

自然海浜の形状分析と砂浜汀線の認知構造*

A Study on Shape Analysis and Recognition System of Shoreline*

田邊 顕**・篠原 修***・齋藤 潮****・神田 稔弘*****

By Akira Tanabe**, Osamu Sinohara***, Usio Saitou **** and Toshihiro Kanda*****

1 背景

私は砂浜海浜を訪れ、素晴らしい風景に接するたびにどのような風景要素が効いているのかを考える。すると汀線が滑らかにカーブを描く様に魅了されていることが多いことに気がつく。「長汀曲浦」という言葉にも見られるように汀線の形状は海浜景観を考えるうえで重要な要素であろう。もちろん、風景は各要素が互いに関連しあって構成されているからそれらを総合的に考えていかなければならないが、その前段階としてある要素の状態が変化したときに風景に与える影響を検討することは重要であると考え。そこで、自然海浜の汀線の形状はどのようなであり、また見る側の我々はどのようにそれを見て、認知しているのかについてしらべてみることにした。将来的には、人工海浜の設計に役立つ知見が得られるかも知れないからである。

2 目的

そこで、本研究の目的として

- ・ 美しいカーブとして捉えられる汀線の平面形状はどのようなものか
 - ・ 汀線の透視形態的なカーブが人々にカーブとして認知される認知構造及びそこで重要となるパラメータは何であるのか
- を検討することにした。

3 構成

国内の自然海浜約900例を対象にまず汀線形を円弧で近似し、曲率半径と中心角を測定した。次に地名分析を行ない、汀線のカーブに着目して命名され

た砂浜の汀線形状の特徴を分析した。同時に、観光パンフレットに掲載されている海浜写真の中で汀線のカーブをテーマにした写真の平面形状を分析した。さらに汀線を3次元的に（風景的に）見る際の見方（視点位置、視線方向）を調べた。そして、以上2つの分析から得られた結果をCGを用いて検証し、さらに汀線形状の認知構造を検討した。

4 汀線形状の測定

自然海浜約900例の中で、砂浜の両端が岬などでおさえられて汀線が滑らかなカーブを描いているもの372例を対象に汀線を円弧で近似してその中心角、曲率半径を測定した（図1）。

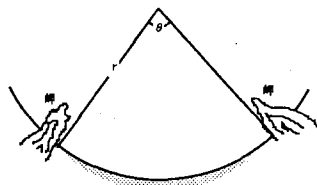


図1 汀線形状の測定方法

ある場所の地形景観の特色を言葉で表現し、名称とした地名を「地形地名」というが、この「地形地名」は空間に関する現象的理解を示す集団表象であると考えられる。つまり地名は、特定の場所を他の場所と区別して複数の人間の間で情報交換するため用いられた。従って、その名称は名付けられた場所と密接な関係を持っており、しかもその場所における経験が複数の人間で共有できるものである必要があった。このような理由で、海浜地名を分析することで我々が砂浜海浜を風景としてみる際にどのような点に着目していたのかがわかるのである。

そこで、自然海浜約900例について県別の地名辞典¹⁾と地名用語語源辞典²⁾を用いてその由来を調べた。その結果、海浜景観の特色を言葉で表現した「地形地名」は多数有り、それらを体系化したのが表1である。その中でも特に、汀線形状に対する認識の反映である「扇浦」、「扇が浜」の『扇』、「弓ヶ浜」の『弓』、「袖浜」、「袖ヶ浦」の

*キーワード：景観、空間設計

**正員 工修 大成建設土木設計部

(新宿区西新宿1-25-1 Tel 03-5381-5419)

***正員 工博 東京大学工学部土木工学科

(文京区本郷7-3-1 Tel 03-3812-2111)

****正員 工博 東京大学工学部土木工学科

(文京区本郷7-3-1 Tel 03-3812-2111)

*****正員 (株) 地域開発研究所

(台東区東上野2-7-6-601 Tel 3831-2844)

「弓ヶ浜」の『弓』、「袖浜」、「袖ヶ浦」の『袖』、「虹が浜」、「虹ノ松原」の『虹』等の各語の起源を実際の海浜に即して述べるなら「扇」は岬によって圍繞された海面が扇の形を思わせるということ、「袖」は岬に滑らかにすりついた砂浜のカーブが振り袖の滑らかな形を思わせるということ、「虹」は白松青松の滑らかにカーブを描く海浜の美しさを表現するのに美称を当てたということ、「弓」は汀線のカーブの様子が弓の滑らかなカーブを思わせるということであろう。

