

東京湾のマダイは漁業より 遊漁でたくさん獲られている！

公益財団法人神奈川県栽培漁業協会
専務理事 今井 利為

第8次栽培漁業基本方針が令和4年7月に公表され (<https://www.jfa.maff.go.jp/j/saibai/attach/pdf/saibai-2.pdf>)、栽培漁業については広域種と地先種のいずれにおいても、種苗放流効果の検証と、その結果を踏まえた効果的な栽培漁業の推進がこれまで以上に求められている。

一方、令和2年に改正漁業法が施行され、MSYベースの資源評価に基づくTAC管理が順次沿岸魚種にも適用されることとなっており、マダイ・ヒラメ等の栽培漁業対象種にも順次適用される予定である(水産庁2021)。この国の動きに関連して、神奈川県漁業協同組合連合会は令和4年度の総会で、「TACの実施にあたっては、国はあらかじめ関係する漁業者に十分かつ丁寧な説明を行い、漁業調整委員会等の場で論議を尽くすなど浜と十分な協議を重ね、理解が整ったものから進めるとともに、遊漁による資源への影響把握や漁業との一貫性のある資源管理措置を推進すること。」を強く求めている。

このような動きの中で、当県が含まれるマダイ太平洋中部系群では、令和3年度に初めて調査報告書が公表された (<https://abchan.fra.go.jp/digests2021/trends/202123.pdf>)。これによると、2020年の県別漁獲量は、愛知県が629トン、千葉県が357トン、三重県が219トンと多いのに対して、神奈川県は65トンとかなり少ない。

神奈川県では、栽培漁業が始まった1975年からマダイの人工種苗生産と放流技術開発を行い、事業化した1980年から100万尾放流を、1990年から80万尾放流を行ってきた。それに伴う放流効果調査も1990年代から精力的に行ってきた(今井等1994, 今井1999, 一色2013)。特に神奈川県は都市近郊にあって盛んである遊漁船業による釣獲の調査に率先して取り組んできた。

なお、本稿では、遊漁により釣られたものを釣獲、漁業で漁獲されたものを漁獲、遊漁釣獲+漁業漁獲=捕獲と記載する。

その結果、神奈川県のマダイ漁獲量は、1966年の132トンとピークとして、2003年まで30～63トンで推移してきたが、遊漁釣獲量は1982年の24.1トンから増加して1986年以後67.2～127.0トンであり、漁獲量の1.3～3.0倍にあること、また漁獲・釣獲量に占める放流魚の混入率は39～65%と約半分を占めており、マダイ資源は漁業から遊漁に利用主体が転換していることを明らかにしてきた(図1、一色2013)。系群全体の資源状態の変動は、神奈川県および東京湾の変動と必ずしも同じではない。

また、第8次栽培漁業基本方針では、「種苗放流の効果の検証にあたっては、遊漁による採捕を適切に見積もることが重要」と記載されている(水産庁2022)。しかしながら、資源評価においては、遊漁の釣獲量を考慮に入れて評価されている魚種系群は今のところまだわずかである。

