

WEB カメラにより連続撮影された画像解析に基づく汀線変化の解析に関する研究

名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 ○ VU THI LAN HUONG
港湾空港技術研究所 正会員 鈴木高二朗
名古屋大学大学院工学研究科 正会員 水谷 法美

1. はじめに： 海岸は、人々にとっての憩いの場であるだけでなく、生態系の構築・保全にも大きく寄与している。さらに、津波や高波による災害を軽減する機能も期待される。そのため、海岸侵食対策を講じることは、景観面や環境面のみならず、防災面に対しても非常に重要である。これまで、経験的な観点から侵食対策が行われてきたが、波浪と汀線変化を関連づけて系統的にその実態と機構を解明した事例は少なく、長期的に有効な侵食対策を構築する上で、波浪に伴う漂砂移動とそれに伴う海浜変形機構を解明することが強く求められている。汀線変化を考究する方法のうち、GPS データ、あるいは衛星写真や現地調査結果を用いた経験的手法は現実のデータを使用しているため説得力はあるものの、例えば衛星写真は広い範囲を調べることができる反面連続的なデータを得ることが難しく、現地調査は海岸線の変化の正確なデータとなるものの、対象にできる範囲が狭く、コストも高く、また、継続的に実施することも困難である。一方、海岸に設置された Web カメラの画像データは定間隔のデータを撮影、入手できるため、海岸線の詳細な変更を監視できる。また、コストが安いため長期的な海岸線の変更情報を提供でき、波浪データとあわせることで、その変化特性を入射波と関連づけて解析できる利点がある。そこで、本研究では、汀線の短期間の変化を波浪と関連づけて検討するため、Web カメラで撮影された画像（図-1 参照）を基に画像解析を行うことで 10 分間の平均汀線を求め、それに基づいた汀線変化の観測について検討する。

2. 画像解析で汀線の抽出方法： 本研究は海岸付近に設置された Web カメラで撮影された RGB カラーの画像を使って画像解析を行う。画像解析とは各色が赤、緑、青それぞれの明度で構成されることを利用して画像の中から対象物を取り出す方法である。対象物を取り出す方法は様々であるが、本研究では海面と地面の画像に対して赤と青の明度の差が違ふことを利用してその境界である汀線を取り出すこととした。表-1 は、図-2 の画像から海面と地面の明度の違いを示したものであり、同表から、海側に進むほど青と赤の明度の差が高くなることがわかる。図-2 は図-1 中の C-A 断面における色の構成を取り出したものである。同図から、色が初めに発散する点は海面と地面の接点であり、海岸線の定義によると汀線の上の点と考えられるため、この点の明度と同じ点を全部出すことで汀線を表すことが可能となる。



図-1 十分間で撮影した写真

表-1 海面と地面の違い

点	明度		
	赤	緑	青
A	50	64	77
B	49	62	71
C	161	129	114
D	161	128	109

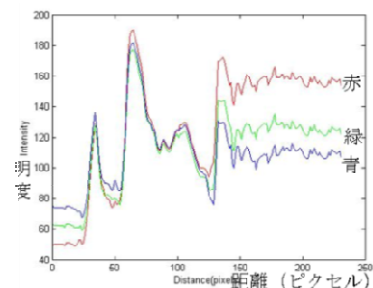


図-2 C-A 断面における色の構成

3. 結果と考察： 画像解析には波崎海岸における Web カメラで撮影された画像を使用した。データは 2006 年 8 月から 2008 年 5 月にかけて連続撮影された合計 4500 枚のデータである。



図-3 平均画像

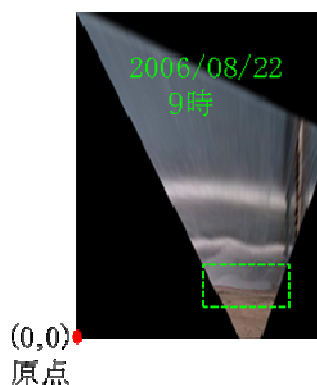


図-4 座標変換した画像

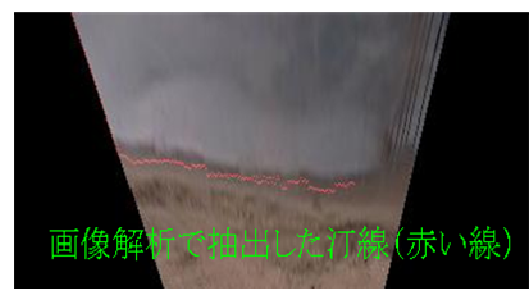


図-5 汀線の拡大図

画像が得られた瞬間の波先が汀線位置にあるとは限らないため、解析では、まず 10 分間の画像の平均画像を作成し (図-3)、それを座標変換し平面図に修正する (図-4)。そして、その画像から汀線位置を検出する (図-5)。以下に画像解析の結果を示す。

図-7 は画像解析で得られた 2006 年 9 月 9 日における汀線位置の時間変化を示したものである。同日の潮位変動を図-6 に示す。潮位と比較すると、必ずしも潮位に連動した汀線の変化になっておらず、波による漂砂移動に伴う汀線変化が生じていることが推察される。図-8 は 2007 年の年間の汀線変化を示したものである。1 月から 2 月における汀線の変化に着目すると、汀線位置がほぼ一定となっている。そして 4 月から 8 月にかけては高波浪が来する頻度が低いにもかかわらず汀線位置は徐々に後退する。また 9 月下旬から 10 月にかけては徐々に前進し、その後 11 月から 12 月にかけて汀線位置は大きく後退している。また、図-9 に示す 2008 年の汀線を 2006 年の汀線と比べると 2008 年のほう汀線が前進していることが分かる。詳細については講演時に発表する予定である。

