

新潟県沿岸におけるウマズラハギの産卵 と成長に関する2・3の知見

池 原 宏 二

Notes on the Spawning and Growth of *Navodon modestus* (GÜNTHER) in the Near-shore Waters of Niigata Prefecture

KOJI IKEHARA

Abstract

Some ecological aspects such as the spawning and growth are studied for *Navodon modestus* (GÜNTHER) on the basis of the materials collected in the coastal waters along Niigata Prefecture.

The results obtained are summarized as follows :

- (1) The spawning season ranges from late May to middle July, with the peak period in June.
- (2) The biological minimum size is estimated to be 19cm in total length, and most of the two-years old specimens over 20cm in total length are considered to spawn.
- (3) The spawning grounds are restricted to the shallow areas close to the shore. The animals, it is supposed, leave for the deeper areas after spawning.
- (4) It is estimated that the animals grow up to about 20cm in total length within a year, and to about 24cm in the following year, with the faster growth rate during autumn and less fast in winter.
- (5) There is a significant difference in the fatness of the animals between both sexes for the individuals over about 20cm at the age of about one year old.

I. ま え が き

近年、日本沿岸各地においてウマズラハギ *Navodon modestus* (GÜNTHER) の漁獲量が急増し、その異常繁殖ぶりが注目を集めている。しかし、日本海においては本種に関する研究成果はほとんど発表されておらず、生態や資源についての知見はきわめて乏しい現状にある。

筆者はさきに島根半島周辺海域におけるウマズラハギ稚仔の分布について報告した(池原, 1973)のにひきつづき、新潟県沿岸における本種の漁獲物調査を実施してきた。本報告はこれら漁獲物の観察・測定資料にもとづいて、ウマズラハギの産卵生態と成長を中心に、とりまとめと若干の考察を行なったものである。

報告にさきだち、貴重な資料を提供して下さった新潟県水産試験場浜渦清技師、板野英彬技師、魚体測定に協力をいただいた鈴木智之技官、図表を作成された長沢トシ子技官に対し、また、研究にさいしてご教示下さった深滝弘前浅海開発部長*、岡地伊佐雄室長、沖山宗雄技官、加藤史彦技官、本文のご校閲を賜わった日水研浜部基次所長、小牧勇蔵浅海開発部長、上村忠夫資源部長に厚くお礼申し上げる。

II. 資 料

資料は新潟市沿岸、佐渡島両津湾、能生・名立沿岸の各水域における漁獲物の体長・体重測定資料、および生殖腺の観察と重量測定資料が主体となっている。新潟市沿岸および佐渡島両津湾のものはともに定置網の漁獲物から得たもので、時期はそれぞれ4～11月および10～2月、能生・名立沿岸のものは吾智網と小型底びき網の漁獲物から得たもので、時期は9～3月である。調査期間は1972～1975年の4年間で、各調査地のものを混みにして年・月別の調査回数および測定数（体長）を示すと第1表のようになる。

第1表 ウマズラハギの調査時期および測定回数と測定尾数

年	月													計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1972	回数	-	-	-	-	2	5	1	1	2	1	2	-	14
	尾数	-	-	-	-	187	327	9	100	102	68	153	-	946
1973	回数	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3	-	3	10
	尾数	-	-	-	-	-	-	-	15	147	284	-	162	608
1974	回数	2	1	1	2	2	1	4	1	2	-	-	-	16
	尾数	148	122	63	46	103	62	321	56	48	-	-	-	969
1975	回数	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	3
	尾数	-	-	-	-	-	-	131	34	-	-	-	-	165
計	回数	2	1	1	2	4	6	7	4	7	4	2	3	43
	尾数	148	122	63	46	290	389	461	205	297	352	153	162	2,688

