

MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH PLEISTOCEN MUỘN - HOLOCEN VÙNG CÀ MAU

NGUYỄN VĂN LẬP, TẠ THỊ KIM OANH

I. MỞ ĐẦU

Trầm tích có tuổi Pleistocen muộn - Holocen ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nói chung và bán đảo Cà Mau nói riêng đã được nghiên cứu với các thành tạo có nguồn gốc khác nhau. Tuy nhiên, môi trường trầm tích và sự phát triển của tam giác châu trong thời Holocen ở vùng này còn ít được nghiên cứu chi tiết. Vào khoảng 5.000-6.000 năm cách nay biển tràn Holocen giữa đã đạt cực đại ở ĐBSCL [10-12], tiếp theo sau là giai đoạn biển lùi và trầm tích tam giác châu bồi lấn dần ra biển đã để lại dấu vết bờ biển cổ Cai Lậy có tuổi 4.500 năm [10]. Từ 4.500 năm đến nay tam giác châu tiếp tục lấn nhanh ra biển do nguồn cung cấp vật liệu trầm tích dồi dào của hệ thống sông Tiền và sông Hậu. Phụ thuộc vào vị trí địa lý, vùng bán đảo Cà Mau có một chế độ trầm tích khác với vùng tam giác châu giữa sông Tiền và sông Hậu. Dưới tác động của dòng nước biển ven bờ theo chế độ gió mùa, các vật liệu mịn được vận chuyển từ vùng cửa sông Tiền và sông Hậu xuôi về phía nam để thành tạo trầm tích bán đảo Cà Mau [3].

Bốn lỗ khoan qua trầm tích Holocen vùng Cà Mau được thực hiện và phân tích để tìm hiểu cơ chế trầm tích ở đây. Các lỗ khoan cho thấy sự thay đổi môi trường trầm tích trong thời cuối Pleistocen - Holocen tương ứng với thay đổi mực nước biển và nguồn cung cấp trầm tích trong thời kỳ này. Những kết quả nghiên cứu sẽ góp phần làm sáng tỏ các môi trường trầm tích và quá trình thành tạo vùng bán đảo Cà Mau trong lịch sử bồi tích ĐBSCL.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bốn lỗ khoan được thực hiện trên vùng nghiên cứu gồm lỗ khoan 01 sâu 3,8 m, lỗ khoan 02 sâu 4 m, lỗ khoan CM sâu 21,5 m và GQ sâu 14 m

(*hình 1*). Các vị trí này có cao độ khoảng +0,8 đến +1m trên mực nước biển hiện tại.

Mẫu được lấy suốt chiều dài các lỗ khoan. Mẫu khoan được cắt làm đôi theo chiều dọc và mô tả chi tiết. Phần nửa dùng chụp X-quang được cắt 25 cm/mẫu để nghiên cứu các cấu trúc trầm tích. Phần nửa còn lại được cắt 2 cm/mẫu đối với mẫu sét, bột-cát và 5 cm/mẫu đối với mẫu cát. Kết quả đã phân tích 179 mẫu thành phần cấp hạt, 128 mẫu X-quang và 69 mẫu tảo silic (diatom). Mẫu phân tích diatom có trong lượng khoảng 5g, được xử lý bằng H_2O_2 15 % và nước sôi 80-90 °C sau đó chất lọc hỗn hợp này bằng nước cất. Khoảng 1,5 ml dung dịch mẫu được sấy khô trên kính và cố định bằng mountmedia. 200-300 vỏ diatom được xác định trên mỗi mẫu bằng kính hiển vi quang học. Diatom được xác định dựa trên cơ sở atlas [1,4-6]. Sự biến đổi sinh thái và môi trường của diatom dựa theo các tài liệu [8, 9, 11, 13]. 11 tuổi tuyệt đối C^{14} lấy từ những mảnh thực vật và vỏ sò ốc được xác định bằng phương pháp AMS (Accelerator Mass Spectrometry) tại viện Đại học Nagoya, Nhật Bản.

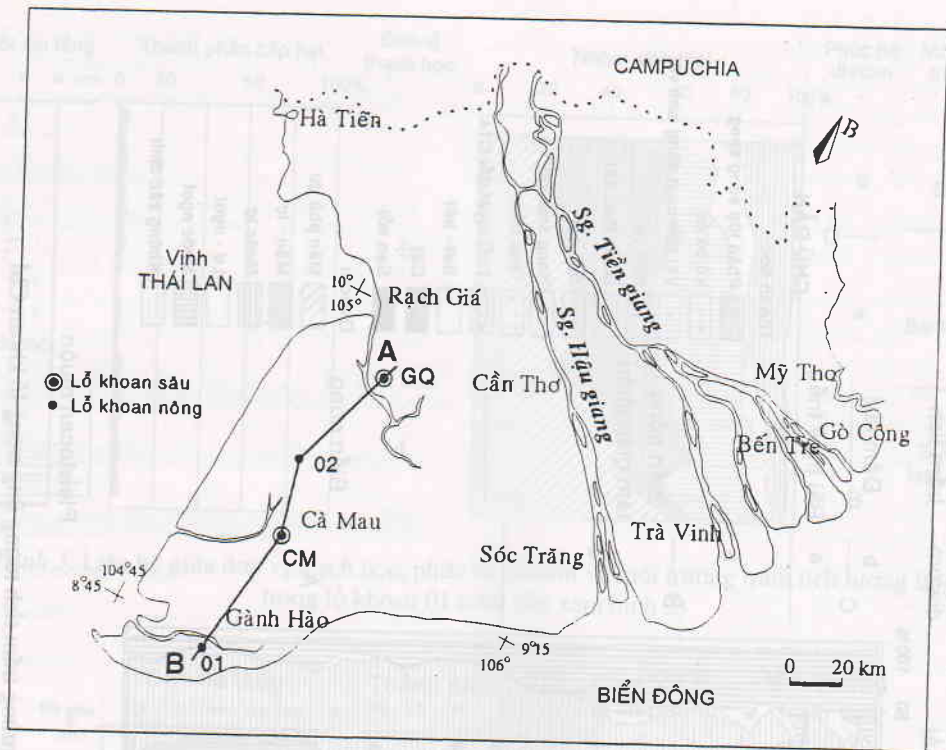
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

A. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC

1. Lỗ khoan CM: được chia làm 5 đơn vị thạch học từ dưới lên như sau (*hình 2*):

Đơn vị 1 (21,5 đến 20,7 m) gồm sét bột loang lỗ nén ép bị oxid hóa.

Đơn vị 2 (20,7 đến 20 m) có thành phần sét bột chứa cát từ mịn đến thô và sạn sỏi với nhiều mảnh vỏ sò ốc. Thành phần gồm 40 % cát, 42 % sét bột và 18 % sạn sỏi. Tuổi tuyệt đối C^{14} được định từ một mảnh vỏ sò ốc ở độ sâu 20 m có tuổi 4.372 ± 28 năm trước hiện tại.



