

＜コラム 3-1＞ 海藻の種の供給、種苗や母藻の移植・設置

3-1-1 新長崎漁港内における流れ藻調査

新長崎漁港内の水産試験場の筏に漂着した流れ藻について、2011年4月～2012年3月の1年間、土日祝日を除く毎日（5～7月の盛期ではほぼ毎日）採取し、出現種と成熟状況（生殖器床を有する個体の割合）を調べました。¹⁾

流れ藻の出現時期は、4月上旬～9月上旬で、在来種14種、南方系種7種の合計21種が確認され、9月中旬～翌年3月中旬の間には全くみられませんでした。その後、流れ藻が初認されたのは3月下旬で、アカモク、イソモク、ウミトラノオ、ノコギリモクの在来種4種でした（表1）。

流れ藻の量が最も多かったのは、本数、湿重量とも6月で、次いで5月、7月の順となり、5～7月の本数および湿重量は、それぞれ全体の98%および94%を占めました。

成熟した個体は、流れ藻の出現時期とほぼ同様に4月中旬～9月上旬で、在来種では多くの種類が4月中旬～7月上旬に、ノコギリモクでは6月下旬～8月下旬に、南方系種では6月上旬～7月下旬に、それぞれ多くみられました。

このように、新長崎漁港内でみられた流れ藻は、6月を主体にその前後で量が最も多く、かつ成熟個体の割合も最も高い結果となり、母藻として利用するには、在

表1 平成23年度(2011年度)における新長崎漁港内で採取した流れ藻の成熟状況

種類	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月					
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬						
在来種																															成熟状況(生殖器床を有する個体の割合) ■ : 0% ■ : 0~25% ■ : 25~50% ■ : 50~75% ■ : 75%以上								
ジョロモク	■			■			■																																
ヨレモク				■			■																																
エンドウモク				■			■																																
トゲモク				■			■																																
ヤツマタモク	■			■			■			■																													
アカモク	■			■			■			■																													
シダモク				■			■																																
イソモク	■			■			■			■																													
ウミトラノオ	■			■			■			■																													
ヒジキ	■			■			■			■			■																										
エゾノネジモク							■			■																													
ウスバノコギリモク							■			■																													
マメタワラ				■			■			■																													
ノコギリモク				■			■			■			■			■																							
南方系種																																							
マジリモク	■			■			■			■			■																										
ツクシモク							■			■																													
コナフキモク							■			■			■																										
キレバモク				■			■			■			■			■																							
ヒイラギモク							■			■																													
ウスバモク							■			■																													
個体数(本)	141			1,119			6,461			508			41			1																		9					
湿重量(kg)	1.2			12.3			40.5			1.4			2.2			0.01																		0.1					
月	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月					

来種では5～6月が、南方系種では6～7月が最も適した時期になります。

しかし、流れ藻の出現時期、量、構成種、成熟状況等は年によって異なり、2005年²⁾や2015年³⁾には大量発生がみられました。

2005年の大量発生では、6月下旬に野母崎～西彼大島に至る長崎半島～西彼杵半島沿岸および佐世保市沿岸にかけてみられ、新長崎漁港内で採取した流れ藻では、アカモク、イソモク、ウミトラノオ、ヒジキ、ヤツマタモク、マメタワラの在来種6種とキレバモク、ヒイラギモク、マジリモク、ウスバモク等の南方系種から構成され、在来種と南方系種の本数と湿重量はともに60%と40%で、いずれもほぼ成熟していました。

2015年では、中国産由来と考えられるアカモクが主体で、1月下旬～5月下旬の間に、五島列島、平戸、壱岐、対馬、五島灘、長崎市～西海市に至る長崎半島～西彼杵半島沿岸で確認され、2005年にみられた大量の流れ藻と比べると、出現した時期や場所、構成種に大きな違いがみられました。中国産由来と考えられるアカモクでは、生殖器床を有する個体の割合は20～30%と少なく、藻体の下部末端付近の側枝にわずかに生殖器床が形成されるのみで、陸上水槽で培養して新たな生殖器床が形成されるかどうか調べましたが、成熟することなく枯死したため、本邦産アカモクに比べて、母藻としての利用性や有効性は極めて低いと考えられました。³⁾

このように、流れ藻を藻場造成の母藻として用いる場合には、予め流れ藻の発生状況を把握し、流れ藻の量、構成種、成熟状態を確認し、増殖対象種として選定した海藻種類が十分量確保できるかどうかを調べておく必要があります。また、流れ藻は、大きな時化等の後に出現しますので、天候や海況の不定期な状況に対応できるような流れ藻の採取作業や採取した流れ藻の母藻としての設置作業が行えるような体制づくりが求められます。

参考資料

- 1) 桐山ら (2012) : IV. 長崎漁港内における流れ藻調査 (温暖化に対応した藻類増殖技術開発), 長崎県総合水産試験場事業報告, 68-69.
- 2) 桐山ら (2006) : 長崎県沿岸に出現するホンダワラ類と2005年に西彼杵半島沿岸でみられた大量の流れ藻 (流れ藻研究—日本周辺の流れ藻の物理学, 生物学, 分布—) 月刊海洋, 434, 583-589.
- 3) 桐山ら (2017) : 2015年に長崎県沿岸でみられた大量のアカモク流れ藻, 長崎県総合水産試験場研究報告, 42, 9-20.

<コラム 3-2> 植食性動物対策

3-2-1 ウニフェンス（ハードル）の製作と設置

ウニの侵入防止用にウニフェンス（ハードル）が利用されます。完全に侵入を防止することはできませんが、効果は十分期待できます。構造はシンプルで材料費も比較的安く、製作や設置は容易にできます（図 1、2）。



