

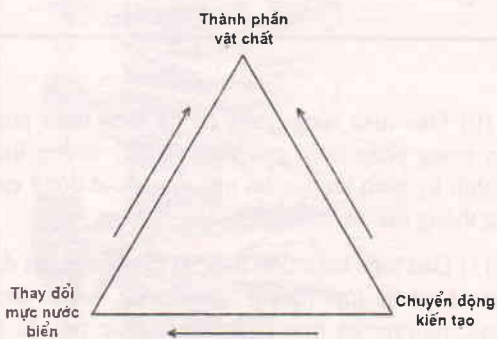
# ĐẶC ĐIỂM TƯỚNG ĐÁ - CỔ ĐỊA LÝ TRONG PLIOCEN ĐỆ TƯ TẠI THÊM LỤC ĐỊA VIỆT NAM

TRẦN NGHI, MAI THANH TÂN, DOÃN ĐÌNH LÂM,  
LA THẾ PHÚC, ĐINH XUÂN THÀNH, NGUYỄN ĐÌNH NGUYÊN

## 1. Khái quát

Trầm tích Pliocen - Đệ Tứ đáy biển thêm lục địa Việt Nam được đặc trưng về thành phần thạch học, cổ sinh vật và môi trường thủy động lực cũng như đặc trưng địa hoá môi trường vận chuyển và lắng đọng trầm tích, diện phân bố vùng xâm thực phong hoá và các sản phẩm phong hoá, hình thái, quy mô của bồn trũng lắng đọng trầm tích...

Quá trình thành tạo trầm tích là kết quả của mối quan hệ nhân - quả giữa 3 yếu tố :



Chuyển động kiến tạo đã kiến lập nên bình đồ kiến trúc. Các thành tạo Pliocen - Đệ Tứ Việt Nam được hình thành trên bình đồ kiến trúc của Miocen. Bình đồ đó là kết quả tiến hoá của 4 pha kiến tạo trong Kainozoi hay 4 chu kỳ kiến tạo :

- Chu kỳ 1 : 38-32 tr.n có tuổi Eocen,
- Chu kỳ 2 : 32-26 tr.n có tuổi Oligocen,
- Chu kỳ 3 : 26-16 tr.n có tuổi Miocen sớm,
- Chu kỳ 4 : 16-5 tr.n có tuổi Miocen giữa - muộn.

Các thành tạo Pliocen - Đệ Tứ có tuổi từ 5 tr.n trở lại đây và cũng là chu kỳ kiến tạo thứ 5 với một bậc kiến trúc riêng nằm bất chỉnh hợp trên bình đồ Miocen.

Như vậy bình đồ kiến trúc trước Pliocen - Đệ Tứ là nền móng cơ bản ban đầu cho một quá trình địa chất nội - ngoại sinh diễn ra lại bị ảnh hưởng của biển thoái và biển tiến tức quá trình đóng băng và gian băng trong Pliocen - Đệ Tứ.

Vấn đề biển thoái và biển tiến là một sự kiện lớn nhất trong các sự kiện xảy ra trong Đệ Tứ liên quan đến băng hà và gian băng. Vì vậy, kỷ Đệ Tứ còn gọi là Kỷ Băng hà.

Các thời kỳ băng hà tương ứng với các pha biển thoái còn các thời kỳ gian băng tương ứng với các pha biển tiến. Ngoài ra ở Việt Nam cũng tương đồng với hai sự kiện xảy ra có tính toàn cầu là biển tiến Flandrian xảy ra từ 18.000 - 5.000 năm ( $Q_{III}^+$  -  $Q_{IV}^{-}$ ), biển lùi từ 5.000 - 1.000 năm và biển tiến hiện đại khoảng từ 1.000 năm đến nay.

Vì vậy phân tích tướng trong mối quan hệ với băng hà và gian băng là hướng đi đúng trong nghiên cứu tướng đá - cổ địa lý. Tướng đá là nhân chứng soi sáng cho các sự kiện cổ địa lý. Ngược lại các chỉ số về cổ địa lý là tiêu chí để tổng hợp và phân loại tướng.

## 2. Phương pháp nghiên cứu tướng đá - cổ địa lý trong Pliocen - Đệ Tứ ở Việt Nam

Ranh giới địa tầng được vạch trên cơ sở các dấu hiệu quan trọng sau :

- 1) Cổ sinh : bào tử phấn, vi cổ sinh (Foraminifera, tảo silic) và mollusca. Cơ sở này không phát huy có hiệu lực trong Pleistocen (băng 1).
- 2) Thành phần trầm tích và tính chu kỳ của nó trong mối quan hệ với biển thoái, biển tiến.
- 3) Các lớp phong hoá sau mỗi pha biển tiến.

**Bảng 1. Một số Foraminifera có ý nghĩa địa tầng theo các giới hạn phân bố (xuất hiện hoặc diệt chủng)**  
(Mai Văn Lạc tổng hợp, 2000)

Đới	Thời kỳ	Khắp nơi vùng ôn đới, nhiệt đới, xích đạo	Vùng Ấn Độ Dương - Thái Bình Dương	Bờ Thái Bình Dương
	Holocen (10-12 ngàn năm)			<i>Pacria cushman</i>
Đới 23	Pleistocen	Phụ đới	<i>Globorotalia truncatulinoides</i>	
		Phụ đới	<i>Globorotalia crasroformis</i> Hessi <i>Globorogerasa calida</i> Calida <i>Globigerina bermudec</i> <i>Globorotalia fimbriata</i>	
	1,85 tr.n	Phụ đới	<i>Globorotalia crasroformis</i> Viola <i>Globorotalia crasroformis</i> Hessi <i>Globorogerasa calida</i> Calida <i>Globigerina bermudec</i> <i>Globorotalia fimbriata</i> <i>Pseudorotalia catiliformis</i>	<i>Pacria cushman</i>
Đới 22 Đới 21 Đới 20 Đới 19	Pliocen		<i>Globorotalia fosaensis</i> <i>Globorotalia crasroformis</i> Viola <i>Globorotalia crasroformis</i> Hessi <i>Globorogerasa calida</i> Calida <i>Globigerina bermudec</i> <i>Globorotalia fimbriata</i> <i>Pseudorotalia catiliformis</i>	<i>Vulvulina pacifica</i>
Đới 18	Miocen	Trôi nổi	<i>Globorotalia fosaensis</i> <i>Globorotalia crasroformis</i> Viola <i>Globorotalia crasroformis</i> Hessi <i>Globorogerasa calida</i> Calida <i>Globigerina bermudec</i> <i>Globorotalia fimbriata</i> <i>Pseudorotalia catiliformis</i> <i>Globoquadrina altispira</i>	<i>Vulvulina pacifica</i>
			Bám đáy	

4) Tướng và môi trường trầm tích trong mối quan hệ với biển thoái - biển tiến.

5) Tuổi tuyệt đối :  $C^{14}$ , TL (nhiệt huỳnh quang thạch anh).

6) Dấu hiệu địa hình - địa mạo về các bậc thềm biển ngập nước, càng ra sâu các thành tạo trầm tích và tuổi bậc thềm càng cổ và ngược lại.

7) Cuội, sạn mài tròn tốt tạo thành dải khuôn theo đường đẳng sâu đó là bằng chứng của bãi triều cổ do sóng tác động. Đê cát ngầm chọn lọc tốt chạy song song với đường đẳng sâu.

8) Sự có mặt các hệ thống nón quạt cửa sông với mạng lưới lòng sông cổ.

9) Các tập phần xạ địa chấn tương ứng với các chu kỳ trầm tích, mặt cắt đầy đủ nhất bao gồm 5 chu kỳ : Pliocen ( $N_2$ ), Pleistocen sớm ( $Q_1$ ), Pleistocen giữa ( $Q_{II}$ ), Pleistocen muộn phân sớm ( $Q_{III}^1$ ), Pleistocen muộn phân muộn ( $Q_{III}^2$ ), Holocen ( $Q_{IV}$ )

10) Dấu hiệu lòng sông cổ và lạch triều phát triển trong phần dưới của một chu kỳ tương ứng với thời kỳ biển lùi lục địa mở rộng hoạt động của sông thẳng thế (hình 1).

