

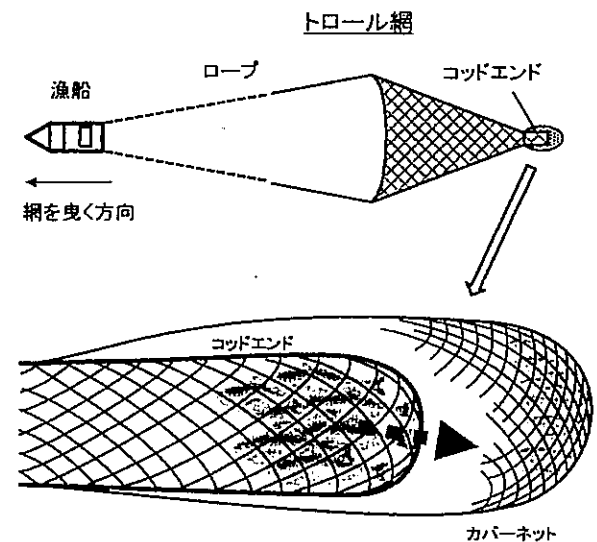
2026 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 学校推薦型選抜 小論文 問題用紙 (1/6)

2025 年 11 月 20 日

※ 解答は解答用紙の所定の欄に記入すること
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

トロール漁法とは、右図（上）に示すような、末端が袋状となっているトロール網を船で曳きながら、生物を濾しとるように漁獲する漁法である。トロール漁法では、網の中に入った生物のうち、網目よりも十分に大きな生物は網の中に保持されて漁獲されるが、網目よりも小さな生物は網目から抜け出て漁獲されない場合がある。このような特性を網目選択性といい、網の中に入った生物のうち、網の中に保持された生物の割合を選択率という。網目選択性を調べる試験では、右図（下）に示すように、トロール網の末端部（コッドエンド）を、それよりも十分に小さな網目のカバーネットで覆って試験操作を行うことがある。これをカバーネット試験という。なお、一度網の中に入った生物は、コッドエンド以外の箇所から網の外に抜け出すことはないとする。



（網目選択性試験を行う際の、コッドエンドとカバーネット）

- 問1 カバーネット試験において、カバーネットを用いる必要性を簡潔に述べなさい。
- 問2 ある魚の全長階級 i でのコッドエンドでの漁獲尾数を CE_i 、カバーネットでの漁獲尾数を CNi とするとき、ある魚の全長階級 i での選択率 Si を求める式を記しなさい。
- 問3 ある海域において、2つのトロール網 A、B を用いて、魚種 F に対するカバーネット試験を行ったところ、下の表のような結果が得られた。この時、トロール網 A と B それぞれについて、魚種 F の各全長階級における選択率を計算で求め、解答用紙の座標中に各値を点で示しなさい。

魚種Fの 全長階級値 (cm)	トロール網A		トロール網B	
	コッドエンドでの 漁獲尾数	カバーネットでの 漁獲尾数	コッドエンドでの 漁獲尾数	カバーネットでの 漁獲尾数
5	0	8	0	12
15	7	28	2	18
25	18	12	16	10
35	14	2	26	2
45	28	0	16	0

- 問4 問3 の試験が行われた海域では、魚種 F の効率的な漁獲を目指しながらも、資源保護の観点から全長 20cm 未満の魚種 F は漁獲すべきではないと考えられているとする。この海域で魚種 F を漁獲する場合には、トロール網 A と B ではどちらを用いるべきであろうか。理由とともに答えなさい。
- 問5 カバーネット試験を実施する際に、カバーネットがコッドエンドの網目を塞いでしまうことがある。また、コッドエンドからだけでなく、カバーネットからも生物が抜け出ることもある。下線のような現象が起こった場合に、試験の結果から求められる選択率は過大評価（実際の値よりも大きいと見積もること）となるか、それとも過小評価（実際の値よりも小さいと見積もること）となるか、理由とともに答えなさい。

2026 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 学校推薦型選抜 小論文 問題用紙 (2/6)

