



研究ノート

海岸地形変化の将来予測

榎 木 亨*

現在関西地区においては、新関西空港、本四架橋などの国家的ビッグプロジェクトの計画が発表され、その為の調査が行なわれていることは読者の方々は新聞紙上からよく御承知のことかと思う。このように大きな土木プロジェクトは海上に計画されることが多いが、計画とともにこのような海上に構築される巨大な土木工事がひきおこす環境変化についてその事前評価を行うことが必須条件となっている。

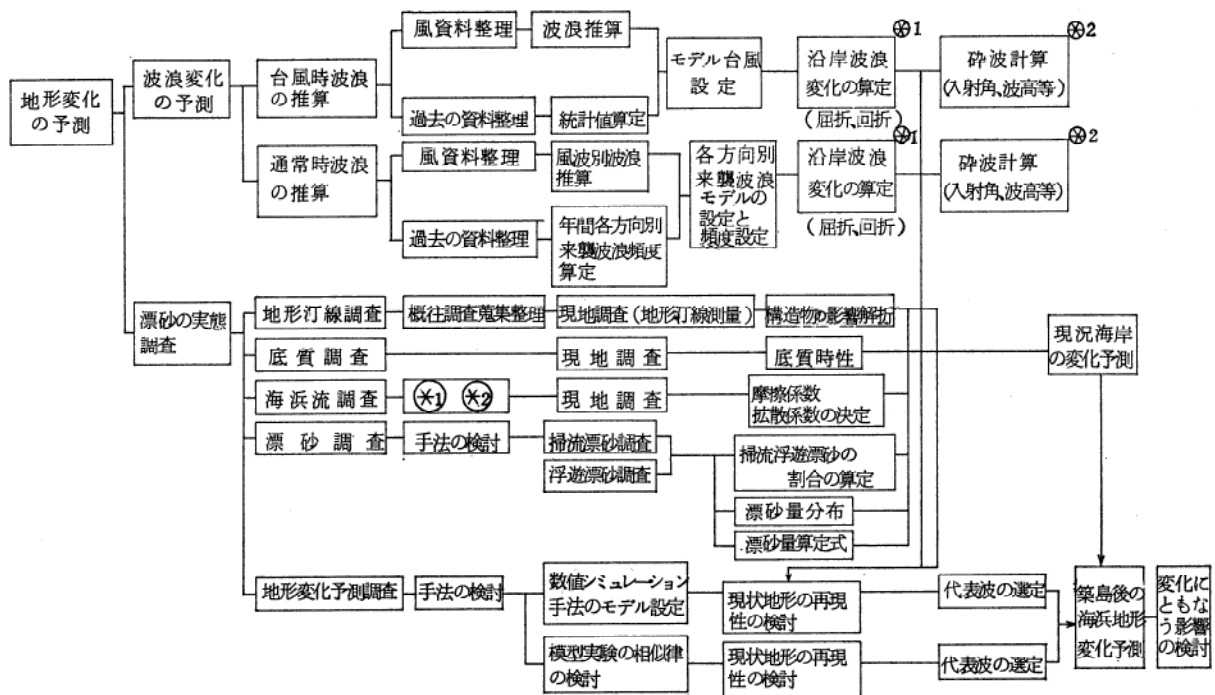
このような環境事前評価項目には、騒音、振動汚染などの人為的環境変化と潮流変化、波浪変化などの自然環境変化ならびにそれにもなっている魚類などの生態系の変化があげられる。

これらの項目のうちの自然環境変化に関する調査項目において波の変形、流況変形、高潮変

化などについては近年急速な研究の発展がみられ電子計算機の活用により数値モデルを設定して、その変化予測が可能となってきている。

一方近年海岸線の自然環境の保存、整備が叫ばれ海岸地形の現状維持、砂浜の回復がとりあげられ海岸地形の変形予測も上記自然環境調査項目の重要な一項目としてとりあげざるをえなくなっている。

埋立などによって海岸線に入射してくる波が変化すると、それにもなっている漂砂移動に変化が生じ、その結果海岸線に侵食・堆積などの地形の変化があらわれてくる。このような地形の変化の予測の手順としては、(1)構造物が築造されないと仮定した場合の将来の変化の予測をし(2)構造物が築造されたと仮定してその後にあられる変化の予測を行ない、(3)その二つの予測