III. 結果と考察

1. 成熟段階と成熟度指数との関係

魚体測定時に卵巣の成熟状態を肉眼観察によつて、次の5段階に区分した。

- A……卵粒が認められないもの
- B……小卵粒が認められるもの
- C……不透明大卵粒が認められるもの
- D……透明大卵粒が認められるもの

*現在：財団法人 海洋生物環境研究所、東京都千代田区内神田2-2-1

E……放卵後と認められるもの

一方、卵巣重量を測定したものについて、次式により成熟度指数 GI を求めた。

$$GI = \left[\frac{\text{卵巣重量}(g)}{\text{全長}(cm)^3} \right] \cdot 10^4$$

以上の規準と方法によつて得られた成熟に関する資料にもとづいて、各成熟段階別に GI の頻度分布をもとめた結果を第 2 表に示す。表から両者の関係を検討すると、放卵後の E 段階は別として A～D 各段階の GI 分布は、部分的に重複しながらも、主範囲の分離はかなり明瞭である。各成熟段階の測定数が大幅に異つているので、余り厳密とはいえないが、A～D 各段階

第 2 表 卵巣の肉眼観察による成熟段階と成熟度指数 (GI) との関係

成熟 段階	成熟度指数																			
	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	25	65	35	19	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	2	6	3	7	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	1	4	6	-	2	2	1	1	1	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	3	5
E	1	-	1	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

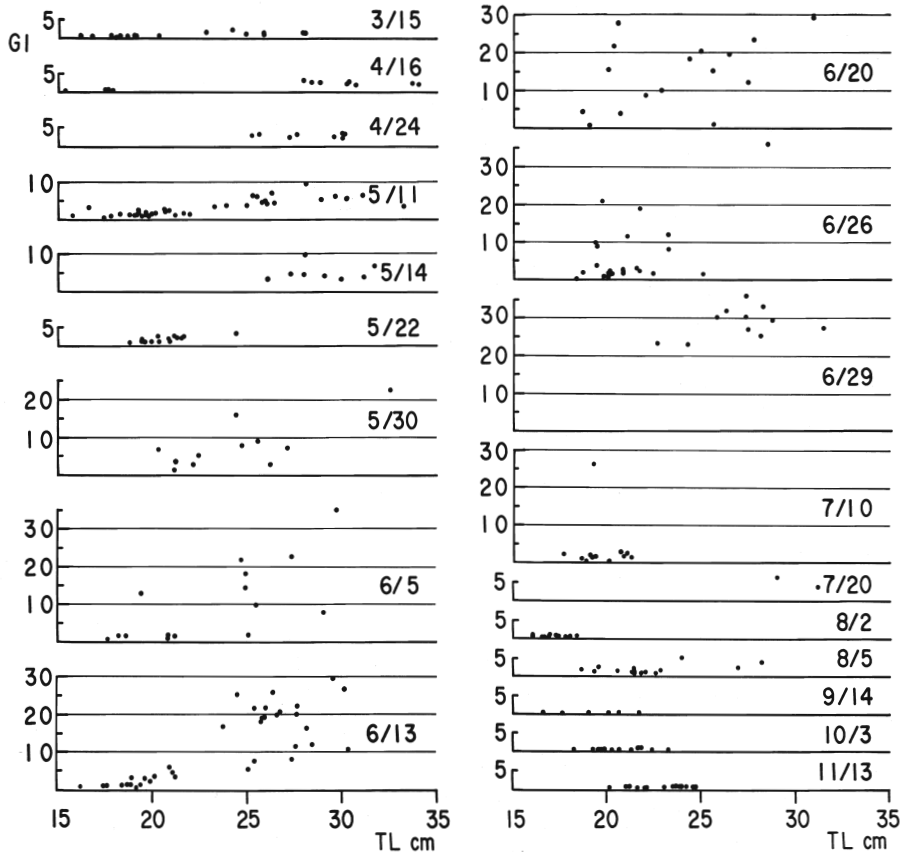
成熟 段階	成熟度指数																		
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
D	3	4	5	1	-	3	4	3	2	3	-	-	1	1	-	2			
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

と GI の主分布範囲との関係についてみると、GI 4 以下は A 段階、GI 4～8 は B 段階、GI 8～15 は C 段階、GI 15 以上は D 段階という区分が一応考えられる。なお、放卵後の E 段階の GI 分布は A および B 段階の双方にまたがっており、当然のことながら GI の値のみから E 段階のものを判別することは不可能であつた。肉眼観察もしくは GI の季節変化等にもとづいた間接的な手段に依存せざるをえない。

