

海岸防護・環境・利用の調整のためのゾーニング手法の限界と “ポインティング”手法の提案

清野 聡子* ・宇多 高明**・星上 幸良***
芹沢 真澄****・古池 鋼*****

千葉県白渚海岸における合意形成会議の実体験を踏まえ、住民と行政との間で行き違いが生じる根本原因の究明を進めた。海岸生態系や住民による海岸利用把握において多用される現行調査手法（生態系および海岸利用の面的な環境調査によるゾーニング）に基づく認識と、海岸利用者の視点に立った「時空間的スケール」に基づいた海岸環境に対する“こだわりの場所”への認識について比較検証した。この結果、相互の環境認識に相違があり、これが行き違いの原因となることが明らかとなった。そこでこれらの調整を図るため、現地の環境認識の相違を解消しつつ情報の共有化が可能な調査法として、新たな“ポインティング”手法を提案した。

1. ま え が え

新海岸法第一条には「この法律は、津波・高潮・波浪その他海水又は地盤の変動による被害から海岸を防護するとともに、海岸環境の整備と保全及び公衆の海岸の適正な利用を図り、もって国土の保全に資することを目的とする」と理念が謳われている。今後、この新しい理念に応じて防護のみを目的とした従来の海岸管理システムも改訂されるであろうが、現時点では理念が先行しており、現場で生じた問題をもとに上位の管理体制・技術基準などが見直されるという帰納的なプロセスをとっている。例えば防護に関してしばしば多用される「保全」の語義ですら、分野毎に様々である（清野, 2002）。また、現実の海岸事業においては、防護・環境・利用の三要素は相反しあうことが多く、それぞれの条件を満たす鼎立は、かなり困難である（清野・宇多, 2002）。

一方、市民の公共事業への関心や参加意識が高まる中で、合意形成のプロセスや方法が問題となっており、海岸事業もそれに応じたシステムが試行されている。安部ら（2000）、清野ら（2001a）は、漁港事業における漁港施設の拡大と周辺藻場の喪失の調整問題について論じ、また、清野ら（2001b）は海岸防護と環境・利用の「三要素が歩み寄れる計画手法」について論じているが、これらに共通する問題として、計画当初には合意を得たが構造物の着工時や事後に再度大きな反対意見が表明された点が指摘される。いずれのケースも、従来行われてきた計画作成段階でのゾーニングが海岸域の状況を適切に表現できず、結果的に反対意見に繋がっている。以上のように事業途上での議論百出や平行線の状況等の問題解決には従来方式による検討では充分ではない。事業は地域性や個性が強いため一般化は困難であるが、一方で従

来より汎用的に使われてきた手法の見直しも急務である。特に従来、最低限のレベルの要件として意見を聴取した結果に基づいて行政関係者間で概ね決定されていた。計画や設計等の領域への疑問の提示も増加している。このように公共事業の推進方法に根本的な疑問が提示される中、享受者である市民が内容を充分理解し、自主的な選択や決定が可能な方法論を作り上げることが海岸事業においても必要であり、事業の理論的根拠となる工学的・技術的裏付けを、行政や専門家が細部まで充分に検討し、かつ十分に市民に説明することが不可欠である。

そこで、本研究では千葉県白渚海岸における合意形成会議の実体験を踏まえ、住民と行政との間で行き違いが生じる根本原因の究明のために、海岸生態系や住民による海岸利用把握における現行調査手法と、利用者の視点に立った見方の時空間的スケールの相違を明らかにし、これらを調整するための新たな“ポインティング”手法を提案する。

2. 千葉県白渚海岸の概況

検討対象とする白渚海岸は、房総半島先端部に位置し、北東端を和田漁港、南西端を白子漁港に挟まれた延長約 6 km の砂浜海岸のうち、北東側約 1.2 km 区域の地先海岸である（写真-1）。この海岸は地形的に見て太平洋へ突出しているために年間を通じて高波浪を受けやすい場所に位置する。

近年、海岸北東端の和田漁港の隣接地域、ならびに海岸南西端の三原川の隣接地域で侵食が起り国道への越波問題が発生した。現在、当海岸では国庫補助を受けて高潮対策事業が進められているが、海岸の約半分を占める露岩域には藻場ならびに岩礁生態系が存在し、漁業や磯遊びの場として利用されている。また、海岸の南西半分は砂質で、太平洋に突出した地形であるために良好なサーフスポットとなっている。当海岸では海岸法改正を期に、海域利用や環境への十分な配慮と、地域住民や海岸利用者への理解が得られるような越波対策の立案に向け、2000 年 8 月より合意形成会議を進めている。なお、

