

# PHÂN TÍCH DIỄN BIẾN HÌNH THÁI CỬA ĐẠI - SÔNG TRÀ KHÚC VÀ CỬA LỠ - SÔNG VỆ, QUẢNG NGÃI THEO THỜI ĐOẠN DÀI HẠN BẰNG ẢNH VỆ TINH

Võ Công Hoang<sup>1</sup>, Lê Xuân Bảo<sup>2</sup>, Hitoshi Tanaka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Đại học Thủy lợi - Phân hiệu Miền Nam; e-mail: hoangvc@tlu.edu.vn

<sup>2</sup>Viện Thủy lợi và Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi

<sup>3</sup>Khoa Kỹ thuật Xây dựng, Đại học Tohoku, Nhật Bản

## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Sông Trà Khúc chảy qua thành phố Quảng Ngãi và đổ ra biển qua cửa sông Cửa Đại hay còn gọi là Cửa Đại Cổ Lũy. Cách cửa sông này khoảng 5km về phía Nam và 10km về phía bắc lần lượt là các cửa sông Cửa Lờ (sông Vệ) và Cửa Sa Kỳ. Thông qua các nhánh sông và đầm phá dọc bờ biển, các cửa sông này được kết nối và trao đổi nước lẫn nhau nên diễn biến hình thái có thể có sự tương tác lẫn nhau. Trong khoảng 10 năm gần đây Cửa Đại cũng như Cửa Lờ thường xuyên bị bồi lấp trong khi các bờ biển lân cận bị xói lở nghiêm trọng. Từ năm 2006 sử dụng số liệu quan trắc lòng sông, dòng chảy kết hợp với ảnh vệ tinh để phân tích diễn biến hình thái cửa sông này từ 1995 đến 2005. Sóng và dòng triều gây hẹp cửa trong mùa khô trong khi đó dòng chảy lũ mở rộng và duy trì cửa trong các tháng mùa mưa. Bên cạnh đó, Nghị và nnk, 2014 thông qua mô hình toán đã đề xuất nhiều giải pháp công trình nhằm chỉnh trị Cửa Đại. Việc sử dụng ảnh Landsat trong nghiên cứu diễn biến hình thái cửa sông tương đối có hiệu quả, ví dụ như nghiên cứu Hoang và nnk, 2016a, b.

Tổng hợp các vấn đề được thảo luận ở trên, nghiên cứu này đặt mục tiêu là phân tích diễn biến hình thái Cửa Đại và Cửa Lờ theo thời kỳ nhiều năm bằng ảnh vệ tinh.

## 2. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Sông Trà Khúc là một trong các sông lớn ở miền Trung với chiều dài khoảng 135km và diện tích lưu vực khoảng 3240km<sup>2</sup>. Một phần nước từ sông này chảy về Cửa Sa Kỳ ở phía bắc qua sông Kinh Giang. Nằm ở phía nam của Cửa Đại là Cửa Lờ, nơi sông Vệ đổ ra biển. Ảnh Landsat của khu vực nghiên cứu được tải từ nguồn U.S. Geological Survey (USGS). Các ảnh này được chụp từ 1973 đến 2015 với độ phân giải không gian từ 15-30m.

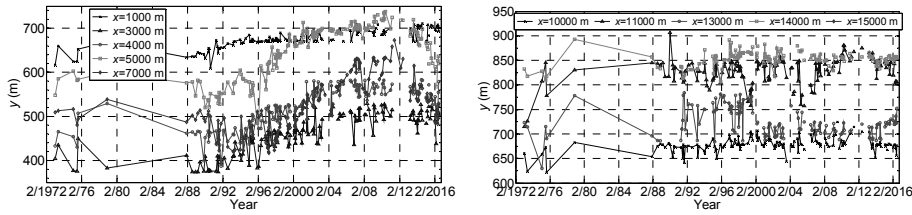
## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Diễn biến hình thái cửa sông, bờ biển trong thời kỳ từ 1973 đến 2016

