

現地海浜変形の再現性に関する実験的研究

—— 時間縮尺について ——

名城大学 正会員 伊藤政博

学 生 ○長田英之・芦崎泰彦

1. まえがき

海岸侵食の防止のために離岸堤を始めとした種々の海岸保全工事が施工されているが、この効果を十分あげるためには前もって構造物設置に伴う海岸の海浜変形の予測を行っておく必要がある。海浜変形を再現させるに当たって、不可欠な

表-1 海浜変形の相似則と時間縮尺

海浜変形の相似則および時間縮尺は従来より多くの研究者によって提案されており、これをまとめると表-1 のようである。これまでに筆者の一人によって実験室レベルスケールの研究成果を進展させて、現地の海浜変形を移動床模型で再現する実験法を研究し、海浜変形の相似則および時間縮尺をある程度明かにしてきた。本研究では特に冬期季節風によって発生した暴浪による大潟海岸の海浜変形を対象にして、さらに時間縮尺を詳しく検討する。時間縮尺の検討にはFroude則によるものを含めて、3種類変え、時間縮尺の相違が海浜変形、汀線移動および漂砂量変化の再現性とにどう関与するかを調べる。

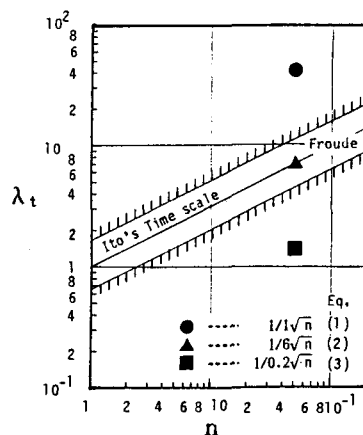
2. 現地海岸

現地大潟海岸は、新潟県直江津港より東へ約10km、日本海に面する屏浜砂丘からなる海岸である。この海岸は古くから侵食が著しく、海岸付近での侵食防止対策が実施されている。しかし実際には4~5m/年の早さで侵食が進んでいる。海岸の底質砂の中央粒径はShirai(1974)の調査報告によると0.2~1.5mmで、比較的海浜変形の著しい地点の粒径は0.5mm前後である。

3. 実験方法

長さ30m、幅1m、深さ1mの造波水槽内に珪砂で1981年3月11日の現地の海浜断面形状を1/50に縮小して造り、実験で用いる底質砂の粒径は筆者らの海浜変形の相似則より $d_m=0.15\text{mm}$ とした。海浜断面形状の測定はポイントゲージにより測定間隔7.5cmとし断面変化の激しい場所では3.75cm間隔で測

Investigator	Similitude of beach change	Time scale	Comments
J. Van de Graaff (1977)	$\lambda_x = \lambda_v^{1.28}$ $\lambda_d = 1$ $1/20 \leq \lambda_v \leq 1/150$	$\lambda_t = 1$	Distorted* model
P. Vellinga (1984)	$\Omega = \lambda_x \lambda_v^{-1} \cdot \lambda_d^{0.28}$ $\Omega = (\lambda_x \lambda_v^{-2})^{0.28}$	$\lambda_t = \lambda_v^{1/2}$	Distorted model
Steven A. Hughes (1983)	$\lambda_x = \lambda_v^{3/2} \lambda_d^{-1}$	$\lambda_t = \Omega \lambda_v^{1/2}$	Distorted model
Kriebel, Dally & Dean (1987)	$\lambda_x = \lambda_v$ $\lambda_d = \lambda_v^{1/2}$	$\lambda_t = \lambda_v^{1/2}$	Undistorted** model
Ito (1986)	$\lambda_x = \lambda_v$ $\lambda_d = 1.7 \lambda_v^{1/2}$	$1/1.6 = \lambda_v^{1/2} \leq \lambda_t \leq 1/0.65 \lambda_v^{1/2}$	Undistorted model

