

鎌倉市腰越漁港における漁港改修と 海域環境保全に関する一考察

A STUDY ON IMPROVEMENT PLANNING AND ENVIRONMENTAL
COSERVATION AT KOSHIGOE FISHING PORT IN KAMAKURA CITY

安部和典¹・大谷 保²・清野聡子³・宇多高明⁴・大塚浩二⁵

Kazunori ABE, Tamotsu OTANI, Satoquo SEINO, Takaaki UDA and Koji OTSUKA

¹ 神奈川県鎌倉市市民活動部農水課長 (〒248-8686 鎌倉市御成町 18-10)

² 神奈川県鎌倉市市民活動部農水課課長補佐 (同上)

³ 正会員 農修 東京大学大学院総合文化研究科広域システム科学科助手 (〒153-8902 目黒区駒場3-8-1)

⁴ 正会員 工博 建設省土木研究所河川部長 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1)

⁵ (財) 漁港漁村建設技術研究所 (〒101-0047 東京都千代田区内神田1-14-10 東京建物内神田ビル)

In the planning of the improvement works of fishing port, it is important to pay a deep consideration to the surrounding environment in order to keep the fishing ground sustainable as much as possible, since the fishery depends on the natural resources. In this study, ecosystem in the shallow sea around Koshigoe fishing port, where is rich in seaweed, was investigated. In order to reduce the impact of the extension of the breakwater, a method to select optimum location was given, based on the distribution of the sea bottom less covered with seaweed.

Key Words : Fishing port, ecosystem, seaweed, field observation

1. まえがき

腰越漁港は、神奈川県鎌倉市にある第1種漁港であり、相模湾を漁場とする定置網、船びき網、延縄、ワカメ養殖等の沿岸漁業・海面養殖業の基地となっている。大都市近郊に位置する漁港でありながら、近傍に相模湾の豊かな漁場を有するため、シラス加工や漁獲物・加工品の直売が行われるなど、漁港近傍だけではなく周辺市民も集まる賑わいを示している。また、相模湾における遊漁船の基地でもある。しかし、この漁港はけい船岸・泊地・用地が狭く、また各種漁港施設が老朽化し、使用に不便であったり、安全操業に支障が出ている。こうした場合、一般には直ちに漁港施設の改修が行われるのが常であるが、この漁港の場合、漁港の南岸沖の露岩域が藻場であり良好な漁場でもあるため、その漁場で埋め立てなどの地形改変を行えば、良好な漁場を自ら狭めてしまうという問題点を抱えている。こうした問題は全国各地にあると考えられるが、利用と水域環境の保全における二つの相反する条件をどのように調整するかは、今後の漁港や周辺地域の発展を考える上でも大きな問題である。

しかしながら、このような主旨からの研究は少ないようである。このことから、本研究では、腰越漁港を例とし、このような問題について考察するものである。腰越漁港周辺に関する既往の研究として、宇多¹⁾は深淺図や空中写真などにより七里ヶ浜の海岸線変化と小動岬周辺の海底地形特性について考察したが、腰越漁港沖の大規模な藻場についての調査報告はない。このことから本研究では、藻場の生物に注目して現地観測調査を行った。

2. 鎌倉市腰越漁港周辺の地形概要

神奈川県鎌倉市の腰越漁港は、図-1aに示すように、相模湾に面した江ノ島の東1kmに位置する小動岬の西端にある。漁港の西側には江ノ島のトンボロが延びており、その東側の海浜は片瀬東浜と呼ばれ、海水浴やウインドサーフィンのメッカとなっている。江ノ島は1964年の東京オリンピック時に湘南港の防波堤が建設されたあと陸続きとなった。このため江ノ島と腰越漁港に挟まれた海域は閉鎖性海域となり水質低下が見られている。現在は、片瀬漁港修築に合わせて江ノ島大橋下の砂を除去したため、東浜西浜は海水の交流が復活している。



写真-1 小動岬と腰越漁港



写真-2 小動岬の崩落現場と離岸堤間の水域状況
(1999年4月15日撮影)

