

タイ南東部沿岸域の土地利用形態の変化に伴って引き起こされる 海岸侵食機構に関する研究

大阪大学 正会員 ○出口 一郎
大阪大学 正会員 荒木 進歩
大阪大学 学生員 中上 貴裕
大阪大学 学生員 新島 宏

1. まえがき

東南・南アジアの沿岸域各地では、1980年以降急速にマングローブ林を開発し、より生産性の高いエビ養殖池が建設されてきた。一方、このような海岸では年間数十メートルの速度で海岸侵食が進行している箇所も多い。これは水質の悪化などにより放棄されるために、その後の高波浪により、放置池と海岸線の間に残されたマングローブ林が土壌ごと海域に流されたことが原因であると推測される。本研究はタイ南東部で生じているこのような海岸侵食機構を解明することが目的である。

しかし、タイ南東部には実測資料がほとんど存在しない。このため衛星画像が非常に重要な情報源と考え、一般に入手できる衛星画像を用いて、汀線の経年的な変化を抽出し、その汀線変動の背景として土地利用の変化(沿岸域に植生しているマングローブ林の変化がどの程度関連するのか検討した。

2. 汀線抽出

汀線を抽出する際に用いる衛星画像として本研究はJERS-1衛星のSAR画像を選択した。これは、JERS-1が日本の衛星であるため最も入手しやすく、また、SAR画像の地上分解能が18mであり、1990年代の衛星画像のなかで分解能が高く汀線の判読に優れていると考えたためである。図2-1は対象地域付近のSAR画像である。対象地域はタイ南東部の hau Sai という町沿岸部である北緯8度02分08.5秒、東経100度19分08.7秒の地点を基準とし、この地点に各年度の画像の始点を合わせた。対象海岸はこの基準点から南側約4kmの範囲である。さらに図に示すように、沿岸方向(南北方向)をx軸に、岸沖方向をy軸に設定した。



(1) データの観測日時と潮位

入手データの観測日時を表-1に示した。また、ここでの潮位とは平均水面からの距離であり、現地の潮位表が入手できなかったため、本研究ではPattani及びPakPhanangの分潮の調和定数より算出した。表-2に示すように撮影時の潮位が最大5cm程度であったため、本研究では潮位補正を行わなかった。

表-1 観測日時と潮位

年次	月 日	潮位(cm)
1992	11月2日	7.47
1996	12月7日	5.2
1998	4月5日	3.97

(2) 汀線抽出方法

SAR画像は単バンドであり、白黒画像であり、衛星軌道情報が正確でないため汀線の抽出方法が確立されていない。このため本研究では以下に示す方法で汀線の抽出を行った。

- 1) 陸域と海域の閾値である輝度値の値を18と設定した。これにより、18より大きな値をおおよそ陸域、小さな値を海域であると位置づけた。
- 2) ミクセルと呼ばれる陸域と海域の情報が入れ混じった部分の輝度値を閾値の18前後である、17から20と設定した。
- 3) タイ南部では海岸線が南北方向に走っているため、ミクセル部分が汀線位置と予測される場合、東西方向の輝度値の勾配をとり、この急変点を汀線と設定した。
- 4) 実際の汀線は画素間を連続して通っており、また、一画素が約18m平方もあるため、画素内のどの部分を汀線が通るのかを定義する必要がある。本研究では図に示すようにケースを1から4に分け、それぞれのケースで連続性を考慮して汀線の位置を定義した。ただし、太線で囲まれた画素は陸域である。

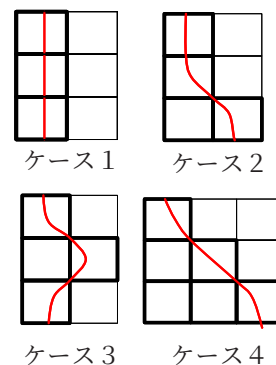


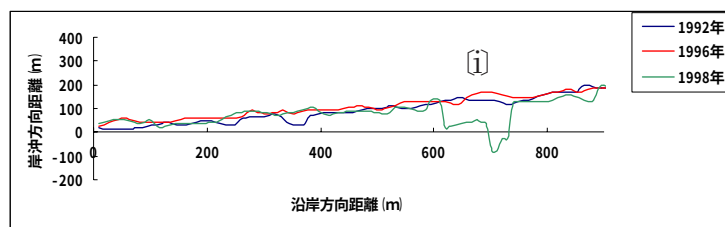
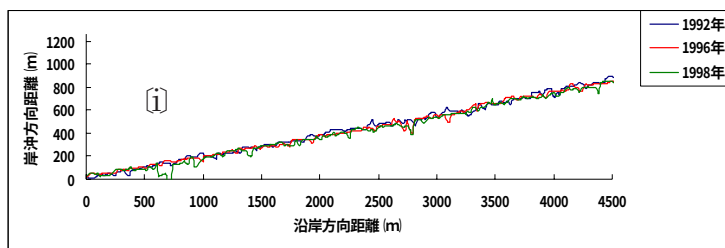
図-3 汀線の引き方