Hình 1. Vị trí lỗ khoan

Đơn vị 3 (20 -13 m) đặc trưng bởi lớp sét bột xám xanh, xám sẫm có cấu trúc chung là khối đồng nhất, chỉ có vài cấu trúc phân lớp song song rất mỏng ở phần dưới và phần trên của đơn vị. Thành phần gồm 97 % sét bột, 3 % cát. Vỏ sò ốc xuất hiện rải rác trong đơn vị, phần trên cùng có hữu cơ và vết tích hoạt động của sinh vật.

Đơn vị 4 (13-2,5 m) gồm sét bột xám xanh đến xám sáng, thành phần sét bột chiếm 98 %, cát 2 %. Cấu trúc trầm tích phổ biến là phân lớp song song, chứa nhiều mảnh vỏ sò ốc và vết tích hoạt động của sinh vật. Phần dưới từ 13 đến 10,5 m đặc trưng bởi sét bột phân lớp song song và phân lớp song song gián đoạn với vài lớp mỏng cát mịn, phổ biến các vết tích hoạt động của sinh vật. Phần trên của đơn vị từ 10,5 đến 2,5 m đặc trưng bởi sét bột với cấu trúc phân lớp song song phân bố sít hơn và phần trên cùng có nhiều vỏ sò ốc. Tuổi tuyệt đối C^{14} được định từ một mảnh vỏ sò ốc ở độ sâu 3 m có tuổi 3.692 ± 30 năm trước hiện tại.

Đơn vị 5 (2,5-0 m) gồm sét bột xám, xám sẫm với cấu trúc phân lớp song song ; có thể chia làm 2 phần, phần dưới đây khoảng 1,5 m có nhiều lớp mỏng cát mịn với thành phần 97 % sét bột, 3 % cát.

Ở phần trên, thành phần cát gia tăng từ 2 đến 10 %, một mảnh thực vật ở độ sâu 0,6 m được định tuổi 1.538 ± 24 năm trước hiện tại.

2. Lỗ khoan 01 được chia làm 2 đơn vị theo thứ tự từ dưới lên trên như sau (hình 3) :

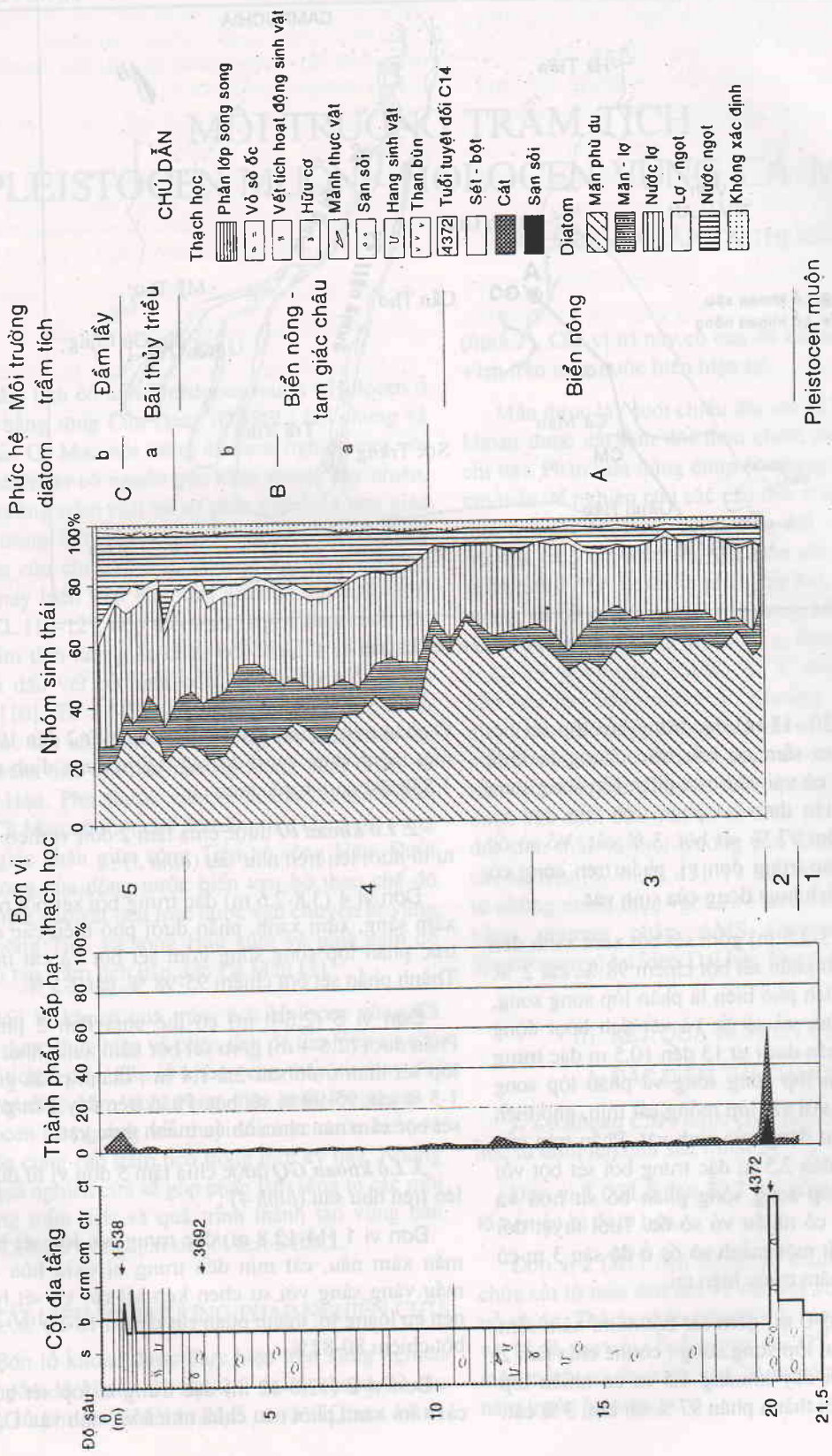
Đơn vị 4 (3,8-2,6 m) đặc trưng bởi sét bột màu xám sáng, xám xanh, phần dưới phổ biến các cấu trúc phân lớp song song gồm sét bột và cát mịn. Thành phần sét bột chiếm 95-98 %, cát 2-5 %.

Đơn vị 5 (2,6-0 m) có thể chia làm 2 phần. Phần dưới (2,6-1 m) gồm sét bột xám xanh nhạt có lớp sét than ở độ sâu 2,2-1,4 m ; thành phần gồm 1-5 % cát, 95-99 % sét bột. Phần trên đây 1 m gồm sét bột xám nâu chứa nhiều mảnh thực vật.

