

友ヶ島周辺海域で漁獲されるマダイの年齢組成*¹

堀木 信男

はしがき

友ヶ島周辺海域は紀伊水道と大阪湾の接点にあたり、紀伊水道、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸を生活圏とする瀬戸内海東部群マダイの産卵場で、かつ、主要な越冬場であるため、瀬戸内海東部群マダイの分布の中心となっている。^{1,2,3)}そのため、この海域は瀬戸内海東部海域でも有数のマダイ好漁場となり、この海域を漁場としている加太地区における近年のマダイ漁獲量は約 50-100 トンで、県全体（紀伊水道）の約 21%を占めている。

マダイ漁獲物の年齢組成を把握することは、資源の動向把握等資源調査を実施するうえで非常に重要なことである。瀬戸内海東部群マダイについて、島本・石橋⁴⁾は、1981年から1982年の間に友ヶ島水道周辺海域の由良地区（淡路島）における小型底びき網、一本釣、刺網による漁獲物の年齢組成、阪本・小川⁵⁾は、1984年に加太地区で主として一本釣により釣獲された漁獲物の年齢組成、また、島本⁶⁾は、1981年から1982年、1985年から1986年までの4ヶ年間に淡路島南部地区における漁獲物の年齢組成より年齢別漁獲尾数の推定を行っている。そして、更にそれぞれの地区における年齢別漁獲尾数の変化より資源特性値の推定を行っている。

本報告では、友ヶ島周辺海域の加太地区で一本釣ならびに刺網によるマダイ漁獲物を用いて、年齢組成の把握を行い、そして、近年における瀬戸内海東部群マダイの資源特性値の推定を行った。

方 法

調査海域は図1に示す友ヶ島周辺海域で、漁業地区はこの海域を漁場としている加太地区である。加太地区のマダイは一本釣ならびに刺網によって漁獲されており、それぞれの漁法の構成比は年変動が比較的小さく、一本釣が主で約 77%、刺網が約 23%である。なお、刺網にはタイ網*²と建網があり、刺網の漁獲量のほとんどはタイ網により漁獲されたものである。

マダイ漁獲物の年齢組成の把握は、市場調査により実施した。市場調査は1986年5月から1999年4月の間毎月1-3回、加太漁業協同組合の市場集荷

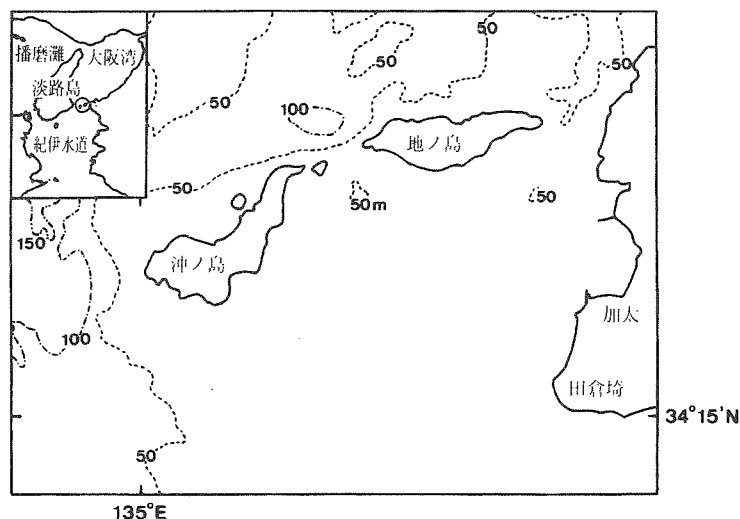


図1 調査海域

* 1 水産業振興費による。

* 2 タイ網とは通称モノヘラ操業と呼ばれ、マダイを主対象とする刺網で、その操業期間は5月1日から10月31日までの間である。

場にその日あるいはその日の午前中に水揚げされたマダイの全数について写真撮影を実施した。

マダイは非常に高価な魚種であり、かつ、活魚で入札されるため、直接手にとって体長を測定することができない。そこで、入札時にマダイがセリ台に載せられている間に写真撮影（マダイと 30cm のスケールを同時に撮影し、両者の比率により体長を求める。）を実施し、現像・焼付け後、更に既往の成長情報を基にして、体長より年齢を推定した。

