

## MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH VÀ TUỔI TUYỆT ĐỐI $C^{14}$ LỖ KHOAN CM VÙNG CÀ MAU, ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Văn Lập, Tạ Thị Kim Oanh

Phân Viện Địa lý tại Tp. HCM, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

(Bài nhận ngày 15 tháng 6 năm 2004, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 28 tháng 9 năm 2004)

**TÓM TẮT:** Lỗ khoan CM được khoan ở Cà Mau, Đồng bằng sông Cửu Long để làm rõ môi trường trầm tích liên quan đến thay đổi mực nước biển vào cuối kỷ Thứ tư. Trên cơ sở các đặc điểm trầm tích, phân tích X quang, tảo silic và tuổi tuyệt đối  $C^{14}$ , các trầm tích có tuổi cuối Pleistoxen và Holoxen đã được phân biệt. Trầm tích Holoxen chủ yếu gồm sét, bột-sét và các phân lớp song song mỏng gồm bột và bột- cát xám sẫm được phân ra 4 môi trường trầm tích: biển nông, biển - tam giác châu, bãi thủy triều và đầm lầy. Quá trình thành tạo vùng Cà Mau từ 4.500 năm cách nay đã được khôi phục lại. Quá trình này liên quan đến lịch sử tiến hóa của đồng bằng sông Cửu Long. Do tác động của dòng ven biển và gió mùa đông - bắc, vật liệu trầm tích hạt mịn như bùn và sét được vận chuyển về phía nam để hình thành bán đảo Cà Mau.

### Mở đầu

Môi trường trầm tích và nguồn gốc thành tạo trầm tích Pleistoxen-Holoxen ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) được đặc biệt quan tâm nghiên cứu trong những năm gần đây. Hiểu được đặc điểm trầm tích, nguồn gốc và thời gian thành tạo ... góp phần quan trọng trong nghiên cứu cơ bản cũng như các ứng dụng liên quan trong quy hoạch phát triển lãnh thổ. Một số kết quả nghiên cứu vùng giữa sông Tiền và sông Hậu cho thấy trầm tích Holoxen có chiều dày khoảng 15 - 70 m với chứng cứ biển tràn Holoxen đạt cực đại khoảng 5000 - 6000 năm cách nay và tiếp theo là trầm tích tam giác châu lấn nhanh ra biển [3, 4, 5]. Các kết quả nghiên cứu địa mạo - trầm tích ĐBSCL cùng với tài liệu lỗ khoan và khảo sát địa vật lý (phương pháp đo sóng hồi âm) chưa tìm thấy dấu vết của lòng sông chảy về hướng đông nam bồi đắp vùng Cà Mau [2, 4]. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu sự thay đổi môi trường trầm tích của lỗ khoan CM được khoan xuyên qua trầm tích Holoxen vùng Cà Mau. Sự thay đổi môi trường trầm tích từ dưới lên trên là biển nông ven bờ, biển nông - tam giác châu, bãi thủy triều và đầm lầy cho thấy nét đặc trưng của trầm tích đồng bằng rìa châu thổ tam giác châu. Công trình này được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của Hội Đồng Khoa Học Tự Nhiên, và là một phần của dự án hợp tác nghiên cứu khoa học của Phân Viện Địa Lý tại Thành phố Hồ Chí Minh và Đại học Nagoya Nhật Bản.

### Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Lỗ khoan CM có độ sâu 21,5m được khoan ở tỉnh Cà Mau (hình 1) vào năm 2002. Mẫu lõi khoan được lấy suốt chiều dài và mô tả chi tiết. Kết quả đã phân tích 82 mẫu X-quang, 86 mẫu thành phần cấp hạt và 73 mẫu tảo silic (diatom) để nghiên cứu cấu trúc trầm tích và sự thay đổi môi trường trầm tích. Ngoài ra 3 tuổi tuyệt đối  $C^{14}$  lấy từ những mảnh thực vật và vỏ sò ốc (hình 2) được xác định bằng phương pháp AMS (Accelerator Mass Spectrometry) tại viện Đại học Nagoya, Nhật Bản.

