

## 岡山県東部海域におけるイヌノシタ及びアカシタビラメの食性

佐藤 二郎・元谷 剛・林 浩志

Food Habits of the Robust Tonguefish *Cynoglossus robustus* and the Red Tongue Sole *Cynoglossus joyneri* in the Coastal Region of Eastern Okayama Prefecture

Jiro SATO, Tsuyoshi MOTOTANI and Hiroshi HAYASHI

イヌノシタ *Cynoglossus robustus* は本州中部以南の太平洋側、瀬戸内海、九州西部、黄海から南シナ海<sup>1)</sup>、アカシタビラメ *Cynoglossus joyneri* は岩手県以南の日本沿岸、台湾、東シナ海、南シナ海<sup>1)</sup> にそれぞれ分布するカレイ目ウシノシタ科の魚類である。岡山県東部海域は、島諸部の一部を除いて、水深20m以浅の平坦な海域が広がり、小型機船底びき網漁業（以下、底びき網）の好漁場となっている。ウシノシタ科魚類は底びき網の主要対象魚種であるが、近年漁獲量は減少傾向にあり<sup>2)</sup>、資源量増大を望む声は漁業者や市場関係者からあるものの、増殖に必要な食性に関する知見は少ない<sup>2-4)</sup>。そこで、両魚種の消化管内容物を調査し、成長段階別の食性変化や底質との関係を検討したので報告する。

## 材料と方法

イヌノシタ及びアカシタビラメの標本は2012年6月に牛窓町漁業協同組合に水揚げされた8個体（イヌノシタ4個体、アカシタビラメ4個体）、7~11月に図1の海

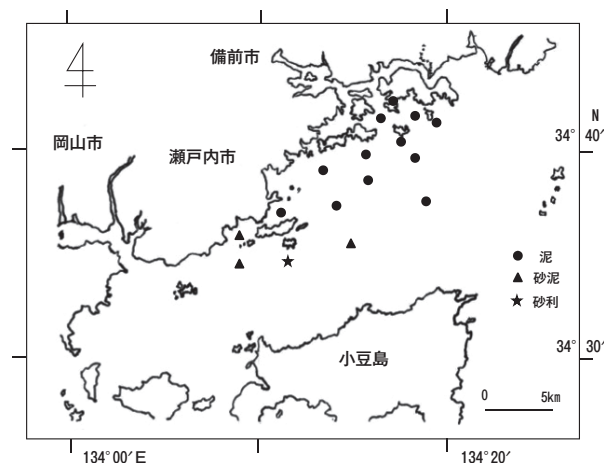


図1 イヌノシタ及びアカシタビラメの採捕定点と底質

域において底びき網の試験操業で得られた291個体（イヌノシタ146個体、アカシタビラメ145個体）を用いた（表1）。標本は-20℃で冷凍保存後、解凍して全長（mm）、体重（g）を測定し、消化管を取り出した。消化管内容物は実体顕微鏡下で可能な限り種まで同定し、個体数と湿重量（1mg単位）を計測した。消化管内容物の組成は、各生物群を綱、目及び類別に、個体数組成（%N）、湿重量組成（%W）及び出現頻度（%F）を求めるとともに、餌料の重要度を示す指標として餌料重要度指数（IRI）<sup>5,6)</sup>を算出した。

これらの数値は以下の式を用いて求めた。

$$\%N = (\text{消化管内のある餌生物群の個体数} / \text{被食餌生物の総個体数}) \times 100$$

$$\%W = (\text{消化管内のある餌生物群の湿重量} / \text{被食餌生物の総湿重量}) \times 100$$

表1 消化管内容物の分析に供したイヌノシタ及びアカシタビラメの概要

魚種	採捕月	個体数	全長範囲
イヌノシタ	6	4	350-438
	7	23	120-364
	8	23	52-357
	9	58	62-321
	10	29	64-337
	11	13	78-361
	計	150	-
アカシタビラメ	6	4	213-240
	7	22	107-229
	8	23	140-264
	9	35	67-249
	10	44	38-219
	11	21	65-229
	計	149	-

$\%F = (\text{ある餌生物群を捕食していた個体数} / \text{餌生物を捕食していた総個体数}) \times 100$

$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$

また、調査海域における底質及び底生生物を調べるため、採泥を行った。採泥はスミスマッキンタイヤ式採泥器（1/20m<sup>2</sup>）を用いて1定点当たり2回行い、十分に攪拌後、底質分析用試料として200g程度採取し、残りは底生生物の調査に使用した。泥分率（63μm以下の粒子の割合）及び中央粒径値は、日本工業規格の湿式ふるい及びレーザー回折式粒度分布測定装置（SALD-3100、島津製作所製）を用いて求めた。本研究では、標本を採捕した海域の底質を、泥分率、中央粒径値から3種類に分類し、泥、砂泥、砂利と定義した（表2、図1）。底生生物は、得られた試料を1mm目合のふるいで濾して残った生物を取り出した後、可能な限り種まで同定し、計数と湿重量（1mg単位）の測定を行った。

さらに、全長200mm以上のイヌノシタ及び全長150mm以上のアカシタビラメについて、消化管内容物と調査水域の底生生物を比較し、各餌生物群の摂餌選択性指数（ $E$ ）<sup>7,8)</sup>を次式により算出した。

$r_i$ ：ある餌生物群の消化管内餌生物量中の相対量（%）

$p_i$ ：ある餌生物群の環境内餌生物量中の相対量（%）

$E = (r_i - p_i) / (r_i + p_i)$

消化管内及び環境内餌生物群は、両魚種の主要な餌生物で出現頻度の高かった腹足綱Gastropoda、二枚貝綱Bivalvia、多毛綱Polychaeta、端脚目Amphipoda及びクーマ目Cumacea、長尾類Macrura、異尾類Anomura及び短尾類Brachyuraとした。また、餌生物群の相対量は個体数割合を用いた。

