

福島県における近年のマガレイの漁獲と加入量変動

山廻邊昭文

Recent Catch History and Fluctuation in Recruitment of the Brown Sole,
Pleuronectes herzensteini, off Fukushima Prefecture

Akibumi YAMANOBE

ま え が き

マガレイは、福島県の沿岸漁業において、主に、沖合底びき網、小型機船底びき網（以下、これらを「底びき網」という。）およびさし網により漁獲され、漁業生産上、極めて重要な位置を占める魚種である。本県における本種の漁獲、生態等に関する知見は、平川¹⁾、福島水試²⁾により報告されているが、1989 年以降は漁獲高統計調査のみが行われてきた。これによると、1990 年代前半に年間 500 トン以下の低水準を推移していた本種の漁獲量は、1999 年に 1,000 トンを超えたが、2001 年には 375 トンにまで減少した。本種は、漁獲量変動が大きく、短期間での急増や急減が過去にも認められている。これには資源加入量の変動が関係しているとされることから¹⁾、本種の漁獲状況を調査するとともに、2001 年から 2004 年にかけて底びき網水揚物調査を行い、近年の加入量変動について検討したので報告する。

材料および方法

漁獲統計調査

福島県におけるマガレイの年間漁獲量を福島県海面漁業漁獲高統計により、漁業種類別月別漁獲量を福島県水産資源管理支援システムにより集計した。

標本船調査

福島県水産試験場で依頼している標本船による 2004 年の操業記録から、さし網と底びき網によるマガレイの漁場の変化を調べた。さし網は緯度経度 2 分メッシュ毎の CPUE（さし網 1 反当たりの漁獲量）を、底びき網は緯度経度 5 分メッシュ毎の CPUE（底びき網 1 時間曳網当たりの漁獲量）を計算した。なお、標本船数は 7 トン未満の小型船 63 隻と、底びき網船 11 隻であった。

市場調査

底びき網により水揚げされたマガレイの全長組成の変化を調べた。2001 年 9 月から 2004 年 12 月にかけて、底びき網の禁漁期間である 7、8 月を除く毎月 1 回、本県の底びき網の主要水揚げ市場である、久之浜地方卸売市場（以下、「久之浜市場」という。）および相馬原釜地方卸売市場（以下、「相馬原釜市場」という。）において、水揚げされたマガレイの全長を 1 船単位で複数隻分、全数測定した。全数測定が不可能な場合には、セリ単位に一部を抽出して測定した結果を、

セリ単位の尾数あるいは重量で換算し、全長組成を推定した。

これにより得た全長組成がその月を代表していると仮定して、2 市場の調査尾数を調査率（調査重量 / 漁獲量）で除して漁獲尾数を求め、2 市場合計の漁獲尾数と漁獲量および調査を行っていない市場を含めた県全体の漁獲量から、県全体の漁獲尾数を推定した。なお、久之浜市場での調査重量はセリ単位の値を記録して使用したが、相馬原釜市場での調査重量は記録が困難であったため、福島水試²⁾の雌雄込みの全長 - 体重関係式を用いて推定した。

結 果

年間漁獲量の変動

年間の漁獲量の推移を図 1 に示した。1970 年代後半から 1980 年代前半には 1,000 トン～ 3,000 トンの高水準が続いていた。1982 年には過去最高の 3,221 トンを記録したが、これをピークに減少し、1990 年に 200 トンまで減少するなど、500 トン以下の低水準が続いていた。しかし、1995 年に 876 トンと前年から倍増し、1999 年には 1,190 トンと 1983 年以來の 1,000 トン台を記録するなど 1990 年代後半には近年では良好な漁獲が続いた。2000 年に減少に転じ、2001 年には 375 トンまで減少したが、2002 年、2003 年には 496 トン、601 トンと増加し、2004 年には 1,320 トンと前年の 2 倍の漁獲量となった。漁獲量には大きな増減がみられ、近年の漁獲量は、過去と比較して中位水準にあるとみられた。

