

VỀ BẢN CHẤT VÀ QUY LUẬT PHÁT TRIỂN CỬA SÔNG VEN BIỂN MIỀN TRUNG VIỆT NAM

HOA MẠNH HÙNG, NGUYỄN QUANG THÀNH

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cửa sông ven biển miền Trung là nơi có các quá trình động lực phức tạp, thường xuyên xảy ra tranh chấp mãnh liệt giữa các yếu tố nội lực và ngoại lực của vùng biển có biên độ thủy triều phức tạp. Để góp phần xác định những nét chính về bản chất và quy luật diễn biến cửa sông ven biển miền Trung, phục vụ việc khai thác sử dụng hợp lý có hiệu quả lãnh thổ khu vực cửa sông ven biển, trong giai đoạn phát triển kinh tế thời mở cửa .có một ý nghĩa quan trọng. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu của các đề tài, đề án trong những năm gần đây [2, 3, 6], bài báo xin nêu một số nhận xét về bản chất và quy luật diễn biến cửa sông ven biển miền Trung.

II. ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC NHÂN TỐ ĐỊA MẠO, ĐỊA CHẤT ĐẾN ĐỘNG LỰC PHÁT TRIỂN Ở CÁC CỬA SÔNG VEN BIỂN MIỀN TRUNG

Theo các tài liệu địa chất - kiến tạo Việt Nam, các cửa sông ven biển miền Trung phát triển trên các đới sông Mã, đới uốn nếp Trường Sơn, đới khâu Tam Kỳ - Phước Sơn, khối nhô Kontum, đới uốn nếp Đà Lạt... và vai trò của quá trình hoạt động Tân kiến tạo khu vực đã có ảnh hưởng trực tiếp tới từng cửa sông. Như các cửa sông ven biển từ Nga Sơn đến Đèo Ngang phát triển trên vũng sông Đà thuộc phức nếp lồi sông Mã (Thanh Hoá) và vũng Sầm Nưa (Nghệ An - Hà Tĩnh), cửa sông ven biển từ đèo Ngang đến đèo Hải Vân phát triển trên phức nếp lồi sông Cả và nếp lồi Trường Sơn, cửa sông ven biển từ đèo Hải Vân đến Trà Bồng phát triển trên đới khâu Tam Kỳ - Phước Sơn, thuộc đới cấu trúc nằm giữa đới Trường Sơn và địa khối Kontum, cửa sông ven biển từ Trà Bồng đến Tuy Hoà phát triển trên nền cấu trúc địa khối Kontum và cửa sông ven biển từ Tuy Hoà đến hết tỉnh Bình Thuận phát triển trên đới uốn nếp Mezozoi Đà Lạt.

Mức độ hoạt động của các hệ đứt gãy TB - ĐN (Sông Mã, Sông Cả - Rào Nạy, Huế - Hương Hoá...), các hệ đứt gãy ĐB - TN (Tuy Hoà - Tây Ninh, Đèo Cả, Sông Cầu - Núi Sam, Tuy Hoà - Định Quán...), các hệ đứt gãy á vĩ tuyến (Sông Bung, Bắc Quế Sơn, Tam Kỳ - Trà My, Quy Nhơn...), các hệ đứt gãy á kinh tuyến (Sa Huỳnh - Tuy Hoà, Sa Huỳnh - Cam Ranh, Ba Tơ - Củng Sơn...) đã góp phần quyết định hình thái sông suối và địa hình ở khu vực cửa sông ven biển miền Trung. Hoạt động Tân kiến tạo còn là một trong những nhân tố thúc đẩy sự phát triển cửa sông hay hiện tượng sạt lở hoặc thành tạo bãi bồi ở bờ biển miền Trung trong giai đoạn hiện nay. Ngoài ra, các trầm tích bờ rời thuộc hệ Đệ Tứ, chủ yếu là cát, bột, sét, sạn, sỏi, cuội...ở khu vực cửa sông là những nhân tố quan trọng quyết định các quá trình thành tạo và phát triển cửa sông ở dải ven biển miền Trung.

Trầm tích hiện đại tầng mặt ở cửa sông ven biển miền Trung khá đa dạng và phong phú, bao gồm tầng, cuội, cát, bột, sét... phần lớn trầm tích ở đây là trầm tích lục nguyên và sinh vật. Các trầm tích hạt thô (cuội, sỏi, sạn, cát thô, cát trung) phân bố ở ven bờ tạo nên các dạng đụn, val, doi cát, còn các trầm tích hạt mịn (cát bột, bột, sét bột...) lại nằm khuất sau các dải cát nổi cao hoặc nằm ở độ sâu dưới 10 mét nước. Trầm tích hiện đại ở dải ven biển cửa sông phân bố ở diện hẹp, kéo dài cùng phương với đường bờ biển, các đụn cát, cồn cát... thường cao so với mực biển từ 5 đến 15 m. Hàm lượng cấp hạt của trầm tích sạn, cát thô, cát trung, cát nhỏ, bột chiếm từ 50 đến 85%, còn các trầm tích sạn - cát, cát thô - cát trung, cát trung - cát nhỏ, cát - bột mỗi cấp hạt chỉ chiếm từ 30 đến 40 %. Nhìn chung trầm tích tầng mặt có độ chọn lọc tốt, giá trị S_0 đạt từ 1 đến 2, riêng các trầm tích bột sét, sét độ chọn lọc có kém hơn với giá trị S_0 đạt từ 2 đến 4. Đường kính trung bình (M_d) của trầm tích thay đổi từ 0,001 đến 1,5 mm (chưa kể các loại tầng, cuội có M_d thay đổi từ vài centimet đến hàng chục centimet). Màu sắc của

trầm tích tầng mặt có màu trắng, trắng xám, trắng nhạt và vàng trắng, khi có lẫn thành phần hữu cơ trầm tích có màu xám xanh hoặc nâu xám.

