

平成23年度ズワイガニ オホーツク海系群の資源評価

責任担当水研：北海道区水産研究所（濱津友紀）

要 約

ズワイガニ・オホーツク海系群の資源水準は、1985 年度（7 月～翌年 6 月の漁期年度、主漁期は 5～6 月）以降の沖合底びき網漁業（沖底）の CPUE から、低位と判断される。また、資源動向は、2004 年度以降の春季の調査船調査による分布密度推定値（漁獲対象サイズを含む全体の平均分布密度）の推移から、横ばい傾向と判断される。

漁獲量は、1999～2003 年度には 736～1,164 トンの範囲にあったが、2004～2009 年度には 124～443 トンへと大きく減少した。2010 年度の漁獲量は 148 トン（暫定値）となった模様である。1999 年度以降、沖底のトロール CPUE とかけまわし CPUE は、ともに低下傾向を示したが、かけまわし CPUE は 2005～2006 年度に大きく上昇した。

また、2004 年（漁期は 2003 年度）以降に実施している春季の調査船調査による分布密度推定値（全体、漁獲効率=1 を仮定、以下同様）は、2004 年の $1,149\text{kg}/\text{km}^2$ から 2005 年の $210\text{kg}/\text{km}^2$ へと大きく減少した後、増加に転じ、2011 年には $751\text{kg}/\text{km}^2$ となった。

2004 年度以降の漁獲圧のもとで分布密度が横ばい～ゆるやかな増加傾向にあることから、現状の漁獲圧は資源増加への障害にはなっていないと考えられる。したがって、資源水準の改善に配慮しつつ、資源状況に応じた漁獲を継続することとして、平成 23 年度 ABC 算定のための基本規則 2-1)に基づき、ABC を算定した。

2005～2011 年（漁期は 2004～2010 年度）の春季の調査船調査で観察された分布密度推定値（漁獲対象資源）の増加率が、同じ変化量をもって 2013 年春（2012 年度漁期）まで継続すると仮定して、 γ (1.01) を求めた。また、分布密度が増加傾向にあった 2004～2010 年度の平均漁獲量 288 トンに γ を乗じて、2012 年度の漁獲量を算出した。

漁獲シナリオ (管理基準)	F 値 (F _{current} との比較)	漁獲 割合	将来漁獲量		評価	2012 年 ABC ²
			5 年後	5 年平均		
資源の動向に合 わせた漁獲の継 続* (1.01Cave7-yr ¹)	—	—	—	—	—	290 トン
コメント ・本系群の ABC 算定には規則 2-1)を用いた。 ・本系群については、既存の情報からは資源量の算定が困難なことから、F 値、漁獲割合、将来漁獲量の算定、定量的な評価は行っていない。 ・中期的管理方針では、「オホーツク海系群については、ロシア共和国連邦の水域と我が国の水域にまたがって分布し、同国漁船によっても採捕が行われていて我が国のみの管理では限界があることから、同国との協調した管理に向けて取り組みつつ、当面は資源を減少させないようにすることを基本に、我が国水域への来遊量の年変動にも配慮しながら、管理を行うものとする。」とされており、上記シナリオ(*)はこれに合致すると解釈できる。 ・管理の考え方は、資源水準の改善に配慮しつつ資源状況に応じた漁獲を基本とし、これに予防的な措置を考慮した。 ・資源水準は低位だが、資源動向は横ばい傾向と判断され、現状の漁獲圧の継続でも資源は維持され则认为られる。 ・自然死亡率、成長量、及び加入量は不明であり、将来予測やリスク評価は困難である。 ・漁場外の水域（ロシア水域や深海域）からの来遊量が毎年変化することに注意が必要。 ¹：2004～2010 年度の平均漁獲量を使用した。²：10 トン未満を四捨五入して表示した。						

年	資源量 (トン)	漁獲量 (トン)	F 値	漁獲割合
2009	-	124	-	-
2010	-	148	-	-
2011	-	-	-	-

漁獲量の集計は 7 月～翌 6 月の漁期年、2010 年の漁獲量は暫定値。

	指標	値	設定理由
B _{ban}	未設定		
B _{limit}	未設定		
2010 年	未設定		

水準：低位 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
漁獲量 沖底 CPUE	北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁、水研セ） 漁業生産高統計（北海道）
分布密度推定値 （全体、漁獲対象部分） 雌雄別甲幅組成	魚群分布調査（水研セ）・・・トロール

1. まえがき

オホーツク海においてズワイガニは、沖合底びき網漁業（以下「沖底」）と刺し網漁業で漁獲されている。日本周辺では日本海系群に次ぐ規模の資源であり、近年の漁獲量は124～443トンとなっている。



図 1. ズワイガニ・オホーツク海系群の分布域

2. 生態

(1) 分布・回遊

オホーツク海南西部におけるズワイガニの分布を図1に示す(土門・千葉 1977、改変)。また、1990～2000年度にオホーツク海の沖底によるズワイガニの漁獲があった漁区を図2に示す。我が国200海里内のオホーツク海のほぼ全域でズワイガニの漁獲があったと考えられる(八吹 1998)。ズワイガニは北海道のオホーツク海側からサハリン東岸の大陸棚、及び大陸斜面上に連続的に分布しており、日本水域とロシア水域の間で季節移動している可能性が高いが、詳細は不明である。

北海道区水産研究所がオホーツク海の日本水域で実施しているトロール調査の結果によると、ズワイガニの分布水深は水深100～300mで、雌は100～200m、雄は150～300mと、雌雄で分布水深が異なっていた(柳本 2002)。ここでみられた分布水深は、日本海山陰沖の180～500m、大和堆の300～500m、あるいは東北太平洋の150～700mより浅く、サハリン東岸やカムチャッカ半島西岸(Slizkin 1989)、及びベーリング海の大陸棚(Somerton 1981)とほぼ同様であった。

漁業は、5～6月の産卵期に、北見大和堆北西部に密集したズワイガニを狙って行われており、漁獲の大半はこの時期に集中している。1997～2001年度の漁獲量や沖底CPUEの年変化と、夏季に実施したトロール調査による現存量推定値の変化傾向が異なっており、2000年度と2001年度の夏季の現存量推定値(漁獲対象)が春季の漁獲量を大幅に下回っていても、翌春にはまた漁獲が得られたことから、漁獲対象となった群れのかかなりの部分が夏季には漁場外に移動した可能性が指摘された(柳本 2003)。

