

福島県における近年のムシガレイの漁獲状況

千代窪孝志*

Recent Catch of the Shotted Halibut *Eopsetta grigorjewi*
off Fukushima Prefecture

Takashi CHIYOKUBO

ま え が き

ムシガレイ *Eopsetta grigorjewi* は日本海、東シナ海、黄海、渤海、噴火湾以南の太平洋岸の水深 200m 以浅に分布している¹⁾。主漁場は対馬南西域から壱岐周辺の日本海西部で、主に沖合底びき網（以下、沖底）と小型機船底びき網（以下、小底）で年間 1,500 トン前後水揚げされている²⁾。東北地方の太平洋沿岸では沖底で年間 80 トン程度漁獲されている³⁾。福島県では沖底、小底および固定式さし網（以下、さし網）で漁獲され、年間漁獲量は近年 10 トン前後で推移していたが、2008 年は約 60 トンと急増した。これまで、福島県海域における本種の漁獲量は少なかったこと、漁獲統計は未整備であったことなどにより詳細な漁獲状況の報告はなかった。しかし、2000 年以降の漁獲統計が整備されたので、近年の漁獲状況を整理し、漁獲量増加の要因を探るとともに生物学的特徴を整理することを目的とした。

材料および方法

漁獲統計

福島県水産資源管理支援システムにより、2000 ～ 2008 年のムシガレイの漁獲量、漁獲金額を月別、地区別、漁法別に集計した。地区別に集計する際、新地町、相馬市、南相馬市、双葉郡の市場を県北地区、いわき市の市場を県南地区として整理した。

標本船調査および聴き取り調査

操業記録を依頼した底びき網漁船（標本船）のうち、ムシガレイの漁獲の記帳があった相馬双葉漁業協同組合に所属する県北の沖底 2 隻、いわき市漁業協同組合に所属する県南の小底 1 隻の 2000 ～ 2008 年の曳網時間当たりの漁獲量 (kg/時間) (以下、CPUE) を緯度経度 5 分メッシュ毎に算出した。また、本県南部のいわき市漁業協同組合久之浜支所および四倉支所の底びき網の船頭 6 名から、2008 年 9 月以降のムシガレイの主漁場を聴き取った。

市場調査

2008 年 10 月から、いわき市漁業協同組合久之浜地方卸売市場（以下、久之浜市場）において漁獲物調査を実施した。2 ～ 3 日/月、底びき網漁船を複数隻抽出し、漁獲量、漁獲尾数および

* 福島県水産事務所

単価の記録と全長測定を行った。月毎に調査で得られた全長組成が月の漁獲物を代表していると仮定し、月別漁獲重量に対する調査重量の比と調査尾数により、月別全長別漁獲尾数を求めた。

また、2008年10月、2009年10月、12月に久之浜市場の底びき網漁獲物から315個体、2009年3月に相馬双葉漁業協同組合相馬原釜地方卸売市場の底びき網漁獲物から38個体を購入し、年齢、性別、全長、体重等の測定を行った。年齢は耳石（扁平石）により査定した。

調査船調査

発生状況および成長を把握するため、漁業調査指導船「いわき丸」（159トン）、同「拓水」（30トン）によって、塩屋埼沖定点（図1）で実施している着底式オッタートロール調査で採集された個体の全長、個体数を整理した。

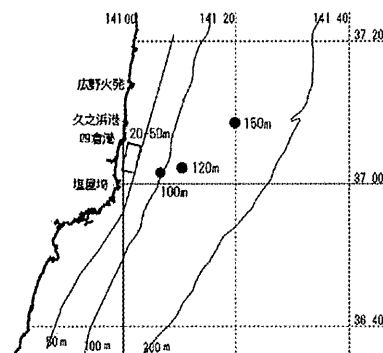


図1 トロール調査定点
（●：いわき丸、□：拓水）

生物学的特徴

購入した標本および調査船調査による採集個体を用いて、全長と体重の関係および von Bertalanffy の成長式を推定した。その際、各種パラメーターは、MS-Excel のソルバー機能を用いた最小二乗法により推定した。成長式の推定で用いた年齢は、起算日を3月1日とし、次式により求めた。

採集月が1～2月の場合：(推定年齢) = (耳石査定年齢) + (採集月 + 9) / 12

採集月が3～12月の場合：(推定年齢) = (耳石査定年齢) + (採集月 - 3) / 12

結 果

漁獲統計

福島県のムシガレイの漁獲量は2000～2007年は約7.9～16.7トンであったが、2008、2009年に大きく増加して62.5、53.9トンとなった（図2）。漁獲金額は2000～2007年は7.1～11.7百万円であったが、2008、2009年は漁獲量と同様に増加してそれぞれ26.3百万円、28.1百万円となった。平均単価は近年、他魚種と同様に下落傾向にあり、2008年、2009年は豊漁もありそれぞれ421円/kg、521円/kgまで低下した。