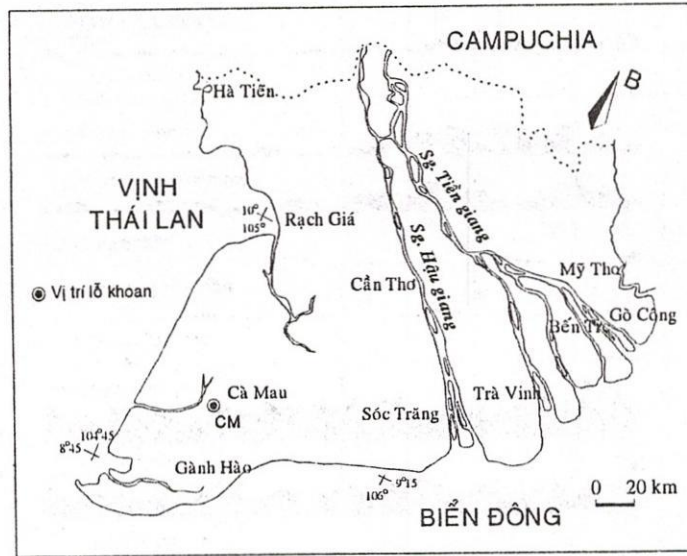
### Kết quả nghiên cứu

#### 1. Các phức hệ diatom

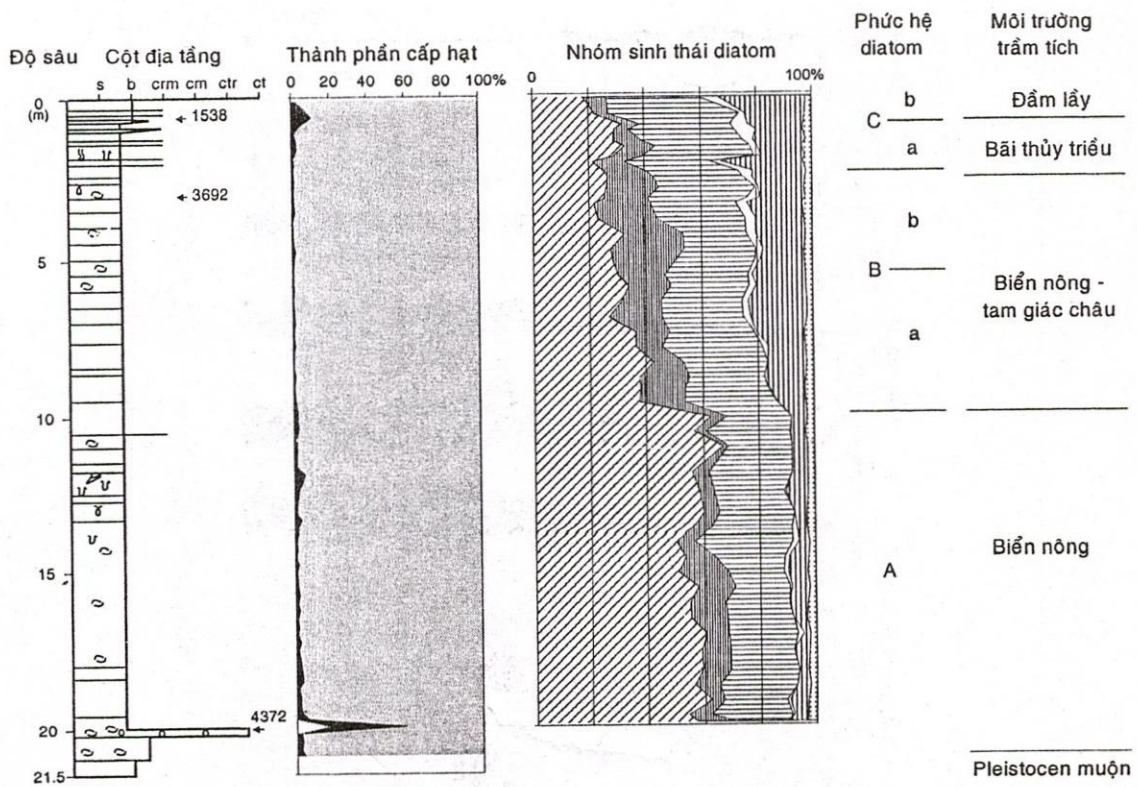
Đã xác định 52 giống, 41 loài diatom và chia thành 5 nhóm sinh thái: phù du nước mặn, mặn-lợ, nước lợ, nước lợ-ngọt và nước ngọt. Trên cơ sở các nhóm sinh thái nêu trên, sự thay đổi theo địa tầng của các giống loài diatom được phân làm 3 phức hệ A, B và C với sự thay đổi về số lượng giống loài và các đại biểu điển hình (hình 3) được mô tả từ dưới lên như sau:

Phức hệ A (từ 20m đến 10m) đặc trưng ưu thế bởi nhóm phù du nước mặn (50,1-67,1%) và nước lợ (19,4-34,8%). Diatom được tìm thấy phong phú, khoảng 200-800 vỏ diatom/1.5ml dung dịch mẫu. Các giống loài phổ biến là *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer*, *Thalassiosira excentrica* và *Thalassionema nitzschioides* (phù du nước mặn) và *Cyclotella caspia*, *Cyclotella styrolum* và *Paralia sulcata* (nhóm nước lợ).





Hình 1. Vị trí lỗ khoan CM



CHÚ DẪN

Cấp hạt

- Phần trầm sét
- Phần trầm cát
- Phần trầm sạn sỏi

Cấu trúc trầm tích

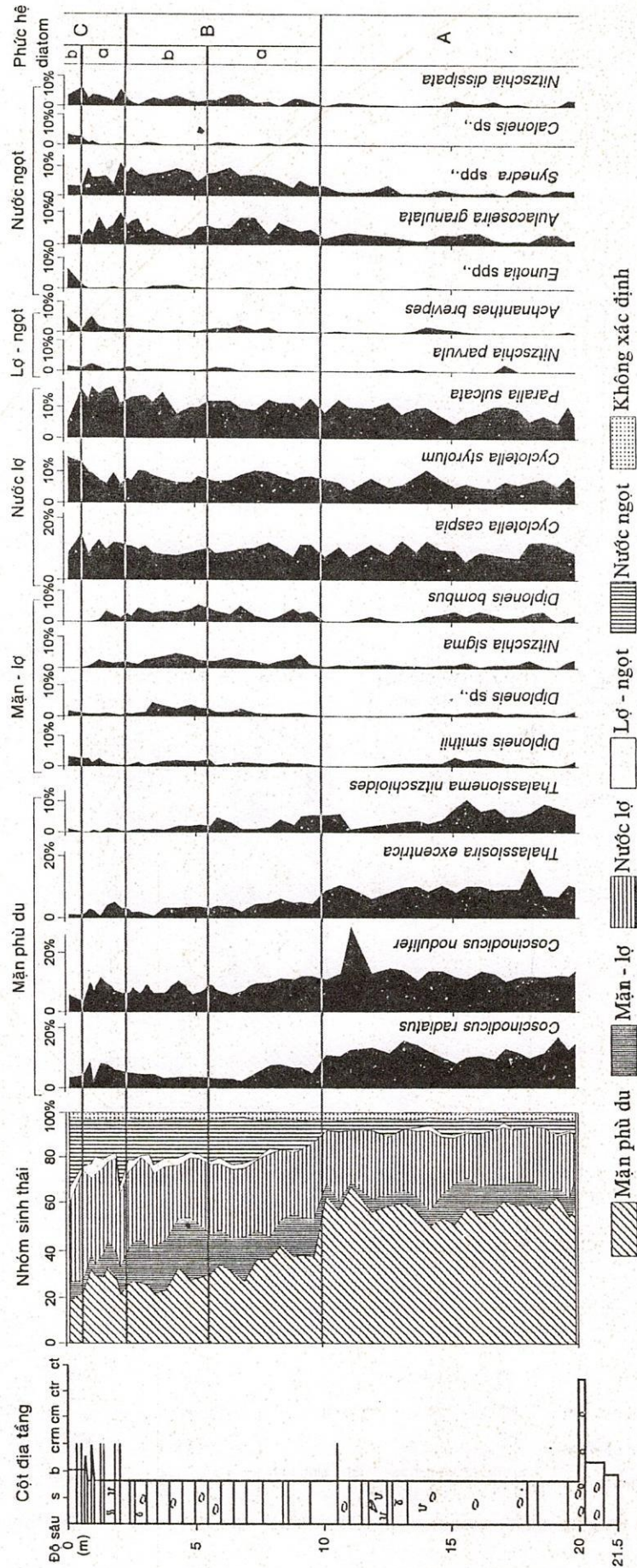
- Phân lớp song song
- Vỏ sò ốc
- Vết tích hoạt động sinh vật
- Hang sinh vật

