

「教育臨床総合研究紀要 4 2005研究」

## 海浜地域の自然を生かした環境教育

—— 日本海と太平洋の潮間帯生物分布の比較 ——

Environmental education at seaside zone

Comparison of the distribution of intertidal organisms

on the rocky shores of the Japan Sea and the Pacific Ocean

品川 明\* 秦 明德\*\*  
Akira SHINAGAWA Akinori HADA

### 要 旨

学校教育における環境学習では、児童・生徒・学生が地域の自然や社会に目を向け、身近な環境への関心と理解を深め、その保全と改善・向上のための積極的な判断力と行動力を身につけることが重要である。初等中等教育においても、身近な環境に直接触れる経験を重ねる中で豊かな感受性を養い環境に対する興味や関心を高め、ヒトと環境の関わりや生態系のしくみの基礎を理解することが重要とされる。その上で自分の考えや立場に立って具体的な行動ができるよう、児童・生徒の発達段階に合った学習が求められる。

このような観点から、日本の自然のひとつであり、生物観察の場として最適なフィールドである磯浜をとりあげ、自然体験とともに磯浜の地形や生物調査をとおし、自然観察学習の有用性を明らかにすることを目的とした。また、干満の差が少ない日本海側の山陰海岸と太平洋側の海岸についてその地形や海岸生物の出現や分布を比較し、両者の特徴を明らかにしようとした。

[キーワード] 海浜 磯浜 潮間帯 生物分布 日本海 太平洋 環境教育

### 磯浜の教材化の視点

多様な生物が生息し、それぞれが周囲の環境に影響を受けながら生きている。

多様な地形を形成し、潮汐、気象、季節による環境変化の影響を受けやすい。

海に入らなくても生物が観察でき、独自の生物相を形成している。

漁港の雑排水や生活廃水、釣り人による廃棄物など人間生活の影響を受け易く、それによる生物への影響が短期的および長期的に調査できる。

\* 学習院女子大学環境教育センター

\*\* 島根大学教育学部

## 環境学習や科学教育の素材としての磯浜

磯浜の素材を水辺環境の視点から、以下のように分類した。

### 地形・地質環境

磯浜の地形や地質、底質や砂礫の状態

### 生物環境

海岸植物、海藻、海洋動物、昆虫、野鳥など

### 生活環境

磯浜の人間活動として、漁業、釣りなどの遊び、祭りなどの行事

### 水質環境

pH、透視度、溶存酸素、塩分濃度、BOD、COD、全窒素、全リン

### 気象・気候環境

波浪、露出度、潮汐、気温、水温、泥温など

本研究では、磯浜の地形的特徴を把握するため、測量による地形断面図の作成を試みた。次に、タイドプールなどの水質や外圍環境調査を実施し、潮間帯付近に分布する特異な水質環境の相違点を確認した。続いて、それぞれの水環境で生息している生物群を調査し、生物と環境の相互関係について考察した。

## 調査方法

### 1. 調査場所

日本海側は島根県八束郡鹿島町御津漁港付近の内湾性磯 2 ヶ所（平成10年 9 月13日）、太平洋側は神奈川県三浦市三崎町浜ノ原付近の内湾性磯 1 ヶ所（平成11年 3 月26日）を調査場所とした。なお、観測日は大潮であった。

### 2. 地形断面の測量方法

測定地の陸側基準点にコンパス（ダンパー付ポケットコンパスPC - 2、ソキア製）およびレーザー距離計（ディスト・ベーシック）を三脚上にセットした。次に、汀線にもう1つの目印（測量棒を設置した）を設定して基準点と結んだ線を調査測線として、地図上にその測線の位置を記録した。基準点から目印に向かって測量棒を地形特徴に合わせ0.5～1 mごとに移動し、それぞれの地点でレーザー距離計を用いた基準点からの距離とコンパスを用いた基準点からの落差角を記録した。これらデータをもとに、CADを用いて作図した。なお、測量の際タイドプールがある場合は深さと測線に沿った断面図を記録した。