2. 産卵期および産卵体長

第 1 図は測定日ごとの全長と GI との関係を季節別に配列したものである。図から GI の季節変化を検討すると、3～4 月は 5 以下の個体のみであるが、5 月中旬には 5～10 の個体も出現している。成熟段階 D に対応する 15 以上の個体は 5 月 30 日から 7 月 10 日までの間に現われている。7 月 20 日の調査尾数はわずかに 2 尾にすぎないが、5 以下を示し、それ以降 11 月中旬に至るまですべての個体が 5 以下となつている。

一方、肉眼観察によると、6 月に入つて D 段階の卵巣をもつ個体が急速に増え、年間を通じて D 段階全体の 93% がこの月に出現していた。放卵後の E 段階の個体は 6 月 20 日以降に現われ、7 月 20 日と 8 月 5 日の全長 24cm 以上の個体はいずれも E 段階のものであつた。以上のことから新潟県沿岸水域におけるウマズラハギの産卵は 5 月下旬に始まり、6 月が最盛期で 7 月中旬に



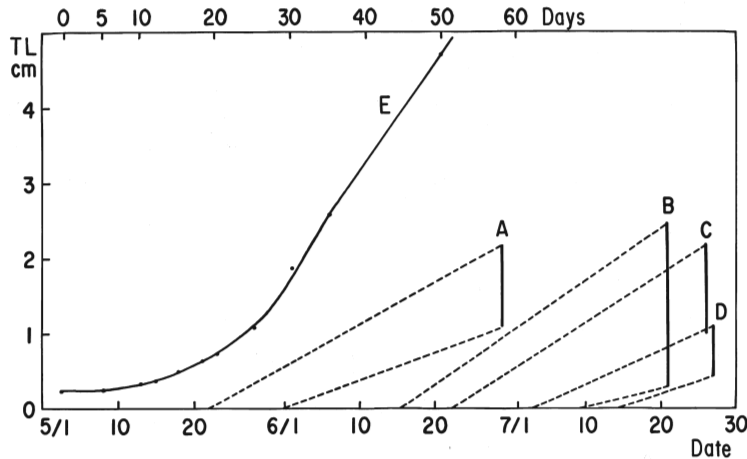
第1図 全長別雌の成熟度指数 (GI) の季節変化

終了すると推定される。

つぎに、最小の成熟全長および全長別の産卵状況について検討すると、成熟段階Bに対応するGI 4～8、C段階の8～15、D段階の15以上の各個体が出現する最小全長はいずれも19cm台にあらわれている。このことは初めて産卵する個体の最小形が全長約19cmであることを示すものといえる。最小形に達した個体のうち、どの程度のものでその年の産卵に加わるかは現状では明らかにしえなかつた。しかし、第1図で全長20cm前後の個体のGI分布をみると、産卵期間の5月下旬～7月中旬に、GIの低いものが混在し、産卵しない個体が少なくないことが容易に推測される。産卵個体の割合は成長にともなつて当然増大するが、6月29日の結果、および前述した肉眼観察による放卵個体の出現と全長との関係などから判断して、全長24cm前後、年齢にして満2才（後述）に達したものはほとんどのものが産卵するとみなしてさしつかえないと思われる。

新潟県水産試験場（1973）は6～7月に柏崎沿岸からA、B、C、Dの4群（第2図）、全長範囲3～24mmの稚仔の採集記録を報告している。飼育実験にもとづいた高見・他（1969）の成長曲線を用いて、これらの稚仔群の産卵時期を推定すると、第2図に示したように、5月下旬から7月中旬にわたつており、先述の親魚の卵巣熟度からの推定時期と一致する。

つぎに、日本海におけるウマズラハギ稚仔の出現時期に関する従来の知見を整理するとつぎのとおりである。すなわち、沖山（1965）は佐渡海峡での周年採集で8月に、Lim *et al.*（1970）



