

京都府沖合におけるムシガレイの漁業実態※

井 上 太 郎

(京都府立海洋センター)

はじめに

ムシガレイは、近年では京都府の底びき網漁業にとって重要な漁獲対象魚種となってきたとともに、日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業所でムシガレイの種苗生産および放流事業が行われていることもあって、京都府の漁業者の中でムシガレイに対する関心は高まりつつある。

ムシガレイを対象とした年齢と成長に関する研究は多く、対馬以西海域産（平松，1951）、日本海西南海域産（大内・武田，1954）、八戸海産（石戸，1964）、日本海西南海域産（今岡，1976）についての報告によれば、本種の年齢と成長の関係は雌雄間で異なり、また海域の違いによっても異なるようである。

京都府沖合においては、ムシガレイの研究は今までに実施されておらず、この海域での年齢と成長に関する知見もない。今回著者らは京都府沖合で桁網調査などを実施する中で、ムシガレイの魚体を多数得ることができた。得られた試料を検討し、京都府沖合のムシガレイの年齢査定を雌雄別に行うなどの調査を実施したところ、京都府沖合におけるムシガレイの成長および分布に関してまとまった結果が得られたので報告する。

研究材料と方法

漁業実態に関する漁獲量には、小型底びき網漁業漁獲実績報告書（1980年～1988年）および組合別漁業種類別魚種別取扱高表（京都府漁連1989年～1990年）を用いた。その他漁場の利用状況などについては、操業日誌調査および聞き取り調査を実施した。

本研究では、1990年4月から1991年8月に京都府沖合水深60～170mにおいて調査船平安丸の桁曳網試験操業および底びき網業者船で獲られたサンプルをもとに解析を行った。なお、材料の採集結果については表1に示した。桁曳網試験操業は図1の定点で実施した。採集した材料は、実験室に持ち帰り全長・体長・体重・胃内容物・胃内容物重量・性別・生殖腺重量などを計測した。年齢査定は986個体の耳石を用いた。耳石の計測は無眼側のものを用い、曲率の大きい側を下方にして所定のシャーレに入れ、耳石をキシレンに浸して万能投影器で20倍に拡大して行った。各輪紋の計測部位は不透明帯の終わりの部分、すなわち透明帯の内縁との境目と規定した。なお、核から耳石縁辺までの最長部分を耳石半径とし、この線が各輪と交わるまでの点の長さをそれぞれの輪半径と規定した（図2）。

ムシガレイの分布に関する検討には、底びき網漁場として比較的多く利用されている図1のD線を中心として実施した結果を使用した。ただし、夏季の場合には広域的な分布状況を調べるため図1の全点で行った結果を使用した。

