

ĐẶC ĐIỂM BIẾN ĐỘNG LÒNG SÔNG HỒNG VÀ CÁC CHI LƯU (ĐOẠN SƠN TÂY - HÀ NỘI) TỪ HOLOCEN TỚI NAY

Sông Văn Bạo, Bùi Thị Lệ Huyền, Nguyễn Thị Hoàng Anh
Khoa Địa lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội

1. Giới thiệu

Trên lãnh thổ Việt Nam cũng như một số nước khác, nhiều khu dân cư, các đô thị cổ, các thành phố lớn và cả thủ đô Hà Nội đều phân bố dọc các thung lũng sông. Điều đó cho thấy từ lâu, nhân dân đã biết tận dụng những lợi thế do các dòng sông đem lại để sinh sống và phát triển kinh tế. Tuy nhiên các quá trình địa chất, địa mạo dọc theo các thung lũng sông luôn biến động, thường xuyên đe dọa các công trình xây dựng, cản trở cuộc sống của con người. Vì vậy việc nghiên cứu hoạt động của sông trong quá khứ và hiện tại có ý nghĩa lớn đối với việc đảm bảo độ an toàn cho sự phát triển bền vững các đô thị này. Hoạt động của dòng sông trong quá khứ đã tạo nên các thực thể vật chất có thành phần khác nhau cũng như các bề mặt địa hình khá đa dạng, chúng có ảnh hưởng lớn tới việc khai thác sử dụng lãnh thổ ở cả khía cạnh thuận lợi cũng như khó khăn. Việc nghiên cứu nhằm xác định một dòng sông trong quá khứ cần tập trung vào phân tích địa hình, cấu trúc địa chất, thành phần vật chất cấu tạo bờ, hoạt động khai thác sử dụng đất và đặc trưng của các hệ thống đê phát triển dọc các dòng sông. Kết quả của công tác này sẽ có ý nghĩa lớn đối với việc xác định một số tai biến tiềm ẩn của hệ thống đê điều. Các đoạn đê cắt qua lòng sông cổ với các tầng cát thô hoặc tầng sét bùn nhão chứa than bùn sẽ có nguy cơ gây thấm lậu, lún thân đê dẫn tới vỡ đê. Biến động hiện đại của lòng sông có ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống của cư dân, các công trình công cộng phân bố ven bờ sông, gây hậu quả nghiêm trọng tới tài sản, tính mạng và tâm lý của nhân dân. Biến động lòng sông hiện đại có mối liên quan về mặt quy luật chung với các biến động trước đây, chịu ảnh hưởng đáng kể của các nhân tố tự nhiên cũng như hoạt động của con người và được ghi nhận khá rõ nét qua việc phân tích các tài liệu ảnh và bản đồ địa hình ở các thế hệ khác nhau.

Là một dòng sông phát triển trên đới đứt gãy kiến tạo có quá trình phát triển lâu dài và đang hoạt động tích cực trong tân kiến tạo [1, 5], sông Hồng được định hướng khá thẳng phương tây bắc - đông nam. Từ Sơn Tây tới Hà Nội, lòng sông lại được chuyển sang phương á vĩ tuyến và từ Hà Nội ra gần cửa sông, lòng sông lại phát triển theo phương chung của mình. Tuy nhiên, các kết quả phân tích địa mạo cho thấy trên khoảng không gian từ Sơn Tây tới Hà Nội còn ghi lại dấu ấn của nhiều thế hệ lòng sông đã và đang nhận nước từ sông Hồng chảy về phía đông nam như sông Đáy, sông Nhuệ,... Một số các thung lũng cổ có chiều rộng khá lớn, không thua kém so với thung lũng sông Hồng. Việc tìm hiểu vị trí và vai trò của các dòng sông này trong quá khứ có ý nghĩa lớn đối với công tác quy hoạch sử dụng chúng.

Để xác định các đặc trưng biến động lòng sông Hồng từ Holocen tới nay, ngoài việc phân tích tổng hợp các tài liệu hiện có theo các hướng chuyên môn về địa lý, địa chất, lịch sử,... chúng tôi đã sử dụng các phương pháp phân tích ảnh máy bay, ảnh vệ tinh và các thế hệ bản đồ. Các số liệu được xử lý trên các phần mềm GIS trên quan điểm tiếp cận hệ thống và lịch sử. Việc kiểm tra thực địa đã cho phép khẳng định sự đúng đắn của phương pháp được áp dụng.