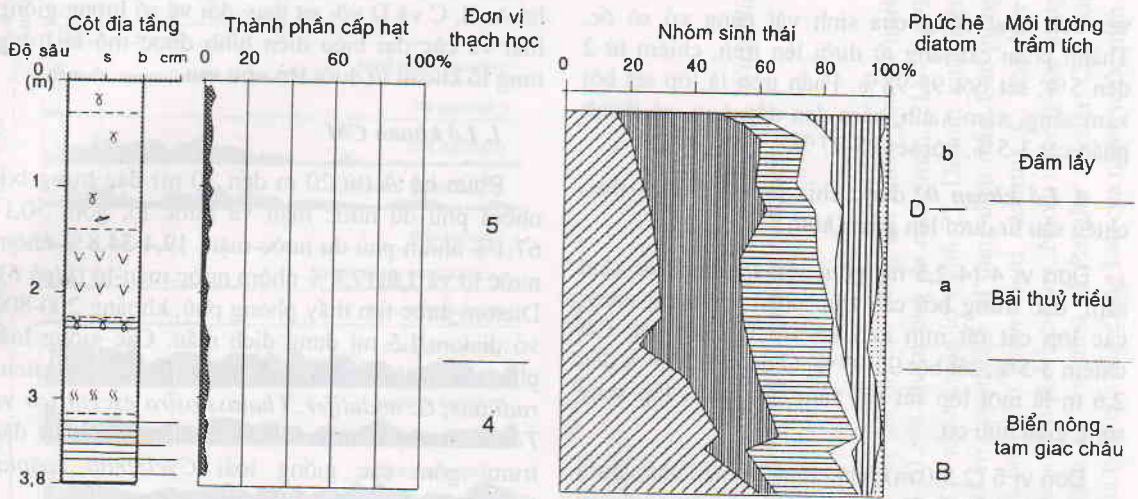
3. Lỗ khoan GQ được chia làm 5 đơn vị từ dưới lên trên như sau (hình 4) :

Đơn vị 1 (14-12,8 m) đặc trưng bởi lớp sét bột màu xám nâu, cát mịn đến trung bị oxid hóa có màu vàng sáng với sự chen kẹp sét cát và sét bột nén ép loang lỗ, thành phần cát chiếm 18-20 %, sét bột chiếm 80-82 %.

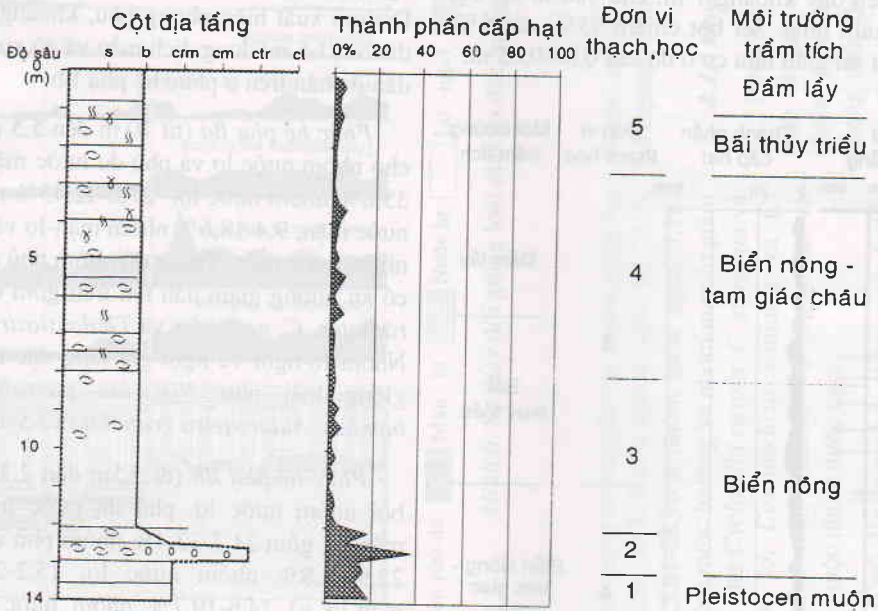
Đơn vị 2 (12,8-12 m) đặc trưng là lớp sét bột, cát xám xanh phớt nâu chứa nhiều vỏ sinh vật. Đặc



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. Liên hệ giữa đơn vị thạch học, phức hệ diatom và môi trường trầm tích tương ứng trong lỗ khoan OI (chú dẫn xem hình 2)



Hình 4. Liên hệ giữa đơn vị thạch học và môi trường trầm tích tương ứng trong lỗ khoan GQ

biệt ở 12,8 m đến 12,5 m thành phần cát gia tăng, chiếm gần 40%.

Đơn vị 3 (12-8 m) có thành phần sét bột màu xám xanh, xám phớt nâu, có cấu tạo khối đồng nhất, mảnh vỏ sò ốc phổ biến ở phần trên. Cát mịn chiếm tỷ lệ khoảng 5%, sét bột 95%.

Đơn vị 4 (8-2,5m) gồm sét bột màu xám xanh, xám sáng, có chứa hữu cơ, đặc trưng bởi cấu trúc

phân lớp song song xen kẽ giữa sét và cát bột hoặc cát mịn. Cát chiếm tỷ lệ từ 5-8%, sét bột 92-95%. Trầm tích chứa nhiều mảnh vỏ sò ốc và vết tích hoạt động của sinh vật.

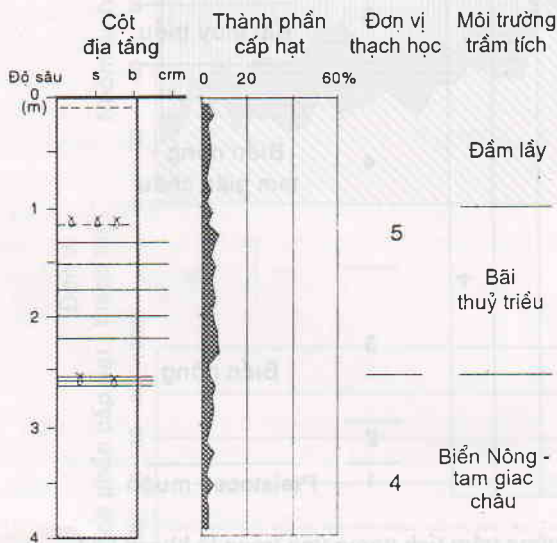
Đơn vị 5 (2,5- 0 m) được chia làm 2 phần. Phần dưới dày 1,5m có thành phần sét bột xám xanh, đặc trưng bởi cấu trúc phân lớp song song. Trầm tích này có lớp hữu cơ màu đen và phổ biến các

vết tích hoạt động của sinh vật cùng vỏ sò ốc. Thành phần cát tăng từ dưới lên trên, chiếm từ 2 đến 5%, sét bột 95-98%. Phần trên là lớp sét bột xám sáng, xám xanh, xám đen dày 1 m, có thành phần cát 3-5%, bột sét 95-97%.