本研究では特に汀線形状に着目しているので、それらを「特定地名海浜」と名付け、他と区別することにする。

表1 地形地名の体系化

特定地名海浜	汀線	形状	袖	袖浜海岸、袖が浜、狭の浦	7例
			弓	弓ヶ浜海岸、弓ヶ浜	3例
			扇	扇浦、扇が浜	2例
			虹	虹が浜、虹ノ松原	3例
			数	九十九里浜、三百間浜、七里ヶ浜、八丁浜	9例
	砂	音	長	長浜海岸、越ノ長浜、園の長浜	7例
			琴	琴が浜、琴引海岸	4例
			その他	十八成浜	1例
	磯	色	白	白浜海岸、白ヶ浜、網地白浜	18例
			その他	大理石海岸、赤石海岸、墓石海岸、雪の浦	7例
背後地	地形	寛	寛浜、寛津海岸	11例	
		屏風	屏風ヶ浦	2例	
	松原	高田松原、さつき松原、糸根の松原	21例		
		沖合	波板海岸、銀波浦、池の浦	7例	

6 特定地名海浜の分布の特徴

ここでは、5で示した特定地名海浜の汀線長と曲率半径がどのような分布の特徴を持っているのかを検討した（図2）。なお、ここでは近似円の弧長を横軸に、曲率半径を縦軸にとって分類した。このように軸を設定したのは、本研究が汀線の滑らかなカーブについて扱っているので、視覚上の指標とリンクした変数で分類する必要があったからである。つまり、弧長が砂浜の規模を表す汀線長に対応し、曲率

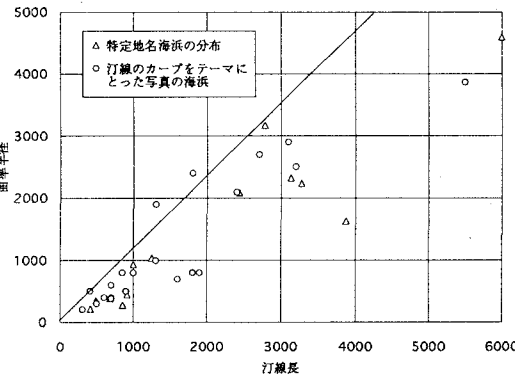


図2 特定地名海浜と汀線のカーブをテーマにした写真の海浜の分布

半径が汀線の曲がり具合を表す指標となっている。なお、測定時には曲率半径と中心角を測定し弧長はそれらの積として求めている。このグラフでは中心角が等しい相似な円弧が原点を通る直線上に分布している。なお、汀線長は200mから50kmに至るまで様々な値をとるがここでは特定地名海浜の大半が含まれる6000mを上限とした。

煩雑になるのでここには示さなかったが、自然海浜全体の分布の特徴としては、中心角で15°～180°の範囲に分布している。特に汀線長では概ね200m～2000m、曲率半径では概ね200m～3000mの範囲に集中して分布している。さて、特定地名海浜の分布の特徴としては、全ての海浜が中心角で50°～180°の範囲に分布している。つまり汀線のカーブに対する認識が生じ始める平面形状の特徴としては中心角50°以上のカーブであることが分かる。

7 海浜写真の分析

分析の対象とした海浜写真は、全国の都道府県の中で海に面した市町村が発行している観光パンフレットに掲載されているもの163例とした。公的機関が発行するパンフレットに記載される写真はそれなりの審査を経ているものと考えたからである。またこのような分析の方法をとるのは、観光パンフレットに記載される砂浜海浜の写真はその砂浜の持つ空間的特徴を情報として伝えるのに最も適当なものが選ばれており、同時にその写真を見る側の人間がその写真から実際の砂浜空間の様子をイメージできるものでなければならないからである。このような理由から観光パンフレットに掲載される砂浜海浜の写真は空間に関する現象的理解を示す集団的表象であると考えられ、それを分析することによって海浜空間の認識様式を探ることができるのである。また、地名分析と異なって浜の見方、視点位置などの風景に関する3次元情報を得ることが出来る。

