

## 平成24年度キチジ道東・道南の資源評価

責任担当水研：北海道区水産研究所（濱津友紀）

参画機関：東北区水産研究所八戸支所、北海道立総合研究機構釧路水産試験場、北海道立総合研究機構栽培水産試験場

## 要 約

北海道太平洋海域（道東・道南）のキチジの漁獲量は、長期的には減少傾向にある。1985年以前には1,000トンを超えていた漁獲量は、1999年以降200～300トン程度にまで減少した。一方、調査船を用いたトロール調査の結果からは、資源の回復傾向が認められる。現在の資源状態は、26年間の漁獲量の推移から低位水準、1999年以降に実施された調査船調査による分布密度推定値の変化から増加傾向にあると判断される。資源水準の回復を目標とし、漁獲量、漁獲物体長組成、及び分布密度推定値をもとにABCを算出した。平成24年度ABC算定規則2-1)に従い、 $\gamma$ は資源量指標値の変動から算定した。

	2013年ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	176トン	$0.6 \cdot \text{Cave4-yr} \cdot 1.247$	—	—
ABCtarget	141トン	$0.8 \cdot 0.6 \cdot \text{Cave4-yr} \cdot 1.247$	—	—

年	資源量（トン）	漁獲量（トン）	F 値	漁獲割合
2010	—	234	—	—
2011	—	278	—	—

年は暦年（1～12月）、漁獲量は暫定値。

水準：低位

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
漁獲量	北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁、水研セ）
漁獲物体長組成	太平洋北区沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁、水研セ） 主要港漁業種類別水揚げ量（北海道） 漁獲物体長組成資料の収集（水研セ、釧路水試、栽培水試）
分布密度推定値 分布・加入状況	資源量直接推定調査（水研セ）・・・トロール

## 1. まえがき

キチジは北日本では総菜魚として古くから人気があるが、漁獲量の減少とともに価格が上昇し、現在では浜値が3,000円/kgを超える高級魚の一つとなっている。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

キチジは、北海道太平洋側沖合の一带に分布する（図1）。漁場は襟裳岬を境に、道東と道南の2海域に分かれる。主な分布水深は300～900mである。襟裳岬の南東沖に幼魚の主な分布域がある（濱津・服部 2002～2006）。

### (2) 年齢・成長

耳石輪紋の形成周期が東北海域で得られているが（服部 1998）、道東・道南海域でも形成周期が同様であると仮定すると、年齢と体長・体重の間には以下の関係が認められる（図2、濱津・服部 2002～2006）。通常年級では6歳以上の高齢魚については輪紋の判別が困難であるため、年齢と体長・体重の関係は不明である。寿命についても不明である。漁獲開始年齢は2歳(10cm)前後、漁獲物中の最大体長は約30cmである。卓越年級については、加入年齢が不明であり、年齢と体長・体重の関係は1-2年前後する可能性がある。

#### 通常年級の年齢と体長・体重の関係（北海道太平洋、4月1日加齢）

年 齢	1	2	3	4	5
体長(cm)	6	10	13	16	18
体重(g)	6	25	60	100	150

#### 卓越年級の年齢と体長・体重の関係（北海道太平洋、4月1日加齢）

年 齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
体長(cm)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
体重(g)	5	7	10	14	20	28	38	50	68	88	110	140



図1. キチジ 道東・道南 の分布域 (漁場)

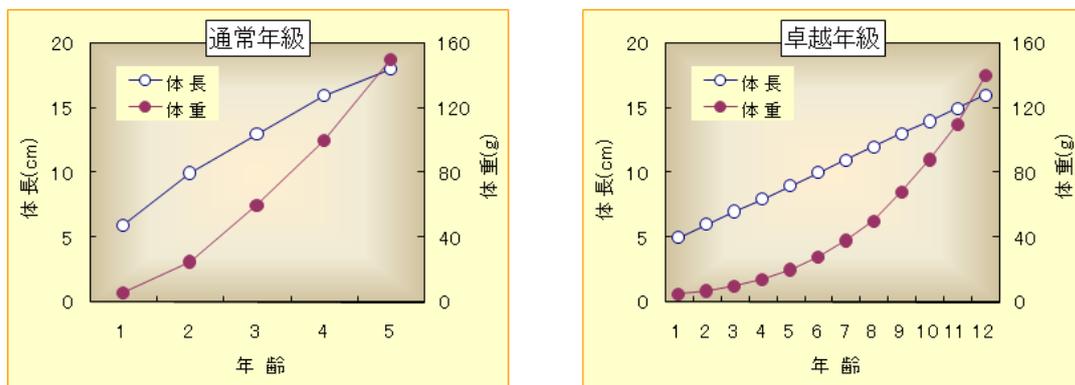


図2. キチジの成長 (北海道太平洋)  
 (卓越年級については、加入年齢が不明であり、年齢は1-2年前後する可能性がある)

