

## 平成 18 年イトヒキダラ太平洋系群の資源評価

責任担当水研：東北区水産研究所（成松庸二、伊藤正木、服部 努、上田祐司）

参画機関：北海道区水産研究所、青森県水産総合研究センター、岩手県水産技術センター、宮城県水産研究開発センター

### 要 約

東北海域と北海道太平洋岸の現存量の動向、ロシア船の CPUE から、資源水準は中位、資源動向は若干増加傾向にあると考えられる。イトヒキダラの成長は遅く成熟まで 5 年以上を要し、一度親魚が減少してしまうと回復するのが難しい種であることから、親魚量を維持することが資源管理において最も重要である。平成 18 年 ABC 算定のための基本規則 2-1) に基づき、 $ABC\ limit = Cave \times \gamma$ 、 $ABC\ target = ABC\ limit \times \alpha$  とし、 $\gamma$  をトロール調査の現存量の変化率から求めた係数、 $Cave$  を過去 5 年間の平均漁獲量として ABC をもとめた。

	2007年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABC limit	39千トン	1.0Cave5-yr	-	-
ABC target	31千トン	0.8・1.0Cave5-yr	-	-

ABCは1000トン未満で四捨五入した

年	資源量(千トン)	漁獲量(千トン)	F値	漁獲割合
2004	-	33	-	-
2005	-	39	-	-
2006	-	-	-	-

水準：中位 動向：増加

### 1. まえがき

イトヒキダラはすり身原料として利用、加工され、北海道および東北地方の太平洋岸で主に沖合底びき網により漁獲されている。本種の漁獲量は 1980 年代まで少なかったため、北海道、東北海域ともに魚種別の漁獲データが集められていなかった。しかし 1990 年代に入りスケトウダラの代替資源としての注目度が高くなり、主対象魚として漁獲されるようになった。

近年、イトヒキダラはロシアに対して漁獲が割り当てられている。日本水域内のロシア船の漁獲量は、1996～1997 年には 0 トン、1998 年には 7 千トン強、1999 年には 19 千トンと増加し、2000～2005 年には 24～27 千トンで推移している。このように国内外における注目度が高くなってきていることから、資源の動向には注意を払う必要がある。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

イトヒキダラは、駿河湾から東北・北海道太平洋岸を経て、オホーツク海およびベーリング海西部までの陸棚斜面域（水深約200–1500 m）に分布する。中でも東北・北海道太平洋岸から千島列島周辺の水深 300–800m に高密度に分布し（Pautov 1980; 服部ら 1997）、日本およびロシアの漁場となっている（図1）。本州東方の外洋域（黒潮～黒潮続流域）で産み出された卵はふ化後、数ヶ月の間は表中層生活を送り、北へと移送される。その後の稚魚は、東北海域の陸棚斜面域へと移動し、そこで若齢期を過ごす。成魚期には北日本以北の広い海域に分布するようになる。東北海域では分布水深帯に雌雄差があることが知られ、500m 以浅には雄が多く、500m 以深には雌が多い。

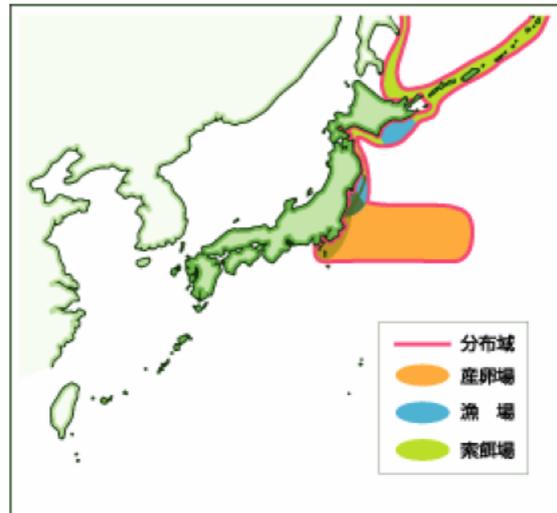


図1. イトヒキダラの分布

### (2) 年齢・成長

イトヒキダラの年齢は耳石（扁平石）に見られる透明帯を数えることによって査定することができる（野別2002）。東北海域のイトヒキダラの成長は図2の通りで、8歳ごろまでは1年当たり5cmほど成長する。その後、