### 3. タイドプールの測量方法

環境が異なると予想される複数のタイドプール（陸側から汀線に向かい複数個設定）を選んだ。磯浜の略図をスケッチし、タイドプールの位置を記録した上で、陸側のタイドプールから、...の順で記号をつけた。陸側に基準点を設定し、タイドプール中央までの距離を測定し

た。タイドプールの形状は、長さを計測後、一定間隔にプールの幅と深さを測定し、後で作図できるようにした。

#### 4. 水質要因の調査方法

外海、各タイドプールについて、水温（タイドプールは表層と底層の水温）、塩分濃度、溶存酸素およびpHはYSIマルチ水質測定器（Model85 ワイエスアイジャパン社製）を用いて測定した。

#### 5. タイドプール動物調査方法

各プールについてそこに生息する動物種類、個体数を調べた。移動性の高い魚類から採集し、種類を調べた。岩の隙間や転石下に固着する動物はできる限り採集を避け、そのままの状態を観察した。使用した調査用紙を表1に示した。生物調査に限らず水質など他の調査項目も同一紙面におさめた。

#### 6. 潮間帯動物群集調査方法

設定した測線に沿って観測点を設定し、測線部1ヶ所と左右約1m範囲内2ヶ所、合計3ヶ所にコドロード（25cm×25cm）を置き、その中の動物の個体数と優占度を測定した。表2は使用した調査用紙である。

#### 7. 岩礁部動物群集調査方法

岩礁低部が潮下帯にあるものを選び、波の露出面を表面、陸側面を裏面、左右面合計4ヶ所について、海面下をA、海面から岩礁上部まで20cmごとにB、C、D、E、F、Gの帯状面を設定し、そこに生息している動物の種類、個体数を測定した。

#### 8. 潮下帯動物群集調査方法

潮下帯の調査はシュノーケリングで実施した。海面上部から観測し、25cm刻みで潮下帯を観察した。海面上部および各調査水深で25cm×25cmコドロードを1潮位につき3個設定し、肉眼で観察できる移動性動物および付着生物の個体数および優占度を測定した。なお、移動能力の大きい動物や小型生物、堆積物中の生物はほとんど測定できなかった。

## 結果

### 1. 日本海側と太平洋側の磯地形および生物分布の特徴

日本海側の潮間帯として島根県八束郡鹿島町御津漁港の内湾奥部の磯（図1）、太平洋側の潮間帯は神奈川県三浦市三崎町浜ノ原付近の内湾性磯（図2）について、地形断面図を作成した。

日本海側の潮位差は約20cmと低く、汀線付近に長時間独立したタイドプールを形成しにくく、生物種もさほど多くない特徴がある。しかし、動物の垂直分布が観察され、狭いが潮間帯を形

