

瀬戸内海におけるウマヅラハギ *Navodon modestus* (GÜNTHER) の漁況について

角 田 俊 平

広島大学水畜産学部水産学科

1976年9月10日受理

On the Catch of *Navodon modestus* (GÜNTHER) in the Seto Inland Sea

Shunpei KAKUDA

Department of Fisheries, Faculty of Fisheries and Animal Husbandry,

Hiroshima University, Fukuyama

(Figs. 1-12; Tables 1-4)

ウマヅラハギは瀬戸内海では以前から重要な漁業資源として注目されており、本種のみを対象とした特殊な漁具（敷網の一種）が考案され、使用されているほどである。特に本種は瀬戸内海の島嶼部周辺やその沿岸水域で操業されている大型樹網の最も重要な資源の一つであって、その漁獲物が産卵群であることなどからその個体群についての資源生物学的な研究が必要とされており、その一部は既に報告されている。1) 2) 3) また山口県内海水産試験場では1964年から'68年まで本種の種苗生産を目的とした試験研究が行なわれその成果が発表されている。4) 5) 6) 7)

一方、近年に至って日本の沿岸海域ではウマヅラハギの異常繁殖が報告され、8) 9) 10) 11) その漁獲量が急増していることなどから本種についての生態の解明と漁況の解析が急がれている。* 本報は瀬戸内海のウマヅラハギ漁獲量についての統計数値と内海各地の漁協の記録を整理して、その漁業の実態を明らかにすると共に本種の漁況について解析したものである。

本報告を行なうに当たり、資料を快く提供して頂いた白石島漁業協同組合長天野昇氏、北木島町漁業協同組合長天野与市氏、真鍋島漁業協同組合長荒山浅一氏、神島外漁業協同組合長竹田文八氏、走島漁業協同組合長村上作氏、与削町漁業協同組合長島根亀夫氏、大浜漁業協同組合長大畑小三郎氏、元仁尾漁業協同組合長藤田伝三郎氏、箱浦漁業協同組合長百々政市氏、光漁業協同組合長小村栄作氏、福田漁業協同組合長堀口定氏、北灘漁業協同組合長小川勝美氏および六島の仲買人三宅京一氏に対し深甚の謝意を表す。

資 料 と 結 果

本種の漁獲量について公表された統計数値として県ごとの農林水産統計年報に記載されている漁獲量は瀬戸内海では広島県に関して1959年から'63年までの5年間、愛媛県に関しては1963年以降があるのみで、瀬戸内海のウマヅラハギ漁獲量の詳細は明らかでない。しかし漁業協同組合によっては漁獲量の記録が比較的長期間にわたってよく整理されているところがあるので、これらの漁業協同組合の資料と前述の広島農林水産統計年報ならびに愛媛農林水産統計年報とを利用して解析を行なった。なお広島農林水産統計年報の魚種の欄には1959年から'62年まではハゲと、そして'63年はハギと記載されているが、両者とも量的には殆んどウマヅラハギであることがききとり調査で判明している。また愛媛農林水産統計年報の魚種の欄にカワハギはあってもウマヅラハギはないが、ききとり調査によって、本種の漁獲量が急増し始めた1969年以降の漁獲量の大部分はウマヅラハギであることが分った。そこで広島県のハゲまたはハギを、そして愛媛県のカワハギをここでは全てウマヅラハギとして取扱った。

* “ウマヅラハギの異常繁殖に関するシンポジウム(1973)”の口頭発表ならびに講演要旨。

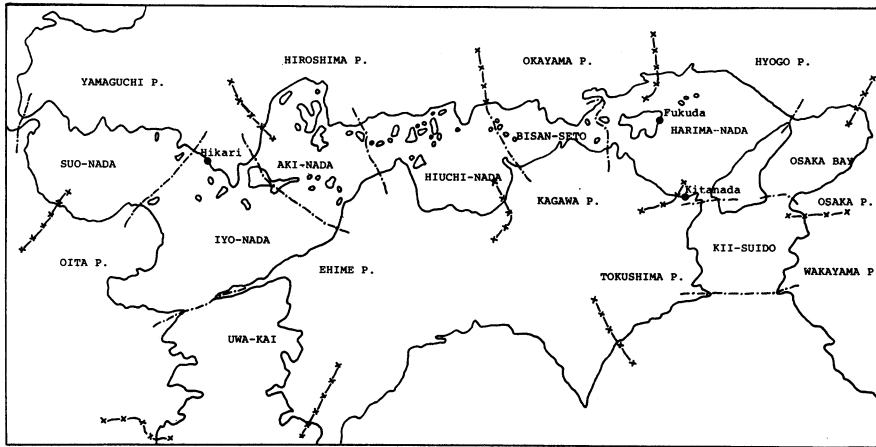


Fig. 1. Map of the Seto Inland Sea, showing the stations except Hiuchi-nada where the catching data of *Navodon modestus* were obtained.
 ---, boundary of nado; - x -, boundary of prefecture.

本研究の資料とした漁業協同組合で燧灘以外の所在地をFig. 1に示し、これに農林水産統計上の瀬戸内海の灘別区分とその隣接海域を併記した。したがって本報の灘区分はFig. 1によったが、愛媛県の統計数値は1972年までは燧灘、伊予灘および宇和海の三海区に分けてあり、安芸灘は伊予灘に含めて取扱ってあって、1973年以降は太平洋南区（旧宇和海）と瀬戸内海区（旧伊予灘、燧灘）の二海区に分けてあるので、ここでは宇和海についても取扱った。

1) 漁場、漁業種類および漁期

瀬戸内海におけるウマヅラハギの主たる漁場はFig. 1に示された伊予灘、安芸灘、燧灘および播磨灘であって、これらの海域においてその中心は相対的に本土側よりも四国側に片寄る。また瀬戸内海に隣接する宇和海も後述するように良好な漁場である。そして漁獲量は一般的にみて東部よりも西部の方が多いといえる。

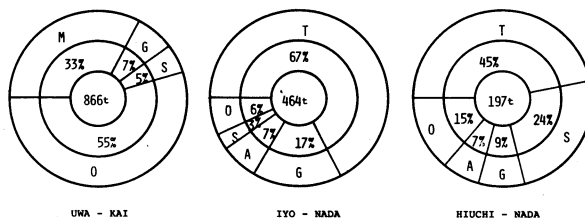


Fig. 2. Percentage of reported landings of *Navodon modestus* by type of fishing in each region of Ehime Prefecture in 1971.
 T, *Kogata-sokobiki-ami*, small beam trawl; M, *Maki-ami*, surrounding net; G, *Sashi-ami*, gill net; S, *Masu-ami*, small set net; A, *Ipponzuri*, angling; O, others.