※ 京都府立海洋センター研究業績No. 84

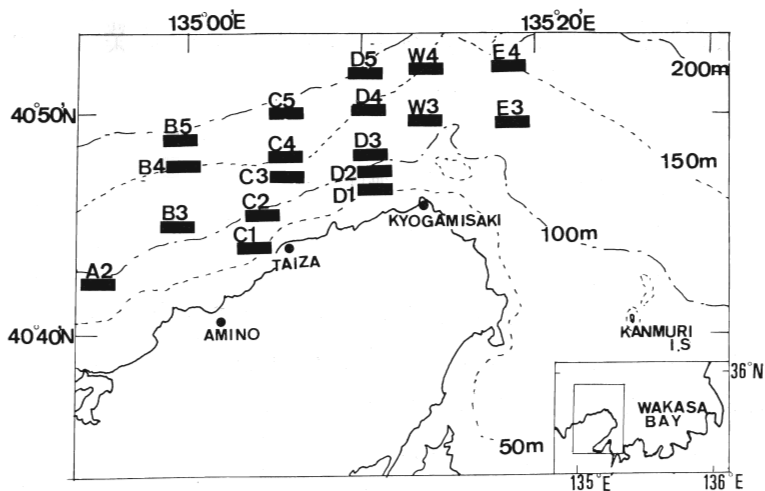


図1 平安丸桁網試験操業定点

表1 材料の採集結果

採集日	サンプル数	漁法
1990. 4. 16	102	底びき網
〃 . 5. 14	49	底びき網
〃 . 〃 . 30	110	底びき網
〃 . 6. 21	16	桁曳網
〃 . 7. 18	3	桁曳網
〃 . 8. 8	62	桁曳網
〃 . 〃 . 24	68	桁曳網
〃 . 9. 10	21	桁曳網
〃 . 10. 24	60	桁曳網
〃 . 11. 16	76	桁曳網
〃 . 12. 10	104	桁曳網
〃 . 1. 21	25	桁曳網
〃 . 3. 20	29	桁曳網
1991. 〃 . 25	113	底びき網
〃 . 4. 5	40	桁曳網
〃 . 〃 . 9	66	底びき網
〃 . 〃 . 22	135	底びき網
〃 . 5. 1	66	底びき網
〃 . 〃 . 31	41	桁曳網
〃 . 6. 11	19	桁曳網
〃 . 〃 . 12	73	桁曳網
〃 . 7. 1	45	桁曳網
〃 . 〃 . 17	13	桁曳網
〃 . 〃 . 19	85	桁曳網
〃 . 〃 . 22	4	桁曳網
〃 . 〃 . 29	34	桁曳網
〃 . 8. 9	43	桁曳網
合計	1,502	

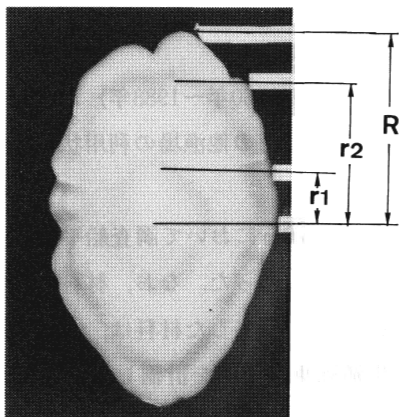


図2 ムシガレイの耳石（無眼側）。耳石径（R）および各輪径（r）

結 果

1 ムシガレイ漁業の実態

(1) 漁法・漁場

京都府でのムシガレイ漁業は、底びき網を中心に延縄・刺網が行われており、その漁獲量の98～99%は底びき網で漁獲されている。底びき網によるムシガレイ漁業は図3に示した海域で、水深140mを中心に行われ、その他延縄・刺網では底びき網にくらべて浅い水深60～110mで行われている。なお、延縄・刺網ではムシガレイは、ヒラメやその他の魚類に混じってわずかに混獲される程度である。

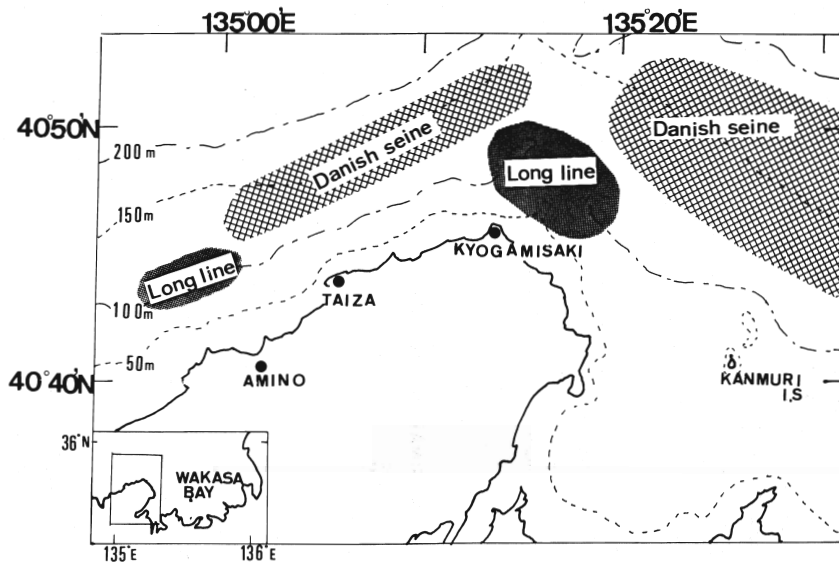


図3 京都府沖合の漁法別操業海域

(2) 漁獲量の変動

1980年から1990年までの京都府におけるムシガレイ漁獲量の経年変化を図4に示した。京都府のムシガレイ漁獲量は、1980年から1985年までは20トン未満であった。漁獲量は1989年まで増加傾向を示し、1989年には49トンまで達した。なお、1990年、1991年（推定）の漁獲量は20トン前後であった。