## (3) 成熟・産卵

1994年の道東海域で調べた雌の最小成熟体長は156mm（3～5歳に相当）、50%成熟体長は238mm（6～10歳に相当）と推定され、よう卵数は道東では1～16万粒である（濱津・服部 2002～2006）。また、産卵期は3～5月で、産卵場は恵山海丘・襟裳岬沖・釧路沖・落石沖の山状の地形の周辺（水深400～850m）である（濱津・服部 2002～2006）。卵は浮遊性卵塊として産出される（深滝 1963）。

## (4) 被捕食関係

クモヒトデ類、ヨコエビ類、オキアミ類、エビ・カニ類、多毛類、及び魚類等を食べる（三河 1952、大村ほか 2005）。捕食者としては、マダラやアブラガレイが挙げられるほか、共食いも確認されている（東北水研八戸支所 1956）。

## 3. 漁業の状況

## (1) 漁業の概要

キチジは、沖合底びき網漁業（沖底）のほか、えびこぎ網（旧エビ桁網）漁業や刺し網漁業などの沿岸漁業により周年漁獲されている。近年の漁獲量は、沖底よりも沿岸漁業の方が多（図3、表1）。また、道南よりも道東で漁獲量が多い。

## (2) 漁獲量の推移

道東と道南、沖底と沿岸漁業のいずれの海域、漁業においても、漁獲量は長期的にみて減少傾向にある（図3、表1）。1985年まで1,000トンを超えていた漁獲量は、1997年に500トンを超え、1999年以降200～300トン程度にまで減少した。2011年の漁獲量は278トン（暫定値）となった模様である。

1980年代末以降、沿岸漁業の漁獲量が沖底を上回っており、2011年の漁獲量（暫定値）は、沖底の83トンに対し沿岸漁業は195トンであった（表1）。また、漁場別に見ると、2011年の漁獲量（暫定値）は、道東の183トン（沖底22トン、沿岸161トン）に対し、道南では95トン（沖底61トン、沿岸34トン）であった（表1）。

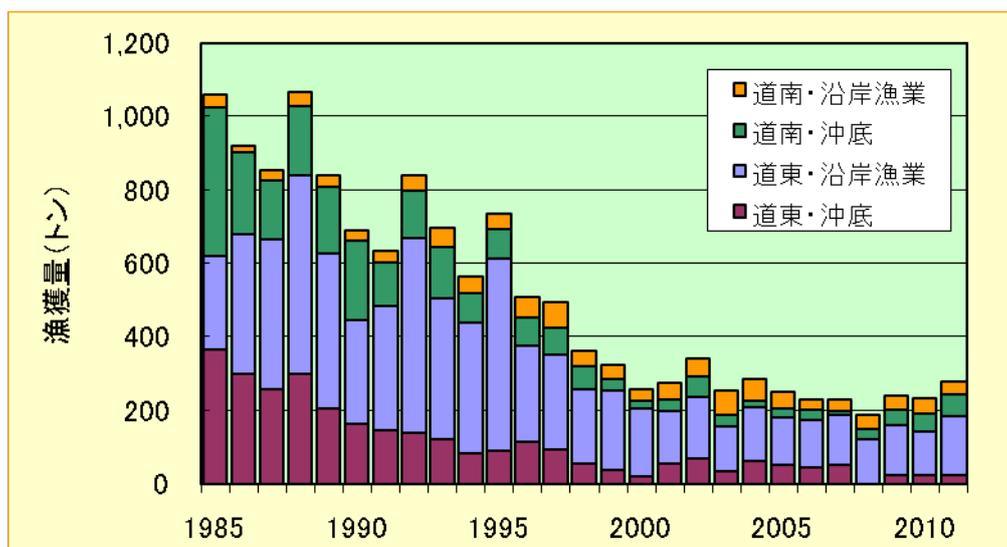


図3. キチジ道東・道南の漁獲量の推移

表 1. キチジ道東・道南の海域別、漁業種類別の漁獲量(トン)