第2図 稚仔魚の大きさから推定した産卵時期
 (注：点線の月日が推定産卵日．Eは高見他(1969)の成長曲線)

は対馬東水道で周年採集を行なつて6～9月に、筆者(1973)は島根半島沿岸で6月に、新潟県水産試験場(1973)は柏崎沿岸から6～10月に、それぞれ稚仔を得ている。また、筆者は1975年2～8月に行なつた佐渡海峡の流れ藻調査で7～8月にウマズラハギ稚仔を採集した。したがつて、日本海におけるウマズラハギの産卵盛期は海域による差もあろうが、6月以降と判断してよいであろう。

3. 産 卵 場

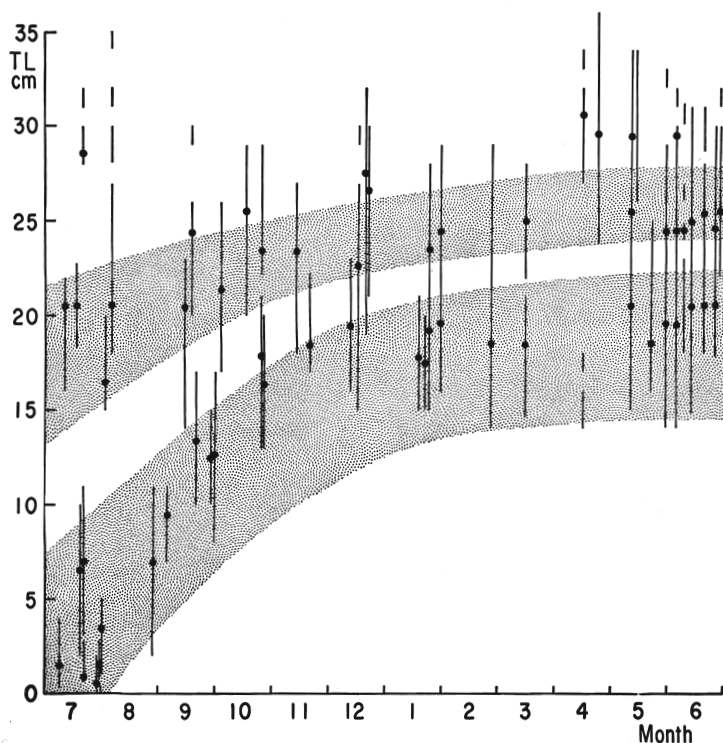
新潟市沿岸では海底が砂地の水深約10mの水域にいくつかの小型定置網が設けられており、これらの網にウマズラハギが大量に入網する時期は、卵巣が熟してくる5～6月に集中している。このことはさきに筆者(1973)が稚仔の分布からウマズラハギの産卵はごく沿岸で行なわれると指摘したことをうら付けるものであり、村上・他(1967)が備後灘のウマズラハギについて産卵のために接岸すると述べていることとも符合する。

また、産卵後の移動を調べる目的で、1974年7月20日と8月5日の2回にわたつてタイ吾智網漁獲物中のウマズラハギの卵巣を観察した。これらの吾智網は新潟、および出雲崎沖の水深30～70mのところでは操業されたもので、混獲されたウマズラハギはいずれも産卵後の親魚であった。このことは、これらの親魚が沿岸の浅所での産卵をおえたのち、やや深部へ移動したことを示唆している。

4. 成 長

全長組成の月別変化から成長過程を追跡するために、1972年～1975年に測定した個体の全長組成範囲とモードの位置を第3図に示した。図によると、7月には5cm前後および20cm前後にモードを持つ2つのサイズ・グループの存在することがうかがわれる。

なお、小型のグループについて、1cm前後にモードを持つグループは柏崎沿岸でプランクトンネットで採集されたものの組成であり、6cm台にモードをもつグループは佐渡海峡で流れ藻に付随していたものの組成で、両者はいずれも発生後間もない当才魚と考えられる。さて前述の大・小2群の8月以降におけるモードの位置および組成範囲を検討すると、かなり不規則な変化を示す場合も認められるが、一連の季節的推移から一応図中に示したような成長過程が推定される。その結果によると、7月の時点で5cm前後を示した小型群は1年後に当たる翌年の6月には約19cmに達し、大型の20cm前後の群は1年後に約24cmに達している。したがつて、本種