4. Lỗ khoan 02 được chia làm 2 đơn vị theo chiều sâu từ dưới lên gồm (hình 5) :

Đơn vị 4 (4-2,5 m) gồm sét, sét cát màu xám sẫm, đặc trưng bởi cấu trúc phân lớp song song, các lớp cát rất mịn xen kẽ với lớp bột sét. Cát chiếm 3-5%, sét bột 95-97%. Ở độ sâu 2,65 m đến 2,6 m là một lớp sét cát xám sẫm phân lớp song song giàu hữu cơ.

Đơn vị 5 (2,5-0 m) : chia làm 2 phần, phần dưới (2,5-1 m) chủ yếu là lớp sét bột, cát màu xám đến xám xanh hay xanh nhạt với nhiều lớp mỏng cát mịn xen kẽ sét bột. Thành phần sét bột chiếm khoảng 92%, cát 5-8%. Ở phía trên có một lớp hữu cơ. Phần trên đây khoảng 1 m, chủ yếu là sét bột xám nâu, xám nhạt. Sét bột chiếm 95%, cát 5%. Một lớp bột sét giàu hữu cơ ở độ sâu 0,60-0,65 m.



Hình 5. Liên hệ giữa đơn vị thạch học và môi trường trầm tích tương ứng trong lỗ khoan 02 (chú dẫn xem hình 2)

B. CÁC PHỨC HỆ DIATOM

Đã xác định 60 giống, 51 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 4 phức

hệ A, B, C và D với sự thay đổi về số lượng giống loài và các đại biểu điển hình được mô tả trong từng lỗ khoan từ dưới lên như sau :

1. Lỗ khoan CM

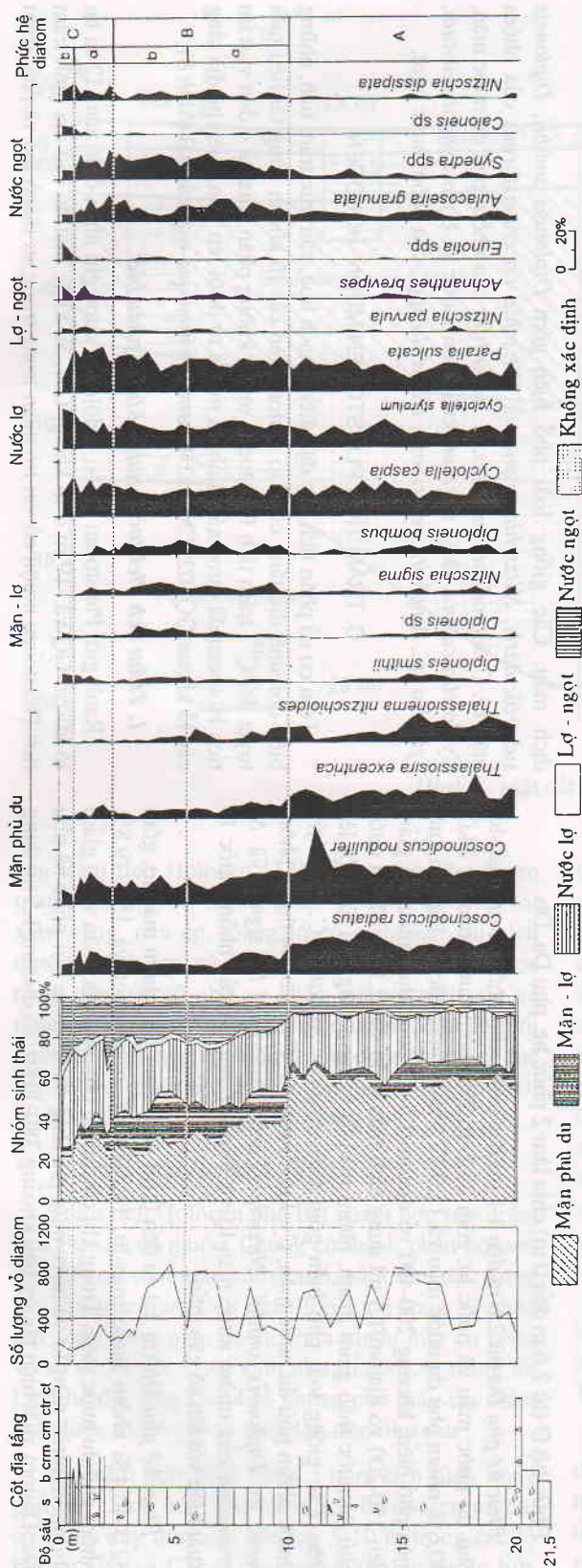
Phức hệ A (từ 20 m đến 10 m) đặc trưng bởi nhóm phù du nước mặn và nước lợ, gồm 50,1-67,1% nhóm phù du nước mặn, 19,4-34,8% nhóm nước lợ và 1,8-17,8% nhóm nước mặn-lợ (hình 6). Diatom được tìm thấy phong phú, khoảng 200-800 vỏ diatom/1,5 ml dung dịch mẫu. Các giống loài phù du nước mặn phổ biến là *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer*, *Thalassiosira excentrica* và *Thalassionema nitzschioides*. Nhóm nước lợ đặc trưng gồm các giống loài *Cyclotella caspia*, *Cyclotella styrolum* và *Paralia sulcata*.

Phức hệ B (từ 10 m đến 2,3 m) 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/1,5 ml dung dịch mẫu và có xu hướng giảm dần ở phần trên ở phức hệ phụ Bb.

Phức hệ phụ Ba (từ 10 m đến 5,5 m) đặc trưng cho nhóm nước lợ và phù du nước mặn gồm 26,7-35,6% nhóm nước lợ, 27,0-42,43% nhóm phù du nước mặn, 9,4-18,6% nhóm mặn-lợ và 10,3-20,8% nhóm nước ngọt. Trong đó nhóm phù du nước mặn có xu hướng giảm dần lên trên gồm *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer* và *Thalassiosira excentrica*. Nhóm lợ-ngọt và ngọt gia tăng đặc trưng bởi các giống loài như *Nitzschia parvula*, *Diploneis bombus*, *Aulacoseira granulata* và *Synedra* spp.

Phức hệ phụ Bb (từ 5,5m đến 2,3m) đặc trưng bởi nhóm nước lợ, phù du nước mặn và nhóm mặn-lợ, gồm 21,7-32,4% nhóm phù du nước mặn, 22,9-35,8% nhóm nước lợ, 15,2-26,3% nhóm mặn-lợ và 14,6-19,7% nhóm nước ngọt. Nhóm nước mặn tiếp tục giảm, thay vào đó thì nhóm mặn-lợ, nước lợ, và nước ngọt tăng dần. Các giống loài đặc trưng như *Diploneis bombus*, *Cyclotella styrolum*, *Paralia sulcata*, *Aulacoseira granulata* và *Synedra* spp.

