

東京大学工学部 正会員 工博 堀川清司
 東京大学工学部 正会員 ○砂村継夫

1. 緒言

我が国の海岸は、激しい侵蝕を受けており、最近、特に海蝕崖の後退が、国土保全の立場から、大きな問題となってきた。ここでは海蝕崖の後退に関して若干の考察を行なう。

2. 海蝕崖の後退について

海蝕崖の後退距離は、一般に次のように表わすことができるものと思われる。

$$d = f(E, t)$$

ここに、 d は海蝕崖の後退距離、 E は海蝕崖基部での波の侵蝕営力と海蝕崖を構成する岩石の侵蝕に対する抵抗力との相対的な強さ、 t は時間である。

海蝕崖基部での波の侵蝕営力は、深海での波のエネルギーに比例して増大することは明らかであるが、(i)海底地形特性、(ii)海峽幅、(iii)海況勾配、(iv)海床堆積物の粒径、(v)潮汐等の諸要素により支配される。そして波の侵蝕作用は、Compression, Cavitation, Attrition等の種々の作用を含むものと考えられる。¹⁾ 侵蝕に対する岩石の抵抗力は、岩石の力学的諸性質のみならず風化に対する化学的性質、節理・断層等の岩石の構造等に支配される。

海蝕崖の後退に関する、上述の諸要素を正確に捉え、海蝕崖後退のメカニズムを説明することが重要であろう。

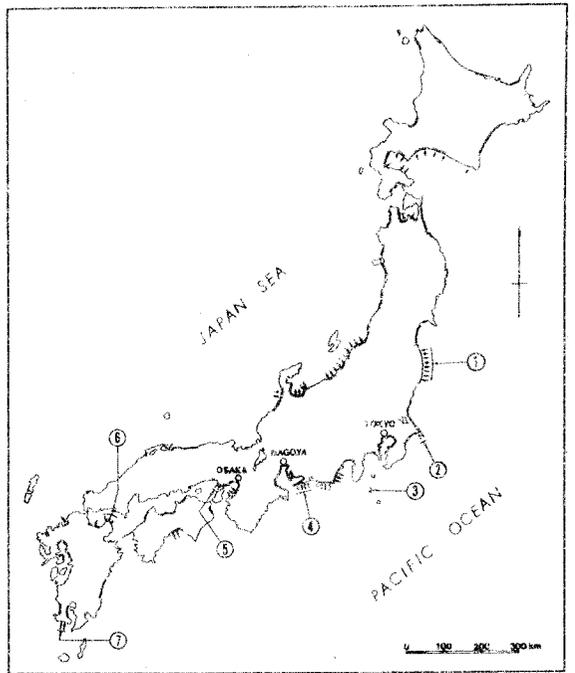


図 - 1

表 - 1

地 域	海蝕崖後退速度	地 質
1. 常 磐 海 岸	0.3 - 0.7 ²⁾ m/year	砂岩, 砂質泥岩, 泥岩 才三系(鮮新統)
2. 屏 風ヶ 浦	0.4 - 1.1 ³⁾ "	泥岩...才三系(鮮新統), 洪積層...才四系
3. 新 島, 羽 伏 浦	5.5 ⁴⁾ (mean) "	火山灰砂...才四系
4. 瀨 美 半 島 南 部 海 岸	0.6 ⁵⁾ (max.) "	洪積層...才四系
5. 明 石 海 岸	0.1 ⁶⁾ (mean) "	洪積層...才四系
6. 四 東 半 島 北 部 海 岸	2.2 ⁷⁾ (mean) "	火山碎屑岩(未固結)...才四系
7. 薩 摩 半 島 南 部 海 岸	— ⁸⁾	軽石降下堆積物...才四系

