

平成 24 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 トンをピークに減少傾向にあったものの、1995 年以降は、概ね約 2,000～2,200 トン台で安定して推移している。2011 年の漁獲量はその水準よりやや少ない 1,963 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。

現状の漁獲水準を維持することで、高位水準を維持できると考えられることから、本州沿岸につい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同漁業の 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 を算定した。ABCtarget は漁獲量を基礎とする資源判断の不確実性を考慮して、ABClimit に標準の安全率 0.8 を乗じて算出した。

	2013 年 ABC (百トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	20	1.0・本州沿岸 Cave 3-yr・0.96 1.0・大和堆 Cave 3-yr・0.98	—	—
ABCtarget	16	0.8・1.0・本州沿岸 Cave 3-yr・0.96 0.8・1.0・大和堆 Cave 3-yr・0.98	—	—

年	資源量	漁獲量 (百トン)	F 値	漁獲割合
2010	—	22	—	—
2011*	—	20	—	—

*2011 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	日本海区沖合底び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	ズワイガニ等底魚資源調査（水研セ）
漁獲物のサイズ組成	新規加入量調査（石川県水総セ） 生物情報収集調査（新潟県、水研セ）

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、2011 年には 1,963 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（福井水試ほか 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（福井水試ほか 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 ケ月で、隔年産卵を行う。本種は満 5 歳で性転換する（福井水試ほか 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（福井水試ほか 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、主に水深 350～500 m で漁獲される。漁場別では、能登～若狭湾を中心とする日本海中部海域での漁獲量が最も多く、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、2011年の漁獲量（暫定値）は1,963トンで、やや低い水準に留まっている。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、海区域別（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、沖合底びき網漁業全体の約5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た。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、2011年の本州沿岸の漁獲量は1,798トン（暫定値）、大和堆の漁獲量は166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、2009～2011年は70,000網前後で推移している。本種は底びき網漁業対象種としては比較的生息水深が深く、とくに本種を狙って操業されるケースがあるため、本種を狙った操業頻度の増減は、資源量の変動傾向に関係なく資源密度指数に影響することが予想される。そのため、沖合底びき網漁業における船・日を最小単位として、全漁獲量に対するホッコクアカエビの重量割合とその出現頻度を求め、その変化を調べた（図7）。その結果、日本海北区では、2000年前後を境として全漁獲量に対して80%以上を本種が占めた操業割合が増加しており、本種を狙った操業頻度が高まっている可能性が示唆された。一方、日本海中区では、2000年以前は漁獲量の50～80%を本種が占めるケースが多かったのに対し、2001年以降は80～90%を占める操業の割合が増加している。この変化が操業方法の変化によるものなのか、同様な操業方法を行ったにも関わらず本種の漁獲割合が増加した（資源水準が上がった）ものなのか、このデータから判断することは難しく、さらに検討を要する。

一方、大和堆では、そもそも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年代前半は6,000網を超え、比較的高い水準だったものの、1994年以降は概ね減少傾向にあり、2007年以降は2,000網前後で推移している（図8、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分昇目）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、ズワイガニ等底魚資源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るものの、2006年以降は22.5～25.0の水準で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。2011年は両海域ともに2010年に比べて14%程度低下した。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9、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8、表5）。とくに、2007年以降は90kg／網前後で推移し、2011年も90.3kg／網であった。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月に実施される日本海ズワイガニ等底魚資源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標値を計算したところ（図10、表7）、2012年は6,421となり、2003年以降もっとも高い値となった。

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、その後はやや低下傾向にあり、2011年は2007年とほぼ同じ水準であった（図11、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 9、表 6）。北区に関しては、2000 年代以降の資源密度指数は、本種狙いの操業が増加したことにより 1990 年代までに比べ過大に評価されている可能性があるが、その影響を除いても近年の資源は 1980 年代以降最高水準であると考えられる。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 1979～2011 年の資源密度指数のランクにより 3 等分することとし、各水準の境界は図 9 に示した。動向は、本州沿岸の沖合底びき網による資源密度指数ならびに石川県と新潟県の小型底びき網漁業の CPUE が 2011 年の値が前年からやや低下したものの、過去 5 年間に相当する 2007 年以降でみるといずれの指標値もほぼ横ばいと判断される。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おり（図 8、表 5）、高位横ばいと推定された。

以上の結果から、本系群全体として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. 2013 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、現状程度の漁獲水準を維持することが望ましい。

(2) ABC の算定

漁獲量と資源量指標値が使用できることから、以下に示す ABC 算定規則 2-1) によって ABC を算定する。基準とする漁獲量は、直近年ではなく、直近 3 年平均を用いた。なお、ABC とその基礎となる漁獲量は日本漁業に対する値である。

$$ABClimit = \delta_1 \times Cave\ 3\text{-yr} \times \gamma_1$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

$$\gamma_1 = (1 + k \times (b/I))$$

ここで、Cave は近年の漁獲量の平均値。 δ_1 は資源水準で決まる係数。 k は係数、 b と I は資源量指標値の傾きと平均値、 α は安全率である。 γ_1 は資源量指標値の変動から算定する。ホッコクアカエビの資源動向を示す指標値として、本州沿岸では漁獲量の 50～60% を占める沖合底びき網漁業の資源密度指数を用い、直近 3 年間 (2009～2011 年) の動向から b (-0.98) と I (24.0) を定めた。 k は標準値の 1.0 とした。 δ_1 は、資源量指標値が高い水準で横ばいに推移していることから高位水準の標準値である 1.0 を用いた。一方、大和堆漁場では本種を主対象とする沖合底びき網漁業によってのみ利用されているため、資源動向を示す指標

値として1網あたりの漁獲量(CPUE)を用い、直近3年間(2009～2011年)の動向から $b(-1.37)$ と $I(91.1)$ を定めた。 k は標準値の1.0とした。 δ_1 は、資源量指標値が高い水準で横ばいに推移していることから高位水準の標準値である1.0を用いた。 α は、標準値の0.8とした。

2013年ABC(百トン)		資源管理基準	F値	漁獲割合
ABClimit	20	1.0・本州沿岸 Cave 3-yr・0.96 1.0・大和堆 Cave 3-yr・0.98	—	—
ABCtarget	16	0.8・1.0・本州沿岸 Cave 3-yr・0.96 0.8・1.0・大和堆 Cave 3-yr・0.98	—	—

