

平成 22 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 トンをピークに減少傾向にあったものの、1995 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、2009 年は 2,162 トンであった。また、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量指数の動向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 の経年変化から、高位水準で増加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量指数を、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。本州沿岸では資源量指数が概ね増加傾向にある 2002 年以降の資源量指数を外挿すると 2011 年は 17,399 となり、その値を同期間の漁獲量と資源量指数との回帰式にあてはめると、2,221 トンと計算された。したがって、係数 γ を 1.1 として、本州沿岸 $ABC\ limit = 2,221\ \text{トン} = 1.1 \times \text{本州沿岸 } C_{2009}$ とした。一方、大和堆資源については、1995 年以降 CPUE が横ばいに推移しているものの、2003 年以降は累積漁獲努力量に対する CPUE の低下割合が高くなっている点を考慮し、2003 以降は資源が安定状態にあると判断した。したがって、2003～2009 年の漁獲努力量の最大値 (3,825 網) を上限として投入しても資源に与える影響は少ないと判断し、同期間の平均 CPUE (81.1kg/網) を乗じた値を ABClimit とした。すなわち、大和堆 $ABC\ limit = 81.1\text{kg/網} \times 3,825\text{網} = 310\text{トン} = 1.9 (\gamma) \times \text{大和堆 } C_{2009}$ と算出された。以上の結果、日本海系群全体の ABClimit は、 $2,221 + 310 = 2,531$ 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、資源は高位で増加傾向にあることから、安全率を標準値(0.8)よりもやや高い 0.9 を ABC limit に乗じ、2,278 トンとした。

	2010 年 ABC (百トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	25	1.1 本州沿岸 C2009 1.9 大和堆 C2009	—	—
ABCtarget	23	0.9・1.1 本州沿岸 C2009 0.9・1.9 大和堆 C2009	—	—

年	資源量	漁獲量(百トン)	F 値	漁獲割合
2008	-	26	-	-
2009*	-	22	-	-

*2009 年は暫定値である。

水準：高位 動向：増加

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量指数	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	ズワイガニ資源量推定調査（日水研） 市場測定（新潟水海研、日水研）

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、2009 年には 2,162 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 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、2009 年の漁獲量（暫定値）は 2,162 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、福井での漁獲量が多い。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、沖合底びき網漁獲量ともに、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）の大和堆への出漁が本格化し、沖合区（＝大和堆）の漁獲量は 1995 年には沖合底びき網の全漁獲量の約 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、2009 年の本州沿岸の漁獲量は 1,997 トン（暫定値）、大和堆の漁獲量は 164 トンであった。

(3) 漁獲努力量

本種に対する漁獲努力は、沖合底びき網漁業の有効漁獲努力量^{*1}の推移を見ると、1980 年代から 1990 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）。2008 年は日本海北区、中区、西区、沖合区のすべての海域で前年に比べて努力量が増加したものの、2009 年は 1980 年以降最低となる 73,441 網まで減少した。

^{*1} 月ごとの総漁獲量と有漁漁区（緯度経度 10 分升目）数の積を資源量指数^{*2}で除した値。

^{*2} 資源量指数：月ごと農林漁区ごとの CPUE（漁獲量(kg)／網数）の総和。

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、ズワイガニ資源量推定調査時の本種の漁獲結果に基づき、漁獲効率を1とする面積密度法によって資源量指標値を算出した。この指標値に加え、全漁獲量の50～60%を占める沖合底びき網漁業の資源量指数、同漁業においてホッコクアカエビを主対象として行なわれる大和堆漁場におけるCPUE、石川県の小型底びき網漁業及びえび籠漁業のCPUEを、それぞれの漁業あるいは漁場における資源動向の指標として用いた。

(2) 資源量指標値の推移

沖合底びき網漁業の動向を見ると、漁獲量、資源量指数ともに2002年以降増加傾向にある。2007年の資源量指数は1980年以降最高となる18,462で、2008年はやや低下したものの、2009年は再び増加に転じており、依然として1980年以降で見ると最高の水準にある。海域別に見ると、北区で1993年以降急激に増加している一方で、西区ではやや減少傾向にあり、全体に漁業の中心が北へ移動している傾向が認められる。漁場の中心である中区の資源量指数が2008、2009年と連続してやや低下傾向にある点については、今後しばらく注意して推移をみていく必要がある(図7、表3)。

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しているものの、CPUEは1995年以降、1994年以前に比べて増加しており(図8、表4)、これは、とくに漁期始めのCPUE水準の改善によるものと考えられる(図9)。1995年以降のCPUEは安定しているものの、漁期中の累積漁獲努力量とCPUEを見ると、2003年以降は2002年以前と比べて、概ね少ない累積漁獲努力量でCPUEが低下する現象が見られることから(図10)、少なくとも2003年～2009年の資源は横ばい状態にあると判断した。

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(表5、図11)、2010年は6,107となり、2003年以降もっとも高かった2007年に匹敵する水準となった。全体として2003年以降緩やかな増加傾向が認められる。

また、石川県と新潟県のホッコクアカエビ主漁場(石川県は農林漁区番号30777、新潟県は30367)における小型底びき網漁業のCPUE(kg/網)を過去6年間で比較したところ、2009年は比較的高い水準にあった2007年および2008年とほぼ同じかやや高いレベルであった(図12、13)。一方、石川県における、1隻・日あたりの漁獲量を見ると、2004年以降は、それ以前に比べて全般に低いレベルにあるものの、概ね横ばいに推移している(図14)。

(3) 資源の水準・動向

沖合底びき網漁業の資源量指数は、近年最も高い水準にあり、かつ、1996年以降増加傾向にあることから(図7、表3)、本資源は高位水準増加傾向にあると判断した。このことは、他の指標値である、大和堆漁場におけるCPUE(図8、表4)、トロール調査による

本州沿岸の資源量計算値(図 11、表 5)、石川県、新潟県の小型底びき網漁業における CPUE (図 12、13)、石川県のエビ籠漁業の CPUE 値(図 14)のいずれにおいても、横ばいまたは増加傾向が認められることから支持される。

5. 資源管理の方策

本州沿岸資源については、現状程度の漁獲努力量を継続しても資源の高位・増加傾向を維持することが可能であると判断される。一方、大和堆漁場では少なくとも 2003 年以降資源が横ばいであることから、この間の漁獲努力量の最大値を投入しても現在の資源状態を維持できると判断した。

6. 2010 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

本州沿岸資源については高位水準に達してなお増加傾向にあり、現状程度の漁獲努力量を継続しても資源状態を維持することが可能で、かつ漁獲量が増加することが見込まれる。一方、大和堆資源については、漁獲水準に関わらず、資源量指標値となる CPUE が 2003 年以降安定していることから中位～高位を維持していると判断されるため、現在の漁業形態(夏季 3 ヶ月程度の底びき網漁業のみ)が維持されることを前提に、2003 年以降の最大漁獲努力量程度を投入しても差し支えないだろう。

(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量指数値を、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、直近の漁獲量に乘じる係数を求め、2011 年の ABClimit を算出した。この規則では、以下の式が適用される。

$$ABC_{limit} = \gamma \times C_{2009}$$

本州沿岸については、まず、2002 年以降の沖合底びき網漁業における本州沿岸の資源量指数の増加傾向を外挿して 2011 年の資源量指数の期待値(17,399)を求めた(図 15)。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量指数との直線回帰式にあてはめて(図 16)、ABClimit を 2,221 トン($\gamma = 1.1$)とした。一方、大和堆については少なくとも 2003 年以降資源が横ばい状態にあると判断されたため、2003 年以降の CPUE の平均値(81.1kg/網)に 2003 年以降の最大漁獲努力量(3,825 網)を投じて得られる漁獲量を ABC limit として求めたところ、315 トン($\gamma = 1.9$)と算出された。その結果、本州沿岸 $ABC_{limit} = 1.1 \times C_{2009} = 2,221$ トン、大和堆 $ABC_{limit} = 1.59 \times C_{2009} = 310$ トン、日本海系群全体では、 $ABC_{limit} = 2,531$ 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、資源状態が良好であることから、 α を標準値よりも高い 0.9 として、 $ABC_{target} = ABC_{limit} \times 0.9 = 2,278$ トンとした。

