

小型底曳網におけるヒラメ・カレイ類幼魚の生存率向上試験 生存に係る影響要因の検討

高橋 正和・高島 葉二・武士 和良

はじめに

現在、全国各地で様々な魚種、漁業で資源管理のための取り組みがなされており、中でも小型魚の再放流は重要な資源管理メニューとなっている。茨城県でも1995年からヒラメについて全長30cm未満魚の再放流を実施しており、一定の成果を挙げている。海老沢(1996)は小型底曳網でヒラメ幼魚を逃避させる分離式網の導入試験を実施したが、分離効果は示せたものの実際の漁業での導入までには至っていない。そこで、本県では漁獲後のヒラメ幼魚の生存率を高めることが、ヒラメの資源管理の効果をより高める上で重要な課題となっている。香川(1997)は小型底曳網で漁獲される全長12cm未満の小型シャコの新放流の生存率を高めるため、シャワー式選別手法を導入し、生存率を29~95%に向上させたと報告している。

本研究では、本県の小型底曳網で漁獲されるヒラメ、カレイ類幼魚について、再放流魚の生存率向上にシャワー式選別手法の効果の有無と併せて小型底曳網がヒラメ幼魚の生存に与える要因についても検討した。

方 法

小型底曳網で漁獲したヒラメに対するシャワー式選別手法の効果試験

シャワー式選別手法の装置は、円形または棒状の塩ビパイプ(直径13mm)に複数の穴をあけたものにホースを付け、散水弁から海水を流して、漁獲物にシャワーを散布した(図1)。試験は1999年10月26日、調査船「あさなぎ」において、茨城県大洗町沖水深22~25mの海域で行った。漁具は曳

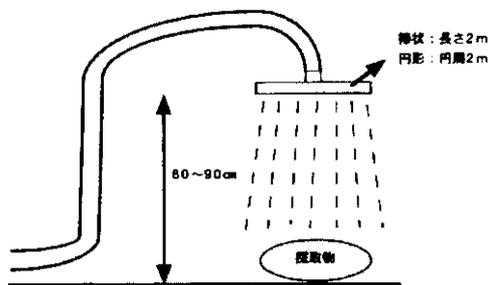


図1. 海水シャワー装置の概要

網100m、開口板(約100kg)、スカシ22m、胴巻35m、袖網から魚捕部(目合20mm)まで23.5mの底曳網を用いた。速力2ノットで1時間曳網後、漁獲物を2分し、シャワー散布を実施した区としない区の2区にわけて、約30分間で選別をし、選別したヒラメを直ちにエアレーションした水槽にいった。調査は帰港後水産試験場の水槽で無給餌下で7日間飼育してその間の生存率を調べた。

陸上での空中乾出に対するシャワーの効果試験

試験に用いたヒラメ、マコガレイ、イシガレイは茨城県栽培漁業協会及び水産試験場で生産された人工種苗を用いた。各試験魚の大きさは図2に示す。ヒラメが全長10~14cm、マコガレイが6~11cm、イシガレイが8~11cmである。供試尾数は各試験ともヒラメ30尾、マコガレイ15尾、イシガレイ15尾である。試験は供試魚をカゴに入れ空中乾出させ、シャワー散布区と無散布区に分けて一定時間乾出後の生存率を調べた(図3)。空中乾出時間はヒラメについては5分、10分、20分、30分、60分、マコガレイ、イシガレイについては10分、20分、25分、60分とした。試験はヒラメが2回、マコガレイ、イシガレイが1回である。