このような海浜写真を多数分析した結果そこには典型的な構図のタイプがあることが分かった。中でも汀線の弓状のカーブをテーマにした構図（以後「弓状海浜観賞型」と呼ぶことにする）では、汀線近傍から汀線に添って視線を誘導し岬などをアイストップとするという特徴が見られる（図3の①）。また、図3に見られるように視点位置を変化させると汀線のカーブの見え方が変化するが汀線のカーブ

を觀賞するうえで汀線近傍が非常に重要であることがわかり、海浜写真も大半がこのような視点位置（図の①の位置）からとられている。

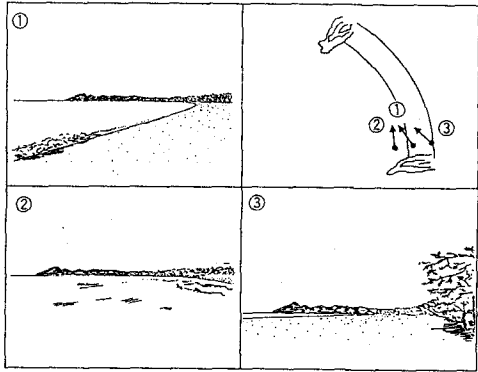


図3 「弓状海浜觀賞型」構図と視点位置

8 汀線のカーブをテーマにした写真から得られた海浜の分布の特徴

6で行った比較のときと同様にして弓状海浜觀賞型構図で捉えられる海浜（23例）の分布の特徴を調べた（図2）。この場合も若干の例外があるものの弓状海浜觀賞型の構図で捉えられる砂浜の平面形状は中心角に関して50°よりも大きいほうに集中して分布することがわかる。

9 分析のまとめと新たな検討事項

自然海浜約900例を対象に2通りの分析（地名分析、観光パンフレットの写真分析）を行ってきた。いずれの場合も汀線のカーブに着目したものの分布を検討してきたが別々の集団表象を根拠に分布を調べているにも関わらず、中心角に関してはいずれも

50° 前後を境に汀線のカーブに対する認識が生じることが伺える。そこで、

- 1 汀線のカーブに対する認識は中心角50° 近傍を境に生じるようだ
- 2 汀線のカーブを見るうえで汀線近傍から汀線に沿って視線を誘導する見方が重要である

ということがわかる。

以上より、汀線のカーブに対する認識が生じ始める汀線の曲がり具合と中心角50° 以上のカーブには関係がありそうだが、以下このことをCGを用いて検証し、さらに我々はどうのようにそれを認知しているかという認知構造について検討することにする。

10 CG作成上の基準

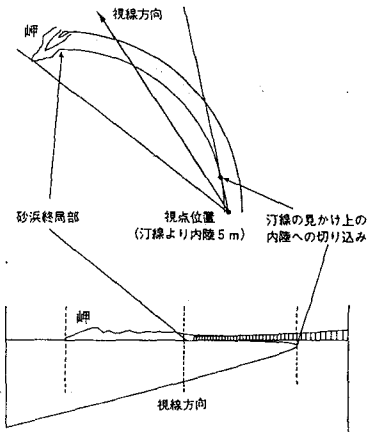


図4 CG作成上の基準

図4に見られるように砂浜汀線を円弧で近似した。

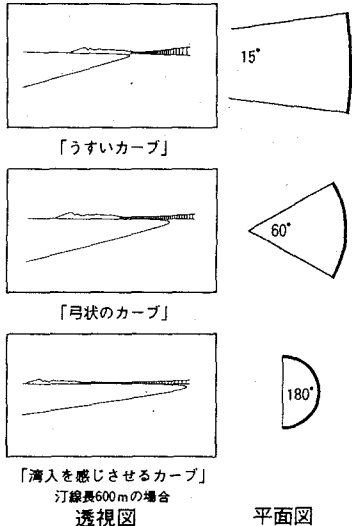


図5 3種類のカーブ

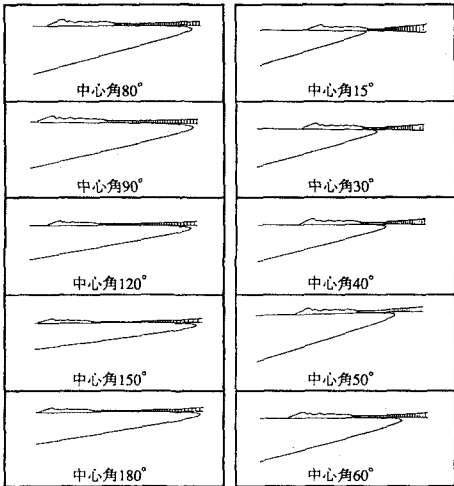


図6 汀線長600mの場合のCG

距離感や砂浜の自然な眺めに近づけるために7の分析から得られた要素（アイストップとなる岬、砂浜背後の松林）を加えた。視点位置及び視線方向も9から得られた知見に基づき汀線近傍から岬の先端と汀線の見かけ上の内陸への切り込みが画角中央部になるように設定した。