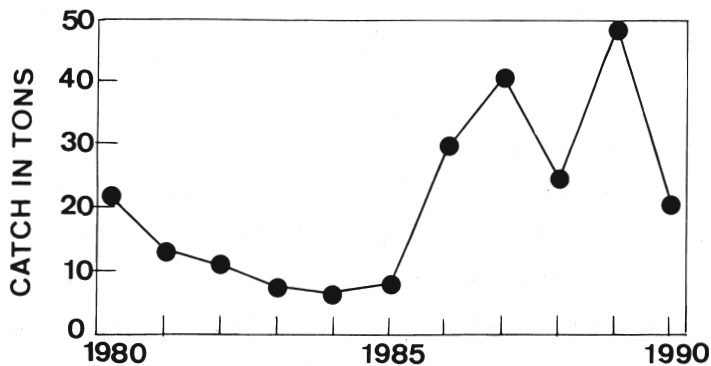


図4 京都府ムシガレイ漁獲量の経年変化

2 年齢と成長

(1) 耳石縁辺成長率の季節変化

ムシガレイの耳石（図1）に現れている透明帯と不透明帯が年齢形質として使えるかどうかを次式の縁辺成長率の季節変化により検討した。

$$\text{縁辺成長率} = (R - r_n) / (r_n - r_{n-1})$$

R：耳石半径

r_n ：核から最終透明帯の内縁までの輪半径

r_{n-1} ：核から $n-1$ 透明帯内縁までの輪半径

月別縁辺成長率（図5）から、第2輪群の最大値は10月にみられ、最小値は12～翌年1月にみられることがわかった。第3輪群の場合は第2輪群のように明瞭ではないが、最大値は秋期に、最小値は12月～翌年の1月にみられた。このことから、耳石の透明帯は1年に1回10月～12月に形成されるものと考えられた。

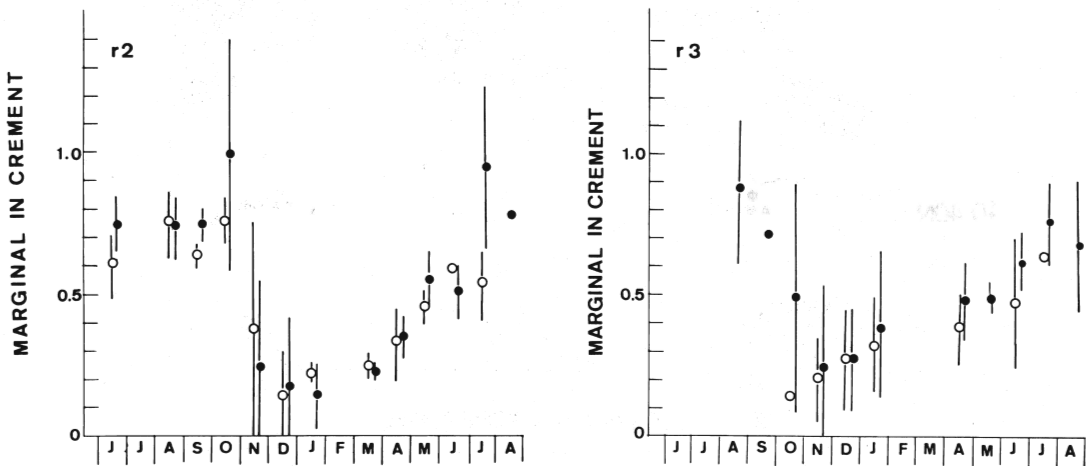


図5 雌雄別・月別耳石縁辺成長率

(r 2は第2輪群, r 3は第3輪群. ○:雄, ●:雌)

(2) 成長

1990年6月から1991年8月までの期間に採集したムシガレイの体長（B. L）と耳石半径（R）との間には（図6）、雌雄とも正の相関関係があると考えられた。

次に輪形成時期（10～12月）の平均体長を計算し、表2に示した。体長は、第1輪群では72.3mm、第2輪群では雄131.6mm、雌130.1mm、第3輪群では雄177.4mm、雌186.8mm、第4輪群では雄196.7mm、雌226.1mmであった。

これらの雌雄別輪形成時平均体長（表2）から WALFORD（1946）の定差図を作成した（図7）。雌雄とも各点は直線上に乗り、BARTALANFFY（1938）の成長式に適合することがわかる。定差図

から求めた BARTALANFFY (1938) の成長式は次のように決定された：

$$\text{♂ } L_t = 238.199 \{1 - e^{-0.4672(t-0.2104)}\}$$

$$\text{♀ } L_t = 451.581 \{1 - e^{-0.1732(t+0.0666)}\}$$

これらの成長式を用いて雌雄別に輪形成時の計算体長を求め表3に示した。ここでも前述と同様、第1, 2群では雌雄間にあまり成長差は認められないが、第3輪群以降では雌の方が雄より成長が良くなり、高年齢になるほど雌雄間の成長差は大きくなるという結果が得られた。なお、本研究で得られた雄の最大体長は270mm、雌のそれは325mmであった。

