

平成 23 年度ホッコクアカエビ日本海系群の資源評価

責任担当水研：日本海区水産研究所（養松郁子）

参画機関：青森県産業技術センター水産総合研究所、秋田県農林水産技術センター水産振興センター、山形県水産試験場、新潟県水産海洋研究所、富山県農林水産総合技術センター水産研究所、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、京都府農林水産技術センター海洋センター、兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター、鳥取県水産試験場

要 約

ホッコクアカエビ日本海系群の漁獲量は、1982年の4,118トンピークに減少傾向にあったものの、1995年以降は、2007～2008年の2,500トン前後だったのを除くと、概ね約2,000～2,200トン台で安定して推移し、2010年は2,192トンであった。本種の資源状態は、全漁獲量の約50～60%を占める沖合底びき網漁業の資源密度指数及び漁獲の多い石川県、新潟県の小型底びき網漁業における主要漁場でのCPUEの経年変化等から判断して、高位水準で横ばい傾向にあると判断される。本州沿岸のABClimitの算出にあたっては沖合底びき網漁業における資源密度指数を、大和堆漁場についてはCPUE(kg/網)をそれぞれ資源量指標値として用い、ABC算定規則2-1)によりABClimitを算出した。まず、本州沿岸では2008～2010年の3年間について求めた年と資源密度指数との関係式を2012年に外挿し、27.5を得た。この値を、漁獲量と同指数との間で相関が高い1996年以降の漁獲量と資源密度指数との回帰式にあてはめると、2,168トンと計算された。したがって、係数 γ を1.08として、本州沿岸ABC limit = 2,168トン = 1.08 × 本州沿岸C2010とした。一方、大和堆資源については、資源量指標値としたCPUEが、2007年以降90kg/網の高い水準で横ばいに推移していることから、2007年以降の平均的な漁獲努力量を投入して得られる漁獲量をABClimitとした。すなわち、大和堆ABClimit = 90kg/網 × 2,021網 = 182トン = 1.0(γ) × 大和堆C2010と算出された。以上の結果から、日本海系群全体のABClimitは、2,168 + 182 = 2,350トンとなった。ABCtargetは漁獲量を基礎とする資源判断の不確実性を考慮するものの、資源は高位水準にあることから、安全率を標準値(0.8)よりも高い0.9を採用し、2,115トンとした。

	2012年ABC(百トン)	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABClimit	24	1.08 本州沿岸 C2010 1.0 大和堆 C2010	—	—
ABCtarget	21	0.9・1.08 本州沿岸 C2010 0.9・1.0 大和堆 C2010	—	—

年	資源量	漁獲量 (百トン)	F 値	漁獲割合
2009	-	21	-	-
2010*	-	22	-	-

*2010 年は暫定値である。

水準：高位 動向：横ばい

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報、関係調査等
年別漁獲量	各府県
沖合底びき網漁業の資源密度指数	日本海区沖合底曳き網漁業漁獲成績報告書 (水産庁)
小型底びき網漁業の CPUE	小型底びき網漁業漁獲成績報告書 (新潟県、石川県)
日本海中西部分布密度	ズワイガニ資源量推定調査 (日水研)
漁獲物のサイズ組成	新規加入量調査 (石川県水総セ)

1. まえがき

ホッコクアカエビ日本海系群は、沖合底びき網と小型底びき網、及びかご網（石川県、新潟県、秋田県）によって漁獲される、日本海における最大のエビ資源であり、2010 年には 2,192 トンの漁獲があった。

2. 生態

(1) 分布・回遊

日本海のホッコクアカエビは鳥取県から北海道沿岸にかけての水深 200～950m の深海底に生息し（図 1）、分布の中心は 200～550m にある（伊東 1976）。浮遊幼生期を終えて着底した稚エビは、成長に伴って 400～600m の深みへ移動する。日本海では本州沿岸の中部海域が分布の中心で、石川県、新潟県、福井県による水揚げが多い。

(2) 年齢・成長

本種の推定寿命は日本海加賀沖で 6 歳半（山田・内木 1976）、新潟沖で 9 歳（新潟県水試 1987）と報告されているが、卓越年級の成長をもとに若齢期の成長の知見を加えて 11 歳と推定されている（福井水試他 1989、1991）。

日本海における本種の平均的な成長は図 2 に示したとおりであるが、生息海域によって成長の違いが見られ（福井水試他 1991）、概ね 3 歳（頭胸甲長 18mm 前後）から漁獲対象に加入する。

(3) 成熟・産卵

日本海における本種の産卵期は 2～4 月で、盛期は 3 月である。抱卵期間は約 11 ヶ月で、隔年産卵を行う。本種は満 5 歳で性転換する（福井水試他 1991）。雌としての成熟は 6 歳である。産卵を終えた抱卵個体は次第に浅い方へ移動し、主に水深 200～300m で幼生の孵出を行う。孵出後はまた深みへ移動し、交尾産卵・浅場への移動を繰り返す。

(4) 被捕食関係

本種は微小な甲殻類、貝類、多毛類及びデトライタス等を餌とする一方、マダラ、スケトウダラ等の底魚類により捕食される（福井水試他 1989）。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

日本海本州沿岸のホッコクアカエビ漁業は、1919年の機船底びき網漁業の出現により本格的に始まった。現在は、沖合底びき網漁業、小型底びき網漁業、かご網漁業によって漁獲が行われている。漁場の中心は水深 500m にあって、とくに能登～若狭湾を中心とする日本海中部海域が最も多く、ついで、隠岐堆、新隠岐堆を含む山陰沖、及び大和堆が主要な漁場となっている。このうち、大和堆周辺海域（沖合区）においては、沖合底びき網漁業が本州沿岸で禁漁となる夏場を中心に、本種を主な漁獲対象として 3～4 ヶ月程度操業される。

(2) 漁獲量の推移

漁獲量は 1982 年をピークに減少傾向にあったが、1995 年以降は概ね 2,000～2,200 トン台でほぼ横ばいで推移している（図 3、表 1）。近年では、2007、2008 年には 2,500 トン前後とやや多かったものの、2010 年の漁獲量（暫定値）は 2,192 トンで、1995 年以降のほぼ平均的な水準となっている。県別では、沿岸に主要な漁場を持つ石川県の漁獲量が最も多く、続いて新潟県、福井県での漁獲量が多い。全漁獲量の 50%前後を占める沖合底びき網漁業では、海区別（図 4）に見ると能登半島周辺海域を中心とする中区の漁獲量の割合がもっとも高く、2005 年以降は中区だけで沖合底びき網漁業全体の約 5～6 割を占める（図 5、表 2）。近年、府県別漁獲量（全漁業種類）、沖合底びき網漁業による漁獲量ともに、日本海の西部は低下傾向、北部は増加傾向にある。一方、1986 年頃から夏季（5～8 月中心）の大和堆への出漁が本格化し、1995 年には、沖合底びき網漁業による本種漁獲量のうち沖合区（＝大和堆）の漁獲量が約 40%を占めるまでになっていたが、その後は減少傾向にあり、2005 年以降は 20%以下に留まっている（表 2）。日本海系群の全漁獲量のうち、2010 年の本州沿岸の漁獲量は 2,010 トン（暫定値）、大和堆の漁獲量は 182 トンであった（表 3）。