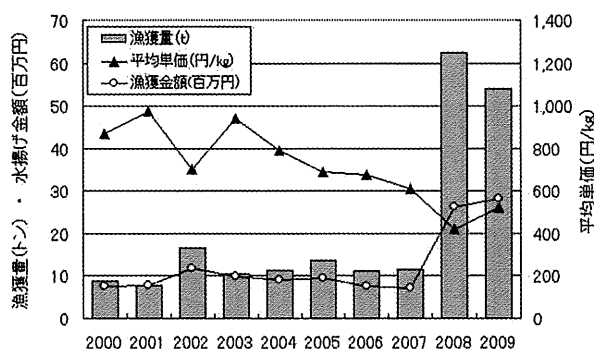


図2 福島県におけるムシガレイの漁獲動向

表1に地区別、漁法別の漁獲量を示す。2000～2007年の県北の沖底の漁獲量は4.2～10.1トンであったが、2008、2009年は9.9、8.5トンと平年並みであった。同期間の県北のさし網の漁獲量は0.7～2.4トン（平均1.4トン）であったが、2008、2009年は5.9、5.0トンに増加した。同期間の県南の沖底の漁獲量は0.7～2.1トン（平均1.3トン）であったが、2008、2009年は7.7、8.8トンに増加した。同期間の県南の小底の漁獲量は1.1～4.5トン（平均3.0トン）であったが、2008、2009年は39.0、31.1トンと大きく増加した。県南はさし網操業船が少ないため、2000～2008年の年間漁獲量は0～30kg程度と少なかったが、2009年は517kgに増加した。以上のことから、2008年以降の漁獲量の増加は、県北のさし網、県南の沖底、小底によるところが大きい。特に県南の小底は2008年以降に大きく増加した。表2に地区別、漁法別の漁獲金額を示す。2008年

以降は漁獲量と同様に漁獲金額も増加したが、単価の低下により漁獲量ほどは伸びなかった。

表1 地区別、漁法別の漁獲量 (kg)

	県北		県南			その他	合計
	沖底	さし網	沖底	小底	さし網		
2000	6,038	877	872	1,125	1	35	8,748
2001	4,370	883	1,139	1,478	0	0	7,871
2002	10,067	705	1,390	4,497	2	2	16,663
2003	5,001	1,399	1,182	2,888	15	12	10,497
2004	4,235	1,547	1,536	4,081	5	31	11,416
2005	6,347	2,379	1,337	3,844	13	2	13,722
2006	4,903	1,912	1,508	2,763	9	2	11,087
2007	4,499	1,731	2,142	3,213	11	1	11,597
2008	9,878	5,909	7,853	38,970	34	11	62,466
2009	8,488	5,041	8,759	31,103	517	31	53,837

表2 地区別、漁法別の漁獲金額 (千円)

	県北		県南			その他	合計
	沖底	さし網	沖底	小底	さし網		
2000	4,890	914	605	1,182	1	8	7,599
2001	4,201	1,082	986	1,420	0	0	7,889
2002	5,824	650	1,161	4,034	1	2	11,672
2003	4,646	1,351	1,026	2,830	20	10	9,883
2004	3,362	1,321	1,138	3,187	5	30	9,043
2005	3,882	1,826	1,057	2,919	10	2	9,476
2006	3,053	1,261	1,083	2,104	6	2	7,509
2007	2,456	1,090	1,095	2,431	8	0	7,082
2008	4,544	3,254	3,215	15,243	24	4	26,284
2009	3,884	2,137	4,541	17,317	236	12	28,107

標本船調査および聴き取り調査

2000～2008年の県北の沖底船2隻および県南の小底船1隻の標本船のCPUEを図3～5にそれぞれ示した。県北の沖底のうち宮城県海域までの北部で操業する船は、主に37°30'N～38°10'Nの本県中部から金華山以南の水深50～120mで漁獲していた(図3)。また、県北の沖底のうち茨城、千葉県海域までの南部で操業する船は、37°20'N～38°00'Nの水深50～100mおよび35°40'N～36°20'Nの銚子沖から鹿島灘までの水深50～200mで漁獲していた(図4)。県南の小底は37°00'N～37°40'Nの本県中～南部海域の水深50～120mで漁獲していた(図5)。

操業位置のCPUEと漁獲量の推移を把握するため、県北の沖底の標本船の37°30'N～38°00'N、35°30'N～36°30'Nおよび県南の小底の標本船の37°00'N～37°30'Nの区間の平均CPUEをそれぞれ県北、県南の底びき網(小底、沖底計)漁獲量と併せて示した(図6)。県北沖底B丸と県南小底は2008年にCPUEが高かった。県北の漁獲量と各区間のCPUEの増減に相関関係はみられなかったが、県南の漁獲量とCPUEでは2000～2007年まで強い正の相関関係がみられ、2008年には漁獲量、CPUEともに大きく増加した。