Phức hệ C (từ 2,3 m đến 0 m) 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/1,5 ml dung dịch mẫu, và giảm đến 150-200 vỏ diatom/1,5 ml dung dịch mẫu ở độ sâu 0,7-1,2 m.



Hình 6. Sự thay đổi giống loài diatom đặc trưng trong lỗ khoan CM

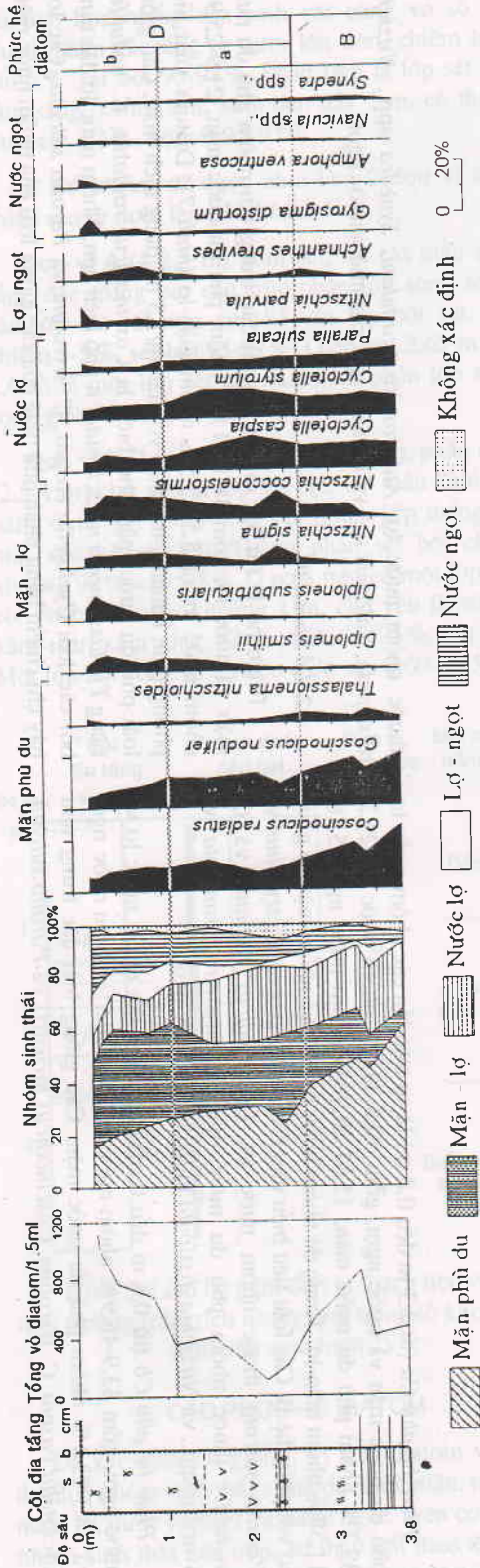
Phức hệ phụ Ca (từ 2,3 m đến 0,8 m) là sự trộn lẫn các nhóm nước lợ, phù du nước mặn và nước ngọt, gồm 30,5-39,6% nhóm nước lợ, 21,2-32,7% nhóm phù du nước mặn, 15,61-28,96% nhóm nước ngọt, 5,16-11,58% nhóm mặn-lợ. Trong đó nhóm nước lợ tăng và nhóm mặn-lợ giảm so với phức hệ B. Các loài tiêu biểu như *Cyclotella caspia*, *C. styrolum* và *Paralia sulcata* thuộc nhóm phù du nước mặn, *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 0,8 m đến 0 m) đặc trưng bởi nhóm nước lợ và nước ngọt, gồm 33,9-46,9% nhóm nước lợ, 21,2-30,5% nhóm nước ngọt và 18,3-22,1% nhóm phù du nước mặn. Các giống loài đặc trưng như *Cyclotella caspia*, *C. styrolum*, *Coscinodiscus lacustris* và *Paralia sulcata*

thuộc nhóm nước lợ, *Aulacoseira granulata*, *Synedra* spp., *Nitzschia dissipata*, *Caloneis* sp., và *Eunotia* spp. của nhóm nước ngọt.

2. Lỗ khoan 01

Phức hệ B (từ 3,8 m đến 2,6 m) đặc trưng bởi nhóm phù du nước mặn và nước lợ, gồm 38,1-61,8% nhóm phù du nước mặn, 21,9-25,9% nhóm nước lợ và 5,5-22,5% nhóm mặn-lợ (hình 7). Diatom xuất hiện phong phú, khoảng 400-800 vỏ diatom/1,5 ml dung dịch mẫu. Các giống loài phù du nước mặn phổ biến là *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer*, riêng *Thalassionema nitzschoides* ít phổ biến hơn. Nhóm nước lợ đặc trưng bởi các loài *Cyclotella caspia*, *C. styrolum* và *Paralia sulcata*. Các loài này chỉ chiếm bằng phần nửa tỷ lệ của các giống loài của nhóm nước mặn.



Hình 7. Sự thay đổi giống loài diatom đặc trưng trong lỗ khoan O1

Phức hệ D (từ 2.6 m đến 0 m) chia làm 2 phức hệ phụ Da, Db.

Phức hệ phụ Da (từ 2.6 m đến 1.1 m) đặc trưng cho nhóm nước mặn-lợ, phù du nước mặn và nước lợ, gồm 25,2-36,2% nhóm nước mặn-lợ, 24,0-30,6% nhóm phù du nước mặn và 15,0-27,9% nhóm nước lợ. Diatom xuất hiện phổ biến, khoảng 200-400 vỏ diatom/1,5 ml dung dịch mẫu, và giảm đến 150-200 vỏ diatom/1,5 ml dung dịch mẫu ở độ sâu 2,1 m. Nhóm nước phù du nước mặn giảm mạnh, nhóm mặn-lợ và ngọt tăng dần từ dưới lên trên. Các giống loài phổ biến gồm *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer* thuộc nhóm phù du nước mặn, *Cyclotella caspia*, *C. styrolum* thuộc nhóm nước lợ. *Diploneis smithii*, *Nitzschia cocconeiformis*, *N. sigma* và *N. granulata* của nhóm nước mặn-lợ và *Paralia sulcata* của nhóm nước lợ xuất hiện với tần số gặp thấp.