Bề mặt vùng ven biển miền Trung có độ nghiêng từ tây sang đông. Từ khu vực núi cao trên 1.000 m (như các đỉnh Ngọc Lĩnh 2598 m, Ngọc Pan 2251 m, Ngọc Niay 2259 m), chuyển xuống vùng núi thấp, vùng đồi và xuống đồng bằng duyên hải. Đồng bằng là nơi các cửa sông phát triển, địa hình có xu thế hạ thấp trũng và có các cồn cát cao từ 3-5 m đến 20-30 m chắn ở phía biển và tạo ra dạng các đầm phá (kiểu lagun). Đặc điểm chung quá trình phát triển ở cửa sông như sau :

Phần đất liền thường là các đồng bằng ven biển phát triển chủ yếu trên vùng hạ Tân kiến tạo như đồng bằng tích tụ trên trũng có móng đá gốc sâu và đồng bằng tích tụ - bào mòn rìa miền nâng có móng đá gốc nông.

♦ Phần cửa sông ven biển là nơi bị ảnh hưởng trực tiếp các quá trình sông - biển, các kiểu địa hình đang hình thành và biến động, gồm các bãi triều, lagun và các kiểu cửa sông delta, estuary, liman.

♦ Phần đáy biển nông trước cửa sông là nơi hoàn toàn bị chi phối bởi các quá trình động lực biển. Theo hình thái và nguồn gốc chia làm ba khu vực :

- Đáy biển nông trước delta. Phân bố ở các cửa sông thuộc đồng bằng delta sông Mã (Thanh Hoá)..., bề mặt khá bằng phẳng, độ nghiêng nhỏ, cấu tạo bằng bùn màu đỏ và bột, cát bột màu nâu, nâu xám.

- Đáy biển nông tích tụ - mài mòn trên đá bờ rời từ Nghệ An đến Quảng Nam, đồng bằng ngầm nghiêng thoải, ở một số nơi còn gặp các phân sót bóc mòn cổ có dạng các đảo nhỏ, thành phần vật chất đáy chủ yếu là cát trung đến cát bột.

- Đáy biển mài mòn - tích tụ trên đá gốc không phân chia từ Phú Yên đến Bình Thuận, là vùng sườn bờ ngầm có độ dốc lớn, kéo dài không liên tục theo hướng gần song song với bờ biển, vật liệu đáy chủ yếu là cát nhỏ, cát trung, cát chứa sạn (graven).

III. MỘT SỐ ĐẶC TRUNG MƯA VÀ ĐÒNG CHẢY SÔNG NGỒI ẢNH HƯỞNG TỚI KHU VỰC CỬA SÔNG MIỀN TRUNG

1. Đặc điểm mưa ở miền Trung

Chế độ mưa ở duyên hải miền Trung chi phối tới chế độ động lực ở vùng cửa sông với 2 kiểu

biến trình mưa : kiểu biến trình mưa diễn ra trong thời kỳ hè - thu, khô đông - xuân, xảy ra ở cực Bắc và cực Nam Trung Bộ. Kiểu biến trình mưa thu - đông, khô xuân - hè, phân bố trên suốt dọc bờ biển từ vùng cửa sông Cả (Nghệ An) cho đến mũi Cà Ná (Ninh Thuận) đã cho thấy sự khác nhau về chế độ dòng chảy ở các cửa sông.

Lượng mưa ở miền Trung biến động rất mạnh : hệ số biến động lượng mưa năm (C_v) ở dải ven biển nằm trong khoảng 0,2-0,3, còn hệ số biến động lượng mưa tháng nằm trong khoảng 0,4-0,7 vào mùa mưa và 0,8-1,2 trong mùa khô. Ví dụ, lượng mưa trong năm ở khu vực ven biển Thanh Hoá đến bắc Nghệ An là 1.500 - 1.800 mm/năm. Khu vực từ nam Nghệ An đến Quảng Ngãi 2.000 mm/năm và có hai tâm mưa lớn đến 2.500 - 3.000 mm/năm ở phía bắc đèo Ngang và bắc đèo Hải Vân. Ở Nam Trung Bộ, lượng mưa giảm dần, khoảng 1.500 - 2.000 mm/năm ở Bình Định và Phú Yên. Giữa Phú Yên và Khánh Hoà có tâm mưa ở khu vực đèo Cả (gần 2.000 mm/năm). Ở Khánh Hoà lượng mưa tiếp tục giảm, còn khoảng 1.000 - 1.500 mm/năm. Lượng mưa giảm xuống thấp nhất ở vùng ven biển Ninh Thuận và bắc Bình Thuận, 600 - 1.000 mm/năm. Vùng nam Bình Thuận, lượng mưa lại tăng lên đến 1.500 - 1.700 mm/năm. Lượng mưa vào mùa mưa nhiều và không ổn định, dễ xảy ra nguy cơ bị ngập lụt cục bộ ở khu vực cửa sông. Ngược lại mùa khô ít mưa và hệ số biến động lớn, dễ dẫn đến hạn kiệt lòng sông, cửa sông bị lấp đầy hoặc bị nhiễm mặn.

2. Một số đặc trưng dòng chảy sông ngòi ở miền Trung

Mạng lưới sông suối ở miền Trung khá dày đặc, nhưng sông ngắn, dốc, lưu vực nhỏ và hầu hết đều chuyển thẳng từ phần thượng lưu xuống hạ lưu không có trung lưu. Trên dải miền Trung có 67 lưu vực có cửa sông riêng biệt, nhưng chỉ có 4 lưu vực có diện tích (F) lớn hơn 10.000 km², 19 lưu vực có F > 1.000 km² còn lại là các lưu vực nhỏ, có diện tích dưới 500 km². Ở các lưu vực sông lớn có F > 1.000 km² độ cao bình quân lưu vực thường đạt 400-600 m ; ở các lưu vực nhỏ, F < 1000 km² độ cao bình quân lưu vực dao động trong khoảng 100-400 m. Độ dốc bình quân của các lưu vực dao động trong khoảng 15 - 25 %, bởi sông thường dài gấp nhiều lần so với chiều rộng nên độ kéo dài lớn, mức độ hạ thấp địa hình xảy ra chậm, như :

- Miền địa hình Thanh Hoá - Nghệ An là các lưu vực lớn khép kín, phát triển phụ lưu các cấp

tập trung trong hai lưu vực sông Mã và sông Cả. Kết cấu mạng lưới sông suối có dạng hình lồng chim nên độ tập trung nước trên lưu vực không cao. Độ cao bình quân và độ dốc trung bình lưu vực không lớn, hệ số uốn khúc đạt trên 1,7 do các nếp uốn của địa hình, mạng lưới sông suối có mật độ đạt 0,6-0,7 km/km².

