

5 キジハタ栽培漁業実用化試験

担当：野々村卓美（増殖推進室）

実施期間：平成 25～27 年度末（平成 27 年度予算額：9,128 千円）

目的・意義・目標設定：

キジハタ（地方名：あこう，あかみず）は，鳥取県の夏季の沿岸漁業対象魚種である。漁業者から種苗放流への要望が強く，鳥取県では，平成 20 年度より種苗放流技術開発試験を開始し，平成 28 年度からキジハタ種苗放流の事業化を目指している。そこで，今年度は，本県においてキジハタ種苗が放流できる転石域がどのくらいあるか調査し，最大放流可能尾数を推定するとともに，妥当性を検証するための放流試験を行った。また，キジハタの生態学的知見を得るため，標識放流を実施した。さらに，平成 23 年の酒津における低密度分散型放流群が放流後 4 年経過し，漁獲サイズになっていることから回収率を試算した。

取り組みの成果：

【課題 1】キジハタ種苗放流場所のマッピング調査

1) 目的

本県沿岸域にキジハタ種苗をどのくらい放流できる可能性があるか明らかにするため，今年度はかくれ家となる転石域の分布を把握し，最大放流可能尾数を推定するマッピング調査を行った。

2) 方法

調査は，船上から海底を水中ビデオカメラ（Marine seeker III-HD，広和）（図 1）や箱めがね等で観察し，水深計測機（PS-7，Aqua-lung）と GPS（Etrex10J，Garmin）を用いて水深と位置を記録した。これまでの潜水調査から，人の体の大きさほどある転石には大型の食害魚がいたり，キジハタ種苗は自身の体の大きさにあったサイズの隠れ家に隠れており，定着も良かったことなどから，水中ビデオカメラのフレームに全長 1 m のメジャーを付け，その枠に収まる転石を対象に調査した。得られたデータは，ソフトウェア・カシミールで取り込み，転石域の面積を求めた。最大放流可能尾数は，酒津地区の回収率が高かった放流年の放流尾数と転石域の面積の関係を参照し，転石域の面積の 20 分の 1 とした。

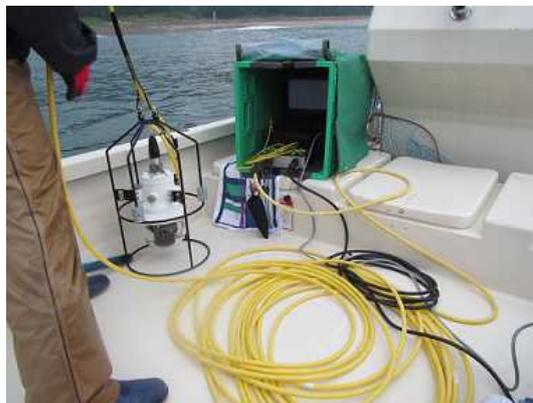


図 1 水中ビデオカメラ。

3) 結果

最大放流可能尾数は，西部で多く，中でも御来屋地区は 78,600 尾と最も多かった。

中部は酒津が 10,650 尾、東部は網代が 8,200 尾であり、県全体では、計 193,400 尾と見積もられた。

表 1 各地区の最大放流可能尾数.

県全体	西部							中部							東部							
	合計	境	米子	淀江	御来屋	中山	赤碓	合計	中部	泊	青谷	夏泊	浜村	酒津	賀露	合計	福部	網代	田後	浦富	東	合計
193,400	-	-	25,000	78,600	36,400	31,300	171,300	-	1,000	500	550	700	10,650	-	13,400	-	8,000	500	-	-	-	8,700

- : 500 尾未満

4) 考察 (成果)

今回の調査により、どのくらい放流できるかといった漁業者からの問い合わせに対して、一つの基準を示すことができた。

5) 残された課題

今回の調査では、キジハタ種苗の隠れ家となる転石域を調査したが、これらの転石域の中でもキジハタ種苗の餌となる甲殻類が多く分布する藻場の量は異なる。このため、場所によって成長や回収率は異なると予想される。キジハタ種苗放流場所のマッピング調査で得られた最大放流可能尾数に基づき種苗放流、そして回収率の試算・検証を行い、更に高い回収率が得られるよう、各地区の放流場所の選定等行う必要がある。

【課題2】キジハタ釣獲調査と標識放流

1) 目的

平成 26 年までに標識放流されたキジハタの大半は、標識放流した地先で再捕されていた。一方、一例ではあるが酒津で標識放流した個体が島根県で再捕された。また、二例であるが酒津で標識放流した個体が御来屋や網代で再捕され、数例であるが大きく移動する個体もあり、まだ不明な点があるため、キジハタの移動生態等に関する知見を蓄積することを目的とした。

2) 方法

釣獲調査は平成 27 年 7 月 1 日に鳥取市気高町酒津、同年 7 月 9 日に東伯郡琴浦町赤碓の地先において、漁船 8 隻と試験船おしどりで 1 時間操業し、ダートタグを装着して放流した (図 2)。漁業者に再捕報告の依頼について周知し、漁業者の再捕報告に基づき移動様式等の把握を行った。



図 2 ダートタグを装着したキジハタ.