11) Dấu hiệu biển tiến thấy rõ trong mặt cắt địa chấn là phân lớp ngang song song hoặc sóng ngang, thường có mặt phần xạ rõ, sắc nét do bị phong hoá bề mặt (hình 2-4).

12) Sự có mặt các lớp than bùn trên đáy biển ở các độ sâu 25 - 30 m và sự xuất hiện các trường cát, sóng cát chứa sạn laterit là bằng chứng của đới bờ cổ Pleistocen muộn - Holocen sớm ( $Q_{III}^2 - Q_{IV}$ ) bắt đầu biển tiến Flandrian. Sóng hoạt động mạnh bào mòn và tái lắng đọng tầng trầm tích loang lổ.

13) Cuối cùng là phương pháp phân tích tổng hợp và đối sánh trầm tích Đệ Tứ vùng đất liền và thềm lục địa. Có như vậy mới đảm bảo tính hợp lý và sự chính xác về quy luật tiến hoá trong mối quan hệ với sự thay đổi mực nước biển toàn cầu và chuyển động kiến tạo như một yếu tố địa phương.

### 3. Đặc điểm tương đá - cổ địa lý trong Pliocen - Đệ Tứ ở Việt Nam

#### a- Giai đoạn Pliocen

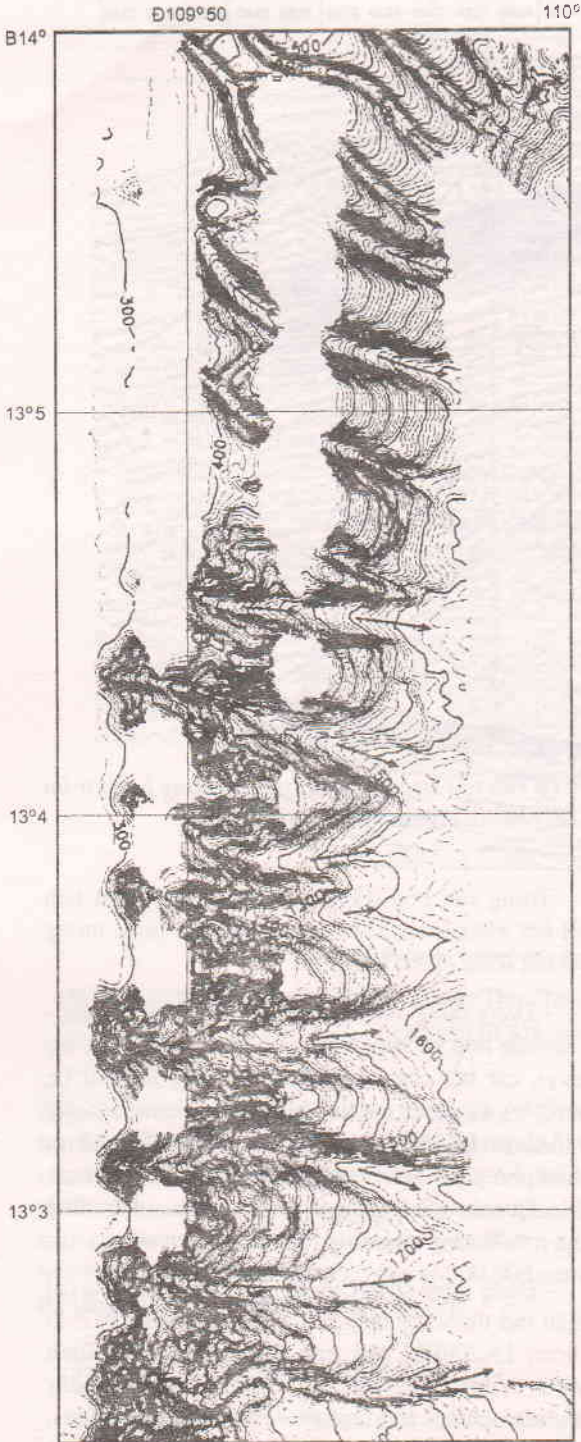
Giai đoạn Pliocen sớm khí hậu cận nhiệt đới ôn hoà. Sinh thái rừng cận nhiệt đới ôn hoà đã xuất hiện một số taxon mới đặc trưng cho khí hậu núi cao tăng lên; chúng thuộc họ Pinaceae (*Pinus* sp.) Podocarpaceae (*Dacrydium* sp.), Fagaceae (*Castanea* sp., *Quercus* sp., *Litho carpus* sp.), Juylandaceae (*Platycarya* sp., *Carya* sp.). Giai đoạn Pliocen muộn - thành phần trầm tích trong lỗ khoan bắt gặp chủ yếu là cát kết, bột kết tương biển nông ven bờ, cửa sông ven biển và tập trên là tương cuội lòng sông chuyển sang tương cuội ven biển nón quạt cửa sông đổ vào vũng vịnh như kiểu bồn trũng trước núi. Trên đồng bằng sông Hồng từ độ sâu 150 - 200m trở xuống gặp một tầng "cuội bản" rất độc đáo. Các hạt cuội có kích thước 2 - 8 cm, đa khoáng, mài tròn tốt, bên ngoài được bao bởi một lớp bùn sét cổ màu xám xanh không bị rửa trôi khi ngấm vào nước. Tuy nhiên cuội này chưa trải qua giai đoạn thành đá (diagenesis) nên sét bùn chưa thành xi măng và cuội vẫn chỉ là "cuội bản" mà chưa thành được "cuội kết".

Vào giai đoạn này các dạng thực vật cận nhiệt đới ẩm và cận nhiệt đới ôn hoà chiếm ưu thế, thay đổi từ 40 - 64% (Phạm Văn Hải, 1996).

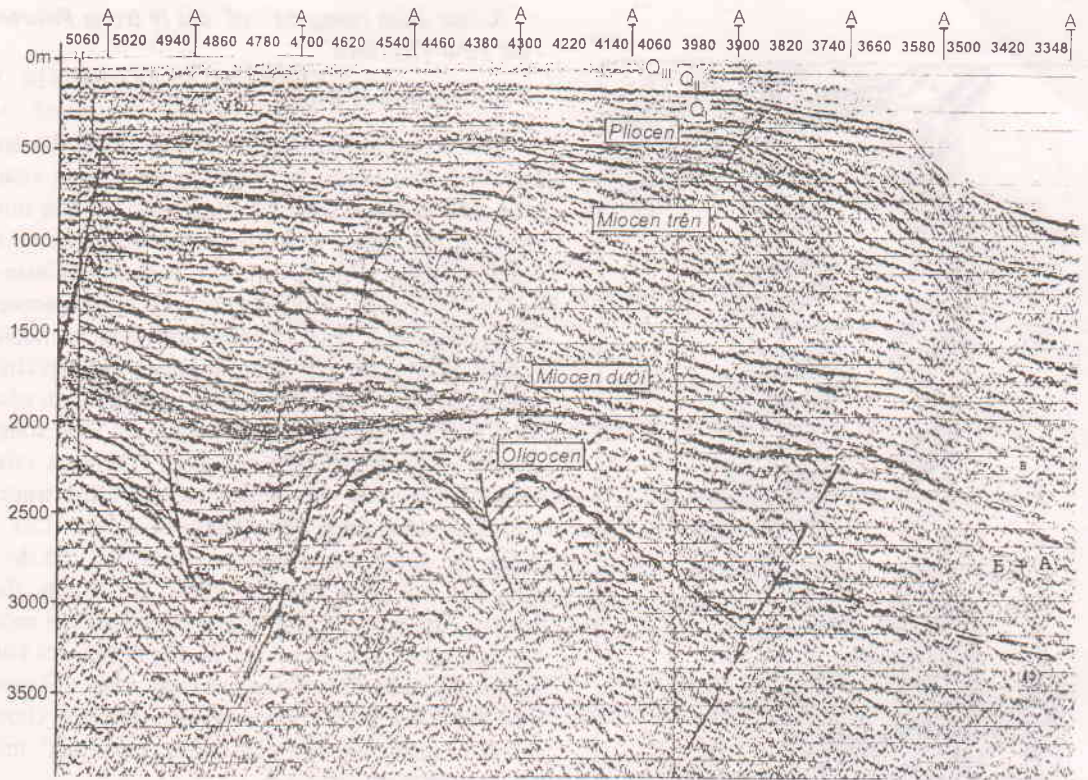
Bên cạnh các thực vật đới cao đã xuất hiện các đại biểu thực vật rừng ngập mặn như : *Acrostichum* sp., *Sonneratia* sp., *Rhizophora* sp..