漁業種類とその漁獲量については、愛媛農林水産統計年報（1971年）ならびに光漁業協同組合（1974年）の資料によると伊予灘においては小型底曳網の比率が極めて大きく70~80%を占めるのに対し（Fig. 2, 3）、広島農林水産統計年報の1960年の数値によると燧灘では桁網の比率が最大で37%を占める（Fig. 3）。そして広島県での本種の漁獲量はその80%が燧灘とその周辺海域からのものであり、安芸灘での漁獲量は少ない。愛

媛県の1971年の統計数値によると燧灘では小型底曳網が45%を占め、桁網は24%であるが (Fig. 2), この海域における本種の主要な小型底曳網漁場は来島海峡以西の海域であるといわれる。また宇和海では旋網による漁獲量が多い (Fig. 2)。播磨灘についての詳しい資料はないが、小豆島の福田、橘の両漁業協同組合および鳴戸市の北灘漁業協同組合でのききとり調査によると70~80%が桁網によって漁獲されており、残りの20~30%は主として刺網、敷網によるものである。

ウマヅラハギはほぼ周年漁獲されるが、季節による量的変動が大きく、漁期は漁業種類によ

ってまた海域によって異なる。すなわち桁網を主とする燧灘、播磨灘では春期と秋期に漁獲量のピークが現れるが春期が盛漁期である (Fig. 4)。小型底曳網を主とする伊予灘では、春期から秋期までが漁期であるが、盛漁期は春期ないし夏期である (Figs. 4, 5)。そして旋網を主とする宇和海では10月の漁獲量が極端に多い (Fig. 5)。

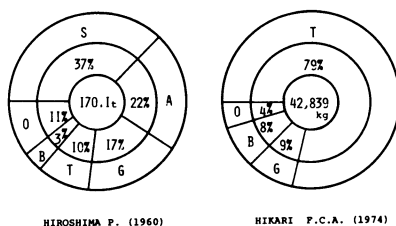


Fig. 3. Percentage of landings of *Navodon modestus* by type of fishing in Hiroshima Prefecture and Hikari Fishermen's Cooperative Association. S, *Masu-ami*, small set net; A, *Ipponzuri*, angling; G, *Sashi-ami*, gill net; T, *Kogata-sokobiki-ami*, small beam trawl; B, *Funabiki-ami*, boat seine; O, others.

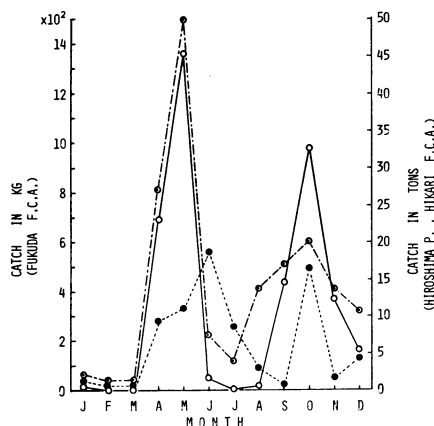


Fig. 4. Monthly landings of *Navodon modestus* in Hiroshima P. in 1960 (double circle), Hikari F.C.A. in 1964 (solid circle) and Fukuda F.C.A. in 1974 (open circle).

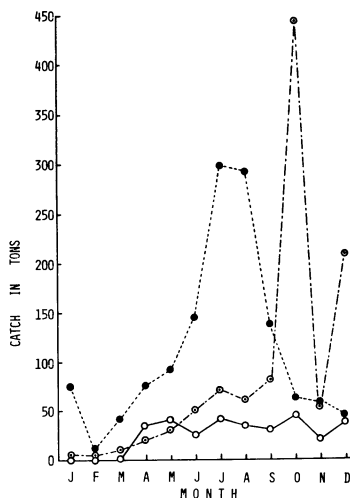


Fig. 5. Reported monthly landings of *Navodon modestus* in each region of Ehime P. in 1971. Double circle, Uwa-Kai; solid circle, Iyo-nada; open circle, Hiuchi-nada.

2) 燧灘におけるウマヅラハギの漁獲生態

瀬戸内海中部の燧灘では4月から6月まで、水深20m以上の水域で操業される約500統の大型桁網※によりウマヅラハギが多獲される。1960年から'64年までの5年間は特に豊漁であったが、この豊漁期間における桁網による一漁期中の地区別の本種の漁獲量と桁網の操業統数について調査することができたもののみを Fig. 6に示した。勿論この豊漁期間中においても年変動はあったが、これら桁網による本種の一漁期中の漁獲量の平均値は120~150トンと推定される。

