

## 平成 22 年度ズワイガニ北海道西部系群の資源評価

責任担当水研：北海道区水産研究所（濱津友紀）

参画機関：北海道立総合研究機構稚内水産試験場

### 要 約

ズワイガニ北海道西部系群を対象とする漁業では、漁獲努力量が近年低い水準にある中で、20～40トンの安定した漁獲が得られている。対象漁業は北海道知事管理漁業として、漁獲量と漁獲努力に対して複数の制限条件のもとで実施されている。このため、漁獲量は資源状態を反映するものとしては扱えない。またそれぞれの操業船は、操業海域、操業方法を異にしていることから、均質ではないCPUEを包括して資源量指標値として利用することも適切ではない。年によってCPUEに変動がみられる中でも、1997年度以降10年間以上にわたり19～43トンの安定した漁獲が維持されており、海域の一部の資源を利用しながら、取り残し資源及び周辺海域からの資源の移入によって、資源が安定的に維持されているものと判断される。このことから、今年度の資源評価に際しては、各操業船の漁獲量とCPUEの変動を個別に解析して、総合的な判断により北海道西部系群のズワイガニの資源水準は中位、資源動向は横ばいとした。知事管理漁業における複数の制限条件が実質的に資源の持続的利用に効果を果たしているものと考え、現行の操業形態及び制限条件のもとでは、1997年度以降の最大漁獲量43トン以下の漁獲量であれば、持続的な生産が得られるものと判断し、これをABCとして設定する。また、操業に際しての制限条件は、漁業が資源に及ぼす影響を低減させる機能を果たしており、このことにより予防的措置はすでに講じられていると判断される。

漁獲シナリオ (管理基準)	F 値 (F <sub>current</sub> と の比較)	漁獲 割合	将来漁獲量		評価	2011年ABC
			5年後	5年平均		
現状の漁獲量 の維持 (C1997) *	—	—	—	—	—	43 トン
上記の予防的 措置 (1.0C1997)	—	—	—	—	—	43 トン
<p>コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本系群のABC算定には、「取り残し資源量一定等の方策」を用いた。</li> <li>・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。</li> <li>・平成18年に定められた中期的管理方針では、本資源は「資源の維持若しくは増大を基本方向として、安定的な漁獲量を維持できるよう、管理を行うものとする」とされており、シナリオ(*)はこれと合致。</li> <li>・漁獲量とCPUEは近年安定しており、資源量も安定していると推測される。</li> <li>・漁業規模が小さく、調査情報もほとんどないことから、ABCに高い信頼性を確保することは困難。</li> <li>・かご漁業許可に際していくつかの制限があり、このことが漁獲努力量及び漁獲量の制限に機能している。</li> <li>・その結果としての最大漁獲量43トン以下の漁獲量であれば資源は維持されると過去の漁獲量から判断し、これをABCとして設定している。</li> </ul>						

年	資源量 (トン)	漁獲量 (トン)	F値	漁獲割合
2008	—	29	—	—
2009	—	19	—	—
2010	—	—	—	—

漁獲量の集計は7月～翌6月の漁期年、2009年の漁獲量は暫定値。

指標	
Bban	未設定
Blimit	未設定
2009年	未設定

水準：中位

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	漁場別漁獲状況調査（詳細な漁獲情報の収集、漁協、稚内水産試験場資料）
ズワイガニかご漁業の漁獲努力量・CPUE	生物情報収集調査（漁獲量・努力量の集計、漁協、稚内水産試験場資料） 主要港漁業種類別水揚げ量（北海道）

## 1. まえがき

北海道西部海域においてズワイガニは、主にカニかご漁業で漁獲されているが、漁獲量は年間20～40トン程度と少ない。カニかご漁業は本海域においては、主に水深800m以深でベニズワイガニを主対象とする漁業である。カニかご漁業以外に、タラ刺し網等の混獲が年間1～3トンある。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

