

茨城県日立海岸における海岸デザインに資する生物の生息環境に関する研究

Study on The Coastal Design make use of The living thing's habitat in Hitachi Coast

志摩 邦雄*

小柳 武和*

山形 耕一*

秋元 宏孔**

Kunio SHIMA *

Takekazu KOYANAGI *

Koichi YAMAGATA *

Hiroyoshi AKIMOTO **

ABSTRACT; The aim of this study is to make clear the characteristic of the environmental living thing's in Hitachi Coast. At first, It found out that The Habitat Models of it, by analyzing the literature, hearing and field survey. And It classified The Marine Organisms embraces The Wild Birds in Hitachi Coast.

As a result it found out 14 patterns of The Habitat Models for Coastal Design.

KEYWORDS; Hitachi Coast, Coastal Design, Habitat Models

1. はじめに

海は、古来より様々な顔を持ち、水産、運輸、余暇活動の場として重要な位置を占め、多くの人々の生活の拠点となってきた。一方で、高潮や津波といった自然の猛威を直接受けとめる場所でもあり、生命、財産に甚大な被害を被ってきた。海岸域での生活では、自然との共存が重要であることが伺える。

近年では、水辺の環境、水際アクセスが見直され、人々が水辺に親しむ機会が増えている。それを受けて、親水性を考慮した構造物の整備が進められてきているが、ややもすると陸上施設のデザインにのみ重点が置かれ、海で体験できる独特の景観体験を再現することが等閑になっている場合もある。

そこで本研究では、茨城県日立海岸を対象に、野鳥および海洋性の動植物（以下、生物）の生息環境に着目し、海岸整備の際のデザインの基本モデルとなる生物の生息環境モデルを得ることを目的とする。また、中庭らが中心になり、日立海岸の磯の海洋生物を調査し、まとめた文献¹⁾を基礎資料とし、その再整理と以下の2点を行った。

1)漁師に対するヒアリング、現地調査より日立海岸に生息する生物を海岸毎に抽出し、その生息環境を把握する。

2)生物の生息環境をデータベース化し、特徴的な海岸形態毎に生息環境モデルを作成する。

2. 調査の概要

2.1 日立海岸の概要

『常陸風土記』における多珂郡鮑田村の條に「海有鯨魚、大如八尺」とあり、久慈郡密筑理の條にも、「其の東南臨海浜、石決明、棘甲冑、魚介類等甚多」とある²⁾。鮑田は現在の茨城県日立市日高町相田近辺であり、密筑理は日立市水木町近辺を指す。その他、日立海岸が昔から魚介類の豊富な場所であったことを示す記述が数多く見受けられる。この様に、長く沿岸漁業、特に採鮑や採藻漁に携わってきた集落を有している。また、日立海岸は、直線で24Km、曲線で33Kmの海岸長を有し、比高20m程の海岸台地が海岸線まで迫っており、砂浜、岩礁、海崖が組み合

* 茨城大学工学部都市システム工学科 Department of Urban and Civil engineering, Ibaraki University

** 中央コンサルタンツ(株) Chuo Consultants Co.,Ltd

れる¹⁾。また、確認種数は表-1より、海綿動物4種(0.8%)、刺胞動物7種(1.4%)、扇形動物1種(0.2%)、軟体動物52種(10.3%)、環形動物3種(0.6%)、節足動物91種(18.0%)、触手動物2種(0.4%)、星口動物1種(0.2%)、棘皮動物7種(1.4%)、原索動物6種(1.1%)、脊椎動物332種(65.6%)である。

以上のように日立海岸沿岸では、多様な生物の生息環境を有し、温帯性を中心に種々の生物が共存している。

(3)野鳥の地理的特徴

暖流黒潮の影響で冬でも温暖な日立海岸は、鷗類、雁類、雁類などの多くの野鳥が越冬する。矢吹によると⁴⁾、日立市で記録されている野鳥は186種有り、日本で記録されている種類数の約35%、茨城県で記録された種類数の約50%に相当する。地形的に見ると山地部が一番多く約46%を占め、続いて海岸部の35%となっている。また冬鳥は、64種(34.4%)と日立市において一番多く記録されている。この内、環境破壊により、食物連鎖の頂点に立つ猛禽類のワシ類が減少している中、大変貴重なハヤブサも日立海岸で越冬している。