- *Miền địa hình từ phía nam Nghệ An đến Bình Thuận* thường là những lưu vực nhỏ riêng biệt, tính trung bình cứ 20 km đường bờ biển xuất hiện một cửa sông. Kết cấu mạng lưới sông suối có dạng nan quạt mở rộng, dạng cành cây và dạng lồng chim nằm xen kẽ nhau. Tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng bình quân lưu vực dao động trong khoảng 2 - 8 lần, mật độ sông suối đạt 0,65 km/km².

Trung bình trong năm ở miền Trung có lớp dòng chảy đạt tới 1.252 mm tương ứng với $M = 39,6$ l/s/km² với hệ số dòng chảy (α) đạt 0,61. Do ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu và điều kiện mặt đệm nên hệ số dòng chảy của các sông miền Trung có sự biến đổi rất lớn giữa các lưu vực, dao động từ 0,20 đến 0,73. Dòng chảy trên các sông suối miền Trung có xu hướng tăng dần từ phía Bắc Trung Bộ (Thanh Hoá) vào tới vùng núi cao Bạch Mã - Ngọc Lĩnh sau đó lại giảm dần về phía nam vùng và tăng dần từ phía đông sang tây. So sánh các lưu vực có cùng cỡ diện tích lớn như nhau ($F > 10.000$ km²), lưu vực sông Mã có lớp dòng chảy trung bình đạt 670 mm, lưu vực sông Cả 1.180 mm, đạt cao nhất là lưu vực sông Thu Bồn là 1.844 mm và giảm xuống ở lưu vực sông Ba còn 700 mm. Còn với các sông có $F > 1.000$ km², xu hướng này thể hiện rất rõ từ lưu vực sông Gianh là 1.799 mm, tới lưu vực sông Kiến Giang là 1.883 mm, lưu vực sông Hương là 2.306 mm giảm dần tới lưu vực sông Vệ là 1.700 mm, lưu vực sông Cái (Nha Trang) là 851 mm, lưu vực sông Lũy là 309 mm.

Về chế độ lũ, phần lớn các sông suối trong vùng nghiên cứu mang đậm nét lũ miền núi với thời gian diễn ra lũ ngắn, cường suất lũ lớn, đỉnh lũ nhọn và trong một mùa lũ thường xảy ra nhiều cơn lũ riêng biệt. Mặt khác do ảnh hưởng của các nhiễu động thời tiết xảy ra trên diện rộng nên lũ lớn xuất hiện khá đồng bộ trên toàn lưu vực dẫn đến ngập lụt cho khu vực ven biển cửa sông. Căn cứ vào thời gian xuất hiện và lượng dòng chảy có thể chia thành 4 khu vực :

- *Dải ven biển Thanh Hoá - Nghệ An* : mùa lũ xuất hiện trong 5 tháng (VII-XI), lượng dòng chảy

chiếm tới 70-80 % lượng dòng chảy cả năm và $M_{lũ} = 30-40$ l/s.km². Ba tháng có lượng dòng chảy lớn nhất tập trung từ tháng VIII đến tháng X, lượng dòng chảy chiếm 50-55 % tổng lượng dòng chảy năm với $M_{bathángmax} = 40-50$ l/s.km². Tháng có dòng chảy lớn nhất thường xuất hiện vào tháng IX và $M_{thángmax} = 50-60$ l/s.km².

- *Dải ven biển từ Hà Tĩnh đến Quảng Trị* : mùa lũ chuyển vào mùa thu - đông, kéo dài ba tháng, lượng dòng chảy chiếm tới 60-70 % lượng dòng chảy cả năm với $M_{lũ} = 100 - 130$ l/s.km². Tháng có dòng chảy lớn nhất thường xuất hiện vào tháng X chiếm 20 - 25 % lượng dòng chảy năm và $M_{thángmax} = 150 - 180$ l/s.km².

- *Dải ven biển từ Thừa Thiên - Huế đến Khánh Hoà* : mùa lũ kéo dài trong ba tháng (X - XII), lượng dòng chảy chiếm tới 60-75 % lượng dòng chảy năm với $M_{lũ} = 150-200$ l/s.km². Tháng có lượng dòng chảy lớn nhất là tháng XI chiếm tới 25-32 % lượng dòng chảy năm với $M_{thángmax} = 150-250$ l/s.km².

- *Dải ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận* : mùa mưa rất tập trung, từ tháng V đến tháng X nhưng mùa lũ trên sông suối khu vực này xuất hiện vào tháng VII-X, lượng dòng chảy mùa lũ chiếm tới 70-80 % lượng dòng chảy năm với modul dòng chảy lũ đạt 30-50 l/s.km². Ba tháng dòng chảy lớn nhất tập trung vào các tháng VIII-X với tỷ trọng dòng chảy cao, chiếm 60-70 % và $M_{bathánglớn nhất} = 65-85$ l/s.km². Tháng có lượng dòng chảy lớn nhất rơi vào tháng X, chiếm 20-25 % lượng dòng chảy năm, modul dòng chảy $M_{thánglớn nhất} = 60-80$ l/s.km². Modul đỉnh lũ trung bình cũng chỉ đạt 583 l/s.km² và dòng chảy đỉnh lũ lớn nhất đã quan trắc được đạt 1.220 l/s.km² (6-XI-1996) cũng chỉ đạt tần suất $P = 5$ %.

Vào mùa kiệt, các sông suối trên dải duyên hải miền Trung khô hạn, do các sông đều dốc, đổ thẳng ra biển, khả năng giữ nước trong lớp thổ nhưỡng cũng như trong lòng sông đều rất nhỏ, mức độ chênh cao giữa mực nước mùa kiệt và độ cao bề mặt địa hình là khá lớn. Ngoài ra, do hoạt động mạnh của các yếu tố động lực biển ven bờ (sóng, dòng triều...) dẫn đến hiện tượng cửa sông dễ bị bồi lấp vào thời kỳ này. Căn cứ vào thời gian xuất hiện và lượng dòng chảy có thể nhận thấy sự khác biệt giữa các vùng cửa sông :

- *Dải ven biển Thanh Hoá - Nghệ An* : mùa kiệt kéo dài 7 tháng (XII-VI) với lượng dòng chảy

chiếm 20-35 % lượng dòng chảy năm và có $M_{kiệt} = 8-20 \text{ l/s.km}^2$. Ba tháng có lượng dòng chảy nhỏ nhất là tháng II, III, IV, lượng dòng chảy trong ba tháng này chỉ chiếm 5 - 10% lượng dòng chảy năm với $M_{bathángmin} = 5-10 \text{ l/s.km}^2$. Dòng chảy tháng kiệt nhất xuất hiện vào tháng III, với lượng dòng chảy tháng chỉ đạt 2-5 l/s.km^2 chiếm 1-3 % lượng dòng chảy năm.

