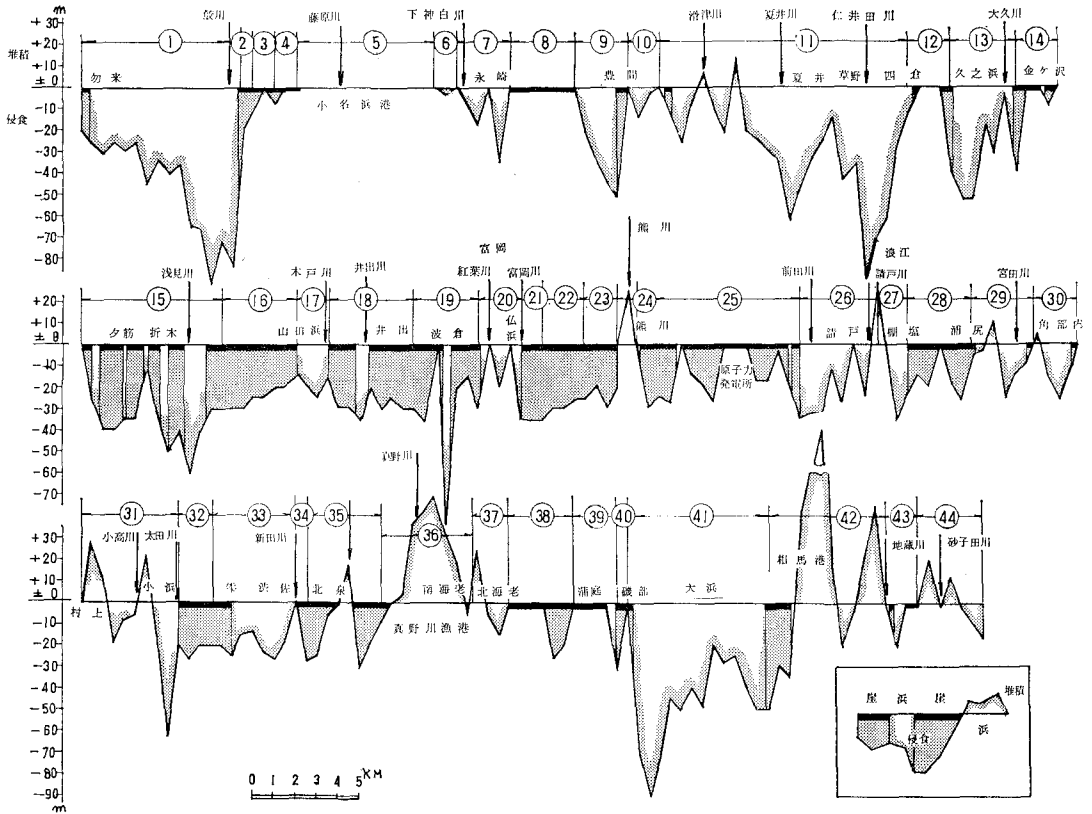




図—3 海岸侵食量調査

県の海岸 139 km 余を 44 の単位海岸 (平均延長 3.2 km) に分割した。

図—3 は、さきに航空写真比較によって求めた汀線変化量を、単位海岸ごとに砂浜部と崖部に分けて、平均ピッチ 500 m ごとに、モデル化してプロットしたもので、図中の番号は単位海岸番号であり、上方左が南端部、下方右端が福島県の宮城県境に相当する。また図中右下部に例示したように基準線部を太線で示した部分は崖部であり、基準線より下方へ侵食量 (単位: m) 上方へ堆積量を表示してある。

4. 汀線変化の概要

図—3 によれば、①、⑩、および④の大幅な砂浜部の侵食が目立っている。これらはいずれもかなり長い、直線的な砂浜海岸である。③⑥と⑫の大幅な堆積は、真野川および相馬港が大きく影響を与えた結果と思われる。

中央部 ⑮の付近から ⑳付近までの間では、崖部の後退が目立ち、これらに介在する砂浜海岸はこれら両側の崖の後退によって侵食を余儀なくされているように思われる。また個々の単位海岸について見てみると、海岸線の方向が南北に対して傾斜しているものの方が、東に直面しているものより侵食量が少ないように思われる。以上のような観点から、個々の単位海岸の地形的特性を調

