

茨城県浅海の生物と環境 - II

- 岩礁域地層調査略報* -

斎藤 登志雄**

はじめに

海岸には、海崖・岩礁・海底露出などの形で地層が露出している。これらの地層は、その石理や構造にそれぞれ特徴があり、その特徴の差異が海岸の植生を支配している。

今回の調査は、茨城県北部海岸（平潟～大洗海岸）に露出している地層について、特に著しい岩礁を形成している地層を中心に調査を進めてきた。

以下、次のような項目をたてて順次説明する。

- I 地層区分
- II 地質年代
- III 地層各説
- IV 地層の分布
- V 地層の破かい強度
- VI 地層の摩滅度
- VII 主なる岩礁について

I 地層区分

大洗以北の海岸に露出している地層は、次のように区分されている。但し、理解しやすいように、内陸部に露出している地層もカッコを付けて示した。（下位より）

（基盤岩層） （阿武隈古期岩類）
 ~~~~~（不整合関係）~~~~~

那珂層群 { 大洗層  
           { 那珂湊層 { 築港部層  
                           { 平磯町部層  
                           { 磯合部層

白水層群 { (石城夾炭層)  
           { 浅貝層  
           { 白坂層

湯長谷層群 { 滝夾炭層  
           { 五安層  
           { 水野谷層  
           { 亀ノ尾層  
           { (平層)

（白土層群 中山層）

多賀層群 { (滑川層)・(馬場層)  
           { 鮎川層・(田渡層)

日立層群 { 助川層・(久米層)  
           { 離山層・阿字ヶ浦層

初崎層群 { 初崎層・天妃山層

海岸段丘堆積物 { 三角洲砂礫・扇状地砂礫

関東ローム層

沖積面堆積物 { 砂丘砂・海浜砂

#### II 地質年代

基盤岩層  
 阿武隈変成岩類 原岩はデボン～石炭紀  
 花こう岩類 旧期花こう岩類 } 白亜紀に貫入  
                           新期花こう岩類 }  
 塩基性および超塩基性岩類(花こう岩以前に

\* 本研究は昭和50年度茨城県沿岸漁場二次生産力調査の中で行われた。

\*\* 茨城大学理学部地学教室

|         |             |
|---------|-------------|
| 貫入)     |             |
| 那珂層群    | 白亜紀後期       |
| 白水層群    | 第三紀漸新世後期    |
| 湯長谷層群   | } 第三紀中新世    |
| 白土層群    |             |
| 多賀層群    |             |
| 日立層群    | } 第三紀鮮新世 前期 |
| 初崎層群    |             |
| 海岸段丘堆積物 | } 第四紀洪積世    |
| 関東ローム層  |             |
| 沖積面堆積物  | 第四紀沖積世      |

### Ⅲ 地層各説

ここでは、海岸に露出している地層のみに限って記載する。

#### 那珂層群

大洗層、模式地 大洗海岸、礫岩を主とし、砂層やシルト層をはさむ。礫は大礫より細礫まで各種の大きさの円礫よりなる。礫を構成する岩石は、チャート、粘板岩、グレーワッケ、花崗岩、石英斑岩などである。この層の上部に無煙炭の薄層をはさんだシルト層が発達している。石炭層付近から、植物化石を多産する。

#### 那珂湊層

##### 築港部層

大洗層に整合に重なる暗緑色の塊状砂岩の部分指す。上位にくる地層は殿山層におおわれて不明であるが、平磯の断層以北に露出する白亜系に続くものと考えられている。

##### 平磯町部層

暗灰色のシルト岩よりなり、分級成層した砂岩をはさむ。シルト岩の団塊質の部分に化石が良好に保存されている。化石はアンモン貝、二枚貝、巻貝、ウニ、有孔虫などである。

##### 磯合部層

分級成層した砂岩を主とし、暗灰色のシルト岩をはさむ。シルト岩より二枚貝、ウニ、鮫の歯、有孔虫などの化石を産する。

#### 白水層群

(石城夾炭層) 模式地 いわき市湯本  
