

福島県に来遊するサワラに関する研究

平川英人・沖崎克巳^{*}・岩上哲也・江部健一・立花一正

Studies on Japanese Spanish Mackerel in the Coastal Waters of Fukushima Prefecture

Hideto HIRAKAWA, Katsumi OKIZAKI, Tetuya IWAKAMI,
Kenichi EBE and Kazumasa TATIBANA

ま え が き

サワラ、*Scomberomorus niphonius* (Cuvier) は、スズキ目サバ亜目サバ科に属する魚で、分布は、北海道以南、朝鮮、北支、豪州に及び、瀬戸内海に多いといわれている¹⁾。

福島県においてサワラ漁業が本格的に操業され始めたのは、1984年からであった。以前にも固定式刺網および定置網によりサワラは散発的に混獲されていたが、1980～1981年頃から地元の定置網に大量に漁獲されることに着目し、相馬原釜漁業協同組合青壮年部では当時主漁獲対象種でなかったサワラ資源の利用に1983年春より着手した。1984年漁期当初には曳釣を導入したが生産性があがらなかったため1984年10月以降に流網を導入してから、生産性が著しく向上した。

本県及び周辺海域におけるサワラの漁況及び漁場についての報告^{2),3),4)}については、いくつかみられるがこれらは主として単年度の漁況及び漁場等について報告したもので、総合的に解析したものはまだみられていない。

本研究では営漁計画推進にあたって、福島県沖のサワラの効率的な資源利用を目的として、漁期、漁獲量および漁場、生物学的知見について整理したので報告する。

報告にあたり、貴重な文献を送付戴き、ご助言を戴いた中央水産研究所の岸田達博士にお礼を申し上げる次第である。

材料および方法

福島県内の漁獲量は、1984～1989年における福島県海面漁業漁獲高月報⁵⁾及び相双地域関係5漁業協同組合(新地、相馬原釜、磯部、鹿島、請戸)からの聴き取りによった。なお福島県海面漁業漁獲高月報の魚種欄にはサワラの記載がないが、漁獲量の多い組合では独自の判断で予備欄に記入してい

* 1988年3月 退職

る。全国のサワラ漁獲量は、1982～1988年漁業・養殖業生産統計年報⁶⁾を用いた。

流網による漁場別密度指数（流網1反当たり漁獲量）の分布は、1985～1987年福島県小型船標本船操業日誌を用いて月別に緯度、経度とも2分の区画別に整理した。また密度指数の分布を作成した空間範囲は本県の流網操業域を網羅できるように北緯37°00から38°20まで、東経140°50から141°30までとした。

生物調査については、表1に示すように1986年8月より11月にかけて、相馬原釜および請戸魚市場において毎月1～2回尾叉長を測定した。1986年11月14日には魚体精密調査により、尾叉長・体重・性別・生殖巣重量・生殖腺熟度区分・胃内容物査定・胃内重量および耳石による年齢査定を実施した。

なお瀬戸内海より得られたサワラ魚体測定資料⁷⁾も参考として用いた。

表1. サワラの魚体測定標本

No.	調査年月日	調査港	調査尾数	尾叉長範囲
1	1986年8月20日	相馬原釜	93	52.0～79.3
2	9月11日	〃	105	55.2～78.7
3	9月29日	〃	139	55.5～72.3
4	10月21日	請戸	30	59.0～74.5
5	10月27日	相馬原釜	94	54.0～76.5
6	11月14日	〃	110(10)	56.5～81.0
7	11月28日	〃	38	44.5～72.5
	計		609(10)	44.5～81.0

括弧内は魚体精密測定尾数

結 果

漁獲量・漁獲金額の推移 福島県のサワラ月別漁獲量・漁獲金額を表2に、相馬原釜漁協における漁業種別漁獲量を表3に示す。全国のサワラ類の漁獲量推移を表4に示す。

福島県ではサワラ漁業は1984年に本格的に始まり、その年の漁獲量は123トンであった。1985年に430トンの最高の漁獲量を記録した。その後減少傾向にあり、1986・1987年には各々377トン、327トンと300トン台を維持したが、1988年には132トンとなり、1989年にはさらに減少し、43トンと操業以来最低の漁獲量を記録した。

月別にみると、8月から11月まで漁獲され、漁獲量からみた最盛期は年により差異がみられるものの概ね9月～10月とみられる。

漁業種別別に漁獲量をみると、流網による漁獲量が最も多く、1985年では385トンと全漁獲量の97%を占める。次いで多いのは固定式刺網で6.5トンで1.6%、以下定置網3.6トン・0.9%、底曳網1.6トン・0.4%となっている。