写真-1は1993年撮影の小動岬と腰越漁港の航空写真であり、岬を南側から撮影したものである。小動岬の周辺は海食崖で囲まれている。岬を波食から守るため、岬の沖には海岸線とほぼ平行に離岸堤が連続的に設置されている。また小動岬の東側には突堤があり、この突堤と離岸堤の間の砂浜は船揚げ場として使用されている。小動岬の西側に見えるのが腰越漁港である。漁港の南面には護岸と防波堤が延び、また漁港に隣接して流入する神戸川との境界には漁港内への土砂流入を防止するための長さ180mの防砂突堤が延びている。防砂突堤の西側に広がるなだらかな砂浜が片瀬東浜である。小動岬の沖側には規模の大きな海食洞が少なくとも2つは確認される。海食崖の下部には崩落土砂があることから、海食崖はかなり激しい侵食作用を受けてきたことが分かる。また、写真-1で離岸堤沖の海底に注目すると、黒々とした露岩が沖方向に広がっている。この露岩域は魚介類の良好な漁場になっている。海浜の発達状況は、片瀬東浜では前浜が広いのに対し、写真右側に見える七里ヶ浜では直立護岸前面の前浜は狭い。七里ヶ浜は、露岩域とその間の砂浜が交互に現れる海底地形であることが分かっている¹⁾。この点は、完全に砂浜で覆われた片瀬東浜と大きく異なる点である。

写真-2は、1999年4月15日に腰越漁港の護岸上から小動岬の先端部と離岸堤、およびそれらの間の浅い海域を撮影したものである。小動岬では波食や風化、さらには地震時の崩落によって海食崖の前面には大きな岩塊や岩

石が散乱している。小動岬の上部は民有地であり、写真-2に示す崖部分も含めて海没民地が存在する。離岸堤間の水域の水深は約0.5m程度と浅い。

3. 観測方法

まず、調査区域の海底地形を明らかにするために、図-1aに範囲を示すように、沿岸方向には江ノ島から小動岬の東300mまで、沖方向には湘南港の防波堤の先端付近までの海域の深浅測量を行った。深浅測量は1998年3月に実施した。次に、ベルトトランセクト方式による海底状況調査と底質サンプリングを行った。図-1aには測線①～⑤の配置を示す。測線方向はいずれも海岸線と直交方向とし、小動岬の沖に測線②、③、④を、また岩礁（泥岩）と砂浜との生物相の相違を調べるために、片瀬東浜に測線①を、七里ヶ浜に測線⑤を配置した。

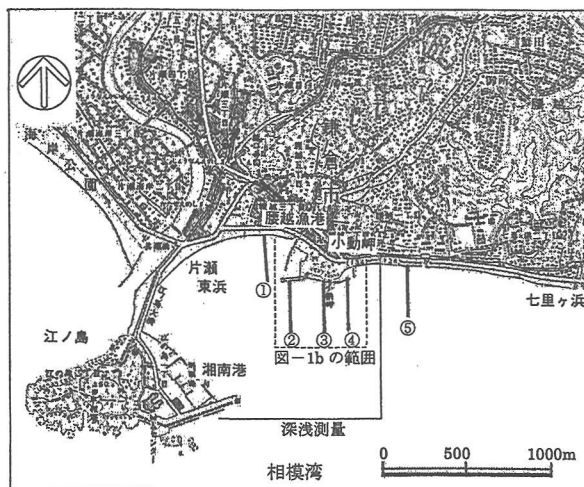


図-1a 調査位置図（海底状況調査）

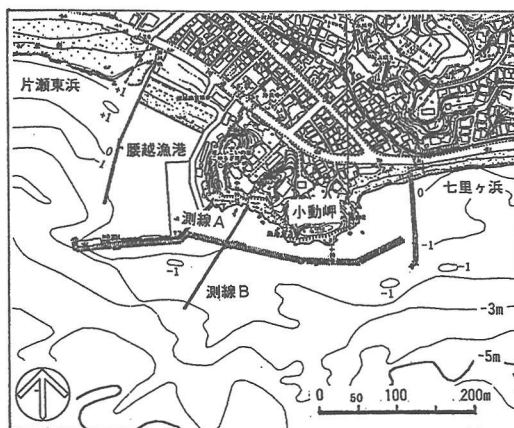


図-1b 調査位置図（付着生物調査）

各測線の長さは約300mである。また付着生物調査は図-1bに示すように、離岸堤の内側、外側にそれぞれ測線A、Bを設定して行った。現地調査は1999年3月に実施した。