* 正会員 農修 東京大学助手 大学院総合文化研究科広域システム科学科
** 正会員 工博 国土交通省 国土技術政策総合研究所研究総務官
*** 正会員 国際航業(株)海洋エンジニアリング部
**** 正会員 海岸研究室(有)
***** 海岸研究室(有)

これらの合意形成過程については清野ら (2001b~d) を参照されたい。

3. 防護に対応した旧ゾーニング

白渚海岸の当初の事業計画は越波対策を優先させたものであり、延長約 1.2 km の保全区域全体が防護対象範囲 (ゾーン) となっている (図-1)。従来の計画手法では防護を優先し、かつ一連の海岸においては防護レベルを一定にする観点から、局所的な地形状況や利用・環境特性について考慮されることが少なかった。特に面的防護工法を採用した場合、施設配置に対する部分的な変更は計画論全体の一貫性を考慮すると、計画時に考慮され難い。当海岸においても、計画当初に越波被害の受益者以外に地元漁協との意見調整を当然実施している。これは、計画施設の漁場区域 (ゾーン) への影響を認識していたためであるが、この段階では局所的な利用や環境特性がゾーニングの対象となっておらず、このことが後に地域での計画反対へと繋がったと考えられる。

4. 防護・利用・環境の現状把握

筆者らは、白渚海岸での 3 回にわたる合意形成会議に際し、防護のみならず利用・環境について空中写真や現地踏査、行政や住民への延べ 40 回以上に及ぶ詳細なヒアリングを実施することにより、各事象を従来のゾーニングよりも細かいポイントに焦点を当てつつその実態を明

らかにした。以下にその調査手法について記す。

(1) 防護に関する事項

空中写真・古写真から海岸地形の変遷と長期的な汀線変化を調べ、地域住民や行政への聞き取り・現地踏査により、人為的地形改変や越波状況の情報を集めた。

(2) 生物環境と漁業

海岸管理者である千葉県は、海岸法改正以降、海域の実態を把握するためにライン法を含む面的潜水調査による生物環境調査を行い、海藻類、付着・底生生物、魚貝類等の生息状況を調べるとともに、漁獲統計等から漁業を含む海域の現状を把握した。これらの調査結果は、後の合意形成会議において参加者全員がフィールドの共通認識を得る重要な情報となった。これに加え、筆者らは、特に潜水漁業者 (海人) への聞き取り調査を行い、詳細な漁場分布、魚種、漁獲時期、海岸の変遷、漁業者の視点等を調べた。

(3) 海岸・海域利用

第 1 回の合意形成会議における参加者全員による現地踏査 (清野ら, 2001b) を始め、数回の踏査を実施。漁業者、釣人、サーファー、磯遊び・散策者らに対し聞き取りを行い、その範囲や種類等を整理した (図-2)。

(4) 地域のニーズ

筆者らは、合意形成会議において全員が忌憚のない発言ができるように議事を進行し、様々な立場のニーズの把握に努めた。特に地域住民が重要視する“こだわりの



写真-1 白渚海岸の空中写真 (2002 年 1 月撮影)

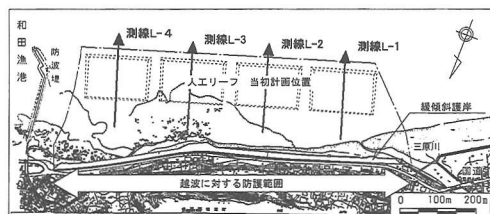


図-1 従前の保全計画と防護範囲、環境調査の測線

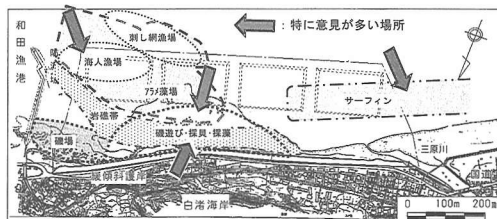


図-2 海岸・海域利用の種類と範囲

場所”については空中写真にマッピングした(図-3)。

5. 現状分析結果

(1) 防 護

和田漁港の防波堤建設に伴って波の遮蔽域へと漂砂移動が生じ、漁港周辺の汀線が大きく後退した結果、高波浪時に越波が生じ易くなり、海岸に沿う国道は1997年および2000年の台風時に越波による交通止めが起きており、早急な対策が必要であることが分かった(清野ら, 2001d)。また、背後地住民からの“緩傾斜護岸の設置後に越波量・頻度が増大した”との指摘に対して、現地の越波状況や遡上痕の調査を行い、海岸延長の数十～数百m単位での波の打上げ高と越波量の関係について詳細な検討を行った結果、工学的にも、護岸が緩傾斜化され