13年間に市場調査で写真撮影によって測定したマダイは合計 34,275 尾である（表 1）。そして、得られた毎月の漁法別の年齢組成と月別の漁獲量から市場全体に引きのばして、加太地区における漁法別の月別・年齢別漁獲尾数を推定した。

表 1 市場調査によるマダイの測定尾数

月	年 度													計
	1986	' 87	' 88	' 89	' 90	' 91	' 92	' 93	' 94	' 95	' 96	' 97	' 98	
5	776	528	518	288	199	116	218	123	165	228	74	93	64	3,390
6	714	140	515	319	378	431	106	75	352	122	225	90	62	3,529
7	211	242	573	385	141	251	139	71	114	147	49	116	155	2,594
8	429	191	183	279	267	193	159	112	152	182	109	208	119	2,583
9	271	190	327	146	201	0	0	135	183	237	110	144	159	2,103
10	105	254	335	322	248	202	0	196	313	304	89	139	98	2,605
11	288	250	643	362	161	216	197	312	292	209	175	188	187	3,480
12	237	301	404	318	281	141	190	276	318	183	340	286	129	3,404
1	131	265	451	413	290	235	244	148	299	0	240	235	256	3,207
2	178	361	140	262	0	142	159	186	333	140	209	136	121	2,367
3	329	477	249	264	193	238	145	91	187	32	158	105	217	2,685
4	115	346	232	309	206	110	118	198	182	131	61	218	102	2,328
計	3,784	3,545	4,570	3,667	2,565	2,275	1,675	1,923	2,890	1,915	1,839	1,958	1,669	34,275

なお、マダイ漁獲量の推移については、暦年の統計資料を用い、また、マダイ漁獲物の年齢組成については、マダイ年度を用いた（マダイ年度とは、瀬戸内海東部群マダイの産卵盛期が 5 月¹⁾⁷⁾のため、この 5 月を基準にして、例えば 1986 年 5 月から 1987 年 4 月までを 1986 年度とした。）。)

結果および考察

1 加太地区におけるマダイ漁獲量

加太地区におけるマダイ漁獲量は、1986 年が 49 トンであり、それ以降増加傾向を示し、1991 年には 98 トンで最高の漁獲量を示した（図 2）。その後 70 トン前後で安定していたが、1998 年には 55 トンとやや減少している。また、一本釣による漁獲量は加太地区全体の漁獲量の推移と同じように、1991 年が 89 トンでピークとなり、その後安定していたが、1998 年には 40 トンと減少している。

ところが、紀伊水道（和歌山県）の漁獲量は、1986-1991年の間は350トン前後で比較的安定していたが、それ以降減少傾向が顕著である。この紀伊水道（和歌山県）における漁獲量の変動は、箕島町漁業協同組合所属の小型底びき網による漁獲の多寡が大きく左右しており、近年はその減少が顕著である。

2 マダイ漁獲物の年齢組成

1) 漁法別の漁獲物年齢組成

1996～1998年の加太地区におけるマダイ漁獲物の漁法別年齢組成を図3に示した。

加太地区では2歳魚が最も多く漁獲され、1-3歳魚で全漁獲物の約90%を占めている。一本釣では2歳魚の占める比率が約47%で最も高く、次いで1歳魚、3歳魚の順となっている。タイ網では2歳魚の占める比率が極めて高い。また、一本釣と比較すると1歳魚の占める比率が非常に低く、逆に3歳魚の占める比率が高くなっている。建網では1歳魚の占める比率が高く、次いで2歳魚であり、3歳魚の比率は一本釣やタイ網の比率よりも低くなっている。また、一本釣やタイ網ではほとんど漁獲されない0歳魚の漁獲がみられる。

即ち、一本釣は1-3歳魚、タイ網は2-3歳魚、建網は1-2歳魚を多獲しており、加太地区では3歳以下の若齢魚が漁獲主体となっている。

島本⁷⁾によると、瀬戸内海東部群マダイの成熟は雌雄とも3歳の一部で始まり、4歳で全数が成熟するとされていることから、友ヶ島周辺海域は瀬戸内海東部群マダイの未成魚の主要な生息域であると

