮定した。結果は次の通りである。

$$SPR_{F=0}=0.055 \text{ (kg)}$$

$$SPR_{\text{now}}=0.021 \text{ (kg)}$$

$$\%SPR=38.1$$

%SPRは40に近い値となっており、資源は有効に利用されているものと考えられる。

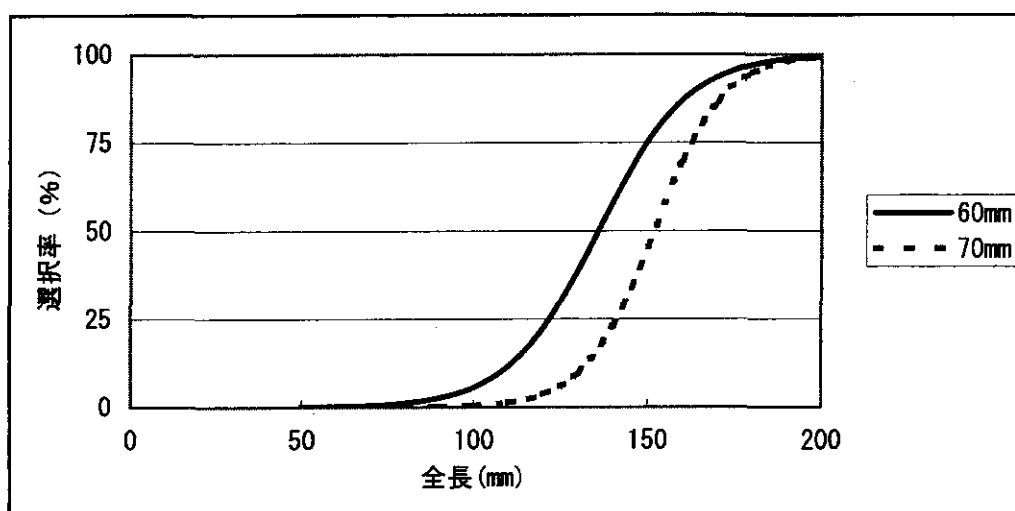
5-2-7. 評価対象魚種の管理効果予測

各評価対象種の資源量推定結果に基づいて、資源管理を行った場合の効果予測を行った。

(1) 網目選択性曲線（マスターカーブ）の推定

ガーナ国政府は将来の資源管理の中心的な手段として網目規制（網目の拡大）を想定している。その際の影響を定量的に予測するためには、網目サイズを変更することによって選択率がどのように変わるかを把握しておく必要がある。

本調査では、60mm と 70mm の2種類のコードエンドを用いた網目選択性試験を行っており、この結果（表 5-2-3-1）からそれぞれの目合についての選択性曲線を描くことが可能である。たとえば *Pagellus bellottii* の場合には次のような選択性曲線が得られる。



Pagellus bellottii の網目選択性曲線

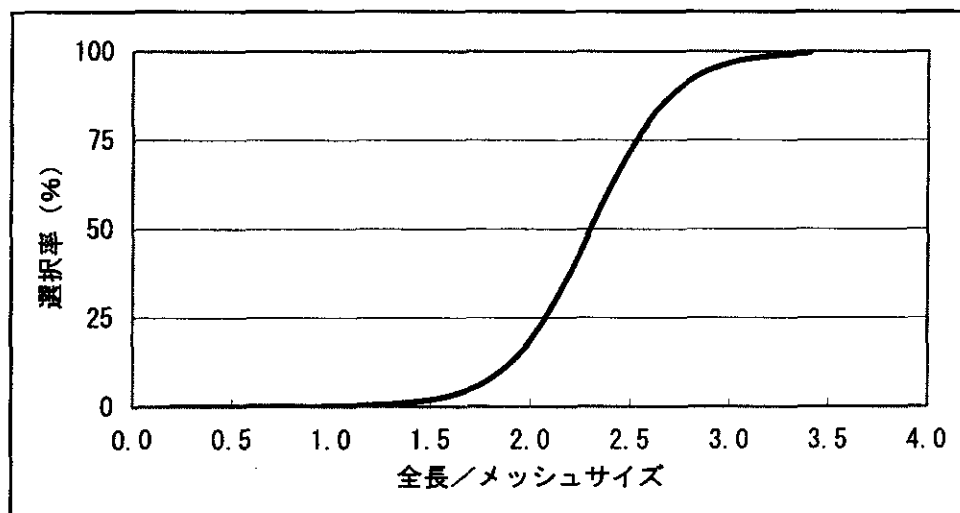
しかしこれだけでは、目合が 60mm か 70mm のときの選択率しかわからないため、長い目を見た場合にはあまり実用的ではない。たとえばガーナ国の資源管理の基本方針を述べた文書である FMOC(2000) の "REVIEW OF AND RECOMMENDATIONS TO OPERATIONALISE MARINE FISHERIES POLICY AND MANAGEMENT PLAN FOR GHANA" (以下、Review of Management Plan と呼ぶ) によれば、底曳網の目合を 60mm から 75mm にすることが長期的な目標のひとつとなっており、場合によっては将来、75mm からさらに拡大される可能性も考えられる。

したがって、現実的な範囲のどんな大きさの目合の選択率でも推定できる普遍的な網目選択性曲線（マスターカーブ）を作成しておくことが望ましい。

通常、網目選択性曲線は、上図のように横軸に全長をとって、それぞれの全長に対する選択率をプロットしたものである。したがって、ひとつの目合に対して1本の選択性曲線

が得られる。一方、マスターカーブの場合は横軸が全長と目合の比率（全長／目合）となる。このように、目合の大きさに対する相対的な全長を考えることによって、異なる目合（本調査では60mmと70mm）でそれぞれ得られた選択率のデータをひとつに統一し、さまざまな目合に対する選択率を1本の曲線で表現することができる。

Pagellus bellottii について推定したマスターカーブは次の通りである。



Pagellus bellottii のマスターカーブ

$$\text{マスターカーブ} : S=100/\{1+e^{-4.88(R-2.30)}\}$$

S : 選択率 (%)

R : 全長(mm) / 目合(mm)

この例では全長／目合が2.30のときに選択率が50%となる。すなわち選択率が50%となる全長は60mm目合ならば138mm (138/60=2.30)、70mm目合ならば161mm (161/70=2.30)、80mm目合ならば184mm (184/60=2.30)である。このように、マスターカーブから、任意の目合の選択率が計算できる。

選択率のデータの得られなかった *Pseudolithus senegalensis* (5・2・2章) を除く評価対象種9種について、マスターカーブを推定した。結果は次の通りである。

$$*Pagellus bellottii* : S=100/\{1+e^{-4.88(R-2.30)}\}$$

$$*Dentex canariensis* : S=100/\{1+e^{-6.70(R-2.32)}\}$$

$$*Sparus caeruleostictus* : S=100/\{1+e^{-5.44(R-1.98)}\}$$

$$*Brachydeuterus auritus* : S=100/\{1+e^{-5.39(R-1.98)}\}$$

$$*Pomadasyus incisus* : S=100/\{1+e^{-4.32(R-2.21)}\}$$

$$*Pseudupeneus prayensis* : S=100/\{1+e^{-3.83(R-2.30)}\}$$

$$*Decapterus rhonchus* : S=100/\{1+e^{-2.70(R-2.54)}\}$$

$$Galeoides\ decadactylus : S=100/\{1+e^{-2.95(R-3.37)}\}$$

$$Sepia\ officinalis : S=100/\{1+e^{-28.6(R-0.878)}\}$$

また図 5-2-7-1 にこれらのマスターカーブを示した。

(2) 管理方策の設定

Review of Management Plan(FMOC, 2000)では、短期的あるいは長期的な Insuarial 漁業の管理方策として、網目規制、禁漁期の設定、漁船のトン数制限、漁船の輸入禁止、漁場制限（現行の操業禁止区域の拡大）などのさまざまな提案がなされている。

この中で、もっとも直接的に資源を保護する効果があるものは網目規制と禁漁期の設定である。網目規制については、底曳網のコッドエンドの目合を現行の 60mm から 75mm にすべきであるとしており、禁漁期については 10～12 月の 3 ヶ月間の禁漁を 3 年間実施すべきであるとしている。3 年後に禁漁期の効果が見られなければ、その後、少なくとも資源が回復するまでは底曳網漁業を全面的に休止すべきであるとしている。

そこで本報告書では、漁業種類を Industrial 漁業とその他の漁業（Artisanal と Semi-industrial をまとめたもの）の 2 種類に分け、次の 8 通りの管理方策を実施した場合についての将来予測のシミュレーションを行った。

- ①. Industrial 漁業の目合を 70mm に拡大する
- ②. Industrial 漁業の目合を 80mm に拡大する
- ③. Industrial 漁業で 10～12 月を禁漁とする
- ④. Industrial 漁業の目合を 70mm に拡大し、さらに 10～12 月を禁漁とする
- ⑤. Industrial 漁業の目合を 80mm に拡大し、さらに 10～12 月を禁漁とする
- ⑥. 全漁業で 10～12 月を禁漁とする
- ⑦. 全漁業の目合を 70mm 相当とする
- ⑧. 全漁業の目合を 80mm 相当とする

①～⑤は Industrial 漁業だけを規制し、その他の漁業は現状のままであることを意味する。

①と②の目合拡大については、マスターカーブと成長式から、どの程度、選択率が変化するかを年齢別月別に計算することができる。たとえば *Pagellus bellottii* では次のようになる。

目合を 70mm および 80mm にした場合の *P. bellottii* の選択率の変化

		年齢\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	1		29	30	31	33	36	40	33	32	31	30	29	29
	2		76	81	84	87	90	92	44	49	55	61	66	72
	3		98	99	99	99	99	100	94	95	96	97	98	98
	4		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	5		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		年齢\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
80mm	1		10	10	11	11	12	14	14	13	12	12	11	11
	2		39	44	50	55	61	66	16	18	21	25	29	33
	3		90	92	93	94	95	96	71	75	79	83	85	88
	4		99	99	99	99	100	100	97	97	98	98	99	99
	5		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

上表は、現状（60mm 目合）の各月各年齢での選択率を 100 とした場合に、目合拡大によって選択率の値がどれだけ変化するかを示したものである。たとえば 70mm 目合の 1 月の 1 歳魚の数値は 29 であるが、これは目合を 70mm に拡大すると選択率が現在（60mm 目合）の 29% に低下することを示す。70mm 目合の 4~5 歳魚の数値はすべて 100 だが、これは目合を 70mm にしても 4 歳魚以上の選択率には変化がない、すなわち現状と同じように漁獲されることを意味する。

選択率に関するデータが得られなかった *P. senegalensis* を除く各魚種について計算した選択率の変化を表 5-2-7-1 に示した。

また、5-1-7 章（漁獲統計）でも述べたように、多くの評価対象種でその他の漁業（Artisanal および Semi-industrial 漁業）による漁獲量が高い割合を占めており、その他の漁業も同時に規制した方が資源保護の効果は大きいと予想されることから、参考のために⑥~⑧をシミュレーションに加えた。⑦と⑧は Industrial 漁業の目合を 70mm あるいは 80mm に拡大し、その他の漁業でもそれに相当する分だけ、選択率を低下させることを意味する。すなわち、シミュレーション⑦の *P. bellottii* のケースでいえば、1 月の 1 歳魚に対するその他の漁業の選択率を、何らかの方法で上表の Industrial 漁業と同じように現在の 29% に低下させるということである。その他の漁業の漁法は底曳網、底刺網、延縄などさまざまであり、具体的にどのような管理方策をとればこれが実現できるのかは現時点ではわからない。今後、ガーナの水産局が資源研究を続ける上での課題となろう。

(3) 単価の設定

資源管理を実施すると、漁獲圧が弱まるために、いったんは漁獲量が現在よりも減少する。管理効果によって資源が増加すると、それにつれて漁獲量も徐々に回復してくる。すなわち、管理効果が漁獲量にあらわれるまでにはいくらかの時間を要する。漁獲量の減少は、漁業者にとっては収入（水揚げ金額）の減少に直接むすびつく問題である。将来の管理効果がいかに大きくても、効果があらわれるまでの間の収入の減少によって漁業経営が

成り立たなくなるのでは意味がない。

水揚げ金額の減少はかならずしも漁獲量の減少に比例するわけではない。5-2-5(4)章（魚価調査）で検討したように、一般に大きな魚ほど単価が高い傾向が見られる。同じ種類の魚ならば、たとえば500gの魚1尾のほうが、100gの魚5尾よりも高く売れることになる。そのため、網目規制などによって小型魚を保護した場合、たとえば漁獲量が2割減少したとしても、減少分は価格の安い小型魚の部分なので、水揚げ金額で見れば1割しか減少しないといった現象が生じる。

したがって、シミュレーションの際には漁獲量の推移とあわせて、水揚げ金額の推移も予測しなければならない。そこで、5-2-5(4)章（魚価調査）の結果に基づいて各評価対象種の年齢別月別単価を推定した。

成長式と体長－体重関係式から年齢別月別の平均体重を計算し、5-2-5(4)章で求めた単価と体重の関係式を用いて単価を計算した。

結果を表5-2-7-2に示した。

（4） 将来予測

将来予測のシミュレーション計算の方法を、*Pagellus bellottii*を例として説明する。

まず年間漁獲量（1997～2001年の平均値で7387トン）をIndustrial漁業による漁獲量とその他の漁業による漁獲量とに配分する。年間漁獲統計（資料編表2-7-2）のIndustrial漁業（カテゴリー“Industrial”および“Shrimpers”の合計）の1997～2001年の平均漁獲量は750トン、その他の漁業（カテゴリー“Canoe”および“Inshore”の合計）の平均漁獲量は6637トンである。両者の比率は10.2%：89.8%である。この比率にしたがって、毎月の漁獲量（表5-1-7-2）をIndustrial漁業とその他の漁獲量とに配分する。これによって漁業種別月別漁獲量が得られる。

次に成長式と体長－体重関係式から年齢別月別体重を計算し、資源量推定の過程で得られた年齢組成を用いて漁業種別月別年齢別漁獲尾数を計算する。すなわち、先に得られた漁業種別月別漁獲量を漁獲尾数に換算し、年齢別に配分する作業である。これによって以下のデータが得られる。

現在の漁業種別月別年齢別漁獲尾数

Industrial 漁獲尾数(1000尾)						
月	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計
1	151	450	116	30	8	756
2	212	629	163	42	11	1,057
3	90	267	69	18	5	448
4	161	478	124	32	8	802
5	139	413	107	28	7	693
6	74	219	57	15	4	368
7	356	1,058	274	71	18	1,777
8	129	383	99	26	7	644
9	78	231	60	15	4	389
10	126	374	97	25	6	629
11	230	683	177	46	12	1,148
12	239	708	183	47	12	1,190
計	1,985	5,893	1,525	395	102	9,900

Others 漁獲尾数(1000尾)						
月	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計
1	1,340	3,980	1,030	267	69	6,686
2	1,875	5,569	1,441	373	97	9,355
3	795	2,360	611	158	41	3,964
4	1,423	4,225	1,094	283	73	7,098
5	1,230	3,651	945	245	63	6,133
6	653	1,938	502	130	34	3,255
7	3,153	9,362	2,423	627	162	15,727
8	1,142	3,391	878	227	59	5,696
9	689	2,047	530	137	35	3,438
10	1,116	3,313	857	222	57	5,565
11	2,036	6,045	1,565	405	105	10,155
12	2,111	6,267	1,622	420	109	10,528
計	17,561	52,146	13,496	3,493	904	87,601

資源解析によって得られた産卵月（この魚種の場合は7月）の年齢別資源尾数と7月の総漁獲尾数から、この月の年齢別漁獲係数を計算する。計算式は次の通りである。

$$C_{t7} = E_{t7} N_{t7}$$

$$E_{t7} = \frac{F_{t7}}{M/12 + F_{t7}} (1 - e^{-(M/12 + F_{t7})})$$

C_{t7} : t 歳魚の7月の総漁獲尾数

E_{t7} : t 歳魚の7月の漁獲率

N_{t7} : t 歳魚の7月の資源尾数

F_{t7} : t 歳魚の7月の漁獲係数

M : 年間自然死亡係数 (M/12 で1ヶ月当たり自然死亡係数となる)

上式を解くことで得られる漁獲係数 (F_{t7}) は、Industrial 漁業とその他の漁業の漁獲係

数の合計値なので、両漁業の漁獲尾数の比率にしたがって、それぞれの漁業に振り分ける。
その後、次の式によって産卵月の翌月（8月）の資源尾数を計算する。

$$N_{t8} = N_{t7}e^{-(M/12 + F_{t7})}$$

8月の資源尾数がわかれば、7月と同様に年齢別漁獲係数が計算できる。

以上の計算を産卵月（7月）から、1年後の翌年6月まで繰り返すことによって、現在の漁業形態のもとでの漁業種別月別年齢別漁獲係数が得られる。

現在の漁業種別月別年齢別漁獲係数

Industrial 漁獲係数					
月	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
1	0.0013	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093
2	0.0019	0.0151	0.0151	0.0151	0.0151
3	0.0008	0.0074	0.0074	0.0074	0.0074
4	0.0015	0.0151	0.0151	0.0151	0.0151
5	0.0014	0.0156	0.0156	0.0156	0.0156
6	0.0008	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096
7	0.0024	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118
8	0.0009	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047
9	0.0006	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
10	0.0009	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053
11	0.0018	0.0107	0.0107	0.0107	0.0107
12	0.0019	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128

Others 漁獲係数					
月	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
1	0.0113	0.0827	0.0827	0.0827	0.0827
2	0.0165	0.1340	0.1340	0.1340	0.1340
3	0.0073	0.0652	0.0652	0.0652	0.0652
4	0.0136	0.1338	0.1338	0.1338	0.1338
5	0.0122	0.1382	0.1382	0.1382	0.1382
6	0.0067	0.0853	0.0853	0.0853	0.0853
7	0.0210	0.1041	0.1041	0.1041	0.1041
8	0.0079	0.0420	0.0420	0.0420	0.0420
9	0.0050	0.0271	0.0271	0.0271	0.0271
10	0.0083	0.0469	0.0469	0.0469	0.0469
11	0.0158	0.0950	0.0950	0.0950	0.0950
12	0.0171	0.1136	0.1136	0.1136	0.1136

網目規制によって選択率を変えたり、禁漁期を設定したりすることは、上表の現在の漁獲係数を変化させることに他ならない。

たとえば Industrial 漁業の 1 月 1 歳の漁獲係数は 0.0013 であるが、目合を 70mm にすることによって選択率は現在の 29% となり、漁獲係数は選択率に比例するので、漁獲係数

も現在の 29% の 0.00038 (=0.0013×0.29) となる。Industrial 漁業の目合を 70mm にした場合の月別年齢別漁獲係数は次のようになる（その他の漁業の漁獲係数は現在と変わらない）。

目合を 70mm にした場合の月別年齢別漁獲係数

Industrial 漁獲係数					
月	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
1	0.0004	0.0071	0.0092	0.0093	0.0093
2	0.0006	0.0122	0.0150	0.0151	0.0151
3	0.0003	0.0062	0.0073	0.0074	0.0074
4	0.0005	0.0132	0.0150	0.0151	0.0151
5	0.0005	0.0141	0.0155	0.0156	0.0156
6	0.0003	0.0089	0.0096	0.0096	0.0096
7	0.0008	0.0052	0.0110	0.0117	0.0118
8	0.0003	0.0023	0.0045	0.0047	0.0047
9	0.0002	0.0017	0.0029	0.0031	0.0031
10	0.0003	0.0032	0.0051	0.0053	0.0053
11	0.0005	0.0071	0.0105	0.0107	0.0107
12	0.0006	0.0092	0.0126	0.0128	0.0128

また、Industrial 漁業で 10～12 月を禁漁にすることは、その間の全年齢の漁獲係数を 0 にすることに相当する。このときの Industrial 漁業の月別年齢別漁獲係数は次のようになる（この場合もその他の漁業の漁獲係数は現在と変わらない）。

10～12 月を禁漁にした場合の月別年齢別漁獲係数

Industrial 漁獲係数					
月	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
1	0.0013	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093
2	0.0019	0.0151	0.0151	0.0151	0.0151
3	0.0008	0.0074	0.0074	0.0074	0.0074
4	0.0015	0.0151	0.0151	0.0151	0.0151
5	0.0014	0.0156	0.0156	0.0156	0.0156
6	0.0008	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096
7	0.0024	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118
8	0.0009	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047
9	0.0006	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

さらに、Industrial 漁業で 70mm の目合制限と 10～12 月の禁漁を同時に行う場合の漁獲係数は、まず 70mm 目合にした時の漁獲係数を計算し、なおかつ 10～12 月の漁獲係数

を0にすることで計算できる。

70mm 目合制限と 10～12 月禁漁を同時に行った場合の月別年齢別漁獲係数

Industrial 漁獲係数					
月	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
1	0.0004	0.0071	0.0092	0.0093	0.0093
2	0.0006	0.0122	0.0150	0.0151	0.0151
3	0.0003	0.0062	0.0073	0.0074	0.0074
4	0.0005	0.0132	0.0150	0.0151	0.0151
5	0.0005	0.0141	0.0155	0.0156	0.0156
6	0.0003	0.0089	0.0096	0.0096	0.0096
7	0.0008	0.0052	0.0110	0.0117	0.0118
8	0.0003	0.0023	0.0045	0.0047	0.0047
9	0.0002	0.0017	0.0029	0.0031	0.0031
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

