

日本海南西沿岸海域におけるマサバの摂餌生態

森脇 晋平¹・宮邊 伸²

Feeding habits of mackerel, *Scomber japonicus*, in the coastal waters southwestern Japan Sea

Shimpei MORIWAKI and Shin MIYABE

キーワード：マサバ，摂餌生態，胃内容物，日本海南西沿岸海域

はじめに

マサバは 1970 年代の「サバ類（マサバ）漁獲時代」には，日本海側山口県～福井県の日本海西部海域での漁獲量が 20 万トンレベルにおよび，当海域の浮魚類の中では最重要魚種であった。最近ではサバ類の漁獲量が減少しているが，2005 年～2008 年の平均で約 3.4 万トン水揚げされており，日本海南西沿岸海域で操業するまき網漁業の主要な漁獲対象魚種のひとつである。

このような重要魚種の摂餌生態を調査することは，魚類の資源変動機構を理解するための知見，及び適切な資源管理を実施するための知見を得るうえで基礎的な作業のひとつで，対馬暖流系マサバの食性についても従来から多くの調査研究が行われてきた。^{1～3)}しかしながら，これまでは胃内容物のリスト作成に留まっているように思われる。

マサバは魚種交替を行う浮魚類のなかでは相対的に大型の魚種で，仔魚期の段階から動物食性・魚食性を示し，マサバの食性を調査することは自身の生き残りや他の生物に与える影響を解明するうえで重要な課題であると思われる。今回我々はマサバ食性の変動を生物的環境との関連性に視点を当てて解析を行うように努め，若干の知見を得たので報告する。

資料と方法

調査に用いたマサバは，2010 年 3 月～2011 年 3 月にかけて日本海南西沿岸海域の浜田沖及び隠岐諸

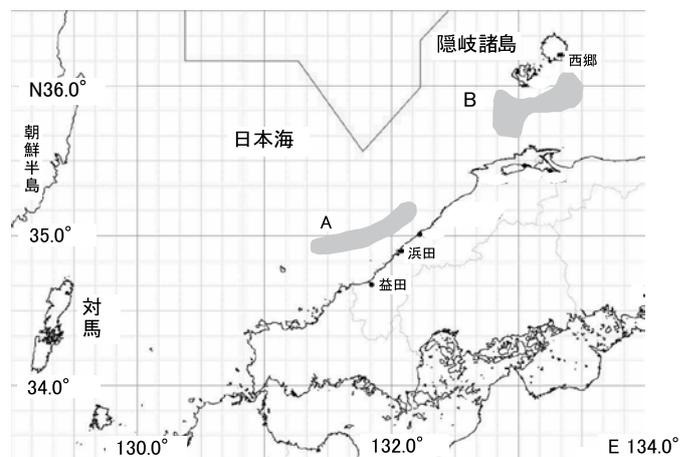


図 1. 調査対象海域の地理的概要. A：浜田沖漁場； B：隠岐諸島周辺漁場

島周辺海域（図 1）で操業したまき網漁業の漁獲物の中から採集した。

得られたマサバの体長，体重を測定した後，開腹して胃を取り出し切開して内容物を電子天秤上に移し重量を求めた。胃内容物は可能なかぎり詳しく種類を査定し，個体毎に記録した。

ただ，消化の程度が著しく進んだ状態のものもあり種名まで査定できない場合も多くあった。この報告では胃内容物組成を各標本毎の餌料出現頻度の百分率⁴⁾で示した。また摂餌率を（胃内容物重量 / 体重 × 100）により求めた。

結果と考察

胃内容物の種類と出現頻度 日本海南西沿岸海域

¹ 漁業生産部 Fisheries Productivity Division

² 鳥取県水産試験場 Tottori Prefectural Fisheries Experimental Station, Sakaiminato 684-0046, Japan

でまき網漁業により漁獲されたマサバ 35 標本 1,936 個体の胃内容を調査した (付表 1, 2). その結果, 次の種類がマサバの胃内容物に見出だされた. すなわち,