県南地区の底びき船の船頭6名から聴き取った結果、主漁場は四倉漁港(37°06'N)から広野火力発電所(37°14'N)までの水深約50～80mであり、図5で示した県南の小底のCPUEの高い範囲と一致していた。

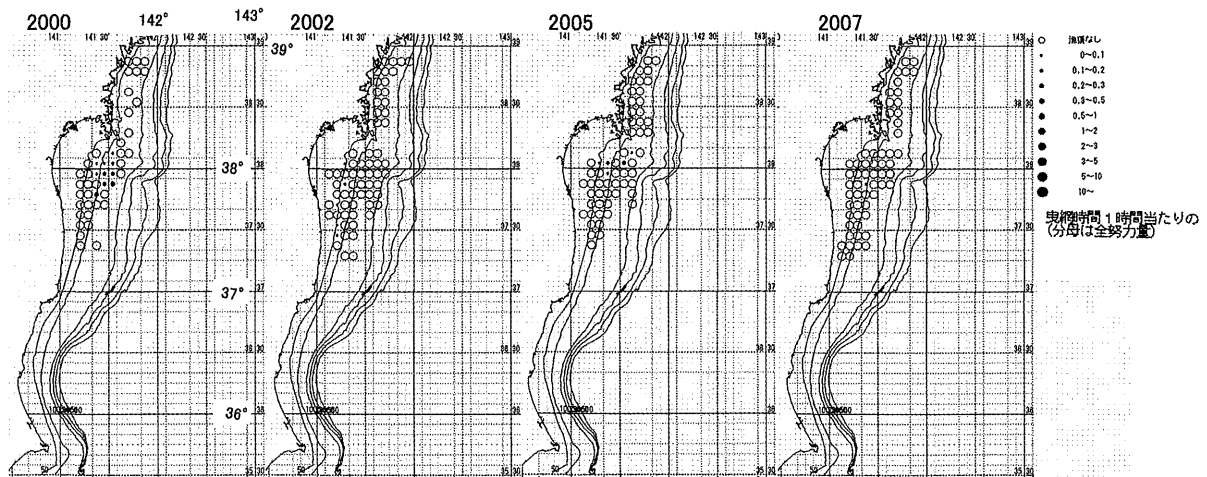


図3 標本船のCPUE分布図(県北:沖底A丸、'00,'02,'05,'07年)
(等深線は水深50,100,200,300,400,500m)