漁獲金額は、1985年では3億6千万円、1986年では3億1千万円、1987年では3億2千万円と3年続けて3億円台を超え、1988年では1億9千万円と例年より減少したが、1985～1987年の3年間では福島県水揚げ魚種のなかでは18～20位の上位に位置した（付表1）。1989年では7千万円と大幅に減少した。

表2. サワラの月別漁獲量 (属地)

月	年						トン、千円
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
7	1	0	9	0	0	0	
8	29	57	94	67	62	6	
9	21	125	139	153	17	24	
10	17	201	80	92	30	11	
11	54	44	54	15	23	2	
12	0	3	1	0	0	0	
合計	123	430	377	327	132	43	
漁獲金額	107,759	361,310	308,640	324,404	186,466	69,792	

表4. 相馬原釜漁協における漁業種別漁獲量

単位: kg、千円

漁業種類	漁獲量	漁獲金額
流網	385,388	324,619
固定式刺網	6,466	5,860
定置網	3,636	4,020
底曳網	1,561	1,317
その他	1,155	922
計	398,206	336,738

1985年相馬原釜漁獲統計資料

本県属人漁獲量と全国漁獲量との経年変動を比較すると、1985年以降両者とも同様の傾向が見られる。即ち、1986年では本県属人漁獲量は772トンと最近年では最も多いが、全国漁獲量でも11,676トンと最も多かった。次いで多い1985年および1987年でも同様に本県・全国漁獲量ともに多い。また、1987、1988年と順次減少する過程も類似している。1986年には、本県サワラ漁獲量は全国漁獲量の約7%を占めた。

表3. 全国のサワラ類の漁獲量 (属人)

海区	年							トン
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	
北海道区	0	0	1	20	11	0	1	
大平洋北区	52	34	69	610	1,090	438	410	
青森	0	0	0	0	119	0	0	
岩手	12	0	0	0	47	0	7	
宮城	26	0	0	0	96	54	78	
福島	0	2	6	526	772	371	282	
茨城	13	32	63	84	56	13	43	
大平洋中区	455	494	873	904	1,012	625	560	
大平洋南区	747	908	929	1,097	927	746	764	
日本海北区	10	10	16	30	29	39	5	
日本海西区	239	273	282	398	296	479	248	
東シナ海区	1,256	1,239	1,982	2,268	1,933	1,366	1,690	
瀬戸内海区	2,986	3,184	3,893	5,816	6,378	5,997	4,485	
全 国	5,744	6,142	8,045	11,143	11,676	9,690	8,163	