海底状況調査においては、各測線ごとに陸上に設置した基点より沖向きに間縄を設置し、それに沿ってダイバーが移動しつつ水中目視を行った。幅1m、岸沖方向に10m区間を目視の対象としたが、生物相が大きく異なる場合には10mより短い間隔で観察した。

潜水調査においては、海底面が海藻により覆われている面積から被度を算出し、それを5段階にランク分けした。具体的には表-1のように潜水調査によって幅1m、長さ10mの長方形区域の被度を観察し、それを定量化したものである。動物については海藻の観察区域と同じ面積の中で出現した個体数を種別に計測し、表-2に示すように5段階にランク分けした。また、岩などに付着するフジツボなどの生物については被度で測定した。

なお、腰越漁港における水深基準面D. L. 0.0mはT. P. -0.96mに等しく、朔望平均満潮位はD. L. +1.53m、朔望平均干潮位はD. L. +0.05mにある。

表-1 植物（海藻）の量的ランク

ランク	被 度（観察範囲内でのそれぞれの種が覆う面積）
5	75%以上
4	50%以上 ～75%未満
3	25%以上 ～50%未満
2	5%以上 ～25%未満
1	5%未満

表-2 動物の量的ランク

ランク	出 現 頻 度 （移動性の動物）	被 度 （岩などに付着する動物）
5	50 個体以上	極めて多い
4	25 個体以上～50 個体未満	多
3	5 個体以上～25 個体未満	普 通
2	2 個体以上～5 個体未満	稀
1	1 個体	極めて稀

4. 観測結果

(1) 海底地形調査

図-2には深浅図を示す。腰越漁港周辺の海底地形特性を調べると、まず腰越漁港と湘南港の間では、腰越漁港側では汀線から-3mまでの等深線がその沖合の等深線より間隔が狭く、さらに漁港近傍を除いて等深線はほぼ平行に延びている。しかし、-3m以深では1/70と海底勾配

が非常に緩やかになる。このことは、この海域では汀線と一体的な地形変化が生じる限界の水深（波による地形変化の限界水深）が約-3mにあることを示している。一方、湘南港側では防波堤の付け根で海底勾配が非常に緩くなっているが、これは波の回折に伴う循環流の形成に起因する海底地形変化と推定される。このような砂浜の特徴と比較して、小動岬の沖合は不規則な海底状況を示しており、そこが露岩域になっていることが分かる。小動岬とその沖に突出した岩礁は、沿岸漂砂移動から見ると、七里ヶ浜の西側の固定境界条件を与えている¹⁾。不規則な形状を持った露岩域は海藻類の繁茂空間となり、さらにそこに魚介類が集まる結果、良好な漁場になっていると推定される。

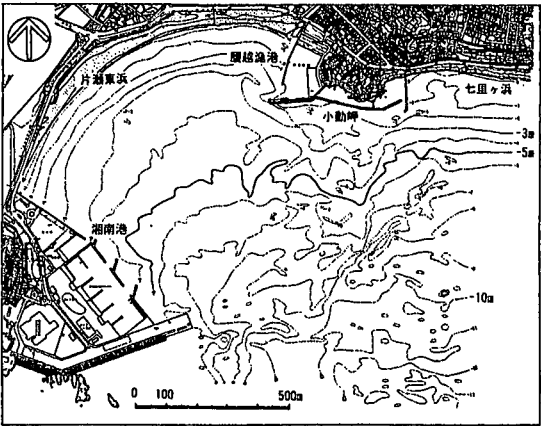


図-2 腰越漁港周辺の深浅図

(2) 海底状況調査

図-3は、測線①における縦断形、海底状況、海藻と動物の出現状況をまとめて示したものである。この測線では、海底面は砂または砂泥で覆われており、汀線から200m沖合までの平均海底勾配は約1/70である。海底面が砂泥で覆われているために、海藻類は全く出現しない。動物については多毛綱がわずかに出現したのみであり、生物活動は盛んでない。

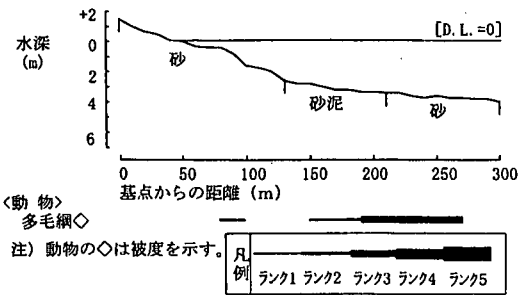


図-3 海底状況調査結果（測線①）

図-4には測線②における縦断形、海底状況、海藻と動物の出現状況をまとめて示す。図-3に示した測線①と比較してはるかに多くの大型海藻によって海底面が覆われている。主な海藻は、アラメ、ワカメおよびカジメな