Diatom

- Hữu cơ
- Mảnh thực vật
- Sạn sỏi
- Mặn phù du
- Mặn - lợ
- Nước lợ
- Lợ - ngọt
- Nước ngọt
- Không xác định

Hình 2. Liên hệ giữa đơn vị thạch học, phức hệ diatom và môi trường trầm tích tương ứng trong lỗ khoan CM





Hình 3. Sự thay đổi giống loài diatom đặc trưng trong lỗ khoan CM



Phức hệ B (từ 10m đến 2,3m) đặc trưng bởi nhóm phù du nước mặn, nhóm nước lợ và nước ngọt, được chia làm 2 phức hệ phụ Ba và Bb. Diatom xuất hiện phong phú, khoảng 200-800 vỏ diatom/1,5ml dung dịch mẫu và có xu hướng giảm dần ở phức hệ phụ Bb.

Phức hệ phụ Ba (từ 10m đến 5,5m) đặc trưng bởi phù du nước mặn (27,0-42,43%), nhóm nước lợ (26,7-35,6%), mặn-lợ (9,4-18,6%) và nước ngọt (10,3-20,8%). Trong đó nhóm phù du nước mặn có xu hướng giảm dần lên trên và tiêu biểu là *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer* và *Thalassiosira excentrica*. Các giống loài phổ biến là *Cyclotella caspia*, *Cyclotella styrolum* và *Paralia sulcata* (nước lợ); *Nitzschia sigma*, *Diploneis bombus* (mặn-lợ) và *Aulacoseira granulata* và *Synedra* spp (nước ngọt).

Phức hệ phụ Bb (từ 5,5m đến 2,3m) đặc trưng bởi nhóm nước lợ (22,9-35,8%), phù du nước mặn (21,7-32,4%), mặn-lợ (15,2-26,3%) và nước ngọt (14,6-19,7%). Nhóm nước mặn tiếp tục giảm, thay vào đó là sự gia tăng của nhóm mặn-lợ, nước lợ, và nước ngọt. Các giống loài đặc trưng tương tự như phức hệ phụ Ba nhưng có sự gia tăng của *Diploneis bombus*, *Nitzschia sigma*, *Paralia sulcata* và *Synedra* spp.

Phức hệ C (từ 2,3m đến 0m) đặc trưng bởi nhóm phù du nước mặn, nhóm nước lợ và nước ngọt, được chia làm 2 phức hệ phụ Ca, Cb. Diatom xuất hiện phổ biến khoảng 200-380 vỏ diatom/1,5ml dung dịch mẫu, và giảm đến 150-200 vỏ diatom/1,5ml dung dịch mẫu ở độ sâu 0,7-1,2m

Phức hệ phụ Ca (từ 2,3m đến 0,8m) đặc trưng bởi sự trộn lẫn các nhóm nước lợ (30,5-39,6%), phù du nước mặn (21,2-32,7%) và nước ngọt (15,61-28,96%). Trong đó nhóm nước lợ tăng và nhóm mặn-lợ giảm so với phức hệ B. Các loài tiêu biểu như *Cyclotella caspia*, *C. styrolum* và *Paralia sulcata* thuộc nhóm nước lợ, *Coscinodiscus radiatus* và *C. nodulifer* thuộc nhóm phù du nước mặn, *Aulacoseira granulata* và *Synedra* spp., và *Nitzschia dissipata* thuộc nhóm nước ngọt.