2011 年 ABC (百トン)		資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	25	1.1 本州沿岸 C2009 1.9 大和堆 C2009	—	—
ABCtarget	23	0.9・1.1 本州沿岸 C2009 0.9・1.9 大和堆 C2009	—	—

(3) ABC の再評価

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)
2009 年 (当初)	本州沿岸 Cmax-4yr 大和堆 Cmax	—	26	23	
2009 年 (2009 年再評価)	本州沿岸 Cmax-4yr 大和堆 Cmax	—	26	23	
2009 年 (2010 年再評価)	本州沿岸 Cmax-4yr 大和堆 Cmax	—	26	23	2,162
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	

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、2009年8月に1、2歳、2010年1月に2歳、2010年8月に2、3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ている(図17)。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が、加入当初に小型個体が大量漁獲を防ぎ、長期にわたって資源を有効に利用することが重要である。

沖合底びき網漁業における漁獲量、資源量指数ともに、日本海西区で低下、北区で増加する傾向にあり、総じて分布の北偏傾向が認められ、生息環境における海洋環境が変化している可能性があり、今後の推移を注意深く見守る必要がある。

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	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
青森*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
秋田	139	181	180	115	61	66	101	72	77	49	34	46	74	70
山形	68	77	102	75	42	62	76	81	69	54	54	40	48	35
新潟	727	657	661	548	500	489	520	433	321	239	266	255	338	367
富山	214	183	133	70	55	54	77	72	100	52	60	64	84	71
石川	914	837	764	469	360	382	460	497	530	429	587	556	710	893
福井	1,010	747	599	367	334	268	305	309	257	272	358	348	374	429
京都	31	16	9	3	7	2	5	3	3	4	2	2	2	2
兵庫	412	287	239	219	208	108	129	139	114	150	170	191	202	153
鳥取	603	628	511	405	419	286	272	206	188	155	197	179	146	80
計	4,118	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

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
青森	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	24	23	20
秋田	97	117	109	140	115	122	118	132	115	129	129	190	172	145
山形	57	95	92	147	129	110	104	155	170	114	126	192	223	208
新潟	375	351	396	407	434	453	527	582	531	496	520	565	660	525
富山	69	67	87	94	104	75	79	86	103	117	128	133	133	117
石川	919	826	867	829	893	668	667	686	604	724	793	775	841	671
福井	447	333	385	380	412	385	347	346	355	375	421	429	401	360
京都	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
兵庫	130	169	195	151	122	138	87	111	84	86	83	79	119	68
鳥取	89	81	94	95	67	66	48	79	58	39	45	47	44	48
計	2,185	2,039	2,225	2,243	2,298	2,017	1,977	2,178	2,017	2,079	2,260	2,435	2,616	2,162

*青森県は2006年以降についてのみ漁獲量を掲載。

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	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
北区	32	55	49	26	10	18	41	98	55	41	61	30	41	46
中区	1,201	1,225	1,074	616	431	331	439	440	331	291	385	391	439	518
西区	900	896	697	590	543	389	349	283	299	286	353	369	246	202
沖合区	255	150	109	122	191	196	234	209	272	316	332	314	471	497
日本海計	2,388	2,326	1,930	1,355	1,176	935	1,062	1,029	957	934	1,130	1,104	1,198	1,263
割合	11	6	6	9	16	21	22	20	28	34	29	28	39	39

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
北区	64	72	76	81	98	84	90	157	138	121	146	200	212	206
中区	567	457	539	480	571	559	441	387	486	650	673	721	665	580
西区	181	180	232	209	172	157	142	221	148	133	143	145	145	138
沖合区	463	384	406	372	364	409	344	287	279	193	193	172	206	164
日本海計	1,275	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
割合	36	35	32	33	31	34	34	27	27	18	17	14	17	15

表 3. 日本海沖合底びき網漁業における大海区別資源量指数と沖合区割合 (%)

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
北区	208	591	581	544	306	374	738	1,326	1,413	730	1,145	503	922	1,357
中区	6,722	6,521	6,362	4,451	3,075	2,569	3,134	3,002	2,939	2,704	2,701	2,545	3,185	3,952
西区	6,486	6,482	5,010	4,598	4,010	2,899	3,270	2,393	2,737	3,087	3,558	3,940	2,411	1,844
沖合区	1,662	959	1,537	1,789	2,583	2,708	2,015	2,136	1,972	2,990	2,232	2,413	4,121	4,715
日本海計	15,078	14,553	13,490	11,382	9,974	8,550	9,157	8,857	9,061	9,511	9,636	9,401	10,639	11,868
割合	11	7	11	16	26	32	22	24	22	31	23	26	39	40

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
北区	1,128	1,844	1,869	2,064	2,119	2,211	2,427	3,944	4,279	3,659	4,648	4,617	5,621	5,942
中区	2,854	3,296	4,421	4,270	6,550	6,112	5,384	4,550	5,131	6,222	8,519	8,981	6,940	6,828
西区	1,790	2,020	2,682	3,226	3,476	2,879	2,185	2,393	2,200	2,156	2,149	2,408	1,719	1,993
沖合区	4,373	4,936	4,600	5,593	3,881	3,585	3,141	2,646	3,164	2,061	2,866	2,456	2,342	3,148
日本海計	10,145	12,096	13,572	15,153	16,026	14,787	13,137	13,533	14,774	14,098	18,182	18,462	16,622	17,911
割合	43	41	34	37	24	24	24	20	21	15	16	13	14	18

表 4. 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	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
漁獲量	186	161	255	150	109	122	191	196	234	209
漁獲努力量	6,646	4,862	5,852	3,974	2,651	2,848	5,066	4,769	4,966	4,272
CPUE	28	33	44	38	41	43	38	41	47	49

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
漁獲量	272	316	332	314	471	497	463	384	406	372
漁獲努力量	6,366	5,595	6,528	6,123	7,334	6,250	4,900	4,609	5,146	4,035
CPUE	43	56	51	51	64	80	94	83	79	92

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
漁獲量	364	409	344	287	279	193	193	172	206	164
漁獲努力量	4,240	5,354	3,919	3,825	3,715	2,791	2,435	1,903	2,387	1,768
CPUE	86	77	88	75	75	69	79	90	86	93

表 5. 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）

2003年夏季

水深帯／海域	能登沖	加賀沖	若狭沖	但馬沖	隠岐周辺	隠岐北方	浜田沖	計
200-300	0.0	0.2	8.4	0.0	0.0	2.1	0.2	11.0
300-400	0.0	32.7	86.2	5.8	23.8	2493.6	1.0	2643.2
400-500	279.5	81.5	389.7	75.3	28.3	692.3	228.9	1775.5
計	279.5	114.4	484.3	81.2	52.2	3188.0	230.1	4429.7

2004年夏季

水深帯／海域	能登沖	加賀沖	若狭沖	但馬沖	隠岐周辺	隠岐北方	浜田沖	計
200-300	0.0	0.2	10.4	0.0	0.0	1.2	0.2	12.0
300-400	0.1	0.7	528.2	0.0	0.1	1536.4	3.6	2069.0
400-500	468.5	332.7	432.4	149.5	41.6	651.3	103.5	2179.6
計	468.6	333.5	971.0	149.5	41.8	2188.9	107.3	4260.5