3) 結果

酒津の釣獲調査（7月10日）では25尾（平均全長26.7cm，最小18.3～最大37.0cm），赤碓の釣獲調査（7月11日）では12尾（平均全長31.3cm，最小25.0～最大38.9cm）捕獲した（図3）。釣獲した個体は，同日中にダートタグを装着し，酒津と赤碓地先で捕獲した個体は各地先で標識放流した（酒津地先：35° 32.3509'N, 134° 6.0867'E, 17 m, 赤碓地先：35° 32.9651'N, 133° 38.0949'E, 29 m）。

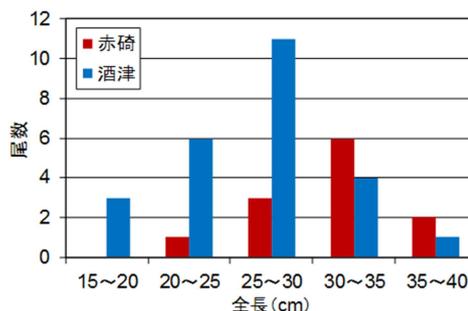


図3 酒津と赤碓釣獲調査のキジハタ全長組成。

表2 酒津と赤碓地先におけるキジハタ標識放流の再捕状況（表中には平成23～27年までの標識放流結果が示されている）。

標識放流場所	放流年	放流日	放流尾数	放流水深(m)	全長範囲 (cm)	平均全長 (cm)	年内の再捕数	翌年の再捕数	2年後の再捕数	3年後の再捕数	4年後の再捕数	備考
酒津地先	H23 (2011)	7/29	41	16~26	13~42	25	8(19.5%)	0	0	0	0	
		8/12	37				5(13.5%)	1	0	0	1	
	H24 (2012)	6/29	18	16~17	17~40	26	2(11.1%)	0	0	0	0	来年調査
		7/20	17				2(11.8%)	2	0	0		
	H25 (2013)	7/12	58	17~19	17~33	22	3(5.2%)	1	0	来年以降調査		
	H26 (2014)	7/4	66	16~26	14~46	26	8(12.1%)	1	来年以降調査			
H27 (2015)	7/10	25	17~25	18~37	27	5(20.0%)	来年以降調査					
赤碓地先	H24 (2012)	6/30	22	30	25~38	31	3(13.6%)	0	1	0	0	来年調査
		7/21	16	26	24~40	31	4(25%)	0	2	0		
	H25 (2013)	7/13	17	/	21~35	27	/	/	/	/	/	雷雨中止
	H26 (2014)	7/12	16	26	23~42	30	1(6.3%)	1	来年以降調査			
		8/1	40	16~26	21~37	26	1(2.5%)	1	来年以降調査			
H27 (2015)	7/11	12	26	25~39	31	2(16.7%)	来年以降調査					

1年以内に再捕された個体は，酒津では5個体（20.0%），赤碓では2個体（16.7%）であった。酒津の再捕魚はいずれも標識放流した酒津地先の天然瀬であった。また，赤碓で再捕された再捕魚も標識放流した赤碓西港西沖の天然瀬で再捕された（表2）。

さらに，平成26年度に酒津と赤碓で標識放流した個体が1個体ずつ，標識放流した場所と同所で再捕された（表2）。酒津では，平成26年7月4日標識放流時は全長248mmであり，平成27年6月17日再捕時は293mmに成長していた。一方，平成26年7月12日赤碓で標識放流時は全長355mmであり，平成27年6月17日再捕時は350mmであった。

その他，県外で再捕されるといった事例はなかった。

4) 考察（成果）

標識放流後1年以内に10数%再捕され，1年以上経つと再捕魚は少なくなった。平成27年に再捕された個体は全て標識放流した場所と同所であり，大きな移動は見られなかった。

平成26年に酒津で標識放流した個体は約1年後に45mm成長していたのに対して，赤碓

で標識放流し、約1年後に捕獲された1尾は測定誤差があると思われるが大きく成長しておらず、成長の個体差が大きいと考えられた。県外に本県の標識放流の取り組みを周知しているが、再捕報告がないことからそのほかの標識放流魚がどこにいるのか不明である。

