



The characteristics of the surface sediments in Co To island



Chi Kim Thi Ngo ^{1,*}, Long Van Hoang ², Binh Van Phan ¹, Tinh Nguyen Trinh ³, Trung Tu Do ³, Hiep Huu Nguyen ¹, Nghiem Van Dao ¹

¹ Faculty of Geosciences and Geoengineering, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

² Vietnam Petroleum Institute, Vietnam

³ Northern Center for Planing and Investigation of Marine Resources -Environment, Vietnam

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15th Jan. 2020

Revised 24th Mar. 2020

Accepted 29th Apr. 2020

Keywords:

Co To island,
Sediment,
The surface sediments.

ABSTRACT

552 grain size samples and 33 mineral quality defined samples have been collected in the Co To island, Tonkin Bay of Vietnam, to study the distribution and the sediment provenance. The field investigation method, the grain analysis, and the detrital composition examination method have been used to study the characteristics of the surface sediments in Co To island. The obtained results show that the surface sediments in the area consist of ten different fields, namely: sandy gravel, gravelly sand, sand, gravelly muddy sand, sand mixed gravel, muddy sand, gravelly mud mixed sand, silty sand, muddy sandy gravel, and sandy mud. The mineral component method shows that quartz is the main contain of the surface sediment (72,0÷90,6%), less rock detritus, feldspar, mica, and scant of the shells. It is to confirm that the continent is the main primary material source of the study area. The distribution of the sediment is complicated. As the East-Southeast side of the research area, the sediment distribution following gravity way, coarse grain near the shore (gravel, sandy gravel,...), finer grain far off the shore (gravelly muddy sand, silty sand,...), choice level is very low. Which This is saying that the movement of sediment in the area is dominant, ; the flow energy is governed by the topography near the island and seafloor. In tMhe meanwhile, the west-northwest side, the topography of seafloor is the complicated, coarse sediment grains (gravel, sand),); the roundness is bad, which is saying that the hydrodynamic flow there plays an important role in the sediment distribution.

Copyright © 2020 Hanoi University of Mining and Geology. All rights reserved.

*Corresponding author

E-mail: ngothikimchi@humg.edu.vn

DOI: 10.46326/JMES.2020.61(2).04



Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>



Đặc điểm trầm tích tầng mặt vùng biển đảo Cô Tô

Ngô Thị Kim Chi ^{1,*}, Hoàng Văn Long ², Phan Văn Bình ¹, Trịnh Nguyên Tính ³, Đỗ Từ Trung ³, Nguyễn Hữu Hiệp ¹, Đào Văn Nghiêm ¹

¹ Khoa Khoa học và Kỹ thuật Địa chất, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

² Liên đoàn Địa vật lý, Việt Nam

³ Trung tâm Điều tra Tài nguyên Môi trường Biển, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:

Nhận bài 15/01/2020

Chấp nhận 24/3/2020

Đăng online 29/4/2020

Từ khóa:

Đảo Cô Tô,

Đặc điểm trầm tích,

Trầm tích tầng mặt.

TÓM TẮT

Các tác giả đã thu thập 552 mẫu độ hạt và 33 mẫu định lượng khoáng vật trong trầm tích tầng mặt tại vùng biển đảo Cô Tô, Vịnh Bắc Bộ, Việt Nam để xác định đặc điểm phân bố và nguồn gốc trầm tích. Các phương pháp khảo sát địa chất, phân tích thành phần độ hạt và định lượng khoáng vật đã được sử dụng để làm sáng tỏ đặc điểm trầm tích tầng mặt tại khu vực này. Qua kết quả nghiên cứu thành phần độ hạt đã cho thấy trầm tích tầng mặt vùng biển đảo Cô Tô gồm 10 trường khác nhau: sạn cát, cát sạn, cát, cát bùn sạn, cát lẫn sạn, cát bùn, cát bùn lẫn sạn, cát bột, sạn cát bùn và bùn cát. Kết quả phân tích định lượng khoáng vật chứng tỏ rằng trầm tích vùng biển đảo Cô Tô chứa chủ yếu là thạch anh (72,0±90,6%), ít mảnh đá, fenspat, mica và rất ít vụn vỏ sinh vật. Điều này chỉ ra rằng, lục địa là nguồn cung cấp vật liệu chủ yếu cho trầm tích tầng mặt ở khu vực nghiên cứu. Sự phân bố của các trường trầm tích phức tạp. Khu vực phía Đông - Đông Nam vùng nghiên cứu, phân bố các trầm tích theo quy luật tỷ trọng, gần bờ là thô (sạn, cát lẫn sạn,...), xa bờ là các hạt mịn hơn (cát bùn sạn, cát bột,...), độ chọn lọc kém. Chứng tỏ khu vực ở này quá trình vận chuyển trầm tích chiếm ưu thế, năng lượng dòng chảy bị chi phối bởi bề mặt địa hình ven đảo và đáy biển. Trong khi đó, ở khu vực phía Tây - Tây Bắc đảo Cô Tô địa hình đáy biển phức tạp, trầm tích hạt thô (sạn, cát), độ mài tròn kém, cho thấy yếu tố thủy động lực ở đây đóng vai trò quan trọng trong sự phân dị trầm tích.

