

## レーダ観測と漁船測深で捉えた天竜川河口域の地形変化

筑波大学 学生員 〇後藤穂高  
 筑波大学 正会員 武若聡  
 豊橋技術科学大学 正会員 岡辺拓巳

### 1. はじめに

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継続している。海岸侵食を防ぐため、ダム再編事業により土砂の供給を海岸へ促す計画があるが、これには天竜川河口へ流れてきた土砂がどのように沿岸へ波及されるかを詳しく理解する必要がある。

本研究では、台風や大雨等で発生する大きな出水による短期的な河口周辺地形の侵食や堆積について取り上げる。Xバンドレーダ画像により河口砂州の形状を、また、漁船に取り付けられた測深データにより河道内から河口テラスまでの海底地形を把握し、これらの変動の特性を検討する。

### 2. データの概要

天竜川河口右岸にある下水処理施設の屋上にXバンドレーダを設置し、1時間に1枚の頻度で画像を取得している<sup>1)</sup>。レーダ画像を用いることで、水際的位置や波向き等を気象条件によらず低コストで画像を得られる。座標系は平面直角座標系の第8系を使用する(図1)。

また、浅海域の海底地形を広域かつ高頻度でモニタリングが可能である天竜川河道内と遠州灘を航行する複数のシラス漁船の魚探情報から、水深と位置情報をデータベース化して岡辺<sup>2)</sup>と同様の補正や座標変換を行い、T.Pからの水深として扱う。誤差範囲は1m前後とされており、必要精度を満たしているとした。

2013年9月から2014年8月で発生した規模の大きい出水の期間、出水前後の漁船の出航日、天竜川鹿島橋(河口から25km)の河川流量のデータから得られた出水中の平均流量 $Q_a$ 、出水期間の最大流量 $Q_p$ を表1に示す。

表-1 2013年～2014年における出水イベント一覧

No.	出水期間	漁船計測日 (出水前)	漁船計測日 (出水後)	$Q_a$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_p$ [m <sup>3</sup> /s]
1	2013/9/15/20:00~9/19/4:00	2013/9/7	2013/9/21	1425	5612
2	2013/10/25/21:00~10/27/15:00	2013/10/14	2013/10/28	1133	1708
3	2014/3/30/10:00~4/1/15:00	2014/3/29	2014/4/12	1064	1723
4	2014/7/10/19:00~7/11/11:00	2014/7/5	2014/7/17	741	992
5	2014/8/12/13:00~8/14/2:00	2014/7/27	2014/8/13	1584	897