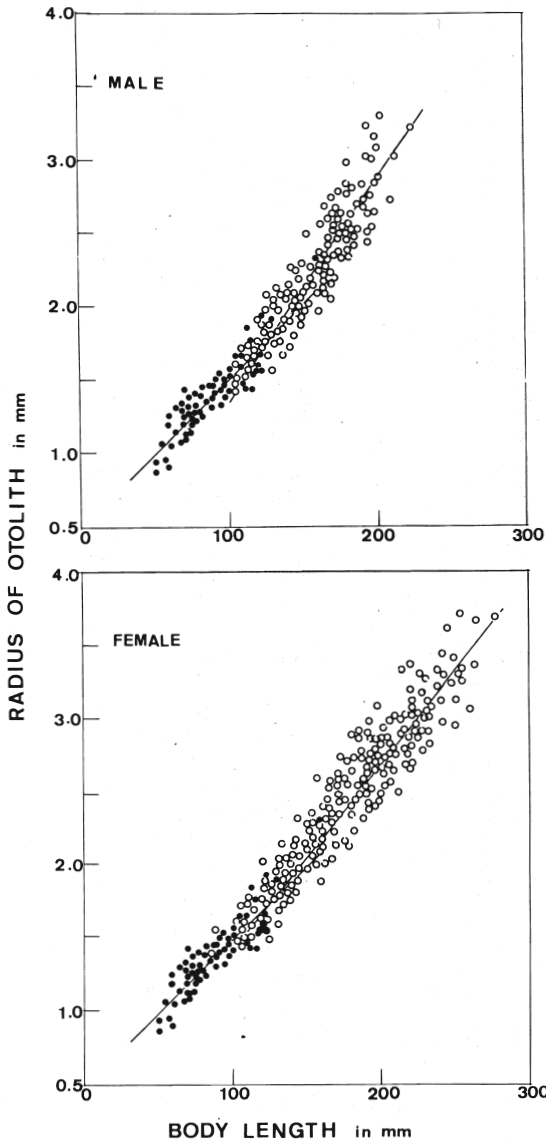


図6 雌雄別体長と耳石径の関係

(○：性別が確認できたもの。●：性別未確認)

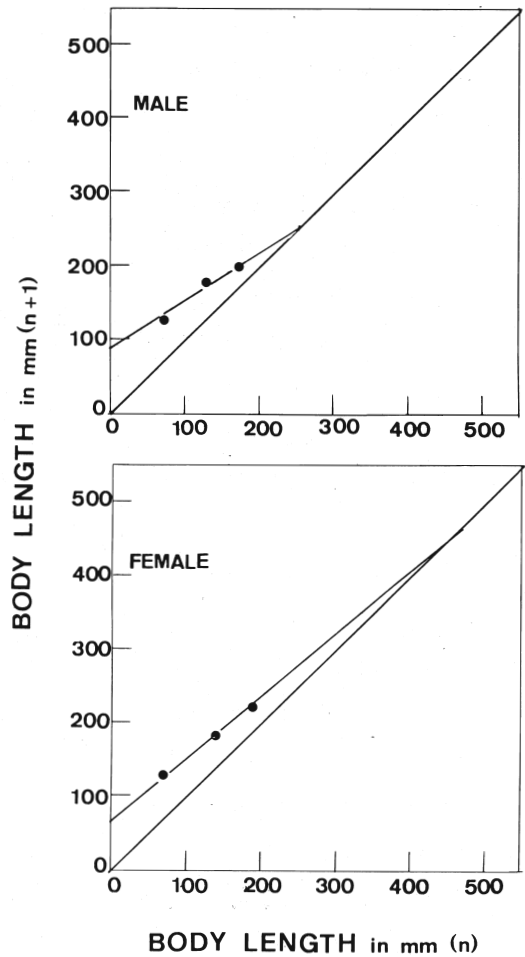


図7 WALFORDの定差図

表2 ムシガレイ輪紋形成時の平均体長 (B. L)