Phức hệ phụ Db (từ 1,1 m đến 0 m) đặc trưng bởi nhóm mặn-lợ, gồm 32,3-40,4% nhóm nước mặn-lợ, 14,3-24,3% nước ngọt và 15,1-19,8% nhóm phù du nước mặn. Trong khi các nhóm phù du nước mặn và lợ giảm thì nhóm nước mặn-lợ và nước ngọt gia tăng đáng kể so với phức hệ phụ Da. Diatom xuất hiện phong phú khoảng 380-1180 vỏ diatom/1,5 ml dung

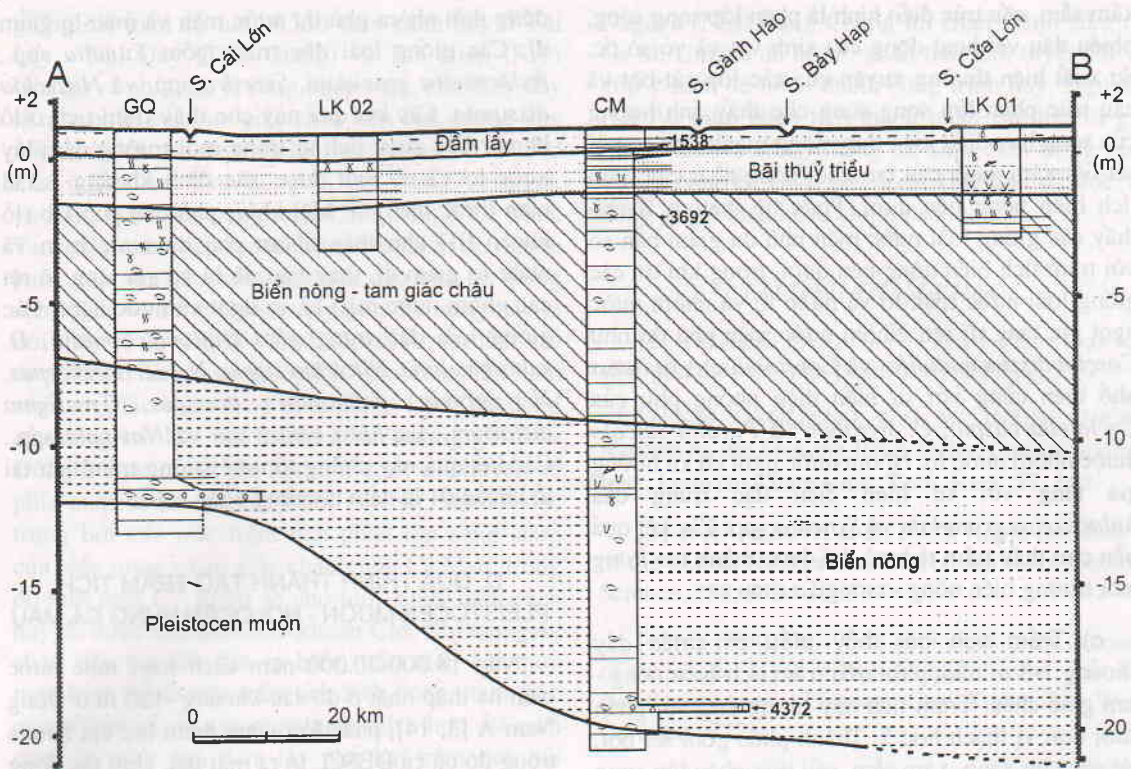
dịch mẫu. Các giống loài phổ biến gồm *Diploneis smithii*, *Diploneis suborbicularis*, *Nitzschia sigma* và *Nitzschia cocconeiformis* của nhóm mặn-lợ, *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer* của nhóm phù du nước mặn, *Cyclotella caspia* và *C. styrolum* của nhóm nước lợ, *Gyrosigma distortum*, *Synedra* sp., *Amphora ventricosa*, *Navicula* spp., của nhóm nước ngọt.

C. 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 diatom trên các lỗ khoan cùng tài liệu tuổi tuyệt đối C¹⁴, trầm tích Pleistocen muộn không phân chia và 4 đơn vị trầm tích Holocen đã được xác định và mô tả từ dưới lên trên. Liên hệ địa tầng các lỗ khoan GQ, O2, CM và O1 được thể hiện qua mặt cắt AB (hình 8).

1. Trầm tích Pleistocen muộn không phân biệt

Ranh giới Pleistocen muộn - Holocen được ghi nhận ở độ sâu -12 m tại lỗ khoan GQ và -19 m ở lỗ khoan CM. Sự khác biệt độ cao địa hình trầm tích Pleistocen muộn có vai trò quan trọng trong sự thành tạo và phát triển



Hình 8. Mặt cắt địa chất AB

của trầm tích Holocen [12]. Trầm tích Pleistocen muộn thường có thành phần bột, sét-bột, sét-cát xám vàng, nén ép, loang lỗ có chứa sạn sỏi kích thước 0,5-1 cm và laterit. Trầm tích này được nhận diện rất rõ nhờ sự khác biệt về màu sắc và tính nén ép so với trầm tích Holocen. Mặc dù tuổi của trầm tích này chưa được xác định nhưng có thể liên hệ với trầm tích Pleistocen muộn tuổi 43.000-50.000 năm cách đây ở Trà Vinh [7].

2. Trầm tích Holocen

Trầm tích Holocen phủ bất chỉnh hợp trên trầm tích Pleistocen muộn. Chúng có thành phần bột-sét, 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 và các vi cổ sinh như diatom và trùng lỗ. Liên hệ địa tầng của 4 lỗ khoan cho thấy các trầm tích được thành tạo từ dưới lên trên như sau :

a) Trầm tích biển nông : trầm tích biển nông phủ bất chỉnh hợp trên trầm tích Pleistocen muộn, có chiều dày thay đổi khoảng 5-10 m trong các lỗ khoan GQ và CM. Trầm tích này đặc trưng bởi

thành phần sét bột xám xanh, xám sẫm có chứa vỏ sò ốc với cấu trúc khối đồng nhất và một vài cấu trúc phân lớp song song rất mỏng tương ứng với đơn vị thạch học 3, phần dưới cùng dày 0,8-1 m có thành phần sét bột cát xám xanh, nhiều vỏ sò ốc của đơn vị thạch học 2. Trầm tích này tương ứng với phức hệ diatom A. Các giống loài diatom nước mặn phù du và nước lợ chiếm ưu thế, đặc trưng bởi *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer*, *Thalassiosira eccentrica*, *Cyclotella styrolum*, *C. caspia*. 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. Tuổi tuyệt đối 4.372 năm cách nay đã được xác định từ các mảnh vỏ sò ở độ sâu -20,0 m. Những đặc điểm này cho thấy trầm tích biển nông trong vùng nghiên cứu tương ứng với đường bờ biển cổ ở Cai Lậy - Nhị Quý (Tiền Giang), Tân Hiệp (Kiên Giang) có tuổi 4.550 năm [10].