図 1 ウニフェンスの設置状況

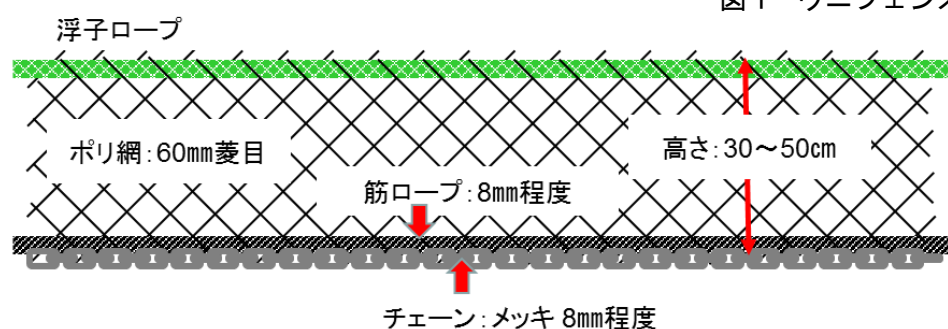


図 2 ウニフェンス模式図

1 ウニフェンスの製作

- ポリ網と浮子ロープ、筋ロープとの結束：結束バンドを利用、25～30 cm間隔
- 筋ロープとチェーンの結束：結束バンドを利用、チェーンの輪 2～3 個毎
- 筋ロープの両端：土嚢を結ぶため 1 m の余りを確保
- ポリ網の目合：波の抵抗や付着の軽減から大きい方が良い
- チェーンの規格：波浪の強さに応じて重さの調整が必要

2 ウニフェンスの設置

- 筋ロープ末端に土嚢を結び船上から投入して起点とし、終点に向け船をゆっくり移動させながら投入し、終点になると筋ロープ末端に土嚢を結んで投入します。
- 投入後は潜水作業により、チェーンと海底の接着面とに隙間ができるだけないように設置し、フェンスの安定のため、20 cm 程度の間隔での土嚢等の補強や付着物等による網の弛み防止に浮子ロープに浮きを補強することも有効です。
- ウニフェンスの設置は、海底地形の特徴を活用した“瀬切り方式”¹⁾が一般的です。沖が砂地となる岩礁帯の場合、海岸線から沖の砂地に向けて 2 本のウニフェンスを設置し、沿岸線を分断します。ウニが砂地を移動しないことを利用し、沖からと沿岸線の両側からのウニの侵入を防ぐものです。

参考資料

- 1) 水産庁（2015）：改訂磯焼け対策ガイドライン。

<コラム 3-2> 植食性動物対策

3-2-2 新長崎漁港内における雑魚籠によるアイゴ漁獲試験

新長崎漁港内に設置されている水産試験場の筏で、2003～2005年に雑魚籠を用いたアイゴ漁獲試験を行いました。^{1～3)} 試験は、雑魚籠(図1)を水深2～3mに垂下し、餌には筏に生えているアオサ類や流れ藻等を用い、1～3日間隔で取り上げました。

アイゴの漁獲は、5、6月に始まり12月か翌年1月に終わり(表1～3)、漁獲期間は年により差がみられました。しかし、漁獲の開始と終了時の水温は、それぞれ21℃前後と17℃前後で共通していました。

漁獲サイズは、尾叉長3～40cmの様々なサイズがみられ、2003年では20～30cm、2004年では0～10cm、2005年では10～20cmサイズが主体でした。

漁獲量は、2003年では8月が最も多く、全体の26%を占め、次いで9月25%、6月21%の順でした。2004年では12月が42%と最も多く、次いで9月21%、8月16%の順でした。2005年では7月が23%と最も多

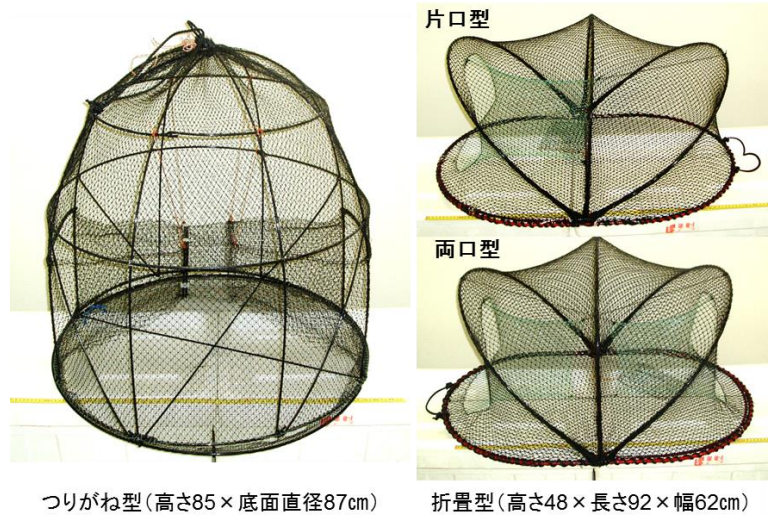


図1 アイゴ漁獲試験に用いた雑魚籠3種

表1 雑魚籠によるアイゴの尾叉長別漁獲状況(2003年)

尾叉長 (cm)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	個体数	割合
0～10						1	10	1					12	6%
10～20			12	11	7	10	1						41	20%
20～30			30	20	45	39	10	1	1				146	72%
30～40					1	1	1	1					4	2%
合計			42	31	53	51	22	3	1				203	
計			21%	15%	26%	25%	11%	1%	0.5%					
1籠あたり			8	6	11	10	4	1	0.2				41	

※籠は折畳型(片口型)を5籠使用

表2 雑魚籠によるアイゴの尾叉長別漁獲状況(2004年)

尾叉長 (cm)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	個体数	割合
0～10					145	200	22	51	180	6			604	60%
10～20			11	14	7	6	5	45	238				326	32%
20～30		3	12	23	7	2	2						49	5%
30～40			2	2	5	1	2	14					26	3%
合計		3	25	39	164	209	29	112	418				1,005	
計		0.3%	2%	4%	16%	21%	3%	11%	42%					
1籠あたり			5	8	33	42	6	22	84				201	

※籠は折畳型(片口型)を5籠使用

表3 雑魚籠によるアイゴの尾叉長別漁獲状況(2005年)

尾叉長 (cm)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	個体数	割合
0～10			10		7	87	5	7					116	6%
10～20		1	361	403	264	49	23	6					1,107	61%
20～30		3	11	18	101	212	160	50	1				556	31%
30～40			1	6		6	3	10					26	1%
合計		5	388	421	378	351	198	63	1				1,805	
計		0.3%	21%	23%	21%	19%	11%	3%	0.1%					
1籠あたり		0.4	26	28	25	23	13	4	0.1				120	

※籠は、①4/1～6/14:折畳型(片口型)を10籠、つりがね型を2籠使用
②6/15～3/31:折畳型(片口・両口型)を5籠ずつ、つりがね型を5籠使用

く、次いで6月と8月が共に21%でした。

このように漁獲量が最も多かった月は年により異なりましたが、2004年を除けば、夏～秋に多く獲れる傾向がみられました。2004年は漁獲サイズから当歳魚が主体と考えられ、大量発生年であった可能性があります。また、当歳魚は大型魚（成魚）に比べ、遅くまで沿岸域に滞留する傾向がみられました。

