

## 平成 18 年キアンコウ太平洋北部の資源評価

責任担当水研：東北区水産研究所八戸支所（伊藤正木、服部 努、成松庸二、上田祐司）  
参画機関：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、福島県水産試験場、茨城県水産試験場

### 要 約

太平洋北部海域（北海道を除く）の沖合底びき網漁業によるキアンコウの漁獲量は、1980 年代には 50 トン以下の極めて低い水準であったが、1990 年代に急激に増加し 1997 年には過去最高の 1,081 トンとなった。CPUE も 1990 年代に高くなり、資源量が増加したと考えられる。1998 年は漁獲量、CPUE とも急減したが、その後の沖底の漁獲量は 2000 年を除き 500～600 トン台の高い水準で推移していた。2005 年は 375 トンに減少した。

県別の漁業種類別の合計値も 2001～2005 年の漁獲量は 1,200～1,500 トン台の高い水準である。したがって資源水準は高位で、動向は横ばい傾向と判断された。資源は高位横ばいであることから、資源の現状を維持することを管理目標とした。

ABC算定規則の 2-2) - (1) に基づき、 $ABC_{limit} = Cave_{3-yr} \times \beta_1$ 、 $ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha$  とし、 $Cave$  は 2003～2005 年の全県漁獲量の平均とした。資源水準・動向は高位・横ばいであることから  $\beta_1 = 1$ 、 $\alpha = 0.8$  として ABC を算出した。

	2007 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC <sub>limit</sub>	1,300 トン	Cave 3-yr	—	—
ABC <sub>target</sub>	1,100 トン	0.8・Cave 3-yr	—	—

ABC は 100 トン未満を切り捨て。

年	資源量 (トン)	漁獲量 (トン)	F 値	漁獲割合
2004	—	1,365	—	—
2005	—	1,256	—	—

水準：高位                      動向：横ばい

### 1. まえがき

キアンコウは北海道以南の沿岸各地や中国の河北省、山東省の沿岸域、朝鮮半島沿岸および黄海・東シナ海に分布する（山田ほか 1986）。関東地方以北では茨城県や福島県において冬季の鍋料理の材料として特に珍重されている。太平洋北部海域における本種の漁獲量は 1980 年代には極めて少なかったが、1990 年代に入って急激に増加した。

太平洋北部のキアンコウは、水産庁が平成 13 年度から実施している「資源回復計画」の対象種となり、これに伴って平成 14 年度から資源調査の対象種になった。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

関東地方以北の太平洋岸では青森県から千葉県沿岸に分布し、水深 30～400m の大陸棚から陸棚斜面に生息している。

仙台湾周辺では 11 月頃から魚群は接岸を始め、2～6 月に水深 80m 以浅に濃密な分布域を形成し、7 月以降は分布の中心は深みに移り、8～10 月には分布域は最も深くなる（小坂 1966）。

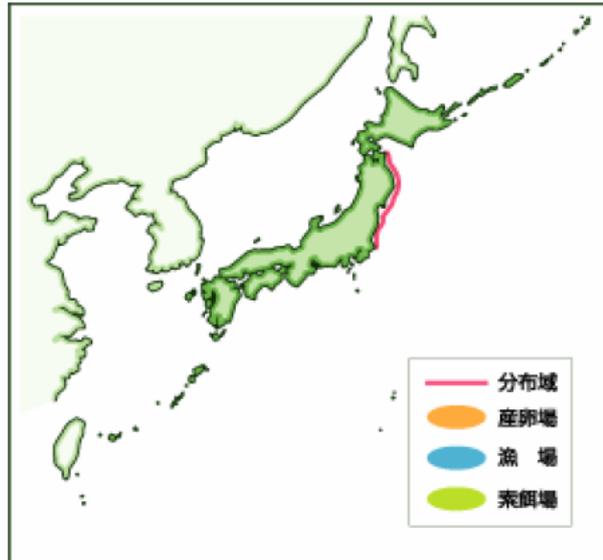


図 1. キアコウの分布回遊

### (2) 年齢・成長

太平洋北部海域のキアコウの成長について、堀（1993）は茨城県沖の漁獲物体長組成から全長 45cm 前後のもので 2.5 歳、全長 25～29cm で 1.5 歳と推定している。しかし、年齢形質を用いた解析の報告は無く、詳細は不明である。

東シナ海産キアコウについては、脊椎骨を用いた年齢査定が行われている（Yoneda et al. 1997）。これによると 1 歳で雄は体長 9.2cm、雌は 10.2cm、5 歳で 30cm を超えること、雌雄で成長差がみられ、雌は 8 歳で 50cm 以上に達するが、雄は 45cm 程度であることが示されている（図 2）。

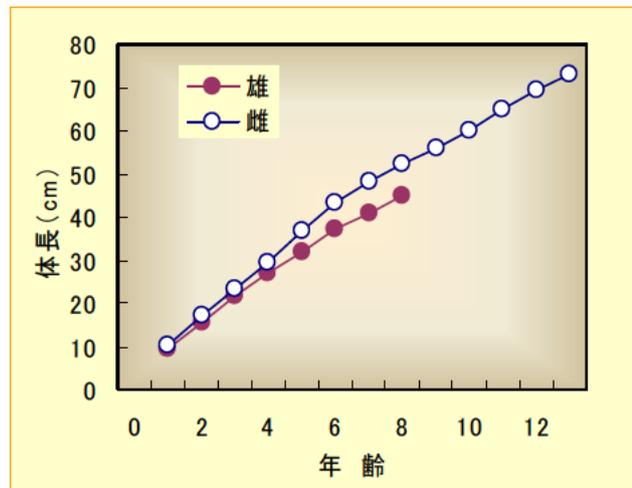


図 2. 東シナ海産キアコウの成長

近年青森県むつ水産事務所が実施した標識放流では、体重が 1.3kg 程度の個体が約 8 ヶ月後の再捕時に 4.1kg に成長した例や全長 40 数センチの個体が約半年後に 60cm に成長した例があり（野呂私信）、青森県沖合のキアコウについては、東シナ海に比べ成長が早い可能性が高い。