本系群の分布を図1に示す。本種は、主に大陸棚縁辺部である水深200～450mに分布すると考えられているが、分布水深は海域で大きく異なり、北海道以南の日本海では水深200～500m、太平洋北部では150～750m、オホーツク海では100～300mに分布することが報告されている。近年の北海道西部系群は、かご漁業の海区別CPUE分布から推定すると、水深200～600mの大陸棚斜面、及び沖合の積丹海山群の斜面域が漁場として利用されており、400m前後が成体の分布の中心と考えられる（図2）。日本海の北海道以北の海域では、1960年代後半にサハリン西岸に年間漁獲量が3,000トンを超える漁場が形成されていたことがあり（渡辺 2001）、この漁場との関連が推測されるが、本海域でのズワイガニを対象とした生態調査は現在実施されておらず、分布・移動の詳細は不明である。

本海域では漁業の歴史が新しく資料の蓄積に乏しい。さらにズワイガニは、浮遊生活期から成体になるまで5年以上の期間を要し、この間における移動・回遊過程についても不明な点が多い。分布水深は発育段階や雌雄および季節によっても異なり、稚ガニは成長するとともに分布深度を深くし、成体は雌より雄の方が深い海域に分布すると考えられている（桑原ら 1995）。

### (2) 年齢・成長

本海域における成長や齢期（脱皮の間隔）に関する知見はない。日本海系群で最近明らかにされている成長と齢期との関係を示すと、次の表のようになる（木下ら 2007）。寿命は明らかにされていないが、京都府沖合に分布する日本海系群では13～15年と推定されている。雌では10齢から11齢への脱皮が最後で成熟するが、雄では個体によって最終脱皮を終える齢期が異なるとされている（桑原ら 1995）。

齢期	7	8	9	10	11	12
雄 甲幅(mm)	22～30	30～40	40～54	54～72	72～94	94～124



図 1. ズワイガニ北海道西部系群の分布

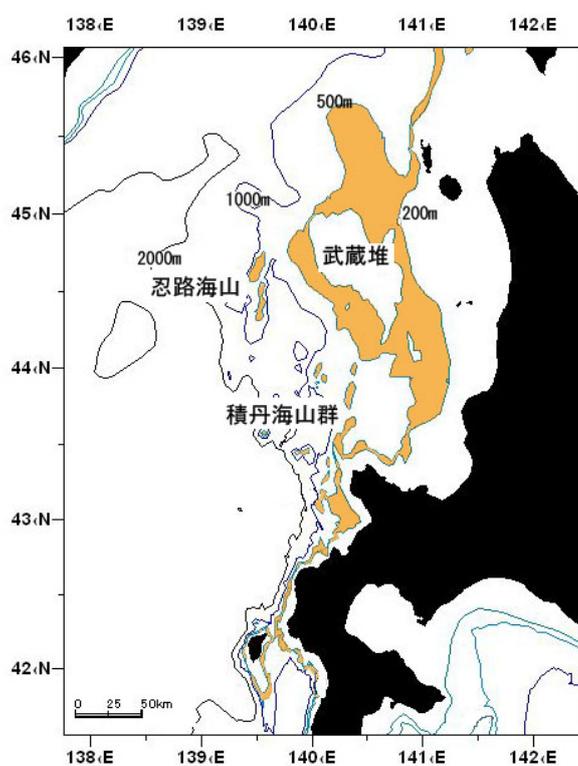


図 2. ズワイガニ北海道西部系群の分布域（水深 200～500mとして図示）

### (3) 成熟・産卵

本海域において抱卵した雌ガニや漁獲対象サイズ以下の小型個体が見られることから、ズワイガニが本海域で再生産している可能性は高いと考えられる。本海域におけるズワイガニの成熟・産卵生態は不明であるが、日本海系群のズワイガニは、10齢期の未成体雌が最終脱皮を行い、成体となった直後に交尾・初産卵を行う。初産の抱卵期間は1年半程度、経産では1年程度とされている。抱卵終了後、再び産卵を行い、雌は生涯に4～5回の産卵を行うと考えられている。一方、雄は甲幅約5～6cmで成熟し、繁殖に参加することが可能となるが、最終脱皮を終えている個体の方が、雌ガニの獲得能力や生殖行動において優位であると考えられている（桑原ら 1995）。

