

CÁC KIỂU ĐỒNG BẰNG HOLOCEN Ở ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

DOÃN ĐÌNH LÂM, TRẦN NGHI, PHẠM HUY TIẾN

I. MỞ ĐẦU

Đồng bằng Bắc Bộ là đồng bằng rộng lớn nhất ở miền Bắc Việt Nam và là đối tượng nghiên cứu của các nhà địa chất từ lâu. Từ trước tới nay, các nhà nghiên cứu đều coi đồng bằng Bắc Bộ hiện đại là một thực thể thống nhất và là sản phẩm của các quá trình sông, biển, sông-biển hay sông - đầm lầy, biển - đầm lầy... [2, 4, 9, 10, 16]. Sự phân dị của đồng bằng Bắc Bộ trong Holocen còn ít được đề cập đến một cách rõ nét. Thực tế nghiên cứu cho thấy trong Holocen, đồng bằng Bắc Bộ đã phân dị theo không gian và thời gian. Quá trình phân dị theo không gian đã để lại dấu ấn là các kiểu đồng bằng khác nhau; trong bài báo này quá trình hình thành và phân dị của đồng bằng Bắc Bộ được đề cập đến dưới góc độ động lực, nhằm làm sáng tỏ mối quan hệ giữa động lực hình thành và quá trình phát triển trầm tích trong Holocen.

1. Tài liệu và phương pháp

Các tài liệu sử dụng để tổng hợp và phân tích bao gồm các thiết đồ của hơn 200 lỗ khoan máy và gần 400 lỗ khoan tay thuộc phạm vi đồng bằng Bắc Bộ; do các đoàn địa chất thuộc Cục ĐC&KSVN thực hiện khi tiến hành các phương án đo vẽ địa chất, địa chất đô thị và địa chất thủy văn - địa chất công trình tỷ lệ 1:200.000 và 1:50.000. Các số liệu về đặc điểm trầm tích, địa hoá môi trường, thạch học, cổ sinh được thu thập và xử lý. Ngoài ra, các ảnh Landsat TM (năm 1983) và ảnh Spot (năm 1989) cũng được sử dụng trong quá trình phân tích và nghiên cứu đồng bằng Bắc Bộ.

Các phương pháp được áp dụng bao gồm:

- Phương pháp phân tích ảnh vệ tinh,
- Phương pháp phân tích tương - trầm tích,
- Phương pháp phân tích địa mạo,
- Phương pháp phân tích cấu trúc trầm tích.

2. Một số vấn đề về châu thổ

Đồng bằng là khái niệm để chỉ một vùng có địa hình tương đối bằng phẳng, với độ cao tuyệt đối dao động từ 20 đến 25m trở xuống. Đồng bằng có nhiều loại hình nguồn gốc khác nhau. Tuy nhiên phổ biến hơn cả là đồng bằng châu thổ và đồng bằng aluvi hay còn gọi là đồng bằng bồi tích. Hai nhóm đồng bằng này khác nhau về bản chất động lực hình thành và phát triển. Đồng bằng aluvi được hình thành chỉ do quá trình hoạt động của sông và chỉ chịu sự chi phối của động lực sông, còn đồng bằng châu thổ được hình thành ở vùng cửa sông ven biển, nơi xảy ra quá trình tương tác giữa động lực sông và động lực biển [1, 12]. Thuật ngữ châu thổ hay tam giác châu dùng để chỉ một thực thể các trầm tích thành tạo ở vùng cửa sông, nơi sông đổ vào bồn tích tụ như biển, hồ hay vũng vịnh. Tại đây tồn tại sự tương tác giữa các quá trình sông và biển như triều, sóng. Theo A.Jr. Rading (1985), châu thổ bao gồm ba hợp phần chính:

- Đồng bằng châu thổ (denta plain)
- Tiên châu thổ (denta front)
- Đáy châu thổ (podelta)

Đồng bằng châu thổ là phần nổi cao trên mặt nước, tiên châu thổ là phần ngập nước tiếp nối với đồng bằng châu thổ, chạy thoải ra phía biển và đáy châu thổ là phần thấp nhất của châu thổ, phân bố nằm ngang và cấu tạo bởi các trầm tích hạt mịn (sét, bột sét). Trong quá trình hình thành và phát triển châu thổ, động lực sông, triều và sóng là ba động lực chủ đạo. Quá trình tương tác giữa ba động lực này là nguyên nhân gây ra các kiểu châu thổ khác nhau trên thế giới. Sự thống trị của một trong ba yếu tố động lực sẽ tạo ra các kiểu châu thổ với những nét đặc trưng riêng biệt. Tuy nhiên những dấu ấn rõ nét nhất mà các quá trình trên tạo ra là ở phần đồng bằng châu thổ và tiên châu thổ.

Các tác giả theo quan điểm của A. Jr. Reading và John C. Kraff, phân biệt các kiểu đồng bằng châu thổ theo sự thống trị hay nổi trội của một trong ba động lực sông, triều, sóng :

- Đồng bằng châu thổ do sông thống trị
- Đồng bằng châu thổ do triều thống trị
- Đồng bằng châu thổ do sóng thống trị

Trong lịch sử phát triển vùng cửa sông tồn tại như là một châu thổ hay một vũng vịnh, phụ thuộc vào mối tương quan giữa một bên là tốc độ lắng đọng trầm tích và bên khác là tốc độ lún chìm của bồn trầm tích cộng với tốc độ dâng của mực nước biển. Trong Holocen, quá trình biển tiến Flandrian cùng với hoạt động tân kiến tạo là quá trình chủ đạo gây ngập chìm tất cả các cửa sông ven biển, trong đó biển tiến Flandrian đóng vai trò chính. Khi tốc độ dâng của mực nước biển cao hơn so với tốc độ lắng đọng trầm tích thì vùng cửa sông tồn tại như một vũng vịnh. Lúc này động lực biển (sóng, thủy triều) đóng vai trò chủ đạo, thống trị trong vùng cửa sông. Trầm tích mang đến từ lục địa và biển lắng đọng ngay tại vùng cửa sông. Khi tốc độ dâng của mực nước biển giảm thì đến một thời điểm nào đó tốc độ lắng đọng trầm tích sẽ cân bằng và sau đó là vượt ngưỡng tốc độ lún chìm của vùng cửa sông. Vùng cửa sông dần dần được lấp đầy. Bắt đầu hình thành và phát triển tam giác châu. Khi nguồn vật liệu mang đến vượt trội so với tốc độ dâng hoặc trong giai đoạn biển lùi thì châu thổ sẽ dần dần nổi cao trên mặt nước và tiến ra phía biển. Các quá trình sông sẽ trở nên thống trị, hình thành các trầm tích aluvi. Như vậy có thể thấy rằng trong mặt cắt trầm tích vùng đồng bằng ven biển có ba phần : dưới cùng là các thành tạo trầm tích vũng vịnh, chuyển dần lên trên là các thành tạo châu thổ và trên cùng là các thành tạo aluvi.