- ①魚類: カタクチイワシ, マアジ, ウルメイワシ, マイワシ, サイウオ類が確認できた.
- ②頭足類 (イカ類): やや大型でそれほど消化の進んでいない個体についてはスルメイカとケンサキイカが査定できた. それ以外の小型個体についてはケンサキイカは墨汁嚢上に発光器が存在することで確認できたが, 無いものについては同定できなかった. またミミイカ類も 1 例出現した.
- ③甲殻類: これらは浮遊性の小型種が大部分を占め, 消化の進んだものも多くあった.
- ④サルパ類: 筋肉質状で桃色～黄褐色を呈し, 西村の報告⁵⁾と一致するのでそれと認めた. どの個体もかなり消化が進んでおり種名の査定は困難であった.
- ⑤魚鱗: 上記以外に直径 3～4mm の円鱗がしばしば見出だされた. これらの鱗は噴門部あるいは盲囊中にあった. 盲囊部に存在するものは薄い粘膜状の物質に包まれていたので摂取後ある程度の時間が経過したものと判断した.

浜田沖漁場 (図 1, A) で漁獲された 1,476 個体を調査した結果 (付表 1), 魚類 15.9%, イカ類 10.3%, 甲殻類 14.8%, サルパ類 35.8% の出現頻度を示した. このようにマサバの餌料としてはサルパ類が最も多く魚類と甲殻類がこれに次いでいた. 魚類のうちではカタクチイワシが最も多く捕食されていた. 一方, 隠岐諸島周辺漁場 (図 1, B) での結果 (付表 2) によれば, 魚類 19.3%, イカ類 1.3%, 甲殻類 18.0%, サルパ類 28.5% の出現頻度を示した.

今回の調査結果から対象とした海域においては, 魚類, 甲殻類, イカ類及びサルパ類がマサバの主要な餌となっていることが明らかになった. また胃内容物の種類や出現頻度の順位, 組成を比較したところ, 浜田沖漁場と隠岐諸島周辺漁場との間に大きな差異があるとはいえない.

胃内容物出現頻度の季節変化 前節で明らかになった胃内容物の各種類の胃内における出現頻度の季節変化を検討するため, 1ヶ月毎にまとめて図 2, 3 に示した. 魚類の出現頻度は 6 月から急激に増大して 9 月以降は減少して低レベルで経過した. イカ類の出現頻度は 5 月に高く, 次いで 3 月, 10 月, 12 月でもやや高い数値が得られた. 甲殻類のそれは浜田沖漁場では 11～12 月にピークがみられ隠岐諸島

