

第2節 優占生物の現存量

1. ムラサキガイ

矢持 進・有山啓之・日下部敬之

大阪湾東部および北部沿岸の人工海岸ではムラサキガイ (*Mytilus galloprovincialis*) が卓越することから、本種は渚の生物生産と深く係わる動物であると考えられる。そこで、海域別・海岸形状別（垂直護岸・消波ブロック護岸・石積護岸）に潜水坪刈調査と潜水目視観察を実施し、ムラサキガイの鉛直的な分布状況を調べるとともに、渚の実態調査で明らかにした護岸形状別の海岸距離と潮間帯上部でのムラサキガイの繁殖状況とから、夏季の大阪府下の全渚線に生息するムラサキガイの現存量を推定した。

方 法

坪刈調査は1990年7月23-25日と12月10-11日に図2に示す15または8定点でそれぞれ行った。まず、船上からの観察によりムラサキガイの分布が比較的均一な箇所を定点として選び、その後、水深1m層において31.6cm四方の方形枠（採取面積0.1m²）内に生息する生物を坪刈した。採取したムラサキガイは現場でホルマリン固定後、実験室に持ち帰り個体重量・殻重量・軟体部重量などの測定に供した。また坪刈終了後、ムラサキガイの分布上端から海底面までを潜水目視観察し、水深1m層の分布量を100とした場合の各層の相対分布量を記録した。そして水深1m層における現存量の測定値と各水深の相対分布量とから本種の分布上端から海底までの総現存量を求めた。また、1990年7月・12月の調査とも各定点から採取したムラサキガイについて窒素濃度をCHNコーダ（柳本製作所製MT-3型）を用いて測定した。なお、ムラサキガイの学名については、近縁で交雑可能な（Gosling, 1984）北方系種 *Mytilus edulis* と南方系種 *Mytilus galloprovincialis* の内、日本の本州に生息するのは *Mytilus galloprovincialis* ではないかと考えられていることから（Wilkins et al., 1983）、ここでは *Mytilus galloprovincialis* を使用した。

結果および考察

1990年7月の各定点における護岸の長さ1m当りのムラサキガイの分布上端から海底までの個体湿重量・殻湿重量・軟体部湿重量・軟体部乾重量および軟体部窒素量を表19に示す。夏季の各定点のムラサキガイの現存量を個体湿重量で見れば、全く出現しない～230.4kg/mと変動が大きく、南部海域（Sts. S1-S3）において劣勢であった。これに対し、中部（Sts. C1-C6）および北部海域（Sts. N1-N6）では、水路内の石積み護岸であるSt. C4を除き21kg/m以上の値を示し、特に最湾奥海域の垂直護岸（Sts. N1, N2）ではそれぞれ138.2kg/m, 230.4kg/mと非常に卓越した。この傾向は殻湿重量・軟体部湿重量・軟体部乾重量などにおいても同様であった。また、軟体部の窒素量についてはSt. C4を除く中部及び北部海域で140g/m以上に達し、とりわけSt. N2の値は2000g/mと著しく高かった。

