

広域海浜流の数値モデルについて

加藤 茂

1. はじめに

Shepard and Inman (1950) 以来、海岸工学の分野においては「海浜流」=「波浪が直接の原因として生じる沿岸域の流れ(波浪流)」として認識され、海浜流モデルは岸から概ね数 100m 未満の領域を対象とし、砕波帯内でのラディエーション応力を駆動力とした数値モデルが一般であった。

しかし、ここ数年の間に、沿岸域での流れの発生機構を解明することを目的として実施された幾つか現地観測では、沿岸域の流れの発生には風の影響が重要であり、その流れは砕波帯内からその沖合にまで発達していることが明らかとなってきた。特に強風と高波浪を伴う気象・海象条件下では、波浪と風が同程度に影響し、広範囲に及ぶ流れを形成している(広域海浜流)。これらの現地観測結果に基づいて、近年では、沿岸域での流動や物質の移動を考える場合には、砕波帯近傍だけに着目した「海浜流」ではなく、波と風によって広範囲に形成される「広域海浜流」として流れを捉え、その発生機構の解明や再現、予測を行う必要があると考えられるようになってきた。

2. 現地観測結果を踏まえた広域海浜流数値モデル

沿岸域での流れの形成に風の影響が重要であるとの観測結果を踏まえて、広域海浜流の数値モデルの開発を行ってきた。このモデルは、1) 平均流場、波浪場、乱流場の各モデルから構成される、2) 風による海面でのせん断応力を考慮することで、波浪、乱れ、風の影響を考慮した広域海浜流場の計算を行う、3) 波浪による流れの駆動力として砕波による海面せん断応力を考慮している、4) 水平方向には直角座標系、鉛直方向には座標系を用いた準3次元モデルである。ラディエーション応力(RS)の代わりに砕波せん断応力(BSS)を用い、風による海面でのせん断応力も考慮していることが、従来の海浜流モデルの大きな違いである。波浪の影響として砕波せん断応力を用いることにより、砕波帯内だけでなく沿岸域全体における波浪の影響(砕波による流れの生成)を考慮することが可能となる。図は断面2次元場におけるBSSを用いた場合の海浜流(戻り流れ)の計算結果と実験結果を比較した図である。BSSを用いた計算結果は実験結果を概ね再現しており、BSSを用いることの妥当性を示している。

3. 今後の課題・方向性

広域海浜流は沿岸域の広い範囲に形成されるため、沿岸域での物質輸送にも大きく影響するものと考えられる。特に、沿岸域での漂砂・海底地形変化には大きく寄与し、これまでに予想されている以上の広い範囲で漂砂が発生していると考えられる。今後のモデル開発の方向性としては、漂砂モデルまでを組み込んだ広域漂砂・海浜流モデルへと改良する必要がある。その場合、既存の単一粒径砂を対象としたモデルから、現地海岸での混合粒径砂を対象とした漂砂モデルの開発・改良も新たな課題として取り組む必要がある。