(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
2010年漁獲量	2010年漁獲量の確定

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 (百トン)
2011年(当初)	1.1・本州沿岸 C2009 1.9・大和堆 C2009	—	25	23	
2011年(2011年 再評価)	1.1・本州沿岸 C2009 1.9・大和堆 C2009	—	25	23	
2011年(2012年 再評価)	1.0・本州沿岸 Cave 3-yr・0.99 1.0・大和堆 Cave 3-yr・1.01	—	21	19	20
2012年(当初)	1.08・本州沿岸 C2010 1.0・大和堆 C2010	—	24	21	
2012年(2012年 再評価)	1.0・本州沿岸 Cave 3-yr・1.05 1.0・大和堆 Cave 3-yr・1.02	—	22	20	

平成23年度同規則を用いた場合の2011年(2012年再評価)のABClimitは25百トン、ABCtargetは23百トン、2012年(2012年再評価)のABClimitは24百トン、ABCtargetは21百トンである。

7. ABC以外の管理方策の提言

本資源は、2011 年の漁獲量および各資源量指標値は前年に比べて軒並み減少した。しかし、加賀沖～新潟県上越の漁場では、過去数年間としては中程度の資源量が見込まれる 2008 年級が 2011 年夏以降 20mm 台前半に達して、漁獲に加入し始めている。また、少なくとも佐渡北方～丹後半島沖合にかけての広い海域で、さらに高い豊度が予想される 2010 年級が観察されている（図 12-15）。これらは早いところで 2013 年漁期から漁獲対象に加入すると考えられる。そのため、漁獲物に占める小型個体の漁獲割合が急増する可能性が高く、目合いの拡大など小型個体の保護が必要である。一方、隠岐諸島周辺では、2010 年級は東部ではやや高めの豊度であることが認められるものの、北部、西部では確認されず（図 16）、海域によって加入動向が異なる可能性があり、留意を要する。

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	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
青森*														
秋田	180	115	61	66	101	72	77	49	34	46	74	70	97	117
山形	102	75	42	62	76	81	69	54	54	40	48	35	57	95
新潟**	661	548	500	489	520	433	321	239	266	255	338	367	375	351
富山**	133	70	55	54	77	72	100	52	60	64	84	71	69	67
石川**	764	469	360	382	460	497	530	429	587	556	710	893	919	826
福井**	599	367	334	268	305	309	257	272	358	348	374	429	447	333
京都	9	3	7	2	5	3	3	4	2	2	2	2	2	0
兵庫	239	219	208	108	129	139	114	150	170	191	202	153	130	169
鳥取	511	405	419	286	272	206	188	155	197	179	146	80	89	81
計	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	2,039

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
青森*									15	24	23	20	17	17
秋田	109	140	115	122	118	132	115	129	129	190	172	145	129	128
山形	92	147	129	110	104	155	170	114	126	192	223	208	207	163
新潟**	396	407	434	453	527	582	531	496	520	543	586	510	516	454
富山**	87	94	104	75	79	86	103	117	128	133	133	117	94	90
石川**	867	829	893	668	667	686	604	724	793	775	841	671	601	520
福井**	385	380	412	385	347	346	355	375	421	429	401	360	450	443
京都	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
兵庫	195	151	122	138	87	111	84	86	83	79	119	68	105	103
鳥取	94	95	67	66	48	79	58	39	45	47	44	48	73	45
計	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	1,963

*青森県は2006年以降についてのみ漁獲量を掲載。

**本種漁獲量は農林統計で集計されていないため、原則として各府県の集計によるが、新潟県から福井県の4県については2006年までは農林統計（属地）が利用できるため、その値を使用した。

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	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
北区	49	26	10	18	41	98	55	41	61	30	41	46	64	72
中区	1,074	616	431	331	439	440	331	291	385	391	439	518	567	457
西区	697	590	543	389	349	283	299	286	353	369	246	202	181	180
沖合区	109	122	191	196	234	209	272	316	332	314	471	497	463	384
日本海計	1,930	1,355	1,176	935	1,062	1,029	957	934	1,130	1,104	1,198	1,263	1,275	1,093
割合	6	9	16	21	22	20	28	34	29	28	39	39	36	35

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
北区	76	81	98	84	90	157	138	121	146	200	212	206	193	176
中区	539	480	571	559	441	387	486	650	673	721	665	580	557	481
西区	232	209	172	157	142	221	148	133	143	145	145	138	189	180
沖合区	406	372	364	409	344	287	279	193	193	172	206	164	182	166
日本海計	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	1,003
割合	32	33	31	34	34	27	27	18	17	14	17	15	16	17

表 3. 日本海におけるホッコクアカエビの漁場別漁獲量（トン）

年	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
本州沿岸*	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	1,655
大和堆**	109	122	191	196	234	209	272	316	332	314	471	497	463	384
計	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	2,039

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
本州沿岸*	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	1,798
大和堆**	406	372	364	409	344	287	279	193	193	172	206	164	182	166
計	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	1,963

* 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（網数）

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
北区	6,302	9,974	11,165	13,860	9,419	7,013	11,877	21,795	17,671	13,003
中区	47,713	44,374	46,104	44,111	37,468	30,242	31,333	36,267	30,644	28,185
西区	98,563	89,962	95,710	94,854	93,547	87,194	70,798	84,410	87,485	81,363
日本海計	152,578	144,310	152,979	152,825	140,434	124,449	114,008	142,472	135,800	122,551

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
北区	12,266	8,051	10,345	11,578	13,561	13,868	9,271	9,777	8,866	7,429
中区	34,333	30,611	31,604	26,989	25,074	24,522	26,284	28,184	28,667	27,255
西区	79,974	85,526	64,456	62,246	65,746	53,162	52,966	52,057	47,321	42,181
日本海計	126,573	124,188	106,405	100,813	104,381	91,552	88,521	90,018	84,854	76,865

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
北区	6,871	10,067	8,146	9,686	10,818	9,975	12,852	8,305	8,878	11,554
中区	22,436	19,639	21,587	25,076	18,078	18,884	19,380	16,261	15,059	15,518
西区	37,832	57,546	44,318	41,821	49,047	48,619	56,882	47,122	43,923	47,748
日本海計	67,139	87,252	74,051	76,583	77,943	77,478	89,113	71,688	67,860	74,820

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（網数）及び CPUE（kg／網数）

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
漁獲量	255	150	109	122	191	196	234	209	272	316
漁獲努力量	5,852	3,974	2,651	2,848	5,066	4,769	4,966	4,272	6,366	5,595
CPUE	43.5	37.8	41.0	43.0	37.8	41.2	47.0	48.8	42.7	56.5