Châu thổ bắt đầu hình thành và phát triển khi tốc độ lắng đọng trầm tích vượt ngưỡng tốc độ lún chìm của bồn tích tụ. Quá trình phát triển của châu thổ là quá trình dịch chuyển, khác với quá trình tích tụ của vũng vịnh là quá trình lấp đầy. Sông, thủy triều và sóng là ba yếu tố đóng vai trò chủ đạo trong quá trình phát triển châu thổ. Mối tương tác giữa ba yếu tố này là nhân tố quyết định sự phát triển của châu thổ. Trong quá trình phát triển, châu thổ sẽ phân dị tùy thuộc vào mức độ chủ đạo của một trong ba yếu tố trên. Nếu quá trình sông chủ đạo sẽ hình thành kiểu đồng bằng châu thổ do sông thống trị, nếu quá trình triều chủ đạo thì sẽ hình thành đồng bằng châu thổ do triều thống trị

và nếu quá trình sóng chủ đạo thì sẽ hình thành đồng bằng châu thổ do sóng thống trị. Các đồng bằng này có sự khác nhau về tướng trầm tích, cấu trúc trầm tích cũng như về địa hình, địa mạo. Trong một châu thổ, tùy thuộc vào các quá trình động lực mà có thể có mặt một hay cả ba kiểu đồng bằng châu thổ. Đại diện cho kiểu đồng bằng châu thổ do sông thống trị là đồng bằng châu thổ Mississippi (Mỹ), đồng bằng châu thổ do triều thống trị là đồng bằng châu thổ sông Mahakam (Indonesia) và đại diện cho đồng bằng châu thổ do sóng thống trị là đồng bằng châu thổ Senegan [12]. Mỗi một kiểu đồng bằng châu thổ có những đặc trưng riêng về tướng - trầm tích, cấu trúc trầm tích cũng như về đặc điểm địa hình, địa mạo.

II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trong phạm vi đồng bằng Bắc Bộ, bốn kiểu đồng bằng được phân biệt trên cơ sở nghiên cứu tướng - trầm tích cũng như đặc điểm địa hình, địa mạo. Đó là đồng bằng aluvi, đồng bằng châu thổ do sông thống trị, đồng bằng châu thổ do triều thống trị và đồng bằng châu thổ do sóng thống trị. Các kiểu đồng bằng này được phân biệt trên cơ sở phân tích, xử lý các thiết đồ lỗ khoan, tổng hợp các tài liệu về đặc điểm tướng - trầm tích cũng như đặc điểm cổ sinh và địa hoá môi trường, kết hợp với việc giải đoán ảnh vệ tinh Spot, Landsat TM.

1. Đồng bằng aluvi

Đây là kiểu đồng bằng hình thành chỉ do quá trình hoạt động của sông. Kiểu đồng bằng này phân bố ở phía tây bắc và bắc của đồng bằng Bắc Bộ, tại các vùng : Sơn Tây, Phúc Yên, Bắc Giang, Bắc Ninh. Bề mặt đồng bằng tương đối bằng phẳng với độ cao tuyệt đối dao động từ 7-8 m đến 10-15 m. Kết quả phân tích cho thấy trong phạm vi đồng bằng aluvi có các tướng - trầm tích sau :

- Tướng cát, cát sạn lòng sông,
- Tướng cát, cát bột bãi ven lòng,
- Tướng cát bột, bột cát đê ven bờ,
- Tướng bột sét, sét bột bãi bồi cao,
- Tướng sét, sét bột hồ-đâm lầy trên bãi bồi.

Mặt cắt vùng đồng bằng aluvi bắt đầu bằng các thành tạo cát, cát sạn lòng sông chuyển lên trên là cát, cát bột bãi ven lòng, kết thúc bởi các thành tạo cát bột, bột cát đê ven bờ cùng các trầm tích bột sét, sét bột bãi bồi cao và sét, sét bột hồ-đâm lầy trên bãi bồi.

a) Tầng cát, cát sạn lòng sông. Phân bố ở phần thấp nhất của mặt cát. Trầm tích lót đáy gồm cát, sạn lẫn cuội sỏi, đôi khi cả cành hoặc rễ cây, chuyển lên trên là cát trung, mịn. Trầm tích có cấu tạo phân lớp xiên chéo. Kích thước hạt của trầm tích dao động từ 1-2 mm đến 2-3 cm. Chiều dày trầm tích từ 1-2m đến 10-15m. Các lòng sông bị bỏ do quá trình di chuyển ngang, được lấp đầy về sau bởi các vật liệu mịn như bột sét, bột cát sẽ có trật tự trầm tích mịn dần từ dưới lên. Trên ảnh vệ tinh Spot và Landsat TM các lòng sông bị bỏ thể hiện khá rõ bởi các tông màu đậm hơn.

b) Tầng cát, cát bột bãi ven lòng. Trầm tích cát, cát bột bãi ven lòng được hình thành do quá trình uốn khúc, di chuyển ngang của lòng sông. Các thành tạo này phủ trực tiếp lên tầng cát, cát sạn lòng sông. Trên ảnh Landsat TM hay Spot những bãi ven lòng thể hiện khá rõ (hình 1). Chiều rộng của các bãi ven lòng dao động từ 50 đến 100 m với chiều dài từ 100 đến 200 m. Trầm tích cấu tạo bởi cát, cát bột với phân lớp dạng rãnh luống, độ chọn lọc trung bình. Độ hạt từ 0,05 đến 1-2 mm. Chiều dày trầm tích dao động từ 1-2 m đến 3-4 m.

c) Tầng cát bột, bột cát đê ven bờ. Vào mùa lũ, khi nước lũ chảy tràn bờ sông, động lực của dòng chảy giảm xuống thì các vật liệu tương đối thô như cát bột, bột cát được lắng đọng ngay cạnh bờ sông, tạo nên dạng địa hình hơi nổi cao, cấu tạo bởi cát bột, bột cát. Độ hạt từ 0,1 đến 0,5-1 mm. Các thành tạo bột cát, cát bột đê ven bờ phủ trực tiếp lên các trầm tích bãi ven lòng hoặc trực tiếp lên các thành tạo cát sạn lòng sông. Trên ảnh Spot hay Landsat TM các trầm tích đê ven bờ thể hiện là những đoạn nổi cao dọc hai bên bờ sông. Chiều dày các thành tạo đê ven bờ dao động từ 0,5-1 m đến 1-2 m, vạt dần từ phía lòng sông. Các thành tạo trầm tích tầng lòng sông, bãi ven lòng và đê ven sông thường rất nghèo các di tích bào tử phấn hoa và vi cổ sinh. Thông thường trong trầm tích tầng lòng sông hay bãi ven lòng có mặt một số mảnh vỏ của molluska nước ngọt.

