

餌料板びき網で漁獲されたヒラメの生存性

青柳 和義・後藤 勝彌

Survival of Japanese Flounder Captured by Small Coastal Trawl

Kazuyoshi AOYAGI and Katsuya GOTOH

はじめに

近年、小型魚保護の取り組みが活発化しているのを受けて、漁獲された小型魚を再放流した場合の生存性に関する研究例^{1)~5)}や総説⁶⁾が見られる。

福島県では、1993年1月から全長30cm未満のヒラメの漁獲を自主規制している。これと関連して、小型底びき網で漁獲されたヒラメの生存率に関する研究が行われた⁷⁾。しかし、小型ヒラメの混獲が問題となっている「餌料板びき網」を対象とした研究は行われていない。なお、本漁業は、釣り・延縄の餌料となるエビを漁獲するための底びき網を指し、エビ以外の水産動物が混獲された場合には、ただちに海中に投棄しなければならないとの規則がある。

本研究では、複数の餌料板びき網で漁獲されたヒラメを飼育し、再放流した場合の生存性について検討した。

材料と方法

餌料板びき網漁具の見取り図を図1に示す。エビは活きた状態で餌料にするので、着業者は、混獲物によってエビが傷つかないように漁具に工夫を施している。すなわち、身網の内部に、混獲物をとどめてエビのみを魚捕へ到達させるための網を付けている。この網は一般に「ゴミどめ」と呼ばれ、漏斗状に付いているものが多いが、身網の上から下へ付けられる場合もある。使用した漁具の仕様を表1に示す。いずれも、漁業者が通常の操業で用いている漁具である。仕様は漁具によって異なり、ゴミどめの目合は3.75~6cmの範囲にあった。

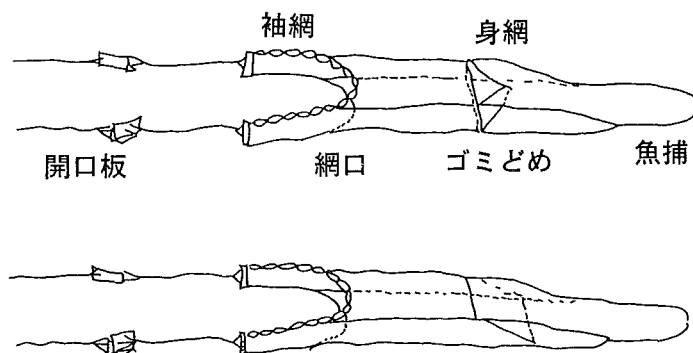


図1 漁具見取り図

- (上) ゴミどめが漏斗状に付いている漁具
- (下) ゴミどめが身網の上から下に付いている漁具

表1 漁具仕様

漁具名	魚捕～網口の長さ (cm)	袖網の長さ (cm)	ゴミどめ目合	ゴミどめ形状	備考
A	1,000	610	5.4cm菱目	身網の上→下	
B	1,500	1,050	6cm菱目	漏斗状	
C	750	975	5.4cm菱目	漏斗状	網口とゴミどめの間に漁獲物の逆流を防ぐ網(4.8cm目合)あり
D	1,435	1,500	3.75cm菱目		
E	915	555	4.2cm菱目	漏斗状	

これらの漁具を用いて、1996年5月～1997年2月に、餌料板びき網着業船を備船して、合計13回の試験操業を行った。試験地区は、図2に示すように、餌料板びき網がさかんに行われている相馬市原釜、浪江町請戸、いわき市四倉、いわき市勿来の4地区とした。試験操業の条件を表2に示す。通常操業では、夕方または早朝に、船速約2～3ノットで、60～80分程度曳網することが多いので、試験操業も極力これに倣った。試験操業の水深帯は、通常操業のそれとほぼ一致している。ここで、水深帯が四倉地先では20～30m付近、その他の地先では10～20m付近と異なっているが、これは漁獲対象種の違い（前者：キシエビ、後者：サルエビ）によるものである。なお、試験操業を行った海域では、小型底びき網は操業を禁止されている。