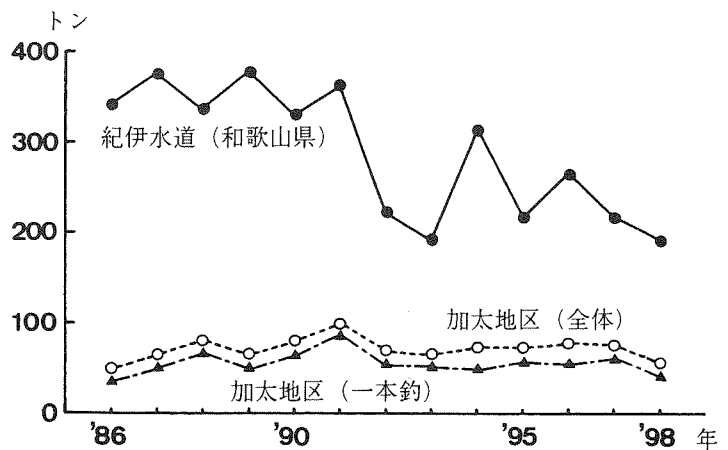


図2 マダイ漁獲量の推移

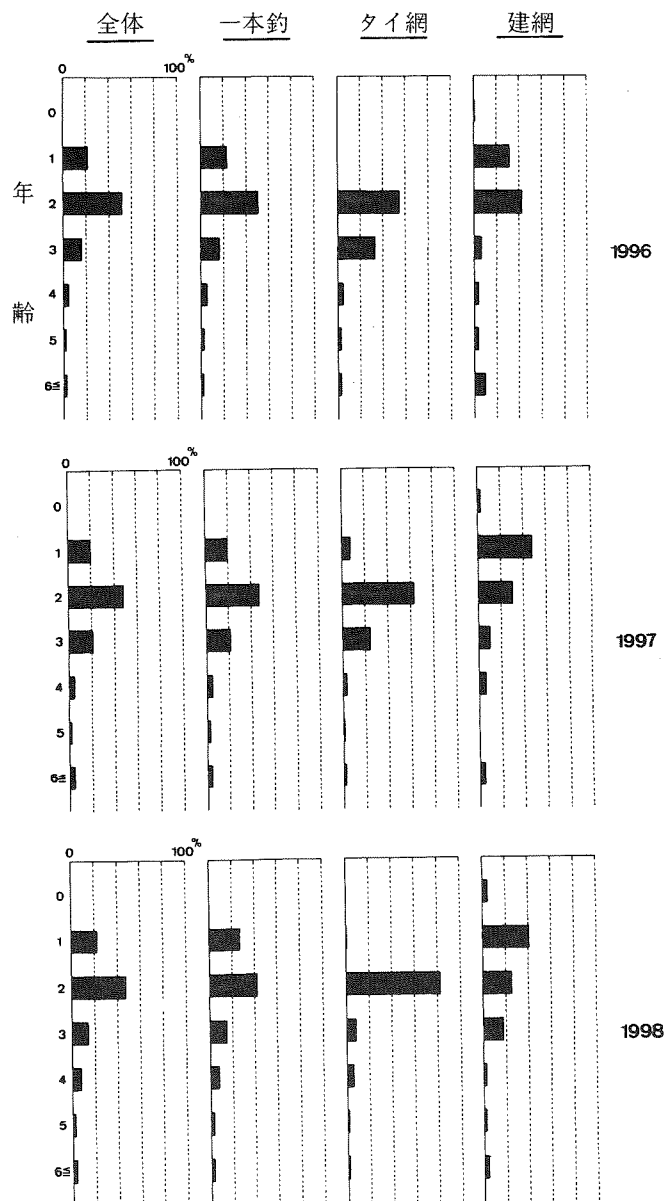


図3 マダイ漁獲物の漁法別年齢組織

考えられる。

2) 漁獲物年齢組成の経年変化

加太地区におけるマダイ漁獲物年齢組成の推移を図4に、推定されたマダイの年度別・年齢別漁獲尾数を付表1に示した。

全漁獲尾数は、1990年と1991年が約187千尾で最も多く、次いで1987年であり、逆に1997年と1998年がそれぞれ約86千尾と約88千尾で少ない。なお、13年間を平均した全漁獲尾数は約126千尾である。