※ 大型桁網の規模と構造については引用文献2)を参照のこと。

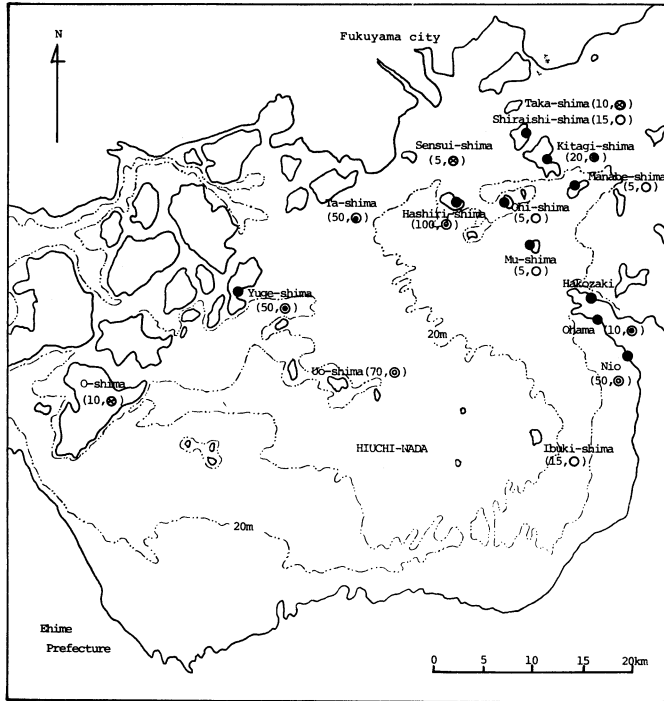
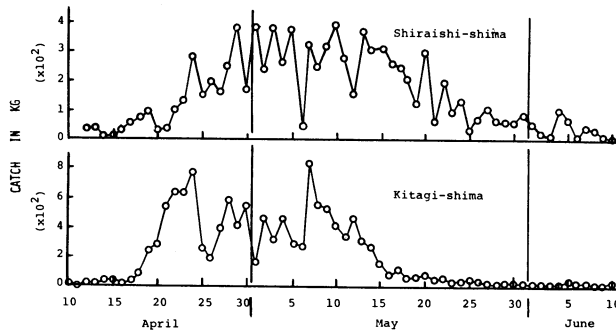


Fig. 6 Map of Hiuchi-nada, central part of the Seto Inland Sea, showing the stations (solid circle) where the catching data of *Navodon modestus* were obtained. The parenthesized each numerical value written near island shows the approximate number of large *Masu-ami* operated along each island. The following marks indicate the catch of each island in one fishing season for the big catch, 1960~64, in the respective range. ⊗, less the 1_t ; ○, $1 \sim 9_t$; ●, $10 \sim 19_t$; ◎, above 20_t .



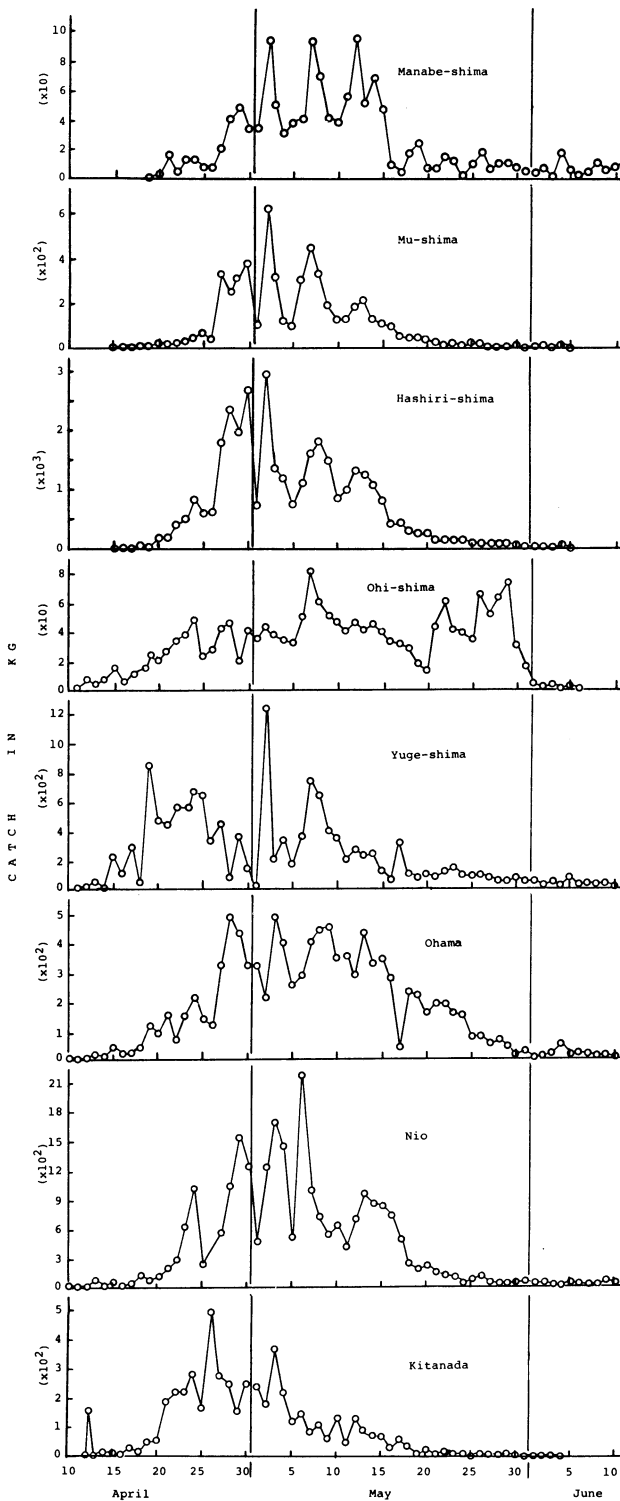


Fig. 7 Fluctuation of daily catch of *Navodon modestus* by *Masu-ami* in each fishing ground in 1964.

