

神栖地先潜堤周辺海域における ウバガイ漁場環境とその生息状況

安川 隆宏 · 真岡 東雄

茨城県におけるウバガイ *Spisula sachalinensis* (SCHRENCK) 漁獲量の経年動向(図1)をみると、大正時代後期に1,000~10,000トン台の大量漁獲が記録されているが、この時期を除くと100トン未満の年が多く、特に昭和30年代~50年代にかけてはほとんど漁獲されていない。こうした漁獲動向からも明らかなように本県においてウバガイの卓越年級群が出現することは極くまれなことである。これは元来本種が寒海性で、鹿島灘が太平洋側における分布南限に位置することから(最近千葉県北部にも分布、漁獲されている¹⁾)、非常に不安定な発生環境条件下に置かれているためと考えられている²⁾。

こうした背景から、本県においてはウバガイは調査対象に取り上げられることが比較的少ない水産資源であった。しかし、昭和57年度から実施している鹿島灘北部海域総合開発調査事業関連の調査対象海域として、量的には少ないものの、当時ウバガイ漁場が形成されていた神栖地先潜堤周辺海域(図2)を調査する機会を得た。その中で、当海域の漁場環境と、昭和60年以降の漁獲量の急増に大きく関与している卓越年級群の生息状況についてある程度明らかにすることができた。

そこで、当該資源の有効利用はもとより、今後、栽培漁業の推進を図る上で重要な人工種苗の放流技術開発にかかる放流適地選定等のための参考資料とするため、調査結果について報告する。

報告に先立ち、本調査に御協力をいただいた鹿島灘、波崎共栄漁業協同組合の関係各位に御礼申し上げます。

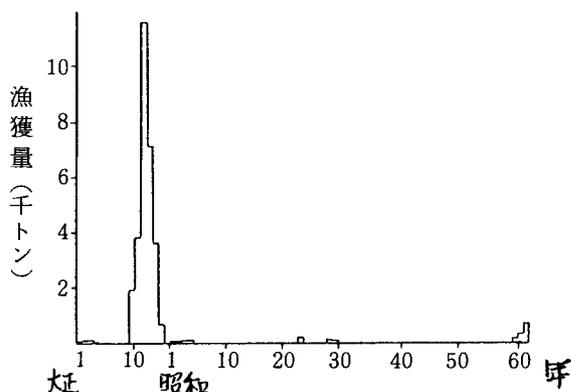


図1 茨城県におけるウバガイ漁獲量の経年動向

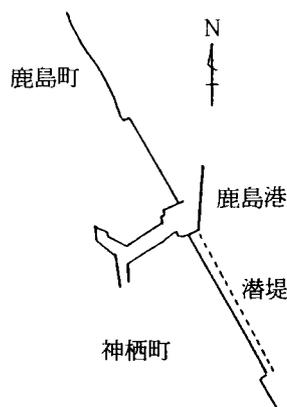


図2 神栖地先潜堤位置図

1 方 法

昭和 58 年 5 月から昭和 61 年 5 月にかけて、図 3 に示した深浅測量測線及び調査地点において深浅測量を 1 回、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（採泥面積 0.1 m²）による採泥調査を 2 回、ウバガイ用貝桁網（有効桁幅 1.58 m、爪の間隔 4.5 cm、袋網目合 2 cm）による底生動物の採集を 3 回実施した。

深浅測量は魚群探知機による測深と並行して、陸上に設けた既知の 2 地点からトランシットにより船位の測角を行い、測深位置を特定する方法をとった。得られた測深資料に潮位補正を施して、海底地形断面図を作成した。

底質の粒度分析は J I S 規格の標準篩、目合 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.063, 0.037 mm の 6 シリーズを用いて、試料を 7 段階に流水式にてふるい分け、それぞれの重量百分率を求める方法によった。