2006年には3種の雑魚籠（図1）を用いた漁獲試験を行いました。漁獲状況を比較すると折畳型（両口型）とつりがね型は、折畳型（片口型）より良く獲れました（図2）。

今回の漁獲試験では、アイゴが筏周辺に多く集まることを事前に確認していたことが、効率的にアイゴを漁獲することができた要因です。実際、同じ籠を用いて、藻場や他の漁港内で漁獲試験を行いました。アイゴはほとんど漁獲されませんでした。このため、籠によるアイゴの駆除を行う場合には、事前にアイゴの分布情報を把握した上で実施する必要があります。また、波浪等の影響を受けやすい藻場では、設置や漁獲作業に労力を要するので、実施にあたっては籠の形状や安定した設置方法などについても検討が必要です。

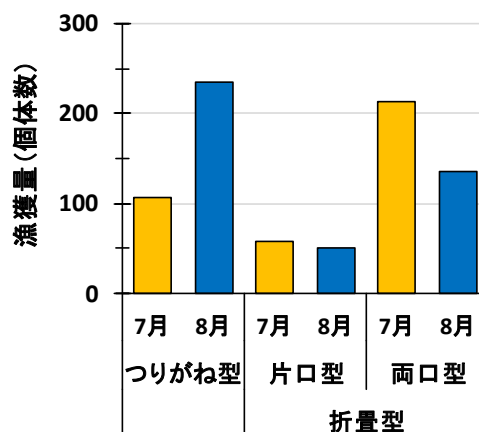


図2 雑魚籠3種のアイゴ漁獲量の比較（2006年）

参考資料

- 1) 桐山ら（2004）：Ⅲ．アイゴ生態調査（藻場に対する食害実態調査），長崎県総合水産試験場事業報告，100-101.
- 2) 桐山ら（2005）：Ⅱ．藻食性魚類の生態調査（藻場に対する食害実態調査），長崎県総合水産試験場事業報告，106-107.
- 3) 桐山ら（2006）：(1)防護技術開発（公設試連携プロジェクト研究），長崎県総合水産試験場事業報告，102.

<コラム 3-2> 植食性動物対策

3-2-3 新上五島町地先における植食性魚類の駆除装置の開発

新上五島町地先では、アラメ・カジメ場の著しい減少など、藻場の衰退や磯焼けが拡大し、離島漁業再生支援交付金事業等を活用した積極的な磯焼け対策が行われています。特に魚の食害対策が重要視され、刺網による駆除が行われていますが、十分な成果が得られていないのが現状です。そのような中、若松集落では、魚類や貝類の養殖漁場でアイゴやイスズミ類のい集が頻繁にみられることから、これらの効率的な漁獲方法が検討されました。

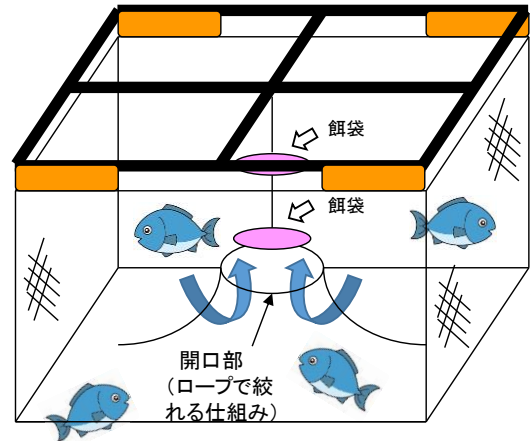


図1 駆除装置模式図

そこで、開発された漁具が図1に示す魚類養殖生簀をもとに底面に開口部を設けた“駆除装置”で、開口部の上に餌袋を2箇所吊り下げて餌で魚を誘導し、魚が入れば開口部を絞って取り上げる仕組みです。¹⁾装置の設置は、アイゴ等のい集情報があった魚類養殖場2地区と真珠養殖場1地区で、2016年8、9月に行われ、試験は魚の警戒を考慮して給餌を3日間、回収を4日目に行い、その後3日間休餌する1週間の工程で行なわれました。

試験の結果、漁獲量が最も多かったのは試験区1で、1回の試験でアイゴが平均72（17～107）個体、イスズミ類が31（2～62）個体、試験区2ではアイゴのみ15（10、19）個体、試験区3ではこれら魚類は漁獲されませんでした（表1）。漁獲量と場所や餌の違いとの関係は不明でしたが、本装置によりアイゴとイスズミ類が効率的に漁獲できることがわかりました。今後、魚の駆除方法（要素技術）の1つとして県内各地での利用が期待されます。

表1 駆除装置を用いたアイゴ、イスズミ類の漁獲状況

設置場所	駆除用餌料	回収日 (漁獲の あった日)	漁獲量			
			アイゴ		イスズミ類	
			個体数	kg	個体数	kg
試験区1 魚類養殖 (MP使用) 漁場	魚肉 ミンチ	2016/8/5	53	58	40	45
		2016/8/8	17	15	62	102
		2016/8/22	98	68	24	61
		2016/8/29	107	67	2	6
		2016/9/13	85	46	25	35
		合計	360	254	153	248
試験区2 魚類養殖 (EP使用) 漁場	EP	2016/8/5	10	7	0	0
		2016/8/19	19	12.5	0	0
		合計	29	20	0	0
試験区3 真珠養殖 漁場(無給餌)	無給餌					
		合計	0	0	0	0

参考資料

- 1) 長崎県五島振興局農林水産部上五島水産業普及指導センター（2017）：食植性魚類駆除の新たな試み，水産開発，**126**，19-23.