どであり、特にアラメ、カジメの被度が大きい。またアラメは相対的に浅い海域で、カジメは深い海域での生育が盛んである。小型海藻の全体被度については、無節サンゴモが広く分布している。

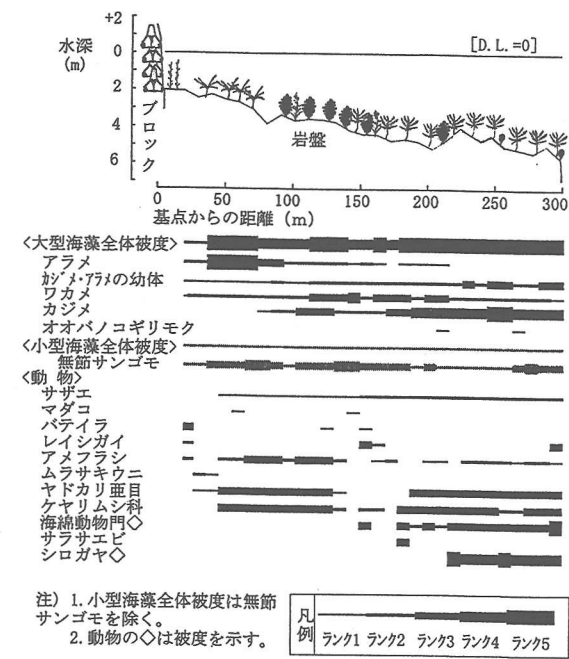


図-4 海底状況調査結果 (測線②)



写真-3 測線②の-3.7m地点の海底状況



写真-4 測線②の-5.1m地点の海底状況

動物については、上述の海藻類を食餌して成長するサザエの生息範囲が広い。また、アメフラシ、ヤドカリ亜目、ケヤリムシ科なども幅広い分布を有している。

写真-3、図-4に位置を示す-3.7m (沖向き距離100m) 地点の海底面状況であるが、カジメ・ワカメ・アラメな

どの海中林が形成されている。一方、写真-4に示す-5.1m (沖向き距離290m) 地点では、カジメのみの海中林が観察される。これらの写真より、両地点において密度の濃い海中林が形成されており、またカジメは相対的に水深の大きい場所が生育場所になっていることが分かる。

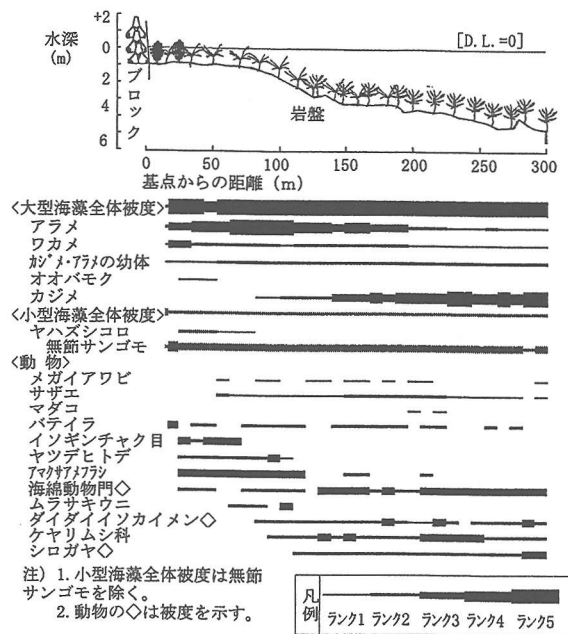


図-5 海底状況調査結果 (測線③)