また、採泥試料中の底生動物は、目合 1 mm の篩を用いて底質等から分離して採集した。

2 結果と考察

(1) 漁場環境

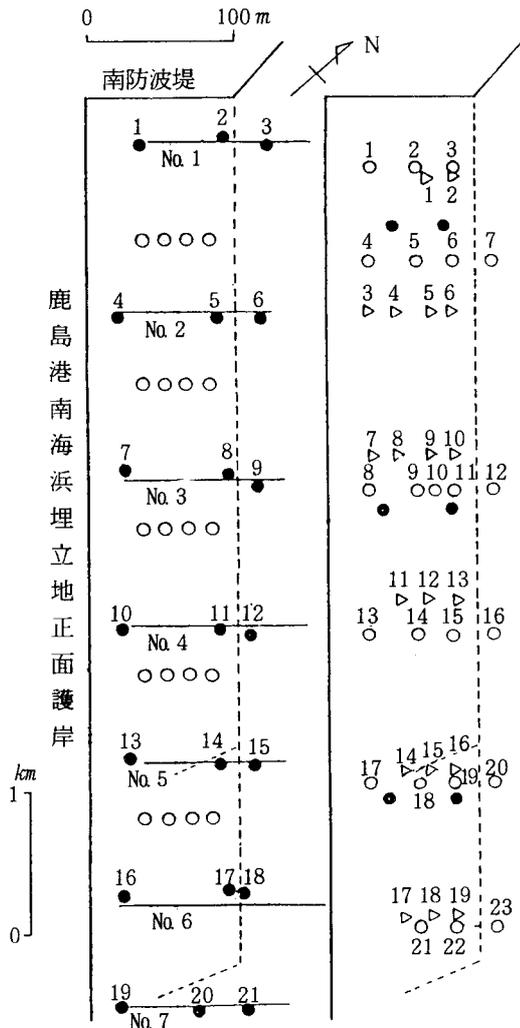
ア 潜堤の設置概要

当該潜堤は鹿島港に付随する外郭施設として、鹿島港南海浜埋立地正面護岸に平行する形で水深 8.5 m の海域に設置されたもので昭和 48 年度に完成した。その規模は総延長 6,623 m に及び、南防波堤から延長 2,750 m 部分については堤高 3.5 m、堤頂上幅 5.5 m、これ以南の 3,873 m 部分については堤高 2.5 m、堤頂上幅 10 m の規模で設置された。

イ 海底地形

昭和 58 年 5 月 10 日に実施した潜堤周辺海域における深浅測量結果に基づく海底地形断面図を図 4 に示した。潜堤（距岸約 500 m）を中心とする距岸約 200 から 800 m までの海域の水深は概ね 4 ~ 10 m の範囲にあり、海底地形は全般的に平坦であった。しかし、4 ~ 8 m 水深域の海底勾配は測線 No. 5 以北では約 1/70 ~ 80 であったのに対し、測線 No. 6 以南では約 1/100 と傾斜が緩やかで、同様の距岸位置における水深も前者より浅い傾向が認められた。また、潜堤に注目すると、測線 No. 1 ~ 4 まではその存在が明瞭であったが、No. 5 ではやや不鮮明になり、さらに No. 6 では全くその位置が確認できなかった。

以上より、No. 5 ~ 6 を境として海底地形の変化傾向が異なり、南部海域が漂砂の堆積場となっている可能性がうかがわれた。漂砂の堆積経過及び機構に



— 深浅測量測線 (昭和 58 年 5 月 10 日)
 ● 採泥調査地点 (同上)
 ○ 採泥調査地点 (昭和 59 年 11 月 24 日)
 ● 貝桁網調査地点 (昭和 58 年 7 月 3 日)
 ○ 貝桁網調査地点 (昭和 59 年 4 月 25, 26 日)
 △ 貝桁網調査地点 (昭和 61 年 5 月 29 日)

図 3 深浅測量、採泥及び貝桁網調査地点図

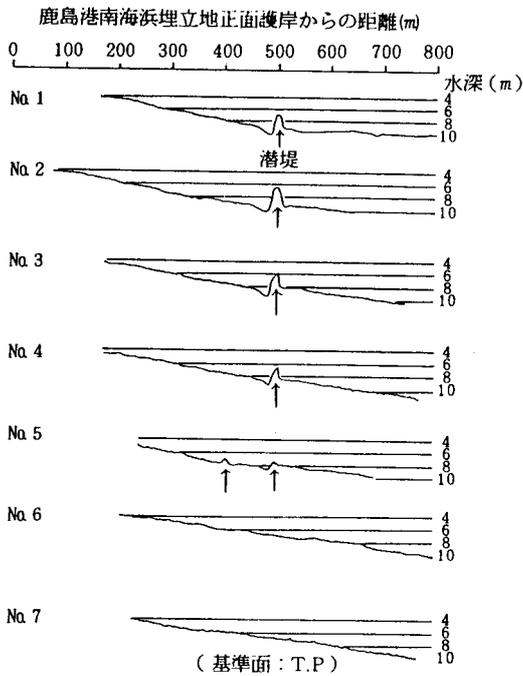


図4 潜堤周辺海域における海底地形断面図
(昭和58年5月10日)

については明らかでないが、当潜堤の場合、その設置水深と堤高から消波効果はあまりない³⁾と考えられることから、潜堤設置により周辺の流況が変化し、このような漂砂の堆積場が形成されたものと推察された。

ウ 底質の粒度組成

昭和58年5月10日に実施した潜堤周辺海域における採泥調査結果に基づく底質の粒度組成を図5に示した。海域全般を通じてみると、粒径0.125～0.25mmの細砂を主体に構成されている点で共通していた。しかし、粒径0.25mm以上と0.125mm未満の比率に注目すると、海域の中部以北(St～9)では岸側ほど前者の占める比率が高く、後者の占める比率が低くなる傾向が認められたのに対して、中部以南(St 10～21)ではこのような傾向は認められな

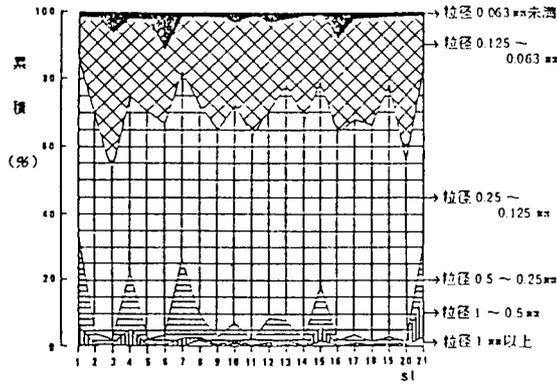


図5 潜堤周辺海域における底質の粒度組成
(昭和58年5月10日)

った。また、前述したように砂床が堆積傾向にあると考えられたSt 16～18では、粒径0.25mm未満の占める比率が非常に高く、岸から沖にかけての粒度組成がほぼ一様である点が特徴的であった。