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
漁獲量	332	314	471	497	463	384	406	372	364	409
漁獲努力量	6,528	6,123	7,334	6,250	4,900	4,609	5,146	4,035	4,240	5,354
CPUE	50.8	51.2	64.3	79.6	94.2	83.3	78.9	92.3	85.8	76.5

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
漁獲量	344	287	279	193	193	172	206	164	182	166
漁獲努力量	3,919	3,825	3,715	2,791	2,435	1,903	2,387	1,768	2,024	1,838
CPUE	87.9	74.9	75.2	69.1	79.3	90.4	86.1	93.0	89.9	90.3

表 6. 日本海区沖合底びき網漁業における大海区別資源密度指数

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
北区	4.3	6.4	5.8	5.1	2.9	3.7	4.3	5.2	6.6	4.4
中区	22.0	22.7	20.6	15.0	10.1	9.4	12.1	11.3	11.1	11.8
西区	10.4	10.5	8.2	7.8	6.3	5.2	6.3	4.1	5.8	6.1
日本海計	13.8	13.7	11.8	9.7	7.1	6.3	7.5	6.1	7.4	7.2

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
北区	6.6	4.8	7.0	10.0	8.8	12.6	14.7	14.1	15.1	18.0
中区	11.2	11.6	14.5	18.0	17.4	18.2	20.6	17.5	25.2	23.7
西区	6.7	8.3	5.1	4.3	4.3	5.2	6.4	8.0	9.0	7.9
日本海計	7.8	8.7	7.9	9.1	8.1	9.9	11.7	12.0	15.4	15.0

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
北区	18.1	23.4	29.2	23.7	25.9	27.8	31.4	34.0	37.5	32.3
中区	22.1	20.7	25.3	31.1	45.1	45.6	39.4	43.0	45.1	38.8
西区	6.9	6.8	7.3	7.6	8.7	8.6	6.2	7.8	7.0	7.5
日本海計	14.4	14.7	17.8	18.9	24.8	24.9	22.6	24.4	25.0	22.5

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

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
能登沖	280	469	341	296	659	186	157	820	1,815	563
加賀沖	114	334	840	505	328	630	541	384	552	605
若狭沖	484	971	1,133	1,134	888	1,666	848	670	570	602
但馬沖	81	149	262	353	530	764	201	496	557	624
隠岐周辺	52	42	155	155	222	89	141	176	702	201
隠岐北方	3,188	2,189	1,893	1,979	2,447	2,899	2,863	3,355	1,375	3,673
浜田沖	230	107	110	182	202	159	181	207	571	154
計	4,430	4,261	4,734	4,605	5,277	6,392	4,932	6,107	6,141	6,421

表 8. 新潟県と石川県の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	2011
新潟	9.9	11.9	13.2	15.6	20.4	21.8	29.3	28.2	24.0	19.8
石川	35.4	24.8	47.3	28.2	43.3	44.5	54.4	50.2	53.0	46.0