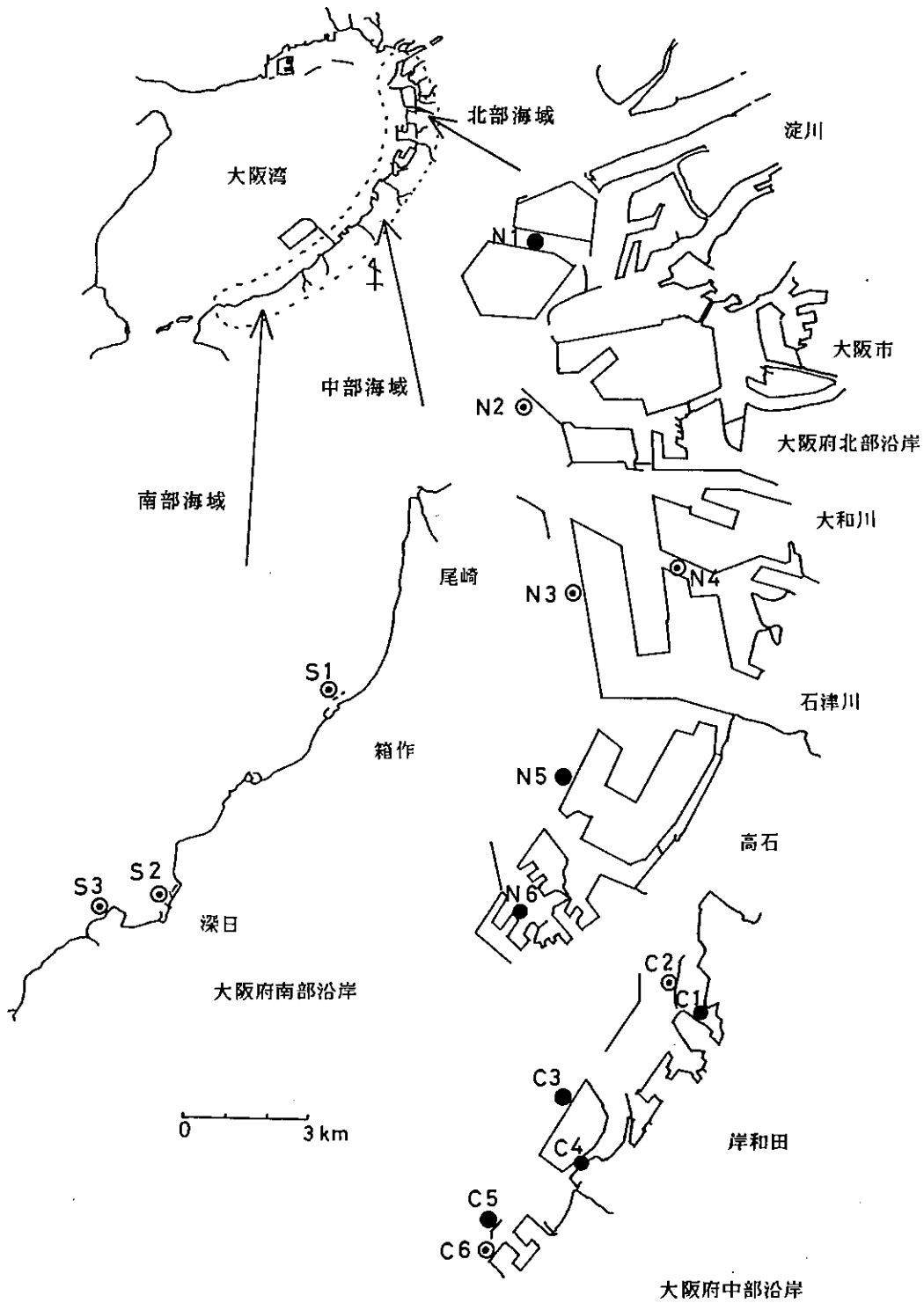


図2 潜水観察および坪刈り調査定点 ●：1990年7月23-25日と12月10-11日の2回、調査を行った定点、●：1990年7月23-25日には調査を実施したが、12月10-11日には調査を行わなかった定点

表 19 1990 年 7 月における定点別のムラサキイガイ現存量*

定点	海岸形状	個体湿重量 (kg)	殻湿重量 (kg)	軟体部 湿重量 (kg)	軟体部 乾重量 (kg)	軟体部 窒素量 (g)
北部海域						
N 1	垂直護岸	138.2	74.9	63.3	8.1	684
N 2	垂直護岸	230.4	122.5	107.9	24.4	2,000
N 3	消波ブロック	71.2	43.2	27.9	6.0	513
N 4	石積み護岸	23.4	12.6	10.8	2.4	228
N 5	消波ブロック	105.9	62.2	43.8	8.2	698
N 6	垂直護岸	49.8	28.5	21.3	3.9	331
中部海域						
C 1	石積み護岸	21.0	12.8	8.3	1.5	143
C 2	垂直護岸	97.3	56.7	40.5	8.0	702
C 3	消波ブロック	91.4	53.1	38.3	11.1	803
C 4	石積み護岸	+				
C 5	垂直護岸	52.5	29.2	23.3	7.2	534
C 6	消波ブロック	54.2	30.9	23.2	4.1	386
南部海域						
S 1	消波ブロック	0.7	0.4	0.3	0.04	3
S 2	石積み護岸	- ^b				
S 3	垂直護岸	4.5	2.9	1.5	0.3	28

* : 各定点とも護岸 1 m 当りのムラサキイガイの分布上端から海底までの現存量

+^a : ほとんど出現しない。

-^b : 全く出現しない。

1990 年 12 月の結果を表 20 に示す。冬季は垂直護岸 3 定点、消波ブロック護岸 3 定点、石積み護岸 2 定点の計 8 定点で潜水坪刈調査と目視観察を行った。各定点の個体湿重量は、全く出現しない～5345 g/m を示し、同一定点の値は夏季の調査時のそれに比べ著しく低下していた。即ち、北部海域は夏季に比べ 1/43～1/600、中部海域は 1/73～1/91 に、また南部海域では 1/4～1/5 にそれぞれ減少した。このように、冬季の個体湿重量はムラサキイガイの死亡・脱落によるためか夏季に比べて明らかに低く、この低下は中部及び北部海域で顕著であった。このことは殻湿重量・軟体部湿重量・軟体部乾重量及び軟体部窒素量を指標とした場合でも同様である。