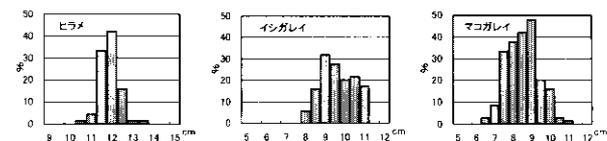


図2. 試験魚の全長組成

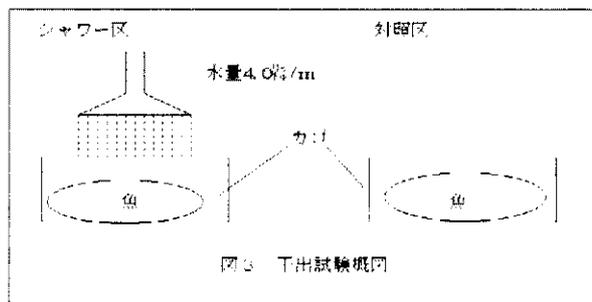


図3. 下出試験概図

ヒラメ・マコガレイ幼魚の底曳網耐性比較試験

試験は2000年10月12日、調査船「あさなぎ」で実施した。場所、漁具は前記のシャワー式選別手法効果試験と同じである。あらかじめヒラメとマコガレイの幼魚をタマネギネットの中に入れ、ネットごと魚捕部の中へ入れて、速力3ノットで30分曳網後、直ちに固形酸素を投入したタルへ入れ、試験場へ陸送し、生存率を調べた。

ヒラメ幼魚の底曳網曳網時間別耐性試験

試験は2000年10月18、19日、試験方法は前記ヒラメ・マコガレイ幼魚の底曳網耐性比較試験と同じであるが、タマネギネットは使用せずヒラメ幼魚を直接魚捕部へ入れ、曳網時間を30分、45分、60分、90分に設定した。

底曳網影響要因別耐性試験(曳網時間別)

試験は2001年11月20日、12月5日に調査船「あさなぎ」にて実施した。試験場所は前記シャワー式選別手法効果試験と同じである。漁具も同じ網を使用した。一部を改良し魚捕部2段構造とし、あらかじめヒラメ稚魚を入れる上部の網には人網部を塞ぎ漁獲物が入網しない構造とした。曳網時間を30分、45分、60分、90分に設定し、曳網後の生存率を調べた。

結 果

小型底曳網におけるシャワー式選別手法の効果の有無

ヒラメの生存率は棒型シャワー区では7日目の生存率は11.5%、なしが0%。円形型シャワー区では生存率22.7%、なしが57.1%であった。必ずしもシャワー式選別手法の効果が高い結果とはならなかった(表1)。

表1 小型底曳網におけるシャワー式選別手法によるヒラメの生存率

シャワータイプ	直棒型		円形型	
	シャワーあり	シャワーなし	シャワーあり	シャワーなし
漁獲尾数	26	18	22	28
1日目	21	13	13	9
2日目	1	2	3	3
3日目	1	0	0	0
4日目	0	0	0	0
5日目	0	0	0	0
6日目	0	1	0	0
7日目	0	0	1	0
計	23	16	17	12
残尾数	3	0	5	16
生存率(%)	11.5	0.0	22.7	57.1

乾出に対するシャワー効果の有無

各魚種の試験結果を表2、3、4にそれぞれ示す。陸上乾出試験では、ヒラメ、イシガレイではシャワーの有無、時間の長短に関係なく生存率は96.7%~100%で乾出に対する耐性度は高かった。マコガレイについては試験時間25分でシャワー区の生存率が93.3%、対照区が53.3%と差がで

た。60分でもシャワー区の生存率が80%であったのに対し、対照区が53.3%でシャワー区の方が生存率が高かった。シャワー効果はヒラメ、イシガレイについては低く、マコガレイについては比較的有効であった。

表2 ヒラメの乾出耐性試験による時間別生存率

時間/実験区	単位:%				
	5分	10分	20分	30分	60分
シャワー区	100	100	100	100	96.7
対照区	96.7	100	100	100	100

表3 イシガレイの乾出耐性試験による時間別生存率

時間/実験区	単位:%			
	10分	20分	25分	60分
シャワー区	100	100	100	100
対照区	100	100	100	100

表4 マコガレイの乾出耐性試験による時間別生存率

時間/実験区	単位:%			
	10分	20分	25分	60分
シャワー区	93.3	93.3	93.3	80.0
対照区	100	93.3	53.3	53.3

魚種別底曳網耐性試験

底曳網耐性試験ではヒラメが生存率42.9%、マコガレイが13%とヒラメの方が生存率が高かった。ヒラメ、マコガレイともに帰港時まで死亡した個体がほとんどで、揚網時に生きていれば、その後は死亡する個体は少ないと考えられた(表5)。