エ 底生動物の分布

昭和59年4月25、26日に実施したウバガイ用貝桁網による調査において採集された底生動物の地点別個体数順位及び種組成百分率を表1に示した。海域全般に広く分布する優先種はウバガイ、ヒメバカガイで、これらは23地点中20地点で共通して出現した。二枚貝類としては他にチョウセンハマグリ、コタマガイの分布が認められたが、これらの分布は岸側(St 1, 8等)に片寄っていた。逆に、オカメブクについては概ね潜堤の沖側(St 7, 12等)に分布が認められた。

次に、同様の資料をもとに地点間の底生動物群集類似度指数 $C\lambda$ (森下の類似度指数⁴⁾)を求め図6に示した。St 1, 7, 8, 12, 23を除く各地点間においては総じて比較的高い類似性($C\lambda \geq 0.6$)が認められた。これは表1からも明らかのように、これらの地点でウバガイ、ヒメバカガイの優占度が高かったためである。

さらに、類似性の比較的高い地点間を結んでゾーニングを施し、図7に示した。区画Iはウバガイ、ヒメバカガイの優先ゾーンで、ウバガイの生息適海

表1 地点別底生動物の個体数順位及び種組成百分率
(昭和59年4月25, 26日)

順位 \ St.	1	2	3	4	5	6	7	8
1	ヒラコブシ (40.8)	ヒメバカガイ (52.7)	ウバガイ (57.7)	ヒメバカガイ (81.2)	ヒメバカガイ (56.9)	ヒメバカガイ (68.6)	オカメブンブク (44.7)	コタマガイ (66.7)
2	ヒメバカガイ (27.6)	ウバガイ (37.7)	ヒメバカガイ (41.1)	ウバガイ (13.8)	ウバガイ (43.1)	ウバガイ (24.1)	ヒラコブシ (15.0)	チョウセンハマグリ (33.3)
3	コタマガイ (16.0)	ヒラコブシ (8.2)	ヒラコブシ (1.2)	ヒラコブシ (2.6)		ハスノハカシバン (6.3)	ヒメバカガイ (12.9)	
4	チョウセンハマグリ (6.7)	ハスノハカシバン (1.4)		ハスノハカシバン (1.4)		ヒラコブシ (0.5)	ウバガイ ワスレガイ (6.3)	
5	フクメクダヒゲガニ (5.6)			コタマガイ (0.3)		ツメタガイ (0.2)		
総個体数	431	353	867	4,115	209	8,210	427	12
順位 \ St.	9	10	11	12	13	14	15	16
1	ウバガイ (100)	ウバガイ (50.0)	ヒメバカガイ (44.7)	オカメブンブク (86.8)	ヒメバカガイ (59.1)	ヒメバカガイ (59.4)	ヒメバカガイ (59.2)	ヒメバカガイ (38.7)
2		ヒメバカガイ (44.9)	ウバガイ (42.2)	ヒラコブシ (13.2)	ウバガイ (15.4)	ウバガイ (31.8)	ウバガイ (38.4)	ヒラコブシ (33.3)
3		ハスノハカシバン エビジャコ (1.9)	ハスノハカシバン (7.4)		チョウセンハマグリ (11.0)	ヒラコブシ (6.9)	ヒラコブシ (1.6)	ウバガイ (16.0)
4			イボアシヤドカリ (2.4)		ヒラコブシ (6.7)	チョウセンハマグリ (1.1)	ハスノハカシバン イボアシヤドカリ (0.3)	ハスノハカシバン (5.3)
5		イボアシヤドカリ フクメクダヒゲガニ (0.8)	ツメタガイ ヒラコブシ (0.8)		オカメブンブク (4.4)	コタマガイ ハスノハカシバン (0.3)		ミゾガイ (1.7)
総個体数	11	1,216	863	38	435	2,356	7,598	357
順位 \ St.	17	18	19	20	21	22	23	
1	ウバガイ (76.4)	ウバガイ (58.0)	ウバガイ (52.8)	ヒメバカガイ (64.0)	ウバガイ (75.2)	ウバガイ (79.1)	ヒメバカガイ (25.0)	
2	ヒメバカガイ (11.9)	コタマガイ (14.8)	ヒメバカガイ (43.9)	ヒラコブシ (11.5)	ヒラコブシ (13.0)	ヒメバカガイ (16.6)	ワスレガイ ハスノハカシバン オカメブンブク (19.6)	
3	ヒラコブシ (6.4)	ヒメバカガイ (12.9)	ヒラコブシ (1.9)	ウバガイ (10.7)	ヒメバカガイ (10.3)	ヒラコブシ (3.7)		
4	コタマガイ (3.9)	ヒラコブシ (12.3)	サラガイ イボアシヤドカリ (0.5)	ハスノハカシバン (6.9)	チョウセンハマグリ (0.6)	ハスノハカシバン (0.4)		
5	チョウセンハマグリ (0.8)	チョウセンハマグリ (2.0)		オカメブンブク (1.5)	ハスノハカシバン フクメクダヒゲガニ (0.4)	コタマガイ ツメタガイ (0.1)	ウバガイ (10.4)	
総個体数	1,894	970	1,647	2,373	2,270	4,410	96	