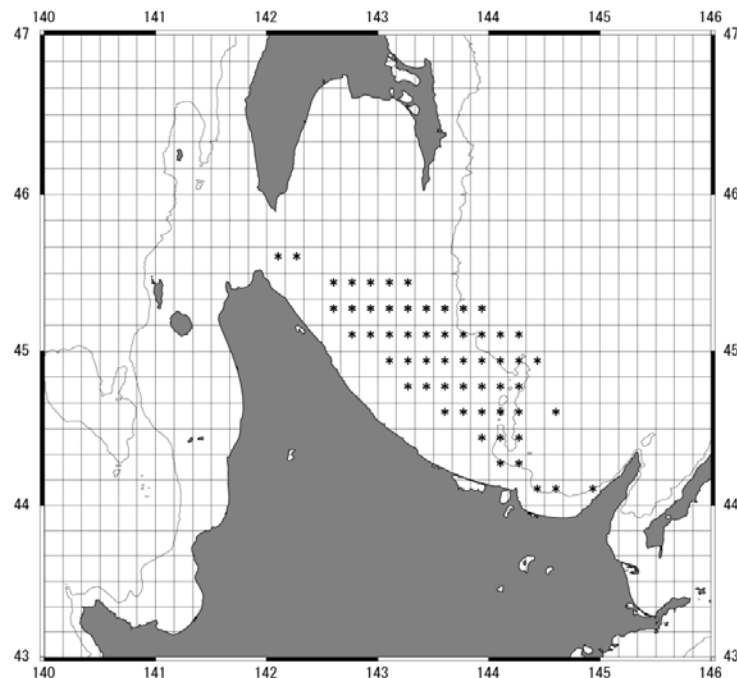


図2. オホーツク海における沖底のズワイガニ漁場
(1990～2000年度にズワイガニ漁獲のあった漁区を*で表示、
*表示域の北側縁辺がほぼ日ロ中間線となる)

(2) 年齢・成長

ズワイガニには年齢を査定できる形質がない。オホーツク海における齢期（脱皮間隔）に関して、菅野(1975)により漁獲物の甲幅組成を利用した解析が試みられているが、最終脱皮についての検討がなされていないため、漁獲サイズへの適用については問題がある。調査船調査による観察から、春に甲羅が柔らかい個体が多く出現するので、脱皮時期は春と考えられるが、詳細は不明である。

オホーツク海では寿命や自然死亡係数は明らかにされていないが、日本海西部では寿命は13～15年、また、自然死亡係数は日本海系群や太平洋北部系群では脱皮直前及び脱皮後1年以内は0.35、最終脱皮後1年以降は0.20とされている。

1997年8月にオホーツク海で行ったトロール調査による採集物から推定した甲幅－体重関係は、次のとおりであった。

雌： $W=2.51 \times C^{3.05} \times 10^{-4}$ （未成熟および抱卵していない成熟個体）

$W=9.20 \times C^{2.76} \times 10^{-4}$ （抱卵している成熟個体）

雄： $W=4.02 \times C^{2.97} \times 10^{-4}$

但し、W：体重(g)、C：甲幅(mm)。漁獲対象の甲幅90mm雄の体重は256gとなる。

(3) 成熟・産卵

成熟個体の判別は、雌では抱卵の有無により、雄では甲幅とハサミ高さの関係から判断される。対象海域では50%成熟甲幅は雌63mm、雄106mmで、これらの値は東北太平洋より大きく、日本海より小さい（柳本 2003）。50%成熟甲幅における体重は、雌では未成熟個体が77gで成熟個体が85g、雄では416gとなる。

日本海西部における産卵期は初産8～11月、経産2～3月とされているが、オホーツク海における産卵期は、あかこ（未発達卵）、くろこ（発眼卵）、及び孵化殻などの出現状況から5～6月頃と考えられる（菅野 1987、養松・柳本 2002）。また、幼生の孵出は初産・経産とも5～6月頃で、抱卵期間はほぼ1年である（養松・柳本 2002）。オホーツク海ではズワイガニの抱卵数は2～12万粒（菅野 1987）、あるいは4～12万粒（養松・柳本 2002）で、日本海より多い。北見大和堆北西部の水深150～200mの海底が、産卵場所として利用されている（柳本 2003）。

(4) 被捕食関係

オホーツク海系群の食性は不明であるが、若狭湾では底生生物が主体で、甲殻類、魚類、イカ類、多毛類、貝類、及び棘皮動物など多様な餌生物を捕食している（安田 1967）。ズワイガニの捕食者としては、マダラやトゲカジカがあげられる。

(5) 生活史・漁場形成

オホーツク海におけるズワイガニの産卵期は5～6月と考えられているが（菅野 1987）、孵出したズワイガニ幼生の分布・移動については不明である（図3）。5～6月頃に、産卵のため密集したズワイガニを狙って、北見大和堆北西部で漁業が行われる。

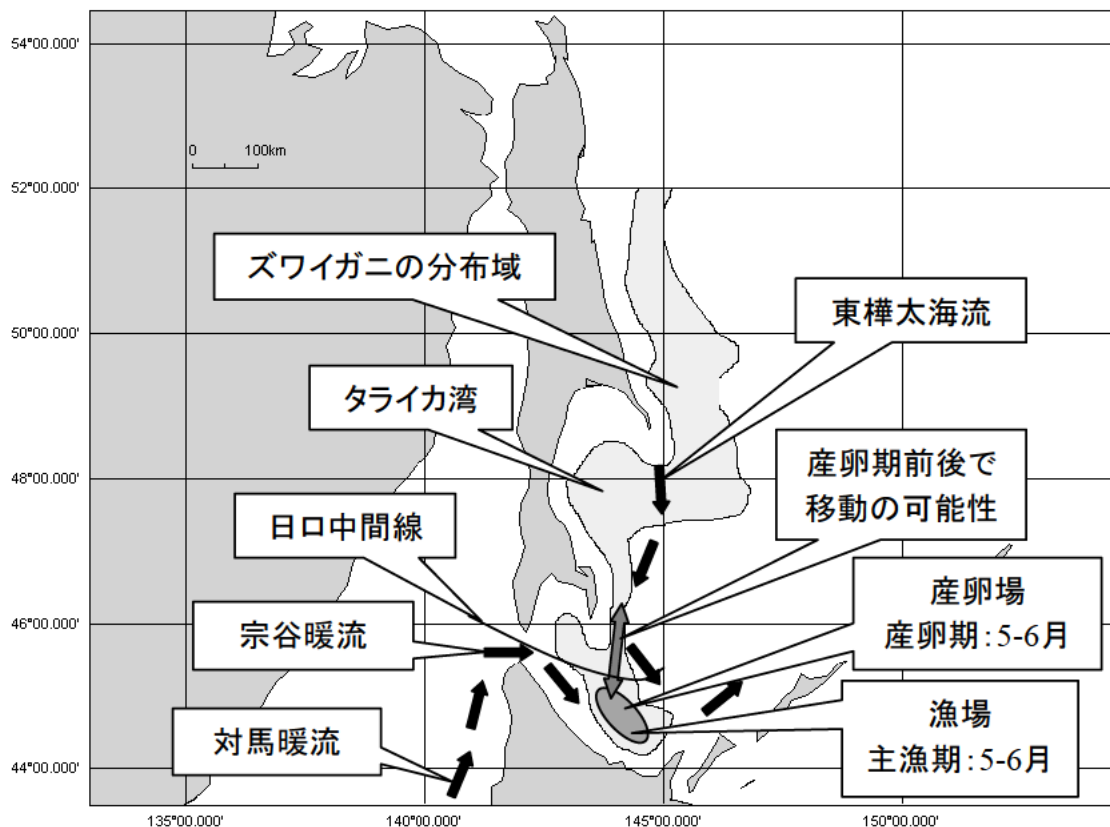


図3. ズワイガニ・オホーツク海系群の分布域と想定される生活史

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

渡辺(2001)によれば、オホーツク海におけるズワイガニ漁業は、1963年に雄武町の福々商会がかごを用いて4隻で試験操業を開始し、翌年にはサハリンのタライカ湾沖まで漁場を拡大させた(図3)。操業隻数は年々増加し、1967年には24隻で16,000トンを漁獲した。1969年からは日ソ漁業交渉により操業範囲、隻数、漁期、及び漁獲量が決められた。操業隻数は35隻まで増加し、1976年には漁獲量は20,000トンに達した。その後、ソ連(ロシア)の漁業規制強化とともに漁獲割当量及び漁獲量は減少し、1996年以降はロシア大陸棚法の施行に伴い、日本漁船への割当対象魚種から除外された。