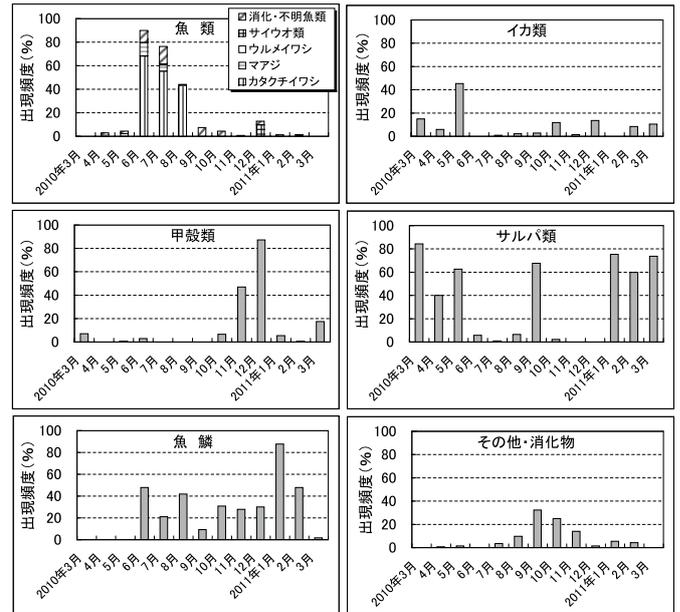


図 2. 浜田沖漁場における胃内容物組成の季節変化

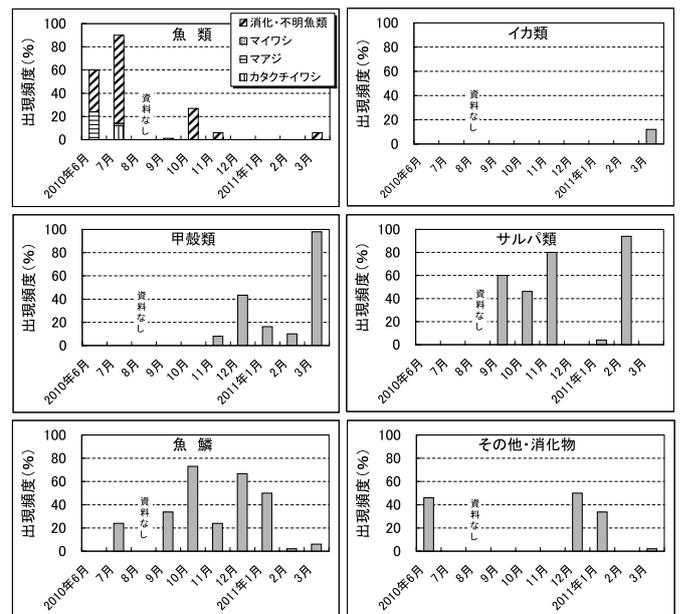


図 3. 隠岐諸島周辺漁場における胃内容物組成の季節変化

周辺漁場では 3 月にピークが現れた. サルパ類の出現頻度は 6～8 月ではきわめて低い水準であり, 浜田沖漁場では 10～12 月では全く出現しない状況を示したが, それ以外の月では高い水準を維持した. このように浜田沖漁場では主に 6～8 月の魚類を捕食する時期と 11～12 月の主に甲殻類を捕食する時期とに明瞭に分かれ, 5 月はイカ類を捕食する頻度が高くなった. またサルパ類は魚類・甲殻類の出現頻度の低い時期に高くなる傾向が顕著に認められた.

隠岐諸島周辺漁場でも基本的に浜田沖漁場と同様な変動が認められ、両漁場間に大きな差異はなかった。すなわち、この海域のマサバ食性には明瞭な季節変動—食性の転換—がみられた。

摂餌率と捕食魚類の体長組成 平均摂餌率は0.11%～9.23%の範囲を変動した(付表1,2)。そのモードは1%未満台にあった。しかし、平均摂餌率が1%以上の比較的高い時期は6～8月と11～12月に集中し、それぞれ魚類と甲殻類の捕食頻度が高い時期と一致する。

捕食された魚類のうち個体数の多かったカタクチイワシとマアジの体長組成を図4,5に示す。カタクチイワシは浜田沖漁場では6月30日にモードが40mmに、7月23～28日にモードが70～95mmに、8月18日にはモードが100mmにそれぞれみられた(図4,左)。隠岐諸島周辺漁場では7月14日に体長80mm台の魚体がみられたが(図5,左)、大多数を占める不明魚もやや消化が進んでいるもののこの大きさのカタクチイワシと推定された。一方マアジでは6月9～10日のモード30mm～50mmから7月16日のモード60mmに変化した(図4,右;図5,右)。

若干の議論 対馬海流系マサバの食性調査^{1～3)}によればその主要な餌生物は魚類、とりわけカタクチイワシ、甲殻類、サルパ類であり、今回得られた結

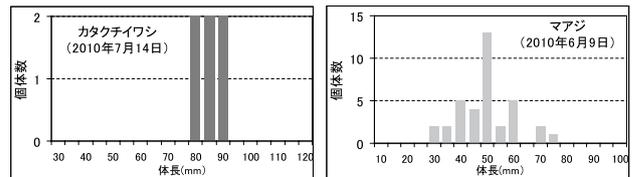


図5. 隠岐諸島周辺漁場における捕食された魚類の体長組成. 左:カタクチイワシ;右:マアジ

果はこれらの諸研究の結論と一致している。

この調査で用いた解析手法では、サルパ類の出現頻度が高い水準を示した。マサバの餌生物としてのサルパ類の重要性は西村^{2,5)}によって指摘されているが、今回得られた結果からはサルパ類と魚類・甲殻類とは相補的關係にあるように思われる。すなわち、マサバの餌生物としての魚類・甲殻類が量的に減少あるいは消滅した時期にサルパ類の捕食が活発化するよう思われる。