写真-2 護岸嵩上げ工事の状況 (2002年4月)

たことによって越波量と越波の頻度が増大したことが確認された。

なお、2001年3月までに開催された3回の合意形成会議の結果、早急な対応策として、約1mの護岸嵩上げが合意され、2001年度より工事着手した(写真-2)。

(2) 生物環境と漁業

測線(図-1)に沿った潜水調査結果によれば、岩盤・砂底・岩砂混在の海底状況に応じて様々な魚類・底生生物が分布し、カジメを主体とした海中林やウミタナゴなどの魚類、サザエ、パテイルなどが確認された(図-4)。岩礁周辺では海人による採貝、採藻(サザエ、アワビ、ヒジキ、ワカメ等)、刺網漁(イセエビ、サザエ等)が行われていた。これらの生息場としてcm単位のスケールを持つ岩の隙間や軟岩の凹部が重要である。海岸構造物の建設によって潮流が変われば魚種構成が変わり、岩表面へのmm単位の数時間の堆砂で底生生物が忌避行動を起こし、海藻の幼生の着底基盤としても不適切になる。また、“潮あたり”(碎波条件)により海藻の種類が変化する。漁業者は従来の経験から構造物設置による漁場への直接・間接的影響への不安の根拠を具体的に持っていたことが分かった。

岩礁生物ではアワビやイセエビは漁業的にも高価なため、構造物設置の影響を海岸管理者も念頭に置く。漁業者や利用者からの憂慮に対しては、漁業生物用の魚礁を

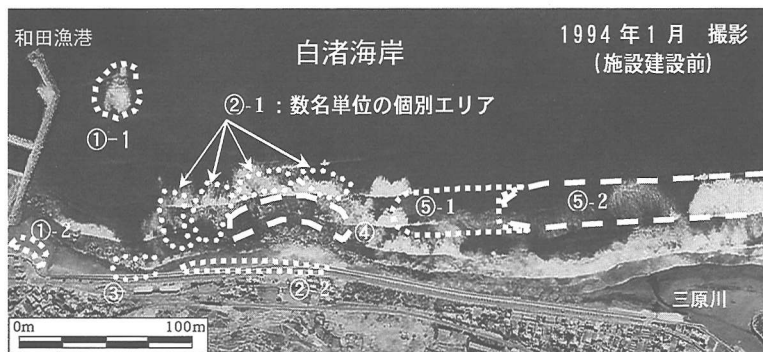


図-3 地域住民が重視する“こだわり”の場所

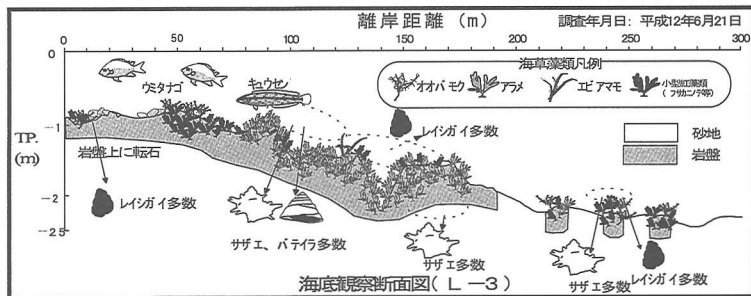


図-4 岩礁付近の生物環境 (岸沖断面, 測線3)

入れて対策すると回答する場合もある。その効果が不明であっても、魚種名を挙げるので水産振興として一見対策がなされたようにみえる。しかし、パティイラの場合には、広く流通しない地元消費中心の美味な貝類であるため、それへの影響は訴えられても見過しがちである。ところがそういった魚種ほど、地元の女性たちや民宿などにとっては伝統的に無料で地先の磯から得ている恵みである。そのため、管理者が無視すると海岸利用者側は非常に苛立つと考えられる。これらの「おかずのさかな」の経済的・精神的価値は看過されがちであるが、家計への影響も含め、今後、海岸工事の地域への影響として取り上げるべき問題である。