## 結 果

**全長階級別食性** イヌノシタ及びアカシタビラメの消化管内容物について、時期別全長階級別に餌生物の個体数組成（%N）、湿重量組成（%W）及び出現頻度（%F）をそれぞれ求め、図2、3に示した。

イヌノシタにおいては、全長100mm未満のサイズで

**表2** イヌノシタ及びアカシタビラメを採捕した海域の底質

底質	泥分率 (%)	中央粒径 (μm)
泥	83.1~99.0 (93.3)*	7.2~16.2 (11.8)
砂泥	57.6~78.8 (64.3)	16.3~29.6 (24.7)
砂利	0	>2,000

\* ( ) は平均値を示す

端脚目及びクーマ目、かいあし類Copepoda等の小型甲殻類の個体数割合が高く、成長するにつれ、それらの割合は減少し、二枚貝綱、多毛綱、長尾類の割合が増加した。

時期別にみると、6~8月（以下、夏季）はドロココエビ*Nippopisella nagatai*、テブクロココエビ属*Listriella* sp.等の端脚目及びクーマ目の個体数割合が54.8%と高い他、シズクガイ*Theora fragilis*、チヨノハナガイ*Raetella pulchella*等の二枚貝綱の個体数及び湿重量割合が高く、出現頻度も高かった。9~11月（以下、秋季）はハルバクチクス目幼生Harpacticoida (copepodite) 等のかいあし類の個体数割合が76.5%と高く、ダルマゴカイ*Sternaspis scutata*、ゴカイ科Nereididae等の多毛綱やソコシラエビ属*Leptochela* sp.等の長尾類の個体数及び湿重量割合が夏季に比較して増加し、ヒメムツアシガニ*Hexapus anfractus*、メナシピンノ*Xenophthalmus pinnotheroides*等の異尾類及び短尾類の出現頻度も増加した。

アカシタビラメにおいては、全長100mm未満のサイズで*Pseudodiaptomus marinus*やハルバクチクス目幼生等のかいあし類の個体数割合が92.6%と高く、成長するにつれ、二枚貝綱及び長尾類の個体数割合及び出現頻度が増加した。

時期別にみると、夏季はシズクガイ、ヒメカノコアサリ*Timoclea micra*等の二枚貝綱の他、ボタンソコエビ*Synchelidium lenorostratum*等の端脚目やホソナギクーマ*Iphinoe sagamiensis*等のクーマ目の個体数割合及び出現頻度が高かった。秋季はかいあし類の個体数割合が非常に高く、クルマエビ科Penaeidae、カドソコシラエビ*Leptochela pugnax*等の長尾類の割合が夏季に比較して個体数、湿重量及び出現頻度とも増加した。その他、異尾類及び短尾類がやや増加し、アミ科Mysidaeや珪藻の*Coscinodiscus* sp.も出現した。

図4にイヌノシタ及びアカシタビラメの時期別全長階級別餌料重要度指数（IRI）を示した。全長100mm未満のイヌノシタでは、夏季は端脚目及びクーマ目（48.7%）、秋季はかいあし類（35.0%）、端脚目及びクーマ目（27.0%）の割合がそれぞれ高かった。両季とも成長につれ、二枚貝綱、多毛綱、長尾類の重要度が増し、特に夏季は、二枚貝綱の割合が44.0~59.7%と高かった。また、秋季には異尾類及び短尾類も出現した。

全長100mm未満のアカシタビラメでは、秋季にかいあし類が83.6%と大半を占め、他の全長階級では、夏季に二枚貝綱が28.9~63.2%、秋季に長尾類が40.7~67.8%とそれぞれ高かった。全長100mm以上では、秋季における長尾類の餌料重要度指数はイヌノシタより高く、逆