#### b. Giai đoạn Pleistocen sớm (Q<sub>1</sub>)

Vào đầu Pleistocen sớm toàn thế giới chịu ảnh hưởng của một đợt băng hà mạnh (băng hà Gunz). Trên thêm lục địa Việt Nam đường bờ biển hạ xuống rất thấp. Hiện tại tìm thấy dấu ấn đới đường bờ đầu tiên của Đệ Tứ ở độ sâu 2000 - 2500 m (bản đồ tương đá - cổ địa lý). Tài liệu bản đồ địa hình do tàu Ponnaga (Pháp, 1995 - 1996) khảo sát và xử lý đã thể hiện chính xác các hệ thống lòng sông cổ bao gồm các lòng sông chính và các lạch triều phụ lưu tạo thành một mạng lưới lòng dẫn chằng chịt hội tụ vào một số cửa sông chính rồi đổ ra biển cổ dưới dạng các nón quạt. Trầm tích Pleistocen sớm biểu thị chu kỳ thứ 2 trong mặt cắt địa chấn. Trong các mặt cắt địa chấn sâu trầm tích Pleistocen sớm chỉ thể hiện một tập riêng biệt có ranh giới khá rõ với tập đầu tiên (Pliocen) và tập thứ 3 (Pleistocen muộn - phân sớm) (hình 2-4).



Hình 1. Hệ thống lòng sông cổ và tương nón quạt cửa sông tương ứng với băng hà Mindel thêm lục địa miền Trung Việt Nam



Hình 2. Mặt cắt địa chấn tuyến L82-1. Trầm tích Pliocen có cấu tạo xích ma tầng trường (dạng fans) trầm tích Đệ Tứ khuyết dần các chu kỳ phía trên khi chuyển dần từ thềm sang sườn dốc

Tuy nhiên rất khó phân biệt pha biển tiến và biển thoái như trong mặt cắt địa chấn nông phân dải cao.

Trên bình đồ đáy biển ranh giới giữa  $Q_1$  và  $Q_{II}$  được nhận biết qua sự mất đi một tập địa chấn địa tầng phía trên. Có thể thấy rõ trên mặt cắt L8-1, T65-2 và mặt cắt tàu Sonne (1997) ở đáy biển Nam Trung Bộ đi từ thềm trong ra thềm ngoài, tại "điểm uốn" địa hình ở độ sâu 500m, 700-800m hiện tượng khuyết đi một lớp (tức một chu kỳ trầm tích) phía trên (hình 2-4), đó là ranh giới của hai hệ tầng và cũng là đới đường bờ cổ của Pleistocen sớm, Pleistocen giữa.

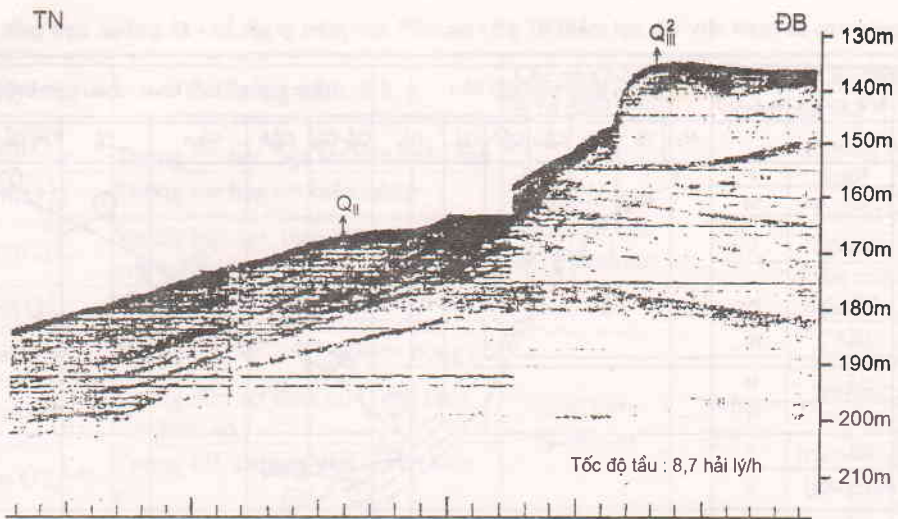
Cuối Pleistocen sớm khí hậu toàn cầu ấm lên, gian băng Gunz - Mindel đã dâng cao mực nước biển. Ở Việt Nam đã thành tạo các tướng bột - sét biển nông, trên đáy biển thêm lục địa và tướng bột - sét xám xanh vũng vịnh trong các bồn trũng Kainozoi phân bố phân trên của các hệ tầng nói trên (bảng 2). Tương ứng với mực nước biển tiến cực đại là các bậc thềm biển, thềm sông có độ cao 60 - 80 m và 80 - 100 m gặp ở nhiều nơi ven biển tỉnh Quảng Ninh và ven biển Miền Trung Việt Nam (hình 5).

Trong các bồn trũng gặp các tướng trầm tích sét bột xám xanh, xám đen vũng vịnh hoặc tướng sét bột sông - biển hỗn hợp :

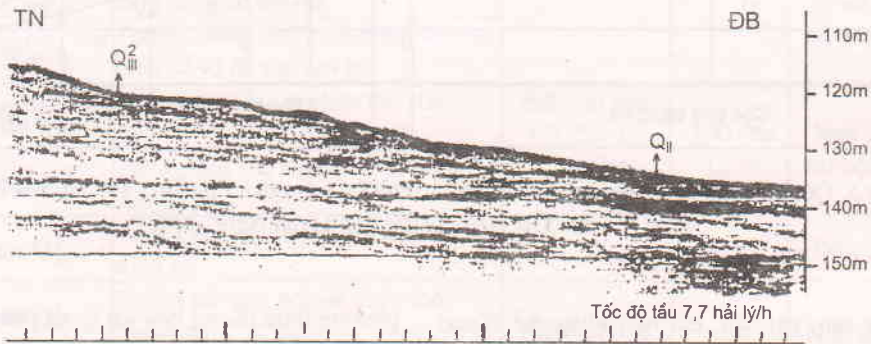
- **Đồng bằng sông Hồng** : tướng sét bột sông - biển hỗn hợp và vũng vịnh phủ trên tướng cuội sạn aluvi, cát bột châu thổ thuộc hệ tầng Lệ Chi (a, am $Q_{1c}$ ). Gặp mặt cắt tiêu biểu tướng trầm tích này ở lỗ khoan LK2HP (độ sâu 116,5-129m, dây 12,5 m) chứa phổ phần : *Gleichenia*, *Taxodium*, *Sphaglum*, *Ilex*, *Quercus*, *Salix*, *Castanea*, *Cyathea*... đặc trưng cho môi trường cửa sông tuổi Pleistocen sớm.

- **Đồng bằng sông Cửu Long** : tướng bột pha cát châu thổ thuộc hệ tầng Mỹ Tho tiêu biểu gặp ở lỗ khoan LK209BM (thị trấn Cái Vồn, huyện Bình Minh, Vĩnh Long) độ sâu 132,5 - 148,7m (dây 16,2m) chứa phổ phần *Polydiaceae*, *Pinus*, *Polypodium*, *Quercus*, *Castanopsis*, *Castanea* và tảo *Cyclotella*, *Eunotia*, *Synedra*, *Thalassiosira*... thuộc môi trường cửa sông ven biển tuổi Pleistocen sớm (am $Q_1$ ).