- *Dải ven biển từ Hà Tĩnh đến Quảng Trị* : mùa kiệt kéo dài trong 9 tháng (XII-VIII) với $M_{kiệt} = 25-50 \text{ l/s.km}^2$. Ba tháng có lượng dòng chảy nhỏ nhất xuất hiện vào tháng II-IV, thường chiếm 5-15 % lượng dòng chảy năm với $M_{bathángmin} = 15-40 \text{ l/s.km}^2$. Lượng dòng chảy tháng nhỏ nhất thường xuất hiện vào tháng IV hoặc tháng VII, VIII với lượng dòng chảy chiếm 2-4 % lượng dòng chảy năm và với dòng chảy khá cao $M_{thángmin} = 10 - 30 \text{ l/s.km}^2$.

- *Dải ven biển từ Thừa Thiên - Huế đến Khánh Hoà* : mùa kiệt kéo dài tới 9 tháng (I-IX), lượng dòng chảy chiếm tỷ trọng khá lớn : 30-40 % lượng dòng chảy năm với $M_{kiệt} = 15-35 \text{ l/s.km}^2$. Ba tháng có lượng dòng chảy nhỏ nhất thường xuất hiện vào các tháng III-V, với lượng dòng chảy chiếm 5-10 % lượng dòng chảy năm và tháng IV có lượng dòng chảy nhỏ nhất với lượng dòng chảy chiếm 1-2,5 % lượng dòng chảy cả năm.

- *Dải ven biển Ninh Thuận - Bình Thuận* : mùa kiệt kéo dài 8 tháng (XI-VI), dòng chảy mùa kiệt chiếm 31,5 % lượng dòng chảy năm với $M_{mùakiệt} = 5-10 \text{ l/s.km}^2$ và có xu hướng giảm dần từ phía tây sang phía đông. Ba tháng có dòng chảy nhỏ nhất là tháng II, III, IV với lượng dòng chảy chiếm 2,3 % lượng dòng chảy năm và $M_{bathángmin} = 2-5 \text{ l/s.km}^2$ và tháng có dòng chảy nhỏ nhất vào tháng II có $M_{thángmin} = 1-3 \text{ l/s.km}^2$ chiếm 1 % lượng dòng chảy năm.

IV. MỘT SỐ ĐẶC TRUNG KHÍ TƯỢNG - HẢI VĂN ẢNH HƯỞNG TỚI ĐỘNG LỰC PHÁT TRIỂN Ở VÙNG VEN BIỂN CỬA SÔNG MIỀN TRUNG

Gió, sóng, dòng chảy ven bờ và các nhiễu động thời tiết được coi là các nhân tố động lực quan trọng, quyết định hướng và tốc độ phát triển của các cửa sông. Theo kết quả nghiên cứu khí tượng hải văn Việt Nam của các tác giả trong nước [3, 7, 8, 11] dải ven biển cửa sông miền Trung được chia làm 3 vùng như sau :

1. Vùng ven biển Bắc đèo Ngang

a) *Gió* : gió có xu thế mạnh dần từ vùng ven bờ ra ngoài khơi. Ở đồng bằng, tốc độ gió trung bình 1,5-2,0 m/s, ở ven biển 2-3 m/s và ở ngoài khơi 6-7 m/s. Tốc độ gió mạnh nhất trong bão có thể vượt quá 40 m/s (có nơi lên đến 48 m/s). Vào mùa đông, hướng gió thịnh hành là ĐB, B và TB, các hướng ĐB và B chiếm ưu thế với tần suất khoảng 35-40 %, còn hướng TB chiếm tần suất khoảng 20 %. Trường hợp lặng gió rất thấp chiếm khoảng 1-2 %. Vào mùa hè ở ven bờ các hướng gió chủ đạo là TN, ĐN và N, trong đó hướng TN có tần suất cao nhất, đạt trên 30 %, còn hai hướng ĐN và N chiếm trên 20 %. Trường hợp lặng gió chiếm 1-2 %. Vào các mùa chuyển tiếp, từ tháng IV đến tháng V vùng ven biển có hướng Đ, ĐN, ĐB, từ tháng X đến tháng XI có hướng B, ĐB, tần suất khoảng dưới 20 %.

b) *Sóng* : vào mùa đông, sóng biển có hướng thịnh hành là ĐB, độ cao trung bình 0,8-0,9 m. Riêng ba tháng đầu mùa đông độ cao trung bình xấp xỉ 1,1-1,2 m, cao nhất khoảng 3,0-3,5 m. Vào mùa hè, hướng sóng thịnh hành là ĐN, đôi khi còn quan trắc được hướng sóng ĐB, B. Độ cao trung bình khoảng 0,6-0,7 m. Độ cao sóng lớn nhất khoảng 3,0-3,5 m. Từ tháng VII đến tháng VIII, hướng sóng thịnh hành là TN, độ cao trung bình xấp xỉ 0,6-0,7 m, cao nhất khoảng 3,0-3,5 m. Trong những cơn bão mạnh độ cao của sóng có thể lên tới 6,0 m.

c) *Dòng chảy* : trong vùng tồn tại hai hệ thống dòng chảy : xa bờ hướng nam và sát bờ là hướng bắc. Tốc độ dòng chảy trung bình vào khoảng 0,2 - 0,3 m/s, lớn nhất đạt xấp xỉ 1 m/s. Từ tháng I đến tháng V và từ tháng IX đến tháng XII, dòng chảy chảy theo đường bờ từ tây bắc xuống đông nam.

d) *Thủy triều* : trong vùng có chế độ nhật triều, còn từ Nghệ An trở vào là chế độ nhật triều không đều, với tính chất nhật triều chiếm hơn nửa tháng. Thời gian triều rút kéo dài hơn thời gian triều dâng một cách rõ rệt, nhất là vùng cửa sông. Biên độ thủy triều vào khoảng 3 m, mực nước trung bình nhiều năm 1,89 m. Độ lớn thủy triều trong thời kỳ nước cường khoảng 1,2 m - 2,5 m, độ lớn thủy triều giảm dần từ bắc vào nam. Thời gian triều dâng ngắn hơn thời gian triều rút tới 5-6 giờ (thời gian triều dâng dưới 10 giờ, rút tới 15-16 giờ).