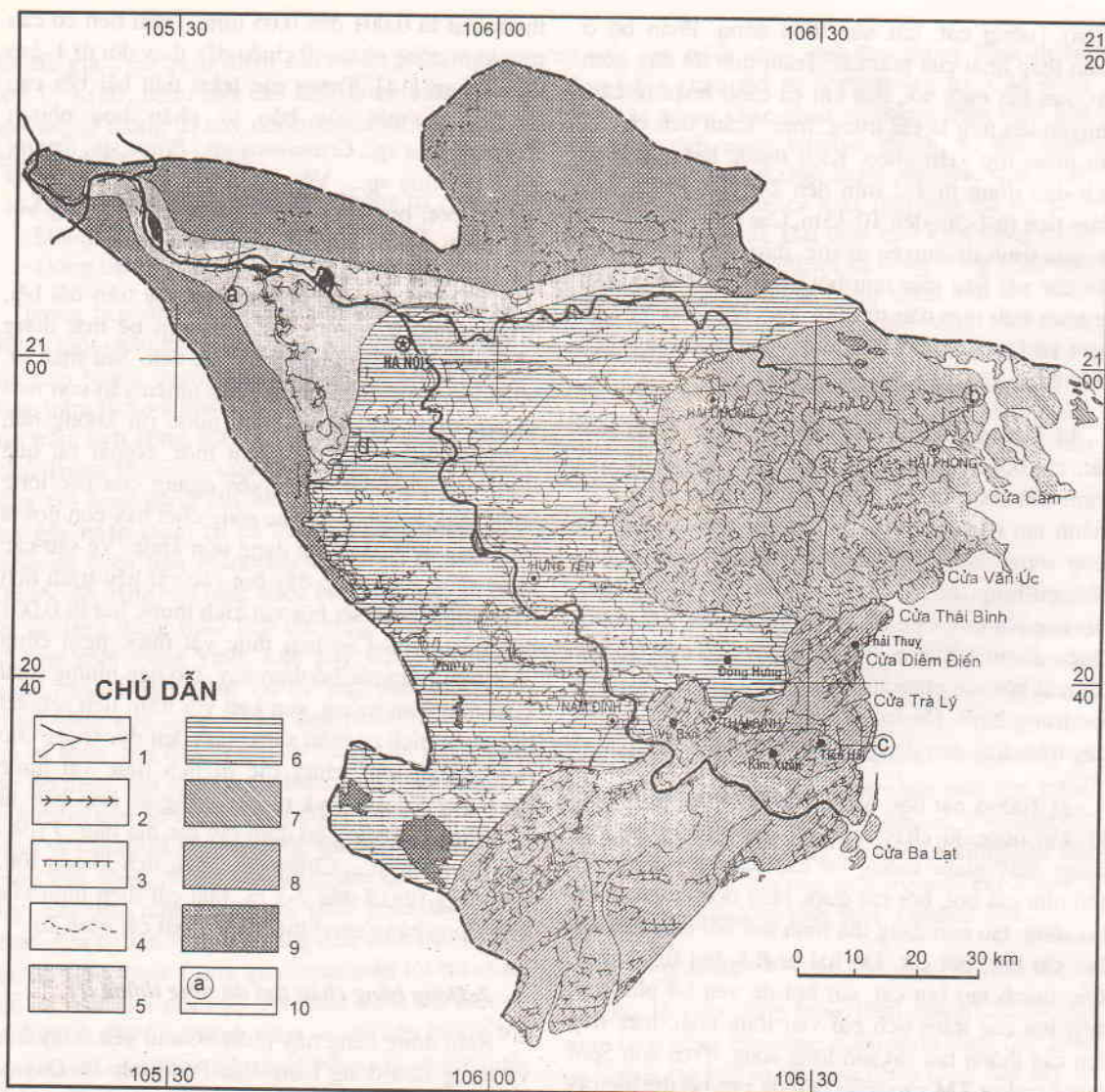
d) Tầng sét bột, bột sét bãi bồi cao. Vào mùa lũ, nước dâng cao, chảy tràn trên bề mặt đồng bằng. Càng xa lòng dẫn tốc độ dòng chảy càng giảm. Khi tốc độ dòng chảy giảm đến đến một ngưỡng nào đó các vật liệu lơ lửng trong nước như sét, sét bột, bột sét sẽ lắng đọng, tạo nên một lớp phủ trên bề mặt địa hình đồng bằng. Càng xa lòng sông độ hạt của các thành tạo này càng giảm. Kích

thước hạt từ 0,001 đến 0,05 mm. Trầm tích có cấu trúc khối đồng nhất với chiều dày thay đổi từ 1-2 m đến 4-5 m [14]. Trong các trầm tích bãi bồi cao thường có mặt các bào tử phấn hoa như : *Polypodiaceae* sp., *Gramineae* sp., *Pinus* sp., *Sequoi* sp, *Taxodium* sp.... Về mặt không gian, các thành tạo sét bột, bột sét bãi bồi cao chuyển tương với các thành tạo cát bột, bột cát đê ven bờ.

đ) Tầng sét, sét bột hồ-đầm lầy trên bãi bồi. Trong mùa lũ, nước chảy tràn trên bề mặt đồng bằng gây úng ngập hầu hết diện tích. Sau mùa lũ, phần lớn nước được rút hết, tuy nhiên vẫn còn một số nơi trũng trên đồng bằng nước rút không hết, tạo nên những hồ, đầm tạm thời. Ngoài ra, quá trình uốn khúc và di chuyển ngang của các lòng sông sẽ để lại những khúc sông chết hay còn gọi là hồ móng ngựa do hình dạng uốn khúc. Về sau các khúc sông này bị lấp đầy bởi các vật liệu trầm tích hạt mịn như sét, sét bột với kích thước hạt từ 0,001 đến 0,01 mm. Các loài thực vật nước ngọt cũng phát triển trên các hồ đầm này, tạo nên những thau kính than bùn mỏng, xen kẽ với trầm tích sét, sét bột. Trầm tích có màu xám, xám đen đặc trưng cho môi trường khử, chứa các di tích thực vật nước ngọt như lá, cành và rễ cây cùng tổ hợp bào tử phấn hoa của vùng hồ đầm lầy lục địa như *Typha* sp., *Scarpus* sp.... Chiều dày trầm tích không lớn, dao động từ 0,5 đến 2-3 m. Mặt cắt điển hình của kiểu đồng bằng aluvi thể hiện ở mặt cắt hình 2a.

2. Đồng bằng châu thổ do sông thống trị

Kiểu đồng bằng này phân bố chủ yếu ở tây bắc và trung tâm đồng bằng Bắc Bộ (hình 1). Đây là kiểu đồng bằng châu thổ có diện tích lớn nhất trong các kiểu đồng bằng, kéo dài từ nam Hà Nội trải dài xuống Hà Nam, Hưng Yên, Nam Định, Hải Dương. Địa hình đồng bằng tương đối bằng phẳng. Độ cao tuyệt đối dao động từ 2-3 m đến 6-7 m. Các lòng sông chính là sông Hồng, sông Đáy, sông Lô, sông Thao, sông Thái Bình cùng các phụ lưu. Đây là kiểu đồng bằng mà trong quá trình hình thành và phát triển có sự giao thoa của động lực sông và biển, tuy nhiên động lực sông chiếm ưu thế so với động lực biển. Vào cuối Holocen giữa, đầu Holocen muộn tốc độ lắng đọng trầm tích trong châu thổ Bắc Bộ vượt xa tốc độ lún chìm. Bề mặt đồng bằng châu thổ dần nổi cao lên trên mặt nước, đáy đường bờ ngày càng lùi ra phía biển. Trong hoàn cảnh như vậy dòng bồi tích giữ vai trò chủ đạo và ngày càng bồi đắp bề mặt châu thổ, tạo



Hình 1. Sơ đồ các kiểu đồng bằng Holocen ở Bắc Bộ

1. sông, 2. đê ven sông, 3. các bar cát, đê cát, 4. lòng sông và nhánh triều cổ, 5. đồng bằng bồi tích,
6. đồng bằng châu thổ sông thống trị, 7. đồng bằng châu thổ triều thống trị, 8. đồng bằng châu thổ sông thống trị, 9. các thành tạo trước Holocen, 10. mặt cắt

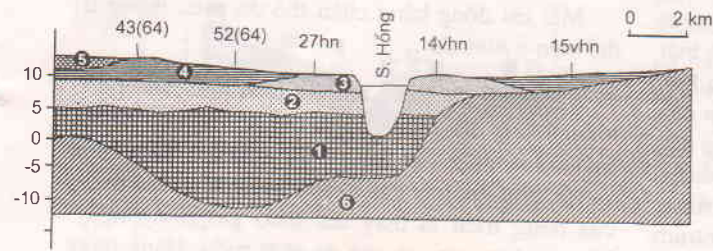
nên một bề mặt tương đối bằng phẳng, cấu thành chủ yếu bởi vật liệu mịn gồm sét bột, bột sét pha cát mịn. Chính vì vậy trên bề mặt đồng bằng châu thổ do sông thống trị có một lớp trầm tích aluvi với chiều dày vát dần về phía biển. Đồng bằng châu thổ do sông thống trị cấu thành bởi các tướng - trầm tích sau :

- Tướng sét bột, bột sét bồi tích,
- Tướng cát, cát bột lòng phân lưu,
- Tướng bột sét, sét bột bãi giữa các dòng phân lưu.