	1	2	3	4
♂ 平均体長 (mm)	72.3	131.6	177.4	196.7
標準偏差	7.2	12.0	15.8	8.7
♀ 平均体長 (mm)	72.3	130.1	186.8	226.1
標準偏差	7.3	11.1	16.8	16.8

表3 ムシガレイ輪紋形成時の計算体長 (B. L)

♂ 計算体長 (mm)	71.2	139.1	180.8	195.3
標準偏差	6.8	13.6	9.1	0.9
♀ 計算体長 (mm)	71.2	136.9	189.3	228.8
標準偏差	6.8	16.9	19.2	18.1

(3) 月別体長組成

1990年4月から1991年8月にかけて、京都府沖合で桁曳網試験操業および底びき網で漁獲されたムシガレイの雌雄別月別体長組成をとりまとめ図8に示した。なお、図8では体長100mm以下の大部分が性別が判定することができなかったため、雌雄それぞれの組成のなかに同じものを示した。1990年8月には当歳魚と考えられる体長60~80mmにモードをもつ群が出現した。この群は12月・1月においても体長は70~80mmであり、この間ほとんど成長していなかった。しかし、この群は3月には80~90mm、4月には90~100mm、5月には雄110~120mm、雌100~120mm、6月には雄100~110mm、雌120~130mmにそれぞれモードが移行し、月の経過とともに大きくなる傾向がみられた。このような成長パターンは1~2歳魚についても同様にみられた。これらのことから、京都府沖合のムシガレイは3月から6月にかけて成長し、9月から11月までは停滞する傾向がみられた。

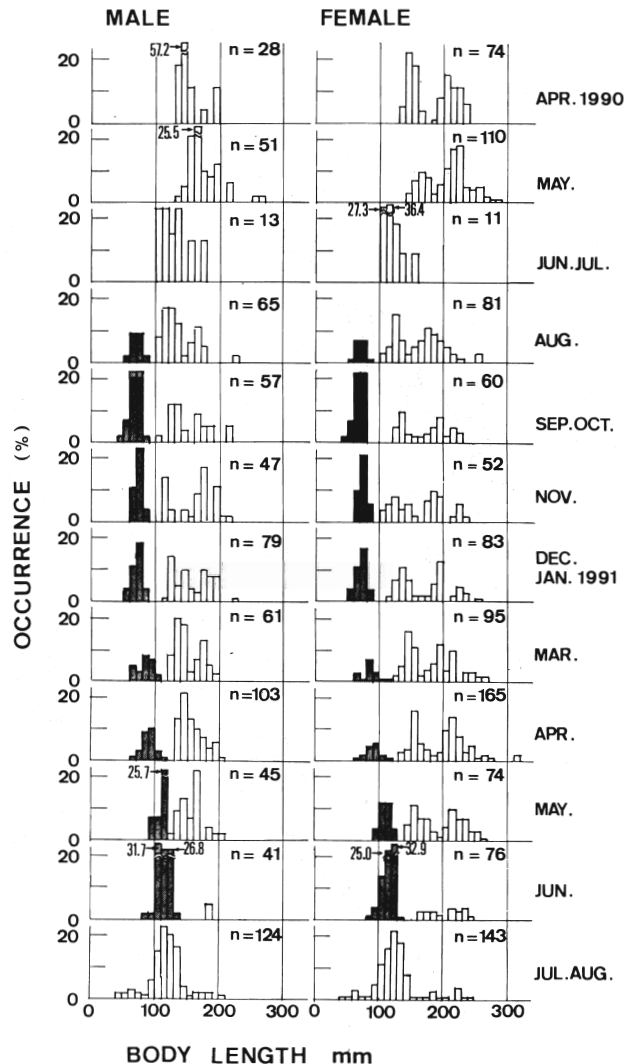


図8 雌雄別・月別体長 (B. L) 組成

3 分 布

(1) 季節・輪数別分布

ムシガレイの季節別の分布状況などをみるために1990年6月から1991年5月までに図1のD線を中心に行った桁曳網試験操業結果を季節別、定点別にcpue（1曳網当りの漁獲量）を計算し、とりまとめ図9に示した。ムシガレイの漁獲は、水深80~170mの各定点でみられたが、特に高いcpueを示したのは水深140mの定点であった。次に季節別、操業点別のcpueの結果（図9）をさらに輪数別に分け図10に示した。図10より、1~3輪群のcpueは、水深140mの定点で高く、特に第2輪群ではその傾向が著しい。第4輪以上群のcpueが高い定点はあまりないが水深110~170mの広範囲でみられた。