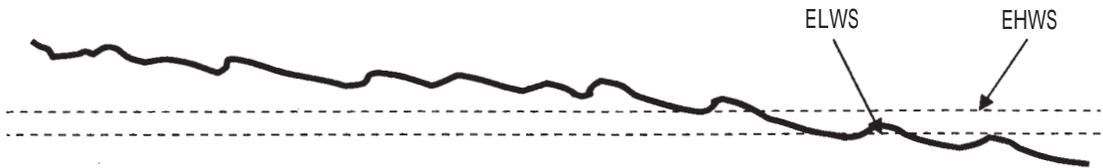


図1 調査地点の断面図（日本海側）

図中のEHWS；大潮最高高潮面、ELWS；大潮最低低潮面

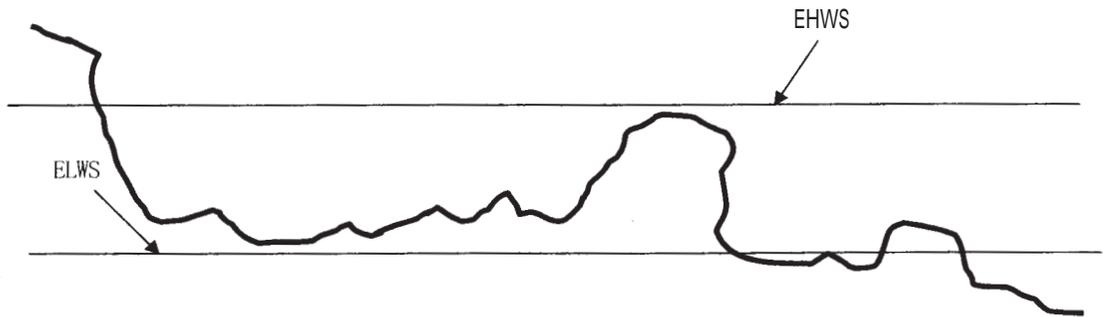


図2 調査地点の断面図（太平洋側）

成すると思われた。また、水平分布の特徴は陸側から汀線まで、ほとんどの区域でアラレタマキビが観察され、干潮時の汀線付近も潮上帯を形成することが判った。なお、露出度が低くこの地区の磯には海藻類はほとんど認められなかった。

一方、太平洋側の潮位差は150cm程あり生物種も多く、独立したタイドプールが多数確認され、多様な環境を形成しやすい特徴があり、動物の明確な垂直分布も観察された。さらに、露出度が高く、一部外洋性の動物も出現し、多様な動物が確認された。また、藻類の出現状況も多様であった。

## 2. タイドプールの環境と生物

平成10年9月13日島根県八束郡鹿島町御津漁港の内湾奥部において、大潮の最干潮時に4ヶ所の環境が異なるタイドプールを対象に地形的要因、環境的要因および動物の種類・個体数について調査した(表1)。また、外海的环境(水温；27.8、塩分；29.8psu、DO；7.3mg/l、pH；7.98)も測定した。なお、タイドプールには陸側に近い方から、およびの番号を付けた(以後、単に、などの番号でタイドプールを表現する)。

地形的差では、およびは外海水の流入がなく、は少量の海水が流入していた。それぞれの底質特徴ではがプール中に小動物が身を隠す小石や岩片が多く岩盤はほとんど露出していなかった。は岩盤露出面が大きいが最深部付近に小動物の生息に適した砂礫が多く認められた。は同様岩盤露出面が大きく、最深部は砂および小石が観察された。は岩盤の露出面が最も大きく、小石や砂部が多少認められた。

水質環境では、溶存酸素とpHが外海的环境とほとんど変わらなかった。一方、水温と塩分濃度はプールにより異なっていた。は底層水温が34と最も高く、塩分濃度も16psuと低かった。高水温の原因は外海水の流入が最も早く遮断されることによると考えられる。また、低塩

表1 日本海側タイドプールの環境と生物との関連

タイドプール番号				
地形的要因				
汀線からの距離 (m)	7.6	7	6.7	4.0
外海水の流入	なし	常時・少量	なし	なし
最大深度 (cm)	9	11	10	11
縦幅 (cm)	228	133	70	270
横幅 (cm)	139	92	300	80
底質	小石・岩片砂状	岩盤、砂礫	岩盤、砂、石	岩盤 (小石、砂)
環境的要因				
水温 (表層) ( )	29	29	33	31
水温 (底層) ( )	34	30	32	30
塩分濃度 (psu)	16	12.3	26	27.5
溶存酸素 (mg/ℓ)	9.94	9	7.1	7.7
pH	8.5	8	8.4	8.4
動物の種類・個体数				
魚類				
アゴハゼ	6	8	0	0
魚類総個体数	6	8	0	0
軟体動物				
イシダタミ	1	31	26	9
ヒザラガイ	0	0	1	0
アラレタマキビ	0	0	0	34
軟体動物総個体数	1	31	27	43
甲殻類				
イソヨコバサミ	1	480	0	0
ケブカイソヨコバサミ	0	0	0	0
ホンヤドカリ	0	0	45	13
イソガニ	30	8	20	4
イワガニ	0	0	0	1
イソスジエビ	1	0	0	
甲殻類総個体数	32	488	65	18
他の無脊椎動物				
フナムシ	0	0	0	72
イソゴカイ	0	0	1	0
他の無脊椎動物総個体数	0	0	1	0
動物総個体数	39	527	93	133

分の原因は陸水の流入が考えられる。 の水温は外海とほとんど変わらなかったが、塩分濃度が極めて低く、海水の流入より陸水の流入が多きものと推測された。 および は塩分濃度も外海とほとんど差がなかった。しかし、水温が で多少高かった。