オホーツク海の日本水域におけるズワイガニの漁獲は、主にトロール漁法とかけまわし漁法よりなる沖底によってあげられているが、1980年代中頃までは、その漁獲量は僅かなものであった。しかし、ロシアによるサハリン南東岸でのスケトウダラの漁獲規制強化による漁獲量の落込み、日本水域内でのスケトウダラ漁獲量の減少にともなって、1990年代初めには当海域において沖底は、ズワイガニを集中的に漁獲することとなった(八吹1998)。その後1990年代半ばにかけて沖底によるズワイガニの漁獲量は急減し、それ以降、沖底はズワイガニのほか、スケトウダラやホッケ、イカナゴなどを狙った操業をしている。現在、操業は、農林水産省令によって10月16日から翌年の6月15日までの期間に限られ、甲幅90mm以上の雄のみの漁獲が認められている。

沿岸漁業として、網走漁協所属の漁船3隻（総トン数20トン未満）が、北見大和堆周辺でカニ固定式刺し網の操業を行っている。主な対象種はアブラガニであるが、ズワイガニも漁獲される。北見大和堆周辺はトロール操業が難しく、刺し網漁業のみが行われている。

(2) 漁獲量の推移

オホーツク海日本水域における漁獲量（集計期間は7月～翌6月の漁期年度）は、1996年度までは「かに類」として集計されているため、他のカニの漁獲量を含んでいる。但し、漁業者からの聞き取り情報等により、漁獲物の大部分はズワイガニであったと考えられる。

「かに類」の漁獲量は、1985年度の85トンから次第に増加し、1992年度には5,428トンに達したが、その後急激な減少に転じ、1996年度には1,027トンとなった。「ズワイガニ」として集計開始後の漁獲量は、1997年度の436トンから増加し、1999～2003年度には736～1,164トンの範囲にあったが、2004～2009年度には124～443トンへと大きく減少した（図4、表1）。2010年度の漁獲量は、148トン（暫定値）と少なかった模様である。

表 1. オホーツク海日本水域におけるズワイガニの漁獲量
（トン、7月～翌6月の年度計）

年度	合計	沖合底びき網漁業		沿岸漁業
		トロール	かけまわし	
1985	85	73	12	0
1986	1,125	126	80	920
1987	245	133	112	0
1988	1,101	203	255	643
1989	1,463	957	501	4
1990	2,871	1,292	952	626
1991	3,805	1,805	1,256	745
1992	5,428	3,308	1,477	643
1993	3,987	2,240	1,274	473
1994	2,403	1,395	390	618
1995	1,122	519	64	540
1996	1,027	527	152	349
1997	436	262	160	14
1998	648	449	168	31
1999	1,164	797	314	53
2000	940	641	204	95
2001	996	802	69	125
2002	736	618	9	109
2003	924	798	3	123
2004	353	225	4	124
2005	433	327	6	100
2006	443	268	78	97
2007	282	194	3	85
2008	230	103	5	122
2009	124	39	0	85
2010	148	24	0	124

トロールとかけまわしは北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計、沿岸漁業は北海道漁業生産高統計による（2010年度の漁獲量はTAC集計値からの暫定値）。沖底については1996年度まで、漁獲量は「かに類」として集計されている。

対象海域における沖底の狙い魚種は年代によって変化しており、スケトウダラの漁獲が多い年代にはズワイガニの漁獲が少なく、ズワイガニの漁獲が多い年代にはスケトウダラの漁獲が少なくなる傾向が見られている（スケトウダラ・オホーツク海南部の評価報告を参照）。2006～2010年度にはスケトウダラの漁獲が増えており、スケトウダラ等を狙って操業する機会が多い場合、ズワイガニの漁獲量が低く抑えられている可能性がある。

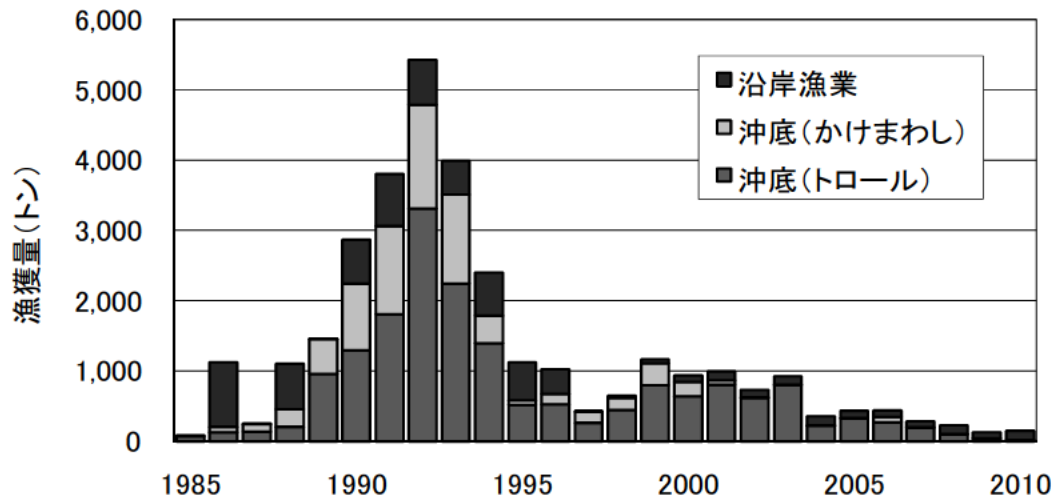


図 4. オホーツク海日本水域におけるズワイガニの漁獲量
(沖底については 1996 年度までは「かに類」として集計)

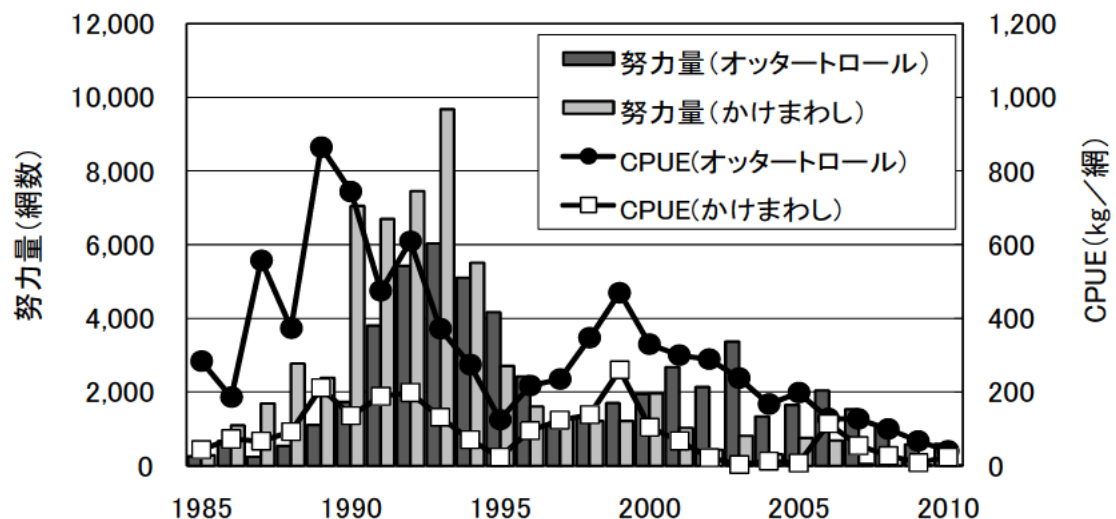


図 5. オホーツク海日本水域における沖底のズワイガニの努力量と CPUE
(1996 年度までは「かに類」として集計)

