

漁港改修と沿岸の藻場保全の調整に関する一考察

——鎌倉市腰越漁港の例——

安部 和典* ・大谷 保* ・清野 聡子**
宇多 高明*** ・大塚 浩二**** ・児玉いずみ****

1. ま え が き

腰越漁港は、神奈川県鎌倉市に位置する第 1 種漁港である。大都市近郊に立地する漁港でありながら、近傍に相模湾の豊かな漁場を有し、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。しかし、けい船岸・泊地・用地等の漁港基本施設が狭く老朽化が進み、安全で快適な漁港利用に支障を来していることから漁港の改修が求められているが、漁港南岸沖の露岩域に良好な藻場が形成されているため、埋め立てなどの人為的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。漁港改修と藻場保全という二つの相反する条件をどのように調整するかは、今後の漁港と周辺地域の発展を考える上でも大きな問題であるが、このような主旨からの研究は少ない。このため、本研究では、腰越漁港を例として、海底地形特性と藻場の生物に注目して各種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

腰越漁港は、相模湾に面した江ノ島の東 1 km 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、その東側は片瀬東浜と呼ばれる海浜である。江ノ島は 1964 年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著しいが、現在は江ノ島大橋直下に堆積した砂を除去したため、西浜との海水交換が復活している。

1993 年撮影の小動岬と腰越漁港の空中写真を写真-1 に示す。小動岬の周辺は海食崖で囲まれ、岬を波食から守るため岬の沖には海岸線とほぼ平行な連続離岸堤が設置されている。小動岬の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。

腰越漁港は小動岬の西側に立地する。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 180 m の防砂突堤が延びている。防砂突堤西側に広がるならかな砂浜が片瀬東浜である。離岸堤沖の海底には黒々とした露岩が沖方向に広がり魚介類の良好な漁場になっている。片瀬東浜では前浜が広いのに対し、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(宇多ら, 1998)。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。

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-1 に示すように漁港周辺海域の深浅測量を 1998 年 3 月に実施した。次に、ペ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。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(測線長 300 m)。

付着生物調査は、図-2 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。海底状況調査と付着生物調査は 2 回実施した。藻場の繁茂する春期における生態系調査は 1999 年 3 月に、藻場の衰退期であり動物・魚類が活発な夏期における生態系調査は 1999 年 9 月に行った。



写真-1 小動岬と腰越漁港

- * 鎌倉市市民活動部農水課
- ** 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
- *** 正会員 工博 建設省土木研究所河川部
- **** (財) 漁港漁村建設技術研究所



図-1 調査位置図(海底状況調査)



図-2 調査位置図(付着生物調査)

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 い
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

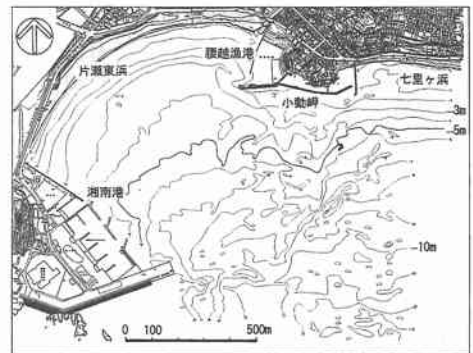


図-3 腰越漁港周辺の深浅図

海底状況及び付着生物調査では、各測線ごとに幅 1m, 岸沖方向に 10 m 区間を対象として水深, 底質, 生物(海藻, 動物, 魚類等)の生息状況についてダイバーによる水中目視観察を行った。植物(海藻)については、表-1 に示すように被度を 5 段階に分け、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 5 段階に分けた。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。