2005年夏季

水深帯／海域	能登沖	加賀沖	若狭沖	但馬沖	隠岐周辺	隠岐北方	浜田沖	計
200-300	0.0	0.1	0.8	0.0	0.0	66.7	0.3	67.8
300-400	0.2	6.0	863.8	0.0	0.1	1162.6	0.1	2032.9
400-500	340.8	833.5	268.3	262.3	155.2	663.8	109.4	2633.3
計	341.0	839.6	1132.9	262.3	155.3	1893.1	109.8	4733.9

2006年夏季

水深帯／海域	能登沖	加賀沖	若狭沖	但馬沖	隠岐周辺	隠岐北方	浜田沖	計
200-300	0.0	0.1	167.0	0.0	0.0	33.0	0.2	200.3
300-400	0.6	11.6	405.4	0.5	2.4	1345.3	7.3	1773.0
400-500	295.9	493.7	561.8	352.3	152.8	600.8	174.9	2632.1
計	296.5	505.3	1134.2	352.7	155.2	1979.1	182.4	4605.4

2007年夏季

水深帯／海域	能登沖	加賀沖	若狭沖	但馬沖	隠岐周辺	隠岐北方	浜田沖	計
200-300	0.0	0.0	62.6	0.0	0.5	17.3	0.0	80.4
300-400	0.0	2.3	397.8	0.1	11.1	1900.4	4.3	2316.0
400-500	659.5	325.9	427.6	530.3	210.2	529.2	198.2	2880.9
計	659.5	328.3	888.0	530.3	221.9	2447.0	202.5	5277.4

表 5 (続き). 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 として求めた資源量) (単位: トン)

2008年夏季

水深帯／海域	能登沖	加賀沖	若狭沖	但馬沖	隠岐周辺	隠岐北方	浜田沖	計
200-300	0.0	0.2	386.0	0.0	0.1	162.9	0.1	549.4
300-400	0.0	2.3	415.5	0.1	0.9	2109.6	28.3	2556.8
400-500	185.7	628.0	864.1	763.9	88.0	626.2	130.2	3286.0
計	185.7	630.5	1665.6	764.0	89.1	2898.7	158.6	6392.2

2009年夏季

水深帯／海域	能登沖	加賀沖	若狭沖	但馬沖	隠岐周辺	隠岐北方	浜田沖	計
200-300	0.0	0.3	14.7	0.0	0.1	2.4	0.0	17.5
300-400	0.0	2.0	431.6	0.5	1.8	2264.2	0.0	2700.1
400-500	157.0	538.9	401.4	200.1	139.3	596.7	180.8	2214.4
計	157.0	541.2	847.7	200.6	141.2	2863.3	180.8	4931.9

2010年夏季

水深帯／海域	能登沖	加賀沖	若狭沖	但馬沖	隠岐周辺	隠岐北方	浜田沖	計
200-300	0.0	0.0	46.8	0.0	0.0	13.6	0.2	60.6
300-400	0.0	1.7	129.9	0.0	0.5	2807.7	0.0	2939.8
400-500	820.4	382.2	492.8	496.0	175.1	533.7	206.7	3107.0
計	820.4	383.9	669.5	496.0	175.6	3355.0	206.9	6107.3