資料 漁業・養殖生産統計年報

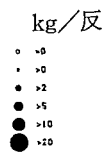
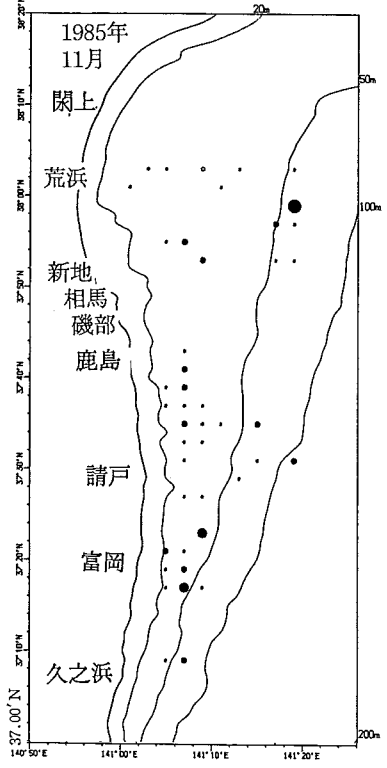
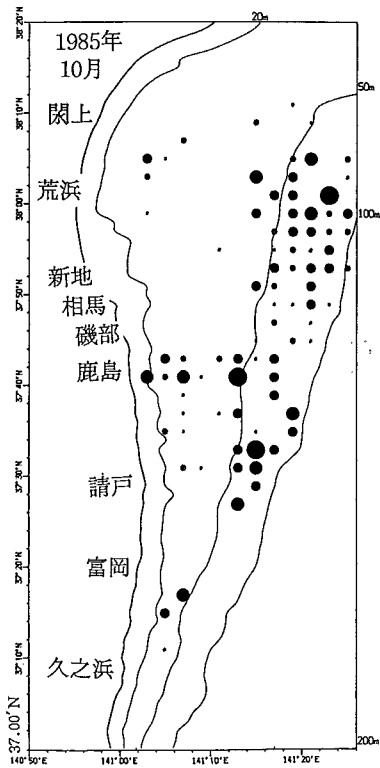
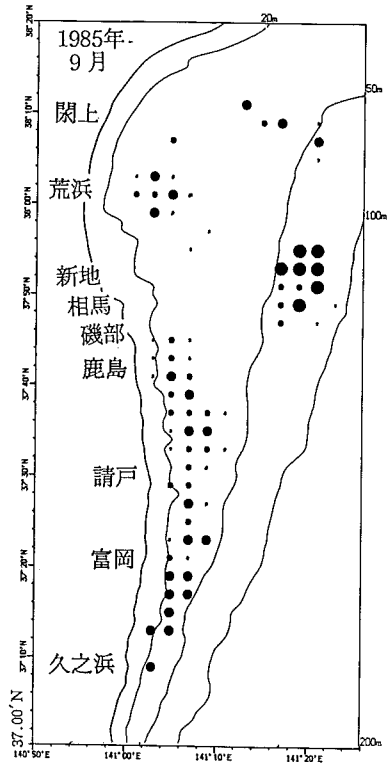
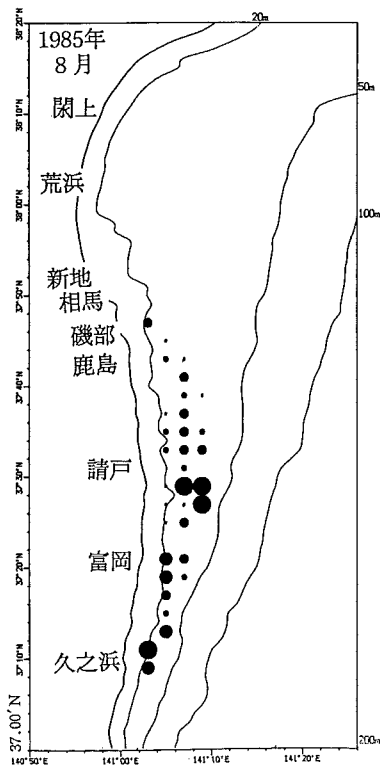