<コラム 3-2> 植食性動物対策

3-2-4 アイゴを対象とした刺網漁具の検討

水産試験場（海洋資源科）では、2014 年から植食性魚類を対象とした刺網操業試験を実施しています。これまでの様々な種類の刺網（表 1）を用いた試験結果から、刺網の網糸の種類、色、目合、網丈の違いや底質、潮汐、水温等の漁場環境の違いによるアイゴの漁獲への影響を調べました。

試験の結果、漁獲量に最も影響を及ぼしたのは刺網の目合で、次いで潮汐、設置場所、網糸の種類でした。

目合では、漁獲されたアイゴの尾叉長と目合との関係から、目合の 2.8 倍の尾叉長のアイゴに対する漁獲効率が最も高いことがわかりました（図 1）。

潮汐では、大潮、中潮、小潮時でのそれぞれの漁獲状況を比較したところ、大潮時の漁獲尾数を基準に 1 とすると、中潮時では 2.3 倍に、小潮時は 0.5 倍になりました（図 2）。

底質では、岩場、起伏のある岩場、砂地でのそれぞれの漁獲状況を比較したところ、岩場での漁獲尾数を基準に 1 とすると、起伏のある岩場では 1.3 倍に、砂地では 0.7 倍になりました（図 2）。

網糸では、透明のスジ網、青色のスジ網、赤色のナイロン網をそれぞれ比較したところ、透明のスジ網での漁獲尾数を基準に 1 とすると、青色のスジ網と赤色のナイロン網はともに透明のスジ網の 0.7 倍になりました（図 2）。

このことから、アイゴを効率

表 1 操業試験に用いた刺網（山口 2016）

網糸	色	目合(cm)	網丈 (m)	網長 (m)
		中網, 外網		
スジ網 (ナイロン網)	透明	7.6, 45.5	3.7	33.8
	透明	9.1, 45.5	4.2	36.0
	透明	12.1, 45.5	4.5	34.7
	青	13.6, 51.5	3.5	31.5
	青	16.7, 63.6	3.7	33.5
ナイロン網 (ナイロン網)	緑	10.6, 45.5	4.2	36.0
	赤	10.6, 42.4	3.7	34.4
	緑	10.6, 45.5	4.2	36.4

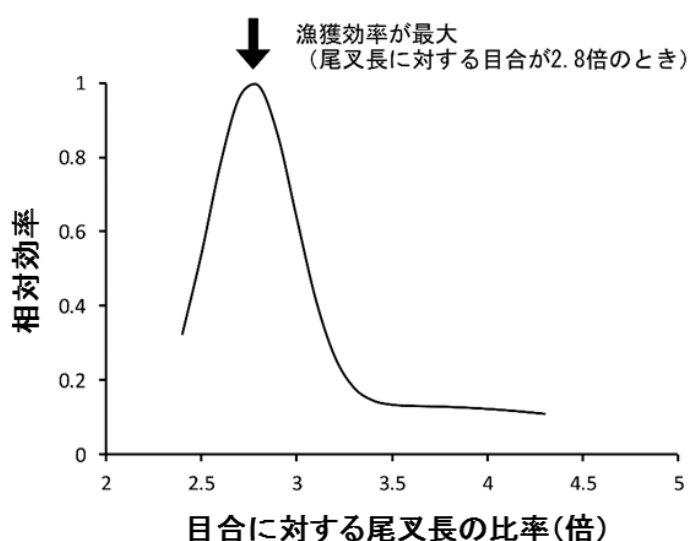


図 1 アイゴ尾叉長に対する刺網の漁獲選択性曲線（山口 2016）

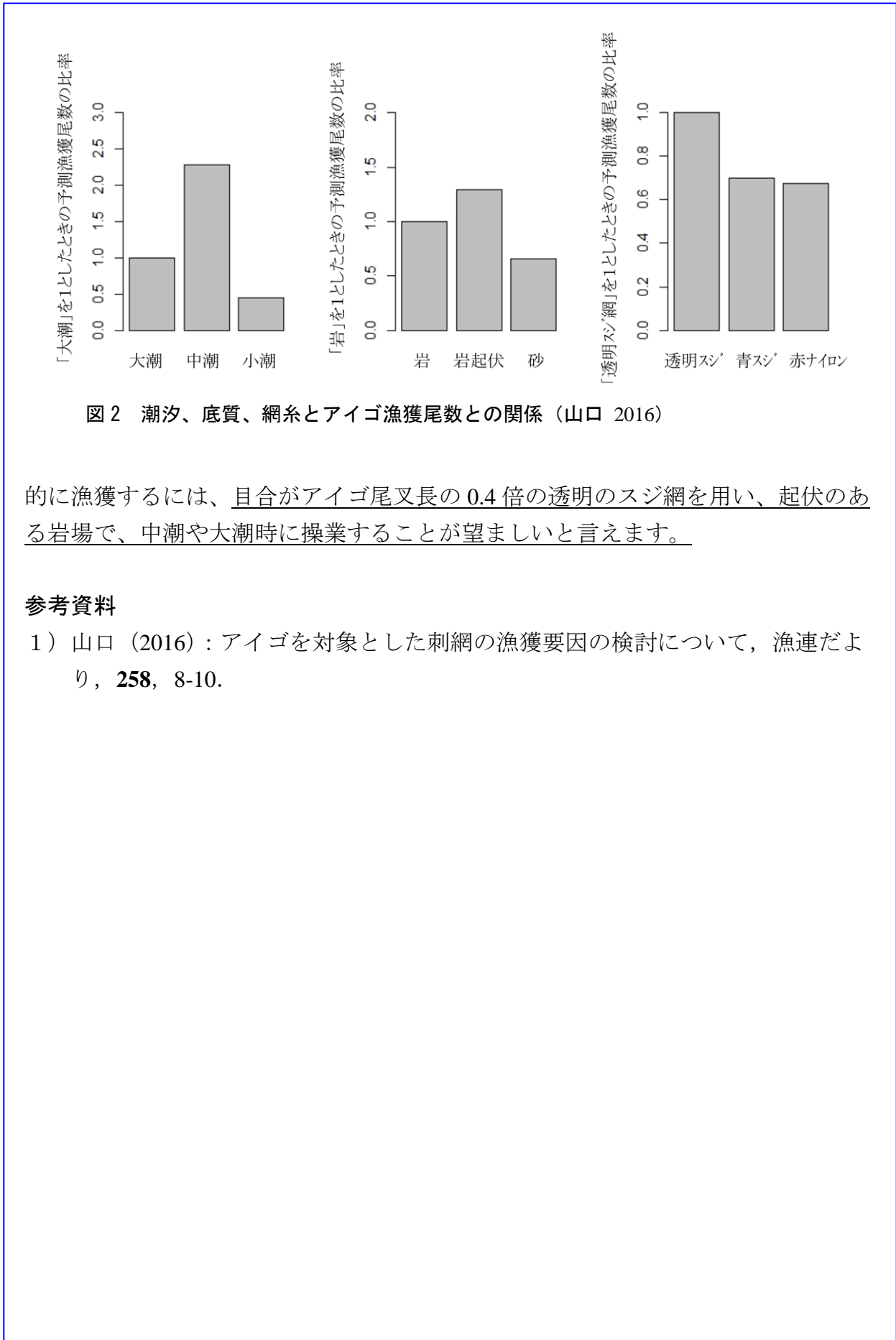


図2 潮汐、底質、網系とアイゴ漁獲尾数との関係（山口 2016）

的に漁獲するには、目合がアイゴ尾叉長の0.4倍の透明のスジ網を用い、起伏のある岩場で、中潮や大潮時に操業することが望ましいと言えます。

参考資料

- 1) 山口（2016）：アイゴを対象とした刺網の漁獲要因の検討について，漁連だより，258，8-10.