Mặt cát tướng - trầm tích của đồng bằng châu thổ do sông thống trị thể hiện ở hình 2d.

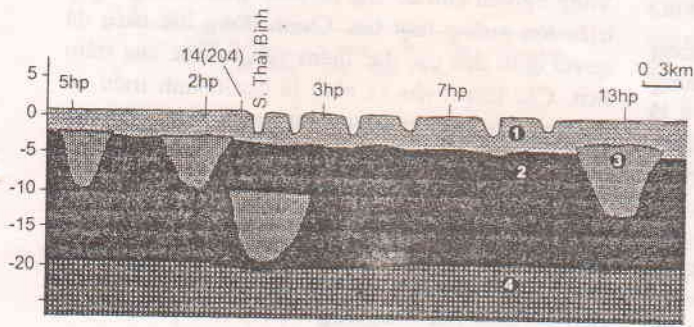
Tướng sét bột, bột sét bồi tích có đặc điểm và cấu trúc trầm tích như các thành tạo thuộc tướng bãi bồi cao của đồng bằng bồi tích.

a) Tướng cát, cát bột lòng phân lưu. Dòng phân lưu bị các động lực biển tác động và chi phối ở phân hạ lưu. Đây là điểm khác biệt với dòng sông bồi tích. Ngoài ra, do quá trình tiến ra phía biển



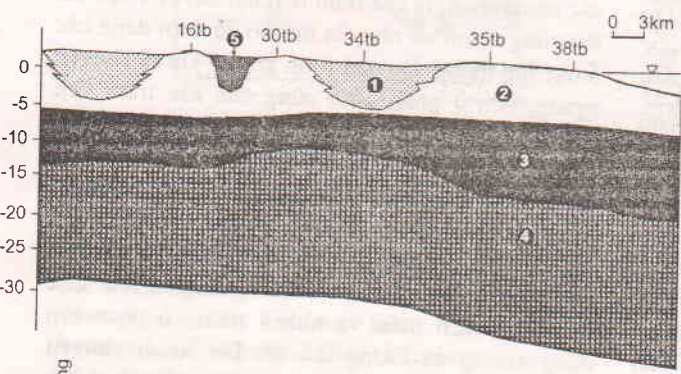
a) Đồng bằng aluvi

1. Tầng cát sạn lòng sông
 2. Tầng cát, cát bột bãi ven lòng
 3. Tầng cát bột, bột cát đê ven bờ
 4. Tầng sét bột, bột sét bãi bồi cao
 5. Tầng sét, sét bột hồ đầm lầy
 6. Trầm tích Pleistocen
- *2vhn - số hiệu lỗ khoan



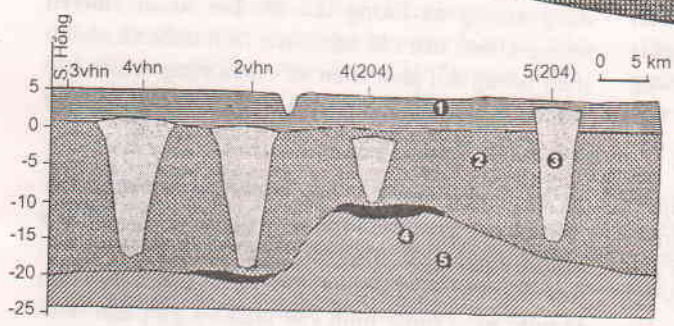
b) Đồng bằng châu thổ do triều thống trị

1. Tầng sét, bột sét đồng bằng trên triều
2. Tầng sét bột cát đồng bằng gian triều
3. Tầng cát, cát bột lạch triều và nhánh triều
4. Tầng sét, sét bột vũng vịnh - estuary



c) Đồng bằng châu thổ do sóng thống trị

1. Tầng sét bột, bột sét bãi, đầm lầy sau đê cát
2. Tầng cát, cát bột đê cát
3. Tầng bột sét, bột cát đồng bằng gian triều
4. Tầng sét bột, bột cát vũng vịnh
5. Tầng cát, cát sạn lạch triều



d) Đồng bằng châu thổ do sông thống trị

1. Tầng sét bột, bột sét đồng bằng bồi tích
2. Tầng sét bột cát các bãi giữa lòng phân lưu
3. Tầng cát, cát bột lòng phân lưu
4. Tầng sét, sét bột đầm lầy
5. Trầm tích Pleistocen

Hình 2. Sơ đồ mặt cắt các đồng bằng

của đồng bằng châu thổ, hiện tượng bỏ lòng và phá bờ của dòng phân lưu thường xảy ra nhiều hơn so với kiểu sông bồi tích. Chính sự bỏ lòng và phá bờ này nên thời gian tồn tại của các dòng phân lưu ngắn hơn nhiều so với sông bồi tích. Do vậy thân cát thuộc tầng lòng phân lưu có tỷ số giữa chiều rộng và chiều cao thấp hơn nhiều so với thân cát của sông bồi tích. Di tích của các dòng phân lưu bị

bỏ thể hiện khá rõ trên ảnh vệ tinh Spot và Landsat TM. Cũng giống như dòng sông bồi tích, mặt cắt trầm tích dòng phân lưu bắt đầu bằng các thành tạo lót đáy hạt thô như cát sạn lẫn sỏi nhỏ, có chứa các mảnh vỏ molluska và các di tích thực vật như vụn cành, lá cây.... chuyển lên trên là cát trung-mịn xen cát bột với phân lớp ở dưới là phân lớp dạng rãnh luống xiên chéo, chuyển dần lên là phân lớp dạng

lượn sóng. Trên cùng là các thành tạo bột sét, sét bột chứa tàn tích thực vật nước lợ, mặn-lợ. Cá biệt trong một mặt cắt cũng có thể có mặt hai hay ba, bốn tập tương cát, cát bột dòng phân lưu, liên quan đến sự lặp đi lặp lại của quá trình đào khoét và lấp đầy của các nhánh phân lưu. Trầm tích có kích thước hạt từ 0,05 đến 1,0-2,0 mm. Độ chọn lọc trung bình (So : 1,8-2,7). Chiều dày các thành tạo trầm tích lòng phân lưu dao động từ 7-8 m đến 10-15 m.

b) Tương bột sét, sét bột bãi giữa các dòng phân lưu Vùng đất giữa các dòng phân lưu thường là vùng nước nông, đóng kín, thậm chí có nơi là vùng nước tù hãm. Vùng này là nơi thường xuyên bị ngập lụt. Các loài thực vật nước lợ, ngọt-lợ tương đối phát triển. Trong phạm vi bãi giữa các dòng phân lưu phát triển các tương trầm tích như đê ven lòng cũng như các thành tạo thuộc tương bãi bồi, hồ, đầm lầy nước ngọt, lợ. Trầm tích chủ yếu là sét bột, bột sét, sét với kích thước cấp hạt dao động từ 0,001 đến 0,1 mm. Trầm tích chứa tập hợp bào tử phân cứng di tích tảo Diatomea nước ngọt, lợ, mặn. Chiều dày trầm tích từ 5-7 m đến 10-12 m. Trầm tích có cấu trúc phân lớp phẳng, song song, có chỗ bị xáo trộn do hoạt động của các động vật sống bám đáy.