栽培漁業の放流効果を算出するにあたって、年齢別捕獲尾数を遊漁でどのようにして求めるかが

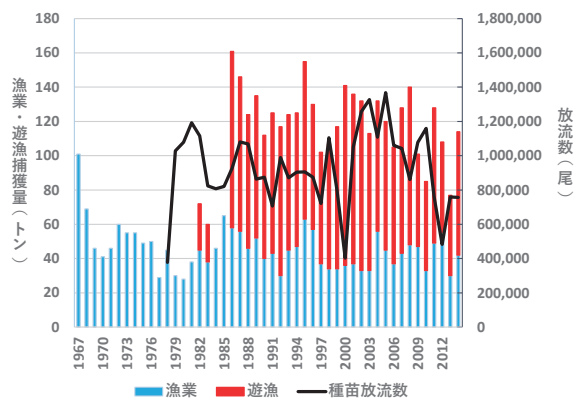


図1 神奈川県のマダイの種苗放流数と漁業と遊漁の捕獲量の推移

課題となっている。

神奈川県栽培漁業協会では、遊漁案内業船におけるマダイ年齢別釣獲尾数を求めるため、1989年度から2021年度までの31年間にわたって、マダイ遊漁案内業船に少額の謝礼を払い、出船日、乗船者数、大きさ別釣獲尾数、漁場を野帳への記帳を依頼してきた。一方、神奈川県全体での値を推定するためには、遊漁標本船から推計した数値を基に母集団の推計を行う必要がある。神奈川県の水産課では、1989年度と2001年度の2回、遊漁登録船の1割ほどから無作為抽出をした調査を行い、その結果から神奈川県全体のマダイ釣獲量の推計をしている。これらの結果を用いて釣獲尾数/乗船者=CPUEを求めた数値を基準として各年の標本船調査から求めたCPUEを比較することによって各年における遊漁船でのマダイ釣獲尾数を推計している。

信用できる数値を得るためには、長年、調査者と遊漁案内業船船頭との信頼関係を築くことが第一歩だと考える。また、毎年、大規模な調査をすることは難しく、標本船の調査に頼らざるを得ない。これはデジタル化した情報収集になっても同様である。

一方、放流魚か天然魚かの識別は、遊漁船では困難である。マダイの場合、1980年代にはアンカータグ標識魚の再捕とその脱落痕の確認をしていた。1990年代以降は水産技術センターの職員が市場へ出かけ、直接、魚の大きさと天然、放流の識別を行い、鼻孔隔皮の欠損状況を確認してきた。鼻孔隔皮欠損状況は種苗生産年によって変動するので、放流時における欠損率を記録し、市場測定時の補正をしている。そこで、釣獲に占める放流魚の割合は、漁獲量の市場調査で求めたアンカータグおよびその脱落痕（1980年代）か鼻孔



図2 マダイ市場測定
耐水紙を置いたパンチングボードにマダイを置いて、全長を記載するとともに、鼻腔隔皮欠損の有無を記載。

隔皮欠損（1990年以後）の結果を利用した。

本稿では、2013～2018年に一般社団法人日本釣用品工業会からの要請を受けて行った東京湾の釣獲調査の結果を整理して示す。

1 東京湾マダイ放流効果調査

(1) 東京湾（神奈川県）のマダイ漁獲量変化

東京湾の神奈川県に位置している川崎市、横浜市、横須賀市、三浦市における1996年から2018年までのマダイ漁獲量の経年変化を農林水産統計の海面漁業魚種別・水揚げ別の数値によって図3に示した。川崎市は漁獲が無く、三浦市の上宮田から松輪までの地域では漁獲の変化が小さかった。横浜市では2006年から増加傾向に移り、2013年から6トンから14トンへと急激に増えた。横須賀市においても2009年の3トンから増減しながら2018年に12トンになった（図3）。

