

PHÂN TÍCH DIỄN BIẾN HÌNH THÁI CỬA SÔNG ĐÀ RẰNG THEO CHU KỲ DÀI HẠN BẰNG ẢNH VỆ TINH VÀ HÀM CHẴN - LẼ

Võ Công Hoang¹, Nguyễn Trọng Hiệp², Hitoshi Tanaka³

¹Đại học Thủy lợi - Cơ sở 2, e-mail: hoangvc@tlu.edu.vn

²Trường Đại học Thủy lợi

³Khoa Kỹ thuật Xây dựng, Đại học Tohoku, Nhật Bản

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Trong những năm gần đây, dọc theo bờ biển nước ta ngoài một số khu vực cửa sông, bờ biển bị xói lở nghiêm trọng như Cửa Đại, Hội An, Gành Hào, Bạc Liêu thì hiện tượng xói lở tại khu vực cửa sông Đà Rằng và bờ biển lân cận cũng được chú ý đến. Hoang và nnk (2016a) đã chỉ ra diễn biến hình thái cửa sông Đà Rằng và bờ biển lân cận cũng như vai trò của thềm sông dựa trên số liệu đường bờ trích xuất từ ảnh vệ tinh độ phân giải cao và số liệu đo đạc. Tuy nhiên nguồn số liệu đường bờ đó chỉ cho một giai đoạn ngắn và không liên tục. Trong khi đó hai nghiên cứu Hoang và nnk (2016b, c) đã cho thấy hiệu quả của việc sử dụng ảnh vệ tinh Landsat trong việc nghiên cứu diễn biến hình thái cửa sông theo chu kỳ dài hạn đối với điều kiện ở Việt Nam.

Tổng hợp từ các vấn đề nêu ra ở trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá diễn biến hình thái cửa sông Đà Rằng và bờ biển lân cận theo chu kỳ dài hạn dựa trên nguồn số liệu đường bờ trích xuất từ ảnh vệ tinh và hàm chẵn lẻ.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ TÀI LIỆU NGHIÊN CỨU

Khu vực bờ biển dài 7km bao gồm cửa sông và bãi biển Đà Rằng, thành phố Tuy Hoa, tỉnh Phú Yên được chọn là đối tượng nghiên cứu. Cửa Đà Rằng hay tên gọi khác Đà Diễn là nơi đổ ra biển của sông Đà Rằng. Ngoài ra, các thông tin khác về điều kiện khí

tượng, thủy, hải văn liên quan đến cửa sông này có thể xem thêm trong nghiên cứu Hoang và nnk (2016a).

Ảnh vệ tinh Landsat của khu vực nghiên cứu được download U.S. Geological Survey (USGS). Các ảnh này được chụp từ 1988 đến 2015 với độ phân giải không gian từ 15m đến 30m được sử dụng trong nghiên cứu này.

Vị trí đường bờ được trích xuất từ ảnh vệ tinh theo hướng dọc đường cơ sở, là đường thẳng song song với hướng đường bờ, với khoảng cách tương ứng 20m.

3. HÀM CHẴN VÀ LẼ

Hàm chẵn và lẻ là một công cụ phân tích được sử dụng để đánh giá các tác động của một lạch triều hay một công trình biên lên vận chuyển bùn cát dọc bờ hay vị trí đường bờ. Rosati and Kraus (1997) đề xuất rằng, sự thay đổi vị trí đường bờ (hay thể tích bùn cát) giữa hai thời điểm tại một vị trí dọc bờ, x' , nào đó có thể được đại diện bằng hàm chẵn (đối xứng), $f_e(x')$, và hàm lẻ (không đối xứng), $f_o(x')$, như trong công thức 1.

$$f(x') = f_e(x') + f_o(x') \quad (1)$$

trong đó hàm chẵn và lẻ được xác thông qua các công thức 2 và 3 trên cơ sở số liệu đường bờ đo đạc được; $x' = x - x_c$ (xem Hình 1).

$$f_e(x') = \frac{f(x') + f(-x')}{2} \quad (2)$$

$$f_o(x') = \frac{f(x') - f(-x')}{2} \quad (3)$$

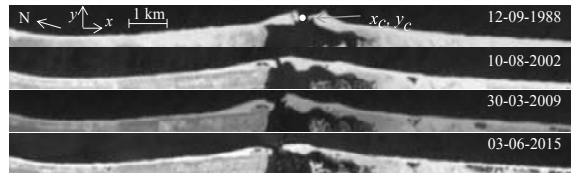
Một tính chất đặc trưng của hàm chẵn và lẻ là: $f_E(-x') = f_E(x')$ và $f_O(-x') = -f_O(x')$.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