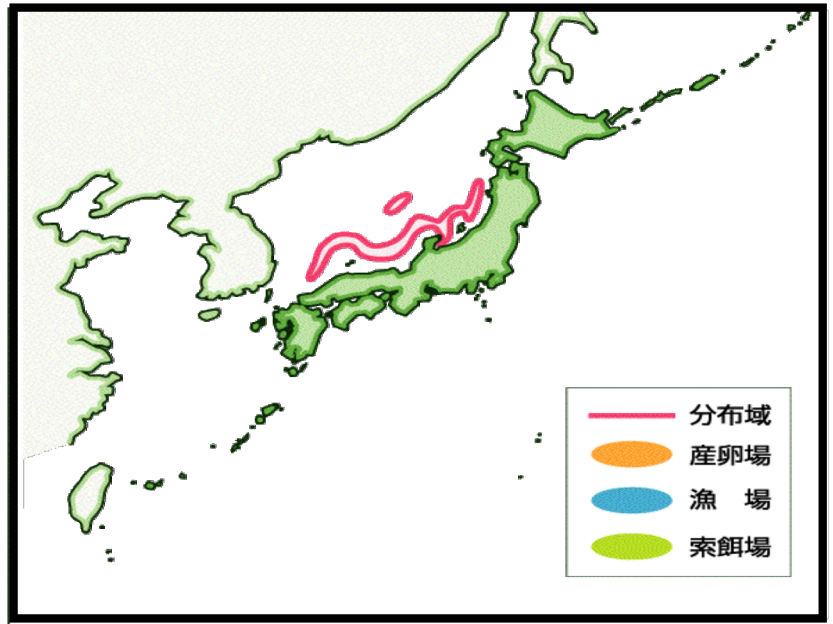


図 1. ホッコクアカエビの分布

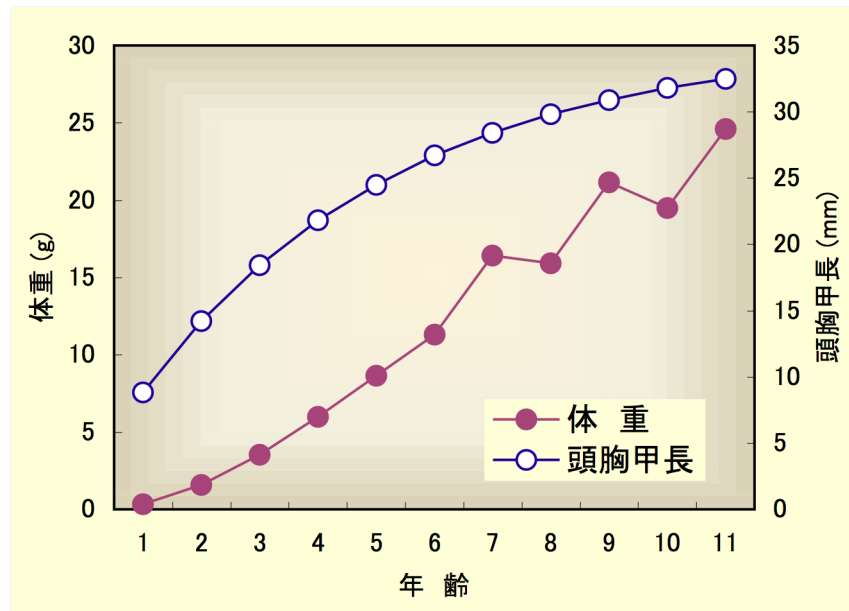


図 2. ホッコクアカエビの成長

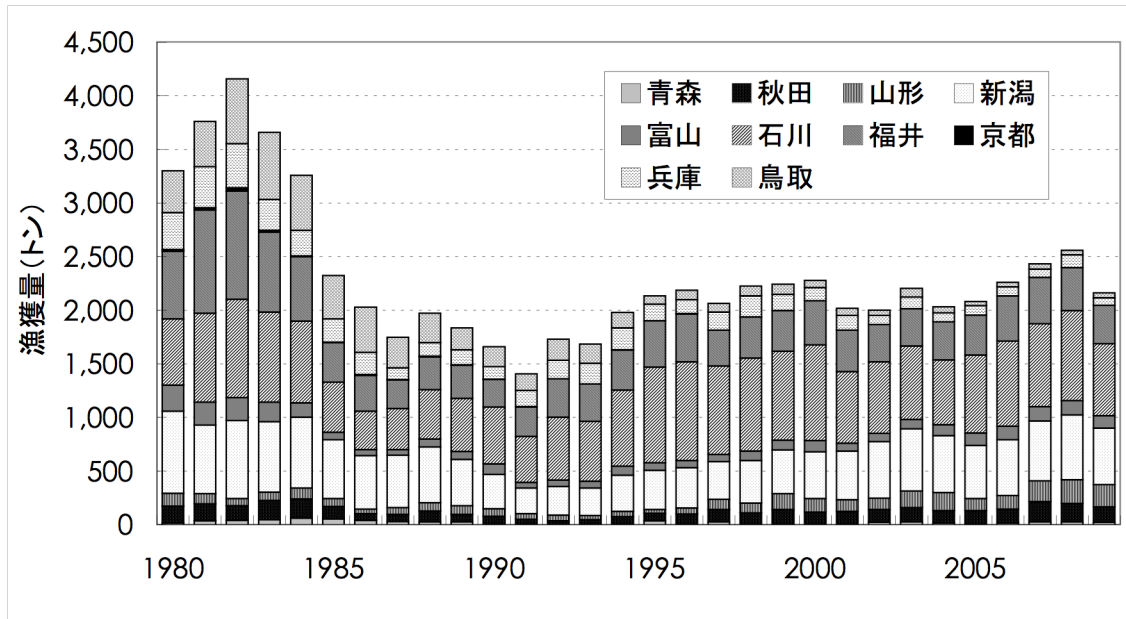


図 3. ホッコクアカエビの府県別漁獲量

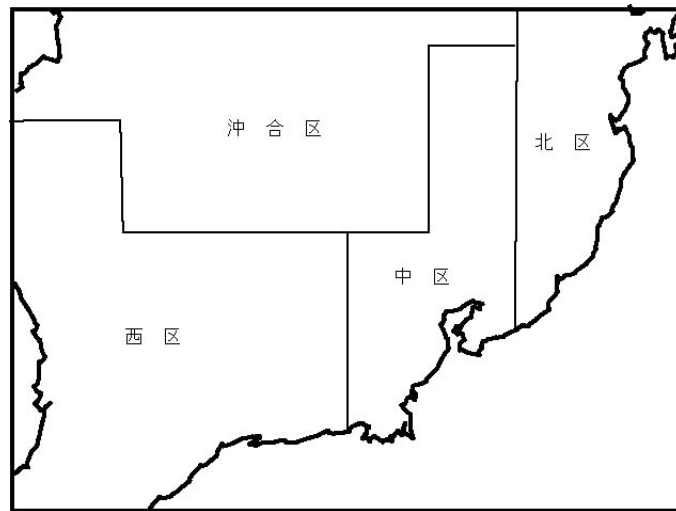


図 4. 日本海沖合底びき網漁業大海区区分
(沖合区は大和堆に相当)

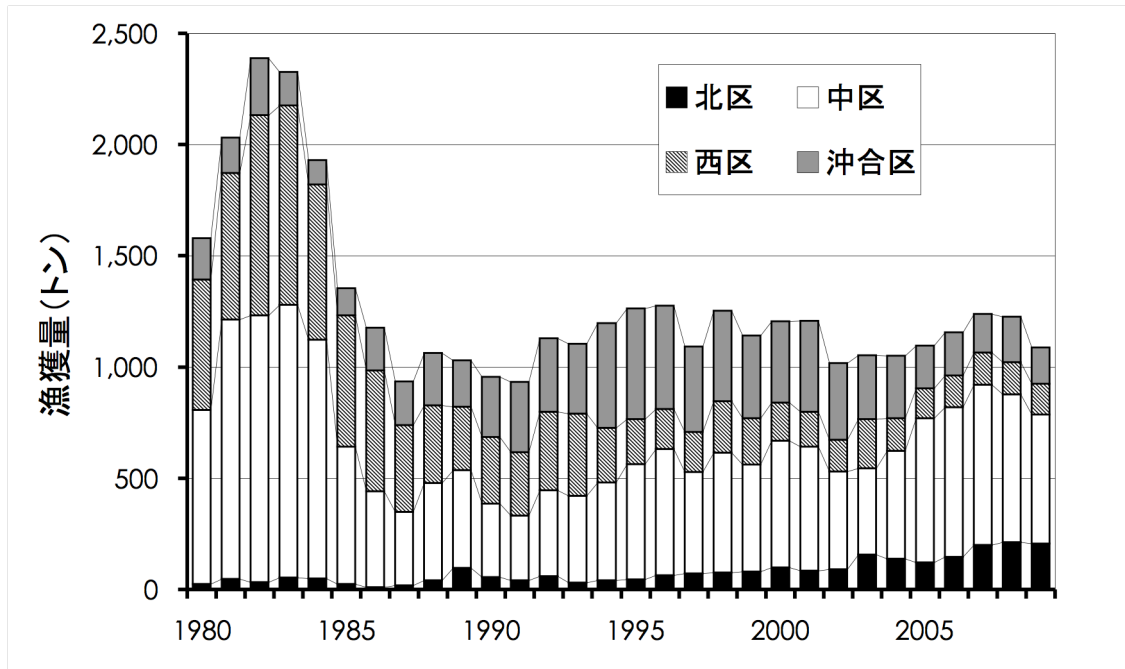


図 5. 日本海区沖合底びき網漁業による大海区別漁獲量

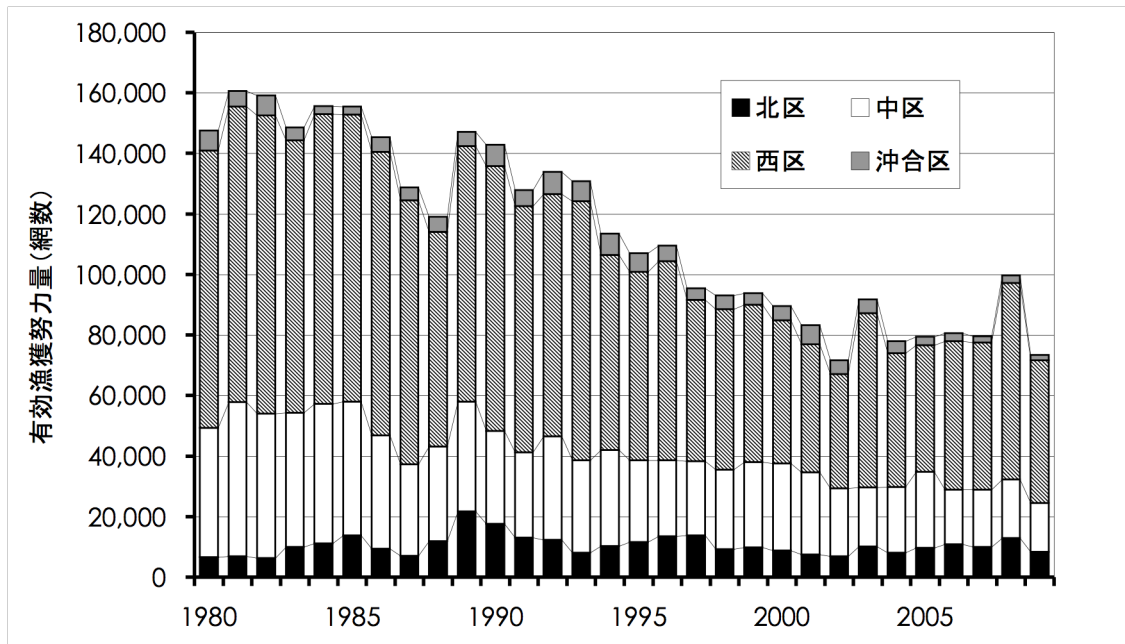


図 6. 日本海区沖合底びき網漁業のホッコクアカエビに対する有効漁獲努力量 (網数)