将来予測のシミュレーションは、このように管理方策を実施することによって変化した漁獲係数の値を用いて資源尾数や漁獲尾数・漁獲量の推移を計算する作業である。

将来予測のためには再生産関係（どれだけの親魚量からどれだけの漁獲加入量が得られるか）が必要であるが、現在はどの魚種についても再生産関係は不明である。そこで今回は毎年、現状と同じレベルの加入があるもの（加入量一定）と仮定して計算した。資源評価や将来予測の精度を高めていくためには再生産関係はぜひとも必要な情報であるが、これを推定するためには長年の資源研究が必要である。再生産関係の推定は今後のガーナ国水産局にとっての課題のひとつである。

加入量を一定とすれば、何らかの管理を行った場合に、計算上は1世代分の時間が経過したあとに資源は平衡状態となる。したがって、それ以上の年数のシミュレーションを行っても意味がない。資源量推定で扱った最大年齢は7歳 (*B. auritus* と *P. incisus*) なので、将来予測では管理を開始してから7年目までの計算を行った。

魚種別の資源尾数の推移および%SPRの変化を表5-2-7-3に示した。ここで、選択性曲線の得られなかった *P. senegalensis* では、網目規制を行っても漁獲圧は現状と変わらないと仮定している。したがって、網目規制のみを行う（禁漁期を設定しない）シミュレーション No.1、2、7 および 8 では、資源尾数は現状と変わらない。後述する漁獲量・水揚げ金額についても、これらのシミュレーションでは現状と変わらない。

表5-2-7-3(1)の *P. bellottii* に代表されるように、評価対象種の多くはおもにその他の漁業（Artisanal および Semi-industrial 漁業）で漁獲されており、Industrial 漁業による漁獲

注：評価対象魚種の再生産関係が不明なので、加入量を一定と仮定した。

量はわずかである。したがって、Industrial 漁業のみを管理するシミュレーション No.1~5 では資源はあまり増加せず、管理を行った際の%SPR の値も現状とあまり変わらない。Industrial 漁業で大半を漁獲する *S. officinalis* の場合は Industrial 漁業のみを規制した場合にもある程度の効果が見られる。次に、網目規制と禁漁期のどちらが資源の保護・増大にとって効果的かをシミュレーション No.6 (全漁業で 10~12 月に禁漁) と、No.7 および 8 (全漁業で目合をそれぞれ 70mm、80mm 相当に拡大) を比較することで検討した。網目規制のほうが効果の高い魚種としては *P. bellottii*、*S. caeruleostictus*、*P. prayensis*、*D. rhonchus*、*G. decadactylus* があげられる。禁漁期のほうが効果の上がる魚種としては *S. officinalis* があげられる。その他の魚種 (*D. canariensis*、*B. auritus*、*P. incisus*) では、どちらの管理も同程度の効果が見られる (*P. senegalensis* は網目規制の効果が不明)。以上より、資源の保護・増大のためには、全漁業で網目規制 (あるいは同等の小型魚保護の効果を持つ規制) を行うことが効果的であるといえる。

魚種別の漁獲量の推移を表 5-2-7-4 に示した。また漁獲量の相対値 (現状の漁獲量を 100 とする) の推移を図 5-2-7-2 に示した。

Industrial 漁業のみを管理するシミュレーション No.1~5 では、*S. officinalis* をのぞいてどの魚種でも、Industrial 漁業の漁獲量が落ち込み、その他の漁業の漁獲量が増加し、全漁業の合計値は現状とほとんど変わらない結果になっている。これは、Industrial 漁業の管理によって保護された分をその他の漁業が漁獲するという構造であり、全体としての漁獲量の増加には結びついていない。*S. officinalis* の場合はもともと Industrial 漁業による漁獲が多く、網目規制によって保護された小型のイカは成長して Industrial 漁業で漁獲されるために、Industrial 漁業の網目規制の効果が Industrial 漁業の漁獲量にもあらわれる結果となっている。しかし 10~12 月を禁漁とした場合 (No.3) には、現在のこの期間の漁獲量が年間漁獲量の 3 割以上を占めているため、漁獲量の落ち込みは大きくなる。

全漁業を一律に管理するシミュレーション No.6~8 を見ると、1 年目に減少した漁獲量が 2~3 年目で現状レベルまで回復し、その後は現状より増加するというパターンが多く魚種で見られる。しかし *B. auritus* や *P. incisus* では 7 年後でも漁獲量が現状レベルまで回復しない。これらの魚種では、全漁業で 10~12 月に禁漁期を設けることや、網目を 70mm あるいは 80mm 相当に拡大することは厳しすぎる管理であるといえる。すなわち、資源は増加しても、それを十分に獲りきれない結果となっている。また、*S. caeruleostictus*、*P. prayensis* (No.6 と 7)、*D. rhonchus* (No.6)、*G. decadactylus*、*S. officinalis* (No.7 と 8) では、1 年目から漁獲量が現状を上回る結果となっている。これは、網目規制あるいは禁漁の効果がその年のうちにあらわれてくることを意味している。もっとも管理効果が大きい魚種は *G. decadactylus* であり、全漁業で目合を 80mm 相当にした場合 (No.8)、7 年後の漁獲量は 6 割以上増加すると予想される。*G. decadactylus* は評価対象種のうちで%SPR が 4.1 ときわめて低く、乱獲の度合のもっとも強い魚種である。漁獲量の推移の予測からも、早急に本種を管理することの必要性が示唆される。

魚種別の水揚げ金額の推移を表 5-2-7-5 に示した。また水揚げ金額の相対値（現状の水揚げ金額を 100 とする）の推移を図 5-2-7-3 に示した。

表 5-2-7-5 では、次のようにひとつの漁業種類のデータが 4 段に表示されている。

		現 状	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
Industrial	水揚げ金額	10,526	9,307	10,708	11,518	11,878	11,933
	相対値	100.0	88.4	101.7	109.4	112.9	113.4
	現状との差額	0	-1,219	182	992	1,353	1,408
	差額の累積	0	-1,219	-1,036	-44	1,308	2,716

金額は 100 万セディ単位で表示されており、最上段が水揚げ金額である（上の例では現状が 105 億 2600 万セディ）。2 段目には現状の水揚げ金額を 100 とした場合の相対値が示されている。上の例では、1 年目の水揚げ金額 9307 百万セディが、現状の水揚げ金額 10526 百万セディの 88.4%であることを意味する。3 段目は各年の水揚げ金額の現状との差額、4 段目がこの差額の累積値である。たとえば 3 年目は、2 年目までの累積額 -1036 百万セディに 3 年目の差額 992 百万セディを足して -44 百万セディとなる。管理を開始すると、漁獲量の減少によって一時的に水揚げ金額も減少するケースが多いが、差額の累積値がマイナスからプラスに転じた時点で、管理を実施したことによる経済的な損失が取り戻されたといえる（上の例では 4 年目）。

水揚げ金額の推移はおおむね漁獲量の推移と同じ傾向を示すが、現状に対する相対値で比較すると、水揚げ金額の増加のほうが漁獲量の増加よりもいくらか大きい。これは、網目規制や禁漁を行うと漁獲物の中に単価の高い大型魚の割合が増えることによる。水揚げ金額で見ても、現状と比較してもっとも効果が大いなのは *G. decadactylus* である。

それぞれの管理方策の総合的な効果を比較するため、評価対象種すべての合計漁獲量の推移と合計水揚げ金額の推移を表 5-2-7-6 および 5-2-7-7 に示した。

No.3 (Industrial 漁業の 10~12 月の禁漁) と No.6 (全漁業の 10~12 月の禁漁) をのぞく各シミュレーションでは、管理を始めてから 7 年目までの間に、全漁業種の合計漁獲量が現状より多少は増加する。そのうち、Industrial 漁業のみを管理する No.1、2、4、5 では、Industrial 漁業の漁獲量が減少、その他の漁業の漁獲量が増加し、全体としては現状をわずかに上回る程度の漁獲量が得られると予想される。No.7 と 8 (全漁業の目合を 70mm 相当あるいは 80mm 相当に拡大) では、Industrial とその他の漁業で一様に漁獲量が増加する。

水揚げ金額の推移を見ると、前述のように漁獲物の中に単価の高い大型魚が増加する効果によって、どのシミュレーションでも 7 年目での全漁業の合計水揚げ金額は現状よりも増加する。しかし Industrial 漁業のみを管理する No.1~5 では、7 年後の Industrial 漁業の水揚げ金額は現状レベルまでは達しない。全漁業で網目規制を行う No.7 および No.8 で

注：漁獲量が多少変化しても単価は変わらないものと仮定した。

は、7年目の水揚げ金額は全体として現状よりそれぞれ1割、2割程度、増加する。No.7およびNo.8では、水揚げ金額の現状に対する増加割合が、Industrial漁業とその他の漁業で異なっている。No.8の場合、7年目の水揚げ金額はIndustrial漁業では現状の12.4%増、その他の漁業では23.0%増となっている。これは、次に示すようにIndustrial漁業とその他の漁業で水揚げ金額の構成魚種比率が異なるためである。

Industrial漁業の水揚げ金額構成 (シミュレーション No.8)

Industrial	現状	比率	7年目/現状	7年目	比率
<i>P. bellottii</i>	10,526	(10.2)	1.38	14,537	(12.5)
<i>D. canariensis</i>	4,338	(4.2)	1.15	4,993	(4.3)
<i>S. caeruleostictus</i>	5,670	(5.5)	1.17	6,658	(5.7)
<i>P. senegalensis</i>	3,319	(3.2)	1.00	3,319	(2.9)
<i>B. auritus</i>	9,350	(9.0)	0.92	8,560	(7.4)
<i>P. incisus</i>	363	(0.4)	0.92	332	(0.3)
<i>P. prayensis</i>	2,870	(2.8)	1.07	3,080	(2.7)
<i>D. rhonchus</i>	4,740	(4.6)	1.51	7,138	(6.1)
<i>G. decadactylus</i>	279	(0.3)	2.05	571	(0.5)
<i>S. officinalis</i>	61,905	(59.9)	1.08	67,003	(57.7)
Total	103,361	(100.0)	1.12	116,192	(100.0)

その他の漁業の水揚げ金額構成 (シミュレーション No.8)

Others	現状	比率	7年目/現状	7年目	比率
<i>P. bellottii</i>	93,134	(30.1)	1.38	128,627	(33.7)
<i>D. canariensis</i>	10,723	(3.5)	1.15	12,342	(3.2)
<i>S. caeruleostictus</i>	14,015	(4.5)	1.17	16,457	(4.3)
<i>P. senegalensis</i>	23,901	(7.7)	1.00	23,901	(6.3)
<i>B. auritus</i>	105,519	(34.0)	0.92	96,597	(25.3)
<i>P. incisus</i>	1,232	(0.4)	0.92	1,130	(0.3)
<i>P. prayensis</i>	2,568	(0.8)	1.07	2,756	(0.7)
<i>D. rhonchus</i>	29,036	(9.4)	1.51	43,721	(11.5)
<i>G. decadactylus</i>	24,315	(7.8)	2.05	49,850	(13.1)
<i>S. officinalis</i>	5,453	(1.8)	1.08	5,902	(1.5)
Total	309,897	(100.0)	1.23	381,283	(100.0)

上表に見られるように、7年目の*P. bellottii*の水揚げ金額はどちらの漁業も現状の1.38倍、*D. canariensis*は1.15倍というように、個々の魚種で見るとIndustrial漁業とその他の漁業で増加割合は等しい。しかしIndustrial漁業にとっての主要魚種である*S. officinalis*の7年目の増加割合は1.08倍と比較的低いため、Industrial漁業全体でも水揚げ金額の増加割合がその他の漁業より小さくなっている。

資源尾数、漁獲量、水揚げ金額の推移を総合的に考慮すると、全漁業で一律に網目規制（あるいは同等の効果のある小型魚の保護方策）を行うことがもっとも効果的な管理であると考えられる。

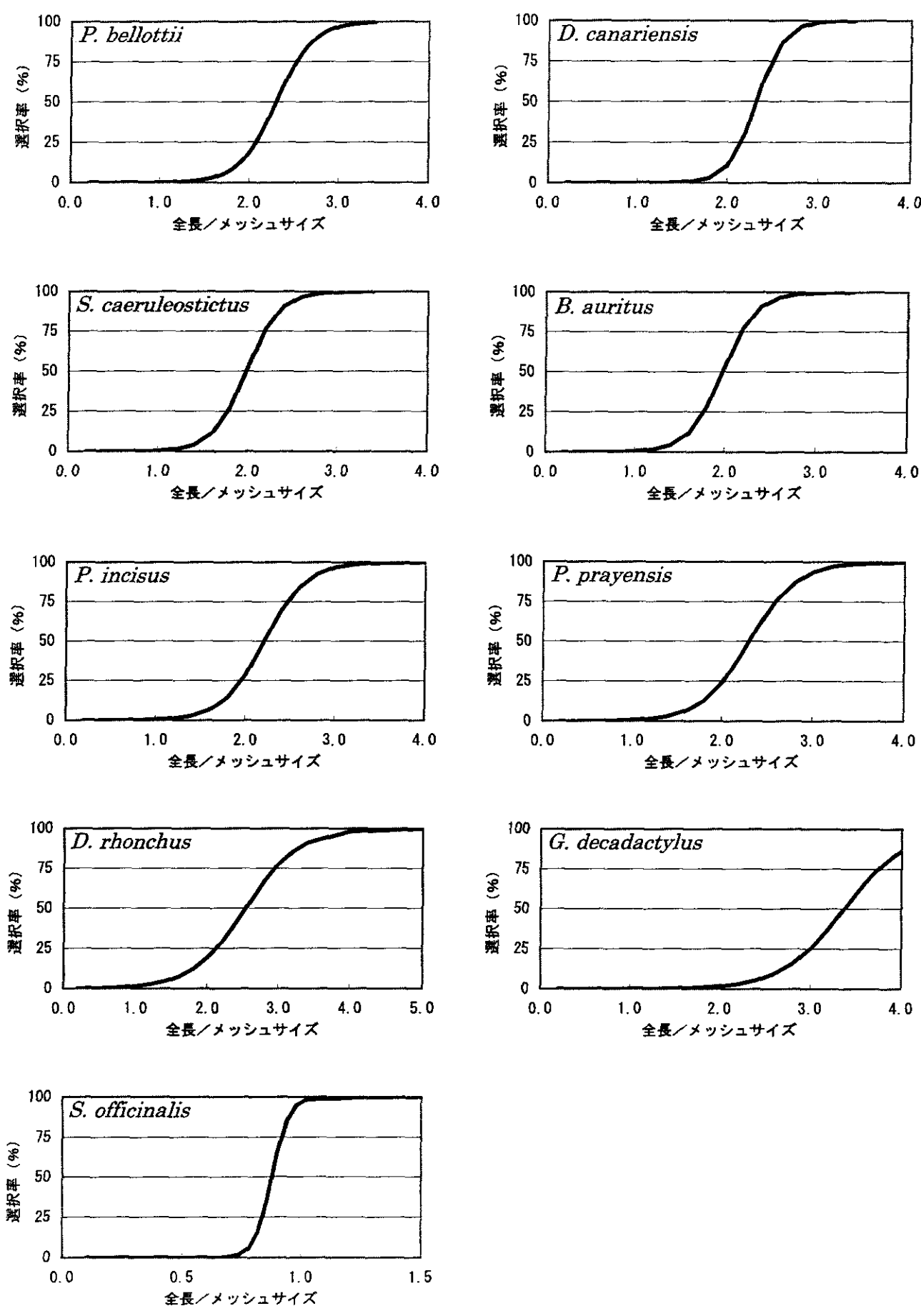


図5-2-7-1 評価対象魚種のマスターカーブ

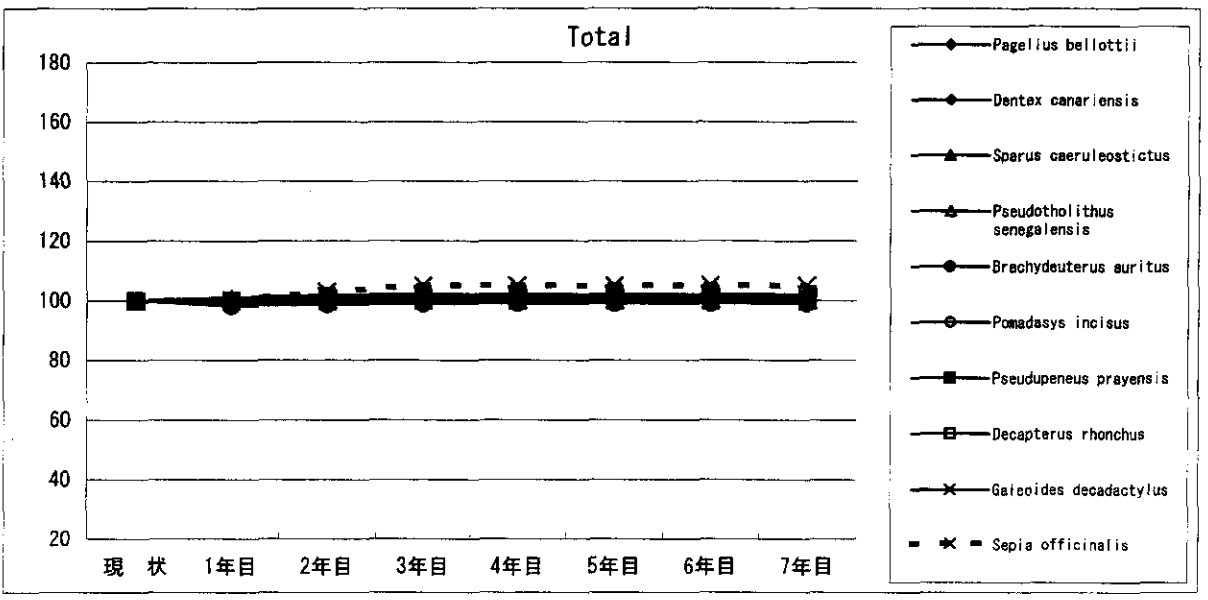
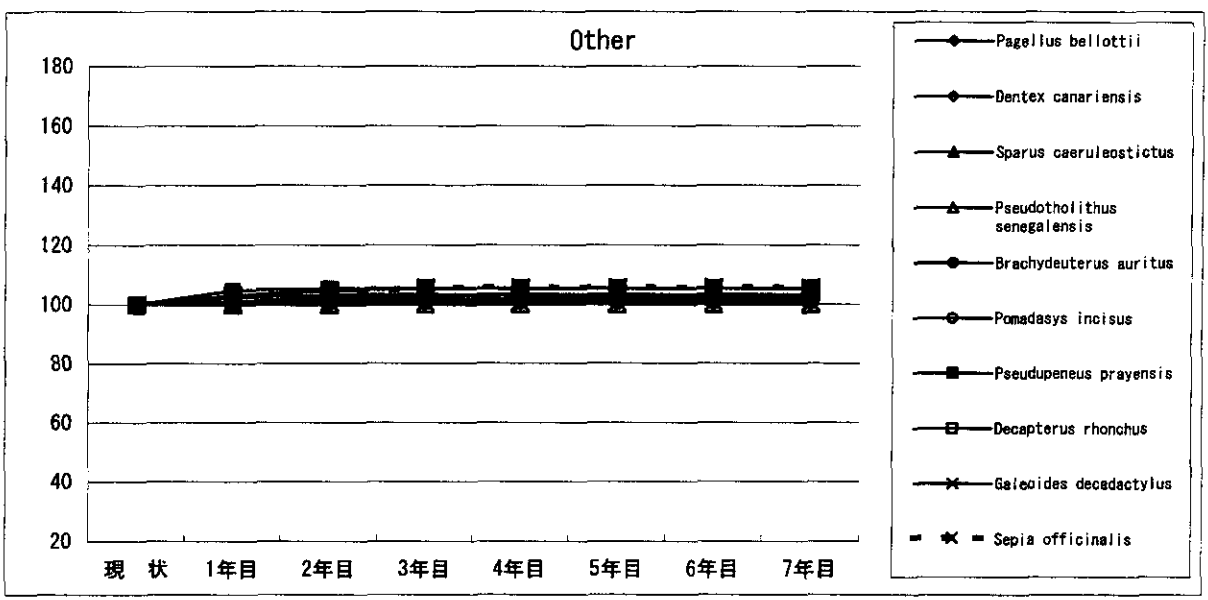
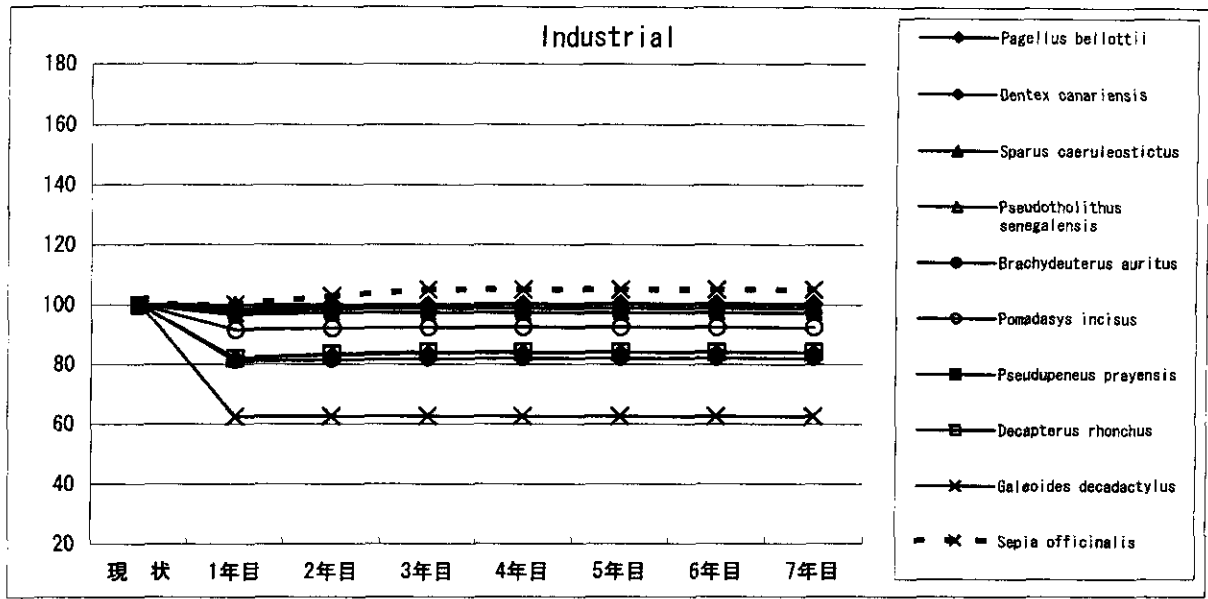