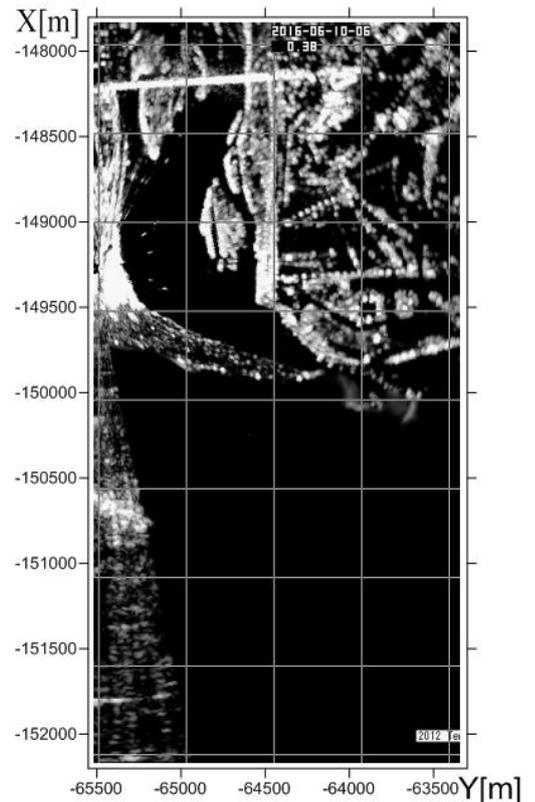


図-1 天竜川河口部のXバンドレーダ画像

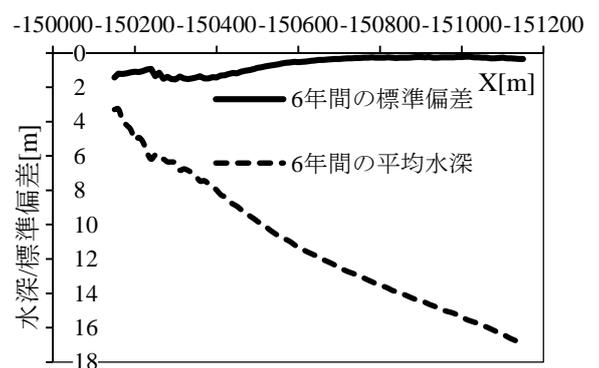


図-2 2009年から2015年の河口から河口テラスの岸沖南北断面(Y=-64,000 m)

キーワード 海岸侵食, 天竜川, Xバンドレーダ, 漁船操業データ  
 連絡先 〒305-8573 茨城県つくば市天王台1丁目1-1 筑波大学工学システム学類  
 TEL. 029-853-4977 E-mail : [s1311116@u.tsukuba.ac.jp](mailto:s1311116@u.tsukuba.ac.jp)

