

SÔNG THỦY TRIỀU TIDAL RIVERS

Nguyễn Văn Điềm

Khoa Xây dựng, Trường Đại Học Bách Khoa, TP. Hồ Chí Minh

BẢN TÓM TẮT

Sông thủy triều hoạt động theo cơ chế, động lực của thủy triều nên có những tính chất, hình thái riêng. Từ đó cần có một phương pháp khảo sát, nghiên cứu thích hợp để giải thích, xác định cấu trúc, qui luật diễn biến của loại sông này nhằm phục vụ cho sự phát triển của con người.

ABSTRACT

Tidal rivers operate according to properties of tide so they have own properties and forms. From that point, we need to have a reasonable method of investigation and research to explain structures and rules of these rivers to serve human development .

KHÁI NIỆM

Đọc theo miền duyên hải Việt Nam có những con sông vận hành theo cơ chế của thủy triều đó là sông thủy triều. Nhờ tác động của thủy triều, sông thủy triều có khả năng cấp và thoát nước cho một lưu vực ngập triều (sông Gành Hào, sông Bò Đê, sông Cửa Lớn, sông Ông Đốc, sông Cái Lớn, . . .).

1. Cơ thức thành tạo sông thủy triều

Theo phương diện hình thái, hình thái trắc lượng (bảng 1) thì sông thủy triều là hệ quả hoặc của kiến tạo hoặc sự tồn lưu toàn bộ hay một bộ phận của lòng sông được thành tạo trong các thời kỳ của quá trình bán bình nguyên hoá ứng với paleogene sớm, pliocene – pleistocene với mực nước biển thấp so với hiện nay là 120m (có tài liệu ghi 150m) vì với động lực thủy triều khó mà có được kích thước sông như trong bảng 1. Nhiều tài liệu đã ghi nhận và dẫn chứng hiện tượng sự vật để minh họa bán bình nguyên hóa, gần đây nhất là tổng kết địa tầng trầm tích dầu khí nơi thềm lục địa Sunda. Lớp vật liệu bờ rời cỡ hơn hết nằm ở khu Cả Cối – Vũng Tàu có tuổi paleogene sớm gốc nước ngọt, cùng thời đó đáy vịnh Thái Lan là một thung lũng đất liền chứa đầy trầm tích sông. Theo địa lý tự nhiên Việt Nam [4] “ khí hậu nước ta lạnh dần từ pliocene cho đến pleistocene là giai đoạn lạnh nhất”. Vào thời kỳ pleistocene bờ biển chạy dài

từ đảo Hải Nam đến gần Xumatra theo hướng gần như Bắc – Nam và sông Hồng, sông Cửu Long bồi lắng phù sa cho đến tận bờ biển này. Hiện nay trên đảo Bạch Long Vĩ có những thềm phù sa do sông tạo thành từ thời ấy, còn đáy biển giữa đảo Phú Quốc và đảo Xumatra có dấu vết của các thung lũng sông cũ. Theo Nguyễn Thị Ngọc Lan (bản đồ trầm tích đồng bằng sông Cửu Long) trong suốt thời kỳ pliocene và pleistocene, lục địa mới này hứng chịu sự xâm thực và bồi tích mạnh mẽ. Một tam giác châu cổ được tạo ra trong thời kỳ pleistocene dày 1.000m và một tam giác châu hiện đại tuổi holocene (6.000 năm) dày từ 20m – 100m.

Để minh họa cho nhận xét trên, ta có thể dẫn chứng năng lượng địa hình vào thế (thống) pleistocene, có nghĩa là so sánh mực nước biển –120m với ranh giới pleistocene – holocene (bảng 2). Ngoài ra nếu chú ý tới sự sụt võng vào pleistocene hạ với biên độ tại TPHCM khoảng 250m – 300m, đồng bằng sông Cửu Long 400m – 500m thì năng lượng địa hình để tạo sông thủy triều không dưới 100m.