3. 各海岸における生物の生息状況

本節では、文献¹⁾を基に行った漁師へのヒアリングおよび現地調査の結果から、生物の生息状況を海岸毎に述べる。また、野鳥に関しては、既に報告済み⁵⁾でありここでは省略する。

(1)小貝浜海岸

岩礁のほとんどは水面下にあり、沖岩礁のヨブと呼ばれる碎波点の存在から礁を認識することができる程度である。外洋性岩礁である岬とその先にある鳥島の水際線には、帯状にウツリガが生息する。少し波の影響を受ける内湾性岩礁にはヒメミナガが多く、飛沫を被る岩にもアラレミナガ等の若干の生物が見られる。タイドプールや小さな穴には、ケナガヒザナガが付着する。浅場の砂礫・転石の表面には小型のアサギサ、ウツリガが付着し、藻場も形成されている。また、外洋性異形ブロックでは、潮間帯を中心に生物が多い。

(2)川尻海岸

岩礁域は川尻港周辺部にあり、港からほとんどの礁を見ることができる。川尻港南防波堤の東側には、軟弱な砂泥底の巨石が波浪に浸食され、顎状の岩陰

や干潮時には大小多くのタイドプールができ、各種の生物が見られる。満潮時、飛沫のかかる直立護岸や異形ブロックには、冬から春にかけて緑色のツバト、紅色のウツリガが張り付く。港湾内の船揚場にはびっしりとアサギサが張り付き、つなぎ目や段差のある箇所では貝類が群落を形成している。

(3)小木津海岸(高磯)

沖合い方向に岬状にのびた外洋性岩礁帯を中心に形成される小規模な礁である。満潮時には、そのほとんどが洗われるため、潮下帯の生物を中心に生息する。

(4)会瀬海岸

露出している内湾性岩礁が多く、タイドプールや潮溜まりが静穏域を形成している。また、沖岩礁から内湾性岩礁まで、波あたりの強い部分と静穏な部分を含むため、最も豊富な生物相を形成しており、内湾性岩礁の岩表にはびっしりとアサギサが張り付いている。その反面、日立海岸で一般に見られるアサギサとジギがほとんど見られない。主に鉾山からの排水による海岸汚染が原因とされる。最近では、生物の個体数の増加から、水質が改善されてきていると考えられるが、自然の回復がいかに困難かを意味している。

(5)河原子海岸

烏帽子岩周辺と少し沖合いにある大島でほとんどの岩礁域が形成されている。沖岩礁の内、大島以外は潮間帯より下部の岩礁しかない。大島と砂浜付近の藻場には数多くの生物が生息している。しかし、桜川近辺で徐々に種類数の減少が見られ、生活排水による汚染が懸念されている。また、烏帽子岩付近の岩礁でも、河原子港の北防波堤等の護岸整備のために生物が以前より減少している。砂礫・転石の窪みや陰にミナミツバキが群落を形成し、港の外洋性の異形ブロックや離岸堤には海藻から甲殻類まで多くの生物が生息している。

(6)水木海岸

露出している岩礁はなく、潮間帯から上部に位置するのは防波堤のみである。そのため、潮間帯に生息する種類は貧弱であるが、沖岩礁から内湾性岩礁、砂泥底まで多様な自然地形を形成し、水質も良く、生物の種類や個体数は増加の傾向にある。防波堤北面の和サキには、潮上帯、潮間帯、潮下帯に生息する生物の帯状分布が見られる。また、防波堤南面の