図 3 に渚の実態調査結果（第 1 章）を用い、1989 年 4 月の泉佐野市以北の中部及び北部海域の潮間帯上部（340 カ所で観察）におけるムラサキイガイの繁殖状況を濃密分布・普通分布・非出現の 3 段階に分けて示す。南部海域については観察を実施したが、護岸工事の所が多く、また本種の現存量も比較的少ないので割愛した。図から、ムラサキイガイは淀川河口域・大阪市内河川河口域・大和川河口域・石津川河口域など淡水の影響が直接及ぶ水域には分布しないものの、大阪湾に面し波当たりが比較的よい沖向きの渚には垂直護岸・消波ブロック護岸を問わず濃密に分布することがわかる。

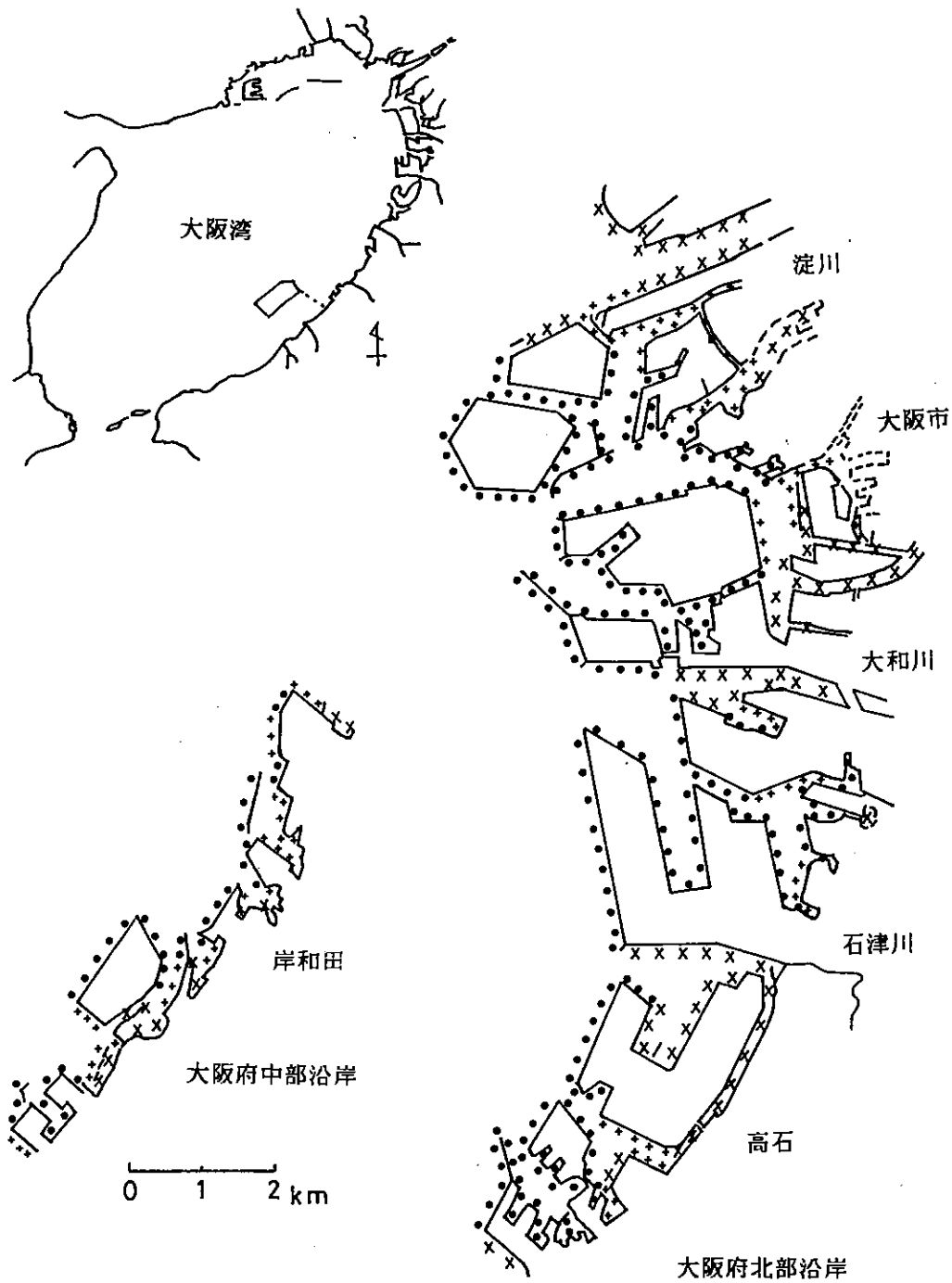


図3 1989年4月の泉佐野市以北の中部及び北部海域の潮間帯上部(340ヶ所)におけるムラサキガイの繁殖状況 ●:濃密分布域, +:普通分布域, x:非出現域

表 20 1990 年 12 月における定点別のムラサキイガイ現存量*

定点	海岸形状	個体湿重量 (g)	殻湿重量 (g)	軟体部 湿重量 (g)	軟体部 乾重量 (g)	軟体部 窒素量 (g)
北部海域						
N 2	垂直護岸	5,345	3,991	1,345	206	24.9
N 3	消波ブロック	913	666	247	34	3.8
N 4	石積み護岸	39	27	12	2	0.16
中部海域						
C 2	垂直護岸	1,335	927	408	63	6.7
C 6	消波ブロック	593	450	143	21	2.4
南部海域						
S 1	消波ブロック	179	126	53	8	0.79
S 2	石積み護岸	—*				
S 3	垂直護岸	881	646	235	38	4.2

*：各定点とも護岸 1 m 当りのムラサキイガイの分布上端から海底までの現存量

—*：全く出現しない。

そこで次に、この段階別の繁殖状況と海域別の各護岸形状の長さ、並びに定点坪刈調査の結果などから 7 月の府下の全渚線におけるムラサキイガイの現存量を推定した。この場合、濃密分布域 (Sts. N1-N6, C2-C6) の平均現存量と普通分布域の現存量 (St. C1) の比が 4.3 : 1 であることから、普通分布域の現存量は濃密分布域のその約 1/5 と仮定した。また、砂浜域にはムラサキイガイが分布しないと見なし、さらに関西国際空港島周辺護岸とりんくうタウン前面護岸のムラサキイガイについては、それぞれ平成元年度空港島護岸周辺生物調査結果報告書 (1990) と平成元年度南大阪緩傾斜護岸水質浄化調査報告書 (1990) に記載された本種の出現状況から現存量を求めた。