生息環境と生物の関係をみると、 および は塩分濃度が低く、低塩分耐性を有する種が優占すると考えられる。動物種では移動性の高いアゴハゼは と に認められ、イシダタミ、イソヨコバサミ、イソガニが多く観測された。特に、 のイソヨコバサミはプール中92.6%を優占した。低塩分域に生息している点および出現種の特異性から、これらの動物は広塩性の動物と考えられる。

で特徴的なことはホンヤドカリが出現甲殻類の69%を占め最も多く、 と対照的であった。

の塩分は外海とほぼ同じで、ホンヤドカリはイソヨコバサミより塩分耐性が低い動物と判断された。 では水中に生息する種はホンヤドカリ、イソガニ、イワガニの3種を認めた以外は総て干出状態の動物であった。貝類では潮上帯に生息するアラレタマキビが最も多く、フナムシも多く認められた。

このように干満の差があまりない日本海のタイドプールにおいても、塩分濃度、水温および干出部の違いにより、動物が住み分けていることが判った。

なお、参考までに表2に太平洋側のタイドプールの地形、環境的要因および生物調査結果を示した。環境調査では外海とほとんど変わらないデータであった。生物調査はプールが大きく、ほとんど調査できなかった。

### 3. 潮間帯動物群集の水平分布と垂直分布

日本海側(表3)は動物の水平分布を太平洋側(表4)は水平分布と垂直分布について調査した。

御津海岸の湾奥部は平坦な岩礁から成り、転石海岸が隣接している。岩礁の高さは最高部45cm程で非常に低いのが特徴である。動物群では巻貝類および甲殻類が卓越していた。観測点

は潮下帯であり、スガイ、パテイラなど潮間帯下部に分布する貝類が目立った。甲殻類もヤドカリ類が多かった。 および は常時湿った岩礁側面部であり、波浪の影響を直接受ける部位( )と影響をさほど受けない部位( )と違いがあった。動物の分布特性は はクボガイとヒメコザラガイが多く、 はイシダタミやヨメガカサガイ、カメノテが多いという特徴を示し、波浪が生物分布に影響を及ぼすものと思われた。 から干出部位が目立つ地形に成り、アラレタマキビガイだけが認められた。特に に多く観測された。 の特徴は岩礁に凹部が多く波浪や乾燥の影響を受けにくい、さらに満潮時に水路から海水がかかることである。汀線から10m付近にもアラレタマキビが確認され、潮の飛沫が到達するものと思われた。

潮間帯に生息するイシダタミなどの貝類の水平分布はあまり広くなく限定された汀線付近に生息していることが判った。また、汀線から10m付近までアラレタマキビが観察され、広い水平分布を示すことが判った。

太平洋側の磯断面図および動物群集の水平分布と垂直分布を図2と表4に示した。表中のローマ数字(、...)は水平分布を示し、アラビア数字(1、2...)は調査地点の垂直分布を示す。

表2 太平洋側タイドプールの環境と生物との関連

タイドプール番号				
地形的要因				
汀線からの距離 (m)	17.0	13.5	10.5	5.0
外海水の流入	なし	なし	なし	なし
最大深度 (cm)	30	12	6	18
縦幅 (cm)	400	140	60	40
横幅 (cm)	253	92	65	30
底質	岩盤、小石	岩盤、小石	岩盤、小石	岩盤、小石
環境的要因				
水温 (底層) ( )	20.2	19.7	19.7	19.9
塩分濃度 (psu)	26.3	29.0	30.6	30.7
溶存酸素 (mg/ℓ)	8.0	7.2	6.0	7.5
動物の種類・個体数				
アゴハゼ	5	5	4	0
魚類総個体数	5	5	4	0
クマノコガイ	8	5	4	0
アマガイ	0	0	1	0
軟体動物総個体数	8	5	5	0
クロイソカイメン			優占度 1	
ヨロイソギンチャク	3	2	0	0
他の無脊椎動物総個体数	3	2	0	0
動物総個体数	16	12	8	0