胃内容物に魚鱗がしばしば見出されたが、マサバ自身の魚鱗あるいは同時に漁獲された魚類の鱗もふくまれていた。噴門部及び盲嚢部にみられたが、前者の鱗の消化はまったく進んでいない状態であり、後者のそれは粘液に包まれ明らかに消化が進んでいた。これまで胃内容物中の鱗は漁獲中に誤飲されたものと考えられている。^{3,5)} 噴門部のものはそれで理解できるが、盲嚢部の鱗はその考えでは不自然である。盲嚢部に出現したのは浜田漁港で水揚げされた標本に多かったが、浜田漁港に水揚げするまき網漁業は通常、日の出前の1回操業であるので漁獲中に飲み込んだとすれば噴門部に見出されるだろう。盲嚢部中の消化の進んだ鱗は、漁獲されるかなり以前に高密度に集群してあるいは索餌中に狂奔し、その最中に剥がれた鱗を摂取したと考える。マサバはかなり貪食な魚種で捕食可能な状態にある物体は雑多な物まで食うことが報告されている^{6,7)} ことからこの考えを支持することができる。

平均摂餌率は0.1～9%台と標本毎に大きく変動したが、1%未満の数値が最も多く出現した。これは、体長14～27cmのマサバ199尾を飽食状態までカタクチイワシを餌として与えて得られた平均摂餌率5.9%⁸⁾を著しく下回る。この結果は、漁獲される際に胃内容物を吐出する可能性を考慮しても、自然界では群個体の平均摂餌率は本来個体がもつ最大摂餌率に比較してかなり低い水準に抑えられる⁸⁾という考えを支持する。