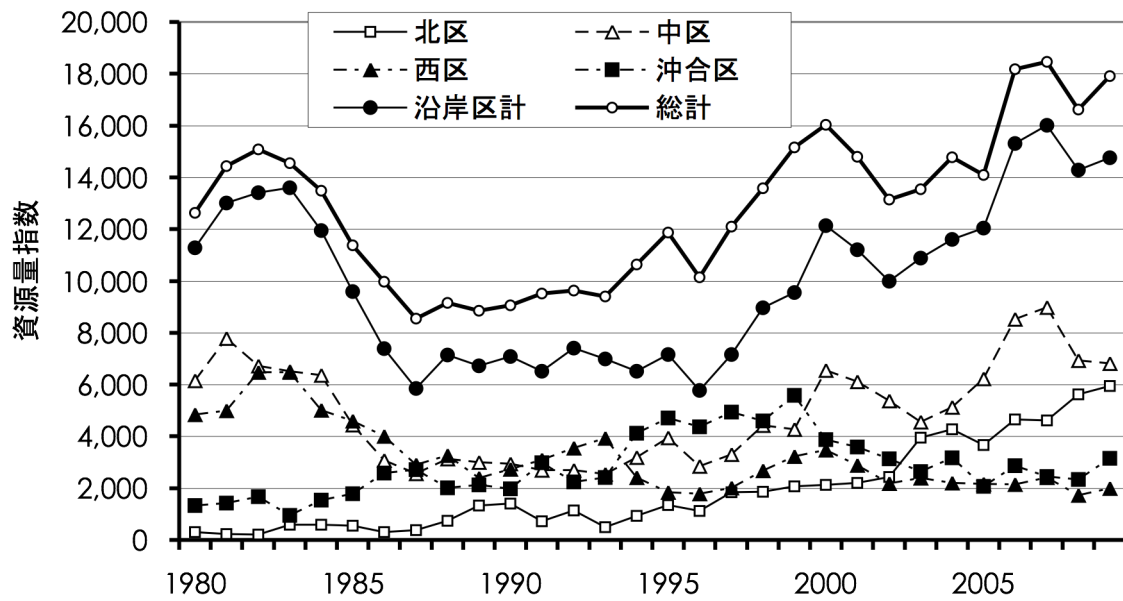


図 7. 日本海区沖合底びき網漁業における大海区別資源量指数
(沿岸区計は沖合区を除く三区の総計)

