

常磐海域におけるヤナギダコの成長

吉田哲也*・佐藤美智男・岩崎高資

Growth Characteristics of the Chestnut Octopus *Octopus conispadiceus* in the Joban Water

Tetsuya YOSHIDA, Michio SATO and Takashi IWASAKI

まえがき

福島県におけるヤナギダコ *Octopus conispadiceus* の水揚げ金額は、2003 年以降 5 ～ 6 億円台を示し（福島県海面漁業漁獲高統計）、底びき網漁業の重要な漁獲対象資源となっている。また、漁業調査指導船「いわき丸(159 トン)」で実施しているトロール調査では、2001 年以降数 g ～ 数 10g の小型のものが毎年採集され、その採集状況から漁獲加入水準の判断材料としている。しかし、この小型群の成長、漁獲加入時期、漁獲対象期間については断片的な知見^{1), 2)}しかないため、2001 ～ 2007 年におけるトロール調査データと 2003 ～ 2007 年の水揚げ物銘柄組成を用い、成長、加入状況について整理したので報告する。

材料および方法

2001 ～ 2007 年のトロール調査状況を表 1、図 1 に示す。

調査漁具は、身網総長約 40m、グランドロープ重量 532kg、平均網口幅 12 ～ 16m の着底式オッタートロールネットで、曳網時間は漁具の着底から揚網までの 30 分間、曳網速度は 3.0 ～ 3.5kt で調査を行った。

表 1 トロール調査の年別曳網回数

水深/年	単位：曳網回数							合計
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
100m	13	12	15	15	13	12	9	89
125m	—	—	—	—	10	10	7	27
150m	12	14	12	7	13	14	8	80
200m	—	12	13	11	11	13	9	69
300m	12	9	10	10	12	12	8	73
500m	10	9	9	10	13	11	8	70
小計	47	56	59	53	72	72	49	408

注：—は調査未実施。

採集したヤナギダコは全数当场に持ち帰り、調査定点別、雌雄別に体重を測定し、2002 ～ 2007 年の体重組成を 2 カ月毎に作成した。2005 年 4 月以降は全長も併せて測定し、2 カ月毎の全長組成を作成した。また、小名浜漁業協同組合所属沖合底びき網漁業船（4 ～ 5 隻）の水揚げ物銘柄組成を 2003 年 10 月～ 2007 年 12 月まで 1 ～ 4 回/月の頻度で調査した。トロール調査の体重組成、全長組成の推移と銘柄組

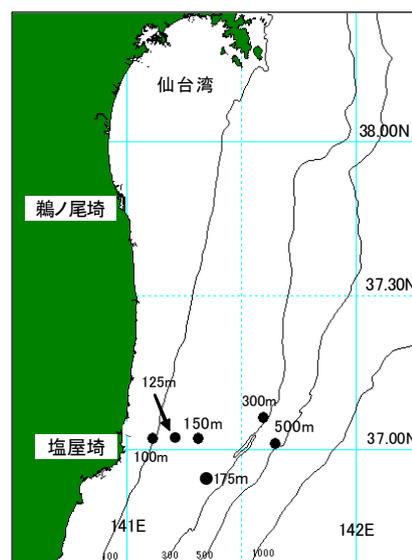


図 1 トロール調査定点

* 福島県水産事務所

成の推移から成長と漁獲加入状況を推定した。

2001～2007年の分布量は、面積－密度法によりサイズ別(0.1kg未満、0.1～0.5kg、0.5～1.0kg、1.0～2.0kg、2.0kg以上)に推定した。用いたデータは、毎年1～8月の水深100、150、175、300mの調査回次別サイズ別採集尾数、重量、曳網面積とし、これらより平均分布密度を計算した後に36°50'～37°10'N、水深100～300mの面積を乗じて分布量を推定した。なお、同一月に複数回曳網した場合は平均値に補正し、採集効率を1とした。

結 果

採集状況

トロール調査の採集状況を表2、3に示す。

水深別採集尾数は100～300mで多く500mでは少なかった。サイズ別採集尾数では0.1kg未満と0.1～0.5kgが70%以上を占め、0.1kg未満は2001、2002、2003、2005年が多かった。

表2 調査年別水深別採集尾数

水深/年	単位：尾							合計
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
100m	97	115	281	345	320	329	34	1,521
125m	—	—	—	—	157	153	25	335
150m	174	319	384	43	250	223	151	1,544
175m	—	87	99	103	119	46	68	522
300m	200	181	125	76	97	43	50	772
500m	7	45	22	14	12	9	7	116
合計	478	747	911	581	955	803	335	4,810

注：—は調査未実施。

表3 調査年別サイズ別採集尾数

サイズ/年	単位：尾							合計
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
0.1kg未満	183	265	309	100	578	149	63	1,647
0.1～0.5kg	214	307	299	255	224	488	86	1,873
0.5～1.0kg	35	85	118	124	41	109	62	574
1.0～2.0kg	14	54	111	53	54	33	81	400
2.0kg以上	32	36	74	49	58	24	43	316
合計	478	747	911	581	955	803	335	4,810