### (3) 成熟・産卵生態

#### ・年齢別成熟割合

仙台湾における最小成熟体長は雌で 59.2cm、雄で 33.9cm と報告されているが、太平洋北部海域における本種の年齢別成熟割合については明らかではない（小坂 1966）。

東シナ海、黄海産キアコウについては産卵期における雌の 50%成熟年齢は 6.2 歳、雄では 5.4 歳と報告されている（Yoneda et al. 2001）。

#### ・産卵場・生態

産卵期・産卵場：仙台湾周辺では 5～7月、産卵場は不明である。

(4) 被捕食関係

食性： 魚類、頭足類

捕食者： 若齢個体がミズウオの胃内容物として出現している。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

キアンコウは太平洋北部海域では沖合底びき網漁業（以下沖底と称する）、小型底びき網漁業（以下小底と称する）を主体に、底刺網漁業や定置網漁業でも漁獲されており、福島県や茨城県では 1990 年頃から水揚量が増加している（堀 1993、池川ほか 2000）。しかし、漁業種別水揚量資料は十分には整備されておらず、青森県から茨城県の全県で漁業種別別にキアンコウの漁獲量が把握できるのは 2000 年以降である。

2004 年の沖底漁獲成績報告書にもとづく緯度経度 10 分升目の漁獲量（暫定値）分布を図 3 に示した。

沖底による漁獲量は宮城県から福島県沿岸にかけて多く、また青森県沿岸でも比較的多いが、岩手県沿岸では少ない。

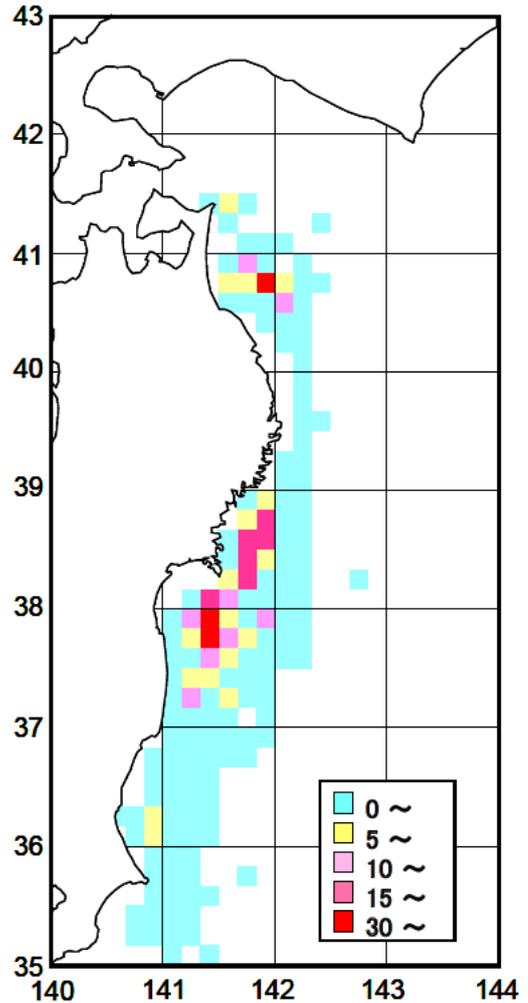


図 3. 2005 年沖底の漁獲量分布

(2) 漁獲量の推移

沖底の漁獲成績報告書に基づく漁場別漁獲統計資料は 1973 年以降のものが整理されて

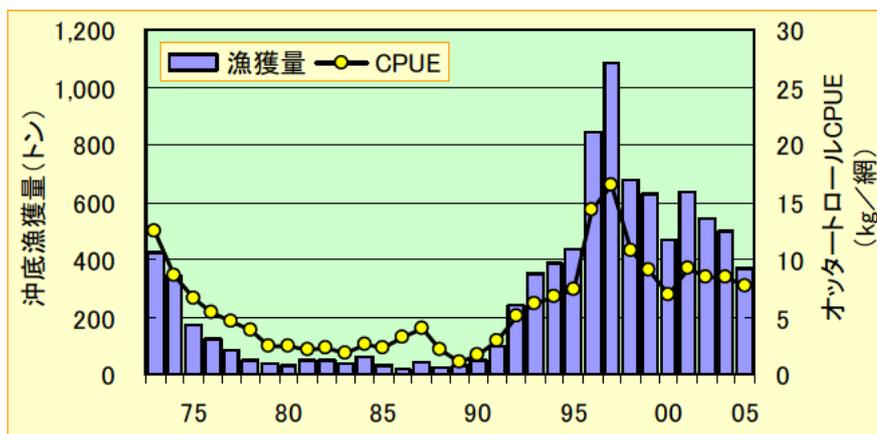


図 4. 太平洋海域全体の沖底による漁獲量と金華山～房総海区のオッタートロール CPUE（一網当たり漁獲量）の推移

いる。それによると 1973 年には 423 トンの漁獲があったが、1978～1989 年の 12 年間は 50 トン以下の低水準で推移した。1991 年以降は急激に漁獲量が増加し、1997 年には 1,081 トンに達した。1998 年には 679 トンに減少し、以後 370～680 トンで推移している。

2004 年の沖底による漁獲量（暫定値）は前年より減少し 500 トン、2005 年は 375 トンと沖底によるキアンコウの漁獲は 2002 年以降減少している（図 4）。金華山～房総海域におけるオッターコントロールによる CPUE は、1996 年に急増して 1997 年にピークに達した後 2000 年までに半減した。その後は横ばい傾向で推移している（図 4）。

表 1 に青森～茨城各県主要港における漁業種類別漁獲量を示した。なお、青森県の漁獲量については、沖底の漁獲成績報告書には津軽海峡東口の操業可能漁区において漁獲があること、沖底以外の漁場が尻矢崎以南と連続している可能性が考えられ、本種の系群関係については未解明であることなどを考慮し集計に加えた。