5) 残された課題

引き続き県内漁業者に再捕報告の協力について周知するとともに、県内外へも標識放流試験の取組を周知し、再捕報告に協力してもらう必要がある。

【課題3】キジハタ種苗放流試験

1) 目的

課題1のマッピング調査による放流可能尾数の妥当性を検証するため、田後～淀江地区の県内11箇所で開催した種苗放流試験を行った。

2) 方法

2) -1 放流

平成27年9月17日に県東部～中部（田後～泊）で21,000尾、9月29日に県西部（赤碕～淀江）で34,000尾、県内11地区で計55,000尾の放流試験を行った（表3）。腹ビレ抜去による標識付けと形態異常魚の選別は、放流日の前日に行った。

表3 キジハタ種苗放流試験の概要。

放流日	放流地区	放流場所	水深 (m)	平均全長 (mm)	放流尾数	標識付けと奇形選別		
1回目	9.17	田後	菜種島	2~3	51	500	9.16に形態異常魚の選別を行うとともに、左記の放流尾数のうち3割を右腹ビレ抜去	
		網代	駟馳山東	2~4		6,000		
			網代漁港東	5~7		2,000		
			酒津	酒津漁港西		5~7		6,000
				波打ち際				4,000
		浜村	長尾鼻東	3~5		500		9.16に形態異常魚の選別を行うとともに、左記の放流尾数のうち3割を左腹ビレ抜去
		夏泊	長尾鼻西	3~5		500		
		青谷	明神崎西	2~5		500		
泊	尾後鼻東	2~3	1,000					
2回目	9.29	赤碕	西港西	5~7	57	8,500	9.28に形態異常魚の選別を行うとともに、左記の放流尾数のうち2割を右腹ビレ抜去	
		中山	御崎漁港地先	4~5		8,500		
		御来屋	御来屋漁港西	4		8,500		
		淀江	淀江漁港北	2~3		8,500		
合計					55,000			

2) -2 陸上輸送

平成26年度と同様、放流地区へ到着した際、種苗に酸欠が起きている様子（鼻を水面に上げる仕草など）は見られず、活発に遊泳しており、輸送状態は良好であった（図4）。今回の最大収容密度は3.2%（野菜カゴ1個あたり140尾程度）であった（表4）。



図4 淀江地区到着後の種苗（左）と御来屋地区の放流直前（右）の様子。

表4 陸上輸送の概要.

◎: 酸欠はなく、活発に遊泳

放流日	放流地区	放流尾数	全長 (mm)	湿重量		輸送車	酸素供給	輸送水槽	収容密度 (%)	到着時の活力	備考			
				(g)	(kg)									
1回目	9.17	酒津	6,000	51	2.5	15.0	4.85t トラック	通気+ 酸素	Pタンク1個	1.5	◎	途中、酸素チェックはしていない 長和瀬手前の道路沿い停車場で種苗に酸欠が起きてないかチェック		
			4,000			10.0			Pタンク1個	1.0				
		網代	6,000			15.0			Pタンク1個	1.5				
			2,000			5.0			Pタンク1個	0.5				
		田後泊	500			1.3			軽トラック	酸素			0.3tタンク1個	0.3
			1,000			2.5			軽トラック	酸素			0.3tタンク1個	0.8
		浜村	300			0.8			箱バン	通気			パッカン大	1.9
200	0.5		通気	パッカン小	1.4									
2回目	9.29	赤碕	8,500	57	3.8	4.85t トラック	通気+ 酸素	Pタンク1個	3.2	◎	道の駅「はわい」の手前で種苗に酸欠が起きていないかチェック			
			中山									8,500	Pタンク1個	
			御来屋									8,500	Pタンク1個	
			淀江									8,500	Pタンク1個	

3) 結果

3) -1 分布状況

9月17日(1回目)の放流後、網代地区では3回、残りの地区ではそれぞれ1回、1時間の潜水調査を行った。表5の通り、網代地区では、7日後でも8尾確認され、転石帯に隠れている様子を確認することが出来た。一方、田後では時化、夏泊、青谷、泊では海藻が多いことや隠れ家となる転石が多く、種苗を発見することが出来なかった。

表5 田後、網代、酒津、浜村、夏泊、青谷、泊における潜水調査結果。

地区													
田後		網代		酒津		浜村		夏泊		青谷		泊	
9月18日 (1日後)	時化の為、 20分で中止	9月18日 (1日後)	4尾	9月22日 (5日後)	4尾	9月21日 (4日後)	2尾	9月21日 (4日後)	海藻が多く で発見できず	9月23日 (6日後)	海藻が多く で発見できず	9月26日 (9日後)	時化や海藻が多 く、発見できず
		9月19日 (2日後)	4尾										
		9月24日 (7日後)	8尾										