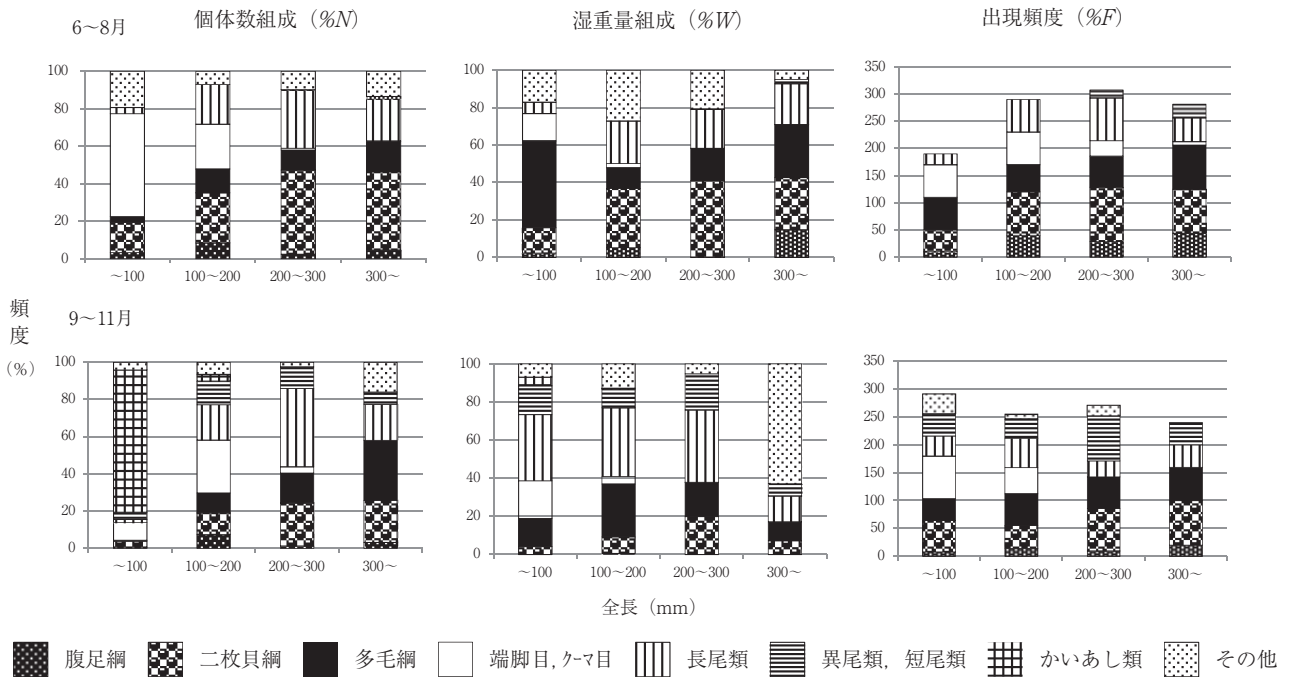


図2 イヌノシタの時期別全長階級別消化管内容物組成

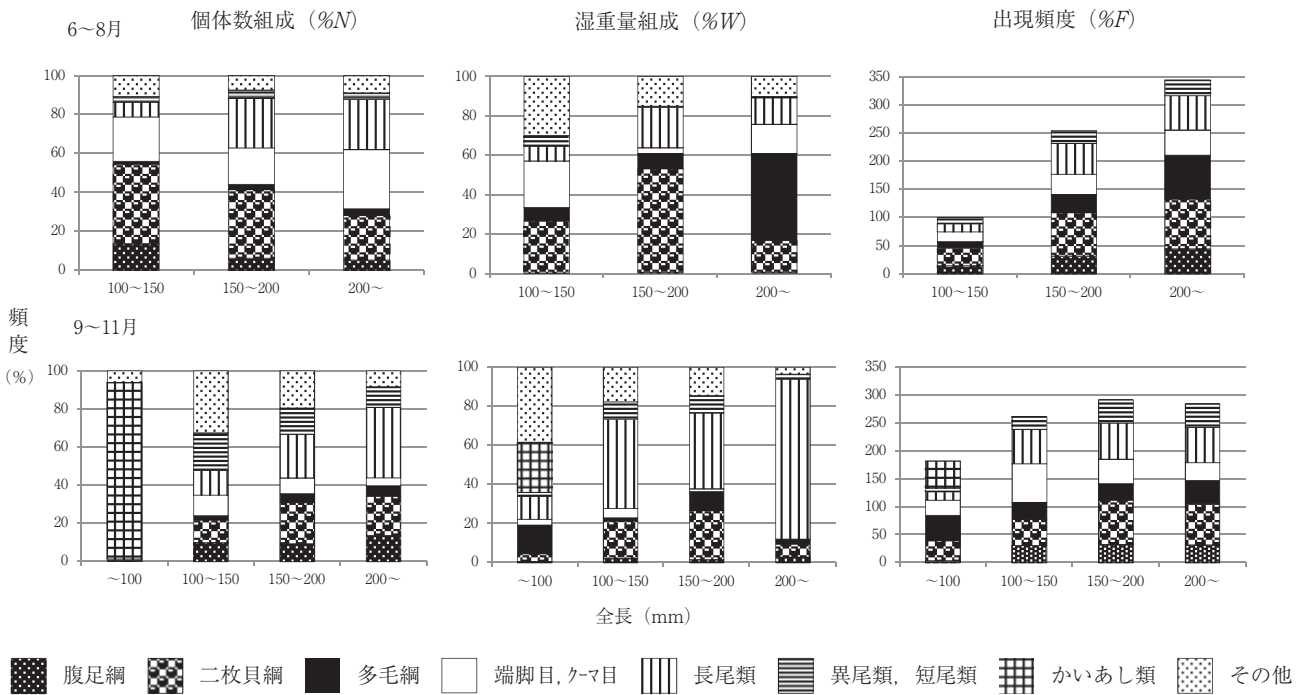


図3 アカシタビラメの時期別全長階級別消化管内容物組成

に、多毛綱で低い傾向がみられた。

**採捕底質別食性** 全長200mm以上のイヌノシタ及び全長150mm以上のアカシタビラメについて、時期別採捕底質別消化管内容物組成をそれぞれ図5, 6に示した。

イヌノシタでは両季とも泥場においては、二枚貝綱の個体数割合が50.4%及び34.6%と高いが、砂泥、砂利と底質が変わるにつれて二枚貝綱が減少し、ソコシラエビ属

マイマイエビ *Atypopenaeus stenodactylus*, テッポウエビ属 *Alpheus* sp.等の長尾類の割合が37.1~63.0%に増加した。湿重量では、泥及び砂泥において、二枚貝綱や多毛綱、砂利では長尾類の割合が高かった。出現頻度では、秋季にいずれの底質においても異尾類及び短尾類の割合が増加し、長尾類、ソリツボ科 *Rissoidea*, キセワタガイ *Philine argentata*等の腹足綱が減少した。