Phức hệ phụ Cb (từ 0,8m đến 0m) đặc trưng bởi sự ưu thế của nhóm nước lợ (33,9-46,9%), nước ngọt (21,2-30,5%) và phù du nước mặn (18,3-22,1%). Các giống loài đặc trưng như *Cyclotella caspia*, *C. styrolum*, *Coscinodiscus lacustris* và *Paralia sulcata* (nhóm nước lợ); *Aulacoseira granulata*, *Synedra* spp., *Nitzschia dissipata*, *Caloneis* sp., và *Eunotia* spp. (nhóm nước ngọt).

## 2. Trầm tích Pleistocen muộn-Holocen

Trên cơ sở phân tích các đặc điểm thạch học, cấu trúc trầm tích, những biến đổi sinh địa tầng của tảo silic và tuổi tuyệt đối  $C^{14}$ , lỗ khoan CM được chia thành trầm tích Pleistocen muộn và 4 đơn vị trầm tích Holocen như sau (hình 2):

### Trầm tích Pleistocen muộn

Trầm tích Pleistocen muộn được tìm thấy ở độ sâu -21,5 đến -20,7m, có thành phần sét-bột, loang lỗ nén dễ và bị oxid hóa. Trầm tích này được nhận diện rất rõ nhờ sự khác biệt về màu sắc và tính nén dễ so với trầm tích Holocen bên trên.

### Trầm tích Holocen

Trầm tích Holocen phủ bất chỉnh hợp trên trầm tích Pleistocen muộn, có thành phần sét-bột, bột-cát, cát mịn màu xám xanh, xám sẫm đặc trưng bởi cấu trúc trầm tích phân lớp song song và phân lớp song song gián đoạn, chứa nhiều hữu cơ cùng vỏ sò ốc. Kết quả nghiên cứu cho thấy các trầm tích được thành tạo từ dưới lên trên như sau:

#### Trầm tích biển nông

Trầm tích biển nông có chiều dày khoảng 10m, phủ bất chỉnh hợp trên trầm tích Pleistocen muộn và đặc trưng bởi sét-bột xám xanh, xám sẫm chứa nhiều vỏ sò ốc. Cấu trúc trầm tích chủ yếu là khối đồng nhất, vài nơi có cấu trúc phân lớp song song rất mỏng. Phần dưới cùng có chiều dày 0,8-1m là sét-bột và cát xám xanh nhiều vỏ sò ốc. Trầm tích này tương ứng với phức hệ diatom A. Các giống loài diatom nước mặn phù du và nước lợ chiếm ưu thế và đặc trưng bởi *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer*, *Thalassiosira excentrica*, *Cyclotella styrolum*, *C. caspia* (hình 3). Điều này cho thấy trầm tích được thành tạo trong môi trường biển nông ven bờ có chế độ thủy động tương đối yên tĩnh [3, 4, 5, 7]. Tuổi tuyệt đối 4.372 năm cách nay đã được xác định từ mảnh vỏ sò.



### Trầm tích biển nông - tam giác châu

Trầm tích biển nông - tam giác châu có chiều dày khoảng 8 m, thành phần chủ yếu là sét bột xen lẫn cát mịn có màu xám xanh, xám sẫm. Cấu trúc trầm tích điển hình là phân lớp song song, nhiều dấu vết hoạt động của sinh vật và vỏ sò ốc. Sự xuất hiện thường xuyên của các lớp cát-bột và cấu trúc phân lớp song song cho thấy ảnh hưởng của sông hay điều kiện thủy động mạnh hơn so với sét-bột trầm tích biển nông bên dưới. Trầm tích này tương ứng với phức hệ diatom B, trong đó các giống loài nước mặn phù du giảm đáng kể so với trầm tích biển nông bên dưới. Phần trên của đơn vị trầm tích này tương ứng với phức hệ phụ Bb đặc trưng bởi sự gia tăng đáng kể của các nhóm nước mặn-lợ và nước lợ so với phức hệ phụ Ba. Các kết quả này cho thấy trầm tích có thể được thành tạo trong môi trường biển nông-tam giác châu với ưu thế tam giác châu càng rõ nét phần trên của mặt cắt [3, 4, 5, 6]. Tuổi tuyệt đối  $C^{14}$  được định từ mảnh vỏ sò là 3.692 năm trước hiện tại.