さらに2001年3月の現地踏査では、護岸の端部などに海藻干場が見出された(写真-3)。地元海女によれば、海藻の乾燥に適した日照時間や日射角度、砂浜材料・勾配が重要で、木端等でテリトリーが示され領域侵犯しない不文律があった。これは利用者本人が現場で仕事をしている現地状況からのみ得られる情報であった。磯浜海岸の地元女性による細やかな利用形態は看過ごされがちであった。従来のヒアリング対象が男性や漁協幹部であったことから、抽出できなかったと考えられる(清野ら, 2001e)。

加えて、2002年4月29日の大潮干潮時に海岸中央部の磯場周辺において実施した現地踏査では、海士らは1人~数人の単位で、ある一定の範囲内で漁を行っている状況が確認された(図-3, ②の範囲等)。ここで重要な点は、海士らは数m~数十mの範囲で固有の漁場・海藻干場を有し、それぞれが互いの領域を維持していることであり、施設建設によって生じる影響は、各個人単位で生じることである。

(3) 海域利用面

白渚海岸は岩礁と砂浜が混在した海岸である。海域では漁業のほか磯遊び、砂浜の散策、サーフィン、釣りなどが行われている。

海岸中央の磯場は地元の小学校等が教育の場として活用している(写真-4)ほか、地元住民が日常の食材を採取したり、休日には町外者が来訪している。磯遊びの利用者についても、海士と同様に集団毎に一定の距離を保っており、比較的歩きやすく濡れにくい範囲での利用が目立った。海士漁場(波打ち際)と磯遊び場(陸側)の間には磯物の採取者が分布しており、干潮に合わせて同じ岩場の周辺に訪れるとのことであった。写真-5に大潮時に干出した海岸付近の海底の状況を示すが、起伏が激しく、岩礁の間のくぼみは潮位によってはタイドプールとなることがわかる。タイドプールの底には砂が沈積し、転石や岩礁には付着生物・間隙生物・海藻がみられるが、海岸構造物が建設されると、岩礁の隙間を埋



写真-3 海藻干しの海士へのヒアリング (2001年3月)



写真-4 磯遊びの環境教育への活用 (2000年5月)



写真-5 干出した岩場 (2002年4月)

めている砂が移動し、タイドプール内や岩の間隙の微環境が変わってしまう。海岸を頻繁に訪れる採貝・採藻者や利用者の海岸の空間認識としては、このような小スケールの地形と生物の生息情報とをオーバーラップして記憶していると考えられ、施設建設に伴う微小な地形変化も、こうした状況に影響する。

海岸西側の砂浜部は全国有数のサーフスポットであり、地元サーファーを始め、休日には多くのビジターが訪れる。その陸側では地元住民が有料駐車場を経営し活用されている。サーフィンに適した波は種類が多様で、岩礁や堆砂地形で波の形状や砕波持続時間が異なる。このスポットでは、緩やかに突出した海底地形がサーフィンに適した波を発生させていると考えられる。そのため、構造物の設置は海底地形の改変を伴い、その結果良好なサーフスポットを直接失いかねないため、サーファーらは反対論を唱えている。

緩傾斜護岸が波打ち際となった区間では、護岸上から投げ釣りが行われていた。投げ釣りの対象は岩礁性のメ

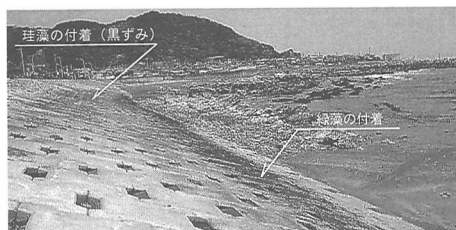


写真-6 海藻・珪藻の付着によるコンクリートの変色（2002年4月）

バル類や砂浜性のキス類である。同じ場所を干潮時に確認したところ、緩傾斜護岸のコンクリートブロック表面には緑藻が付着し、さらに波が遡上し易い範囲は周囲に比べ付着珪藻などで黒ずんでいることから、釣りが行われている前面は水深が比較的深く、釣り場に適している反面、常に波当たりが強いことが分かる（写真-6）。このように、一連の海岸であっても各々の利用者の関心の対象はポイントスケールであり、さらに、メンタルマップ（心の中の地図）は利用形態や個人により異なる。

（4）地域のニーズ

合意形成会議における意見等（清野ら、2001b～d）から、地域のニーズは概ね以下のように整理された。

- ・背後地住民は早急な越波防止対策を求めている。
- ・漁業者は漁場の消失や影響を懸念しており、沖合施設建設には反対であるが、防護のためであればやむを得ないと考えている。ただし、海士ら各人の意見は十分に聴取できていないので、それらの聴取が重要である。
- ・機場利用者は機場環境の保全を求めている。
- ・サーファーは、ポイントの消失を懸念し沖合施設建設には反対である。