表1 キアンコウの漁業種類別漁獲量（トン）。資料は各県水試等調べ

漁業種類	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
青森県 沖合底びき網	104	109	112	154	183	151	172	244	216	168	145
青森県 小型底びき網	136	126	195	198	183	114	209	223	254	234	226
青森県 定置網	3	23	39	60	73	69	99	75	186	157	98
青森県 その他	32	41	44	69	64	69	73	51	73	32	243
青森県 小計	275	300	390	481	503	403	554	593	729	591	712
岩手県 沖合底びき網			26	21	12	14	11	12	15	6	5
岩手県 刺し網			72	90	80	51	65	35	48	27	56
岩手県 定置網			27	31	24	19	29	23	34	29	22
岩手県 その他			7	7	10	4	5	2	1	1	5
岩手県 小計			133	148	126	89	110	72	99	62	87
宮城県 沖合底びき網	63	101	219	153	138	89	115	75	70	69	24
宮城県 小型底びき網	78	180	138	75	93	71	117	112	123	146	65
宮城県 刺し網	5	8	11	13	10	6	14	8	9	12	10
宮城県 定置網	3	5	6	3	6	2	7	6	7	7	7
宮城県 その他	22	16	26	40	54	51	54	66	45	37	39
宮城県 小計	171	310	401	284	301	220	308	267	254	271	145
福島県 沖合底びき網						222	327	330	248	262	174
福島県 小型底びき網						45	75	86	64	60	38
福島県 刺し網						15	25	27	25	30	24
福島県 定置網						0	0	0	0	0	0
福島県 その他						0	0	0	0	0	0
福島県 小計						282	427	443	337	352	236
茨城県 沖合底びき網	17	39	60	37	26	19	23	28	21	15	10
茨城県 小底5t以上	51	95	136	95	74	53	102	87	75	71	62
茨城県 小底5t未満	1	1	2	3	1	1	1	1	0	1	1
茨城県 刺し網	0	1	0	2	1	1	0	0	0	2	1
茨城県 その他	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	1
茨城県 小計	69	136	198	139	102	74	126	116	99	89	75
全県 沖合底びき網						495	648	689	571	520	358
全県 小型底びき網						285	504	508	516	513	393
全県 その他						288	372	294	431	333	505
全県 合計						1068	1524	1491	1518	1365	1256
青森県 沖合底びき網	183	249	391	344	347	258	310	348	308	252	179
宮城県 小型底びき網	266	402	471	371	351	240	429	422	452	453	355
茨城県 その他	66	95	127	189	209	199	248	206	322	247	398
の合計 合計	515	746	989	904	906	697	987	976	1082	951	932
宮城～茨 沖合底びき網	80	140	279	190	164	330	465	433	340	346	207
宮城～茨 小型底びき網	130	276	276	173	168	171	295	285	262	278	167
宮城～茨 その他	30	30	43	60	71	76	101	107	89	88	82
宮城～茨 合計	240	446	599	423	403	576	860	826	690	712	456

青森～茨城各県主要港における 2005 年の漁業種別漁獲量の合計は 2004 年の 1,365 トンから減少して 1,256 トンとなった。青森、岩手の漁獲量はともに 2004 年から 2 割程度の増加となったが、宮城県以南の漁獲量は沖底および小底の漁獲量の減少が大きく、宮城、福島、茨城 3 県のデータが揃った 2000 年以降では最も少ない 456 トンであった（表 1）。

県別の漁獲量では、宮城県が 2004 年の 271 トンから 145 トンへ、福島県は 352 トンから 236 トンと大きく減少している。青森県では沖底と小底の漁獲量が減少したがその他の漁業による漁獲が大きく増加したため 2004 年の 591 トンから 712 トンに増加した。

漁業種別でみると沖底、小底など底びき網漁業の漁獲量は県によって程度は異なるものの減少している。

### （3）漁獲努力量

1973 年以降の沖底でキアコウを漁獲した網数の経年変化を漁法別海区域別に図 5 に示した。（※海区域区分については、ズワイガニ太平洋北部系群の補足資料を参照）。

1973 年、74 年は房総および常磐のオッターロールと岩手海区のかけまわしが大半を占め、合計で 40,000 回近くあった。その後減少して 1980 年には沖底全体で 10,000 回を下回り、1990 年まで 6,000～10,000 回で推移した。1990 年以降の努力量は急激に増加し、特に常磐および金華山海区のオッターロール、尻矢崎海区のかけまわしでの増加が顕著である。1997 年以降は 70,000 回前後で推移していたが、2001 年に 75,000 回と最高値に達した後は減少傾向にあり、2004 年は 62,000 回（暫定値）、2005 年は 55,000 回（暫定値）と 2004 年よりさらに減少した。海域別では金華山および常磐海域での減少が目立っている。