注) 総個体数は100㎡当たりの値である。

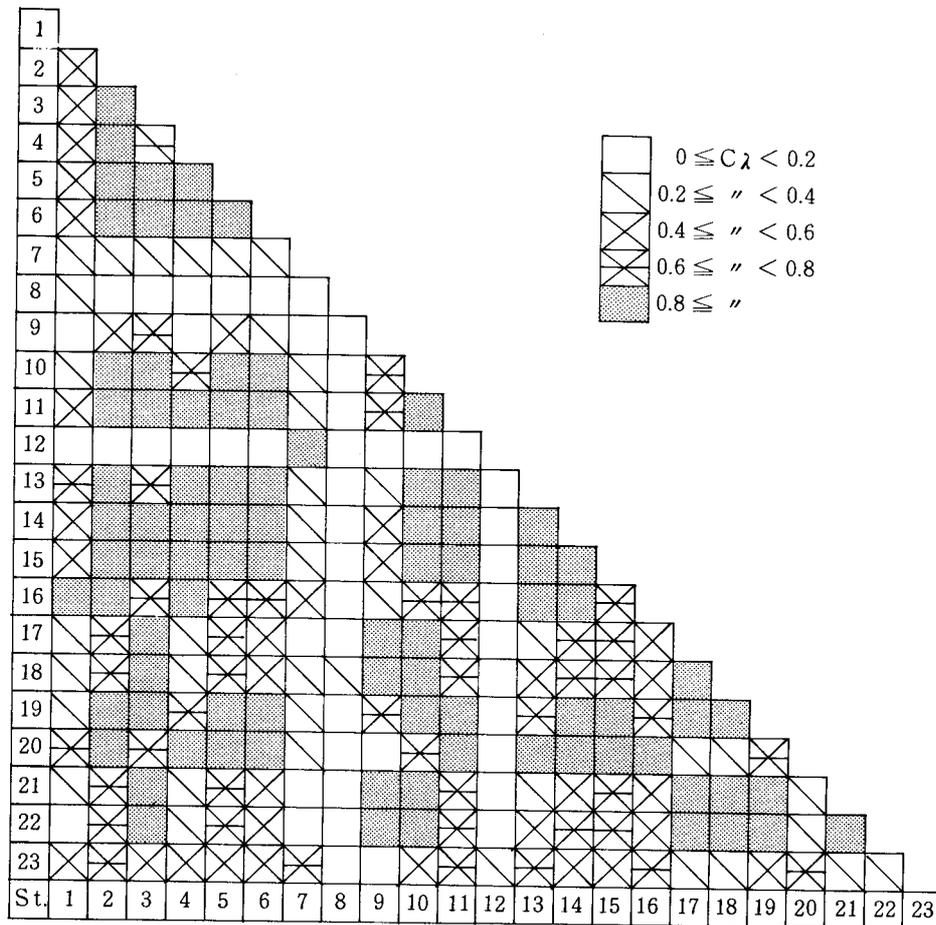


図6 潜堤周辺海域における地点間の底生動物群集類似度指数 $C\lambda$
(昭和59年4月)

域であると考えられた。一方、区画Ⅱについてはオカメブヅクを中心にヒメバカガイ、ヒラコブシが優先するゾーンと言える。オカメブヅク群集はウバガイ漁場をはずれた区域の特徴であるという指摘⁵⁾があるが、当該漁場周辺においても同様な現象が認められたことから、人工種苗放流、天然貝の移植を行う場合に考慮する必要があるものと考えられた。

(2) ウバガイの生息状況

ア 分布

昭和59年4月と昭和61年5月に実施した貝桁網調査結果に基づくウバガイの分布を図8に示した。2ヶ年の分布状況を比較すると、生息密度は全般的

に昭和61年の方が高かったが、相対的に生息密度が高く、しかも岸沖方向の生息幅が広い海域は南部海域である点で共通していた。前述したように、南部海域では漂砂の堆積傾向がうかがわれたとともに、岸から沖まで比較的均一な底質粒度を呈していたが、このような砂床環境がウバガイの高密度分布を支える一因となっているものとも考えられた。