これらを全部満足する計画の立案は技術上・制度上、大変困難であるが、様々な立場からの考え方を調整し、現実的な解決策を見い出すことが求められている。

6. ま と め

本研究によれば、各利用者にとっては自然条件的には同じ砂浜・海域でも数十m、岩礁においてはcm～m単位の“メンタルマップ”が存在し、その場の歴史性や所有意識が存在していることが分かった。これらは従来の海岸工事では認識されず、簡単に破壊していたスケールのものであった。防護を主とした従来型の計画策定では、一方向的な現地情報に基づいた施設計画が先行し、結果的に事業実施の直前・直後に反対論が発生することに繋がるケースが多く見られ、白渚海岸においても2000年当時同様な状況となっていた。特に、海域利用者が愛着・関心を寄せたり固執する空間は、ポイントレベルのスケールであって、その地点の改変には非常に大きな抵抗感を

持つ。海岸管理者や設計者は、往々にしてそのような小さなレベルの話を瑣末なものとし、海岸工学的に扱う物理量も、ミリ単位の沈積や、数十センチ単位の侵食はほとんど扱って来なかった。また、平常時より荒天時や異常時に備える感覚であったため、日常的な快適性の微妙さに想像が及ばなかった。しかし、利用者にとってはその細部が全てである場合、そこへの無理解は行政不信や反感を生む原因になることもある。このような注目すべきスケールの齟齬に対応する場合には、従来の海岸計画のスケールングを見直すべきと考えられる。

以上より、新海岸法下での海岸整備計画の策定に際しては、深浅測量や海浜変形シミュレーション等、純粋工学的な検討だけではなく、現地の人々との対話を介して地域特性を踏まえた上で、様々な時間空間スケールを有する物理・生物現象の把握に加え、ポイントレベルの“メンタルマップ”への十分な配慮が必要不可欠であり、今後は、きめ細かい対応として“ポインティング”手法が必要である。そのポイントの生態的・物理的環境特性、利用の背景を詳細に調査し、施設建設によって予想される変化はそのレベルで検討すべきと考えられる。

なお、環境調査結果等は、千葉県鴨川土木事務所河川改良課より提供頂いた。海浜利用調査には日本大学理工学部熊田貴之、中島明日香両氏のご協力を得た。ここに厚く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 安部和典・大谷 保・清野聡子・宇多高明・大塚浩二・児玉いずみ（2000）：漁港改修と沿岸の養殖保全の調整に関する一考察—鎌倉市腰越漁港の例—，海岸工学論文集，第47巻，pp. 1186-1190。
- 清野聡子・宇多高明・山崎一真・安部和典・大谷 保・大塚浩二（2001a）：市民参画による腰越漁港改修計画の検討，海洋開発論文集，第17巻，pp. 1186-1190。
- 清野聡子・宇多高明・芹沢真澄・渡邊義雄・吉田和幸・星上幸良（2001b）：住民との合意形成に基づく海岸整備計画の検討—千葉県白渚海岸の例—，海洋開発論文集，第17巻，pp. 517-522。
- 清野聡子・宇多高明・芹沢真澄・渡邊義雄・吉田和幸・星上幸良（2001c）：合意形成に基づく越波対策・漁場保全・海岸利用の鼎立を目指した海岸整備計画の検討，環境システム研究論文発表会講演集，第29回，pp. 339-350。
- 清野聡子・芹沢真澄・上田真寿夫・宇多高明（2001d）：新海岸法の下での防護・環境・利用に配慮した越波対策検討の問題点，海岸工学論文集，第48巻，pp. 761-765。
- 清野聡子・花田一之・宇多高明・角本孝夫・五味久昭・石川仁憲（2001e）：地方の漁村地先海岸における合意形成に基づく海岸事業に関する研究—青森県木野部海岸の例—，第29回環境システム研究論文発表会講演集，pp. 351-362。
- 清野聡子（2002）：海岸「保全」とは何か？—海岸保全基本計画作成における「環境保全」の課題—，海岸工学論文集，41巻，2号，pp. 14-20。
- 清野聡子・宇多高明（2002）：「海岸保全基本方針」の問題点とその改善策の提案，海洋開発論文集，第18巻。（印刷中）