*ホッコクアカエビの漁獲量が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

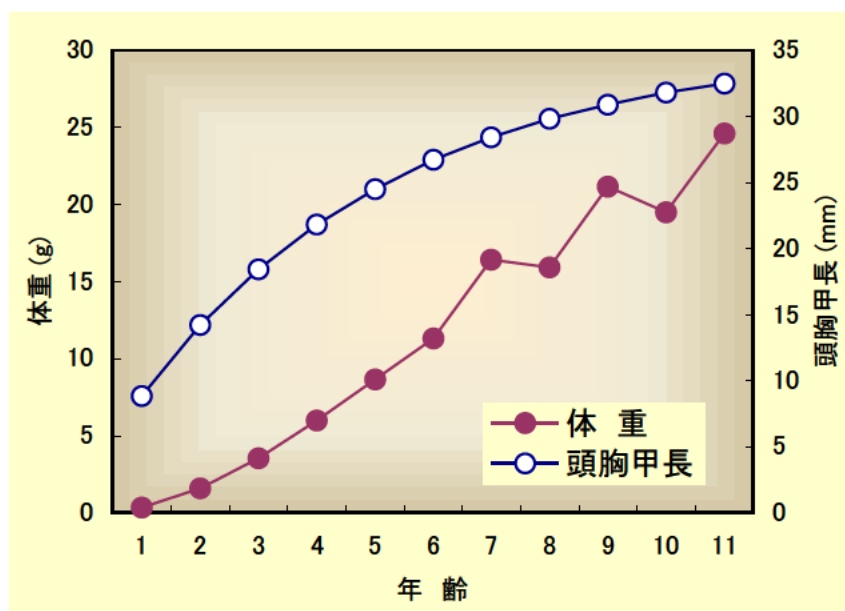


図 2. ホッコクアカエビの成長

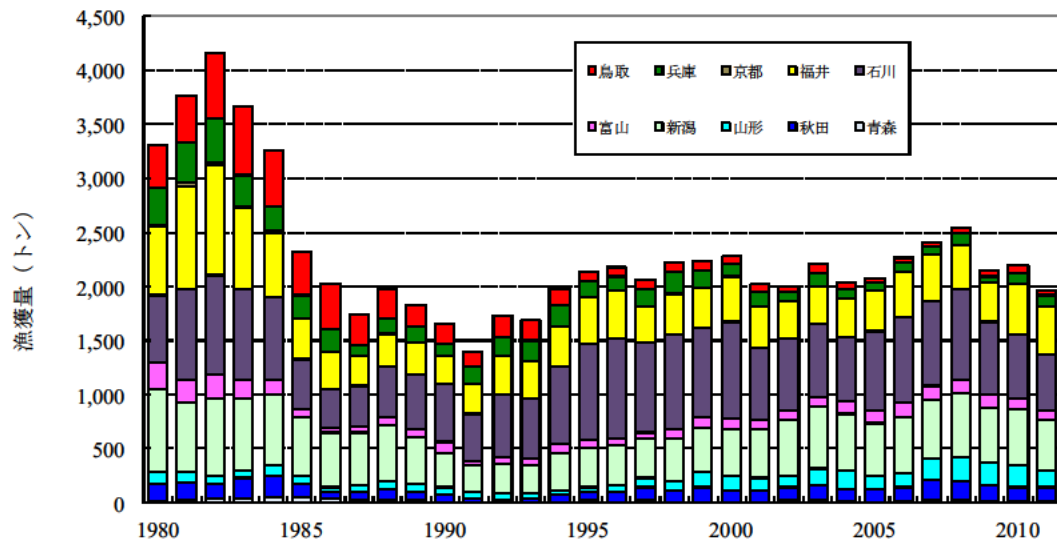


図 3. ホッコクアカエビの府県別漁獲量

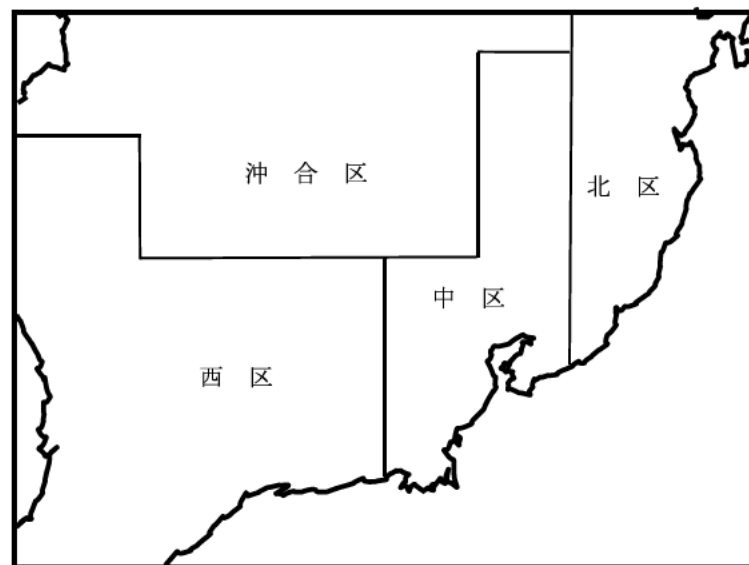


図 4. 日本海区沖合底びき網漁業大海区区分
(沖合区は大和堆に相当)

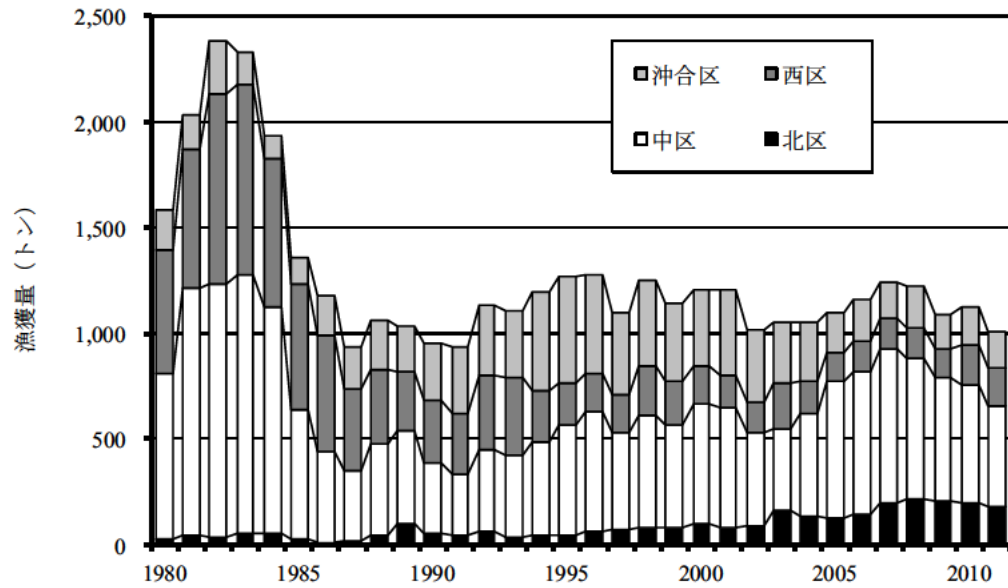


図 5. 日本海区沖合底びき網漁業による大海区別漁獲量

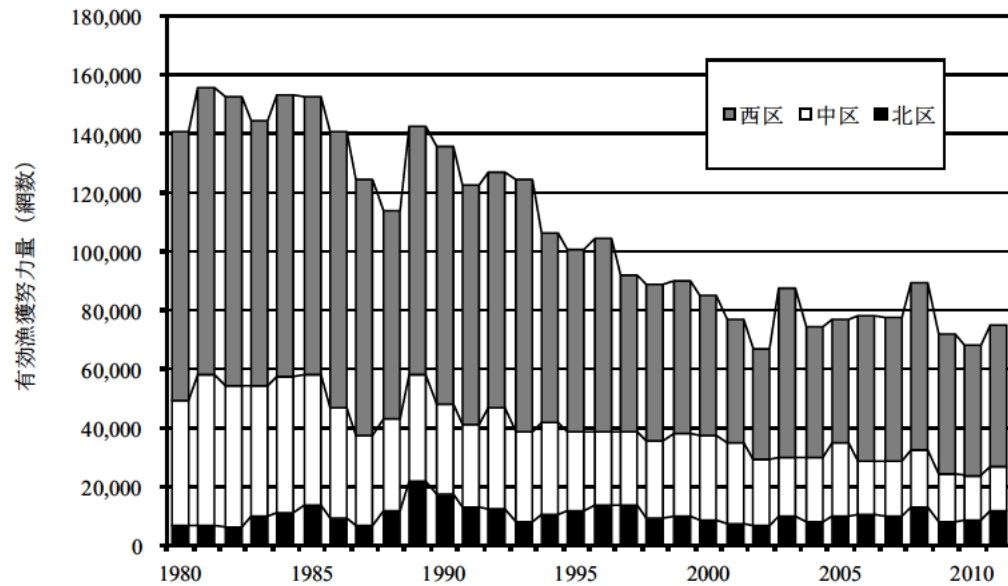


図 6. 日本海区沖合底びき網漁業における本州沿岸のホッコクアカエビに対する有効漁獲努力量 (網数)