Bảng 1: Chiều rộng, chiều sâu một số sông thủy triều

Tên vùng	Tên sông	Độ rộng (m)	Độ sâu (m)	Ghi chú
TPHCM	Phú Xuân	150	7,50	Tính từ mực nước chân triều
	Mương Chuối	135	11,6	"
	Cần Giuộc	190	10,0	"
Bán đảo Cà Mau	Cửa Lớn	617	-8,10	Cao độ đáy sông
	Bồ Đề	407	-26,8	"
	Đầm Dơi	298	-17,8	"
	Ông Đốc	304	-5,6	"
	Cái Lớn	405	-9,5	"
	Cái Bé	165	-4,8	"
	Bảy Háp	400	-2,04	"

Bảng 2: Ranh giới Pleistocene - Holocene (QIII) một số lỗ khoan

Vùng	Ký hiệu lỗ khoan	QIII (m)	Vùng	Ký hiệu lỗ khoan	QIII (m)
TPHCM			TP. Cà Mau	215A	34
	Bình Chánh	813	TT. Năm Căn	216	44
Nhà Bè		826	TT. Rạch Sỏi	804	27
		808	TX. Rạch Giá	807	24
		819	TT. Long Mỹ	211	23
		819/1	Vĩnh Long	TC1	-20
		819/3	Trà Vinh	TV1	-21
		821	Bến Tre	BT1	- 9
Cần Giờ	827	-33		BT3	-20

Vào holocene sớm là giai đoạn biển tiến (thêm biển ở độ cao 4m – 5m phù hợp với giai đoạn biển tiến Flandrian) và tiếp theo là giai đoạn biển lùi đã kết thúc quá trình bồi tụ các châu thổ và quyết định hướng phát triển của chúng như hiện nay. Trong các giai đoạn biển tiến, biển lùi đã cải biến dịch chuyển, bồi lấp, . . . những sông rạch thành tạo vào các thời gian địa chất trước đó nếu như không phù hợp với động lực dòng chảy hiện hành (động lực sóng, hải lưu, thủy triều, . . .). Thời kỳ biển lùi các sông rạch đã bị cải biến theo đặc điểm, tính chất của thủy triều để làm nhiệm vụ cấp, thoát nước triều cho một vùng trũng, một lưu vực do sông hoặc rạch đó phụ trách. Từ đó thấy rằng, mạng lưới sông rạch vùng triều (vùng chỉ có tác động của thủy triều) phản ánh đặc điểm, tính chất của thủy triều vùng đó. Mạng lưới sông rạch vùng cửa sông thủy triều (vùng vừa có dòng chảy sông, vừa có thủy triều) vừa phản ánh chế độ khí hậu mưa, vừa phản ánh đặc điểm, tính chất thủy triều vùng đó.

2. Cấu trúc cơ bản sông thủy triều

Sông thủy triều bao gồm cửa sông (cũng là nguồn sông), bãi triều hai bên cửa sông các rạch triều lớn nhỏ nối với sông thủy triều và liên thông với các sông, rạch kế cận bằng một mạng hình lưới.

Sông thủy triều cắt, rạch triều cắt được hình thành bởi một lý do nào đó mà có địa hình cao chắn ngang sông thủy triều, rạch triều.

Cửa của sông thủy triều là nơi sông thủy triều tiếp giáp với biển hoặc cửa sông thủy triều. Cửa của sông thủy triều có dạng hình loa (hình phễu) vì khi triều lên từ một khối nước lớn ở biển vào đến cửa của sông thủy triều thì bị thu nhỏ dần. Để thu nhỏ dần khối nước này cần giảm năng lượng của thủy triều. Chính sự giảm năng lượng này đã sinh ra công để mài mòn xói lở hai bên bờ của cửa sông thủy triều. Do năng lượng triều giảm dần từ cửa vào sâu trong sông nên cửa sông thủy triều có dạng hình loa. Ngoài thủy triều phải kể tới vai trò của sóng. Sóng từ ngoài biển khi tiến vào khu cửa sông bị khúc xạ, tại