礫岩または礫質砂岩を主とし、礫径4~5cmの粘板岩、珪岩、角岩などの円礫よりなる。その他、細粒~粗粒砂岩および石灰層を含む数枚の輪廻層からできている。福島県海岸に露出する。

浅目層 模式地 いわき市堀坂東方

主として砂岩よりなり、上部にシルト岩と頁岩をはさむ。海棲軟体動物化石を多産し、特に生態を知ることのできるMya(二枚貝)の化石は有名である。

白坂層 模式地 いわき市白坂付近

ほとんど無層理の泥岩からなり、薄い細粒の砂岩やぎょう灰岩をはさんでいる。泥岩は灰色または灰黒色で、風化すると淡灰色の小片に砕けやすい。

#### 湯長谷層群

滝夾炭層 模式地 石城郡遠野町滝

下位層とは不整合で、基底部に礫岩あり、中・下部に流紋岩質のぎょう灰岩が発達し、上部に粗悪な褐炭の薄層をはさむ。

五安層 模式地 いわき市松久須根五安

本層は基底礫岩層と砂岩層からなる。礫の径は5~10cmで花こう閃緑岩、各種片岩、珪岩、粘板岩、石英粗面岩、泥岩などからなる。砂岩層の下部は、偽層が発達し、中・上部にかけて中粒~細粒の石英砂岩に移化する。

水野谷層 模式地 いわき市水野谷

一般に下部は頁岩層、上部は砂岩層よりなる。泥岩は灰黒色~青灰色を呈し、塊状でしばしば石灰質の団塊を含んでいる。砂岩は一般に石英質である。所により雲母質となる。

亀ノ尾層 模式地 いわき市水野谷亀ノ尾

本層は主として頁岩からなり、砂岩やぎょう灰岩の薄層をはさむ。層理きわめて明瞭である。頁岩は灰色または帯紫色で、風化すると灰白色になり、表面に褐色の渦巻状の模様を生じ、板状に崩落する。

(平層) 省略

白土層群

(中山層) 省略

## 多賀層群

(滑川層) 省略

鮎川層 模式地 日立市鮎川河口海岸<sup>山</sup>

本層は塊状で均質の緑青色のぎょう灰質泥岩からなり、吸着性が強く、浮石質砂岩をはさんでいる。この地層から海綿、珪藻、魚鱗、小型有孔虫、二枚貝などの化石を産する。

## 日立層群

助川層 模式地 日立市助川海岸の崖

本層は砂質泥岩層またはぎょう灰質泥岩層からなり、軟体動物化石を多産する。

離山層 模式地 日立市久慈町離山

本層はぎょう灰質砂岩、砂質泥岩、白色ぎょう灰岩およびきわめて特徴ある粗粒の流紋岩の浮石を含むぎょう灰岩からなり、豆灰石を含む。ステゴドン象の化石を産したことで有名であり、その他鮫の歯、海綿、木の葉の化石などを産する。

## 初崎層群

初崎層 模式地 日立市会瀬町初崎

粗粒の錐面のよく発達した石英粒を多量に含んでいる砂岩層からなり、ところによって礫質となる。いも状の結核をたくさん含んでおり、斜交層理が発達している。二枚貝や巻貝の化石を多産する。

## 海岸段丘堆積物

本層は日立海岸全域にわたって第三系に不整合関係で累重する砂礫層からなる。これらは一樣のものでなく、三角洲堆積物と扇状地堆積物に二分される。前者はチャートや粘板岩の円礫を含むのに対して、後者は主として緑色片岩の角礫を豊富に含んでいる点で特徴がある。

## 関東ローム層

本層は上位段丘面、中位段丘面のⅠおよびⅡに厚さ3~4mで堆積している。ほぼ中央に鹿沼浮石層をはさむが、北方に行くほど不鮮明となる。この浮石層を境にして、下部は粘土質であるのに対し、上部は砂質である。

## 沖積面堆積物

これに相当するものに砂丘砂、海浜砂、河川堆積物がある。砂丘砂は大河川の河口より南側に発達す

る傾向がある。そこには沖合に必ず漂砂域があって、海浜に掃きよせられた砂が吹き上げられたものである。浜砂は全域に発達し、河口付近に河川砂が分布する。

## Ⅳ 地層の分布

この項目で、作成した地質図<sup>\*\*\*</sup>に基づく地質学的考察をする予定であったが、紙面の都合で省略する。

## Ⅴ 地層の破かい強度

この試験には、丸東製作所のPHC-20、丸東モルタル圧縮試験機を使用した。この機械は、最大負荷々重20トン、把手回転によって1、2、5、10、20の5段変換式になっており、最少目盛は各容量の1/500である。

供試体は、普通に用いられているものは、直径3cmと高さ3cmのものであるが、コアラーがないので3cm立方のものとした。加圧の方向はすべて成層面に垂直とし、成層面と平行の面に×印をつけて正確を期した。

次に各試供体の破かい時の負荷量を示す。

|                |           |              |