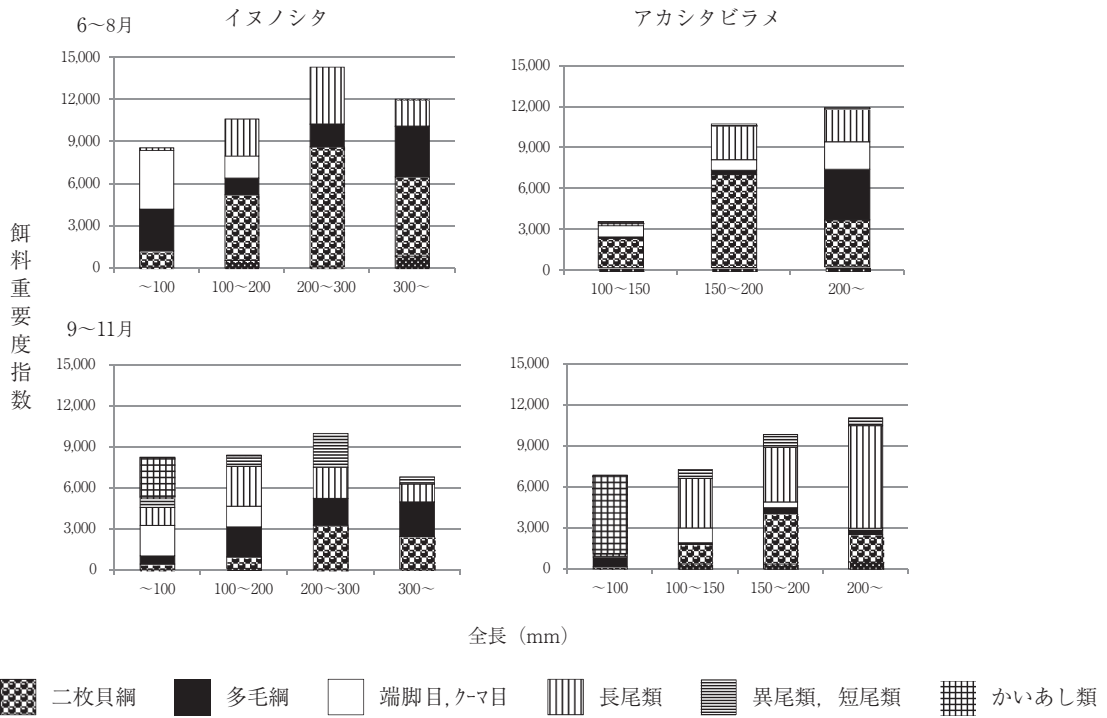


図4 イヌノシタ及びアカシタピラメの時期別全長階級別餌料重要度指数 (IRI)

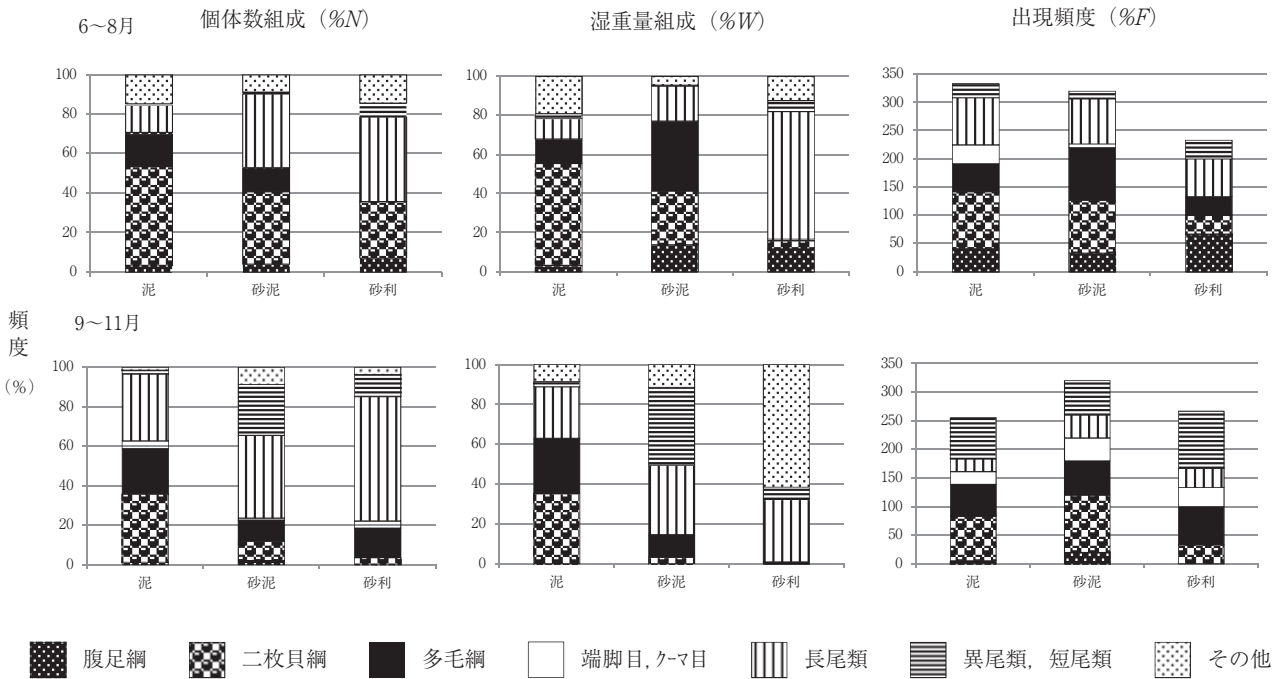


図5 イヌノシタ (全長200mm以上) の時期別採捕底質別消化管内容物組成

アカシタピラメでは、夏季、泥及び砂泥において二枚貝綱やボンタソコエビ *Synchelidium lenorostralum*, ドロヨコエビ等の端脚目及びクマ目、砂利でヒメムツアシガニ、メナシピンノ等の異尾類及び短尾類の個体数割合が高かった。湿重量では、二枚貝綱の他、砂泥でオウギゴカイ *Nectoneanthes latipoda* 等ゴカイ科の多毛綱の割合が高かった。

秋季では、端脚目及びクマ目の個体数割合が減少し、

砂利で長尾類の割合が81.3%と増加した。

ここで、調査定点数及び標本数の多い秋季の泥において、多毛綱の個体数割合を両魚種で比較すると、イヌノシタが22.9%、アカシタピラメが5.2%と、後者が有意 ( $p < 0.01$ ) に低かった。湿重量では、長尾類の割合が各底質で49~87%と高かった。出現頻度では、夏季に比較して砂泥及び砂利で多毛綱の割合が減少した。

