

海岸施設整備事業における検討プロセスについて

－別府港海岸整備（北浜地区2）における計画検討及び技術検討の接点について－

角 真規子¹・安藤 義宗²・鈴木 洋³・齋藤 潮⁴・上島 顕司⁵・梅崎 康浩⁶

¹非会員 （株）地域開発研究所
(〒110-0015 東京都台東区東上野2-7-6東上野T・Iビル, E-mail:kado@rdco.co.jp)

²非会員 （株）地域開発研究所
(〒110-0015 東京都台東区東上野2-7-6東上野T・Iビル, E-mail:ando@rdco.co.jp)

³正会員 （株）地域開発研究所
(〒110-0015 東京都台東区東上野2-7-6東上野T・Iビル, E-mail:suzuki@rdco.co.jp)

⁴正会員 東京工業大学大学院社会工学専攻
(〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1, E-mail:usaito@soc.titech.ac.jp)

⁵正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所
(〒110-0015 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1, E-mail:ueshima-k92y2@ysk.nilim.go.jp)

⁶非会員 国土交通省九州地方整備局別府港湾・空港整備事務所
(〒874-0919 大分県別府市石垣東10丁目3番15号, E-mail: umezaki-y8910@pa.qsr.mlit.go.jp)

本研究では、別府港海岸北浜地区の高潮対策事業を事例に、海岸施設整備における検討プロセスを紹介する。防護に加えて、利用や環境を含めた総合的な観点から検討すべきことが海岸法の改正で明確にされ、海岸景観形成ガイドラインの策定、里浜づくり活動の推進が国により進められてきた。しかしながら、その検討プロセスは明示されていない。別府では、防護以外の観点（利用、環境、景観、など）を計画当初から組み入れて検討するため、事業主体・関係自治体・地域住民・各種専門家により検討会やワークショップでの議論を重ねた。その内容を整理することで、様々な観点と立場の意見を収斂し全体としてひとつの空間にまとめ上げていく過程を示す。

キーワード: 高潮対策事業, 海岸施設整備, 防護水準, 景観

1. はじめに

(1) 研究の背景

昭和31年に海岸を防護することを目的に制定された海岸法は、平成11年に改正され、防護に加えて、環境の保全と適正な利用を目的とすることとなった。平成15年には、海岸整備に関わる行政及び専門家等で構成される里浜づくり研究会によって、単に防護機能に親水性や景観環境を加えるのではなく、海辺と人々のつながりを再構築することが重要であるとした「里浜づくり宣言」¹⁾がとりまとめられた。平成18年には、地域が実際に「里浜づくり」を進める際の参考となるよう、全国の里浜づくりの情報を抽出した「里浜づくりのみちしるべ」が作成されている。

一方、平成16年に制定された景観法を受けて、平成18年に作成された「海岸景観形成ガイドライン」では、海岸の景観形成の理念の一つに「『自然環境基盤』（自然地形）を基礎とした『生活環境』や『生態環境』の空間

特性から導き出される複数の秩序の調和を図る」を上げている。すなわち、防護、利用、環境といった複数の視点から海岸を捉えつつ、全体として一つにまとめ上げることが、海岸整備における景観検討であると位置付けられている。しかしながら、複数の視点からの全ての要求を同時に満たすような、構造やデザインを選択肢があることは稀である。対立する考え方もあれば、既に決めたことを立ち返って再検討する必要も出てくる。具体的にどのように景観検討を行うべきかについては、十分に知見が蓄積されているとは言い難い。

(2) 研究の目的

本論では、著者等が携わった別府港北浜地区の海岸保全施設の検討において、どのようなテーマが、どのようなタイミングで議論され、他のテーマと絡み合いながら、どのように全体として一つの空間に収斂していったのかを整理し、海岸保全施設整備の検討プロセスについて省察する。なお、著者らは平成20年第4回景観・デザイン

研究発表会のポスター発表において、別府港海岸における検討プロセスを、各段階で検討された断面図を並べることで視覚的に紹介した。本論はその後の検討経過を含めて報告するほか、各段階における意見の対立や発言者の立場、これに対して専門家が果たした役割など、議論の体系を意識しつつ、検討プロセスを報告する。