表5 ヒラメ・マコガレイ幼魚の底曳網曳網による生存率

試験尾数:ヒラメ35尾、マコガレイ23尾 試験日:2000年10月12日 3ノット 30分曳	魚種		
	直後	ヒラメ	マコガレイ
帰港時	3	14	15
1日目	0	2	0
2日目	0	0	0
3日目	0	0	0
4日目	0	1	1
5日目	0	0	0
6日目	0	0	0
7日目	0	0	0
計	3	20	20
残尾数	3	15	3
生存率(%)	8.6	42.9	13.0

底曳網曳網時間別耐性試験

ヒラメ幼魚の曳網時間別の生存率は30分が16.0%、45分が27.0%、60分が10.6%、90分が0%であり、曳網時間が長くなるにつれて低くなった(表6、図4)。なお試験尾数は50尾で実施したが、曳網中に逃げたと思われる供試魚が

表6 曳網時間を変化させた場合におけるヒラメ幼魚の生存率

試験尾数:50尾
 試験日:2000年10月18, 19日 曳網速度:3ノット

曳網時間	30分	45分	60分	90分
不明尾数	0	13	3	1
帰港時	30	10	38	49
死亡尾数				
1日目	9	7	4	0
2日目	1	0	0	0
3日目	0	8	0	0
4日目	2	1	0	0
5日目	0	1	0	0
6日目	0	0	0	0
7日目	0	0	0	0
計	42	40	45	50
残尾数	8	10	5	0
生存率(%)	16.0	27.0	10.6	0.0

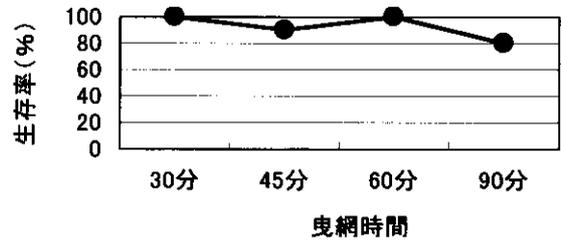


図6 漁獲物の影響を受けない時の曳網時間別生存率

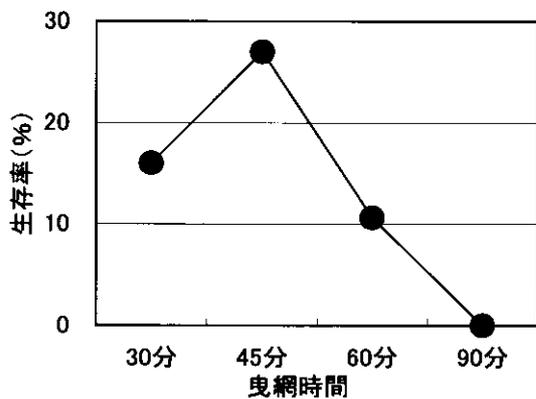


図4 ヒラメ幼魚の底曳網における曳網時間別生存率

あり、生存率は曳網後の残魚に対して算出した。漁獲量別の生存率は7.4kgが27.0%、12.1kgが16.0%、30kgが10.6%、64.1kgが0%であり、ヒラメ幼魚の漁獲量別の生存率は漁獲物量が多くなるほど生存率は低くなる傾向があった(図5)。