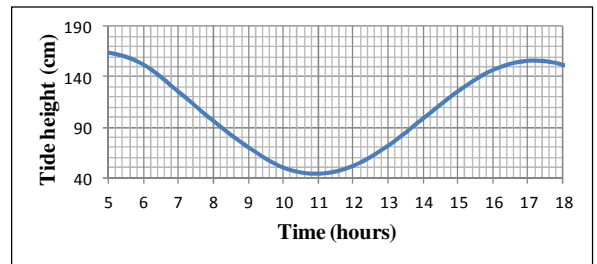


図-6 2006/09/09 の潮位

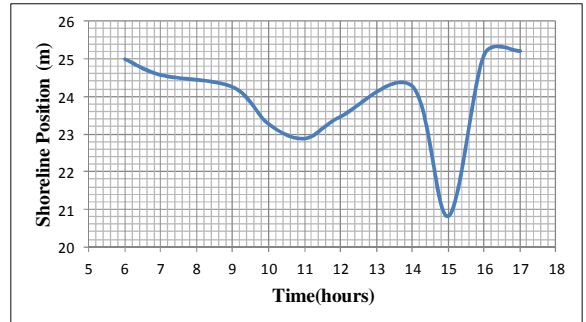


図-7 2006/09/09 の汀線の位置

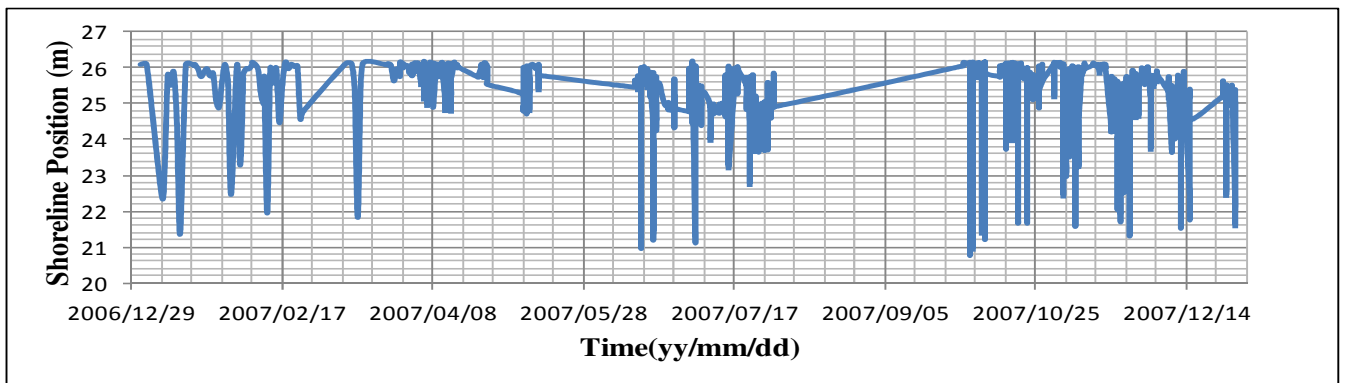


図-8 2007 年の汀線の位置

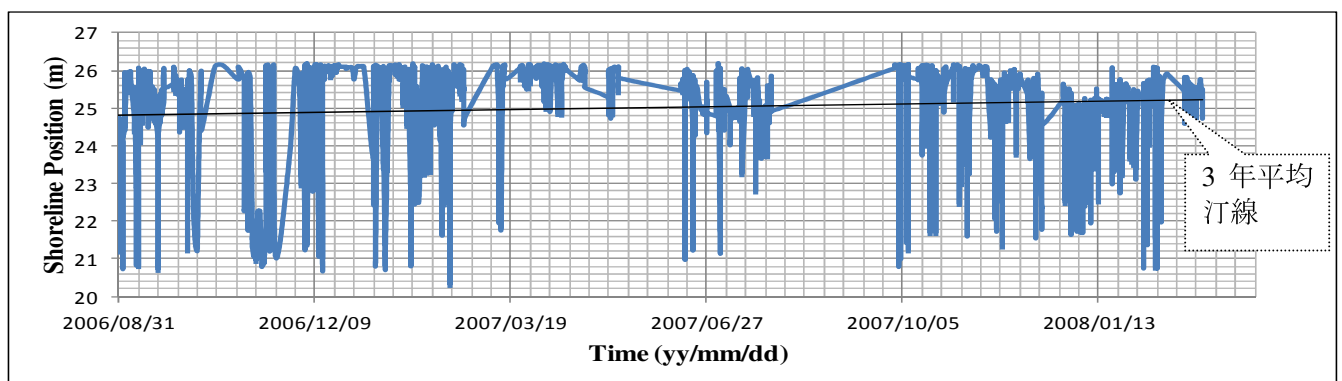


図-9 2006/08/16 から 2008/03/06 までの汀線の位置

4. おわりに：本研究は海岸付近に設置される Web カメラによって撮影された画像解析による汀線の変化を検討した。しかし、観測では夜間の情報がないこと、さらに天気の良い日には明瞭な画像が撮影できないため、汀線位置の長期変化など、有益な情報を取り出すことが困難となる可能性がある。今後統計計算を用いて欠測の多い画像から波による変化や潮汐の変化を除いた長期的な汀線変動傾向にも検討を加える予定である。

<参考文献>：1)石黒・荒畑(1982)：統計数理研究所彙報, Vol.30 No.1, pp.29-36. 2)鈴木ら(2008)：海工論文集, 第 55 巻, pp.1446-1450 ; Shibata, R. (2002): Electronics and Communications in Japan, Part 3, Vol.85, No.4, pp.32-38. 3)日本海洋開発建設協会(2008)：沿岸域の災害対策技術, pp.143-191.