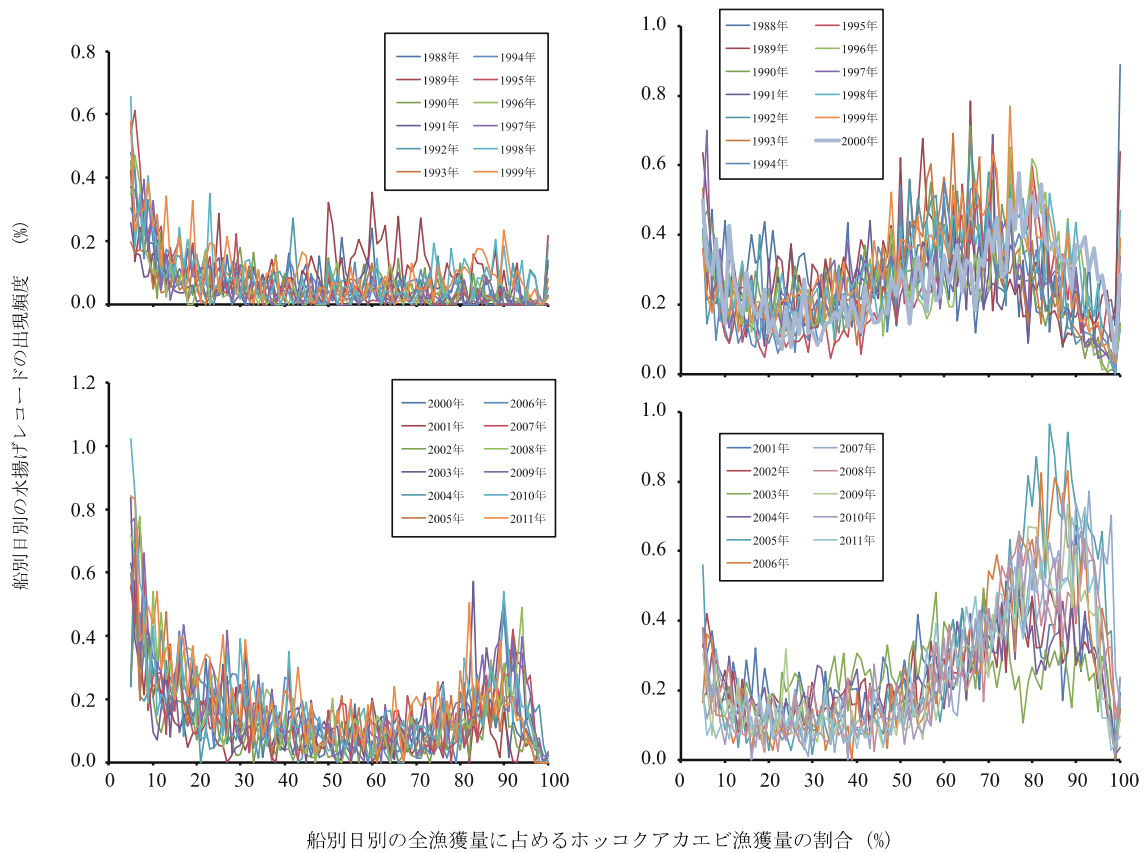


図 7. 沖合底びき網漁業における日本海北区と中区で操業された船別日別総漁獲量に占めるホッコクアカエビの漁獲量割合別の水揚げレコードの出現頻度（ただし、6%未満のデータを除く。左上：日本海北区 1988～1999 年、左下：日本海北区 2000～2011 年、右上：日本海中区 1988 から 2000 年、右下：日本海中区 2001～2011 年）