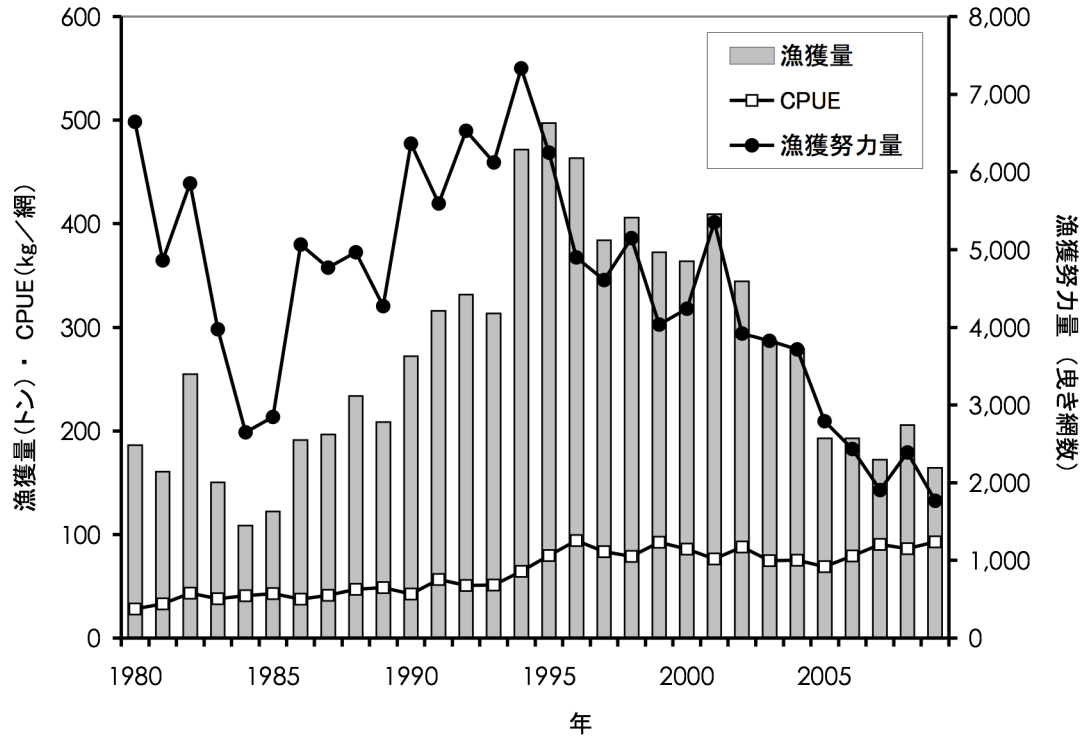


図 8. 大和堆における漁獲量、漁獲努力量、CPUE の経年変化

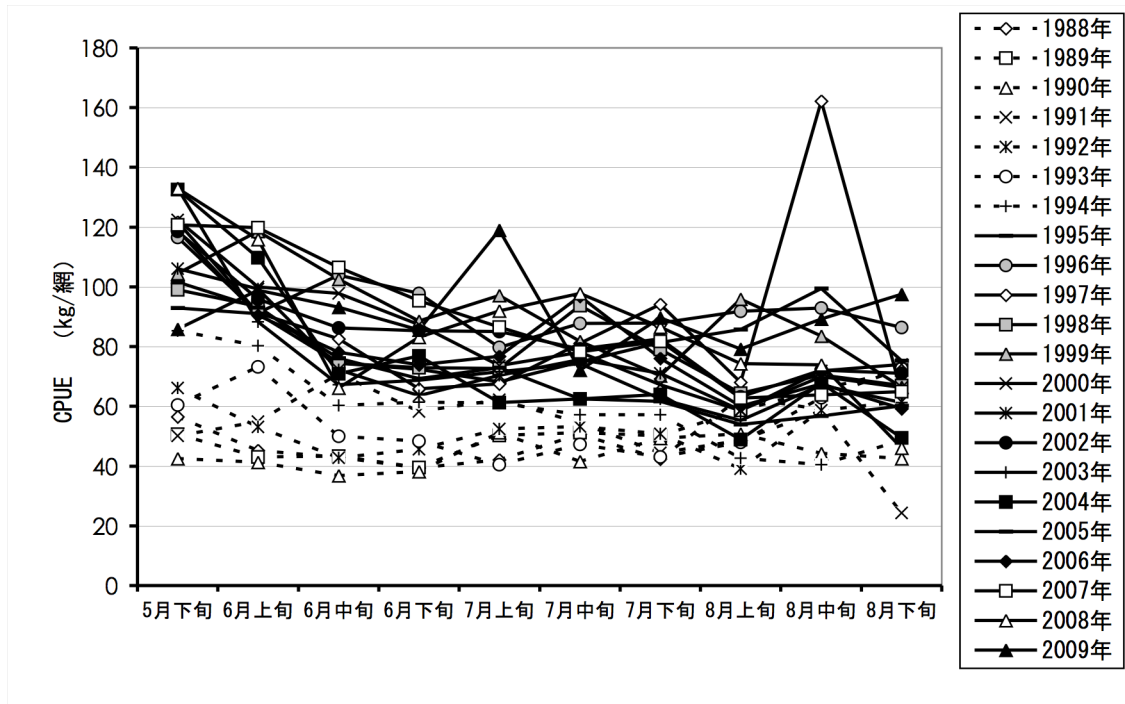


図 9. 大和堆における旬別 CPUE の変化

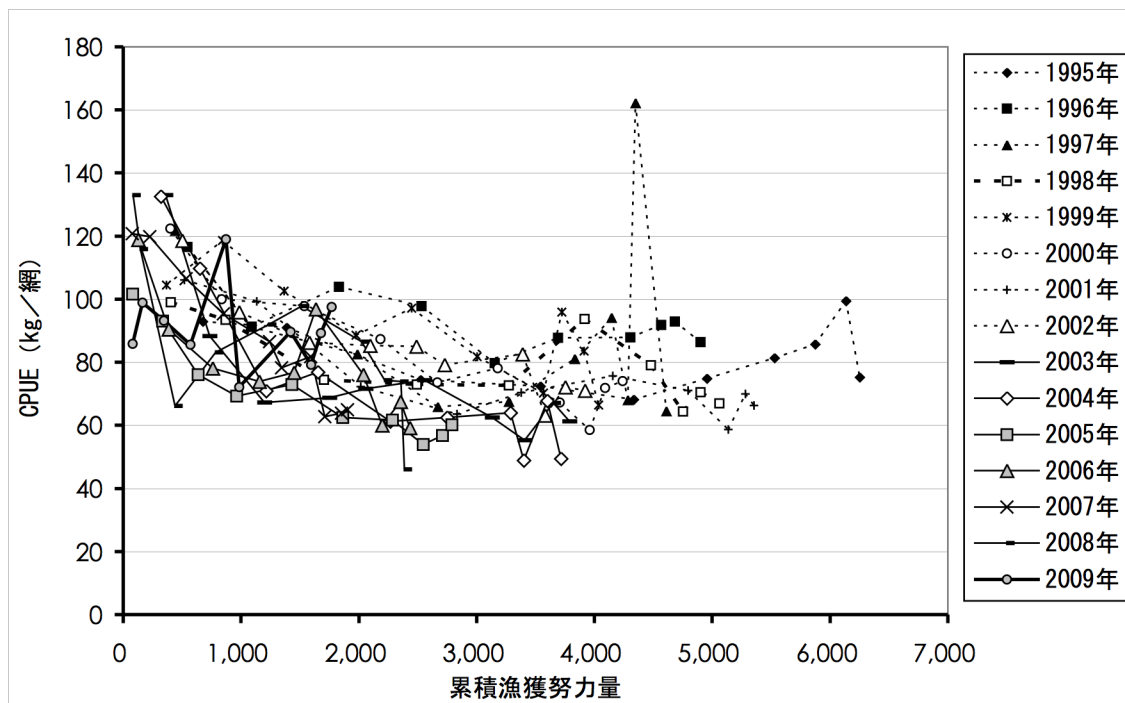


図 10. 大和堆における累積漁獲努力量と CPUE の関係

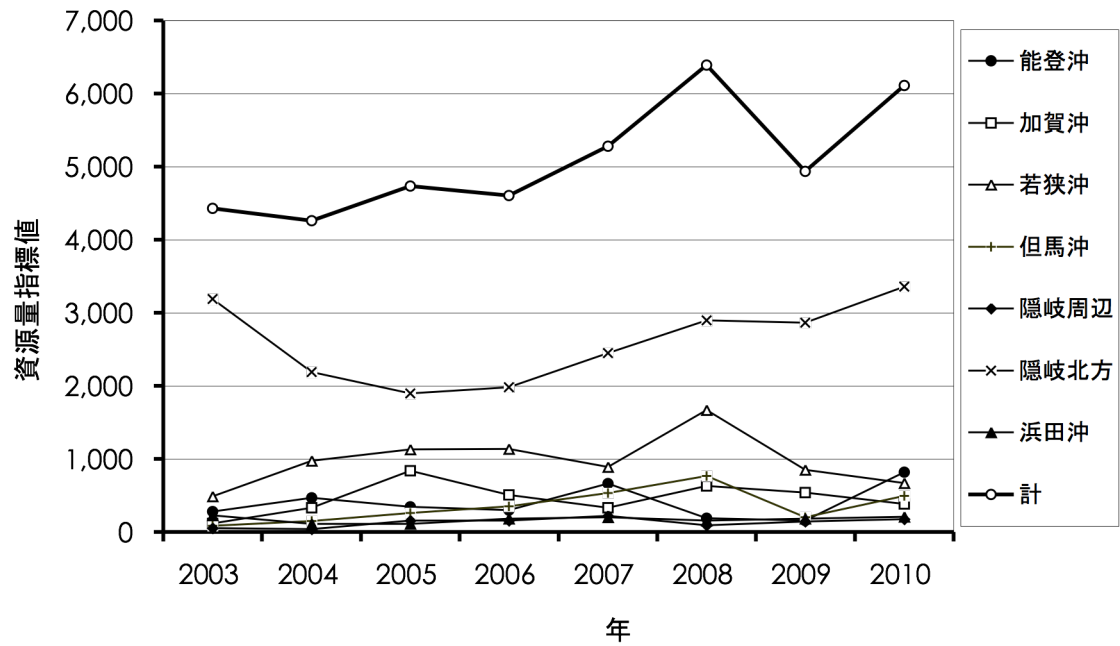


図 11. ズワイガニ資源量推定調査結果から算出した日本海本州沿岸（能登沖以西：水深 200～500m）におけるホッコクアカエビの資源量指標値の経年変化

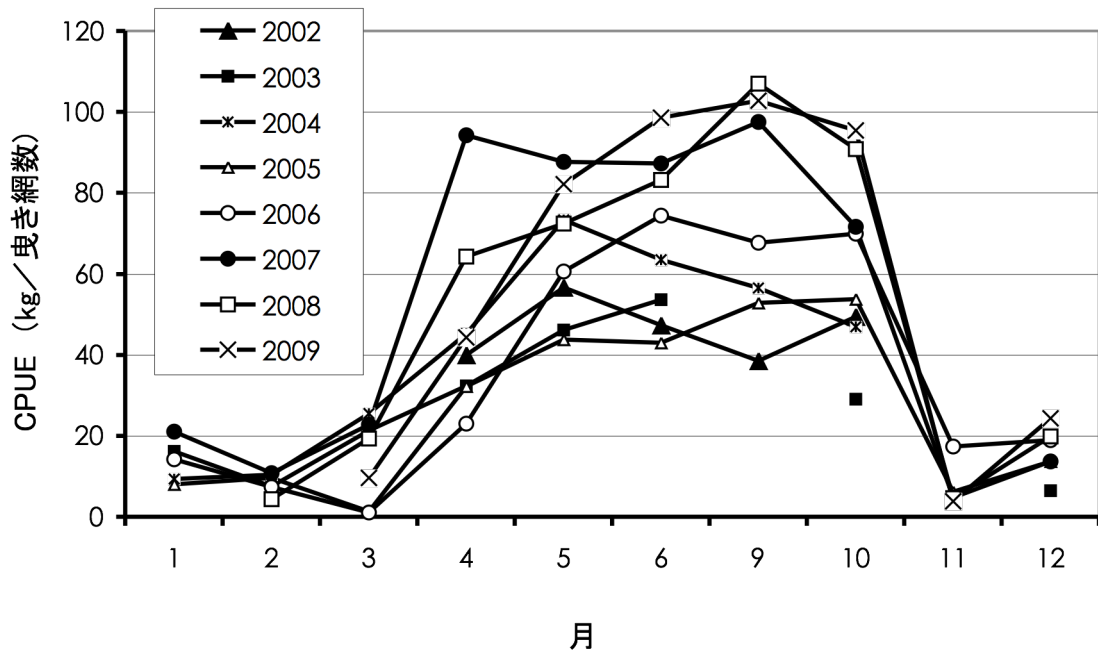


図 12. 石川県小型底びき網漁業による 1 網あたりのホッコクアカエビ漁獲量の年別月別の推移（農林漁区 30777）

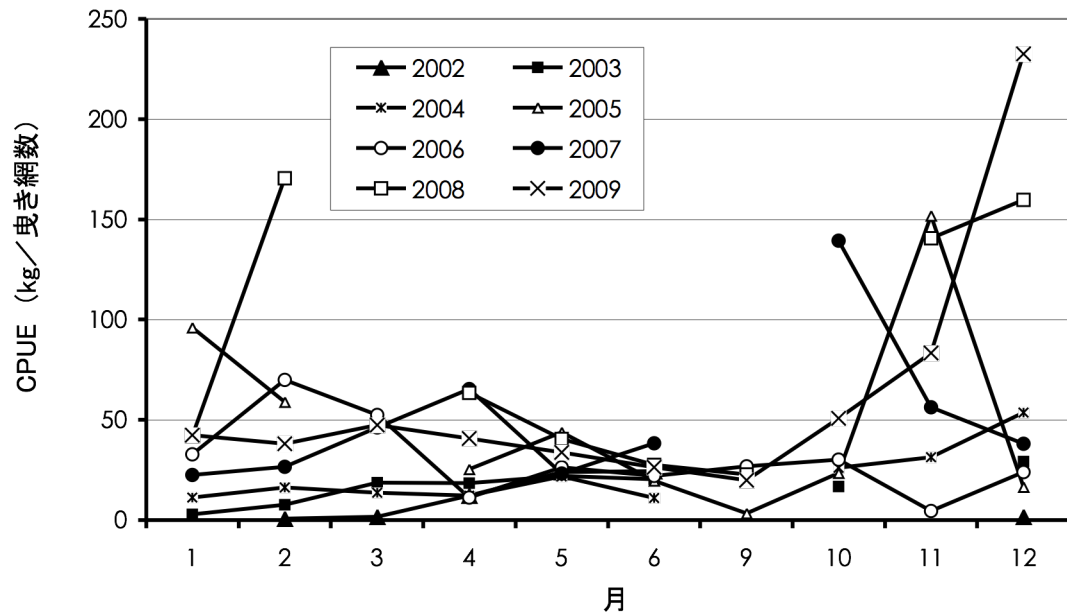