成長

2005年4月～2007年11月までの全長組成(2カ月プール)の推移を図3に示す。

2005年4月から2006年10月まで大きなモードの推移が分かる。この群を2005年群として追跡すると、2005年5、6月が全長モード140mm(範囲60～260mm)、7、8月が200mm(同100～300mm)、11、12月が240mm(同140～400mm)、翌年の2006年1、2月が320mm(同220～580mm)、3、4月が360mm(同220～580mm)、7、8月が420mm(同280～600mm)、9、10月が480mm(同380～640mm)に見られた。これ以降は採集尾数が少なくなり明瞭なモードは把握しにくい。前年の2005年群の最大サイズが最小サイズに該当すると考えると、2007年1、2月が全長580mm(同540～760mm)、3、4月が660mm(同560～800mm)、5、6月が680mm(同580～800mm)に見られた。

これらの全長モードと範囲をいわき丸トロール調査で得られた全長－体重関係式($BW = 0.00004302 \times TL^{2.6204}$ 、 $N=1,758$ 、 $r^2=0.962$ 、図2)を用いて

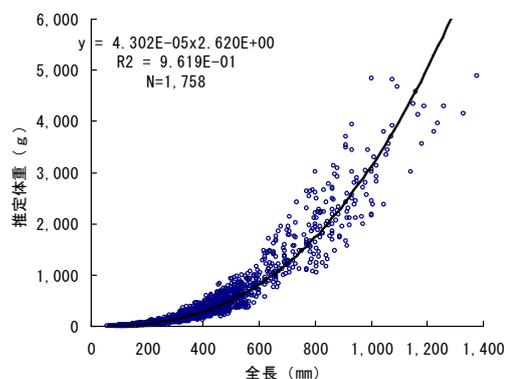


図2 全長－体重関係式

重に変換すると、2005年5、6月が18g（範囲5～92g）、7、8月が46g（同7～133g）、11、12月が74g（同18～283g）、翌年の2006年1、2月が158g（同59～750g）、7、8月が322g（同111～819g）、9、10月が457g（同248～970g）、翌々年の2007年1、2月が750g（同622～1,522g）、5、6月が1,138g（同750～1,742g）と推定された。