<コラム 3-2> 植食性動物対策

3-2-5 ノトイズズミを対象とした刺網漁具の検討

水産試験場（海洋資源科）では、2014 年から植食性魚類を対象とした刺網操業試験を実施しています。今回、ノトイズズミを対象に効率的な漁獲方法を検討する上で必要となる刺網漁具の基礎的な知見を得るため、網糸の種類、色、目合、網丈の異なる刺網（表 1）を用い、漁具の違いによる漁獲への影響について調べました。

試験は、美津島町漁業協同組合の協力により、聞き取り情報から、ノトイズズミの分布が確認されている対馬市美津島町鴨居瀬地先の 4 箇所で、2018 年 1 月と 4 月に各々 5 日間行いました。なお、試験区は離岸堤の周囲に大型の消波ブロックがある場所（A 試験区）、岩礁帯に巨岩がある場所（B、C 試験区）、投石のある場所（D 試験区）の 4 箇所です。

ノトイズズミは全試験区で 90 尾が漁獲されました（表 2）。ノトイズズミの尾叉長と目合との関係を見ると、目合の 3.5 倍の尾叉長のノトイズズミに対する漁獲効率が最も高いことがわかりました（図 1）。

目合以外で、ノトイズズミの漁獲尾数に影響したのは網糸の種類と色であり、暗緑色のスジ網（ナイロンモノ網）が赤色ナイロン網（ナイロンマルチ網）より良く獲れました（図 2）。また、今回の試験では、網丈や網地の枚数（一重、三重刺網）の違いによる漁獲尾数への影響はあまりみられませんでした。

次に、操業試験を行った 4 箇所の刺網 1 反あたりの漁獲状況を比べると、A 試験区が最も多い結果となりました（図 3）。これは、A 試験区（離岸堤の周囲に大型の消波

表 1 操業試験に用いた刺網（山口 2018）

網糸	色	目合 (cm)		網丈(m)
		(中網)	(外網)	
スジ網 (ナイロンモノ網)	暗緑 (GG)	8.5	—	5.6
		10.6	—	5.3
		10.6	45.5	8.2
		13.0	—	5.5
		12.1	45.5	4.0
		15.2	—	5.5
ナイロン網 (ナイロンマルチ網)	赤	10.6	45.5	4.2
		15.2	54.5	4.5

表 2 操業試験区別のノトイズズミの漁獲状況（山口 2018 改変）

場所	反数 (反)	漁獲量		標準 偏差
		(尾)	(尾/反)	
A	14	55	3.9	4.7
B	4	10	2.5	4.3
C	3	5	1.7	1.7
D	14	20	1.4	2.1
総計	35	90	2.6	3.8

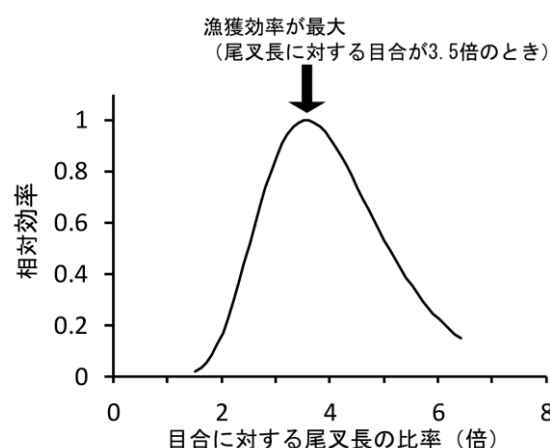


図 1 ノトイズズミ尾叉長に対する刺網の漁獲選択性曲線（山口 2018）

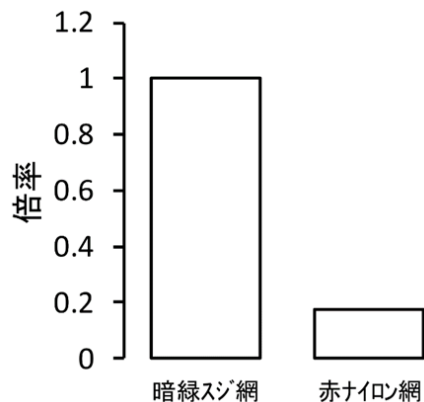


図2 網系の違いによるノトイ
スズミの漁獲尾数の差（暗緑ス
ジ網を1とした場合）（山口
2018）

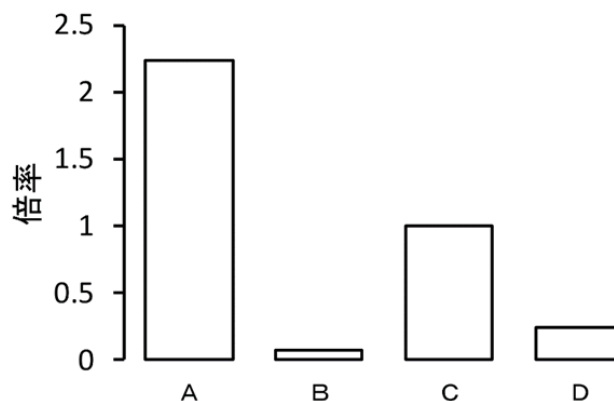


図3 操業試験場所の違いによるノトイ
スズミの漁獲尾数の差（C試験区を1とした場合）（山口
2018）

ブロックがある場所）が、ブロック間の空隙にノトイ
スズミが隠れやすく、大量にい集しやすい場所であること
や不定型の巨岩のある場所（B、C区）に比べ、規則
的なブロックの配置のため、設置した刺網と海底との隙
間が少なくなること等が考えられ、ノトイ
スズミの漁獲に有利に働いた可能性があります。

この操業試験の結果から、刺網によりノトイ
スズミを効率的に漁獲するには、ノ
トイ
スズミの尾叉長の0.3倍の目合の暗緑色のスジ網を用
いることが望ましいと言えます。また、今回の操業試験
でノトイ
スズミが多く漁獲できたのは、藻場回復活動に積極
的に取り組む美津島町漁業協同組合の漁業者の皆
さんの周年にわたる潜水作業によるノトイ
スズミの分布情報の提供があったからです。効率的な
漁獲を行うには、ノトイ
スズミが大量にい集する場所や時期、サイズを事
前に把握しておく必要があります。

参考文献

- 1) 山口 (2018) : ノトイ
スズミを対象とした刺網について, 漁連だより, 273, 9-10.