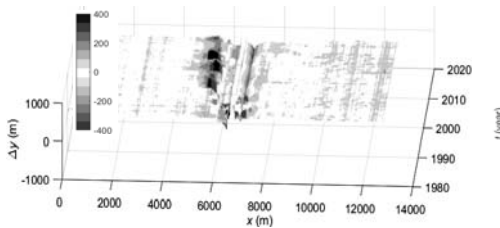
4.1. Thay đổi hình thái bờ biển và cửa sông Đà Rằng từ 1988 đến 2015

Để đánh giá diễn biến hình thái cửa sông Đà Rằng và bờ biển lân cận thì số liệu đường bờ trích xuất từ ảnh Landsat (Hình 1) được sử dụng. Hình 2 thể hiện khu vực bị xói lở và được bồi đắp trong khu vực nghiên cứu khi vị

trí đường bờ trong các thời điểm khác nhau lần lượt được trừ vị trí đường bờ đầu tiên (20/03/1988). Theo đó, bờ biển trên khu vực bán kính 2km lân cận cửa sông có sự biến đổi nhiều. Phần lớn khu vực bờ biển bên phải bị xói nghiêm trọng hơn khu vực bờ biển bên trái. Hơn nữa, kết quả trên cũng chỉ ra rằng, từ 1995 bờ biển bên phải bắt đầu xảy ra hiện tượng xói lở nghiêm trọng. Ngoài ra, cũng dễ dàng nhận thấy trong hình 1 rằng vị trí cửa sông có sự dịch chuyển rất lớn.



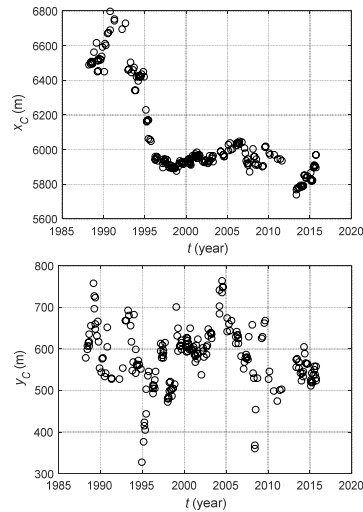
Hình 1. Một số ảnh vệ tinh Landsat khu vực nghiên cứu



Hình 2. Mức độ bồi, xói bờ biển so với vị trí đường bờ chụp ngày 20/03/1988

Để làm rõ vấn đề này, vị trí chính giữa cửa sông của phần thông nước với biển theo phương dọc và vuông góc với bờ được gọi là x_c, y_c . Kết quả dịch chuyển của cửa sông thông qua hai thông số này được trình bày trong hình 3. Qua đó cho thấy rằng, theo phương dọc bờ thì cửa sông có sự dịch chuyển mạnh về bên trái khoảng 700m kể từ năm 1993. Nguyên nhân chính của sự dịch chuyển mạnh này là do trận lũ lịch sử xảy ra cùng năm. Phía bên bờ trái cửa sông Đà Rằng có cảng cá, nơi neo đậu của đội tàu đánh bắt cá ngừ đại dương nên cửa sông luôn được chủ động khơi thông và giữ ổn định ở khu vực bên bờ trái từ đó cho đến nay. Điều này dẫn đến phần lớn lượng bùn cát từ sông sẽ

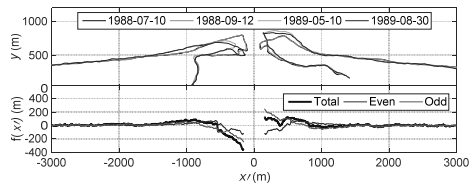
chủ yếu bổ sung cho khu vực bờ bên trái. Đây được cho là một trong các nguyên nhân chính giải thích hiện tượng bờ sông bên phải bắt đầu xói lở nghiêm trọng từ 1995 như đã đề cập ở trên. Đối lập với sự dịch chuyển theo phương dọc bờ thì sự dịch chuyển vị trí cửa sông theo phương vuông góc với bờ không có xu hướng rõ ràng.