(3) 漁獲努力量

漁獲努力量（ズワイガニの漁獲があった網数）は、沖底のトロール、かけまわしのいずれにおいても 1993 年度に最多となり、トロールで 6,033 網、かけまわしで 9,667 網に達した。漁獲努力量はその後減少し、1996～2008 年度にはトロールで 1,035～3,366 網、かけまわしで 55～1,964 網の範囲にあった。2009 年度、2010 年度（暫定値）の漁獲努力量はそれぞれ、トロールで 579 網、及び 593 網、かけまわしで 24 網、及び 10 網と極めて少なかった（図 5、表 2）。

表2. オホーツク海日本水域における沖底のズワイガニの努力量とCPUE

年度	漁獲努力量（網数）		CPUE（kg/網）	
	トロール	かけまわし	トロール	かけまわし
1985	259	274	283	43
1986	677	1,094	186	73
1987	238	1,693	558	66
1988	543	2,767	374	92
1989	1,107	2,374	865	211
1990	1,735	7,053	745	135
1991	3,807	6,694	474	188
1992	5,428	7,452	610	198
1993	6,033	9,667	371	132
1994	5,095	5,500	274	71
1995	4,162	2,703	125	24
1996	2,419	1,607	218	95
1997	1,114	1,302	235	123
1998	1,293	1,217	348	138
1999	1,698	1,210	470	260
2000	1,944	1,964	330	104
2001	2,672	1,027	300	67
2002	2,140	428	289	21
2003	3,366	805	237	3
2004	1,344	309	168	13
2005	1,654	753	198	7
2006	2,046	686	128	114
2007	1,525	55	127	55
2008	1,035	173	100	27
2009	579	24	67	9
2010	593	10	40	23

2010年度の値は暫定値。1996年度まで「かに類」として集計。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

沖底の1985年度以降の漁法別CPUEの推移から資源水準を判断した。また、2004年以降の春季の調査船調査による分布密度推定値（漁獲対象サイズを含む全体の平均分布密度）から資源動向を判断した。

(2) 資源量指標値の推移

沖底のCPUEを、中長期的な水準を判断するための指標値として用いた（図5、表2）。トロールCPUEは、1989年度に865kg/網のピークに達した後、低下傾向を示し、1995年度には125kg/網まで落ち込んだ。その後トロールCPUEは上昇に転じ、1999年度には470kg/網となったが、再び低下に転じて、2009年度には67kg/網となった。2010年度のトロールCPUEは40kg/網となった模様である。かけまわしのCPUEもトロールCPUEの変動と似ており、1989年度の211kg/網から低下して、1995年度には24kg/網となったが、その後は上昇し、1999年度には260kg/網となった。その後かけまわしのCPUEも再び低下に転じて、2003～05年度には3～13kg/網となったが、2006年度には114kg/網へと上昇した。2009年度、2010年度のかげまわしのCPUEは再び低下し、それぞれ9kg/網、23kg/網となった模様である。ただし、最近年のCPUEは暫定値であり過大評価の可能性がある。

また、2004年に開始した春季の調査船調査による分布密度推定値を、近年の資源動向を判断するための資源量指標値とした（補足資料2）。分布密度推定値（全体）は、2004年春の1,149kg/km²から2005年の210 kg/km²へと大きく減少したが、その後増加し、2010年には1,306kg/km²、2011年には751kg/km²となった（図6、表3）。漁獲対象部分（甲幅90mm以上の雄）の分布密度推定値も同様の傾向を示し、2004年春の310 kg/km²から2005年の101 kg/km²へと減少した後、増減を繰り返しながら2011年には109 kg/km²となった（図6、表3）。

表3. 春季の調査船調査による分布密度推定値と漁期年ごとの漁獲量の推移

調査年	調査時期	分布密度推定値 (kg/km ²) ¹		漁期年度 ²	漁獲量 (トン)
		全体	漁獲対象		
2004	春	1,149	310	2003	924
2005	春	210	101	2004	353
2006	春	446	192	2005	433
2007	春	808	267	2006	443
2008	春	914	139	2007	282
2009	春	738	201	2008	230
2010	春	1,306	220	2009	124
2011	春	751	109	2010	148 ³