図1-1. サワラの密度指数分布 1985年8月~11月

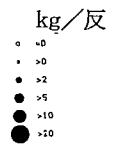
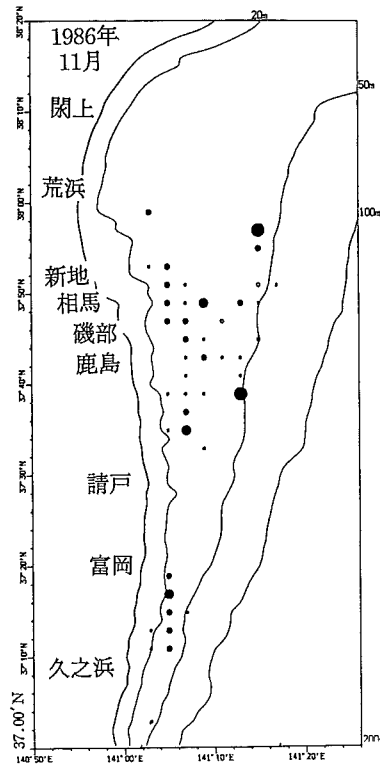
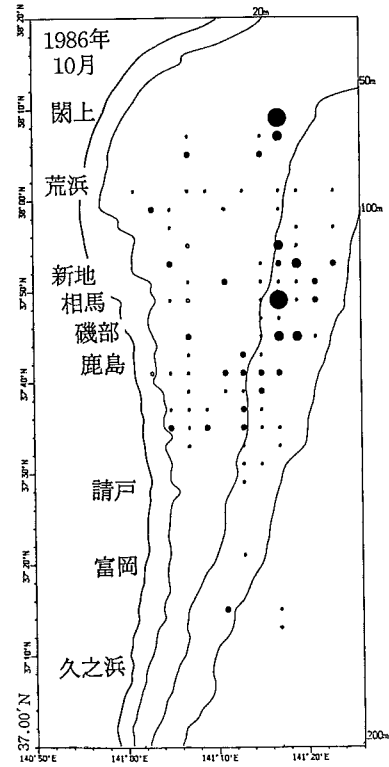
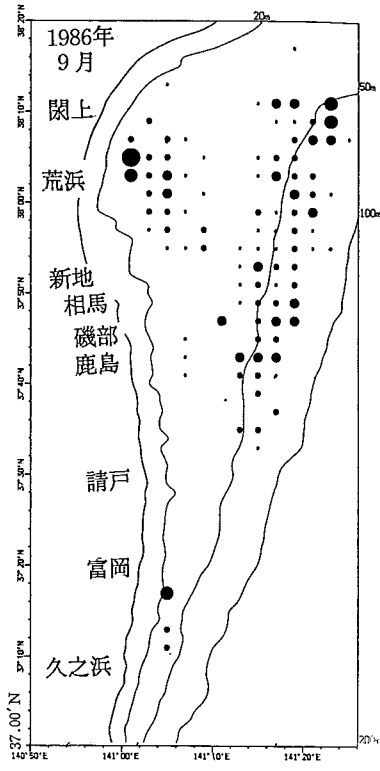
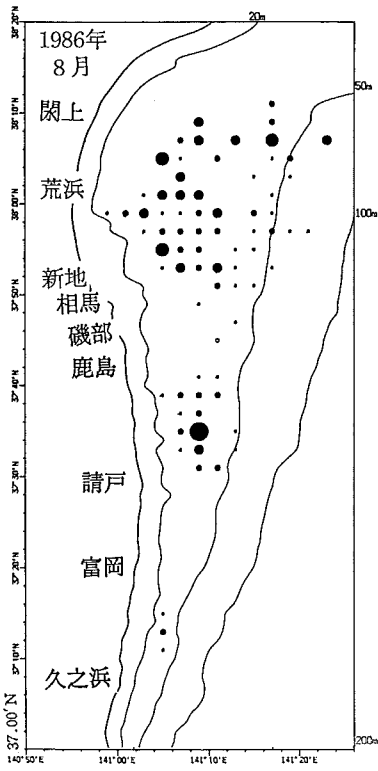