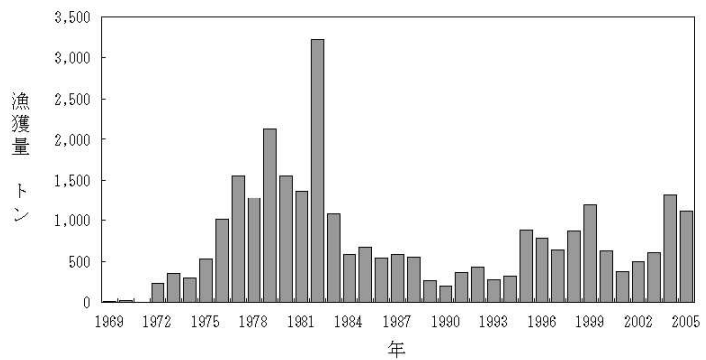


図 1 漁獲量の推移

漁業種別漁獲量の月変動

漁業種別の月別漁獲量を表 1 に示した。漁獲量は 1、2 月と 9 月にピークがみられた。漁獲の多くを底びき網とさし網が占めており、底びき網が禁漁となる 7、8 月を除くと、1 月から 3 月にかけてはさし網の漁獲量が多く、9 月から 11 月にかけては底びき網による漁獲量が多かった。底びき網とさし網の漁獲量の推移を図 2 に示した。底びき網の漁獲量は 9 月に最も多く、10 月以降徐々に減少して、翌年の 2 月、3 月に最も少なくなり、4～6 月にわずかな増加がみられた。さし網の漁獲量は 1 月あるいは 2 月に最も多く、3 月以降徐々に減少して 9 月、10 月に最も

表 1 漁業種別月別漁獲量

年	漁業種類	単位: kg											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2001年	全漁業種類	38,940	32,453	10,230	16,607	24,324	15,533	12,632	1,860	108,511	60,001	32,917	21,275
	底びき網	5,541	1,967	1,511	4,501	7,878	5,531	18	0	108,334	59,612	31,469	18,185
	さし網	33,369	30,432	8,718	12,105	16,442	9,986	12,318	1,705	173	376	1,432	3,088
	その他	29	54	1	1	5	16	295	155	4	13	15	2
2002年	全漁業種類	44,871	69,268	41,598	17,689	23,769	22,143	15,316	8,265	100,488	65,494	28,309	59,524
	底びき網	9,282	3,412	3,166	6,232	5,300	6,220	170	0	100,019	64,865	24,784	13,373
	さし網	35,577	65,833	38,403	11,401	18,322	11,979	14,183	7,786	447	610	3,515	46,063
	その他	13	23	28	56	147	3,944	964	479	22	19	9	87
2003年	全漁業種類	59,505	41,633	12,476	15,054	18,148	21,288	5,370	4,587	151,019	111,936	66,240	94,591
	底びき網	2,336	1,690	2,870	4,239	10,310	15,443	7	0	147,050	108,227	59,524	56,163
	さし網	57,168	39,856	9,599	10,777	7,831	5,748	4,187	2,027	2,050	2,339	5,801	37,311
	その他	1	87	8	38	7	98	1,176	2,560	1,919	1,370	916	1,116
2004年	全漁業種類	147,204	119,283	94,423	66,140	72,654	64,735	40,221	28,133	271,586	178,205	113,517	124,443
	底びき網	15,862	8,550	9,227	32,474	26,277	26,616	84	9	267,889	173,494	101,589	61,225
	さし網	131,306	110,638	85,192	33,664	46,364	37,519	38,407	26,099	3,438	4,547	11,220	62,687
	その他	37	95	5	2	13	600	1,731	2,026	260	164	709	532
2005年	全漁業種類	146,495	141,640	108,765	46,523	39,299	28,982	21,266	16,475	175,373	185,833	103,572	101,360
	底びき網	16,881	10,701	14,124	14,683	18,305	14,540	292	187	169,272	182,853	95,923	63,441
	さし網	129,613	130,701	94,583	31,837	20,992	13,939	17,486	12,721	4,639	2,269	6,793	37,919
	その他	0	238	58	3	1	504	3,488	3,568	1,461	711	856	0
5年平均	全漁業種類	87,403	80,855	53,498	32,402	35,639	30,536	18,961	11,864	161,395	120,294	68,911	80,238
	底びき網	9,980	5,264	6,179	12,426	13,614	13,670	114	39	158,513	117,810	62,658	42,477
	さし網	77,406	75,492	47,299	19,957	21,990	15,834	17,316	10,068	2,149	2,028	5,752	37,414
	その他	16	100	20	20	34	1,032	1,531	1,757	733	455	501	347

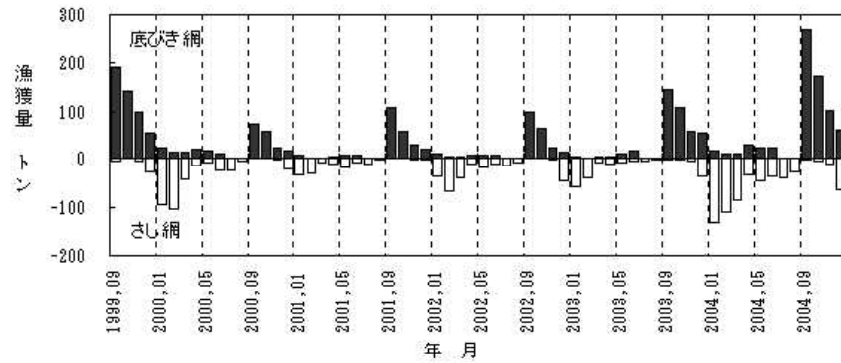


図2 漁業種類別月別漁獲量の推移

少なくなり、11月以降は翌年の1月にかけて急激に増加していた。月別漁獲量に1年のうち2度のピークがみられたのは、底びき網、さし網による漁獲のピークとなる時期が異なることによるものであった。