2025 年 11 月 20 日

※ 解答は解答用紙の所定の欄に記入すること
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

II 次の文章を読んで以下の設問に答えなさい。

カニ類のほとんどの種では、卵からふ化した幼生（ゾエア）のサイズは数ミリメートルと小さく、海中でプランクトン生活を送ったのちに稚ガニへと変態・成長する（図 1）。熱帯から温帯域に分布する半陸生、および潮間帯と潮下帯に生息するカニ類は、繁殖期になると雄と雌が交尾を行い、雌は雄から受け取った精子を体内に貯蔵する。雌は体内で卵を受精させた後に産卵し、腹部にある付属肢に卵を付着させて巣穴や安全な場所で卵をふ化まで保護する。産卵からふ化までに要する日数は水温に依存し、高水温では短く、低水温では長くなる。卵がふ化すると同時に、雌は幼生を水中に放出するために腹部を揺る行動をとる（図 2）。雌が幼生を放出するタイミングは種によって異なるが、特定の時間帯や潮汐条件で放出が集中する種が多いことが知られている。熱帯から温帯域に分布する半陸生、または潮間帯と潮下帯に生息する 81 種のカニ類のふ化幼生の放出タイミングと時間帯、潮汐、および潮位差との関係をまとめたところ、表 1～3 のようになった。