年	道東海域			道南海域			合計		
	沖底 <sup>1)</sup>	沿岸 <sup>2)</sup>	計	沖底 <sup>1)</sup>	沿岸 <sup>2)</sup>	計	沖底 <sup>1)</sup>	沿岸 <sup>2)</sup>	合計
1975 <sup>3)</sup>	1,608	525	2,133	1,452			3,060	525	3,585
1976 <sup>3)</sup>	913	575	1,488	1,427			2,340	575	2,915
1977 <sup>3)</sup>	984	512	1,496	1,379			2,363	512	2,875
1978 <sup>3)</sup>	957	614	1,571	1,240			2,197	614	2,811
1979 <sup>3)</sup>	704	361	1,065	1,041			1,745	361	2,106
1980 <sup>3)</sup>	619	425	1,044	999			1,618	425	2,043
1981 <sup>3)</sup>	405	393	798	727			1,132	393	1,525
1982 <sup>3)</sup>	424	386	810	658			1,082	386	1,468
1983 <sup>3)</sup>	416	352	768	565			981	352	1,333
1984 <sup>3)</sup>	358	325	683	443			801	325	1,126
1985	366	254	620	407	33	440	773	287	1,060
1986	299	381	680	222	17	239	521	398	919
1987	259	408	667	160	28	188	419	436	855
1988	299	542	841	189	37	226	488	579	1,067
1989	204	424	628	181	33	214	385	457	842
1990	162	285	447	217	26	243	379	311	690
1991	146	338	484	119	33	153	265	371	636
1992	139	531	669	128	43	171	267	574	841
1993	122	382	503	140	53	192	262	435	697
1994	82	356	438	81	46	127	163	402	565
1995	89	526	615	78	42	120	167	568	735
1996	113	264	377	76	55	131	189	319	508
1997	94	258	352	73	71	144	167	329	496
1998	54	202	256	66	41	107	120	243	363
1999	37	218	255	32	36	68	69	254	323
2000	20	186	206	19	33	52	39	219	258
2001	54	143	197	32	45	77	86	188	274
2002	68	168	236	56	48	104	124	216	340
2003	33	124	157	31	67	98	64	191	255
2004	61	149	210	17	58	75	79	207	286
2005	50	131	181	24	45	69	74	176	250
2006	44	128	172	31	26	57	75	154	229
2007	51	138	189	9	33	42	60	171	231
2008	7	113	120	28	40	68	35	153	188
2009	25	136	161	41	38	79	66	174	240
2010 <sup>4)</sup>	23	121	144	47	43	90	70	164	234
2011 <sup>4)</sup>	22	161	183	61	34	95	83	195	278

1)沖底の漁獲量には北海道船のほか、東北船を含む 2)沿岸漁業

3)1975～1984年については、道東は沖底とえびこぎ網（エビ桁網）漁業のみの漁獲量、道南は沖底のみの漁獲量 4)2010-11年の漁獲量は暫定値

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

漁船は必ずしもキチジ狙いの操業をしているわけではなく、漁獲努力量が把握できないことから、漁業データとしては、漁獲量の経年変化と漁獲物の体長組成を評価に用いた。漁獲量の集計には、沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計年報、太平洋北区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料、及び北海道水産現勢元資料を用いた。また、漁船の漁獲物（沖底、えびこぎ網、及び刺し網）から採集した標本と銘柄別水揚げ記録を用いて、漁獲物の体長組成を推定した（えびこぎ網は釧路水試資料）。さらに、1999年以降は底魚を対象としたトロール調査により、調査海域におけるキチジの分布密度を推定しており、これを近年の資源量の指標値として利用した。

##### (2) 資源量指標値の推移

1999年以降の道東海域、及び2001～2010年の道東・道南両海域において、調査船を用いたトロール調査を実施した（補足資料1、濱津ほか 2000～2007）。分布密度を面積密度法により推定した。

道東海域における分布密度は、1999年以降191～2,212kg/km<sup>2</sup>の範囲にあり、増加傾向を示した（図4、表2）。全体の分布密度も、2001年の242kg/km<sup>2</sup>から増加傾向にあり、2010年には1,358kg/km<sup>2</sup>となった。分布密度は2001～2004年には、道東海域よりも道南海域の方が多かったが、2005～2010年には両海域で同程度となった。

2011年の全体と2012年の道南海域において調査が実施できなかったが、近年の道東海域における分布密度の変化傾向は全体の傾向とほぼ一致している。そこで、本年度の評価においては、道東の分布密度を資源量指標値として用いた。

##### (3) 漁獲物の体長組成

2011年の漁獲物の体長組成を見ると、道東海域では体長12～16cmの個体が多いのに対し、道南海域では体長14～24cmの個体が主体となっている（図5）。道東海域では、毎年体長10～14cm前後の小型魚が漁獲されており、2011年に特に小型魚への漁獲圧が高くなったとは考えられない。しかしながら、いずれの海域においても漁獲物は50%成熟体長とされる24cmより小さいものが大部分を占め、小型魚の漁獲により成長乱獲であることに加えて、資源の再生産が阻害されている可能性が高い。