© 2020 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

1. Mở đầu

Đảo Cô Tô tỉnh Quảng Ninh là một huyện đảo thuộc vịnh Bắc Bộ, cách đất liền khoảng 60 hải lý (Hình 1). Toàn huyện gồm hơn 30 hòn đảo lớn

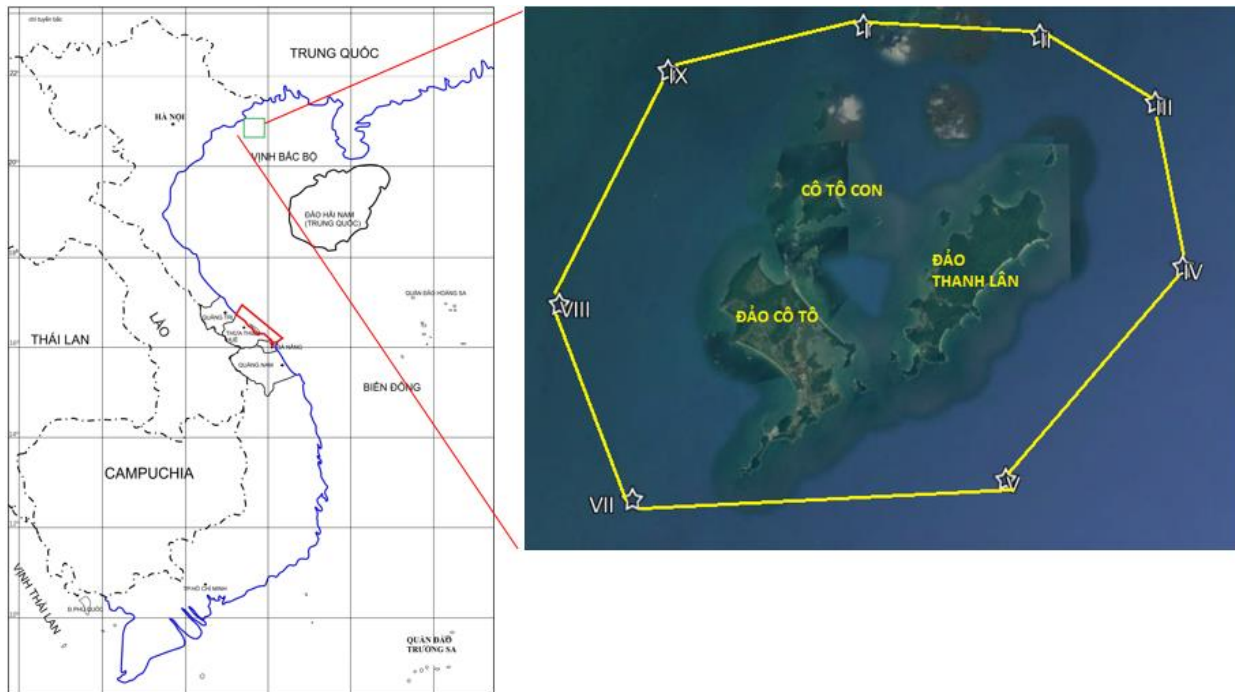
nhỏ, trong đó có hai đảo lớn là Cô Tô và Thanh Lân. Vùng nghiên cứu có diện tích 371 km², được giới hạn bởi 9 điểm (Hình 1) có tọa độ địa lý được thể hiện tại Bảng 1.

Trong những năm gần đây, công tác nghiên cứu biển đã được nhà nước đẩy mạnh để đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế, an ninh quốc phòng và hội nhập với khoa học biển thế giới. Trong đó, có các công trình của nghiên cứu (Nguyễn Biểu, 2005

*Tác giả liên hệ

E - mail: ngothikimchi@humg.edu.vn

DOI: 10.46326/JMES.2020.61(2).04



Hình 1. Sơ đồ vị trí vùng nghiên cứu (Nguồn Google Earth).

Bảng 1. Tọa độ giới hạn vùng nghiên cứu.