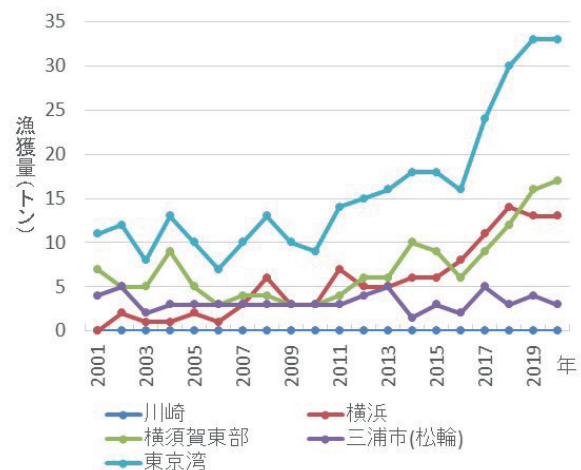


図3 東京湾マダイ漁獲量（農林水産統計）

(2) 種苗放流

横浜市、横須賀市、三浦市におけるマダイ種苗の放流数を図4に示した。2008年を除き、2001

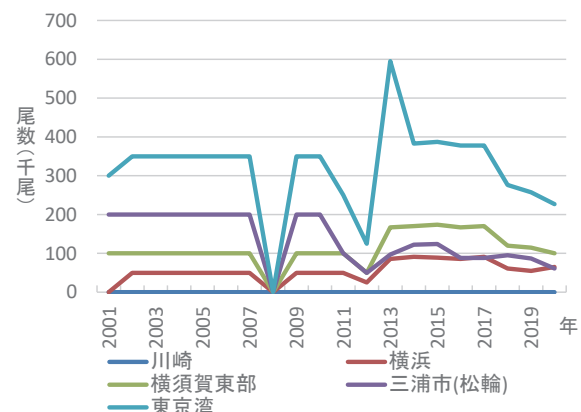


図4 東京湾における神奈川県マダイ種苗放流数

年から2010年まで350千尾であり、2012年は125千尾と少なかったが、2013年から2017年にかけて378千尾と増え、2018年には276千尾となっている。

2 遊漁船標本調査

1989年度から2020年度までの遊漁標本船調査結果を表1に示した。調査年度、標本船隻数、年間乗船者数、年間出漁日数、年間釣獲尾数、釣獲全長から換算した年間釣獲重量の生データをAからEの列に記載している。

このデータに基づき、1隻当たりの乗船人数、1人当たり年間釣獲尾数・重量、1人1隻当たりの釣獲尾数・重量、釣獲したマダイの平均体重を求めた。これらの数値で黄色部分の1人当たりの釣獲尾数を神奈川県全体の推計に使った。

表1 東京湾の遊漁標本船のマダイ釣獲調査結果

年度	調査 隻数 (隻)	乗船者 数(人)	出漁 日数 (日)	マダイ		乗船人数 (人)	1人1日当 り釣獲尾数 (尾)	1人1 日当 り釣獲重 量(kg)	1隻当 り年間釣 獲尾数 (尾)	1隻当 り年間釣 獲重 量(kg)	マダイ 平均体 重(g)
				釣獲 尾数 (尾)	釣獲 重量 (kg)						
A		B		C		D		E		F	
1989	9	10,634	1,499	9,057	7,345	1,182	0.85	691	1,006	816	811
1990	18	23,460	2,835	19,458	16,942	1,303	0.83	722	1,081	941	871
1991	18	31,196	3,229	29,192	29,652	1,733	1.26	951	2,177	1,647	757
1992	14	28,482	3,093	24,514	25,514	2,034	1.21	896	2,465	1,822	739
1993	17	29,373	2,993	23,278	19,267	1,728	0.79	656	1,369	1,133	828
1994	4	6,020	660	4,515	4,657	1,505	0.75	774	1,129	1,164	1,031
1995	13	24,700	2,617	21,669	21,059	1,900	0.88	853	1,667	1,620	972
1996	14	27,337	2,931	16,042	16,483	1,953	0.59	603	1,146	1,177	1,027
1997	14	26,601	2,945	18,487	16,995	1,900	0.70	639	1,321	1,214	919
1998	14	23,059	2,813	19,000	17,707	1,647	0.82	768	1,357	1,265	932
1999	14	23,382	2,923	17,264	17,917	1,670	0.74	766	1,233	1,280	1,038
2000	11	18,498	2,220	37,948	26,108	1,682	2.05	1,411	3,450	2,373	688
2001	11	18,384	2,288	21,716	19,399	1,671	1.18	1,065	1,974	1,764	893
2002	10	15,263	2,043	18,886	17,212	1,526	1.24	1,128	1,889	1,721	911
2003	10	13,900	1,970	12,382	12,289	1,390	0.89	884	1,238	1,229	993
2004	10	13,536	1,792	11,671	11,431	1,354	0.86	844	1,167	1,143	979
2005	11	12,901	1,927	7,859	8,944	1,173	0.61	693	714	813	1,138
2006	10	12,810	1,699	8,304	9,464	1,281	0.65	739	830	946	1,140
2007	10	13,156	1,813	10,805	11,790	1,316	0.82	896	1,081	1,179	1,091
2008	9	12,889	1,618	8,199	8,199	1,432	0.64	636	911	911	1,000
2009	8	10,784	1,462	8,472	9,576	1,348	0.79	888	1,059	1,197	1,130
2010	8	11,626	1,580	10,393	10,393	1,453	0.89	894	1,299	1,299	1,000
2011	8	10,483	1,426	12,066	12,066	1,310	1.15	1,151	1,508	1,508	1,000
2012	8	9,392	1,243	9,501	9,501	1,174	1.01	1,012	1,188	1,188	1,000
2013	7	9,107	1,207	8,640	11,199	1,301	0.95	1,230	1,234	1,600	1,296
2014	6	7,159	1,140	11,350	11,423	1,193	1.59	1,596	1,892	1,904	1,006
2015	6	7,032	1,121	11,722	11,173	1,172	1.67	1,589	1,954	1,862	953
2016	6	6,382	1,012	6,034	6,991	1,064	0.95	1,095	1,006	1,165	1,159
2017	6	7,568	1,080	11,890	11,587	1,261	1.57	1,531	1,982	1,931	975
2018	5	6,781	9,323	6,606	7,325	1,356	0.97	1,080	1,321	1,465	1,109
2019	6	7,371	974	8,564	9,493	1,229	1.16	1,288	1,427	1,582	1,108
2020	6	7,568	1,068	11,898	11,587	1,261	1.57	1,531	1,983	1,931	974
平均	10.0	15,214	2,142	14,918	13,772	1,453	1.02	984	1,471	1,400	983