b) Trầm tích biển nông - tam giác châu : hiện diện trong cả 4 lỗ khoan, nằm trên trầm tích biển nông với chiều dày thay đổi khoảng 6-8 m. Trầm tích này tương ứng với đơn vị thạch học 4, chủ yếu gồm sét bột xen lẫn cát mịn có màu xám xanh,

xám sẫm, cấu trúc 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 sóng hay điều kiện thủy động mạnh hơn so với sét-bột xám xanh cấu tạo khối đồng nhất của trầm tích biển nông bên dưới. Phức hệ diatom B cho thấy các giống loài nước mặn phù du giảm hẳn so với trầm tích biển nông bên dưới, trong khi đó các giống loài nước mặn-lợ và nước lợ và nhóm nước ngọt gia tăng rõ rệt. Nhóm nước mặn phù du như *Coscinodiscus nodulifer* và *Coscinodiscus radiatus* phổ biến cùng với sự hiện diện phong phú của *Cyclotella caspia*, *C. styrolum* và *Paralia sulcata* thuộc nhóm nước lợ. Nhóm nước ngọt có xu hướng gia tăng với sự hiện diện đặc trưng của *Aulacoseira granulata* và *Synedra* spp. Các kết quả trên cho thấy trầm tích có thể được thành tạo trong môi trường biển nông - tam giác châu.

c) Trầm tích bãi thủy triều có chiều dày khoảng 1-3 m nằm phía trên trầm tích biển nông - tam giác châu. Trầm tích này tương ứng với phần dưới đơn vị thạch học 5. Thành phần gồm sét bột, cát sét xám xanh, xám sẫm, cấu trúc phân lớp song song với những lớp mỏng bột cát xen kẽ với sét bột, nhiều vỏ sò ốc và hữu cơ, vết tích hoạt động của sinh vật. Đặc biệt trong lỗ khoan 01 có thể thấy rõ tàn tích thực vật rừng ngập mặn với lớp than bùn dày 0,5-0,8 m. Các giống loài diatom phức hệ phụ Ca và Da cho thấy nhóm nước mặn phù du vẫn còn phong phú, nhóm nước lợ và nhóm nước mặn-lợ gia tăng rõ rệt. Đặc trưng bởi sự xuất hiện phổ biến của *Coscinodiscus radiatus*, *C. nodulifer* thuộc nhóm nước mặn phù du, *Cyclotella styrolum*, *C. caspia* nhóm nước lợ (phức hệ phụ Ca) và *Nitzschia granulata*, *N. cocconeiformis* thuộc nhóm nước mặn-lợ (phức hệ phụ D1). 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 diatom cho thấy trầm tích này được thành tạo trong môi trường bãi thủy triều.

d) Trầm tích đầm lầy không phân chia có thành phần gồm sét bột xám nâu, nâu nhạt chứa nhiều hữu cơ và vẩy mica với chiều dày khoảng 1 m, cấu trúc khối đồng nhất chứa nhiều rễ cây, tương ứng với phần trên đơn vị thạch học 5. Các giống loài diatom nước lợ và nước ngọt gia tăng rõ rệt, giống loài nước mặn phù du và mặn-lợ giảm hẳn. Trong lỗ khoan CM, phức hệ phụ Cb cho thấy các giống loài nước ngọt và nước lợ tăng nhiều

đồng thời nhóm phù du nước mặn và mặn-lợ giảm đi. Các giống loài đặc trưng gồm *Eunotia* spp., *Aulacoseira granulata*, *Synedra* spp. và *Nitzschia dissipata*. Các kết quả này cho thấy trầm tích ở lỗ khoan CM được tích tụ trong môi trường đầm lầy nước lợ và có tuổi được xác định khoảng 1.538 năm trước hiện tại. Mặt khác, phức hệ phụ Db (lỗ khoan 01) cho thấy nhóm phù du nước mặn và nước lợ giảm đi, thay vào đó là sự gia tăng rõ rệt các nhóm nước mặn-lợ, lợ-ngọt và nước ngọt. Các giống loài đặc trưng gồm *Diploneis smithii*, *D. suborbicularis*, *Nitzschia sigma*, *N. cocconeiformis*, *N. parvula*, *Achnanthes brevipes*, *Gyrosigma distortum*, *Amphora ventricosa* và *Navicula* spp.. Các kết quả này chứng tỏ môi trường trầm tích tại lỗ khoan 01 là đầm lầy rừng ngập mặn.

D. QUÁ TRÌNH THÀNH TẠO TRẦM TÍCH PLEISTOCEN MUỘN - HOLOCEN VÙNG CÀ MAU

Vào 18.000-20.000 năm cách nay, mực nước biển hạ thấp nhất ở độ sâu khoảng -120 m ở Đông Nam Á [3, 14], phần lớn vùng thềm lục địa Sunda trong đó có cả ĐBSCL lộ ra mặt đất, chịu tác động mạnh của quá trình bào mòn và phong hoá. Sự hạ thấp mực nước biển dẫn theo sự thay đổi mực gốc của sông, đào khoét lòng sông và thành tạo thung lũng bào mòn với trầm tích cát thô - trung bình và sạn sỏi. Tại Bến Tre, một thung lũng bào mòn được tìm thấy. Lớp trầm tích cát, cát-bột của sông là bằng chứng của vật liệu trầm tích lấp dần thung lũng bào mòn tương ứng với mực nước biển đang dâng [11, 12]. Sự gia tăng tương đối của mực nước biển sau đó có lẽ vượt quá tốc độ trầm tích và biển tiến Holocen giữa đã đạt cực đại vào khoảng 5300 năm cách nay ở ĐBSCL [10, 11, 12]. Có lẽ bờ biển lúc này ở vị trí khoảng biên giới Việt nam - Campuchia. Trong vùng Cà Mau, không tìm thấy trầm tích biển tiến ở lỗ khoan CM, có lẽ do trầm tích Pleistocen muộn ở đây nông và quá trình bào mòn xảy ra liên tục hoặc trầm tích không đáng kể trong thời biển tiến Holocen giữa. Trong giai đoạn biển lùi tiếp theo, có lẽ do sự hạ thấp mực nước biển và nguồn cung cấp vật liệu trầm tích dồi dào từ sông Cửu Long nên tam giác châu đã được hình thành. Loạt trầm tích có xu thế thô dần lên trên gồm pro-delta, delta front, tam giác châu dưới nước và trên cạn cho thấy tam giác châu được thành tạo và tiếp tục lấn dần ra biển từ 5.000 năm đến nay đã được tìm thấy ở Tiền Giang, Bến Tre, Vĩnh Long và Trà Vinh [7, 10, 12]. Một hệ thống