捨石堤には、若干の生物が生息しており、南側の静穏域には藻場が形成され、採藻漁が行われている。

(7)久慈浜海岸

日立海岸の中では最も水質がよく、近年砂浜の増加が見られる。灯台下から沖合い方向に広大な岩棚と砂礫・転石帯が干潮線下に広がり、干潮時に僅かに沖合いの岩礁の上部が露出する。磯のほとんどが水面下にあるため、潮下帯の生物が中心となる。6～8月頃にかけて、南方からアカシガメが産卵のために訪れ、産卵地としては日本の北限となっている。

(8)日立港

岸壁、防波堤および異形ブロックには、アナハシやムシガサが多く見られる。魚は、その年の暖流と寒流の強弱により来遊する魚種に大きな変化がある。

茂宮川河口の干潟は、大部分が満潮時に水面下となり、常に水面上に出ている部分は少ない。また、転石に生物が多く、砂泥にはカニ類が生息する。

4. 生物の生息地形態の抽出・分類

上述の如く生物の生息地は、一般に潮上帯、潮間帯、潮下帯と言った垂直分布により示される。しかし、デザインに用いるためには、生息地の特徴を総合的に把握する必要がある。そこで、生物の生息環境について文献¹⁾および現地調査、野鳥に関しては観察および野鳥の会茨城支部に対するヒアリング調査よりデータベース化を行い、生物の生息地の特徴を抽出、分類し、生息地形態を明らかにする。

4.1 生息環境のデータベース化

日立海岸における生物の生息環境を、生物の種類、生息時期、生息地の特徴、利用のされ方、生息海岸等についてデータベース化を行った。データベースの各フィールドは表－2に示す。

4.2 生息地形態の抽出

生息地の特徴等から微地形およびその特徴の抽出を行った。その結果、生物の生息地として岩礁が最も多く、岩礁の微地形、潮汐の変化により生物の生息が異なる。貝殻上や海藻に付着する生物が26種

存在し、地形等の環境の変化は、これらの生物にも2次的に影響を与えることを示している。データベースより、生息地の特徴を表す語彙として23個抽出され（表－3）、波動状態を示すものは、波の静かな(2)、外洋性(12)、荒波(1)の3種が抽出された。

表－2 データベースフィールドの構造

フィールド名	内 容
門	生物門
名 前	生物名
科	生物科
生息時期	主な生息時期
生息地	生息地の特徴
体 色	体色・表面色
利 用	利用方法
大きさ	長さ・大きさ・太さ
その他の特徴	その他の特徴
生息海岸	日立海岸での生息地

(入力形式は全て文字式)

表－3 調査地域における生息地の特徴

生息地の特徴	頻度	生息地の特徴	頻度
岩 礁	91	港 湾	9
タイドプール	14	堤 防	3
潮だまり	4	テトラポット	1
岩礁の陰	1	藻 場	4
岩棚の下	1	干 潟	3
転石の裏面	15	砂泥底	35
岩の窪み	5	浅 海	7
岩の割れ目	8	沖合い	10
砂 礫	3	深 場	20
貝殻上	2	河口域	9
海藻に付着	24	浮遊生活	2
内 湾	6		

表－4 調査地域における生息地形態の分類

生 息 地 形 態				波 動 状 態	潮 汐 影 響	小 川	川 尻	高 磯	会 瀬	河 原 子	水 木	久 慈 立 浜 港	生物生息地環境モデルの分類および呼称		
自 然 地 形	磯 場	沖岩礁	上 部	外洋性	○	○	○	○	○	○	○	○	沖岩礁		
			下 部												
		岸岩礁	岩 礁	外洋性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	外洋性岩礁	
			タイドプール	内湾性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	内湾性岩礁	
			陰・転石の裏面	静穏域	○	○	○	○	○	○	○	○	○	タイドプール	
	砂 底 形	砂底	砂礫・転石	静 穏										砂礫・転石	
					○										
		干潟	浅 海			○	○	○	○	○	○	○	○	砂泥底	
			深 場												
			干潟				○							○	干潟
人 工 地 形	構 造 物	護 岸	垂直面	外洋面	外洋性	○	○						○	直立護岸	
			内湾面	静穏域	○	○		○	○	○	○		○	船揚場	
			緩傾斜面	船揚場	静穏域	○	○	○	○	○	○		○	船揚場	
			捨石堤	静穏域	○	○	○	○	○	○	○		○	捨石堤・緩傾斜異形ブロック	
			異形ブロック	外洋面	外洋性	○	○	○	○	○	○		○	離岸堤(異形ブロック)	
		離岸堤	内湾面	静穏域	○							○		○	内湾性異形ブロック
			外洋面	外洋性	○									○	離岸堤
			外洋面	外洋性	○									○	離岸堤
			内湾面	静穏域	○									○	離岸堤
			外洋面	外洋性	○									○	離岸堤
合 計						9	10	5	9	12	10	13	(合計:外洋性垂直面を除く)		