図5-2-7-2(1) 漁獲量の推移(No.1 Industrial漁業の目合を70mmに拡大)

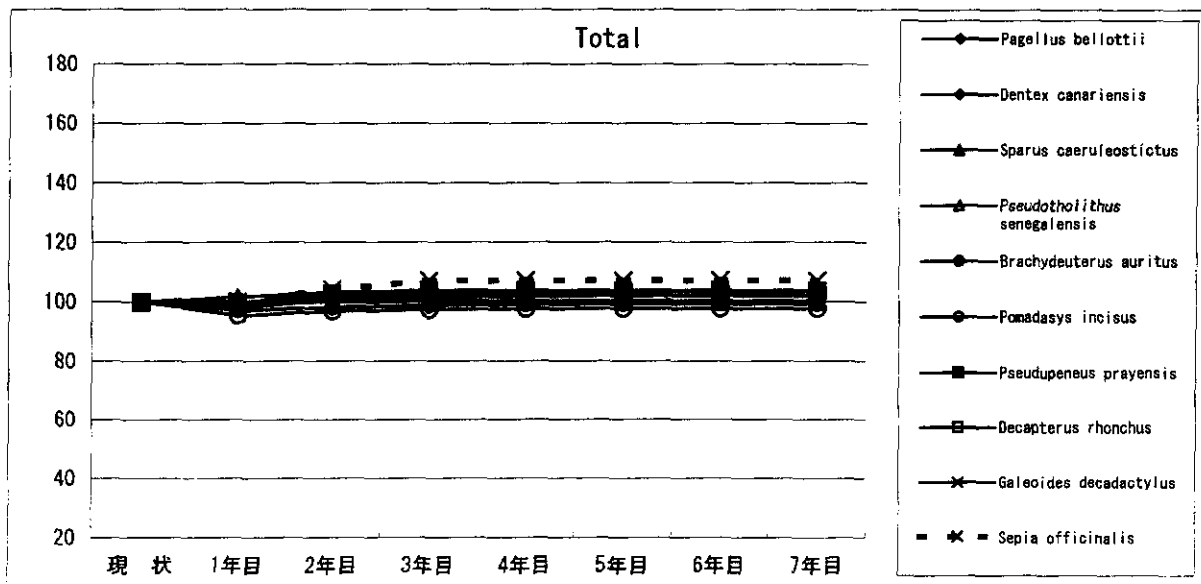
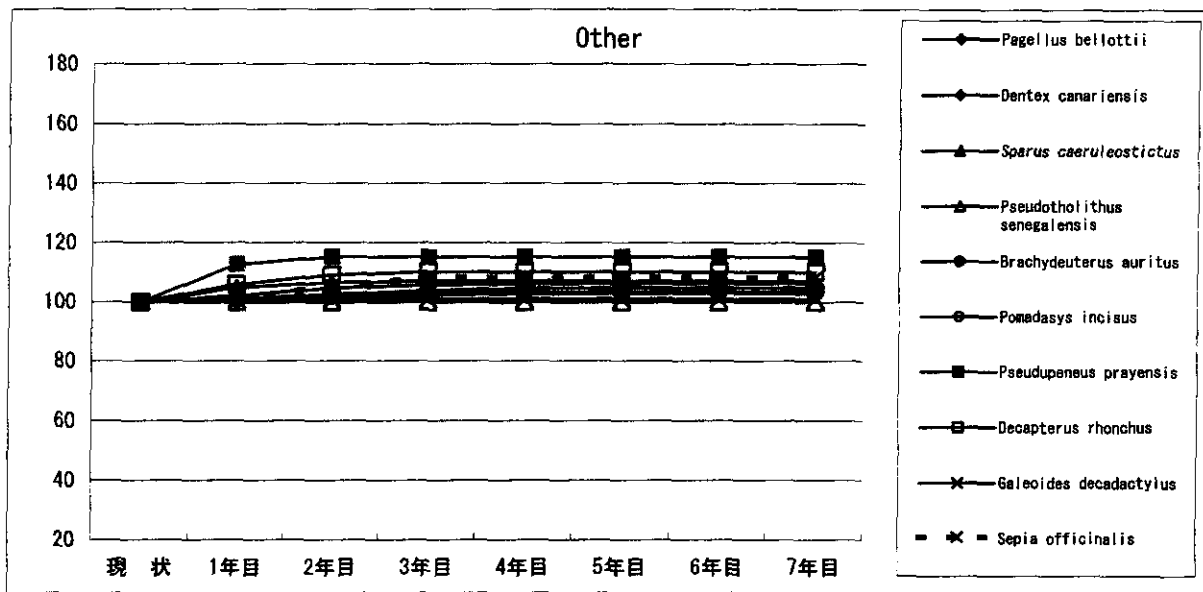
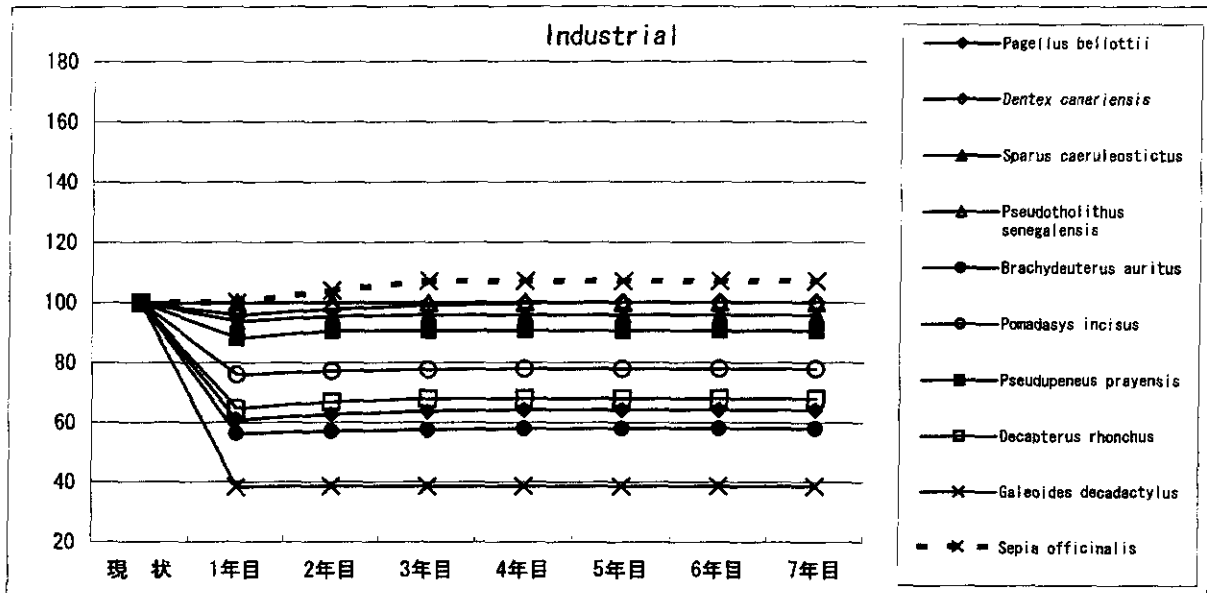


図5-2-7-2(2) 漁獲量の推移(No.2 Industrial漁業の目合を80mmに拡大)

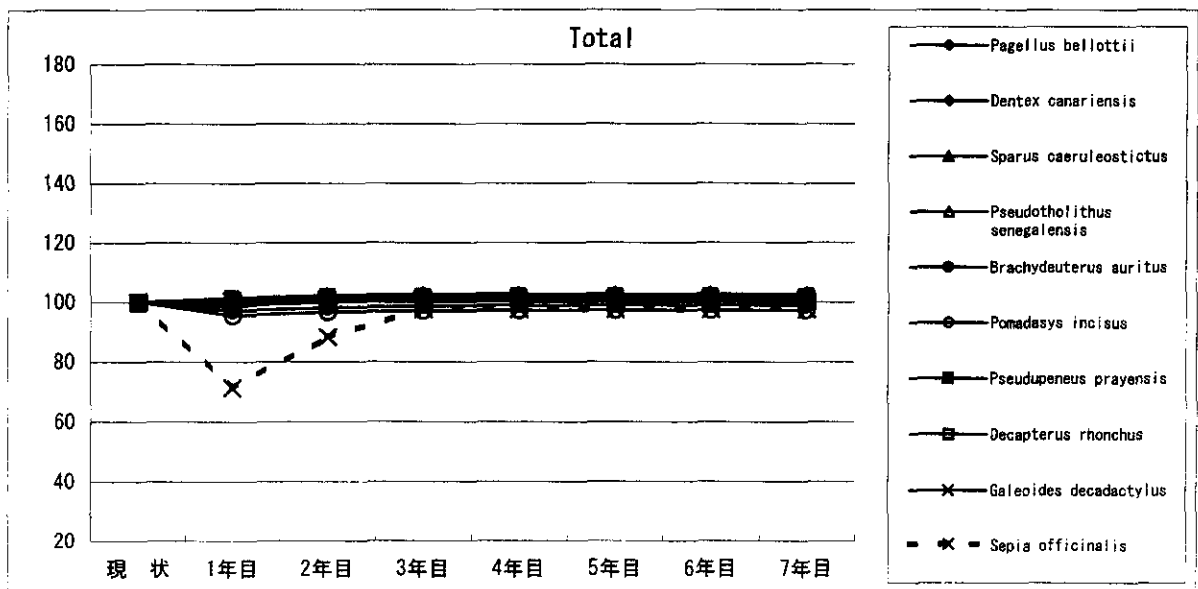
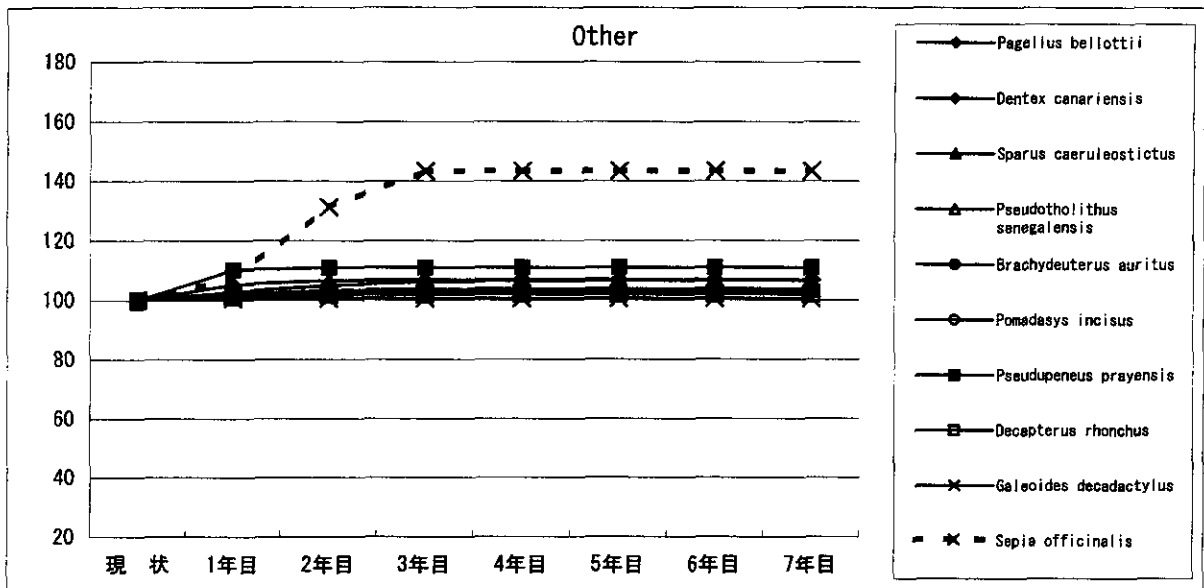
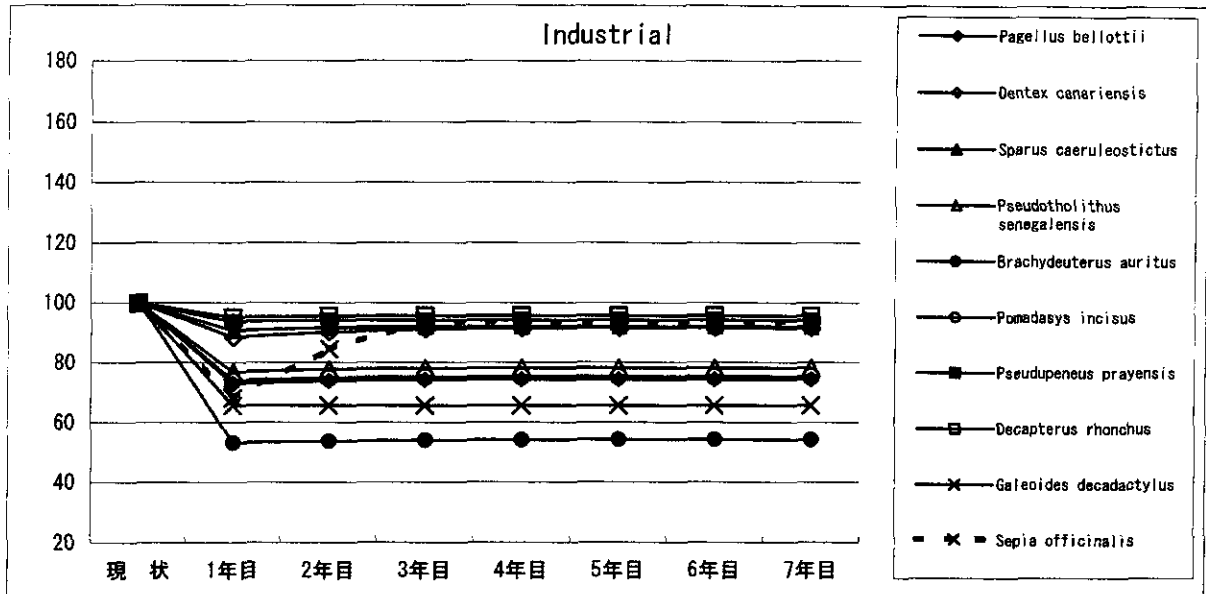


図5-2-7-2(3) 漁獲量の推移(No.3 Industrial漁業で10~12月に禁漁)

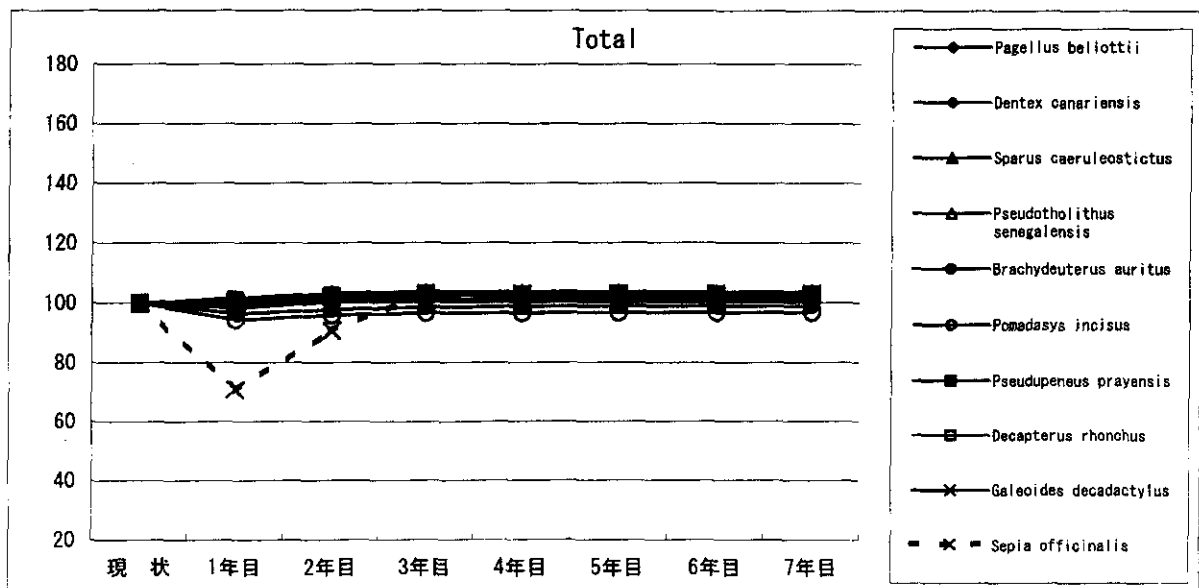
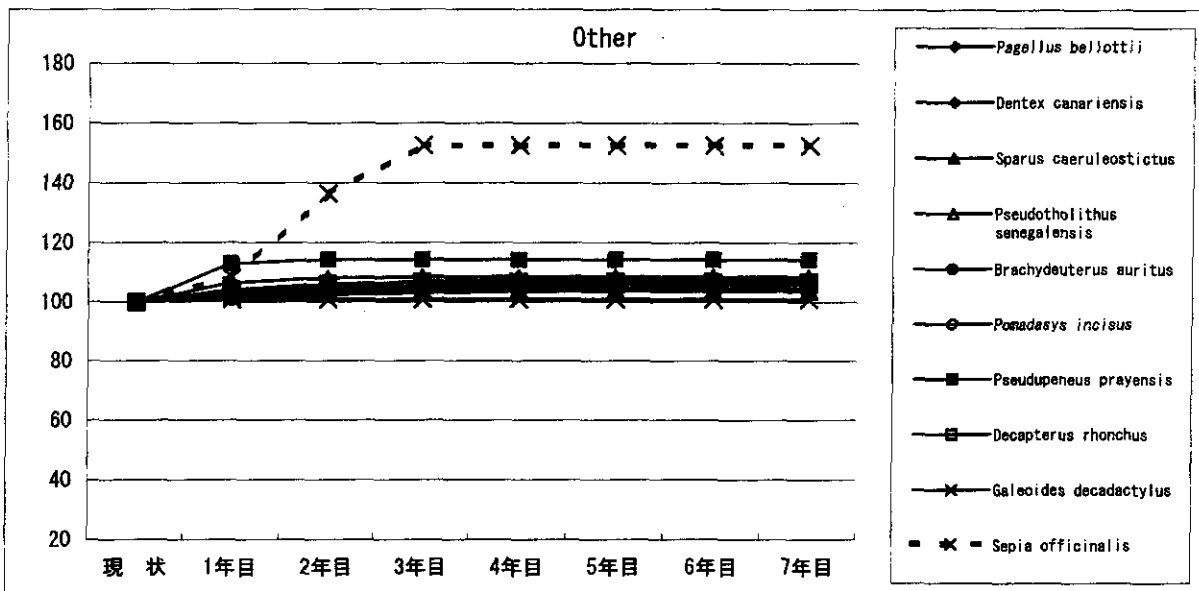
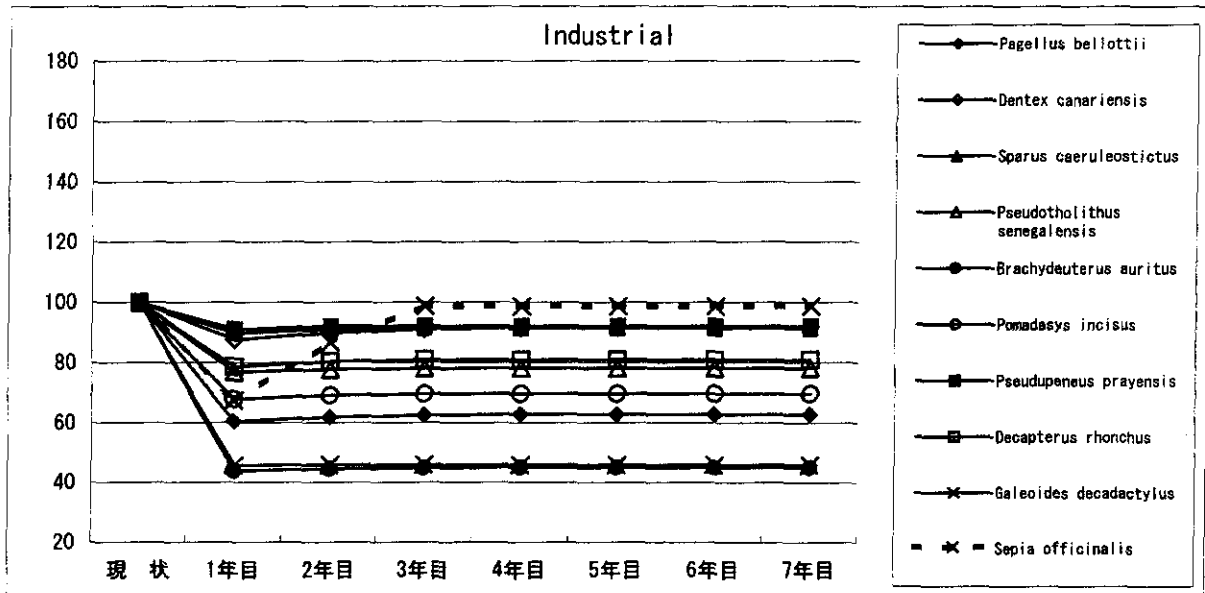