べて侵食量と対比してみることにした。

5. 海岸地形特性の表示

海岸地形特性は、各単位海岸ごとに、

1. 曲率半径
2. 海岸線の方向
3. 海岸線の長さ
4. 流入河川の有無 (流路延長 20 km 以上の河川)
5. 突堤、導流堤、港湾などの有無

について、1 万分の 1 地形図から求め、各単位海岸の地形特性とした。なお曲率半径は図—2 において

$$R = (L^2 + 4a^2) / 8a$$

で求めた。また海岸の方向は、同じく図—2 に示したように、単位海岸の弦の南北方向からの偏角で示した。

6. 侵食量と海岸地形特性との関係

まず始めに、各単位海岸について侵食量とその曲率半径を対比させてみたのが図—4 (砂浜部) および図—5 (崖部) である。図中縦軸は、各単位海岸の平均侵食量、横軸は先に求めた曲率半径を対数目盛で示してある。これによれば、

- 1) 一般の砂浜海岸は曲率半径が大きくなって扁平化するほど侵食量が大きくなる傾向が明らかである

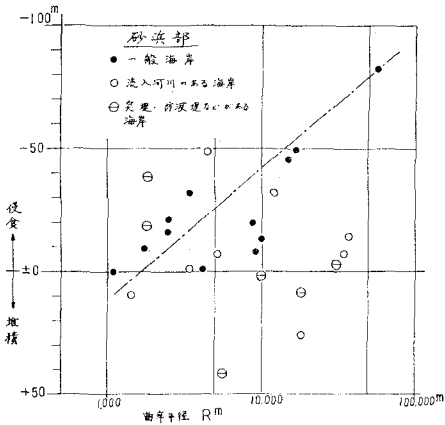


図-4 侵食量と曲率半径 (砂浜部)

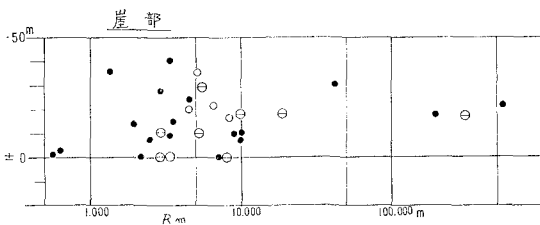


図-5 侵食量と曲率半径 (崖部)

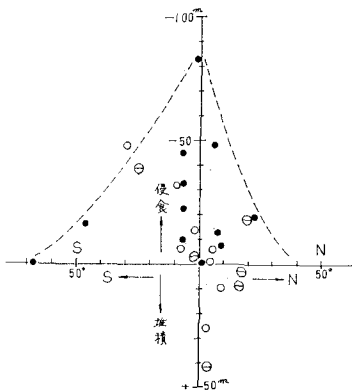


図-6 侵食量と海岸線の方向 (砂浜部)

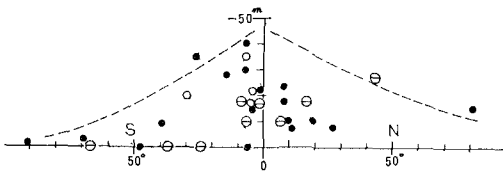


図-7 侵食量と海岸線の方向 (崖部)

(図中の鎖線) こと。

- 2) 流入河川のある海岸は一般海岸にくらべて、やや侵食量が少ないと思われること。
- 3) 突堤防波堤などがある海岸はむしろ堆積傾向が強

いこと。

- 4) 砂浜部にくらべると、崖部にはあまり明確な傾向が見られないこと。

- 5) 崖部では、砂浜部に比べて、突堤や防波堤などの影響が明らかなでないこと。

などの点が読み取れる。

曲率半径との関係は崖部では必ずしも明らかなでなかったため、次に海岸線の方向について検討してみたのが、図-6 (砂浜部) および図-7 (崖部) である。

図-6 によれば、侵食量の大きい一般海岸は東に直面している海岸に多く、南北方向から少し傾いている海岸はやや侵食量が少なそうな傾向が見える。

しかし、突堤や防波堤などがある海岸 (漁港、港湾を含む) は同じく東に直面していても堆積傾向が強い。

図-7 の崖部についても、東に直面するもの (偏角が0に近いもの) よりも、傾斜している海岸の方が侵食量が小さい傾向を示しており、この点砂浜部とほぼ同じ特長を示している。