次に、それぞれの魚種について、時期別採捕底質別餌

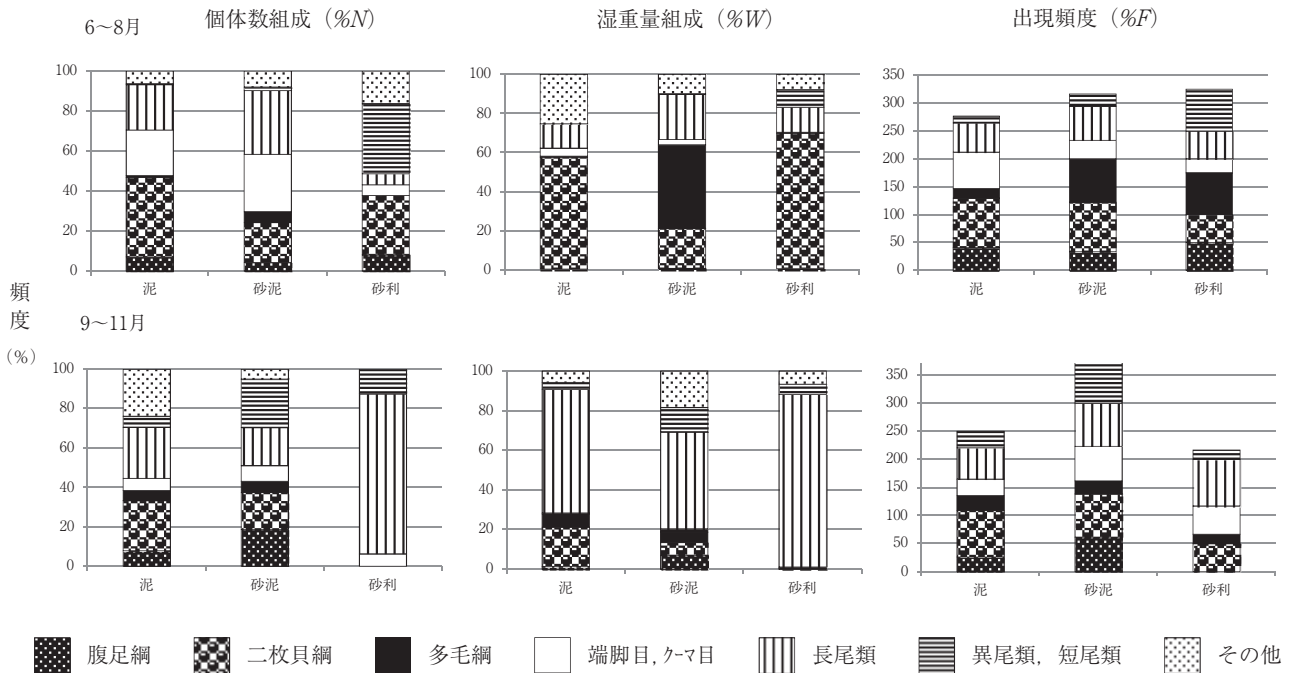


図6 アカシタピラメ（全長150mm以上）の時期別採捕底質別消化管内容物組成

料重要度指数（IRI）を図7に示した。イヌノシタでは夏季、泥において二枚貝綱の割合が72.8%と最も高く、砂泥で多毛綱、長尾類の割合が増加し、砂利では長尾類が72.0%を占めた。

秋季では、泥で二枚貝綱及び多毛綱が高かったが、砂泥から砂利になるにつれて減少し、長尾類、異尾類及び短尾類の割合が増加した。夏季に比較すると、二枚貝綱の割合が減少し、異尾類及び短尾類が増加した。

アカシタピラメでは夏季、泥においてイヌノシタと同様に二枚貝綱が68.3%と最も高く、砂泥では多毛綱及び長尾類、砂利では異尾類及び短尾類の割合がそれぞれ高かった。また、端脚目及びクマ目の餌料重要度指数は、いずれの底質においてもイヌノシタよりやや高かった。

秋季では、泥で二枚貝綱と長尾類、砂泥で長尾類を主体に腹足綱や異尾類及び短尾類、砂利で長尾類（95.5%）の割合がそれぞれ高かった。両季とも、多毛綱の餌料重要度指数は、いずれの底質においてもイヌノシタより低かった。

**底生生物の底質別出現状況** 図8に7月及び9月における底生生物（イヌノシタ及びアカシタピラメの主要餌生物群）の底質別出現状況を示した。

7月における底生生物の出現は、個体数では泥、砂泥ともイトゴカイ科の*Heteromastus* sp., カタマガリギボシイソメ*Scoletoma longifolia*, チロリ*Glycera nicobarica*等の多毛綱の占める割合がそれぞれ68.5, 68.7%と最も高く、泥ではシズクガイ、キヌタレガイ*Petrasma*

*pusilla*等の二枚貝綱、砂泥ではミジンコチヨウシャクシ*Leptomya minuta*, ケシトリガイ*Alveolus ojanus*等の二枚貝綱の他、クダオソコエビ*Photis longicaudata*, コブスガメ*Ampelisca bocki*等の端脚目及びクマ目の割合が高かった。湿重量でも多毛綱が大半を占め、種類数では個体数とほぼ同様な傾向を示した。

9月はいずれの底質でも多毛綱の個体数割合が最も高いが、砂泥ではドロヨコエビ等の端脚目及びクマ目が、砂利ではメクラガニ*Typhlocarcinus villosus*, ケブカガニ科Pilumnidae等の異尾類及び短尾類、テッポウエビ属*Alpheus* sp.等の長尾類がそれぞれ高かった。7月に高かった二枚貝綱の割合は減少した。湿重量では、砂泥で長尾類、砂利で異尾及び短尾類の割合が大半を占めた。