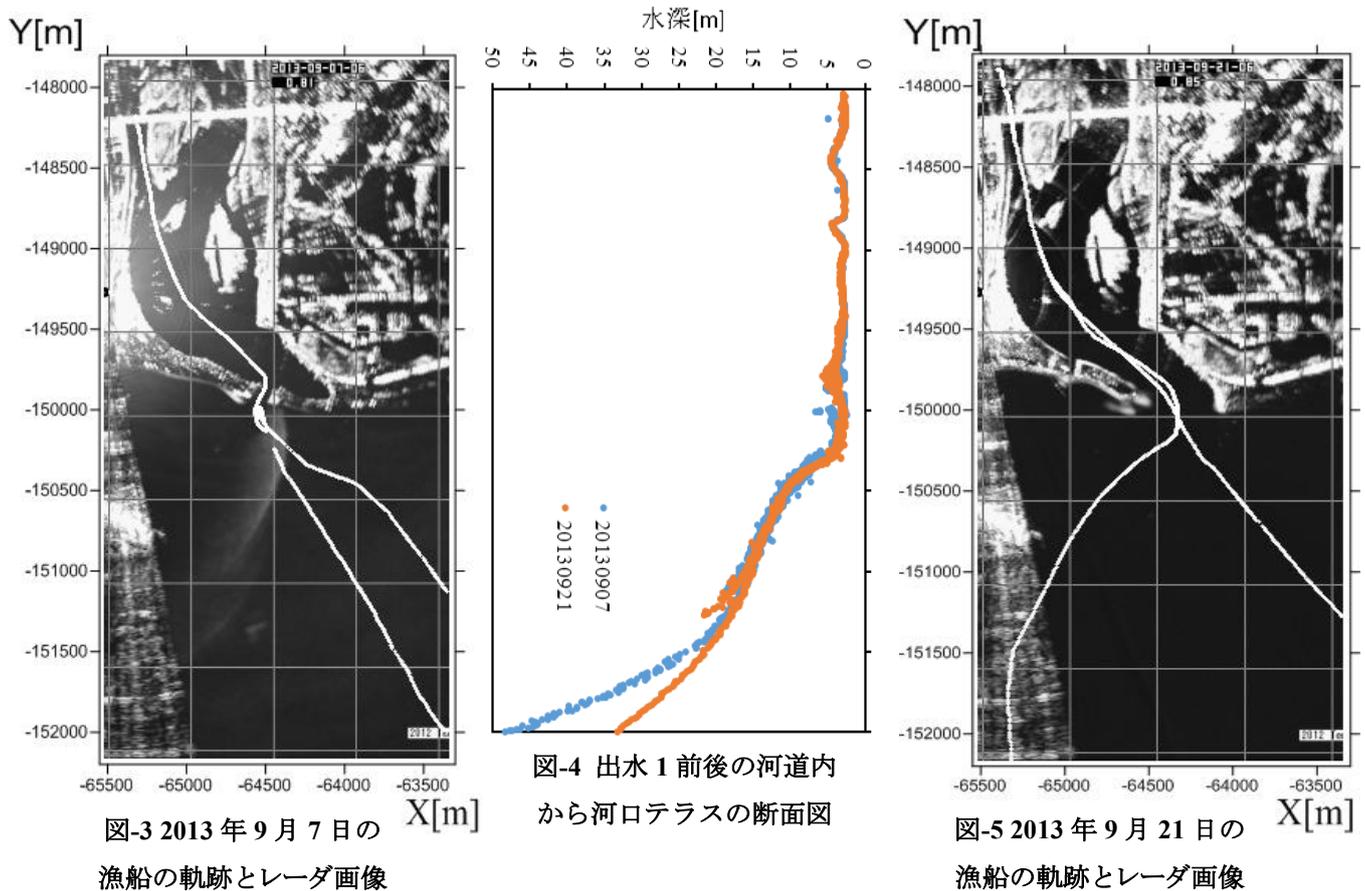


図-3 2013年9月7日の  
漁船の軌跡とレーダ画像

図-4 出水1前後の河道内  
から河口テラスの断面図

図-5 2013年9月21日の  
漁船の軌跡とレーダ画像

### 3. 結果と考察

6年間に収集した漁船の測深データより、河口から河口テラスにかかる測線の水深の平均と標準偏差を示す(図2)。-150600 m付近で標準偏差が1 mを下回り、ここで遠州灘の移動限界水深約10 mと一致する。図2は沿岸を操業する漁船の3 m以浅のデータがないため、河道内を航行する漁船の測深データとレーダ画像を用いて変動を評価する。

出水前後の漁船の測深データとレーダ画像を分析し、 $Q_p$ と $Q_a$ の値を用いて変動特性の分類を試みた。図3, 5は出水1の前後における漁船出航日の航海軌跡及び出航日のレーダ画像であり、図4は漁船の測深データから作成した河道から河口テラスまでの断面図である。出水前後のレーダ画像から河口幅が236 m増加し、左岸の砂州の土砂の消滅が確認できた。また、断面図には河口部を中心に水深の変動が見られ、砂州の先端付近では4 m近くの増加があった。出水2~5についても同様の検討を行った。

全出水を分析したところ、 $Q_p$ は河口砂州付近の水深変化と、 $Q_a$ は砂州そのもの(形状、河口幅、面積)の変化と相関性があるだろうと考えられる。具体的に $Q_p$ と $Q_a$ それぞれの出水特性を述べる。

$Q_p$ が大きい出水1では、砂州先端付近で最大3 m程度の侵食があった。これは、河口幅が狭くなっており、流速が上昇したからだと考えられる。対して $Q_p$ が小さい出水4, 5では、最大で3 m程堆積するケースも見られた。

$Q_a$ が大きい出水1, 5では、砂州の先端で数100 m程の没水や、土砂の流出による河口砂州の減少が見られた。出水3, 5でもある程度侵食や没水が発生するも、出水後に河口砂州の拡大、河口幅の縮小が見られた。これは、土砂が海域へ運ばれず沿岸付近に留まって堆積したからだと考えられる。

**[謝辞]** 本研究は、国土技術研究センター、鹿島学術振興財団、河川財団、科学研究費の助成を得て実施中である。

**[参考文献]** 1)武若・高橋・田島・佐藤(2008)：Xバンドレーダによる天竜川河口域の地形と流動の観測，第55回海岸工学論文集，pp651~pp655

2)岡辺・加藤・高岡：天竜川河口テラスの高頻度なモニタリングに基づく地形変化の解析(2014)：土木学会論文集 B2 Vol.70(2014)No.2，pp626~pp630