X バンドレーダを用いた天竜川河口観測

正会員 武若 聡

1.観測の概要

天竜川の流出土砂を供給源とする遠州灘海岸では 侵食が著しい.本研究は海岸侵食対策に資すること を念頭に置き,天竜川河口にてXバンドレーダ観測 を行った.

X バンドレーダはアンテナが回転しながらマイク 口波を海面に向かって照射し,その反射(エコー) を捉える.エコーは地表面だけでなく波峰から強く 発生することが経験的に知られおり,エコーデータ を画像表示することにより地形及び波浪場の状況を 知ることが出来る¹⁾.図中のの位置にレーダがあ る。

天竜川右岸河口の西遠浄化センターの屋上に X バ ンドレーダ(日本無線(株)JMA-3925-9)を設置し, レーダ観測を行った.対象領域及びレーダの設置場 所を図-1 に示す.

観測は 2007 年 6 月 8 日から開始し,現在も継続している.但し,7 月 9 日~8 月 15 日の観測データは 機材の不調により欠測している.

レーダ設置地点を中心とした 5,500m×5,500m の 範囲のエコーデータを 2 秒ごとに収録した.毎時 00 分から約 17 分間,512 枚分の画像を平均化した平均 画像(1,024×1,024 ピクセル,1 ピクセルあたり 256 階調)を作成した.1 ピクセルあたりの大きさは約 5.4mに相当し,輝度がレーダエコーの相対的な強度 に対応する.

図-2 に示す平均画像には,海岸における砕波,後 述する河口から伸びる筋状のパターン,河道の大ま かな形状,河口砂洲形状が確認される.レーダ設置 地点に隣接する建造物により電波が届かず,観測デ ータが得られない領域がある.

2. 観測結果

(1)河口砂洲のフラッシュと回復過程

観測開始から現在までの期間中の最も大きい出水

キーワード天竜川,Xバンドレーダ,河口砂洲,海岸侵食,河川水フロント 連絡先 〒305-0025 つくば市天王台 1-1-1 筑波大学 システム情報工学研究科 E-mail:<u>takahasi@surface.kz.tsukuba.ac.jp</u>

イベントは2007年台風4号による大雨によるもので あった.台風4号上陸前の平均画像を図-2(a)に, 台風4号通過後の画像を図-2(b)に示す.これらを 比較すると台風4号による大雨で中洲が河口側に移 動し変形していること,河口砂洲が削られ根元部分 においては断裂が生じていることが確認される.こ の変化を時系列で見るためにライン画像を作成した. このライン画像図-2(b)の平均画像上に示した河口 砂洲が断裂した部分を通る直線上の輝度分布を時間 方向に並べ,砂洲付近について切り出したものであ る(図-3).縦軸は砂洲断裂部付近500mを示してお り下から海,砂洲,河道部となっている.横軸は2007 年6月8日から2007年10月1日までを表示してい る.

この画像から台風上陸前はほぼ一定の幅を持って いた砂洲が台風による出水により断裂し,その後時 間をかけて回復していく様子が確認される. (2)河川水フロントの挙動

平均画像の中には河口付近から沖合に伸びる白い 筋状のパターンが見られる場合があることが確認さ れた(図-2).このパターンには,雨天時など出水量 が比較的多いときに確認されることが多い,数時間



図-1 対象領域(静岡県,天竜川河口)

連続して確認される,時間の経過とともに河口付近 を始点として東西方向に漂うように位置を変える等 の特徴がある.

上記の特徴から筋状のパターンは河川水フロント をとらえているのではないかと推察される.河川水 フロントの挙動を特定されれば,フロントとおよそ 一致すると考えられる土砂流出の範囲の特定が期待 される.

平均画像に見られる筋状のパターンと河川水フロ ントの挙動を調べるために,筋状のパターンが確認 される平均画像と地球観測衛星 ALOS 画像の比較 (図-4)を行った.ALOS 画像の水の色の違いから河 川水フロントを特定し,レーダ画像の筋状パターン と比較したところ概ね一致した.

日本近海の半日周潮の同時潮図および当振幅線図 (図-5)²⁾より、対象領域では東西方向の流れが卓越 していることが推定される。平均画像中の筋状パタ ーンは潮汐変動と特定の移送関係にあるので、今後 は河口域の流速場を調べることがフロント形成のメ カニズムの解明につながる。

3.結び

平均画像及びそのライン画像から台風4号時の出 水による河口砂洲の断裂及びその回復過程が確認さ れた.また平均画像において河口から伸びる筋状の



(a)(2007.6.923:00) (b)(2007.8.1018:00) 図-2 平均画像



図-3 ライン画像

パターンが確認された.またそのパターンは ALOS 画像から確認される河川水フロントの位置と概ね一 致した.

今後,レーダ画像に映る河口における筋状のパタ ーンを分析することによる流送土砂量および範囲の 特定が可能であるか調査する.

謝辞

本観測の実施にあたり,東京大学佐藤慎司教授, 田島芳満准教授,浜松市,静岡県に多大なる支援を 頂きました.ここに記して感謝申し上げます.

参考文献

- 1) 武若聡・後藤勇・西村仁嗣(2003): X バンドレ ーダを用いた前浜地形の観測,海岸工学論文集, 第 50 巻, pp.546-550
- Matsumoto, K., T. Takanezawa, and M. Ooe (2000), Ocean tide models developed by assimilating TOPEX/POSEIDON altimeter data into hydrodynamical model: a global model and a regional model around Japan, Journal of Oceanography, 56, 567-581.







図-5 日本近海の半日周潮の同時潮図 および当振幅図(M₂潮)