マサバの胃内容物組成には明瞭な季節変動がみられた。食性の転換という現象はマサバ自身の餌選択性とマサバを取りまく餌生物の組成の変化という生

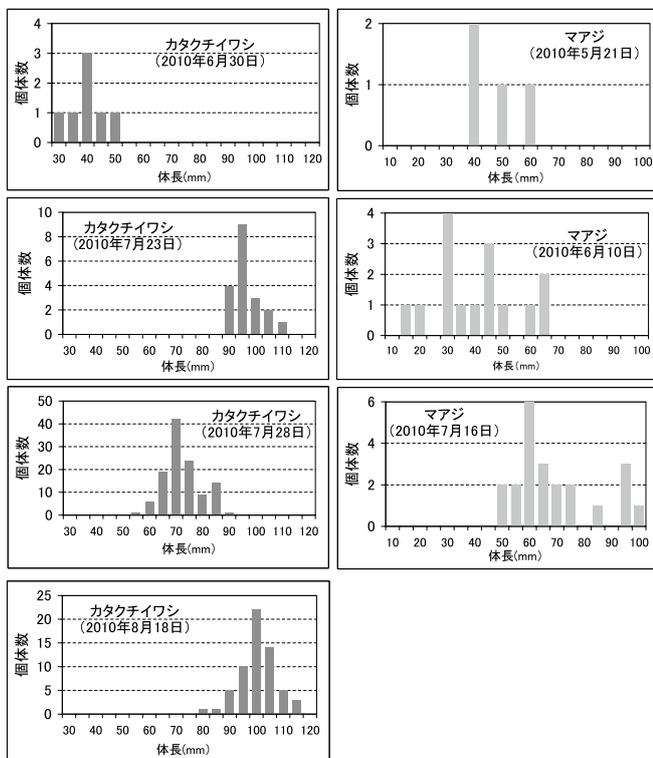


図4. 浜田沖漁場における捕食された魚類の体長組成の変化. 左:カタクチイワシ;右:マアジ

物的環境との2つの要因によって生起すると考えられる。

中層トロール網を用いた幼稚魚の採集結果によると日本海南西部沿岸海域には5月下旬以降、尾叉長20～50mmのマアジが来遊してくる。^{9,10)} カタクチイワシについては同質の資料はないが、島根半島沿岸で操業する「いわしすくい網漁業」は5月下旬から6月上旬に始まり体長約3cmのカタクチイワシが主な漁獲対象種であり、6月に漁獲量のピークを迎え7月下旬の体長約8cmのカタクチイワシをもって終漁する。¹¹⁾ このように、この海域でマアジとカタクチイワシが急増する時期とマサバが捕食している魚類—マアジとカタクチイワシ—の出現頻度が高まる時期との一致がみられたことは餌生物の量的変動が食性転換に強く作用することを示している。

一方、浜田沖漁場に近い山口沖における動物プランクトンの群集構造の季節変動を調べた結果¹²⁾によるとカイアシ類が最優占群であり、その出現量のピークは3月、6月、11月にある。マサバの食性の季節的変動をみると、甲殻類の出現頻度の高い時期は浜田沖漁場では11～12月にある(図2, 左)。実際、2007年11月14日に益田市沖北約60マイルの地点で夜間停泊中の試験船「島根丸」の灯下に大量の小型甲殻類のニホンウミノミとそれを捕食する多数のマサバが狂奔群泳しタモ網でたやすくすくえた。^{*} 隠岐諸島周辺漁場では甲殻類の出現頻度の高い時期は12月と3月にあり(図3, 左) 浜田沖漁場でも3月に低い出現がみられている。このようにカイアシ類の出現の時期とマサバの甲殻類への食性転換期—11～12月及び3月—はよく一致する。すなわち、魚類と同様に甲殻類についてもその量的消長がマサバの食性転換に大きく関与していることを示している。

すでに述べたように、魚類と甲殻類が貧弱になる時期にサルパ類の出現頻度が高くなった。近年、サルパ類をふくむ浮遊性被囊類の海洋生態系における重要性が指摘されている¹³⁾が、サルパ類の自然における季節的な量的消長期に関する情報も含めた生態的な知見は乏しく、マサバの餌生物としての評価は今後の課題であろう。

6～8月にかけてはマサバは専ら魚類を捕食していたが、魚種が同定可能であったものについてみるとカタクチイワシが圧倒的に多く、マアジは個体数

でその1/5弱程度であった。高橋⁶⁾は体型や骨格の硬軟の差異に伴うマサバのより強いカタクチイワシへの選択性を飼育実験から明らかにしている。また、いわしすくい網の漁獲物組成はカタクチイワシが圧倒的に多くマアジはごくわずかである。¹¹⁾ この差は必ずしも現存量を反映したものではないかもしれないが、マサバのカタクチイワシへの嗜好性の強さとマアジの量的な少なさとが作用したものと考えられる。

捕食されたカタクチイワシの体長組成の経時的変化をみると6月30日のモード40mmから8月18日のモード100mmまでマサバはカタクチイワシの成長段階に対応した捕食活動をしているように見え、来遊してくるカタクチイワシをいわば選り好みせずに捕食していると思われる。ただ、この海域(図1)には2月～4月にかけて体長13cm以上のカタクチイワシが来遊する¹⁴⁾が、2～3月にはマサバはカタクチイワシを捕食していなかった(附表1, 2)。このことは両者の体長や遊泳能力の相互関係により、この時期のマサバはカタクチイワシを捕食できなかったものと推測される。

一方マアジはカタクチイワシに比べて早い時期から捕食され6月9～10日のモード30mm～50mmから7月16日のモード60mmに変化した。それ以降では7月23日に体長約70mmのマアジを1尾捕食したのみであった。今回の食性調査を実施した同年(2010年)に島根県沖合で6～7月に実施された中層トロールによるマアジ幼魚の採集結果によればマアジ体長のモードは20～30mm台にあり、マサバが捕食していたマアジは共存していると思われるマアジのモードと比較して大きかった。すなわちマサバは大型のマアジを選択しており、カタクチイワシに対する摂餌選択性とは異なる可能性が示唆された。この点についてはマサバと餌生物のマアジ幼魚との遊泳層の相異といった視点からの検討も必要となろう。