(3) 漁獲努力量

本州沿岸海域の沖合底びき網漁業における本種に対する漁獲努力量の推移は、年間の有効漁獲努力量*¹を指標として判断した。その結果、1980 年代前半には 150,000 網前後の水準にあったが、次第に減少し、2000 年以降は 70,000～90,000 網の範囲で横ばいに推移している（図 6、表 4）。2008 年はすべての海域で前年に比べて努力量が増加したものの、その後は減少に転じ、2010 年は 1980 年以降最低となる 67,860 網まで減少した。

一方、大和堆では、原則として本種を主対象として操業が行われることから、実操業網数を漁獲努力量とみなした。その結果、1980 年頃と 1990 年代前半に 6000 網を超える比較的高い努力量が投入されたものの、1994 年以降は概ね減少傾向にあり、2007 年以降は概ね 2000 網前後で推移している（図 7、表 5）。

*1 各月各小海区について、漁獲量と本種が 1kg 以上漁獲された農林漁区（緯度経度 10 分升目）数の積を、農林漁区ごとの CPUE（漁獲量 (kg) / 網数）の総和で除した値を、当該月・当該小海区の有効漁獲努力量とした。ここで示した有効漁獲努力量は、これを年間の全海域について積算した値（補足資料 1 参照）。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

能登半島以西の本州沿岸については、全漁獲量の 50～60%を占める沖合底びき網漁業の資源密度指数*2、大和堆漁場においては CPUE を主要な指標値として資源の水準と動向を判断した。加えて、ズワイガニ資源量推定調査結果から漁獲効率を 1 として面積密度法により求めた資源量指標値、新潟県と石川県の小型底びき網漁業の CPUE（船ごと操業日ごとのレコードのうち、有漁レコードのみ対象）を、それぞれの漁業あるいは漁場における指標として判断材料とした。

*2 各月各小海区について、農林漁区ごとの CPUE（漁獲量(kg) / 網数）の総和を本種が 1kg 以上漁獲された農林漁区数（月ごとに求めた値の年計）で除した値（補足資料 1 参照）。

(2) 資源量指標値の推移

沖合底びき網漁業における本州沿岸海域の資源密度指数は 1990 年頃から概ね増加傾向にあり、2010 年は 1980 年以降最高となる 25.0 を記録した。ただし、2006 年以降はほぼ横ばいとなっている。海域別に見ると、北区と中区で 1990 年代以降長期的に増加傾向が見られるものの、中区では 2006 年以降は横ばいで推移している。一方、西区は 1980 年以降比較的小さい変動幅でほぼ横ばいに推移している。（図 8、表 6）。

また、ホッコクアカエビを主対象として行なわれる大和堆では、1995 年以降漁獲量が減少傾向にあるものの、CPUE は 1995 年以降概ね 70kg / 網以上となっており、1994 年以前（30～60kg / 網）に比べて増加している（図 7、表 5）。とくに、2007 年以降は 90kg / 網前後で推移している。これらの結果から、少なくとも 2007 年以降、資源水準は比較的高い状態で横ばい傾向にあると判断した。

能登半島以西の本州沿岸については、5～6 月にズワイガニ資源量の直接推定を目的として実施しているトロール調査時の本種の漁獲結果をもとに、漁獲効率を 1 として面積密度法により求められるホッコクアカエビの資源量指数値を計算したところ（図 9、表 7）、2011 年は 6,141 となり、2003 年以降もっとも高かった 2007 年よりはやや低いものの 2010 年とほぼ同じ水準であった。

また、石川県と新潟県の小型底びき網漁業の漁獲成績報告書をもとに、ホッコクアカエビが漁獲されている操業（船・日を最小単位とするレコード）のみを抽出して CPUE（kg / 網）を求めたところ、2002 年以降で比較した場合、両県とも 2008 年がもっとも高く、2010 年の値は石川県ではほぼ同等、新潟県ではやや下がったものの 2007 年以前と比較すると高い水準にあった（図 10、表 8）。

(3) 資源の水準・動向

沖合底びき網漁業における本州沿岸海域の資源密度指数は、1990 年頃から増加傾向にあ

って近年は最も高い水準にあり高位と判断される（図 8、表 6）。なお、高位・中位・低位を区別する基準としては、比較が可能な 1979 年～2010 年の資源密度指数値のランクにより 3 等分することとし、各水準の境界は図 8 に示した。動向は、長期的に見れば増加傾向であるものの、過去 5 年間に相当する 2006 年以降はほぼ横ばいと判断される（図 8、表 6）。したがって、本資源は高位水準横ばい傾向にあると判断した。このことは、他の指標値である、トロール調査による本州沿岸の資源量指標値（図 9、表 7）、石川県、新潟県の小型底びき網漁業における CPUE（図 10、表 8）の傾向からも支持される。また、大和堆漁場においても CPUE が高い水準で横ばいに推移している（図 7、表 5）。そのため、本系群全体としては、高位水準で横ばい傾向と判断した。

5. 資源管理の方策

本州沿岸と大和堆の資源についてはいずれも過去 30 年間でもっとも高い水準で横ばいに推移していることから、現状程度の漁獲努力量を継続しても現在の高位・横ばい傾向を維持することが可能であると判断した。

6. 2012 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

本資源については、かなり高い水準で安定的に推移していることから、現状程度の漁獲努力量を継続しても、今後も良好な資源状態を維持できることが見込まれる。

(2) ABC の算定

ABC 算定規則 2-1) に基づき、本州沿岸については沖合底びき網漁業の資源密度指数を、大和堆については CPUE をそれぞれの漁場における資源状態を示す指標として、直近の漁獲量に乗じる係数を求め、2012 年の ABClimit を算出した。この規則では、以下の式が適用される。

$$ABC_{limit} = \gamma \times C_{2010}$$

本州沿岸については、2008 年以降の沖合底びき網漁業における本州沿岸の資源密度指数の増加傾向を外挿して得られた 2012 年の資源密度指数の期待値を、資源密度指数と全漁業種類による本州沿岸の漁獲量との関係式にあてはめて 2012 年の ABC limit とした。その結果、2012 年の資源密度指数の期待値は 27.5（図 11）となり、これを 1996 年以降の本州沿岸の全漁業種類による漁獲量と本州沿岸の沖合底びき網漁業資源密度指数との直線回帰式にあてはめて（図 12）、ABClimit を 2,168 トン ($\gamma = 1.08$) とした。一方、大和堆については 2007 年以降資源が横ばい状態にあると判断されたため、2007～2010 年の漁獲努力量の平均程度（2,021 網）を投じて得られる漁獲量を同期間の平均 CPUE（90kg/網）を乗じて求められる漁獲量を ABC limit とし。その結果、182 トン ($\gamma = 1.0$) と算出された。その結果、本州沿岸 $ABC_{limit} = 1.08 \times C_{2010} = 2,168$ トン、大和堆 $ABC_{limit} = 1.0 \times C_{2010} = 182$ トン、日本海系群全体では、 $ABC_{limit} = 2,350$ トンとした。ABCtarget の算出にあたっては、漁獲量データに基づく不確実性はあるものの、資源状態はかなり高い水準にあることから、 α を標準値よりも高い 0.9 として、 $ABC_{target} = ABC_{limit} \times 0.9 = 2,115$ トンとした。