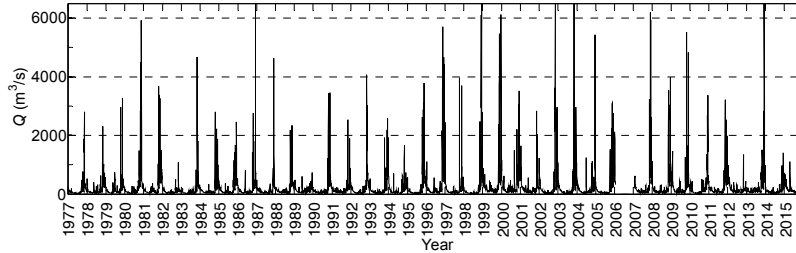
Hình 1(a) cho thấy bờ biển bên trái Cửa Đại bị xói và được bồi đắp đan xen nhau trong giai đoạn từ 1973 đến 1990. Trong giai đoạn này không có nhiều số liệu ảnh nên kết quả không phản ánh rõ ràng. Tuy nhiên căn cứ vào số liệu dòng chảy trung bình ngày tại trạm Sơn Giang (Hình 2) thì thấy trong giai đoạn này có một số trận lũ lớn vào các năm 1980, 1983, 1986 và 1987. Các trận lũ này cung cấp một lượng bùn cát lớn từ trong sông ra khu vực cồn ngầm trước cửa sông, sau đó dưới tác dụng của sóng, lượng bùn cát này sẽ được bồi vào bờ biển lân cận. Từ 1990 đến 2010 đường bờ khu vực được bồi đắp gần như liên tục và có nơi được bồi đến hơn 200m. Chi tiết về diễn biến hình thái cửa

sông và mối liên quan đến lưu lượng dòng chảy trung bình ngày tại trạm Sơn Giang từ 1991 đến 2003 có thể xem thêm trong (Tùng,

2006). Trong giai đoạn từ 2010 đến gần đây đường bờ khu vực này bị xói nhanh mặc dù vẫn có một số trận lũ lớn xảy ra (2009, 2013).



**Hình 1.** Các mặt cắt ngang vị trí đường bờ khu vực nghiên cứu trong giai đoạn từ 1973-2016



**Hình 2.** Lưu lượng bình quân ngày tại trạm Sơn Giang - sông Trà Khúc từ 1977 đến 2015

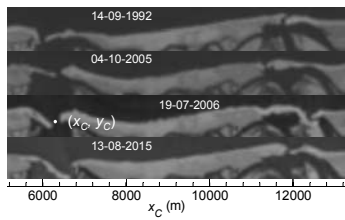
Nguyên nhân chính có thể là do ảnh hưởng của việc nạo vét luồng Cửa Đại. Diễn biến vị trí đường bờ bên bờ phải Cửa Đại, bờ trái và bờ phải Cửa Lở được trình bày trong hình 1(b). Nhìn chung khu vực này không có sự biến động lớn về vị trí đường bờ từ 1990 đến nay. Đường bờ bị xói và bồi lấp đan xen nhau; có thể sự thay đổi các điều kiện sóng theo mùa là nguyên nhân chính của hiện tượng này. Tuy nhiên tại mặt cắt  $x = 13000\text{m}$ , khu vực doi cát bên bờ phải Cửa Lở, bị xói mạnh trong thời gian từ năm 2000 tới gần đây. Điều này xảy ra có thể do sự dịch chuyển Cửa Lở về phía Bắc.

### 3.2. Sự dịch chuyển vị trí cửa sông

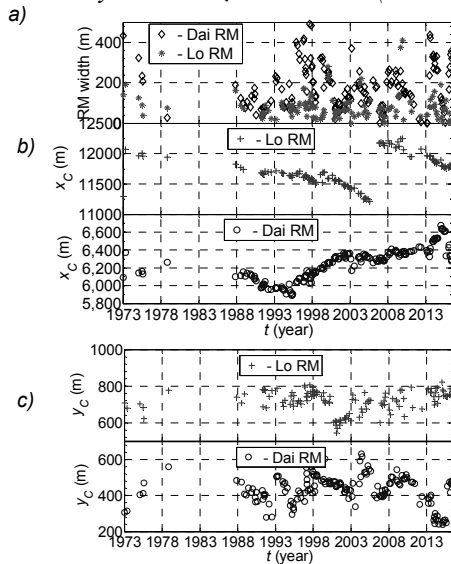
Sông Trà Khúc có cùng đặc điểm với nhiều con sông khác ở miền Trung là có lòng sông phân hạ lưu rất rộng. Cửa sông thường được che chắn bởi các doi cát nên phần cửa sông thông nước với biển khá hẹp. Vị trí của cửa thường dịch chuyển qua lại từ phía bờ bên này sang phía bờ bên kia với khoảng cách lớn. Larson và nnk, 1987 đề xuất nghiệm giải tích để mô phỏng sự hình thành đồng bằng cửa sông trên cơ sở nguồn cung