3 漁業センサスと連動した遊漁船マダイ釣獲尾数、釣獲量の推計

遊漁標本船のデータを東京湾全体の推計値にいかにかに引き延ばすかが問題である。

神奈川県農政水産課は、第8次漁業センサスに合わせて1989年4月1日から1990年3月10日までの間の遊漁案内業船による釣獲量等実態調査を行った。この調査では東京湾、三浦半島、相

模湾東部、相模湾西部の4地区に定係港を持つ896隻中160隻の標本船を無作為に抽出し、出船日ごとに何を対象とする釣りか(釣の種類・目的)、乗船人数、魚種別の釣獲尾数及び釣れた魚の大きさの記録を遊漁案内業者に依頼し、調査票の回収を毎月行った。

(1) まず、標本船調査から求めた地域毎の釣りの種類・目的ごとの遊漁者組成に比例するように第8次漁業センサスで求めた地域毎の船釣り遊漁者数を配分し、地域毎、釣りの種類・目的毎の遊漁者数を求める。

(2) つぎに、この値に標本船調査から求めた釣り1人当たりの平均釣獲重量を掛けて地域毎、釣の種類・目的毎の釣獲量を算出した。

(3) これらの釣獲量を地域毎に加算して各地域のマダイ釣獲量とした。

表2 第8次漁業センサスに基づいた東京湾(神奈川県)マダイ釣獲量推計値

	釣の種類・目的				
	マダイ釣	ビシ釣	サビキ釣	その他	合計
調査結果	2,017	139	6	8	2,170
釣獲量(kg)	2,641	6,133	6,532	24,086	39,392
遊漁者数(人)	6.7%	15.6%	16.6%	61.1%	100.0%
一人当り釣獲量(kg)	0.78	0.02	0	0	0.06
年間累計遊漁者数(人・日)	25,795	60,060	63,910	235,235	385,000
マダイ釣獲量(kg)	20,120	1,201	0	0	0

第2回目の調査は、第11次漁業センサスに合わせて神奈川県水産課の事業で行われた緊急地域雇用創出特別対策事業(遊漁釣獲量詳細実態調査)で2002年10月1日から2003年9月30日までの1年間の調査によってマダイ遊漁者数とマダイ釣獲尾数が推定された。

ただし、近年は漁業センサスに基づく遊漁調査が行われていないので、推定値に偏りを生じている可能性がある。

表3 第11次漁業センサスに基づいた東京湾(神奈川県)マダイ釣獲量推計値

東京湾	マダイ釣	ビシ釣	サビキ釣	その他	合計
遊漁者数延人数	46,819	423,279	338	30,762	501,198
釣獲尾数(尾)	12,428	9,725	0	3,878	64,728