漁場の分布

2004年の底びき網によるマガレイの漁場を図3に示した。1月には水深45～120mで漁獲され、37°40'～38°05'Nにかけての浅海域でのCPUEが高かった。2、3月には北部の浅海域での操業がなく、CPUEの高い海域はみられなかったが、4月から6月にかけては、37°40'～38°05'Nの水深40～100mでのCPUEが高かった。底びき網による漁獲量の多い9月から11月にかけては、36°40'～38°10'Nの水深30～140mに漁場がみられ、6月までと異なり、100m以深にもCPUEの高い漁場がみられた。12月は、9～11月と同様の海域で漁獲されていたが、沖合でのCPUEの低下が認められた。

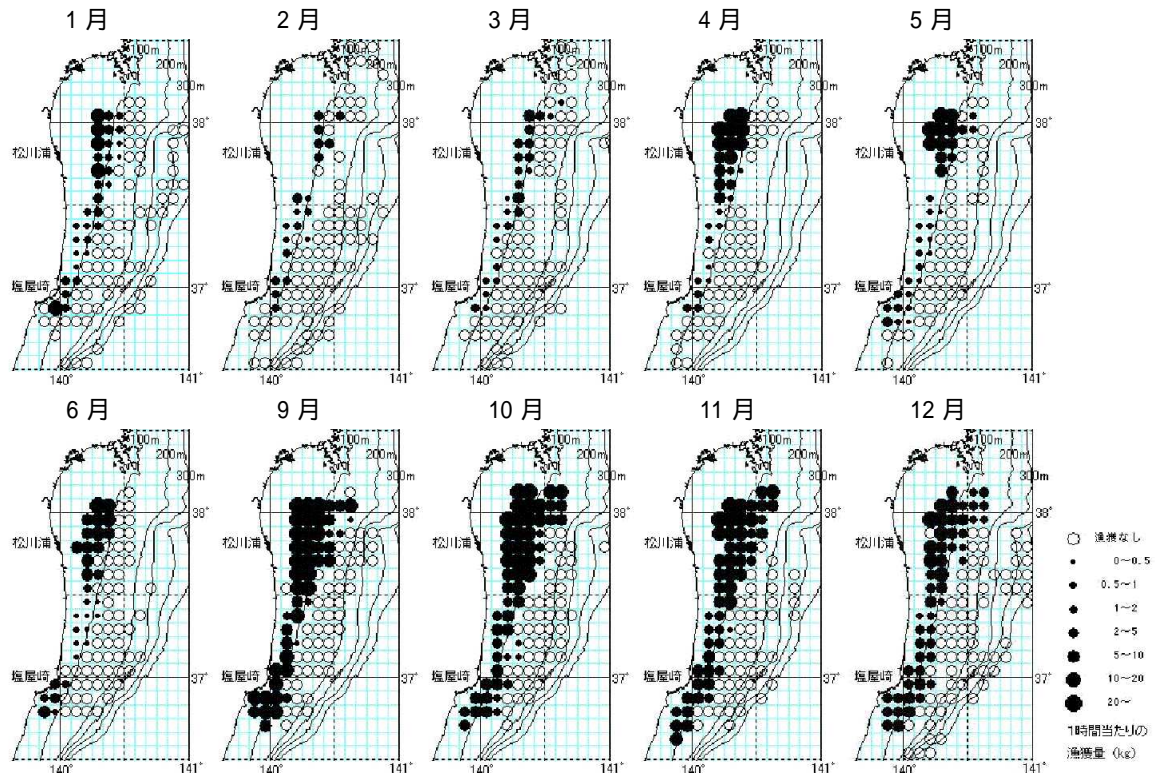


図3 底びき網によるマガレイの漁場(2004年)

2004年のさし網によるマガレイの漁場を図4に示した。1月には、37°20' ~ 37°56' Nの水深30 ~ 80 mに漁場がみられ、水深40 ~ 60 mでのCPUEが高かった。2月には水深20 m前後から沖合にかけて漁獲が見られたが、その後は徐々にCPUEの高い漁場が少なくなった。さし網での漁獲が最も少なくなる9、10月は、水深30 m前後までに見られた漁場でのCPUEは総じて低かった。11月にはCPUEは沖合の漁場でやや高くなり、12月になると、水深30 m前後の漁場でのCPUEがさらに高くなった。