次に調査定点を広げて図1の全点で1991年6月から8月にかけて実施した桁曳網試験操業結果から定点別のcpueを計算し、図11に示した。この調査においても、cpueは周年調査（図9）と同様に水深140mの定点で高かった。さらに、図11の結果を輪数別に分け図12に示した。ここでも周年の分布調査結果と同様に第2輪群のcpueは水深140mの定点で非常に高かった。

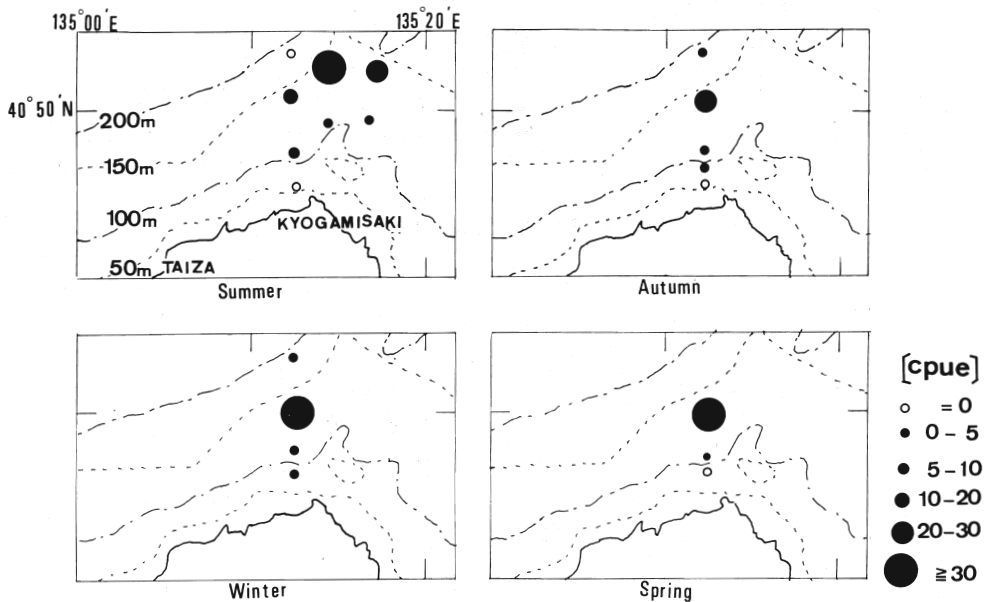


図9 ムシガレイの季節別 cpue (1990. 6 ~ 1991. 5)