	2012年ABC (百トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	24	1.08 本州沿岸 C2010 1.0 大和堆 C2010	—	—
ABCtarget	21	0.9・1.08 本州沿岸 C2010 0.9・1.0 大和堆 C2010	—	—

(3) ABC の再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
2009年漁獲量	2009年漁獲量の確定
2009年の資源密度指数	未入力漁績データの追加

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	資源量	ABClimit (百トン)	ABCtarget (百トン)	漁獲量 (トン)
2010年(当初)	本州沿岸 0.94・C2008 大和堆 1.5・C2008	—	26	23	
2010年(2010年 再評価)	本州沿岸 0.94・C2008 大和堆 1.5・C2008	—	26	23	
2010年(2011年 再評価)	本州沿岸 0.94・C2008 大和堆 1.5・C2008	—	26	23	2,192
2011年(当初)	本州沿岸 1.1・C2009 大和堆 1.9・C2009	—	25	23	
2011年(2011年 再評価)	本州沿岸 1.1・C2009 大和堆 1.9・C2009	—	25	23	

7. ABC 以外の管理方策の提言

石川県が 2008 年より年 2 回実施しているソリ付き桁網によるホッコクアカエビの採集結果から、2010 年 8 月に 2 歳に相当する年級群が卓越年級群であることが示唆され (図 13)、これらの年級群は、2011 年夏以降に本格的に漁獲に加入することが期待される。また、2011 年夏季調査において、新たに卓越年級群と判断される 1 歳の群 (2010 年級) が観察されており、今後も加入のよい状態が続くと予想されている。卓越年級群加入時には加入直後の小型個体が大量に漁獲されやすくなることから、目合いの拡大など小型個体の保護が必要である。

8. 引用文献

- 伊東 弘(1976) 日本海産ホッコクアカエビに関する 2・3 の知見. 日水研報告, (27), 75-89.
- 新潟県水産試験場(1987) 昭和 61 年度新潟県沿岸域漁業管理適正化方式開発調査報告書.
新潟県水試資料, 86-3, 226pp.
- 福井県水産試験場・石川県水産試験場・新潟県水産試験場・山形県水産試験場 (1989) ホッコクアカエビの生態と資源管理に関する研究. 特定研究開発促進事業 地域性重要水産資源管理技術開発総合研究中間報告書, 91pp.
- 福井県水産試験場・石川県水産試験場・新潟県水産試験場・山形県水産試験場 (1991) ホッコクアカエビの生態と資源管理に関する研究. 特定研究開発促進事業 地域性重要水産資源管理技術開発総合研究総合報告書, 120pp.
- 山田悦正・内木幸次(1976) 加賀海域におけるホッコクアカエビの生態に関する研究. 石川県水試研報, (1), 1-12.

表 1. 日本海（北海道沿岸を除く）における府県別ホッコクアカエビの漁獲量（トン）

年	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
青森*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
秋田	181	180	115	61	66	101	72	77	49	34	46	74	70	97
山形	77	102	75	42	62	76	81	69	54	54	40	48	35	57
新潟	657	661	548	500	489	520	433	321	239	266	255	338	367	375
富山	183	133	70	55	54	77	72	100	52	60	64	84	71	69
石川	837	764	469	360	382	460	497	530	429	587	556	710	893	919
福井	747	599	367	334	268	305	309	257	272	358	348	374	429	447
京都	16	9	3	7	2	5	3	3	4	2	2	2	2	2
兵庫	287	239	219	208	108	129	139	114	150	170	191	202	153	130
鳥取	628	511	405	419	286	272	206	188	155	197	179	146	80	89
計	3,613	3,198	2,271	1,986	1,717	1,945	1,812	1,659	1,404	1,728	1,681	1,978	2,100	2,185

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
青森	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	24	23	20	17
秋田	117	109	140	115	122	118	132	115	129	129	190	172	145	129
山形	95	92	147	129	110	104	155	170	114	126	192	223	208	207
新潟**	351	396	407	434	453	527	582	531	496	520	543	586	510	516
富山**	67	87	94	104	75	79	86	103	117	128	133	133	117	94
石川**	826	867	829	893	668	667	686	604	724	793	775	841	671	601
福井**	333	385	380	412	385	347	346	355	375	421	429	401	360	450
京都	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
兵庫	169	195	151	122	138	87	111	84	86	83	79	119	68	105
鳥取	81	94	95	67	66	48	79	58	39	45	47	44	48	73
計	2,039	2,225	2,243	2,298	2,017	1,977	2,178	2,017	2,079	2,260	2,413	2,542	2,147	2,192

*青森県は2006年以降についてのみ漁獲量を掲載。

**新潟県から福井県の4県は、2006年までは農林統計（属地）、2007年以降は各県の集計による。

表 2. 日本海沖合底びき網漁業における大海区別漁獲量（トン）と沖合区割合（%）

年	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
北区	55	49	26	10	18	41	98	55	41	61	30	41	46	64
中区	1,225	1,074	616	431	331	439	440	331	291	385	391	439	518	567
西区	896	697	590	543	389	349	283	299	286	353	369	246	202	181
沖合区	150	109	122	191	196	234	209	272	316	332	314	471	497	463
日本海計	2,326	1,930	1,355	1,176	935	1,062	1,029	957	934	1,130	1,104	1,198	1,263	1,275
割合	6	6	9	16	21	22	20	28	34	29	28	39	39	36

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
北区	72	76	81	98	84	90	157	138	121	146	200	212	206	193
中区	457	539	480	571	559	441	387	486	650	673	721	665	580	557
西区	180	232	209	172	157	142	221	148	133	143	145	145	138	189
沖合区	384	406	372	364	409	344	287	279	193	193	172	206	164	182
日本海計	1,093	1,253	1,143	1,205	1,209	1,017	1,052	1,050	1,097	1,156	1,238	1,227	1,089	1,121
割合	35	32	33	31	34	34	27	27	18	17	14	17	15	16

表 3. 日本海区におけるホッコクアカエビの漁場別漁獲量 (トン)

年	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
本州沿岸*	3,463	3,089	2,149	1,795	1,521	1,711	1,603	1,387	1,088	1,396	1,367	1,507	1,603	1,722
大和堆**	150	109	122	191	196	234	209	272	316	332	314	471	497	463
計	3,613	3,198	2,271	1,986	1,717	1,945	1,812	1,659	1,404	1,728	1,681	1,978	2,100	2,185

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
本州沿岸*	1,655	1,819	1,871	1,934	1,608	1,633	1,891	1,738	1,886	2,067	2,241	2,336	1,982	2,010
大和堆**	384	406	372	364	409	344	287	279	193	193	172	206	164	182
計	2,039	2,225	2,243	2,298	2,017	1,977	2,178	2,017	2,079	2,260	2,413	2,542	2,147	2,192