トロール調査によるキチジの体長組成をみると、2005年に体長モード9cmであった豊度の高い年級群が毎年1cmずつ大きくなっており、分布密度増加の大部分はこの年級の成長によるものと考えられる（図6）。図2に示した通常年級の成長過程との違いは、この年級の豊度が高く、密度効果により成長が抑制されたためと推察される。即ち、近年のキチジ分布域には栄養価の高い餌生物が不足しており、豊度の高い年級群が通常に成長できていない可能性がある（濱津・服部 2002～2006）。

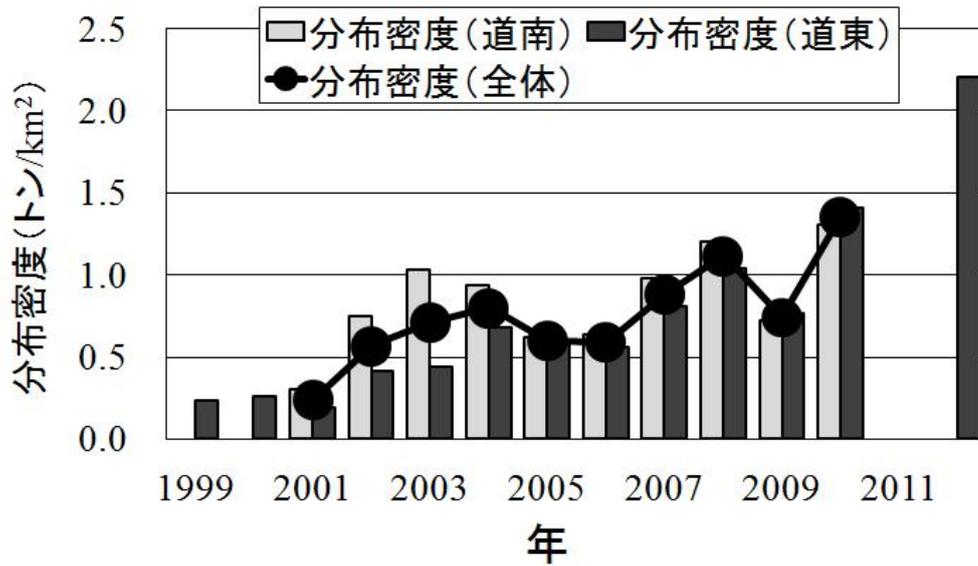


図4. トロール調査によるキチジの分布密度推定値の推移

表2. トロール調査によるキチジの海域別分布密度推定値

年	分布密度 (道南、kg/km <sup>2</sup> )	分布密度 (道東、kg/km <sup>2</sup> )	分布密度 (全体、kg/km <sup>2</sup> )
1999		229	
2000		257	
2001	299	191	242
2002	751	413	570
2003	1,028	441	714
2004	938	680	800
2005	620	588	603
2006	635	559	594
2007	976	803	884
2008	1,200	1,042	1,115
2009	720	764	743
2010	1,303	1,405	1,358
2011	-	-	-
2012	-	2,212	-