年齢別にみると、1歳魚は1989年と1990年が約55千尾と約58千尾で多く、1992年と1997年が約17千尾で少ない。2歳魚は1991年が約104千尾で最も多く、1993年と1994年が約39千尾と約37千尾で少ない。また、3歳魚は1991年が約31千尾で最も多く、1995年が約12千尾で最も少ない。なお、1989年の1歳魚は翌年の2歳魚へ、そして、更に翌々年の3歳魚へつながり、1990年の1歳魚は翌年の2歳魚へつながったものと推察される。

3) 漁獲物年齢組成の季節変化

1996～1998年の加太地区におけるマダイ漁獲物年齢組成の季節変化を図5に示した。

周年にわたって1-3歳魚が漁獲主体となっている。0歳魚は11月以降に主として建網で若干漁獲されている。1歳魚の新規加入は8-9月頃の秋季にみられ、1996年9月では全体の約43%、1998年9月では全体の約29%を占めている。このような状況は一本釣による漁獲物でより顕著に認められる。⁸⁾ また、4歳以上の親魚は5-6月頃の春季と11-2月頃の冬季に比較的多くみられる。この期間は、ちょうどマダイの産卵期と越冬南下期～越冬期にあたる。⁸⁾

以上のようなマダイ漁獲物の年齢組成から、漁場(友ヶ島周辺海域)への完全加入年齢は2歳と判断される。

3 資源特性値の推定

完全加入後の2-8歳の漁獲データが得られている1984年級群から1990年級群までの7年級群(1984年級群とは、1984年5月に発生した群である。)について、それぞれの年齢別漁獲尾数の変化を図6