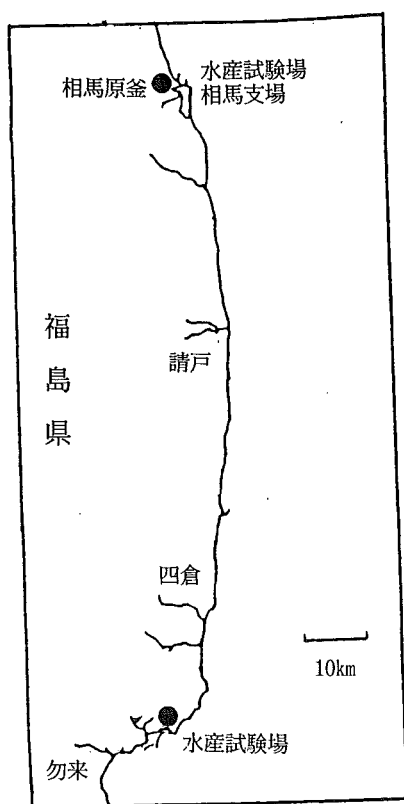


図2 試験実施地区

表2 操業条件

漁具名	操業海域	調査日	操業時刻 (開始～終了)	操業時間 (分)	水深帯 (m)	備考
A	原釜地先	1996. 8. 9	18:57～19:27	30	11～12	
B	請戸地先	1996. 7. 23	18:56～19:28	32	11～14	
		1996. 8. 21	18:45～19:45	60	11～12	
C	四倉地先	1996. 5. 8	3:29～4:49	80	30～33	
		1996. 5. 18	3:32～4:46	74	30～33	
		1996. 11. 4	4:11～5:21	70	30～31	
		1996. 11. 16	4:38～6:00	82	30～32	
		1996. 12. 16	14:35～15:05	30	24	
		1997. 1. 18	早朝	70	30～35	
D	四倉地先	1997. 1. 18	早朝	70	30～35	
		1997. 2. 8	早朝	75	29～35	
E	勿来地先	1996. 8. 8	18:49～20:03	74	14～17	大量のクラゲが入網

試験操業で漁獲されたヒラメを、船上では活魚槽で、水揚げ後は酸素供給した水槽中で蓄養して水産試験場（または水産試験場相馬支場）に輸送した。帰場後、ヒラメを循環式水槽に移して無給餌で飼育した。死亡した個体を1日1回水槽から拾い上げ、全長を測定した。飼育期間は平川・田中⁷⁾に倣い7日間とした。7日経過後、全てのヒラメを拾い上げて飼育を終了し、生存個体数を供試個体数で割り、「生存率」を求めた。なお、漁獲時に速やかに活魚槽に移せなかった個体は供試していない。

結 果

ヒラメ漁獲状況

漁具別・漁獲部位別の個体数を表3に示した。合計13回の試験操業で合計432個体のヒラメが漁獲された。漁具A、Bでは魚捕に達したヒラメが見られたが、漁具C、D、Eでは全てゴミどめにとどまっております、エビとの分離に成功していた。

表4は、漁獲されたヒラメの個体数を、全長階級別、漁獲部位別に整理したものである。全長測定した415個体中、漁獲規制対象となる全長30cm未満のものは394個体（全体の95%）見られた。全長のモードは、ゴミどめにとどまったヒラメでは200~250mm、魚捕に達したヒラメでは150~200mmであり、漁獲部位の違いによる差異が認められた。

表3 ヒラメ漁獲個体数（漁具別・漁獲部位別）

漁具名	調査日	ゴミどめ	魚 捕	合 計
A	1996. 8. 9	35	47	82
B	1996. 7. 23	11	5	16
	1996. 8. 21	21	1	22
	2回合計	32	6	38
C	1996. 5. 8	46	0	46
	1996. 5. 18	24	0	24
	1996. 11. 4	30	0	30
	1996. 11. 16	26	0	26
	1996. 12. 16	2	0	2
	1997. 1. 18	21	0	21
	1997. 2. 8	31	0	31
7回合計		180	0	180
D	1997. 1. 18	22	0	22
	1997. 2. 8	36	0	36
	2回合計	58	0	58
E	1996. 8. 8	74	0	74
13回合計		379	53	432

