

衛星画像解析に基づく長期海浜変形に関する研究

鹿児島大学工学部 学生会員 松元 涼子
 鹿児島大学工学部 正会員 浅野 敏之

1.はじめに

本研究は、最近の衛星リモートセンシング技術を利用して、長期海浜変形の特性を解析したものである。従来の地形測量結果と比較して、信頼できる結果が得られているかを検討した。解析したデータは過去10年間にわたる衛星画像であり、対象海域としては鹿児島県志布志湾を選んだ。

2.衛星画像解析方法

解析した衛星データは、SPOT1, SPOT2のHRV/パノクロマティックモードのデータで、地表分解能は10mである。衛星画像データは、1988年12月20日から1998年2月6日までの雲量の少ない15枚を選んだ。その画像の一例を図-1に示す。対象海域は北側が志布志港、南側は肝属川を境界とする全長約14kmの志布志湾である。衛星データには幾何学的な歪みが生じるので、重ね合わせができるように幾何補正の必要がある。幾何補正を行うにあたり、用いたGCP (Ground Control Point) は15点程度であり、リサンプリング方法としては、滑らかな画像の得られるキュービックコンボリューション法を使用した。数値地図と衛星画像との幾何補正では、GCPの精度評価が低くなる可能性があるため、主に画像間での幾何補正を行うことにした。そこで15個の画像から基本画像を選び、その基本画像を国土地理院発行の1/25,000の数値地図と位置合わせを行い、実際の距離との比較のできるデータに変換した。ここでは、精密度を高めるためにGCPを多く取った。その後、変換した基本画像と14個の画像との位置合わせを行う。これにより、数値地図と15個の画像が同じ座標系に変換されたことになる。基準画像としては1996年12月11日のデータを選択した。GCPは、経時的変動の少ない突堤や橋梁、人工構造物などの端を選び、変換精度は、0.3ピクセル以内におさえた。

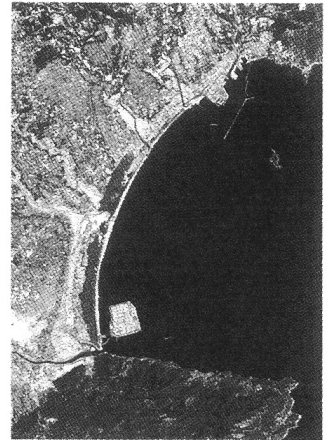


図-1 志布志湾の衛星画像

3.汀線変化の読み取り

以上より2m/pixelに変換された画像を使い、汀線変化を読み取った。pixel変換してあるため、同じ沿岸方向座標での岸沖方向測線(xプロファイル)の反射輝度値を読み取ることで、汀線変化を求めた。砕波が汀線付近にある場合は不正確になるため、輝度プロファイルから汀線位置を割り出した。その方法として、海域と砂浜との境界での輝度プロファイルの中間地点の値を取った。(図-2参照) また、石油備蓄基地の北側には砂州が存在し汀線と砂州先端との区別が難しい場合があったが、その時も中間値を取ることで結果とした。データの汀線値と、基本画像の汀線値の差より、その間での汀線変化を読み取る。これをグラフにしたものを、図-3に示す。この図は、1996年12月を基準としてのその時点までの汀線の前進・後退を表している。88年12月から96年12月までに横軸5,000m~7,000mで汀線が100m以上前進していることが分かる。一方、1988年から1993年にかけては横軸9,000mから10,000mで汀線の変動

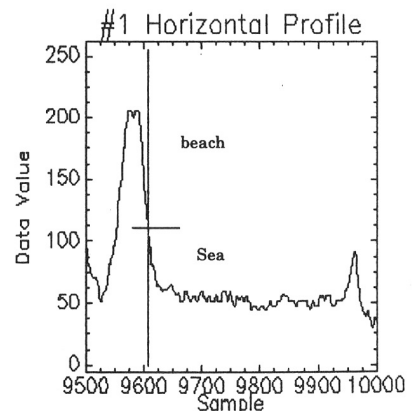


図-2 輝度プロファイルからの汀線の判定

があり、横軸 12,000m 付近でも 100m 程度の汀線の前進が起きている。1996 年から 1998 年にかけては、主に田原川を中心として志布志湾全体で汀線位置が後退しており、侵食が進んでいることを表している。これは、1987 年に石油備蓄基地の外郭施設がほぼ完成したことや、汀線変動を抑えるために 1993 年に建設された T 字型突堤や、実施された養浜と関係があるように思われる。