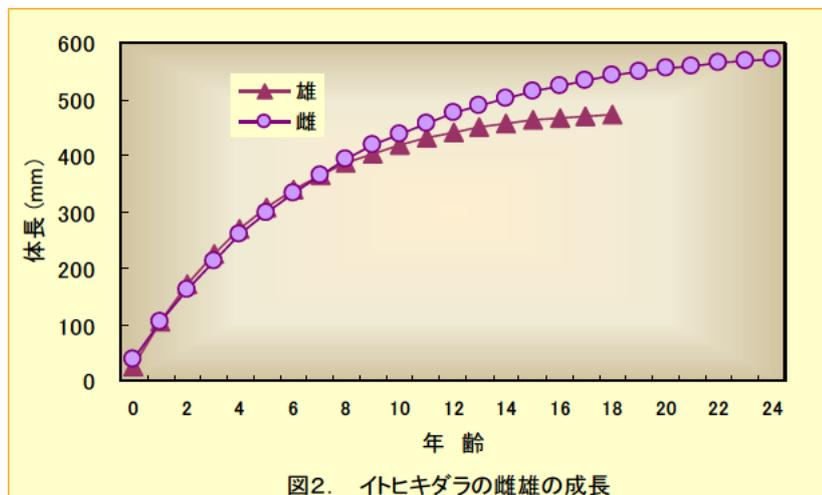


図2. イトヒキダラの雌雄の成長

雄はほとんど成長せず、最大 47cm 前後であるが、雌はわずかながらも成長を続け、最大 57cm 程度に達する。また、これまでの最高年齢は雄で 18 歳、雌で 24 歳と寿命にも性差がある可能性が高い。成長式は以下のとおりである。

$$\text{雄} : BL=491(1-\exp(-0.192(t+0.261)))$$

$$\text{雌} : BL=601(1-\exp(-0.126(t+0.449)))$$

ここで BL は被鱗体長(mm)、t は年齢（年齢の起算日は 4 月 1 日）。

(3) 成熟・産卵生態

本種は、2～4月を中心に本州関東・東北南部沿岸から本州東方の外洋域（黒潮～黒潮続流域）で産卵する。生殖腺の組織観察から成熟年齢は雄で5歳以上、雌で約7歳以上であると推測されている(野別 2002)。また、一繁殖期に複数回産卵するものの、成熟に達した個体が必ずしも毎年産卵するわけではないことが示されている(野別 2002)。

(4) 被捕食関係

本種は、オキアミ類やカイアシ類などの甲殻類およびハダカイワシ科魚類を主に捕食する(Yamamura and Inada 2001)。一方で、ムネダラなどの大型ソコダラ類およびオットセイやマッコウクジラ等の海産哺乳類に餌生物として利用されている(和田 1971; Kawakami 1980; 本多ほか 2000)。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

イトヒキダラは主に道東海域と金華山および常磐海区で沖合底びき網漁業によって漁獲されてきた。それらの多くは釧路港および石巻港に陸揚げされていたが、近年釧路港への水揚げは減少している。

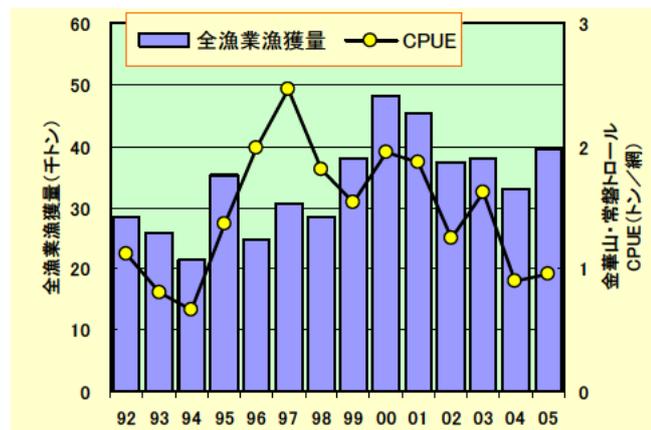


図3. イトヒキダラの漁獲量と CPUE. 2005 年は暫定値.

(2) 漁獲量の推移

日本では、イトヒキダラは1970年から漁獲対象になったが、当初の漁獲量は10千トン以下であった。その後1990年代に入り本格的に漁獲されるようになった。一方、ロシアで

表1. 日本周辺におけるイトヒキダラの漁獲量の経年変化(単位:トン)

年	漁獲量			計
	東北	北海道	ロシア (日本水域)	
1989	1,619	-	4,914	6,533
1990	9,192	-	3,500	12,692
1991	27,029	-	3,999	31,028
1992	7,758	14,530	6,225	28,513
1993	6,882	13,942	4,978	25,802
1994	5,498	9,061	7,034	21,593
1995	12,427	20,819	2,104	35,350
1996	9,381	15,272	0	24,653
1997	19,556	11,000	0	30,556
1998	14,799	6,647	7,073	28,519
1999	9,583	9,890	18,624	38,097
2000	21,216	2,569	24,287	48,072
2001	15,268	3,096	26,998	45,362
2002	9,781	2,754	24,655	37,190
2003	12,438	1,060	24,654	38,152
2004	8,333	478	24,145	32,956
2005	12,926	294	26,217	39,437