### (4) 被捕食関係

成体の餌生物は、主に甲殻類や二枚貝、クモヒトデ類で、このほかに魚類、イカ類、ゴカイ類、巻貝、ツノガイ類などを捕食する。オホーツク海北海道沿岸では、マダラやトゲカジカによる捕食が確認されている。

## 3. 漁業の状況

### (1) 漁業の概要

北海道におけるずわいがに漁業は1963年にオホーツク海に面した雄武町の福々商会がかごを用いて試験操業を行ったのが始まりであり、それ以前は、沖合底びき網漁業や刺し網漁業などで混獲されていた。その後、オホーツク海では漁場をサハリンにまで拡大し、1976年には漁獲量が20,000トンに達するまでになった。一方、日本海では、1965年より試験操業が実施され、1967年にはサハリン西岸で知事許可漁業として6隻が着業し、3,500トンの水揚げした（渡辺 2001）。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。

近年における本海域でのズワイガニの漁獲は、ずわいがにかご漁業により専獲されているほか、たら固定式刺し網漁業による僅かな混獲がある。ずわいがにかご漁業は、平成2年の省令改正により、知事許可漁業としてずわいがにかご漁業とべにずわいがにかご漁業に区分された。漁具はべにずわいがにかご漁業と合わせて6連、1,000カゴ以内が許可条件とされており、甲幅10cm（省令は9cm）以上の雄のみの漁獲が認められている。近年は小樽根拠、及び稚内根拠の3隻が、べにずわいがにかご漁業とずわいがにかご漁業の知事許可を得ており、11月1日～翌年4月30日のずわいがにかご漁業の操業期間中は、べにずわいがにかご漁業に併行してずわいがにかご漁業を行っている。この3隻の操業海域は異なっており、小樽根拠の1隻は積丹海山群とその北の忍路海山を、別の1隻は忍路海山と武蔵堆斜面を、それぞれ操業海域としている。稚内根拠船は武蔵堆斜面を操業海域としている。

対象資源に対しては、北海道知事管理としてTACが配分されており、2009年にはずわいがにかご漁業に対して41トン、その他の漁業に対して若干量として合わせて43トンが定められている。

## (2) 漁獲量の推移

当海域においては、1997年にTAC制度が始まって以来、北海道が知事管理分のTAC報告のために漁獲量を集計しており、その値を使用可能である。1986年度（漁期：7月～翌6月）以降の北海道西部海域におけるズワイガニの漁獲量の推移を図3及び表1に示す。漁獲量は、1990年代初めまで減少した後、1996年度まで30トン前後で横ばいとなった。その後、漁獲量は1997年度に40トンを超えた後、2008年度まで30～40トンで安定していた。2009年度の漁獲量（暫定値）は、2008年度から減少して19トンとなった。2009年度の漁獲量は1986年度以降で最低となったが、これは、ずわいがにかご漁業の操業船3隻のうち1隻が、冬季の荒天と単価安のため、今期操業しなかったことによるものである。

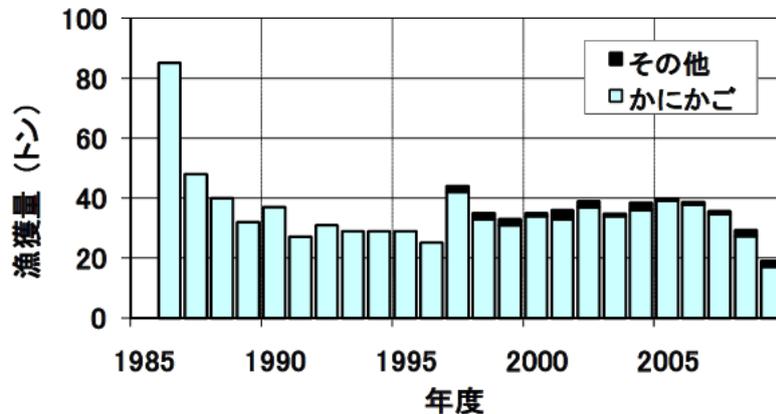


図3. ズワイガニ北海道西部系群の漁獲量

(1996年度までの値は稚内水試資料（稚内水試ほか、2010）、1997～2008年度の値は、北海道水産林務部漁業管理課資料、2009年度の値は、かにかごは稚内水試資料、その他は北海道水産林務部漁業管理課資料)