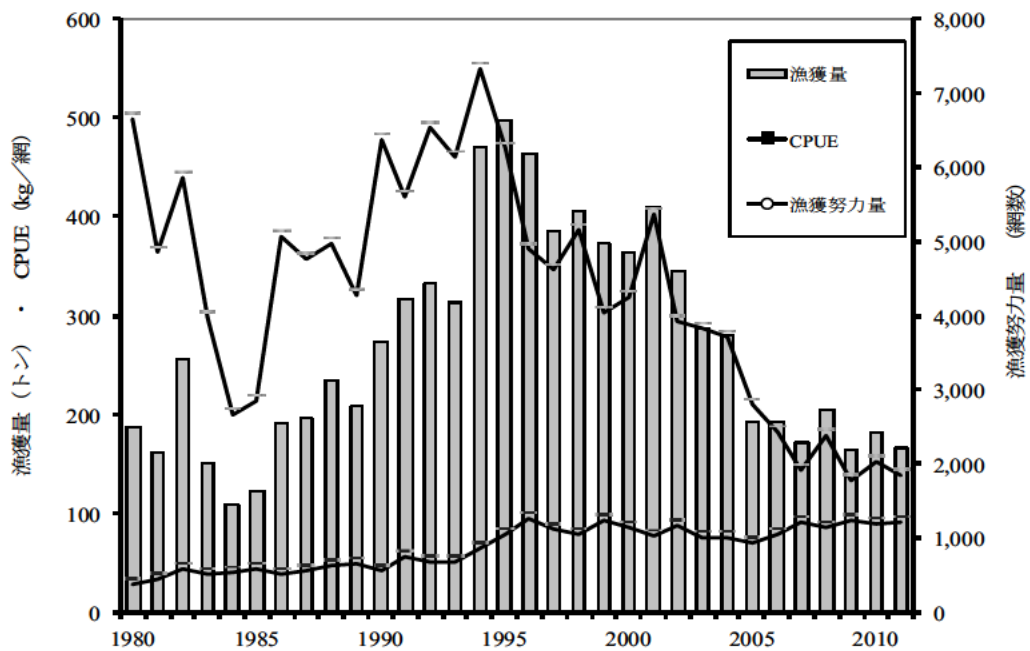


図 8. 大和堆における漁獲量、漁獲努力量、CPUE の経年変化

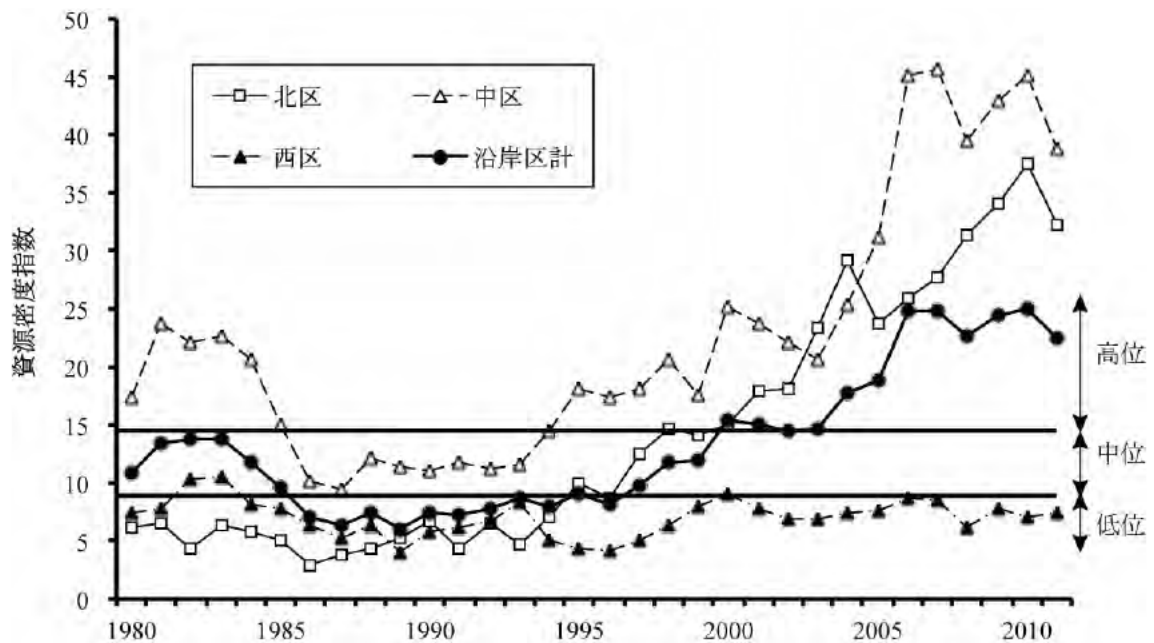


図 9. 日本海区沖合底びき網漁業における本州沿岸の大海区別資源密度指数 (2 本の実線は本州沿岸区計の値について上から順に高位／中位(14.5)、中位／低位(8.9)の境界を示したもの)