表 21 に夏季の大阪府沿岸におけるムラサキイガイの総現存量を示す。大阪府の渚に生息するムラサキイガイは、個体湿重量で 12263 t、殻湿重量で 6764 t、軟体部湿重量で 5498 t、軟体部乾重量で 1077 t、軟体部窒素量で 90 t と各々推定された。この結果は、大阪府の人工護岸 (離岸堤などを含む) 1 km 当り、個体湿重量で約 55 t のムラサキイガイが分布することを示唆している。海域的には北部海域 (大津川以北) で多く、個体湿重量は 10296 t と全体の 84% となったが、これは北部海域の渚が全人工海岸の総延長距離の 70.6% (156.4 km) を占めることに一部起因する。なお、中部海域 (大津川～佐野川) と南部海域 (佐野川以南) の個体湿重量はそれぞれ 1085 t と 882 t で、全個体湿重量の 9% と 7% であった。一方、護岸形状別にムラサキイガイの個体湿重量を検討した場合、垂直護岸に 9592 t、消波ブロック護岸に 2428 t、石積み護岸に 216 t 分布し、各護岸形状 1 km 当りの平均個体湿重量はそれぞれ 70 t、44 t、8.2 t となった。このことと、1) 消波ブロック護岸は比較的波当りの強いところに設置され水路内には少ないのに対し、垂直護岸の総延長距離にはムラサキイガイが出現しない港内や水路内の静穏な場所も含

表 21 1990年7月の大阪府沿岸におけるムラサキイガイの総分布量

海域	海岸形状	個体湿重量 (t)	殻湿重量 (t)	軟体部 湿重量 (t)	軟体部 乾重量 (t)	軟体部 窒素量 (t)	海岸距離 (km)
北部海域							
	垂直護岸	8,758	4,730	4,028	761	63	115.2
	消波ブロック	1,379	821	558	111	9.4	27.8
	石積み	159	86	73	16	1.5	13.4
	小計	10,296	5,637	4,659	888	74	156.4
中部海域							
	垂直護岸	521	299	222	53	4.3	13.7
	消波ブロック	554	320	234	58	4.5	11.3
	石積み	10	6	4	0.72	0.067	3.5
	小計	1,085	625	460	112	8.9	28.5
南部海域							
	垂直護岸	313	177	136	35	2.9	8.9
	消波ブロック	495	283	212	37	3.5	16.4
	石積み	47	27	20	3	0.3	9.3
	緩傾斜護岸	27	15	11	2	0.19	1.9
	小計	882	502	379	77	6.9	36.5
合 計		12,263	6,764	5,498	1,077	90	221.4