4 東京湾でのマダイ釣獲尾数・釣獲重量の経年推計

漁業センサス年に行われた規模の大きい調査のマダイ釣獲尾数・釣獲重量/遊漁者数=CPUEを1として年毎に得られたCPUEを比較して、その値を漁業センサス年の推定釣獲尾数・釣獲重量に比率を乗じることで、年毎の釣獲尾数・重量と

した。

その結果を表4に示した。

表4 東京湾でのマダイ標本船集計値

年度	調査隻数	1隻当年間乗船人数(人)	1人1日釣獲尾数(尾)	東京湾推定		平均体重(g)
				釣獲重量(kg)	釣獲尾数(尾)	
1989 *1	9	1,182	0.85	21,231	26,179	811
1990	18	1,303	0.83	24,454	28,085	871
1991	18	1,733	1.26	42,840	56,623	757
1992	14	2,034	1.21	47,373	64,064	739
1993	17	1,728	0.79	29,466	35,600	828
1994	4	1,505	0.75	30,280	29,357	1,031
1995	13	1,900	0.88	42,129	43,350	972
1996	14	1,953	0.59	30,612	29,793	1,027
1997	14	1,900	0.69	31,559	34,329	919
1998	14	1,647	0.82	32,880	35,281	932
1999	14	1,670	0.74	33,252	32,040	1,038
2000	11	1,682	2.05	61,692	89,669	688
2001	11	1,671	1.18	45,825	51,297	893
2002 *2	10	1,526	1.24	46,594	51,125	911
2003	10	1,390	0.89	33,173	33,424	993
2004	10	1,354	0.86	30,814	31,461	979
2005	11	1,173	0.61	22,000	19,332	1,138
2006	10	1,281	0.65	25,640	22,497	1,140
2007	10	1,316	0.82	31,815	29,156	1,091
2008	9	1,432	0.59	22,827	22,827	1,000
2009	8	1,348	0.89	36,636	32,414	1,130
2010	8	1,453	0.81	31,799	31,799	1,000
2011	8	1,310	1.14	40,349	40,349	1,000
2012	8	1,174	1.13	35,843	35,843	1,000
2013	7	1,195	0.95	40,640	30,672	1,325
2014	6	1,172	1.67	50,305	52,786	953
2015	6	1,162	1.24	42,568	38,804	1,097
2016	6	1,064	0.95	31,652	27,310	1,159
2017	6	1,261	1.57	52,186	53,524	975
2018	5	1,356	0.97	39,574	35,684	1,109
平均	10.3	1,463	0.99	36,267	38,156	984

*1: 第8次漁業センサス調査

*2: 第11次漁業センサス調査

5 東京湾(神奈川県)でのマダイ捕獲量

以上により求めた1989年から2019年までの東京湾でのマダイ捕獲量の経年変化を図5に示した。

漁獲量は、1993年から2013年までは8トンから12トンの安定した状態が続き、2013年から増大し始め、2018年に30トンとなった。

一方、遊漁での釣獲量は、1989年と1993年の16トンを最低としてその後、上下を繰り返しながら20~40トンの間にあった。2000年に61トンとなったが翌年45トンに下がった。2006年の22トンから上昇を見せ、2014年に46トンと