đ) *Các nhiễu động thời tiết đặc biệt* :

- Gió Tây khô nóng xuất hiện chủ yếu từ tháng V đến tháng IX. Trung bình hàng năm quan sát

được 25 - 30 ngày gió Tây khô nóng, mạnh nhất vào tháng VII là tháng cực đại có khoảng 10 ngày có gió Tây khô nóng.

- Trung bình mỗi năm có khoảng 1- 2 cơn bão đổ bộ trực tiếp vào khu vực này. Mùa bão ở đây xuất hiện chủ yếu vào các tháng VII - X. Tháng có nhiều bão nhất là tháng IX sau đến các tháng VII, VIII, X.

- Mùa đông, lốc bắt đầu từ tháng IV và kết thúc vào tháng X. Hai tháng đầu và cuối mùa đông có khoảng 1 - 4 ngày dông/tháng. Các tháng giữa mùa đông có tới 15 - 20 ngày dông. Tháng nhiều dông nhất là tháng VIII, có khoảng 20 ngày dông.

2. Vùng ven biển từ Đèo Ngang đến đèo Hải Vân

Đặc trưng của khí hậu nhiệt đới gió mùa có mùa đông nhưng không lạnh lắm. Nền nhiệt độ ở đây tương đối cao và có mùa mưa muộn kéo dài từ nửa sau của mùa hè đến nửa đầu mùa đông.

a) *Gió* : tốc độ gió trung bình ở đồng bằng đạt khoảng 1,5 - 2,5 m/s, ở ven biển 2-3 m/s và ngoài khơi khoảng 5-6 m/s. Tốc độ gió mạnh nhất khi có bão đạt 35 - 40 m/s. Vào mùa hè có các hướng gió thịnh hành TN và ĐN tần suất mỗi hướng khoảng 30 - 35 %, còn hướng tây chiếm tần suất khoảng 20 %, tốc độ gió 6 - 10 m/s xuất hiện trên 20 %. Vào mùa đông có các hướng gió thịnh hành là B, ĐB, TB chiếm 80 - 90 %, trong đó hướng TB đóng vai trò chủ đạo với tần suất lớn hơn 40 %, còn hai hướng ĐB và B chiếm trung bình khoảng 30 % trên mỗi hướng, tốc độ gió trung bình từ 8 đến 10 m/s. Vào các mùa chuyển tiếp hướng gió phân bố tương đối đều giữa các hướng B, ĐB, ĐN, TN với tần suất khoảng 15 - 20 % mỗi hướng.

b) *Sóng* : độ cao sóng trung bình 1,5 - 1,6 m, sóng cao nhất đo được tại Cồn Cỏ là 9 m. Vào mùa đông, sóng biển có hướng thịnh hành là bắc, độ cao sóng 2 - 2,5 m. Vào mùa hè, hướng sóng thịnh hành là tây và TN, độ cao sóng 3 - 4 m. Trong trường hợp có bão, độ cao của sóng có thể lên khá lớn 6 - 7 m, cao nhất đạt tới 9 m.

c) *Dòng chảy* : dòng chảy về mùa hè thường có hướng TN và nam, và mùa đông hướng TB, B-TB, tần suất xuất hiện 20 - 25 %. Tốc độ dòng chảy đạt trung bình khoảng 0,2 m/s. Dòng ven bờ có hướng chính từ ĐB đến TN.

d) *Thủy triều* : chế độ bán nhật triều không đều, có biên độ từ 0,5 đến 1 m. Độ lớn khi nước cường

khoảng 2,5 - 1,2 m, và biên độ triều giảm dần từ bắc vào nam.

đ) Các nhiễu động thời tiết đặc biệt :

- Bão : mùa bão bắt đầu từ tháng IX đến tháng XI trong đó bão tập trung nhất vào tháng X. Tần suất bão đổ bộ vào vùng này chiếm 26 % tổng số cơn bão đổ bộ vào Việt Nam, trung bình mỗi năm có 1, 2 cơn bão. Khi bão đổ bộ có gió giật mạnh kèm theo mưa rất lớn với lượng mưa đo được 300 - 400 mm/ngày.

- Dông : trung bình hàng năm quan sát được 50 - 80 ngày có dông. Dông xuất hiện trùng với mùa gió mùa hạ, từ tháng IV đến tháng X. Trong mùa đông có hai thời kỳ nhiều dông là vào đầu mùa tháng V và cuối mùa tháng VIII, IX.

- Gió Tây khô nóng : hoạt động khá mạnh từ tháng IV đến tháng VIII, có những trường hợp cực đoan đem lại nhiệt độ vượt quá 40 °C và độ ẩm dưới 25 - 30 %.

3. Vùng biển phía Nam đèo Hải Vân

a) *Gió* : hướng gió thổi ở đây phù hợp với hoàn lưu gió mùa. Tốc độ gió trung bình đạt giá trị từ 3 đến 4 m/s ở ven biển, 5-6 m/s ở ngoài khơi. Tốc độ gió mạnh nhất trong các đợt gió mùa đạt 10-15 m/s. Vào mùa hè tốc độ gió đạt từ 6 đến 10 m/s với tần suất xuất hiện trên 20 %. Trường hợp có bão, tốc độ gió đạt dưới 40 m/s. Vào mùa đông hướng gió thịnh hành là hướng B và ĐB trong đó hướng ĐB chiếm tần suất trên 60 %, đặc biệt là tháng I tần suất hướng ĐB chiếm trên 70 %, còn hướng B chiếm khoảng 25 - 30 %. Trường hợp lặng gió rất ít, chiếm 0,2 %. Vào mùa hè, các hướng gió chính là TN, ĐN, T, trong đó hướng TN chiếm tần suất cao nhất, cực đại vào tháng VII đạt xấp xỉ 60 %. Các hướng gió T, ĐN chiếm tần suất xấp xỉ 20 %, trường hợp lặng gió ở đây rất ít, chỉ chiếm 1,5 %. Vào mùa chuyển tiếp, gió yếu dần tần suất phân bố đều giữa các hướng ĐB, TN, T, N. Còn thời kỳ từ tháng X - XI vùng ven bờ có hướng B và ĐB còn ngoài khơi là hướng ĐB.