図1-2. サワラの密度指数分布 1986年8月~11月

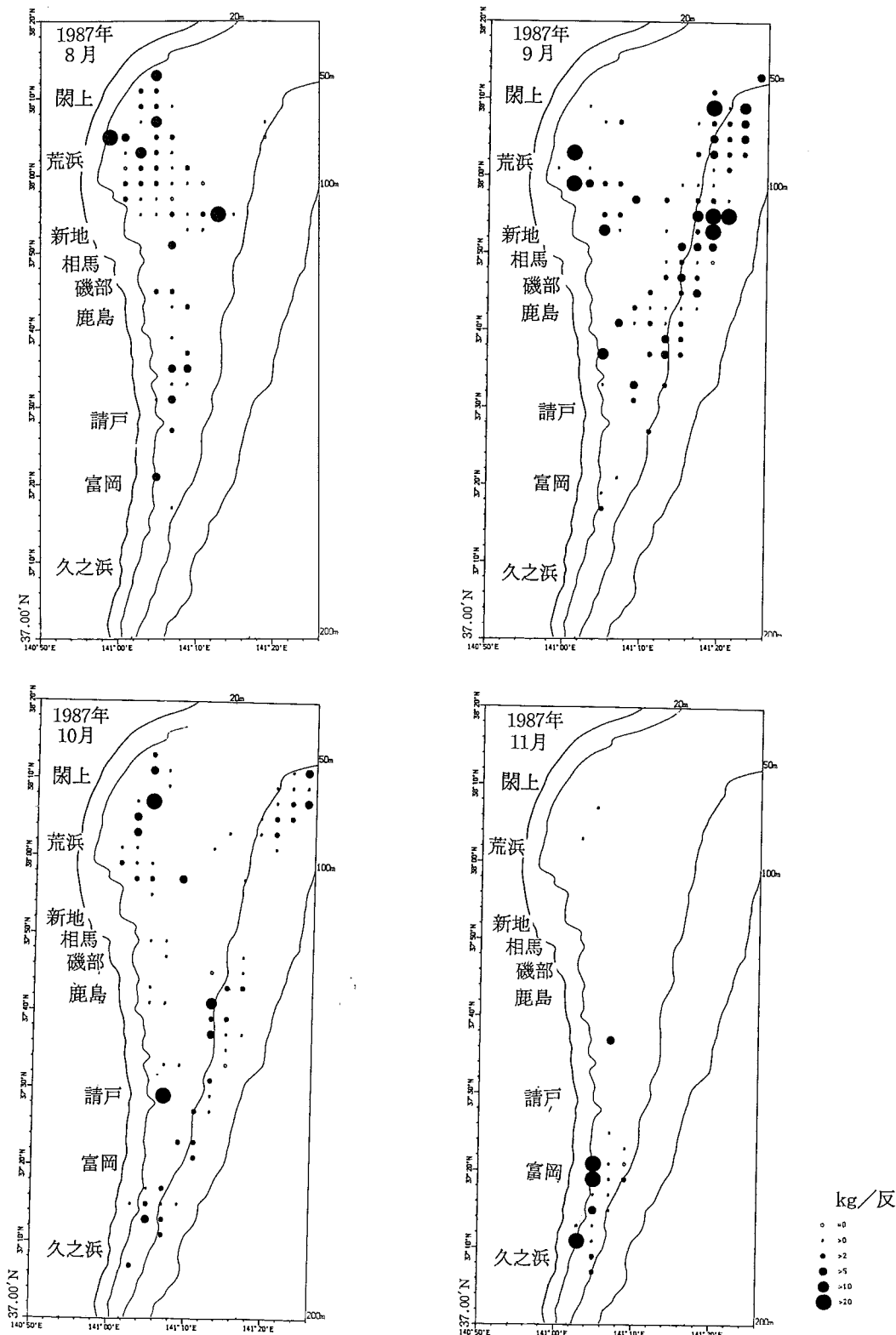


図1-3. サワラの密度指数分布 1987年8月~11月

分布及び移動 1985～1987年において流網標本船による月別漁場別密度指数（流網1反当たり漁獲量）の分布を図1-1～1-3に示す。

1985年では、8月には久之浜～磯部の水深20～40m域に分布がみられた。高密度域は請戸沖の水深30～40m域にみられた。9月には、8月の漁場の他に、荒浜沖の水深30m域および沖合の新地～磯部沖水深50～80m域に分布がみられた。高密度域は新地～磯部沖水深50～80m域であった。10月には請戸～荒浜沖の水深40～90m域が主な分布域となり、分布域は沖合に拡大した。11月には高密度域は全般的に縮小し、大熊～富岡沖水深40m域が主な分布域となった。

1986年では、8月に広野から鹿島沖の水深30～40m域において操業開始され、その後新地～関上水深30～50m域にまで分布域を上げた。9月には、沖合に拡がりを見せ、水深は90mまで拡大した。10月請戸～関上水深20～90m域に分布し、高密度域は関上沖水深40m及び磯部沖水深50m域にみられた。11月には50m以深及び荒浜以北には分布がみられず、全体的に密度は低下した。

1987年には、8月は富岡～関上沖水深20～40mに分布がみられた。新地沖水深40m及び荒浜沖水深25m域に高密度域がみられた。9月になるとサワラ漁場は沖合に拡大し、新地沖水深50～70m域に高密度域がみられた。10月は、請戸から仙台湾にかけて広い海域で分散して操業された。11月になると漁場は富岡～久之浜沖水深20m域が高密度域であったが、魚群の南下移動が早く11月中旬で終了した。

以上述べたように1985年から1987年までの分布域は、各年とも共通して漁期初めの8月には広野から関上沖の水深20～40mに散發的に、9～10月の盛期には仙台湾内の水深25～40mおよび仙台湾から鹿島沖にかけて50～70m水深帯に分布する。終了期の11月には広野沖の30～40m水深帯に南下する傾向がみられる。

これらのサワラの月別の魚体組成については次に述べる。

月別尾叉長組成 1986年において流網により得られた月別の尾叉長組成を図2に示す。

8月では尾叉長は52～79cmの範囲にあり、56～58cm台にモードが見られた。9月では55～79cmの範囲にあり、60～62cmにモードが見られた。10月では52～77cmの範囲にあり、60～62cmにモードがみられた。11月では45～81cmと範囲は広がったが、モードは9、10月同様に60～62cm台にモードがみられた。

各月とも単峰型とはみられず、双峰型に近かったので、尾叉長頻度分布を分解してみた⁹⁾。その結果、同一年級群と見られる2～3グループに分離でき、耳石による年齢査定結果を加味して、それらは8～10月では1年魚および2年魚に、11月では0年魚・1年魚および2年魚と想定された。