その影響を調べるため、図-4 で代表測線における汀線位置の経時変化を示した。ここでは、基準を石油備蓄基地建設後の 1988 年 12 月として、代表測線を汀線変動の激しい部分 ($x=9,000\text{m}$ 、 $x=12,000\text{m}$) と河口付近の合計 7 点に取った。 $x=9,000\text{m}$ 付近では、1988 年から 1993 年にかけて汀線の後退が進んでおり、1993 年以降多少前進方向にあるものの、1998 年までにはまた侵食傾向にある。 $x=12,000\text{m}$ 付近では 1992 年後半までに汀線は前進し、1993 年以降急激に後退を示しその後安定傾向にある。これは、養浜工の土砂採取が行われたための後退であり、その後の安定は突堤建設での漂砂の阻止効果が現れていると思われる。この結果は深淺測量データを基にした研究でもほぼ同じ結果が出ている。(西ら; 1998) しかし、防砂堤付近で砂は侵食を止めたあと、1994 年以降にはまた汀線の変動が大きくなっている。衛星画像が撮影された時点の潮位によって汀線位置を補正してやる必要があるが、現時点ではこれを行っておらず、図-3、図-4 の結果にはこれによる誤差が含まれている。

4. あとがき

本研究では、衛星データを使用した汀線変化の解析の有用性を検討したものである。この結果、衛星データからは 2m 精度での解析が可能であることが分かった。また、台風来襲前後の短期間での汀線の変化を調べることも可能である。これにより衛星データによる海浜変形解析の有用性は得られたが、来襲波と海浜変形の力学的応答過程を数値モデルにより調べる必要性がある。今後の課題としては、潮位補正を行い、より正確な汀線変化を調べることも今後の課題である。

<参考文献>

1. 浅野敏之, 幸野淳一, 佐藤孝夫, 嶺泰宏: 衛星画像データを用いた台風時波浪による汀線変化の解析 (2000), 海岸工学論文集, p p-671-675
2. 西隆一郎, 宇多高明, 佐藤道郎: 沖合人工島建設に伴う海浜変形過程と侵食対策 (1998) 海岸工学論文集, p p - 561 - 565

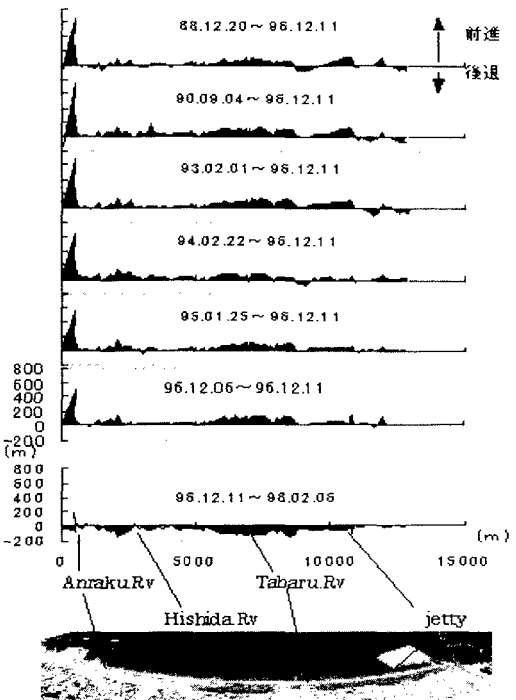


図-4 衛星データから抽出した汀線変化

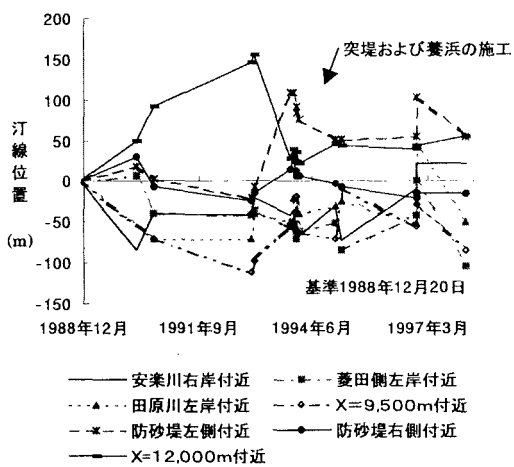


図-4 代表測線における汀線位置の経時変化