TT	Số hiệu điểm	Tọa độ		TT	Số hiệu điểm	Tọa độ	
		Vĩ độ	Kinh độ			Vĩ độ	Kinh độ
1	I	21°06'18,41"	107°47'24,90"	6	VI	20°54'14,07"	107°46'0,65"
2	II	21°06'02,72"	107°51'37,09"	7	VII	20°56'09,34"	107°41'46,17"
3	III	21°04'33,54"	107°54'21,13"	8	VIII	21°00'23,12"	107°40'04,95"
4	IV	21°01'0,63"	107°54'57,30"	9	IX	21°05'23,28"	107°42'44,55"
5	V	20°56'28,85"	107°50'40,18"				

Trịnh Nguyên Tính và nnk., 2008) đã sơ bộ điều tra về địa chất, địa chất khoáng sản và môi trường khu vực đảo Cô Tô. Tuy nhiên, việc nghiên cứu đặc điểm trầm tích tầng mặt một cách chi tiết thì chưa được tiến hành trong khu vực nghiên cứu. Do đó, qua bài báo các tác giả đưa ra những đặc điểm, qui luật phân bố trầm tích tầng mặt.

Kết quả của bài báo sẽ làm cơ sở cho việc nghiên cứu tướng đá cổ địa lý, góp phần vào việc xác định sự biến đổi của các yếu tố cổ môi trường và kiến tạo khổng chế quá trình phong hóa, xói mòn, vận chuyển và lắng đọng trầm tích từ nguồn đến nơi lắng đọng.

2. Cơ sở tài liệu và các phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở tài liệu

Trong nghiên cứu trình bày này, để hoàn

thành bài báo, nhóm tác giả đã sử dụng số liệu thuộc đề án “Điều tra cơ bản tài nguyên, môi trường một số hải đảo, cụm đảo lớn, quan trọng phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế biển và bảo vệ chủ quyền lãnh hải” do Trung tâm Tài nguyên Môi trường biển chủ trì. Các tác giả của bài báo cũng là những thành viên trực tiếp tham gia vào chuyên đề trầm tích biển trong đề án này. Các số liệu cụ thể gồm: 552 mẫu độ hạt, 33 mẫu định lượng khoáng vật.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp khảo sát địa chất

Thành viên của nhóm nghiên cứu đã trực tiếp tham gia công tác thực địa. Thiết bị lấy mẫu được sử dụng là cốc đại dương. Tại mỗi điểm khảo sát, chúng tôi tiến hành thu thập và ghi chép đầy đủ các số liệu về tọa độ điểm khảo sát, điều kiện thời

tiết, chế độ hải văn, độ sâu đáy biển, lấy mẫu và mô tả mẫu chi tiết trong nhật ký thực địa.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu trong phòng

- Phương pháp phân tích độ hạt: Mẫu trầm tích sau khi lấy về sẽ được gia công và phân tích độ hạt bằng rây và pipet. Sau khi có kết quả phân tích các cấp hạt theo phương pháp của Wentworth. (1922), nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp của Rukhin. (1969) để tiến hành xử lý thống kê xây dựng đồ thị đường cong tích lũy, đường cong phân bố độ hạt và tính các thông số vật lý trầm tích như: hệ số chọn lọc (*So*), độ lệch (*Sk*), đường kính trung bình cấp hạt (*Md*).

- Phương pháp phân loại trầm tích: Dựa trên cơ sở kết quả phân tích độ hạt, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của các cấp hạt trầm tích được ghép theo các nhóm: sạn sỏi (%), cát (%), bùn (bột và sét) %, bột (%) và sét (%). Sử dụng chương trình xử lý để phân loại các trường trầm tích theo biểu đồ của Folk. (1954) để xác định tên của các trường trầm tích.

- Phương pháp phân tích định lượng khoáng vật bằng kính hiển vi hai mắt: Để làm sáng tỏ thành phần cũng như nguồn gốc vật liệu của từng loại trầm tích, nhóm tác giả đã sử dụng kính hiển vi hai mắt để phân tích thành phần các hạt vụn (thạch anh, feldspat, mảnh đá, vụn sinh vật,...).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả

Trên cơ sở các kết quả phân tích mẫu độ hạt, chúng tôi đã xác định được 10 trường trầm tích gồm: sạn cát, cát sạn, cát, cát bùn sạn, cát lẫn sạn, cát bùn, cát bùn lẫn sạn, cát bột, sạn cát bùn và bùn cát, có sự phân bố như trên Hình 2.