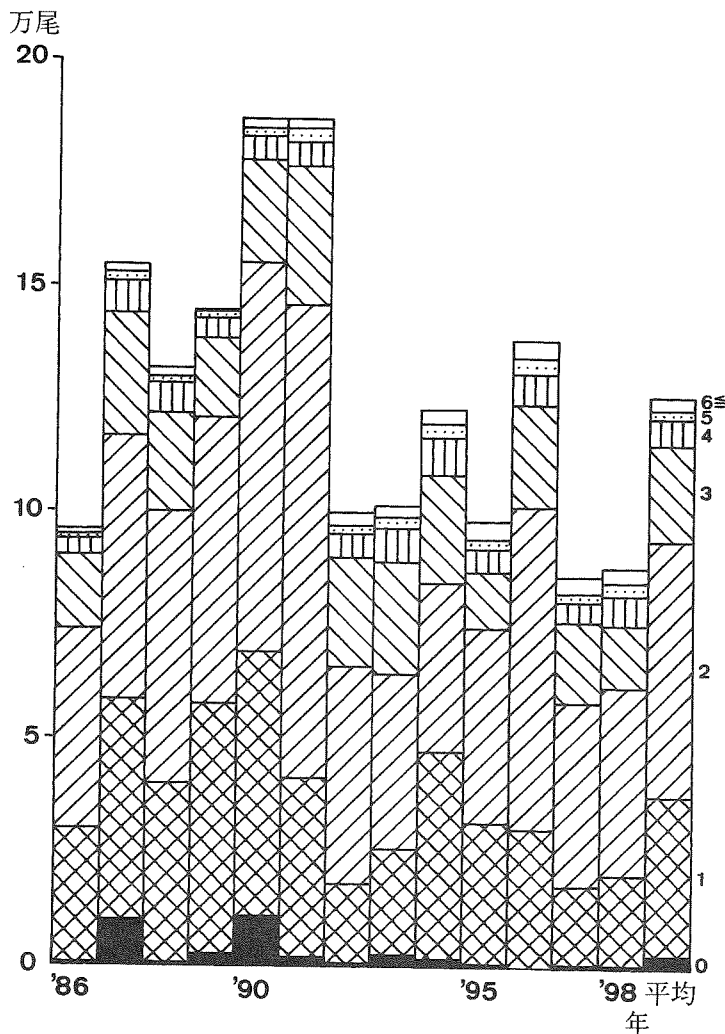


図4 マダイ漁獲物年齢組成の推移

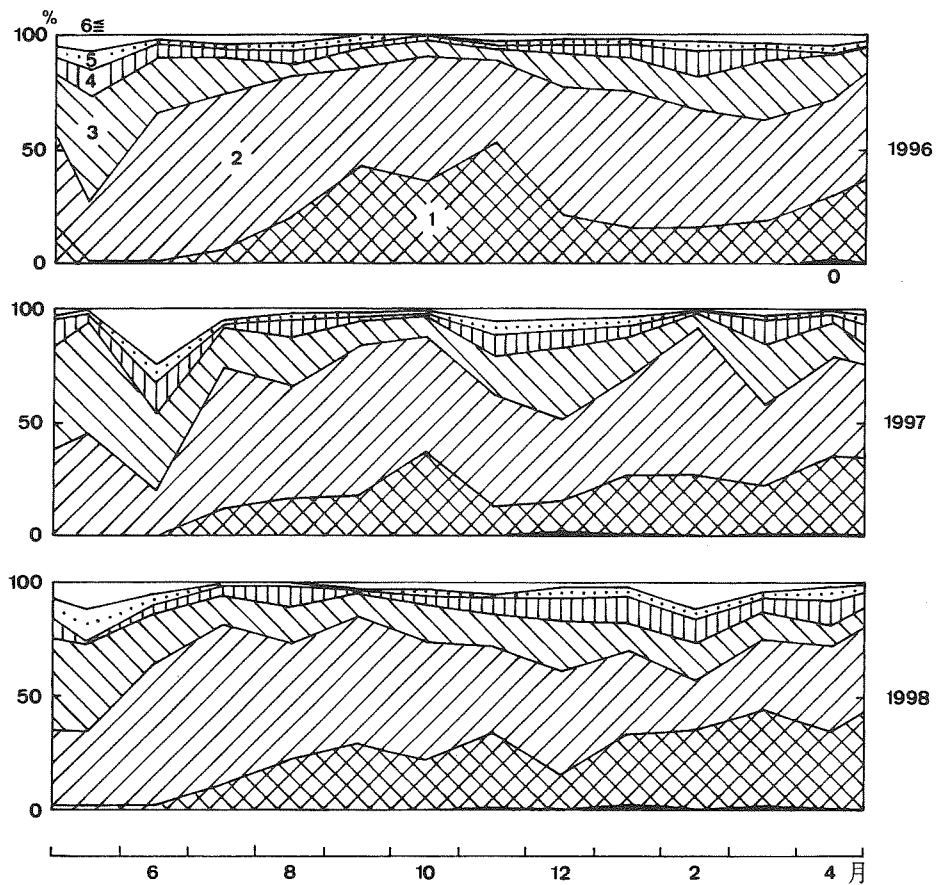


図5 マダイ漁獲物年齢組成の季節変化

に示した。

これら7年級群の年齢別漁獲尾数の変化は比較的安定しており、各年級群による差はあまりみられない。そこで、全減少係数 Z を7年級群の平均値より求めると、 $Z = 0.877$ となり、生残率 S は $S = e^{-Z} = 0.416$ となる。

次に、自然死亡係数 M について、島本・石橋、⁴⁾ 阪本・小川⁵⁾は、Biomass解析から処女資源の生残率は0.7の近傍にあるとし、 $M = 0.357$ と推定している。また、更に島本⁶⁾は、1936-1937年当時瀬戸内海で実際に測定された年齢組成を重視して、自然状態における年間生残率を0.8の近傍と考え、 $M = 0.223$ としている。このように自然死亡係数は非常に微妙な値であるといえる。

そこで、自然死亡係数が $M = 0.357$ と $M = 0.223$ の双方の場合を想定して、漁獲係数 F と漁獲率 E を求めると、 $M = 0.357$ の場合は、 $F = Z - M = 0.520$ となり、 $E = F(1 - S) / Z = 0.346$ となる。また、 $M = 0.223$ の場合は、 $F = 0.654$ 、 $E = 0.436$ となる。