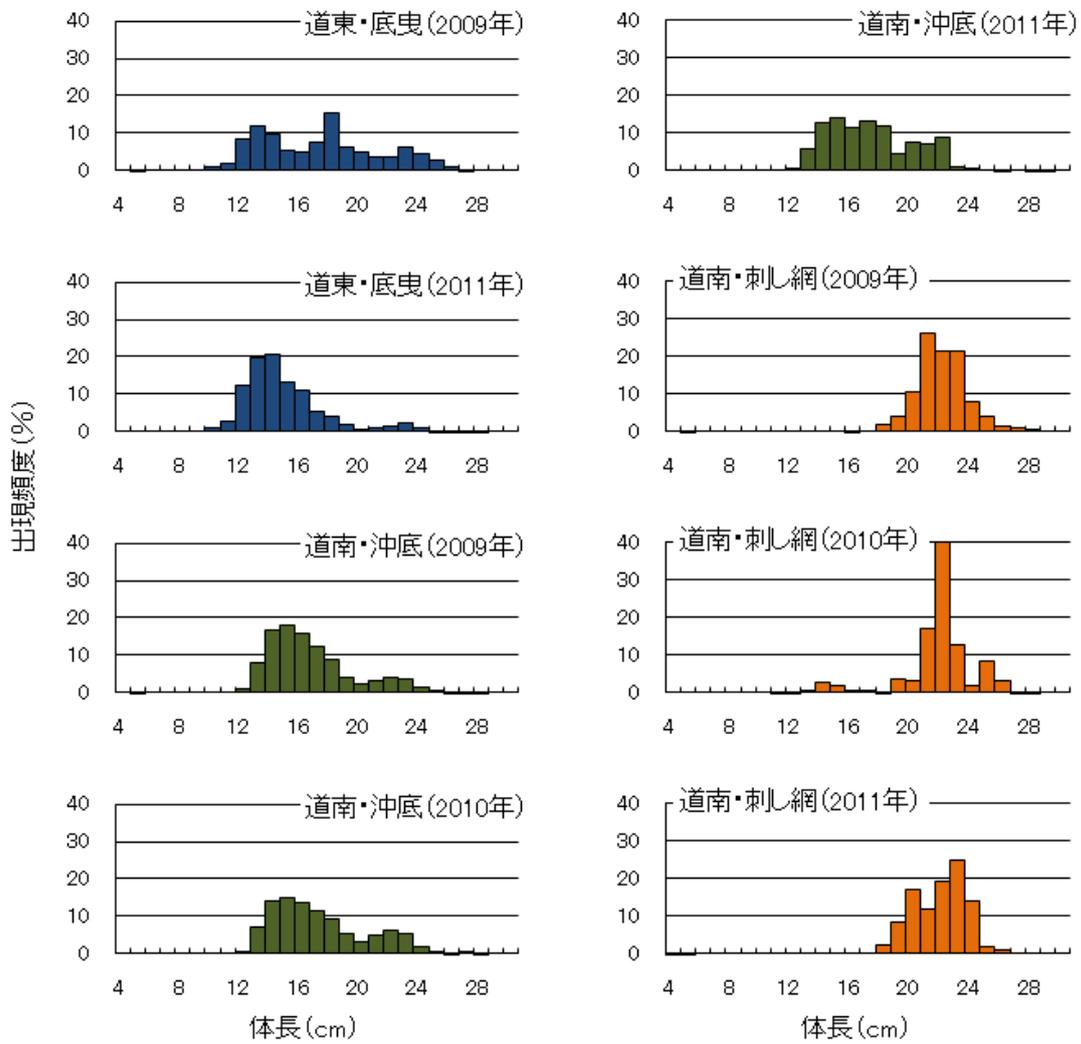


図5. キチジ道東・道南の海域別、漁業種類別の漁獲物体長組成 (2009-2011年)  
(道東の底曳は沖底とえびこぎの合計、えびこぎについては釧路水試資料)