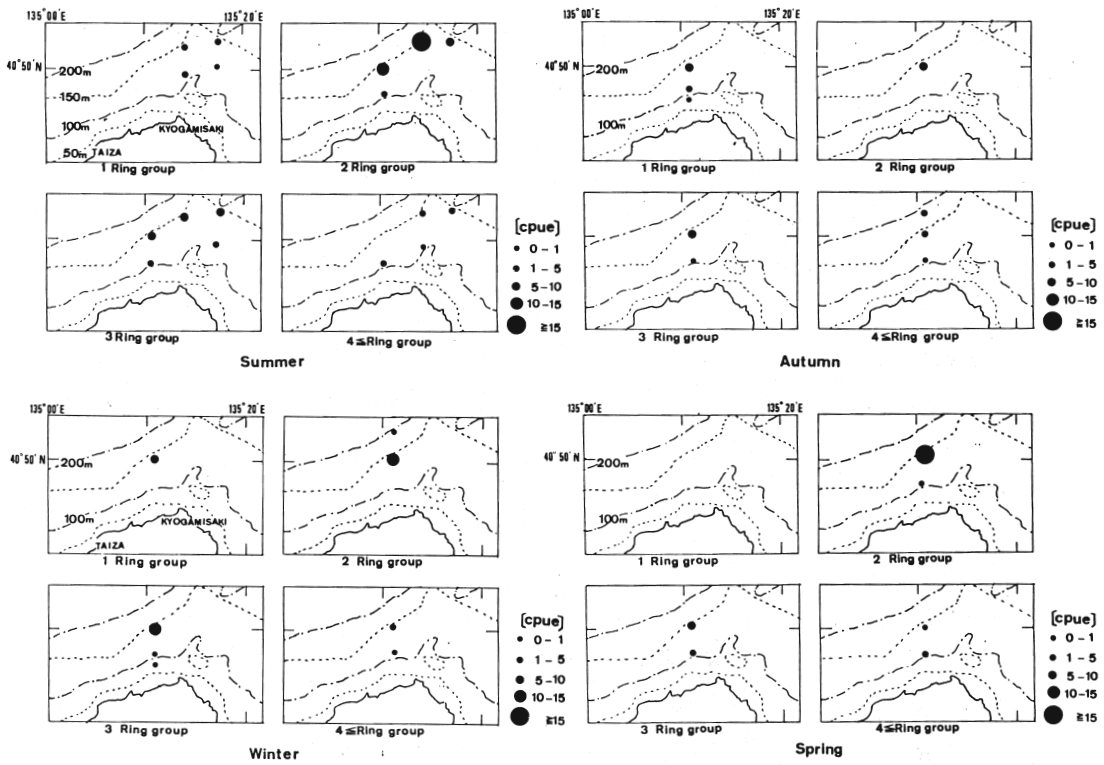


図10 季節別・輪数別 cpue (1990. 6 ~1991. 5)

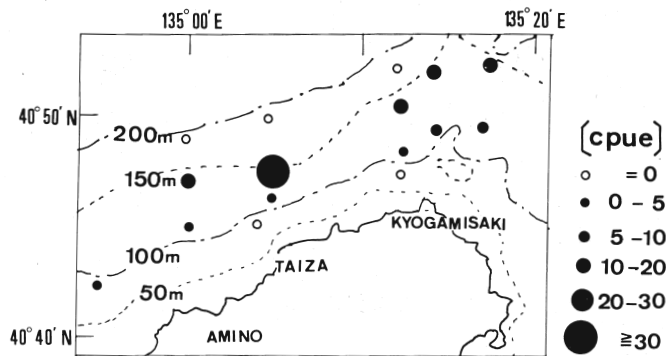


図11 夏季 (1991. 6 ~ 8) の調査定点別のムシガレイ cpue

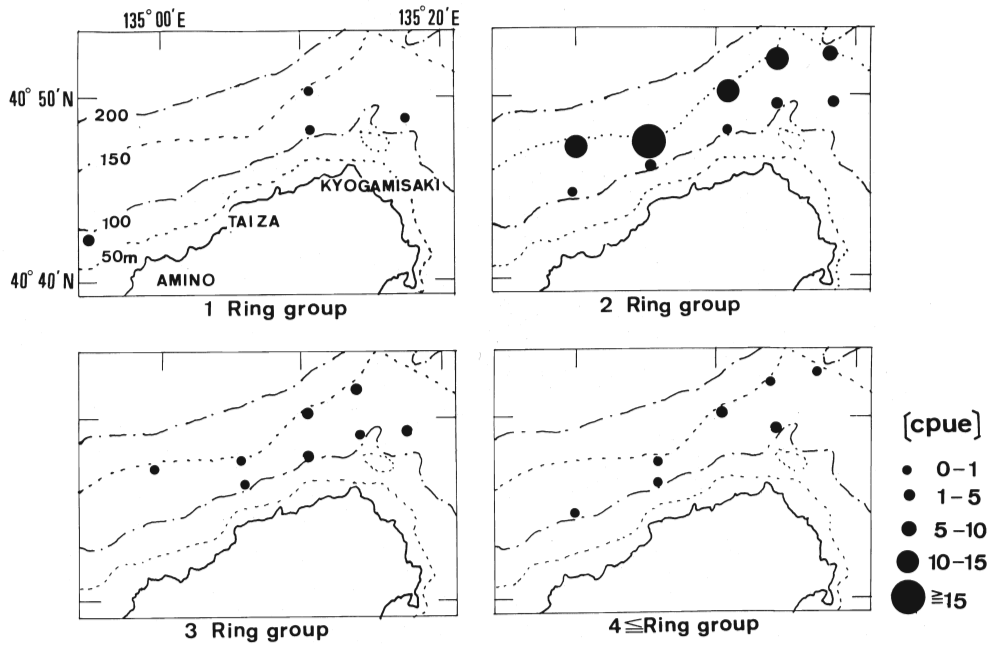


図12 夏季(1991. 6~8)の調査定点別輪数別 cpue

考 察

今回得られた京都府沖合のムシガレイの年輪形成時計算体長と日本海西南海域産(今岡, 1976)のそれを表4に示した。日本海西南海域産ムシガレイも京都府沖合のものと同様に第1, 2輪群では顕著に雌雄間の成長差は現れていなかった。また, 体長は, 第3輪群以降では, 雌が雄よりも大きくなり, この傾向は, 高年齢魚になるにつれ顕著となった。これらのことにより, 京都府沖合のムシガレイの成長は, 日本海西南海域産のものと同じような傾向を示すと推測される。