表4 ヒラメ漁獲個体数（全長階級別・漁獲部位別）

(13回合計)			
全長階級 (mm)	ゴミどめ	魚 捕	合 計
100~150	11	1	12
150~200	104	37	141
200~250	160	14	174
250~300	66	1	67
300~	21		21
合 計	362	53	415

ヒラメ生存状況

表5~9は、漁具A~Eのゴミどめにとどまったヒラメの生存率を、全長階級別に示したものである。表10は全漁具を併せた結果である。漁具Aでは全長150~300mmの個体が漁獲され、各階級の生存率は83%以上と高かった。漁具Bでも全長150~300mmの個体が漁獲され、生存率は150~200mmで0%、200~250mmで56%、250~300mmで43%であった。漁具Cでは全ての階級の個体が漁獲され、生存率は100~150mmで22%、150~200mmで32%、200~250mmで61%、250~300mmで60%、300mm以上で80%と、全長が大きいほど生存率が高かった。漁具Dでも全ての階級の個体が漁獲され、生存率は100~150mmおよび150mm~200mmで50%、200~250mmで61%、250~300mmで43%、

300mm以上で83%であった。漁具Eでは全長150~300mmの個体が漁獲され、生存率は150~200mmで40%、200~250mmで16%、250~300mmで0%であった。全漁具での結果を合計すると、生存率は100~150mmで27%、150~200mmで36%、200~250mmで49%、250~300mmで56%、300mm以上で81%と、漁具Cと同様、全長が大きいほど生存率が高いという結果が得られた。

表11は、ゴミどめにとどまったヒラメの生存率を漁具別・全長階級別に整理したものである。漁具によっては供試個体数が少ない階級があるが、同じ階級で比較した場合、概して漁具Aでは生存率が高く、漁具Eでは低いと言える。

表5 ゴミどめのヒラメ生存率
(漁具A : 1回)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	0		
150~200	6	5	83
200~250	14	14	100
250~300	5	5	100
300~	0		

表6 ゴミどめのヒラメ生存率
(漁具B : 2回合計)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	0		
150~200	7	0	0
200~250	18	10	56
250~300	7	3	43
300~	0		

表7 ゴミどめのヒラメ生存率
(漁具C : 7回合計)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	9	2	22
150~200	57	18	32
200~250	44	27	61
250~300	44	26	60
300~	15	12	80

表8 ゴミどめのヒラメ生存率
(漁具D : 2回合計)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	2	1	50
150~200	16	8	50
200~250	23	14	61
250~300	7	3	43
300~	6	5	83

表9 ゴミどめのヒラメ生存率
(漁具E : 1回)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	0		
150~200	10	4	40
200~250	51	8	16
250~300	3	0	0
300~	0		

表10 ゴミどめのヒラメ生存率
(全漁具 : 13回合計)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	11	3	27
150~200	96	35	36
200~250	150	73	49
250~300	66	36	56
300~	21	17	81

表11 ゴミどめのヒラメ生存率
(漁具別・全長階級別)

全長階級(mm)	漁具A	漁具B	漁具C	漁具D	漁具E
100~150			22*	50*	
150~200	83*	0*	32	50	40
200~250	100	56	61	61	16
250~300	100*	43*	60	43*	0*
300~			80	83*	

(注意) 数字に*が付してある階級は、供試個体数が10個体未満である。

漁具A、Bの魚捕に達したヒラメの全長階級別生存率を表12、13に示した。全漁具を併せた結果を表14に示した。全般に供試個体数が少ないが、漁具や全長階級の違いにかかわらず、生存率は概ね80%以上と高いことがうかがえる。

表12 魚捕のヒラメ生存率
(漁具A : 1回)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	0		
150~200	12	12	100
200~250	11	10	91
250~300	1	0	0
300~	0		

表13 魚捕のヒラメ生存率
(漁具B : 2回合計)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	1	1	100
150~200	5	4	80
200~250	0		
250~300	0		
300~	0		