崖部では、突堤・防波堤などを有する海岸が一般の海岸にくらべて特に侵食が少ないというような傾向は明らかではない。

7. 海岸の方向と波の方向

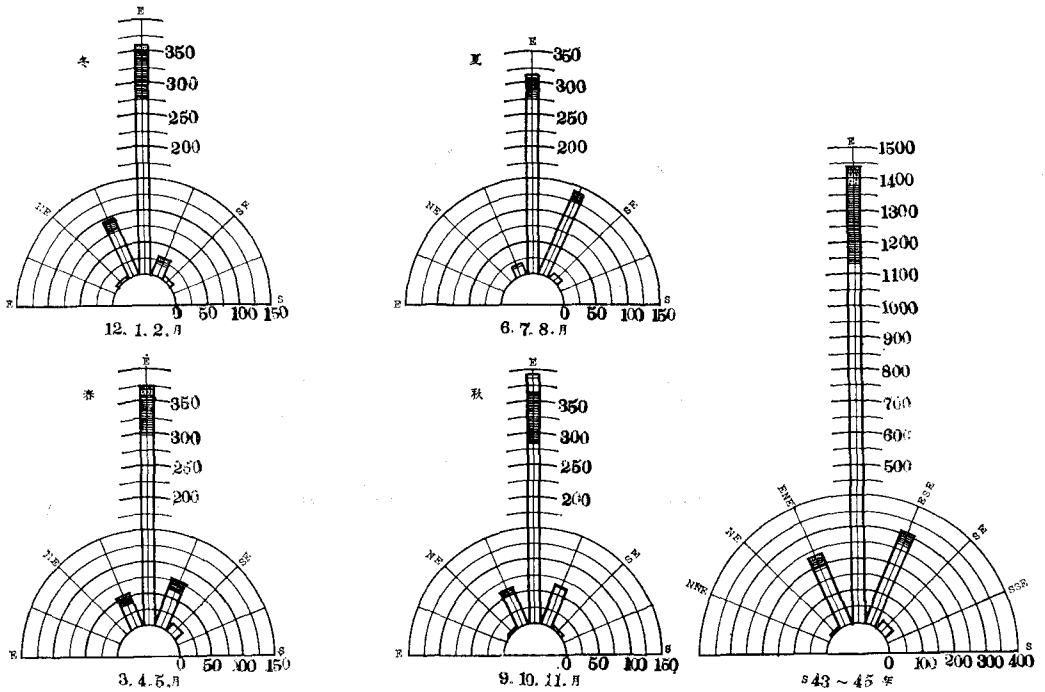
砂浜でも崖の場合でも、どちらかという侵食性の大きい海岸は東に直面する海岸に多いという傾向が明らかになったので、この付近沿岸の波の方向を調べてみた。

図-8 は、大熊波浪観測所 (図-1) における昭和42年12月～昭和45年11月の3か年間の波向別波高出現図である。図からも明らかなように、年間を通じて東の波が圧倒的に多く、ESEやENEの数倍あるいはそれ以上という値を示している。また、ESEとENEとは年間を通じほぼつり合った形となっており、冬はENEがEに次いで卓越し、逆に夏はESEがEに次いで卓越し、春秋は両者ほぼ均衡している。結局年間を通じてみると、常にEが卓越しているが、ESEは夏、ENEは冬それぞれ卓越してバランスが取れており、春、秋では両者ほぼつり合っている。

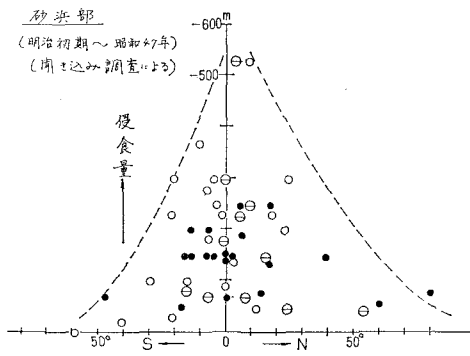
このようなことから、東に直面する海岸は、年間を通じて常に正面から太平洋の高波にさらされている結果となり、侵食量もそれだけ大きくなっているものと推定される。