表-5 野鳥の生息地形態の分類と特徴

地形	海岸	地区	特徴	餌	数	行動	
自然地形	砂浜	久慈浜 会瀬	久慈浜 南浜	・ 広く緩やかな砂浜 ・ 砂が細かい ・ 砂の湿った部分と水が浮き出 ている部分の境で休息する	カモメ類	大群 100〜200	休息 採餌
		河原子	北浜・南浜	・ 水際が落ち込んでいる ・ 砂が粗い ・ 波打ち際で餌をついばむ	シギ類 チドリ類 カモメ類	小群 小群 小群	採餌 採餌 休息
		日立港	第5埠頭 奥 造成中	・ 造成中に出来上がった干潟 ・ 水が所々浮き上がっている ・ 大群で休息	カモメ類 チドリ類	大群500 小群	休息
	岩場	狭い	小本津 川尻	・ 緩やかな砂浜 ・ わと同様	カモメ類	1か2羽	休息
		海	会瀬 河原子	・ 水際の砕石や護岸ブロック、 岩が湛えている砂浜付近 を飛び歩き餌を採る。	コサギ	1か2羽	採餌
		川	滑川 初崎	・ 沖合いの静穏域で休息	カモメ類	大群 200〜300	休息
	水	自然海岸	小貝浜 初崎 日立港	・ 近くの穏やかな海面で休息、 また、餌をとる	カモメ類 ハヤブサ	小群 単独	休息 採餌
		海岸	小貝浜 滑川	・ 離岸堤の内側の静穏域で大群 で休息	カモメ類 カモメ類 ウ類	小群 小群 少数	休息 休息 採餌
		面	川尻 折笠 会瀬 河原子	・ 港内、あるいは、導流堤の 間の静穏域で休息したり、餌 をとる	ウ類 カモメ類	少数 大群 少数	採餌 休息
	島	島	二ツ島 探島 ぐみ島	・ 島上部の窪地で休息したり、 餌をとる	ハヤブサ	1羽	採餌
		海	滑川北側 鮎川河口南側	・ 離れ岩 ・ 岩肌が露出している島上部の 崖根部分にとまる	ウミウ ヒメウ	単独 少数	休息
		海	滑川北側 北浜	・ 海面上部の窪地に一列になり 休息	ウミウ ヒメウ カモメ類 カモメ類 (河原子)	少数 少数 大群 小群	休息 休息 休息 休息
海岸構造物	防波堤	離岸堤	川尻 折笠 会瀬 河原子 日立港	・ テトラポットで形成された離 岸堤上部で休息	カモメ類	小群	休息
		突堤	川尻 北浜	・ 突堤周辺のテトラポットの上 部にとまり休息	カモメ類	少数	休息
		防波堤	会瀬 久慈 漁港	・ 高さ約2m(会瀬) ・ 高さ約4m(久慈漁港) ・ 短時間とまる	カモメ類	少数	休息
	港湾	川尻 会瀬	川尻港 会瀬漁港	・ 海藻が付着した船揚場の水際 で餌をとる	チドリ	小群	採餌
		川尻 会瀬 河原子 日立港	川尻港 会瀬漁港 河原子港 久慈漁港	・ 小さな漁港 ・ 朝夕港湾上空を飛行 ・ 入港する船の後方を飛行	カモメ類	小群	飛行
空中	港湾						