2. Biến động lòng sông trong quá khứ (cuối Pleistocen - Holocen)

Biến động lòng sông trong quá khứ để lại dấu ấn khá rõ nét trong trầm tích cũng như hình thái địa hình. Các hoạt động sử dụng đất của con người có sự phân dị khá rõ theo những thực thể

vật chất tự nhiên và chính chúng tạo nên một dấu hiệu hay một lớp thông tin đáng tin cậy trong quy trình xử lý GIS để nhận biết sự biến động lòng sông. Từ việc phân tích những thông tin về các thành tạo địa hình âm dạng tuyến, đôi nơi còn sót các ao hồ cùng thông tin về thành phần vật chất (theo tài liệu địa chất và hiện trạng sử dụng đất) và thông tin về địa hình (nhờ lớp thông tin về phân bố dân cư, các đường đồng mức cũng như các điểm độ cao trên bản đồ địa hình), với sự trợ giúp của các phần mềm GIS, đã khôi phục lại được hoạt động của lòng sông Hồng và các chi lưu của nó như các thế hệ sông Đáy trong quá khứ và xây dựng bản đồ các thế hệ lòng sông cổ.

Các thế hệ lòng sông Hồng và các chi lưu từ cuối Pleistocen đến hiện đại để lại dấu hiệu khá rõ nét trên địa hình hiện đại và phản ánh tốt trên cả các tài liệu ảnh và bản đồ địa hình. Đáng chú ý nhất là các nhánh sông chảy về phía đông nam. Thế hệ cổ nhất của các nhánh này được ghi nhận từ phía đông thị xã Sơn Tây chảy khá thẳng về phía đông nam. Các lòng sông cổ này phân bố ở vị trí ranh giới giữa thành tạo Holocen và Pleistocen. Thế hệ thứ hai được xác định từ khu vực Phúc Thọ, chảy về đông nam qua Thạch Thất với đới biến động rộng trên 3km. Thế hệ thứ ba là các dòng chảy cổ có dấu hiệu rõ ràng hơn bởi hệ thống hồ dạng móng ngựa có hướng chảy về phía đông nam. Phía đông của thế hệ này là lòng sông Đáy hiện đại (thuộc huyện Đan Phượng tỉnh Hà Tây). Phân tích các thế hệ bãi bồi của sông Đáy cổ cho chúng ta có được nhận thức đúng đắn về vị trí của con sông này. Đó là một chi lưu khá lớn của sông Hồng nếu chưa muốn nói là chi lưu lớn nhất hay dòng chảy chính của sông Hồng vào thời kỳ hưng thịnh của nhánh sông này. Đới biến động lòng sông đạt tới 2-3km, các bãi bồi ven lòng gồm nhiều thế hệ khác nhau, có độ cao giảm đáng kể từ phần cửa nhận nước (10m - khu vực Phúc Thọ) đến đoạn trung gian (4m - khu vực Thạch Thất, Hà Đông), điều đó cho thấy động lực dòng chảy trước đây của dòng sông này là khá lớn.

Phân tích các thế hệ lòng chi lưu của sông Hồng cho thấy các sông đều có hướng chảy khá ổn định, hiện để lại các dải trũng song song theo phương tây bắc - đông nam. Các thế hệ lòng sông trẻ dần về phía đông và đoạn sông Hồng từ cầu Long Biên tới phía tây thị xã Hưng Yên là hình ảnh lặp lại của các thế hệ sông trước đây. Sự thay đổi hướng chảy hay phân nhánh của các sông này chắc chắn có liên quan tới hoạt động của hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam.

Đới biến động của lòng chính sông Hồng tại khu vực Phúc Thọ có chiều rộng đạt trên 4km và nằm sát hai bên bờ sông. Việc nhận biết các thế hệ sông này khá dễ dàng nhờ các di tích hồ móng ngựa, các vách xâm thực cổ, các gờ cao ven lòng cổ,... Các thế hệ lòng sông và bãi bồi của sông Hồng ở đoạn này cũng có xu hướng trẻ dần từ tây sang đông, cho ta một ý niệm về sự tịnh tiến của lòng sông theo hướng này. Chính các gờ cát ven lòng sông có độ cao trên 10 mét được thành tạo do động lực sông Hồng vào các kỳ lũ đã là nguyên nhân đẩy cửa vào (nguồn) của các chi lưu về phía đông, tạo góc lớn dần so với lòng chính, thậm chí có thể có hướng ngược lại so với chúng và cuối cùng dẫn tới lấp nguồn của các chi lưu.