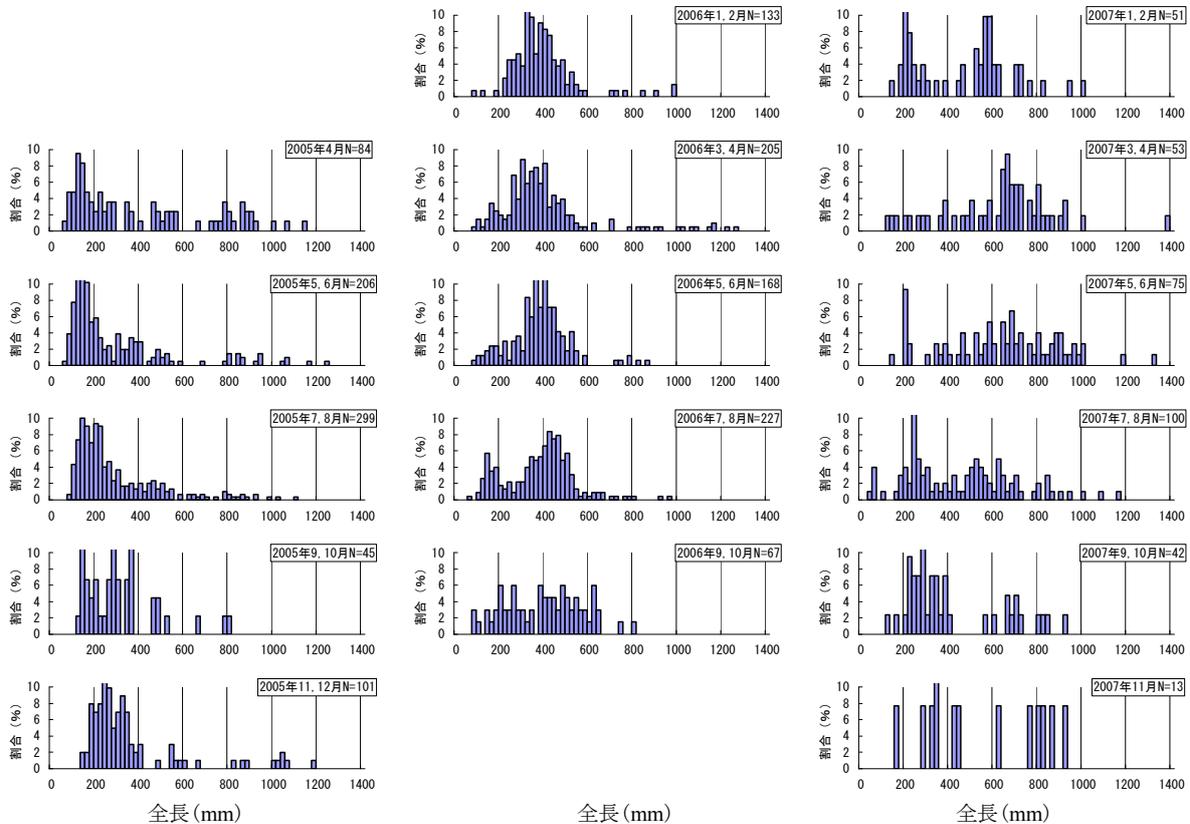


図3 全長組成の推移

体重組成の推移を図4、5に示す。

図4は2002～2007年における6カ年の体重組成（体重1,000gまで）であるが、2002、2003、2005年の1～6月には100g未満（以下、小型群とする）に大きなモードが見られ、2004、2006、2007年は見られなかった。また、2002～2004、2006年は、この100g未満群より大型の群が1～4月には100～500gの範囲、5～8月には100～800gの範囲に見られた。

モードが明瞭な2003、2005年小型群の体重範囲を追跡すると、2003年小型群は、2003年1～4月が60g未満、5、6月が100g未満、9、10月が140g未満に見られた。翌年の2004年1、2月が80～500g、3、4月が100～600g、5、6月が160～680gに見られたが、7月以降明瞭な群は消失した。同様に、2005年小型群は、2005年1、2月が40g未満、3、4月が60g未満、5、6月が100g未満、7、8月が140g未満、9～12月が20～200g台に見られた。翌年の2006年1、2月が40～400g、3、4月が60～480g、5、6月が120～620g、7、8月が180～800gに見られ、両年とも月を追うごとに群内の体重範囲が拡大した。また、いずれの年も9月以降小型群以外の明瞭なモードは把握しにくくなった。

以上の小型群の体重組成を基準に、図5の100g階級組成（体重5,000gまで）を見ると、2007年を除き500～1,000g以下に大きな群が認められ、月を追う毎に最大値が大きくなった。この群の中には2つの群が混在しているのが図4から分かっている。これ以上のサイズの明瞭なモードは判別できなかったが、以上の結果を整理すると、1～4月は100g未満群、100～500g群、500g以上群、5～10月は年により範囲はやや異なるが、7、8月は200g未満群、200～800g群、800g以上群、11、12月は200～300g未満群と200～1,000g群、1,000～1,500g以上群の3つの群が

見られた。これらの群の推移から、1～6月頃に毎年見られる100g未満の群は、年により若干の差はあるものの、年末には40～200g台、翌年3、4月には100～600g、7、8月には200～800g、翌々年1、2月には500g以上となることが見てとれたが、詳細は考察の項で述べる。