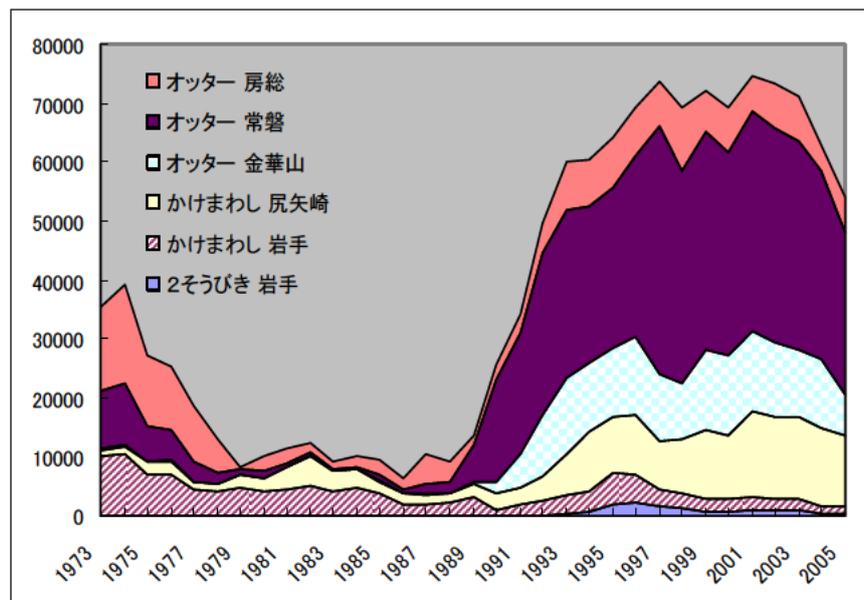


図 5. 沖底の海区域別漁法別努力量（アンコウ漁獲網数）の推移

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

各県調査による漁業種類別の水揚量と 1973 年から資料がある沖底漁船の漁獲成績報告書に基づく漁獲量の動向から資源状態を判断した。

##### (2) 資源水準・動向

1991 年以降、沖底の漁獲量は急激に増加し、1997 年には 1,081 トンと最高の値となった。1998 年には 679 トンに減少したが、最近 5 年の沖底漁獲量は 500～600 トン台と過去 30 年の中でも比較的高い値で推移している（図 4）。また、沖底、小底も含めた青森県、宮城県、茨城県の水揚量の合計は 900 トン後半で安定している（表 1）。

金華山～房総海区のオッタートロール CPUE（一網当たり漁獲量）の推移（2004 年、

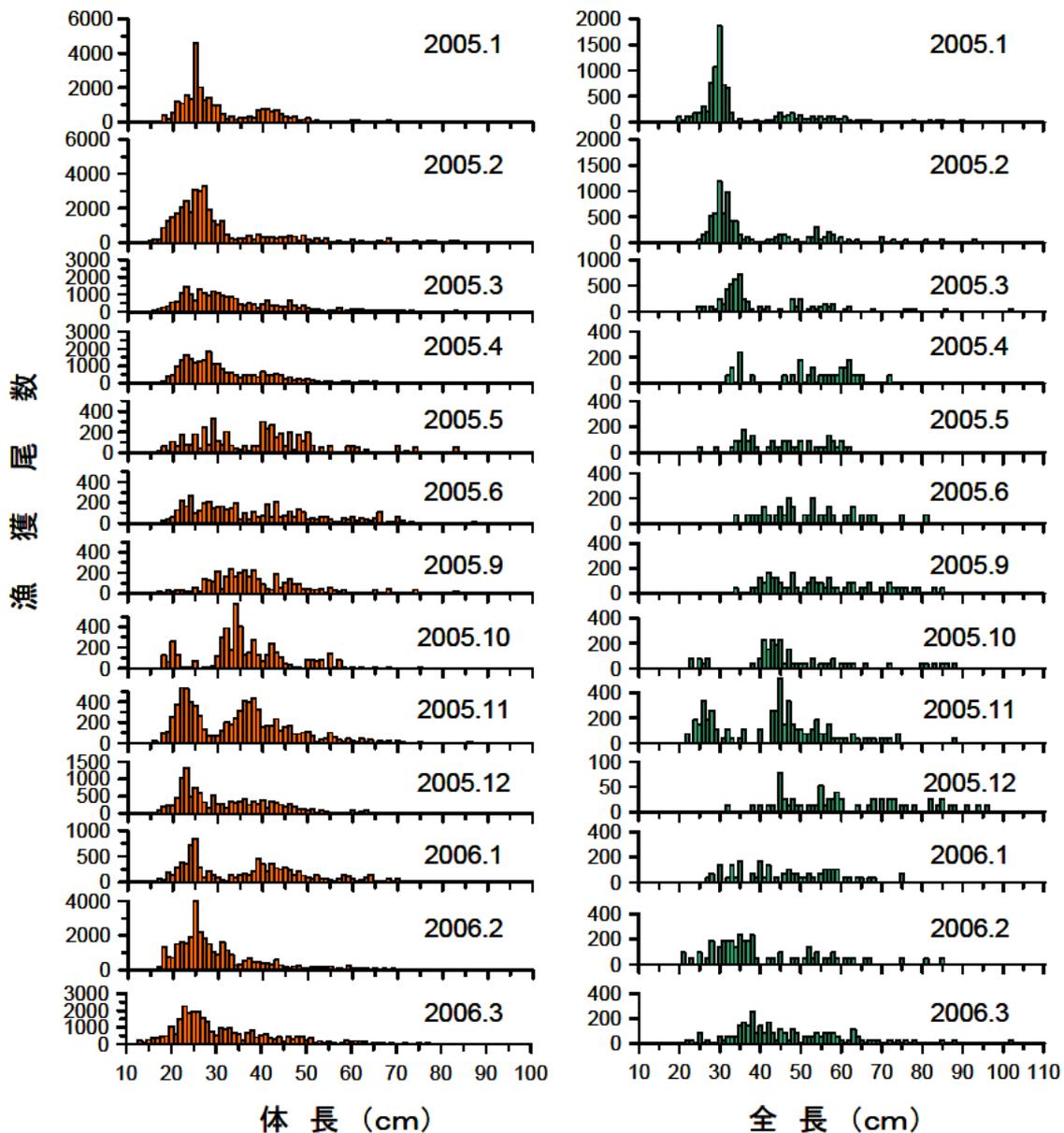


図 6. キアンコウ漁獲物の体長組成（左：福島県、右：茨城県）

2005 年は暫定値) をみると (図 4)、1996 年、1997 年にピークを迎えた後の全体傾向では減少しているが近年の値は 1970 年代とほぼ同じで比較的高い水準にある。また、青森・岩手のかけまわしも 1990 年以降では比較的高い値で、青森の小底の CPUE は 1990 年以降の数値しかないが、増加傾向にあり高い水準となっている。

以上のような漁獲量や CPUE の水準から資源水準は高位と判断された。

2005 年 1 月～2006 年 3 月の福島県、茨城県における体長別漁獲尾数をみると福島県では 2005 年 10 月以降に標準体長 20 センチ台の若齢魚が漁獲されている。また、茨城沖でも、福島県より 1 ヶ月遅れて 11 月から全長 20～35cm (モード 25cm 前後) のものが出現した (図 6)。図示していないが、ほぼ毎年同じ傾向が見られている。