コサギ、ハヤブサの7種について、観察調査を基に生息地形態を抽出した結果を表-5に示す。ここで言う野鳥の生息地とは、営巣を除く餌場や休息地を指し、厳密には生息地の一部を本研究では取り上げている。生息地形態としては、上空での飛行を除き、足場の状況を表している。上述の如く、野鳥は生息地に広がりがあるため、自然地形、海岸構造物上および空中により10形態の大分類で表し、海洋性動植物の生息地形態とは異なる分類とした。

生息地は、外敵から身を守りやすく、休息や餌の捕獲に適した場所である。また、野鳥は元来濡れることを嫌う動物であり、波浪の静かな場所や環境変化の少ない場所を好んでいる。自然地形は、砂浜、岩礁、水面、島、海崖の5つに分類でき、人工構造物は離岸堤、突堤、防波堤、港湾施設の4つに分類できる。また、野鳥の特徴である、港湾上空などを飛行する場合の空中に分類できた。

5. 生物生息環境モデル

5.1 生息地再現モデルの作成

3. で調査を行った日立市の各海岸の生物の生息環境を考慮し、4. で分類を行った生物の生息地形態を、生息地再現モデルとして表したのが図-2である。

4.3 生息地形態の分類

上記より抽出された生息地の特徴を、文献、ヒアリング調査を踏まえ分類し、これらを生息地形態として表した(表-4)。表-4に示すように自然地形と人工地形に大分類し、自然地形を磯場、砂泥底、干潟、藻場に、構造物を含め5つに分類し、最終的に17形態に細分類できた。波動の状態を静穏度として、外洋性、内湾性、静穏(域)と表した。また、潮汐の影響を受ける場所を記し、調査地域での適応を示した。

紙面の都合により、生息地の特徴と形態の分類にとどめ、実際の生物の状況は一部図-2に示す。

4.4 野鳥の生息地形態の分類

日立海岸で観測されるウミウ、カモメ、シギ、チドリ類、

5.2 生物生息環境モデルの作成

生物の生息地形態より、生息地再現モデルを14パターンの垂直断面で切り取り、野鳥および生物を張り付けて生物生息環境モデルを作成した。ここでは、特徴的な3パターンを図-3に示す。また、生物の生息地形態との対応を表-4に示す。本研究では、外洋性の直立護岸については、データ不足のためモデル化できなかった。今後の課題としたい。

5.3 生物生息環境モデルによる考察

表-4より、生物生息環境モデルは、自然地形で8パターン、人工地形で6パターンの計14パターン抽出された。自然地形では、久慈浜・日立港が8個と最も多くのモデルに対応しており、続いて小貝浜、河原子、水木の7個となっている。人工地形で

は、川尻、河原子、久慈浜・日立港がそれぞれ5個のモデルに対応し、続いて会瀬の4個となっており、港の設置により人工地形が多くなっていることが分かる。また、小木津海岸（高磯）では、人工地形に対応するものがなく、小貝浜でも異形ブロックと緩傾斜面に限られ、自然が豊かに残されていることが伺える。ここで注目すべきは、河原子、久慈浜・日立港で、それぞれ12、13のモデルに対応し多様な生息環境を生み出している。これまで見てきたように、構造物が設置されることが、生物の生息に必ずしも悪影響を与えるとは言えず、岩礁、転石、砂泥および人工物の環境により、多種の生物が生息する。

6. おわりに

本研究では14パターンの生物生息環境モデルを示した。これらのモデルは、構造物の配置や環境復元等の海岸デザインに際して、ユニークな海岸整備を思考する上で、基本ツールとして用いることができると考える。