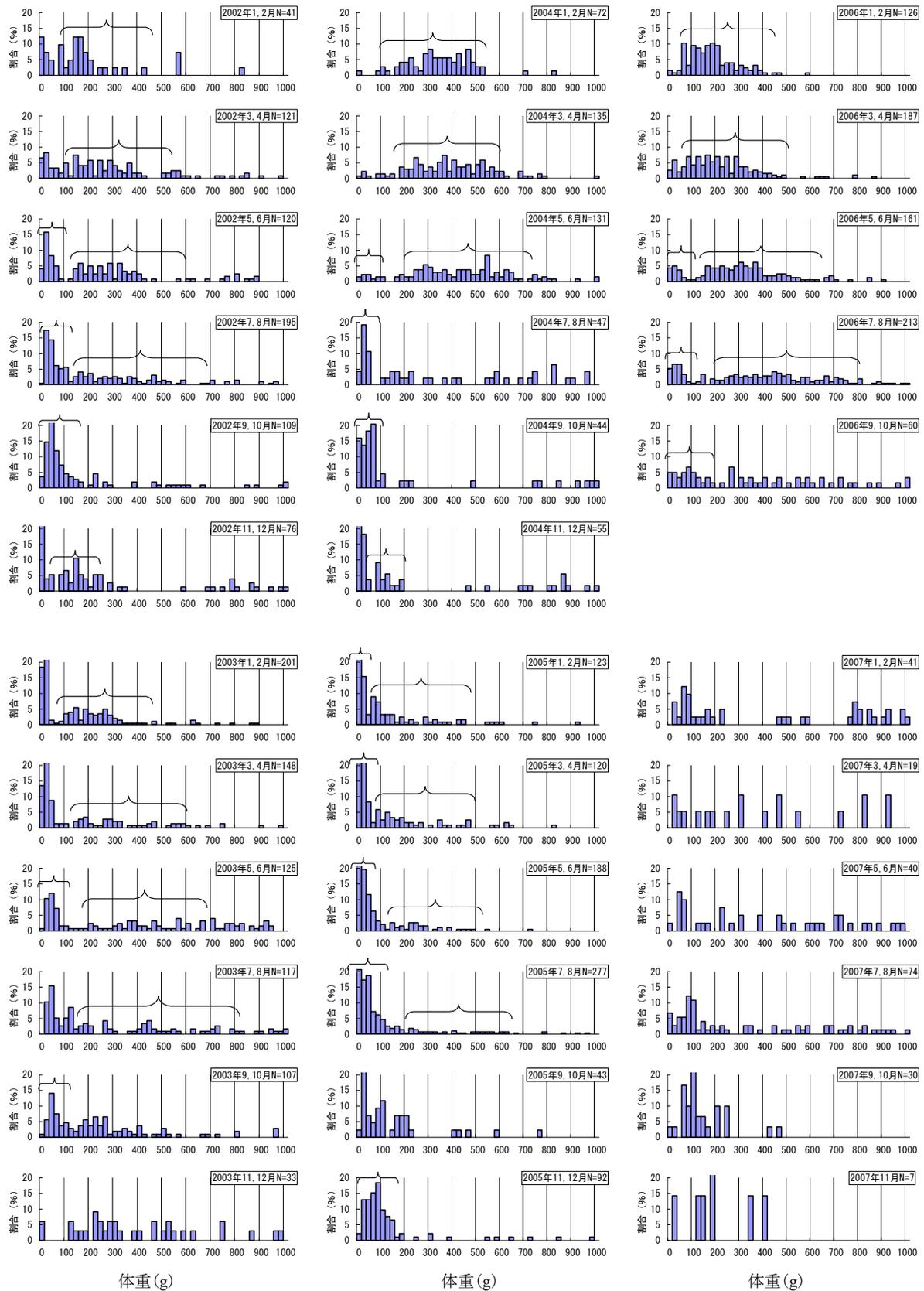


図4 トロール調査採集物の体重組成（体重1,000gまでの20g階級）
 * 図中の — 印は群の判別目安

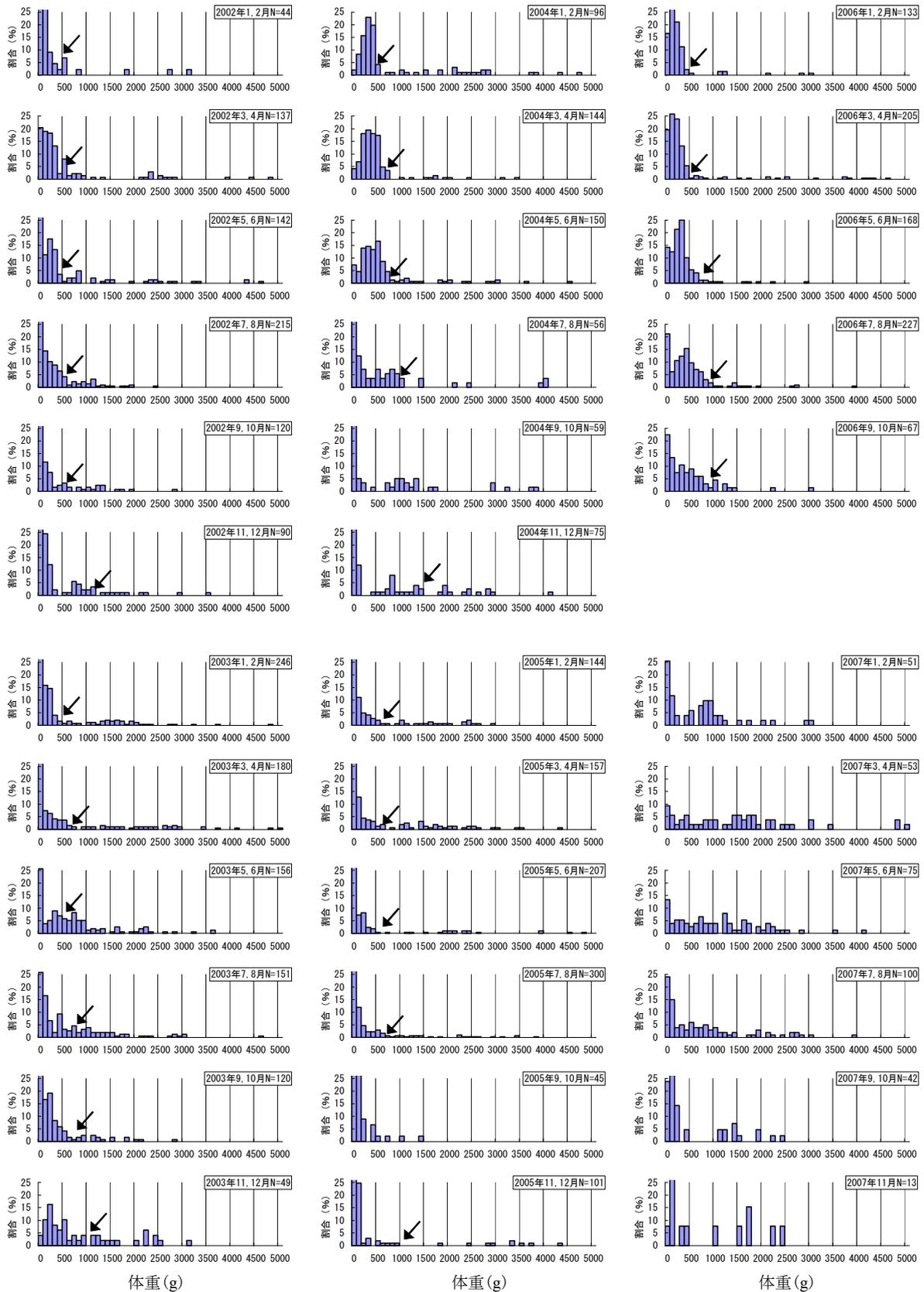


図5 いわき丸採集物の体重組成 (体重 5,000g までの 100g 階級)
 * 図中の矢印は 20g 階級で判断した群の境界目安

小名浜漁業協同組合所属沖合底びき網漁業 (以下、沖底) による水揚げ物の銘柄別重量組成の推移を図 6 に、銘柄別平均体重 (同報記載) を表 4 に示す。銘柄は 8 つに分類されているが、「ドロ大」、「ドロ小」は体重範囲が広いので組成から除いた。

2003～2007年までの銘柄組成は2003年が不規則であったが、2004年9月以降は銘柄の「大中（推定体重1.8kg以上）」が漁期末に向けて増加する傾向が見られた。2006年には、6月に「マメ以下（同0.2～0.6kg）」の割合が高まり、同年9～12月には「小小以下（同1.1kg以下）」の割合が高まる特徴的な推移を示した。

表4 銘柄別推定体重