まれること、2)本種が優勢な北部から中部海域の定点(表19)について、垂直護岸と消波ブロック護岸の平均個体湿重量を比較すると、前者(113.6t)は後者(80.7t)の1.4倍の現存量を示したことなどの点を考えると、本種の成育には垂直護岸が消波ブロック護岸よりもやや好適であると推察される。

ところで、酒井(1987)は1984年9月から1985年9月にかけて4回の調査を行い、大阪湾のマクロベントス平均現存量を26299tと報告した。また、城(1984)は玉井・永田(1978)の調査結果から夏季の大阪湾におけるマクロベントス現存量を試算し、湾全域で22736tと推定している。これらの値を大阪府沿岸の人工護岸に付着するムラサキイガイの軟体部湿重量(5498t)と比較すると、本種1種の湿重量は大阪府沿岸だけであるにもかかわらず、湾全域のマクロベントス現存量の1/4から1/5に相当することが分かる。

一方、本調査において府下の渚に生息するムラサキイガイの軟体部窒素量を90tと試算したが、これには貝殻の殻皮層や靱帯中の窒素が含まれていない。この点を補正するため、大阪湾産ムラサキイガイについて、塩酸処理によって貝殻中のCaCO₃を除去したのち窒素濃度を測定したところ、脱CaCO₃後の乾重量の14.3%(33サンプルの平均値)という値が得られ、この値はRodhouse et al.(1984)の測定値と良く一致していた。そしてこの窒素濃度と、貝殻湿重量と脱CaCO₃後の貝殻乾重量との比(1:0.014)とから、府下の人工護岸に生息するムラサキイガイの貝殻に由来する窒素量を求めると約14tとなり、本種の総窒素量としては約104tと推定さ

れた。ところで、夏季の大阪湾の植物プランクトン現存量や動物プランクトン現存量については、山口 (1987) と城・宇野 (1983) がそれぞれ炭素量で 9587 t, 1524 t と報告している。今、植物プランクトンと動物プランクトン各々の C : N : P 比 (重量比) を 53.4 : 10 : 1.2 と 40 : 10 : 0.8 (門谷ほか, 1991) と仮定すると、植物プランクトン及び動物プランクトン現存量は窒素量でそれぞれ 1795 t と 381 t となる。これらの値とムラサキガイの総窒素量を対比すると、大阪府下の護岸に生息するムラサキガイの窒素量だけで植物プランクトン及び動物プランクトン窒素量のそれぞれ約 1/17 と 1/4 に匹敵し、生物体の窒素として夏季に現存するもののなかで本種の占める割合の大きいことが示唆される。

要 約

1989 年 4 月の潮間帯におけるムラサキガイの繁殖状況に関する目視観察結果と 1990 年 7 月 23-25 日に大阪府沿岸の 15 定点で実施した海岸形状別 (垂直護岸・消波ブロック護岸および石積み護岸) の潜水坪刈調査結果から、大阪府の渚におけるムラサキガイの総現存量を推定した。

夏季の大阪府の渚に生息するムラサキガイは、個体湿重量で 12263 t, 殻湿重量で 6764 t, 軟体部湿重量で 5498 t, 軟体部乾重量で 1077 t, 軟体部窒素量で 90 t と各々推定され、大阪府の渚に生息する本種 1 種の現存量は大阪湾全域のマクロベントス現存量の 1/4 から 1/5 に相当すると考えられた。

文 献

- *Gosling, E. M., (1984) The systematic status of *Mytilus galloprovincialis* in western Europe : a review. *Malacologia*, 25, 551-568.
- 城 久・宇野 史郎 (1983) 大阪湾における動物プランクトンの現存量とそれから見積られる生産量. *日本プランクトン学会報*, 30, 41-51.
- 城 久 (1984) 大阪湾. 漁業と環境「水域別の現状と問題点」. 吉田 陽一編, *日本水産学会監修*, 恒星社厚生閣, 29-42.
- 関西国際空港株式会社 (1990) 空港島護岸周辺生物調査結果報告書資料集 (平成元年度調査), 68-85.
- 門谷 茂・三島 康史・岡市 友利 (1991) 大阪湾の富栄養化の現状と生物による N と P の循環. *沿岸海洋研究ノート*, 29, 13-27.
- 大阪府企業局 (1990) 平成元年度南大阪湾岸緩傾斜護岸水質浄化効果報告書 (資料編), 51-52.
- Rodhouse P. G., C. M. Roden, M. P. Hensey and T. H. Ryan (1984) Resource allocation in *Mytilus edulis* on the shore and in suspended culture. *Mar. Biol.*, 84, 27-34.