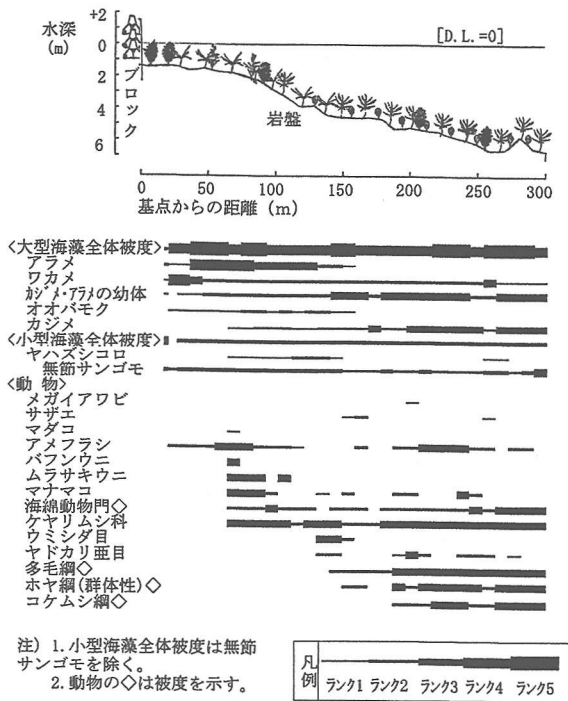


図-6 海底状況調査結果 (測線④)

図-5には測線③における縦断形、海底状況、海藻と動物の出現状況を示す。この測線の全体被度は測線②と同様、非常に高い。また、測線②と同様に海底面は岩盤であるが、測線②と比較して距離100m付近までの水深が小さく、そこではアラメの被度が高い。この測線でも、カジメは-3m以深で被度が高い。無節サンゴモ、サザエが

幅広く分布していることも測線②と非常によく似ている。

図-6に示す測線④においても測線②、③と同様、大型海藻全体被度は良好であるが、被度はやや低下している。海藻類の被度自体は減少しているが、測線②、③、④の被度分布はよく似ている。

一方、図-7に示す測線⑤では海底面が砂で覆われている場所と岩盤が露出している場所が交互に現れ、砂地盤上では海藻の被度が低く、岩盤上では高くなっている。全体としては、海底面の大部分が岩盤で覆われていた測線②、③、④と比較して被度が下がっている。

図-7に場所を示す地点の海底状況を、写真-5、6に示す。-1.0mでは砂混じりの岩盤上に密生したエビアマモが観察される。-2.7mでは、所々に露出した岩を根としてアラメ・ワカメが生育しているが、砂域には海藻が全く存在しない。-3.4mでは一面が砂面であり、砂漣が発達している。ここでは海草類が全く見られない。-5.4m

では、岩盤と砂が混在した海底面であるが、ここではカジメやワカメの海中林が形成されている。以上のように、測線⑤は、小動岬の岩礁から七里ヶ浜の砂浜海岸への変化点に位置するため、海底面は岩礁と砂底が混在した状態になっており、それらのうち岩礁上には海藻類が繁茂するが、砂質の海底面では海藻類の生育が見られない。しかし、片瀬東浜のような閉鎖性の砂浜海岸と比較すると、測線⑤は相模湾に開いた場所であり、波浪や潮流の作用が強いことから生物活動が盛んである。

図-8には、以上の測線での測定結果をもとにして作成した藻場分布を示す。測線②～⑤における海底状況調査の結果とともに、藻場分布が水深に依存していることを考慮してアラメ、カジメ、ワカメおよびガラモの生育域の平面分布を描いたものである。ワカメは調査区域全体に広く分布している。またアラメは浅海に、その沖にはカジメが帯状に分布し、またガラモが腰越漁港の防波堤