- **Ở ven biển Miền Trung** : đặc trưng cho giai



Hình 3. Mặt cắt vùng đáy biển Quy Nhơn - Tuy Hoà  
Ranh giới thêm trong - thêm ngoài tương ứng với ranh giới  $Q_{III}^2$  -  $Q_{II}$  (Sonne 1997)



Hình 4. Mặt cắt vùng đáy biển Cù Lao Thu (Tuy Hoà), thêm dốc thoải, cấu trúc trầm tích tầng trưởng chuyển từ  $Q_{III}^2$  sang  $Q_{II}$  (Sonne 1997)

đoạn biển tiến này là trầm tích cát đỏ Phan Thiết hệ tầng Mũi Né. Năm 1998, Trần Nghi và nhóm chuyên gia Australia đã phát hiện tại Hòn Rôm (Mũi Né) tectit sắc cạnh nguyên dạng cắm trên bề mặt của một tầng cát đỏ bị laterit hoá. Như vậy, nếu tuổi tuyệt đối của tectit là xấp xỉ 700.000 năm thì tầng cát đỏ dưới đó sẽ có tuổi  $Q_1$  (?).

### c. Giai đoạn Pleistocen giữa ( $Q_{II}$ )

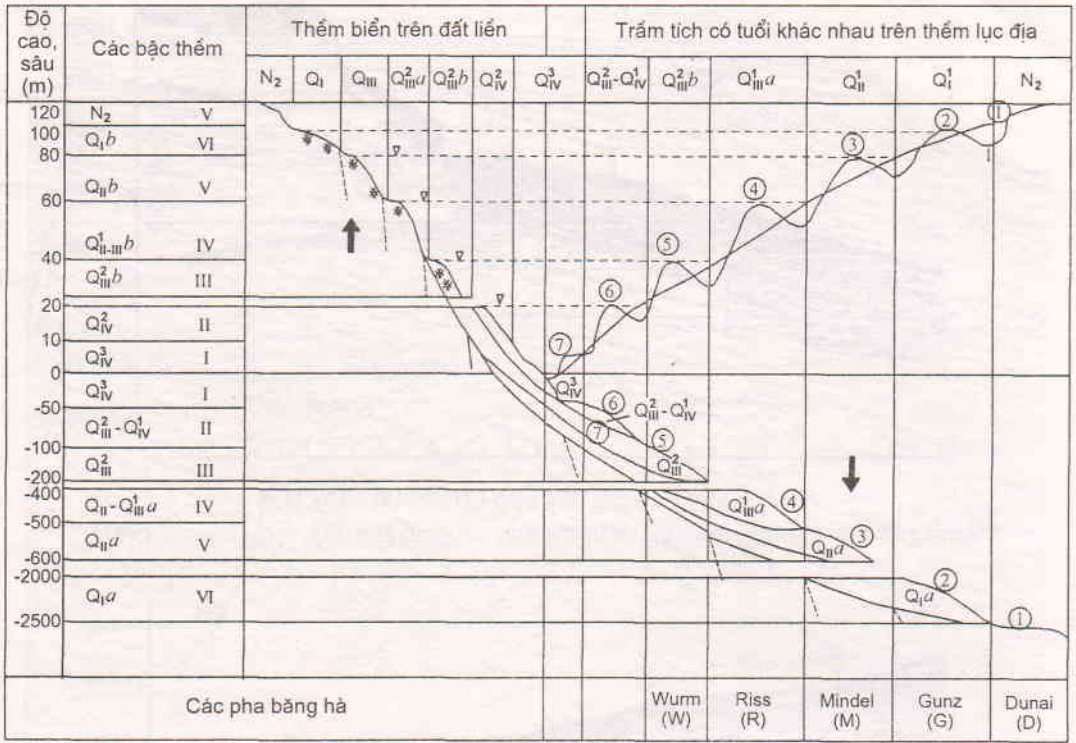
Chu kỳ trầm tích và sự tiến hoá thành phần vật chất trong mối quan hệ với sự thay đổi mực nước biển và chuyển động kiến tạo là phương pháp luận và tư tưởng chủ đạo trong việc phân chia và đối sánh địa tầng và cổ địa lý ở các vùng khác nhau trên lục địa cũng như giữa lục địa và biển.

Trong thời kỳ đầu Pleistocen giữa ( $Q_{II}$ ) băng hà Mindel đã làm hạ thấp mực nước biển toàn cầu. Trên đáy biển thêm lục địa Việt Nam ở bậc địa hình thứ ba có độ sâu 1000 - 1500 m nước (từ ngoài vào) đã hiện diện một đới đường bờ cổ với các dấu hiệu sau đây :

- Có mặt các hệ thống lòng sông cổ và các tướng nón quạt cửa sông điển hình ở các tọa độ :  $9^{\circ}50' - 10^{\circ}30'N$ ,  $109^{\circ}35' - 110^{\circ}E$ ,  $10^{\circ}30' - 11^{\circ}20'N$ ,  $110^{\circ} - 110^{\circ}20'E$  và  $11^{\circ}40' - 12^{\circ}20'N$ ,  $109^{\circ}40' - 109^{\circ}55'E$  (hình 1).

- Tướng cát sạn, vỏ sò bãi triều, tướng đê cát ven bờ ( $ms Q_{II}^1$ ),

- Tướng cát, cát bột, bùn sét biển nông ven bờ ( $m Q_{II}^1$ ),



Hình 5. Quan hệ giữa các bậc thêm biển và các chu kỳ trầm tích Pleocen - Đệ Tứ trên đáy biển thêm lục địa Việt Nam và đất liền (Trần Nghi, 2000)

-Tướng sạn, cát sạn, cát bùn châu thổ (fans) (am Q<sub>II</sub><sup>1</sup>).

-Tướng cát, cát bột, bùn sét biển nông ven bờ (m Q<sub>II</sub><sup>1</sup>).

Trong giai đoạn này trên lục địa các lòng sông trở thành sông miền núi và trung du phát triển nhiều suối nhánh vì vậy đã tạo ra một trường trầm tích cuội - sạn - cát thô đa khoáng proluvi, aluvi miền núi, chọn lọc kém, mài tròn trung bình đến tốt phủ gần như toàn bộ diện tích các đồng bằng sông Hồng, sông Cửu Long và các đồng bằng ven biển Miền Trung được đặc trưng bởi tướng cuội - sạn sông - lū Pleistocen giữa - muộn phủ bất chỉnh hợp lên trên các thành tạo trầm tích tuổi Pleistocen sớm (Q<sub>I</sub>) hoặc đất đá cổ hơn và bị phủ bởi tướng cát - bột bãi bồi, sét xám xi măng vũng vịnh.

Trong giai đoạn này, toàn bộ các dòng sông đã vươn dài ra thêm lục địa là phương tiện duy nhất đã chuyển tải một khối lượng cát và cát sạn khổng lồ từ vùng xám thực ở lục địa là sản phẩm chủ yếu do

phương thức phong hoá vật lý và phá huỷ kiến tạo. Theo tài liệu nghiên cứu về bào tử phấn của Schuter, 1911, Thái Văn Trưng, 1978 và Phạm Văn Hải, 1997 trong giai đoạn Pleistocen giữa khí hậu Việt Nam kiểu nhiệt đới không điển hình. Các dạng thực vật bậc thấp, thực vật hạt trần, hạt kín của vùng nhiệt đới phát triển xen kẽ với các đại biểu đặc trưng cho cận nhiệt đới như *Quercus* sp., *Castanopsis* sp., *Carys* sp., *Platycarya* sp.,... phát triển ở vùng đất thấp.

Theo kết quả nghiên cứu lát mỏng thạch học bờ rời hệ tầng Hà Nội (Trần Nghi, 1995) đã cho thấy khoáng vật vụn microclin song tinh mạng lưới và plagiocla trung tính song tinh đa hợp vẫn còn rất tươi chưa bị phong hoá hoá học (pelit hoá). Dấu hiệu đó chứng minh cho khí hậu ôn hoà không phải nhiệt đới điển hình.