このようにマサバの食性の変化は第一義的には外部環境の変化を反映したものと考えられるが、細部にわたって検討するとカタクチイワシとマアジへの選択の差にみられたようなマサバ自身に起因すると思われることによっても変化すると考えられ、今後はこれら諸要因に焦点をあてた解明が待たれる。

謝辞

島根県水産技術センター内水面浅海部勢村均部長

* 島根県水産技術センター内部資料

には胃内容物の査定にあたり有益な示唆・指導をいただいた。鳥取県水産試験場増田紳哉場長と島根県水産技術センター寺門弘悦主任研究員には草稿の段階で有益な指摘をいただいた。厚くお礼申し上げる。この研究の一部は「我が国周辺水域資源調査推進委託事業」で得られたものである。

文献

- 1) 松井 魁・前田 弘 (1958) マサバの食性. 対馬暖流開発調査報告書 4, 92-105.
- 2) 西村三郎 (1959) 1958 年新潟県沿岸で漁獲されたマサバの餌料と摂餌生態. 日本海区水研年報, 5, 77-87.
- 3) 飯塚景記・濱崎清一 (1986) 日本海南西海域から東シナ海におけるマサバの生態-II. 漁場群別の生物特性. 西水研研報, 63, 15-48.
- 4) 畑中正吉・飯塚景記 (1962) モ場の魚の群集生態学的研究-I. 優占種をとりまく魚類の栄養生態学的地位. 日水誌, 28, 5-16.
- 5) 西村三郎 (1958) 中部日本海産マサバの摂餌に関する一知見—トガリサルパの摂取について—. 日水研年報, 4, 105-112.
- 6) 高橋正雄 (1966) マサバの摂餌生態に関する研究 I. 食性と摂餌の選択性. 広島大学水畜産学部紀要, 6, 431 - 446.
- 7) 狩谷貞二・高橋正雄 (1969) マサバにおける胃内容物量と摂餌量との関係. 日本水産学会誌, 35(4), 386-390.
- 8) 大方昭弘 (1987) 海洋における生物生産過程と沿岸環境一種の生産過程と群集 (5) —. 海洋と生物, 48 (第9巻, 1号), 65-70.
- 9) 木所英昭・安木 茂・志村 健・加藤 修 (2005) 日本海南西部におけるマアジの加入前の分布様式と対馬暖流の関係. 水研センター研報, 14, 1-6.
- 10) 志村 健・大下誠二・寺門弘悦・田 永軍 (2009) 日本海南西海域における中層トロールと面積密度法を用いたマアジ当歳魚の現存量推定手法の開発. 日本水産学会誌, 75 (6), 1042-1050.
- 11) 森脇晋平・開内 洋・中村初男・小谷孝治・竹森昭夫 (2011) 沿岸漁業の複合経営に関する研究-II. —島根半島沿岸域における「いわしすくい網漁業」及び「いわし浮しき網漁業」の操業実態と漁況—. 島根水技セ研報, 3, 1-13.
- 12) Hirakawa K., Kawano M., Nishihama S. and Ueno S. (1995) Seasonal Variability in Abundance and Composition of Zooplankton in the Vicinity of the Tsushima Straits, Southwestern Japan Sea. Bull. Japan Sea Natl. Fish. Res. Inst., 45, 25-38.
- 13) 石井晴人・秋保太郎・松田宗平 (2008) ゼラチン質プランクトン. 海洋プランクトン生態学—微小生物の海—. p. 194-217, 成山堂書店.
- 14) 志村 健・山本 潤・森本晴之・大下誠二・下山俊一・桜井泰憲 (2008) 春季の日本海鳥取沖におけるカタクチイワシの成熟と産卵. 水産海洋研究, 72(2), 101-106.