* 本系群の全漁獲量から大和堆漁獲量を減じた値。

** 沖合底びき網漁業における大和堆の漁獲量を基礎としたが、1990年代半ばまでは小型底びき網漁業による漁獲が若干存在するため、過小評価の可能性はある。

表 4. 本州沿岸におけるホッコクアカエビに対する有効漁獲努力量 (曳き網数)

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
北区	6,952	6,302	9,974	11,165	13,860	9,419	7,013	11,877	21,795	17,671
中区	50,881	47,713	44,374	46,104	44,111	37,468	30,242	31,333	36,267	30,644
西区	97,659	98,563	89,962	95,710	94,854	93,547	87,194	70,798	84,410	87,485
日本海計	155,492	152,578	144,310	152,979	152,825	140,434	124,449	114,008	142,472	135,800

年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
北区	13,003	12,266	8,051	10,345	11,578	13,561	13,868	9,271	9,777	8,866
中区	28,185	34,333	30,611	31,604	26,989	25,074	24,522	26,284	28,184	28,667
西区	81,363	79,974	85,526	64,456	62,246	65,746	53,162	52,966	52,057	47,321
日本海計	122,551	126,573	124,188	106,405	100,813	104,381	91,552	88,521	90,018	84,854

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
北区	7,429	6,871	10,067	8,146	9,686	10,818	9,975	12,852	8,305	8,878
中区	27,255	22,436	19,639	21,587	25,076	18,078	18,884	19,380	16,261	15,059
西区	42,181	37,832	57,546	44,318	41,821	49,047	48,619	56,882	47,122	43,923
日本海計	76,865	67,139	87,252	74,051	76,583	77,943	77,478	89,113	71,688	67,860

表 5. 大和堆におけるホッコクアカエビ漁獲量(トン)、漁獲努力量(曳き網数)及び CPUE (kg/曳き網数)

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
漁獲量	161	255	150	109	122	191	196	234	209	272
漁獲努力量	4,862	5,852	3,974	2,651	2,848	5,066	4,769	4,966	4,272	6,366
CPUE	33	44	38	41	43	38	41	47	49	43

年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
漁獲量	316	332	314	471	497	463	384	406	372	364
漁獲努力量	5,595	6,528	6,123	7,334	6,250	4,900	4,609	5,146	4,035	4,240
CPUE	56	51	51	64	80	94	83	79	92	86

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
漁獲量	409	344	287	279	193	193	172	206	164	182
漁獲努力量	5,354	3,919	3,825	3,715	2,791	2,435	1,903	2,387	1,768	2,024
CPUE	77	88	75	75	69	79	90	86	93	90

表 6. 日本海沖合底びき網漁業における大海区別資源密度指数

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
北区	7	4	6	6	5	3	4	4	5	7
中区	24	22	23	21	15	10	9	12	11	11
西区	8	10	10	8	8	6	5	6	4	6
日本海計	13	14	14	12	10	7	6	7	6	7

年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
北区	4	7	5	7	10	9	13	15	14	15
中区	12	11	12	14	18	17	18	21	18	25
西区	6	7	8	5	4	4	5	6	8	9
日本海計	7	8	9	8	9	8	10	12	12	15

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
北区	18	18	23	29	24	26	28	31	34	38
中区	24	22	21	25	31	45	46	39	43	45
西区	8	7	7	7	8	9	9	6	8	7
日本海計	15	14	15	18	19	25	25	23	24	25

表 7. 日本海本州沿岸（能登沖以西水深 200～500m 範囲）における資源指標値（漁獲効率を 1 とした求めた資源量）（単位：トン）

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
能登沖	280	469	341	296	659	186	157	820	1815
加賀沖	114	334	840	505	328	630	541	384	552
若狭沖	484	971	1133	1134	888	1666	848	670	570
但馬沖	81	149	262	353	530	764	201	496	557
隠岐周辺	52	42	155	155	222	89	141	176	702
隠岐北方	3188	2189	1893	1979	2447	2899	2863	3355	1375
浜田沖	230	107	110	182	202	159	181	207	571
計	4430	4261	4734	4605	5277	6392	4932	6107	6141

表 8. 新潟県と石川県小型底びき網漁業におけるホッコクアカエビ有漁レコードについて求めた CPUE (kg/網)

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
新潟	9.9	11.9	13.2	15.6	20.4	21.8	29.3	28.2	24.0
石川	35.4	24.8	47.3	28.2	43.3	44.5	54.4	50.2	53.0