### Trầm tích bãi thủy triều

Trầm tích bãi thủy triều có chiều dày khoảng 3m phủ trên trầm tích biển nông-tam giác châu. Thành phần gồm sét-bột, cát-sét xám xanh, xám sẫm, cấu trúc phân lớp song song với những lá bột-cát xen kẽ với sét-bột, nhiều vỏ sò ốc và hữu cơ, vết tích hoạt động của sinh vật. Các giống loài diatom phức hệ phụ Ca đặc trưng bởi sự trộn lẫn của nhóm nước mặn phù du và nước lợ, trong đó nhóm nước lợ gia tăng đáng kể. Các giống loài xuất hiện phổ biến là *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer* (nước mặn phù du), *Cyclotella styrolum*, *C. caspia*, *Paralia sulcata* (nước lợ). Sự gia tăng thành phần cát và các cấu trúc nhịp đặc trưng cho tác động thủy triều cùng sự thay đổi về các nhóm sinh thái của tảo silic cho thấy trầm tích được thành tạo trong môi trường bãi thủy triều [3, 6].

### Trầm tích đầm lầy

Trầm tích đầm lầy có thành phần gồm sét-bột xám nâu, nâu nhạt chứa nhiều hữu cơ và vảy mica với chiều dày khoảng 1m, cấu trúc khối đồng nhất chứa nhiều rễ cây. Phức hệ phụ diatom Cb cho thấy có sự gia tăng đáng kể nhóm nước lợ và nước ngọt, ngược lại có sự giảm đi của nhóm nước mặn phù du và mặn-lợ. Các giống loài đặc trưng là *Cyclotella styrolum*, *C. caspia*, *Paralia sulcata* (nước lợ), *Eunotia* spp., *Aulacoseira granulata*, *Synedra* spp. và *Nitzschia dissipata* (nước ngọt). Các kết quả này cho thấy trầm tích thành tạo trong môi trường đầm lầy nước lợ [3, 6, 7] và có tuổi 1.538 năm trước hiện tại được xác định từ mảnh thực vật.

## 3. Quá trình thành tạo trầm tích Pleistocen muộn-Holocen

Trầm tích Holocen dày khoảng 20 m đặc trưng bởi sét bột xám xanh, xám sẫm, chứa vỏ sò và phủ bất chỉnh hợp trên trầm tích Pleistocen muộn. Sét bột trầm tích biển nông có tuổi 4370 năm cách nay phủ trên trầm tích Pleistocen muộn cho thấy sự vắng mặt của trầm tích Holocen sớm - giữa. Có lẽ quá trình bào mòn xảy ra liên tục hoặc trầm tích không đáng kể trong suốt thời kỳ biển tiến Holocen. Trong khi đó loạt trầm tích biển tràn gồm cửa sông và vịnh biển có tuổi từ 13.000 đến 5.000 năm cách nay được tìm thấy ở Bến Tre [3, 4]. Vào giai đoạn biển lùi khoảng 5000 năm đến nay, trong khi trầm tích tam giác châu thực sự gồm sét-bột, bột-cát và cát mịn bồi lấn ở vùng giữa sông Tiền và sông Hậu [3, 4, 5] thì trầm tích sét-bột biển nông và biển nông - tam giác châu được thành tạo ở vị trí lỗ khoan CM có tuổi từ 4370 - 3600 năm cách nay. Trầm tích này có lẽ tương ứng với hệ tầng Cửu Long ( $Q_2^{2-3}$ ) [1]. Điều này cho thấy rằng dưới tác động của dòng hải lưu ven biển và ảnh hưởng gió mùa đông bắc, các vật liệu mịn hạt được di chuyển từ cửa sông Cửu Long xuôi về phía tây nam thành tạo đồng bằng rìa tam giác châu đặc trưng bởi thành phần mịn hạt mịn như sét, sét-bột. Khi tam giác châu tiếp tục lấn dần ra biển, trầm tích bãi thủy triều hình thành trên trầm tích biển nông-tam giác châu và cuối cùng là trầm tích đầm lầy nước lợ có tuổi 1.530 năm cách nay, và tương ứng với phân vị trầm tích cuối Holocen ( $Q_2^3$ ) [1].