*は直接参照できなかつたものを示す。

酒井 保次 (1987) 海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究 (第II期) 成果報告書, 科学技術庁, 335-338.

玉井 恭一・永田 樹三 (1978) 底生生物・底質調査. 昭和52年度関西国際空港漁業環境影響調査報告-環境生物編, 日本水産資源保護協会, 179-213.

*Wilkins, N. P., K. Fujino and E. M. Gosling (1983) The mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* Lmk. in Japan. Biol. J. Linnean Soc., 20, 365-374.

山口 峰生 (1987) 海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究 (第II期) 成果報告書, 科学技術庁, 297-302.

2. ニホンスナモグリおよびオゴノリ

有山啓之・日下部敬之・矢持 進

大阪府沿岸の砂浜（半自然海岸）は阪南市と岬町にのみ存在する（第1章第1節）が、砂浜で最も優占する生物は、阪南市尾崎地先での観察結果等から動物ではニホンスナモグリ *Callianassa japonica*、植物ではオゴノリの1種 *Gracilaria* sp.*（以下オゴノリと略す）であることがわかっている。そこで、砂浜の役割を解明する一環として、両種の大阪府沿岸における分布面積と現存量を推定した。

方 法

1991年6月18～19日に、図4に示す男里川河口（泉南市と阪南市の境界）から岬町谷川西港までの範囲にある砂浜の観察を行った。人工海浜については、今までの知見から生息量は少ないと考えられるため、調査しなかった。なお、6月19日は濃密な赤潮により一部の区域が調査不能であったため、7月10日に補完調査を実施した。

調査は次のように行った。図5に示したように、2名のダイバーが、岸から両種が生息しなく

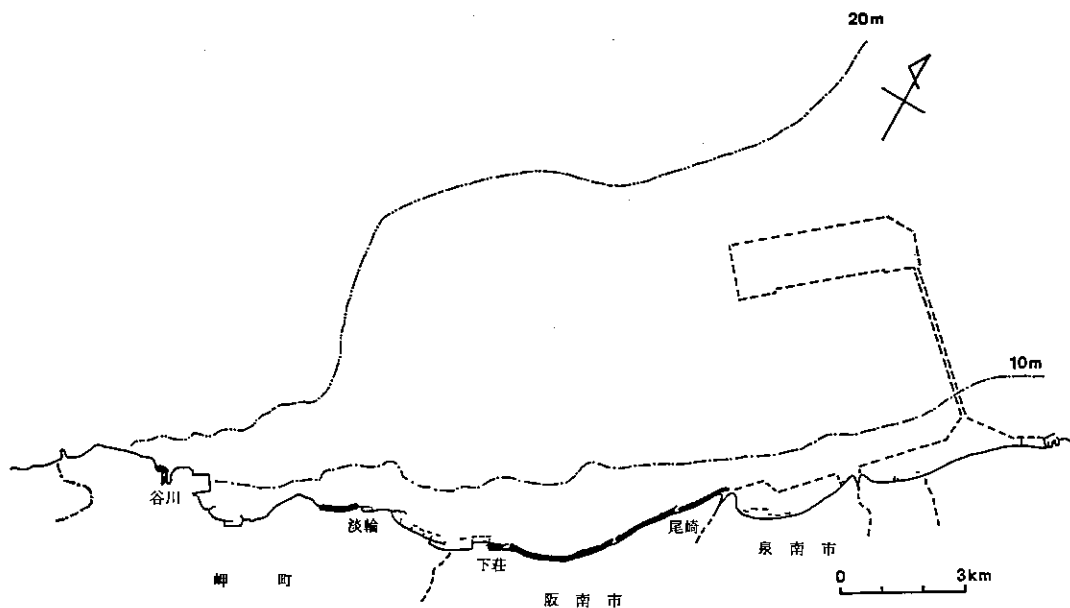


図4 ニホンスナモグリ・オゴノリの現存量調査場所
(黒く塗りつぶした部分)

*本種の査定については現在、北海道大学水産学部の山本弘敏助教授に依頼中であるが、体が大型になること、主枝は直径約1mmと細く枝の基部が強くとびれること、体色が暗赤色であること、体の内部に大きな柔細胞を持つこと等の特徴を持ち、今までに報告されたオゴノリ属の他種（Yamamoto, 1978）とは一致しない。