今後は、他地域でモデルの検証を行い、広範囲で利用できる生息環境データベースの整備とモデルの作成が必要である。

最後に、日立海岸沿岸の生物に関しては、茨城県立中央高等学校校長の中庭正人先生に、野鳥に関しては、野鳥の会茨城支部の矢吹勉氏に適切な助言と資料提供を受けた。ここに記して感謝の意を表す。また、本研究は、平成5年度および6年度の科学研究費補助金奨励研究（A）の一部を用いて行った。関係各位に感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 日立市：日立の磯の動植物, 1993.
- 2) 宮崎郁恩会：新編常陸国誌, 常陸書房, p. 103, 1981.
- 3) 中庭正人：茨城県沿岸の海産植物, 茨城の生物第2集, 茨城県高等学校教育研究会生物部, p. 54, 1981.
- 4) 矢吹勉他：野鳥から見た日立, 流々, pp. 50-63, 1992.
- 5) 志摩, 永田, 小柳, 山形：日立海岸における野鳥を視対象とした海岸景観に関する研究, 海岸工学論文集, 第41巻, pp. 1141-1145, 1994.

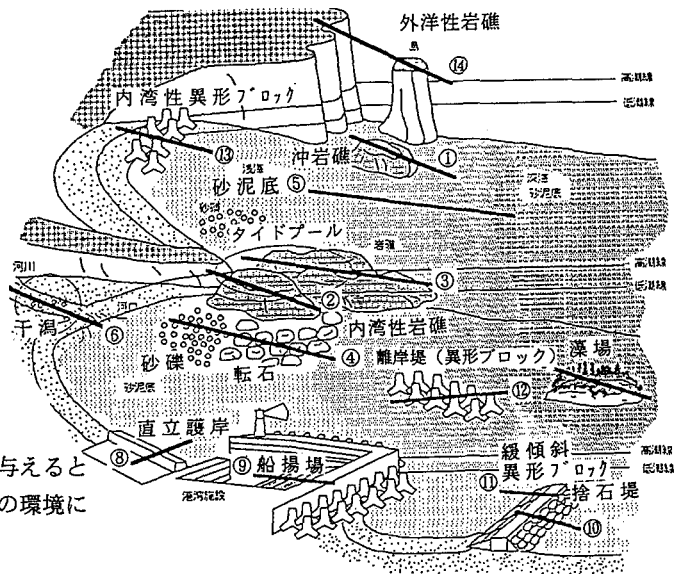
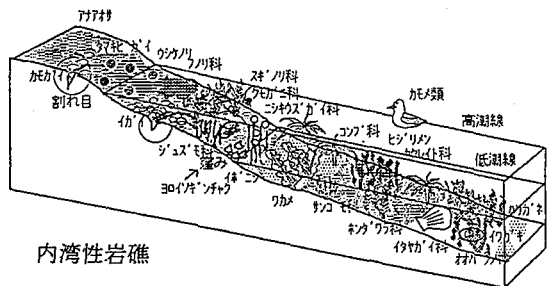
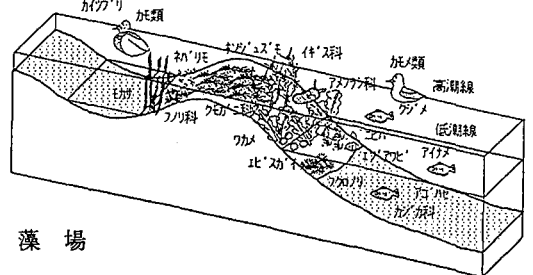


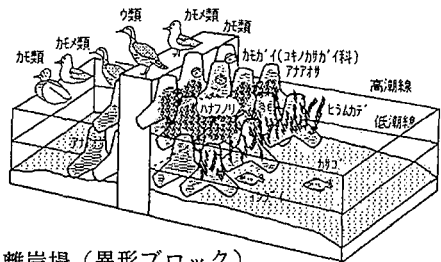
図-2 日立海岸の生物生息地再現モデル



内湾性岩礁



藻場



離岸堤 (異形ブロック)

図-3 日立海岸の生物生息環境モデル