マガレイの漁場は水深20 ~ 140 m程度までに見られた。このうち、底びき網による漁獲が多い9月から12月にかけては水深100 m以深にもCPUEの高い漁場が形成されていた。逆に、底びき網による漁獲が少ない1月から3月にかけては、水深100 m以深にCPUEの高い漁場は見られず、水深30 ~ 50 mのさし網の操業海域でのCPUEはこの期間が最も高かった。

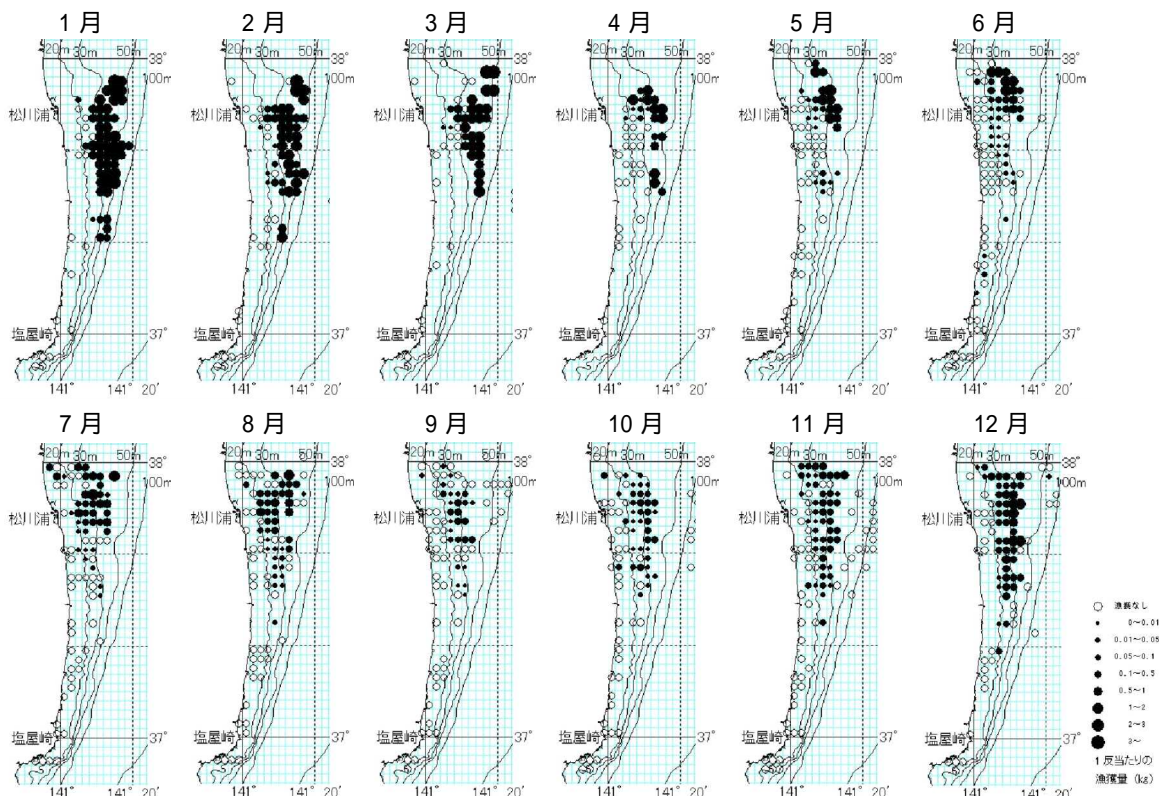


図4 さし網によるマガレイの漁場（2004年）

底びき網水揚物の全長組成

底びき網水揚物の全長組成を図5に示した。2001年9月から12月までは、10月を除いて、全長16 ~ 20 cmにモードを持つ群が漁獲の主体となっていた。2002年は、1月から3月まで全長21 ~ 23 cmにモードを持つ群が漁獲主体であった。4、5月には全長20 cm以下の群が漁獲のほとんどを占めたが、6月には全長20 cm以下の群の漁獲割合は低下し、全長25 cm前後にモードを持つ群の漁獲割合が高まり、9月から12月にかけても全長20 cmと全長25 ~ 27 cm前後に2つのモードがみられる全長組成を示した。2003年は、4月から6月にかけて全長20 cm以下の群が漁獲のほとんどを占め、9月から11月にかけても全長17 ~ 20 cmにモードを持つ群が漁獲の主体となっていた。2004年は、1月から4月までは全長20 cm前後、5、6月は全長25 cm前後にモードを持つ群が漁獲の主体となっており、9月から11月には全長20 cm前後と全長25 cm前後にモードを持つ群が漁獲主体となっていた。