**摂餌選択性** 底生生物中における両魚種の摂餌選択性を時期別底質別に表3に示した。

各生物群について、底質に拘わらず選択性指数が高いものを見ると、7月のイヌノシタでは長尾類が1.00と最も高く、二枚貝綱がこれに続いた。低かったのは多毛綱（-0.56, -0.67）であった。9月に高かったのは長尾類（0.67~0.93）、二枚貝綱（0.55~0.87）で、低かったのは多毛綱（-0.48~-0.70）であった。

アカシタピラメについて、7月に高かったのは長尾類（1.00）、端脚目及びクマ目（0.43, 0.95）で、低かったのは多毛綱（-0.97, -0.84）と異尾類及び短尾類（-0.17, -0.12）であった。9月に高かったのは長尾類（0.73~0.93）、腹足綱（0.89, 1.00）で、低かったのは多毛綱（-0.83

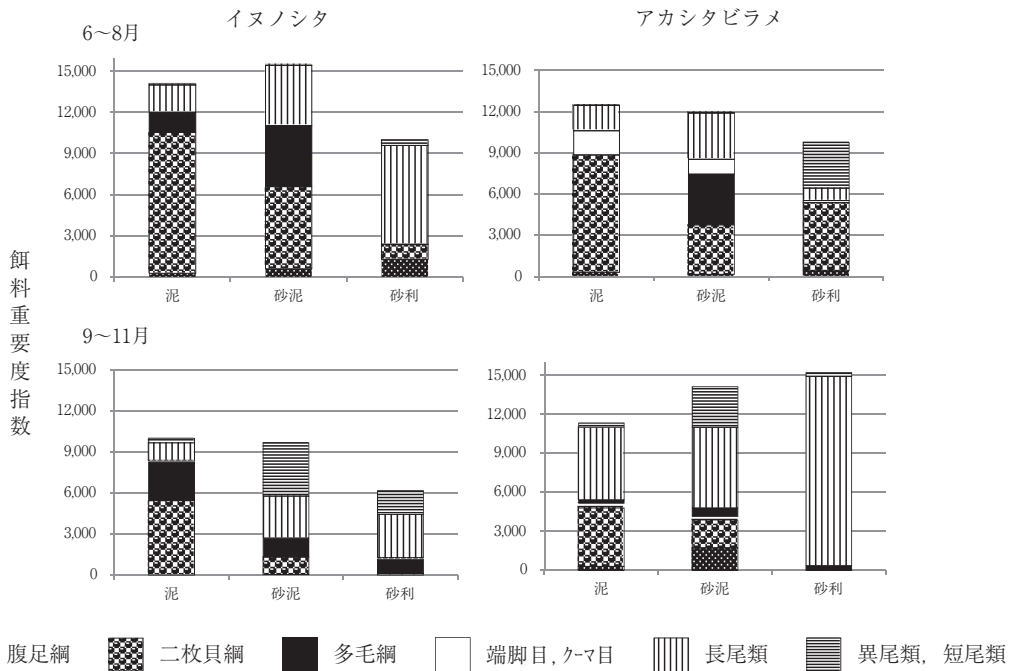


図7 イヌノシタ(全長200mm以上)及びアカシタピラメ(全長150mm以上)の時期別採捕底質別餌料重要度指数(IRI)