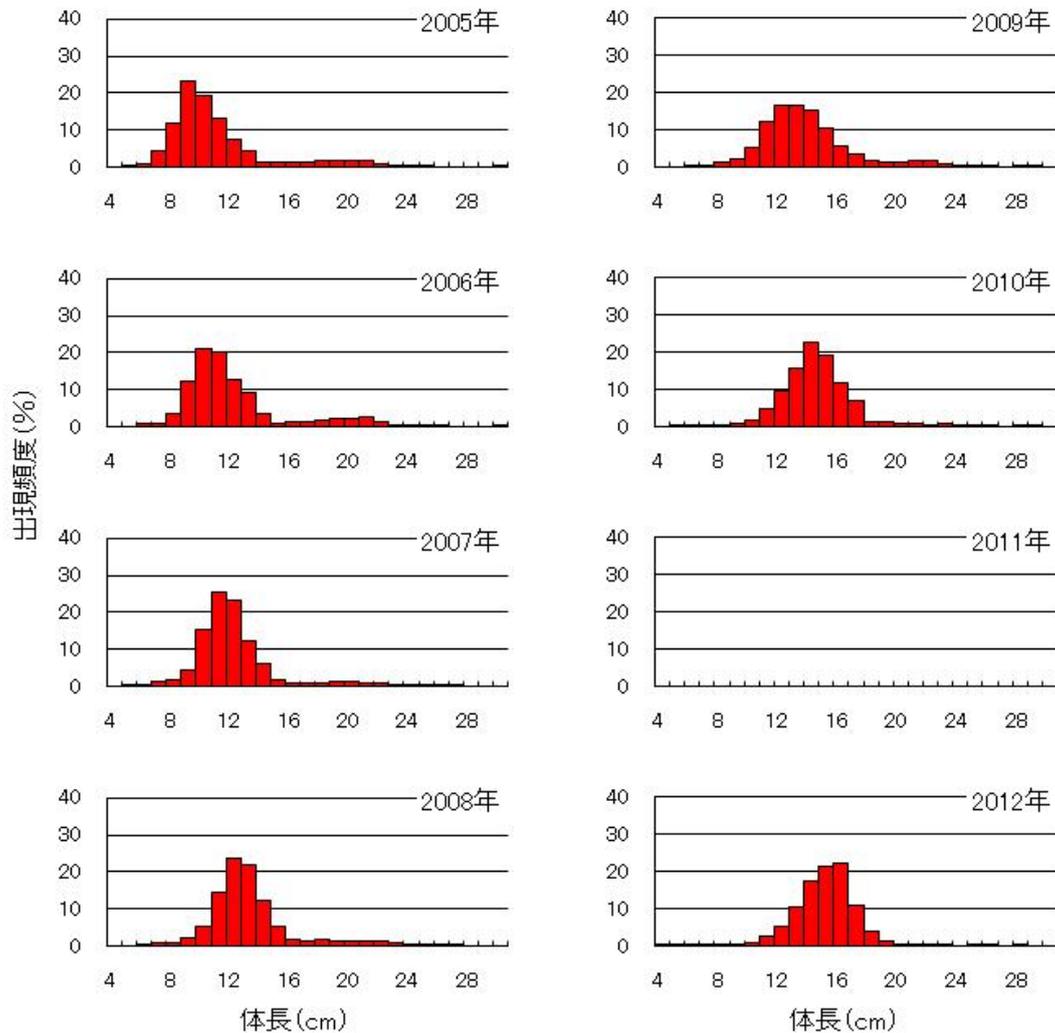


図6. トロール調査によるキチジの体長組成

#### (4) 資源の水準・動向

各海域の漁業種類別の漁獲量データがそろそろ、1986年以降の26年間（1986～2011年）の漁獲量の多寡から資源水準は低位（最高値～0を3等分して判断、図7）、また、2008年以降の分布密度推定値の変化から、動向は増加傾向と判断した。

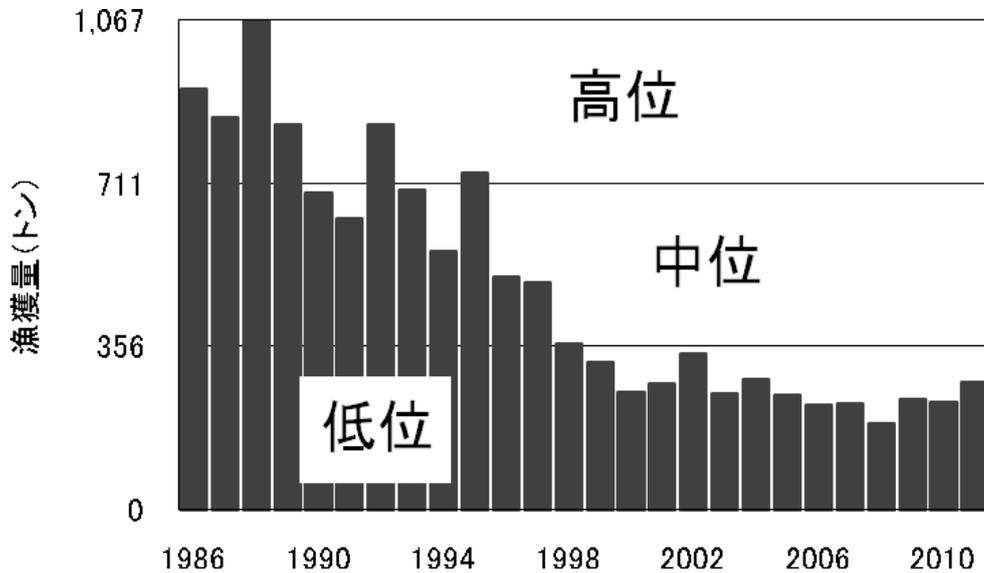


図7. キチジ道東・道南の資源水準の判断  
(漁獲量の最高値～0を3等分した)

## 5. 資源管理の方策

資源水準の回復を管理の目標とする。未成魚を成熟まで獲り残し、再生産に振り向けることが、資源状態の改善に有効に働くと期待される。資源水準の回復を目標とし、漁獲圧を下げる。

## 6. 2013年ABCの算定

### (1) 資源評価のまとめ

漁獲量の推移から資源は低位水準、分布密度推定値から増加傾向にあると判断される。資源に対する漁獲の影響は大きいと推察されることから、漁獲圧を下げ、各個体の成長を促すとともに、より多くの親魚を確保することが望ましい。