b) *Sóng* : trong năm sóng hướng ĐB chiếm ưu thế với tần suất khoảng 40 % và sóng hướng T và TN chiếm 60 %. Tháng I hướng sóng thịnh hành là B, từ tháng II đến tháng IV hướng sóng thịnh hành là ĐB. Độ cao trung bình xấp xỉ 0,9 - 1,0 m. Độ cao sóng cực đại khoảng 3,5 - 4,0 m. Từ tháng V đến tháng IX, hướng sóng thịnh hành là TN, độ cao trung bình là 0,8 - 1,0 m, độ cao cực đại

khoảng 3,5 - 4,0 m. Từ tháng X đến tháng XII, hướng sóng thịnh hành là B-ĐB, độ cao trung bình xấp xỉ 0,9 m, độ cao cực đại khoảng 3,5 - 4,0 m.

c) *Dòng chảy* : từ tháng I đến tháng IV và từ tháng IX đến tháng XII, dòng chảy có hướng Nam, chảy song song với đường bờ từ bắc vào nam, tốc độ trung bình 0,5 - 1,0 m/s. Từ tháng V đến tháng VII, dưới tác động của gió mùa TN dòng chảy có hướng ngược lại : chảy theo đường bờ từ nam ra bắc với tốc độ trung bình khoảng 0,3 - 0,4 m/s.

d) *Thủy triều* : ở khu vực này có chủ yếu chế độ nhật triều không đều, biên độ triều nhiều năm vào khoảng 2,5 m. Độ cao thủy triều trung bình nhiều năm vào khoảng 1,89 m.

đ) *Những nhiễu động thời tiết đặc biệt* :

- *Bão* : hoạt động mạnh trong ba tháng, từ tháng IX đến tháng XI, bão ở đây yếu đi nhiều so với bão ở phía bắc vì là bão cuối mùa nên tốc độ gió và cường độ mưa trong bão không lớn bằng vùng biển phía bắc.

- *Đông* : đông xuất hiện bắt đầu từ tháng IV kết thúc vào khoảng tháng IX. Tháng V có nhiều đông nhất, khoảng 10 - 15 ngày, trung bình mỗi năm có khoảng 40 - 60 ngày có đông.

V. MỘT SỐ NHẬN ĐỊNH VỀ QUY LUẬT DIỄN BIẾN Ở VÙNG CỬA SÔNG MIỀN TRUNG

Trong các công trình nghiên cứu về cửa sông trong nước và trên thế giới [1, 4, 5], việc xác định quy luật phát triển cửa sông có ý nghĩa quan trọng phục vụ cho khai thác sử dụng, song hướng giải quyết lại khác nhau, phụ thuộc vào mục đích và yêu cầu phát triển kinh tế trong khu vực. Theo cách phân loại cửa sông ở Việt Nam [5] cho thấy cửa sông ven biển miền Trung có đủ cả ba loại : cửa sông lồi (delta), cửa sông phẳng (liman) và cửa sông lõm (estuary) (hình 1).

Cửa sông lồi có mặt chủ yếu ở khu vực bờ biển Thanh Hoá, bãi bồi ở cửa sông thường phát triển thành các cồn ngầm chắn trước cửa, bờ biển cửa sông thuộc loại tích tụ - xói lở, yếu tố sóng thường đóng vai trò động lực chính trong quá trình phát triển vùng cửa sông, như các cửa Lạch Trường, cửa Lạch Trào... thuộc hệ thống sông Mã.

Cửa sông lõm thường bắt gặp ở ven biển Nghệ An - Hà Tĩnh, bãi bồi cửa sông phát triển thành cồn, bãi ngầm hẹp ở ven bờ, bờ biển thuộc loại mài

mòn, sóng và dòng chảy ven bờ đóng vai trò chính trong quá trình phát triển vùng cửa sông, như cửa Lò, cửa Hội, cửa Sót... Chúng phát triển ở khu vực đồng bằng hẹp ven biển, bờ biển có dạng vũng, vịnh... nơi có nguồn bồi tích thấp nên đồng bằng chậm phát triển.

Cửa sông phẳng thường phổ biến ở hai dạng : bãi bồi phát triển thành val cát phân bố song song với đường bờ như cửa sông Đà Nông, cửa Đà Rằng... và dạng bãi cửa sông phát triển cồn ngầm, đảo chắn như cửa sông Trà Khúc, cửa sông Hội An... Hai dạng cửa sông này thường phát triển ở khu vực ven biển Trung Trung Bộ, thuộc nhóm bờ biển mài mòn - san bằng, có nguồn bồi tích thấp, dòng chảy ven bờ đóng vai trò chính trong quá trình phát triển cửa sông.

Từ các đánh giá ở trên có thể nêu ra một số nhận định về quy luật diễn biến phát triển cửa sông ở dải ven biển miền Trung như sau :

1. Quy luật hoạt động bồi tụ, xói lở và biến động ở cửa sông miền Trung

- Địa hình các vùng cửa sông ven biển miền Trung biến động mạnh do hoạt động xói lở bồi tụ, trong đó xói lở chiếm ưu thế so với hoạt động bồi tụ. Vùng xói lở thường phân bố gần cửa sông, có quy mô và tốc độ không đều nhau. Thường xen kẽ giữa các đoạn bờ bị xâm thực, là các đoạn bờ tương đối ổn định. Hoạt động bồi tụ thường là bồi lấp lòng dẫn ở cửa sông, mang tính cục bộ và được thể hiện rõ nét vào mùa khô, điển hình như ở Cửa Việt, Nhật Lệ, Đà Nông...