これまでに瀬戸内海東部群マダいの資源特性値の推定を行った島本・石橋、⁴⁾ 阪本・小川、⁵⁾ 島本⁶⁾などの結果と本報告の結果を比較すると(表2)、阪本・小川⁵⁾の推定結果とはほぼ一致するが、島本・石橋、⁴⁾ 島本⁶⁾の推定結果とは若干の差異がみられる。この差異は、本報告ならびに阪本・小川⁵⁾では加太地区における主として一本釣により漁獲された2歳以降の漁獲尾数データを用いたが、島

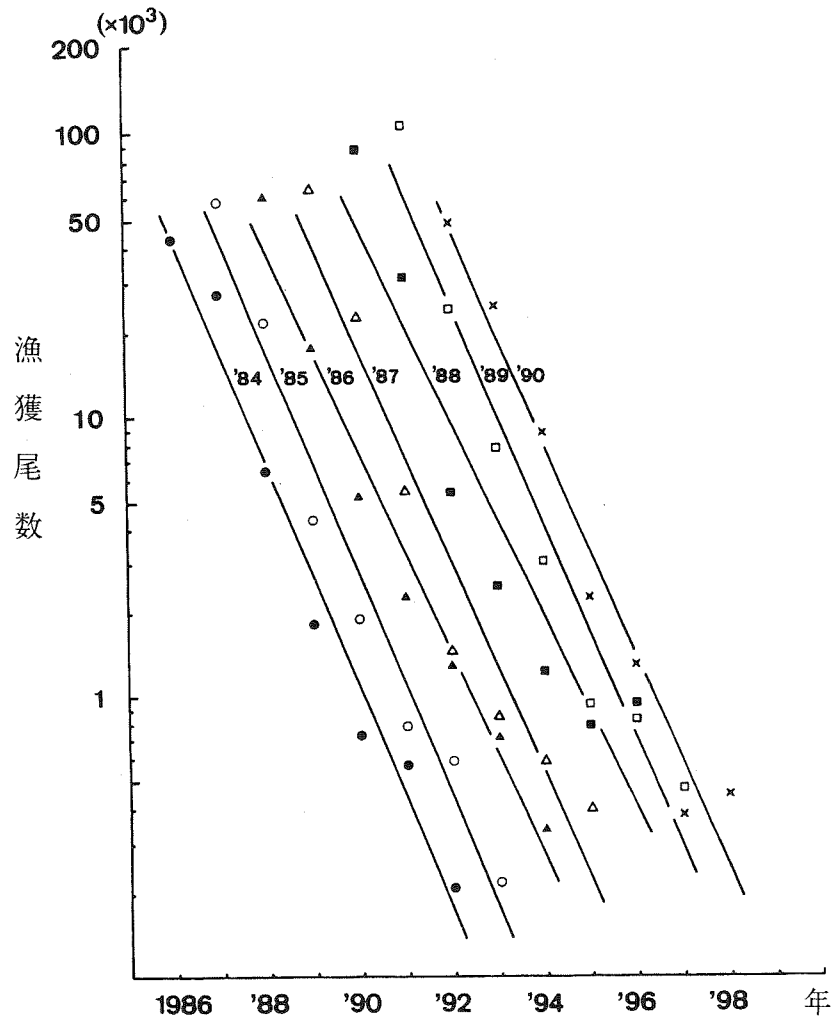


図6 各年級群の年齢別漁獲尾数の変化(2歳~8歳)

表2 瀬戸内海東部群マダいの資源の諸特性値

諸係数	島本・石橋(1984) ⁴⁾	阪本・小川(1985) ⁵⁾	島本(1987) ⁶⁾	本報告
全減少係数	1.095	0.906	1.018	0.877
生残率	0.335	0.404	0.361	0.416
自然死亡係数	0.357	0.357	0.223	0.357 0.223
漁獲係数	0.738	0.549	0.795	0.520 0.654
漁獲率	0.449	0.361	0.499	0.346 0.436

本・石橋⁴⁾ならびに島本⁶⁾は淡路島南部地区における主として小型底びき網により漁獲された1歳以降の漁獲尾数データを用いていることにより生じたものと推察されるが、資源を扱う場合、数値としてはあまり大きな差異ではないと考えられる。また、阪本・小川⁵⁾の推定結果とはほぼ一致することから、資源特性値の変動はほとんどないものと推察される。