なるまでの範囲（最大で距岸140mまで）を、10～30m間隔で、汀線と垂直に泳いで（一部素潜りにより）観察を行った。観察項目は、“密・疎・なし”の3段階に評価した両種の分布状況で、あらかじめ略図を描いた白色下敷または耐水性グラフ用紙に記入した。なお、ニホンスナモグリの分布状況は巣穴の密度を基準に判断した。記入した下敷またはグラフ用紙は水産試験場に持ち帰り、地図をコピーしたOHP用フィルムに転写後コピーし、分布範囲を切り抜いて紙の重量から分布面積を計算した。

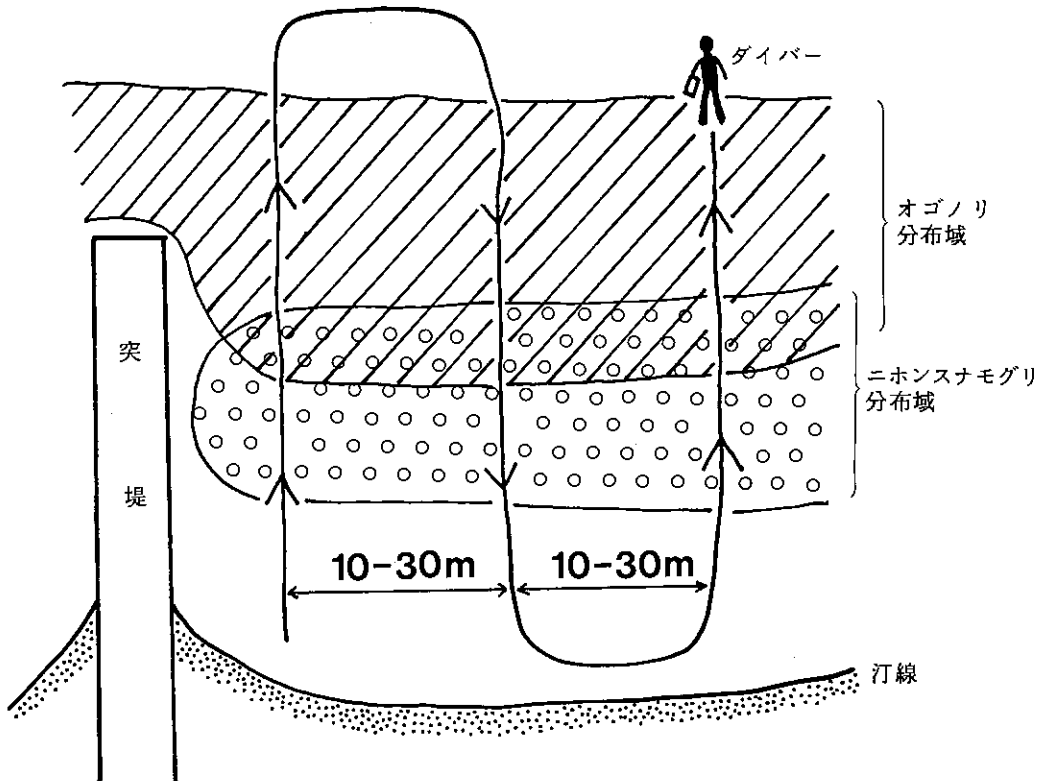


図5 ニホンスナモグリ・オゴノリの現存量調査方法

結果および考察

1. ニホンスナモグリとオゴノリの分布面積

調査の結果、ニホンスナモグリ、オゴノリ両種とも大阪府南部沿岸の砂浜の大部分に分布していることが明らかとなった。両種の分布状況の一例を図6に示す。ニホンスナモグリとオゴノリは砂浜の水深1～3mの海域に多く分布していた。両種の分布域は重なっている場合が多かったが、1種のみ優占していることもあった。また、オゴノリは最大約5mの水深まで生育していたが、ニホンスナモグリは岬町長松海岸や落合川河口のように水深7～8mまで分布している所も