3. Biến động lòng sông hiện tại

Từ các ảnh vệ tinh Spot (1987), ảnh vệ tinh Landsat (1999) và bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 (tái bản năm 1978 trên cơ sở bản đồ tỉ lệ năm 1966 được thành lập từ ảnh máy bay), và các số liệu khảo sát đo đạc các năm 2002 - 2003, đã tiến hành chồng ghép thông tin sau khi đã đưa các dữ liệu về cùng một lưới chiếu UTM. Các kết quả tính toán đã thấy được biến động hình thái của lòng sông Hồng trong thời gian 22 năm. Từ hiện trạng lòng dẫn sông Hồng qua các thời kỳ, có thể xây dựng bản đồ biến động ngang lòng sông và tính toán tốc độ xói lở - bồi tụ vùng bờ sông. Trên cơ sở đó, với sự trợ giúp của mềm ILWIS và MapInfo, đã tính toán được tốc độ (V), diện tích (S) vùng xói lở - bồi tụ (bảng 1). Sông Hồng hiện đại đang có xu hướng xói lở bờ phải và dịch chuyển dần về phía nam và đông nam. Tại địa phận các xã Cẩm Bình, Văn Hà (huyện Phúc Thọ) và Trung Châu (huyện Đan Phượng) do quá trình xói lở diễn ra rất mạnh, một diện

tích đất khá lớn ven lòng sông đã bị mất, các thân đê đã phải di chuyển nhiều lần về phía khu dân cư. Kèm theo đó, một số làng ven sông đã phải di dời đi ở nơi khác. Kết quả thu nhận được là cơ sở dự đoán khả năng xói lở do hoạt động dòng chảy sông ngòi.

Bảng 1. Các điểm xói lở chính tại hạ lưu sông Hồng.

STT	Tên điểm xói lở	Chiều dài đoạn xói lở (m)	Tốc độ xói lở (m/năm)	
			1965 -1987	1987 -1999
1	Xã Cẩm Bình và Văn Hà, huyện Phúc Thọ	2100	40,9	100,0
2	Xã Trung Châu, huyện Đan Phượng	1400	27,3	116,7

Từ kết quả nghiên cứu trên, theo đặc trưng xói lở - bồi tụ hiện đại, lòng sông Hồng từ Sơn Tây tới Hà Nội được phân chia thành 3 đoạn:

1. Đoạn lòng sông thẳng và tương đối ổn định phân bố từ thị xã Sơn Tây đến xã Văn Phúc huyện Phúc Thọ. Tuy nhiên, theo quy luật xâm thực giạt lùi, trong tương lai, đoạn này vẫn có nguy cơ bị xói lở. Hiện tại khu vực này đang hình thành khúc uốn và hiện tại mới hình thành bờ lôm ở phải sông Hồng.

2. Đoạn xói lở tập trung ở hai khúc uốn theo quy luật xói lở bờ lôm từ xã Văn Phúc huyện Phúc Thọ đến xã Hồng Hà huyện Đan Phượng. Về mặt hình thái, đoạn sông này có các khúc uốn hoàn chỉnh đặc trưng cho các khúc uốn tự do vùng đồng bằng. Sông xâm thực qua một thềm sông và bãi bồi cao có tuổi Pleistocen thượng và Holocen. Cả hai bên bờ sông đều phát triển vách xâm thực và hàng năm vẫn diễn ra quá trình lở đất dọc bờ sông, đặc biệt là ở bờ phải. Các dải cát ven lòng phân bố dưới chân các vách ở cả hai bên bờ sông thường xuyên bị di chuyển. Diễn biến lòng sông Hồng tại đây tuân theo quy luật xói lở bờ lôm, tích tụ bờ lồi và tịnh tiến đại khúc uốn về phía nam và đông nam. Tại khúc uốn thứ nhất chiều dài đoạn xói lở là 2100m, tốc độ xói lở là 40,9m/năm trong khoảng thời gian từ năm 1965 đến năm 1987, và từ năm 1987 đến năm 1999 tốc độ xói lở là 100m/năm. Tại khúc uốn thứ hai, tốc độ xói lở là 27,3m/năm từ năm 1965 năm 1987. Từ năm 1987 đến năm 1999, tốc độ xói lở đạt cực đại tới 116,7m/năm.