表3 動物群集の水平分布 (日本海)

観測点											XI	XII
汀線からの距離 (cm)	1000	850	700	600	500	400	300	200	100	0	- 50	- 100
汀線からの高さ (cm)	45	40	40	30	30	25	20	10	10	- 10	- 15	- 20
アラレタマキビガイ	3	4	8	56	157	35	41	22	3	0	0	0
イシダタミ	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36	4	1
クボガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
イボニシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1
スガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
パテイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ヒメコザラガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	2
ヨメガカサガイ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0
カメノテ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
ヤドカリ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	38	30	20
総個体数	3	4	8	56	157	35	41	23	10	97	76	28

表4 動物群集の水平分布および垂直分布 (太平洋側)

観 測 点	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5		- 1	- 2		
汀線からの距離 (cm)	2200	2000	1950	1900	1900	800	600	600	100	0
汀線からの高さ (cm)	100	35	35	50	80	25	20	80	5	- 10
アラレタマキビ	11	0	0	0	0	0	0	15	0	0
タマキビ	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イシダタミ	0	13	0	20	0	0	0	0	2	0
クマノコガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
イボニシ	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
マツバガイ	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
ウノアシガイ	0	0	15	5	0	10	10	0	7	0
スソカゲガイ	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
ヨメガカサガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
カラマツガイ	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
ヒザラガイ	0	0	2	0	0	4	3	0	8	0
ケハダヒザラガイ	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
アオウミウシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
カメノテ	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0
クロフジツボ	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
イワフジツボ*	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
イソガニ	0	2	2	0	2	0	0	0	0	6
ヤドカリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
ウメボシイソギンチャク	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
ヨロイイソギンチャク	0	0	7	0	0	3	5	0	17	0
アゴハゼ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
クロイソカイメン*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
フナムシ	15	0	0	0	10	0	0	3	0	0
総個体数	38	20	26	43	22	21	20	23	43	26

\*イワフジツボおよびクロイソカイメンは優占度を示す。

水平分布で特徴的なことは、フジツボ、クマノコガイ、ケハダヒザラガイ、クロイソカイメンが波浪の影響がある汀線付近に検出され、それ以外は認められなかったことである。

垂直的な棲み分けが観察された。すなわち、アラレタマキビが潮上帯に位置する最も高いところに生息し、その直下にタマキビが位置した。続いて潮間帯上部付近にイシダタミ、カメノテ、マツバガイが観察され、潮間帯中部から下部ではウノアシガイ、ヒザラガイ、イボニシ、ウメボシイソギンチャクが認められた。また、潮間帯下部にはヨメガカサガイ、ケハダヒザラガイ、ヨロイイソギンチャクが確認された。潮間帯下部から潮下帯ではクマノコガイ、クロイソカイメン、アオウミウシ、ヤドカリ類、アゴハゼが観測された。なお、表中に載せなかったが、ヒジキが潮間帯下部から潮下帯の波の影響がある地点 ( ) で認められた。

#### 4. 岩礁部動物群集調査

岩礁低部が潮下帯にあるものを選び、波の露出面を表面、陸側面を裏面、左右面合計4ヶ所について、海面下をA、海面から岩礁上部まで20cmごとにB、C、D、E、F、Gの帯状面を設定(図3)し、そこに生息している動物の種類、個体数ならびに岩礁表面、凹部の温度を測定した(表5)。