Mặt cát ở các bồn trũng sụt lún gặp tướng sét xám xanh pha bột vũng vịnh có tính chất thống nhất từ bắc chí nam. Ở ven biển Miền Trung gặp tập trầm tích biển tiến tướng sông biển hỗn hợp và biển vũng

**Bảng 2. Bảng tổng hợp tướng đá - cổ địa lý trầm tích Pliocen - Đệ Tứ thêm lục địa Việt Nam và các vùng kế cận**

Tuổi	Ký hiệu	Tướng trầm tích	Các pha băng hà và gian băng	Đới bờ cổ	Các dấu hiệu nhận biết đới bờ
Holocen	am Q <sub>IV</sub> <sup>3</sup>	Tướng cát bột, bột sét tiền châu thổ	Biển lùi sau biển tiến cực đại Flandrian	0m	-Đường bờ hiện đại - Đê cát + lagoon - Bãi triều cao và bãi triều lầy
	m Q <sub>IV</sub> <sup>3</sup>	Tướng cát bùn sét biển nông			
	bm Q <sub>IV</sub> <sup>3</sup>	Tướng bùn sét, than bùn đầm lầy ven biển			
	m Q <sub>IV</sub> <sup>3</sup>	Tướng bùn sét vũng vịnh hiện đại	Biển tiến Flandrian	-20 đến -30m	- Đê cát ven bờ - Sét, lagoon cổ -Cát sạn bãi triều cổ -Than bùn đầm lầy
	m Q <sub>IV</sub> <sup>1-2</sup>	Tướng bùn sét, cát bột biển nông cổ			
	bm Q <sub>IV</sub> <sup>1-2</sup>	Tướng bùn sét than bùn đầm lầy ven biển cổ			
	ms Q <sub>IV</sub> <sup>1-2</sup> *	Tướng cát, cát sạn đê cát ven biển cổ			
Pleistocen muộn - Holocen sớm	m Q <sub>III-IV</sub> <sup>1-2</sup>	Tướng cát bùn sét biển nông cổ	Biển tiến Flandrian	-50 đến -60m	- Đê cát ven biển cổ - Bùn sét đầm lầy ven biển cổ
	m Q <sub>III-IV</sub> <sup>1-2</sup>	Tướng bùn sét đầm lầy ven biển cổ			
	ma Q <sub>III-IV</sub> <sup>1-2</sup>	Tướng bùn sét pha cát, lạch triều, lòng sông cổ tàn dư			
	sm Q <sub>III-IV</sub> <sup>1-2</sup> **	Tướng "sông cát" biển nông ven bờ biển cổ và đê cát ven bờ			
	am Q <sub>III</sub> <sup>2</sup>	Tướng cát-bột-sét châu thổ (fans) cổ	Biển lùi ứng với thời kỳ băng hà Wurm 2	-100 đến -120m	- Nón quạt (fans) cát bột sét
	m Q <sub>III</sub> <sup>2</sup>	Tướng bùn sét, cát bột biển nông ven bờ cổ			
Pleistocen muộn	ms Q <sub>III</sub> <sup>2</sup>	Tướng cát, cát sạn đê cát ven bờ bãi triều cổ	Biển lùi ứng với thời kỳ băng hà Wurm 1	-200 đến -300m	- Đê cát ven bờ -Nón quạt cửa sông cát bột sét pha sau - Đê cát ven bờ
	am Q <sub>III</sub> <sup>1</sup>	Tướng cát sạn, bột sét châu thổ (fans) cổ			
	m Q <sub>III</sub> <sup>1</sup>	Tướng cát bột bùn sét biển nông ven bờ cổ			
	ms Q <sub>III</sub> <sup>1</sup>	Tướng cát, cát sạn, đê cát ven bờ bãi triều cổ			
Pleistocen giữa	am Q <sub>II</sub> <sup>2</sup>	Tướng cát sạn, cát bùn, châu thổ (fans) cổ	Biển lùi ứng với thời kỳ băng hà Riss	-400 đến -500m	- Nón quạt cửa sông - Vỏ sò cát sạn bãi triều
	m Q <sub>II</sub> <sup>2</sup>	Tướng cát, cát bột, bùn sét biển nông ven bờ cổ			
	am Q <sub>II</sub> <sup>1</sup>	Tướng sạn, cát sạn, cát bùn châu thổ (fans) cổ	Biển lùi ứng với thời kỳ băng hà Mindel	-1000 đến -1500m	- Nón quạt cửa sông - Vỏ sò + cát sạn bãi triều - Đê cát ven bờ
	m Q <sub>II</sub> <sup>1</sup>	Tướng cát, cát bột, bùn sét biển nông ven bờ cổ			
	ms Q <sub>II</sub> <sup>1</sup>	Tướng cát sạn, vỏ sò bãi triều, đê cát ven bờ cổ			
Pleistocen sớm	am Q <sub>I</sub>	Tướng cuội sạn cát, cát bùn châu thổ (fans) cổ	Biển lùi ứng với thời kỳ băng hà Gunz	-2000 đến 2500m	-Nón quạt cửa sông -Vỏ sò + cát sạn bãi triều
	m Q <sub>I</sub>	Tướng cát, cát bột, bùn sét biển nông ven bờ cổ			

\* ms - tướng đê cát thành tạo trong môi trường ven biển (m), \*\* s - cát (sand)

vịnh thuộc hệ tầng Vĩnh Hảo và cát đỏ thuộc hệ tầng Phan Thiết. Theo kết quả phân tích tuyệt đối cát xám lấy ở suối tiên Mũi Né bằng phương pháp nhiệt huỳnh quang thạch anh (TL) (Trần Nghi, 1997 - 1999) cát đỏ Pleistocen cho tuổi hơn 181.000 năm.

#### d. Giai đoạn Pleistocen muộn ( $Q_{III}^1$ và $Q_{III}^2$ )

Giai đoạn Pleistocen muộn chịu 3 pha biển lùi thuộc băng hà Riss, Wurm 1, Wurm 2 và 2 pha biển tiến hành tinh khá mạnh gọi là biển tiến Vĩnh Phúc. Băng hà Riss là đợt băng hà xảy ra từ khoảng 125.000 - 100.000 năm và băng hà Wurm từ 70.000 năm đến 18.000 năm.

Băng hà Riss để lại dấu ấn ở độ sâu 400 - 500 m nước. Trên thế giới người ta quan sát thấy có 2 lần băng hà gọi là Wurm 1 và Wurm 2. Ở Việt Nam có 2 đới đường bờ cổ ở độ sâu 200 - 300 m (tương đương với Wurm 1) và 100 - 120 m (tương đương với đợt băng hà cuối cùng - Wurm 2).

Trên đáy biển thêm lục địa Việt Nam dấu hiệu đặc trưng cho giai đoạn biển lùi này là tầng sét loang lổ vàng đỏ do quá trình laterit hoá theo phương thức phong hoá thấm đọng tầng sét biển tiến Vĩnh Phúc ( $mQ_{III}^2 a$ ) trong điều kiện khí hậu khô nóng. Có thể sử dụng tầng sét loang lổ như một tầng đánh dấu cho giai đoạn biển lùi băng hà Wurm cuối cùng đặc trưng khí hậu khô nóng. Thường tầng sét loang lổ này bị một lớp mỏng trầm tích  $Q_{III-IV}^{2-1}$  phủ.

1) Thời kỳ biển lùi  $Q_{III}^1$  (băng hà Wurm 1) bao gồm các tướng trầm tích sau :

- Tướng cát, cát sạn, cát bột lòng sông cổ và lạch triều cổ ( $a, amQ_{III}^1$ ) được thể hiện rõ nét trong mặt cắt địa chấn nông.

- Tướng cát, cát sạn đê cát ven bờ, bãi triều cổ ( $msQ_{III}^1$ ) phân bố phía trong ở đới đường bờ cổ 200 - 300m.

- Tướng cát bột, bùn sét biển nông ven bờ cổ ( $mQ_{III}^1$ ) phân bố phía ngoài sát đường bờ cổ 200 - 300m nước.

- Tướng cát sạn, bột sét châu thổ ( $amQ_{III}^1$ ). Tướng trầm tích này có dạng hình quạt phân bố bám sát đới đường bờ cổ 200 - 300 m nước chạy dài hàng nghìn cây số từ đáy biển Bắc Trung Bộ đến Đông Nam Bộ. Đây là thế hệ fans thứ 4 kể từ thế hệ fans đặc trưng cho biển lùi  $Q_1$  (băng hà Gunz) ở độ sâu hơn 2000 m.