9月29日(2回目)の放流後、表6の通り、中山地区で放流から10日後に8尾、淀江地区で放流から6日後に10尾発見することが出来た。また、赤碕地区や御来屋地区でも、4尾ずつ発見することが出来た。

表6 赤碕、中山、御来屋、淀江における潜水調査結果。

地区							
赤碕		中山		御来屋		淀江	
10月6日 (7日後)	4尾	10月9日 (10日後)	8尾	10月5日 (6日後)	4尾	9月30日 (1日後)	時化で30 分で中止
						10月5日 (6日後)	10尾

3) -2 食害状況

代表調査地点として、1回目放流では網代地区、2回目放流は淀江地区で刺網調査を放流初期1週間に3回ずつ行った。刺網は、1回につき、夕方5時に放流域に投入し、翌日の朝6時に回収して行った。

網代地区と淀江地区の刺網調査の結果、網代地区の1回目(放流日夕方から翌日朝の間の分)の調査でカサゴ14尾捕獲(平均全長185mm)が捕獲され、うちカサゴ1尾が種苗1尾を捕食していた(図5)。しかし、食害はこの1例のみであった。



図5 網代地区の1回目の刺網漁獲物（左）と1回目調査で捕食されていた種苗（右）．調査期間を通じて、食べられていた種苗は1尾のみであった．

3) -3 成育状況

淀江地区で6日後に放流種苗2尾を捕獲することが出来た．全長は59 mmと61 mmであった．全長61 mmの個体は空胃であったが、全長59 mmの個体がエビ類を捕食していた(図6)．また、中山地区で10日後に放流種苗2尾を捕獲し、全長は60 mmと68 mmであったが、空胃であった．



図6 淀江で捕獲された種苗（左写真）と胃内容物（右写真）．

※1回目の放流試験では、種苗の分布状況や種苗の隠れている様子の動画撮影を優先し、2回目の放流試験では、放流した種苗を捕獲し、成育状況を確認する調査に重きを置いた．

4) 考察（成果）

放流初期の追跡調査の結果、海藻の繁茂や時化により、物理的に目視観察ができないところもあったが、11地区中7地区で放流種苗の定着が確認され、また、食害も回避されており、餌料となるエビの捕食も確認された．これらのことから、放流初期に関しては、マッピング調査による放流場所や放流尾数の妥当性を確認することが出来た．

5) 残された課題

市場調査等で回収状況を確認するとともに、更なる高生残化を目指して、放流技術の改良を行う必要がある．

【課題4】平成23年酒津試験放流群の回収率

1) 目的

放流初期の食害を軽減させるのに有効な低密度分散型放流が平成23年に開始され、平成27年で4年が経過する。キジハタは生後3年で全長27cm程度になることから、平成23年放流群の水揚げ状況を把握することを目的とした。

2) 方法

調査は、平成27年5月～11月にかけて、鳥取県漁業協同組合賀露支所において、全長測定や腹鰭の不ぞろい等の確認を行った。なお、H23年は酒津で腹鰭切除を左右で変えて、酒津の烏帽子岩の転石域と酒津漁港の西の転石域で放流した。放流魚と思われる個体は魚体購入を行い、当センターで測定や耳石を用いた年齢査定を行い、放流年を確定した。

そして、切断法により、全長22cm以上28cm未満を3歳、全長28cm以上32cm未満を4歳、全長32cm以上36cm未満を5歳、全長36cm以上40cm未満を6歳、全長40cm以上を7歳以上として、市場調査の年齢組成に基づき、鳥取県漁業協同組合泊支所～賀露支所までの漁獲量を用いて年齢別漁獲尾数を算出した。回収率の算出の際は、飼育実験により、腹鰭カット後の鰭の再生により、腹鰭の長さの違いが分からなくなる個体が約3割いることに基づき補正した。

3) 結果

3～4歳魚の回収率は、烏帽子岩の転石域が11.1%、酒津漁港の西の転石域が3.3%であり、烏帽子岩の転石域の放流群の方が高かった（表7）。

表7 平成23年酒津試験放流群の回収率。

年度	地区	放流場所	放流尾数	回収尾数	回収率 (%)
H23	酒津	烏帽子岩転石域	2,282	162	7.1
		港西転石域	12,179	169	1.4

※放流尾数は鰓蓋欠損、頭部陥没、背骨湾曲魚等形態異常魚を除いた値

4) 考察（成果）

回収率について、場所による違いが見えてきた。烏帽子岩の方が藻場が多く、餌となる甲殻類などが多く分布し、餌料環境などが良いことなどによるものと推察された。

5) 残された課題

放流魚の水揚げ状況の把握のため、賀露支所での市場調査を継続するとともに、網代港支所や赤碕町漁業協同組合でも市場調査を行う必要がある。