góc (mũi đất) tạo thành giữa bờ biển và bờ sông có sự tập trung năng lượng sóng đồng thời với sự va đập của vật liệu cứng do sóng mang theo nên bị xói lở, còn giữa lòng sông thì front sóng giãn ra, năng lượng riêng giảm do vậy có sự bồi lắng. Cũng có thể lý giải sự tương tác của thủy triều khi vào cửa sông tương tự như cơ chế sóng. Trường hợp triều rút, ngoài tác dụng của thủy triều còn có trọng lực nên nước chảy tập trung mạnh nhất ở đường sâu nhất của đáy sông, ở đây xảy ra sự xâm thực đáy sông thủy triều. Do tác dụng của thủy triều, của sóng mà hai bên cửa của sông thủy triều có các bãi triều, với mặt cắt ngang sông có dạng đường parabol cho mỗi bên bờ (nếu cửa sông trùng với hướng gió mùa thì có bãi triều hai bờ tương đối cân xứng). Khi sóng truyền từ biển vào cửa sông, do hiện tượng khúc xạ mà front sóng quay dần dần để sao cho khi vào trong sông, front sóng sẽ song song với bờ sông. Dưới tác dụng của sóng này, bờ sông bị mài mòn, xói lở và quá trình này chỉ kết thúc khi sóng đã tiêu hao hết năng lượng bởi ma sát giữa sóng và bãi triều trước bờ bởi khác phục tác dụng trọng lực, bởi vận chuyển phù sa. Bãi triều có hình dáng thu hẹp dần từ bờ biển vào trong sông. Vật liệu cấu tạo nên bãi triều có nguồn gốc biển, bề mặt lưu vực và thung lũng sông thủy triều.

3. Biến hình lòng sông thủy triều

Trong nghiên cứu diễn biến lòng sông, người ta đã rút ra các yếu tố ảnh hưởng chính là địa chất, quá trình lưu lượng và bùn cát. Đối với sông thủy triều, lòng sông hiện tại thuộc trầm tích đệ tứ loại hạt mịn (sét, cát mịn) liên kết yếu và tương đối đồng nhất. Lưu lượng sông thủy triều chênh lệch theo thời gian không lớn. Quá trình lưu lượng triều cũng được đặc trưng bởi dao động tuần hoàn có chu kỳ tháng, năm, nhiều năm. Lưu lượng của một sông thủy triều phụ thuộc loại triều, lưu vực do nó cấp nước khi triều lên (dâng) thoát nước khi triều xuống (rút). Trong tự nhiên bề rộng, cao trình đáy cửa của sông thủy triều có quan hệ mật thiết với các loại chân triều, triều giao hội, xuân phân và thu phân ($\delta' = 0$), chu kỳ 18,6 năm với $N=180^\circ$ đối với bán nhật triều và bán nhật triều không đều. Triều chí điểm (δ_{\max}), hạ chí và đông chí (δ'_{\max}), chu kỳ 18,6 năm với $N=0$ đối với nhật triều và nhật triều không đều. Sông thủy triều được cải biến từ sông có nguồn gốc kiến tạo, sông được tạo thành trong các thời kỳ bán bình nguyên do

vậy lòng sông có thể còn sâu, cao trình cửa sông có thể còn thấp hơn các loại chân triều trên và như vậy trong sông thủy triều tồn tại một lắng trụ triều khi triều rút và chính lắng trụ triều này đã tạo nên dòng dị trọng khi triều dâng (δ' độ xích vĩ mặt trời, δ độ xích vĩ mặt trăng, N kinh độ tiết điểm lên quỹ đạo mặt trăng, mặt trời). Nguồn phù sa (sét, cát mịn) cung cấp cho sông thủy triều là lượng phù sa tại chỗ và lượng phù sa chủ yếu từ biển. Lượng phù sa từ biển cùng với lưu lượng triều có tác dụng tạo ổn định sông thủy triều.