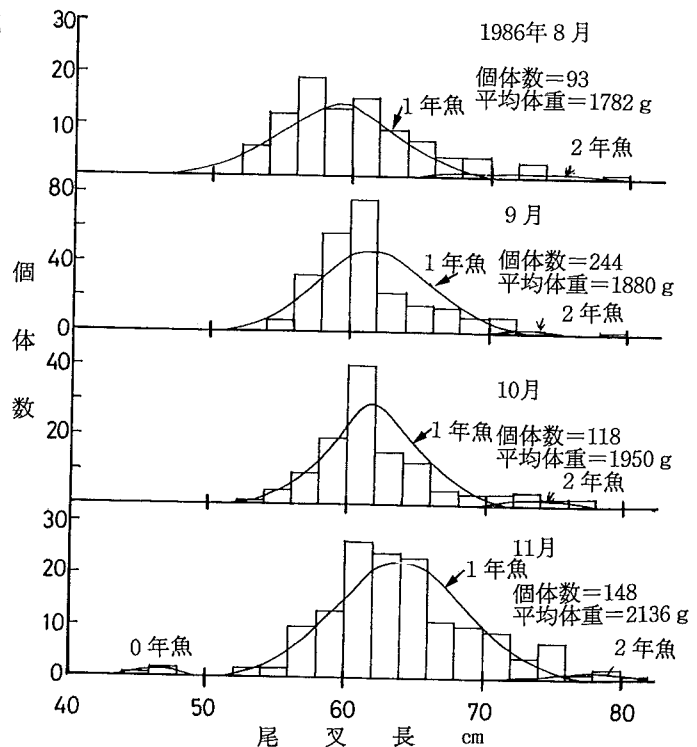


図1. 福島県海域におけるサワラの月別尾叉長組成
1986年8月～11月

月別年齢組成 月別の年齢組成を表5に示す。

8月では1年魚が92%、2年魚が8%、9月では1年魚98%、10月では1年魚93%、2年魚7%、11月では0年魚2%、1年魚93%、2年魚5%と推定された。

各月とも1年魚が92%以上で圧倒的に多く、2年魚、0年魚はわずかに見られるのみである。

表5. 月別年齢組織

年月	0年魚	1年魚	2年魚	%
1986年8月		91.7	8.3	
9月		97.6	2.4	
10月		93.3	6.7	
11月	2.0	92.6	5.4	

尾叉長と体重の関係 尾叉長と体重の関係を図3に示す。

尾叉長・Lに対する体重・Wの関係を、アロウメトリーの式で適合させ、

$$W = 8.267 \times 10^{-3} L^{2.998} \dots\dots\dots (1)$$

(調査個体数 N=41、相関係数 r=0.999)

を得た。単位は尾叉長cm、体重gである。

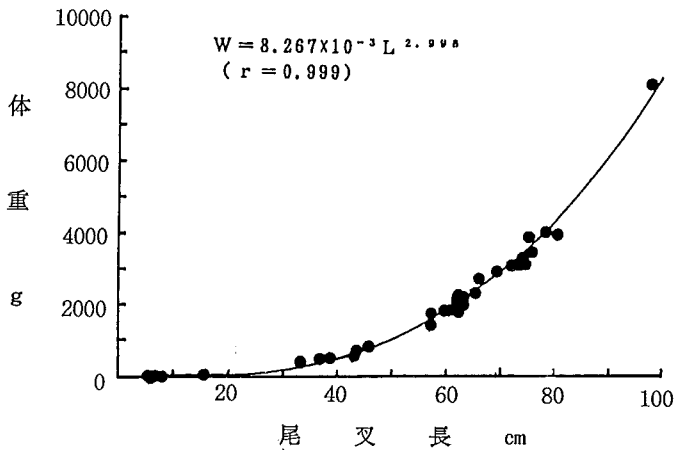


図3. サワラの尾叉長と体重の関係

年齢と成長 魚体精密測定資料、図1より得られた月別年齢別平均尾叉長の推移および瀬戸内海測定資料より、Allenの方法によりBertalanffyの式に当てはめて⁹⁾、下記の式を得た(図4)。