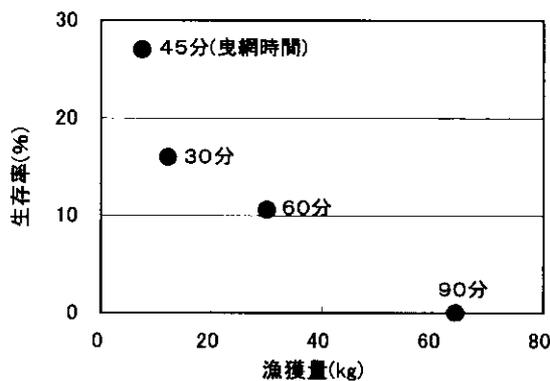


図5 ヒラメ幼魚の底曳網における漁獲量別生存率

底曳網影響要因別耐性試験

曳網時間別の試験では30分、45分、60分とも全て生存率100%。90分は生存率80%であった。漁獲物の影響を受けないと生存率は高い結果となった(図6)。

考 察

小型底曳網でのシャワー式選別手法の効果

平川(1997)は底曳網で漁獲されたヒラメの乾出時間別生存率では乾出時間が短い程生存率は高いと報告している。しかし、この報告では1時間曳網で漁獲されたヒラメについて試験しているが、いつの時点で網に人網したのかが不明であり、必ずしも実験したヒラメのダメージが同じではないため、乾出時間のみが生存に影響しているとは言えない。今回実施した陸上試験では、ヒラメ幼魚は高い乾出耐性が確認され、乾出時間による生存率の違いは見られなかった。2000年10月に実施した底曳網耐性試験では生存率0~42.9%となった。平川(1997)も全長10~12cmの生存率は25%、それ以上のサイズでは43~88%と報告していることから、全長12cm前後のサイズのヒラメ幼魚は、曳網によるダメージが強いと考えられる。全長12cm前後のヒラメ幼魚は乾出耐性は高いが、底曳網の影響を受けやすく、漁獲後の選別時にシャワーを用いても、生存率を高めることは困難であることが考えられた。また、香川(1997)のシャワー式選別手法は、主に夏場、昼間における操業で導入され、シャワーによる乾燥の防御効果が図られた。しかし、本県の小型底曳網漁業は主に冬場、夜間における操業であり、気温、日射が共に低く、シャワー式選別手法の効果は低いと考えられる。

魚種別乾出耐性

マコガレイについては、ヒラメ、イシガレイと比較して乾出耐性が低かった。マコガレイは他の2種と比較して小型であったために生存率が低かったと考えられる。マコガレイについては乾出耐性が低いので、ヒラメ、イシガレイよりはシャワー式選別手法の効果は高くなると考えられる。

底曳網の影響

底曳網影響要因別試験において、曳網時間別のヒラメ幼魚の生存率は漁獲物の影響を受けないときは80~100%と高く、漁獲物の影響を受けるときは0~27%と低い結果となった(図7)。このことから、漁獲物の影響を受けない時は

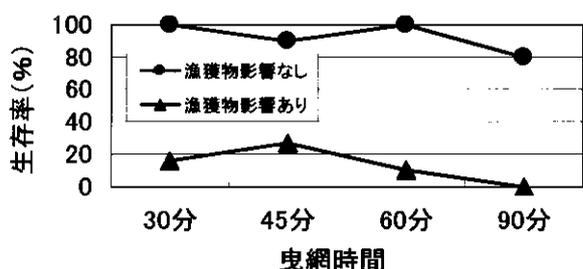


図7 漁獲物の影響を受ける時と受けない時の曳網時間別生存率

ヒラメ幼魚は比較的底曳網に対する耐性は強いが、曳網によって魚及びゴミ等の混獲物が漁獲されることにより、何らかのダメージがヒラメ幼魚に加わり、生存率が低くなると考えられる。表 7 に曳網時間別耐性試験の曳網時間別の漁獲物

組成を示したが、魚種の種類は曳網時間別で変わらないことから、ヒラメ幼魚に与えるダメージは魚種よりも量による影響が強いと考えられる。よって、ヒラメ幼魚の生存率向上を図るためには、曳網後の向上策は困難であることが考えられることから、漁獲物の影響が少ない分離式網や、目合拡大等の曳網中における方策を考えることが必要である。

まとめ

今回の試験により、シャワー式選別手法については、ヒラメ、カレイ類再放流魚生存率向上に対する効果は低いと考えられた。ヒラメ幼魚に対する底曳網の影響として、曳網時間と併せて漁獲物の量も強く影響しているの、海老沢(1996)の考案した分離式網は未だ導入は図られていないが、ヒラメ幼魚の生存率をあげる上では効果的手法であると考えられる。