3. Đồng bằng châu thổ do triều thống trị

Đây là kiểu đồng bằng châu thổ mà trong quá trình hình thành và phát triển động lực triều chiếm ưu thế. Kiểu đồng bằng này phát triển ở rìa đồng bằng châu thổ Bắc Bộ, tại khu vực thành phố Hải Phòng, nam tỉnh Hải Dương và một phần phía đông bắc tỉnh Thái Bình (hình 1). Nét đặc trưng nổi bật của kiểu đồng bằng châu thổ này về mặt địa hình, địa mạo là sự có mặt của hệ thống dây đặc các lạch triều và các nhánh triều cùng các thành tạo bãi ven lòng của các lạch triều và nhánh triều (hình 1). Các bãi này nổi cao trên địa hình, cùng với các đầm lầy nước lợ, ngọt-lợ tạo nên một cảnh quan đặc trưng cho kiểu đồng bằng châu thổ này. Một số lạch triều và nhánh triều chưa bị lấp đầy, hiện còn bảo tồn khá rõ tại vùng Hải Phòng, Hải Dương. Một số đã bị vùi lấp bởi các thành tạo bột cát, bột sét và được thể hiện rất rõ nét trên ảnh Landsat TM hay Spot. Đây chính là các lạch triều và các nhánh triều tàn dư (hình 1).

Trong phạm vi đồng bằng châu thổ do triều thống trị có mặt các tương - trầm tích sau :

- Tương cát, cát bột lạch triều và nhánh triều,
- Tương sét bột cát đồng bằng gian triều,
- Tương bột sét , bột cát đồng bằng trên triều,

Mặt cắt đồng bằng châu thổ do triều thống trị thể hiện ở hình 2b.

a) Tương sạn, cát, cát bột lạch triều và nhánh triều. Trong đồng bằng châu thổ do triều thống trị, triều xâm nhập vào đồng bằng qua các lạch triều và các phụ lưu hay các nhánh triều. Một đặc trưng của dòng triều là thay đổi theo giờ trong ngày. Vùng nghiên cứu có chế độ nhật triều. Hàng ngày triều lên xuống một lần. Chính động lực triều đã quyết định đến các đặc điểm và cấu trúc của trầm tích. Các lạch triều và nhất là các nhánh triều có đặc tính di chuyển ngang rất mạnh. Một khi các lạch triều và các nhánh triều bị bỏ thì sau đó chúng sẽ bị lấp đầy và trầm tích sẽ có dạng mịn dần từ dưới lên. Trầm tích lạch triều chủ yếu là sạn, cát, cát pha ở phần dưới chuyển lên trên là bột cát, bột sét. Kích thước hạt của trầm tích dao động từ 0,1 đến 2-3 mm. Các thành tạo lót đáy các lạch triều và các nhánh triều là các trầm tích hạt thô như sạn cát thô cùng mảnh vỏ nhuyễn thể, sò ốc dưới dạng các ổ hay lớp lá cây mỏng hay những ổ than bùn, mảnh vỏ nhuyễn thể và những ổ sét dẻo dưới dạng các hòn cuội (1-2 cm) có thành phần là sét, sét bột. Đây là những đặc điểm rất dễ nhận biết của các trầm tích lạch triều và các nhánh triều. Các trầm tích lạch triều và nhánh triều có phân lớp dạng xương cá tương đối rõ. Do sự di chuyển ngang nhanh nên các trầm tích lạch triều và nhánh triều tương đối phát triển về chiều rộng, nhiều khi đạt tới 2-3 km hoặc hơn, với chiều dày dao động từ 5-7 m đến 20-30 m.

b) Tương sét bột cát đồng bằng gian triều. Đồng bằng gian triều hay còn gọi là đới gian triều là đới ngập nước biển khi triều lên và bị phơi ra trên mặt khi triều xuống. Đới này có giới hạn trên là mực triều trung bình cao nhất và giới hạn dưới là mực triều trung bình thấp nhất. Khi triều lên, toàn bộ vùng đất thấp ven biển, có tài liệu gọi là vùng đất ướt ven biển sẽ bị ngập chìm trong nước biển và khi triều xuống các vùng đất này sẽ bị phơi ra trên mặt. Ngoài ra, khi triều lên dòng triều sẽ theo các lạch triều, nhánh triều xâm nhập sâu vào vùng đồng bằng châu thổ. Dòng triều sẽ vượt qua các lạch triều và tràn ngập diện tích giữa các lạch triều. Khi triều xuống, dòng triều sẽ theo các nhánh triều và lạch triều rút ra phía biển. Do triều lên xuống như vậy nên vùng bãi giữa các lạch triều là

đồng bằng gian triều thực thụ. Tùy thuộc độ dốc và biên độ triều của vùng ven biển, đới gian triều sẽ có chiều rộng khác nhau. Có nơi chiều rộng đạt tới 10-15 km từ bờ biển, có nơi chỉ đạt 1-2 km. Quá trình triều lên, triều xuống là động lực chủ đạo, chi phối quá trình hình thành và phát triển trầm tích ở các vùng này. Do đặc điểm triều lên và triều xuống nên các thành tạo thuộc đới gian triều có kiểu phân lớp đặc trưng. Đó là phân lớp dạng triều. Kiểu phân lớp này đặc trưng bởi sự xen kẽ giữa các lớp trầm tích hạt tương đối thô : cát bột, bột cát với các lớp trầm tích tương đối mịn : bột sét, sét bột. Chiều dày lớp trầm tích hạt thô thường dao động trong khoảng từ 1 đến 2 mm, còn lớp trầm tích hạt mịn chỉ dày từ 0,5 đến 1 mm. Đặc trưng phân lớp này liên quan tới quá trình triều lên, triều xuống. Khi triều lên, động lực dòng triều khá mạnh nên chỉ lắng đọng các vật liệu tương đối thô. Từ lúc triều lên cực đại cho tới thời điểm triều bắt đầu rút sẽ có một khoảng thời gian tương đối ngắn nước triều đứng yên trước khi rút xuống. Chính vào thời điểm này, do môi trường yên tĩnh nên các vật liệu mịn như sét bột, sét trong dòng triều sẽ lắng đọng. Khi triều xuống, động lực dòng triều ngày càng tăng, các vật liệu thô sẽ lắng đọng như khi triều lên. Khi triều xuống thấp nhất đến lúc triều bắt đầu lên cũng tồn tại một khoảng thời gian mà tại thời điểm đó nước triều yên tĩnh. Các vật liệu hạt mịn sẽ lắng đọng trong khoảng thời gian ngắn này. Quá trình triều lên, triều xuống cứ lặp đi lặp lại như vậy sẽ tạo nên một tập trầm tích có sự xen kẽ giữa các trầm tích hạt thô : cát bột, bột cát với các trầm tích hạt mịn : bột sét, sét bột và dạng phân lớp như vậy được gọi là phân lớp dạng triều. Ngoài phân lớp dạng triều, tùy thuộc vào tương quan giữa hàm lượng hạt thô và hạt mịn, trầm tích đồng bằng gian triều còn có kiểu phân lớp hạt đậu, phân lớp lượn sóng và phân lớp dạng flaser. Đây là các kiểu phân lớp đặc trưng cho các thành tạo thuộc đồng bằng triều. Trầm tích đồng bằng gian triều phân bố ở vùng Hải Phòng, Hải Dương và Thái Bình. Trầm tích của đồng bằng gian triều chủ yếu là hạt mịn : sét, sét bột, bột cát lẫn cát hạt mịn [11]. Trầm tích thường có màu xám, xám đen. Vùng đồng bằng gian triều là nơi thực vật ngập mặn rất phát triển. Thông thường rừng ngập mặn phát triển trong phạm vi đồng bằng hỗn hợp và đồng bằng bùn [7, 10, 13]. Chính vì thế trầm tích chứa khá nhiều bào tử phấn hoa ngập mặn như : *Rhizophora* sp., *Avicenia* sp., *Bruguera* sp.,... Ngoài ra có rất nhiều loài nhuyễn thể (mollusc), sò ốc cùng các loại giun