$$Lx = 84.8 (1 - e^{-1.009(x-0.025)}) \dots\dots\dots (2)$$

また(1)、(2)式より

$$Wx = 4997 (1 - e^{-1.009(x-0.025)})^{2.998} \dots\dots\dots (3)$$

と推定された。ここで、Lx:尾叉長cm、Wx:体重g、x:年齢である。なお、年齢の起算日を5月中旬とした。

漁期中の成長 漁期中におけるサワラの平均尾叉長および平均体重の推移を、(2)式および(3)式より算定し、その結果を表6および表7に示す。

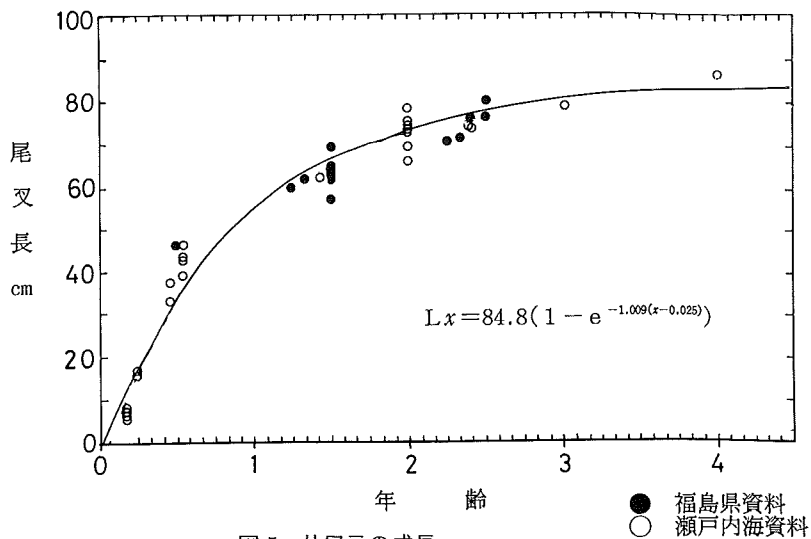


図5 サワラの成長

前項で福島県に来遊するサワラは殆どが1年魚であると述べたが、1年魚の尾叉長での月間成長は8～9月間では1.9cm、9～10月間でも1.9cm、10～11月間では1.7cm、11～12月間では、1.5cmとなった。

同様に1年魚の月間増重をみると、8～9月間では181g、9～10月間では180g、10～11月間では173g、11～12月間では167gと推定された。

表6. 漁期間における月別平均尾叉長

cm

年 月	0 年 魚		1 年 魚		2 年 魚	
	尾 叉 長	月 間 成 長	尾 叉 長	月 間 成 長	尾 叉 長	月 間 成 長
1986年 8 月			60.2	1.9	75.8	0.7
9 月			62.1	1.9	76.5	0.7
10 月			64.0	1.7	77.2	0.6
11 月	32.3	4.2	65.7	1.5	77.8	0.6
12 月	36.5		67.2		78.4	

表7. 漁期間における月別平均年齢

g

年 月	0 年 魚		1 年 魚		2 年 魚	
	体 重	月 間 増 重	体 重	月 間 増 重	体 重	月 間 増 重
1986年 8 月			1,786	181	3,572	103
9 月			1,967	180	3,675	97
10 月			2,147	173	3,772	90
11 月	276	123	2,320	167	3,862	84
12 月	399		2,487		3,946	

考 察

福島県に來遊するサワラの年齢組成は、1年魚が90%以上を占め、2年魚が僅かに混じる程度で、0年魚にいたっては11月に僅か2%が漁獲加入する程度とみられた。

サワラの産卵盛期は、5月上旬～中旬の比較的短期間であり、しかも産卵群の主群をなすものは2年魚と考えられている。

従って、福島県に來遊するサワラは成魚ではなく、未成魚と考えられる。胃内容物⁹⁾をみるとイワシ類およびイカナゴ等が多くみられ、空胃個体が少ないことから、索餌のために回遊する群、即ち未成魚索餌群が、一時的に8～12月に來遊し、漁獲されるのであろう。

2年魚が、1年魚に比較して10数分の1と少ないことから、2年魚となった時点では福島県沖に來遊する可能性は少ないものと考えられる。従って福島県漁業のためであれば、次年漁期のために1年魚を漁獲しないでおくことは資源利用上得策ではない。

漁期中において、1ヵ月間漁獲しない場合、1ヵ月で体重の7～10%の増加が期待できるが、漁獲加入が一斉に起きるのか逐次加入型なのか不明であるので、それほど大きいとは思えない。

結論として、福島県沖に來遊したサワラは積極的に利用しても差し支えないと思われ、より効率的な漁具でより効率的な目合で漁獲してもよいであろう。

要 約

福島県に來遊するサワラの効率的な資源利用を目的として、漁獲量の経年推移、漁場および生物学の特性について検討をして下記の結果を得た。

1. 福島県におけるサワラの漁獲量は、1984年123トン、1985年430トンを最高を示した後1986年377トン、1987年327トンと300トンを維持したが、1988年132トン、1989年43トンと減少傾向を示している。
2. 分布及び移動をみると、漁期始めの8月に広野沖から閑上沖の水深20～40m、9～10月の盛期には仙台湾から鹿島沖にかけての50～70m水深帯に分布する。漁期終了期には広野沖の水深30～40mの水深帯を南下する傾向がみられる。
3. 尾叉長は44.5～81.0cmの範囲にあり、月により若干の変動がみられるものの60～62cmにモードがある。耳石による年齢査定結果も加味して、尾叉長組成頻度より波形分離した結果0年魚、1年魚、2年魚に分離された。
4. 月別年齢組成は1年魚が圧倒的に多く、各月とも92%以上を占め、8～10月では2年魚が僅かに混ざり、11月では1年魚・2年魚の他に0年魚が僅かに混ざっている。
5. 尾叉長・Lcmに対する体重・Wgの関係を、アロウメトリーの式で適合させ、

$$W=8.267 \times 10^{-3} L^{2.998} \dots\dots\dots (1)$$

(調査個体数 N=41、相関係数 r=0.999)