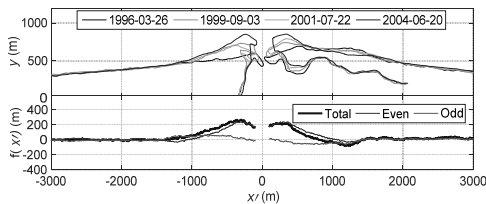
Hình 3. Sự dịch chuyển vị trí của cửa sông theo phương dọc và vuông góc với bờ (x_c, y_c)

4.2. Kết quả phân tích diễn biến đường bờ thông qua hàm chẵn và lẻ

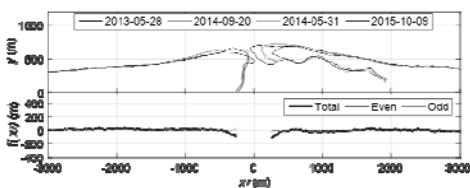
Căn cứ vào phân trình bày trong mục 3 thì từ 1988 đến 2015 được chia ra làm ba giai đoạn từ 1988 đến 1989, từ 1996 đến 2004 và từ 2013 đến 2015 để áp dụng phân tích hàm chẵn và lẻ, qua đó chỉ ra sự thay đổi của đường bờ giữa các thời kỳ. Các giai đoạn được phân chia khi vị trí chính giữa cửa sông trong các năm của thời kỳ đó tương đối như nhau. Kết quả thể hiện trong hình 4(a) cho thấy trạng thái đường bờ không đối xứng giai đoạn giai đoạn 1 (10/07/1988~30/08/1989).



(a) Giai đoạn 1



(b) Giai đoạn 2



(c) Giai đoạn 3

Hình 4. Kết quả phân tích hàm chẵn và lẻ

Khu vực lân cận cửa sông có sự biến mạnh tuy nhiên tương phản nhau. Khoảng 800 m bờ biển bên phải được bồi đắp trong khi đó hơn 1000m bờ biển bên trái bị xói lở. Lượng xói và bồi giữa hai bên tương đối tương đồng nhau. Phân chẵn chiếm nổi trội trong giai đoạn này và nó chỉ ra quá trình hình thành đồng bằng cửa sông trước khi có sự dịch

chuyển cửa sông sang trái là chiếm ưu thế. Trong giai đoạn 2 (1996/03/26 ~ 2004/06/20), đường bờ trong giai đoạn này được bồi đắp cả hai phía [Hình 4(b)] sau khi cửa sông chính đã dịch chuyển về bên trái. Mặc dù sự xói lở bờ biển bên phải và sự bồi đắp bên trái diễn ra sau khi có dịch chuyển cửa sông sang trái nhưng kết quả phân tích cho thấy có sự nổi trội của phân chẵn. Điều đó thể hiện quá trình hình thành đồng bằng cửa sông mới sau khi cửa sông dịch chuyển sang trái là chiếm ưu thế. Giai đoạn 3 (2013/05/28 ~ 2015/10/09) thì có sự khác biệt hoàn toàn với hai giai đoạn trước. Kết quả trong Hình 4(c) cho thấy cả hai bờ phải và trái đều bị xói. Mức độ xói bờ bên phải nghiêm trọng hơn. Trong giai đoạn này phân chẵn cũng được nhận thấy nổi trội hơn.

5. KẾT LUẬN

Kết quả phân tích diễn biến hình thái cửa sông Đà Rằng dựa trên số liệu đường bờ cho thấy rằng khu vực lân cận cửa sông bắt đầu bị xói lở nghiêm trọng. Điều đó xảy ra sau khi cửa sông dịch chuyển mạnh về phía bờ trái khoảng 700 m gây ra bồi trận lũ lịch sử năm 1993. Ngoài ra, việc phân tích thông qua hàm chẵn lẻ đã củng cố thêm các kết luận trên.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hoang, V. C., Tanaka, H., Thanh, T. M. and Việt, N. T. (2016a). Phân tích biến hình thái cửa sông Đà Rằng, Phú Yên bằng ảnh vệ tinh. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi, trang 127-133.
- [2] Hoang, V. C., Tanaka, H. and Việt, N. T. (2016b, c). Diễn biến hình thái vùng cửa sông Cửa Đại, Hội An theo chu kỳ dài hạn-Phần 1, 2. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi, Số 54, trang 11-17, 19-23.
- [3] Rosati, J. D. and Kraus, N. C. (1997). Even-odd function analysis of shoreline position and volume change. Coastal Engineering Technical Note, CETN IV-10 U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station.