1964年の燧灘各地と鳴戸市北灘の柵網による日別漁獲量の推移をみると、始漁期と終漁期に地区による差は殆んどないが、各地とも経日変化はかなり大きい。なお北灘は播磨灘に面しているが、この地区と燧灘の各地区との間にも漁期に関して大きなずれはない (Fig. 7)。

ここでこれら各地区間について、1963年と'64年の漁期中における柵網の日々のウマズラハギ漁獲量の相似性を川上他¹²⁾にならって検討した。すなわちA地区とB地区が共に揚網した日数の合計をNとし、ある日の漁獲量が前日に比べてA, B両地区共に増加または減少した日数の合計をnとする。さらにA, B両地区別にそれぞれ相続く2日の漁獲量を比較し、前日に比べ増加した日数をA地区についてはa, B地区についてはbとする。いまこのA, B両地区の漁況が全く無関係としたときの n/N の期待値 P_c は

$$P_c = \frac{ab}{N^2} + \frac{(N-a)(N-b)}{N^2}$$

である。一方、確率 P_c で起る事象をN個とったとき、その事象が偶然に n_0 個以上起る確立を α とすると

$$\begin{aligned} \text{自由度 } n_1 &= 2(N - n_0 + 1) \\ n_2 &= 2n_0 \end{aligned}$$

のF分布で

$$F_0 = \frac{n_2(1 - P_c)}{n_1 P_c}$$

なる F_0 に対して、

$$\alpha = P_r \{ F_0 < F \} \text{ である。}$$

Table 1. The similarity index of fluctuation of the daily catch of *Navodon modestus* by *Masu-ami* between ten fishing grounds in the Seto Inland Sea in 1963 (upper numerical values) and 1964 (lower ones)

	Shiraishi-shima	Kitagi-shima	Manabe-shima	Mu-shima	Hashiri-shima	Ohi-shima	Yuge-shima	Ohama	Nio
Shiraishi-shima	-								
Kitagi-shima	3.34 ** 1.65 *	-							
Manabe-shima	3.10 **	1.89 **	-						
Mu-shima	3.19 ** 1.79 *	1.78 * 1.74 *	- 2.11 **						
Hashiri-shima	1.89 ** 1.88 **	2.03 ** 2.24 **	- 2.04 **	2.18 ** 1.83 *					
Ohi-shima	2.35 ** 2.85 **	2.94 ** 2.48 **	- 2.64 **	2.99 ** 1.81 *	2.00 ** 2.26 **				
Yuge-shima	1.34 1.64 *	1.11 1.68 *	- 1.30	2.18 ** 1.75 *	1.41 0.90	1.52 1.87 *			
Ohama	1.28	1.02	1.13	0.88	1.25	1.65 *	0.91		
Nio	1.01 1.16	1.65 * 2.01 **	- 1.44	1.08 2.07 **	2.13 ** 1.35	1.00 1.34	0.80 1.41	- 1.24	
Kitanada	2.26 ** 1.32	1.69 * 1.93 *	- 1.38	1.48 1.23	2.10 ** 1.57	1.30 1.64 *	1.48 1.56	- 1.22	1.45 1.66 *

* Significant (5% level); ** Highly significant (1% level).

このようにして Fig. 7 に示した10地区についての計算結果をみると (Table 1), 1963年と '64年の両年の日別漁獲量の相似変動が互いに有意であると認められたのは白石島, 北木島, 真鍋島, 六島, 走島および大飛島の6地区であって, これらの地区はいずれも燧灘の北東に散在する島々である。そして燧灘の北西に在る弓削島とこれらの地区との間には, 両年ともに相似変動が認められる場合 (弓削島-六島) と全く認められない場合 (弓削島-走島), さらに '64年のみ認められる場合 (弓削島-白石島, 弓削島-北木島, 弓削島-大飛島) がある。また燧灘の東端に在る香川県の大浜ならびに仁尾と前述の7地区との関連性をみると,

相似変動が両年ともに認められるのは仁尾-北木島においてのみであり, 大浜-大飛島 ('64年), 仁尾-走島 ('63年), 仁尾-六島 ('64年) を除いては相似変動は認められない。さらに地理的に極めて近い位置にある大浜と仁尾の間にも相似変動が認められない。燧灘の9地区と播磨灘に在る北灘との間で, 相似変動が両年ともに認められるのは北木島-北灘であり, 1年のみ認められる場合 (白石島-北灘, 走島-北灘, 大

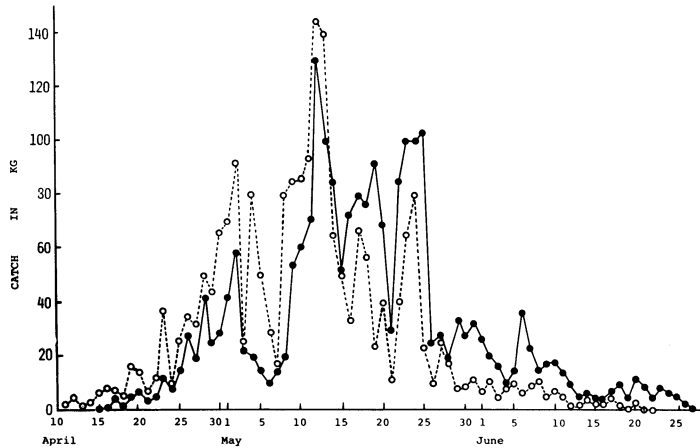


Fig. 8 Comparison the daily catch by *Masu-ami* (open circle) with that by *Sashi-ami* (solid circle).