¹：漁獲効率=1を仮定、²：漁期年度は7月～翌年6月、³：2010年度の漁獲量は暫定値。

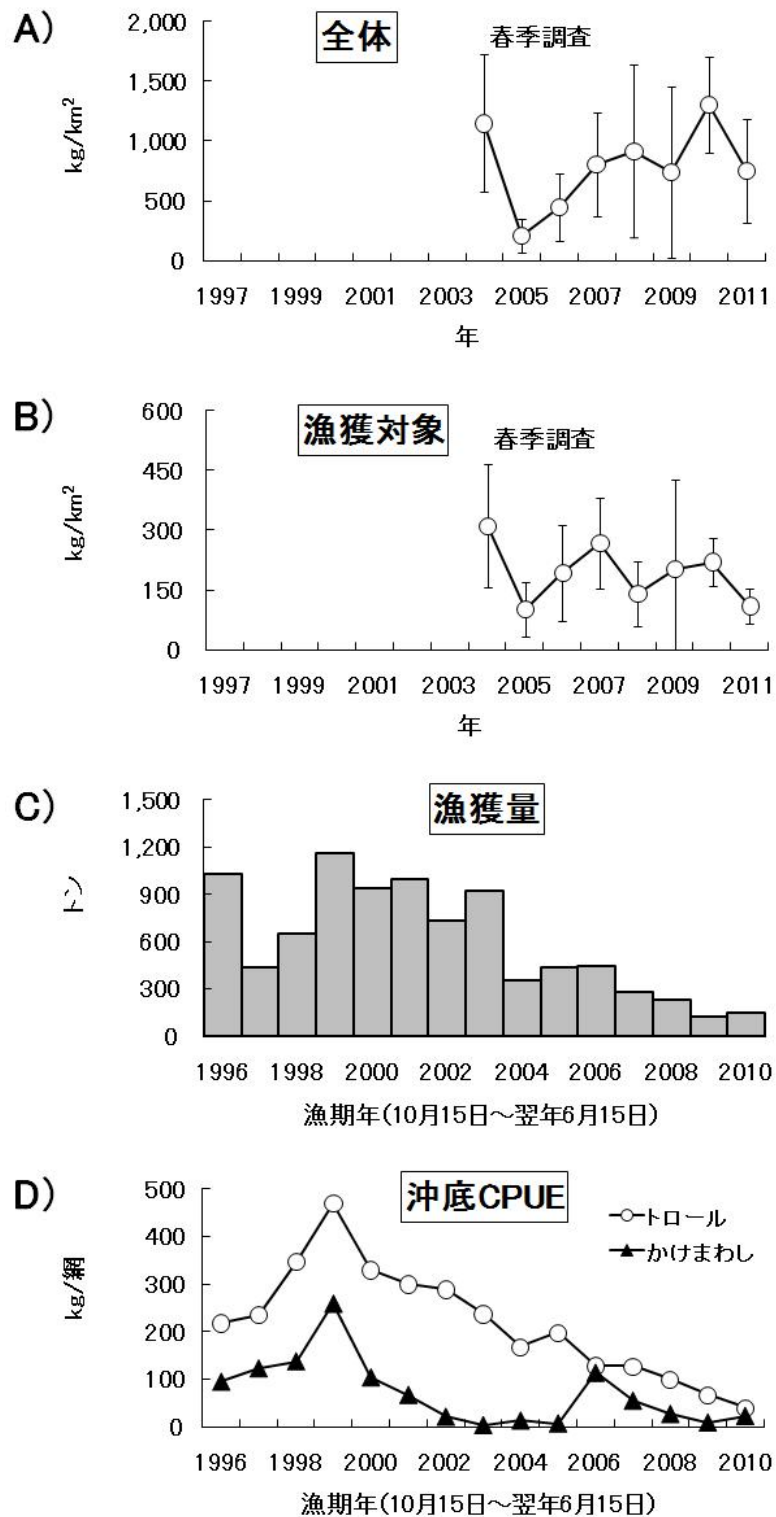


図 6. 1996～2011 年のオホーツク海におけるズワイガニの分布密度推定値（春季調査）、漁獲量、及び沖底 CPUE の年変化 漁獲量と沖底 CPUE は漁期年度での集計。
A)分布密度推定値（全体）、縦棒は 95%信頼区間、B)分布密度推定値（漁獲対象資源）、縦棒は 95%信頼区間、C)漁獲量、D)沖底 CPUE。

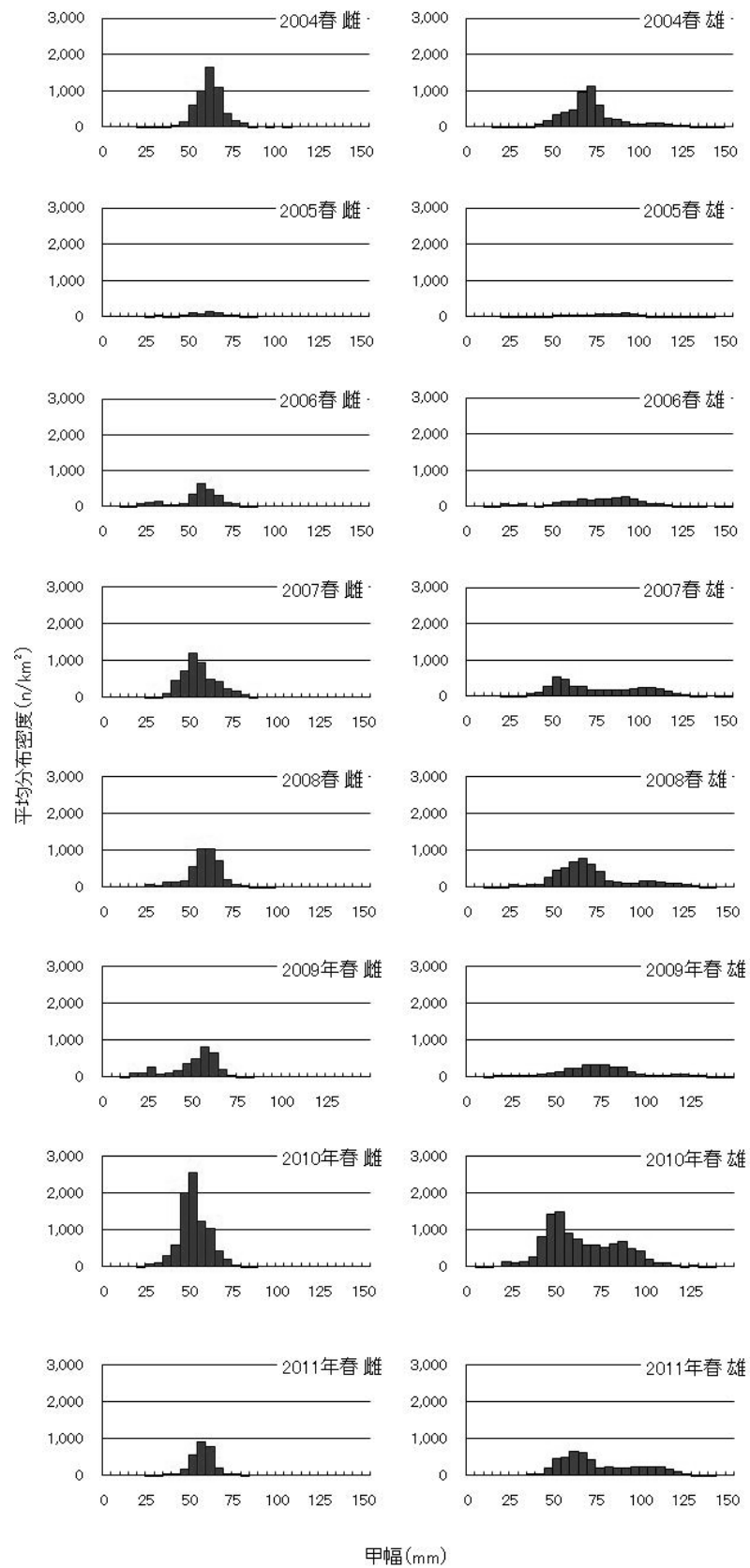


図 7. ズワイガニ・オホーツク海系群の雌雄別甲幅組成 (2004～2011 年の春季調査結果)

(3) 調査船漁獲物の甲幅組成

2004年以降の春季の調査船調査により得られた甲幅別平均分布密度の年変化を、雌雄別に図7に示した。雌では毎年甲幅50～60mmにモードが見られる。雄では2004年に甲幅70mmに見られたモードが、2005年には80～90mmに移っており、この間の成長を表すと考えられる。また、雄で2006年に甲幅90mmに見られたモードは、2007年には100mmに移っており、これも成長によるものと考えられる。一方、雌雄とも、2006年に甲幅20～30mm前後の個体が多くなっており、これらのうち大きめのものが成長して2007年に50mm前後、2008年に60mm前後の個体として現れたと考えられる。さらに雄では、これらが2009年に70mm前後、2010年に85mm前後、そして2011年に100mm前後の個体として現われたと考えられる。この年級群は2010年度漁期（2010年10月～2011年6月）に漁獲対象サイズ（甲幅90mm）に達したものと思われる。加えて2010年には、雌雄とも甲幅50mm前後の個体が多く、これらは2011年に60mm前後の個体として見られており、この年級群の豊度は高い可能性がある。