4. 観測結果

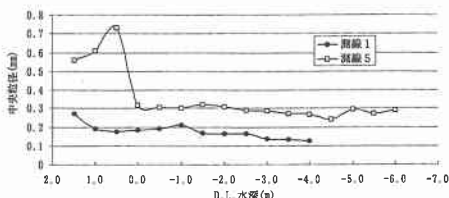
(1) 海底地形調査

図-3 に深浅図を示す。腰越漁港周辺の海底地形特性

として、まず片瀬東浜では、腰越漁港寄りで汀線から-3 m までの等深線がその沖合の等深線より間隔が狭く、漁港近傍を除いて等深線はほぼ平行に延びているのに対し、-3 m 以深では 1/70 と海底勾配が非常に緩やかになる。これは、この海域では波による地形変化の限界水深が約-3 m 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やかとなっているが、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。これらと比較して、小動岬の沖合は不規則な海底状況を示し、そこが露岩域になっていることが分かる。小動岬とその沖に広がる岩礁が、沿岸漂砂移動から見ると、七里ヶ浜西側の固定境界条件を与えている(宇多ら, 1998)。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。

(2) d_{50} の水深方向分布と粒度組成の水深方向変化

図-4 は、測線①と⑤で行われた底質採取データより中央粒径 (d_{50}) の水深方向分布を求めたものである。片瀬東浜に位置する測線①では、汀線付近は $d_{50}=0.2$ mm 程度の材料によって構成されているが、 d_{50} は水深方向に小さくなり、-3 m では 0.15 mm 以下の細粒となる。宇多(1997)は、 d_{50} の水深方向分布より、 d_{50} が汀線付近の

図-4 中央粒径 (d_{50}) の水深方向分布 (測線①, ⑤)

粗な粒径から水深方向に減少し、水深によらずほぼ 0.15 mm 程度の細粒の底質に変化する水深を粒径変化の限界水深と定義し、この水深が波による地形変化の限界水深をほぼ与えることを明らかにしているが、図-4 の結果は、測線①における波による地形変化の限界水深がほぼ -3 m であることを示している。この限界水深は、図-3 において片瀬東浜の等深線形状から読みとれる、汀線と一体的な変動が見られる区域の沖合限界水深と一致している。一方、小動岬の東側に位置する測線⑤では測線①と比較して深い所まで粗な粒径の底質が存在しており、波の作用が相対的に強いことが分かる。

図-5 は d_{50} の水深分布に特徴的な変化の見られた測線①を選んで、底質の粒度組成の水深分布を描いたものである。これによれば、-1 m 以浅には粗砂がかなり多く含まれているが、-1.5 m ~ -2.5 m は遷移帯となっており、-3 m 以深では逆にシルト分が急激に増加し、汀線付近と -3 m 以深では粒度組成が大きく変化することが分かる。

以上のことから、測線①では -3 m を境としてそれ以浅では汀線と一体的な変動が目立ち、そこでは相対的に粗い底質から構成されているが、ここより深くなるとシルト質が多くなると言える。

(3) 海底状況調査

測線①~⑤について調査した結果のうち、代表的な測線①, ②, ⑤における縦断形、海底状況、海藻と動物の出現状況を図-6~8 に示す。

測線①では、海底面は砂または砂泥で覆われており、汀線から 200 m 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、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。

測線②では測線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。

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

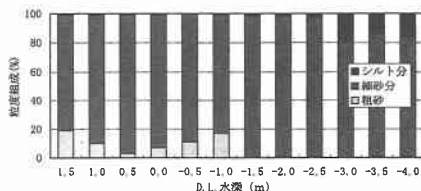


図-5 粒度組成の水深分布 (測線①)

目、ケヤリムシ科なども幅広い分布を有している。

測線③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 100 m 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 -3 m 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。

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、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。

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、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ははるかに盛んである。