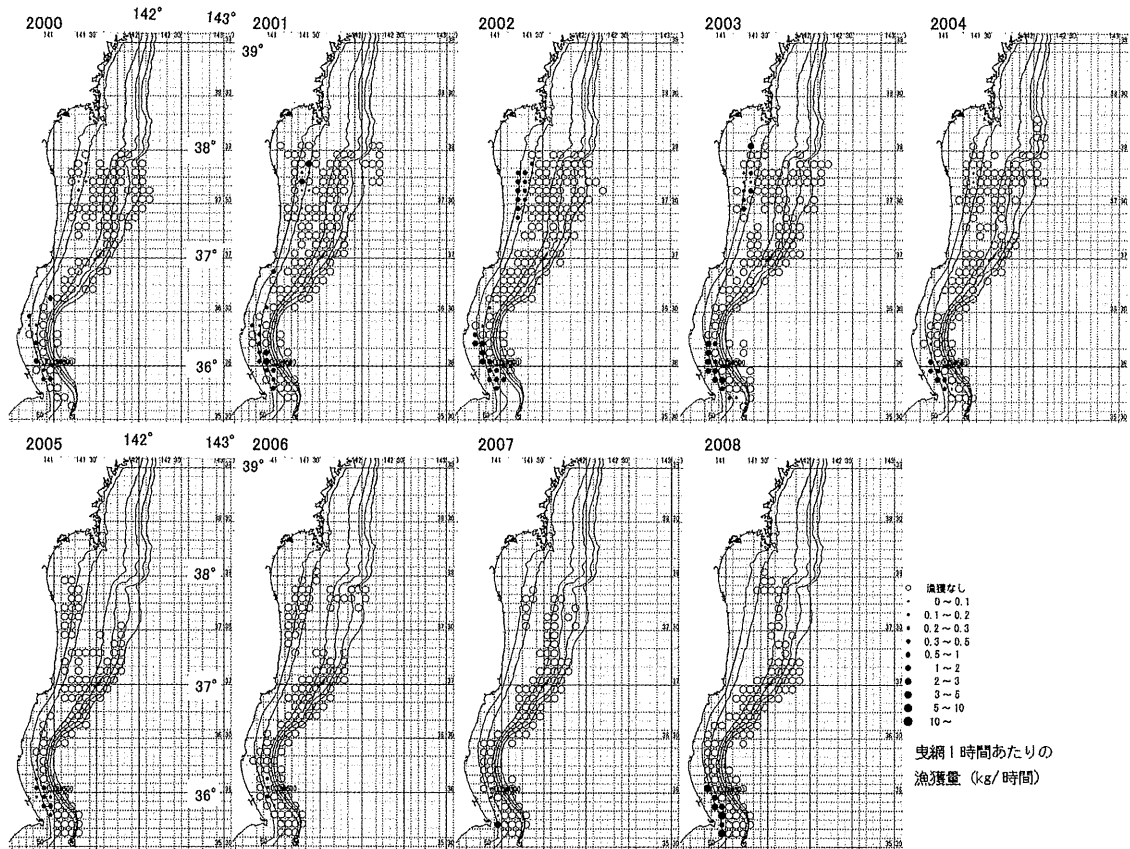


図4 標本船の CPUE 分布図（県北：沖底 B 丸、'00～'08 年）
（等深線は水深 50,100,200,300,400,500m）

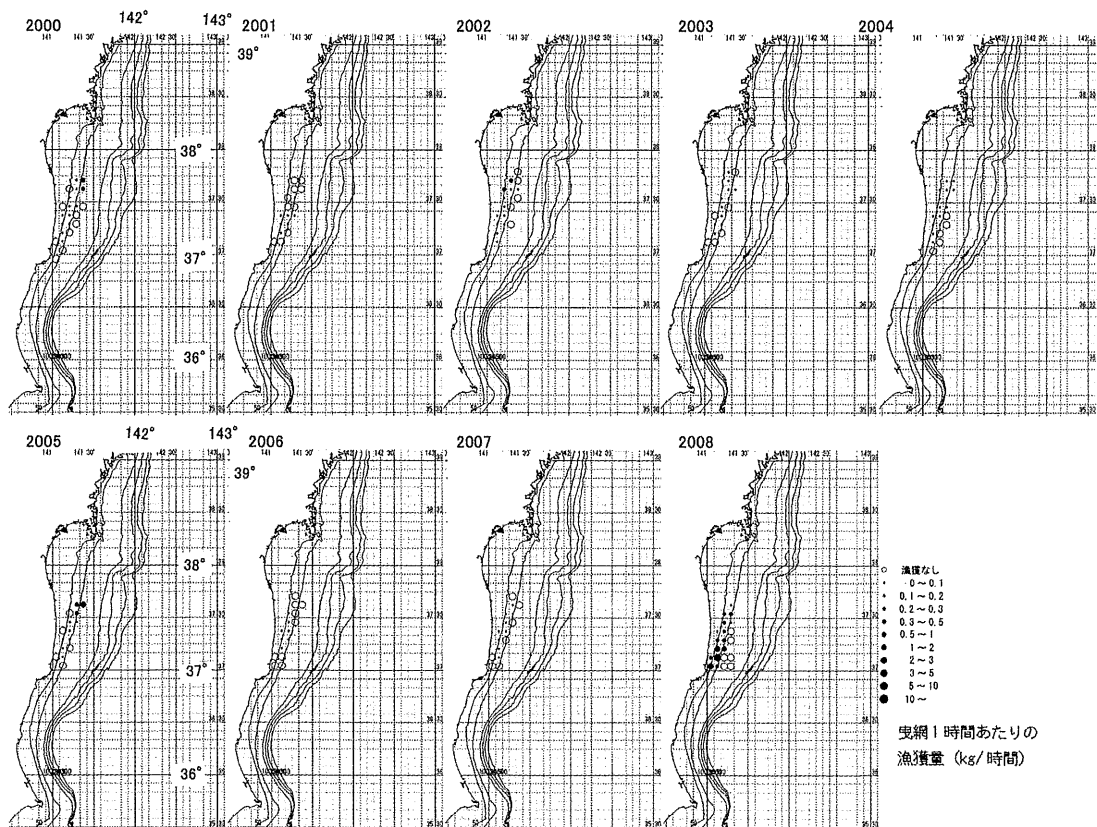


図5 標本船の CPUE 分布図（県南：小底、'00～'08 年）
（等深線は水深 50,100,200,300,400,500m）

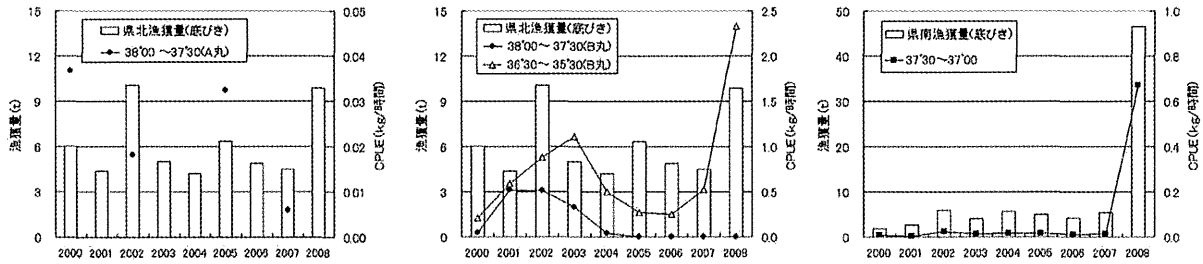


図6 標本船 CPUE と漁獲量 (左：県北沖底 A 丸、中：県北沖底 B 丸、右：県南小底)

市場調査

久之浜市場における底びき網漁獲物の全長別漁獲尾数を図 7 に示す。2008 年 10 ～ 12 月は全長 20 ～ 30cm、2007 年生まれの 1 歳魚が漁獲の主体であった。雌雄別の個体数をみると、全長 25cm 以下では雄が多く、全長 26 ～ 27cm では雌が多く、全長 28cm 以上ではすべて雌であった。2009 年 1 ～ 6 月には 2007 年級の雌の成長に伴い、全長組成は 2 峰型を示した。2009 年 9 月から全長 17 ～ 22cm の 2008 年級が加入し始めたが、2007 年級の加入量より明らかに少なかった。以上のことから、2008 年 10 月～2009 年 12 月の漁獲主体は 2007 年級であった。