一方、ウバガイの分布を水深との関係でみると(図9)、4~8m台の水深域で生息が認められ、この中でも5~7m台の水深域で生息密度が高くなる傾向があった。

イ 殻長組成と年級組成

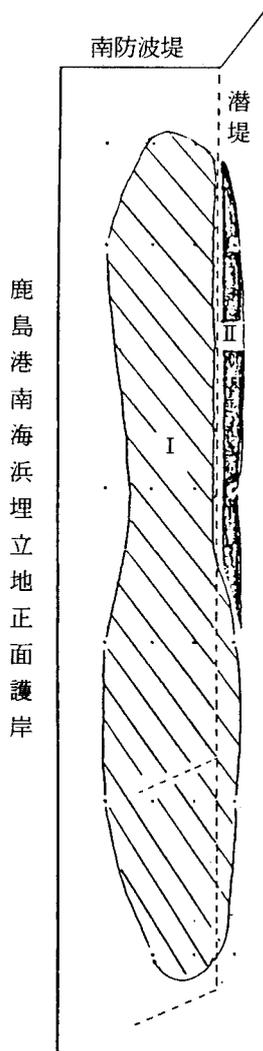


図7 底生動物群集類似度に基づくゾーニング

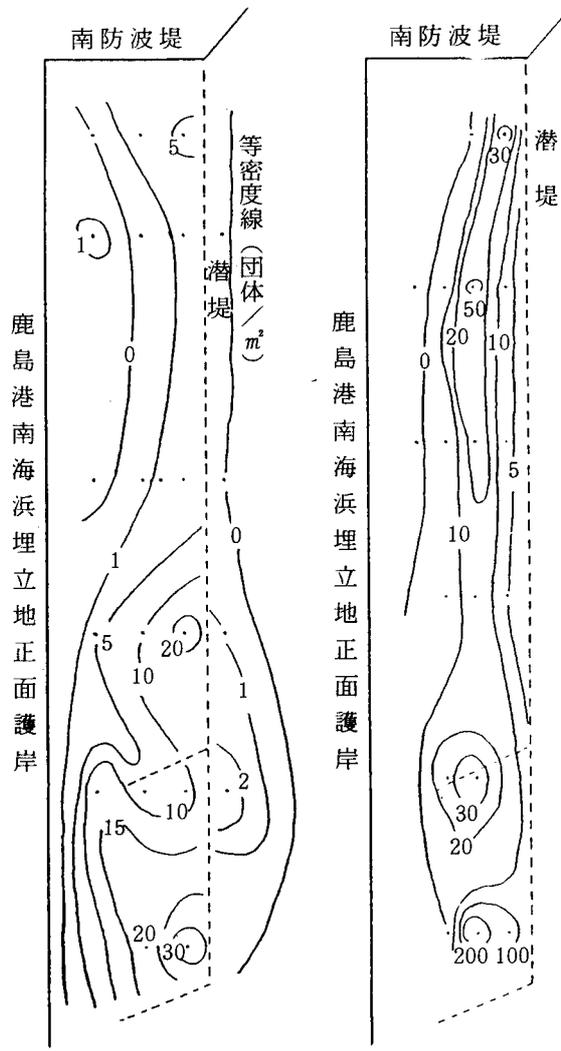


図8 潜堤周辺海域におけるウバガイの分布

昭和58年7月(貝桁網調査)の殻長組成をみると(図10), 4~6cm台と8~10cm台の範囲のものが認められ, 既応知見²⁾から前者は昭和57年級群で, 後者は昭和55年以前の複数年級群で構成されているものと推定された。

昭和59年4月(貝桁網調査)の殻長組成をみると(図11), 2.95cmにモードを持つ昭和58年級群と前年7月調査時の成長したと思われる複数年級群が認められた。昭和58年級群の全体に占める比率

は約91%と卓越していた。

この約2年後の昭和61年5月(貝桁網調査)の殻長組成をみると(図12), 7.31cmにモードを持つ群が認められた。この群の年級については, 昭和59年級群とみることもできるが²⁾, その全体に占める比率が約93%と, 昭和59年における昭和58年級群の構成比率に近似している点, さらに昭和59年11月に実施した採泥調査結果(図13)から昭和59年級群の発生量水準は低いと推定される点から, 昭和58年

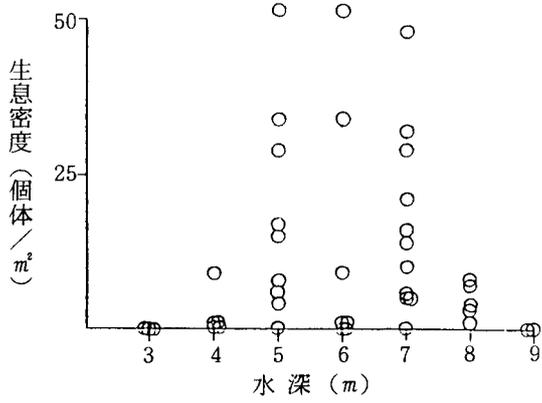


図9 潜堤周辺海域におけるウバガイの水深別生息密度(昭和59年4月, 昭和61年5月)

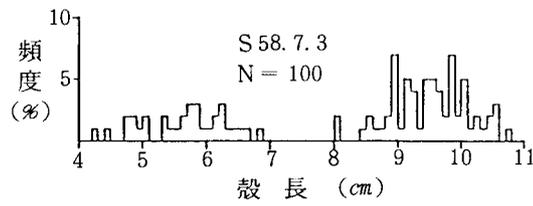


図10 ウバガイの殻長組成 (貝桁網調査)