(worms) sinh sống trong phạm vi đồng bằng gian triều. Các loại này có loại sống bám đáy, có loại sống trong hang, hố đào. Chính các hoạt động sống của các động vật này đã phân nào làm xáo trộn cấu trúc trầm tích ở đây. Một số loài động vật đào hang, hố và những hang này sau đó được lấp đầy bởi các vật liệu như cát, cát bột, tạo ra một loại cấu trúc trầm tích đặc trưng cho đồng bằng gian triều. Đó là loại cấu trúc xáo trộn do hoạt động của các sinh vật đáy. Mặt cắt đồng bằng gian triều thường bắt đầu bởi các trầm tích cát bột, bột cát hạt mịn chuyển dần lên bột sét, sét bột, sét màu xám đen, giàu chất hữu cơ và các di tích thực, động vật ngập mặn. Chiều dày trầm tích đồng bằng gian triều không lớn, dao động trong khoảng 2-3 m đến 3-4 m.

c) Tầng sét, bột sét đồng bằng trên triều. Đồng bằng trên triều là vùng nổi cao hơn đồng bằng gian triều và chỉ bị ngập vào thời gian triều cường hay trong khi có bão biển. Môi trường ở đây là sự giao thoa giữa nước ngọt từ đất liền mang tới và nước mặn từ biển đưa vào. Tuy nhiên ở đây yếu tố mặn vẫn chiếm ưu thế. Các loài thực vật nước lợ tương đối phát triển như : cói, cỏ biển. Trầm tích tại đây chủ yếu là hạt mịn như sét bột, bột sét pha cát mịn chứa tàn tích động, thực vật nước lợ, mặn-lợ [6].

Ngoài ra các loài nhuyễn thể hai mảnh, nhất là các loại nhuyễn thể đào hang hốc phát triển khá phong phú trong sét, sét bột đồng bằng trên triều. Do vậy trầm tích ở đây có cấu trúc xáo trộn do hoạt động của sinh vật. Chiều dày của các thành tạo đồng bằng trên triều dao động từ 2-3 m đến 5-7 m.

4. Đồng bằng châu thổ do sóng thống trị

Trong quá trình hình thành và phát triển của kiểu đồng bằng châu thổ này động lực sóng giữ vai trò chủ đạo. Khi dòng vật liệu được mang đến bốn tích tụ, dưới tác động chủ đạo, chiếm ưu thế của sóng các dòng vật liệu này sẽ được tái tạo, chọn lọc. Phần vật liệu mịn như sét, sét bột sẽ được mang đi còn phần hạt thô hơn sẽ được lắng đọng lại. Dưới tác động của sóng, các cồn, đê cát chắn hay các mũi cát ven bờ được hình thành. Các cồn, đê cát ven bờ này tạo ra những đê chắn tự nhiên và vùng nước giữa đê cát chắn và đất liền là vùng nước tương đối yên tĩnh dạng bãi hay vũng vịnh nhỏ. Trong các bãi hay vũng vịnh này sẽ lắng đọng các trầm tích hạt mịn như sét, sét bột pha cát mịn và các loài thực vật ưa mặn như đước, bần, sù vẹt... sẽ phát triển, hình thành nên lớp trầm tích đầm lầy ven biển. Chiều cao các cồn cát, bar cát này dao

động trong khoảng từ 1-2 đến 3-4 m. Chiều dài từ 1-2 đến 10-15 km hoặc hơn. Tuy nhiên về sau do các hoạt động nhân sinh nên phần lớn những cồn cát, đê cát này bị san bằng. Đồng thời những cồn cát, đê cát này cũng bị chia cắt thành những đoạn nhỏ do hoạt động của sóng và các lạch triều về sau. Trên ảnh Landsat TM và Spot những tàn dư của các cồn, đê cát chắn này thể hiện rất rõ trên bề mặt địa hình (hình 1). Kiểu đồng bằng này khá phổ biến ở vùng phía nam và đông nam đồng bằng Bắc Bộ tại các tỉnh Thái Bình, Nam Định và Ninh Bình. Qua phân tích ảnh vệ tinh thấy rằng trên bề mặt đồng bằng hiện nay có hai loại cồn cát, đê cát. Một loại có hướng song song với bờ biển hiện tại và một loại dưới dạng toả tia, loe dần từ cửa sông theo hướng xiên một góc khoảng $35-40^\circ$ so với đường bờ. Điều này liên quan đến hướng sóng tới bờ, vị trí của các cồn cát và các dòng ven bờ. Tại một số vùng cửa sông, khi mà hướng sóng và các dòng ven bờ tới chệch một góc so với bờ thì các bãi cát, bar cát sẽ bị lệch hay có hướng xiên, tạo nên hình thù rẽ quạt như ở cửa sông Diêm Điền thuộc Thái Thụy - Thái Bình hay vùng nam thị xã Ninh Bình (hình 1). Nếu góc tới của sóng tạo thành 90° so với bờ thì các đê cát, bar cát sẽ có hướng song song với bờ biển.

Đồng bằng châu thổ do sóng thống trị có các tướng - trầm tích cơ bản sau :

- Tướng cát, cát bột cồn cát, đê cát chắn ven bờ,
- Tướng sét bột, bột cát bãi, vũng vịnh sau đê cát,
- Tướng sét bột cát đồng bằng gian triều,
- Tướng cát, cát sạn lạch triều.

Mặt cắt tướng-trầm tích đồng bằng sóng thống trị thể hiện tại hình 2c.