付表 1. 浜田沖漁場の調査概要

期日	魚類										その他・ 消化物					
	調査個体数	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	空胃個体数	最大摂餌率 (%)	平均摂餌率 (%)	魚類計 (%)	カタクチ イワシ	マアジ	ウルメ イワシ		マイワシ	サイウ 消化・不明 魚類	イカ類	甲殻類	サルバ類
2010年3月18日	141	270.1	249.0	6	6.86	0.62	0					21	10	119		
4月9日	57	242.3	177.3	14	2.13	0.40	0					6		38		
4月26日	78	233.3	158.8	58	2.78	0.11	4	1			3	2		16		1
5月6日	72	254.7	225.6	7	4.28	0.92	0					34		43		2
5月21日	67	256.3	239.7	2	5.26	1.33	6				3	29	1	44		
6月10日	20	258.6	242.4	0	4.23	1.51	9				2		1	4	13	
6月30日	49	279.3	330.1	0	8.14	4.32	53				5		1	20		
7月16日	30	288.5	337.9	2	7.20	2.72	13				8		1	24		
7月23日	25	199.5	100.0	1	20.56	9.23	27				9			1		
7月28日	59	303.2	407.8	10	9.28	4.31	47		1			1				
8月10日	24	208.3	116.7	0	7.07	2.68	0					1		6	24	2
8月18日	69	297.2	408.5	5	9.28	2.33	41	40			1	1		15	7	
9月10日	48	250.5	208.2	2	4.37	1.25	8				8	2		33	10	9
9月28日	60	251.2	200.9	6	7.89	0.27	0				4	1		40		26
10月12日	65	246.6	189.0	7	7.89	1.83	4				4	14	9	3	33	8
10月21日	71	249.6	186.8	30	0.83	0.14	2				2	2		3	9	26
11月7日	73	246.1	175.8	21	14.85	1.30	0						13		21	19
11月19日	63	239.2	159.1	2	7.35	1.86	1				1	2	51		17	
12月13日	73	245.0	178.2	1	18.51	8.88	16			13	3	17	60		39	2
12月22日	60	259.8	226.1	3	7.43	1.93	1				1	1	56		1	
2011年1月11日	73	268.5	231.8	1	3.61	1.34	1				1		4	55	64	4
2月3日	71	270.3	223.7	7	1.77	0.42	2			1	1		1	59	33	4
2月24日	71	249.5	170.9	14	5.42	0.66	0					12		26	35	2
3月28日	57	257.0	210.5	9	2.46	0.50	0					6	10	42	1	0
計	1,476			208			235	151	17	1	0	14	217	529	359	116

付表 2. 隠岐諸島周辺漁場の調査概要

期日	魚類										その他・ 消化物					
	調査個体数	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	空胃個体数	最大摂餌率 (%)	平均摂餌率 (%)	魚類計 (%)	カタクチ イワシ	マアジ	ウルメ イワシ		マイワシ	サイウ 消化・不明 魚類	イカ類	甲殻類	サルバ類
2010年6月9日	50	304.4	408.3	4	3.99	0.42	30				18					
7月14日	50	162.4	52.4	0	13.93	3.23	45			1	38				12	
9月15日	50	233.9	172.6	3	1.87	0.47	1				1			45		
9月30日	30	240.6	178.9	1	3.19	1.31	0							3	27	
10月1日	26	220.1	131.1	0	8.11	3.25	7				7			12	19	
11月15日	50	243.0	159.9	1	1.81	0.28	3				3			40	12	
12月10日	30	258.7	198.9	0	1.75	0.53	0						4	20	15	
2011年1月11日	50	277.6	237.4	9	1.17	0.25	0						13	1	22	19
1月14日	24	259.1	186.1	0	2.49	0.69	0						12	2	15	6
2月21日	50	261.1	200.3	3	2.67	0.80	0						5	47	1	
3月4日	50	264.4	226.7	1	6.62	2.14	3				3	6	49	3	3	1
計	460			22			89	6	12	0	0	70	83	150	131	64