第3図 ウマズラハギの成長に関する想定図

の産卵盛期は6月と推定されるので、発生後1ケ年で約20cm、2ケ年で約24cmに成長することになる。また、成長速度と季節との関係についてみると、当才魚および1年魚ともに春季から秋季へかけて速く、冬季に入ると鈍化する傾向がうかがわれるようである。

東水大ウマズラハギ研究班(1973)が太平洋のものの成長について研究した結果によれば、1才魚が20~22cm、2才魚が26cm、3才魚が32~34cmとされ、木幡(1973)は相模湾のものについて1才魚が22cm、2才魚が27.8cmになると報告している。これらの結果と著者のそれとを比較すると、日本海での成長は太平洋側に比べて若干遅いものといえよう。

なお、著者の推定にしたがえば、既述の最小成熟体形約19cmはほぼ満1才時の全長に対応する。

5. 体長~体重関係の雌雄差

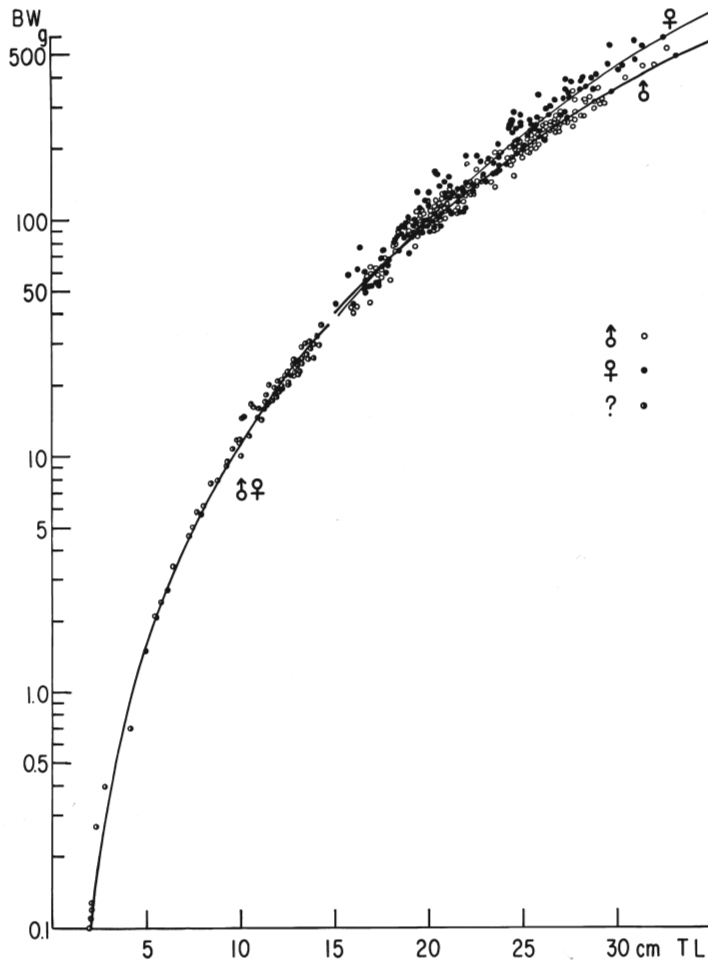
全長と体重の関係は約20cm以下の大きさでは雌雄間の差は少ないが、それ以上になると両者の開きが大きくなり、雌は雄より重くなっている。ここで全長と体重の関係について、雌雄判別が困難な150mm以下の場合と150mm以上の雄と雌の3通りに分けて相対成長をもとめると以下の回帰式が得られ、これらの式にもとづいて回帰線を描くと第4図の曲線が得られる。

$$150\text{mm以下の雌雄} \quad BW = 2.209 \times 10^{-5} TL^{2.8665}$$

$$150\text{mm以上の雄} \quad BW = 6.696 \times 10^{-6} TL^{3.1148}$$

$$150\text{mm以上の雌} \quad BW = 9.194 \times 10^{-7} TL^{3.5001}$$

ただし、BWは体重(g)、TLは全長(mm)をあらわす。ところで、上述の雌雄差の1つの要因として、卵巣重量と精巣重量の差が考えられるので、そのチェックを行なった結果、全