飛島一北灘、仁尾一北灘)もあり、両年ともに認められない場合(六島一北灘、弓削島一北灘)もある。

先に述べたように燧灘では春期の漁獲は大部分が柵網によるが、一部は刺網によってもなされる。そしてこの刺網は柵網よりもさらに島の海岸線に近いガラモ場で操業される三枚網である。そこで1965年における大浜漁協と箱浦漁協の漁獲記録から柵網(大浜)と刺網(大浜、箱浦)によるウマヅラハギの漁獲量の経日変化を比較すると、始漁期と終漁期については両者の間ではほぼ一致しているが、盛漁期は柵網では漁期の中央よりやや前半に片寄っているのに対し、刺網では漁期のほぼ中央にある(Fig. 8)。そして柵網による漁獲量と刺網による漁獲量の間には正の相関関係が認められるので、両者の漁獲量の多寡が逆転した5月13日以前と5月14日以降に分けて両者の漁獲量の相関係数を求めると、5月13日以前では0.905であり、5月14日以降については0.845となっており、ともに極めて有意である。

Table 2. Sex ratio of *Navodon modestus* captured by *Masu-ami* and *Sashi-ami*

Fishing gear	Date	Fishing ground	Number of individuals			Sex ratio
			Female	Male	Total	
<i>Masu-ami</i>	May 10, 1965	Yuge-shima	92	102	194	1.11
	"	Hashiri-shima	47	54	101	1.15
	May 13, 1965	Kitagi-shima	49	62	111	1.27
	"	Shiraishi-shima	58	70	128	1.21
	May 17, 1965	Ta-shima	160	129	289	0.81
	May 19, 1965	Kitagi-shima	120	87	207	0.73
	May 24, 1965	Ta-shima	201	153	354	0.76
	"	Kitagi-shima	146	88	234	0.60
	Total		873	745	1,618	0.85
<i>Sashi-ami</i>	May 24, 1965	Inno-shima	10	18	28	1.80
	"	Hime-shima	13	25	38	1.92
	"	Sanagi-shima	34	71	105	2.09
	June 8, 1965	Manabe-shima	23	91	114	3.96
	Total		80	205	285	2.56

このように日別漁獲量の推移のパターンが異なる柵網と刺網のそれぞれの漁獲物の体長範囲はともに18~30cmであって差異はない。しかし盛漁期における両者の性比をみると、柵網の漁獲物は漁期の進行にともなって雌の比率が大となる傾向がうかがえるのに対し、漁期の後半における刺網の漁獲物は雄の占める比率がかなり大きく性比は2.56であるが、総個体数が1903尾のこの標本全体でみれば性比は1である(Table 2)。

3) 漁獲量の海域間の関連性

最近12年間以上の漁獲量のデータが得られた海域または地区ごとの漁獲量の経年変化をFig. 9~11に示したが、これらの図から一般的にウマヅラハギ漁獲量の年変動はかなり大きいといえる。とくに大浜、福田の漁獲量の経年変化が極めて大きいこと、さらに1969年以降、光そして愛媛県の燧灘、伊予灘、宇和海など瀬戸内海の西部海域における漁獲量の急増とが特徴的である。

Figs. 9~11に示した福田、大飛島、大浜、北灘、六島、光、弓削島の各地区、愛媛県の宇和海、伊予灘、燧灘の3海域、さらに相模湾の米神地区について、それぞれの漁獲量を豊漁年と凶漁年との二者に分けてまとめたのがFig. 12である。ここで豊漁年とは各海域または漁業協同組合において漁獲量のデータが得られた期間中の大略の平均年間漁獲量を基準として、それ以上の漁獲があった年をさし、凶漁年はそれ以外の年である。図から大略1960年代の前半と'70年後半において豊漁であった地区と1969年以降または'60年代の後半から現在まで引続いて豊漁である地区または海域との二者に大別することができる。前者には北灘、大

飛島、六島、弓削島、大浜の各地区が属し、後者には福田、光の両地区と愛媛県の燧灘、伊予灘、宇和海の3海域が属するが、福田を除いたこれら後者の漁況は相模湾の米神地区のそれと酷似している。

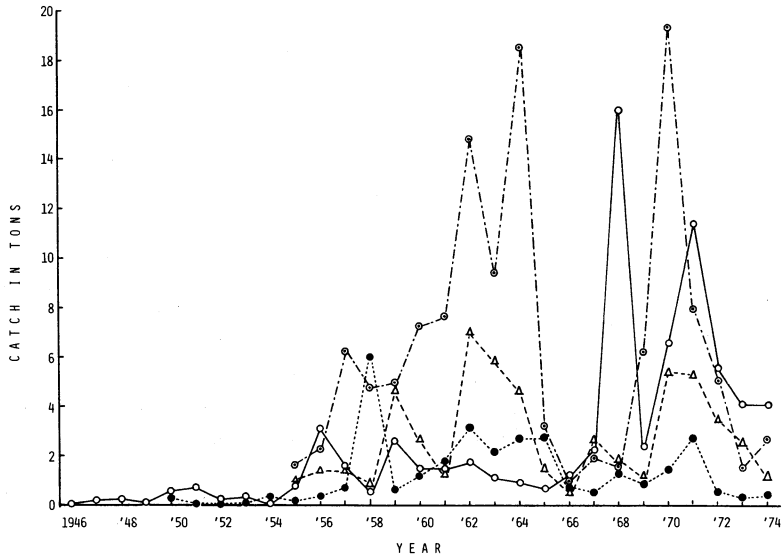


Fig. 9. Catches of *Navodon modestus* in Fukuda F.C.A. (open circle), Ohi-shima (solid circle), Ohama F.C.A. (double circle) and Kitanada F.C.A. (triangle).

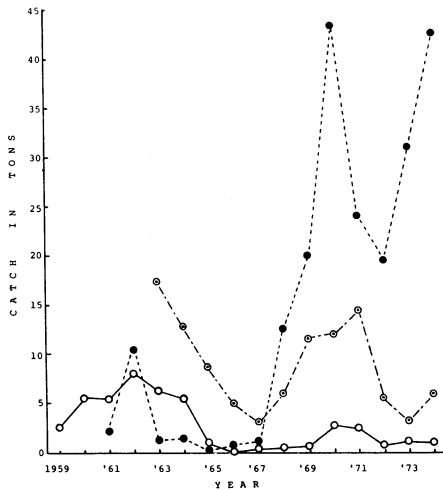


Fig. 10. Catches of *Navodon modestus* in Mu-shima (open circle), Hikari F.C.A. (solid circle) and Yuge-shima (double circle).