ただし、2005年と2006年の甲幅組成の連続性は明確ではなく、また、各年の分布密度は海洋環境に影響されると考えられるため、甲幅組成を利用した資源予測は現状では不確実性が高く、継続した検討が必要である。

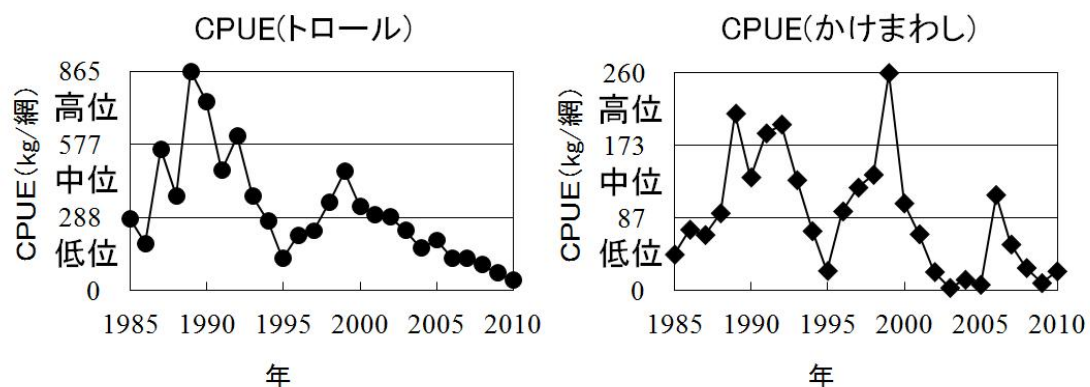


図8. ズワイガニ・オホーツク海系群の資源水準の判断
沖底各漁法のCPUEについて、最高値～0を3等分した

(4) 資源の水準・動向

中長期的な資源水準の判断には、20年以上のデータがそろっている沖底の漁業データを用いた。ただし沖底の漁業データは、短期的には狙い魚種の変化により、実際の資源状況を反映しない可能性が考えられるので、資源動向の判断には、調査船調査による分布密度推定値を用いた。

オホーツク海では1990年前後に沖底の主対象種が変化しているので、資源水準を漁獲量から判断するのは適切でない。漁業データとしては、沖底の漁法別CPUEを用いて、それぞれ最高値～0を3等分して資源水準を判断した（図8、表2）。

2010年度のトロールCPUE（暫定値）は、過去26年間（1985～2010年度）で最も低い値であったことから、資源水準は低位と位置づけられた。また、2010年度のかけまわしのCPUE（暫定値）は、最高値の1/3以下の値となっており、やはり資源水準は低位と位置づけられた。これらのことから、2010年度の資源水準は低位と判断された（図8、表2）。

春季の調査船調査による分布密度推定値（全体）は、2004～2005年に大きく減少した後、2005年以降は増加～横ばい傾向にあった（図6、表3）。また、2011年の調査では、甲幅60mm前後の個体が多く見られたことから、比較的豊度が高いと考えられる年級群が、今後、漁獲対象サイズ（甲幅90mm）に達すると推定された（図7）。これらの調査結果から、資源動向は横ばい傾向と判断された。また、6月の沖底オッタートロール漁法のCPUEにも、同様の傾向が見られた（補足資料4）。漁獲努力量が比較的安定していると考えられる沿岸漁業の漁獲量が近年おおむね横ばいで推移していることから、資源は横ばい傾向にあることが推察される（図4、表1）。

5. 資源管理の方策

資源水準は低位であるが、調査船を用いた資源調査の結果から、分布密度は横ばい～ゆるやかに増加しており、現状の漁獲量は、資源を持続的に利用可能な範囲に低く抑えられていると考えられる。資源水準の低位からの改善に向けて配慮しつつ、資源状況にあわせて漁獲を継続することを管理の方策として提案する。資源調査を継続する中で、分布密度の変動を監視し、変動に対応した漁獲を行うことが妥当である。

6. 2012年ABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

1985年度以降の沖底CPUEと、2004～2011年の春季の調査船調査による分布密度推定値の推移から、資源水準は低位、資源動向は横ばいと判断された。ズワイガニは日本水域内で繁殖しており、本系群の再生産を促し、資源の維持・利用を図るため、資源水準の改善に配慮しつつ、資源の状態にあわせて漁獲を継続することが望ましい。

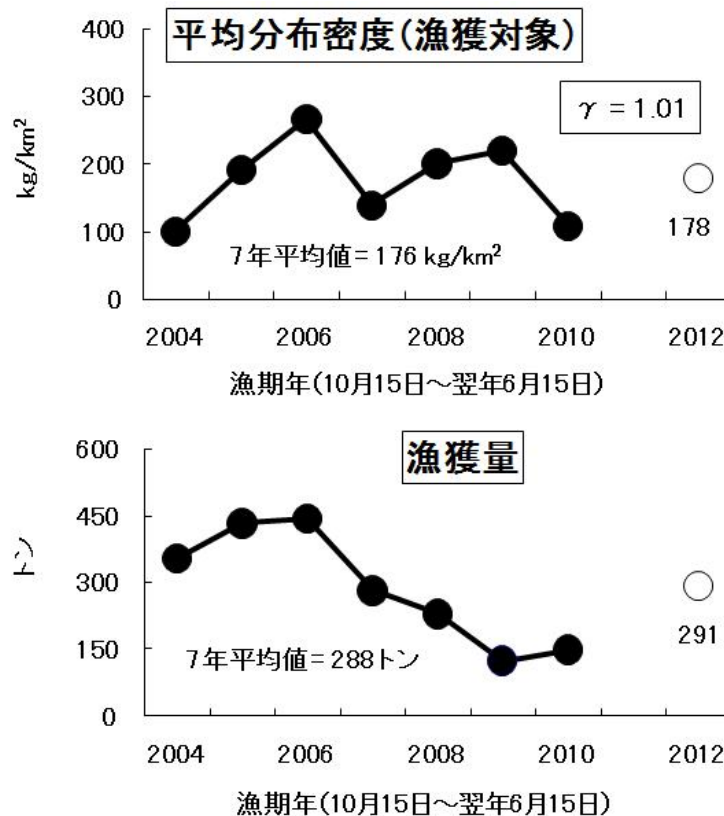


図 9. ズワイガニ・オホーツク海系群の 2012 年 ABC の算定

(2) ABCの算定

2004 年度以降、分布密度が横ばい～ゆるやかな増加傾向にあることから、現状の漁獲圧は資源状況の改善に障害とはなっていない。したがって、資源水準の改善に配慮しつつ資源状況に応じた漁獲を継続することとして、「平成 23 年度 ABC 算定のための基本規則」2-1)に基づき、資源量指標値（分布密度推定値）の変化傾向から得られた係数を γ とし、これを近年の漁獲量に乗じて ABC を算定する（図 9）。