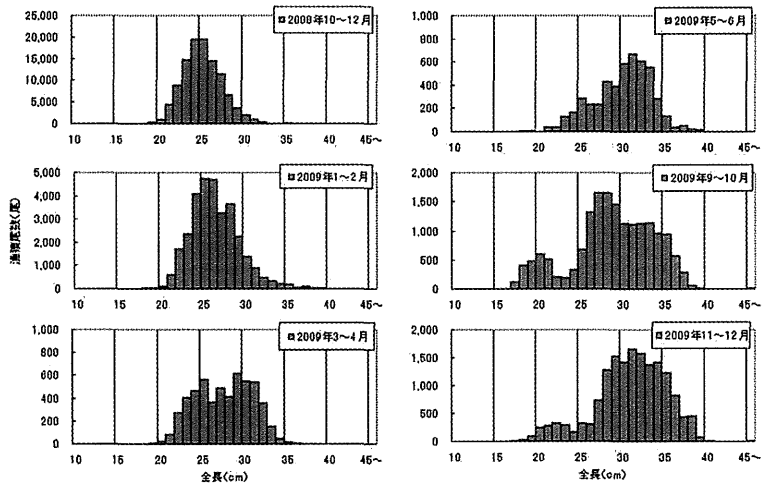


図7 全長別漁獲尾数 (久之浜市場：底びき)

久之浜市場における底びき漁獲物の全長と単価の関係を図 8 に示す。全長 20 ～ 27cm までは全長と単価の間に正の相関関係がみられるが、28cm 以上では 600 円/kg 前後で横ばいであった。時期別にみると 2009 年 3 ～ 4 月は、全長 27cm 以上の成熟した雌は 800 円/kg 以上の高値であった。2009 年 5 月以降は全長 25cm 以上が漁獲の主体となったため、20cm 前後の小型個体は 100 円/kg 未満や入札なしであった。

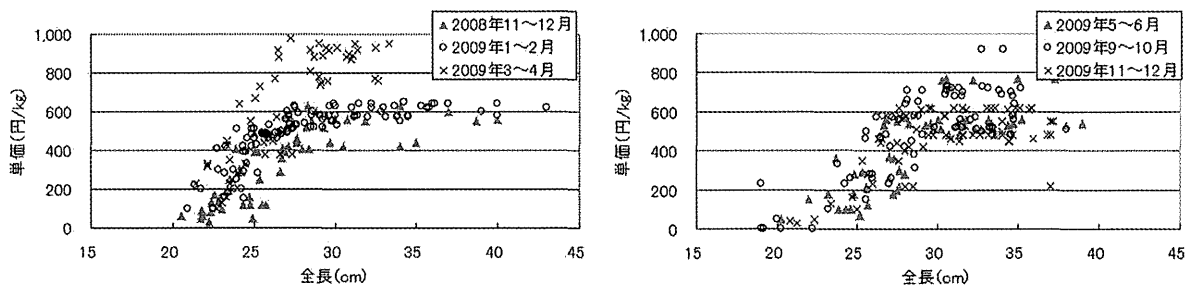


図8 全長と単価の関係

購入した漁獲物の測定結果を表3に示す。2008年10月の標本は全て2007年級の1歳であり、2009年3月以降は8割の個体が2歳となった2007年級であった。なお、2009年3月の標本では、雌13個体の卵巣内に透明卵を、雄12個体は指圧により放精を確認した。