### (2) ABCの算定

漁獲量と資源量指標値（道東の分布密度）が使用できることから、以下に示す「平成24年度ABC算定のための基本規則」2-1)に従いABCを算定する。なお、ABC算定規則2-1)は、昨年度のものから変更となった。

$$ABClimit = \delta_1 \times Ct \times \gamma_1$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

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

ここで、 $C_t$ は $t$ 年の漁獲量、 $\delta_1$ は資源水準で決まる係数、 $k$ は係数、 $b$ と $I$ はそれぞれ資源量指標値の傾きと平均値、 $\alpha$ は安全率である。 $\gamma_1$ は資源量指標値の変動から算定する。

資源水準は低位なので $\delta_1$ は0.6とした。資源量指標値の変動については、欠測年（2011年）や密度が大きく落ち込んだ年（2009年）の影響をなるべく小さくして変化傾向をつかむため、2008～2012年の5年間について $b(335)$ と $I(1,356)$ を算出し、 $k$ を標準値の1として、 $\gamma_1$  (1.247) を求めた。近年の漁獲量には指標値に対応した2008～2011年の平均漁獲量を用いた。

一方で、トロール調査の不確実性を考慮すると、2008年以降の資源量が、大きくは増加していない可能性もある。したがって予防的措置として、安全率 $\alpha$ を標準値の0.8とした。

$$ABClimit = \delta_1 \times Cave(2008-2011) \times \gamma_1 = 0.6 \times 235 \times 1.247 = 176 \text{ トン}$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha = 176 \times 0.8 = 141 \text{ トン}$$

	2013年ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	176トン	$0.6 \cdot Cave4\text{-yr} \cdot 1.247$	—	—
ABCtarget	141トン	$0.8 \cdot 0.6 \cdot Cave4\text{-yr} \cdot 1.247$	—	—

### (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年漁獲量確定値	2010年漁獲量の確定
2012年分布密度推定値	$\gamma$ の更新

評価対象年（当初・再評価）	管理基準 <sup>1</sup>	ABClimit（トン）	target（トン）	漁獲量（トン）
2011年（当初）	$1.30Cave5\text{-yr}^2$	296	237	
2011年（2011年再評価）	$1.30Cave5\text{-yr}^2$	296	237	
2011年（2012年再評価）	$0.6 \cdot Cave5\text{-yr}^3 \cdot 1.180$	159	127	278
2012年（当初）	$1.30Cave5\text{-yr}^4$	291	233	
2012年（2012年再評価）	$0.6 \cdot Cave5\text{-yr}^5 \cdot 1.152$	162	130	

平成24年度からABC算定方法が変更となった。なお、2011年（2012年再評価）および2012年（2012年再評価）は、平成24年度ABC算定のための基本規則に基づき計算した。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264トン、ABCtargetは211トン、2012年（2012年再評価）のABClimitは270トン、ABCtargetは216トンである。

<sup>1</sup>: ABClimitに対する資源管理基準

<sup>2</sup>: 2005～2009年の平均漁獲量を使用

<sup>3</sup>: 2006～2010年の平均漁獲量を使用

<sup>4</sup>: 2006～2010年の平均漁獲量を使用

<sup>5</sup>: 2007～2011年の平均漁獲量を使用

## 7. ABC以外の管理方策の提言

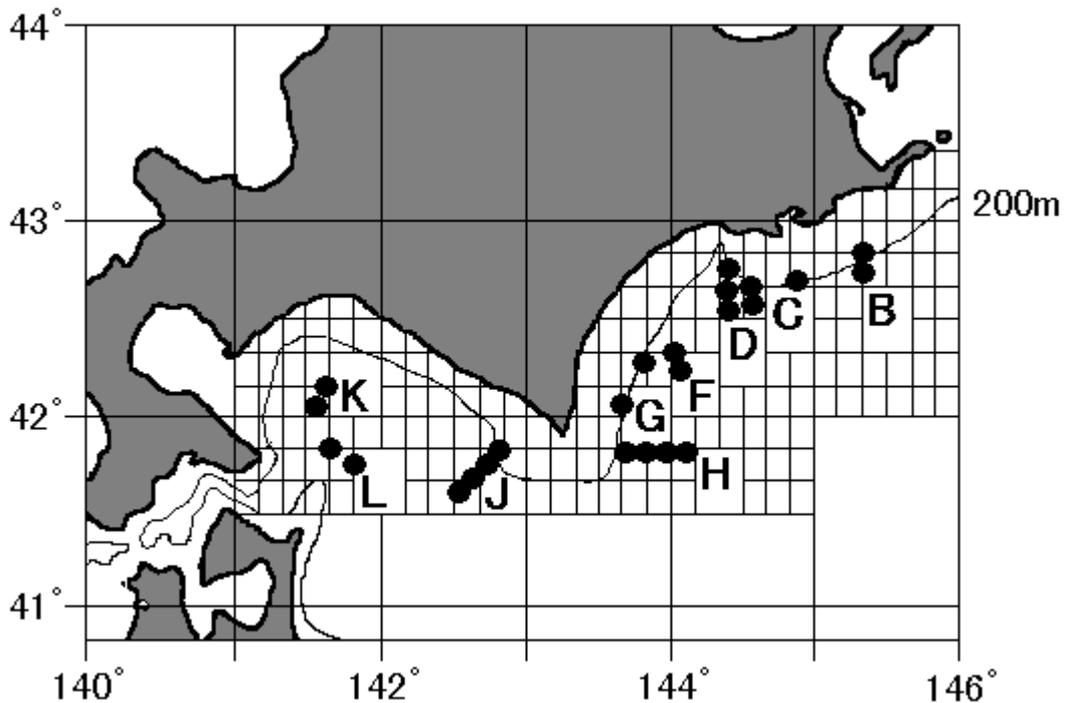
資源の増加傾向が示されたが、依然として資源が極めて低い水準にあることに変わりはない。未成魚を成熟まで獲り残し、再生産に振り向けることが、資源状態の改善に有効に働くと期待される。したがって今後とり得る方策としては、全体的な漁獲努力量の削減に加えて、漁獲物のサイズ制限や、生育場・産卵場の保全措置が必要と考えられる。