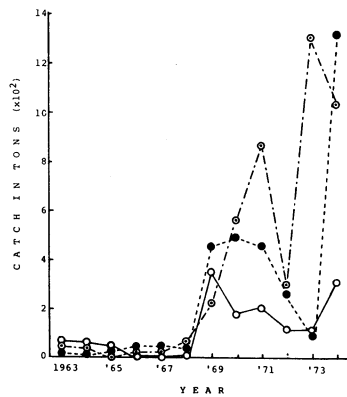


Fig. 11. Reported landing of *Navodon modestus* in each region of Ehime P. Double circle, Uwakai; solid circle, Iyo-nada; open circle, Hiuchi-nada.

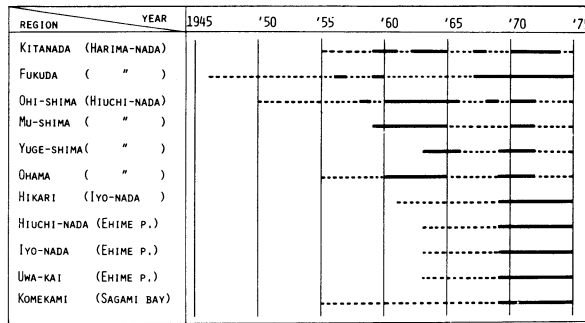


Fig. 12. Diagram showing the big or poor catches on the basis Figs. 9~11. Solid line, year of a big catch; dotted line, year of a poor catch.

さらに克明に漁況の関連性を検討するためにFig. 12に示した地区間または海域間について SPEARMAN の順位相関係数¹³⁾を求めた。すなわち北灘、福田、大飛島、大浜、相模湾の米神の各地区については少なくとも1955年から'74年までの漁獲量が記録されているので、この20年間のデータから相互の順位相関係数を計算した (Table 3)。その結果によると大浜-北灘、大浜-大飛島、福田-米神については極めて有意な豊凶の一致性が認められる。また六島、弓削島、光の各地区と愛媛県の燧灘、伊予灘、宇和海については少なくとも1963年から'74年まで12年間の漁獲量のデータがあるので、これらと前述の5地区とのデータを合せて、1963年から'74年までの期間について相互の順位相関係数を求めた (Table 4)。それによると伊予灘に漁場をもつ光、そして愛媛県の燧灘、伊予灘、宇和海については相互に極めて有意な豊凶の一致性が認められると共に、これら各海域と相模湾の米神地区との間についても同様なことが認められる。燧灘に在る大飛島、六島、弓削島、大浜については、大飛島-六島を除いて相互に豊凶の一致性が認められるが、これらの地区と米神地区の間にはそれは認められない。さらに宇和海を含めた瀬戸内海の西部 (愛媛県の伊予灘、燧灘および光) と中部 (大飛島、六島、弓削島、大浜) との間で漁況の関連性をみると、いずれの組合せについても豊凶の一致性は認められない。そして播磨灘に在る北灘、福田の両漁場の間に豊凶の一致性は認められないが、北灘は六島および大浜との間に、福田は光、宇和海、さらに米神との間に豊凶の一致性が認められる。

Table 3. The rank correlation coefficients of the catches of *Navodon modestus* between five fishing grounds during 1955~1974

	Kitanada	Fukuda	Ohi-shima	Ohama	Sagami bay
Kitanada					
Fukuda	0.325				
Ohi-shima	0.298	-0.310			
Ohama	0.629 **	-0.009	0.621 **		
Sagami bay (Komekami)	0.101	0.717 **	-0.165	-0.041	

** Highly significant (1% level).

Table 4. The rank correlation coefficients of the catches of *Navodon modestus* between fishing grounds or regions during 1963~1974.

	Kitanada	Fukuda	Ohi-shima	Mu-shima	Yuge-shima	Ohama	Hikari	Hiuchi-nada	Iyo-nada	Uwa-kai
Kitanada										
Fukuda	0.161									
Ohi-shima	0.378	-0.238								
Mu-shima	0.678*	-0.147	0.420							
Yuge-shima	0.566	-0.140	0.755**	0.727**						
Ohama	0.706*	-0.056	0.601*	0.713**	0.881**					
Hikari	0.210	0.636*	-0.203	0.392	0.175	0.322				
Hiuchi-nada (Ehime P.)	0.056	0.301	-0.056	0.413	0.434	0.448	0.783**			
Iyo-nada (Ehime P.)	-0.098	0.378	-0.231	0.329	0.042	0.119	0.867**	0.797**		
Uwa-kai (Ehime P.)	0.175	0.636*	-0.294	0.364	0.056	0.154	0.944**	0.734**	0.867**	
Sagami bay (Komekami)	-0.052	0.734**	-0.483	-0.091	-0.182	-0.042	0.776**	0.636*	0.734**	0.769**

* Significant (5% level), ** Highly significant (1% level).

考 察

瀬戸内海ではウマヅラハギの月別漁獲量は海域によって差があり、またその変動もかなり大きい、季節的には冬期が極めて少なく、春期に急増することが分った。このような現象とウマヅラハギが暖海性の魚類であるということとを合せ考えると、瀬戸内海のウマヅラハギは内海の水温が低下する冬期中は、豊後水道または紀伊水道以南の黒潮の影響が強い海域へ移動して生活し、水温が上昇する4月頃再び内海に入りこむものと推察できるが、量的には紀伊水道より豊後水道からの入りこみ量が多いように考えられる。さらに内海の中部と東部ではウマヅラハギの漁獲量が夏期に一時的に減少し、秋期に再び増加するが、これは中部、東部の主要な漁業種類である柵網が主として春期に操業されることによると共に、5、6月の発生群が成長して秋期にはこの当才群が刺網資源として添加されることにも起因するからであろう。