cấp bùn cát từ sông là điểm cố định giữa sông dù phần thông nước rộng, lượng cát đổ ra từ sông được giả thiết là chia đều cho hai phía bờ. Tuy nhiên, khi vị trí cửa dịch chuyển qua phía này sẽ làm cho đường bờ phía bên kia tiếp giáp với cửa sông bị xói nghiêm trọng. hình 3 và hình 4 thể hiện sự dịch chuyển vị Cửa Đại và Cửa Lở. Kết quả trong hình 4(b) cho thấy vị trí của Cửa Đại theo phương dọc bờ không có nhiều biến đổi trong giai đoạn từ 1973 đến 1990; từ 1990 đến 1992 thì dịch chuyển về bên trái khoảng 200m; từ 1993 đến 1996 thì ổn định; tuy nhiên từ 1996 đến gần cuối năm 2015 thì cửa sông dịch chuyển mạnh và liên tục về bên phải khoảng 750m; từ cuối năm 2015 thì doi cát bên bờ trái bị cắt và cửa sông được mở bên bờ trái như hiện nay. Kết quả này làm rõ và tổng quát hơn kết quả dịch chuyển cửa sông từ 1995 đến 2005 được nêu trong (Tùng, 2006). Đối với Cửa Lở, thì cửa sông tương đối ổn định từ 1973 đến 1988. Tuy nhiên từ 1988 đến 2005 cửa sông này dịch chuyển mạnh và liên tục về bên trái khoảng 700m. Xu hướng này ngược hoàn toàn với xu hướng dịch chuyển của Cửa Đại mặc dù hai cửa sông này rất gần nhau về mặt

địa lý. Từ 2005 đến 2006 doi cát bờ phải cửa sông bị cắt bên phải nên cửa sông dịch chuyển đột ngột về bên phải. Tuy nhiên, sau đó từ 2006 đến 2016 cửa sông này lại dịch



**Hình 3.** Ảnh vệ tinh Landsat thể hiện sự dịch chuyển Cửa Đại và Cửa Lở (USGS)



**Hình 4.** Sự dịch chuyển theo phương dọc bờ, ngang bờ và độ rộng của Cửa Đại và cửa Lở

chuyển về bên trái khoảng 500m. Với xu thế này thì ta thấy cửa sông này không chịu ảnh hưởng của việc nạo vét luồng giống như Cửa Đại. Ở đây ta nhận thấy Cửa Lở luôn dịch chuyển về bên trái có thể là do dòng chính của sông Vệ từ bên phải sang bên trái. Trong Hình 4(c), sự dịch chuyển vị trí hai cửa sông theo phương vuông góc với bờ được thể hiện. Cửa Lở nhô ra và tụt đan xen nhau vào trong phạm vi khoảng 200m. Trong khi đó, từ 1998 trở đi Cửa Đại có chu kỳ nhô ra và tụt vào theo giai đoạn từ 3 đến 5 năm. Riêng từ 2010 đến nay 2015 cửa sông này trượt vào trong rất

nhỏ khoảng 350m do tác động của việc nạo vét luồng như phân tích trong phần trước. Hình 4(a) thể hiện độ rộng của hai cửa sông trong thời gian tương ứng. Cửa Lở tương đối hẹp và ổn định. Trong khi Cửa Đại rộng và biến đổi nhiều hơn khoảng 400m, nhìn chung theo xu hướng mở rộng dần và thu hẹp dần theo chu kỳ 8 năm.

## 5. KẾT LUẬN

Kết quả phân tích ảnh vệ tinh chỉ ra rằng bờ biển khu vực lân cận hai cửa sông này được bồi đắp từ 1988 đến 2010. Tuy nhiên, từ đó đến nay thì bị xói nghiêm trọng, đặc biệt khu vực Cửa Đại. Cũng tại Cửa Đại thì doi cát bờ trái dịch chuyển mạnh vào vùng trong sông trong cùng thời kỳ với xói lở. Nguyên nhân chủ yếu được cho là do công tác nạo vét luồng gây ra. Ngoài ra, Cửa Đại và Cửa Lở có sự dịch chuyển dọc bờ rất lớn, đặc biệt từ những năm 1990 đến nay. Điều rất đáng chú ý là hai cửa sông này dịch chuyển theo hai hướng ngược nhau; Cửa Lở thì luôn dịch sang bên bờ trái trong khi Cửa Đại thì luôn dịch chuyển sang bờ phải.

## 6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hoang, V. C., Tanaka, H. and Việt, N. T. (2016a, b). 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.
- [2] Larson, M., Hanson, H. and Kraus, N. C. (1987). Analytical solutions of the one-line model of shoreline change. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Technical Report CERC-87-15.
- [3] Nghị và ntk (2014). Báo cáo đề tài cấp tỉnh: Xác định nguyên nhân gây sạt lở, bồi lấp và giải pháp chỉnh trị các cửa sông khu vực cửa Đại, sông Trà Khúc. Viện Khoa học Thủy lợi VN, 210 trang.
- [4] Tùng, T. T. (2006). Phân tích diễn biến hình thái cửa sông Trà Khúc, tỉnh Quảng Ngãi. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi, Số 14, trang 91-96.