一方、トロール曳網等による海底生息環境・餌環境の変化が、キチジの栄養段階を低下させるとともに成長を抑制し、結果としてキチジの最大現存可能量を小さくした可能性も指摘されている（濱津・服部 2002～2006）。定着性小型魚類やエビ類等、キチジに有用な餌生物が生息可能な海底環境の保全・復元を図ることが、資源の回復にとって不可欠であると考えられる。具体的にはキチジ幼魚の主分布域である襟裳岬南東沖に保護区を設定することや、キチジだけでなく餌生物も対象とした魚礁や構造物の設置等の対応が有効であろう。

## 8. 引用文献

- 深滝 弘 (1963) 太平洋北西部から採集されたキチジの浮性卵囊. 日水研研報, 11:91-100.
- 濱津友紀ほか (2000～2007) 北海道周辺海域における底魚類の資源調査報告書（平成11～18年度）. 北海道区水産研究所.
- 濱津友紀・服部 努 (2002～2006) キチジ（太平洋北海域）. 漁場生産力変動評価・予測調査報告書（平成13～17年度）.
- 濱津友紀・柳本 卓・成松庸二 (2003) トロール調査と潜水艇調査の比較によるキチジ漁獲効率の推定. JAMSTEC深海研究, 22:63-69.
- 服部 努 (1998) 東北太平洋沖におけるキチジの年齢と成長様式. 漁業資源研究会議底魚部会報, 1:3-10.
- 三河正男 (1952) 東北海区における底魚類の消化系と食性について 第1報 キチジ. 東北水研研報, 1:20-24.
- 大村敏昭・濱津友紀・高橋豊美 (2005) 夏季の北海道太平洋沖陸棚斜面域におけるキチジの食性. 日水誌, 71(4):584-593.
- 東北海区水産研究所八戸支所 (1956) 底魚類の食性について. 底魚情報, 7:92-95.

## 補足資料1. 調査船を用いたトロール調査



付図1. 底魚資源調査の着底トロール調査点

1999年以降の道東海域、及び2001～2010年の道東・道南両海域において、調査船を用いたトロール調査を実施した（濱津ほか 2000～2007）。分布密度を面積密度法により推定した（付図1）。

調査は1999～2004年、2007～2010年、及び2012年には若鷹丸（東北区水産研究所所属、692トン）、2005年と2006年には北光丸（北海道区水産研究所所属、902トン）を用いて、いずれも夏季（6～8月）に実施した。用いた網は、袖先間隔が約20m、網口高さが3-6mのオッタートロール網（着底網）である。

調査点は、水深200～1,000mの調査海域において、等深線に垂直に設定した9本のライン上に、それぞれ2～4点設けた。各調査点で、5～30分間のトロール曳網を行った（付図1）。

着底トロール網の漁獲効率は、底質が粗い道東釧路以東で0.26、底質が泥質の道東釧路以西で0.47、及び道南海域で0.47を用いた（濱津ほか 2003）。

調査海域全体の他、道東の釧路以東と釧路以西、及び道南の水域別に、分布密度を算出した。なお、調査点数が限定的であることから、現存量への引き延ばしは行わない。