2. 別府港海岸（北浜地区2）の検討概要

(1) 別府港海岸の概要

別府港海岸は、19世紀末より温泉保養地として本格的に開発が進められた。明治4年（1872）に楠港が開港して交通の便が整うと、海岸沿いに旅館が立ち並びはじめた。鉄道と道路が整備され、臨海部は、国際観光港（昭和26年（1951））、的が浜海岸の埋め立（昭和42年（1967））、若草港の物揚場の埋め立（昭和48年（1973））が行われると、市街化が進み、臨海部に人口と財産が集積した。その結果、高潮被害が問題となり、海岸の背後地を防護すべく別府湾の約10kmの海岸において、平成13年度（2001）に国の事業として、高潮対策事業が採択された。事業対象地は、本論で対象としている北浜地区2のほか、上人ヶ浜地区、餅ヶ浜地区、北浜地区1の4地区である（図-1）。

(2) 北浜地区2の概要

北浜地区2はもともと別府港海岸の中でも海底勾配の急な箇所であったが、別荘地並びに宅地の開発のため、大正4年（1915）頃から民間会社によって埋め立てられた。北浜地区2はこのような埋め立て造成地であるため、地先の水域は深い。

海岸部には、背後地の地盤高（D.L.+3.5m）から約2.5m立ち上がる護岸（D.L.+6.0m）が整備され、天端部分はペDESTリアンデッキ、護岸の海側には消波ブロックが配置されている（図-2）。しかし、北浜地区2は高潮による災害履歴がある。特に、平成5年に来襲した台風13号は、大分県内で死者2名を含む甚大な被害をもたらしたが、北浜地区でも、海岸背後の建物の窓ガラスの破損や浸水など大きな被害を被っている。そのため、背後の住民にも高潮対策が必要であると認識されていた。



図-2 整備前の北浜地区2

図-3 北浜地区2の護岸背後

(3) 北浜地区2の検討体制と経緯

平成13年度に高潮対策事業が採択されると、平成13年度、14年度に「別府港海岸整備検討委員会」が開催され、事業対象の4地区の基本計画（案）が策定された。

その後、北浜地区2については、平成16年度から18年度に、国、県、市の関係行政機関、海岸工学、景観、水産の専門家、地元有識者で構成された「別府港海岸整備計画・景観検討委員会」「同幹事会」、これらを一本化した「別府港海岸整備計画検討会」が計17回、地域住民が自由に参加する「別府港海岸づくりワークショップ（北浜地区）」が計10回、シンポジウムが1回開催され、整備基本計画がまとめられた。（以上、構想段階）

平成19年、20年度は、整備基本計画をもとにした水理模型実験等、海岸工学上の技術検討が実施された。

平成21年度は、検討会3回、ワークショップ2回を通じて、細部のデザインが検討された。（以上、設計段階）

専門委員会とワークショップを交互に実施し、地域住民の意見に対して、専門的な検討・提案を行う形で検討が進められた。具体的なデザインの検討には、検討会の委員である東京工業大学齋藤委員の研究室が協力しており、模型の作成等を行うほか、ワークショップへも出席し、模型やCGを用いた視覚的なプレゼンテーションを行っている。

表-1 検討経緯

年度	検討会等	ワークショップ等
平成13年度	幹事会2回 委員会2回	
平成14年度	幹事会2回 委員会2回	ワークショップ4回
平成16年度	幹事会3回 委員会1回	ワークショップ4回
平成17年度	幹事会2回 委員会1回	ワークショップ2回
平成18年度	検討会2回	ワークショップ4回
平成19年度	水理模型実験	
平成20年度	水理模型実験	
平成21年度	検討会3回	ワークショップ2回 住民説明会1回



図-1 別府港海岸全体図

3. 北浜地区2の前提条件と整備計画案

(1) 防護水準の整理

高潮対策事業において、海岸保全施設がどのくらいの越波流量を許容するかについては、さまざまな被災事例等を元に、護岸の被災限界、人や自転車・自動車の走行限界、利用のための付帯設備を考慮しての限界値等が提案されている。北浜地区2では、背後地の重要度を考慮して許容越波流量 $q=0.01\text{m}^3/\text{m}/\text{s}$ が設定された(表-2)。これは、当該地区の設計条件(潮位、地形条件、波浪条件)の下で、50年に一度起こる可能性が考えられる最大の波(50年確率波)に対して1秒間に護岸1m当たりの越波量を 10% 以下に抑えるというものである。この許容越波流量が当該地区の海岸防護施設に求められる防護水準となる。

表-2 背後地の重要度から見た許容越波流量(単位: $\text{m}^3/\text{m}/\text{s}$)²⁾

背後地に人家、公共施設等が密集しており、特に越波・しぶき等の侵入により重大な被害が予想される地区	0.01程度
その他の重要な地区	0.02程度
その他の区域	0.02~0.06