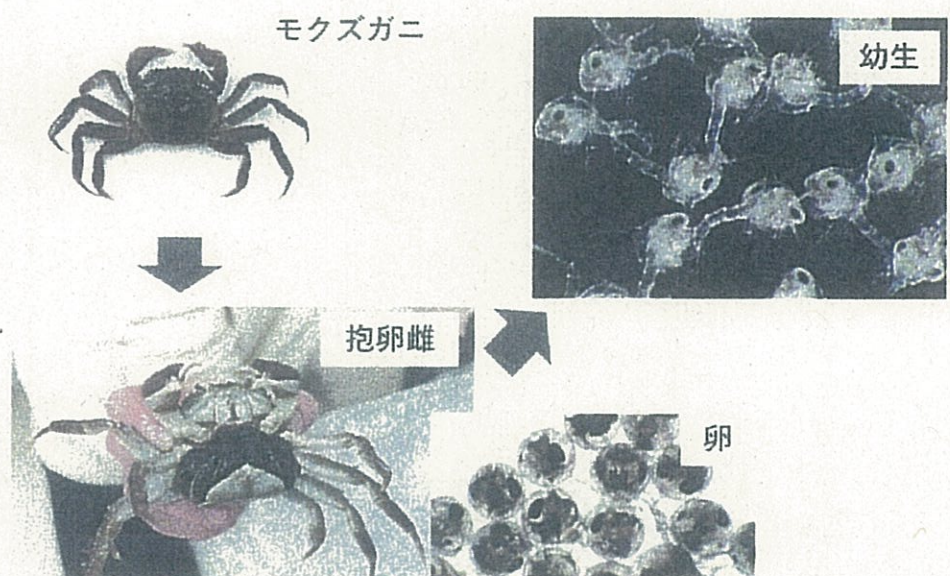


図 1 モクズガニの抱卵雌、卵塊から取り外した卵、およびふ化直後のゾエア幼生の写真

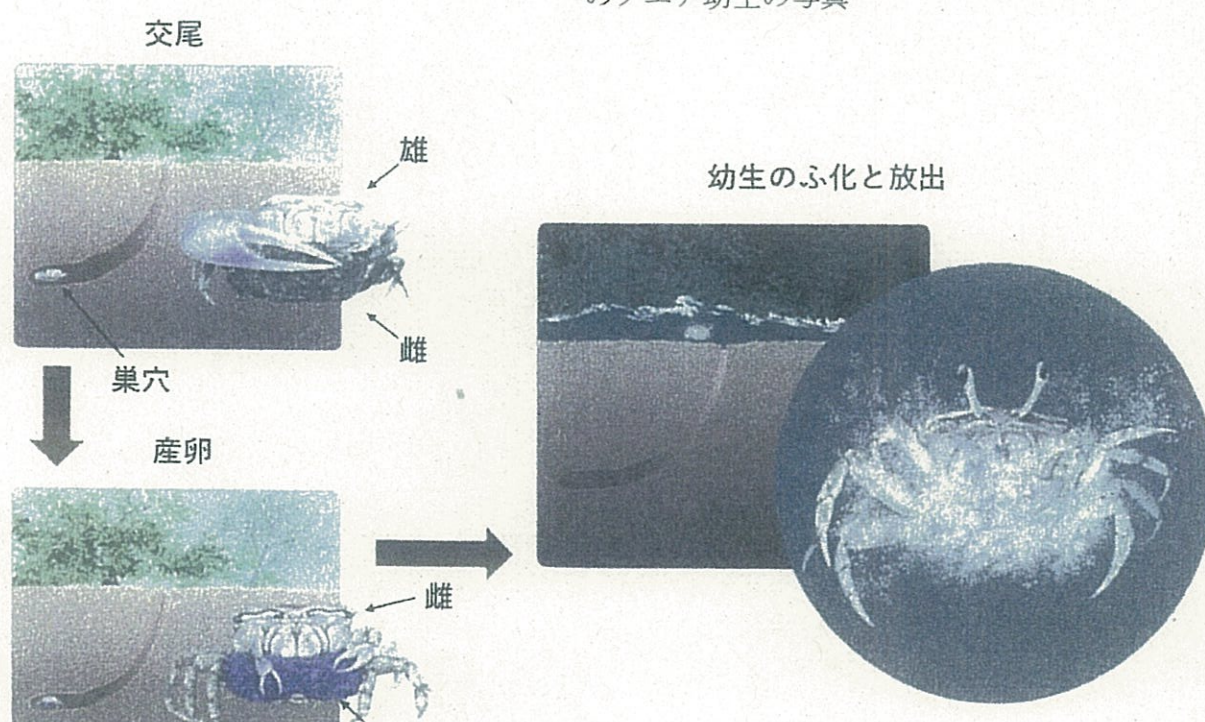


図 2 干潟（潮間帯）に生息するシオマネキの交尾から幼生の放出までの繁殖過程。雄は巣穴を作り、そのなかで雌と交尾する。雌は巣穴のなかで産卵し、夜明け前に巣穴から出て幼生を放出する

2026 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科
学校推薦型選抜 小論文 問題用紙 (3/6)

2025 年 11 月 20 日

※ 解答は解答用紙の所定の欄に記入すること
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

II

表 1 生息環境が異なる 81 種のカニ類の雌が幼生を放出するタイミングと時間帯の関係

生息環境	日出～日没	日没～深夜	深夜～午前 3 時	午前 3 時～日出	時間帯と無関係
半陸生	0	10	3	1	0
潮間帯	11	32	21	22	1
潮下帯	7	2	10	0	0

注) 数字の単位は種数であるが、一部の種は 2 つ以上の時間帯で複数回にわたって幼生を放出している場合があったため、合計は 81 を超えている

半陸生：陸上と水中を行き来する種

潮間帯：満潮時に水没し、干潮時に干出する場所に生息する種

潮下帯：干潮時であっても干出しない場所に生息する種

表 2 生息環境が異なる 81 種のカニ類の雌が幼生を放出するタイミングと潮汐の干満との関係

生息環境	満潮の 1～3 時間前 (満ち潮)	満潮の前後 1 時間	満潮の 1～3 時間後 (引き潮)	干満と無関係
半陸生	2	10	0	1
潮間帯	2	51	4	1
潮下帯	0	6	1	8

注) 数字の単位は種数であるが、一部の種は 2 つ以上の潮汐条件で複数回にわたって幼生を放出している場合があったため、合計は 81 を超えている

表 3 生息環境が異なる 81 種のカニ類の雌が幼生を放出するタイミングと潮位差の関係

生息環境	大潮の前後 1 日	大潮の 1～3 日前と 1～3 日後	大潮と小潮以外の 中間的な潮位差	潮位差と無関係
半陸生	7	6	1	0
潮間帯	45	21	5	3
潮下帯	3	0	1	15