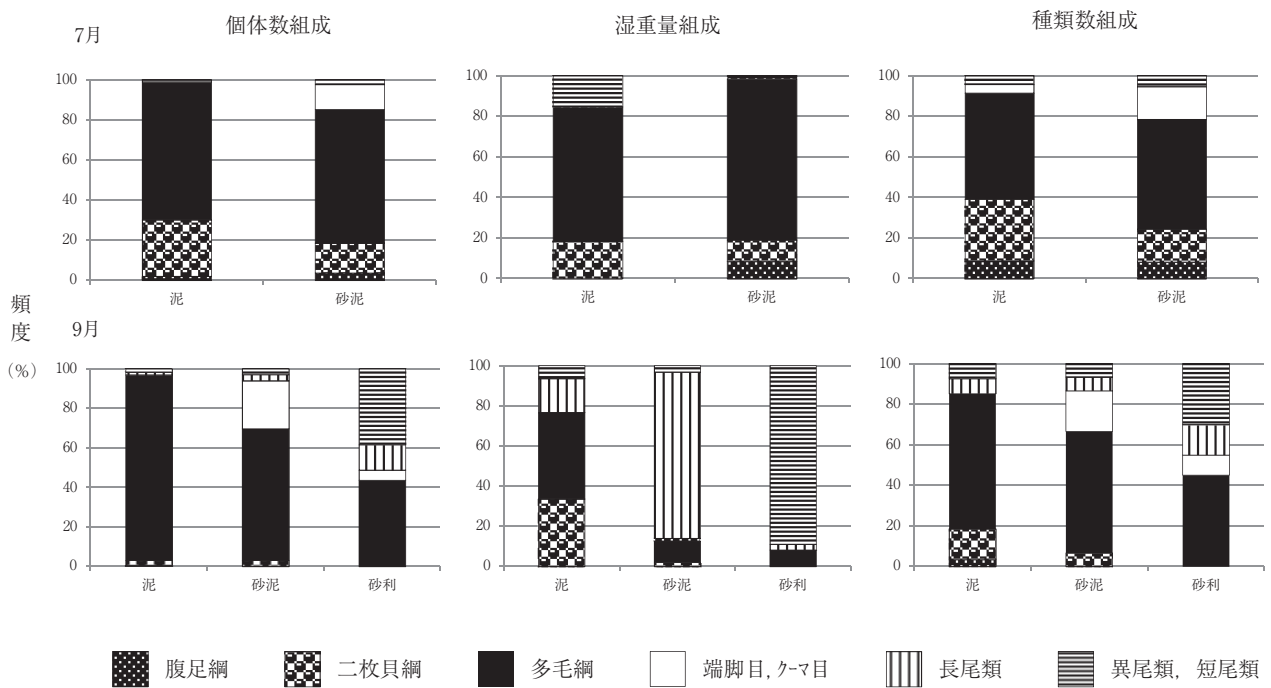


図8 底生生物(イヌノシタ及びアカシタピラメの主要餌生物群)の時期別底質別種類組成

～-1.00)であった。

考 察

全長100mm未満のイヌノシタ及びアカシタピラメは年齢と成長の関係<sup>9-11)</sup>から0歳魚と考えられ、餌料重要度指数からみると、全長100mm未満の幼魚期は両魚種とも底生かいあし類を主体に端脚目及びクマ目などの小型甲殻類を重要な餌生物としており、未成魚から成魚

と成長するにつれ、これらの占有割合は減少し、二枚貝綱、多毛綱、長尾類等に変化していた(図4)。

若狭湾では、着底期のアカシタピラメはほとんど1種類のかいあし類を摂餌し、さらに成長した幼稚魚期では端脚類やクマ類を摂餌していた<sup>4)</sup>。南部太平洋各地で採集されたイヌノシタ及びアカシタピラメでは、多毛類や小型エビ、カニ類などの甲殻類を主体に摂餌しており<sup>3)</sup>、また、本研究とほぼ同一海域で採集された標本では、小型甲殻類(端脚類、クマ類、エビ類及びカニ類)を中

心に多毛類や二枚貝等を摂餌し<sup>2)</sup>、ほぼ同様の結果であった。全長階級別の食性は、イヌノシタでは全長が大きくなるにつれクーマ類の割合が減少し、エビ類及びカニ類の割合が増加したこと、及び炭素・窒素同位体比 ( $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ) の関係から成長に伴う餌生物の大型化が推測されている<sup>2)</sup>。コウライアカシタビラメにおいても成長に応じた餌生物の大型化など食性の変化が報告されている<sup>12,13)</sup>。今回、成長の速い<sup>9-11)</sup> イヌノシタ及びコウライアカシタビラメほど顕著ではないものの、アカシタビラメについても成長段階や体の大きさに応じ、かいあし類や端脚目及びクーマ目等の小型餌生物から大型の底生生物に食性が変化するものと考えられた。

次に、底質と食性の関係について検討した。採捕された海域の底質別に、1歳魚以上<sup>9-11)</sup>と思われるイヌノシタ(全長200mm以上)及びアカシタビラメ(全長150mm以上)の餌料重要度指数をみると、泥場で採捕されたものは二枚貝網の数値が高く、砂泥では多毛綱や

小型甲殻類、砂利でも小型甲殻類の数値が高い傾向がみられた。また、アカシタビラメではイヌノシタに比較して、いずれの底質においても多毛綱の数値が低い傾向がみられた(図7)。

底質別に底生生物の出現状況を見ると、7、9月とも底質に拘わらず多毛綱の占める割合が最も高い他、7月では二枚貝網、9月では小型甲殻類が高かった。また、泥から砂泥、砂利になるにつれ二枚貝網の割合が減少し、小型甲殻類の割合が増加していた(図8)。一方、摂餌選択性指数は、イヌノシタ、アカシタビラメとも時期や底質に拘わらず、長尾類、二枚貝網の数値が高く、多毛綱で低かった(表3)。餌料重要度指数の高かった多毛綱が摂餌選択性指数で低かったのは、環境中の餌生物群における多毛綱の占有割合が高いことが影響しており、底生生物の採泥時及びふるい分け時に表在性の小型生物が採集され難かったことが一因と考えられた。

以上の結果から、イヌノシタ及びアカシタビラメは泥、

表3 イヌノシタ及びアカシタビラメの時期別採捕底質別摂餌選択性 (E)

魚種	時期	種類	$r_i^{*1}$			$p_i^{*2}$			E		
			泥	砂泥	砂利	泥	砂泥	砂利	泥	砂泥	砂利
イヌノシタ	7月	腹足綱	3.63	4.37	8.33	2.01	3.70	-	0.29	0.08	-
		二枚貝綱	59.07	40.29	33.33	28.19	14.81	-	0.35	0.46	-
		多毛綱	19.17	13.11	0.00	68.46	66.67	-	-0.56	-0.67	-
		端脚目, クーマ目	1.04	0.49	0.00	0.67	12.35	-	0.21	-0.92	-
		長尾類	16.06	40.78	50.00	0.00	0.00	-	1.00	1.00	-
		異尾類, 短尾類	1.04	0.97	8.33	0.67	2.47	-	0.21	-0.44	-
	9月	腹足綱	1.32	2.35	0.00	0.61	0.00	0.00	0.37	1.00	-
		二枚貝綱	35.10	10.59	3.85	2.45	3.03	0.00	0.87	0.55	1.00
		多毛綱	23.18	11.76	15.38	93.87	66.67	43.59	-0.60	-0.70	-0.48
		端脚目, クーマ目	3.97	1.18	3.85	0.00	24.24	5.13	1.00	-0.91	-0.14
		長尾類	34.44	45.88	65.38	1.23	3.03	12.82	0.93	0.88	0.67
		異尾類, 短尾類	1.99	28.24	11.54	1.84	3.03	38.46	0.04	0.81	-0.54
アカシタビラメ	7月	腹足綱	7.62	4.81	9.68	2.01	3.70	-	0.58	0.13	-
		二枚貝綱	42.38	21.63	35.48	28.19	14.81	-	0.20	0.19	-
		多毛綱	0.95	5.77	0.00	68.46	66.67	-	-0.97	-0.84	-
		端脚目, クーマ目	24.29	31.25	6.45	0.67	12.35	-	0.95	0.43	-
		長尾類	24.29	34.62	6.45	0.00	0.00	-	1.00	1.00	-
		異尾類, 短尾類	0.48	1.92	41.94	0.67	2.47	-	-0.17	-0.12	-
	9月	腹足綱	10.23	19.70	0.00	0.61	0.00	0.00	0.89	1.00	-
		二枚貝綱	33.52	19.70	0.00	2.45	3.03	0.00	0.86	0.73	-
		多毛綱	6.82	6.06	0.00	93.87	66.67	43.59	-0.86	-0.83	-1.00
		端脚目, クーマ目	7.95	8.33	6.25	0.00	24.24	5.13	1.00	-0.49	0.10
		長尾類	34.09	20.45	81.25	1.23	3.03	12.82	0.93	0.74	0.73
		異尾類, 短尾類	7.39	25.76	12.50	1.84	3.03	38.46	0.60	0.79	-0.51