(2) 従来工法による海岸保全施設の必要天端高と課題

上記の防護水準を満足するため、仮に従来行われてきた消波ブロック被覆護岸を整備した場合、護岸の天端高さはD.L.+7.4mとなる。護岸天端高と背後地の地盤高(D.L.+3.5m)との高低差は、現状よりも約1.5m高い4.0mとなる(図-4)。

このような海岸構造物が出来ると、背後地と海岸部は物理的に断絶してしまう。既存の護岸でさえ、地盤高と護岸天端高の高低差が2.5mあり、陸側から海側を見ると、護岸の側面が壁のように立ちはだかっている。これよりも高い壁が出来れば、さらに海浜へのアクセスや、海への眺望は制限され、背後地と海岸部のつながりが希薄になると考えられる。従来の工法は「防護」という単一の目的を達することは出来るが、海岸利用や環境等に配慮した空間形成への寄与に関しては課題が多く、別の防護手法の検討が求められた。

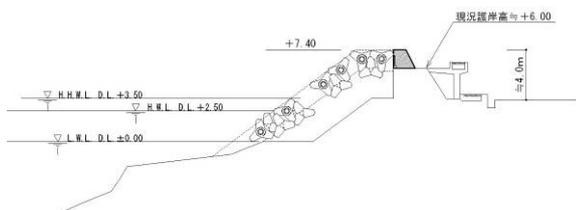


図-4 消波ブロック被覆護岸の場合の計画断面

(3) 当初整備計画案2案—「A案：大規模磯浜案」, 「B案：大規模砂浜案」

通常の直立護岸の整備で生じる課題を打開する工法の一つに、面的防護方式がある。面的防護方式とは、護岸前面に波浪のエネルギーを減衰させる人口海浜や人口磯などの構造物を整備する方式である。これにより、護岸の天端高を現状よりも低く抑えることが出来ると同時に、人工海浜や人工磯ならば、平常時は水に近づき、触れる利用も期待できる。また、沖側で砂や磯が流出しないように設ける潜堤は、事実上の人工リーフとして、海洋生物の生育に役立つなど、防護以外の効果が期待出来る。当該地区は、埋め立て造成が進行する以前には砂浜が広がり人々が海水浴を楽しんでいたという歴史があり、このような往時の利用を再現するため砂浜復活を支持する地域住民の声が聞かれた。そこで、平成13年度、14年度に、事務局案として「A案：大規模磯浜案」(図-5)、「B案：大規模砂浜案」(図-6)が提案された。これらの案はいずれも整備に多額の費用を要するものの、水に触れる親水性が期待でき、背後の旅館街にとっても、新たな魅力となる可能性があるなどの点で支持された。

2案とも、既存の護岸及びペDESTリアンデッキを残したまま、海岸部の消波ブロックを撤去して、人工磯浜、人工砂浜を整備する案である。護岸天端高は現状と同じ+6.0mに抑えることができるが、海側の改変範囲は、A案の磯浜が護岸から沖合90m(先端の海底は-12.0m)、B案の砂浜が130m(先端の海底は-15.0m)となる。

(4) 対案2案—「C案：小規模磯浜プロムナード案」, 「C'案：緑地プロムナード案」

平成13年、14年度に策定された基本計画(案)は前述のA、B案であった。しかし、本論の著者である齋藤、上島が所属していた、景観デザイン研究会の海岸・都市研究部会³⁾において「地形条件を無視して、磯浜や砂浜を整備することは妥当なのか」といった問題意識から、第3の案が検討・提出された。これは、防護法線の位置を現在よりも沖合に移動させて、旅館の足元と護岸の天端を緩傾斜の芝生斜面で連絡することで、旅館街と海辺の一体感、護岸背後の利用に配慮した案である。砂浜や磯による護岸前面の利用は出来ないが、大規模な海岸地形の改変が必要ない。この案は、事業を担当する国土交通省・九州地方整備局・別府港海岸空港整備事務所にも、検討の余地があるとして受け入れられた。

こうして防護方式から、再度住民とともに考えていくこととなった。平成16年度から再開された北浜地区2の検討では、上記A、B案に加え、前面海域が磯浜の案(「C案：小規模磯浜プロムナード案」)(図-7)、もう一方は海域には立ち入れない案(「C'案：緑地プロムナード案」)(図-8)が議論の俎上に載ることとなった。2案とも、既存の護岸及びペDESTリアンデッキ、消波

ブロックを撤去し、沖に天端高が既存護岸と同レベルの+6.0mの護岸を整備する。海側の改変範囲は、C案が沖合43m（先端の海底-7.0m）、B案が沖合45m（先端の海底-7.0m）である。