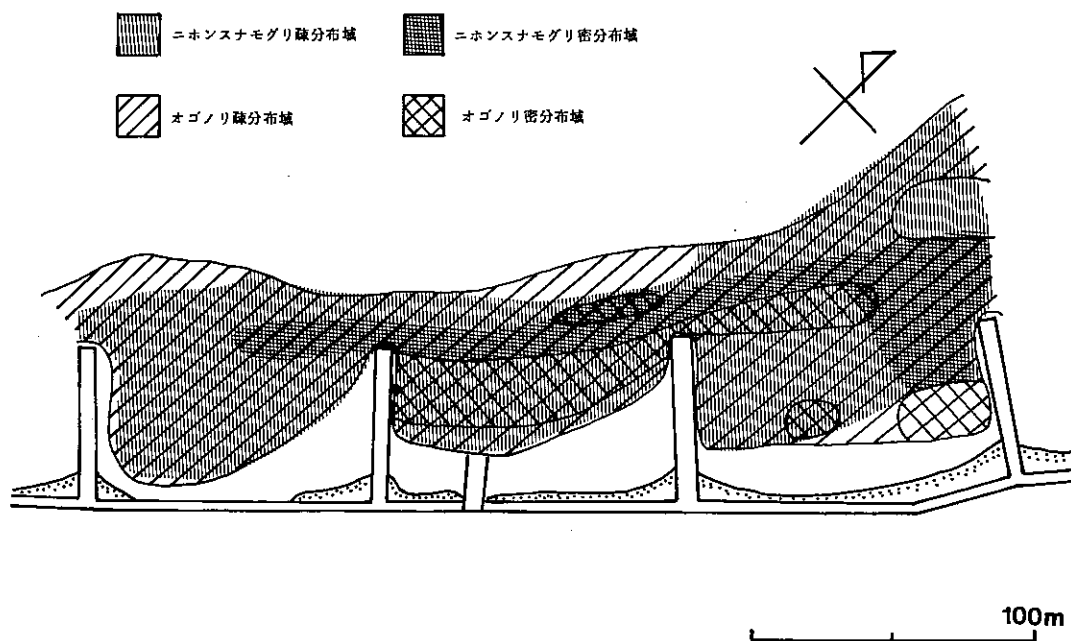


図6 ニホンスナモグリ・オゴノリの分布例（阪南市貝掛）

あった。ニホンスナモグリは“内湾性の干潮線の砂地に穴居する”（三宅，1982）と言われているが，岬町で生息水深が深いことについては不明である。

両種の分布面積を表22に示す。ニホンスナモグリは密分布域は $7.78 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，疎分布域は $12.37 \times 10^4 \text{ m}^2$ で計 $20.15 \times 10^4 \text{ m}^2$ であった。また，オゴノリの密分布域は $6.10 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，疎分布域は $17.18 \times 10^4 \text{ m}^2$ で計 $23.28 \times 10^4 \text{ m}^2$ であった。場所別にみると分布域の大部分は阪南市であったが，単位海岸距離当たりの分布面積も岬町が少なく，これらは阪南市より岬町の海岸が急深であることに起因すると考えられる。

表22 ニホンスナモグリとオゴノリの分布面積

	ニホンスナモグリ		オゴノリ	
	密	疎	密	疎
阪南市	$6.22 \times 10^4 \text{ m}^2$	$11.67 \times 10^4 \text{ m}^2$	$6.10 \times 10^4 \text{ m}^2$	$17.17 \times 10^4 \text{ m}^2$
岬町	$1.56 \times 10^4 \text{ m}^2$	$0.70 \times 10^4 \text{ m}^2$	$0.00 \times 10^4 \text{ m}^2$	$0.01 \times 10^4 \text{ m}^2$
計	$7.78 \times 10^4 \text{ m}^2$	$12.37 \times 10^4 \text{ m}^2$	$6.10 \times 10^4 \text{ m}^2$	$17.18 \times 10^4 \text{ m}^2$
合計	$20.15 \times 10^4 \text{ m}^2$		$23.28 \times 10^4 \text{ m}^2$	

2. ニホンスナモグリとオゴノリの現存量

上記の分布面積より、大まかな大阪府南部沿岸全域における両種の現存量を試算した。計算には阪南市尾崎地先で測定された最大・最小および平均現存量（第3章第4節）を用い、密分布域の単位面積当たりの現存量は尾崎地先と同じ、疎分布域の現存量はその0.3倍とした。この結果、両種の現存量の季節変化による範囲はニホンスナモグリ：0.5～19.5トン、オゴノリ：98.4～709.1トン、年間平均現存量はニホンスナモグリ：9.1トン、オゴノリ：328.2トンと推定される。

要 約

阪南市～岬町の天然砂浜について、優占種であるニホンスナモグリとオゴノリの分布面積を潜水により調べた。その結果、両種は砂浜の大部分に生息し、ニホンスナモグリは分布面積は $20.15 \times 10^4 \text{m}^2$ 、オゴノリは $23.28 \times 10^4 \text{m}^2$ であった。また、両種の年平均現存量は、それぞれ9.1トン、328.2トンと計算された。

文 献

- 三宅貞祥（1982）原色日本大型甲殻類図鑑（I）．保育社，東京，92-93．
Yamamoto, H. (1978) Systematic and anatomical study of the genus *Gracilaria* in Japan. Mem. Fac. Fish., Hokkaido Univ., 25, 97-152.