2) Thời kỳ biển tiến sau Wurm 1 ( $Q_{III}^2 a$ ), có tính chất toàn cầu và để lại những dấu ấn đậm nét bởi một thực thể trầm tích biển tiến "Vĩnh Phúc" tương sét xám sáng, xám xanh đặc trưng cho sản phẩm phong hoá hoá học bị phong hoá loang lổ. Tầng sét này phân bố rộng khắp trên các đồng bằng ven biển phủ trên tập trầm tích cát lòng sông phân lớp xiên chéo. Địa hình biển tiến bằng phẳng nghiêng thoải tuổi  $Q_{III}^2$  đã đánh dấu một giai đoạn phát triển trầm tích Đệ Tứ khá quan trọng trong lịch sử tiến hoá các đồng bằng ven biển Việt Nam được đặc trưng bởi các hệ tầng quan trọng : hệ tầng Vĩnh Phúc (ĐBSH), Đà Nẵng (Miền Trung) và Mộc Hoá (ĐBSCL).

Thành tạo trầm tích cát vàng nghệ ven biển Miền Trung Việt Nam dưới dạng đê cát ven bờ cổ hoặc thêm cát cao từ 10 - 15 m phổ biến từ Sen Thủy - Quảng Bình, Đà Nẵng đến cát đỏ Phan Thiết là đặc trưng cho pha biển tiến "Vĩnh Phúc"  $Q_{III}^2$ . Kết quả phân tích tuổi tuyệt đối bằng phương pháp nhiệt huỳnh quang thạch anh (TL) các mặt cắt cát đỏ Phan Thiết cho tuổi từ  $52,3 \pm 6$  nghìn năm (Chí Công) đến  $107 \pm 38$  nghìn năm (Tuy Phong).

3) Thời kỳ biển lùi băng hà cuối cùng (Wurm 2) ( $Q_{III}^2 b$ ) kéo dài khoảng hơn 30.000 năm (50.000 - 18.000 năm).

Phân biển nông thêm lục địa (0 - 100, 120 m nước) đều thuộc chế độ lục địa. Các dòng sông lớn một lần nữa lại vươn dài ra tận đường bờ biển ở độ sâu 100 - 120 m nước. Trên lãnh thổ rộng lớn của thêm lục địa Sunda đã xảy ra các quá trình hoạt động địa chất ngoại sinh mãnh liệt và để lại những dấu ấn và những thực thể địa chất tiêu biểu :

- Quá trình phong hoá thấm đọng trong điều kiện khí hậu nóng - khô, nóng - ướt xen kẽ. Theo Zhange Mingshu, 1987 trong Pleistocen muộn có 5 lần khô lạnh là : 60.000 năm, 46.000 - 55.000 năm, 32.000 - 40.000 năm, 15.000 - 18.000 năm, và 11.000 năm. Còn các thời kỳ ẩm ướt là : 58, 45, 30, 20 và 12 nghìn năm cách ngày nay.

Các tướng trầm tích xuất hiện trong giai đoạn đới bờ ấn định ở độ sâu 100-120 m nước là :

- Tướng sét bột biển nông vũng vịnh tàn dư bị phong hoá loang lổ ( $mQ_{III}^2 a$ ) (biển tiến Vĩnh Phúc) sót lại trên đáy biển dưới dạng da báo.

- Cát bột pha sét bãi bồi sông ( $aQ_{III}^2 b$ ) chiếm lĩnh phần lớn diện tích đáy biển nông thêm lục địa



hiện tại ở độ sâu 0 - 50m nước phủ trên tướng cát lòng sông ( $a Q_{III}^2 b$ ).

- Tướng bột sét pha cát đồng bằng châu thổ ( $am Q_{III}^2 b$ ) phân bố ở độ sâu 50-100 m nước.

- Tướng cát bột sét, cát bột giầu vỏ sò tiền châu thổ dạng nón quạt cửa sông ( $ma Q_{III}^2 b$ ) (bảng 2, 3).

Pha biển lùi hành tinh  $Q_{III}^2$  đã ảnh hưởng lớn đến lãnh thổ và lãnh hải Việt Nam: Trước hết là quá trình phong hoá hoá học tạo vật liệu sét và vật liệu keo, dung dịch thật phong phú, tạo các vỏ phong hoá có tính phân đới điển hình: litoma (loang lỗ), feralit và laterit đối với đá gốc. Sau đó

là tạo vỏ phong hoá theo phương thức thấm đọng đối với các thành tạo biển tiến (sét vũng vịnh, đê cát ven bờ cổ) biến chúng thành những thể "Sét loang lỗ" và "Cát vàng Đà Nẵng", "Cát đỏ Phan Thiết" đặc trưng ven bờ nông, khá bằng phẳng, nguồn vật liệu cát tiềm tàng khá phong phú.

#### e. Giai đoạn Pleistocen muộn - Holocen sớm ( $Q_{III-IV}^2-1$ )

Từ 18.000 đến 8.000 năm đã tạo nên các tướng trầm tích đặc trưng của biển tiến thời kỳ giao thời Pleistocen muộn - Holocen sớm ( $m Q_{III-IV}^2-1$ ):

- Tướng "sóng cát" biển nông ven bờ và đê cát ven bờ ( $sm Q_{III-IV}^2-1$ ) được thành tạo trong môi trường đáy biển nông tạo nên một dạng địa hình độc đáo.

"Sóng cát" nguyên là các val cát ven bờ được tạo nên trong đới sóng đổ cách bờ khoảng 50 - 100 m. Cụ ly phân bố của các đới "sóng cát" tương đối đều, chạy song song với nhau thể hiện quá trình biển tiến xảy ra liên tục, địa hình đáy ít phân dị và tương đối nông.

- Tướng bùn sét pha cát lạch triều và lòng sông cổ tàn dư ( $m Q_{III-IV}^2-1$ ): phân bố trên khắp đáy biển nông ven bờ ở độ sâu 50 - 60 m xung quanh các đới bờ cổ phủ bất chỉnh hợp trên nền trầm tích  $Q_{III}^2$  hoặc phát triển kế thừa trên các tướng cát bột lòng sông và bột sét lạch triều của pha biển lùi băng hà Wurm.

- Tướng bùn sét đậm lầy ven biển cổ ( $m Q_{III-IV}^2-1$ ) theo kết quả nghiên cứu của Han Youong và Meng Guanglan, 1987 vùng biển phía đông Trung Quốc cho thấy tuổi tuyệt đối của than bùn phân tích theo phương pháp  $C^{14}$  thuộc tướng đậm lầy ven biển dao động từ  $8235 \pm 130$  năm đến  $12140 \pm 800$  tương ứng với độ sâu 15,5 đến 60,0 m nước ở vịnh Bắc Bộ và biển tây vịnh Thái Lan, Hà Tiên và Cà Mau ở độ sâu 35 - 50 m nước trong ống phóng trọng lực gặp than bùn và bùn sét giầu mùn

Bảng 3. Bảng tổng hợp tướng trầm tích thời kỳ băng hà cuối cùng Wurm

Tuổi	Ký hiệu	Tướng trầm tích	Các pha băng hà và gian băng	Đới bờ cổ	Các dấu hiệu nhận biết đới bờ
Pleistocen muộn	$m Q_{III}^2 a$	Sét bột biển nông vũng vịnh tàn dư	Pha biển tiến Pleistocen muộn (biển tiến "Vịnh Phúc")	+15 ÷ +20m	- Sét loang lỗ lộ ra trên đáy - Sét loang lỗ gặp trong ống phóng
	$a Q_{III}^2 b$	Cát bột pha sét aluvi	Đang diễn ra pha biển lùi băng hà cuối cùng Wurm	0 ÷ -50m	- Lấp đầy lòng sông cổ tàn dư - Bột sét bãi bồi
	$am Q_{III}^2 b$	Bột sét pha cát đồng bằng châu thổ	Pha biển lùi cực đại băng hà Wurm	-50 ÷ -100m	- Nón quạt cửa sông (fans) - Hệ thống cửa sông và phụ lưu
	$ma Q_{III}^2 b$	Cát bột sét, cát bột giầu vỏ sò tiền châu thổ dạng nón quạt (fans) của sông		(-120m)	- Nằm xen kẽ các nón quạt theo chiều dọc bờ
	$m Q_{III}^2 b$	Cát bột, cát sạn, bột sét bãi triều		-(<100÷120 m)	- Nằm ngoài đường bờ
$m Q_{III}$	Trầm tích biển không phân chia bao gồm lục nguyên, cacbonat vỏ sò và cacbonat hoá học				

thực vật tương đầm lầy ven biển cổ (Nguyễn Biểu, Trần Nghi, Hoàng Văn Thúc, 1995 - 1997).