2002年、2003年の全長組成の推移から、新規加入群は4月から5月にかけて全長20cm以下の群として漁獲加入し、底びき網の盛漁期である9月から12月に20cm前後の群として漁獲されているとみられた。さらに、9月から12月に全長20cm前後で漁獲された群は、翌年の9月から12月には全長25cm前後の群として漁獲されているとみられた。

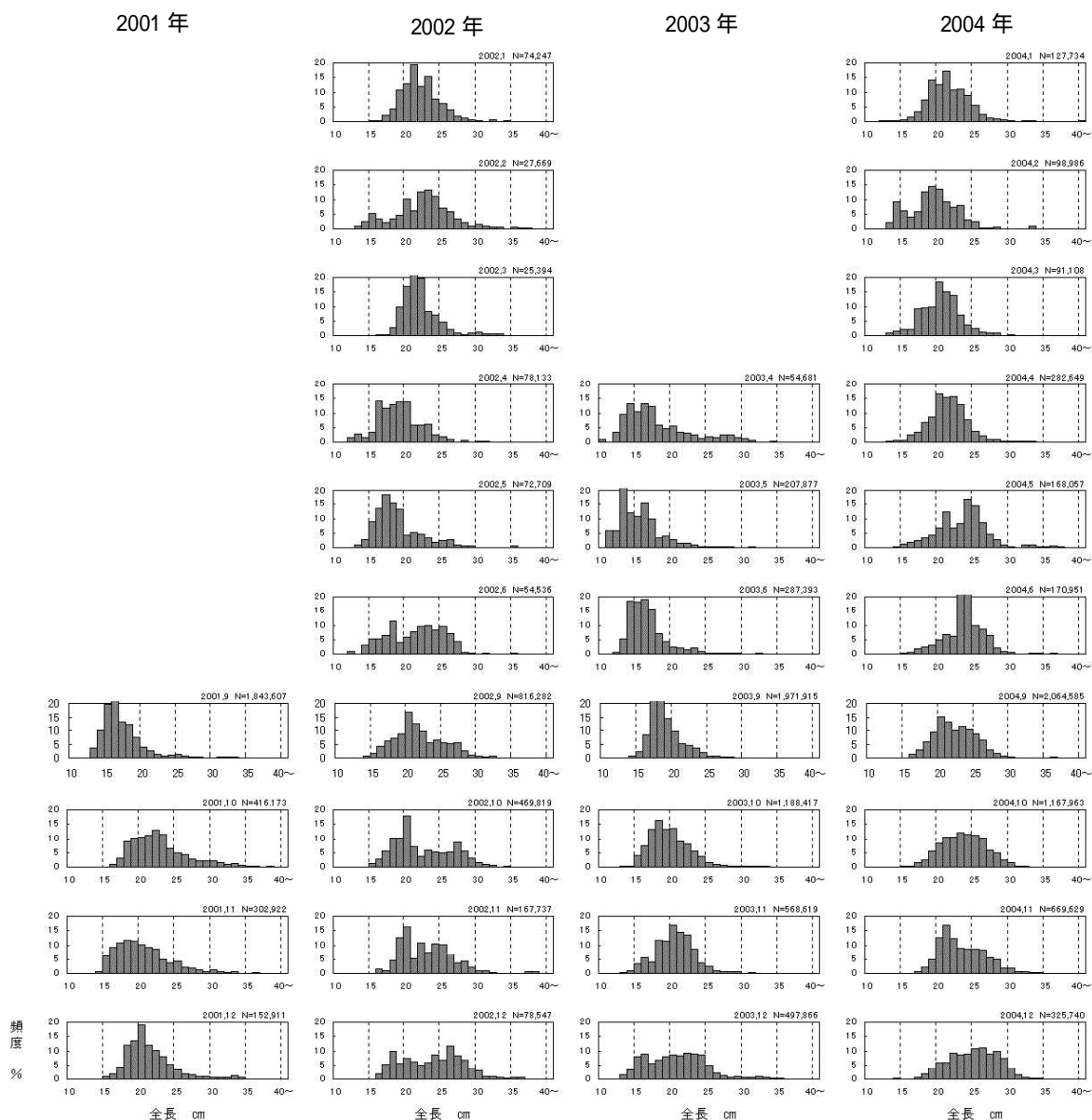


図5 底びき網水揚物全長組成の推移(2001年9月～2004年12月)

資源の状況

2001年から2004年について、9月から12月までの全長組成を合算し、図6に示した。2001年は全長16cmに、2003年は全長18cmにモードを持つ小型魚の割合が高く、全長25cmを超える個体の漁獲が少なかった。これに対して、2002年と2004年は、全長20～25cm前後の個体の漁獲が多く、2001年、2003年と比べ、小型魚の割合が低く、全長25cmを超える個体の漁獲が多かった。