注1) 北海道漁獲量は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報による。

注2) 日本水域内ロシア漁獲量は水産庁資料による。

注3) 東北漁獲量は1992-1996年は主要港水揚量、1989-1991年および1997年以降は太平洋北区沖底漁場別漁獲統計資料による。

注4) 1989年-1991年の東北漁獲量は他のソコダラ類も若干含む。

注5) 2005年の東北漁獲量は暫定値。

の漁獲は1974年に始まり、東北太平洋沖を中心に漁獲されていた(Kodolov and Pautov 1986)。

日本水域内における近年の日ロ両国漁船の漁獲量は1992年に28千トン、1993年に25千トン、1994年に20千トンと徐々に減少したが、1995年には35千トンとなり、2000年には48千トンと過去最高を記録した。その後、45千トン、37千トン、38千トンと変化し、2004年には33千トンとやや減少したが、2005年には暫定値ながら39千トンに増加した(図3, 表1)。東北海域では、漁獲のほとんどを占める金華山および常磐海区の網数は1999~2004年には6千~11千で推移している。この値は同海区のマダラやスケトウダラの1/5程度であり、キチジやサメガレイといった近年漁獲量が減少している種よりも常に低い。このことから漁獲量の変動は資源量水準の増加・減少を反映しているというよりも、むしろ練り製品の主原料であるスケトウダラの漁獲状況、さらには2002年の東北海域のスルメイカの来遊増加や2005年の燃油高騰といった他魚種の資源動向や社会的な情勢などによる本種狙いの操業数の変動の影響を強く受けていると考えられる。

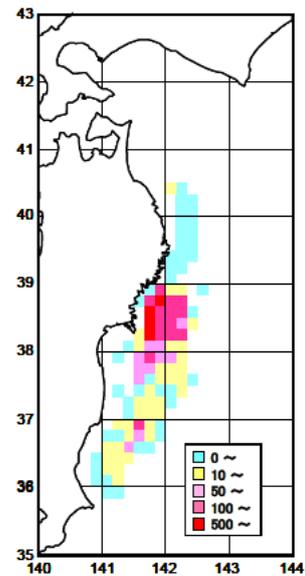


図4. 太平洋北部の漁獲量分布(トン)

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

トロール網による底魚類資源量調査を実施し(東北海域は水深150~900mの計150点、北海道太平洋岸は水深350~900mの計24点)、面積-密度法を用いてイトヒキダラの現存量を推定した。この現存量を資源量の指標値として過去の現存量と比較し、その増減のパターンから係数を求め、近年の漁獲量の平均に乗じてABCを算定した。

##### (2) 資源量指標値の推移

イトヒキダラは1990年代から注目され始めた資源であり、それ以前は種別に漁獲統計がまとめられていなかった。漁獲量の多い東北海域でCPUE値があるのは1990年以降である。東北海域では、1996年以前には他のソコダラ類と合わせて集計されていた。1997年以降のイトヒキダラとソコダラ類の漁獲を見ると、イトヒキダラとソコダラ類の比率はおおむね9:1で、大きな年変化も認められない。

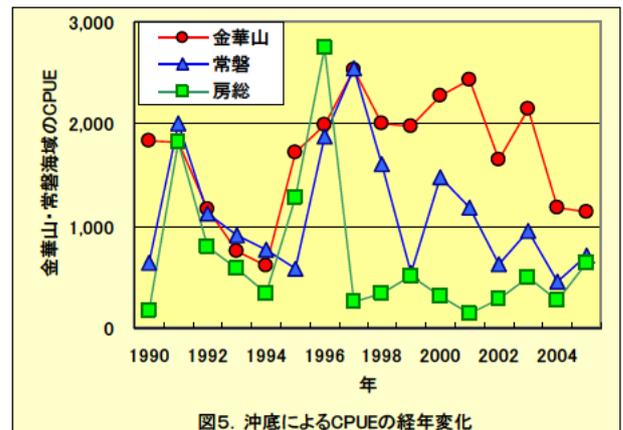


図5. 沖底によるCPUEの経年変化

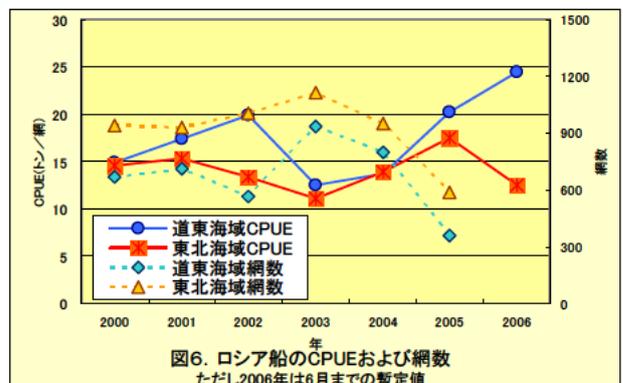


図6. ロシア船のCPUEおよび網数  
ただし2006年は6月までの暫定値

そのため、1996年以前のものはソコダラも含むデータを用いた。その結果、16年分のデータのある東北海域では、比較的変動が大きく、近年のCPUEは比較的低めであることが明らかになった(図5)。また、日本の排他的経済水域内で中層トロール網を用いて漁獲を行っているロシア船のCPUEは、東北、道東海域ともに比較的稳定して推移しており、2005年は東北、道東ともに2000年以降で最高値を記録している(図6)。

### (3) 漁獲物の年齢組成の推移

小型の個体はほとんど漁獲されておらず、漁獲対象となるのが30cm以上で、主対象となっているのは37, 38cm前後からである(図7)。成長式から推定すると30cmの個体は5歳、37~38cmの個体は7もしくは8歳に相当するため、他のタラ類や浅海域の魚類に比べて漁獲に加入するまでに長い時間を要することがわかる。