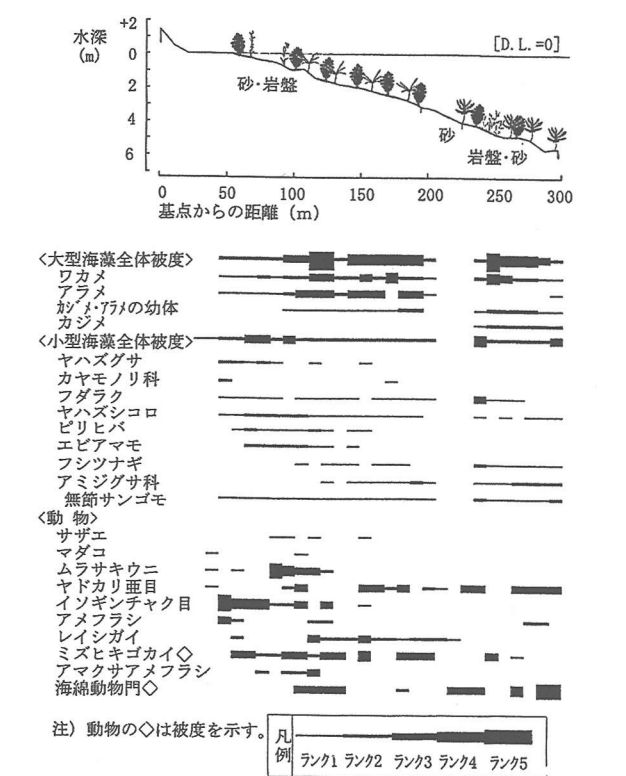


図-7 海底状況調査結果（測線⑤）

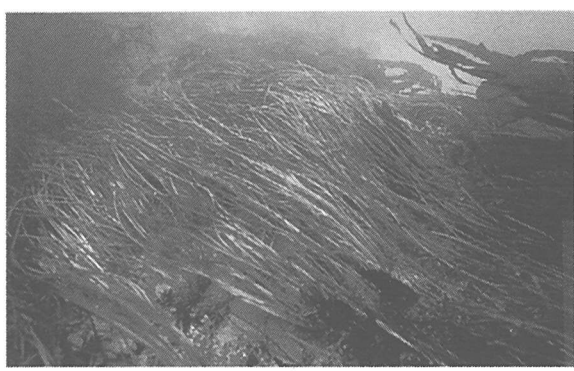


写真-5 測線⑤の-1.0m地点の海底状況



写真-6 測線⑤の-5.4m地点の海底状況

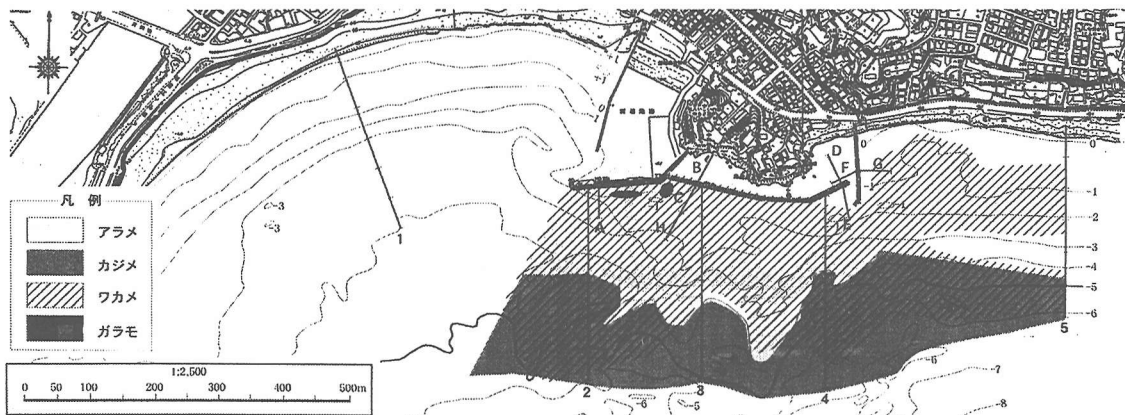


図-8 藻場の平面分布

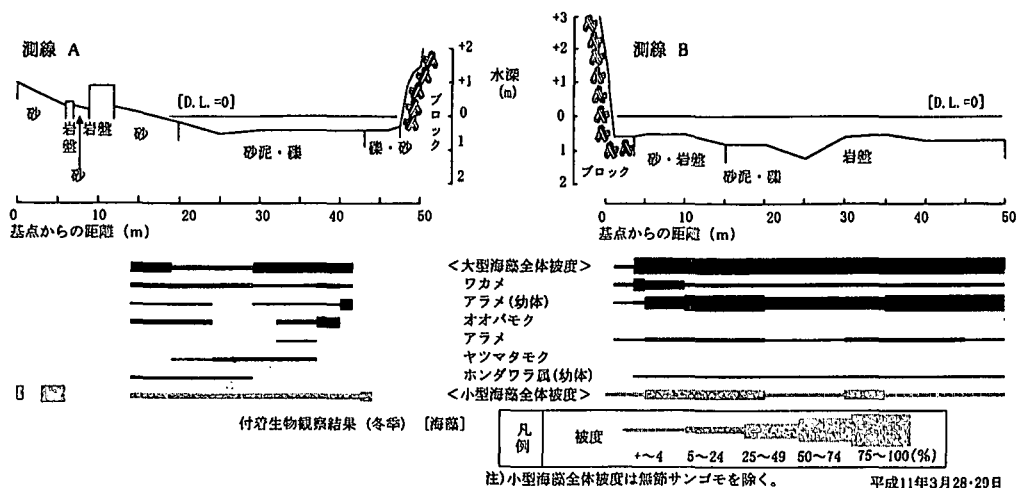


図-9 測線A, Bにおける付着生物分布

近傍にスポット状に分布している。

小動岬沖には幅広い海食台が広がり、そこがアラメの繁茂区域であることが分かる。このことは腰越漁港の改修計画において、現在の狭い泊地を南側に大きく広げることは、現在漁場として非常に有効である海食台上の藻場の喪失につながる危険性を有することを示唆している。

(4) 付着生物の観察結果

図-9は測線A, Bにおける付着生物の観察結果のうち、海藻の被度を離岸堤の岸側と沖側について調べた結果である。大型海藻の全体被度は離岸堤の沖合に比較して岸側で低く、またアラメの幼体の密度も低くなっている。そのほか小型海藻の出現種類数は離岸堤の岸側と比較して沖側のほうが大きい。同様に動物の出現種と出現数とも離岸堤沖が多いことが分かる。

5. 考察

腰越漁港はけい船岸・泊地・用地が狭く、また各種漁港施設が老朽化しており、漁業組合員からの直接ヒアリングによれば、漁港の改修に対する高い要望がある。一方、図-8に示した藻場分布によれば、腰越漁港の泊地を広げるために防波堤の延長上にある離岸堤の沖合区域を埋め立てれば、腰越漁港近傍の良好な藻場の消失につながる事が明らかである。西側では、神戸川が防砂突堤に沿って流れており、河口処理から考えて泊地を西側に拡張することは困難である。漁場の保全から見ると、藻場と砂浜ではそれぞれの場の生物量から考えて相対的に藻場の保全の方が優先されるべきと考えられるが、防砂突堤に沿って河川が既に流入しているため、河川の流入方向を大きく変えて漁港施設の改修を行うことは難しい。なぜなら、新しい施設の建設は、どのような形であれ現河口を塞ぐことになり、治水上の問題が生じるからである。しかし、小動岬南面の海食崖と離岸堤の間に挟まれ