銘柄	推定体重 (kg)		
	平均	偏差+	偏差-
大中	2.44	3.25	1.76
小	1.28	1.75	0.90
小小	0.85	1.10	0.63
マメ大	0.61	0.79	0.45
マメ	0.45	0.60	0.32
マメ小	0.27	0.38	0.19
ドロ大	1.78	2.51	1.21
ドロ小	0.81	1.22	0.50

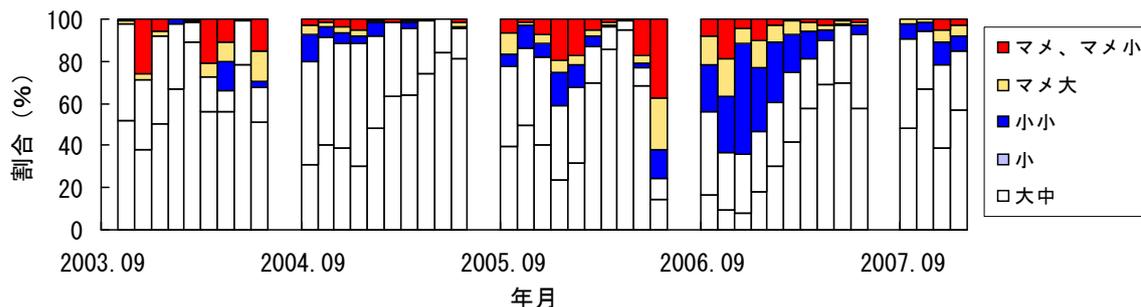


図6 小名浜漁業協同組合所属沖底船水揚げ物の銘柄別重量組成の推移

サイズ別分布量（漁況との関係）

トロール調査のサイズ別推定分布量（体重0.1kg未満群、0.1～0.5kg群）を図7に、両者の関係を図8に示す。

体重0.1kg未満群の推定分布量は、2001～2003年、2005年が、0.1～0.5kgの推定分布量は、2001～2004年と2006年が相対的に高かった。図3～5の成長状況をもとに両サイズは異なる年級群と仮定し各々の分布量を推定したが、0.1kg未満群の分布量と翌年の0.1～0.5kg群の分布量には正の相関が認められた ($p < 0.01$)。