*ホッコクアカエビの漁獲量が総漁獲量の1kg以上あったレコードのみ抽出して計算。



図1. ホッコクアカエビの分布

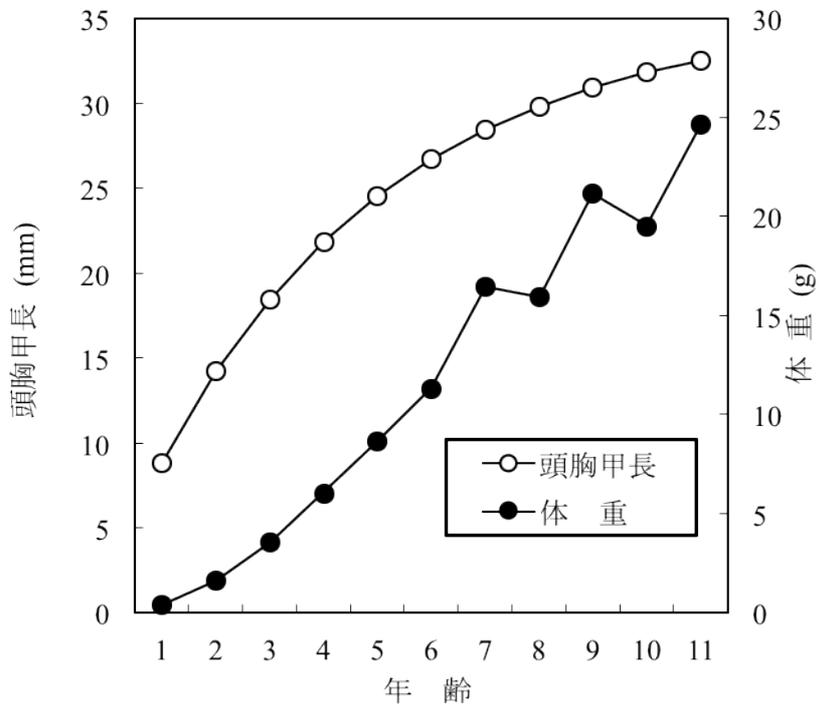


図2. ホッコクアカエビの成長

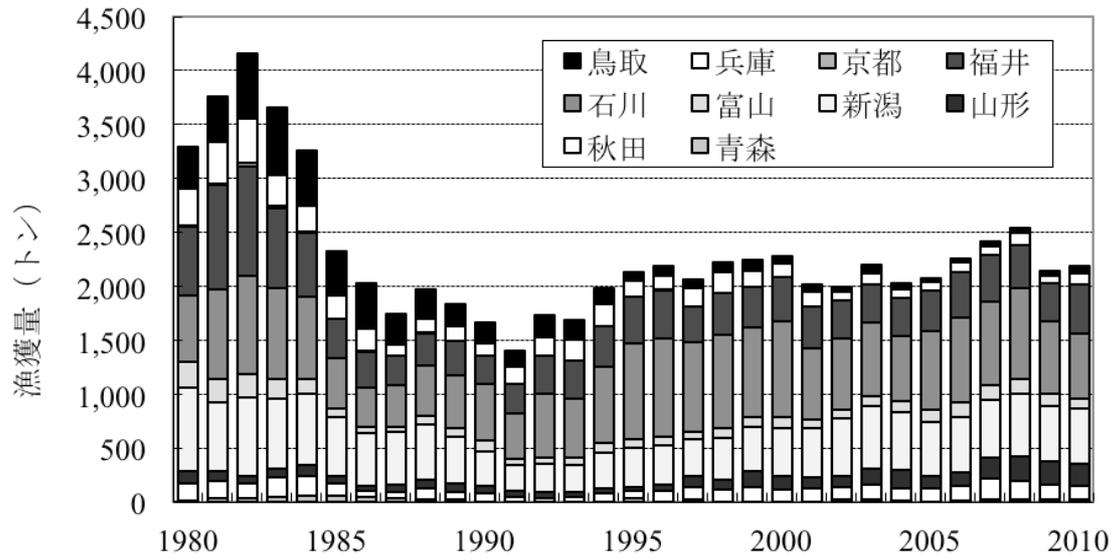


図3. ホッコクアカエビの府県別漁獲量

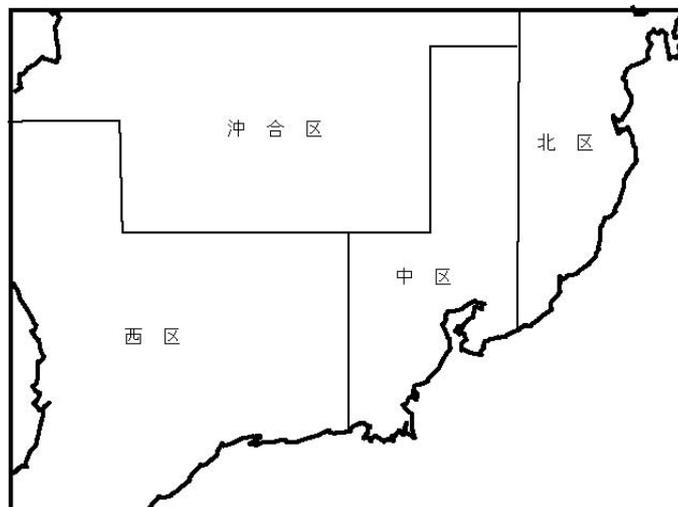


図4. 日本海沖合底びき網漁業大海区区分
(沖合区は大和堆に相当)

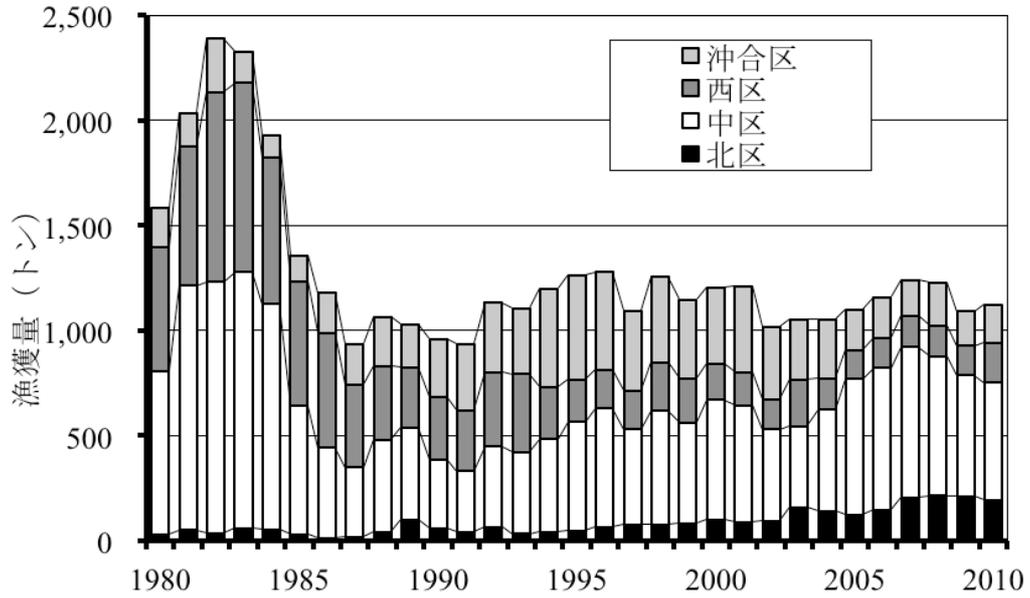


図 5. 日本海区沖合底びき網漁業による大海区別漁獲量

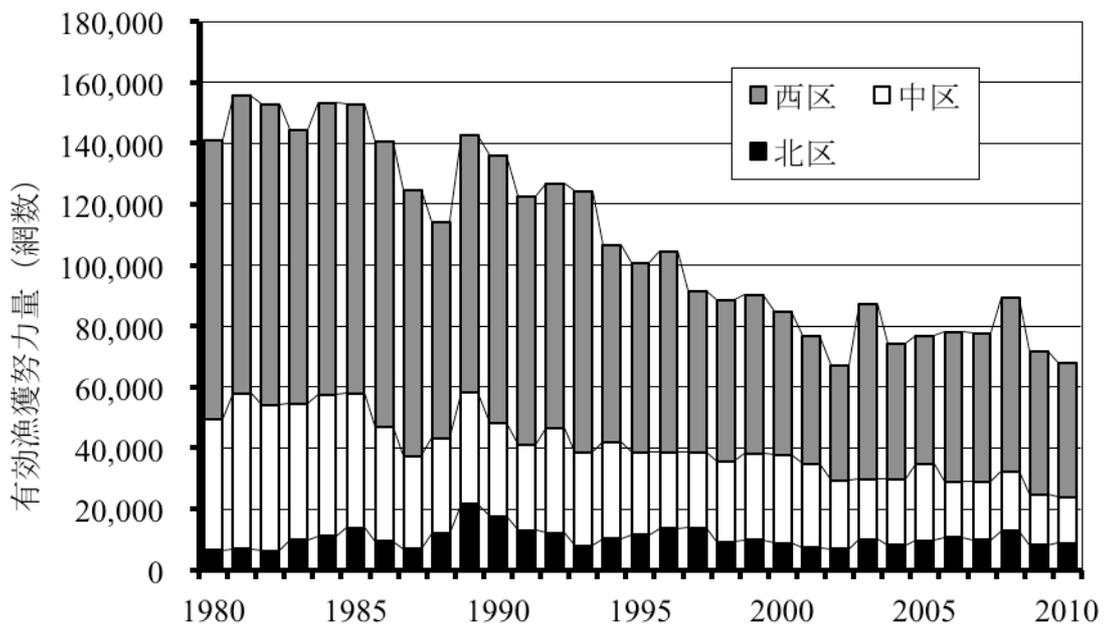


図 6. 日本海区沖合底びき網漁業における本州沿岸のホッコクアカエビに対する有効漁獲努力量 (網数)