図-5 A案整備イメージ



図-6 B案整備イメージ



図-7 C案整備イメージ



図-8 C'案整備イメージ

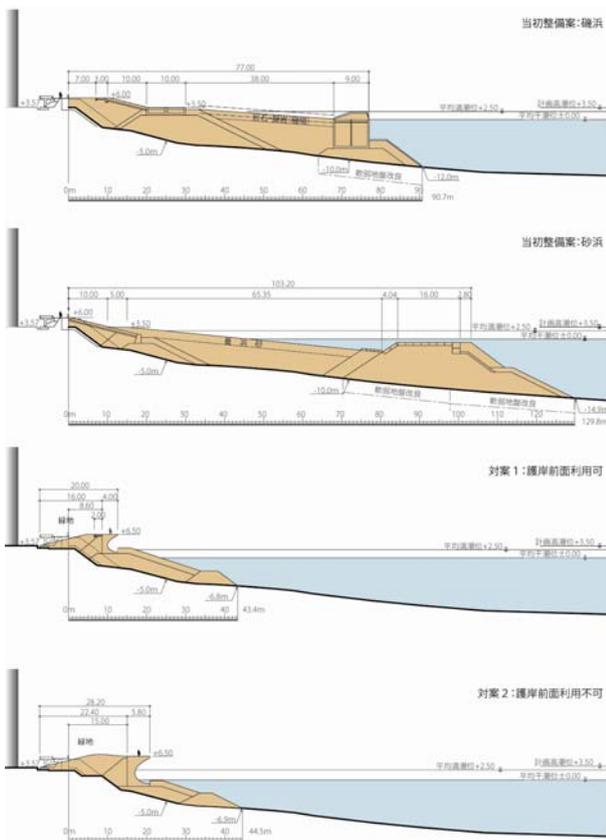


図-9 各案断面イメージ（上からA案、B案、C案、C'案）

4. 防護方式の選定—基本計画案の絞り込み—

北浜地区の検討は、防護方式の絞り込みから始まった。ここでは、構想段階のプロセスにおける主な論点について概略を整理する。

(1) 計画案絞り込みプロセス

a) 「地形条件」と「利用」

北浜地区は埋め立て造成される以前は砂浜海岸であっ

たこと、別府港海岸全体として、水に触れることのできる海岸は限られているといったことから、人工磯や人工海浜を整備すべきであるという意見があった。一方で、別府港海岸全体を見渡してみると、北浜地区は、上人ヶ浜や餅ヶ浜の海岸に比べて急深な地形である。砂浜や磯浜を整備するためには、海底を大幅に改造する必要があると相応しくない、といった意見が対立した。

後者の立場からは、加えて以下の2点があげられ、周辺海岸との利用の棲み分けを考えるべきとの指摘があった。

- ①別途整備が進められている上人ヶ浜地区及び餅ヶ浜地区では、それぞれの地形条件（上人ヶ浜—自然の磯浜が残る海岸、餅ヶ浜—従前は砂浜で遠浅の海岸）を活かし、水に触れる利用を前提に整備検討が進められていること、
- ②北浜地区は、北側に人工海浜のスパビーチ、南側にヨットハーバーが隣接し、水に触れる親水性が実現していること

b) 「背後地との一体性」と「水に触れる利用」

A案、B案は護岸から海側の利用（水に触れる利用）を重視する案であり、C案、C'案は護岸から背後地との一体性を重視する案である。a)においてA案、B案の人工磯や人工海浜を、地形条件から否定する立場からは、A案、B案にはない、C案、C'案の背後地との一体性が、水に触れる利用に代わる魅力として主張された。

c) 「安全性」と「利用・景観」

何度も高潮の被害を経験しており、防護を一層強化するため護岸天端高を高くするよう求める背後の旅館街の経営陣等の意見と、親水利用を求めてなるべく護岸天端高を低くするよう求める周辺住民の意見があった。特に、前者の立場からは、A案、B案の人工海浜や人工磯は、現状の護岸前面に、見るからに大規模な施設が入るのに対し、C、C'案は、護岸天端の高さが変わらず、かつ消波ブロックも撤去してしまうため十分な防護能力があるのか不安であるといった意見が多くあった。