3. Đoạn bồi tụ từ xã Hồng Hà huyện Đan Phượng đến xã Thượng Cát huyện Từ Liêm được hình thành do giai đoạn trước năm 1965, hiện tượng uốn khúc đã xảy ra rất mạnh mà dấu hiệu để lại là nhánh sông đang bị bồi dần hai cửa và từ năm 1965 đến nay, lòng sông có xu hướng nắn thẳng dòng. Đoạn sông Văn Cốc - Liên Mạc có đặc điểm là chiều dài một khúc uốn giảm dần và tăng số lượng khúc uốn. Từ năm 1965 đến năm 1980, đoạn sông từ một khúc uốn có chiều dài 11600m đến năm 1987 đã chuyển thành 3 khúc uốn có chiều dài trung bình là 2160m, 1960m và 1720m. Từ năm 1966 đến 1980, vị trí đỉnh khúc uốn chuyển dịch dần về phía hạ lưu. Việc chuyển từ một khúc uốn lớn sang nhiều khúc uốn nhỏ được tuân thủ theo quy luật hoạt động của dòng chảy, song có sự ảnh hưởng đáng kể bởi sự gia cố bờ sông để bảo vệ đê.

Việc nghiên cứu sự biến động lòng sông trong quá khứ và hiện đại có ý nghĩa lớn đối với sự phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt là đối với việc giảm thiểu thiệt hại do sự cố đê điều. Ở vùng đồng bằng, xâm thực ngang chiếm ưu thế do độ dốc lòng sông thấp và chu vi ướt của mặt cắt ngang lớn do đó lòng sông bị uốn khúc mạnh. Các hoạt động xâm thực ngang và xâm thực sâu đều nhằm đạt đến trạng thái cân bằng động. Thông thường, lượng dòng rắn, lượng nước trong sông và lượng mưa trên lưu vực có quan hệ rất chặt chẽ với nhau: lượng mưa tăng làm tăng cường độ xói mòn lưu vực dẫn đến lượng nước và lượng dòng rắn trong sông tăng lên. Biến động lòng sông diễn biến theo qui luật mùa của dòng chảy sông ngòi. Vào mùa nước lớn, hoạt động xói lở do dòng chảy có tác động trước hết đến hệ thống đê và vùng đồng bằng thấp Hà Nội luôn đạt

trong tình trạng ngập úng đe dọa. Hệ thống đê sông Hồng đã được hình thành từ lâu đời. Việc bồi đắp, tu bổ đê được duy trì liên tục trong nhiều năm qua đã ảnh hưởng trực tiếp đến chế độ điều tiết dòng chảy sông Hồng.

Khu vực dọc bờ sông từ Sơn Tây đến Hà Nội có địa hình cấu tạo chủ yếu bởi các trầm tích bờ rời mà thành phần chủ yếu là cát, cát pha sét, sét pha, bột,... Thành phần độ hạt và độ gắn kết của chúng quyết định đến độ bền vững của đê. Các trầm tích hạt mịn tương bãi bồi thường có độ dính kết tốt, khả năng thấm nước kém, do vậy độ bền vững cao hơn. Ngược lại, trầm tích hạt thô, đặc biệt là các lớp cát có lẫn vật chất hữu cơ thường tạo điều kiện cho các hoạt động chảy ngầm dẫn tới mất vật liệu. Trên đoạn bờ tại khu vực này đã tồn tại hệ thống đê từ lâu đời. Đê sông Hồng có phương á vĩ tuyến và do vậy nhiều đoạn đã được đắp trên các lòng cổ của sông Đáy, sông Nhuệ. Hoạt động của hệ thống sông Hồng hiện đại và mối liên quan của chúng với hệ thống dòng chảy cổ ảnh hưởng nhiều đến độ bền vững của đê. Ví dụ điển hình là trường hợp vỡ đê sông Hồng năm 1986 tại xã Vân Cốc xảy ra trong điều kiện mực nước lũ không cao đã gây ngập lụt cả một khu vực rộng lớn thuộc huyện Phúc Thọ và Đan Phượng. Nguyên nhân của việc vỡ đê ở đây là do đoạn đê này nằm trên một lòng sông cổ, hiện tượng thấm lậu gây mất vật liệu và tạo nên tầng đất yếu, mất liên kết giữa thân đê với tầng đất bên dưới, dẫn tới trượt và vỡ đoạn đê này [3].