図一 地形変化の予測に関するフロー図

* 榎木 亨 (Toru SAWARAGI), 大阪大学, 工学部, 土木工学科, 教授, 工博, 土木工学 (海岸工学)

結果の差違をもって将来の地形変化の差違とするということになる。以上は地形変化が予測できるものとして論じたが、先の波の変形、流れの変化予測とは異なり、この地形変化の予測法は十分確立されていない。これは海岸地形変化の原因となる漂砂移動の機構がまだ十分明らかにされていないためである。しかしながらこれに関連した研究は目下精力的に研究が行なわれている。現在、地形変化の予測を行なうためには図-1に示すようなフロー図に従ってそれぞれの項目について調査研究がすすめられている。

図に示すように、地形変化を予測する場合には、その原因となる来襲してくる波浪の特性を十分に予測しておかなければならない。しかも漂砂は台風時波浪以外の通常時の波浪においても移動するので、防災計画のときのような台風時の波浪のみを対象とすることはできない。したがってつぎに述べる水理モデルあるいは数値モデルにおいてそのモデル波浪をいかに選ぶべきかということも予測において大きな問題点となろう。現在では水理モデルあるいは数値モデルにおいて試行錯誤的にいろいろな注を変えてみて現状の海浜地形を生ぜしめるような波を選び出してモデル波浪としている。

地形変化の予測手法としては、現在水理モデルあるいは数値モデルの2種類が行なわれている。しかしながらこの場合の水理模型実験は、その相似性を満足することができず十分な結果はえられない。すなわち地形及び波を縮尺しえたとしても現場での砂礫を上述と同じ縮尺比で縮少すると極めて微細な砂粒子となり、その水理学的特性が異なってくる。これを防ぐために模型を歪めたり、砂よりも軽い底質（例えばコークス粉）を用いたりして現状の再現が試みられているが、そうすると波の特性が変わったり、また砂の移動形式が変わるのでまだ十分な結果がえられていない。

一方数値モデルを設定し、そのモデルに対して数値解析していく方法があり、上述の水理モデルによる不十分さを補おうとする試みがここ数年いろいろと行なわれている。この手法による場合には当然地形変動に対する基礎式が確立

されねばならない。この基礎式のうち、連続方程式は漂砂量の変化率と地形変動の時間的変化の関係から比較的明確に求めうるが、問題は砂の移動に関する運動方程式が確立されていないことである。現在までは平均的な論議をするために海岸線のある断面を通過する汀線と平行方向の沿岸漂砂量公式を用いているが、これでは各水深における変化を数値予測ができないので、さらにいくつかの仮定を設けて計算を行なっている現状である。図-2は近年よく海岸侵食対

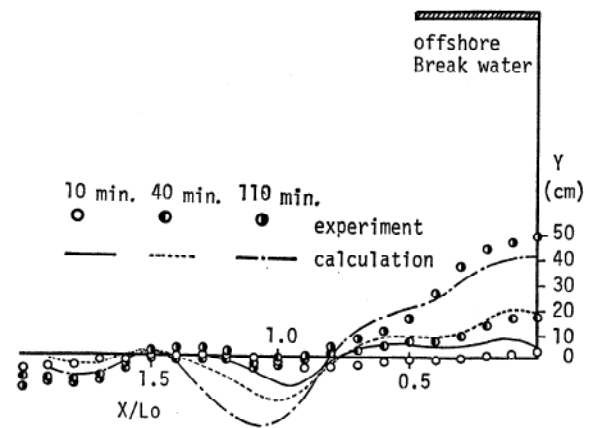


図-2 数値シミュレーションと水理実験結果の比較

策工法として用いられている離岸堤が建設された場合の背後地形の汀線の時間的変化を数値シミュレーション結果と水理実験による結果とを比較したものである。曲線群は計算値、○印は実験値を示す。図のように構造物背後の海岸地形は数値シミュレーションによって再現できるけれども構造物端部の海岸地形は十分実験結果とは一致しない。これは砂の動きを汀線と平行方向のみの砂移動で地形が変化すると仮定したため、このように局部的には汀線と直角方向の砂の移動が地形変動に影響を与えるためであろうと考えられる。このために図-1のフロー図にも示したように実測によって現在の海岸でどのような漂砂の移動をしているか、その実態を確実に把握する必要がある。

以上のように海岸地形の変動予測はまだその緒を開いたばかりであるが、従来の漂砂の運動に関する研究成果を導入してさらに正確な予測が行なわれるよう、研究者それぞれが努力している次第である。