図 13. 新潟県小型底びき網漁業による 1 網あたりのホッコクアカエビ漁獲量の年別月別の推移（農林漁区 30367）

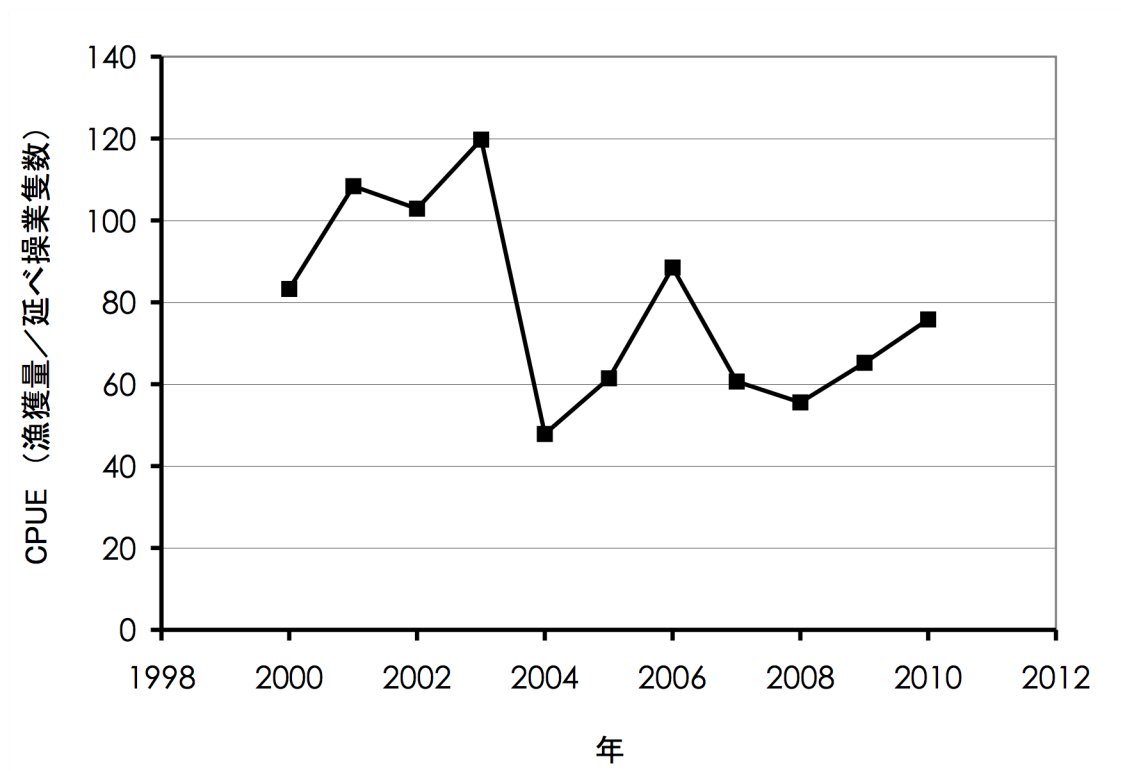


図 14. 石川県西海支所のえび籠漁業における CPUE の経年変化

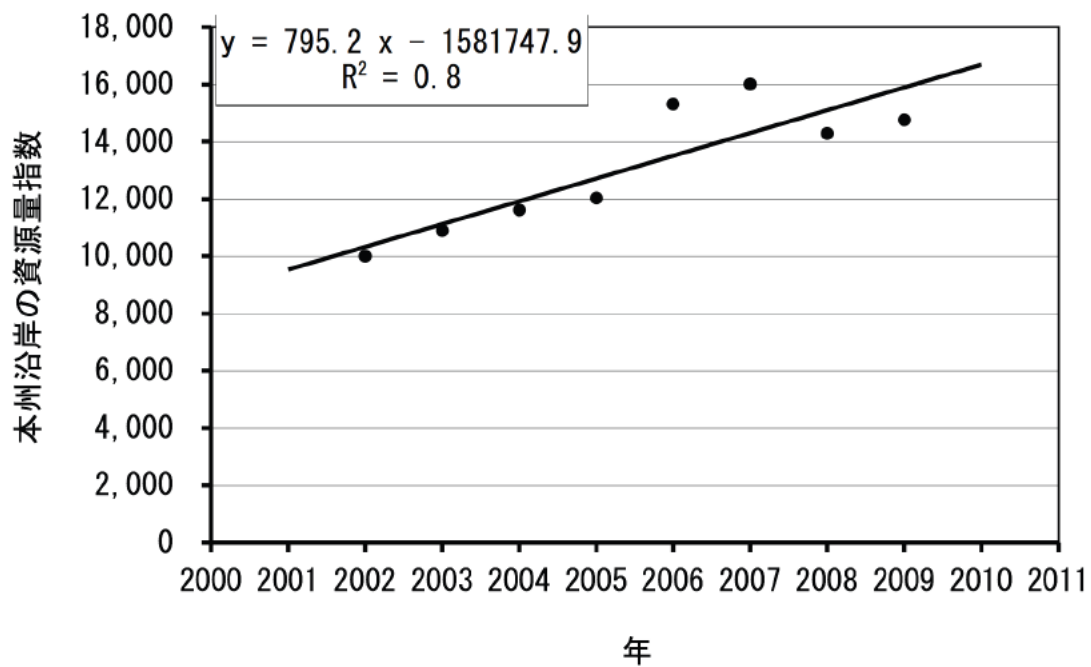


図 15. 本州沿岸における沖合底びき網漁業の資源量指数と操業年の関係

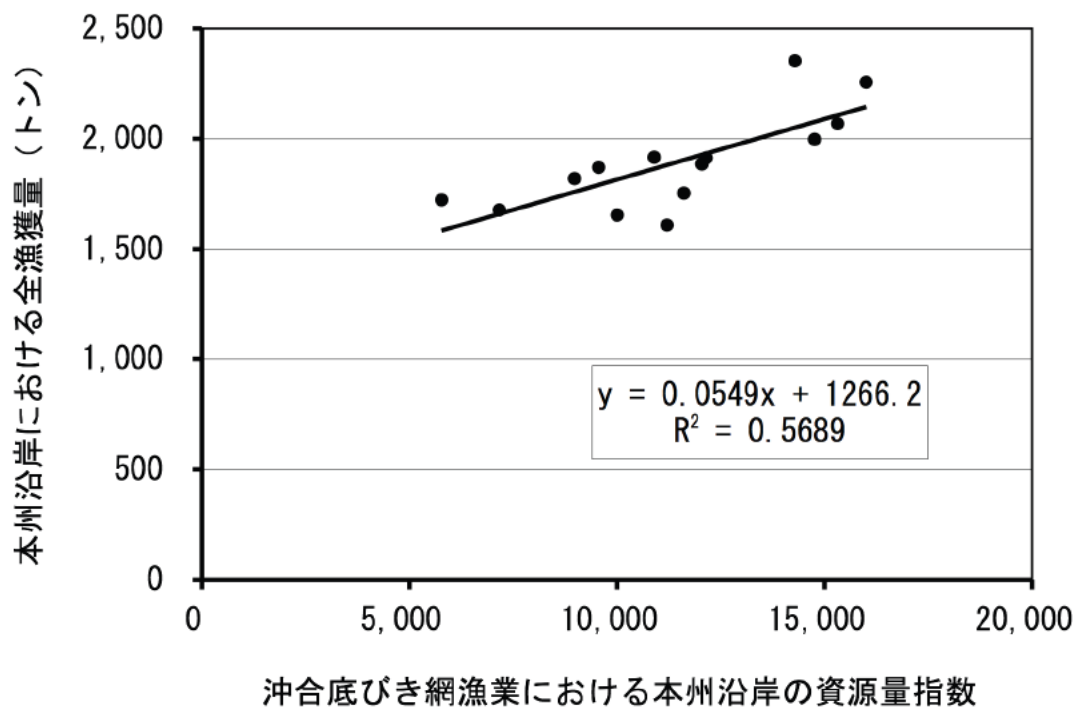


図 16. 本州沿岸における沖合底びき網漁業の資源量指数と全漁獲量の関係

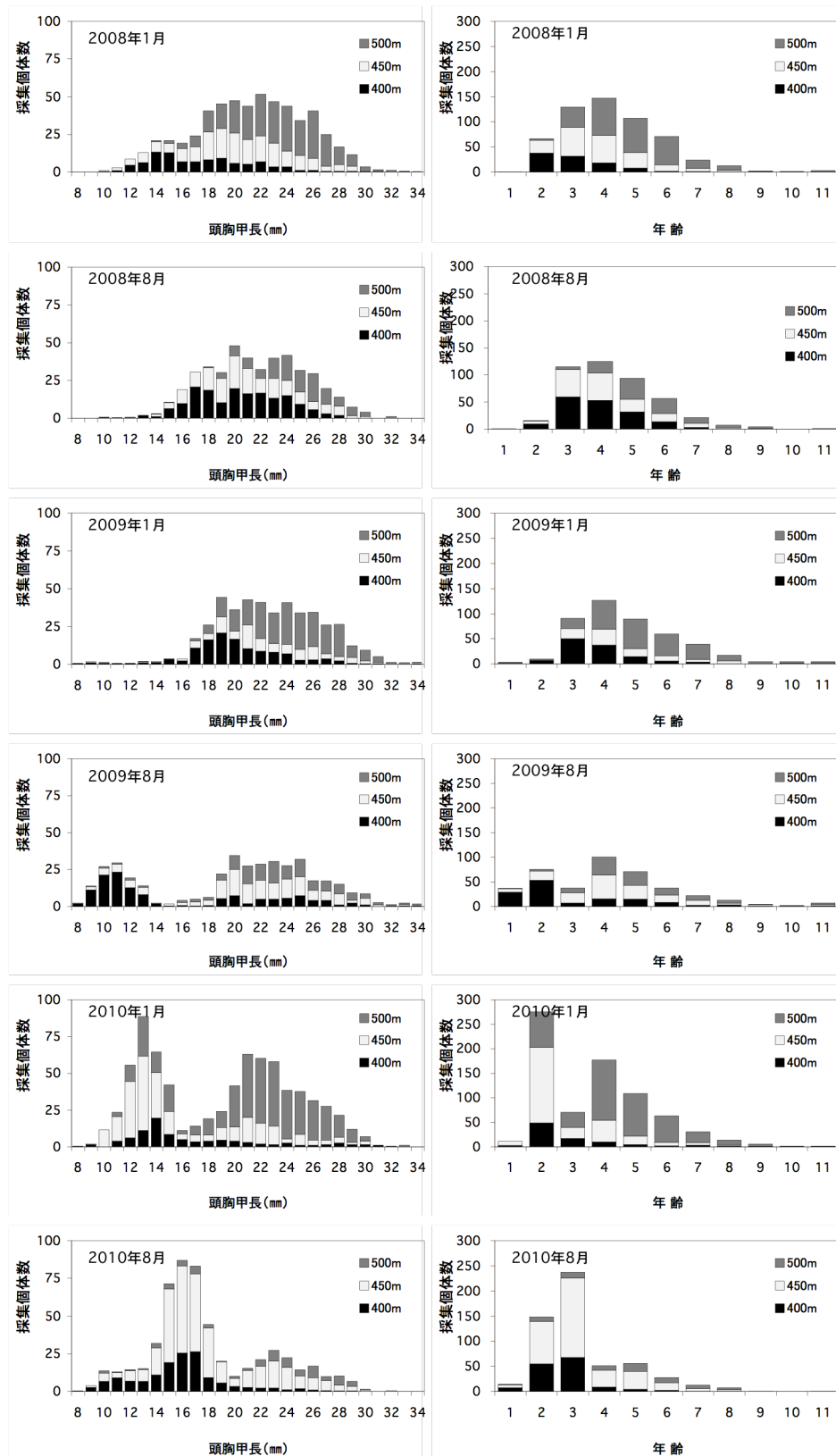


図 17. 石川県金沢沖のソリ付き桁網調査で採集されたホッコクアカエビの頭胸甲長別（左）年齢別（右）個体数

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（年または漁期）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。

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

本種は季節的な浅深移動を行うものの、大規模な水平方向の移動・回遊をせず、かつ他の沖合底びき網漁業対象種と比べて分布水深が深いため、本種をターゲット種とした操業でまとまった量が水揚げされることが多い。

そのため、本種を狙って操業される漁場は例年ほぼ一定であること、それ以外に混獲程度の漁区（1 操業あたりの CPUE (kg/網) が 1 未満）が存在する、という状況であることから、資源密度指数（有漁漁区における CPUE の平均）としてではなく、漁場の広がりを含めた CPUE の総和である資源量指数を用いることが適当であると判断した。

一方、有漁漁区には、上記のように本種対象の漁区とそうでない漁区を含むため、上記の計算により求められる有効漁獲努力量は、実際に本種に向けられた漁獲努力量よりも過大な値として算出されている可能性がある。今後、1 操業における漁獲量中に占める本種の漁獲重量割合あるいは CPUE を目安として、本種狙いの操業分のみを抽出して解析するなどの改善策を検討したい。