図-1 実験縮尺と時間縮尺 λ_t との関係

定した。表-1は従来研究発表された中で、二次元海浜変形を対象にして提案された縮尺である。本実験で用いた時間縮尺は、次式のようなFroudeの時間縮尺：式(1)とFroudeの時間縮尺より波の作用時間が長い場合：式(2)と短い場合：式(3)の3種類とした。

$$\text{Froude則} \quad \lambda_t = 1/\sqrt{n} \quad \text{---(1)}$$

$$\lambda_t = 1/6\sqrt{n} \quad \text{---(2)}$$

$$\lambda_t = 1/0.2\sqrt{n} \quad \text{---(3)}$$

これらの3種類の時間縮尺と、筆者が提案した時間縮尺との関係が図-1に示してある。大潟海岸では、1981年3月11日～18日にかけて季節風が通過し、図-2のような波浪が来襲している。このような波浪変化による海浜変形を式(1)、(2)及び(3)の時間縮尺を適用して再現実験を行う。波については、現地岸と同じスペクトル分布を示す不規則波を用いることにした。

4. 結果および考察

図-3には、時間縮尺の検討を行うために、式(1)、(2)及び(3)の3種類の時間縮尺による汀線移動量が示してある。この図で、実線は式(1)のFroude則、破線は式(2)、1点鎖線は式(3)の時間縮尺を用いた結果である。この結果から、汀線移動は暴浪の来襲前までは、時間縮尺による相違がみられないが、通過中から後にかけて違いが生じていることがわかる。結局、汀線移動は、式(1)のFroude則による時間縮尺を適用すると、大潟海岸の汀線移動を非常に良く再現できることがわかる。これ以外の時間縮尺を用いた場合は、再現性があまり良くない。

5. あとがき

汀線移動の再現性についてはFroudeの時間縮尺を適用した結果が、最も良いことがわかった。海浜変形、漂砂量変化の再現性についての検討は、当日報告したい。

参考文献

伊藤政博 (1989): 暴浪による海浜変形の再現について, 海岸工学論文集 第36巻, pp.349～353.

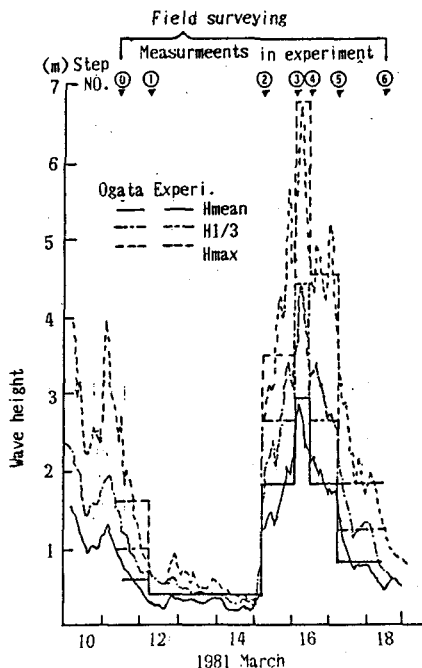


図-2 来襲波浪の経時変化と実験対象

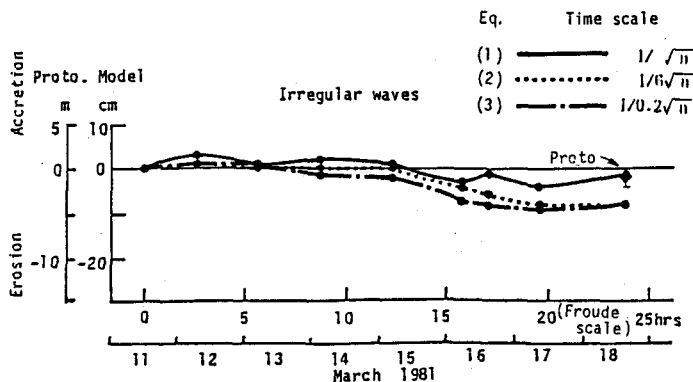


図-3 各時間縮尺と汀線移動量の再現性