これに対しては、4案全てにおいて、防護水準からみて同等の安全性が確保されること、護岸の形態が大型波返し護岸という新方式の護岸で、かつ、防護法線が現在よりも海側に前に出るため、同じ護岸天端高でも現状よりも実質的に防護効果が増すことを専門家の立場から説明することで、理解が得られた。

d) 「維持管理」と「利用」

別府港海岸では、毎年、夏場になると隣接するスパビーチに漂流ゴミが押し寄せ、処理の問題が発生している。清掃活動を行う住民からは、磯浜や砂浜が造成されれば、同様の問題が起こることが予想されることも、利用を考える上で配慮すべきことが指摘された。

＜磯浜案、砂浜案を推す意見＞

【親水利用】
●水に触れる親水性が重要である[住民]
【防護】
●水際線が護岸から遠く安心感がある[住民]

＜緑地プロムナード案を推す意見＞

【地形】
●海岸環境の改変は少ない方がいい[住民]
【経済性】
●経済性は重要である[住民]

【地形】
●地先が急深な地形であり、砂浜や磯浜案は地形の大幅な改変を要するため適さない。プロムナード案は改変規模を最小限にする[専門家]
【防護】
●防護水準いずれの案も満たしている[専門家]
【経済性】
●構造物の規模が小さくなるため、事業費が安い[行政]
【親水利用、機能分担】
●水に触れる親水利用ができる海岸は、人工砂浜にスパビーチ、餅ヶ浜、天然の磯浜に上人ヶ浜がある[専門家]
【景観】
●護岸と背後地を一体的に整備できる[専門家]

●緑地プロムナード案を基本とし、護岸前面の基礎部分で水に触れる空間の確保を検討する

図-10 防護方式の選定における主要意見の関係

e) 「事業期間及び事業費」

A案、B案は、大規模な事業となるため、事業期間は長くなり、事業費も高くなる。これに比べ、C案、C'案は、事業期間が短く、事業費も安い。背後地の旅館街の営業を考えると、期間の長短に配慮すべきであり、さらに社会情勢を勘案すると経済性も重要な要素であると想定された。

(2) 絞り込み結果

上記の内容について、行政、住民、専門家が意見交換を繰り返した。意見交換の中で、当該地区の地形条件に対する認識は深まり、大規模な海岸改造は避けるC案、C'案、最終的には、C'案が望ましいとの方向性が固まった。つまり、北浜地区は急深な海岸形状と背後の都市集積（旅館街）がみられる立地を考慮して、都市型の海岸整備とし、水に触れる親水性については、北浜地区の北側の人工海浜（スパビーチ）と南側のマリーナや、他の地区との連携により別府港海岸全体として確保することを目指すこととなった。

5. 設計内容の協議—基本計画案の具体の検討内容

基本的な方針として、C'案が採択されたのち、具体案が詰められていった。この設計段階のプロセスにおいて議論された主要なポイントは以下の通りである。

(1) 護岸の沖出し幅と緑地勾配の設定—「防護（施工上の都合）」と「利用」、「景観」の調整

a) 「利用」、「景観」の観点からの検討

既存の護岸（護岸天端高+6.0m、パラペット含む

+6.5m）とその背後に立ち並ぶ旅館（陸地地盤高+3.5m）の関係をみると、1階レベルでは護岸が2.5mの壁のようにそそり立ち、2階レベルでは、一部の旅館では護岸天端に整備されたペDESTリアンデッキに直接連結する出入口を設けるなどの利用上の工夫が見られた。

基本計画案は、この既設護岸を撤去して新たな護岸（護岸天端高）を沖に整備し、陸地から護岸を、緩やかに上る斜面によって結ぶ計画である。護岸背後に緑地を整備することにより、国道10号側から訪れる人や旅館の1階から海側を見た時、斜面緑地が伸びやかで開放的な印象を与え、海岸線までのアプローチ空間として背後地と一体的に活用されることが期待された。こうした基本方針のもと、利用形態等を想定した護岸の沖出し幅、斜面緑地の勾配が検討された。

まず、護岸の沖出し幅は、背後地との一体感を創出する狙いのもと、景観の観点から背後のホテル等から人の動きが視認できる25m程度が提案された。次に、護岸天端高と地盤高の高低差+2.5mを処理するための斜面地の勾配について、齋藤研究室で複数案の模型を製作し、旅館や背後地からの眺めや利用と勾配との関係から検討・提案された。例えば、寝そべったり腰掛けるのに抵抗がなく、ほぼ平坦に感じられる勾配1/10～1/20（沖出し幅25～50m）、寝そべったり腰掛けるのにちょうど良い勾配1/7～1/8（沖出し幅17.5～20m）、昇り降りが困難な勾配1/3～1/5（沖出し幅7.5～12.5m）といった特徴である。斜面は、海側ではなく陸側に向かって傾斜していることから、海が感じられにくいという指摘があった。そこで、護岸天端に直接すりつけるのではなく、手前でマウンドさせ海側に下る部分を設けることが提案された。また、緑地全体で一様ではなく、背後地との一体感や利用形態