注) 数字の単位は種数であるが、一部の種は 2 つ以上の潮位差条件で複数回にわたって幼生を放出している場合があったため、合計は 81 を超えている

大潮：満潮と干潮の潮位差が最も大きい時期

小潮：満潮と干潮の潮位差が最も小さい時期

Christy (2011) Timing of hatching and release of larvae by brachyuran crabs: patterns, adaptive significance and control. Integrative and Comparative Biology 51, 6–72.より引用、一部改変

2026 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 学校推薦型選抜 小論文 問題用紙 (4/6)

2025 年 11 月 20 日

※ 解答は解答用紙の所定の欄に記入すること
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

II

問1 異なる環境に生息するカニ類が幼生を放出するタイミングを表 1～3 から読み取り, その説明として適切なものを下の①～⑥からすべて選び, 番号で答えなさい。

- ① 半陸生のカニ類では, 大潮とその前後 3 日間の夜間に幼生を放出する種が多い
- ② 潮間帯に生息するカニ類では, 大潮であれば時間帯と無関係に幼生を放出する種が多い
- ③ 潮間帯に生息するカニ類では, 大潮とその前後 3 日間の満潮に幼生を放出する種が多い
- ④ 潮下帯に生息するカニ類では, 時間帯と無関係に幼生を放出する種が多い
- ⑤ 潮下帯に生息するカニ類では, 大潮の満潮時に幼生を放出する種が多い
- ⑥ 潮下帯に生息するカニ類では, 潮位差とは無関係なタイミングで幼生を放出する種が多い

問2 カニ類の雌が幼生を放出するタイミングは, どのような戦略に基づいているのか? あなたの考える戦略とその戦略の利点を 400 字以内で書きなさい。

2026 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 学校推薦型選抜 小論文 問題用紙 (5/6)

2025 年 11 月 20 日

※ 解答は解答用紙の所定の欄に記入すること
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

III 次の文章を読んで以下の設問に答えなさい。

色覚とは、光の波長の違いを識別する感覚である。太陽光はプリズムなどを通すことで波長ごとに分解され、「スペクトル」と呼ばれる色の帯（紫、藍、青、緑、黄、橙、赤）として現れる（図 1）。このようなスペクトルの中で、受容する波長域の異なる光センサーを眼の中に何種類持っているか、そしてそれらの感受波長域の重なり具合が、色覚の精度を決定する。色覚に関わる光受容タンパク質である錐体オプシンは、ヒトの場合 3 種類で、それぞれ赤・緑・青の波長領域を分担しており、それぞれの「最大吸収波長」（最も効率的に光を吸収する波長）をもつ（図 2）。

魚類は、赤・緑・青の波長に対応する錐体オプシンを基本として、紫外線にも感受性をもつオプシンを持つ種が多く、高度な色覚を発達させている。魚類の中には、これらの錐体オプシンを成長段階や眼の視野領域によって使い分ける種も存在し、図 3 に示すように、水深ごとに異なる光波長環境に適応した、多様で柔軟な視覚機構を備えている。また、魚類を含む脊椎動物の眼には、明暗を感知するための桿体オプシン（ロドプシン）も備わっている。桿体オプシンは、光に対する感度が高く、わずかな光でも感知できるため、暗所や薄明環境、水中の低照度条件下でも重要な役割を果たしている。