## (3) 漁獲努力量

1986年度以降の北海道西部海域におけるズワイガニの漁獲努力量（かご数）は、1986～1990年度にかけて26,316かごから10,867かごまで急激に減少した（図4、表1）。その後1990年代後半に18,000かご程度まで増加した努力量は、2000年度以降は9,000～15,000かご程度となっている。2009年度の漁獲努力量は6,041かごと少なかった。1999年度以前には5隻であった操業隻数は、その後2008年度までは3隻、2009年度は2隻のみとなっており、近年の漁獲努力量は低い水準にある。

この海域における3隻の操業船はそれぞれ特有の漁場利用形態を示しているが、2002～2006年度の平均漁獲努力量は、積丹海山群（忍路海山含む）における操業船で4,860かご、武蔵堆斜面における操業船で2,826かご、及び両海域を利用している操業船で5,116かごとなっている。漁期が冬季に限定されることから、漁獲努力量の経年的な変動には海況条件が大きな影響を与えている。

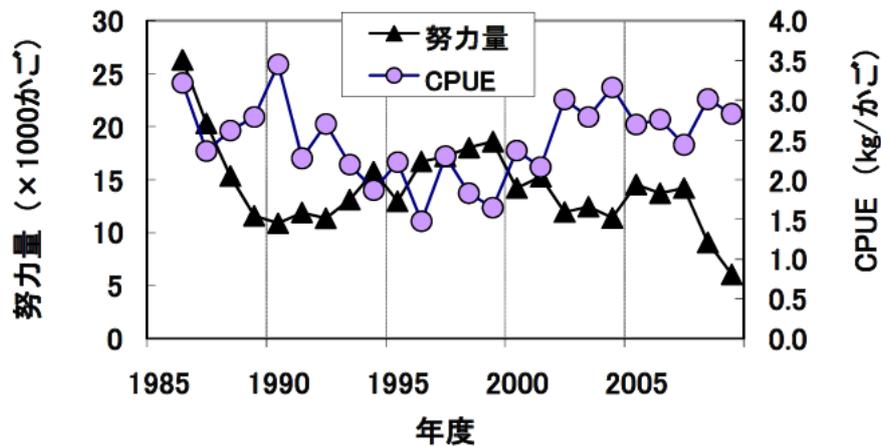


図4. ズワイガニ北海道西部系群：かにかご操業船を合計した漁獲努力量とCPUE  
(稚内水産試験場資料)

表1. ズワイガニ北海道西部系群の漁獲動向（漁期年は7月～翌6月）

漁期年	漁獲量(t)			努力量 (カゴ数)	CPUE カゴ当たり (kg)
	かにかご	その他	計		
1986	85			26,316	3.22
1987	48			20,313	2.36
1988	40			15,334	2.62
1989	32			11,573	2.79
1990	37			10,867	3.45
1991	27			11,890	2.27
1992	31			11,351	2.70
1993	29			13,106	2.19
1994	29			15,742	1.87
1995	29			12,951	2.22
1996	25			16,717	1.48
1997	42	2	43	17,195	2.30
1998	33	2	35	18,015	1.83
1999	31	2	32	18,591	1.65
2000	34	1	35	14,197	2.37
2001	33	3	36	15,270	2.16
2002	37	2	39	11,935	3.01
2003	34	1	35	12,440	2.79
2004	36	2	38	11,381	3.16
2005	39	1	40	14,536	2.69
2006	38	1	39	13,718	2.76
2007	35	1	36	14,199	2.44
2008	27	2	29	9,056	3.01
2009*	17	2	19	6,041	2.83

資料：漁獲量(1996年まで)、努力量、及びCPUEは稚内水試資料(稚内水試ほか、2010)、1997～2008年の漁獲量は北海道水産林務部漁業管理課資料、2009年の漁獲量はかにかごは稚内水試資料、その他は北海道水産林務部漁業管理課資料。\*：2009年の値は暫定値。