3.1.1. Trầm tích sạn cát (*sG*)

Trường trầm tích này phân bố chủ yếu ở khu vực phía Tây đảo Cô Tô ở độ sâu từ 6÷11 m nước, ngoài ra còn bao gồm một phần nhỏ ở giữa 2 đảo Cô Tô, đảo Thanh Lân và phía Đông Bắc của đảo Thanh Lân, chuyển tiếp từ khu vực lộ san hô đá gốc gần bờ ra ngoài khơi, nằm xen kẽ với các trường trầm tích cát sạn, cát bùn sạn và cát bùn lẫn sạn. Trầm tích có màu xám - xám trắng. Thành phần cấp hạt chủ yếu là cát (51,5÷66,4%), sạn (30,2÷42,9%), và một ít bùn từ (0,0÷6,60%). Trầm tích có kích thước hạt cát thô, rất thô với *Md*

từ 0,64÷1,764mm. Trầm tích có độ chọn lọc tốt đến trung bình với *So* 1,233÷3,021. Hệ số bất đối xứng *Sk* 0,622÷1,942, cho thấy trầm tích nghiêng nhiều về phía hạt thô. Thành phần trầm tích hạt vụn chứa ít thạch anh (5,799%), mảnh đá (0,467%), hiếm feldspat, còn lại chủ yếu là vụn vô sinh vật. Kết quả phân tích thành phần chứng tỏ trầm tích chủ yếu có nguồn gốc sinh vật, ít nguồn gốc lục nguyên.

3.1.2. Trầm tích cát sạn (*gS*)

Trường trầm tích này chiếm diện tích rất lớn (84,1 km²) phân bố chủ yếu ở khu vực phía Tây, Bắc và Đông Bắc đảo Cô Tô, nằm ở độ sâu từ bờ ra tới 12m nước, chuyển tiếp từ khu vực lộ san hô đá gốc gần bờ ra xa bờ, nằm xen kẽ với các trường trầm tích cát lẫn sạn, trường trầm tích sạn cát và cát bùn sạn. Trầm tích có màu xám - xám sáng (Ảnh 1). Thành phần cấp hạt: sạn (5,07÷29,4%); cát (67,4÷94,93%); bùn (0÷7,7%). Trầm tích có kích thước cát hạt trung - thô: *Md* trung bình = 1,016 mm. Trầm tích có độ chọn lọc trung bình: *So* (0,516÷2,867). Hệ số bất đối xứng *Sk*: (0,192÷2,245); trầm tích nghiêng về phía hạt mịn. Thành phần trầm tích hạt vụn: thạch anh (72,4%); mảnh đá (5,48%); feldspat rất hiếm, còn lại là vụn vô sinh vật, chứng tỏ thành phần trầm tích chủ yếu có thành phần nguồn gốc lục nguyên hơn nguồn gốc sinh vật.

3.1.3. Trầm tích cát (*S*)

Trầm tích cát phân bố với diện tích (48,4 km²) ở khu vực phía Tây Nam đảo Cô Tô và ven rìa của đảo Thanh Lân, nằm ở độ sâu từ 0÷14 m nước, trầm tích nằm xen kẽ với các trường trầm tích cát lẫn sạn, cát bùn lẫn sạn. Trầm tích có màu xám-xám vàng (Ảnh 2). Thành phần cấp hạt: ít sạn (0÷0,9%); cát (90,2÷100%); bùn (0÷9,8%). Trầm tích cát hạt thô: *Md* (0,134÷4,503 mm). Độ chọn lọc tốt: *So* (0,13÷1,679). Hệ số bất đối xứng *Sk*: (0,131÷1,256); trầm tích tập trung chủ yếu vào hạt nhỏ (cát hạt trung). Thành phần hạt vụn: thạch anh (90,63%); mảnh đá (5,51%); feldspat rất hiếm thấy, còn lại là vụn vô sinh vật, chứng tỏ thành phần trầm tích chủ yếu là lục địa, ít hơn có nguồn gốc sinh vật.

3.1.4. Trầm tích cát bùn sạn (*gmS*)

Trầm tích chiếm diện tích tương đối lớn trong khu vực nghiên cứu (50,1 km²), phân bố chủ yếu

ở khu vực phía Đông, Đông Bắc đảo Thanh Lân với độ sâu 20÷31 m nước và ít hơn là khu vực phía Bắc, Tây Bắc đảo Cô ở độ sâu 5÷15 m nước. Trầm tích có màu xám - xám xanh (Ảnh 3). Thành phần cấp hạt: sạn (5÷29%); cát (45,8÷83,6%); bùn (8,2÷44,4%). Trầm tích có kiến trúc cát hạt trung: Md (0,172÷1,065 mm), độ chọn lọc kém: So (1,448÷7,657). Hệ số bất đối xứng Sk : (0,083÷2,358), trầm tích nghiêng nhiều về phía hạt mịn. Thành phần hạt vụn: thạch anh (80,76%); mảnh đá (6,28%); fenspat hiếm thấy, mica rất hiếm, còn lại là vụn sinh vật, cho thấy trầm tích có nguồn gốc chủ yếu lục địa.