## Kết luận



Kết quả nghiên cứu đặc điểm thạch học, cấu trúc trầm tích, đặc điểm sinh thái của tảo silic và tuổi tuyệt đối  $C^{14}$  của lỗ khoan CM cho phép khôi phục lại môi trường trầm tích Pleistocen muộn-Holocen liên quan đến sự thay đổi mực nước biển.

Trầm tích Holocen có chiều dày 20 m, thành phần chủ yếu là sét và sét-bột có tuổi từ 4370 năm đến nay phủ trực tiếp trên trầm tích Pleistocen muộn. Trầm tích Holocen được phân biệt thành môi trường trầm tích biển nông, biển nông-tam giác châu, bãi thủy triều và đầm lầy nước lợ đặc trưng cho môi trường trầm tích vùng rìa đồng bằng châu thổ.

## SEDIMENTARY ENVIRONMENTS AND RADIO CARBON AGES ON THE CM CORE AT CA MAU AREA, MEKONG RIVER DELTA

Nguyen Van Lap, Ta Thi Kim Oanh

Sub-Institute of Geography, Vietnamese Academy of Science and Technology

**ABSTRACT:** The core CM was drilled at the Ca Mau area, Mekong River Delta, to clarify sedimentary environments in relation to Late Quaternary sea-level changes. On the basis of sedimentary properties, X-ray radiographs, diatom analyses and AMS  $C^{14}$  ages, the Latest Pleistocene and Holocene deposits are distinguished. The Holocene deposits consist mainly of alternating clay, sandy silt, and parallel laminated dark grey silt and sandy silt to be divided into 4 sedimentary environments: shallow marine, marine-delta, tidal flat and marsh. Formational processes of the Ca Mau area has been reconstructed since 4500 yr. BP. It is involved to evolutionary history of the Mekong River Delta. Due to the ocean current and north-east monsoon controls, the fine grained size sediments such as silt and clay are transported southwards to form the Ca Mau peninsula.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Đức An, Về địa tầng và các kiểu tích đọng của trầm tích Holocen ở Đồng bằng châu thổ Cửu Long. *Tài liệu phục vụ hội nghị Địa tầng hệ Đệ Tứ các châu thổ ở Việt Nam, Hà nội*, 124-132 (2004)
- [2]. Nguyen, V.L., Ta T.K.O., Tateishi, M., Late Holocene depositional environments and coastal evolution of the Mekong River Delta, Southern Vietnam. *Journal of Asian Earth Science* **18**, 427-439 (2000)
- [3]. Tạ Thị Kim Oanh, Nguyễn Văn Lập, Diatom - chỉ thị môi trường trầm tích và dao động mực nước biển trong Pleistocen muộn-Holocen. *Tc. Các Khoa học về Trái Đất* **22** (3), 226-23 (2000)
- [4]. Tạ Thị Kim Oanh, Nguyễn Văn Lập, Trầm tích Pleistocen muộn- Holocen và sự phát triển của tam giác châu sông Cửu Long ở Bến Tre. *Tc. Các Khoa học về Trái Đất* **24** (2), 103-110 (2002)
- [5]. Nguyen Van Lap, Ta Thi Kim Oanh, Sediment facies and evidence of middle Holocene transgression in the VL1 core, Mekong River Delta. *Tc. Phát triển Khoa Học Công Nghệ* **6**, 45-53 (12/2003)
- [6]. Trần Đức Thạnh, Phân bố của tảo silic (Diatomeae) trong trầm tích bề mặt vùng ven biển từ cửa Văn Úc tới cửa Ba Lạt. *Tài nguyên và môi trường biển, nxb KHKT, Hà Nội*, 67-72 (1991)
- [7]. P. C. Vos, H. de Wolf. Diatoms as a tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands; methodological aspects. *Hydrobiologia*, 269/270, 285-296 (1993)