表7 曳網時間別耐性試験による曳網時間別の漁獲物組成

曳網時間	30分		45分		60分		90分	
	魚種	量(kg)	魚種	量(kg)	魚種	量(kg)	魚種	量(kg)
魚種/量	ジンドウイカ	4,200	ジンドウイカ	2,420	イシモチ	6,550	ショウサイフグ	45,800
	イシガレイ	2,417	マダコ	1,481	ジンドウイカ	4,900	ジンドウイカ	4,861
	アカシタビラメ	2,013	ホシザメ	693	ヒイラギ	4,300	マダコ	3,159
	ヒイラギ	692	ネズッコ	620	カタクチイワシ	3,220	チダイ	3,016
	ショウサイフグ	493	サバフグ	247	キス	2,930	ネズッコ	2,396
	チダイ	475	ヒメジ	221	マアジ	846	サバフグ	2,287
	ネズッコ	419	キス	188	アカシタビラメ	797	ヒメジ	454
	ヒメジ	288	キシエビ	174	ショウサイフグ	601	キシエビ	360
	コウイカ	272	ショウサイフグ	150	サバフグ	520	ヒイラギ	323
	ギマ	181	コウイカ	141	マダコ	458	アカシタビラメ	290
	カタクチイワシ	160	ヒイラギ	122	サルエビ	330	キュウセン	145
	キントキダイ	141	チダイ	100	コウイカ	296	ヒトデ類	71
	マアジ	74	イシダイ	95	シャコ	252	ガンゾウビラメ	45
	キス	51	クロウシノシタ	86	コモンカスベ	217	クジメ	44
	サバフグ	34	ウルメイワシ	72	ヒメジ	151	サルエビ	38
	ニベ	23	クジメ	55	ネズッコ	46	コウイカ	28
	キシエビ	12	アカシタビラメ	29	キシエビ	40	キントキダイ	24
	ガンゾウビラメ	6	ガンゾウビラメ	15	タチウオ	40	マコガレイ	14
	サルエビ	3	ウニ	7	イイダコ	29	テンジクダイ	12
			サルエビ	3	ニベ	23	ウルメイワシ	3
			ハゼ類	2	ウルメイワシ	17		
				2	ギンアナゴ	13		
				2	ガンゾウビラメ	6		
魚介類計		11,954		6,916		26,523		63,367
ゴミ		188		484		3,450		740
合計		12,142		7,400		29,973		64,107

要約

小型底曳網におけるヒラメ・カレイ類幼魚の生存率向上を図るためにシャワー式選別手法の効果の有無を調べた。また、小型底曳網がヒラメ幼魚の生存に与える影響要因について調べた。

(1) ヒラメ幼魚に対して、小型底曳網の曳網によるダメージは大きく、生存率は0～42.9%であった。

(2) ヒラメ、イシガレイ幼魚の乾出耐性は高く、生存率は96.7～100%であった。マコガレイは少し低く、生存率は53.3～100%であった。

(3) 全長12cm前後のヒラメ幼魚の再放流魚生存率向上にシャワー式選別手法の効果は低いことが分かった。

(4) ヒラメ幼魚に対する底曳網の影響は、曳網時間と併せて漁獲物の量も強く影響していると考えられることから、ヒラメ幼魚の生存率向上には漁獲物の影響が少なくなる分離式

網等の方策が考えられる。

謝 辞

本研究の実施にあたってご協力頂いた、調査船「あさなぎ」の大川克弘船長、和田安央乗組員、試験に使用した魚を快く提供した頂いた茨城県栽培漁業協会の榮 健次魚類科長、山田 浩技師、陸上試験の便宜を図って頂いた山口安男浅海増殖部長はじめ部員の方々には厚くお礼申し上げます。

また、原稿を校閲していただいた二平 章沿岸資源部長にも併せてお礼申し上げます。

文 献

- 丸山敬悟・津村誠一・森岡泰三(1986) マダイ種苗の健全性に関する試験-I. 栽培技研, 15(2), 157 ~ 167.
- 海老沢良忠(1996) エビ板曳網漁具改良試験について. 茨城水試研報, 34, 59 ~ 63.
- 岡本繁好・反田 実(1997) 小型底びき網で漁獲されるカレイ類幼稚魚の投棄実態と再放流魚の生存率. 月刊海洋, 29, 371 ~ 375.
- 平川英人・田中利幸(1997) 小型底びき網における再放流ヒラメの生存率. 月刊海洋, 29, 376 ~ 379.
- 香川哲(1997) シャワー方式による小型底曳網漁業での再放流シャコの生残率の向上. 月刊海洋, 29, 385 ~ 388.
- 青柳和義・後藤勝彌(1999) 餌料板びき網で漁獲されたヒラメの生存性. 福島水試研報, 8, 51 ~ 57.