春期、柵網と刺網とによって漁獲されるウマヅラハギは産卵群であり、これらの柵網、刺網はいずれも島の周辺や岬の近くで操業される。そしてその操業位置をさらに詳しくみると、刺網は海岸線から数十m以内の海岸に近い場所で操業されるのに対して、柵網は海岸線から数百mの沖合で操業されるという違いがある。そしてこれらの柵網や刺網が操業される場所の海岸線近くにはホンダワラ類の群落があって、ガラモ場が形成されており、このガラモ場はウマヅラハギの産卵場として利用されることが確認されている³⁾。柵網、刺網それぞれの日別漁獲量の推移を比較すると両者の始漁期はほぼ一致するが、終漁期は刺網が若干遅れる。そして漁獲量については漁期の前半は柵網が多いのに対し、後半では刺網の漁獲量がより多くなる。このような柵網と刺網との微細な漁況についての対比ならびに両者の漁獲物の性比についての漁期中の変化からウマヅラハギの産卵期間中の行動を大担に推察すると、ウマヅラハギの親魚群は雌雄はほぼ同数で、産卵場に順次来遊するが、産卵が完了した後は雌が早く産卵場を離れるのに対し、雄はなお暫くの間産卵場であるガラモ場若しくはその周辺に居残るのではなからうかと推察できる。

近年、日本の沿岸海域でウマヅラハギの漁獲量が急増し、現在に至っていることが分っているが、その一例が相模湾の米神漁場での漁獲量に顕著にあらわれている⁹⁾。このような傾向は瀬戸内海では宇和海ならば

に瀬戸内海の西部、特に豊後水道に近い海域において顕著である。これに反し内海の中部海域は傾向を異にして、漁獲量は概して横ばい若しくは減少状態にあるといえる。種々の観点から豊後水道、宇和海における本種の population の密度は、現在極めて大きいことが推測されるものの、前述の点と宇和海と伊予灘の小型底曳網の漁獲物は内海中部の柵網の漁獲物に比して小型である点とから、この population の中の小型魚が入りこむ海域はせいぜい伊予灘から安芸灘までであって、小型魚が来島海峡以東の燧灘へ洄遊することは殆んどないのではなからうかと推察するが、正確に判断するためには標識放流などによる実証的な検討が必要である。さらに産卵群である大型魚の内海への入りこみ量は、1960年代の前半に比較して近年はむしろ減少しているとも考えられる。

前述のごとく、ガラモ場はウマヅラハギの産卵場であり、またその環境からみてウマヅラハギの稚仔魚にとっても好適な生息の場であるとみられる。しかし少くとも瀬戸内海の中部海域においては1960年代の後半からガラモ場の消滅や衰退が目立ち始めているが、このような現象がこの海域のウマヅラハギ産卵群の来遊量に何らかの影響を与え、漁獲量の減少に関与しているのではなからうかと考える。

要 約

瀬戸内海におけるウマヅラハギの漁況について、愛媛、広島両県の農林水産統計年報と光、弓削島、仁尾、大浜、箱浦、走島、大飛島、六島、真鍋島、北木島、白石島、福田、北灘の各漁業協同組合などに水揚げされたウマヅラハギ漁獲量の記録とを用いて解析を行ない、次の諸点を明らかにした。

1) 瀬戸内海のウマヅラハギの主たる漁場は伊予灘、安芸灘、燧灘(備後灘を含む)および播磨灘であるが、漁獲量は概して東部よりも西部の方が多い。そして瀬戸内海に隣接する宇和海も良好な漁場である。

2) 主たる漁業種類は伊予灘、安芸灘では小型底曳網、燧灘と播磨灘では柵網であり、宇和海は旋網であるが、各地ともウマヅラハギはこれらの漁業種類以外に刺網、一本釣、船曳網、敷網などによっても漁獲される。

3) 漁期は冬期を除く4~12月であって、盛漁期は春期であるが、秋期の漁獲量も多い。そして豊後水道に近い海域では漁獲量は春期にも多いが夏期、秋期にはさらに多い。

4) 燧灘では4~6月に約500統の大型柵網が操業され、ウマヅラハギを多獲する。この海域では1960~'64年の期間が特に豊漁であったが、この間の年間漁獲量は百数十トンと推定される。柵網の始漁期、盛漁期、終漁期については燧灘の各地区および播磨灘の北灘共にはほぼ一致しているが、各地区とも漁獲量の経日変化はかなり大きく、概して漁期の前半において漁獲量が多い。

5) 燧灘の白石島、北木島、真鍋島、六島、走島、大飛島、弓削島、大浜、仁尾および播磨灘の北灘におけるそれぞれの柵網のウマヅラハギ日別漁獲量の1963年と'64年のデータを統計的に処理した結果、日別漁獲量について相似変動が認められ、関連性が強いと考えられるのは燧灘東部の白石島、北木島、真鍋島、六島、走島、大飛島の6地区間においてである。そして弓削島、大浜、仁尾、北灘の相互間において、またこれらの地区と前述の6地区との間においては相似変動が認められる場合と認められない場合があって、必ずしも関連性があるとはいえない。

6) 柵網の操業水域に近い場所で操業された刺網の日別漁獲量と柵網のそれとを比較した結果、両者の間に正の相関関係が認められた。しかし柵網の漁獲量と刺網の漁獲量が極大になる時期には若干のずれがあり、漁期の前半では柵網の漁獲量がより多いのに対し、後半では刺網の漁獲量がより多い。さらに柵網と刺網の盛漁期における漁獲物の性比については、柵網の漁獲物は漁期が進むにつれて雌の比率が大きくなる傾向があるのに対し、漁期の後半における刺網の漁獲物は雄の占める比率が大きい。

7) ウマヅラハギ漁獲量の経年変化について海域間の関連性を検討するために、愛媛県の燧灘、伊予灘、宇和海の各海域および光、弓削島、大浜、大飛島、六島、福田、北灘そして相模湾の米神の各地区について、相互間における SPEARMAN の順位相関係数を求めて比較した。その結果、瀬戸内海の西部海域、宇和海お