2005 年の茨城の体長組成では全体的に漁獲尾数が少なく、11 月から見られる全長 20～35cm (モード 25cm 前後) のサイズのものにこれまでのような明瞭なモードは見られなかった。

以上のように体長組成を見る限りでは 2005 年の金華山以南の海域の加入量は少ないことも予想される。

沖底の漁獲量の減少と金華山～房総海区のオッターコントロール CPUE (一網当たり漁獲量) の減少を比較すると CPUE の減少よりも漁獲の減少のほうが大きい (図 4)。

図 7 には沖底の 2005 年の漁獲量の減少が比較的大きかった金華山～房総海区のオッターコントロールによる 2003～2005 年のキアンコウ有漁網数の月別変化を示した。金華山海区ではほぼ全ての月において 2005 年の網数はその前の 2 年の網数よりも少ない傾向にあり、特に 6～12 月においてその差が大きくなっている。常磐海区でも全体的に 2005 年の方が網数は少ない傾向にある。

房総海区では 2～6 月のキアンコウ有漁網数は 2004 年よりも多く、2～5 月は 2003 年よりも多い。しかし体長組成で 20～30cm の若齢魚が漁獲加入してくると考えられる 10 月以降には 2005 年のキアンコウ有漁網数は前年または前々年よりも減少している。

従ってこれら 3 海域での沖底によるキアンコウ漁獲量の減少は、努力量の減少もその要因の一つであると考えられる。

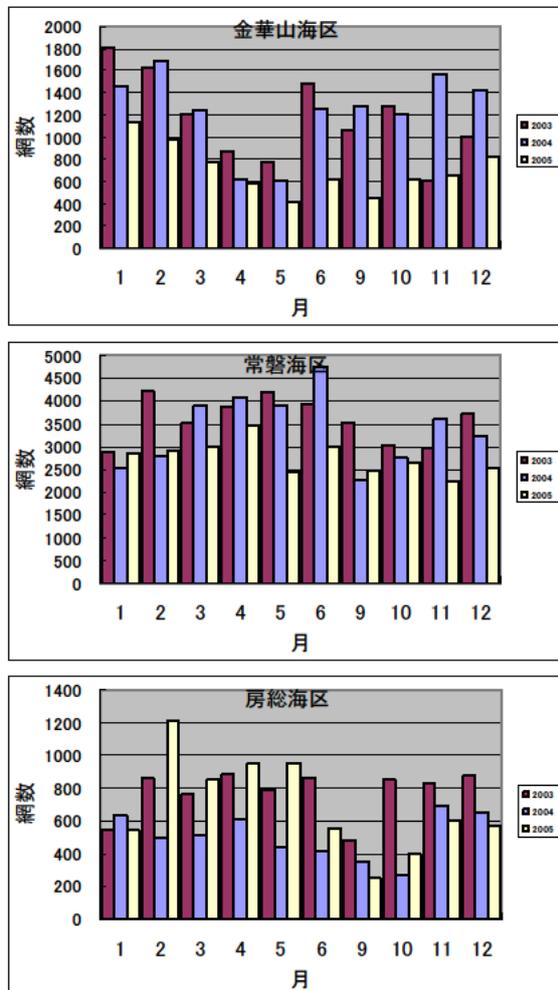


図 7. オッターコントロールによる 2003～2005 年の月別海區別キアンコウ有漁網数

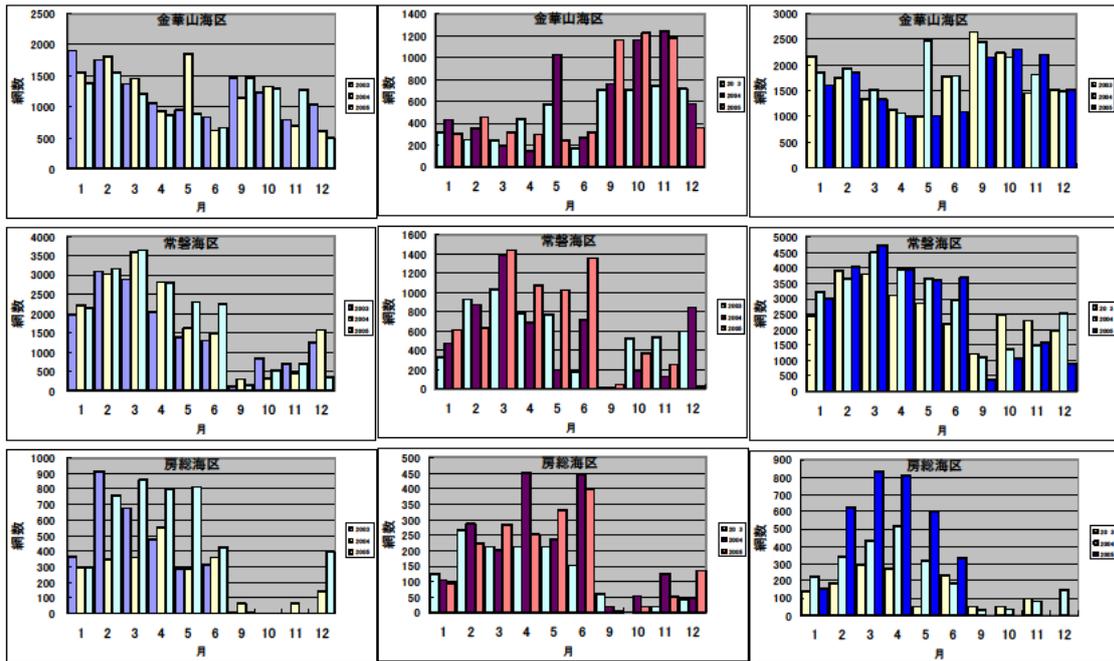


図8. オッタートロールによる2003～2005年のアカガレイ（左）、キチジ（中央）およびマダラ（右）の月別海區別有漁網数

そこで、この海域における沖底漁業の重要種であるアカガレイ、キチジ、マダラの月別海區別有漁網数を図8に示し同様に網数を比較した。

アカガレイが金華山海区で9～11月に2003年よりも努力量は増加し、常磐海区では2004、2005年は2～6月に2003年よりも努力量が大きく増加している。房総海域でも2～5月にアカガレイの有漁網数が大きく増加していた。