表14 魚捕のヒラメ生存率
(全漁具 : 3回合計)

全長階級(mm)	漁獲個体数	生存個体数	生存率(%)
100~150	1	1	100
150~200	17	16	94
200~250	11	10	91
250~300	1	0	0
300~	0		

考 察

合計13回の試験操業で432個体のヒラメが漁獲され(表3)、このうち95%は漁獲規制対象となる全長30cm未満の個体であった(表4)。以前から、餌料板びき網による小型魚の混獲の問題が指摘されていたが、本研究でも小型ヒラメの混獲の実態が明らかになった。ただし、本研究で漁獲されたヒラメは、1994~1995年に見られた大量発生*に由来するものと考えられ、例年よりも個体数が多かったものと推察される。

漁具A、Bでは魚捕に達したヒラメが見られたが、漁具C、D、Eでは見られなかった(表3)。これは、前者の漁具ではゴミどめの目合が5.4cm~6cmであるのに対し、後者では3.75cm~5.4cmと小さいことによるものと考えられる。漁具AとCはゴミどめの目合は同じであるが、エビとヒラメの分離の度合に差異が見られた。この一因として、漁具の仕立て方の違い(ゴミどめの形状の違いなど)が考えられる。魚捕に達したヒラメのモードは150~200mmにあり、ゴミどめにとどまったヒラメのそれよりも小さかったことから(表4)、エビとヒラメの分離を完全にはできなかった漁具でも、ゴミどめによるヒラメの網目選択が働いたことがわかる。

ゴミどめにとどまったヒラメの生存率は、全長が大きいほど高いという傾向が明瞭に認められた(表5)。同様の結果は、平川・田中⁷⁾のヒラメに関する研究、岡本・反田⁴⁾のメイタガレイ・マコガレイに関する研究でも得られている。ただし、マダイ稚魚に関しては、全長と生存性の関係が認められなかったとの報告がある²⁾。

ゴミどめにとどまったヒラメの生存率を漁具ごとに比較した場合、漁具Aでは高く、漁具Eで

*藤田恒雄・根本芳春・青柳和義・平川英人・山本淳：平成7年度福島県水産試験場場内研究発表会要旨集

は低かった(表11)。漁具Aで高い理由は定かではないが、操業海域と水産試験場相馬支場が近く、他地区での試験に比して水槽に収容するまでの時間が短いという、試験操業自体とは別の要因が関与している可能性を否定できない。山形・神谷¹⁾は、供試するマダイ稚魚を、市場に隣接している仲買業者の蓄養水槽で飼育した。再放流時の生存率を検討する際には、このように、輸送によるストレスを極力軽減する配慮が必要であろう。一方、漁具Eで低かった理由としては、試験操業時に大量のクラゲが入網した(表2)のために、ヒラメの傷みが激しかったことが考えられる。小型底びき網で漁獲されたマダイ稚魚の生存性について、ウニやヒトデ等の入網する生物の多寡が影響を与える場合があり得るとの報告がある*。この報告は、対象種は異なるものの、前述の推察を支持するものであると言える。

一方、魚捕に達したヒラメについては、全長150~250mmの個体の91~100%が生存していた(表14)。これは、同じ全長範囲でゴミどめにとどまったヒラメの生存率36~49%(表10)よりも高い値である。この原因として、ゴミどめにとどまったヒラメは、他の混獲物と同じ部位にとどまることによって、体が傷つきやすいことが考えられる。

以上のことから、餌料板びき網で漁獲されたヒラメの生存性を左右する要因として、全長、入網生物の量および漁獲部位が挙げられる。小型魚の生存性を左右する他の要因としては、曳網速度¹⁾、曳網時間¹⁾、曳網中の小型魚の入網時期²⁾、水温¹⁾、再放流までの所要時間(干出時間)²⁾が指摘されているが、本研究ではこれらの差異による生存性の違いを十分議論できるデータを得ていない。今後検討の余地があろう。