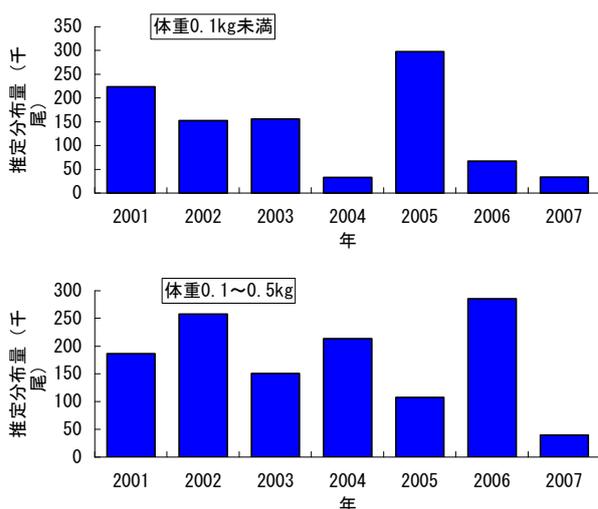


図7 推定分布量

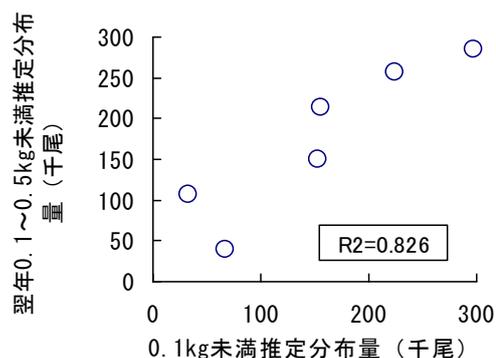


図8 サイズ別推定分布量の関係

また、このサイズ別推定分布量と推定に用いた調査海域（36° 50' ～ 37° 10' N）における操業頻度が高い沖底船が所属、水揚げするいわき市漁協沼ノ内支所、(株)江名魚市場、小名浜漁業協同組合、小名浜機船底曳網漁業協同組合（小底含む）の漁期水揚げ量との関係を調べた（図9）。0.1kg未満群は翌漁期の水揚げ量と、0.1～0.5kg群は当該漁期の水揚げ量と正の相関が

認められた ($p < 0.01$)。しかし、個体数ベースでは県全体の水揚げ量と相関は認められなかった。このため、重量ベースで検討したところ、0.1 ~ 2.0kg の推定分布量 (t) と当該漁期の水揚げ量とに相関が認められた ($p < 0.05$)。

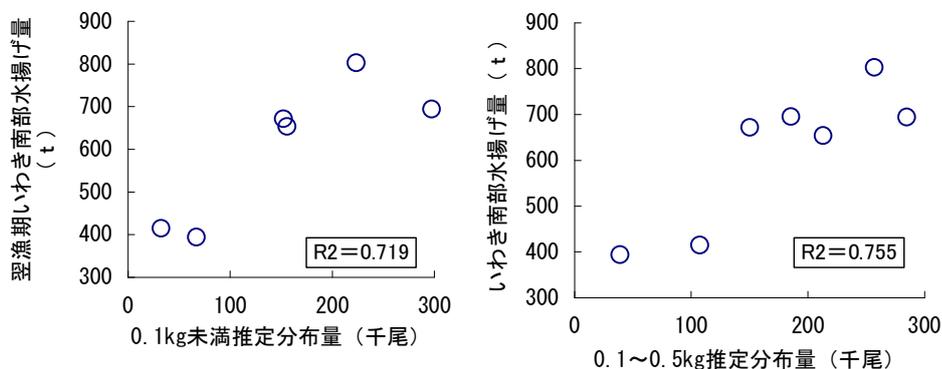


図9 サイズ別推定分布量と水揚げ量との関係

*いわき南部水揚げ量：小名浜（沖底）、小名底（沖底、小底）、江名（沖底）、沼ノ内（沖底）

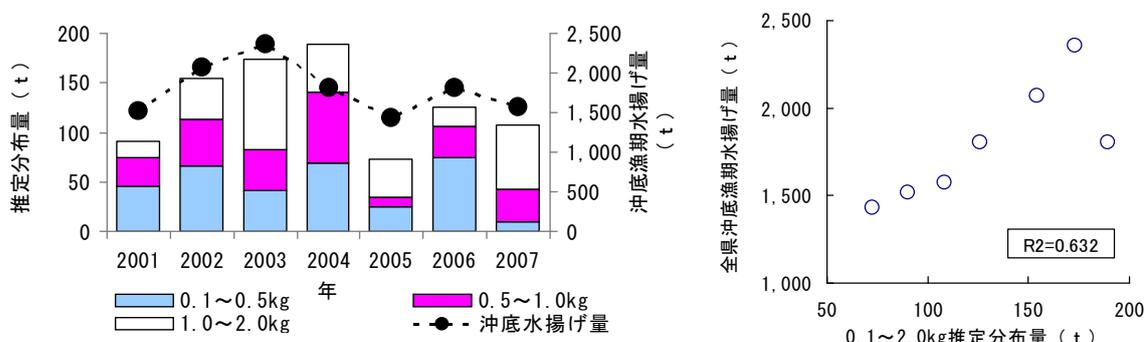


図10 サイズ別推定分布量と沖底水揚げ量との関係

考 察

成長と漁獲加入

トロール調査採集物の全長組成と体重組成（図3～5）から初期の成長を整理すると、1～6月に見られる0.1kg未満の小型群は7、8月以降成長差が拡大するが、11、12月には0.1～0.3kg、翌年3、4月には0.1～0.5kg、7、8月には0.2～0.8kg、11、12月には0.3～1.0kgまで成長すると考えられた。その後は、体重差が拡大し複数の年級が重複することから不明瞭となるが、翌々年3、4月には0.6～1.7kg、9、10月には群全体で1.0kg以上となることが推測された。