図-9 には、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

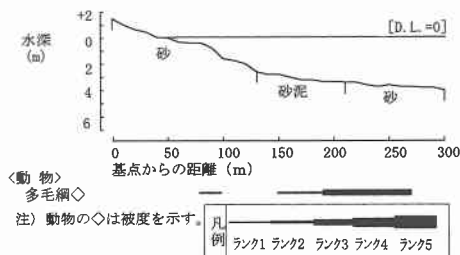
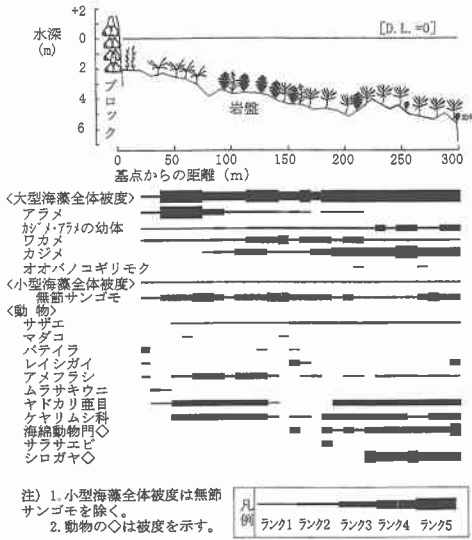
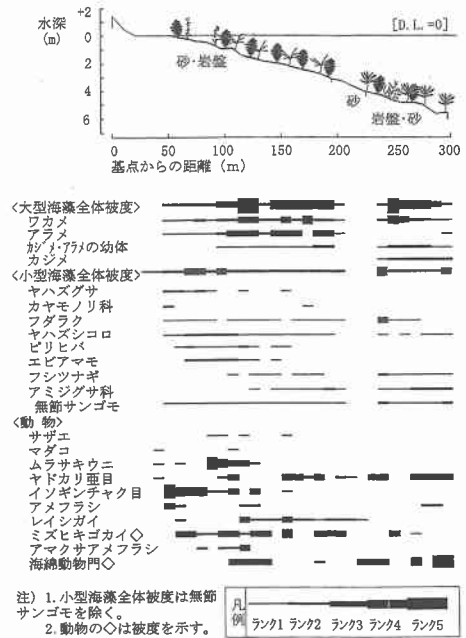


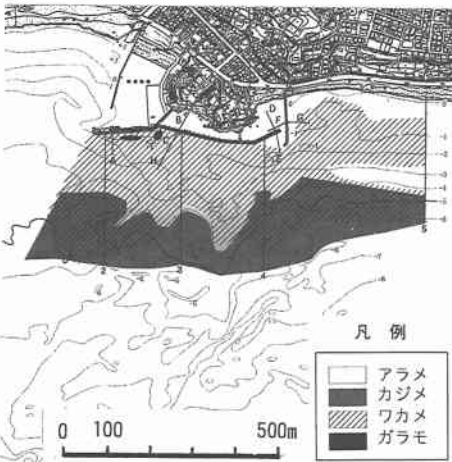
図-6 海底状況調査結果 (測線①)



図一七 海底状況調査結果 (測線②)



図一八 海底状況調査結果 (測線⑤)



図一九 藻場の平面分布

が帯状に分布し、またガラモが腰越漁港の防波堤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が、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

図一十は測線 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と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。

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判る。

(5) 観察結果のまとめ

腰越漁港周辺の海底状況と生態系分布状況を春期と夏期に分けて調査した結果から、その特性は以下のようにとまとめられる。

1) 岩盤と砂が混在する海底

腰越漁港周辺の海底状況は、片瀬東浜前面は砂、腰越漁港前面は泥岩質の岩盤に砂の堆積域が点在、七里ヶ浜の前面は岩盤と砂が混在、という3つに大別される。

2) 大型褐藻の世代交代

海底の岩盤上にはアラメ、カジメ、オオバノコギリモク等の大型褐藻が繁茂している。アラメは岸側に、カジメは沖側に繁茂している。当海域の優占種であるアラメ、カジメは一般的に夏期には葉部の一部が脱落し群落は衰退するが、当海域では春期に見られた幼体が成体になり、群落全体をみると衰退は見られない。このことから、世代交代が順調に行われている健全な海中林であるといえる。

3) 夏期は春期に比較して魚類が多い

各測線で確認された魚種は、春期調査では0～10種、夏期調査では6～26種となっており、春期と比較して夏期に多くの魚種が確認されている。

4) 水産有用種が岩盤と礫の割れ目や窪みに生息

サザエ、メガイアワビ、イセエビ等の有用水産種が岩盤と礫の割れ目・窪みに確認されている。これらの有用