- Tương cát bùn sét biển nông, (m  $Q_{III-IV}^{2-1}$ ) kết quả nghiên cứu thành phần vật chất (độ hạt khoáng vật) và vi cổ sinh của Trần Nghi, Doãn Đình Lâm và Mai Văn Lạc, 2000. Theo mẫu ống phóng thu thập của tàu Sonne (1996 - 1997) và tàu hải sản Nhật Bản, 1998 đã cung cấp những thông tin quan trọng về thực thể trầm tích biển nông ven bờ đặc trưng cho giai đoạn đầu biển tiến.

#### f. Giai đoạn Holocen ( $Q_{IV}$ )

Giai đoạn Holocen được tính từ 10.000 năm đến nay. Việc phân định ranh giới thực thể trầm tích trên đáy biển giữa Pleistocen muộn và Holocen một cách chính xác là điều hết sức khó. Vì vậy trong pha biển tiến Flandrian từ 18.000 năm đến 5.000 năm sẽ được ấn định 2 đới đường bờ cổ (-50 đến -60 m và -20 đến -30 m nước). Đới bờ -50 đến -60 m nước tương ứng với Pleistocen muộn - Holocen sớm ( $Q_{III-IV}^{2-1}$ ) và đới bờ -20 đến -30 m nước tương ứng với Holocen sớm. Song vì giữa Holocen sớm và Holocen giữa cũng không thể phân định được vì vậy để thể hiện quá trình tiến hoá liên tục trầm tích theo thời gian tác giả gọi là thời kỳ Holocen sớm - giữa ( $Q_{IV}^{1-2}$ ). Theo 16 kết quả phân tích tuổi tuyệt đối bằng  $C^{14}$  của Huang Jinsen và Zhu Zhongrong, 1987 các mẫu san hô ám tiêu lấy trên Tombo Luhotou (Nam Trung Quốc) đã cho các giá trị dao động từ  $8235 \pm 105$  đến  $2300 \pm 90$  năm. Điều đó chứng tỏ các ám tiêu san hô phát triển thành 2 giai đoạn : giai đoạn biển tiến ( $Q_{IV}^{1-2}$ ) là đới với các giá trị từ 8000 đến 5000 năm còn sau 5000 năm là biển thoái.

- Giai đoạn Holocen sớm - giữa ( $Q_{IV}^{1-2}$ ). Pha biển tiến Flandrian trong Holocen sớm giữa là nguyên nhân trực tiếp tạo nên các tổ hợp cộng sinh tương phân bố từ -30 m nước đến +6 m trên đất liền.

Theo quy luật chuyển tương từ sâu đến nông trong mối quan hệ với đường bờ dịch chuyển liên tục từ biển vào đất liền trong quá trình mực nước biển dâng cao trên đáy biển có mặt các tương sau :

1) Tương bùn sét chứa than bùn đầm lầy ven biển cổ (bm  $Q_{IV}^{1-2}$ ) phân bố ở độ sâu 20 - 30 m.

2) Tương cát, cát sạn, đê cát ven biển cổ (ms  $Q_{IV}^{1-2}$ ) đê cát ven bờ là thực thể trầm tích rất phổ biến ở đáy biển và ven biển miền Trung đặc trưng cho biển tiến dưới tác dụng của sóng vỗ ven bờ.

Trên đáy biển ven bờ (0 - 30 m nước) từ Nghệ An đến Vũng Tàu và biển tây từ Hà Tiên đến Cà Mau, bắt gặp hai thể hệ đê cát ven bờ : thể hệ thứ nhất phân bố ở độ sâu 20 - 30 m có tuổi  $Q_{IV}^{1-2} a$ , thể hệ thứ hai phân bố ngay ở đới bờ hiện đại có tuổi  $Q_{IV}^{1-2} b$ .

Cả hai thể hệ tương đê cát này đều cộng sinh với tương sét lagoon thành một tổ hợp tương cộng sinh có quan hệ nhân quả.

3) Tương sét xám xanh vũng vịnh tuổi Holocen sớm - giữa phần đất liền là kết thúc giai đoạn biển tiến cực đại Holocen giữa, đặc trưng bởi hệ tầng Hải Hưng (ĐBSH), hệ tầng Hậu Giang (ĐBSCL) và hệ tầng Thiệu Hoá (ĐB ven biển miền Trung).

Trong giai đoạn này các phức hệ động thực vật rất đa dạng. Thảm thực vật nhiệt đới phát triển đạt tới cực thịnh chiếm 60 - 80%, trong đó loài ưa ẩm chiếm 90 - 95%. Thực vật bậc thấp cũng phát triển cực thịnh với các đại biểu : Selaginellaceae (*Selaginella* sp.), Schizaeaceae (*Schizaea* sp., *Lygodium* sp.), Lycopodiaceae (*Lycopodium* sp.), Osmundaceae (*Osmunda* sp.), Adiantaceae (*Adiantum* sp.), Pteridaceae (*Pteris* sp.), Polypodiaceae (*Polypodium* sp.), Cyatheaceae (*Cyathea* sp.).

Vùng cửa sông ven biển được đặc trưng bởi thảm thực vật ngập mặn : *Rhizophora* sp., *Sonneratia* sp., *Bruguiera* sp. ... Đây là vật liệu tạo lớp than bùn lót dưới tầng sét xám xanh đặc trưng cho tương đầm lầy ven biển, Hoàng Ngọc Kỳ, Nguyễn Đức Tâm gọi là lớp "Giảng Võ" (mb  $Q_{IV}^{1-2}$ ).

Giai đoạn biển tiến cực đại tương đương với các đê cát trắng ở Trung và Nam Trung Bộ là các cồn sò điệp ở Quỳnh Lưu - Nghệ An với các đại biểu :

- Mollusca : *Arca* sp., *Cardium* sp., *Dosinia* sp., *Turritella* sp., *Cerithium* sp., *Placula placenta* L., *Tapes* sp., *Pecten* sp..

- Foraminifera : *Elphidium travenum* Cush., *E. hipidulum* Cush., *Elphidiella* sp., *Triloculina tricanina* Orb., *Pyrgo* sp., *Quinqueloculina* sp., *Ammonia beccari* L.

- Diatomae : *Melosira islandica* Omiill, *Cyclotella comta* (Ehr) Kutz., *Coscinodiscus subtilus* Her., *C. oculatus* Her., *Thalassionema nitzschioides* Grun., *Amphora* cf. *Crassa* A.S..

Đây là các loài ưa sống trong môi trường biển nông ấm.

- Giai đoạn Holocen muộn ( $Q_{IV}^3$ ) :

Pha biển lùi Holocen muộn ( $Q_{IV}^3$ ) và pha biển tiến hiện đại xảy ra từ 4.000 năm đến nay đã tạo nên các tướng trầm tích sau đây :

- Tướng bùn sét vũng vịnh hiện đại ( $m Q_{IV}^3$ ) phân bố ở vịnh Hạ Long, các vũng vịnh nửa kín ven biển miền Trung phát triển kế thừa các giai đoạn trước.

- Tướng bùn sét chứa than bùn đầm lầy ven biển ( $bm Q_{IV}^3$ ) phân bố ở đới đồng bằng châu thổ, tiền châu thổ sông Hồng và sông Cửu Long là hai châu thổ bồi tụ mạnh. Ở đó đường bờ đang tiến ra biển, rừng ngập mặn liên tục bị chôn vùi tạo ra các tướng đầm lầy kiểu "biển lùi".

Ngoài ra tướng bùn sét chứa than bùn còn gặp ở hai cảnh quan đặc trưng khác :

- Cửa sông estuary (Bạch Đằng),
- Bán đảo Cà Mau.

Cửa sông Bạch Đằng đang bị biển lấn có dạng estuary. Rừng ngập mặn bị chôn vùi bởi trầm tích bùn sét bãi triều chuyển lên bùn sét biển ven bờ và biến thành đầm lầy ven biển.