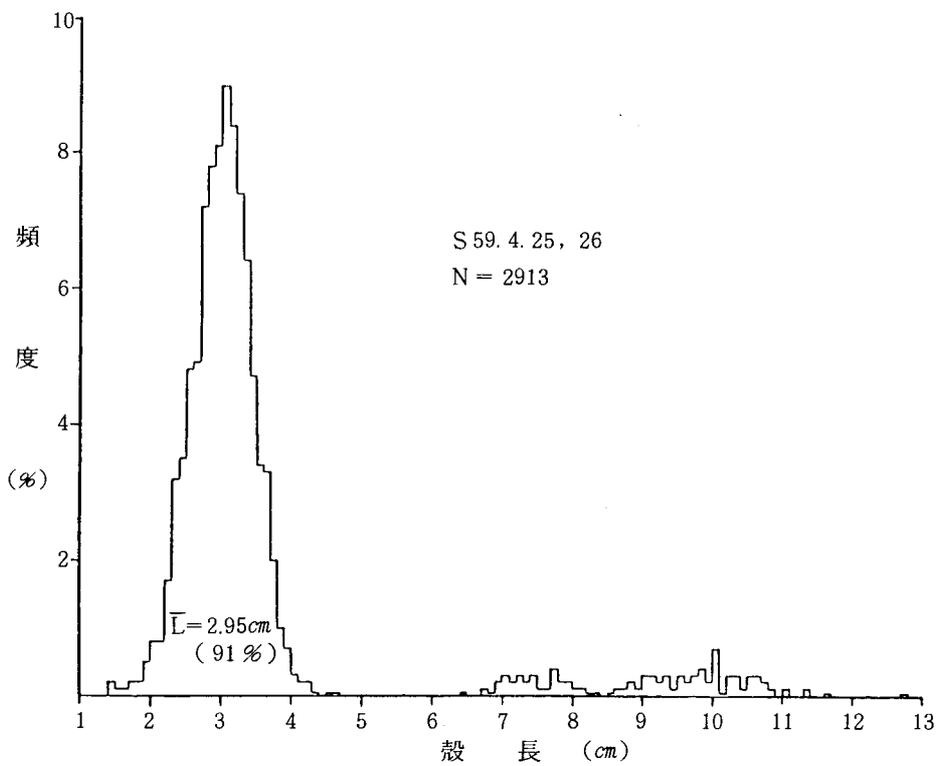


図11 ウバガイの殻長組成 (貝桁網調査)

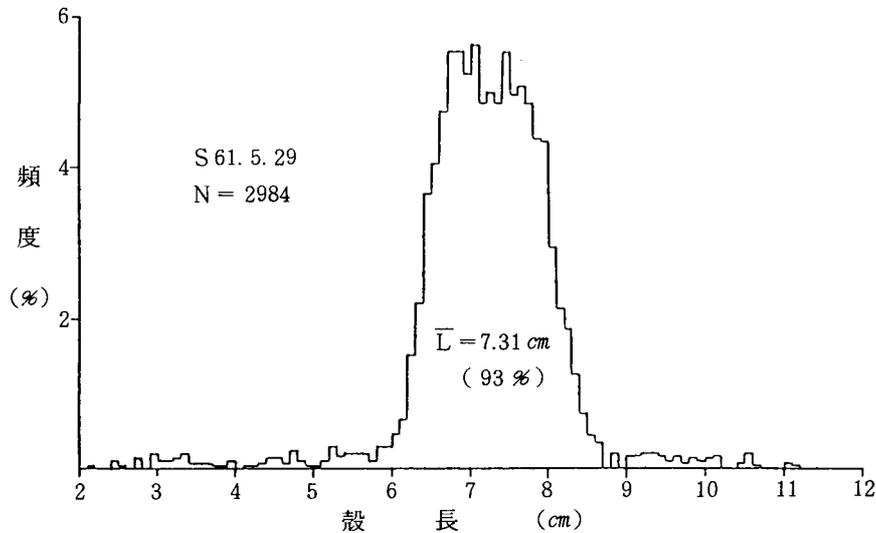


図 12 ウバガイの殻長組成（貝桁網調査）

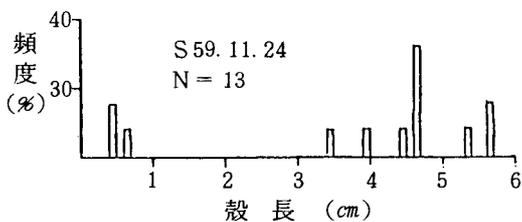


図 13 ウバガイの殻長組成（採泥調査）

級群単一で構成されているとみるのが妥当と考えられた。

以上のことから、昭和60年以後の漁獲量の急増は昭和58年級群が卓越的な発生を示したことによるものと言える。

ウ 殻長と重量との関係

昭和61年5月の調査で採集されたウバガイの殻長と重量との関係を図14に示した。両者の関係式は、殻長をL (cm)、重量をW (g)とすると、

$$W = 0.1509 L^{3.2594} \quad (r = 0.9971)$$

で表わされた。

エ 現存量の推定

昭和61年5月の調査におけるウバガイの地点別生

息密度（表2）から、生息地点における平均生息密度を求めると34.8個体/m²となった。また、生息地点を結んだ海域の面積は約87万m²であった。したがって、生息地点内におけるウバガイ全年級群の現存量は、

$$34.8 \text{ 個体/m}^2 \times 87 \text{ 万 m}^2 = 3,000 \text{ 万個体}$$

と推定された。また、採集員全体の平均殻長が7.25 cmであったことから、殻長と重量との関係式より、1個体当たりの平均重量は96.1gとなり、重量換算した現存量は約2,900トンと推定された。

昭和58年級群の現存量については、当群が採集員全体の約93%を占めていたことから、約2,800万個体（約2,800トン）と推定された。

ただし、以上の推定を行うに当たっては、漁具の効率を100%と仮定し、対象海域も生息地点の範囲内に限定したことから、実際の現存量はこれらの値より若干大きくなる可能性があることを付記する。

オ 昭和58年級群の成長

前述したように、当群の生後約1年経過時における平均殻長は2.95 cmと、既応知見²⁾(2.8 cm)と同等の成長を示していた。しかし、満3年経過時における平均殻長は7.31 cmと、同²⁾(8.5 cm)に比べ明らか