|----------------|-----------|--------------|
| 1. 那珂湊層の砂岩     | ① 8,300Kg | } 平均 7,720Kg |
| Sample No. 1   | ② 7,140Kg |              |
| 2. " のシルト岩     | ① 1,760Kg | } 平均 1,788Kg |
| Sample No. 4   | ② 1,816Kg |              |
| 3. 鮎川層ぎょう灰質泥岩  | ① 32Kg    | } 平均 35Kg    |
| Sample No. 5   | ② 38Kg    |              |
| 4. " の団塊部      | ① 2,460Kg | } 平均 2,160Kg |
| Sample No. 6   | ② 1,860Kg |              |
| 5. " の転石礫      | ① 2,990Kg | } 平均 3,440Kg |
| Sample No. 9   | ② 4,320Kg |              |
|                | ③ 3,010Kg |              |
| 6. 初崎層の石英質粗粒砂岩 | ① 650Kg   | } 平均 645Kg   |
|                | ② 640Kg   |              |

\*\*\* 茨城県沿岸岩礫の詳細な地質図は、水試の基本資料として保存してある。

7. 初崎層の砂岩（鶴首鼻）

- ① 1,500Kg
  - ② 1,090Kg
- } 平均1,295Kg

8. 初崎層団塊部（鶴首鼻）

- ① 2,920Kg
  - ② 3,220Kg
- } 平均3,070Kg

9. 離山層のぎょう灰岩

- ① 820Kg
  - ② 890Kg
- } 平均 855Kg

以上の数値の中で那珂湊層の砂岩は抜群に硬く、シルト岩が軟いことが判り、このために選択侵食作用が起り、海岸には鋸歯状の岩礁ができあがっている。

鮎川層は、砂質の部分は特に軟らかく、数10Kg程度で崩れてしまう。それに反して、泥質団塊質の部分は、2,000K以上の数値をしめし、特に転り出して転石礁を作っているものは、団塊の中でも硬いものが波食に耐えて残ったものに応わしく3,000Kg以上の数値を示している。

初崎層は貝化石の殻が溶けてなくなり、砂岩の中が孔だらけのものが容易に崩れるが、一般に硬く、団塊質の部分は3,000Kgをこす。

離山層のぎょう灰岩は、流紋岩質の浮石の大粒の集合体であるため甚だもろい。

以上の数値は波の侵食速度とかなりの相関がみられる。ただし、初崎層の孔だらけ砂岩は波食速度と相関しない数字であることに注目する必要がある。

## VI 地層の摩滅度

この試験は、丸東製作所のJE-22・タンブラーNa5によって行なわれた。このタンブラーは、元来水磨できる構造になっているのであるが、機械の不都合で乾式摩滅でデータを出した。試料は3cm立方に切断した地層と平均的海浜砂をそれぞれ1,000gずつ用いた。本来なればこれに水が加わると碎波と共に運動する漂砂の状態に近い条件が得られた筈である。上記のように1Kg（厳密には前者は丁度1

Kgにならない）ずつ試料を入れたドラムは、24時間回転にのせた後計測した。

以下、それぞれについて、摩滅して減じた重量のパーセントは次のようになる。

- |            |        |
|------------|--------|
| 1. 那珂湊層砂岩  | 1.5%減  |
| 2. 鮎川層団塊部  | 4.25%減 |
| 3. 初崎層砂岩   | 18.6%減 |
| 4. 離山ぎょう灰岩 | 47.9%減 |

円磨度は次の計算式を用いた。

$$P = \sum \frac{r}{R} / N$$

P : 円磨度

r : 各角の曲線半径

R : 最大内接円

N : 角の数

これはWADEL L ( 1932 ) が提案したものであるが粒の数が多いときは簡便法がある。

代表的地層を構成している岩石の円磨度は次の通りである。

|          |         |
|----------|---------|
| 那珂湊層砂岩   | ① 0.354 |
|          | ② 0.359 |