Lượng phù sa từ biển chủ yếu bổ sung dạng phù sa lơ lửng cho sông thủy triều. Động lực tạo phù sa từ biển là sóng, thủy triều, dòng phù sa ven bờ biển, dòng hải lưu, hiện tượng dâng hạ nước. Tùy điều kiện cụ thể mà một số trong các động lực trên giữ vai trò chính. Tác dụng của áp lực sóng lên sườn bờ biển, bãi triều nhất là sóng nhào đã bào mòn đáy tạo ra vật liệu (phù sa) sau đó được sóng, thủy triều mang vào cửa sông thủy triều. Khi vào cửa sông do front phải giảm căng để song song với đường bờ sông nên năng lượng bị giảm do vậy phù sa lơ lửng sẽ chìm lắng. Thủy triều khi vào cửa sông cũng bị giảm năng lượng do ma sát, do trọng lực nên sức tải phù sa giảm xuống gây bồi lắng. Từ đó thấy rằng sông thủy triều có hàm lượng phù sa giảm dần từ cửa vào trong sông khi triều lên. Khi triều xuống lượng phù sa trong sông phụ thuộc vào chính bộ phận phù sa lòng sông, vào dòng triều. Kết cấu dòng triều cũng bao gồm dòng rôi, dòng hoàn lưu, dòng nước vật, . . . các dòng này bào mòn, nâng đáy vật liệu đáy sông góp phần tạo nên phù sa lơ lửng. Khi triều xuống, ngoài thủy triều còn có tác dụng của trọng lực nên dòng chảy tập trung vào đường sâu nhất nên gây bào mòn đáy. Sự bồi lắng hay bào mòn sông thủy triều còn liên quan tới dòng hoàn lưu. Khi triều lên mực nước giữa sông và bờ phải cao, khi triều xuống mực nước giữa sông và bờ phải thấp (nếu người quan sát quay mặt về phía sông) liên quan tới dòng dị trọng của triều vào sông có hàm lượng phù sa lớn hơn so với phù sa trong lắng trụ triều của sông lúc bấy giờ. Nguồn cung cấp phù sa cho sông thủy triều cơ bản từ biển trong đó sóng, độ dốc địa chất của sườn bờ biển có vai trò quan trọng. Sóng, dòng phù sa ven bờ phụ thuộc vào tác dụng của gió mùa do đó nó có tính chất chu kỳ theo định tính, còn thủy triều phụ thuộc vào loại triều với một đoạn bờ biển nhất định chỉ có một loại thủy triều do đó vật

liệu do loại này cung cấp cho sông là tương đối ổn định trong năm. Từ đó thấy rằng sông thủy triều bồi khi triều lên, bào mòn (xói) khi triều xuống và là loại biến hình theo chu kì. Diễn biến lòng sông thủy triều phụ thuộc vào loại triều, hướng lòng sông, địa chất và độ dốc sườn bờ biển trước cửa sông, trường gió thịnh hành của vùng.

Bờ sông thủy triều ổn định do sự cân bằng bởi tương tác giữa thủy triều, địa chất cấu tạo bờ, mực nước ngầm trong đất bờ và phần nào có quan hệ với cường độ triều ($I=2h/\tau$ với h là độ cao sóng triều, τ là chu kì triều). Nếu một trong các yếu tố trên thay đổi thì bờ sông thủy triều sẽ mất ổn định. Chẳng hạn như tăng tải trọng trên bờ (tăng nước ngầm, tăng vật liệu, . . .) hoặc làm tăng độ dốc sườn bờ sông (nạo vét lòng sông) hoặc làm thay đổi vectơ vận tốc dòng triều tạo áp lực sóng, . . . Bờ sông thủy triều thường mất ổn định vào thời kì độ lớn thủy triều lớn nhất (hiệu số giữa độ cao của nước lớn cao và nước ròng thấp trong vòng một ngày).

KẾT LUẬN

Sông thủy triều là một thực thể của tự nhiên bởi vậy cũng tuân theo qui luật hình thành, phát triển và suy vong. Trong quá trình ấy có sự tương tác với các thực thể tự nhiên khác và dĩ nhiên có một sự tác động ý nghĩa nhất định đối với các hoạt động của con người. Do vậy cần có những nghiên cứu, khảo sát để định danh cũng như làm rõ về đặc tính cấu trúc, hình thái, qui luật diễn biến, . . . của loại hình tự nhiên này – sông thủy triều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Địa chất và khoáng sản (tập 2), Hà Nội, 1985
2. Nguyễn Văn Điềm, Công trình thủy lợi vùng triều, Hội thảo khoa học công tác nghiên cứu cơ bản trong lĩnh các khoa học về trái đất ở các tỉnh phía Nam. Tp HCM ngày 23-24/12/2002, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia. Tp HCM, 2002.
3. Vũ Tự Lập, Địa lý tự nhiên Việt Nam (tập 1), Nhà xuất bản giáo dục, 1978.
4. Trần Minh Quang, Động lực học sông và chỉnh trị sông, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia. Tp HCM, 2000.
5. H.E.Reineck, I.B.Singh, Depositional Sedimentary Environment Springer Verlag. Berlin Heidelberg New York, 1980.