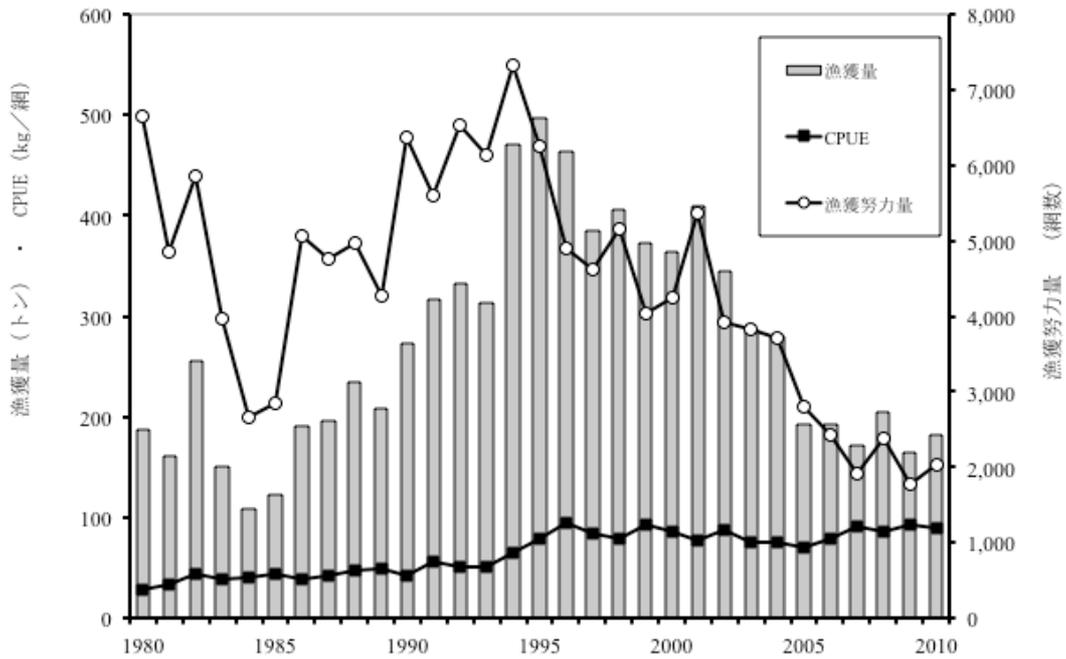


図 7. 大和堆における漁獲量、漁獲努力量、CPUE の経年変化

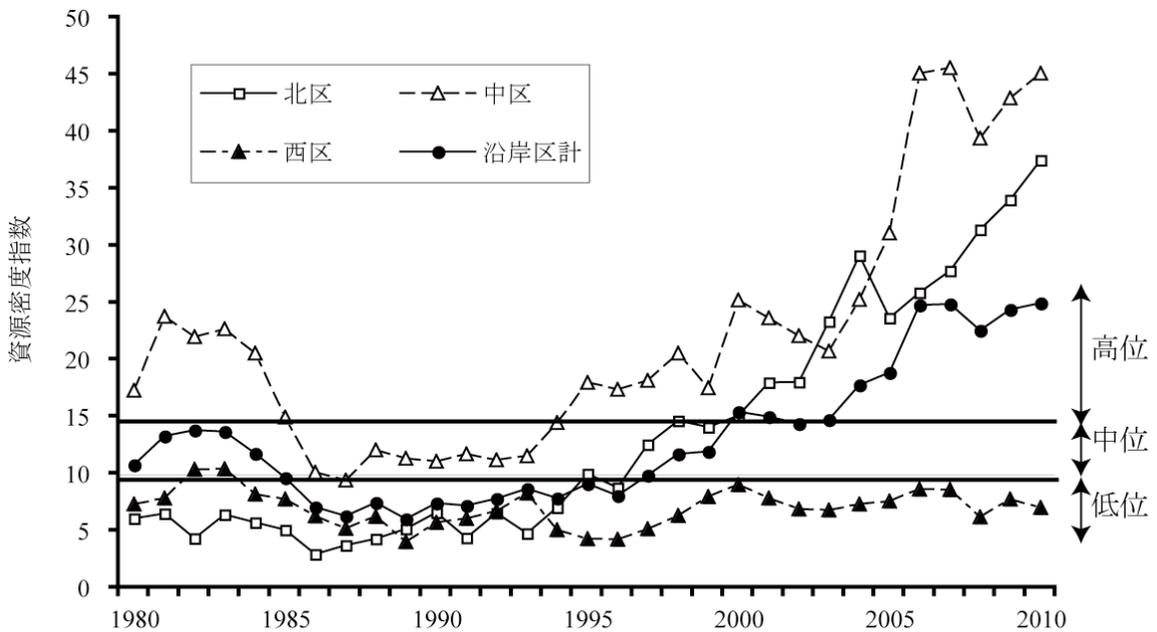


図 8. 日本海区沖合底びき網漁業における本州沿岸の大海区別資源密度指数 (2 本の実線は本州沿岸区計の値について上から順に高位/中位(14.5)、中位/低位(9.3)の境界を示したもの)