キチジについては、金華山海域の2～4月、6月、9月、10月に前2年よりも有漁網数が増加、常磐海域では1月、3～6月に前2年よりも有漁網数が増加した。特に4～6月の増加幅は大きい。房総海区では3月、5月、12月に2005年の有漁網数が前2年よりも増加している。

マダラでは、金華山海区で2005年の11月の網数が2003、2004年よりも多くなった。

そのほかの月では2003～2005年で大きな差はみられない。常磐海区では、1～6月は2004年、2005年に大きな差は無いが、ともに2003年より網数は多かった。房総海区の2～6月は2003年、2004年と比較するとマダラの有漁網数は2倍程度と多くなっていた。

これらのことから沖底漁業についてみれば、キアンコウの漁獲量の減少は、アカガレイやキチジ、マダラなどの他魚種への努力量の増加がその要因の一つと考えられる。

以上のような漁獲や加入状況から資源動向は横ばいと判断した。

## 5. 資源管理の方策

現在の資源は高位水準で横ばいと考えられ、現状程度の資源量を維持することを管理目標とする。

## 6. 2007年ABCの算定

### (1) 資源評価のまとめ

1990年以降、沖底の漁獲量は増加し、統計が整備された1973年以降でみると漁獲量も多く、CPUEも比較的高いことから資源水準は高いと考えられた。2004年、2005年と沖底漁獲量、漁業種類別漁獲量は減少したが、主要漁業である沖底のキアンコウへの努力量の減少が主要因と考えられ、2000年以降で見れば資源状況は安定していることから東北海域全体の資源動向は横ばいと判断される。

### (2) ABCの算定

資源変動の指標値として沖底および小底のCPUEの変動傾向について検討したところ、青森県と岩手県以南で傾向に違いがあり、CPUEを東北海域全体の資源変動の指標として用いることはできないと判断された（補足資料参照）。

資源は高位、横ばいと判断されたことからABC算定規則2-2)-(1)を適用して以下の式を用いABCを求めた。

$$ABC_{limit} = Cave\ 3\text{-yr} \times \beta_1$$

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

資源は高位で横ばいと考えられたので、 $\beta_1 = 1$ とし、 $\alpha$ は0.8とした。

$$Cave\ 3\text{-yr} = 1,300\ \text{トン} \quad (\text{2003} \sim \text{2005}\ \text{年の平均})$$

$$0.8 \times Cave\ 3\text{-yr} = 1,100\ \text{トン}$$

	2007年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABC <sub>limit</sub>	1,300トン	Cave 3-yr	—	—
ABC <sub>target</sub>	1,100トン	0.8・Cave 3-yr	—	—

管理目標への達成年は概ね5年とする。

Caveは2002～2004年の全漁業種類による漁獲量を用いた。

### (3) ABCの再評価

2005年（当初）ではABC算定規則2-2)-(1)に基づき2001～2003年の漁獲量の平均値によりABCを求めた。2005年（再評価）ではABC算定規則2-2)-(1)に基づき2002～2004年漁獲量の平均値からABCを算出した。2003年と2004年の資源状態は高位・横ばいと考えられるので $\alpha$ は標準値の0.8とした。

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（当初）	Cave 3-yr	—	1,500トン	1,200トン	—	Bの現状維持
2005年（再評価）	Cave 3-yr	—	1,400トン	1,100トン	—	Bの現状維持
2005年（再々評価）						
2006年（当初）	Cave 3-yr	—	1,400トン	1,100トン	—	Bの現状維持
2006年（再評価）	Cave 3-yr	—	1,300トン	1,100トン	—	Bの現状維持

2006年(当初)ABC算定規則2-2)-(1)に基づき2002~2004年漁獲量の平均値からABCを算出した。2003年と2004年の資源状態は高位・横ばいと考えられるので $\alpha$ は標準値の0.8とした。

2006年(再評価)ABC算定規則2-2)-(1)に基づき2003~2005年漁獲量の平均値からABCを算出した。2004年と2005年の資源状態は高位・横ばいと考えられるので $\alpha$ は標準値の0.8とした。

## 7. ABC以外の管理方策への提言

漁獲物の多くが未成魚で占められていることから、成長乱獲を避けることが必要である。また、体長組成を見ると、太平洋北部海域における産卵期である5~7月(小坂1966)に産卵親魚を、また、アンコウ消費の中心である冬季に小型魚を漁獲しているなど資源が有効に利用されている状況ではない。産卵親魚の保護と資源の有効利用を図るために産卵期の大型魚の漁獲を削減し、価格の高い冬季に漁獲すること、また、一個体当たりの価格が安い小型魚を保護することが必要である。

## 8. 引用文献

堀 義彦(1993) 茨城県のキアンコウについて. 第14回東北海区底魚研究チーム会議報告、43-47

池川正人・根本芳春・安岡真司(2000) 福島県海域のキアンコウの漁獲実態と生態について. 東北底魚研究、20号、29-35

小坂昌也(1966) キアンコウの食生活. 東海大学海洋学部紀要、1、51-71

Yoneda, M., M. Tokimura, H. Fujita, N. Takeshita, K. Takeshita, M. Matsuyama, and S. Matsuura(1997) Age and Growth of Anglerfish *Lophitus litulon* in the East China Sea and the Yellow Sea. Fish. Sci., 63(6), 887-892

Yoneda, M., M. Tokimura, H. Fujita, N. Takeshita, K. Takeshita, M. Matsuyama, and S. Matsuura(2001) Reproductive Cycle, Fecundity, and Seasonal Distribution of the Anglerfish *Lophitus litulon* in the East China Sea and Yellow Seas. Fish. Bull. 99, 356-370