| 鮎川層泥岩団塊部 | ① 0.451 |
|          | ② 0.399 |
| 離山層ぎょう灰岩 | ① 0.655 |
|          | ② 0.667 |
|          | ③ 0.462 |
| 初崎層砂岩    | ① 0.414 |
|          | ② 0.715 |
|          | ③ 0.511 |

那珂湊砂層は最も硬く、最も摩滅しにくい岩石である。次に転石礁を作っている鮎川層泥岩の団塊部は予想通り摩滅しにくく、円磨度は低い。離山層ぎょう灰岩の平均円磨度は0.65前後で、③の円磨度の低いのは割れて鋭い角ができたものである。初崎

層の円磨度のばらつきは、この砂岩が分割分離しやすいことを示している。

## Ⅶ 主なる岩礁について

### 1 大洗岩礁

大洗の旧港東防波堤の東側から海浜砂に埋められた基盤岩が顔を出し、大洗港—大洗岬—水族館の北方まで続き、那珂川河口付近で再び海浜砂に埋設されている。この岩礁は、主としてれき岩よりなり、大洗層と名付けられている。この礫は、八溝山地を形成している地層から転り出したもので、その種類は限られている。固結度が高く、波に侵食されにくいいため、安定した岩礁をつくっている。

### 2 殿山岩礁

那珂湊市の築港で、那珂湊層築港部層を不整合におおって、殿山層がそれより以北の海岸に露出している。殿山層は、第三紀中新世の堆積物で、砂岩やシルト岩でできている。この地層には、二枚貝・巻貝などの貝殻の化石や有孔虫の殻の化石を大量に含んでいるため、地層水にとけて移動し、団塊を作っている。団塊の部分は波食に強く、不規則な形をした岩礁を形成する。この団塊が転り出すと、見事な転石礁を作る。穿孔貝に孔をあけられた団塊は、平磯—磯崎海岸に無数にある。その大部分は、海岸段丘堆積物（平磯町の綱干場の平坦地の砂層）から転り出したものである。

### 3 平磯—磯崎間岩礁

この海岸には、那珂湊層平磯町部層と磯合部層が露出している。南半部に露出している平磯町部層はシルト層が厚く、砂層は沖に突き出た岩礁を作る。シルト層は波食されて、海食台地を作る。北方に行くにつれて、砂岩層の厚さを増し、丁度砂岩：シルト岩が50：50になった所（大体電波観測所付近）から上位の地層（北側）を磯合部層という。ここでは広い海食台地はなく、鋸歯状の岩礁を作っている。清浄石付近の「さかさ岩」は、地層が固結する前に海底地じりによってできた堆積構造である。

### 4 御根礁・古坊地鼻と田楽鼻付近の岩礁

多賀層群の大部分を占めるぎょう灰質の泥岩は、珪藻質であるために軽く、塊状であるために、風化面に平行に崩落する。この地層は、下底部に礫層をもつ以外は、大部分がこの泥岩よりなるため、多賀層群として一括して呼び、広範囲の同一時代の地層を総称している。ここでは、もっと限定した地層名である鮎川層の名称を用いた。標記の岩礁はこの鮎川層の団塊質の部分である。

### 5 河原子岩礁

河原子海岸の烏帽子岩は、ぎょう灰質泥岩よりなり、鮎川層に区分されるが、その東側沖合側に露出する岩礁は初崎層特有の粗粒砂岩または細礫質砂岩である。

### 6 会瀬初崎岩礁・七夕岩礁

この岩礁が初崎層の曲型的露出地である。礫質または粗粒砂岩よりなり、成層構造が明らかである。七夕礁の防波堤付近は、砂岩が巨大なブロックとなり転石礁を作っている。

### 7 鶴首岬虎礁

鶴首岬に露出する初崎層は、貝化石や有孔虫化石を多く含むので、それらから溶け出した石灰分がぎょう集して団塊を作っている。団塊部はかなり固く礁を作るに好適である。

### 8 田尻浜の礁・下相田の礁

前者は鮎川層の団塊部である。後者は初崎層が礁を作っている。

### 9 小貝浜付近の礁

それほど団塊は発達していないため、どんどん海食されている。地層は鮎川層の泥岩である。

### 10 高萩市小咲浪 大咲浪

鮎川層の団塊部である。

### 11 天妃山礁

初崎層の岩礁である。

### 12 平潟付近の岩礁

ここに特徴的に露出しているのは、亀の尾層である。この層は層理がよく発達しており、海底にケスタ状の海底地形で露出している。

### 13 その他

大河川が吐き出した砂は、例外なしにその河口の南側に掃きよせられ、砂浜を作っている。大きな河

川の河口南方の海岸には砂丘が発達している。また、その沖合の海底には必ず漂砂域が形成されている。