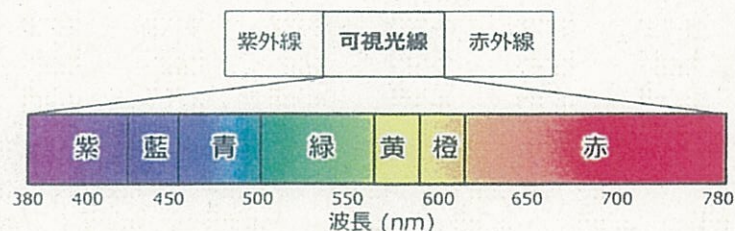


図 1 可視光線の波長と色の対応

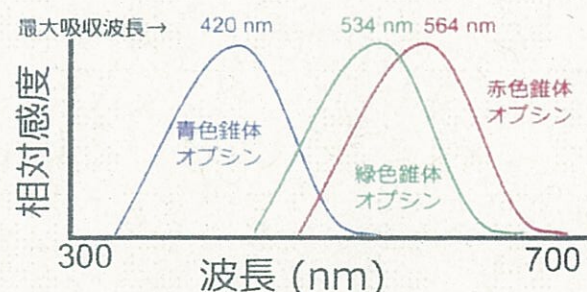


図 2 ヒトの 3 種類の錐体オプシンの吸収スペクトル

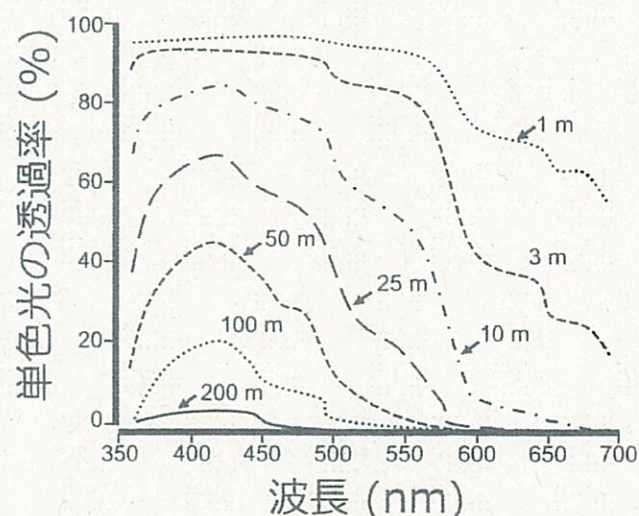


図 3 水深ごとの波長に対する光の透過率
高橋 (2021). 魚類の生息環境と色覚を基に作成

問1 水深 200m 以深に生息する魚には、図 4 で示すような赤い体色をもつ種が多いのはなぜか。図 4 に示した「届く光の波長」の観点を含めて 100 字以内で説明しなさい。

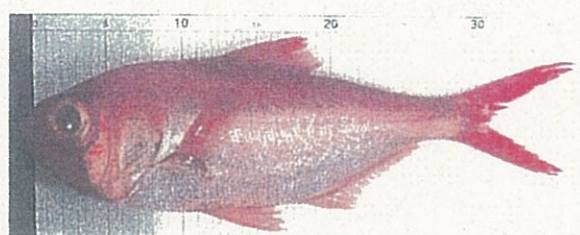


図 4 体色の赤い魚

2026 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 学校推薦型選抜 小論文 問題用紙 (6/6)

2025 年 11 月 20 日

※ 解答は解答用紙の所定の欄に記入すること
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

III

- 問2 クロマグロは、紫外光から赤色光までの可視光をカバーする 4 種類の異なる錐体オプシン（紫外線、青色光、緑色光、赤色光）を備えている。このうち、緑色錐体オプシンについては 5 つのバリエーションを持つことが明らかとなっており、他の魚種と比べてきわめて多い。さらに、これら 5 つの緑色錐体オプシンでは、その最大吸収波長が青色寄り（短波長側）になるアミノ酸変異が認められており、このような変化はクロマグロの行動と密接に関係していると考えられる。このようなクロマグロの色覚の特徴と、その行動や生息環境がどのように関係しているかを、150 字以内で考察しなさい。
- 問3 別紙は、複数の生物種における桿体オプシンのアミノ酸配列中のアミノ酸の一部と、それぞれの桿体オプシンの最大吸収波長を示している。魚類の桿体オプシンは、暗い環境でも光の受容を可能にする高感度な視物質であり、魚類では生息する光環境に応じてその性質が変化してきたと考えられている。別紙をもとに、生息環境が異なる各魚種の桿体オプシンについて、その構造および性質がどのように異なるかを論述しなさい。なお、解答が枠内に収まっていれば文字数に制限はない。