山田梅芳・田川 勝・岸田周三・本城康至(1986) 東シナ海・黄海のさかな. 西海区水産研究所、501pp

## 補足資料

### 1. 沖底および小底の CPUE の変動について

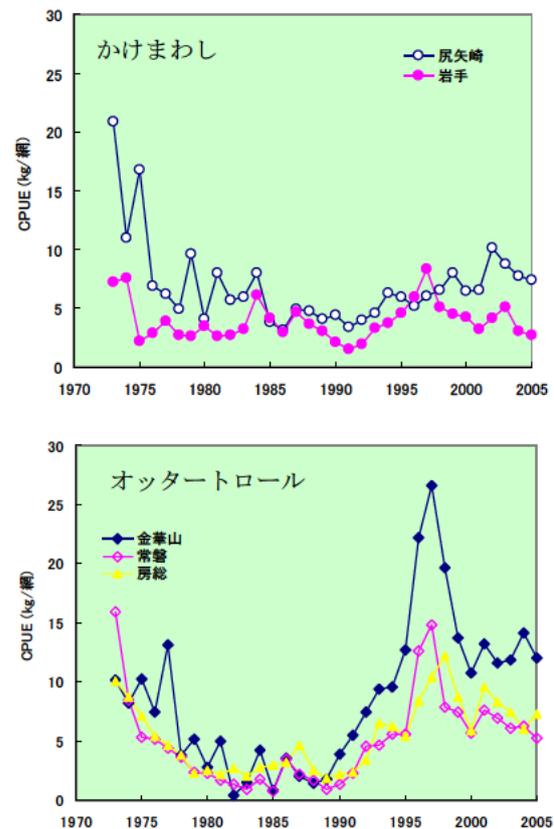
沖底のかけまわしとオッタートロールによる CPUE（漁獲量／網）の経年変化を海区分別に補足図 1 に示した。

尻矢崎と岩手海区におけるかけまわしの CPUE は 1970 年代前半に比較的高かったが、1970 年代後半以降は尻矢崎では 10kg／網以下、岩手では 5 kg／網以下の低い水準で推移した。漁獲量が増加傾向を示した 1991 年以降、尻矢崎では CPUE は変動を伴いつつ増加傾向にある。岩手海区では 1991 年以降増加後 1997 年をピークに低下し 2001 年以降は再び増加していたが、2004 年は再び減少し、2005 年は 2004 年並で 1998 年以降は全体としては減少傾向にある。

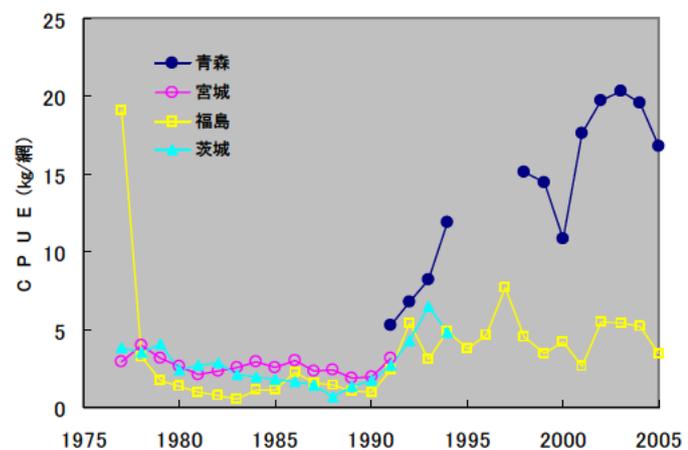
オッタートロールでは金華山、常磐、房総とも変動傾向は似ており、1973 年の CPUE は 10kg／網以上であったが、1980 年頃から 1990 年まで概ね 5 kg／網以下の低水準で推移した。1991 年以降は急増したが、1997 ないし 1998 年をピークにして CPUE は低下している。金華山では 2001 年以降は変動を伴いつつ横ばい傾向となっているが、常磐および房総は 2001 年に一時的に増加した後再び減少傾向にある。2005 年の CPUE（暫定値）は房総海区で前年より若干増加、金華山および常磐海区は低下した。

青森県の小底による CPUE は 1991 年以降のデータであるが増加傾向にあり、1991 年の 5.3kg／網から 2003 年には 20.3kg／網とこの 10 年間で 4 倍近くになっている（補足図 2）。2004 年 19.6kg、2005 年は 16.8kg と減少したが依然として高い水準にある。

宮城、福島および茨城県の小底による CPUE は 1977 年以降の数値であるが、宮城県、茨城県の最近年のデータが得られていないため、福島県のデータについてみると 1981～1990 年の値は、沖底と同様に低い水準にあり 1991



補足図 1. 沖底の CPUE の推



補足図 2. 小底の CPUE の推移

年以降に増加している。1991 年以降は変動があるが、ほぼ横ばい傾向で推移している（補足図 2）。

以上のように、沖底および小底の CPUE には海区により近年の変動傾向に違いが見られ、CPUE の変動傾向が太平洋北部海域全体の資源変動を代表するとはいえない。したがって CPUE は全体の資源動向の指標として用いることはできないと判断した。

なお、青森県以北では隣接する津軽海峡、襟裳西海区でもキアンコウのまとまった漁獲があり、青森県太平洋沖のキアンコウと一続きの群である可能性が考えられる。

これらのことから評価対象群についての見直しが必要であると考えられる。

## 2. コホート解析による資源量推定（金華山海域以南についての試算）

福島県および茨城県による市場水揚げ物の測定結果では、明瞭な複数のモードが観察されておりこれらのモードは月が進むにつれサイズが大きい方に移動していく。それぞれのモードが実際にどの年齢に該当するかは、年齢査定の結果を待たなければならないが、便宜的に各モードを含む群が各々年齢に対応すると仮定して、福島県で水揚げされたキアンコウの月別体長組成を 1、2、3 および 4 歳以上に年齢分解し、金華山以南の漁獲量をもちいて年齢別漁獲尾数をもとめてコホート解析を行った（補足表 1）。

解析においては、年ごとの CPUE でターミナル F をチューニングする方法を用いた。チューニング手法の詳細は基本的に「平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－」に従った。また、2001 年についてデータの欠落により体長組成にもとづく年齢別漁獲尾数が得られなかったため、以下のような仮定を用いて計算を行った。