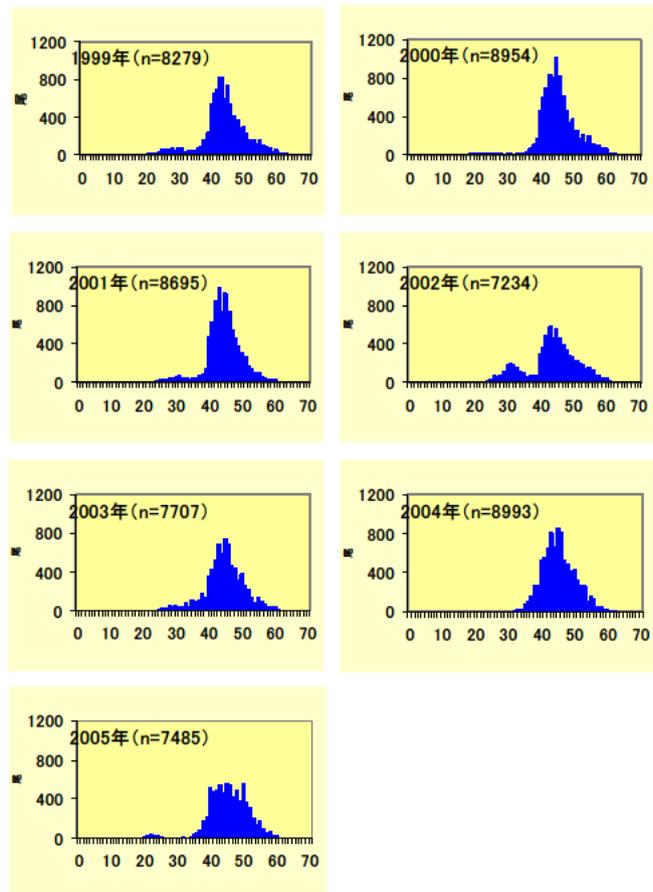


図7. 宮城県石巻港に水揚げされたイトヒキダラの体長組成(cm)

### (4) 資源量の推移

調査の結果、2005年10月時点の東北海域のイトヒキダラ現存量は46,589トン(CV=0.12)と推定された。この値は2004年よりもやや少なく、2003年とほぼ同じである(表2)。調査データのある1995年以降の現存量の変化をみると、東北海域のイトヒキダラの現存量は37千~73千トンの範囲で推移しており、2001年以降の5年間では若干増加している(表

表2. 日本周辺におけるイトヒキダラの現存量の経年変化(単位:トン)

年	現存量			計
	東北	北海道(道東)	北海道(襟裳以西)	
1995	40,671	-	-	-
1996	40,757	-	-	-
1997	72,813	-	-	-
1998	38,791	-	-	-
1999	46,154	72,382	48,222	166,758
2000	53,827	54,871	38,936	147,634
2001	36,979	70,448	39,708	147,135
2002	43,437	35,664	19,333	98,434
2003	46,515	18,440	34,187	99,142
2004	55,032	44,387	48,848	148,267
2005	46,589	61,155	18,882	126,626
2006	-	41,828	88,887	-

注1) 現存量はトロール調査(採集効率=0.256)により算出した。ただし2005年以降の北海道は異なる網を用いたため採集効率0.45で算出

注2) 1999, 2000年の襟裳以西現存量は海域面積に道東の水深別分布密度を乗じて推定した値。

注3) 2001年の襟裳以西現存量の600m以深は調査結果、600m以浅は海域面積に道東西部の水深別分布密度を乗じて推定した値。

注4) 2002年以降の襟裳以西現存量の600m以深は調査結果、600m以浅は海域面積に道東西部の水深別分布密度を乗じて推定した値。

2)。

2006年6月に道東海域でトロール調査を行った結果、道東海域のイトヒキダラの現存量は41,828トンと推定された。なお、この網は東北海域で用いたものよりも大きく、網の高さが7m前後（東北では3～4m）であったため、網高の平均値の比率から採集効率を変化させて補正した（採集効率は2004年まで0.256で2005年以降は0.45）。また、襟裳以西の500m以浅では、刺網などの漁具が多く曳網できなかったため、500m以深については現存量調査の結果を用い、500m以浅については海域面積に道東海域の水深別分布密度を乗じて現存量を推定した。その結果、襟裳以西の現存量は88,887トンとなり、北海道太平洋岸における現存量は合わせて130,715トンと推定された。この現存量は、調査を開始した1999年以降で最も高い値であり（表2）、2001年以降の6年間でも若干の増加傾向が認められる。

これらの結果、資源は東北海域、北海道太平洋岸ともに増減を繰り返しており、2001年以降では若干の増加傾向にあると考えられる。

また、東北海域の体長組成の経年変化から、小型の個体の山は数年に一度しか発生しないことが示された（2002年、2003年は続けて発生）。1996年に発生した体長5～12cmの山は経年的に徐々に成長し、2003年になってようやく親魚の山と同じになった（別添図5）。したがってイトヒキダラの成長は遅く、ときどき発生する卓越年級が資源を支えていると考えられた。