操業日誌の解析によれば、積丹海山群を主漁場とする操業船では、1操業あたりの漁具浸漬日数は出入港に伴う2日間程度であるのに対して、武蔵堆斜面及び忍路海山での操業船では船が帰港している期間も漁具を浸漬していることから、漁具浸漬期間は隣接する操業間隔によって2～20日間と大きく変動する。いずれの海域でも、冬季の海況が操業に影響を及ぼしているが、積丹海山群では時化による休漁は、努力量としてのかご数自体を減らすとともに、漁期中の漁具浸漬日数も減らすこととなる。一方、武蔵堆斜面と忍路海山では、休漁によって努力量としてのかご数は減少するが、休漁中も漁具は浸漬していることから、漁具浸漬日数は積丹海山群ほど減少しない。したがって冬季の海況が漁獲努力量に及ぼす影響は、操業船毎に異なることとなる。

このように、本海域で操業する3隻については、操業海域に加えて操業形態にも違いがあることから、これらの操業により得られるCPUEを個別に検討する必要がある。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

上記の様に、本海域での操業により得られるCPUEを個別に検討する必要があると考えられた。また、各操業船の努力量は海況の影響を受けて変動していることが示され、短期的なCPUEの変動には、資源状況のみではなく、海況の影響も受けているものと判断された。さらに、ズワイガニの漁期中の魚価の変動も、対象漁業に影響を与えていることが指摘されており、これらの状況から、短期的なCPUEの変動をもって資源量の指標として取り扱うことも困難であると判断される。CPUEの資源量指標としての信頼性には問題があるものの、中長期的なCPUEの変動は、短期的な変動を含みながらも資源状況を反映している可能性が考えられるところから、各操業船の漁獲量とかご数についての情報を操業日誌から個別に得て、これらを総合的にみて、中長期的な視点から対象資源の水準と動向を判断することとした。

##### (2) 資源量指標値の推移

操業船全ての漁獲量と努力量から計算されるCPUE（かご漁業）は、1986～1996年度に低下傾向にあったが、1997年度以降は横ばい傾向、2000年度以降は上昇傾向を示し、近年は比較的高い水準が維持されている（図4）。

北海道西部系群を対象としたかご漁業では、小樽根拠の船の一部が操業を止め、稚内根拠の船が操業を開始するなどして、1997年にほぼ現在と同様の操業体制になった。稚内船の操業開始によってそれまで南部に偏っていた漁場が北部にまで広がり、1997年以前とは漁場が大きく変化した。2008年度まで操業している3隻のCPUEの年変動をみると、積丹海山群及び忍路海山を操業海域とする2隻と武蔵堆斜面域で操業する船でCPUEに大きな違いが認められる。海域が異なることに加えて、1操業あたりの漁具浸漬日数に両海域で違いがみられることからCPUEに違いがみられたものと考えられるが、3隻のCPUEは短期的には経年的な変動を示しながらも、中長期的にみると1990年代後半から2003～2004年にかけて上昇し、その後は比較的高い水準が維持されているものと判断される。ただし、船によってはCPUEの低下傾向もみられることから、今後の動向には注意が必要である。

表2と図5に、海区毎のCPUEを年度別に示す。2009年度に漁獲量が多かった海区についてみると、武蔵堆斜面の418海区、忍路海山の3027海区、及び積丹海山の300海区のCPUEは、1990年代後半の1.5～2.1倍に上昇して、比較的高い水準にある。

表2. ズワイガニ北海道西部系群の海区別1かご当たりの漁獲重量(kg)