<コラム 3-2> 植食性動物対策

3-2-6 小値賀町稗崎地先における刺網による植食性魚類の駆除

小値賀町稗崎地先における春藻場造成事業（藻場回復技術実証推進事業：2013～2015年）の一環で2013年7月～2014年3月に宇久小値賀漁業協同組合および小値賀町により造成漁場における刺網による植食性魚類の駆除が行われました。

漁獲された植食性と考えられる魚類は、アイゴ、メジナ、タカノハダイ、カワハギ、ウマズラハギ、ニザダイの6種で、カワハギ、メジナ、アイゴの3種がほぼ毎月漁獲され、1回の操業あたりの漁獲数は、それぞれ最多で9個体、6個体、8個体でした（図1）。アイゴについてみると、漁獲は7月～翌年3月の間毎月みられ、ほぼ全長30cm以上の個体でした。漁獲数は11月が最も多く、次いで1月、12月の順でした。造成漁場の海藻の分布は春～夏に小型・大型海藻類が繁茂しますが、秋～初冬にはサンゴモ類主体となり、アイゴは海藻がない時期にも漁場に来遊していることとなります。4～6月の海藻の繁茂時期の漁獲試験は行っていませんが、秋にアイゴが多く獲れた結果は小型定置

網の漁獲調査（コラム3-2-7、p.81）と同様の結果でした。アイゴの産卵期は夏で、¹⁾ 秋には摂餌のために造成漁場に来遊し、水温低下に伴い18℃以下ではほとんど摂食しなくなるので、²⁾ それまでに十分量の餌を捕る必要があると考えられます。秋に摂餌活動が活発化するのアイゴの生態的特性の1つと考えられるので、刺網等による駆除は、秋に集中的に行えば効率的にアイゴを漁獲できる可能性が高いと考えられます。

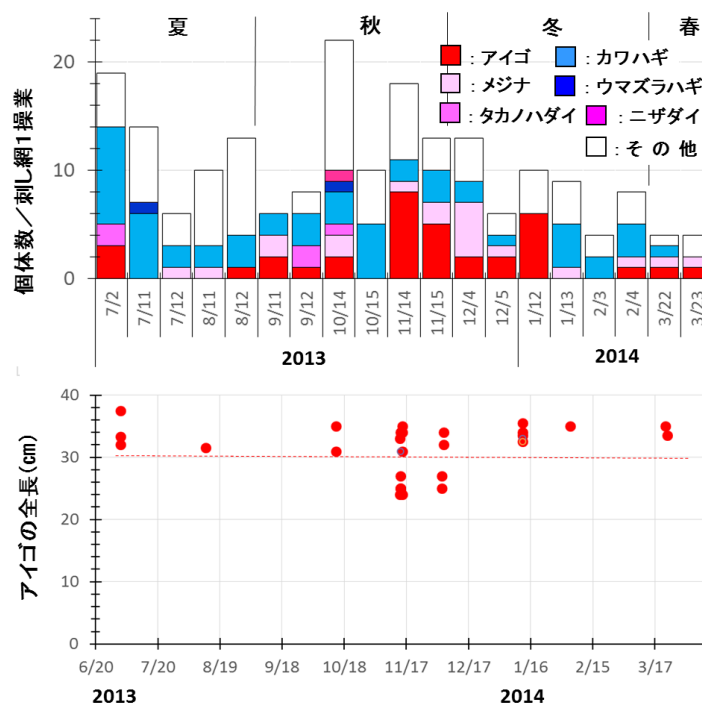


図1 刺網による植食性と考えられる魚類の漁獲状況

参考資料

- 1) 桐山ら (2002) : II. 藻食性魚類の大型褐藻類に対する摂食の選択性 (藻場に対する食害実態調査), 長崎県総合水産試験場事業報告, 86-88.
- 2) 木村 (1994) : 養殖ヒロメにおける魚類の食害, 平成6年度南西海区ブロック藻類研究誌, 5, 43-47.

<コラム 3-2> 植食性動物対策

3-2-7 西海市大島地先における定置網漁獲調査

西海大崎漁業協同組合および小型定置網漁業を営む浦口敏海氏の協力で、2014年11月～2016年3月の間、西海市大島町大島北岸の小型定置網でのアイゴ、イスズミ類、ブダイを対象とした漁獲調査を行いました。

漁獲されたのはアイゴとノトイスズミで、アイゴが主体でした（図1）。アイゴでは、2014年11、12月に1,000個体/月を超える大量の漁獲があり、その後は2015年5、6月と11、12月にピークがみられ、それぞれ800個体/月以上および200～300個体/月で漁獲量は徐々に減少しました。2014年11、12月にみられた大量の漁獲量の主体は2014年生まれと考えられる全長20cm以下の小型群で、これらが成長してその後の漁獲量の主体となり、2015年11、12月では2015年生まれの加入がほとんどなかったため、漁獲量が徐々に減少したものと考えられました。新上五島町地先での2000年10月～2001年9月の定置網と刺網による漁獲調査では、¹⁾ 漁獲量は7月に最も多く個体数で全体の52%（1,717個体）を占め、次いで11月15%、12月9%の順で、5～7月では59%、9～12月では35%を占め、今回の調査結果と同様に晩春～初夏と秋～初冬に多く漁獲される傾向がみられました。また、漁獲サイズは99%が全長20～40cmで占められ、20～30cmサイズが52%を占めました。