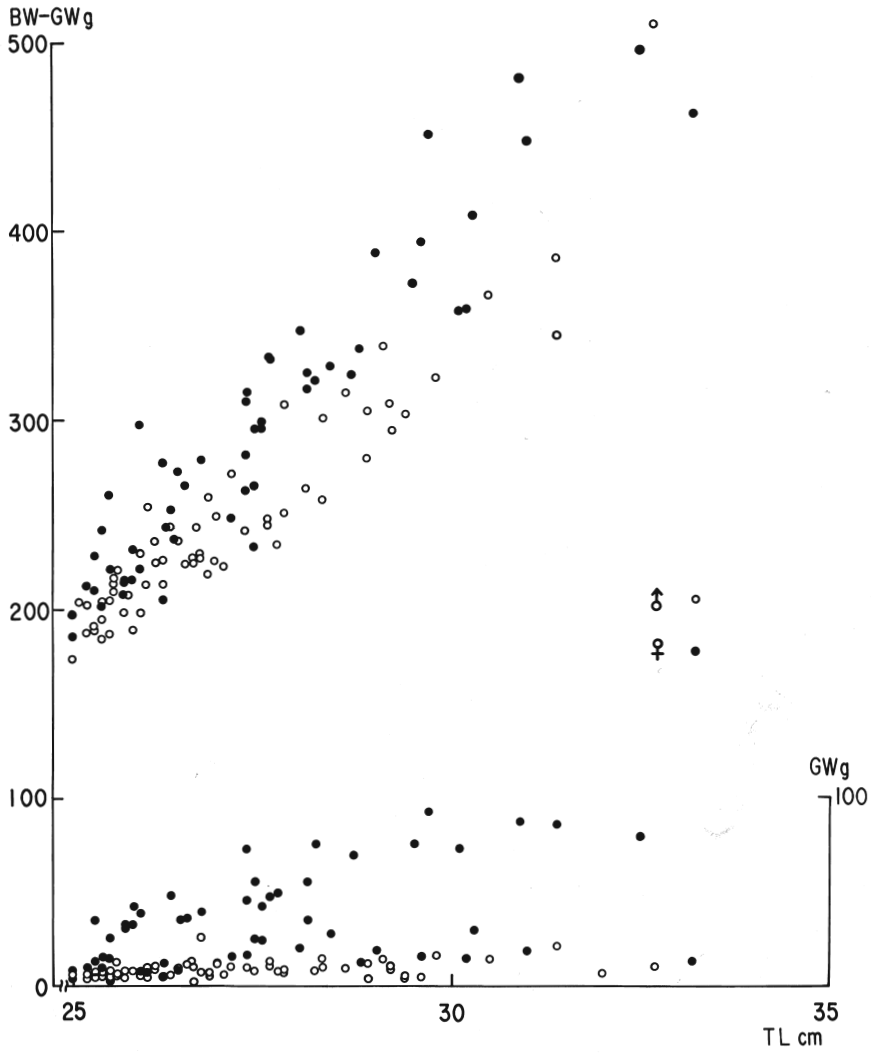


第4図 ウマズラハギの雌雄別の全長と体重との関係
(注：生殖腺重量を含む)