を考慮し、複数の勾配を組み合わせることも検討された(図-11)。

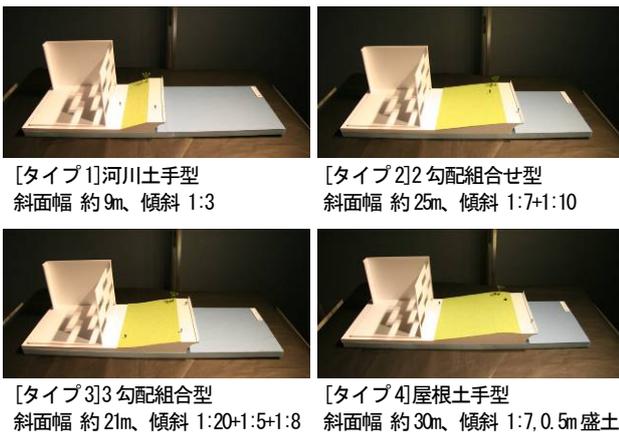


図-11 緑地勾配検討模型

b) 「防護」の観点からの検討

護岸の沖出し距離は、「利用」、「景観」の観点から提案された25m程度に対し、施工中にも背後地を波浪から守るための、施工上必要となる護岸の沖出し距離が検討された。すなわち、最終的には撤去することになるが、既設護岸と海側の消波ブロックを温存した上で、消波ブロックの法尻位置に新しい護岸を設置することが提案された。この場合の新規護岸の設置位置の沖出し幅は、概ね30mであった。利用、景観の観点から提案された沖出し幅25mに比べて若干大きいものの、人工砂浜案、人工磯案と比較して小さい規模に収まるため、当該案の選定根拠からは逸脱しないと判断された。

なお、背後地から護岸法線までの距離が長くなるため、実質的には防護上有利になると考えられる。その分、護岸天端高を下げることも提案されたが、一般的に許容越波量は防護法線位置で算定するため、背後地との距離は防護水準の設定に関係はないと判断された。

c) 調整のポイントと決着点

護岸の沖出し幅と護岸天端高と斜面緑地勾配は、ふたつが決まればほぼ自動的に残りのひとつが決まる関係にある。今回は護岸天端高が設定された状況で、次に、施工上の合理性から護岸の沖だし幅30mが提示されが、一方で、利用、景観の観点から提案された、沖出し幅25mと、結果的にほぼ一致することになった。

これらの検討を踏まえ、最終的に、沖出し幅30m、斜面緑地の勾配は1/10、護岸天端手前で50cmほどのマウンドをとり海側に傾斜させることを基本とすることとした。

(2) 一般部の護岸前面の基礎部分の設定—「防護」、「利用」、「環境」、「景観」の調整

a) 「防護」の観点からの検討

護岸形式は、大型波返し、直立消波、スリット等の検

討が行われ、防護水準に対して護岸天端高を最も抑えられるという理由から大型波返し式護岸が採用された。ただし、大型波返し式護岸自体は、波を跳ね返す構造となっているため、反射波が大きくなる。そのため、基礎の天端高をある程度高く、あるいは広くして反射波を吸収させることが考えられた。

天端高をH.W.L.（朔望平均満潮位）以上にするると消波効果は最も高く拡張幅は小さくできる。しかし、基礎天端は常時水面上に露出することになるため、景観上、また利用上クリアすべき問題が生じる。一方、天端高をL.W.L.（朔望平均干潮面）以下にするると消波効果は小さく、拡張幅は大きくしなければいけない。この場合、海底地形の大規模な変更を避けるために選択した防護手法にも関わらず、整備規模が大きくなることが懸念された。

b) 「環境」の観点からの検討

水産の観点からは、アワビ、ウニといった匍匐生物が付着する増殖場の効果を期待する意見が聞かれた。専門家から、増殖場として機能するためには、基礎天端高が常時水面下にある-1.0mから-5.0m（L.W.L.以下）で、幅を広くとることが有利であるとの指摘があった。

c) 「利用（親水性）」の観点からの検討

住民からは、護岸前面に常時露出する磯場を設け、人が立ち入れるようにとの要望が根強くあった。親水利用できる磯場として活用することを念頭に、基礎天端が干潮時に露出するような構造とすることが提案された（L.W.L.以上）。