なお、調査の結果は、着底トロールによるものであり、海底から3～4mまでに分布する密度や体長組成を示している。これまでにイトヒキダラは海底より20～50mほど上方にも分布することが知られているため（Yokota and Kawasaki 1990）、着底トロールから厳密な資源量を調べることは不可能である。そのため、この調査で求めた値は必ずしも資源量と一致しないが、資源量の指標値とし、資源変動を示すものとして用いた。

#### （5）資源の水準・動向

イトヒキダラは漁業の歴史が浅いこともさることながら、スケトウダラの代替資源であるため、利用できる漁獲データは、本格的な漁獲が始まった1990年代以降のものである。

1990年以降の東北海域のCPUEを見ると、1992～1994年に一網あたり1,000kg前後に落ち込んだが、その後上昇した。近年はやや低い水準で推移している（図5）。東北海域で

1995年から実施している着底トロール調査で求めた現存量と商業的な漁獲の中心である金華山、常磐海区の漁獲量およびCPUEとの関係を図8に示した。図に見られるように漁獲量、CPUEともに現存量とは明瞭な関係は見られなかった。前述のように国内ではイトヒキダラを専門的に狙う操業があまり

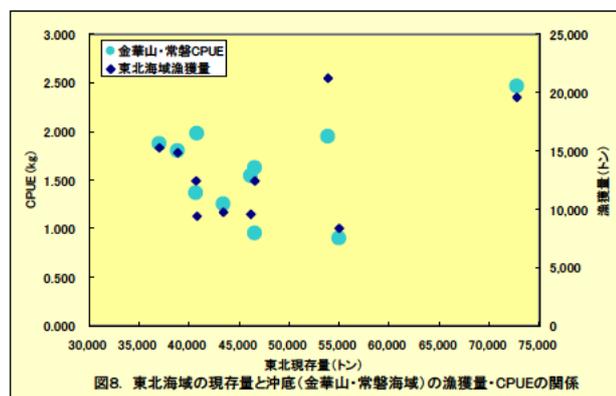


図8. 東北海域の現存量と沖底(金華山・常磐海域)の漁獲量・CPUEの関係

行われていない状況も併せて考えると、漁業から得られる情報は資源状態を表す指標として使いにくい。そのため、東北では1995～2005年の11年分、北海道太平洋岸では1999～2006年の8年分の調査による現存量推定値の結果およびイトヒキダラを専門的に漁獲しているロシア船のCPUEを用いて資源の水準・動向を判断した（表2、図6）。

比較的長期データのある東北海域の着底トロール調査結果を用いて現存量水準を診断した。1995年以降、現存量は非常に安定しており、2005年の現存量は過去11年間で4番目に多く、ほぼ平均値に近いことから、資源水準は中位であると考えられる。また、2001～2006年の東北海域のロシア船のCPUEは横ばいであるものの、同時期の北海道太平洋岸のロシア船のCPUEは増加傾向にあり（図6）、同時期の北海道太平洋岸の現存量および2001～2005年の東北海域の現存量も増加傾向にあることから（表2）、資源は増加傾向にあると考えられる。

水準：中位 動向：増加

## 5. 資源管理の方策

### 資源管理目標

漁獲物の体長組成から（図7）、イトヒキダラが漁獲され始めるのは体長30cm以上になってからである。体長30cmになるまでには生まれてから5年以上を要すること、雌が成熟するまでには7年を要することから、親魚が一度減ってしまうと、資源が回復するのに長い時間が必要になる。そのため、親魚量を維持することを管理目標とした。

## 6. 2007年ABCの算定

### （1）資源評価のまとめ

イトヒキダラの漁獲は他の漁業に影響を受けやすい。また、底層に多く分布するものの、底層から離れた水域にも分布すると考えられているため、着底トロール調査では資源量の把握が難しい。そこで、最近5年の平均漁獲量にトロール調査による現存量の変化から求めた変化率を乗じて2007年のABCを算定した。

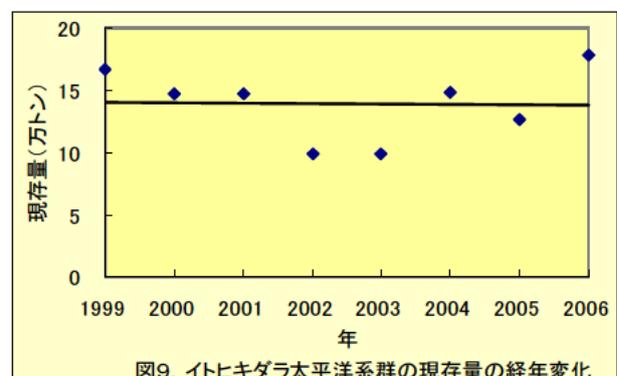
### （2）ABCの算定

$$ABC_{limit} = 2001-2005 \text{ 年の平均漁獲量} \times \gamma$$

$$ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha$$

東北海域の過去11年間の現存量変化の傾きから2006年の東北の現存量を推定し（48千トン）、北海道の現存量を合わせて

2006年の太平洋北部海域の現存量を求めた。次に1999年から2006年における現存量の回



帰式を求め（図9）、回帰式をもとに直近年における変化率を求めると、

変化率 $= (P_{2006} - P_{2005}) / P_{2005} = -0.00162$ となる。

このような変動パターンが2007年初めまで続くと仮定すると、

$$\gamma = 1 - 0.00162 \times 1 = 0.998$$

また、過去5年間の平均漁獲量は38,619トンである（表1）。

$$ABC_{limit} = Cave_{5yr} \times \gamma = 38,557 \text{ トン}$$

また $\alpha$ を0.8とすると、

$$ABC_{target} = ABC_{limit} \times 0.8 = 30,846 \text{ トン}$$

となる。

	2007年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABC limit	39千トン	1.0Cave5-yr	-	-
ABC target	31千トン	0.8・1.0Cave5-yr	-	-