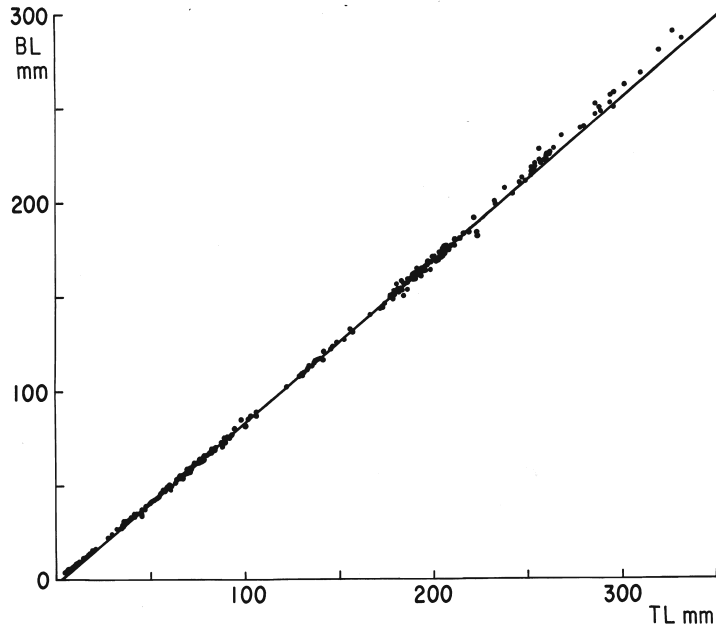
長250mm以上の個体の卵巣，および精巣の重量範囲はそれぞれ 3～91g および 3～25g であつた(第5図下部参照)．このように両者の差は明らかであるが，しかし，体重から卵巣，および精巣重量を差しひいた重さで比較しても，依然として雌の重量が雄のそれを上回っている(第5図上部参照)．したがつて，全長20cm以上，年令で満1才以上の個体では雌は雄よりも肥満していることになる．このような性による肥満度の差異の発現時期が前述の最小成熟体形に一致することは興味ある現象といえよう．

なお，全長(TL)と体長(BL)の関係は，以下の直線回帰式で示される(第6図)．

$$BL = -2.3178 + 0.8637 TL$$



第5図 雌雄別に求めた全長と生殖腺重量の関係(下部)および全長と生殖腺重量を除いた体重の関係(上部)



第6図 ウマズラハギの全長と体長の関係

IV. 要 約

新潟県沿岸水域で漁獲された ウマズラハギ *Navodon modestus* (GÜNTHER) の観察・測定資料にもとづいて、ウマズラハギの産卵生態と成長を考察し、以下のような知見を得た。

- 1) 産卵期は5月下旬に始まり、6月が盛期で、7月中旬に終わると推定される。
- 2) この海域のウマズラハギの生物学的最小形は約19cmで、全長24cm、年令にして満2才の段階ではほとんどの個体が産卵すると推定された。
- 3) 産卵場は沿岸域の浅所であろうと考えられ、産卵時に接岸し、産卵後に深部へ移動する傾向がみられる。
- 4) 成長は1年後に約20cm、2年後に約24cmに達するものと推定される。また、成長速度は春季から秋季へかけて速く、冬季に入ると鈍化する傾向がみられた。
- 5) 全長で約20cm、年令にして約1年後から、雌雄間の肥満状態に差異が認められた。

引 用 文 献

- 池原宏二 (1973). 卵・稚仔分布. 浮魚資源の加入機構に関する共同調査報告書. 日本海区水産研究所 (編集), : 65-94.
- 木幡 孜 (1973). 相模湾における生態, ウマズラハギの異常繁殖に関するシンポジウム資料, 1-4.
- LIM, J. Y. et al. (1970). The occurrence and distribution of the fish eggs and larvae in the Korean adjacent sea. *Rep. Fish. Res.* (8) : 7-29. (韓国語)
- 村上 豊・角田俊平 (1967). 走島の漁業. II. ウマズラハギの産卵生態. 広島大水畜紀要, 7(1) : 63-75.
- 新潟県水産試験場 (1973). 原子力発電所温排水漁業影響調査報告書. 新水試資料, 48-4 : 77-88.
- 沖山宗雄 (1965). 佐渡海峡に出現する魚卵・稚仔に関する予察的研究. 日水研報告, (15) : 13-37.

高見東洋・宇都宮正 (1969). ウマズラハギの種苗生産に関する研究. 山口県内海水試調査研究業績, :
1 : 32.

東水大ウマズラハギ研究班 (1972). アンケート調査からみたウマズラハギの全国的繁殖状況. かなが
わていち, (47) : 18-22.