3. 我が国における海蝕崖後退の教しい地域と地質との関係

図-1は海岸侵蝕の教しい地域を示したものである。これらの地域のうちで特に海蝕崖の後退が教しい地域に番号をつけ、地質との関係を表-1に掲げる。表-1より明らかのように、海蝕崖の後退が教しい地域は、才三系(鮮新統)より新しい堆積層あるいは才四系の未固結な火山噴出物が露出している地域に限られているようである。

4. 福島県大熊町海岸における海蝕崖の後退について

4-1. 調査地域概観 福島県の太平洋沿岸に広く分布する段丘の東縁には海蝕崖が発達しており、本調査地域(図-2)の海蝕崖は平均海面上20-35mの高度をもち、才三系・鮮新統の未固結砂岩、比較的 massive な泥岩および段丘礫層が海蝕崖に露出する(図-3)。海蝕崖基部の、幅の狭い砂浜は満潮時には海面下に没し、波は崖の基部に到達する。海底勾配は沖合450mまでは約1/30の急勾配、それ以沖は約1/30の緩勾配である。等深線は海岸線とほぼ平行に走っている。

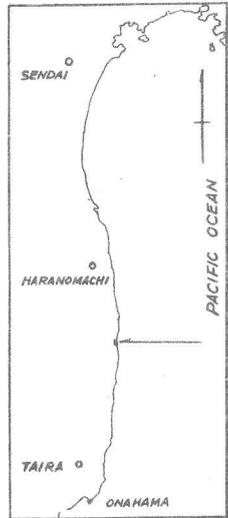


図-2

4-2. 海蝕崖の後退速度と岩石の強度および波浪の出現頻度との関係

本調査地域の海岸線の延長は1kmであり、その間に15の測点を設け、そこでの後退距離、後退速度ならびに岩石の強度を調査した。後退距離および速度は海蝕崖基部でのものであり、1947年4月5日、1961年9月18日、1963年10月9日に撮影した航空写真ならびに1965年8月31日に実測した1/200地形図をもとにして求めた。侵蝕に対する岩石の抵抗力を示す一つの指標である岩石の強度は、ここでは海蝕崖基部に露出する岩石の一軸圧縮強度を以て示すことにする。波浪の出現頻度は、本調査地域から約60m南の小名浜での目視観測の資料をもとにしたが、1950年以前の資料がない為、それ以後の資料で整理した。現在の状態では、海蝕崖基部における波の侵蝕管力を正確に促えることは非常に困難である。したがって、ここでは本調査地域の海蝕崖の基部に到達する波の侵蝕管力は、場所による相異はなく一定であると仮定して、以下に考察する。

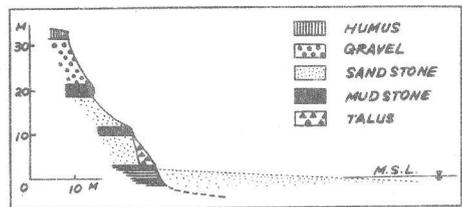


図-3

図-4は、後退距離と岩石の強度との関係を示すものである。岩石の強度が増すと後退距離が減少するという一般的な傾向は表われているが、かなり異のばらつきが見られる。これは、侵蝕に対する岩石の抵抗力を一軸圧縮強度のみで代表させていること、海蝕崖基部での侵蝕管力を一定と仮定していることによるものと思われる。