図5-2-7-2(4) 漁獲量の推移(No.4 Industrial漁業の目合70mmおよび10~12月禁漁)

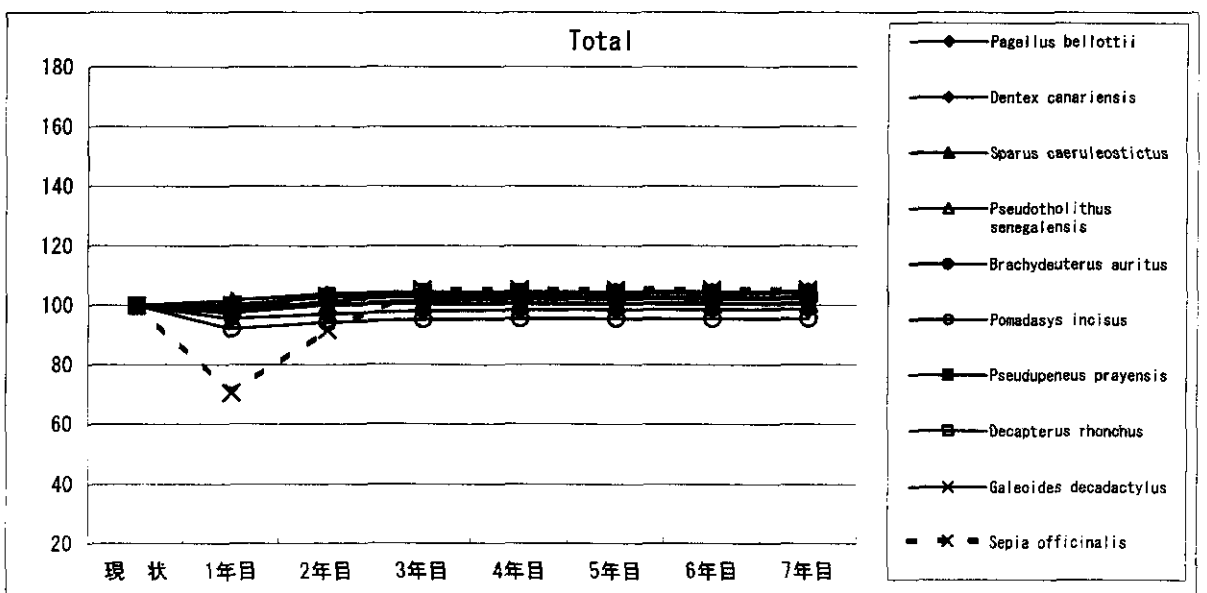
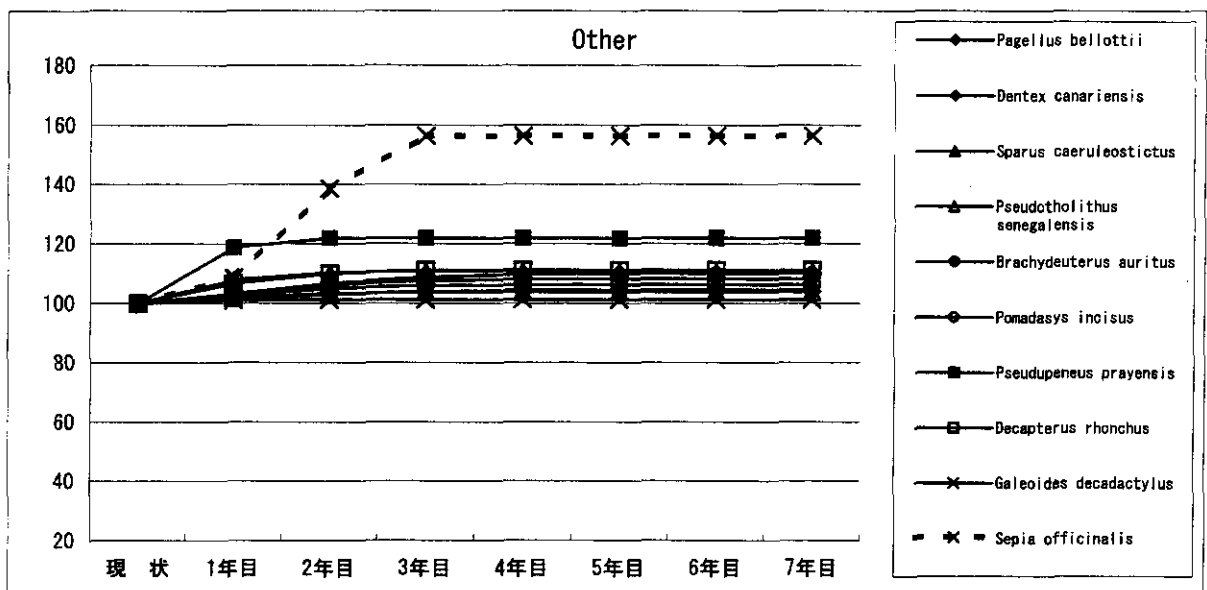
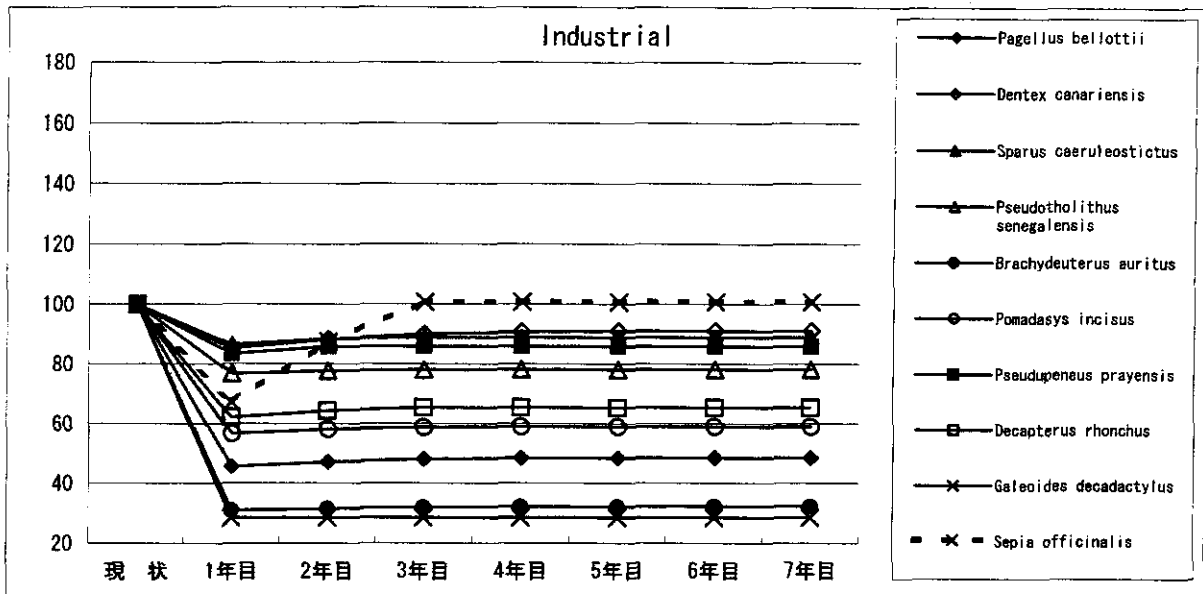


図5-2-7-2(5) 漁獲量の推移(No.5 Industrial漁業の目合80mmおよび10~12月禁漁)

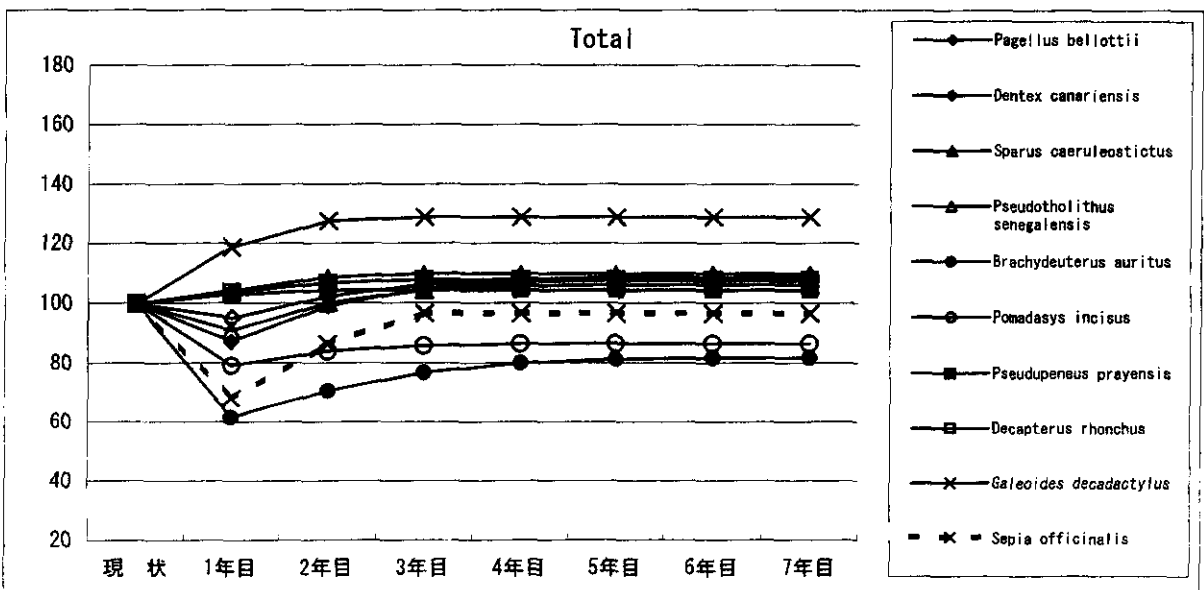
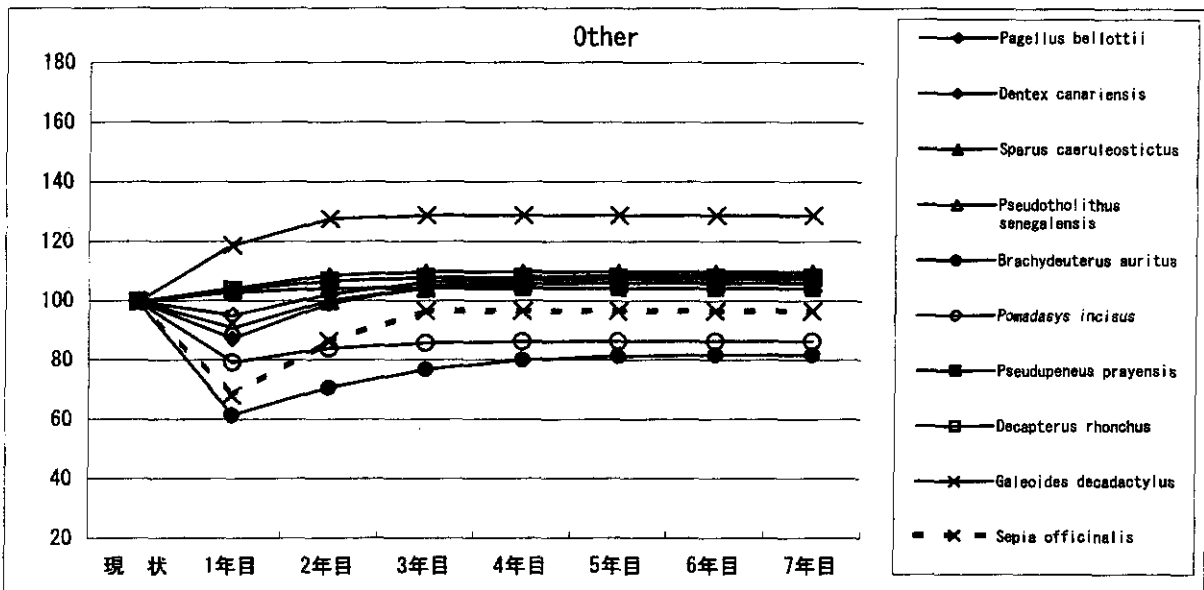
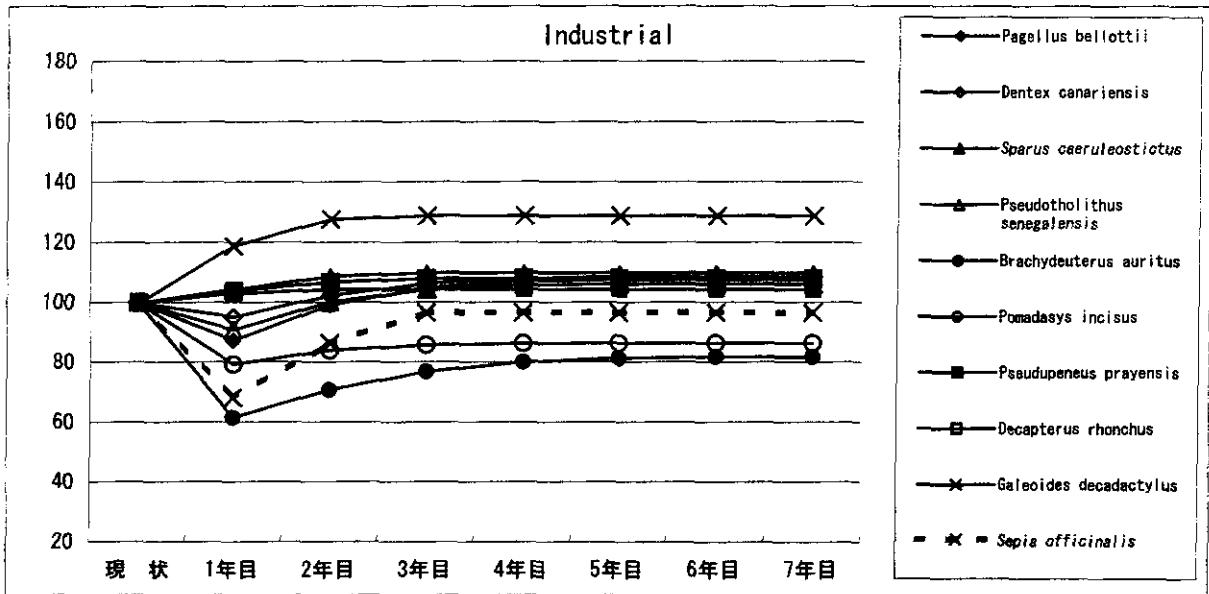


図5-2-7-2(6) 漁獲量の推移(No.6 全漁業で10~12月に禁漁)

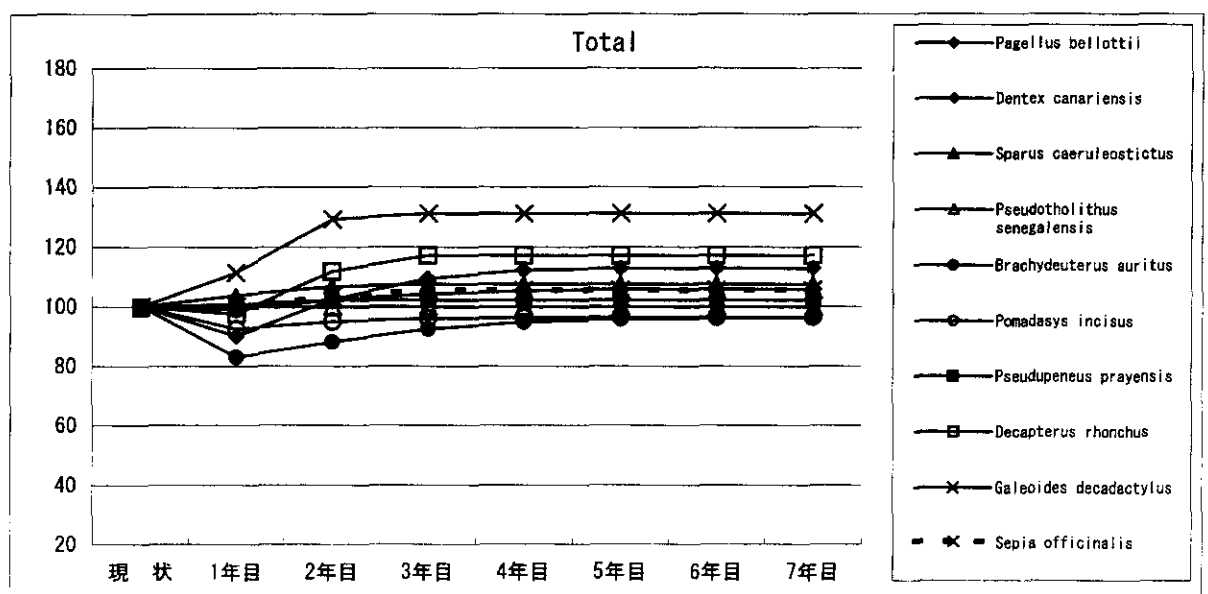
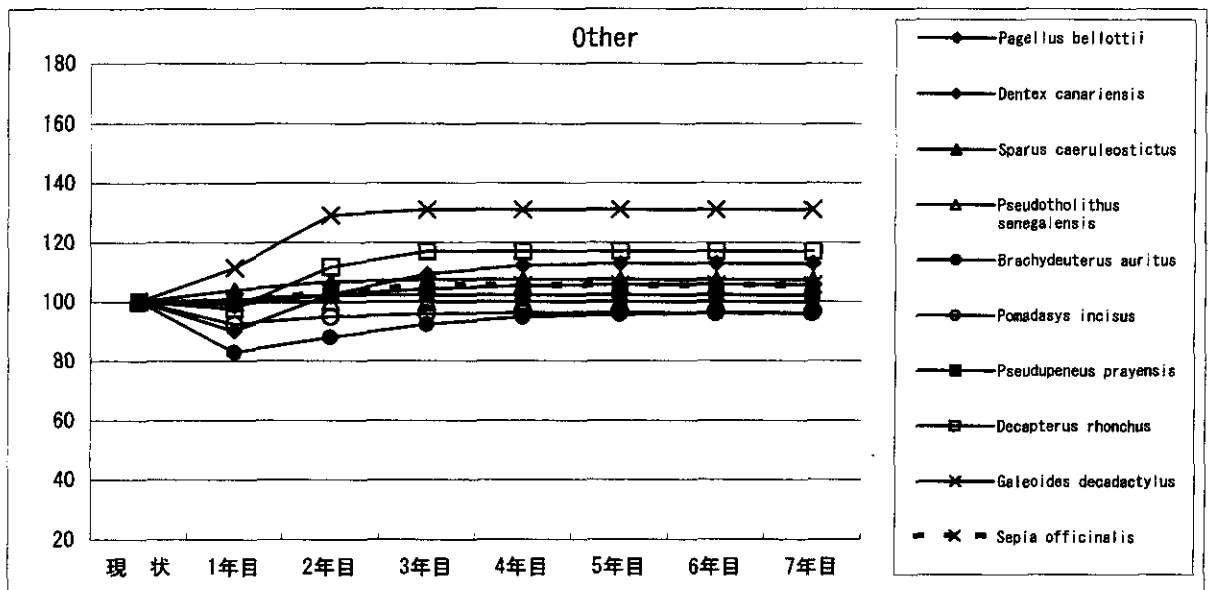
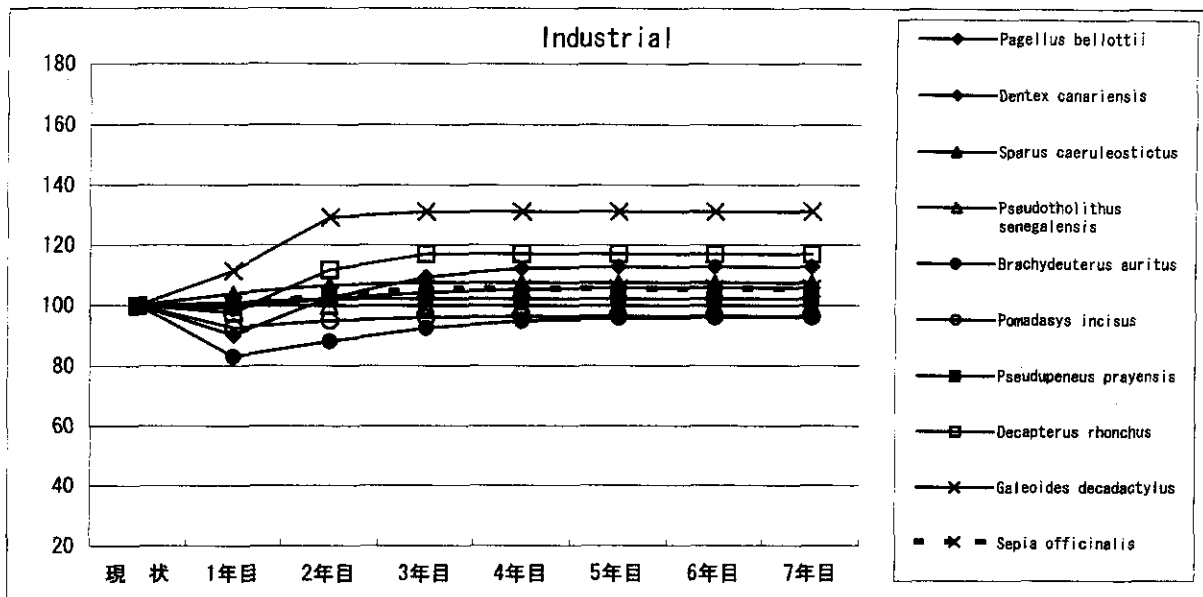