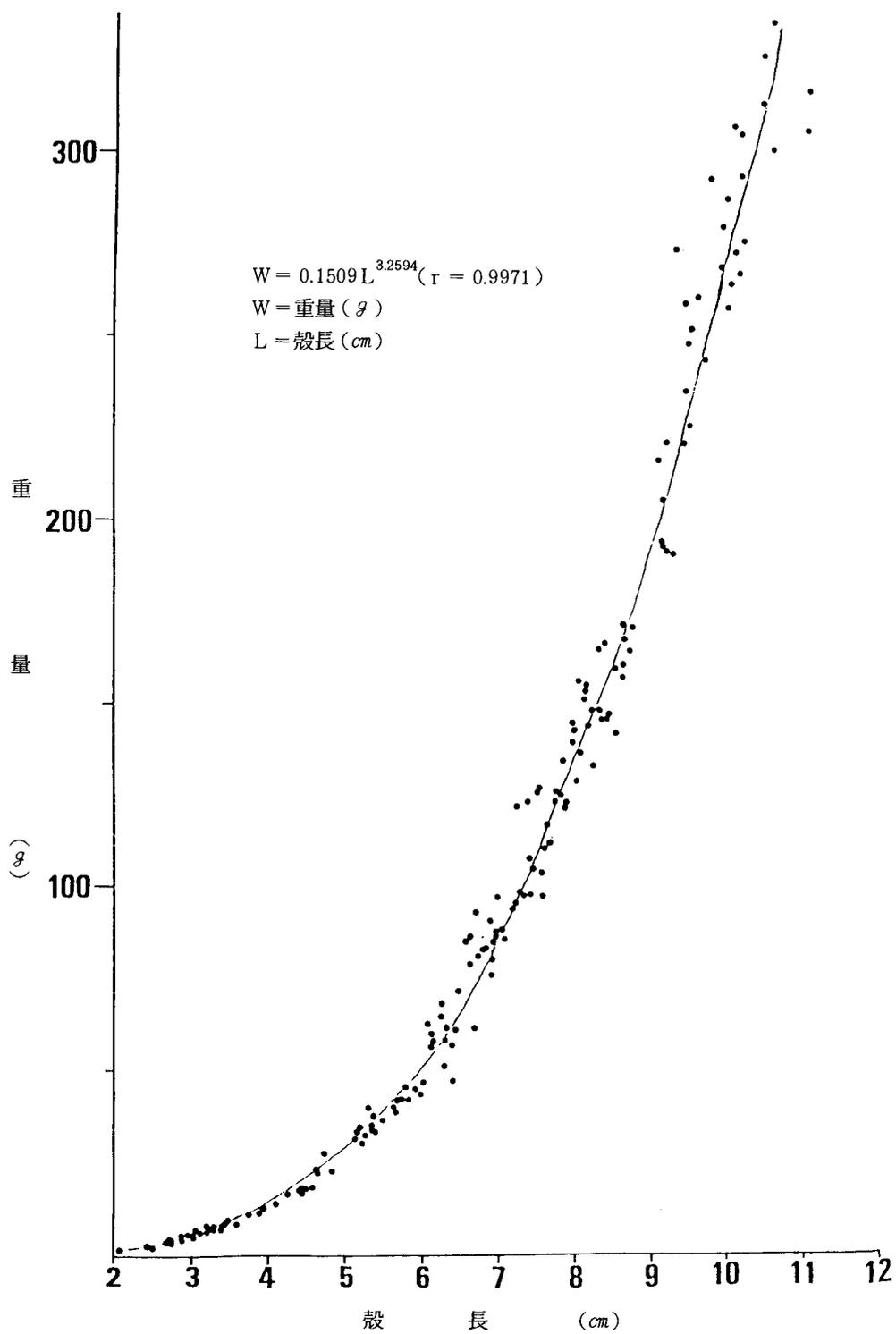


図 14 ウバガイの殻長と重量との関係 (昭和 61 年 5 月)

表2 ウバガイの地点別生息密度(昭和61年5月)

St	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
生息密度 (個体/m ²)	0.0	32.5	0	0.4	47.7	7.9	0	0.8	21.3	7.3	4.4	13.8	5.3	28.6	34.2	16.2	8.9	238.3	123.4

に成長が劣っていた。当群の卓越的発生は福島県でもみられ、概ね同様な成長劣化現象が報告されている⁶⁾。

昭和58年級群の大量出現を背景に当海域におけるウバガイの生息密度は極めて高いが、本県においてはコタマガイ昭和47年級群について高密度生息による成長停滞が報告されている⁷⁾。そこで、地点別ウバガイ全年級群の生息密度(x)と昭和58年級群の平均殻長(y)との関係について検討した。図15に示したように、両者の間にある程度相関が認められ、それらの関係式は、

$$y = 7.815 e^{-1.607 \times 10^{-3} x}$$

となった。当式によると、仮に生息密度が限りなく0に近い場合でも平均殻長は7.8 cm程度にしかならないが、それは用いた資料が全体的に成長停滞現象

を呈していたことに起因するものと考えられた。以上から、高密度生息が昭和58年級群の成長に悪影響を及ぼした要因の1つであることが示唆された。

当海域におけるウバガイの生息密度は、現在も高いまま推移しているものと推定され、今後もこの成長停滞は継続していくことが予想された。当面の現実的な有効利用方策としては、積極的に間引きを行っていくことが必要と考えられた。この場合、良好な生長を保證する適正密度が問題となるが、図15より7.5 cm以上になるような生息密度を適正と考えれば、20 個体/m²程度以下に間引く必要があると思われる。