キーワード エビ養殖池 SAR画像 汀線抽出

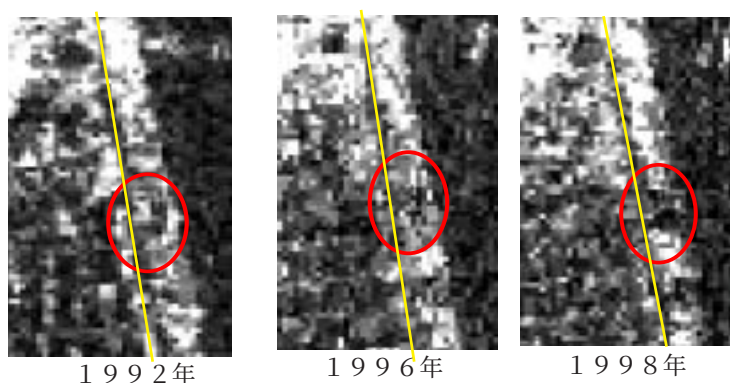
連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 大阪大学大学院工学研究科 TEL06-6879-7613

（３）汀線抽出結果

SAR 画像より抽出した汀線位置を図－３に示す。図中の〔i〕は海岸侵食が特に際立って確認できたところである。また、図－４は海岸侵食が顕著に抽出できた付近の汀線位置である。図－４の0mから400mの区間は20mから40mほど経年的に堆積しており、その後の区間ではやや経年的に侵食を受けているように思われる。また、区間〔i〕では、1998年だけが汀線の後退を極端にしており、そのスケールは沿岸、岸沖方向ともに数百mもある。図－５は区間〔i〕のSAR画像である。また、黄色で示す線は沿岸沿いを通っている国道と思われる部分である。図中の赤色に囲まれた部分について見ると、ほぼ真ん中にある黒い部分はエビの養殖池と思われる。この黒い部分、つまり養殖池は1992年にはおよそ2、3ピクセルほど沿岸、岸沖方向にとともにある。この大きさが1996年には岸沖、沿岸方向ともに約1ピクセル分広がっているように思われる。1998年ではこの養殖池が沿岸方向にさらに2、3ピクセル分、約50m程度広がっている。また、1998年の図をよく見ると、養殖池と海域部分が繋がっていることが視覚的に捉えられる。これより、本研究で行った汀線抽出方法で局部的に養殖池に起因した海岸侵食が抽出できた。



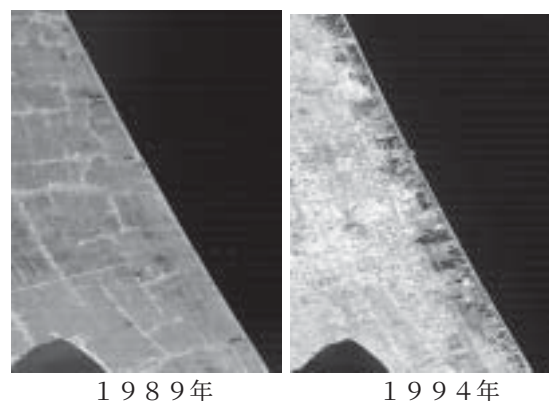
図－４ 0m～900mの汀線位置



図－５ SAR画像による区間〔i〕での養殖池の変化

３．土地利用変化の抽出

図－６はLandsat 衛星のTM画像のうち、近赤外域の画像である。また、観測年度は1989年、及び1994年である。この画像は近赤外領域の電磁波が、水によって完全に吸収されてしまう性質を持つことから水際線の抽出に優れている。この図の沿岸部で黒く見える部分は水域であり、さらに人工的に区画されていることよりエビ養殖池であると考えられる。この部分は明らかに89年から94年の間に増加しており、この期間で沿岸部では土地利用形態が急激に変化していることが確認できた。



図－６ TM画像による水際線の抽出

４．あとがき

本研究ではSAR画像を用いた汀線抽出より、局部的な海岸侵食が確認でき、それが養殖池に起因したものであるという位置づけができた。また、海岸侵食が起こる以前に沿岸部でエビの養殖池が増加しており、この海岸侵食が土地利用形態の変化によって引き起こされたと考えられる。今後、さらに汀線抽出方法を検討し、局部的な海岸侵食が起こっている前後での漂砂量、及び漂砂方向を解明し、エビ養殖池によってもたらされた海岸侵食機構を解析することが必要である。