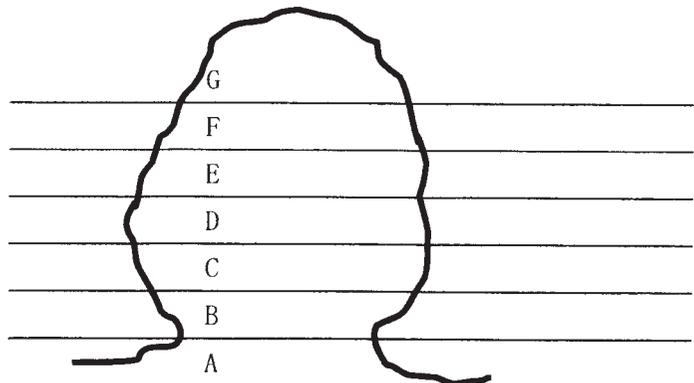


図3 岩礁表面および帯状分布

観察は午前11時頃から約1時間行った。確認された動物種は

少なく、アラレタマキビ、タマキビ、イシダタミ、クマノコガイ、イボニシ、レイシ、ヨメガカサガイ、ウノアシガイ、アラムシロガイ、ヤドカリ類の10種であった。

岩礁面の温度は太陽光が射しこむ右側が最も高温であった。次いで表面、左岸、裏側の順で温度が低下した。温度の帯状分布は、最上部が最も高く、海面に近づくほど温度が低下し、各面の海水中が最低温度であった。飛沫がかかる高さは岩礁面により異なり、表面の波を直接受ける面で帯状分布域D、右側と裏面でF、左側ではEであった。また、総ての面で凹部は湿度、温度とも表面部より高かった。さらに、岩礁温度を測定することにより、飛沫帯を確認できる可能性が示唆された。

生物分布では、A面に生物は認められなかった。アラレタマキビはB～Eで優占的に認められた。イシダタミは波浪の影響のある右面潮下帯Gに多く、クマノコガイは波のあたる表面と右側のF、G面に確認された。イボニシやレイシは波浪の影響がほとんどない左面と裏側のG面に多かった。それに対し、ヨメガカサガイは露出度の高い表面に多く検出した。

波浪の影響の異なる岩礁面について生物分布を検討した結果、以下のことがわかった。

アラレタマキビは生息域と波浪作用との関係が強く、飛沫がかかる最上面より上に生息密度が高い。イシダタミは常に湿気が多い潮間帯下部に生息し、しかも波浪作用の高いところに生息する。イボニシ、レイシは常に湿気が多い潮間帯下部に分布し、波浪作用の比較的弱い場所に認められた。

ヨメガカサガイは潮間帯下部から潮下帯に分布し、波浪作用の強い場所に生息する。

岩礁表面の温度を測定することにより、飛沫帯を確認できる。

#### 5. 潮下帯動物群集の垂直分布調査

潮下帯生物群の垂直分布を表6に示した。潮間帯下部に生息する種はタマキビ、ヨメガカサガイおよびカメノテの3種が確認され、特にタマキビが優占していた。潮下帯上部ではヒザラガイやイボニシが認められ、潮間帯下部で一般にみられる動物が目立った。潮下帯全般にクモガイが認められ、特に潮下帯上部付近に優占していた。潮下帯中部付近にはククノハナガイや

表5 岩礫面の帯状分布および表面温度

	表面 温度 ( )	凹 面 温 度 ( )	ア ラ レ タ マ キ ビ	タ マ キ ビ	イ シ ダ タ ミ	ク マ ノ コ ガ イ	イ ボ ニ シ	レ イ シ	ヨ メ ガ カ サ ガ イ	ウ ノ ア シ ガ イ	ア ラ ム シ ロ ガ イ	総 個 体 数
表面A	32.7	34.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	32.0	34.8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
C	32.0	34.4	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28
D	30.4	31.2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E	27.1	28.2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
F	26.2	27.2	2	0	0	6	0	0	1	0	0	9
G	28.2	27.7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
合計数			44	0	0	6	0	0	3	0	0	53
裏面A	31.2	33.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	30.2	32.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	30.1	31.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	30.1	31.0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
E	28.7	28.8	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18
F	28.4	29.1	6	0	0	0	0	0	3	0	0	9
G	27.3	27.3	0	0	6	1	5	3	1	3	1	30
合計数			26	0	6	1	5	3	1	3	1	46
右面A	34.4	40.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	34.4	40.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C	33.6	39.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D	35.4	36.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E	33.8	36.5	40	1	0	0	0	0	0	0	0	41
F	29.0	29.0	24	0	0	6	0	0	13	0	0	43
G	27.0	27.0	0	0	35	5	0	0	0	0	0	40
合計数			69	1	35	11	0	0	13	0	0	129
左面A	32.2	34.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	31.5	34.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	31.4	33.8	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11
D	30.2	31.7	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12
E	29.7	30.2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
F	28.0	28.4	1	0	0	1	7	0	0	0	0	9
G	27.4	27.4	0	0	0	5	10	0	0	0	0	15
合計数			30	0	0	6	17	0	0	0	0	53
個体総数			169	1	41	24	22	3	17	3	1	281