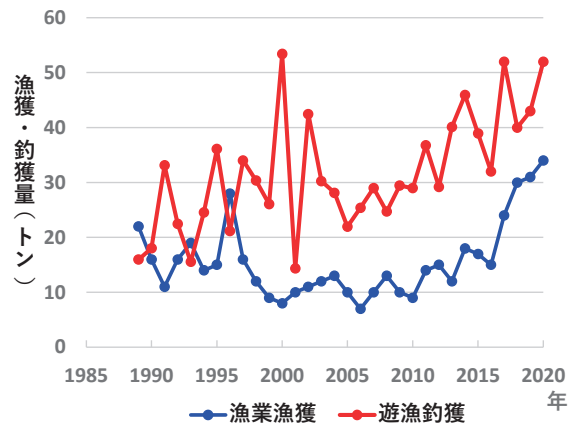


図5 東京湾(神奈川県)でのマダイの漁業漁獲量と遊漁釣獲量

なった。

漁獲量と釣獲量がともに2000年以後増加しているが、2000年以後の東京湾内の種苗放流数の増加を反映していると考えられる。

このように漁獲量と遊漁釣獲量を対比すると遊漁釣獲量は漁獲量の2.3±1.3倍を釣獲していると推定された。

6 天然魚と放流魚の捕獲状況

1991年から2018年までの東京湾における漁獲量と遊漁釣獲量の変化を図6に示した。

1991年から2019年まで全捕獲魚に占める放流魚の混入率は、平均37.9%、最大81%、最小11%であった。

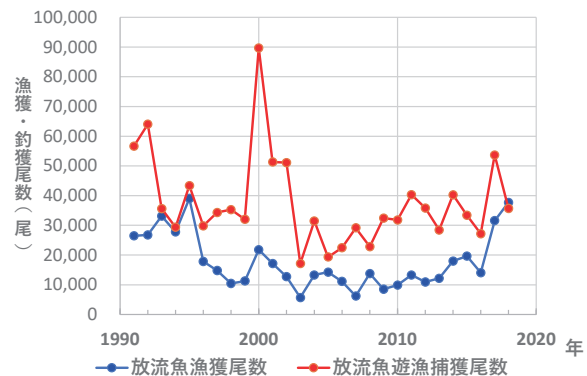


図6 東京湾(神奈川県)でのマダイ放流魚の漁業漁獲量と遊漁釣獲量

7 回収率

放流魚のうちどのくらいの尾数が遊漁と漁業で回収されているか、放流年毎に算出した。

例えば、1991年には16万尾が放流され、各年齢での回収率を算出し、全年齢で積算して生涯の回収率15.1%と算出された。

生涯回収率は、数値が確定した2014年まででは、平均8.3%、最大27.8%、最小3.1%であった(表5)。

表5 東京湾でのマダイ放流魚の回収率(漁獲+釣獲)の経年変化

放流年	種苗放流数 (千尾)	回収率(%)							累積
		0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6+歳	
1991	160	0.3	8.4	3.1	1.1	1.2	0.7	0.4	15.1
1992	200	0.2	2.6	2.7	1.3	0.7	0.5	0.3	8.3
1993	200	0.8	3.7	1.4	0.8	0.6	0.5	0.0	7.8
1994	200	0.2	0.8	1.5	0.8	0.6	0.5	0.0	4.4
1995	200	0.2	0.7	2.3	0.7	0.8	0.2	0.0	4.8
1996	200	0.3	1.0	2.0	0.8	2.0	0.3	0.3	6.6
1997	160	0.4	1.9	4.5	4.5	2.4	1.4	0.2	15.3
1998	250	1.4	0.6	2.7	0.5	0.3	0.3	0.3	6.1
1999	240	0.1	0.8	2.2	0.7	0.5	0.0	0.4	4.7
2000	120	0.1	0.2	23.5	0.8	3.1	0.0	0.2	27.8
2001	300	2.6	0.1	1.8	0.2	0.0	0.0	0.2	4.9
2002	350	0.0	0.1	4.9	0.5	0.5	0.4	0.0	6.4
2003	350	0.2	0.9	1.2	0.7	1.7	0.0	0.0	4.7
2004	350	0.9	1.1	3.2	1.4	1.4	0.0	0.1	8.1
2005	350	0.0	0.8	2.6	0.8	0.7	0.0	0.3	4.9
2006	350	0.9	1.1	0.9	0.7	0.4	0.3	0.3	4.6
2007	350	0.0	0.3	2.5	1.1	0.4	0.8	0.0	5.2
2008	5	0.0	0.4	5.4	1.5	1.2	0.2	0.2	9.0
2009	350	0.0	0.2	1.5	1.0	0.2	0.3	0.0	3.3
2010	350	0.0	0.5	1.2	0.3	0.4	0.1	0.5	3.1
2011	250	0.0	1.4	2.4	1.6	0.4	0.7	0.5	6.9
2012	125	0.0	0.0	11.9	2.4	2.0	1.2	0.3	17.7
2013	595	0.0	0.4	9.6	0.8	0.8	1.6	0.2	13.5
2014	383	0.0	0.6	2.8	1.7	0.5	0.8	0.2	6.7
2015	387	0.0	0.0	2.4	1.7	0.6	0.6		
2016	378.5	0.0	0.0	3.7	0.7	0.6			
2017	370	0.0	0.0	0.4	0.7				
2018	370	0.0	0.0	0.4					
2019	276	0.0	0.0						
2020	226.5	0.0							
平均	279.9	0.3	1.0	3.7	1.1	0.9	0.5	0.2	8.3
標準偏差	114.3	0.6	1.7	4.6	0.8	0.8	0.4	0.2	5.7
最大	595.0	2.6	8.4	23.5	4.5	3.1	1.6	0.5	27.8
最小	5.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	3.1
年齢別利用割合		3.4%	11.8%	44.9%	13.3%	11.1%	5.5%	2.5%	100.0%