図5-2-7-2(7) 漁獲量の推移(No.7 全漁業の目合を70mm相当に拡大)

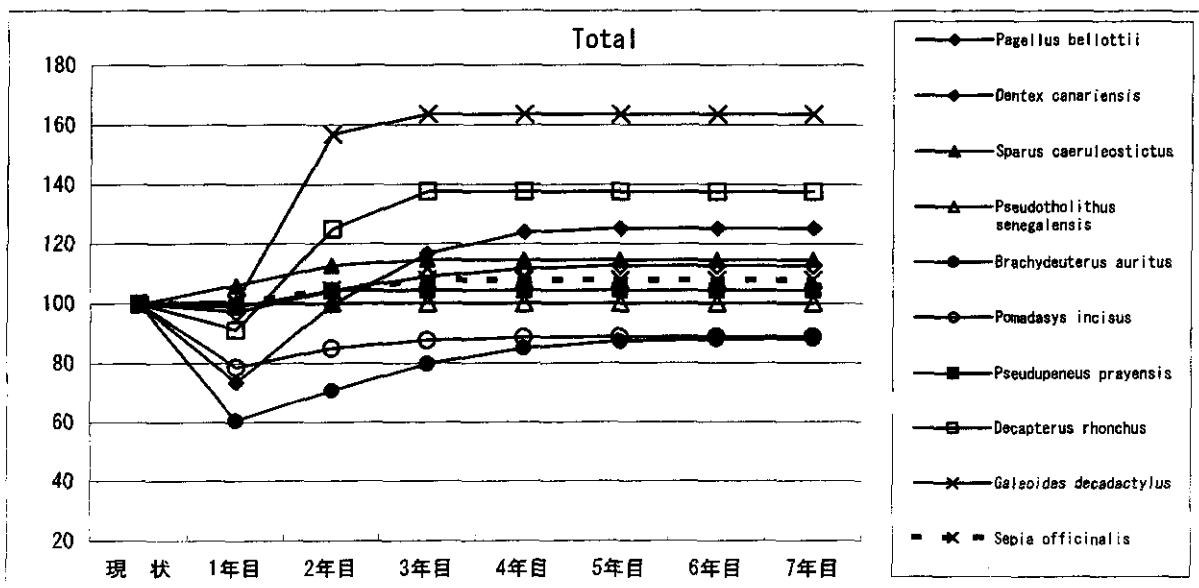
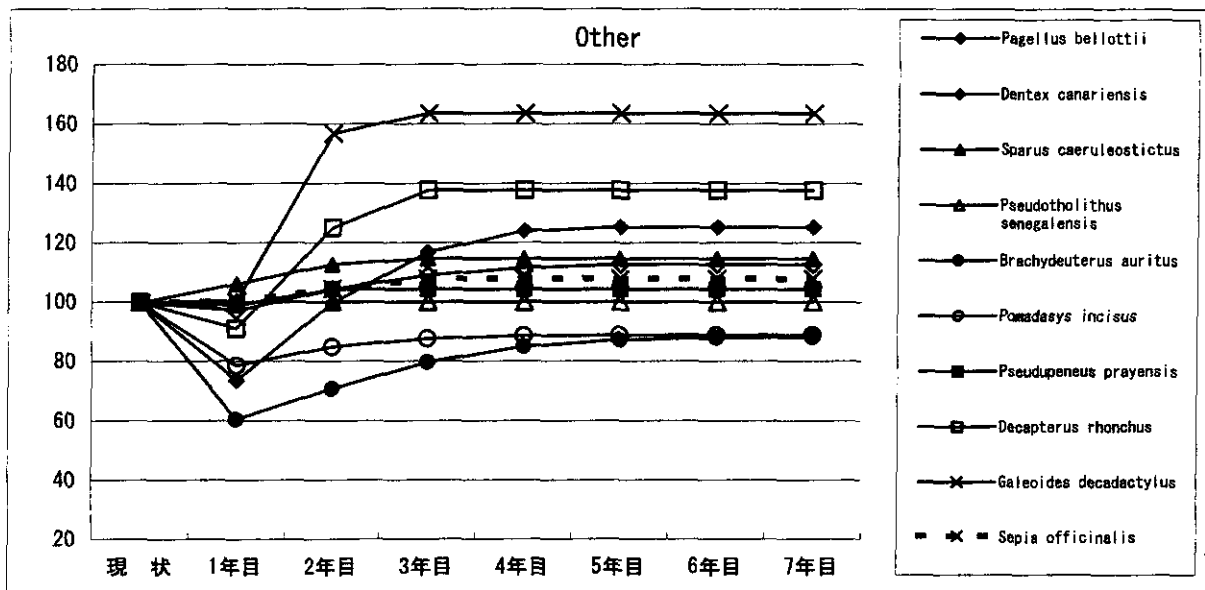
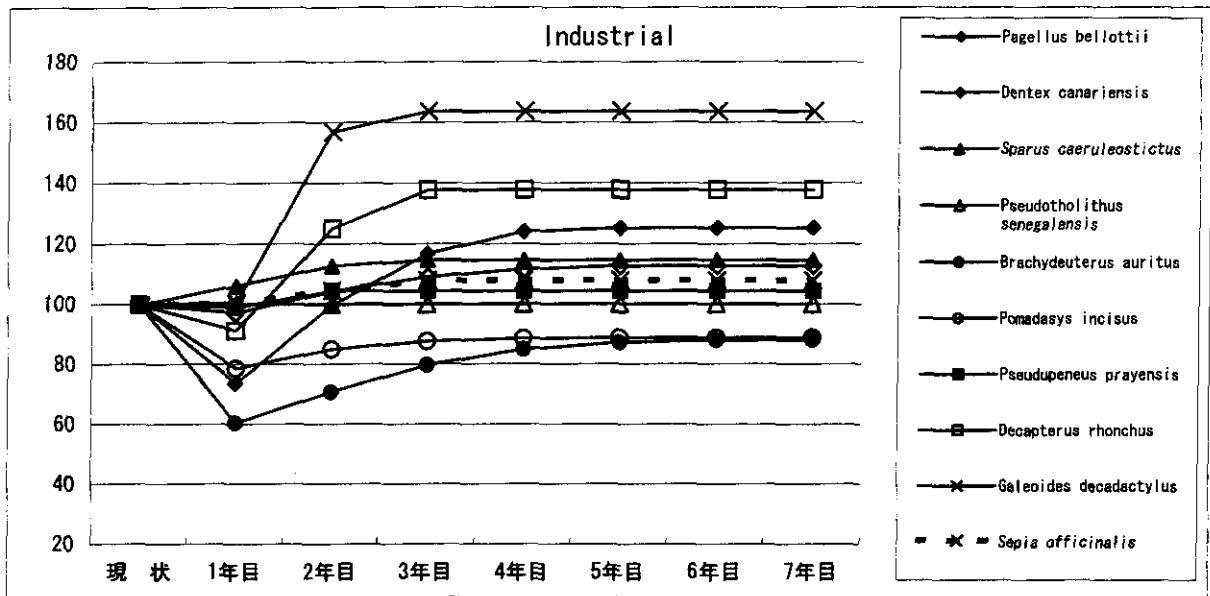


図5-2-7-2(8) 漁獲量の推移(No.8 全漁業の目合を80mm相当に拡大)

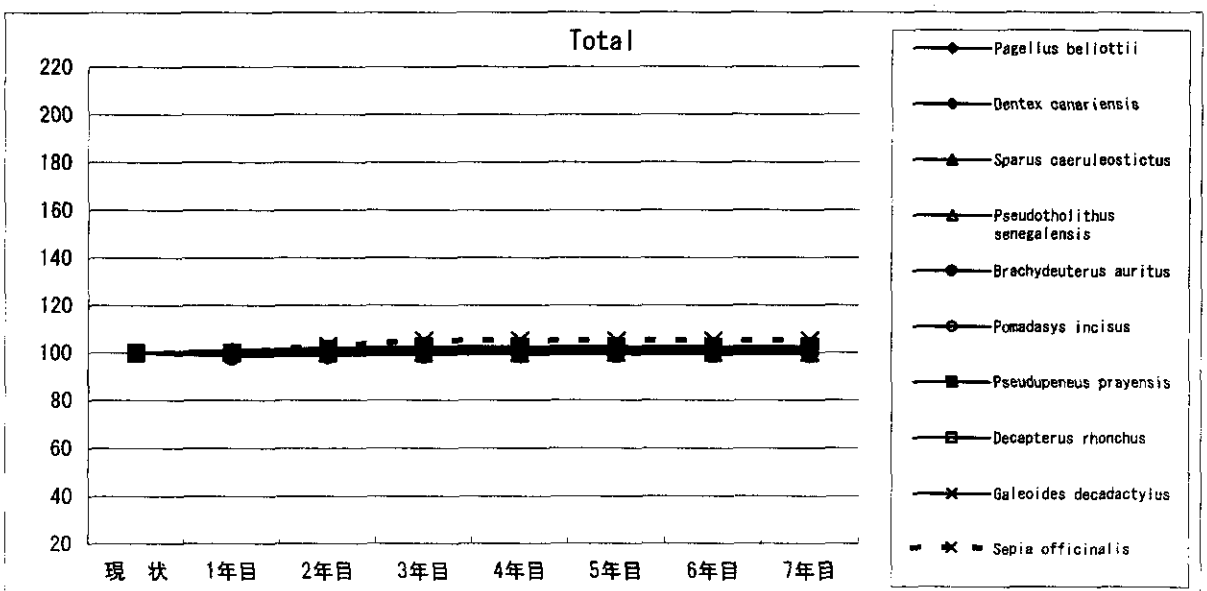
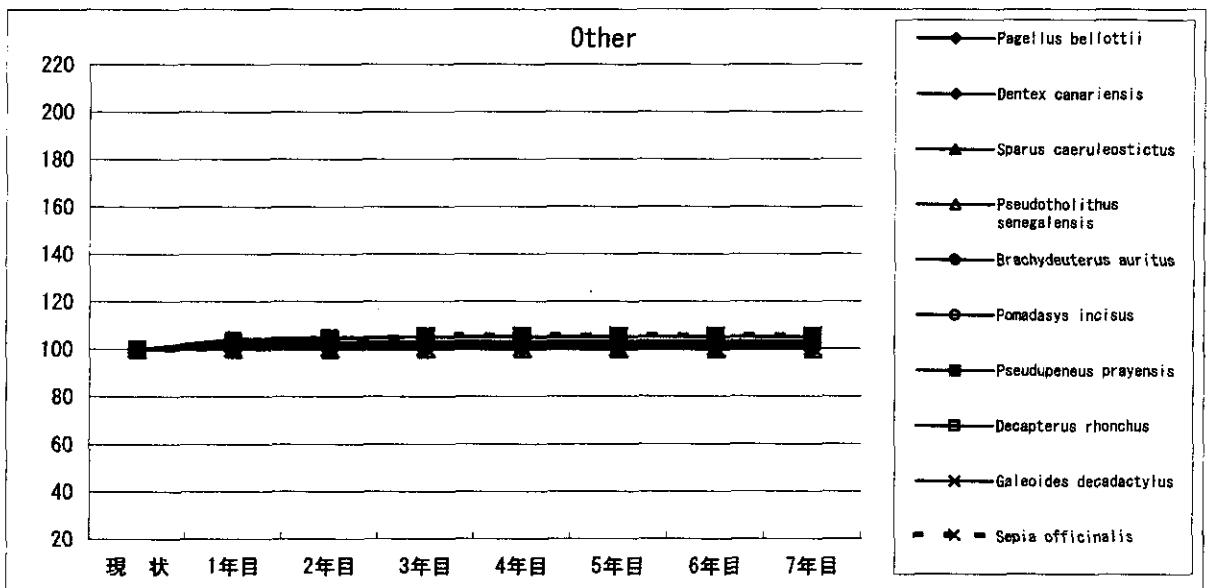
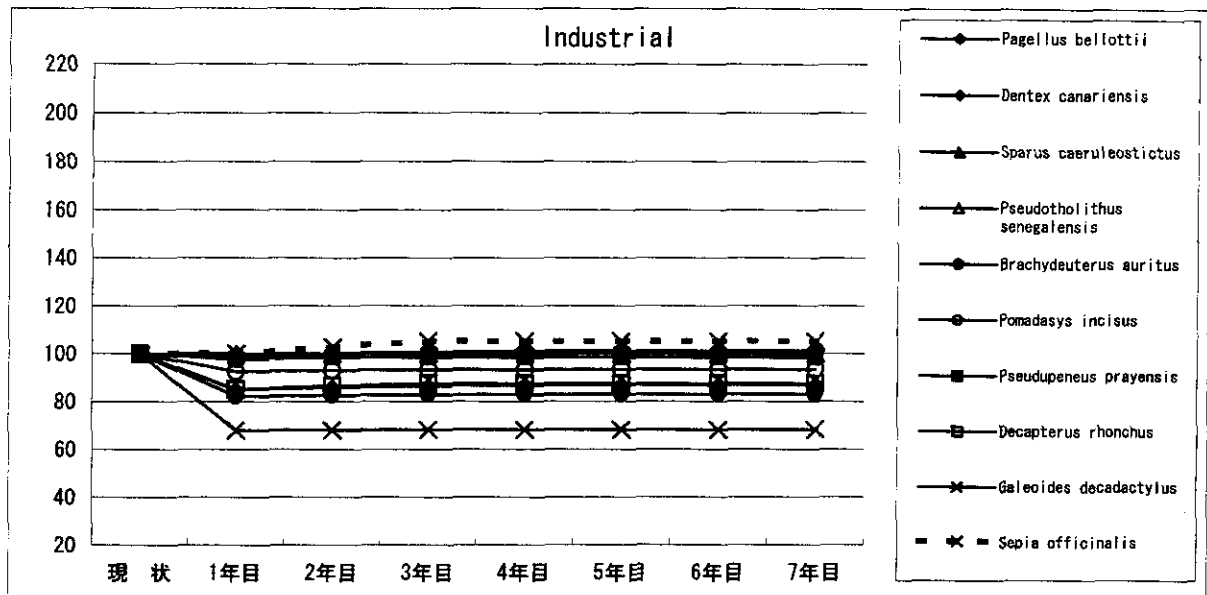


図5-2-7-3(1) 水揚金額(相対値)の推移(No.1 Industrial漁業の目合を70mmに拡大)

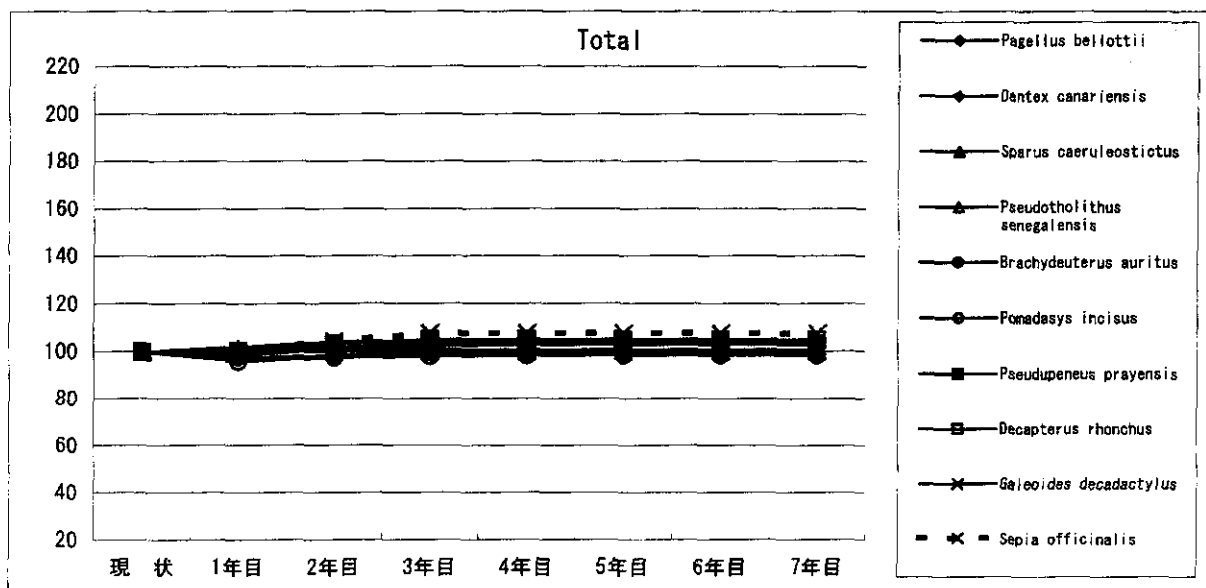
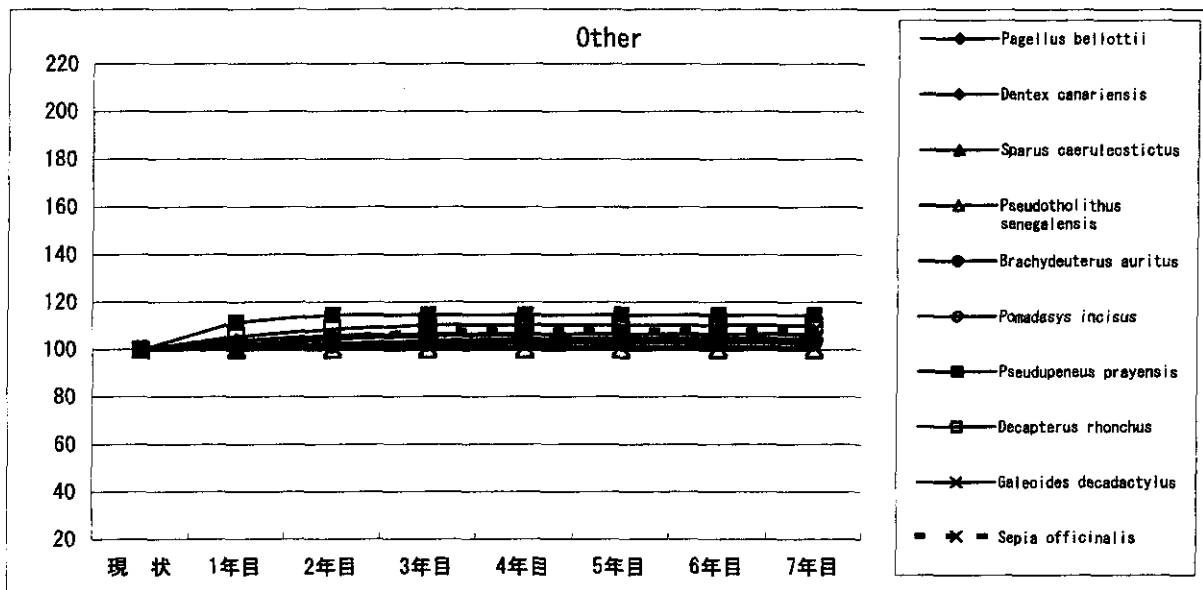
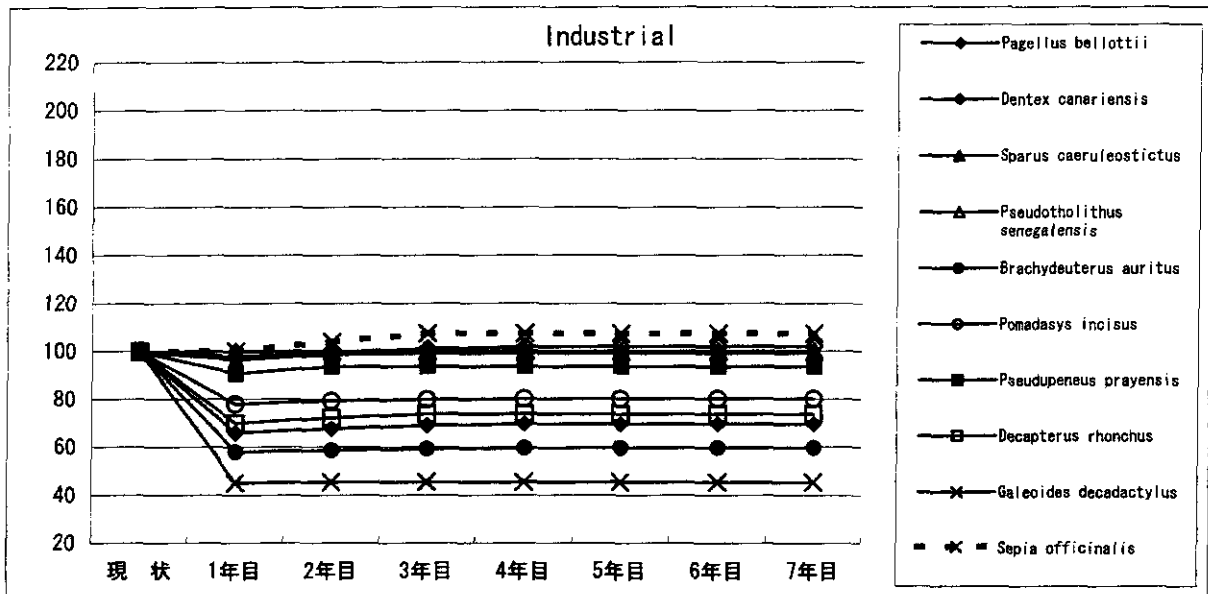