表6 潮下帯生物群の垂直分布

	海面上	海面下 0~25cm	海面下 25~50cm	海面下 50~75cm	海面下 75~100cm	海面下 100~125cm	海面下 125cm以深
タマキビ	30	0	0	0	0	0	0
ヨメガカサガイ	3	0	0	0	0	0	0
カメノテ	6	0	0	0	0	0	0
クモガイ	0	12	10	17	5	4	1
ヒザラガイ	0	3	0	0	0	0	0
イボニシ	0	2	0	0	0	0	0
キクノハナガイ	0	0	3	7	5	0	0
ウノアシガイ	0	0	0	2	0	0	0
バテイラ	0	0	0	0	7	7	5
ケヤリムシ	0	0	0	0	0	2	0
ムラサキイソカイメン*	0	0	0	0	1	0	0
ダイダイイソカイメン*	0	0	0	0	1	0	0
ムラサキウニ	0	0	0	0	3	0	0
ホヤ	0	0	0	0	2	0	0
イソスジエビ	0	0	0	3	0	0	0
海藻*	0	0	0	2	3	0	石灰藻 2
総個体数	39	17	13	31	27	13	8
種数	3	3	2	5	8	3	3

カイメン類および海藻類は優占度

ウノアシガイが観察された。潮下帯下部ではバテイラ、カイメン類、ムラサキウニ、ホヤ類、ケヤリなど多種の動物が観察された。なお、海藻類が潮下帯中部から優占していた。

潮間帯よりも多種の生物が確認された。

なお、潮下帯での作業では、移動性の高いものや小型の生物、あるいは堆積物中にあるものはほとんど採集や確認ができなかった。しかし、多様な生物が観測され、多種の生物を観察する場所として最も適していると思われた。

## 考 察

これまで日本海側の岩礁性潮間帯における生物群集と生息環境の特徴に関しては、矢島らが広範な日本海を調査した報告がある<sup>1-3)</sup>。これらによると、日本海側の潮間帯は潮汐による潮位差よりも季節的な潮位変動が大きく冬季には季節風などによる波浪も加わり、潮間帯の幅が大きくなると報告している。その結果、タマキビなどは、露出浜と遮蔽浜に関係なく潮間帯のほぼ同じ部位に出現し、波浪よりも潮汐作用に影響される傾向を認めている。また、露出浜を主な生息場所とする固着性のカメガイなどでは、場所により垂直分布の範囲が大きく変動して、潮汐より波浪作用に強く影響を受けると報じている。生物分布については、アラレタマキビが

優占する単純な群集構造が多いと述べている。

本研究で調査した御津海岸は内湾であるが、波浪の影響を受けやすい平坦構造を呈している。その結果、矢島らの報告と同様にアラレタマキビが優占する単純な生物群集であったが、沿岸深部の陸域までアラレタマキビの水平分布を確認した。これらより、島根県御津海岸などの平坦で波浪の影響を受けやすい岩礁海岸ではアラレタマキビなどの生物分布は潮汐よりも波浪の影響を受けやすく、広範な水平分布構造を示すことがわかった。

一方、太平洋側に関する報告では、大迫らの南紀白浜における岩礁性潮間帯を調査した報告などがある<sup>4-6)</sup>。それによると太平洋側の潮間帯の生物群集は、潮位に沿って明瞭に分かれた帯状構造を示すものが多く、この帯状構造の形成機構に関わる諸要因として、波浪、温度、干出度などの物理的要因や種内、種間の競争や捕食などの生物的要因が大きいと考察している。

本研究の結果では、日本海側より生物出現数が多く、多様な生物が観察された。帯状構造も明確で、潮上帯にアラレタマキビ、潮間帯上部にイシダタミ、中部から下部にイボニシなど明確な帯状構造が観察された。これらは潮汐や波浪による干出度や温度の影響による帯状構造と判断されるが、より詳細に考察するために干出耐性や温度耐性などの種特異的な耐性に関する研究が必要と思われた。