次に、水揚げ物の銘柄別重量組成で特徴的な変動を示す2006～2007年の状況を整理するが（図6）、この期間は良好な発生群である2005年群が加入し、2004、2006年群の発生水準が低いこと（図7）から、銘柄別重量割合の推移を比較的明瞭にとらえていると思われる。2005年漁期後半の2006年6月には「マメ小～マメ（推定体重0.2～0.6kg）」の割合が高くなり、2005年群の加入が開始したと考えられる。2006年9～12月には「マメ小～小小（同0.2～1.1kg）」の割合が高いことから2005年群が成長し、本格的に漁獲加入したと考えられる。その後、「小小」以下の割合が減少するため、成長の良いものから順次「小（推定体重0.9～1.7kg）」へ移行したと考えられた（表5）。

以上から成長と漁獲加入状況を併せて整理すると、X年1～6月の0.1kg未満群は、約1年後

の X+1 年 5、6 月に体重 0.1 ~ 0.5kg で「マメ小~マメ」として一部が漁獲加入し、X+1 年 9、10 月には 0.2 ~ 1.0kg となり「マメ小~小小」として本格的に漁獲加入する。漁期の進行とともに成長の良いものから順次「小（推定体重 0.9 ~ 1.7kg）」へ移行し、翌漁期の X+2 年 9 月には概ね 1.0kg 以上の「小」から「大中」となることが推測された。

表5 成長状況の整理

年	月	トロール調査採集物									水揚げ物 銘柄組成
		全長組成			体重20g階級			体重100g階級			
		モード	最小	最大	モード	最小	最大	モード	最小	最大	
X年	1,2月	-	-	-	0	0 ~	40	0	0 ~	99	漁獲未対象
	3,4月	18	2 ~	92	0	0 ~	60	0	0 ~	99	〃
	5,6月	26	7 ~	92	0	0 ~	80	0	0 ~	99	〃
	7,8月	46	7 ~	133	0	20 ~	140	0	0 ~	99	〃
	9,10月	-	-	-	20	0 ~	220	0	0 ~	200	〃
	11,12月	74	18 ~	283	80	20 ~	300	0	100 ~	300	〃
X+1年	1,2月	158	59 ~	622	180	60 ~	460	100	100 ~	500	〃
	3,4月	215	92 ~	684	260	60 ~	560	100	100 ~	500	一部漁獲加入、「マメ小、マメ」主体
	5,6月	283	133 ~	750	300	100 ~	700	300	100 ~	900	〃
	7,8月	322	133 ~	819	440	120 ~	800	400	200 ~	900	〃
	9,10月	457	248 ~	970	-	220 ~	-	500	200 ~	900	本格加入、「マメ小~小小」主体
	11,12月	-	283 ~	-	-	300	-	600	300	1,000	「マメ小~小小」主体
X+2年	1,2月	750	622 ~	1,321	-	460	-	-	500 ~	-	「マメ小~小小」主体
	3,4月	1,052	684 ~	1,742	-	560	-	-	500 ~	-	成長に伴い「マメ大~小」へ移行
	5,6月	1,138	750 ~	1,742	-	700	-	-	900 ~	-	〃
	7,8月	-	819 ~	2,105	-	800	-	-	900 ~	-	〃
	9,10月	1,321	970 ~	-	-	-	-	-	900 ~	-	「小、大中」主体
	11,12月	1,742	-	-	-	-	-	-	1,000 ~	-	「小、大中」主体

注1 全長組成の値は、TL-BW関係式(BW=4.302E-5TL^{2.620})からの推定体重。
 注2 X+1年11、12月~X+2年9、10月の最小値は前年の最大値（網掛け部）とした。

本種の成熟に関する知見は、雌雄とも 1kg 以上で成熟が確認され、産卵期は夏季であること¹⁾、雄は産卵活動後死亡すること⁴⁾、近縁種のミズダコの雄も産卵活動後死亡すること⁵⁾を考慮すれば、X+3 年 6 月まで漁獲の対象となる様式が推測された（図 11）。漁獲加入後の成長と漁獲対象期間は市場水揚げ物の銘柄組成から推定した石田¹⁾とほぼ同じであった。しかし、体重 3 ~ 5kg のものが産卵期以降もトロール調査で採集されていることから、成熟しない個体は X+3 年 6 月以降も漁獲の対象となっていると考えられ、X 年の小型群は 3 漁期まで漁獲の対象となっている可能性も残された。