要 約

- 1 友ヶ島周辺海域で漁獲されるマダイの年齢組成は、一本釣では1-3歳魚、タイ網では2-3歳魚、建網では1-2歳魚が主体であり、この海域では3歳以下の若齢魚が漁獲主体となっている。
- 2 加太地区における年間の平均漁獲尾数は約126千尾であり、そのうち2歳魚が約57千尾、1歳魚が約35千尾、3歳魚が約21千尾である。
- 3 1歳魚の新規加入は秋季にみられ、4歳以上の親魚は春季と冬季に比較的多くみられる。
- 4 漁獲物の年齢組成から、友ヶ島周辺海域への完全加入年齢は2歳と判断される。
- 5 全減少係数 Z は7年級群の平均値より $Z = 0.877$ となり、生残率 S は $S = 0.416$ となる。
- 6 自然死亡係数 $M = 0.357$ を用いると、漁獲係数 F は $F = 0.520$ となり、漁獲率 E は $E = 0.346$ となる。また、 $M = 0.223$ を用いると、 $F = 0.654$ 、 $E = 0.436$ となる。

文 献

- 1) 阪本俊雄・土井長之・岩井昌三・石岡清英、1981：瀬戸内海東部海域におけるマダイの生物情報と資源診断。東海水研報、(105)、59-113。
- 2) 瀬戸内海東部マダイ班、1985：回遊性魚類共同放流実験調査事業総括報告書（瀬戸内海東部マダイ班）、pp. 1-57。
- 3) 堀木信男、1995：栽培漁業事業化促進事業（指導事業）。和歌山水試報告、平成5年度、123-146。
- 4) 島本信夫・石橋喜美子、1984：淡路島南東部海域におけるマダイの資源増殖に関する研究Ⅱ、漁業と資源。東海水研報、(114)、151-167。
- 5) 阪本俊雄・小川満也、1985：和歌山県海域のマダイ資源について。昭和59年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書（瀬戸内海東部マダイ班）、70-79。
- 6) 島本信夫、1987：瀬戸内海東部群マダイの資源評価。資源評価のための数値解析、水産学シリーズ66、恒星社厚生閣、東京、pp.88-101。
- 7) 島本信夫、1984：淡路島南東部海域におけるマダイの資源増殖に関する研究Ⅰ、成長と成熟。兵庫水試研報、(22)、11-25。
- 8) 堀木信男、1989：友ヶ島周辺における一本釣の漁業実態、一主としてマダイの漁獲状況一。和歌山水試報告、昭和62年度、108-123。

付表1 加太地区におけるマダイの年度別・年齢別漁獲尾数

年 度	年 齢											計	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11 ≤
1986	1,235	29,557	43,352	16,504	3,189	1,104	490	229	146	96	100	264	96,266
'87	10,216	48,195	58,498	27,218	7,080	1,705	1,101	134	173	187	76	332	154,915
'88	1,283	38,762	60,217	21,759	6,368	1,764	765	301	345	171	35	110	131,880
'89	2,511	54,861	63,839	17,446	4,280	1,781	870	639	345	349	83	308	147,312
'90	10,799	58,057	86,493	22,427	5,145	1,890	712	487	87	258	110	632	187,097
'91	2,166	39,196	104,472	30,666	5,348	2,231	785	562	164	569	167	596	186,922
'92	769	17,118	48,020	24,173	5,280	1,448	1,268	585	206	231	150	622	99,870
'93	2,416	23,048	38,885	24,559	7,728	2,448	826	695	214	139	37	607	101,602
'94	1,664	45,565	37,334	23,894	8,640	2,995	1,207	575	325	411	67	306	122,983
'95	420	31,221	42,748	12,335	5,363	2,225	915	765	386	327	202	847	97,754
'96	192	29,681	71,467	22,628	7,164	3,384	1,262	808	914	335	257	448	138,540
'97	314	16,746	41,066	17,926	4,418	1,885	1,210	369	460	367	345	1,064	86,170
'98	454	19,559	41,473	13,929	6,720	2,591	1,239	876	435	182	106	421	87,985
計	34,439	451,566	737,864	275,464	76,723	27,451	12,650	7,025	4,200	3,622	1,735	6,557	1,639,296