d) 「維持管理」の観点からの検討

水面に露出した磯浜を整備した場合、台風後に漂着するゴミに関する、維持管理の問題、処理方法の問題等が懸念された。隣接するスパビーチには、毎年夏に漂着するゴミに悩まされており、地域住民の負担となっていた。この観点からは、ゴミが溜まらないように、基礎天端を常時水面下（L.W.L.以下）にすることが提案された。

e) 「安全対策」の観点からの検討

人工的に整備された海岸の場合（磯場や砂浜の整備）、自然海岸とは異なり、事故が起こった場合には、利用者の自己責任とはならず、施設の整備もしくは管理者の責任が問われることがある。事故防止のための安全対策を講じることは当然であるが、管理責任を問われないよう、安全対策が過剰になる傾向がある。その結果、安全柵や手すり、立入禁止柵や表示板が林立した、本来の海岸にはあり得ない海岸景観を露呈する危険がある。

当該地区についても、そもそも地先水深が急深な地形条件において、基礎天端部を立入可能、利用可能にした場合、安全対策の実施は避けられず、手すりや立入禁止柵等の煩雑な構造物の林立を避けるためには、人の立入を制限する案（基礎天端が常時水面下（L.W.L.以下）に

ある) が有利であることが、行政、専門家から指摘された。

f) 調整のポイントと決着点

護岸前面の基礎部分は、防護機能の強化と親水利用を想定して基礎天端高を水面から露出する高さとするか、水産、維持管理、安全対策上の問題をクリアするL.W.L.以下のレベルとするかで意見が割れた。最終的には、防護の観点からは、護岸天端が水面に露出するほうが有効であるが、維持管理や水産協調等の観点を重視し、基礎部分天端高は-1.0m、基礎天端幅は17mに決定された。親水利用のために護岸天端を水面から露出すべきという意見に対しては、防護手法の選定理由と同様に、隣接するスパビーチや餅ヶ浜、上人ヶ浜等で水に触れる親水利用ができることなど、別府港海岸全体として確保することを検討することとされた。なお、護岸法線を基準とした海底の改造幅はおよそ80mで、人工磯案(90m)、人工砂浜案(130m)に比べ変更幅は小さく抑えられた。

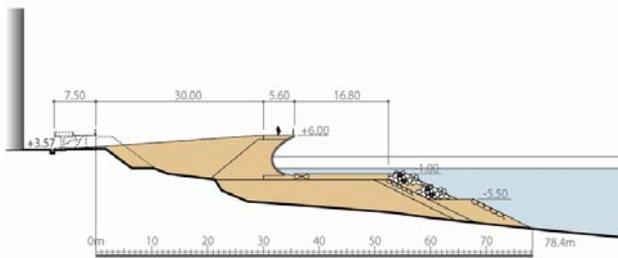


図-12 護岸前出し幅30m案

(3) 緩衝貯留帯の設置による越波の処理—「防護」、 「利用」、 「景観」の調整

a) 「防護」の観点からの検討

平成18年度までの検討により決定した前述の断面及び平面で水理模型実験を行ったところ、護岸基礎部における波浪低減効果が机上検討ほど認められず、許容越波流量の条件を満足しないことが判明した。そこで、護岸天端高の嵩上げと基礎幅の縮小による護岸断面の改善を検討することとなった。さらに、上記の対応を行った上で、平成19年度以降実験を重ねたところ、最大波高時に局所的に許容越波流量の条件を満足しない箇所が確認された。この局所的な越波に対する対応も必要となった。

b) 「利用」、 「景観」の観点からの検討

防護機能の不足に対しては、護岸天端高の嵩上げが一般的な対処方法として行われるが、景観及び利用面から背後地とのつながりを考慮して検討を進めてきた経緯から、これ以上の護岸天端高の嵩上げは避けたいと考えられた。そこでまず、護岸上に設置予定であった安全柵の手すりの部分(パラペット)を70cm程立ち上げることで護岸天端高上の高さを稼ぎ、越波に対応することを検討した。

さらに、局所的に許容越波流量の条件を満足しない箇所への対応については、パラペットと背後の緑地マウンドの水叩き部背後約7mを、石畳で舗装し、中央部に排水路を設置、一時的に越波を集水する緩衝貯留帯を設けることを検討した。

c) 調整のポイントと決着点

水理模型実験の結果、許容越波流量以下に抑えるために、画一的な護岸天端高の嵩上げではなく、安全柵の手すり基礎をパラペットとして立ち上げることにより対応した。また、基礎幅の縮小には、経済性の観点からは、結果的に有利に働いたと言える。