海区 番号	緯度 (N)	経度 (E)	1995-99 年度	2000-04 年度	2005 年度	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2009 年度 漁獲量 kg
			平成 7-11	平成 12-16	平成 17	平成 18	平成 19	平成 20	平成 21	
359	44.35	139.55		2.1						
373	44.45	140.05	0.7							
401	45.05	140.35	2.0	2.9	2.2	3.6	2.8	3.2	2.7	1,839
402	45.05	140.45	4.3							
418	45.25	140.35	2.9	4.0	4.2		2.8	2.6	4.4	2,235
755	45.25	140.25	2.3	4.9	4.7		4.1	1.5	2.6	892
294	43.05	140.05	1.4	3.1	2.5	2.4				
297	43.15	140.05		2.7	1.5	2.2				
300	43.25	139.55	1.0	1.4		1.6	1.8	1.6	2.1	1,701
301	43.25	140.05		1.3		1.1				
328	44.05	140.05	1.2	2.4	1.4	2.3	2.0	2.2	1.8	297
330	44.05	140.25	1.3			3.7	2.2			
331	44.05	140.35		2.2						
358	44.35	139.45	1.1	4.6						
385	44.55	140.00	2.4							
398	45.05	140.05	1.8							
400	45.05	140.25								
410	45.15	140.25	2.9		4.4		2.7	3.4	4.3	4,390
411	45.25	140.35			5.0	5.1	6.6	3.0		
430	43.35	140.15	1.6	2.7		2.5		2.2	2.0	1,350
431	43.35	140.25	1.0	2.0						
436	43.45	140.05		4.1						
437	43.45	140.15	1.9							
438	43.45	140.25	1.1	1.5		2.9				
442	43.55	139.55	1.7	1.0	4.9					
443	43.55	140.05	1.3	1.8	1.9	2.1	2.2	2.0		
444	43.55	140.15	1.4	1.9			1.9			
445	43.55	140.25	0.7	0.5		1.0	1.9			
3018	44.45	139.35	2.0	2.1	2.4		1.2		1.6	270
3019	44.35	139.35	1.3	1.7	2.2	1.8	2.3	1.4	1.9	945
3027	44.25	139.35	1.5	2.1	2.2	2.6	2.3	3.4	2.4	2,025
3028	44.15	139.35		1.8	2.1					
3112	44.45	139.25	2.0	1.4	3.1	1.7	2.2		4.7	783
3113	44.35	139.25	1.9	1.6	2.0	2.2	2.3	5.0	2.3	378
3121	44.25	139.25	1.3	1.0						

(稚内水産試験場資料)