- Hoạt động bồi - xói ở vùng cửa sông diễn ra theo mùa, xói lở xảy ra vào mùa đông (do hoạt động của gió mùa Đông Bắc), bồi tụ thường xảy ra vào mùa hè (do gió mùa Tây Nam). Kết quả quá trình tích tụ là hình thành các val, bar cát ngầm ở ven bờ và có hướng song song với đường bờ. Quá trình này xảy ra liên tục làm trực lòng dẫn ở cửa sông thường bị dịch dần về một phía. Khi gió mùa Đông Bắc hoạt động mạnh, hoạt động xói lở thường xảy ra trên hầu hết các đoạn bờ biển cửa sông miền Trung. Cường độ bồi - xói thường cân bằng, nên quá trình phát triển lấn biển ở các cửa sông hầu như ở trạng thái ổn định trong năm.

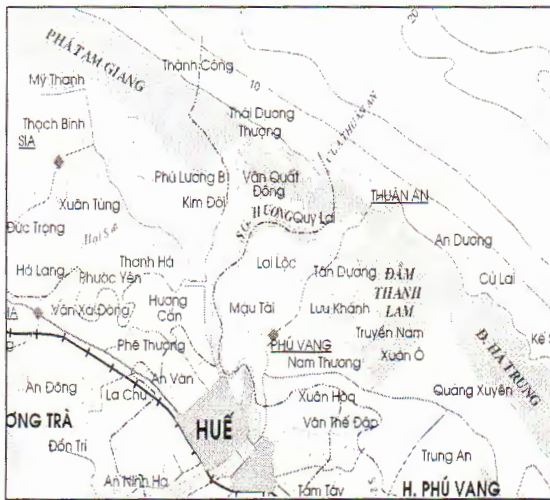
- Cơ chế vận chuyển của dòng bồi tích dọc bờ ở ven biển cửa sông tương đối ổn định, chúng chỉ biến động khi có bão, lũ lớn cho nên trong năm cán cân bùn cát ở khu bờ cửa sông ít có sự thay đổi và lòng dẫn cửa sông được coi là tương đối ổn định.



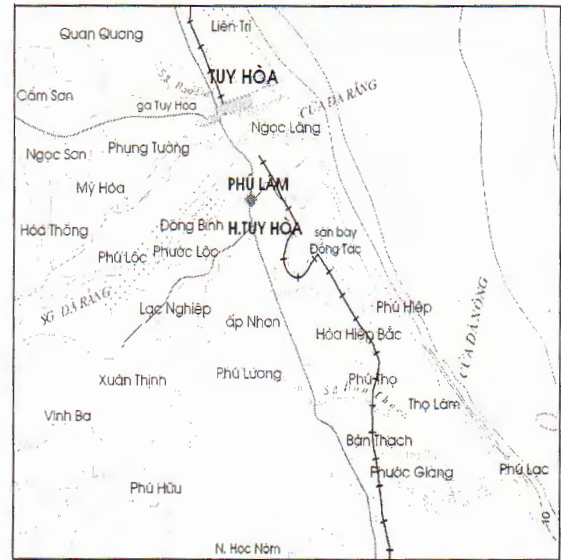
a) Cửa delta (Lạch Trường, Lạch Chào)



b) Cửa estuary (cửa Sót, - Hà Tĩnh)



c) Loại cửa liman (cửa Thuận An, cửa Đà Rằng, cửa Đà Nông...)



Hình 1. Sơ đồ một số cửa sông đặc trưng ở ven biển miền Trung Việt Nam

- Quá trình bồi tụ - xói lở xảy ra ở vùng cửa sông có cường độ giảm dần khi ra xa cửa sông và thay đổi theo thời gian. Sự tác động của các quá trình ngoại sinh phụ thuộc vào chế độ thủy văn, hải văn và hình thái đường bờ ở các cửa sông.

- Sự hình thành các вал, doi cát ngầm ở trước cửa sông có vai trò rất quan trọng đối với biến

động lòng dẫn và đường bờ vùng cửa sông. Đây chính là nguyên nhân làm cho lòng dẫn cửa sông liên tục di chuyển dọc bờ về một phía, hạn chế khả năng thoát lũ và thành tạo lagun. Khi có lũ lớn kết hợp triều cường thì khả năng phá hủy cao và chọc thủng bãi bồi trước cửa, tạo ra cửa sông mới là khá phổ biến.

2. Về xu hướng diễn biến lòng dẫn và hoạt động bồi xói cửa sông miền Trung

- Sự biến đổi các yếu tố động lực thủy - hải văn khu vực, hoạt động bồi - xói, biến động lòng dẫn cửa sông miền Trung có xu hướng gia tăng. Quá trình xói lở vẫn chiếm ưu thế so với bồi tụ. Lòng dẫn sông chảy thẳng ra biển và vuông góc với đường bờ là xu thế chính chi phối ở miền Trung. Các hiện tượng như bão lớn, nước dâng do bão, lũ lụt, tác động của các công trình xây dựng trên bờ biển cửa sông, công trình chỉnh trị sông không đúng kỹ thuật, nạo vét luồng lạch ở cửa sông thiếu tính toán... thường đưa đến hiện tượng xói lở mạnh có liên quan đến biến đổi lòng dẫn ở khu vực cửa sông.

- Bãi bồi, lòng dẫn cửa sông thường di động mạnh trong khoảng giữa sông và biển. Tốc độ diễn biến cửa sông phụ thuộc vào điều kiện địa hình khu vực và các nhân tố động lực sông biển (dòng chảy sông, dòng chảy biển, sóng, thủy triều,...). Kiểu hình thái, dạng địa hình lòng dẫn và bãi bồi ở cửa sông là kết quả của quá trình thủy - thạch động lực ở mỗi vùng cửa sông.

- Tốc độ phát triển vùng cửa sông ven biển miền Trung phụ thuộc chủ yếu vào nguồn bùn cát do xói mòn lưu vực trên hệ thống sông và diễn biến các yếu tố động lực ở vùng cửa sông ven biển. Phân tích chuỗi số tài liệu quan trắc hàng năm cho thấy dòng bùn cát trên các sông miền Trung thường không lớn, độ đục trung bình năm biến đổi trong khoảng từ 100 đến 300 g/m³ và phần lớn được vận chuyển vào mùa lũ. Dưới ảnh hưởng của dòng chảy, sóng gió nhào nặn, tuyển lựa và phân phối lại, các thành phần hạt nhỏ mịn thường được đưa ra xa khu vực cửa, còn phần lớn các loại hạt thô được lắng đọng tại khu vực cửa sông để hình thành các bãi cát ngầm, đê cát có khuynh hướng bồi lấp cửa sông.