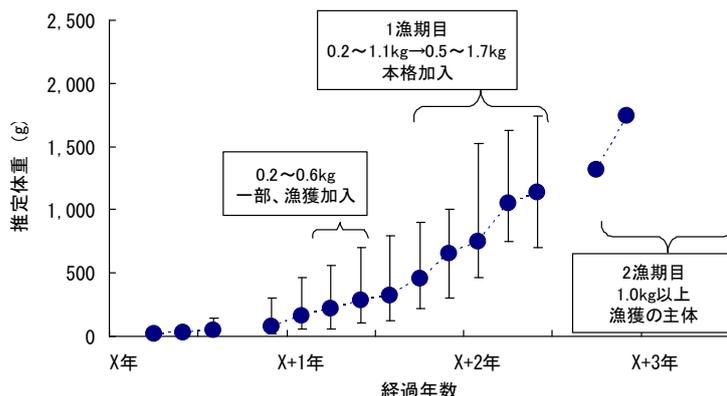


図11 成長と漁獲加入の模式図

また、体重組成（図 4）から、0.1kg 未満のモードは早い年だと 11、12 月には出現する。数 g の小型のものは、トロールネットの採集効率とも関係するが、翌年 1 ~ 6 月にかけてモードの動きは殆どない。これは、本種のふ化期間が長期に渡ることを示唆し、これがその後の成長差に発現していると推測される。北海道ではふ化までの積算水温が約 2,500 °C³⁾とされている。常磐海域における本種の産卵水深帯を小型個体が多数採集される 150m 付近と仮定すると（同報掲載）、塩屋崎沖の海底 150m の水温は 5 ~ 15 °C 台で平均 9.4 °C（2000 ~ 2006 年海洋観測データ）であり、ふ化まで 265 日（約 9 カ月）も要すこととなる。常磐海域における産卵期は、7、8 月¹⁾とされていることから、ふ化時期は翌年 3、4 月となるが、産卵からふ化までの非常に長い期間は、その後のふ化期間にも大きなズレを生じさせることは容易に想像がつく。しかし、これら産卵生態、初期生態に関してのデータをフィールド調査で得ることは不可能で、飼育試験で実証される分野であり、解明されることを待ちたい。

サイズ別分布量

X年の0.1kg未満群とX+1年の0.1～0.5kg群の推定分布量に関係が見られたこと、各々の分布量はいわき南部～茨城県海域を主漁場とする沖底（一部、小底含む）の水揚げ量と関係が見られたことは、初期成長を裏付けるものと考えられる。また、これら分布量は今後データを蓄積することで漁獲加入量予測として使用できると考えられる。しかし、相馬双葉漁業協同組合相馬原釜支所、いわき市漁業協同組合久之浜支所を含めた県全体の水揚げ量との関係は個体数ベースでは見いだせなかった。海域により小型群の分布量に差異があることが示唆され、今後は鵜ノ尾崎沖定線のデータ蓄積を待って検討する必要がある。また、2漁期以上に渡り漁獲の対象となっていることから、単年毎に推定分布量や翌年の水揚げ量を検討するのではなく、複数年のデータで両者の関係を検討することや、成長による増重が大きいことを考慮すれば個体数より重量ベースで検討することも必要である。今回、重量ベースで0.1～2.0kgの分布量と沖底水揚げ量に相関の可能性を示したが、これらは加入量とは別の意味で今後検討を加えたい。なお、小底の水揚げ量は、その操業水深帯が100m以浅であり、分布域の縁辺部における水揚げ量であること、水深100m以浅の分布量は水温変動と関係が見られることから（同報掲載）、海洋環境の影響を受けるため、幅広い水深帯で操業する沖底水揚げ量との関係に重点をおいた解析が効率的と考える。

要 約

常磐海域におけるヤナギダコの成長、漁獲加入状況、加入水準について、漁業調査指導船「いわき丸」のトロール調査データ、市場水揚げ物の測定データを用い整理した。

1. トロール調査でX年1～6月に採集される0.1kg未満の小型群は、X+1年春季には0.1～0.5kg、夏季には0.2～0.8kgとなり、X+1年春季から一部が漁獲加入し、9月から本格加入すると推定された。
2. この群は、X+2年6月までに銘柄「小（推定体重0.9～1.7kg）」に順次移行し、X+2年9月には「小～大中（体重1.0kg以上）」となり、2漁期以上にわたり漁獲の対象となっていることが推測された。
3. 体重0.1kg未満の小型群の推定分布量と翌年の0.1～0.5kgの推定分布量には関係が見られ、初期成長を裏付けるものと考えられた。
4. サイズ別分布量（体重0.1kg未満群、0.1～0.5kg群）と漁獲量の関係は、いわき南部～茨城県海域を主漁場とする底びき船の水揚げ量と関係が見られた。福島県全体の水揚げ量では関係は不明瞭であり、今後、解析手法の検討が必要である。

文 献

- 1) 石田敏則・遠藤克彦：常磐海域におけるミズダコ及びヤナギダコについて、福島水試研報、11、27－48(2003)。
- 2) 吉田哲也：福島県におけるヤナギダコの漁獲実態と成長に関する考察、東北底魚研究、25、76－81(2005)。
- 3) (株)北日本海洋センター：北のさかなたち、280－281(1991)。
- 4) 北海道立釧路水産試験場：白糠沖のヤナギダコ増養殖造成事業調査、釧路水試だより 46、9－10(1980)。
- 5) 福田敏光：ミズダコの生態と人工産卵礁の効果、水産「技術と経営」、34(5)、20－29(1988)。