これまで、長崎県沿岸では、2001年と2004年にアイゴの大量発生が報告されて

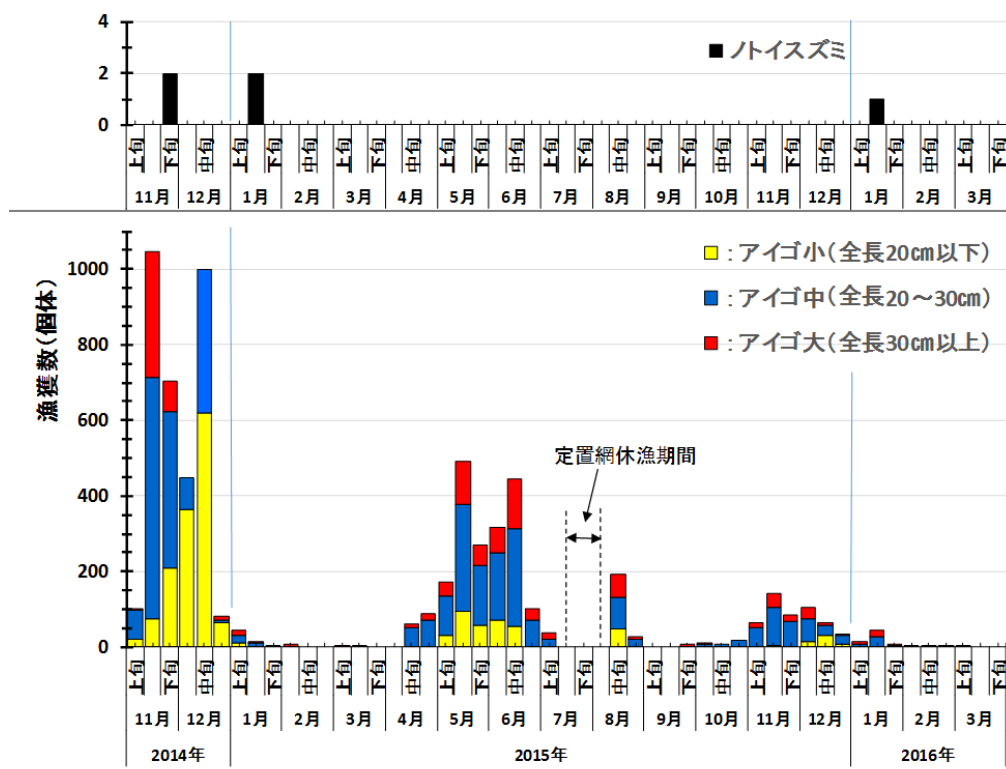


図1 定置網によるアイゴ、ノトイスズミの漁獲状況

おり、²⁾ 資源量が急増する年が度々みられ、資源量の変動が大きい魚種であるかもしれない。

ノトイスズミでは、2014年11月と2015、2016年1月の晩秋～冬の期間に漁獲された5個体のみでした。新上五島町地先の定置網と刺網による2000年10月～2001年9月の上五島町漁業協同組合の協力による漁獲調査では、¹⁾ 5月が最も多く、漁獲数で全体の32% (439個体) を占め、次いで10月12%、4月9%の順で、春(3～5月) 49%、夏(6～8月) 13%、秋(9～11月) 23%、冬(12～翌年2月) 15%で、春に最も多く漁獲されています。平戸市漁業協同組合7支所の2008～2010年の定置網によるイスズミ類の漁獲量は、6～11月が全体の80%を占め、2008年と2009年は7月、2010年は6月と9月にピークがみられ、³⁾ 漁獲盛期は新上五島町地先とはやや異なりました。また、長崎市地先の野母崎三和漁業協同組合では、2008年3月24日に2.4トン、4月10日に1.8トンと、2日間の漁獲量が平戸市漁業協同組合の年間総漁獲量に匹敵するほどの時に大量の漁獲がみられることが報告されています。³⁾

ブダイでは、西海市大島沿岸での分布を確認していますが、今回の調査では漁獲されませんでした。新上五島町地先の定置網と刺網による2000年10月～2001年9月の漁獲調査では、¹⁾ 97個体が漁獲されましたが、90%が刺網によるもので、漁獲はほぼ周年みられ、漁獲量が多かったのは1～5月でした。

このように、アイゴ、ノトイスズミ、ブダイの定置網による漁獲は、魚種により異なり、まとまった漁獲があったアイゴでは季節的な違いが、イスズミ類では、既往の知見^{2、3)} との比較から、地域による違いがみられました。このため、魚類を効率的に漁獲するためには、地域毎の漁獲実態を明らかにし、漁法、漁獲量、漁獲時期などの基礎的な知見を収集・蓄積していくことが必要です。

参考資料

- 1) 桐山ら (2002) : II. 藻食性魚類の大型褐藻類に対する摂食の選択性 (藻場に対する食害実態調査), 長崎県総合水産試験場事業報告, 86-88.
- 2) 桐山ら (2005) : II. 藻食性魚類の生態調査 (藻場に対する食害実態調査), 長崎県総合水産試験場事業報告, 106-108.
- 3) 水産庁 (2015) : 改訂磯焼け対策ガイドライン.

＜コラム 3-2＞ 植食性動物対策

3-2-8 植食性魚類の有効利用

～藻場再生のための食害動物対策技術開発（公設試連携プロジェクト研究）～

磯焼け対策の一環として、植食性魚類の食害対策および有効利用の技術開発を目的に、2003～2005年に長崎県の公設試験研究機関、大学、民間との連携による取り組みを行いました。^{1～3)} このうち、有効利用の技術開発では、①臭気成分の解明および消去方法、②加工原料適正の解明、③栄養成分の解明、④アイゴ毒針簡易除去装置の開発、⑤加工残渣滓からのコラーゲン抽出等を課題に行ったので、主な成果について紹介します。

① 臭気成分の解明および消去方法

アイゴ特有のいやな臭いは、“くさや臭” および“ツンツンする青臭さ” が挙げられます。原因物質は、前者ではメチルメルカプタンが、後者ではケトンの1種であることがわかりました。メチルメルカプタンでは鮮度の良い状態では揮発性が少ないことから、いやな臭いの主な原因物質はケトンの1種であると判断されました。そこで、その臭いの抑制方法を検討した結果、アスコルビン酸とイソアスコルビン酸（ビタミンC）が高い消去能力があることを確認し、アイゴ塩干品等の製品に至る一連の製造工程において、臭気成分を取り除くのにアスコルビン酸濃度が0.5～2.5%が最適であることを明らかにしました（特願 2005-366780）。また、ケトンの1種は、腹腔脂肪中に局在し筋肉中にはほとんど存在しないため、加工時に完全に内臓を除去して流水で洗浄すれば、特有のいやな臭いは除去できることを示しています。