上述した要因の中で、特に全長がヒラメの生存性に強く関係することは間違いない。ゴミどめにとどまったヒラメの生存率は、全長150mm程度で30%前後、250mm程度で50%前後、300mm程度で約80%であり(表10)、速やかな再放流が小型ヒラメの生存にある程度有効であることがわかる。しかし、小型底びき網で漁獲されたヒラメの生存率は、全長150mm程度で約50%、250~300mm程度で約75%であり¹⁾、餌料板びき網の場合よりも高い値を示している。このことは、餌料板びき網で漁獲されたヒラメを再放流によって生存させることは、小型底びき網の場合よりも難しいことを示唆している。したがって、餌料板びき網の場合、小型ヒラメが入網しにくい海域で操業すること、あるいは入網しにくい漁具で操業することが、小型底びき網以上に求められると言える。

なお、同じ全長階級で比較した場合、魚捕に達したヒラメの方が、ゴミどめにとどまったヒラメよりも生存率が高かった(表10、14)。このことから、ゴミどめの目合を拡大して魚捕へ達する個体を増やせば、ヒラメの生存性は高まるものと考えられる。しかし、ゴミどめはエビと混獲物を分離するために付けられている網であるから、小型魚保護の方策として、ゴミどめの目合を拡大することは現実的ではない。

水産庁水産工学研究所企画連絡室 井上喜洋企画連絡科長、同所漁法研究室 松下吉樹主任研究官には、文献の紹介など、本報の作成に関して貴重な助言をいただいた。記して深い感謝の意を表す。

試験操業にご協力くださった漁業者の方々、関係漁業協同組合担当職員、福島県水産事務所振興普及課職員に厚くお礼申しあげる。

要 約

餌料板びき網で漁獲されたヒラメを再放流した場合の生存性を把握するために、1996年5月~1997年2月に、漁業者の通常の操業とほぼ同じ条件で、合計13回の試験操業を行った。漁獲されたヒラメを生きたまま水産試験場に持ち帰り、7日間飼育し、生存率を求めた。その結果、以下の知見を得た。

*河合 博：平成7年度全国資源管理型漁業推進会議分科会要録
—56—

- 漁獲されたヒラメのうち95%は漁獲規制対象となる全長30cm未満の個体であり、本研究でも、餌料板びき網による小型ヒラメの混獲の実態が明らかになった。
- ヒラメの全長モードは、魚捕に達したもので150~200mmに、ゴミどめにとどまったもので200~250mmにあり、ゴミどめによる網目選択が働いたことがわかった。
- ゴミどめにとどまったヒラメの生存率は、全長150mm程度で30%前後、250mm程度で50%前後、300mm以上で約80%であり、全長が大きいほど生存率が高いという傾向が明瞭に認められた。この他に、餌料板びき網で漁獲されたヒラメの生存性を左右する要因として、入網生物の量および漁獲部位が挙げられた。
- 餌料板びき網で漁獲されたヒラメの生存率は、小型底びき網で漁獲されたヒラメの生存率よりも低いことがわかった。このことから、餌料板びき網の場合、小型ヒラメが入網しにくい海域あるいは入網しにくい漁具での操業が、小型底びき網以上に求められると言える。

文 献

- 1) 山形陽一・神谷直明：小型底曳網で漁獲されたマダイの水揚げ後の生残、平成4年度三重県水産技術センター事業報告書、14~17 (1993).
- 2) 内田秀和・濱田弘之：小型底びき網を対象とした目合い拡大および再放流によるマダイ幼魚の保護、福岡県水産海洋技術センター研究報告、4、1~8 (1995).
- 3) G. I. Sangster, K. Lehmann, M. Breen: Commercial fishing experiments to assess the survival of haddock and whiting after escape from four sizes of diamond mesh cod-ends, *Fis.Res.*, 25, 323~345 (1996).
- 4) 岡本繁好・反田実：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の生存率、月刊海洋、29、371~375 (1997).
- 5) 香川哲：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 (1997)
- 6) F. Chopin, 井上 喜洋：漁獲行為によるストレスと生存性、魚の行動生理学と漁法 (水産学シリーズ108)、恒星社厚生閣、東京、1996、pp116~128.
- 7) 平川英人・田中利幸：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 (1997).