図5-2-7-3(2) 水揚金額(相対値)の推移(No.2 Industrial漁業の目合を80mmに拡大)

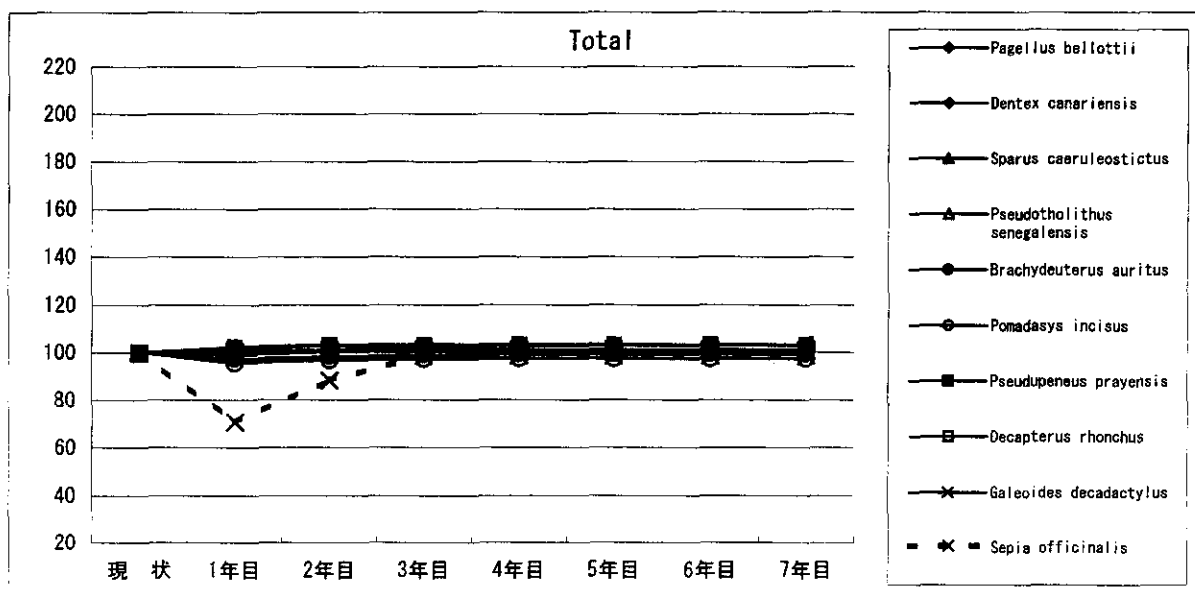
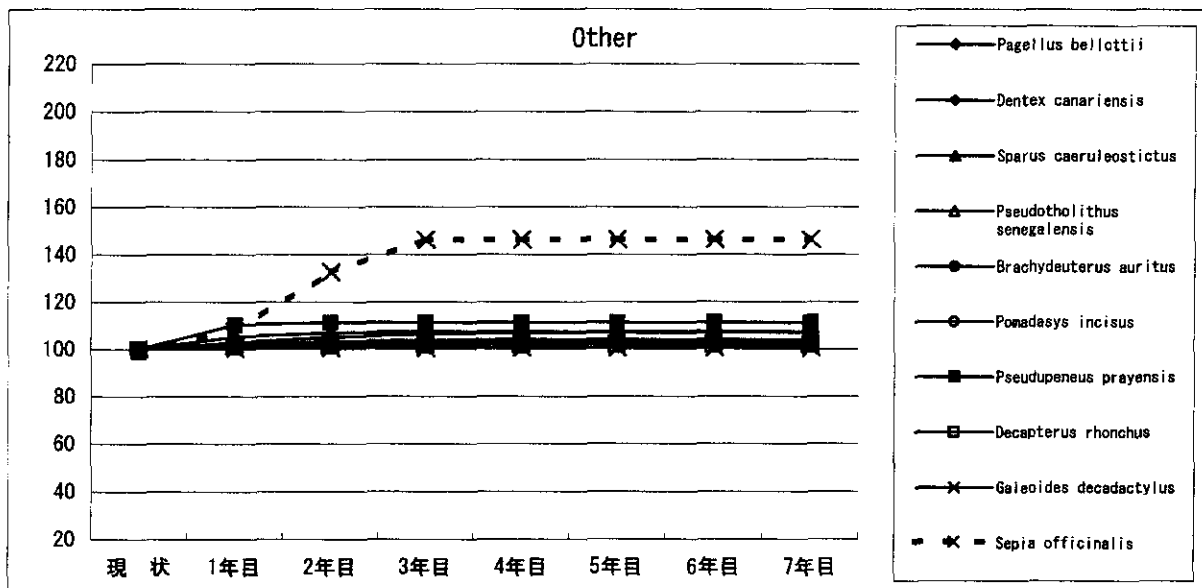
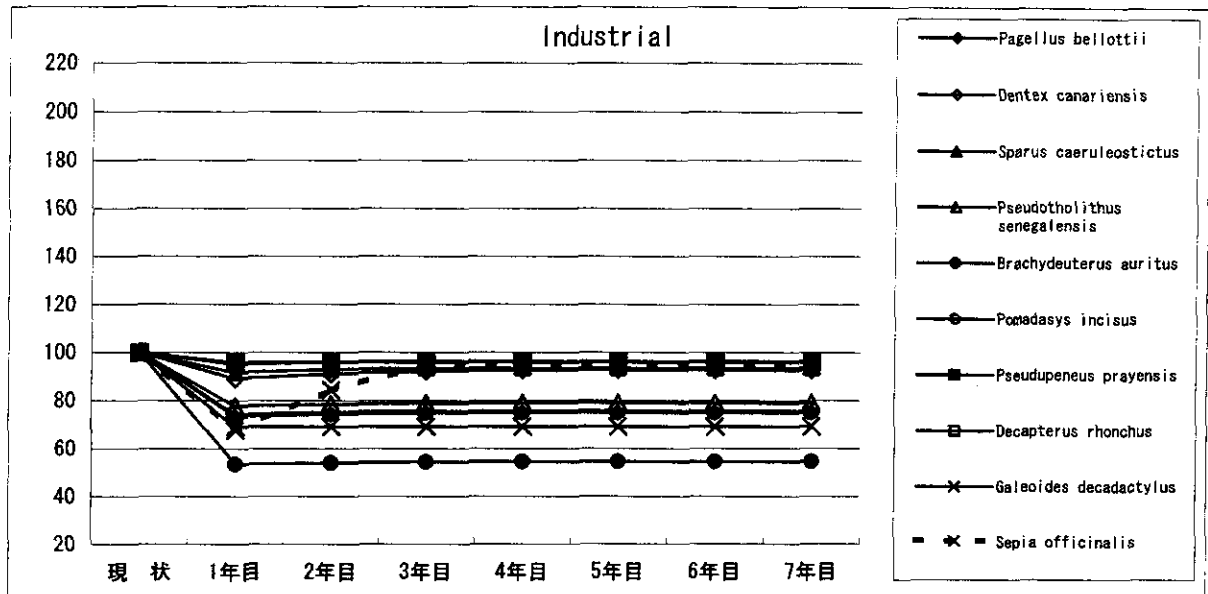


図5-2-7-3(3) 水揚金額(相対値)の推移(No.3 Industrial漁業で10~12月に禁漁)

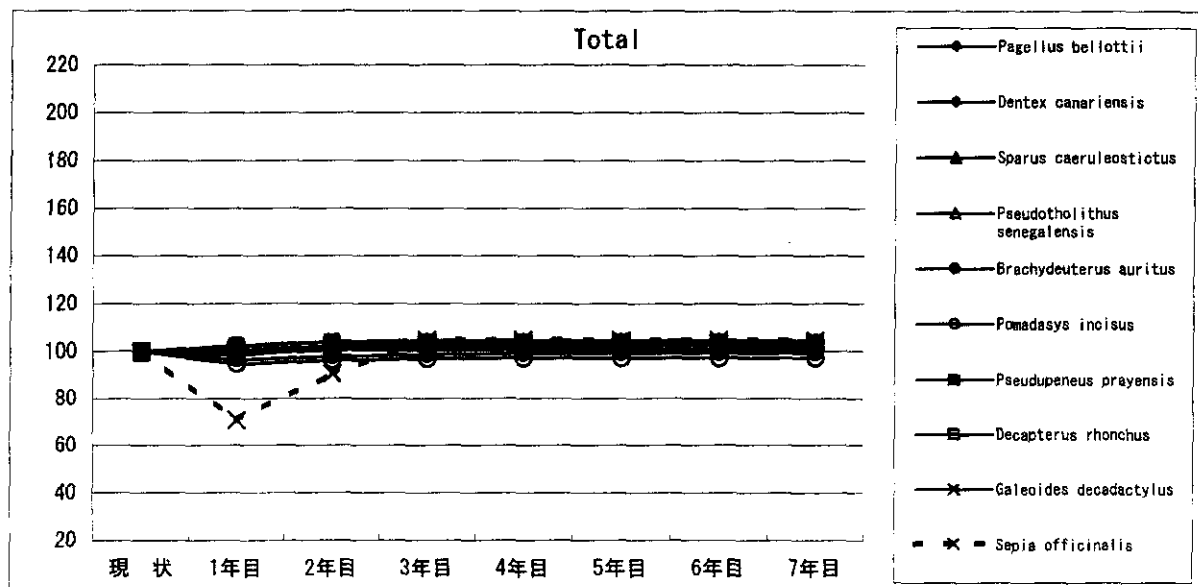
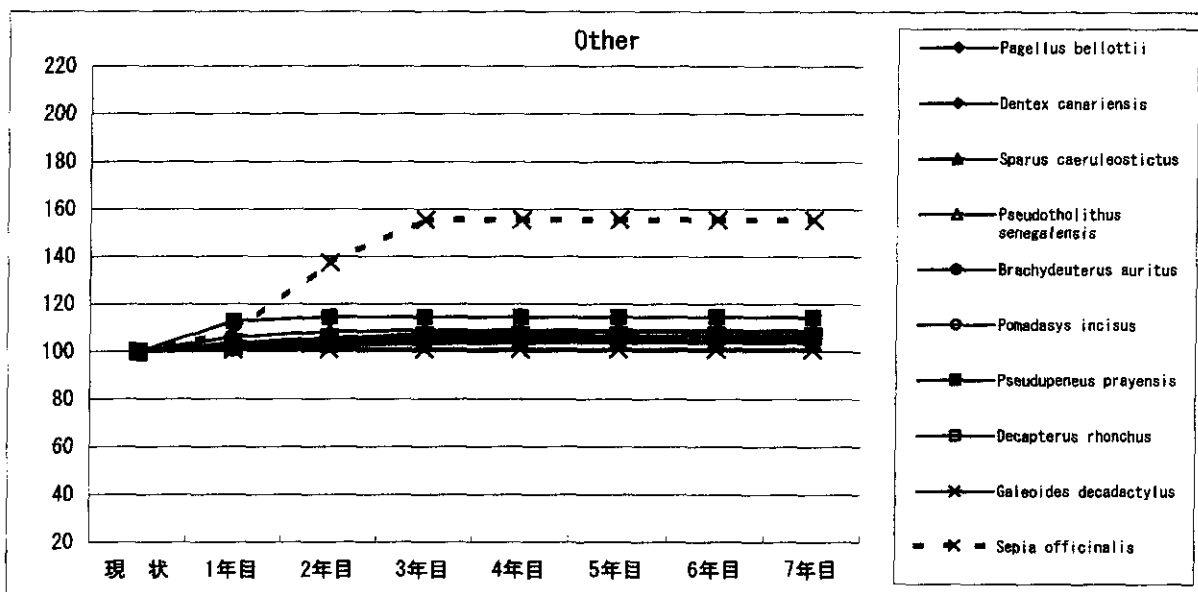
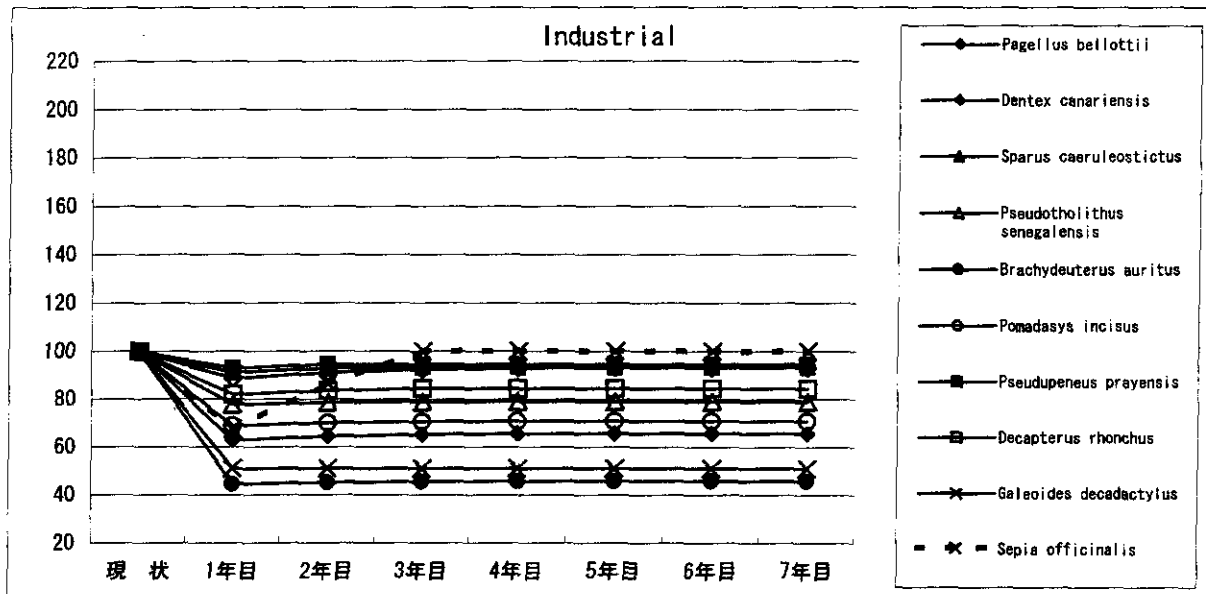


図5-2-7-3(4) 水揚金額(相対値)の推移
(No.4 Industrial漁業の目合70mmおよび10~12月禁漁)

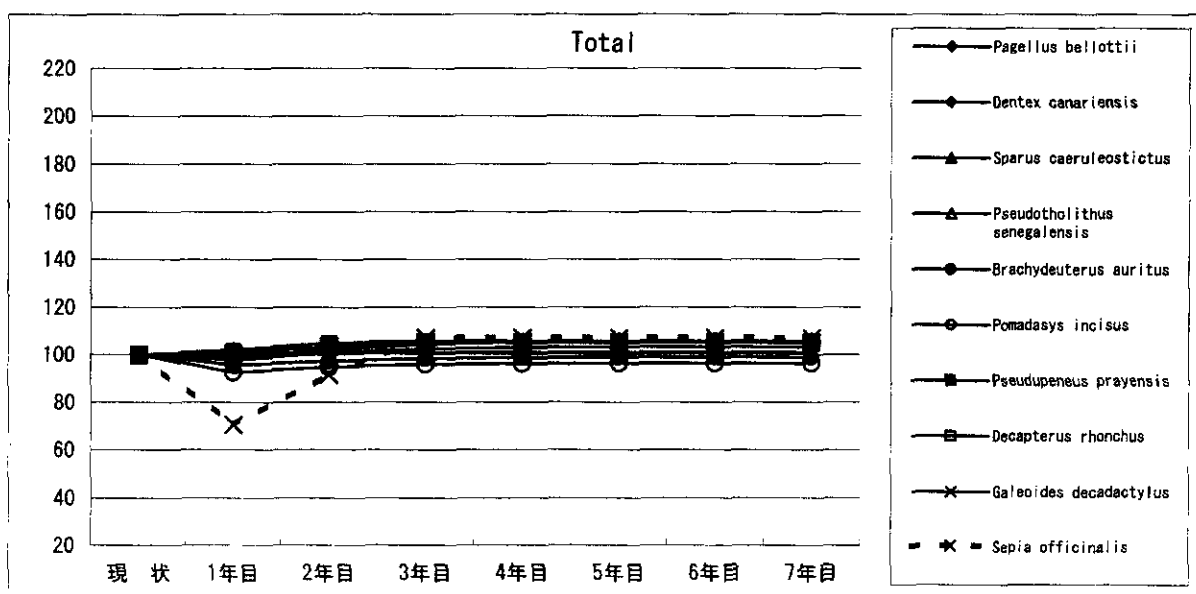
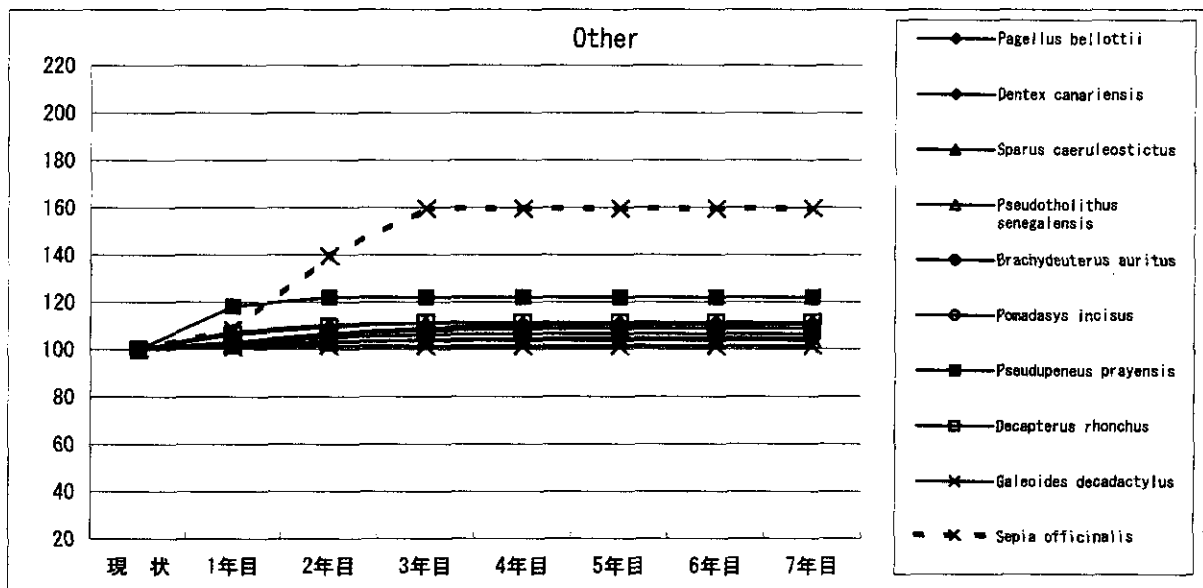
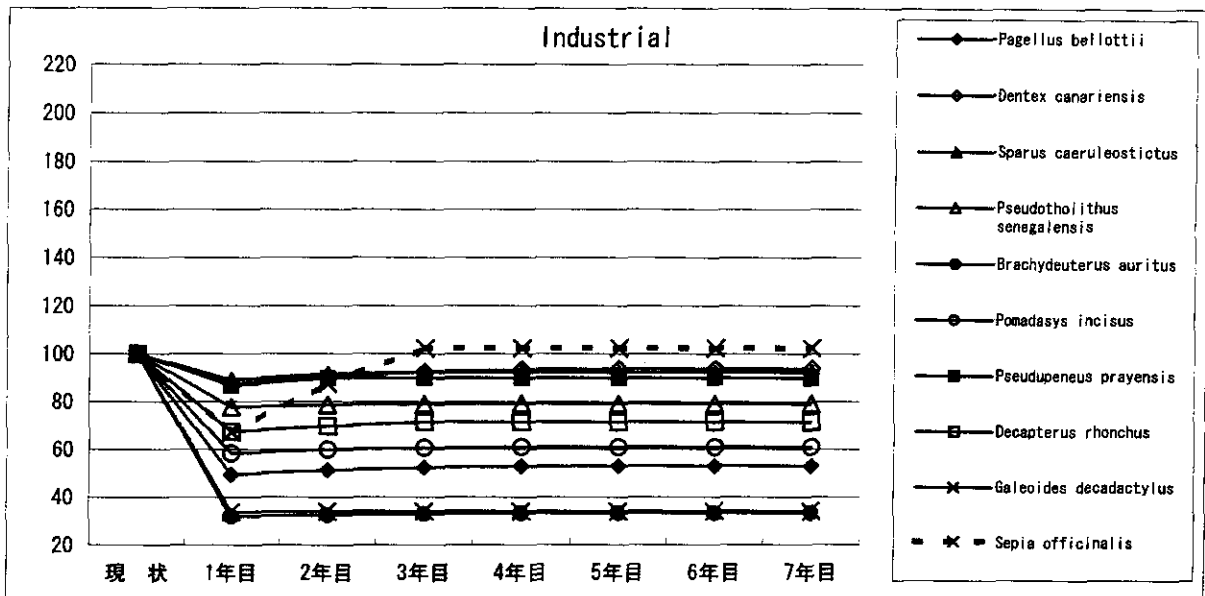