② 加工原料適正の解明

アイゴおよびノトイスズミの蒲鉾原料としての適性を検討した結果、アイゴでは産卵期の夏を中心に魚肉が弾力を有するゲルを形成する能力が低下する傾向がみられるため、この時期を除けば蒲鉾原料として利用できることがわかりました。ノトイスズミでは、季節によるゲルの形成能力に差がみられず、年間を通して利用できることがわかり、高品質の加熱ゲル原料としての有効性も示されました。

③ アイゴ毒針簡易除去装置の開発

アイゴでは毒のある背鰭、腹鰭、臀鰭の棘は、加工を行う際の妨げになっているため、効率的に除去できる卓上サイズの簡易除去装置を開発しました。

④ その他

脂肪酸（アラキドン酸）の含有量やコラーゲンの抽出方法およびその性状等について調べ、食品や工業材料として利用できることを示しました。

このように、アイゴ、ノトイスズミ、ブダイでは、加工品、食品、工業製品の材

料など有効利用できることがわかりましたが、残念ながら産業的な進展はほとんどないのが現状です。原因として、最も問題となるのは安定した供給体制がないことです。まとまった量が定期的に漁獲されない、あるいはされていないためです。また、植食性魚類の特有の臭いから、“美味しくない”と言う悪いイメージから商品価値を下げ、流通の妨げとなっているため、一般の消費者には知られていないことも大きなマイナス要因です。

長崎県におけるアイゴ、ノトイスズミ、ブダイの食文化をみてみますと、アイゴでは、釣り、刺網、定置網で漁獲（混獲）され、3種のなかでは皆さんに最も馴染み深い種類です。そのため、ご存知のとおり新鮮な内に内臓の除去処理を行えば、刺身、洗い、煮付けなど様々な料理方法で美味しく食べられ、対馬、壱岐、平戸等のスーパーでも販売されているのを見かけます。

ノトイスズミでは、五島、小値賀、⁴⁾ 対馬（豆酛、西岸）⁵⁾ などで食べられています。水産試験場（海洋資源科）が2014年に行った五島での聞き取り調査では、福江では、薬味と一緒にポン酢で食べる“皮焼き（たたき）”、水炊き、刺身で、奈留では、酢味噌で食べる皮焼きや煮付けのほか、フィレやそれを皮焼きしたものが販売されており、玉之浦では、湯引きにして刺身や胃袋を酢味噌で食べ、大型のものは値が付くとされています。小値賀では、山椒めたで食べる皮焼きや“梅肉ごま揚げ（昆布揚げ）”が、対馬では、酢味噌で食べる皮焼きや焼肉のタレに漬けて焼いて食べるとされています。

ブダイでは、長崎市樺島や対馬⁵⁾ などでフライとして食され、樺島の刺網漁業を営む柴原正彦さんにいただいたフライを食べましたが、実に美味しく、白身魚のフライとしてどこに出しても高い評価が得られるだろうと思います。また、対馬では島内のスーパーでフィレとして売られることもあるそうです。

表1 長崎県における植食性魚類の有効利用状況例

対象魚種	商品・製品	取り組み内容	実施機関	備考
アイゴ	アイゴフライ バリカツ	対馬市の学校給食 東海大学生協で販売	対馬市峰町東部漁協婦 人部キッチン	原料は定置網の漁獲物を冷凍保 存。読売新聞(2015年9月18日) 峰東部漁協婦人部キッチンのバ リカツを活用。西日本新聞(2015 年7月27日)
	バリ勝つ！ バーガー	イベント(サッカーJ2 リーグ戦)への出店	中村学園(福岡市) ^{6,7)}	
	アイゴフライ タルタルソー ス添え	長崎市市役所食堂の メニューに	長崎市、ル・シェフ、マリ ンアクティブ(官民連 携)	旬の県産食材を使った“食卓の 日”を2016年6月から開始 水産経済新聞(2016年9月28日)
	缶詰	商品開発	県立長崎鶴洋高校	毎日新聞(2018年1月11日)
ノトイスズミ	たべてみ天 (さつま揚げ)	博多駅(キオスク)で 販売(国の補助事業)	水産土木建設技術セン ター、中村学園、豊島 蒲鉾(産学官連携)	水産経済新聞(2013年3月18日)
アイゴ、 イスズミ類	すり身(原料)	未利用、安価な魚の1 種として利用(国の補 助事業)	長崎蒲鉾水産加工業協 同組合	みなと新聞(2016年1月27日)

このように、本県では地域による植食性魚類の食文化があり、県内各地へ普及させて行くことで新たな食材として認知され、利用の拡大が期待されます。同様に全国各地でも本県と同じあるいは異なる食文化もみられるので、⁸⁾ 県外への販路拡大の可能性も十分あります。そのためには地方食のアピールや製品開発による市場への参入、藻場の保全と言った磯焼け対策の重要性や自然環境の保護を前面に出した別の意味での付加価値を付けた販売戦略など、産学官が一体となり、単協の取り組みではなく、地域や関係各県の連携による広域かつ大規模な全国的な展開が求められます。

なお、長崎県では磯焼け対策の一環として、植食性魚類の有効利用に関する様々な取り組みが積極的に行われており、その1例を表1に示しました。これら商品の定着化や新たな商品開発等を進めていくには、皆さんの理解と協力により継続した取り組みを今後も行っていくことが必要不可欠です。

参考資料

- 1) 桐山ら (2004) : 公設試連携プロジェクト研究～藻場再生のための食害動物対策技術開発～, 長崎県総合水産試験場事業報告, 105-106.
- 2) 桐山ら (2005) : 公設試連携プロジェクト研究～藻場再生のための食害動物対策技術開発～, 長崎県総合水産試験場事業報告, 116-117.
- 3) 桐山ら (2006) : 公設試連携プロジェクト研究～藻場再生のための食害動物対策技術開発～, 長崎県総合水産試験場事業報告, 102-103.
- 4) 小値賀漁業集落 (2010) : 小値賀お魚食図鑑 (有限会社クレスト編) .
- 5) 山本 (2015) : 対馬における磯焼けの現状について, 水産開発, **123**, 33-36.
- 6) 手島 (2016) : 福岡の学生による対馬の藻場づくりへの第一歩 (前編) ～「バリ勝つ! バーガー」開発の取り組み～, 水産開発, **123**, 33-36.
- 7) 手島 (2016) : 福岡の学生による対馬の藻場づくりへの第一歩 (後編) ～「バリ勝つ! バーガー」開発の取り組み～, 水産開発, **124**, 28-33.
- 8) 水産庁 (2015) : 改訂磯焼け対策ガイドライン.