ABCは1000トン未満で四捨五入した

### （3）ABC limit の検証

現存量調査による体長10cm以下の個体の発生状況から、本個体群は卓越年級の発生によって維持されていると考えられ、その発生を阻害しないように親魚量を確保することが求められる。2003年の調査では、特に道東海域で成魚と考えられる40cm以上の現存量が減少しており（別添図1）、東北海域に分布している体長30cmを中心とした個体の加入が期待されていた。2004年の調査では道東海域の現存量が大幅に増大しており、未成魚は順調に加入したと考えられる。今後は東北海域に2002および2003年に発生した小型魚の加入まで大きな加入はないと考えられるので、それまで親魚量を維持することが必要である。体長組成から（別添図1）、調査で漁獲されるイトヒキダラには北海道、東北ともに体長35cm以上に大きな山が認められ、特に重量ベースで表す場合にはこの35cm以上の親魚と考えられる個体の占める割合が高いと考えられる。そのため、現存量の変化を指標として求めた $\gamma$ の値は、親魚量の変動を示す指標としても有効であると考えられる。

### （4）ABCの再評価

2006年の管理基準は2005年の管理基準に比べて高い係数を乗じることになった（表3）。これは直近年の現存量推定値が2、3年前よりも回復しているからである。

表3. 過去の管理目標・基準値、ABC(当初・再評価)レビュー(量の単位は千トン)

評価対象年(当初・再評価)	管理基準	資源量	ABC <sub>limit</sub>	ABC <sub>target</sub>	漁獲量	管理目標
2005年(2004年当初)	0.89Cave5yr	-	37	29		親魚量維持
2005年(2005年再評価)	0.95Cave5yr	-	38	31		親魚量維持
2005年(2006年再評価)	1.00Cave5yr	-	41	33	39	親魚量維持
2006年(2005年当初)	0.95Cave5yr	-	39	31		親魚量維持
2006年(2005年再評価)	1.00Cave5yr	-	40	32		親魚量維持

## 7. ABC以外の管理方策への提言

イトヒキダラは成熟年齢に達しても毎年産卵に参加するわけではないことが明らかにな

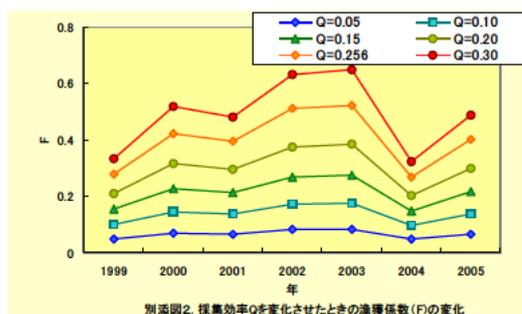
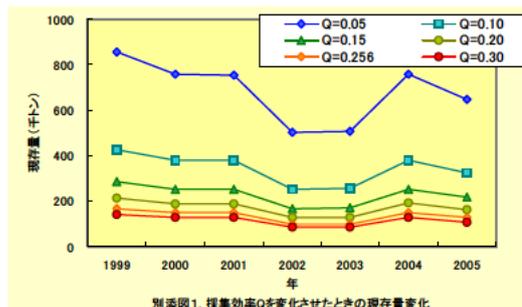
っており、実際加入も不定期に複数年に1回起きている。そのため加入動向には注意を払う必要がある。