表3 漁獲物の測定結果

採集日	性別	個体数	全長 (mm)	標準体長 (mm)	体重 (g)	年齢	2007年級個体数
2008/10/22	雌	61	200-318	189-270	71.0-345.8	1	61
	雄	54	184-270	150-233	48.9-209.8	1	54
2008/10/29	雌	30	235-323	202-275	115.0-379.8	1	30
	雄	56	227-256	193-219	106.4-169.7	1	56
2009/3/13	雌	24	264-449	224-385	189.1-944.0	2-7	16
	雄	14	221-287	190-242	94.7-226.3	2-5	11
2009/10/6	雌	37	313-386	288-333	359.2-782.9	2-4	33
	雄	16	248-317	212-270	159.8-355.7	2-5	7
2009/12/2	雌	25	316-373	269-317	353.6-713.0	2-3	24
	雄	36	251-321	212-277	140.0-357.4	2-4	32

(4) 調査船調査

いわき丸では水深100～150m、拓水では水深20～50mの定点でムシガレイが採集された(図9)。3月1日を起算日とすると、例年10月以降に0歳、全長100mm前後で、翌年3月に1歳、全長150mm前後で採集された。2007年10月以降は例年より多く連続的に採集された。これらの群は2007年10月～2008年4月に全長120～200mm、2008年7～8月には全長210～250mmであり、耳石の観察結果から2007年級群であった。

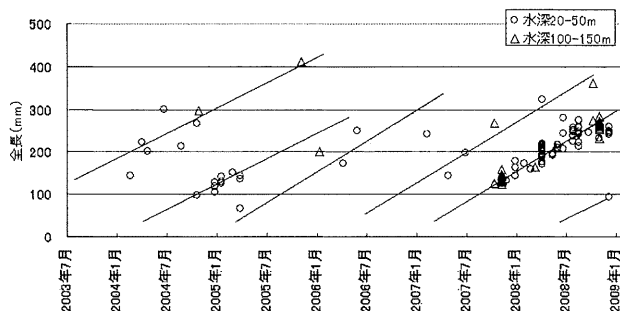


図9 トロール調査の採集状況

生物学的特徴

底びき網漁獲物の標本353個体(雌177個体、雄176個体)および調査船調査で採集して性別を判別した63個体(雌33個体、雄30個体)における、雌雄別の全長と体重の分布および推定した全長と体重の関係式を図10に示した。得られた全長と体重の関係は次式のとおりである。

雌: $BW = 5.414 \times 10^{-7} * TL^{3.526}$

雄: $BW = 1.560 \times 10^{-6} * TL^{3.336}$

TL: 全長 (cm) BW: 体重 (g)

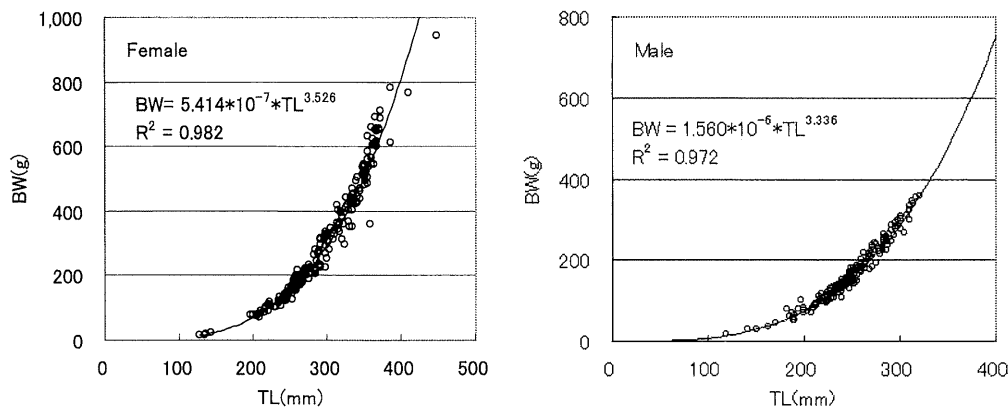


図10 全長と体重の関係 (左: 雌、右: 雄 ○は実測値)

耳石による年齢査定を行った底びき網漁獲物の標本 353 個体（雌 177 個体、雄 176 個体）および調査船調査で採集し年齢、性別を判別した 44 個体（雌 24 個体、雄 20 個体）における、雌雄別の全長と体重の推定した成長曲線は次式のとおりである（図 11）。

$$\begin{aligned} \text{雌} &: \text{TL}=365 \{1-e^{-0.973(t-0.444)}\} & \text{BW}=584 \{1-e^{-0.880(t-0.353)}\}^3 \\ \text{雄} &: \text{TL}=280 \{1-e^{-2.140(t-0.685)}\} & \text{BW}=243 \{1-e^{-1.549(t-0.434)}\}^3 \end{aligned}$$