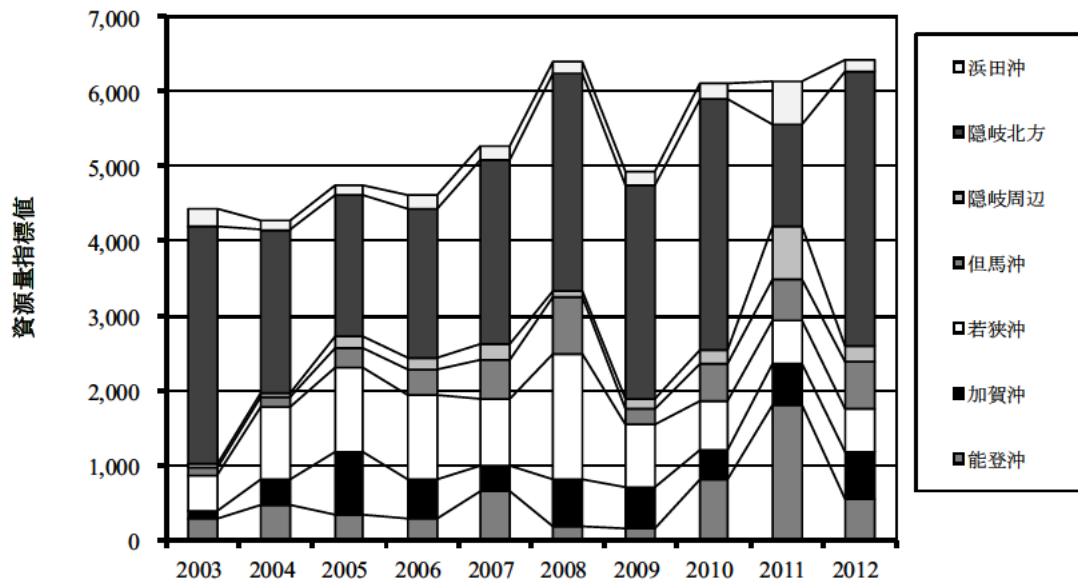


図 10. ブワイガニ等底魚資源調査結果から算出した日本海本州沿岸（能登沖以西：水深 200～500m）におけるホッコクアカエビの資源量指標値の経年変化

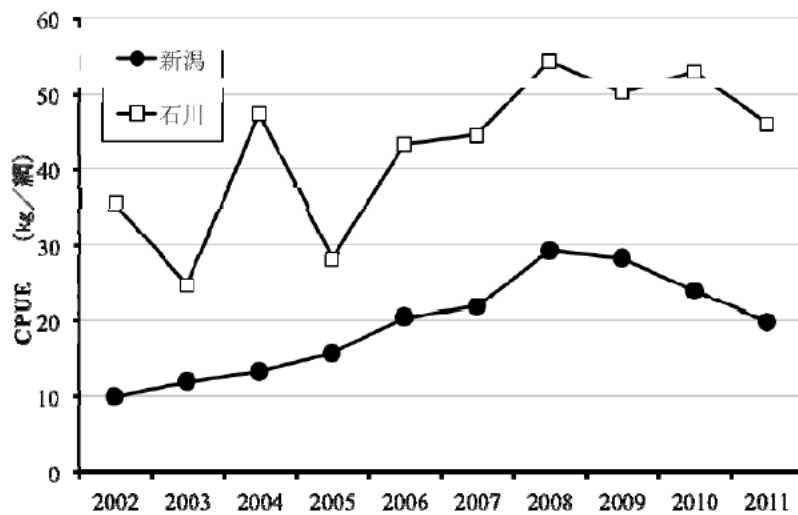


図 11. 石川県と新潟県の小型底びき網漁業による 1 網あたりのホッコクアカエビ漁獲量の経年変化（ホッコクアカエビが漁獲されたレコードのみ）

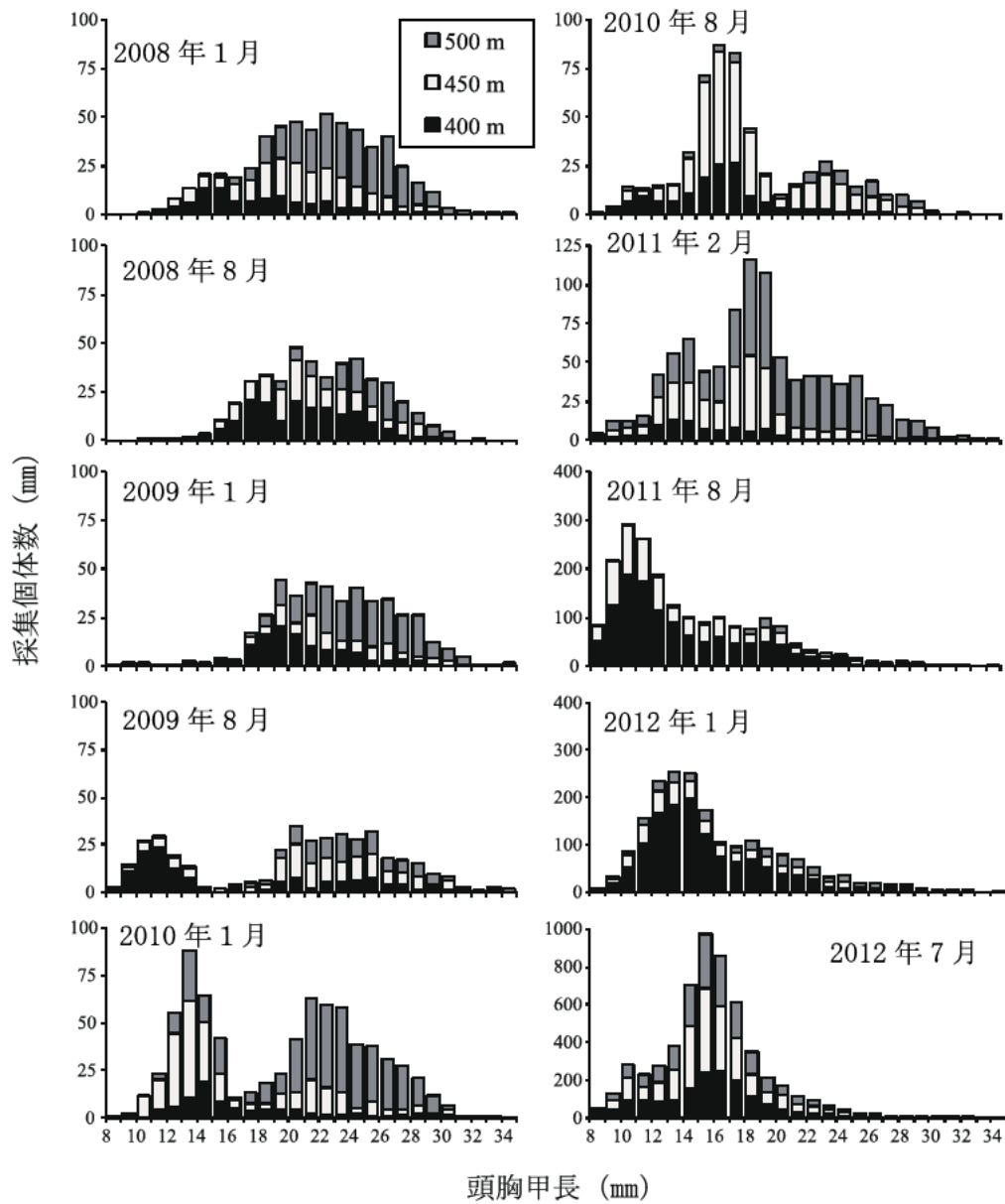


図 12. 石川県加賀沖のソリ付き桁網調査で採集されたホッコクアカエビの頭胸甲長組成

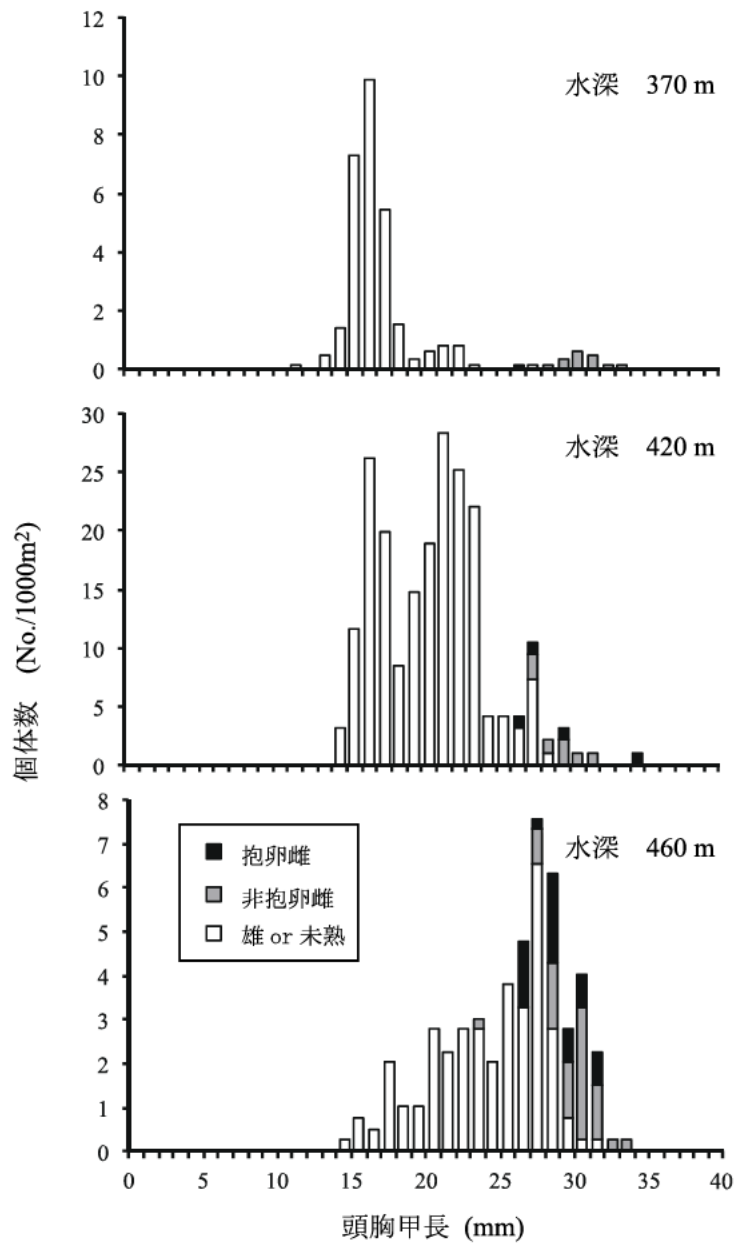


図 13. 加賀沖において 2012 年日本海ズワイガニ等底魚資源調査で漁獲されたホッコクアカエビの頭胸甲長組成（上段：定点番号 125、中段：定点番号 130、下段：定点番号 131）