前述した月毎の全長組成の推移から、全長20cm以下の群をその年の新規加入群、全長21～25

cmの群を前年に漁獲加入した群と仮定し、それぞれの群の漁獲尾数を推定して、表 2、図 7 に示した。2001 年は新規加入群の漁獲尾数が 2,078 千尾で、全漁獲尾数の 77 %を占めていた。前年の加入群は 477 千尾、全漁獲尾数の 18 %であった。2002 年は、新規加入群が 671 千尾（44 %）と期間中最も少なかった。前年の加入群は 546 千尾（36 %）であった。2003 年は、新規加入群が 3,005 千尾（71 %）と期間中最も多かった。前年の加入群は 1,082 千尾（26 %）であった。2004 年は新規加入群が 1,107 千尾（26 %）であったのに対して、前年の加入群は 2,259 千尾（53 %）と期間中最も多かった。新規加入群の漁獲尾数は、2003 年が最も多く、次いで 2001 年が多かった。2002 年、2004 年は、新規加入群の漁獲尾数は他の 2 年と比較して少なかったが、前年の加入群の漁獲割合が高く、2004 年はこの群の漁獲尾数が特に多かった。

各年の 9 月から 12 月までの底びき網での全長階級別の漁獲量を推定し、表 3、図 8 に示した。2001 年の期間中の総漁獲量は 218 トンで、このうち新規加入群の漁獲量は 107 トンであった。2002 年には新規加入群の漁獲量は 48 トンであったが、全長 21 cm以上の漁獲量が前年より増加し、期間中の総漁獲量は前年とほぼ同様の 203 トンであった。新規加入群が最も多かった 2003 年の総漁獲量は 371 トンに増加し、このうち新規加入群の漁獲量が 191 トンを占めていた。2004 年の期間中

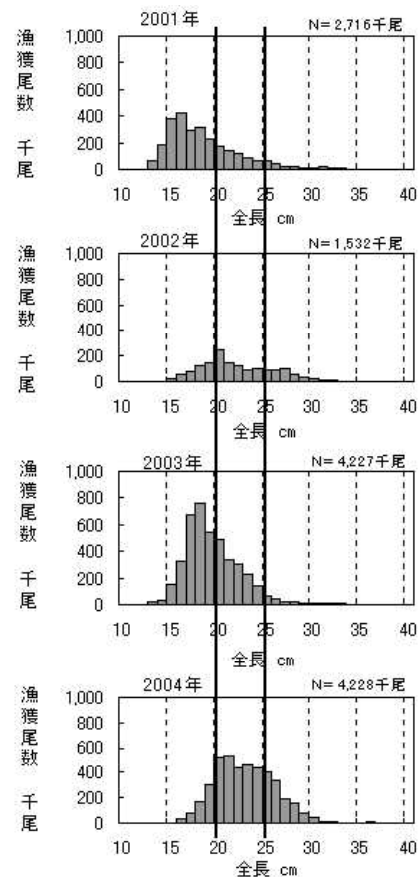


図6 9～12月の全長組成 (2001～2004年・底びき網)

表2 9月～12月の全長階級別漁獲尾数 (底びき網)

全長階級	単位：尾			
	2001年	2002年	2003年	2004年
20cm以下	2,077,836	671,299	3,005,339	1,107,257
21～25cm	476,860	545,933	1,082,492	2,258,714
26cm以上	160,916	315,143	138,985	861,952
合計	2,715,612	1,532,375	4,226,816	4,227,923

表3 9月～12月の全長階級別漁獲量 (底びき網)

全長階級	単位：トン			
	2001年	2002年	2003年	2004年
20cm以下	107	48	191	85
21～25cm	62	74	139	307
26cm以上	49	81	41	212
合計	218	203	371	604

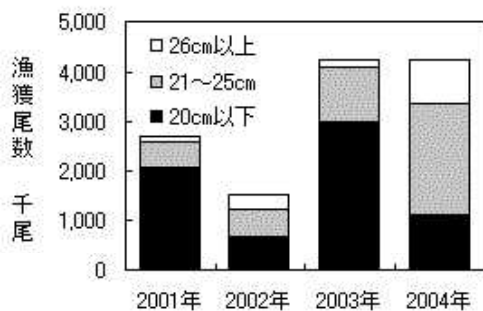


図7 全長階級毎の漁獲尾数 (底びき網9月～12月)

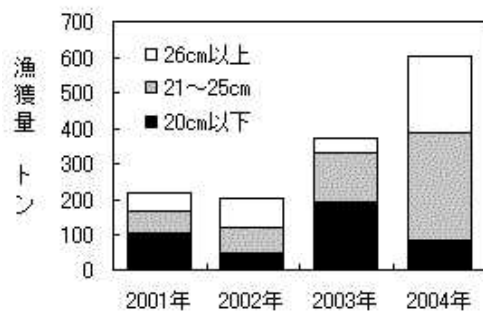


図8 全長階級毎の漁獲量 (底びき網9月～12月)