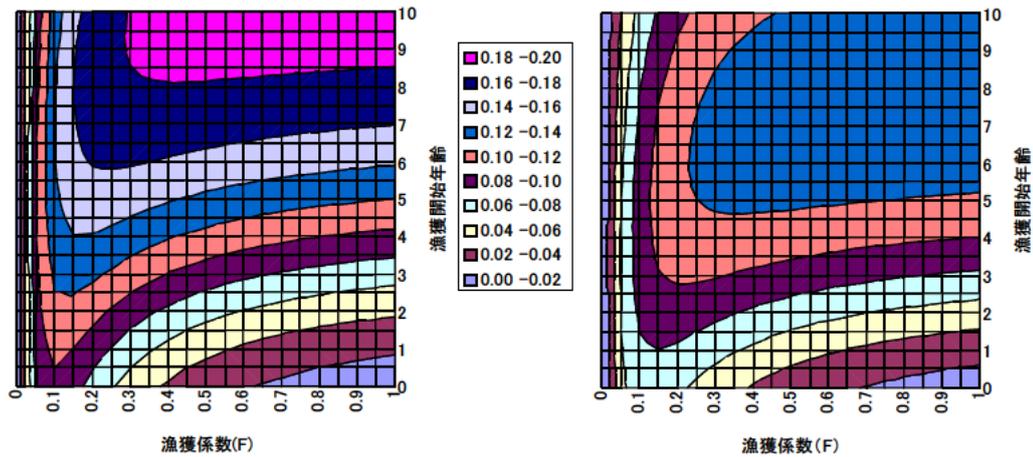
## 8. 引用文献

- 服部 努・野別貴博・北川大二(1997) 東北太平洋岸沖におけるイトヒキダラの分布様式. 東北底魚研究, 17, 38-46.
- 本多 仁・山下秀幸・梨田一也・阪地英男(2000) 大陸斜面における底魚類の分布と食物関係. GSK 底魚部会報, 3, 23-33.
- Kawakami, T. (1980) A review of sperm whale food. Sci. Rep. Whales Res. Inst., 32, 199-218.
- Kodolov, L. S. and G. P. Pautov (1986) ソ連の水産研究, (25) 太平洋の生物資源—イトヒキダラ. (高昭宏訳(1988) 水産の研究, 34, 90-93.) .
- 野別貴博(2002) イトヒキダラ *Laemonema longipes* (Schmidt) の生活史および生態に関する研究. 北海道大学博士論文, 145pp.
- Pautov, G. P. (1980) Distribution and biology of *Laemonema* (*Laemonema longipes* Schmidt, 1938). *Izv. Tikhookean, NII Ryb. Khoz-va i okeanografii*. 104, 157-162.
- 田中昌一(1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海区水研報, 28, 1-200.
- 和田一雄(1971) 三陸沖のオットセイの食性について. 東海区水研報, 64, 1-37.
- Yamamura, O. and T. Inada (2001) Importance of micronecton as food of demersal fish assemblages. Bull. Mar. Sci., 68, 13-25.
- Yokota, M. and T. Kawasaki (1990) Population biology of the forked hake, *Laemonema longipes* (Schmidt), off the eastern coast of Honshu, Japan. Tohoku J. Agri. Res., 40, 65-80.

## 補足資料

イトヒキダラは必ずしも底層のみに生息するわけではなく、底から浮いていることも多い。この広範囲に広がる垂直的な分布域をトロール網だけではカバーできないため、トロール調査による本種の現存量推定が困難になっている。本評価では、底層域で得られた個体の密度と一般に知られている採集効率(Q=0.256)を元に現存量指標値を求めている。底から浮いた個体がいる場合、底に依存している種に比べて遭遇率が低くなる。ここでは遭遇率も加味したものを採集効率(Q)とし、Qを変化させたときの現存量