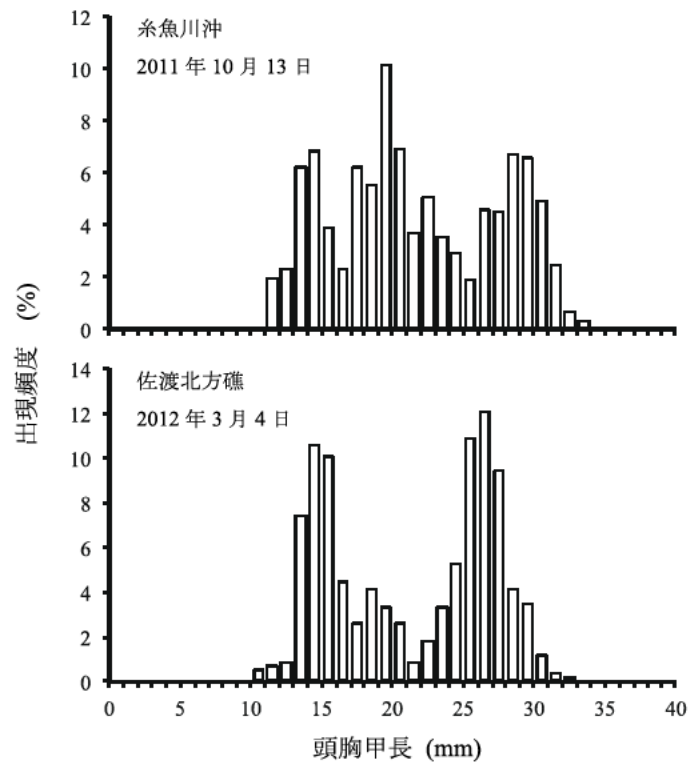


図 14. 新潟県の底びき網漁業で漁獲されたホッコクアカエビの頭胸甲長組成（上段：小型底びき（糸魚川）、下段：沖合底びき（佐渡北方礁、投棄サイズ含む）

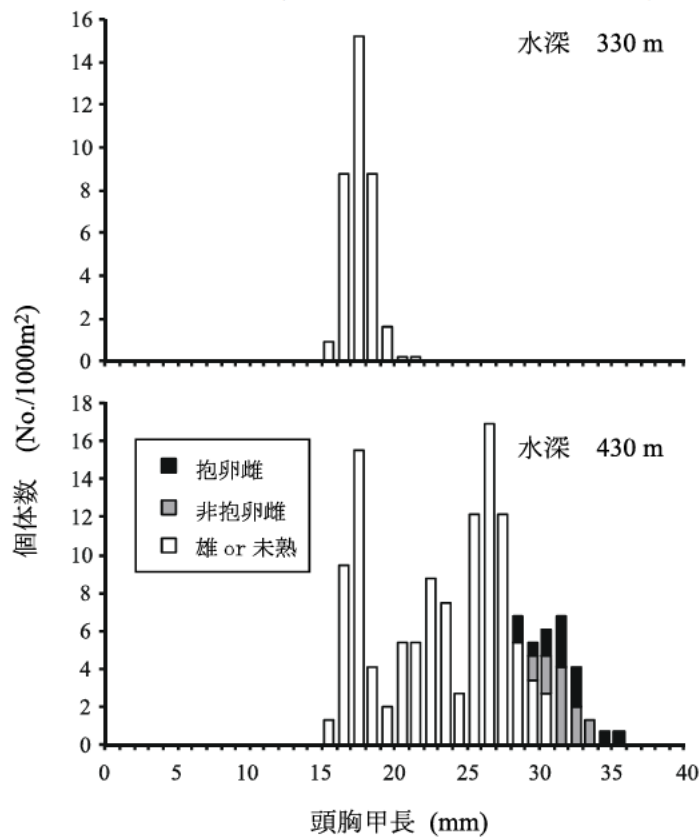


図 15. 丹後半島沖合において 2012 年日本海ズワイガニ等底魚資源調査で漁獲されたホッコクアカエビの頭胸甲長組成（上段：定点番号 94、下段：定点番号 96）

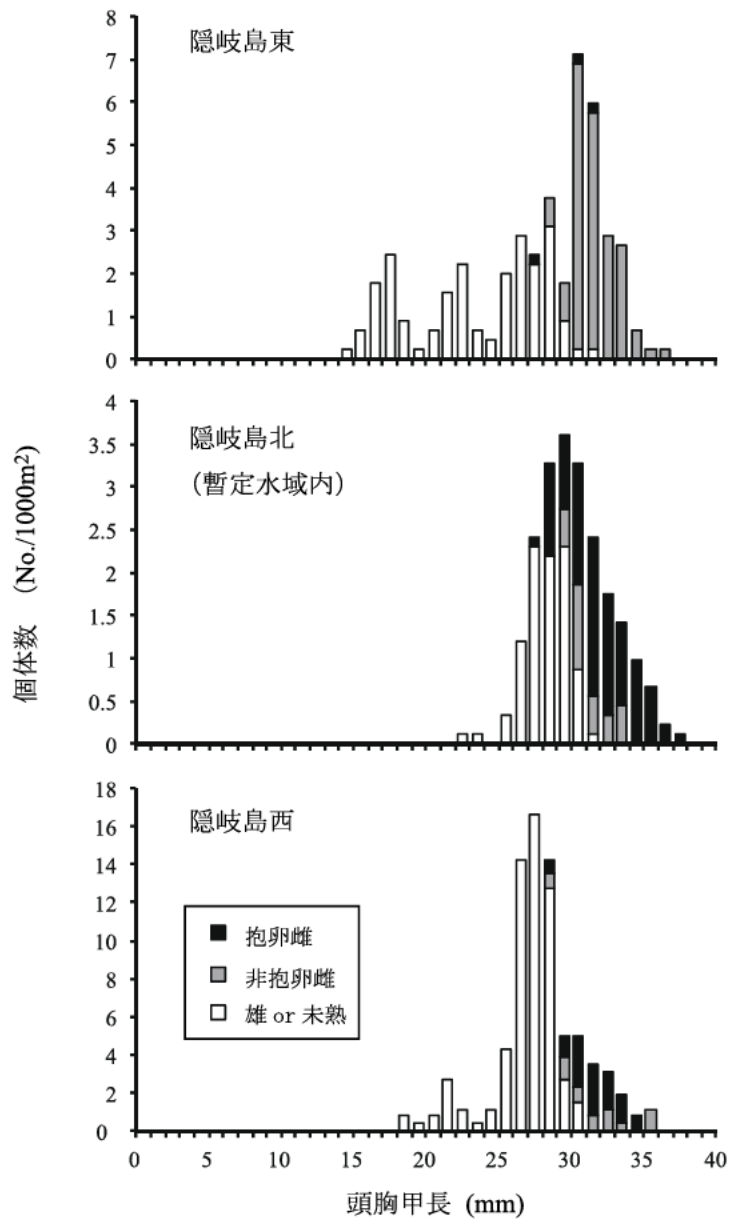


図 16. 隠岐島周辺海域において 2012 年日本海ズワイガニ等底魚資源調査で漁獲されたホッコクアカエビの頭胸甲長組成（上段：定点番号 58、中段：定点番号 79、下段：定点番号 57、いずれも水深 430～440m）

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、昨年から年間資源量指数（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）で除して得られる資源密度指数を用いており、本年も同様とした。