た区域は、魚介類の生育状況が相対的に悪く、その一部を漁港の用地に利用することが考えられる。ただし、この区域は写真-2にも示したように、過去に侵食が続いてきたため土地の所有権が不明確であり、このため海食崖があるからといって直ちに崖の保全工事を行うことはできない。公共事業によって海食崖の保全を行うには、そこが公共用地でなければならず、したがって現在海没民地などが残されている場合には、土地所有権の移動等についての検討が必要とされる。現況で最も考え易い方法としては、腰越漁港、海食崖、離岸堤に囲まれた海食崖の崩壊区域の一部を利用して漁港用地を広げ、併せて新防波堤を現況防波堤の沖合に既設防波堤とほぼ平行に建設する案であろう。このようにすれば防波堤や離岸堤沖の施設の拡大が可能と考えられる。

6. あとがき

腰越漁港の改修計画は、漁港機能の拡充と海域環境保全という相反する条件の調整が重要な課題となっている。また、都市部に立地しながらも古くから漁業が営まれ、漁村が形成されてきたという腰越地区の特性から、漁港づくりは、漁業活動の支援機能はもちろんのこと、周辺環境との調和や地域住民の利用との一体化が必要となってきた。このため鎌倉市では、公募による市民（まちづくり団体や自然環境団体からも参加している）を中心に漁業者や学識経験者を含めた委員で構成される「腰越のまちづくりを考えるー鎌倉市腰越漁港改修検討委員会（座長 山崎 一真氏）ー」を設置し、市民合意の下での改修計画に取り組んでいるところである。

参考文献

- 1) 宇多高明・三波俊郎・芹沢真澄・古池 鋼：限られた現地海岸データから海浜変形要因について検討する方法ー片瀬東浜、小動岬および七里ヶ浜を例としてー、海洋開発論文集，第14巻，pp. 227-232，1998。