<干潮時に水面上に露出する天端高を推す意見>

【親水利用】

- 一般部の基礎天端を、干潮時に水面上に露出する高さ(+1.0m)とする[住民]

【親水利用】

- 北側端部のみを干潮時に水面上に露出する基礎天端高さ(+1.0m)とする[住民]

<常時水面下となる天端高さを推す意見>

<広い天端幅を推す意見>

【水産】

- 増殖場となる場所を広い範囲で設定してほしい[漁業者]
- 増殖場の効果を期待する場合、常時水面下となる高さ(-1.0m)、幅(30m以上)が適する[専門家]

【維持管理】

- 基礎天端が水面上に露出するとゴミの漂着など維持管理の問題が発生する[住民]

【安全対策】

- 地先が急深な地形のため水域を利用するには相当の安全対策を講じる必要がある[専門家]

【景観】

- 海側からの眺めに配慮すべき[住民]

【機能分担】

- 隣接するスパビーチやヨットハーバーで水に触れる親水利用を担保する[住民]

<広い天端幅は必要ないとする意見>

【海岸工学】

- 基礎部分の幅の広さは防護機能にほとんど影響しない[専門家]

【経済性】

- 経済性も尊重すべき[住民]
- 幅を広げ規模を大きくすることで事業費が高くなる[行政]

- 基礎天端高は常時水面下となる-1.0mとする

- 基礎天端幅は10mとする

図-13 設計内容の協議における主要意見の関係

また、護岸法線よりも陸側に、一時的に越波した海水を貯留するという手法は、護岸天端を嵩上げすることなく、護岸の内側の土地を活用することで越波に対応した柔軟な手法であるといえる。

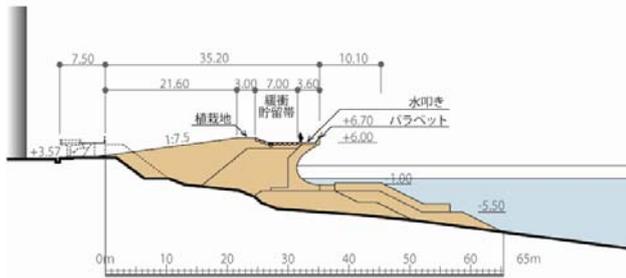


図-14 緩衝貯留帯設置案

6. 考察

以上の検討を踏まえて、海岸施設整備における技術検討と景観設計の調整を図った成果を述べる。

一般的な海岸整備事業においては、防護水準を満たすかどうかといった技術検討と空間のまとまり、かたちのおさまりなどの、景観検討が分離して議論される傾向が強い。しかし、今回の検討では、防護手法の設定の段階から技術検討により提示された条件を踏まえつつ、景観検討として「利用」、「環境」、「安全対策」、「維持管理」等の様々な観点から構造の設定根拠の検討を行い、場合によっては、景観検討からの条件、要請に基づき技術検討に立ち返るという作業を行った。このような議論を重ねることで、空間のさまざまな可能性が引き出され

た。例えば、北浜地区の地形条件を踏まえた防護手法の選定（磯、砂浜整備から大型波返し護岸による整備）、基礎構造物の断面の選定（基礎天端高-1.0m、天端幅10m）、局部的な越波に対する防護法線より陸側での防護機能の担保（緩衝貯留帯での越波の集排水）などを検討することができた。

検討の過程には、当然意見が対立することがあった。例えば、海岸直背後の住民と、たまに海岸にくる周辺の住民では、海岸整備に対する要望や考え方が異なる。直背後の住民が、防護を一番に考えてほしいといった要望があったのに対し、その他の住民は、水に触れる親水性や眺望等を要望する傾向があった。こうした対立する意見に対して、それぞれに専門的な観点から客観的な見解が提示されることで、意見がまとまっていく場面が多く見られた。

こうした議論を実現するには、構想段階から、技術検討と景観設計が相互にやりとりできる環境、専門家による情報提供と分かりやすい説明、これらのもとに住民参加による積極的な意見交換を行い共通認識を深めていくことが重要である。

参考文献

- 1) 里浜づくり研究会：里浜づくり宣言と里浜づくり宣言のねらい，平成15年5月
- 2) 海岸保全施設技術研究会編：海岸保全施設の技術上の基準・同解説，平成16年6月，p. 2-64
- 3) 篠原修（政策研究大学院大学教授）が主催する「景観デザイン研究会」（2005年6月閉会）の1研究部会として開催していた勉強会