日本海側や太平洋側を問わず、岩礁性潮間帯の生物群集の各生物帯の内部には、小さな溝や生息する生物自身が作り出す二次的環境があり、これらの環境が特異な生物構造を形成する可能性を指摘している<sup>6)</sup>。これらより、岩礁性の生物分布を調査する際は、生物の生理的耐性と生息する生物が形成する二次的環境特性について考慮する必要があると思われた。

最後に、磯浜や砂浜などの海浜地帯が環境教育や科学教育のフィールドとしての利用価値について考察する。

前述のとおり、日本海側の潮間帯は太平洋側に比べて干満の差は著しく小さく、潮汐の季節変動も特異である。すなわち、3月から4月の大潮時の高潮線および8月から9月の低潮線が年平均潮位よりもそれぞれ下または上になる場合があり、冬季から春季は潮位が低く、夏季から秋季にかけて潮位が高くなる。季節的には最高潮位差は約70cmあるのに対し、日々の潮位差は約20~30cmであり太平洋沿岸とは異なっている。しかも、冬季には海面低下ばかりでなく季節風による波浪の影響が考えられ、地形的特徴や波浪を考慮すると日本海側は波浪と潮汐の影響を分けて考察しやすい特徴がある。このような日本海側の潮位変動から日本海沿岸の生物分布を露出浜と遮蔽浜で解析することにより、さまざまな生物分布様式を観察できる可能性があり、新たな発見の場としての価値はきわめて大きいと考えられる。

また、潮間帯など沿岸地域の生物分布の特徴は陸および海に生息する生物が観察され、生物多様性の観点からも興味あるフィールドである。このような生物圏以外にも、地形・地質などの地圏、季節風などの気圏、波浪作用や潮汐作用などの水圏および海浜地域が人の生活環境(人間圏)に隣接していることなどから、海浜地域は地球システムやエコシステムを理解する場としてきわめて有効なフィールドである。さらに、温度やpHなど生き物の生息環境、水質環境、気象・気候環境を計測することにより、より科学的な概念を計測、実験、体験により認識できるようになるとともに、こたえを導くための方法論を検討できるようになるなど自発的かつ創造的思考が身につく可能性を秘めている。加えて、安全面での指導や危機意識の教育を

進める上でもまたとないフィールドである。今後、このような総合的な科学教育・環境教育の場としての海浜地域の活用が望まれる。

## 謝 辞

今研究を遂行するにあたり、SSK（島根の自然を教材化する会）会員および島根大学教育学部の学生に多大な協力を得た。厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 矢島孝昭 (1978) : 日本海の潮間帯生物群集に関する基礎的研究 . 石川県における帯状分布の概要 . 金沢大学日本海域研究所報告, 10, 1 - 27.
- 2) 矢島孝昭 (1980) : 日本海の潮間帯生物群集に関する基礎的研究 . 男鹿半島の夏期における垂直分布, 金沢大学日本海域研究所報告, 12, 1 - 17.
- 3) 矢島孝昭 (1981) : 日本海の潮間帯生物群集に関する基礎的研究 . セツ島大島及び七尾湾南湾の潮間帯, 金沢大学日本海域研究所報告, 13, 55 - 65.
- 4) 大迫義人・岩崎敬二・崎向伸二・福富立・佐竹潔 (1981) : 京都大学瀬戸臨界実験所付近の岩礁性潮間帯における生物分布の一例 ( ), 南紀生物, 21, 97 - 102.
- 5) 大迫義人・岩崎敬二・崎向伸二・福富立・佐竹潔 (1982) : 京都大学瀬戸臨界実験所付近の岩礁性潮間帯における生物分布の一例 ( ), 南紀生物, 23, 47 - 52.
- 6) 大迫義人・岩崎敬二・佐竹潔・崎向伸二・福富立 (1983) : 京都大学瀬戸臨界実験所付近の岩礁性潮間帯における生物分布の一例 ( ), 南紀生物, 24, 107 - 113.