一方、先の図-6～7にも明かなように、南北に対して数10度以上の傾きをもつ海岸の侵食量はかなり小さく、海岸線の方向が侵食量に大きく関与していることは明らかなである。

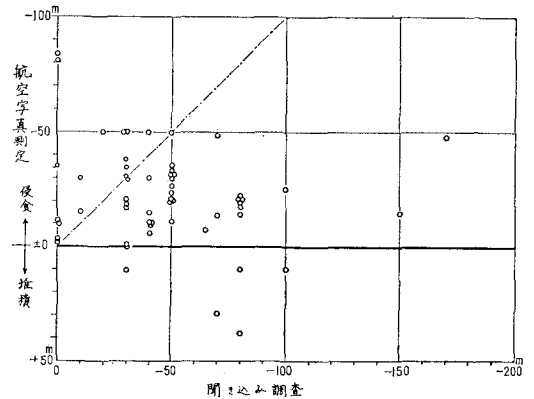
これを裏付ける資料に図-9がある。これは先に述べた地元古老への聞き込み調査結果をもとに、明治初期からの総侵食量と海岸線の方向とを対比させてみたもので



図—8 波高出現図 (昭.42.12~昭.45.11) (大熊波浪観測所)



図—9 聞き込み調査による侵食量と海岸線の方



図—10 聞き込み調査と航空写真測定による侵食量の比較

ある。図から明らかなように、南北方向からの偏角が大きくなると侵食量の大きい海岸は急に少なくなる。

8. 聞き込み調査の精度

海岸線の方については、古老への聞き込み調査結果と航空写真による結果とがかなりよく一致したように見えるが、侵食量そのものについてはどの程度の信頼がおけるものかを調べるために、聞き込み調査における昭和後期の値と、先の航空写真による値とを対比してみたのが図—10である。

これを見ると、一般的に聞き込み調査による値が大きく、写真測定の数倍にも達しているものもあれば、中には十一が逆になって堆積している所もあり、バラツキ

が大きくてその信頼度はかなり小さいといわざるを得ない。

これは、一つには各年代における記憶の精度の問題、あるいは47年の大幅な変化が地元民の中に強く印象づけられていることなどにもよると思われるが、聞き込みの値が昭和後期として47年までを含めているのに対し、写真調査は44~46年時点での値であり、この点若干の差が出ることはやむを得ないと考えられる。鎖線より左側にプロットされているいくつかのものは、写真の値の方が古老の値より大きいグループであり、これらの中には昨年各地で見られた、急激な思わぬ堆砂によって埋めもどされた事例が含まれている可能性がある。

9. あとがき

福島県海岸の侵食量がそれぞれの単位海岸のもつ地形特性とかなりの相関がありそうなのが明らかになったが、これらの検討過程においてなおいくつかの重要な問題点が残されている。これらについては今後調査を続けるとともにさらに検討を進めてゆきたい。

これらを列挙すれば次のとおりである。

- 1) 単位海岸に分割する際の一つの円弧と見なされる区域の決定にはかなりの個人差が入るおそれがあるので、さらに合理的な取扱い方の検討が必要である。
- 2) 長い直線海岸や凸型砂浜では特に問題が多い。
- 3) 単位海岸の彎曲は侵食された後の姿であり、現在地形の曲率半径あるいは彎曲率 (L/a のような形のもの) から今後の侵食を想定することにはやや凝間が残る。特定異常気象時の短期汀線変化との対応についても調査してみる必要がある。

- 4) 単位海岸の曲率半径は、本来は碎波帯に相当する海底のコンターによって求める方がより合理的とも考えられる。
- 5) 突堤・防波堤などによる隣接海岸への影響などについても詳細な検討を要する。
- 6) 崖部の後退速度については構成岩質の強度とその成層状況が大きく影響するが、ここではあえてこれにはふれていない。
- 7) 海岸堤防や護岸あるいは埋立地などの影響も今後は次第に大きくなり無視できなくなると思われる。これらも含めた海岸地形特性の表示法についても検討を進める必要がある。

謝 辞：本報告の資料のしゅう集、整理にあたっては、建設省福島工事調査課および福島県土木部港湾課ならびに関係建設事務所各位に多くの協力と適切な助言を頂いた。ここに深く謝意を表する。