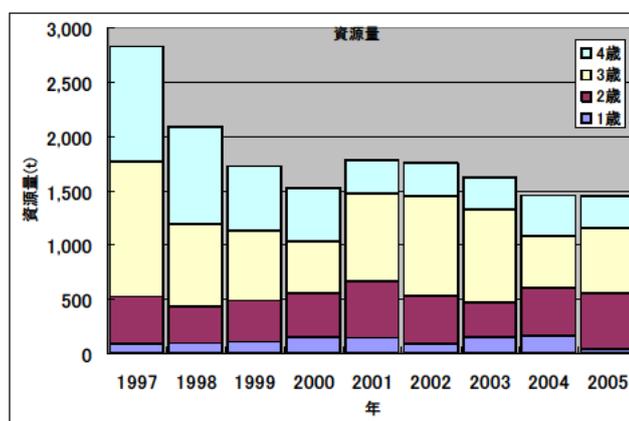
- ・ 2001 年の 4 歳以上の資源尾数は 2002 年の尾数に等しい。
- ・ 2001 年の 1 歳から 3 歳の資源尾数は、2002 年の 2 歳から 4 歳以上の資源尾数を 2002～2003、2003～2004 年の各年齢の平均生残率で除してそれぞれ求めた。

なお、3 歳と 4 歳以上の F は等しいと仮定し、2005 年の 1 歳および 2 歳の F は、2003 年と 2004 年の年齢別 F の平均値より求めた。

1997～2005 年の CPUE について沖底統計による実測とコホート解析による推定値の差が小さくなるように MS-Excel のソルバーを用いて 2005 年 3 歳の F を求めた。

M については、寿命を 5 年と仮定して、 $2.5/5=0.5$  として求めた。

その結果、金華山以南の海域におけるキアンコウの資源量は 1997 年約 2,800 トンから 2000 年に約 1,500 トンに減少したがその後は 1,500 トン程度でほぼ横ばいとなっている。先に述べたように 2005 年は金華山以南の海域で沖底の漁獲量が減少したが、今回の試算された資源量の推定値は 2004 年とほぼ同じ値となっている（補足図 3）。



補足図 3. コホート解析により推定した金華山以南の海域におけるキアンコウの資源量

補足表1. コホート解析に用いたデータおよび計算結果

漁獲尾数(尾)										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1歳	2,631	9,485	5,052	4,826		3,439	257,285	174,508	21,823	
2歳	229,768	141,399	269,435	155,159		245,918	219,438	332,828	196,887	
3歳	171,966	99,942	84,785	67,989		183,971	161,004	79,130	61,848	
4歳	50,786	40,256	27,217	24,576		21,200	19,246	20,619	10,352	
F										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1歳	0.004	0.013	0.006	0.004		0.005	0.238	0.144	0.082	
2歳	0.574	0.450	0.906	0.386		0.531	0.744	0.852	0.341	
3歳	0.892	0.812	0.825	0.949		1.684	1.413	1.068	0.531	
4歳	0.892	0.812	0.825	0.949		1.684	1.413	1.068	0.531	
資源尾数(尾)										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1歳	829,351	969,685	1,033,239	1,489,392	1,417,003	889,834	1,559,232	1,665,634	356,644	
2歳	675,662	500,978	580,757	622,756	899,603	766,275	537,033	745,348	874,351	
3歳	374,126	230,867	193,737	142,411	256,883	290,075	273,248	154,829	192,870	
4歳	110,489	92,992	62,193	51,477	33,426	33,426	32,663	40,343	32,282	
生残率										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2003-2004
1歳										
2歳		0.604	0.599	0.603	0.604	0.541	0.604	0.478	0.525	0.541
3歳		0.342	0.387	0.245	0.412	0.322	0.357	0.288	0.259	0.322
4歳		0.249	0.269	0.266	0.235	0.130	0.113	0.148	0.209	0.130
漁獲率										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1歳	0.003	0.010	0.005	0.003		0.004	0.165	0.105	0.061	
2歳	0.340	0.282	0.464	0.249		0.321	0.409	0.447	0.225	
3歳	0.460	0.433	0.438	0.477		0.634	0.589	0.511	0.321	
4歳	0.460	0.433	0.438	0.477		0.634	0.589	0.511	0.321	
体重(kg)										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1.5歳	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	
2.5歳	0.654	0.654	0.654	0.654	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	
3.5歳	3.337	3.337	3.337	3.337	3.131	3.131	3.131	3.131	3.131	
4.5歳	9.563	9.563	9.563	9.563	9.144	9.144	9.144	9.144	9.144	
資源量(t)										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1歳	82	96	102	148	140	88	155	165	35	
2歳	442	328	380	407	527	449	315	437	512	
3歳	1,248	770	646	475	804	908	855	485	604	
4歳	1,057	889	595	492	306	306	299	369	295	
1歳以上	2,829	2,083	1,723	1,522	1,778	1,751	1,623	1,456	1,447	
2歳以上	2,747	1,987	1,621	1,375	1,637	1,663	1,469	1,290	1,411	
3歳以上	2,305	1,660	1,241	967	1,110	1,214	1,154	854	899	
4歳以上	1,057	889	595	492	306	306	299	369	295	
漁獲量(t)										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1歳	0	1	1	0		0	26	17	2	
2歳	150	92	176	101		144	129	195	115	
3歳	574	333	283	227		576	504	248	194	
4歳	486	385	260	235		194	176	189	95	
合計	1,210	812	720	564		914	834	649	406	
漁獲割合(漁獲量/資源量)										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1歳以上	0.428	0.390	0.418	0.370		0.522	0.514	0.446	0.281	
2歳以上	0.440	0.408	0.444	0.410		0.550	0.551	0.489	0.286	
3歳以上	0.460	0.433	0.438	0.477		0.634	0.589	0.511	0.321	
4歳以上	0.460	0.433	0.438	0.477		0.634	0.589	0.511	0.321	