Bán đảo Cà Mau đã và đang hình thành các vỉa than bùn Holocen muộn do rừng ngập mặn liên tục tăng trưởng ra phía biển nhờ bãi triều lầy được mở rộng nhờ quá trình phân dị "ngược" trầm tích và bồi tụ từ ngoài khơi vào bờ bằng vật liệu sét mịn (hơn 70% cấp hạt nhỏ hơn 0,01mm).

- Tướng cát bùn sét biển nông ( $m Q_{IV}^3$ ) phân bố chủ yếu trên đáy biển từ 0 đến 20 m nước. Đây là tướng trầm tích hiện đại dưới tác dụng của 4 yếu tố thủy động lực : sóng, dòng chảy, dòng phù sa của sông, dòng chảy ven bờ và thủy triều. Nói cách khác vật liệu do sông mang ra biển sau đó được tái vận chuyển và tái trầm tích do sóng, dòng chảy ven bờ và thủy triều.

- Tướng cát bột, bột sét tiền châu thổ ( $am Q_{IV}^3$ ), tướng trầm tích này tiêu biểu nhất là của sông Hồng (cửa Ba Lạt), cửa Đáy và cửa sông Cửu Long. Trầm tích tiền châu thổ tiếp nối với sườn châu thổ tạo thành châu thổ ngập nước hình rẽ quạt đối xứng có địa hình phức tạp do hình thành các bar cát cửa sông hình lưới liềm theo các chu kỳ 20 và 40 năm đặc trưng cho khí hậu nhiệt đới.

Tướng trầm tích hiện đại  $Q_{IV}^3$  được hình thành

suốt trong giai đoạn biển lùi và cả trong giai đoạn biển tiến hiện đại phủ chồng gối lên trầm tích biển tiến Holocen sớm - giữa thành một đới (0 - 20 m nước) bao quanh đường bờ hiện đại.

## KẾT LUẬN

1. Bản đồ tướng đá - cổ địa lý toàn Pliocen - Đệ Tứ là bức tranh sinh động tổng hợp toàn diện về lịch sử hình thành và tiến hoá trầm tích, khí hậu, các cảnh quan địa lý tự nhiên trong mối quan hệ với sự thay đổi mực nước biển và chuyển động kiến tạo toàn thềm lục địa và các vùng kế cận.

2. Trầm tích Pliocen - Đệ Tứ là hệ quả của hai quá trình hoạt động có quy luật riêng biệt, tương chừng độc lập nhưng lại có quan hệ với nhau rất chặt chẽ.

a) Chuyển động kiến tạo đã quy định cơ bản vị trí, kiểu và nguồn gốc các loại bồn trũng. Trên cơ sở đó có thể phân ra hai loại các kiểu bồn trầm tích Pliocen - Đệ Tứ như sau: Bồn có trục đối xứng (bể Sông Hồng, Cửu Long, Nam Côn Sơn, Phú Khánh, Thổ Chu - Mã Lai), bể đáy trầm tích mỏng dần về hai cánh, trầm tích có cấu trúc sáu nhịp (chu kỳ) từ dưới lên : Pliocen, Pleistocen sớm, Pleistocen giữa, Pleistocen muộn, Holocen sớm - giữa, Holocen muộn

b) Sự thay đổi mực nước biển trong Pliocen - Đệ Tứ chi phối các chu kỳ trầm tích và phức hệ vi cổ sinh theo các đai khí hậu khác nhau trên thế giới (bảng 1) đã định ra ranh giới địa tầng một cách tương đối làm cơ sở để liên hệ các thành tạo trầm tích Đệ Tứ ở lục địa và biển, giữa thềm biển trên lục địa và thềm biển dưới đáy biển thềm lục địa. Đó chính là dấu ấn ngưng nghỉ lâu nhất trong các pha biển tiến và biển thoái dao động theo nguyên lý "con lắc đơn" (hình 5).

3) Có 24 tướng và nhóm tướng trầm tích trong Đệ Tứ phân bố trên đáy biển thềm lục địa. Từ độ sâu trên 2500m là phạm vi phân bố trầm tích Pliocen song không được biểu diễn trên bản đồ vì nằm ngoài phạm vi nghiên cứu. Tuy nhiên trầm tích Pliocen trong các tài liệu lỗ khoan thì bao gồm tướng sét bột biển nông, cát bột cửa sông ven biển, cuội sạn nón quạt cửa sông và sét đen chứa than bùn đầm lầy.

4) Nghiên cứu về tướng đá cổ địa lý với việc xác định các đường bờ cổ và phân bố các hệ thống

lòng sông cổ, các tướng trầm tích trên cơ sở tổng hợp, xử lý các kết quả nghiên cứu khảo sát, phân tích mẫu của nhiều tác giả trong và ngoài nước.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] A.J. BARBER, 1992 : Geology and Tectonic of Southeast Asia, lecture 10 in "Structural geology and tectonic", University of London geological research in Southeast Asia.

[2] H. FONTAINE and D.R. WORKMAN, 1973 : Review of the geology and mineral resources of Cambodia, Laos and Vietnam.

[3] HUANG JENSEN and ZHU ZHONGRONG, 1987 : Tombolo development and sea - level changes in the Louhuitou of Hainan Island, Guangdong China. IGCP, China Ocean Press.

[4] H.R. KUDRASS, JIN XIANG LONG et al, 1990 : Erosion and Sedimentation in the Xisha trough at the Continental margin of Southern China. Marine Geol and Geophysics of South China. Ocean press.

[5] ZHANG MINGSHU, 1987 : Climate Evolution and sea - level changes in Xisha region since late Pleistocen. IGCP, China Ocean Press.

[6] MAI THANH TAN, 1990 : The geological efficiency of the seismic exploration method in condition of sedimentary basins of Vietnam shelf.

[7] B. TAYLOR and D.D. HAYER, 1983 : The origin and history of the South China Sea basin. The tectonic and geological evolution of Southeast Asian Seas.

[8] ĐÌNH VĂN THUẬN, NGUYỄN DỊCH DỸ, NGUYỄN BẢO KHANH, 1990 : Phân hoa của thực vật ngập mặn trong trầm tích Đệ Tứ ở Việt Nam. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, T. 12, 3, 43-45, Hà Nội.

[9] ĐÌNH VĂN THUẬN, NGUYỄN DỊCH DỸ, NGUYỄN BẢO KHANH, 1996 : Đặc điểm phân bố thực vật ngập mặn trong trầm tích Holocen ở các

đồng bằng ven biển Việt Nam. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, T. 18, 2, 96-98, Hà Nội.

### SUMMARY

#### Pliocene-Quaternary Lithofacies - Palaeogeographical characteristics in shelf of Vietnam

Geological, Palaeontological, Lithofacies - Palaeo-graphical and Geomorphological marks were noted on sea bed of continental shelf. They have demonstrated sea level change in Pliocene - Quaternary time. The old coastline zones of maximum regressions corresponded to glacials of Dunai, Gunz, Mindel, Riss, Wurml 1, Wurm 2 and Flandrian.

Old coastline zones have occurred on depths varying from more than 2500m to 30m.

- > 2500 m : Pliocene,
- 2000 - 2500 : Early Pleistocene
- 1000-1500 and 400-500m : Middle Pleistocene
- 200 - 300 and 100 - 120m : Late Pleistocene
- 50 - 60m : Late Pleistocene - Early Holocene
- 25 - 30m : Early - Middle Holocene

The old coastline zones were characterized by typical lithofacies as follows:

- Facies of Sandy alluvial fans
- Shell - sandy - gravel facies of tidal flats
- Sandy barrier bar facies of coastlines
- Silty clay lagoonal facies
- Blackish silty - clay and peat of coastal swamp facies position of marine terraces, sedimentary cycles, and association of lithofacies were closely related to sea level change in Quaternary after "pendulum principle". Modern coastline would be youngest and is converging point of evolution process between two side (continent and shallow sea) in Pliocene - Quaternary. It was belong to one secondary cycle as last cycle of 5 secondary cycles in Cenozoic.

Ngày nhận bài : 20-12-2000

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên  
Trường Đại học Mở - Địa chất  
Trung tâm KHTN và CNQG  
Trung tâm Địa chất và Khoáng sản