Tướng sét bột cát đồng bằng gian triều và tướng cát, cát sạn lạch triều có đặc điểm và cấu trúc trầm tích giống như ở đồng bằng do triều thống trị.

a) Tướng cát, cát bột cồn cát, đê cát chắn ven bờ. Các cồn, đê cát chắn vùng ven bờ và cửa sông hình thành chủ yếu do động lực của sóng. Dưới tác động sàng lọc của sóng, các vật liệu mịn được đưa đi xa còn các vật liệu tương đối thô sẽ được tập trung và lắng đọng dưới dạng các cồn hay các đê cát chắn. Các cồn, đê cát chắn này trưởng thành, nổi lên trên mặt nước và trở thành tường chắn sóng và dòng chảy. Khi đó vùng nước giữa cồn và bờ trở nên yên tĩnh và dòng chảy vùng cửa sông cũng

bị phân đôi. Vật liệu mịn được lắng đọng trong vùng sau cồn chắn này. Do lắng đọng trầm tích nên vùng sau cồn chắn nông dần và bị lấp đầy. Đến một thời điểm nào đó dòng chảy phải tìm luồng mới. Sự mở luồng mới và kèm theo nó là bồi lắng cũ là hiện tượng thường xảy ra và khi đó vùng cửa sông sẽ dần dần bị lấp đầy. Thông thường khi lưu lượng dòng chảy mạnh như trong mùa mưa bão thì dòng chảy thường cắt đôi van cát hay cồn cát chắn ven bờ để chảy thẳng ra biển. Một cồn cát, đê cát chắn mới lại được hình thành và phát triển ở vùng cửa sông mới mở. Đường bờ tiếp tục tiến ra phía biển, để lại đằng sau nó là hàng loạt các dãy cồn cát, đê cát cùng các vùng trũng sau đê. Với cơ chế như vậy vùng cửa sông tiến ra phía biển với tốc độ hàng chục mét trong một năm.

Ngoài ra, có một dạng cồn cát được thành tạo theo một cơ chế khác, liên quan mật thiết với quá trình di chuyển của nguồn cung cấp vật liệu và quá trình tiến ra biển của đồng bằng châu thổ khi biển lùi. Các cồn cát này có đặc điểm cấu tạo và cơ chế hình thành khác biệt so với các cồn cát, đê cát chắn thành tạo ở vùng cửa sông ven biển. Nét khác biệt ở chỗ chiều dài của các cồn cát trên khá mỏng, thường chỉ 3-4 m trong khi chiều dài của các cồn cát ở vùng cửa sông thường có chiều dài lớn, trung bình 6-7 đến 8-10 m. Các cồn cát này hình thành trên nền bùn cát của đồng bằng gian triều. Khi nguồn cung cấp vật liệu dồi dào thì đồng bằng châu thổ có thể tiến ra biển với tốc độ 10-12 m/năm hoặc hơn thế. Tuy nhiên khi nguồn vật liệu vì lý do nào đó bị thiếu hụt, thì khi đó đồng bằng châu thổ sẽ bị xói bởi hoạt động của sóng. Sóng sẽ sàng lọc và mang đi những vật liệu mịn như sét, sét bột, đồng thời các vật liệu thô như cát, cát bột cùng các mảnh vỏ động vật sẽ được sóng vun lại thành cồn nổi lên trên nền bùn sét của đồng bằng gian triều. Khi dòng vật liệu được cung cấp trở lại thì đồng bằng châu thổ lại tiếp tục tiến ra phía biển. Quá trình này lặp đi lặp lại và để lại trên nền bùn sét, bùn cát của đồng bằng triều - một loạt các cồn cát có hướng chạy song song với đường bờ biển. Nằm lót đáy các cồn cát này là những thành tạo sét, sét bột hay bột cát màu xám đen chứa nhiều tàn tích thực vật ưa mặn và ngập mặn dưới dạng cành hay lá cây. Dạng đồng bằng này còn được gọi là đồng bằng cồn cát.

Tương đương với hai cơ chế thành tạo là hai kiểu mặt cắt của cồn cát ven biển. Kiểu thứ nhất với các thành tạo cát, cát bột cồn cát, đê cát chắn

cửa sông ven biển có chiều dày lớn (5-6 đến 10-15 m) với phân lớp xiên chéo, phủ trên các thành tạo sét, sét bột của tướng chân châu thổ. Kích thước của các cồn cát, đê cát chắn này khá lớn với chiều rộng từ 70-100 đến 300-400 m và chiều dài từ 1-2 km đến 15-20 km. Hàm lượng hạt thô như cát thô-trung, sạn sỏi nhỏ không lớn chỉ chiếm 3-5%. Độ chọn lọc từ 1,5 đến 2,5. Hàm lượng bột chiếm khoảng 10-15 %, còn lại là cát. Kiểu thứ hai là đồng bằng cồn cát. Trầm tích cấu thành các cồn cát này có độ hạt thô hơn. Cát trung-thô cùng các mảnh vụn mollusc chiếm tỷ lệ cao từ 10-15 đến 20-25 %. Các trầm tích hạt mịn như bột, bột sét chỉ chiếm một tỷ lệ nhỏ (5-10 %). Các thành tạo này nằm phủ trực tiếp lên trầm tích bùn sét, bùn cát màu xám đen của đồng bằng triều. Chiều dày của các cồn cát này chỉ dao động trong khoảng 2-3 đến 4-5 m.

b) Tướng sét bột, bột sét pha cát bãi, vũng vịnh sau đê. Các bãi, vũng vịnh sau đê chắn là vùng nước tương đối yên tĩnh, thông với biển khơi qua các lạch triều. Trong điều kiện nước tương đối yên tĩnh trầm tích được hình thành chủ yếu là sét, sét bột, bột sét, đôi nơi pha cát hạt mịn. Trầm tích có màu xám, xám đen chứa nhiều tàn tích thực vật ngập mặn và ưa mặn, phân lớp ngang song song. Trầm tích chứa nhiều bào tử phấn hoa ngập mặn, các loài tảo ưa mặn cùng các tổ hợp trùng lỗ. Các loài động vật hai mảnh vỏ cũng như động vật đáy cũng rất phát triển trong trầm tích này. Độ hạt trầm tích chủ yếu từ 0,005 đến 0,1 mm. Chiều dày trầm tích dao động trong khoảng 2-3 đến 5-6 m.

c) Lịch sử hình thành và phát triển đồng bằng Bắc Bộ trong Holocen. Quá trình hình thành và phát triển đồng bằng Bắc Bộ trong Holocen gắn liền với đợt biển tiến Flandrian. Đây là nhân tố quan trọng nhất trong lịch sử hình thành và phát triển đồng bằng Bắc Bộ. Có hai giai đoạn trong lịch sử hình thành và phát triển đồng bằng Bắc Bộ. Giai đoạn đầu (10.000-6.000 năm BP) là thời kỳ mực nước biển dâng nhanh. Trong khoảng thời gian từ 10.000 năm BP đến 7.000 năm BP tốc độ dâng của mực nước biển đạt tới 10-12 mm/năm. Sau thời gian trên tốc độ dâng của mực nước biển chậm dần và đạt tới đỉnh cao là xấp xỉ 5-6 m a.d tại thời điểm 5.000-6.000 năm BP [4, 9, 11, 16]. Giai đoạn hai (từ 6.000 năm BP đến nay) là giai đoạn biển lùi, mực nước biển dần dần hạ xuống theo hình sin [3].

Trong giai đoạn đầu do tốc độ biển tiến khá nhanh, vượt tốc độ lắng đọng trầm tích nên trong

vùng nghiên cứu tồn tại chế độ estuary-vũng vịnh. Trong thời gian này hình thành tập trầm tích estuary-vũng vịnh mà điển hình là tập trầm tích sét xám xanh. Sau 7.000 năm BP tốc độ dâng của mực nước biển giảm dần và cân bằng với tốc độ lắng đọng trầm tích, trầm tích sẽ dần dần lấp đầy estuary-vũng vịnh. Sau đó là đến thời điểm khi mà tốc độ lắng đọng trầm tích vượt tốc độ dâng của mực nước biển hay trong giai đoạn biển lùi thì bắt đầu quá trình hình thành châu thổ. Giai đoạn này cũng là thời kỳ hình thành đồng bằng aluvi hay đồng bằng bồi tích ở vùng phía bắc và tây bắc đồng bằng Bắc Bộ. Khi mực nước biển dâng cao, cũng là lúc mực xâm thực cơ sở nâng cao dần đến cao trình 5-6m a.d. Trắc diện dọc của các sông giảm. Khi đó vật liệu trầm tích sẽ được lắng đọng trên các bãi bồi ven sông, nơi mà nước biển không ngập đến.