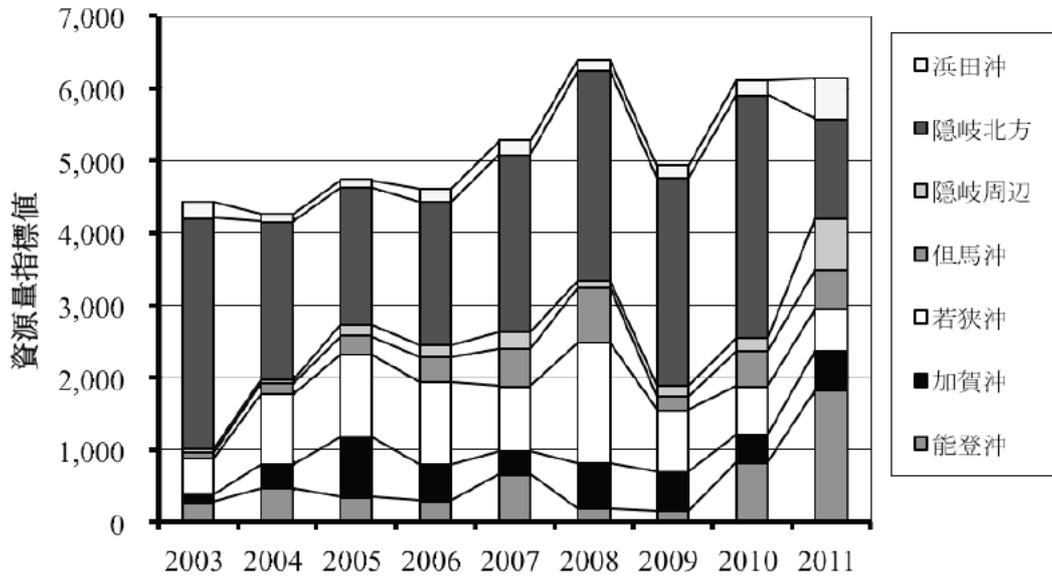


図 9. ズワイガニ資源量推定調査結果から算出した日本海本州沿岸（能登沖以西：水深 200～500m）におけるホッコクアカエビの資源量指標値の経年変化

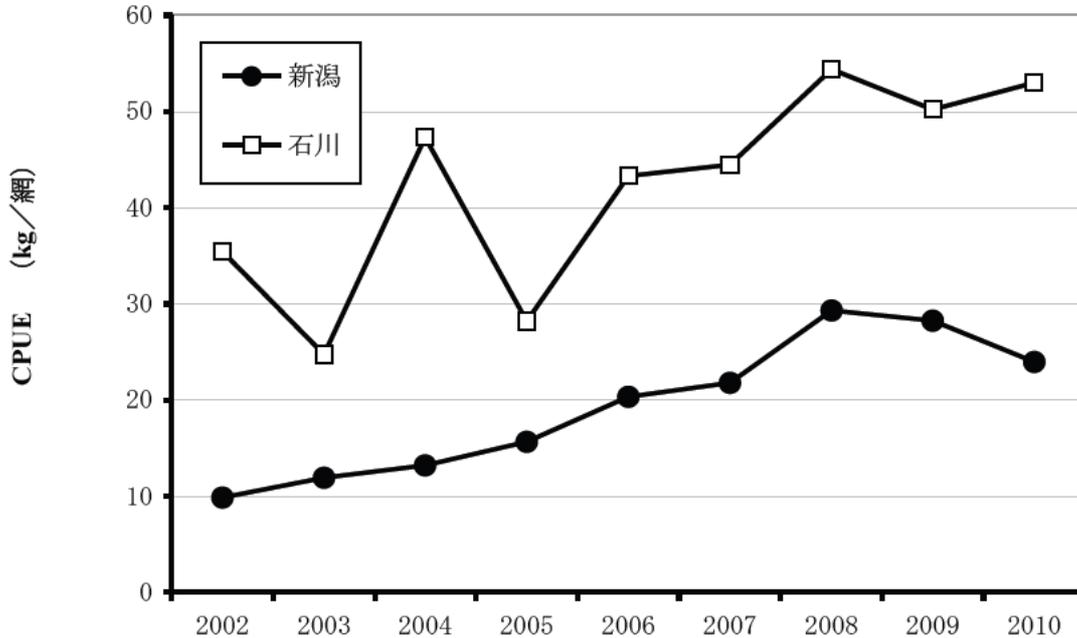


図 10. 石川県と新潟県の小型底びき網漁業による 1 網あたりのホッコクアカエビ漁獲量の年別月別の推移（ホッコクアカエビが漁獲されたレコードのみ）

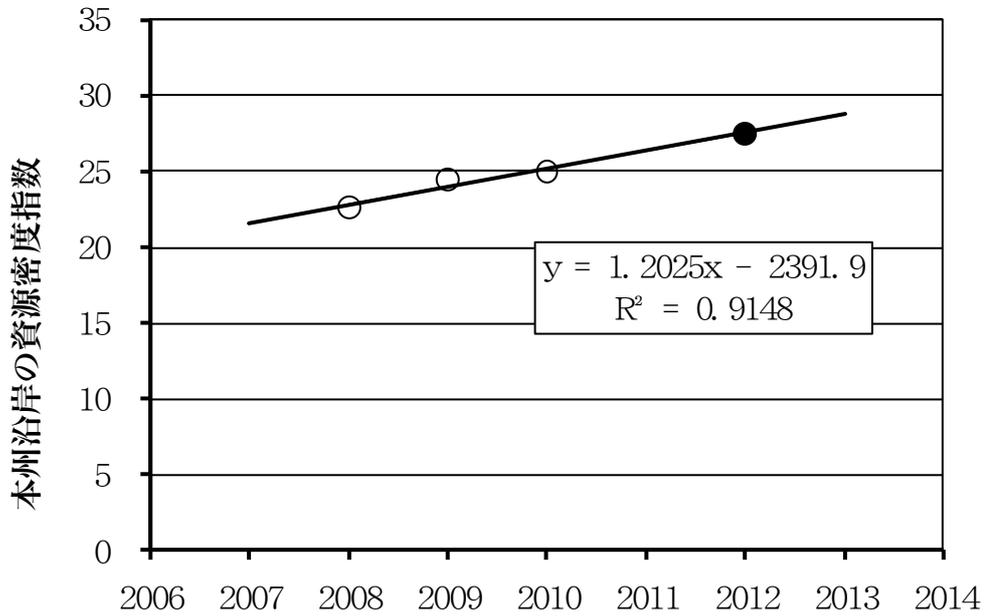


図 11. 本州沿岸における沖合底びき網漁業の資源密度指数と操業年の関係（黒丸は 2012 年の予想値を示す）

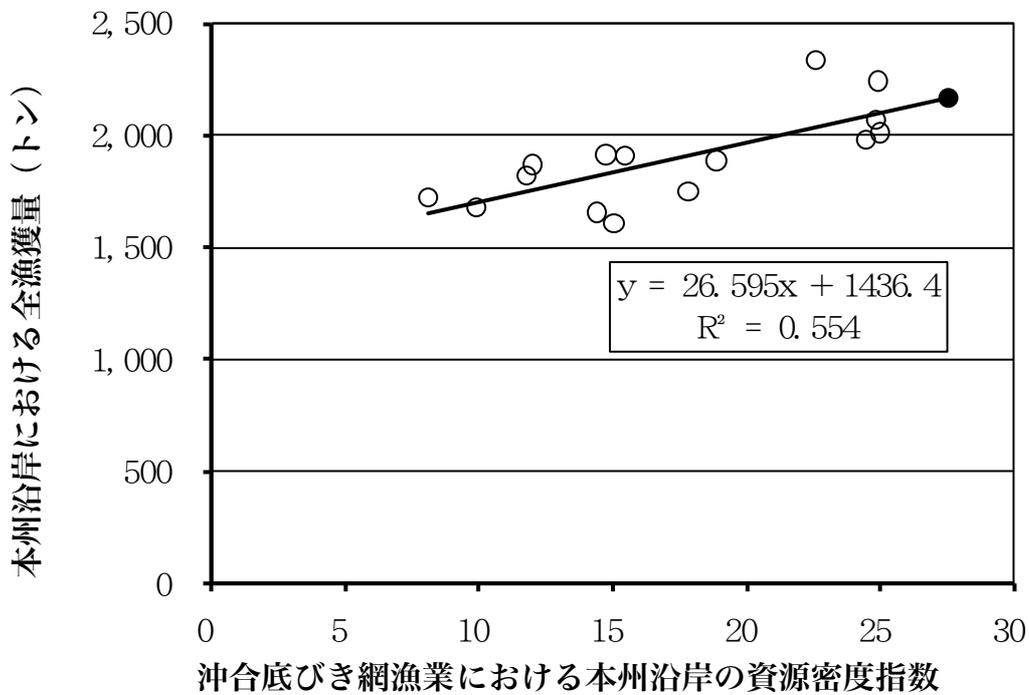


図 12. 沖合底びき網漁業における本州沿岸の資源密度指数と本州沿岸の総漁獲量の関係（黒丸は 2012 年の予想値を示す）

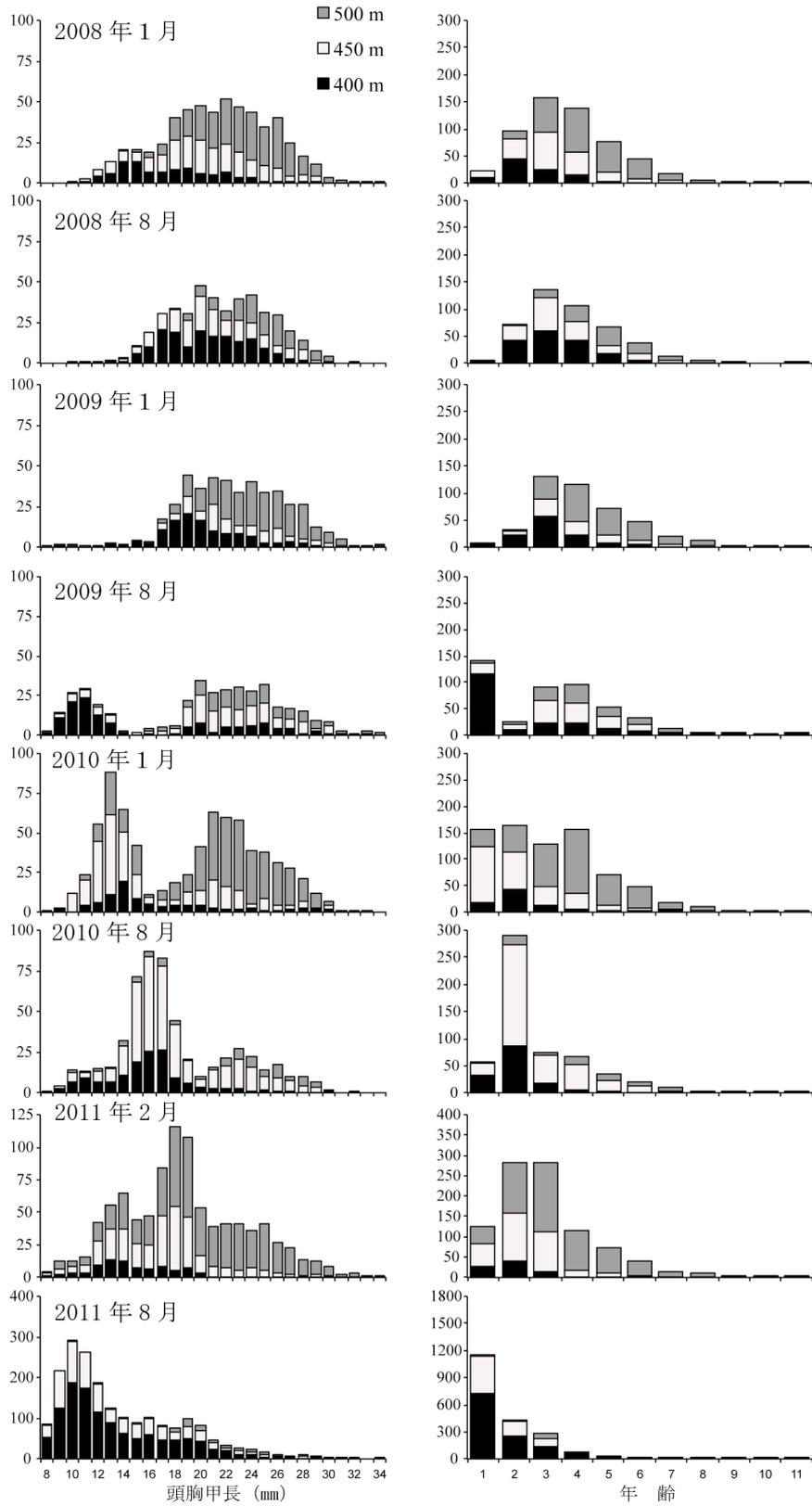


図 13. 石川県金沢沖のソリ付き桁網調査で採集されたホッコクアカエビの頭胸甲長別(左) 年齢別 (右) 個体数

補足資料 1 沖底漁獲成績報告書を用いた資源量指標値の算出方法

沖底漁獲成績報告書では、月別漁区（10分柁目）別の漁獲量と網数が集計されている。これらより、月*i*漁区*j*における CPUE (U) は次式で表される。

$$U_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{X_{i,j}}$$

上式で C は漁獲量を、X は努力量（網数）をそれぞれ示す。

集計単位（小海区別）における資源量指数 (P) は CPUE の合計として、次式で表される。

$$P = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J U_{i,j}$$