図5-2-7-3(5) 水揚金額(相対値)の推移
(No.5 Industrial漁業の目合80mmおよび10~12月禁漁)

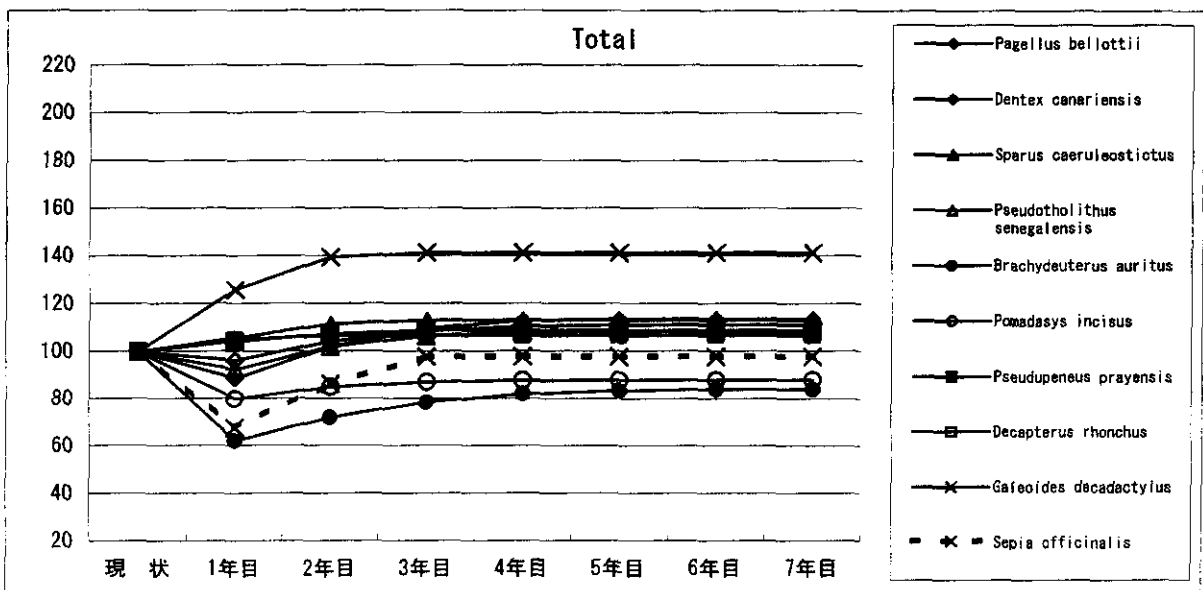
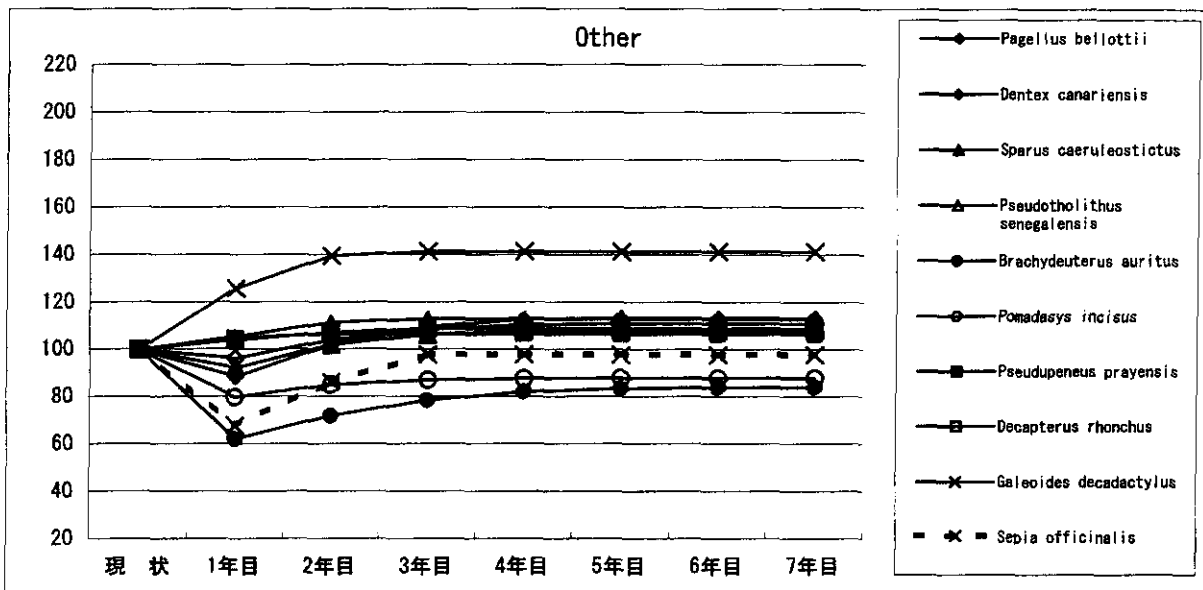
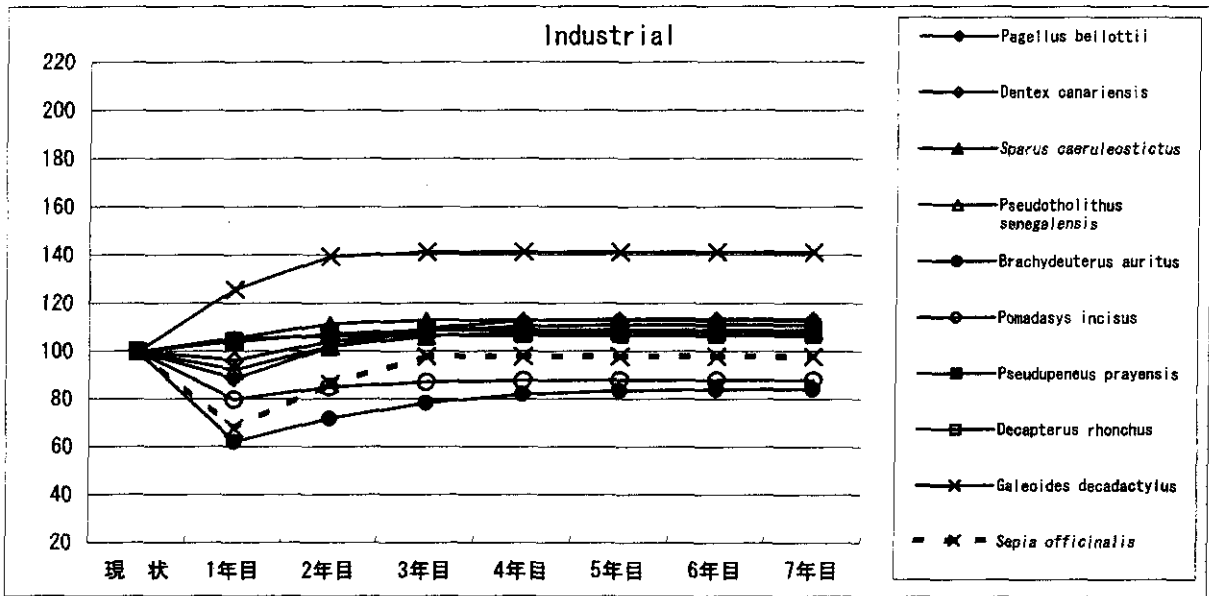


図5-2-7-3(6) 水揚金額(相対値)の推移(No.6 全漁業で10~12月に禁漁)

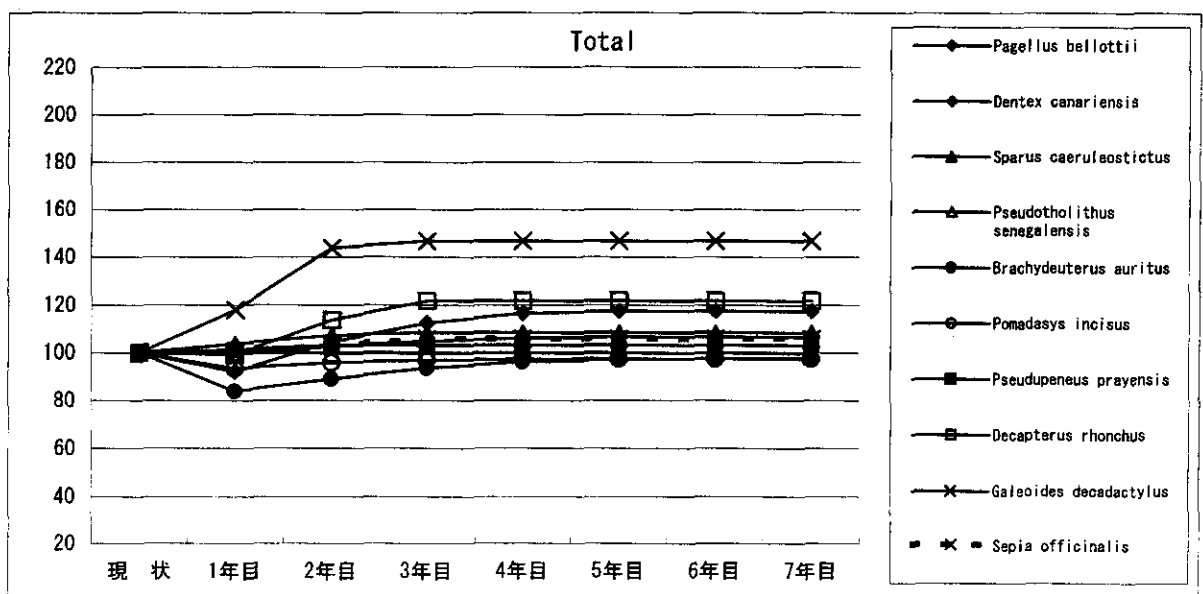
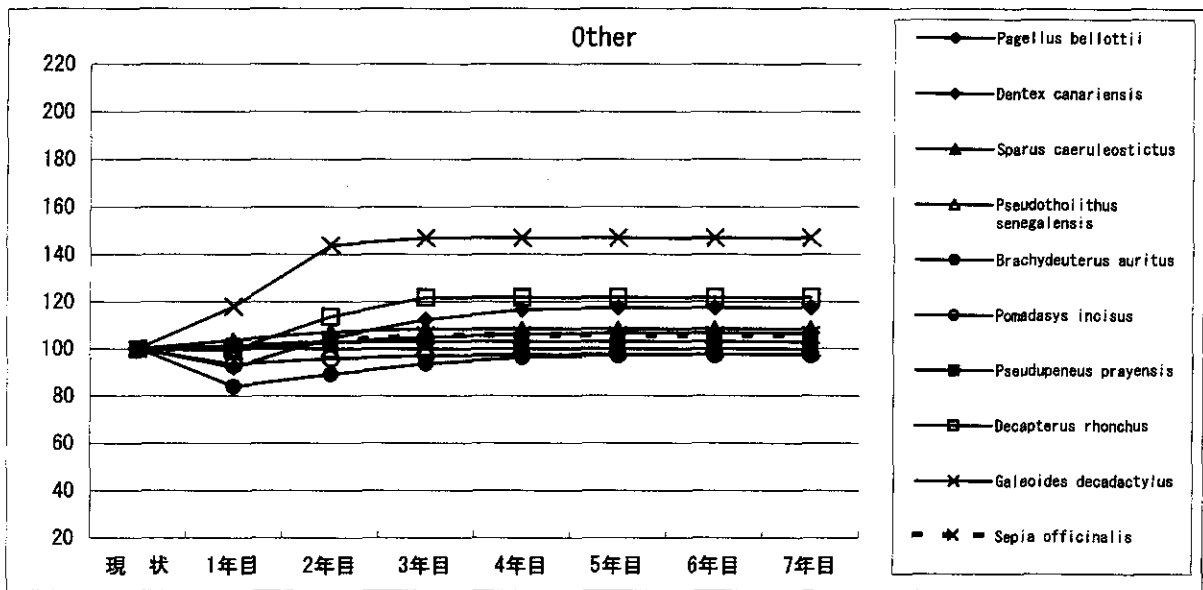
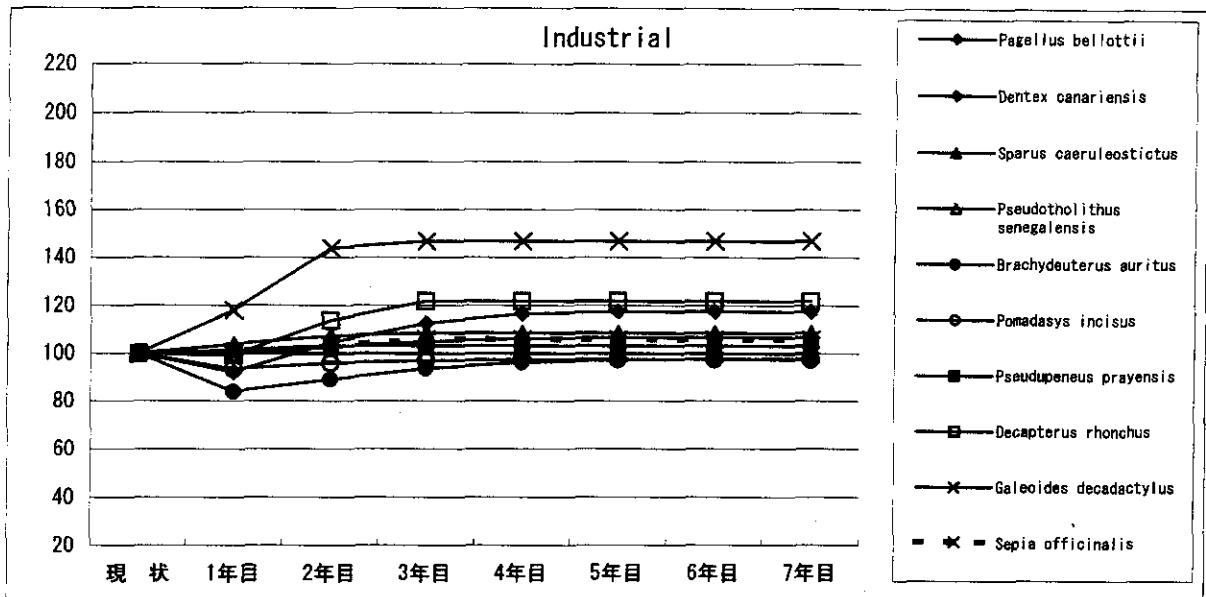


図5-2-7-3(7) 水揚金額(相対値)の推移(No.7 全漁業の目合を70mm相当に拡大)

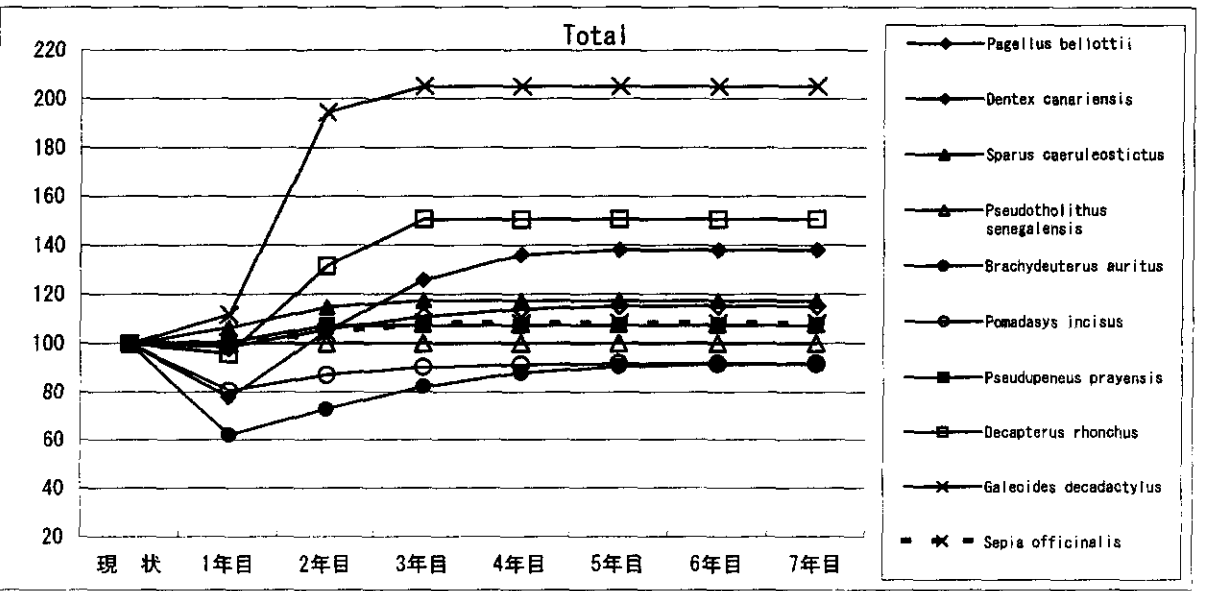
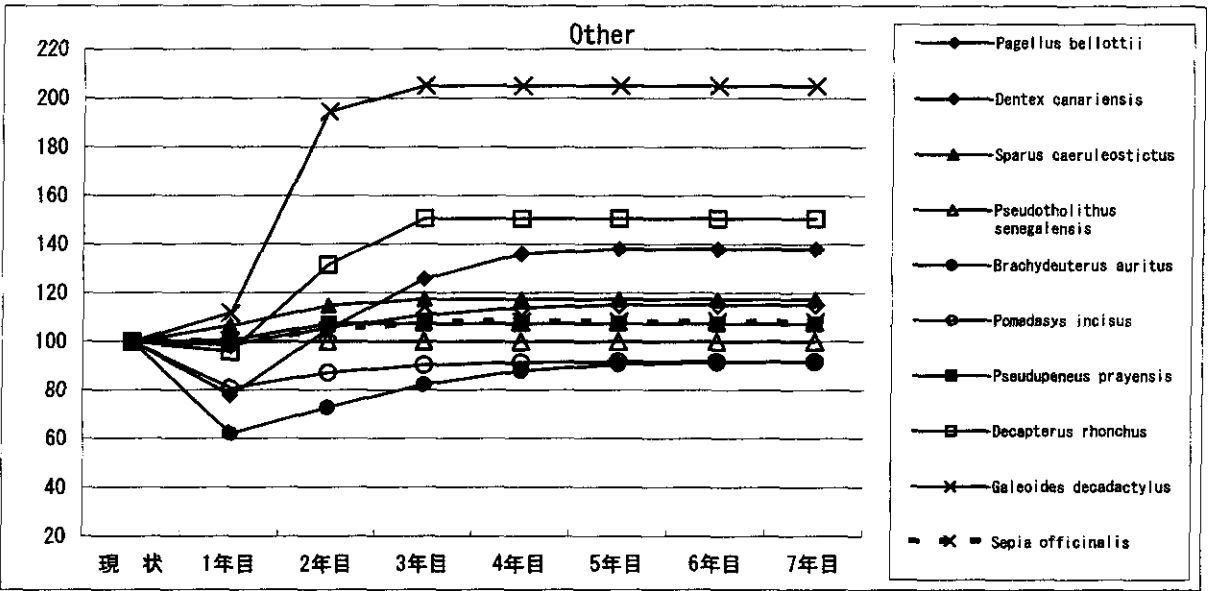
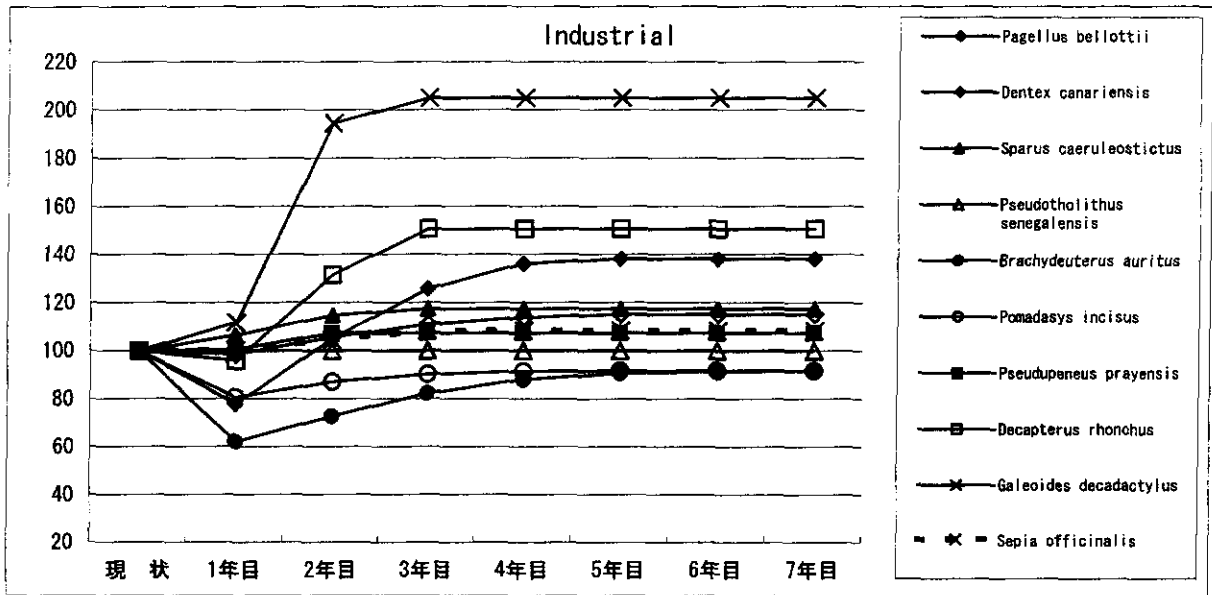