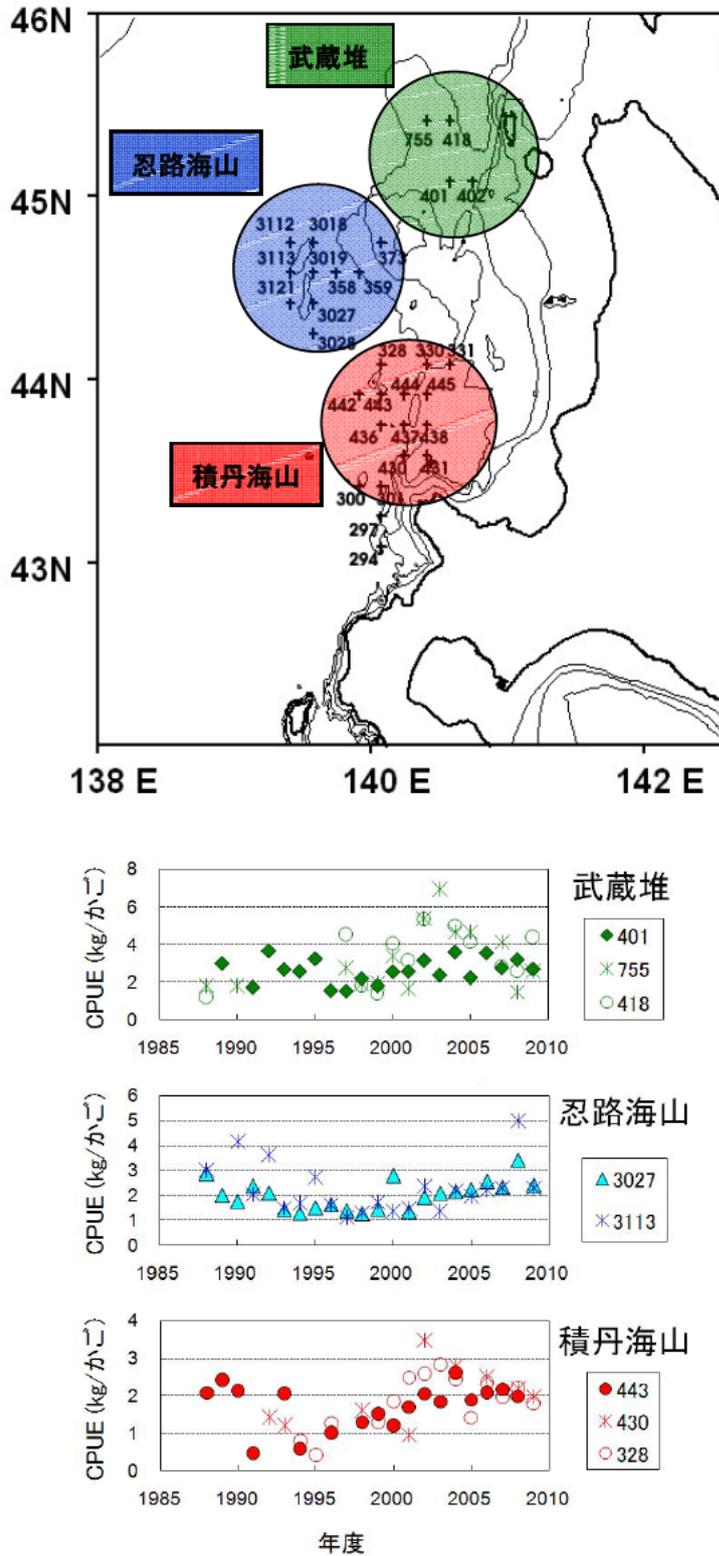


図5. ズワイガニ北海道西部系群の海区別CPUE (kg/かご) の年変化 (稚内水産試験場資料)

### (3) 資源の水準・動向

CPUEの中長期的な挙動をみると、3隻を包括して計算されるCPUEも、また各船個別のCPUEも、現在の操業形態となった1997年以降、2000年代に入り上昇し、比較的高い水準にあると判断される。また、主要海区におけるCPUEの変動からも同様の判断が可能である。しかしながら、直近の5年間のCPUEの挙動をみると、包括CPUEも個別CPUEも、その上昇傾向は止まり、横ばいにあるものと判断される。いずれのCPUEについても、海況条件や魚価によって努力量が影響を受けており、資源量指標値としては不確実性が残るところを配慮する必要はあるが、これらを総合的にみて、対象資源の資源水準は中位、動向は横ばいであると判断される。

## 5. 資源管理の方策

1997年度以降、19～43トンの安定した漁獲が得られている中で、近年の資源状態は比較的高い水準に維持されていることから、現状の漁業はズワイガニ資源を持続的に利用していると判断される。知事管理のもとで、制限された許可隻数で、今後も極端に漁獲努力が増加するとは考えにくい漁業形態であるので、現行の漁獲量を継続することで資源は維持できると考えられる。

## 6. 2011年ABCの算定

### (1) 資源評価のまとめ

本海域における1997年度以降のずわいがに漁業は知事管理のもとで制限された許可隻数で、限定された漁期、海域で操業を行っており、近年は配分されたTACを遵守して安定した漁獲量が得られている。操業船の資源量指標値の中長期的変動から総合的に判断した資源水準は中位、動向は横ばいであり、今後も現行の漁獲量を維持することで資源は持続的に利用可能であると判断される。