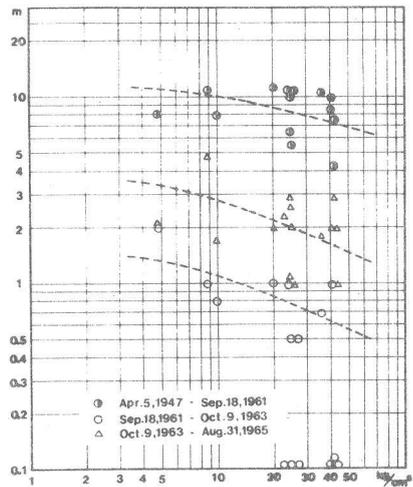


図-4

後退速度として、年平均の後退距離($m/year$)を以て表

わすと、図-5 のようになる。1947年から1961年までの後退速度は $0.5(\% \text{sec})$ 程度、1961年から1963年までは $0.3(\% \text{year})$ 程度、1963年から1965年までは $1.5(\% \text{year})$ 程度、であり、1963年から1965年までの後退速度は、それ以前に比して非常に大きな値を示している。図-6および図-7は、小名浜における風浪およびうねりの出現頻度を示したものである。図-6、7より明らかなように、1963年から1965年までの間に出現した波浪は、それ以前に比して、大きな波高をもつ頻度が高く、これが海蝕崖を大きく後退せしめ、上述したように、後退速度に差を生じさせたのであろう。

5. 結 語

1. 日本における海蝕崖後退の激しい地域は、オミ系より新しい比較的軟弱な地質の地域に限られる。

2. 福島県大熊町海岸における海蝕崖の後退速度は、波浪の出現頻度と密接な関係が見られる。

本研究をなすにあたり、終始御指導をたまわった東京大学教授本間 仁博士、ならびに現地調査を手伝って戴いた電力中央研究所、鹿島速一修士、貴重な資料を提供して戴いた東京電力株式会社に、記して厚く謝意を表する次第である。

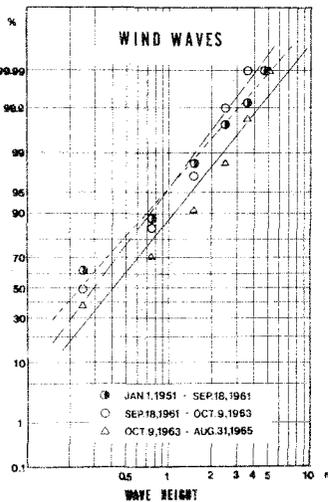


図 - 6

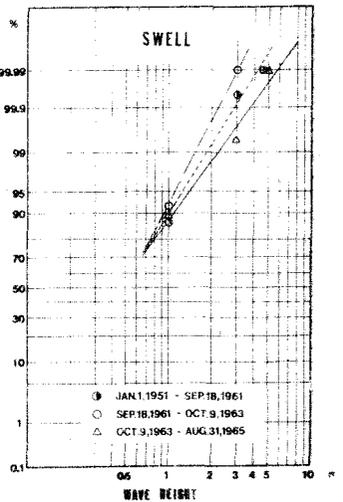


図 - 7

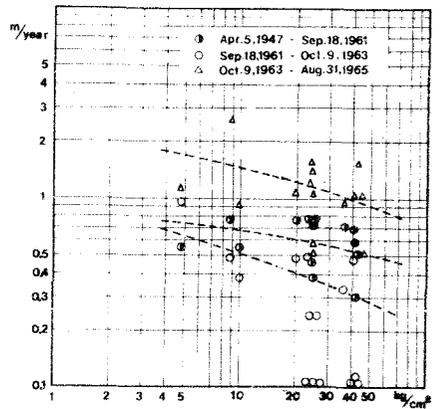


図 - 5

参 考 文 献

- 1). 谷津榮寿：岩石制約論の基礎，序説，P.28，創造社，1965
- 2). 山内秀夫：原町市大磯海岸における海蝕崖の後退について，地理評，37，PP.138-146，1964
- 3). 川崎逸郎：千葉県飯岡町附近の地形，地理評，27，PP.213-217，1954
- 4). 矢島昭弘：伊豆新島・羽伏浦における海崖の後退に関する研究，東京教育大学卒業論文，1966
- 5). 山内秀夫：渥美半島南岸西部における海崖の後退に関する地形学的研究，東京教育大学学位論文，1964
- 6). 吉川虎雄：海岸横断面の発達，東京大学地理学研究，1，PP.99-113，1952
- 7). 小向良七：函館大森夾付並の海岸侵蝕，水路部報告，13，上巻，序論，1959
- 8). 小向良七：同 上