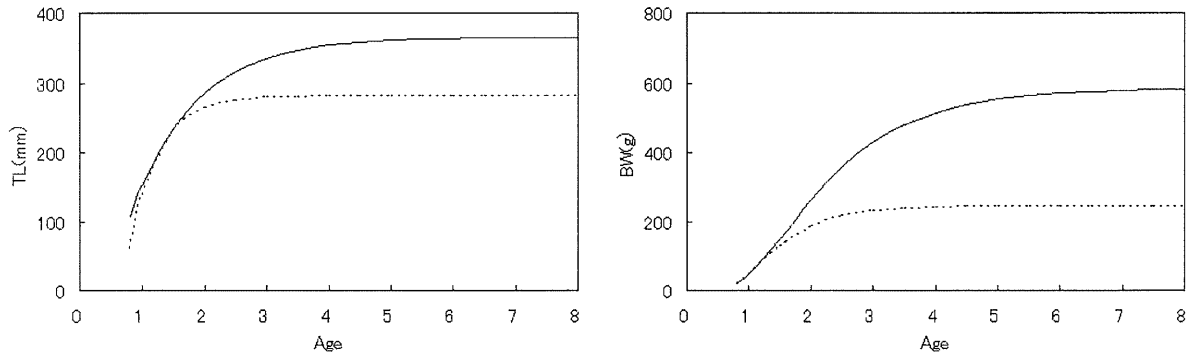


図 11 推定した von Bertalanffy の成長曲線（実線：雌、破線：雄）

考 察

福島県におけるムシガレイの年間漁獲量は 2000 ～ 2007 年は約 7.9 ～ 16.7 トンであったが、2008、2009 年に大きく増加した。漁獲量の急増は県南の小底の漁獲量が大きく増加したためであることが明らかとなった。標本船データによると、2008 年の県南海域の水深 50 ～ 120m の CPUE は例年より非常に高く、高密度に分布していたことが示唆された。船頭への聴き取り調査の結果、主漁場は県南海域の一部で、南北 8'、東西 4'、水深 50 ～ 80m の比較的狭い範囲であり、県南の小底の通常の操業範囲内であった。よって、県南海域の小底の操業海域において、例年より分布密度が高かったため、県南の小底の漁獲量が急増したと考えられる。このような本県海域における沿岸性異体類の漁獲量の急増は、ヒラメ⁴⁾、マガレイ⁵⁾、イシガレイ⁶⁾などで報告がある。これらは県内全域において底びき網、さし網など複数の漁法で漁獲量が増加していたが、2008 年のムシガレイの好漁は、他の沿岸性異体類の好漁時に比べ漁場が狭く、単一漁法で大量漁獲されたことが、既報の他魚種と異なっていた。

2008 年 9 月以降の久之浜市場における底びき網の漁獲主体は全長 22 ～ 28cm の 1 歳魚、2007 年級群であった。トロール調査では 2007 年 10 月以降から全長 12cm 前後で 2007 年級群が採集されており、採集量は他の年級群より多かった。よって、2007 年級群は例年より発生水準が高く、0 歳時には県南海域に多く分布していたと推察される。その後、県南海域で成長し 2008 年 9 月以降に漁獲加入したと考えられる。

本種の本県海域における産卵期の報告はないが、銚子近海では年変動があるものの 2 ～ 5 月と推定されている⁷⁾。また、本研究において 2009 年 3 月の漁獲物の標本では、放卵中の個体を含め成熟個体が多く確認された。よって、本県海域においても 3 月前後が産卵期と考えられ、年齢の起算日を 3 月 1 日として成長式を推定した。

推定した成長式による計算全長は、1.5 歳で雌は 23.4cm、雄は 23.1cm、2.5 歳で雌は 31.6cm、雄は 27.4cm であった。今井・宮崎⁸⁾ は日本海西部の成長を推定するとともに、既報の日本海北部、八戸近海、銚子近海の成長を再整理した結果、成長式の計算全長は雌雄ともに 1.5 歳（年齢起算日は 2 月 1 日）で全長 15cm 前後、2.5 歳で雌は 18 ～ 22cm 前後、雄は 17 ～ 20cm 前後と推定している。よって、本県海域で漁獲された個体の成長は、他海域と比較すると非常に速いと考

えられる。本県海域を含む常磐海域で他海域より成長が速いことは、ヒラメ⁹⁾、マコガレイ¹⁰⁾でも報告されており、ムシガレイにおいても海域の違いによる成長差が認められた。