表4 京都府および日本海西南海域産ムシガレイ輪形成時計算体長

		輪 数				
		1	2	3	4	
対馬以東群 今岡(1976)	♂	計算体長(mm)	60.9	121.5	165.4	207.2
		標準偏差	7.1	11.6	11.6	16.2
	♀	計算体長(mm)	58.4	119.9	173.2	212.7
		標準偏差	7.9	11.5	15.1	33.6
対馬以西群 今岡(1976)	♂	計算体長(mm)	59.3	116.7	155.7	204.6
		標準偏差	6.4	9.8	9.8	25.8
	♀	計算体長(mm)	52.7	116.4	165.1	210.8
		標準偏差	7.9	12.9	3.6	16.0
京都府沖合産	♂	計算体長(mm)	71.2	139.1	180.8	195.3
		標準偏差	6.8	13.6	9.1	0.9
	♀	計算体長(mm)	71.2	136.9	189.3	228.8
		標準偏差	6.8	16.9	19.2	18.1

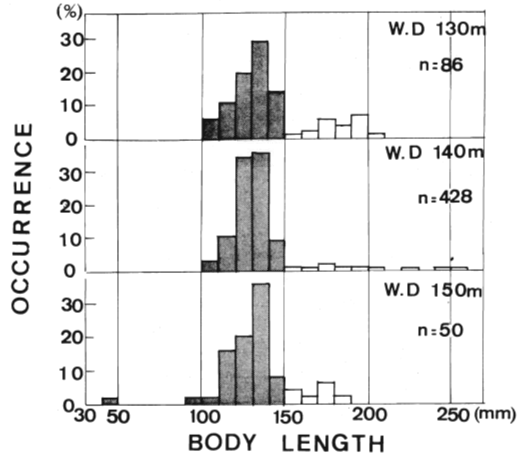


図13 底びき網で漁獲されたムシガレイの体長 (B. L) 組成
(黒塗り部分は海上で投棄されていると考えられるもの)

分布調査の結果から、京都府沖合のムシガレイの分布は水深140mに多く、その中心は第2輪群であった。一方、1991年9月に水深130~150mにおいて底びき網漁船に乗船し、ムシガレイの漁獲量を調べたところ、やはり水深140mでの採捕尾数が他の水深帯よりも多かった(図13)。しかも、漁獲物の主体は体長130~140mmにモードをもつ群であり、前述の京都府沖合のムシガレイの成長式から判断すると、第2輪群となる。そして、京都府では図13の体長150mm以下のムシガレイは商品価値がなく、市場には水揚げされていない。したがって、乗船時に測定したこの体長130~140mmにモードをもつ第2輪群は、実際の底びき網の操業では、ほとんど海上で投棄されているのが現状であろう。今回乗船し観察したかぎりでは、投棄されているムシガレイは、投棄前もしくは投棄直後に死亡していると考えられる。先ほどの分布調査の結果では、周年(図10. 12)第2輪群のcpueは高いが、第3輪群以降のcpueは急激に低下していた。また、漁獲量は1989年を境に1990年、1991年と減少傾向がみられた。第3輪群以降のcpueの低下、漁獲量の減少傾向の要因の一つとして先述した底びき網による第2輪群の混獲海上投棄が挙げられる。この若齢魚の漁獲問題については、これからのムシガレイの資源管理を考える上で無視できない問題と考えられる。

文 献

- 平松達男 (1951) 東支那海底魚資源報告 (第II報)・ムシガレイ *Eopsettagrigorjewi* (HERZENSTEIN) の資源的考察, 福岡県水試報告(1), 1-18.
- 石戸芳男 (1964) 八戸近海のソウハチ・ムシガレイ・ミギガレイの年齢および生長について. 東北水研研報(24), 73-79.
- 今岡要二郎 (1976) 日本海西南海域およびその周辺海域産ムシガレイの漁業生物学的研究, 北海道大学学位請求論文, 1-117.
- 大内 明 (1954) 日本海カレイ4種の産卵, 日水研年報, (1), 24-25.
- 武田信昭 (1954) 日本海西南海域のムシガレイの年齢および生長. 日水研研報, (1), 39-44.