図5-2-7-3(8) 水揚金額(相対値)の推移(No.8 全漁業の目合を80mm相当に拡大)

表5-2-7-1 網目を拡大した場合の選択率の変化
(現状を100とする)

Pagellus bellottii

		年齢\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	1		29	30	31	33	36	40	33	32	31	30	29	29
	2		76	81	84	87	90	92	44	49	55	61	66	72
	3		98	99	99	99	99	100	94	95	96	97	98	98
	4		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	5		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80mm	1		10	10	11	11	12	14	14	13	12	12	11	11
	2		39	44	50	55	61	66	16	18	21	25	29	33
	3		90	92	93	94	95	96	71	75	79	83	85	88
	4		99	99	99	99	100	100	97	97	98	98	99	99
	5		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Dentex canariensis

		年齢\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	1		74	87	94	98	99	100	100	100	17	23	35	55
	2		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	4		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	5		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80mm	1		26	43	62	78	88	94	97	99	4	5	8	14
	2		100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100
	3		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	4		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	5		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sparus caeruleostictus

		年齢\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	1		88	95	98	99	100	100	100	100	32	41	57	76
	2		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80mm	1		58	75	87	93	97	98	99	100	12	15	24	39
	2		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Brachydeuterus auritus

		年齢\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	1		34	35	36	38	39	41	31	31	31	32	32	33
	2		57	60	63	65	68	70	43	45	47	50	52	55
	3		83	85	86	87	89	90	72	74	76	78	80	82
	4		95	95	95	96	96	97	91	91	92	93	93	94
	5		98	98	98	99	99	99	97	97	97	98	98	98
	6		99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	7		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80mm	1		12	13	13	14	14	15	12	12	12	12	12	12
	2		24	25	27	29	31	33	16	17	18	19	21	22
	3		50	52	55	57	59	61	36	38	40	43	45	47
	4		75	76	78	79	81	82	64	66	68	70	71	73
	5		89	89	90	91	91	92	83	84	85	86	87	88
	6		95	95	95	96	96	96	92	93	93	94	94	94
	7		97	98	98	98	98	98	96	97	97	97	97	97

表5-2-7-1 (つづき)

Pomadasys incisus

年齢\月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	1	57	53	50	47	44	42	90	83	76	71	66	61
	2	37	39	41	44	47	51	40	38	37	36	36	36
	3	79	82	85	87	89	90	55	60	64	68	72	76
	4	97	97	97	98	98	98	92	93	94	95	95	96
	5	99	99	99	99	99	100	98	99	99	99	99	99
	6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

年齢\月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
80mm	1	37	33	30	26	24	22	83	72	62	54	48	42
	2	16	16	17	18	20	22	20	18	17	16	16	15
	3	47	51	55	59	63	66	25	28	31	35	38	42
	4	84	86	87	88	89	90	69	72	75	78	80	82
	5	95	95	96	96	96	97	91	92	93	94	94	95
	6	98	98	98	98	98	98	97	97	97	98	98	98
	7	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

Pseudupeneus prayensis

年齢\月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	1	78	84	89	92	95	96	98	98	47	54	62	71
	2	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	99	100

年齢\月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
80mm	1	47	56	65	73	79	84	88	91	21	25	31	39
	2	98	98	99	99	99	99	100	100	93	95	96	97

Decapterus rhonchus

年齢\月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	0	55	59	63	68	73	78				51	51	53
	1	96	97	98	98	99	99	82	86	89	92	94	95
	2	100	100	100	100	100	100	99	99	100	100	100	100

年齢\月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
80mm	0	31	33	37	41	46	52				29	29	29
	1	87	89	92	93	95	96	58	64	70	75	79	83
	2	99	99	99	100	100	100	97	97	98	98	99	99

* 0歳魚は7~9月には漁獲対象にならない

Galeoides decadactylus

年齢\月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	1	44	51	59	67	75	81	87	90	35	34	36	39
	2	98	99	99	99	100	100	100	100	93	95	97	98
	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

年齢\月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
80mm	1	18	21	26	33	40	49	57	65	15	14	14	15
	2	91	93	95	96	97	98	98	99	73	79	84	88
	3	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	99	100

表5-2-7-1 (つづき)

Sepia officinalis

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70mm	年齢\月												
	0							5	72	100	100	100	100
	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80mm	年齢\月												
	0							0	9	84	100	100	100
	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* 0歳魚は1~7月には漁獲対象にならない

表5-2-7-2 評価対象魚種の年齢別月別単価 (1000セディ/kg)

Pagellus bellottii

年齢\月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	10.4	10.5	10.5	10.6	10.7	10.8	10.8	10.9	11.0	11.2	11.3	11.4
2	11.5	11.7	11.8	11.9	12.1	12.3	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4
3	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.7	14.9	15.1	15.4	15.6	15.9	16.2
4	16.4	16.7	17.0	17.3	17.6	17.9	18.2	18.5	18.8	19.1	19.4	19.7
5	20.0	20.4	20.7	21.0	21.4	21.7	22.0	22.4	22.7	23.1	23.5	23.8

Dentex canariensis

年齢\月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1	11.1	11.4	11.7	12.0	12.4	12.8	13.3	13.8	14.3	14.9	15.5	16.1
2	16.8	17.5	18.3	19.1	19.9	20.8	21.7	22.6	23.6	25.0	25.0	25.0
3	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
4	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
5	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

Sparus caeruleostictus

年齢\月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1	10.7	11.0	11.4	11.8	12.3	12.8	13.4	14.0	14.7	15.5	16.3	17.1
2	18.0	18.9	19.9	20.9	21.9	23.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
3	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

Pseudolithus senegalensis

年齢\月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1	10.3	10.4	10.5	10.7	10.9	11.1	11.3	11.6	11.9	12.2	12.6	13.0
2	13.4	13.9	14.4	14.9	15.5	16.1	16.7	17.4	18.1	18.8	19.6	20.4
3	21.2	22.0	22.9	23.8	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
4	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
5	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
6	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

Brachydeuterus auritus

年齢\月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	7.3	7.3	7.4	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.6	7.6
2	7.6	7.6	7.7	7.7	7.7	7.8	7.8	7.8	7.9	7.9	7.9	8.0
3	8.0	8.0	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3	8.4
4	8.4	8.5	8.5	8.5	8.6	8.6	8.7	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8
5	8.9	8.9	9.0	9.0	9.0	9.1	9.1	9.2	9.2	9.2	9.3	9.3
6	9.4	9.4	9.4	9.5	9.5	9.5	9.6	9.6	9.7	9.7	9.7	9.8
7	9.8	9.9	9.9	9.9	10.0	10.0	10.0	10.1	10.1	10.2	10.2	10.2

Pomadasys incisus

年齢\月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.1	10.1	10.1	10.2	10.2	10.3	10.3
2	10.4	10.5	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.2	11.3	11.4	11.5
3	11.7	11.8	11.9	12.1	12.2	12.3	12.5	12.6	12.8	12.9	13.1	13.2
4	13.4	13.5	13.7	13.8	14.0	14.1	14.3	14.4	14.6	14.7	14.9	15.0
5	15.1	15.3	15.4	15.5	15.7	15.8	15.9	16.1	16.2	16.3	16.4	16.6
6	16.7	16.8	16.9	17.0	17.1	17.2	17.3	17.5	17.6	17.7	17.8	17.8
7	17.9	18.0	18.1	18.2	18.3	18.4	18.5	18.5	18.6	18.7	18.8	18.9

Pseudupeneus prayensis

年齢\月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1	11.2	11.4	11.7	12.1	12.4	12.8	13.2	13.6	14.1	14.6	15.1	15.6
2	16.1	16.7	17.2	17.8	18.4	19.0	19.6	20.3	20.9	21.5	22.2	22.8

表5-2-7-2 (つづき)

Decapterus rhonchus

年齢\月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
0				8.5	8.6	8.8	8.9	9.1	9.3	9.6	9.8	10.1
1	10.4	10.7	11.1	11.4	11.8	12.2	12.7	13.1	13.6	14.1	14.6	15.2
2	15.7	16.3	16.9	17.6	18.2	18.9	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
3	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
4	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

Galeoides decadactylus

年齢\月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1	11.7	12.1	12.6	13.1	13.6	14.2	14.9	15.6	16.3	17.1	18.0	18.9
2	19.8	20.8	21.8	22.9	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
3	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

Sepia officinalis

年齢\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							10.6	11.0	11.6	12.4	13.3	14.3
1	15.5	16.9	18.4	20.0	21.9	23.8	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
2	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

表5-2-7-3(1) 資源尾数の推移 (*P. bellottii*)

(単位:1000尾)

No. 1 Industrial漁業の目合を70mmに拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835
2	96,517	97,495	97,495	97,495	97,495	97,495	97,495
3	24,980	25,587	25,846	25,846	25,846	25,846	25,846
4	6,465	6,478	6,635	6,702	6,702	6,702	6,702
5	1,673	1,674	1,677	1,717	1,735	1,735	1,735
計	283,471	285,067	285,487	285,595	285,612	285,612	285,612
現在の%SPR : 21.9		管理後の%SPR : 22.4					

No. 2 Industrial漁業の目合を80mmに拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835
2	96,517	97,781	97,781	97,781	97,781	97,781	97,781
3	24,980	26,423	26,769	26,769	26,769	26,769	26,769
4	6,465	6,537	6,915	7,005	7,005	7,005	7,005
5	1,673	1,675	1,694	1,792	1,815	1,815	1,815
計	283,471	286,252	286,994	287,182	287,206	287,206	287,206
現在の%SPR : 21.9		管理後の%SPR : 22.9					

No. 3 Industrial漁業で10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835
2	96,517	96,928	96,928	96,928	96,928	96,928	96,928
3	24,980	25,559	25,668	25,668	25,668	25,668	25,668
4	6,465	6,615	6,769	6,797	6,797	6,797	6,797
5	1,673	1,712	1,752	1,792	1,800	1,800	1,800
計	283,471	284,650	284,952	285,021	285,029	285,029	285,029
現在の%SPR : 21.9		管理後の%SPR : 22.4					

No. 4 Industrial漁業の目合を70mmに拡大し、さらに10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835
2	96,517	97,616	97,616	97,616	97,616	97,616	97,616
3	24,980	25,988	26,284	26,284	26,284	26,284	26,284
4	6,465	6,624	6,891	6,970	6,970	6,970	6,970
5	1,673	1,712	1,754	1,825	1,846	1,846	1,846
計	283,471	285,775	286,380	286,529	286,550	286,550	286,550
現在の%SPR : 21.9		管理後の%SPR : 22.8					

No. 5 Industrial漁業の目合を80mmに拡大し、さらに10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835
2	96,517	97,827	97,827	97,827	97,827	97,827	97,827
3	24,980	26,608	26,969	26,969	26,969	26,969	26,969
4	6,465	6,667	7,102	7,198	7,198	7,198	7,198
5	1,673	1,714	1,767	1,882	1,908	1,908	1,908
計	283,471	286,651	287,500	287,712	287,737	287,737	287,737
現在の%SPR : 21.9		管理後の%SPR : 23.1					

No. 6 全漁業で10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835
2	96,517	100,653	100,653	100,653	100,653	100,653	100,653
3	24,980	31,482	32,831	32,831	32,831	32,831	32,831
4	6,465	8,148	10,269	10,709	10,709	10,709	10,709
5	1,673	2,109	2,658	3,349	3,493	3,493	3,493
計	283,471	296,227	300,246	301,378	301,521	301,521	301,521
現在の%SPR : 21.9		管理後の%SPR : 28.2					

表5-2-7-3(1) つづき

No. 7 全漁業の目合を70mm相当に拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835
2	96,517	106,635	106,635	106,635	106,635	106,635	106,635
3	24,980	31,831	35,168	35,168	35,168	35,168	35,168
4	6,465	6,588	8,394	9,274	9,274	9,274	9,274
5	1,673	1,675	1,707	2,175	2,403	2,403	2,403
計	283,471	300,564	305,740	307,088	307,316	307,316	307,316
現在の%SPR : 21.9			管理後の%SPR : 27.7				

No. 8 全漁業の目合を80mm相当に拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835	153,835
2	96,517	109,791	109,791	109,791	109,791	109,791	109,791
3	24,980	44,778	50,936	50,936	50,936	50,936	50,936
4	6,465	7,216	12,935	14,714	14,714	14,714	14,714
5	1,673	1,692	1,889	3,385	3,851	3,851	3,851
計	283,471	317,312	329,386	332,662	333,128	333,128	333,128
現在の%SPR : 21.9			管理後の%SPR : 36.5				

表5-2-7-3(2) 資源尾数の推移 (*D. canariensis*)

(単位:1000尾)

No. 1 Industrial漁業の目合を70mmに拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280
2	1,557	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590
3	477	477	487	487	487	487	487
4	146	146	146	149	149	149	149
5	45	45	45	45	46	46	46
計	5,504	5,537	5,547	5,551	5,552	5,552	5,552
現在の%SPR : 24.6		管理後の%SPR : 25.1					

No. 2 Industrial漁業の目合を80mmに拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280
2	1,557	1,633	1,633	1,633	1,633	1,633	1,633
3	477	477	500	500	500	500	500
4	146	146	146	153	153	153	153
5	45	45	45	45	47	47	47
計	5,504	5,580	5,603	5,611	5,613	5,613	5,613
現在の%SPR : 24.6		管理後の%SPR : 25.8					

No. 3 Industrial漁業で10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280
2	1,557	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585	1,585
3	477	491	500	500	500	500	500
4	146	150	155	158	158	158	158
5	45	46	47	49	50	50	50
計	5,504	5,552	5,566	5,571	5,571	5,571	5,571
現在の%SPR : 24.6		管理後の%SPR : 25.6					

No. 4 Industrial漁業の目合を70mmに拡大し、さらに10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280
2	1,557	1,601	1,601	1,601	1,601	1,601	1,601
3	477	491	505	505	505	505	505
4	146	150	155	159	159	159	159
5	45	46	47	49	50	50	50
計	5,504	5,567	5,587	5,593	5,594	5,594	5,594
現在の%SPR : 24.6		管理後の%SPR : 25.9					

No. 5 Industrial漁業の目合を80mmに拡大し、さらに10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280
2	1,557	1,636	1,636	1,636	1,636	1,636	1,636
3	477	491	516	516	516	516	516
4	146	150	155	163	163	163	163
5	45	46	47	49	51	51	51
計	5,504	5,602	5,633	5,642	5,645	5,645	5,645
現在の%SPR : 24.6		管理後の%SPR : 26.4					

No. 6 全漁業で10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280
2	1,557	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656
3	477	528	562	562	562	562	562
4	146	162	179	191	191	191	191
5	45	50	55	61	65	65	65
計	5,504	5,676	5,732	5,750	5,754	5,754	5,754
現在の%SPR : 24.6		管理後の%SPR : 28.4					

表5-2-7-3(2) つづき

No. 7 全漁業の目合を70mm相当に拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280
2	1,557	1,677	1,677	1,677	1,677	1,677	1,677
3	477	477	513	513	513	513	513
4	146	146	146	157	157	157	157
5	45	45	45	45	48	48	48
計	5,504	5,623	5,660	5,671	5,675	5,675	5,675
現在の%SPR : 24.6			管理後の%SPR : 26.4				

No. 8 全漁業の目合を80mm相当に拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280	3,280
2	1,557	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840
3	477	477	563	563	563	563	563
4	146	146	146	172	172	172	172
5	45	45	45	45	53	53	53
計	5,504	5,787	5,874	5,900	5,908	5,908	5,908
現在の%SPR : 24.6			管理後の%SPR : 28.9				

表5-2-7-3(3) 資源尾数の推移 (*S. caeruleostictus*)

(単位:1000尾)

No. 1 Industrial漁業の目合を70mmに拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
2	1,561	1,595	1,595	1,595	1,595	1,595	1,595
3	223	223	228	228	228	228	228
計	12,704	12,739	12,744	12,744	12,744	12,744	12,744
現在の%SPR: 11.3		管理後の%SPR: 11.6					

No. 2 Industrial漁業の目合を80mmに拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
2	1,561	1,637	1,637	1,637	1,637	1,637	1,637
3	223	223	234	234	234	234	234
計	12,704	12,780	12,791	12,791	12,791	12,791	12,791
現在の%SPR: 11.3		管理後の%SPR: 11.9					

No. 3 Industrial漁業で10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
2	1,561	1,604	1,604	1,604	1,604	1,604	1,604
3	223	229	236	236	236	236	236
計	12,704	12,754	12,761	12,761	12,761	12,761	12,761
現在の%SPR: 11.3		管理後の%SPR: 11.8					

No. 4 Industrial漁業の目合を70mmに拡大し、さらに10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
2	1,561	1,621	1,621	1,621	1,621	1,621	1,621
3	223	229	238	238	238	238	238
計	12,704	12,771	12,779	12,779	12,779	12,779	12,779
現在の%SPR: 11.3		管理後の%SPR: 12.0					

No. 5 Industrial漁業の目合を80mmに拡大し、さらに10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
2	1,561	1,648	1,648	1,648	1,648	1,648	1,648
3	223	229	242	242	242	242	242
計	12,704	12,798	12,811	12,811	12,811	12,811	12,811
現在の%SPR: 11.3		管理後の%SPR: 12.2					

No. 6 全漁業で10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
2	1,561	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724
3	223	246	272	272	272	272	272
計	12,704	12,891	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917
現在の%SPR: 11.3		管理後の%SPR: 13.2					

No. 7 全漁業の目合を70mm相当に拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
2	1,561	1,688	1,688	1,688	1,688	1,688	1,688
3	223	223	241	241	241	241	241
計	12,704	12,831	12,849	12,849	12,849	12,849	12,849
現在の%SPR: 11.3		管理後の%SPR: 12.3					

No. 8 全漁業の目合を80mm相当に拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920	10,920
2	1,561	1,861	1,861	1,861	1,861	1,861	1,861
3	223	223	266	266	266	266	266
計	12,704	13,004	13,047	13,047	13,047	13,047	13,047
現在の%SPR: 11.3		管理後の%SPR: 13.5					

表5-2-7-3(4) 資源尾数の推移 (*P. senegalensis*)

(単位:1000尾)

No. 1 Industrial漁業の目合を70mmに拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244
2	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242
3	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461
4	561	561	561	561	561	561	561
5	128	128	128	128	128	128	128
6	29	29	29	29	29	29	29
計	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664
現在の%SPR: 16.9		管理後の%SPR: 16.9					

No. 2 Industrial漁業の目合を80mmに拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244
2	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242
3	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461
4	561	561	561	561	561	561	561
5	128	128	128	128	128	128	128
6	29	29	29	29	29	29	29
計	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664
現在の%SPR: 16.9		管理後の%SPR: 16.9					

No. 3 Industrial漁業で10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244
2	4,242	4,245	4,245	4,245	4,245	4,245	4,245
3	2,461	2,475	2,477	2,477	2,477	2,477	2,477
4	561	574	578	578	578	578	578
5	128	131	134	135	135	135	135
6	29	30	31	31	31	31	31
計	13,664	13,699	13,709	13,711	13,711	13,711	13,711
現在の%SPR: 16.9		管理後の%SPR: 17.4					

No. 4 Industrial漁業の目合を70mmに拡大し、さらに10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244
2	4,242	4,245	4,245	4,245	4,245	4,245	4,245
3	2,461	2,475	2,477	2,477	2,477	2,477	2,477
4	561	574	578	578	578	578	578
5	128	131	134	135	135	135	135
6	29	30	31	31	31	31	31
計	13,664	13,699	13,709	13,711	13,711	13,711	13,711
現在の%SPR: 16.9		管理後の%SPR: 17.4					

No. 5 Industrial漁業の目合を80mmに拡大し、さらに10~12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244
2	4,242	4,245	4,245	4,245	4,245	4,245	4,245
3	2,461	2,475	2,477	2,477	2,477	2,477	2,477
4	561	574	578	578	578	578	578
5	128	131	134	135	135	135	135
6	29	30	31	31	31	31	31
計	13,664	13,699	13,709	13,711	13,711	13,711	13,711
現在の%SPR: 16.9		管理後の%SPR: 17.4					

表5-2-7-3(4) つづき

No. 6 全漁業で10～12月に禁漁

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244
2	4,242	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272
3	2,461	2,579	2,597	2,597	2,597	2,597	2,597
4	561	683	716	721	721	721	721
5	128	156	190	199	200	200	200
6	29	35	43	53	55	56	56
計	13,664	13,970	14,063	14,087	14,091	14,091	14,091
現在の%SPR : 16.9		管理後の%SPR : 21.7					

No. 7 全漁業の目合を70mm相当に拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244
2	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242
3	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461
4	561	561	561	561	561	561	561
5	128	128	128	128	128	128	128
6	29	29	29	29	29	29	29
計	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664
現在の%SPR : 16.9		管理後の%SPR : 16.9					

No. 8 全漁業の目合を80mm相当に拡大

年齢	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
1	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244	6,244
2	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242	4,242
3	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461
4	561	561	561	561	561	561	561
5	128	128	128	128	128	128	128
6	29	29	29	29	29	29	29
計	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664	13,664
現在の%SPR : 16.9		管理後の%SPR : 16.9					