2005 年以降の春季調査船調査で観察されたズワイガニの分布密度（漁獲対象資源）は横ばいで推移しており、2011 年の調査からは今後漁獲対象として加入するサイズの豊度が高いことが示唆されている。このことから、2005～2011 年の調査で観察された分布密度推定値の増加率が、同じ変化量をもって 2013 年春（2012 年度漁期）まで継続すると仮定して γ (1.01) を求めた。現在の資源の変化傾向は、2005 年から継続していると考えられることから、 γ の算出には、2005 年以降の 7 年間の推定値を用いた。

資源量が横ばい～ゆるやかな増加傾向にあった 2004～2010 年度（調査船調査は 2005～2011 年に対応）の平均漁獲量 288 トンに γ を乗じて、2012 年度まで継続すると仮定した資源量増大にあわせた 2012 年度の漁獲量を算出した。なお、10 トン未満を四捨五入して 2012 年の ABC とした。

また、調査船調査結果による資源動向判断の不確実性を考慮し、予防的措置として、安全率 α を基準値の 0.8 とした。

$$ABC_{limit} = 2004 \sim 2010 \text{ 年度の平均漁獲量} \times \gamma = 288 \times 1.01 = 291 \text{ トン}$$

$$ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha = 291 \times 0.8 = 233 \text{ トン}$$

漁獲シナリオ (管理基準)	F 値 ($F_{current}$ との比較)	漁獲 割合	将来漁獲量		評価	2012 年 ABC ²
			5 年後	5 年平均		
資源の動向に合わせた漁獲の継続* (1.01Cave7-yr ¹)	—	—	—	—	—	290 トン
上記の予防的措置	—	—	—	—	—	230 トン
コメント ・本系群の ABC 算定には規則 2-1)を用いた。 ・本系群については、既存の情報からは資源量の算定が困難なことから、F 値、漁獲割合、将来漁獲量の算定、定量的な評価は行っていない。 ・中期的管理方針では、「オホーツク海系群については、ロシア共和国連邦の水域と我が国の水域にまたがって分布し、同国漁船によっても採捕が行われていて我が国のみの管理では限界があることから、同国との協調した管理に向けて取り組みつつ、当面は資源を減少させないようにすることを基本に、我が国水域への来遊量の年変動にも配慮しながら、管理を行うものとする。」とされており、上記シナリオ(*)はこれに合致すると解釈できる。 ・管理の考え方は、資源水準の改善に配慮しつつ資源状況に応じた漁獲を基本とし、これに予防的な措置を考慮した。 ・資源水準は低位だが、資源動向は横ばい傾向と判断され、現状の漁獲圧の継続でも資源は維持され则认为えられる。 ・自然死亡率、成長量、及び加入量は不明であり、将来予測やリスク評価は困難である。 ・漁場外の水域（ロシア水域や深海域）からの来遊量が毎年変化することに注意が必要。 ¹：2004～2010 年度の平均漁獲量を使用した。²：10 トン未満を四捨五入して表示した。						

(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年度漁獲量確定値	2009年度漁獲量の確定
2011年平均分布密度	γ の更新 (昨年: 1.34→今年: 1.01)

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準 ¹	資源量 (トン)	ABCLimit (トン) ⁴	ABCtarget (トン) ⁴	漁獲量 (トン)
2010年(当初)	1.33Cave5-yr ²	—	450	360	
2010年(2010年再評価)	1.34Cave5-yr ²	—	470	380	
2010年(2011年再評価)	1.01Cave5-yr ²	—	350	280	148 ⁵
2011年(当初)	1.34Cave6-yr ³	—	420	340	
2011年(2011年再評価)	1.01Cave6-yr ³	—	310	250	

¹: ABCLimitに対する資源管理基準、

²: 2004～2008年度の平均漁獲量から算出、³: 2004～2009年度の平均漁獲量から算出、

⁴: 算出されたABCは10トン未満を四捨五入して表示、⁵: 2010年の漁獲量は暫定値。

7. ABC以外の管理方策の提言

本海域には漁獲対象とならない雌個体や小型個体も分布しており、通常の操業において混獲されている。これらを漁獲後直ちに海中に戻したとしても、全ての個体が生残する訳ではない。資源回復を確実にするためには、漁獲対象とならない個体が多く分布する地点での漁獲を回避するなどの操業方法が考慮されるべきである。

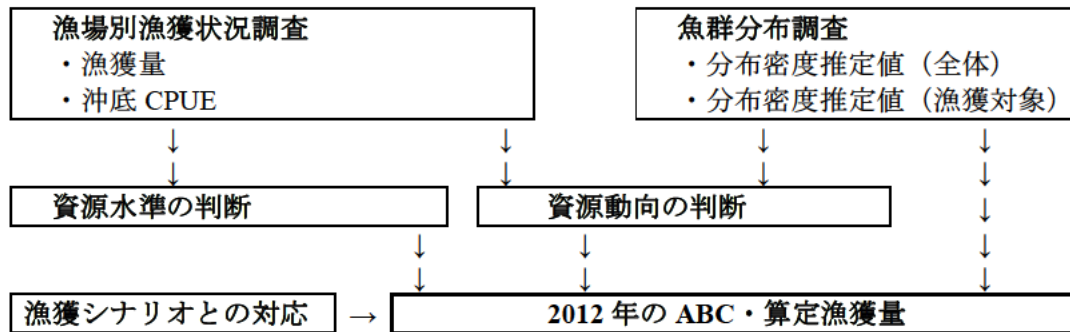
一方、本海域におけるズワイガニの分布域はロシア水域と連続していることから、資源評価の精度を高めるためには、対象資源の分布域を広く扱う調査研究の進展が必要である。

資源量に影響を与える要因として、ベーリング海では捕食者であるマダラ等の資源変動とズワイガニの変動が反対の傾向を示し、その対応が良く一致するという報告がある(Conners et al. 2002)。本海域でも、マダラやカジカ類がズワイガニを捕食しており、捕食者の資源変動がズワイガニ資源に影響している可能性がある。また、東部ベーリング海においてズワイガニは、流氷(Somerton 1987)、浮遊期における風力と風向(Rosenkrans et al. 1998)、及び海洋環境(Zheng and Kruse 2000)により資源変動すると報告されている。本海域でも、流氷や東樺太海流、宗谷暖流など取り巻く環境は複雑であり、これらはズワイガニ資源に影響すると考えられる。漁業の歴史が20年程度と浅く、資源を取巻く環境に関する情報も限られるため、資源変動要因の解明は現状では難しいが、適切な資源管理のためには、正確な漁業情報の収集、及び調査による分布密度推定を継続し、データの蓄積をはかる必要がある。