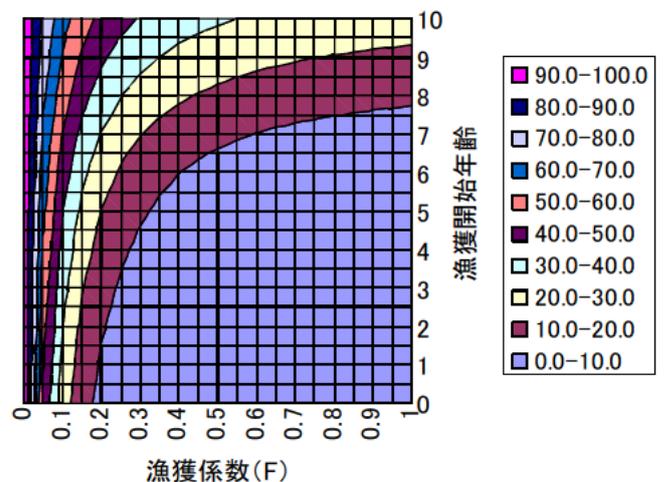


別添図3. 等漁獲量曲線. 左=雌、右=雄

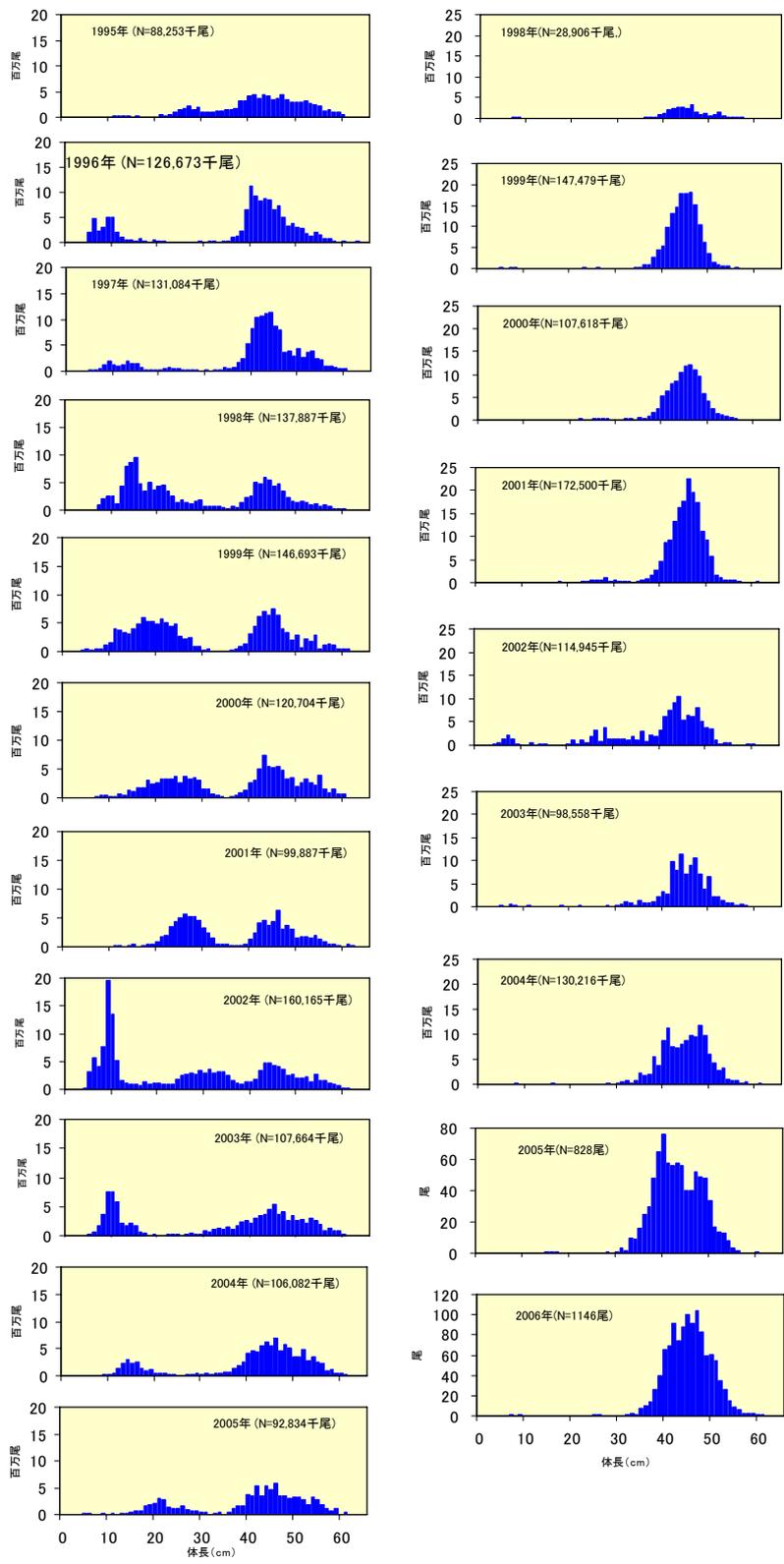
を求めた。また、寿命が20年前後であることから、自然死亡を田内・田中の式(田中1960)から0.125とし、現存量、自然死亡および漁獲量から漁獲方程式を用いて探索的に漁獲係数Fを求めた。その結果、 $Q=0.256$ では1999年から2005年の現存量は10万~17万トンであったのに対し、 $Q=0.05$ にすると50万トン~85万トンとなり、 $Q=0.30$ にすると8万トン~14万トンとなる(別添図1)。底層域と底層よりも上に分布する個体の比率は明らかになっていないが、仮に $Q=0.20$ (浮いている個体の割合は14%)から $Q=0.15$ (35%)とすると、1999年から2005年の現存量はそれぞれ13万トン~21万トン( $Q=0.20$ )、17万~28万トン( $Q=0.15$ )となる(図10)。また、漁獲係数(F)の値も同時に変化し、1999年から2005年のFは、 $Q=0.256$ では0.27~0.51(平均 $\pm$ SD=0.40 $\pm$ 0.010)であったのに対し、 $Q=0.20$ では0.20~0.38(0.30 $\pm$ 0.071)、 $Q=0.15$ では0.15~0.27(0.21 $\pm$ 0.049)であった(別添図2)。

雌雄の等漁獲量曲線を別添図3に示した。加入量当たり漁獲量は、漁獲開始年齢に伴い大きく変化する。前述のようにイトヒキダラが本格的に漁獲され始めるのは体長35cmの7歳前後であると考えられる。仮に調査の採集効率を0.256とした場合、現在の漁獲係数の平均値は0.40であり、そのときの加入量当たり漁獲量は雌雄ともに $F_{max}$ に近く、加入してきた資源をおおむね効率的に漁獲しているといえる。

別添図4に成熟開始年齢を7歳としたときの等%SPR曲線を示した。仮に調査の採集効率を0.256とした場合( $F=0.40$ )、現在の%SPRは15.1%であり、経験的に好ましいとされる値(20~40%)よりも低いが、採集効率を0.15とした場合( $F=0.214$ )の%SPRは27.9%となり、現状の漁獲圧はほぼ妥当であるということになる。



別添図4. 等%SPR曲線



別添図5. 東北(左列)および北海道太平洋岸(右列)におけるイトヒキダラの体長組成の経年変化。東北は10-11月、北海道は6-8月における調査結果。2005年および2006年の北海道太平洋岸は実際に体長を測定した個体の体長組成で、他のものは資源量で引き延ばした体長組成である。