\*1 ある餌生物群の消化管内餌生物量中の相対量 (%)

\*2 ある餌生物群の環境内餌生物量中の相対量 (%)

砂泥及び砂利と底質に応じ、それぞれの場所に生息している底生生物を選択摂餌していると考えられたが、時期や底質に拘わらず、二枚貝綱及び長尾類を中心とした小型甲殻類は両者にとって摂餌選択性が高く、重要な餌生物であるとともに、多毛綱も特にイヌノシタでは重要な餌料と考えられた。

元谷ら<sup>2)</sup>はイヌノシタ、アカシタビラメ、コウライアカシタビラメの3種は、ほぼ同様の食性であり、食物起源や栄養段階も重なっているとしている。本研究で得られた結果を考慮すると、これらウシノシタ科魚類の増殖を図るためには、稚、幼魚の重要な餌生物である底生かいあし類や端脚目及びクーマ目、未成魚、成魚にとって重要な二枚貝綱や長尾類を中心とした小型甲殻類の他、多毛綱などが豊富に生息できる多様な底質環境を将来に渡り整えていくことが重要と考えられた。

## 要 約

1. 岡山県東部海域において、イヌノシタ及びアカシタビラメの増殖に必要な食性に関する資料を得るため、12年6～11月の間に採捕された計299尾の消化管内容物を調査し、全長段階別の食性変化や底質との関係を検討した。
2. 全長100mm未満の幼魚期は両魚種とも底生かいあし類を主体に端脚目及びクーマ目などの小型生物群が重要な餌生物であり、成長するにつれ二枚貝綱、多毛綱、長尾類等の大型の底生生物に食性が変化した。
3. 泥場では二枚貝綱、砂泥では多毛綱や小型甲殻類、砂利では小型甲殻類が両魚種の重要餌生物と考えられた。また、アカシタビラメでは、多毛綱の重要度がやや低い傾向がみられた。
4. 摂餌選択性からみると、時期や底質に拘わらず、二枚貝綱及び長尾類を中心とした小型甲殻類は両魚種にとって選択性が高く重要な餌料と考えられた。
5. 両魚種の増殖を図るためには、成長段階別の食性を勘案し、餌料重要度指数及び摂餌選択性指数の高い餌生物が豊富に生息できる多様な底質環境を将来に渡り整えていくことが重要と考えられた。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、試験操業等でご協力をいただいた日生町漁業協同組合及び牛窓町漁業協同組合の組合員、職員の方々に深謝します。

## 文 献

- 1) 落合 明・田中 克, 1986: 新版魚類学(下), 恒星社厚生閣, 1120-1123.
- 2) 元谷 剛・清水泰子・片山亜優・片山知史, 2014: 岡山県東部海域におけるウシノシタ科魚類3種の炭素・窒素安定同位体比, 水産増殖, **62**, 123-128.
- 3) 落合 明, 1966, 日本産シタビラメ魚類の形態ならびに生態に関する研究, 京都大学 みさき臨海研究所特別報告, **3**, 1-97.
- 4) 南 卓志, 1983: アカシタビラメの初期生活史, 日水誌, **49**, 719-724.
- 5) L. PINKAS, M. S. OLIPHANT, and I. L. K. IVERSON, 1971: Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California water, *Fish. Bull.*, **152**, 5-10.
- 6) 淀 太我・井口恵一郎, 2003: 長野県青木湖と野尻湖におけるコクチバスの食性, 魚類学雑誌, **50**, 47-54.
- 7) イブレフB. C., 1970: 魚類の栄養生態学 魚の摂餌についての実験生態学(児玉康雄・吉原友吉翻訳), たたら書房, 鳥根.
- 8) 杉浦省三・田口貴史, 2012: 琵琶湖野田沼周辺におけるオクチバサとブルーギルの胃内容物と糞中DNAによる摂餌生態の推定, 日水誌, **78**, 43-53.
- 9) 落合 明, 1956: 日本産ウシノシタ魚類について, 日水誌, **22**, 279-283.
- 10) 日下部敬之, 2011: 大阪湾産イヌノシタ *Cynoglossus robustus* の年齢と成長, 日水誌, **77**, 1-7.
- 11) 元谷 剛, 2011: 岡山県東部海域におけるウシノシタ科魚類3種の資源特性, 岡山水研報告, **26**, 6-13.
- 12) 大坂幸男・興石裕一, 1997: コウライアカシタビラメ, 希少な野生水生生物に関する基礎資料(IV), (社)日本水産資源保護協会, 東京, 190-195.
- 13) 全国沿岸漁業振興開発協会, 1994: 平成5年度特定地域沿岸漁場開発調査有明海北部地域調査報告書, 131-147.