4. Kết luận

Việc ứng dụng phương pháp viễn thám nghiên cứu đặc điểm địa mạo, đặc biệt là nghiên cứu sự biến động lòng sông cả trong quá khứ địa chất và hiện đại đạt hiệu quả cao nhờ vào sự phong phú các tài liệu ảnh như tính chất đa thời gian, đa tỷ lệ, vừa có khả năng đánh giá khái quát cũng như chi tiết hóa các đối tượng, đáp ứng được nhu cầu thực tế.

Các kết quả nghiên cứu đã cho thấy trong quá khứ, sông Hồng và các chi lưu của nó có sự dịch chuyển đáng kể về phía đông nam. Các sông Đáy, sông Nhuệ đã từng là chi lưu lớn, thậm chí có thể đã là dòng chảy chính của sông Hồng trong quá khứ. Sự thu hẹp dẫn tới “chết đi” của các sông này được xảy ra theo quy luật tự nhiên. Đoạn sông Hồng từ Hà Nội tới Phủ Lý có thể là hình ảnh của sông Đáy trước đây. Tuy nhiên, ngày nay, các hoạt động nhân sinh đã làm thay đổi đáng kể sự hoạt động của lòng sông này.

Việc xác định vị trí các lòng sông cổ của sông Đáy, sông Nhuệ và các thể hệ lòng sông Hồng cổ sẽ là cơ sở quan trọng cho công tác quy hoạch tu bổ đê điều. Đặc biệt chú ý các công trình khai đào ở phía hạ lưu các thân đê đắp qua các dòng sông cổ, chúng sẽ tạo điều kiện hình thành miền thoát nước, sinh ra mất vật liệu dưới thân đê dẫn tới sự cố vỡ đê.

** Công trình được hoàn thành với sự hỗ trợ của Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Đại học Quốc gia Hà Nội, đề tài mã số QT. 01.50.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Đức An, Lại Huy Anh và nnk. Kết quả nghiên cứu địa mạo đối đứt gãy sông Hồng. *Tạp chí các Khoa học về Trái Đất*, số chuyên đề về Đới đứt gãy sông Hồng, số 4/2000, T.22, tr. 253-257.
2. Nguyễn Quang Mỹ, Nguyễn Thanh Sơn. Đặc điểm xói lở và bồi tụ tại đới đứt gãy sông Hồng. *Tạp chí các Khoa học về Trái Đất*, số chuyên đề về Đới đứt gãy Sông Hồng, số 4/2000, T.22, tr. 436-441.
3. Lê Thị Minh Tâm, Nguyễn Tứ Dân và nnk. Đặc điểm địa mạo vùng dọc đê Đan Phượng - Hà Nội và vấn đề củng cố công trình đê. Trong *Địa chất Tài nguyên*, tập 1. Trung tâm KH TN&CN QG, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1996, tr. 330-337.

4. Ngô Quang Toàn. *Đặc điểm trầm tích và lịch sử phát triển các thành tạo Đệ tứ ở phần đông bắc đồng bằng sông Hồng*. Luận án PTS. Hà Nội, 1995.
5. Phan Trọng Trinh, Hoàng Quang Vinh và nnk. Hoạt động kiến tạo trẻ của đới đứt gãy sông Hồng. *Tạp chí các Khoa học về Trái Đất*, số chuyên đề về Đới đứt gãy sông Hồng, số 4/2000, T.22, tr.325-336.

CHARACTERISTICS OF THE CHANGE OF RED RIVER CHANNEL AND ITS TRIBUTARIES (SON TAY - HANOI SECTOR) FROM HOLOCENE UP TO NOW

Dang Van Bao, Bui Thi Le Hoan, Nguyen Thi Hoang Anh

Faculty of Geography, Hanoi University of Science, VNU

Red River performed and developed by rather straight direction North West - South East according to Red River fault. From Son Tay to Hanoi, Red River is flowing by such a parallel and there are lots of tributaries running by South East. The results of geomorphological analyses said that system of Day and Nhue rivers are Red River's main tributaries. These rivers were getting narrower happened by natural rule and some part of them became the former rivers. Nowadays, erosion of Red River's bank strongly happened with 27-116 m/per year. Settling the position of Day, Nhue River beds in the past and erosive action of Red River is the important base for the project for dyke protection.