集計単位における有効漁獲努力量 (X') と漁獲量 (C)、資源量指数 (P) の関係は次式のように表される。

$$P = \frac{CJ}{X'} \quad \text{すなわち} \quad X' = \frac{CJ}{P}$$

上式で J は有漁漁区数であり、資源量指数 (P) を有漁漁区数 (J) で除したものが資源密度指数 (D) である。

$$D = \frac{P}{J} = \frac{C}{X'}$$

本評価においては、資源状態を示す指数として、昨年まで資源評価に使用していた資源量指数に加え、資源密度指数として、月別小海区別に求めた資源密度指数の積算値と、年間資源量指数（月別資源量指数の合計）を年間有漁漁区数（月別有漁漁区数の総計）で除して得られる値の 2 通りを用い、これらの中でどの指標値がもっとも有効かを検討した。

3 つの指標値は、1980 年代前半に一つのピークがあり、その後減少して 1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて低水準で、その後増加、というトレンドは共通していたが、1980 年代前半のピーク時と 2000 年以降との指標値の相対的な高さに違いがみられた。どの値がもっとも資源の動向を的確に示しているか判断することは難しいが、本年度の評価では、もっとも単純な平均 CPUE として求められる資源密度指数 2 を採用した。この指数は、上記で検出された違いにおいては、他の 2 つの指数値の中間的な傾向を示す。

なお、本種は他の底びき網漁業対象種と比べて生息水深が深いために、とくに本種を狙って選択的に漁獲されることが多い。そのため、本種を狙った操業（船・日を最小単位とする）だけを抽出した解析を検討した。本年、試しに本種が 1kg 以上漁獲された操業だけを抽出して計算したところ、全操業を対象とした解析結果とほぼ同じ傾向を示し、得られる ABClimit としても 40 トン程度しか変わらず、百トン単位では同じ値となった。したがって、本年の資源評価にあたっては、全データを使用した解析を行っている。