8 まとめ

遊漁による資源への影響把握や漁業との一貫性のある資源管理措置を推進するためには、漁業と遊漁双方の年齢別捕獲尾数を把握することが必要である。しかし、遊漁に関して釣獲量を把握することは、極めて難しい。

標本船調査は比較的容易に遊漁案内業船の依頼できるが、これを県全体あるいは資源の系群全体の推計をするためには、計画的に調査を企画する必要がある。

まず、遊漁船適正化法に基づく登録船から無作為に登録船数の1割ほどを抽出し、日毎に出船日、乗船者数、大きさ別・種類別釣獲尾数を野帳に記帳してもらい、月1回くらいの回収が必要である。

このような調査は、予算、労力等の課題があり毎年の実施は不可能であり、漁業センサス年にあわせて調査を設計することが望まれる。

また、毎年、上記のような調査ができないので、上記調査結果を類型化した上で、標本船を選抜し、日毎に地区別、出船日、乗船者数、大きさ別・種類別釣獲尾数を野帳に記帳してもらうことによって、年変動を把握することで実態に合うデータを得ることが可能となる。ただし、誠実に釣獲状況を記載してもらえない場合もあるので、報告を精査することが必要である。不確実な情報をいくら計算しても誤った判断材料にしかならない。また、釣獲なしの情報も貴重な情報であり、削除や排除をしないことも求められる。

遊漁を資源管理制度及び栽培漁業の評価に取り入れるとなると種別・年齢別捕獲尾数の情報を基に、VPA解析やMSYの評価さらにTACを決めるにあたっては、客観的な情報を基礎にすることで、漁業者と遊漁との相互理解を得ていくことが必要である。

最後に、長年にわたりマダイ標本船の釣獲情報を収集していただいた公益財団法人 神奈川県栽培漁業協会 土地敬洋管理課長に深謝する。

参考文献

- 水産庁(2021)水産政策の改革について。
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/kaikaku/attach/pdf/suisankaikaku-40.pdf>
- 今井利為・高間浩・柴田勇夫(1994):神奈川県における遊漁船のマダイ釣獲量の推定、栽培技研,23(1),77-83.
- 今井利為(1999)神奈川県におけるマダイ種苗放流と遊漁の関係。水産増殖,47.607-618.
- 一色竜也(2013)神奈川県沿岸における遊漁案内業船によるマダイ釣獲量の年変動。日本水産学会誌,79(3)337-344.
- 今井利為(2005)Sea Farming of Red Sea Bream Pagus major (Temmicket Schlegel) In waters off Kanagawa Prefecture Jaon with Special Reference to Stock Enhancement Effect. 神奈川県水産総合研究所研究報告(第10号)65-71.
- 社団法人 全国豊かな海づくり推進協会(2011):栽培漁業資源回復等対策事業(平成18~22年度)総括報告書(東京湾海域マダイ),172-174.
- 神奈川県栽培漁業協会(2020)東京湾マダイ放流効果報告書。
<http://www.kanagawa-sfa.or.jp/2020madaihoukoku-sho.pdf>