### (2) ABCの算定

対象漁業においては、操業隻数が3隻と制限されていることに加えて、漁場となる海域も限定されており、さらに操業期間も冬季に限定されている。CPUEに短期的な変動がみられる中でも、1997年度以降10年間以上にわたり、19～43トンの安定した漁獲が維持されている。知事管理の操業に際しての複数の制限条件により、海域の資源の一部が利用されており、取り残し資源及び周辺海域からの資源の移入によって、翌年の資源が安定的に維持されているものと判断され、複数の制限条件が実質的に資源の持続的利用に効果を果たしていることが示唆される。そこで、現行の操業形態になった1997年度以降の最大漁獲量43トン以下の漁獲量であれば、現状の資源から持続的な生産が得られるものと判断し、これをABCとして設定する。上記のとおり、操業に際しての制限は、漁業が資源に及ぼす影響を低減させる機能を果たしており、予防的措置はすでに講じられていると判断される。このことから予防的措置のための係数 $\alpha$ は1.0とする。対象資源の資源量推定が困難な中で、最大持続生産を算定するためのデータは十分ではない。しかしながら、様々な制限のもとで操業が行われている、ずわいがにかご漁業の現状を考えると、資源を限界まで利用しているとは考えられない。したがって、漁業と資源の現状を踏まえて、持続的かつ実際的なABCとして上記の値を提案する。

漁獲シナリオ (管理基準)	F 値 (F <sub>current</sub> と の比較)	漁獲 割合	将来漁獲量		評価	2011年 ABC
			5年後	5年平均		
現状の漁獲量 の維持 (C1997) *	—	—	—	—	—	43 トン
上記の予防的 措置 (1.0C1997)	—	—	—	—	—	43 トン
コメント ・本系群の ABC 算定には、「取り残し資源量一定等の方策」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。 ・平成 18 年に定められた中期的管理方針では、本資源は「資源の維持若しくは増大を基本方向として、安定的な漁獲量を維持できるよう、管理を行うものとする」とされており、シナリオ (*) はこれと合致。 ・漁獲量及び CPUE は近年安定しており、資源量も安定していると推測される。 ・漁業規模が小さく、調査情報もほとんどないことから、ABC に高い信頼性を確保することは困難。 ・かご漁業許可に際していくつかの制限があり、このことが漁獲努力量及び漁獲量の制限に機能している。 ・その結果としての最大漁獲量 43 トン以下の漁獲量であれば資源は維持されると過去の漁獲量から判断し、これを ABC として設定している。						

(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
2008年漁獲量確定値	2008年漁獲量の確定

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	資源量 (トン)	ABC <sub>limit</sub> (トン)	ABC <sub>target</sub> (トン)	漁獲量 (トン)
2009年 (当初)	1.0C1997	—	43	43	
2009年 (2009年再評価)	1.0C1997	—	43	43	
2009年 (2010年再評価)	1.0C1997	—	43	43	19*
2010年 (当初)	1.0C1997	—	43	43	
2010年 (2010年再評価)	1.0C1997	—	43	43	

\* : 2009年の漁獲量は暫定値。

## 7. ABC以外の管理方策の提言

ズワイガニ北海道西部系群を対象とするかご漁業の操業は、ベニズワイガニを対象とする操業に並行して行われており、対象資源の単価変動、あるいは海況条件（時化の有無）により、ずわいがに漁業に向けられる努力量が年によって変動することが指摘されてきた。しかしながら、漁業情報によらない資源量推定が行われていない現状では、漁業情報をモニターしながら資源状況を推定する作業は不可欠であり、このことに伴う不確実性を認識しつつ管理のための方策を検討していくことが今後とも必要となる。北海道西部系群は、漁具（べにずわいがにかご漁業と合わせて6連、1,000かご以内）、及び甲幅（雄の甲幅10cm未満の採捕禁止）の許可条件が設定されている。今後もこれらの資源保護の取り組みが継続されるなかで、資源を利用するために本管理方策を提案するものであり、努力量制限の変化によっては、提案する管理方策は迅速に見直される必要がある。

## 8. 引用文献

北海道立稚内水産試験場・北海道立中央水産試験場（2010）平成21年度日本海北部海域におけるベニズワイガニ資源調査報告書。

木下貴裕・白井 滋・養松郁子（2007）平成18年ズワイガニ日本海系群の資源評価。平成18年度我が国周辺海域の漁業資源評価，水産庁，東京，p.433-468。

桑原昭彦・篠田正俊・山崎 淳・遠藤 進（1995）日本海西部海域におけるズワイガニの資源管理。水産研究叢書,44，日本水産資源保護協会。

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。

### 補足資料1. データと資源評価の関係を示すフロー