このような基準の下で、汀線長と中心角を各々10通り（中心角：15° 30° 40° 50° 60° 80° 90° 120° 150° 180°、汀線長：200m 300m 400m 500m 600m 800m 1000m 1500m 3000m 5000m）に変化させた100枚のCGを作成した。

11 カーブの様子による汀線形状の分類

これら100枚のCGを景観の専門家複数名で検討し汀線形状を3種類に分類した（図5）。つまり、

- 1 直線に近いカーブとして捉えられるもの（「うすいカーブ」と名付ける）
- 2 あたかも湾のように感じられるもの（「湾入を感じさせるカーブ」）
- 3 その中間のもの（「弓状のカーブ」）

次に、各汀線長毎に中心角のことなる10枚のCGに対してこれら3つのカーブに分かれる中心角の閾値を求めた。例えば図6に汀線長600mの場合を示すが、この場合「うすいカーブ」から「弓状のカーブ」へと認識が変化するのは中心角が40°前後、「弓状のカーブ」から「湾入を感じさせるカーブ」へと認識が変化するのは120°～150°の間であろうという検討結果となった。同様の検討を各汀線長毎に行ない認識の変化する中心角の閾値を調べた。

12 カーブの様子が違って見える要因の検討

前項の検討の結果汀線のカーブが「弓状のカーブ」として認識されはじめる中心角の閾値は6や8で得られた値とほぼ同様の50°前後になった。それでは、我々は汀線のカーブを見るときどのような部分（要素）を見てカーブの強弱を判断しているのだろうか。景観の専門家複数名でCGや海岸写真、実際

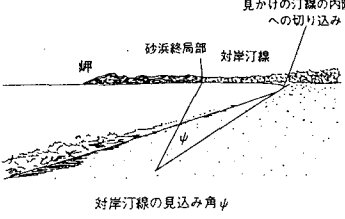


図7 対岸汀線の見込み角

の砂浜での景観体験などを踏まえて検討した結果1つのアイデアとして対岸汀線の見込み角 ψ に着目した（図7参照）。

円弧による近似モデルの場合、この見込み角は簡単な幾何学計算により中心角と汀線長の関数としてえられる。そこで、CGの分析結果と対応させると図8のようにカーブの強度に対応した見込み角の閾値が得られた。

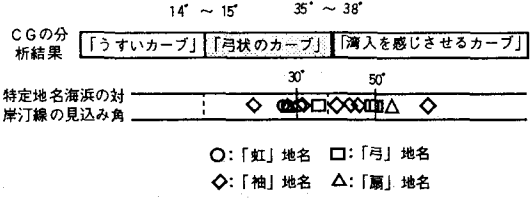


図8 CG分析から得た対岸汀線の見込み角の閾値
図9 特定地名海滨の対岸汀線の見込み角

また、汀線形状に対する実際の認識の現われである特定地名海滨の対岸汀線の見込み角を同様の方法で計算すると図9のように分布する。図8と比較すると、視点位置を砂浜端部に設定したため30°から50°に集中したが、砂浜中央部に視点位置を少しづつ近づけると見込み角が小さくなり、CG分析結果の「弓状のカーブ」に対応しそうである。実際の浜を眺める場合全くの端部から見るのは稀であると考えられるので比較的良好な対応が示されていると考えられる。

13 結論

- ・ 汀線のカーブに対する認知が生じる平面形状は、中心角50°以上のカーブであることが分かった。
- ・ 汀線のカーブにはその強度に応じて認識上3種類あり、それは対岸汀線の見込み角によって説明できることが分かった。（なお、上記2つの結論は仮説的な数値であり今後統計的な検証が必要であると考える。）
- ・ CGによる分析結果の妥当性が実際の認識の反映である特定地名海滨との対応により言えた。

14 参考文献

- 1) 日本地名大辞典（県別） 角川書店
- 2) 地名用語語源辞典 楠原 佑介 他 東京堂出版