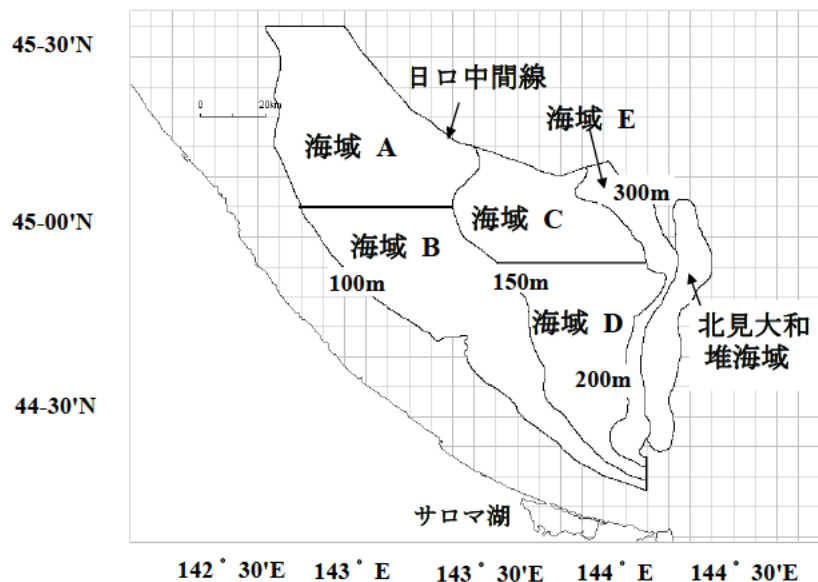
8. 引用文献

- Conners M.E., Hollwed A.B. and Brown E. (2002) Retrospective analysis of Bering Sea bottom trawl surveys: regime shift and ecosystem reorganization. *Pro. Ocean.* 55: 209-222.
- 菅野泰次 (1975) オホーツク海のズワイガニ漁獲物の令期組成について. *日水誌*, 41(4): 403-411.
- 菅野泰次 (1987) オホーツク海サハリン南部海域に分布する雌ズワイガニの繁殖生態. *日水誌*, 53(5): 733-738.
- Rosenkranz G., Tyler A.V., Kruse G.H. and Niebauer H. J. (1998) Relationship between wind and year class strength of tanner crabs in the southeastern Bering Sea. *Alaska Fish. Res. Bull.*, 5(1): 18-24.
- Slizkin A.G. (1989) Tanner carbs (*Chionoecetes opilio*, *C. bairdi*) of the Northwest Pacific: distribution, biological peculiarities, and population structure. *Proc. Int. Symp. King & Tanner Crabs*, pp.27-33. Anchorage, Alaska.
- Somerton D.A. (1981) Regional variation in the size of maturity of two species of Tanner crab (*Chionoecetes bairdi* and *C. opilio*) in the eastern Bering Sea, and its use in defining management subareas. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 38: 163-174.
- Somerton D.A. (1987) Effects of sea ice on the distribution and population fluctuations of *C. opilio* in the eastern Bering Sea. University of Washington.
- 土門 隆・千葉秀子 (1977) ズワイガニ調査報告書 (1963年-1976年). 北水研・北海道ずわいがに漁業協同組合.
- 八吹圭三 (1998) 北海道沖合底びき網漁業標本船操業実態細目表の解析. 漁業資源研究会底魚部会報. (1), 39-50.
- 柳本 卓 (2002) 2001年夏期におけるオホーツク海重要底魚類生態調査結果. 北海道周辺海域における底魚類の資源調査報告書 (平成13年度), 北水研, pp.131-180.
- 柳本 卓 (2003) 1997~2001年夏期のオホーツク海南西部におけるズワイガニの生物学的特徴と現存量調査結果. 北海道周辺海域における底魚類の資源調査報告書 (平成14年度), 北水研, pp.113-131.
- 安田 徹 (1967) 若狭湾におけるズワイガニの食性-I. 胃内容物組成について. *日水誌*, 33:315-319.
- 養松郁子・柳本 卓 (2002) オホーツク海におけるズワイガニの繁殖生態. 平成14年度春期水産学会講演要旨集, pp.72.
- 渡辺安廣 (2001) 14ズワイガニ類. 北水試百周年記念誌 (北海道立水産試験場 (編)), 北海道立水産試験場, pp.143-146.
- Zheng J. and Kruse G.H. (2000) Recruitment patterns of Alaskan crabs in relation to decadal shifts in climate and physical oceanography. *J. Mar. Sci.*, 57: 438-451.

補足資料 1. データと資源評価の関係を示すフロー



補足資料 2. 分布密度の計算方法



付図 1. ズワイガニ魚群分布調査の調査海域

(ズワイガニの分布域である海域 A～E の 5 ブロックについて分布密度を算出)

調査船による魚群分布調査は、調査海域を水深と水平位置により 5 つのブロックに分け、各ブロックに 3～11 点設定した調査点で 30 分間のトロール曳網を行い、面積密度法により平均分布密度を推定した（付図 1）。トロール網の漁獲効率は 1 と仮定した。

2004 年から開始した春季（4～6 月）調査は、産卵のため日本水域内の産卵場に集群した個体を対象として調査できることから、調査による分布密度推定値（全体、及び漁獲対象部分）を評価に用いた。ただし、分布密度推定値は、ズワイガニの漁場への来遊状況の年変動により影響を受ける可能性が大きい。従って調査結果のみでなく、沖底 CPUE の変動と合わせて、資源状態を判断する必要がある。また、調査海域が資源分布域の一部に限定されており、調査点数も限定的であることから資源量への引き延ばしは行わない。

補足資料 3. ロシアの TAC

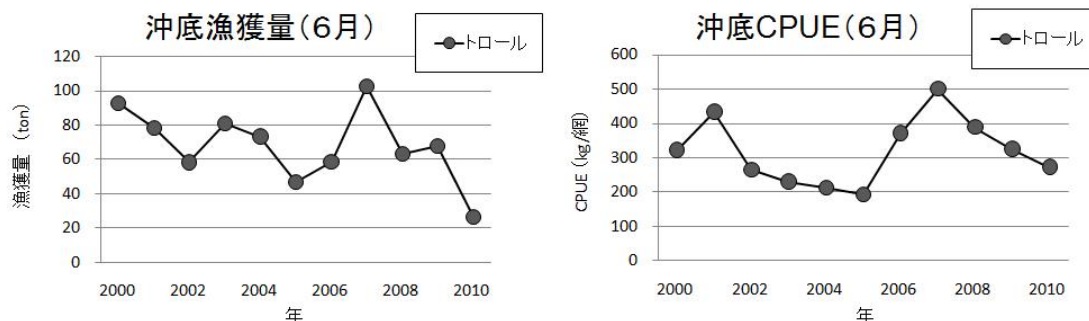
漁場外からの来遊について、隣接するロシア・東サハリン海域のズワイガニのTACは、2000年の2,400トンから年々減少し、2011年はわずか2トンと少なくなっており（付表1）、当TACが資源量を反映した値であれば、資源は低位で減少傾向と推測される。このため、ロシア水域からの来遊はあまり期待できない。

付表1. ロシアのオホーツク海・東サハリン海域におけるズワイガニのTAC（トン）

年	2000	2001	2002	2003	2004-07	2008	2009	2010	2011
東サハリン海域	2,400	1,070	855	788	152	100	102	2	2

補足資料 4. 6 月の沖底オッタートロール漁法の漁獲量と CPUE

漁期年の最終月となる 6 月には、沖底オッタートロール漁法のズワイガニの漁獲量は、経年的に 20～100 トン程度の範囲にあり、他の月と比べ安定している（付図 2）。毎年、安定したズワイガニ狙いの操業があると考えられることから、当月のオッタートロール漁法の CPUE は資源状態を反映する可能性が高い。オッタートロール漁法の CPUE には、2000 年以降、増減はあるものの全体として横ばい～ゆるやかな増加傾向が認められる。



付図 2. 6 月の沖底オッタートロール漁法の漁獲量と CPUE