Trong giai đoạn hai khi mực nước biển bắt đầu rút xuống thì cũng là thời điểm bắt đầu hình thành và phát triển châu thổ. Các vật liệu trầm tích mang đến dần dần lấp đầy vùng cửa sông, hình thành nên các thuy châu thổ. Bề mặt vùng cửa sông nổi dần lên trên mặt nước. Khi đó trầm tích mang đến không lắng đọng trong vùng cửa sông - vũng vịnh nữa mà chuyển tải thẳng ra biển. Châu thổ phát triển theo cơ chế dịch chuyển. Dưới tác động của sóng, thuy triều và sóng, đồng bằng châu thổ phân dị thành các kiểu đồng bằng khác nhau. Phân đồng bắc đồng bằng, động lực triều thống trị đã hình thành đồng bằng châu thổ do triều thống trị. Phân trung tâm đồng bằng động lực sông thống trị, hình thành nên đồng bằng châu thổ do sông thống trị. Vùng nam và đông nam đồng bằng, động lực sóng giữ vai trò chủ đạo, tạo nên kiểu đồng bằng do sóng thống trị điển hình với những van, cồn cát và đê cát đặc trưng.

KẾT LUẬN

Đồng bằng Bắc Bộ là tập hợp của hai nhóm đồng bằng : đồng bằng bồi tích và đồng bằng châu thổ với bốn kiểu ; đồng bằng bồi tích phân bố ở tây bắc và bắc, đồng bằng châu thổ do sông thống trị phân bố ở phần trung tâm, đồng bằng châu thổ do sóng thống trị phân bố ở phần đông nam và nam, cuối cùng đồng bằng châu thổ do triều thống trị phân bố ở phía đông bắc.

Mỗi một kiểu đồng bằng có những nét đặc trưng riêng về tướng - trầm tích, cấu trúc trầm tích cũng như các nét về đặc điểm địa hình địa mạo.

Các kiểu đồng bằng được hình thành trong giai đoạn cuối của biển tiến Flandrian, dưới tác động của các quá trình động lực sông, triều và sóng. Các yếu tố động lực này là tác nhân phân dị theo không gian của đồng bằng châu thổ Bắc Bộ trong Holocen.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] JOHN C. KRAFF AND MICHAEL J. CHRZASTOWSKI, 1985 : Coastal stratigraphic sequences. In David R.A.Jr (Ed.), Coastal Sedimentary Environments. 2-nd revised. Nxb Springer-Verlag. 625-663.

[2] HOÀNG NGỌC KÝ, 1976 : Trầm tích nhân sinh và sự hình thành đồng bằng Bắc bộ. Địa chất. **126**, 3-8.

[3] DOÃN ĐÌNH LÂM, W.E. BOYD, 2001 : Một số dẫn liệu về mực nước biển trong Pleistocen muộn - Holocen tại vùng Hạ Long - Ninh Bình. Tc CKHvTĐ, **23**, 1, 86-92.

[4] VŨ QUANG LÂN, VŨ NHẬT THẮNG, 1997 : Những dẫn liệu mới về địa chất Đệ Tứ vùng Thái Bình - Nam Định và phụ cận. Bản Đồ ĐC, **1**, 48-52.

[5] VŨ QUANG LÂN, 1999 : Các kiểu mặt cắt địa chất chủ yếu của hệ tầng Hải Hưng vùng đồng bằng Sông Hồng. Địa chất. Loạt A, **251**, 9-14.

[6] ĐÀO THỊ MIÊN, 1988 : Một số dạng tảo silic (Diatomeae) phổ biến trong trầm tích biển Holocen ở Việt Nam. Tc CKHvTĐ, **10**, 1-2, 5-8.

[7] NGUYỄN QUANG MIÊN, LÊ KHÁNH PHỒN, 2000 : Some results of C¹⁴ dating in investigation on Quaternary geology and geomorphology in Nam Dinh - Ninh Binh area, Vietnam. Geology. Serie B, **15**, 106-109.

[8] TRẦN NGHI và nnk, 1987 : Tiến hoá trầm tích các bãi triều và các cồn chắn cửa sông vùng tiền châu thổ Sông Hồng. Tc CKHvTĐ, **9**, 4, 111-114. Hà Nội.

[9] TRẦN NGHI, NGÔ QUANG TOÀN, 1991 : Đặc điểm các chu kỳ trầm tích và lịch sử tiến hoá địa chất Đệ Tứ của đồng bằng sông Hồng. Địa chất, **206-207**, 65-77.

[10] TRẦN NGHI, 1994 : Sự tiến hoá trầm tích của các bãi triều trong khung cảnh biển tiến hiện đại ở Việt Nam. Bản Đồ ĐC. Số đặc biệt chào mừng 35 năm chuyên ngành BĐ ĐC. 231-239.

[11] NGUYỄN NGỌC, ĐÌNH VĂN THUẬN, 1985 : Những bằng chứng cổ sinh về sự có mặt và quy mô phát triển của các thời kỳ biển trong Kỷ Đệ Tứ ở đồng bằng Bắc Bộ. Những Phát hiện mới về KCH năm 1985. 16-17.

[12] A.Jr READING (ED.), 1985 : Sedimentary Environments and facies. 2nd revised. Nxb. Blackwell Scientific. 614 pp.

[13] TRẦN ĐỨC THẠNH, 1999 : Địa tầng Holocen và cấu trúc bãi triều ven bờ Hải Phòng. Tc CKHvTĐ, **21**, 3, 197-207.

[14] ĐÌNH VĂN THUẬN và nnk, 1996 : Đặc điểm phân bố thực vật ngập mặn trong trầm tích Holocen ở các đồng bằng ven biển Việt Nam. Tc CKHvTĐ, **18**, 2, 96-98.

[15] NGÔ QUANG TOÀN, TRẦN NGHI, MAI TRONG NHUẬN, 1989 : Những nét chính về thành phần vật chất, điều kiện thành tạo và lịch sử phát triển tích tụ hệ Thứ Tư ở thành phố Hà Nội. Bản Đồ Địa chất, **78**, 52-70. Liên Đoàn BĐ ĐC.

[16] ĐỖ VĂN TỰ, 1988 : Đặc điểm trầm tích và lịch sử phát triển địa chất Đệ Tứ đồng bằng Bắc Bộ. TT Luận án Pts. Hà nội.

SUMMARY

Types of Holocene plains in the Bac Bo plain

There are four types of Holocene plains in the Bac Bo plain: alluvial, river dominated delta, tide dominated delta and wave dominated delta ones. Each type of plain is characterised by typical sedimentary facies, depositional structure and geomorphological features. These plains were formed at the end of the Flandrian transgression. In the Middle-Late Holocene, the Bac Bo delta plain was differentiated into three plains according to domination of river, tide and wave.

Ngày nhận bài : 8-10-2001

Trung Tâm KHTN & CNQG

Đại học KHTN, Đại học QG Hà Nội