を得た。

6. 年齢と成長について検討をして、以下の式を得た。

$$Lx=84.8 (1 - e^{-1.009 (x-0.025)}) \dots\dots\dots (2)$$

$$Wx=4997 (1 - e^{-1.009 (x-0.025)})^{2.998} \dots\dots\dots (3)$$

ここで、Lx:尾叉長cm、Wx:体重g、x:年齢である。年齢の起算日を5月中旬とした。

7. 福島県漁期間における成長および増重を算定した。

8. 福島県に來遊するサワラの發育段階及び生活年周期を検討し、効率的な資源利用のために積極的に漁獲してもよいであろうとの結論を得た。

文 献

- 1) 松原喜代松：魚類の形態と検索、石崎書店、東京、1955、pp520.
- 2) 福島水試：浮魚情報、福水試調査研究資料No215、39-43 (1989) .
- 3) 沖崎克巳・平川英人・竹内啓・江部健一：昭和61年におけるサワラ漁況について、昭和61年度福島水試事業報告、65-70 (1987) .
- 4) 沖崎克巳：昭和62年におけるサワラ漁況について、昭和62年度福島水試事業報告、84-87 (1988) .
- 5) 福島県水産課：福島県海面漁業漁獲高月報、新地・相馬原釜・磯部・請戸漁協、昭和59～平成元年.
- 6) 農林水産省統計情報部：漁業養殖業生産統計年報、昭和57～63年.
- 7) 浜田尚雄・岩井昌三：日水誌、33(11)、1013-1019 (1967) .
- 8) 堤裕昭・田中雅生：体長頻度分布データの世代解析、パソコンによる資源解析プログラム集、東海区水研数理統計部編、189-207 (1988) .
- 9) 石塚吉生：非線形最小二乗法による Von Bertalanffy 成長式の当てはめ、パソコンによる資源解析プログラム集、東海区水研数理統計部編、1-15 (1988) .

付表. 魚種別水揚げ金額順位 (属地)

魚 種	1985年		1986年		1987年	
	順位	金額	順位	金額	順位	金額
サ ン マ	1	2,267	1	3,774	1	3,657
カ ツ オ	2	2,192	2	2,102	2	2,104
マ イ ワ シ	4	1,459	7	856	3	1,455
ア カ イ カ	3	1,980	4	1,456	4	1,135
イ カ ナ ゴ	6	1,212	3	1,466	5	1,131
ヒ ラ メ	13	542	6	894	6	926
マ ガ レ イ	9	748	12	606	7	792
イ シ ガ レ イ	8	915	8	782	8	770
ホ ッ キ	12	576	10	699	9	746
ア イ ナ メ	11	682	9	735	10	702
マ コ ガ レ イ	18	383	15	462	11	576
ミ ズ ダ コ	16	438	11	628	12	474
サ バ	5	1,451	5	1,298	13	428
オ キ ア ミ	7	1,040	23	216	14	403
マ ア ナ ゴ	14	472	17	357	15	372
ズ ワ イ ガ ニ	25	222	20	275	16	362
マ ダ ラ	21	295	14	481	17	354
サ ケ	17	389	22	229	18	352
ス ル メ イ カ	22	261	16	403	19	329
サ ワ ラ	19	361	18	309	20	324
ス ズ キ	15	453	13	492	21	318
バ バ ガ レ イ	20	306	24	214	22	308
ウ ニ	24	232	21	239	23	269
ヤ リ イ カ	27	184	28	139	24	238
メ パ ル	29	154	25	184	25	174
ア ワ ビ	26	187	26	169	26	171
キ ハ ダ	10	686	19	293	27	170
ケ ガ ニ	32	129	29	121	28	125
キ チ ジ	30	148			29	120
ビ ソ ナ ガ	23	254	30	102	30	113
ク ロ マ グ ロ	28	163	27	164		
ヤ ナ ギ ム シ ガ レ イ	31	137				
メ パ チ	33	114				
サ ヨ リ	34	113				

単位：百万円