よび相模湾（米神）の相互間、燧灘の大飛島、六島、弓削島、大浜の相互間（ただし大飛島—六島は除く）においてそれぞれ豊凶の一致性が認められた。しかし前者に属する海域または地区と後者に属する地区との間には、何れの場合も豊凶の一致性は認められない。したがって瀬戸内海におけるウマヅラハギの漁況を経年的にみると、宇和海を含めた西部海域と中部海域とはそれぞれ独立的であるが、それぞれの海域内ではよく類似している。東部海域に関しては結論的なことはいえない。

引 用 文 献

- 1) 北村 力・川西正衛・竹内卓三：水産増殖，12 (1)，45～54 (1964).
- 2) 村上 豊・角田俊平：広大水畜紀要，7 (1)，51～61 (1967).
- 3) 村上 豊・遠部 卓：広大水畜紀要，7 (1)，63～75 (1967).
- 4) 山本 翠・大塚雄二：山口内海水試昭和38年度事報，27～33 (1964).
- 5) 山本 翠・宇都宮正：山口内海水試昭和40年度事報，14 (1966).
- 6) 宇都宮正・立石 健 山本 翠：山口内海水試調研業績，17 (2)，16～25 (1967).
- 7) 高見東洋・宇都宮正：山口内海水試調研業績，18 (2)，1～32 (1969).
- 8) 木幡 孜：神奈川水試相模湾支所報（昭和44年度事報），68～74 (1970).
- 9) 木幡 孜・岡部 勝：神奈川水試相模湾支所報（昭和45年度事報），24～41 (1971).
- 10) 木幡 孜：かながわていち，No. 46，13～17 (1972).
- 11) 東京水産大学ウマヅラハギ研究班：かながわていち，No. 47，18～22 (1973).
- 12) 川上太左英・山崎正幸：日本海区水研創立三周年記念論文集，111～114 (1952).
- 13) GEORGE W. SNEDECOR : Statistical Methods, 5th ed., P. 190, The Iowa S.U.P., Iowa (1956).

SUMMARY

In order to clarify various features of the catch of the file-fish, *Navodon modestus* (GÜNTHER), in the Seto Inland Sea, the commercial catching data of this species were collected and analysed statistically. The data upon which this study is based are compiled from the published records of Ehime Prefecture from 1963 onward and Hiroshima Prefecture during the period 1950~1963 and from the unpublished records obtained from several Fishermen's Cooperative Associations in the Seto Inland Sea. General conclusions obtained in this study are summarized as follows:

1) The file-fish, *N. modestus*, has always been a common fish of commercial value in the Seto Inland Sea. Generally the catch of this species is more abundant in the western region than the eastern of the Sea in recent years. The main fishing grounds of *N. modestus* in the Sea are Iyo-nada, Aki-nada (western), Hiuchi-nada (central) and Harima-nada (eastern) (Fig. 1). In the western region of the Sea almost all the commercial catch of this species is made with the *Kogata-sokobiki-ami* (a small beam trawl) and in the central and eastern regions half of the catch with the *Masu-ami* (a small set net) (Figs. 2, 3). *N. modestus* is captured commercially by the *Sashi-ami* (a gill net), the *Maki-ami* (a surrounding net), the *Ipponzuri* (the angling) and the *Funabiki-ami* (a boat seine), too (Figs. 2, 3). While the fishing season of the *Kogata-sokobiki-ami* lasts from April until December, landing is most abundant in June or July and that of the *Masu-ami* lasts from April until June, the landing is most abundant in May (Figs. 4, 5).

2) In Hiuchi-nada, central region of the Sea, almost all the commercial catch of *N. modestus* is hawled in by the *Masu-ami* during the three months from April to June. This species was very abundant during from 1960 to 1964 in this region, and its annual catch hawled in by about 500 nets of *Masu-ami* seems to have been 120~150 metric tons (Fig. 6). The beginning, the peak and the end in fishing of the *Masu-ami* are the same in all the fishing grounds in Hiuchi-nada including Kitanada in Harima-nada (Fig. 7). The daily catch by the *Masu-ami* of *N. modestus* shows a considerably sharp fluctuation, a similar fluctuation was observed in each of the other six fishing grounds of Shiraishi-shima, Kitagi-shima, Manabe-shima, Mu-shima, Hashiri-shima and Ohi-shima, eastern part of Hiuchi-nada in 1963 and 1964. But in the four fishing grounds of Yuge-shima, Ohama, Nio and Kitanada, we had only a slight or no significant fluctuation in the same years 1963 and 1964 (Table 1).

3) Two patterns of seasonal variations of the *Masu-ami* and the *Sashi-ami* operated near the *Masu-ami* show nearly the same fluctuation (Fig. 8). The abundance of the daily catch of the *Masu-ami* seems to have a highly significant correlation with the abundance of the *Sashi-ami* catch operated near the *Masu-ami* as the result of calculating the correlation coefficient between the two. The sex ratio in *N. modestus* is likely to be 1 : 1, but males are more abundant than females in the samples captured by the *Sashi-ami* and females are slightly more abundant than males in the samples captured by the *Masu-ami* during the latter half of the fishing season (Table 2).

4) The annual catch of *N. modestus* shows irregular and sharp fluctuations in the different fishing grounds (Figs. 9, 10). But it is noticed that the annual variation patterns of the catch can be classified into two types in general. One is that the catch was abundant in the first half of the 1960's and about 1970, and the other is that the catch has been abundant from 1969 onward (Fig. 12). Moreover, the correlation of variation patterns of the annual catch in the regions of the Seto Inland Sea was examined with the aid of the SPEARMAN'S rank correlation. By the examination it must be concluded that the western region of the Sea including Uwa-kai and the central region of the Sea are independent of each other for the similarity in abundance of the catch. The variation patterns of the western region of the Sea bear a close similarity to those of Sagami Bay (Tables 3,4).

(Received September 10, 1976)