- Dòng bồi tích ven bờ ở khu vực cửa sông chủ yếu được vận chuyển trong đới sóng vỡ, do phần lớn các cửa sông miền Trung thuộc vùng biển hở nên mức độ tác động của sóng đến sự vận chuyển bùn cát là rất lớn. Vào mùa hè dòng bồi tích ven bờ có hướng vận chuyển từ phía nam lên phía bắc phù hợp với hướng sóng E, SE. Ngược lại, vào mùa đông dòng bồi tích có hướng vận chuyển từ phía bắc xuống phía nam phù hợp với hướng thống trị của sóng N, NE. Do vậy, nguyên nhân bồi lấp các cửa sông là do chính lượng bùn cát biển và một phần của dòng bùn cát trong sông đưa ra. Hướng

chuyển dịch của dòng bồi tích ven biển quyết định hướng phát triển của các đê cát, doi cát kéo dài ra hai phía ở cửa sông.

- Ngoài quy luật vận chuyển bùn cát theo mùa, dòng bồi tích cũng biến thiên theo chu kỳ dòng triều : khi triều rút dòng bồi tích hướng về phía nam và dâng lên thì ngược lại - hướng về phía bắc. Trong trường hợp có các nhiễu động thời tiết đặc biệt như dông, lốc và nhất là bão hoạt động thường kèm theo nước dâng, sóng lớn và dòng chảy ven bờ có tốc độ cao. Tuy các hiện tượng thời tiết đặc biệt diễn ra trong thời gian không lâu, nhưng có mức độ phá hủy và chuyển vận bùn cát rất mạnh, thường gây biến động lấp đầy khá nhanh luồng lạch cửa sông.

- Các quá trình động lực biển là tác nhân chính gây ra hiện tượng tích tụ kéo dài doi cát, bồi lấp cửa sông để hình thành các cửa sông kiểu liman với các lagun. Còn các quá trình gây sạt lở, chọc thủng và phá hủy các doi cát mở cửa mới chủ yếu do dòng chảy lũ quyết định.

KẾT LUẬN

- Các nhân tố khí tượng, thủy - hải văn, điều kiện mặt đệm địa chất và các tác nhân con người vừa có ảnh hưởng trực tiếp và vừa gián tiếp tới động lực phát triển và biến động cửa sông. Ở khu vực miền Trung có đủ cả 3 kiểu cửa sông chính là : delta, estuary và liman.

- Thành phần vật liệu, cấu trúc địa chất, hoạt động Tân kiến tạo luôn là các nhân tố quyết định xu thế thành tạo địa hình ở hạ lưu sông và kiểu cửa sông. Các nhân tố động lực biển và sóng ngòi luôn đóng vai trò tích cực cho sự biến động hình thái, thay đổi vị trí lòng sông và cửa sông. Các biến động cửa sông thường biểu hiện bởi các hiện tượng xói lở bờ và tích tụ bãi. Bãi tích tụ có dạng là các đảo "cát trôi", val cát và bãi cát chắn cửa sông.

- Những biến động lòng dẫn, vị trí cửa sông ở các cửa sông miền Trung tuy không lớn song có ảnh hưởng rất lớn tới độ an toàn các công trình xây dựng ven sông, các tuyến giao thông đường thủy trong mùa khô và khả năng tiêu thoát nước lũ vào đầu mùa mưa ở vùng ven biển.

Nhằm khai thác và sử dụng hợp lý các khu vực cửa sông phục vụ phát triển kinh tế - xã hội cần phải tính đến các nhân tố động lực chính có ảnh hưởng tới quá trình phát triển lòng dẫn ở hạ lưu, đó là những

biến động do tác động trực tiếp của các nhân tố động lực biển, sông và tác động của con người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] NGUYỄN VĂN CƯ và nnk, 2001 : Điều tra cơ bản tài nguyên môi trường nhằm khai thác sử dụng hợp lý đất hoang hoá các bãi bồi ven biển cửa sông miền Trung. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước. Hà Nội. 414 trang.

[2] NGUYỄN VĂN CƯ, PHẠM HUY TIẾN, 2003 : Sạt lở bờ biển miền Trung Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 200 trang.

[3] NGUYỄN VĂN CƯ và nnk, 2004 : Nghiên cứu, dự báo và các giải pháp phòng chống sạt lở bờ biển, cửa sông nhằm khai thông luồng và bảo vệ cảng Cửa Việt. Báo cáo tổng kết. Viện Địa Lý. Hà Nội. 125 trang.

[4] HOA MẠNH HÙNG và nnk, 1991 : Phân loại các cửa sông ở Việt Nam theo đặc điểm hình thái và các dấu hiệu địa mạo - động lực. Tuyển tập báo cáo khoa học - Hội nghị KH toàn quốc về biển lần thứ 3, T. 2, 138-243. Hà Nội.

[5] HOA MẠNH HÙNG và nnk, 1998 : Tổ hợp một số chỉ tiêu trong phân loại cửa sông Việt Nam.

Tuyển tập các công trình nghiên cứu Địa lý, 83-88. Nxb KHvKT Hà Nội.

[6] HOA MẠNH HÙNG và nnk, 2005 : Một số nhận định bước đầu về sự biến động hình thái ảnh hưởng đến giao thông thủy ở Cửa Việt - Quảng Trị. Tạp chí Khoa học số 2/2005. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội - Bộ Giáo dục và Đào tạo. 147-151.

[7] Trung tâm khí tượng - thủy văn biển, 1988 : Khí tượng - thủy văn vùng biển Việt Nam. Nxb KHvKT, Hà Nội.

SUMMARY

About the nature and development rule of coastal estuary in Central Vietnam

The Central Vietnam have 3 models mouth river (Delta, Estuary and Liman) follow : Sand bank, Sand val, bar in the mouth of river and Lagun.

Influence of the factors of hydrometeorology, vegetation and agents in Central Vietnam plays important role on dynamic development of mouth river.

The factors of component material, structure geology - tectonics, topography determine general trend on forming topography in the lower section and modle mouth river.

Ngày nhận bài : 20-10-2005

Viện Địa Lý - Viện KH&CN Việt Nam