の総漁獲量は 604 トンと前年を大きく上回ったが、新規加入群の漁獲量は 85 トンであったのに対して、全長 21 ~ 25 cmの群の漁獲量が 307 トン、全長 26 cm以上の漁獲量が 212 トンと、4 年間で最も多かった。

全長組成の推移と、佐伯³⁾による本種の成長に関する知見から、全長 20 cm以下の群を 1 歳魚、全長 21 ~ 25 cmの群を 2 歳魚と仮定し、年級群ごとの漁獲加入後 2 年間での漁獲尾数を比較すると(図 9)、これら 3 つの年級では、2002 年級が 5,264 千尾と最も多く、次いで 2000 年級が 2,624 千尾、2001 年級が 1,754 千尾であり、2002 年級の漁獲尾数は、2000 年級の 2 倍、2001 年級の 3 倍と考えられた。

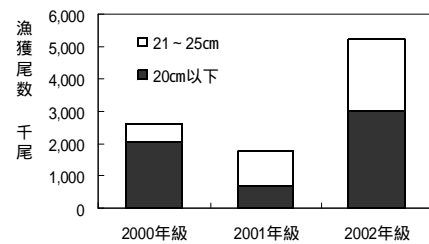


図 9 漁獲加入後 2 年での漁獲尾数 (底びき網)

考 察

漁獲量と資源水準の変動

近年のマガレイの漁獲量は、1995 年に 876 トンを記録してからは、2001 年を除いて、ほぼ 500 トン以上で推移している。本種は、常磐海域において 1993 年に加入水準の高い年級群が発生しており⁴⁾、この群の漁獲加入と成長が 1995 年の漁獲量急増の要因と考えられる。1997 年まで減少が続いた漁獲量は、1999 年にかけて増加したが、その後 2001 年まで急激に減少した。仙台湾における本種の資源量は 1997 年級が卓越したが、1998、1999 年級の資源水準は低く、宮城県の漁獲量は 2000 年秋以降 2001 年にかけて急減した³⁾。福島県の漁獲量変動が宮城県と同様の傾向を示したことから、図 3、4 にみられるように本県でのマガレイの主漁場が仙台湾に近い県北部海域であることから、本県の漁獲量変動もこれらの資源変動によるものと考えられる。2002 年には、前年に漁獲加入が認められた 2000 年級が成長したことにより、漁獲量が増加に転じた。これは、仙台湾での 2000 年級の出現が 1998、1999 年級を上回っていたこと³⁾と一致する。また、2003 年の増加、2004 年の急激な増加は、2002 年級の加入水準が高かったことによるものであった。

以上のとおり、福島県周辺海域でのマガレイの資源は、1993 年、1997 年、2002 年に加入水準の高い年級を発生させたと考えられる。1990 年代後半からマガレイの漁獲量が中位水準を維持していることは、このような良好な発生が数年おきに繰り返されているためと考えられた。しかし、1999 年から 2001 年にかけては、1997 年に卓越年級が発生した後にもかかわらず、発生水準の低い年が 2 年間続いたことによって漁獲量が急激に減少しており、1 歳、2 歳の若齢小型魚が漁獲の多くを占める現状の資源の利用方法に課題があると考えられる。

なお、2001 年級については、漁獲加入した 2002 年の漁獲尾数を、翌年の漁獲尾数が上回っており、2000、2002 年級とは異なる結果を示した。これについては、2003 年には、2002 年級の漁獲尾数が多く、全長組成のモードが全長 18 cmと 2000 年級に比べて大きいことから、切断法により 2001 年級群とした階級の中に、成長の良い 2002 年級が多く含まれているとみられ、2001 年級を過大評価したものと考えられる。マガレイは成長が遅く、特に雄では、1 歳(全長約 20 cm)を超えると極端に成長が遅くなるため³⁾、今回の手法では、新規加入群とした中に複数年級の雄が含まれ、1 歳魚の漁獲尾数を過大評価することが懸念される。より正確に資源状況を推定するためには、耳石を用いた年齢査定を併用する必要がある。しかし、新規加入水準を相対的に比較する場合であれば、今回のような手法が簡便であり、継続的な調査が可能と考えられる。