別紙

					ロドプシンの主要アミノ酸残基（数字はN末端からの位置）																																								
種名（学名）	和名	淡水/海水	生息水深	最大収獲長さ	46	49	50	52	55	83	86	87	90	111	114	115	116	118	122	124	132	149	152	153	173	180	184	185	186	197	208	229	230	275	276	277	279	285	292	298	299	300	308	309	320
<i>Gambusia affinis</i>	カダヤシ	淡水	0-1m	505	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Astyanax fasciatus</i>	洞窟魚	淡水	地下水〜洞窟	503	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Pomatoschistus minutus</i>	スナハゼ類	海水	0-10m	501	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Poecilia reticulata</i>	グッピー	淡水	0-2m	500	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Lamptera japonica</i>	カワヤツメ	淡水	0-50m	~500	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Raja erinacea</i>	ガンギエイ類	海水	10-300m	~500	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Cyprinus carpio</i>	コイ	淡水	0-5m	499	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Carassius auratus</i>	キンギョ	淡水	0-2m	492	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Zeus faber</i>	マトウダイ	海水	5-150m	492	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Latimeria chalumnae</i>	シーラカンス	海水	100-500m	485	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	Q	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	S	I	C	M	T
<i>Conger conger</i>	アナゴ類	海水	5-800m	482	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	S	I	C	M	T
<i>Petromyzon marinus</i>	ウミヤツメ	海水	0-100m	497	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Phycis blennoides</i>	ホッケ科の魚類	海水	50-600m	494	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	A	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	A	I	C	M	T
<i>Ceratoscopelus warmingii</i>	ハダカイワシ類	海水	200-1000m	488	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	Q	A	S	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	A	I	C	M	T
<i>Benthosema suborbitale</i>	ハダカイワシ類	海水	50-2500m	487	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	Q	G	S	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	A	I	C	M	T
<i>Anguilla anguilla</i>	ヨーロッパウナギ	淡水	0-50m	487	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	A	S	S	I	C	M	T
<i>Stomias boa</i>	フニトカゲギス類	海水	200-1500m	487	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	G	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	A	L	C	M	T
<i>Bathysaurus ferox</i>	エソ類	海水	600-3500m	481	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	S	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	T	L	C	M	T
<i>Coryphaenoides guentheri</i>	ソコダラ類	海水	800-2500m	479	F	L	V	F	H	D	M	V	G	N	G	Y	F	T	V	A	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	A	I	C	M	T
<i>Hoplostethus mediteranus</i>	ヒウチダイ類	海水	300-1000m	479	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	A	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	A	I	C	M	T
<i>Vinciguerrria nimbaria</i>	ヨコエソ類	海水	200-800m	477	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	Q	A	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	A	L	C	M	T
<i>Argyropelecus aculeatus</i>	ムネエソ類	海水	200-1200m	477	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	Q	A	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	A	L	C	M	T
<i>Cataetys laticeps</i>	フサイタチウオ類	海水	500-2500m	468	F	L	V	F	H	N	M	V	G	N	G	Y	F	T	E	S	A	T	H	A	L	P	Q	C	S	G	F	A	V	I	F	S	Q	P	S	S	A	I	C	M	T

*魚類のロドプシンのアミノ酸配列の残基数は、347〜350アミノ酸残基で構成される。Hagen et al., (2023)を基に作成した。

アミノ酸の一字表記			
A	アラニン	L	ロイシン
R	アルギニン	K	リジン
N	アスパラギン	M	メチオニン
D	アスパラギン酸	F	フェニルアラニン
C	システイン	P	プロリン
Q	グルタミン	S	セリン
E	グルタミン酸	T	スレオニン
G	グリシン	W	トリプトファン
H	ヒスチジン	Y	チロシン
I	イソロイシン	V	バリン