ただし、本研究における成長式の推定では、2007年級を多く使用したことを考慮する必要がある。2007年級が本県海域で例年より多く採集された2007年は、2～4月、7～8月に本県沿岸において黒潮系暖水波及による影響を強く受け、沿岸水温は平年値より「高め」～「極めて高め」であった¹¹⁻¹³⁾。この特異的な海況が2007年級の成長に影響を及ぼした可能性があるため、通常に発生した年級群の成長を追跡して他海域と比較し論じる必要がある。

2008、2009年における県南小底のムシガレイ漁獲金額はそれぞれ15,243千円、17,317千円であった。特に久之浜市場、四倉地方卸売市場、いわき市漁業協同組合沼之内支所魚市場の3市場合計はそれぞれ12,084千円、13,782千円で約8割を占めた。3市場の小底の着業隻数は12隻（船びき主漁期は10隻）であるため、平均すると年間1,000千円/隻以上を水揚げしたと推定され、県南の小底漁業者にとって本種が重要な収入源となったと考えられる。

以上のことから、県南海域において2007年級が高密度に分布していたことが明らかになった。同群は県南海域の水深50～80mの比較的狭い範囲に高密度で分布していたが、この水深帯はマガレイの主分布域である。例年、9月以降に県南の底びき網は同海域においてマガレイを狙って操業するが⁹⁾、2008年9月以降は高密度に分布したムシガレイの2007年級が大量に混獲されたため、好漁につながったと考えられる。

要 約

1. 本県におけるムシガレイの年間漁獲量は近年10トン前後で推移していたが、2008年は約60トンと急増した。近年の漁獲状況から漁獲量増加の要因を探るとともに生物学的特徴を整理した。
2. 2008年以降に県北のさし網、県南の沖底、小底で漁獲量が増加した。特に県南の小底は2008年以降に大きく増加した。
3. 2008年10月～2009年12月の漁獲主体は2007年級であった。
4. 標本船データによると、2008年の県南海域の水深50～120mのCPUEは例年より非常に高く、高密度に分布していたことが示唆された。
5. 雌雄別の全長と体重の関係は次式のとおりであった。
雌： $BW=5.414*10^{-7}*TL^{3.526}$ TL：全長 (cm) BW：体重 (g)
雄： $BW=1.560*10^{-6}*TL^{3.336}$
6. 雌雄別の全長と体重の推定した成長曲線は次式のとおりであった。他海域の報告と比較すると本県海域での成長は非常に速いことが明らかとなった。
雌： $TL=365\{1-e^{-0.973(t-0.444)}\}$ $BW=584\{1-e^{-0.880(t-0.353)}\}^3$
雄： $TL=280\{1-e^{-2.140(t-0.685)}\}$ $BW=243\{1-e^{-1.549(t-0.434)}\}^3$
7. 2008年以降の好漁は、県南海域において2007年級群が高密度に分布していたためと推察された。

文 献

- 1) 中坊徹次：「日本産魚類検索」、東海大学出版、東京、1178頁(1993)。
- 2) 水産庁増殖推進部、(独)水産総合研究センター：平成20年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第3分冊、ムシガレイ日本海系群1-15(2009)。
- 3) 伊藤正木・服部 努・成松庸二：東北海区における沖合底びき網漁業と主要底魚類の動向(2006年)、東北底魚研究、28、113-144 (2009)。

- 4) 渡邊昌人・藤田恒雄：1994年、1995年に発生したヒラメ卓越年級群、福水試研報、9、59-63 (2000)。
- 5) 山廻邊昭文：福島県における近年のマガレイの漁獲と加入量変動、福水試研報、14、1-9 (2007)。
- 6) 山田 学・根本芳春：幼稚仔魚調査によるイシガレイの採集量と漁獲加入動向、東北底魚研究、26、18-21 (2006)。
- 7) 庄司泰雅：銚子近海のムシガレイの成長と成熟、千葉水試研報、40、75-82 (1982)。
- 8) 今井千文・宮崎義信：耳石解析によるムシガレイ日本海西部群の成長モデルの再検討、水大研報、53(1)、21-34 (2005)。
- 9) Yoneda *et al.* Age validation and growth variability of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* off the Pacific coast of northern Japan. *Fish.Sci.*2007 ; 73 : 585-592.
- 10) 反田 實・五利江重昭・中村行延・岡本繁好：播磨灘・大阪湾産マコガレイの年齢と成長、日水試、74(1)、1-7 (2008)。
- 11) 福島県水産試験場：平成 19 年沿岸漁海況速報 (2008)。
- 12) 福島県水産試験場：平成 18 年度福島県水産試験場事業概要報告書 (2007)。
- 13) 福島県水産試験場：平成 19 年度福島県水産試験場事業概要報告書 (2009)。