giồng cát biển có tuổi 4.550 năm cách nay ở Cai Lậy - Nhị Quý (Tiền Giang) và Tân Hiệp (Kiên Giang) và phía sau là rừng ngập mặn, cho thấy đây là một phần của tam giác châu trên cạn, tương ứng với trầm tích pro-delta, delta front tuổi 4.590- 4.200 năm ở Bến Tre, Vĩnh Long và Trà Vinh [7, 10, 12], và trầm tích biển nông tuổi 4.370 năm ở Cà Mau. Tam giác châu tiếp tục lấn nhanh ra biển do nguồn cung cấp vật liệu trầm tích dồi dào của hệ thống sông Tiền và sông Hậu ; vùng giữa hai sông này là nơi thấy rõ sự tích tụ và bồi lấp của trầm tích với sự phân bố hàng loạt giồng cát ven biển, điển hình của tam giác châu đang hoạt động. Dưới tác động của dòng hải lưu ven biển và ảnh hưởng gió mùa Đông Bắc, các vật liệu hạt mịn được di chuyển về phía nam thành tạo các trầm tích sét, sét-bột đặc trưng bởi cấu trúc trầm tích phân lớp song song của biển nông - tam giác châu vùng Cà Mau, trong đó một mẫu C¹⁴ từ vỏ sò cho tuổi 3.690 năm cách nay đã được xác định ở lỗ khoan CM. 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 ở nơi có độ sâu mực nước thích hợp, và cuối cùng là trầm tích đầm lầy phủ lên trầm tích bãi thủy triều, trong đó trầm tích đầm lầy nước lợ ở lỗ khoan CM có tuổi 1.530 năm cách nay.

KẾT LUẬN

Dựa trên cơ sở các phân tích cấu trúc trầm tích, đặc điểm sinh thái của diatom và tuổi tuyệt đối C¹⁴ từ bốn lỗ khoan GQ, CM, 01 và 02 ở vùng Cà Mau, ĐBSCL, trầm tích Pleistocen muộn và Holocen đã được xác định. Trầm tích Holocen gồm có bốn môi trường : biển nông, biển nông - tam giác châu, bãi thủy triều và đầm lầy. Các trầm tích này được thành tạo tương ứng với sự dao động mực nước biển trong thời Pleistocen muộn - Holocen.

Quá trình thành tạo và phát triển của vùng Cà Mau từ 5.000 năm đến nay đã được khôi phục trong mối tương quan với lịch sử thành tạo trầm tích ĐBSCL. Dưới tác động của dòng hải lưu ven biển và ảnh hưởng gió mùa Đông Bắc, các vật liệu hạt mịn như sét, sét bột được di chuyển về phía nam thành tạo các trầm tích đặc trưng của vùng bán đảo Cà Mau.

Công trình 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 Tp Hồ Chí Minh và Đại học

Nagoya (Nhật Bản). Chúng tôi chân thành cảm ơn Gs M. Umitsu đã hỗ trợ phân tích tuổi tuyệt đối và góp ý kiến để hoàn thành công trình này, Nguyễn Hải Âu giúp phân tích thành phần cấp hạt và gia công mẫu tảo silic. Chúng tôi cũng trân trọng cảm ơn Gs Nguyễn Địch Dỹ, Viện Địa chất-đã đọc và đóng góp ý kiến hoàn chỉnh bản thảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TRƯƠNG NGỌC AN 1993 : Phân loại tảo silic phù du biển Việt Nam, Nxb KHvKT, 314.
- [2] S.M. GAGLIANO, W.G. MC INTIRE, 1968 : Reports on the Mekong River Delta: Coastal Studies Inst., Louisiana State Univ. Tech. Rept. 57, 144.
- [3] T. HANEBUTH et al, 2000: Rapid flooding of the Sunda Shelf: a late-Glacial sea-level record. *Science*, **288**, 1033-1035.
- [4] N.I. HENDEY, 1964 : An introductory account of the smaller algae of British coastal water. Part V : Bacillariophyceae (Diatom). Otto Koeltz Sci. West Germany, 317p.
- [5] H.V. HEURCK, 1896 : The diatomaceae. London, 558p.
- [6] H. LANGE-BERTALOT, 1996 : Iconographia Diatomologia - Annotated Diatom Micrographs. Koeltz Sci. Books, 390p. (in German)
- [7] NGUYỄN VĂN LẬP, TẠ THỊ KIM OANH, 2002 : Tương trầm tích và sự phát triển của tam giác châu sông Cửu Long giai đoạn Pleistocen muộn - Holocen. Kỷ yếu hội nghị khoa học công nghệ lần thứ 8, Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia Tp HCM, 23-28.
- [8] V.L. NGUYEN, M. TATEISHI, I. KOBAYASHI, 1998 : Reconstruction of sedimentary environments for Late Pleistocene to Holocene coastal deposits of Lake Kamo, Sado Island, Central Japan. *Quaternary Research (Jpn)* **37**, 77-94.
- [9] V.L. NGUYEN et al, 1999 : Late Pleistocene and Holocene diatom flora of the Echigo Plain and Lake Kamo, central Japan. *Proc. 14th Inter. Diatom Sym. Koeltz Sci. Books*, 551-563.
- [10] V.L. NGUYEN, T.K.O. TA, M. TATEISHI, 2000 : Late Holocene depositional environments and coastal evolution of the Mekong River Delta, Southern Vietnam. *Journal of Asian Earth Science* **18**, 427-439.

[11] TẠ THỊ KIM OANH, NGUYỄN VĂN LẬP, 2000 : Diatom - chỉ thị môi trường trầm tích và dao động mực nước biển trong Pleistocen muộn - Holocen. Tc CKHVTD, T. 22, 3, 226-233.

[12] TẠ THỊ KIM OANH, NGUYỄN VĂN LẬP, 2002. 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.

[13] P.C VOS, H. DE WOLF, 1993 : Diatoms as a tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands ; methodological aspects. Hydrobiologia, 269/270, 285-296.

[14] C.D. WOODROFFE, 1993 : Late Quaternary evolution of coastal and lowland riverine plains of Southeast Asia and northern Australia : an overview. Sedimentary Geology 83, 163-175.

SUMMARY

Latest Pleistocene-Holocene sedimentary environments of Ca Mau area

Four boring cores were drilled at the Ca Mau area to clarify sedimentary environments in relation to Late Quaternary sea-level changes.

The core descriptions and sedimentary analyses were carried out for cores GQ, CM, 01 and 02 were made detailed . On the basis of sedimentary properties, X-ray radiographs, diatom analyses and 3 AMS C¹⁴ ages, the Latest Pleistocene and Holocene deposits are distinguished.

The Latest Pleistocene deposits are composed mainly of mottled, slightly oxidized yellowish grey stiff silt, sandy silt and laterite. The Holocene deposits consist mainly of alternating clay, sandy silt, and parallel laminated dark grey silt and sandy silt. They are divided into 4 sedimentary environments: shallow marine, marine-delta, tidal flat and marsh.

Formational processes of the Ca Mau area has been reconstructed since 5,000 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.

Ngày nhận bài : 17-9-2002

Phân viện Địa lý Tp HCM,
TKHTN&CNQG