今回、ウバガイ漁場の環境とウバガイの生息状況についてある程度明らかにした。しかし、種苗放流通地の選定等増殖技術にかかる環境指標の抽出に結び付けるためには、漁場環境についてさらに検討を

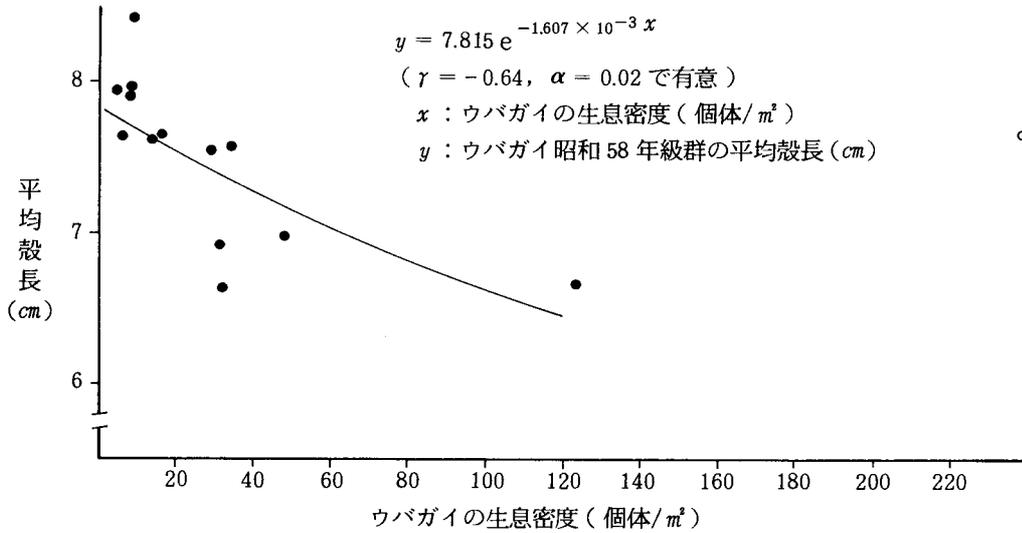


図15 ウバガイの生息密度とウバガイ昭和58年級群の平均殻長との関係

※) 関係式を求めるに当っては○を除いた。

深めなければならない。そのためには、底質の化学的性状並びにマクロベントスレベルでの底生動物群集の把握を行うとともに、それらの相互関係について十分吟味する必要がある。

3 要 約

近年、ウバガイの好漁場が形成されている神栖地先潜堤周辺海域において漁場環境とウバガイの生息状況について調査を行い、次の結果を得た。

(1) 当海域の南部では砂床が堆積傾向にあるものと考えられた。

(2) 当海域における底質は全般的に細砂主体で構成されていたが、堆積領域に相当すると考えられた南部では、他の海域に比べて岸から沖まで均質な粒度組成を呈し、細砂以下の占める比率が高かった。

(3) 当海域全般にウバガイ、ヒメバカガイが優占したが、海域北部の潜堤沖にはウバガイ漁場をはずれた区域の特徴とされるオカメブク群集の存在が認められた。

(4) ウバガイの生息密度は相対的に海域南部で高く、また、岸沖方向の生息幅も広がった点から、砂床環境との関連がうかがわれた。

(5) ウバガイの殻長 ($L \cdot \text{cm}$) と重量 ($W \cdot \text{g}$) との関係は、 $W = 0.1509L^{3.2594}$ で表わされた。

(6) 昭和 61 年 5 月時点でのウバガイ現存量は約 3,000 万個体 (約 2,900 トン) と推定され、このうち約 93 % が昭和 58 年級群で占められた。

(7) ウバガイ昭和 58 年級群は生後約 1 年までは順

調に成長したが、これ以後成長劣化現象が認められ、高密度生息がその一因となっていることが示唆された。

4 参 考 文 献

- 1) 秋元義正：福島県沿岸漁場におけるホツキ貝資源の評価と管理，国内における資源評価及び管理手段に関するレビュー，日本水産資源保護協会，P.41～119，1987.
- 2) 原田和民・藤本 武：鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎研究－Ⅲ，ホツキガイ (*Macrassachalinensis Schrenck*) の増殖に関する生態学的研究，茨城水試研報，P.113～121，1957.
- 3) 浅海開発研究委員会監修（農業土木学会・日本水産学会）：水産土木事例と動向(1)，漁場および養殖場における消波施設，水産増養殖叢書22，日本水産資源保護協会，P.10～18，1971.
- 4) 木元新作：動物群集研究法 I，共立出版社，P.131～166，1976.
- 5) 中尾 繁：ホツキガイ漁場の底生動物群集と底質環境，北大水産彙報，28(3)，P.95～105，1977.
- 6) 福島県水産試験場：福島県におけるホツキガイ資源の増殖について，第 20 報，昭和 60 年度保護水面調査報告書，P.9，1985.
- 7) 小沼洋司：コタマガイの成長と大発生年，茨城水試研報 21，P.9～15，1977.