季節的な移動

大森⁵⁾は、仙台湾における本種の移動について、6月から9月にかけて北上し、その後南下するとしており、佐伯(未発表)は、福島県と宮城県における月毎の漁獲量の変化などから季節的な南北移動の可能性について指摘している。今回の調査で得られた、本県の底びき網とさし網の月別漁獲量の変動と、標本船によるマガレイ漁場の変化から、本県沖のマガレイは、冬期には沿岸へ、秋期には沖合へと分布水深を変える深浅移動をしていることが示唆された。しかし、南北移動については、漁場の分布等からは明らかでなかった。北海道北部では、オホーツク海で成長した群が、雄は2歳以上、雌は3歳以上で日本海に産卵回遊し⁶⁾、日本海では、2歳魚以上になると産卵のため接岸するが、1歳魚の多くは沖合にとどまる⁷⁾とされる。仙台湾と周辺海域におけるマガレイの産卵期は3~5月とされ⁸⁾、福島県では漁獲量が年間で最も少なくなる(底びき網禁漁期間の7、8月を除く)時期であることから、本県沖のマガレイが産卵回遊に伴う南北移動を行っている可能性は考えられる。産卵親魚の分布や、海域や水深帯における年齢組成の季節変化を調査することにより、本県沖でのマガレイの移動や回遊の情報がより明確になると考えられる。

資源管理の可能性

福島県におけるマガレイは、発生した翌年の4~5月頃に底びき網に漁獲加入し、9月以降、本格的に漁獲されていた。月別漁獲量の推移からは、底びき網での漁獲量が多い年の翌年にはさし網での漁獲量も多くなる傾向があり、今回は、さし網水揚物の全長組成を調査していないため実態は明らかでないが、底びき網に漁獲加入した群が、翌年にかけてさし網に漁獲加入していると考えられる。底びき網と同様の資源を、引き続きさし網によって利用している場合、底びき網で新規加入群の割合が高い小型魚主体の漁獲物組成と認められた漁期には、底びき網、さし網が一体となって小型魚保護対策をあらかじめ検討することが可能であり、小型魚の漁獲回避などの資源管理策を実行することが必要である。

要 約

1. 福島県におけるマガレイの漁獲量は、1970年代後半以降、年間200トンから3,000トン台まで大きく変動していた。1995年以降は500~1,000トン台を推移し、過去と比較して中位にあるとみられた。
2. 月別の漁獲量は1、2月と9月にピークがみられた。これは、漁獲の多くを占める底びき網とさし網による漁獲のピークが異なるためであり、さし網は1月あるいは2月、底びき網は9月に漁獲量が最も多くなる変動を繰り返していた。
3. マガレイの漁場は、さし網による漁獲が多い1月には沿岸近くに形成され、底びき網による漁獲が多い9月には水深100m付近までの沖合に形成されていた。
4. 底びき網水揚物の全長組成の推移から、マガレイの漁獲への加入は4月から5月にかけて全長20cm以下の群としてみられ、底びき網の盛漁期である9月から12月に20cm前後に成長して漁獲されていた。さらに、この群は翌年の9月から12月には全長25cm前後の群として漁獲されているとみられた。
5. 底びき網による9月から12月の漁獲物組成からは、2001年と2003年は、全長16~18cmにモードを持つ小型魚の割合が多く、2002年と2004年は、全長20~25cm前後の個体の漁獲が多く、小型魚の割合が低かった。
6. 9月から12月の漁獲物のうち全長20cm以下の群を新規加入群と仮定すると、その漁獲尾数

は、2003 年が最も多く、次いで 2001 年が多かった。2003 年の新規加入群の漁獲量は、9 月から 12 月の底びき網の漁獲量 371 トンのうち、191 トンを占めていた。

7. 全長組成から年級群ごとの漁獲加入後 2 年間の漁獲尾数を比較すると、2002 年級が最も多く、2000 年級の 2 倍、2001 年級の 3 倍と考えられた。

文 献

- 1) 平川英人：仙台湾におけるマガレイの新規加入群について、福島水試場内研究発表会要旨集、58 年度、50-54(1983).
- 2) 福島県水産試験場：沿岸域漁業管理適正化方式開発調査委託事業福島県沿岸域海域別調査事業報告書、昭和 59 年～61 年度、129(1987).
- 3) 佐伯光広：宮城県におけるマガレイの資源生態と近年の資源動向、東北底魚研究、22、34-36 (2002).
- 4) 二平章、安藤隆二、須能紀之：常磐海域における底魚類のレジーム・シフト、東北底魚研究、22、59-72(2002).
- 5) 大森迪夫：仙台湾における底魚の生産構造に関する研究 - . 環境条件の異なる海域間の魚類相の比較、西海区水研報、52、91-129(1979).
- 6) 長澤和也・鳥澤雅：漁業生物図鑑 北のさかなたち、北日本海洋センター、202-205(1991).
- 7) 山形県水産試験場：昭和 52 ～ 54 年度浅海漁場重要資源生態調査報告 (マガレイ)、3-33(1981).
- 8) T. KAWASAKI and M. HATANAKA: Studies on the populations of the flatfishes in Sendai Bay I. *Limanda angustirostris* KITAHARA, *Tohoku J. agri. Res.*, (1), 83-104(1951).