3.1.5. Trầm tích cát lẫn sạn ((g)S)

Trầm tích cát phân bố với diện tích 25,5 km² ở khu vực phía Tây Bắc và Nam 2 đảo Cô Tô và Đảo Thanh Lân, ở độ sâu từ 3÷22 m nước, trầm tích nằm xen kẽ với các trường trầm tích cát, cát sạn, cát bùn lẫn sạn, cát bùn. Trầm tích có màu xám - xám vàng. Thành phần cấp hạt: sạn (2,99%); cát (86,5÷98,34%); bùn (0÷9,7%). Trầm tích có kiến trúc cát hạt thô: Md (0,132÷1,773 mm). Trầm tích chọn lọc tốt: So (0,862÷1,833). Hệ số bất đối xứng Sk : (0,326÷1,32); trầm tích tập trung chủ yếu vào hạt kích thước nhỏ (cát hạt trung). Thành phần hạt vụn: thạch anh (77,57%) và mảnh đá (4,83%), fenspat và mica rất hiếm, còn lại là vụn sinh vật, chứng tỏ trầm tích có nguồn gốc chủ yếu từ lục địa.

3.1.6. Trầm tích cát bùn (mS)

Phân bố với diện tích tương đối lớn (56,7 km²) khu vực phía Bắc, Đông Bắc đảo Thanh Lân và khu vực phía Nam đảo Cô Tô, phân bố ở độ sâu từ 4÷32 m nước, chuyển tiếp từ khu vực lộ san hô đá gốc gần bờ ra ngoài khơi. Trầm tích có màu xám - xám xanh (Ảnh 4). Thành phần cấp hạt: sạn (0,57%); cát (50,4÷89%); bùn (10,4÷49,6%). Trầm tích có kiến trúc cát hạt mịn: Md (0,068÷0,457 mm). Trầm tích có độ chọn lọc trung bình đến kém: So (1,264÷8,147). Hệ số bất đối xứng Sk : (0,136÷1,121); trầm tích nghiêng nhiều về phía hạt mịn. Thành phần trầm tích hạt vụn: thạch anh (89,02%); mảnh đá (7,55%); fenspat và mica rất hiếm thấy, còn lại là vụn sinh vật, chứng minh trầm tích có thành phần cát nguồn gốc lục địa ít hơn là từ sinh vật.

3.1.7. Trầm tích cát bùn lẫn sạn ((g)mS)

Trầm tích chiếm diện tích lớn trong khu vực

ngiên cứu (60,4 km²), phân bố rải rác ở các khu vực phía Bắc, Đông Bắc, Đông Nam và Nam của 2 đảo Cô Tô và Thanh Lân, nằm xen kẽ với các trường trầm tích cát bùn, cát bùn sạn, cát bột. Trường trầm tích này nằm ở độ sâu từ 2÷32m nước, trầm tích có màu xám - xám xanh. Thành phần cấp hạt: sạn (1,0÷4,9%); cát (48,2÷88,5%); bùn (9,9÷47,9%). Trầm tích có kiến trúc cát hạt trung: Md (0,1÷0,601mm). Trầm tích có độ chọn lọc kém: So (1,3÷6,49). Hệ số bất đối xứng Sk : (0,1÷1,48), trầm tích nghiêng nhiều về phía hạt mịn. Thành phần hạt vụn: thạch anh (85,15%); mảnh đá (6,66%); fenspat, mica rất hiếm, còn lại là vụn sinh vật, suy ra trầm tích có nguồn gốc lục nguyên.

3.1.8. Trầm tích cát bột (siS)

Trầm tích cát bột chiếm diện tích nhỏ (7,5 km²) khu vực phía Bắc đảo Cô Tô ở độ sâu 11÷14m nước và Đông Nam đảo Cô Tô ở độ sâu từ 21÷25m nước. Xung quanh là trường trầm tích cát bùn và cát sạn, cát bùn lẫn sạn. Trầm tích có màu xám- xám xanh. Thành phần cấp hạt: cát (57÷89,6%); bột (10,4÷30,9%). Trầm tích có kiến trúc cát hạt mịn: Md trung bình (0,176 mm). Trầm tích có độ chọn lọc kém: So (1,164÷3,889). Hệ số bất đối xứng Sk : (0,166÷0,983), trầm tích nghiêng nhiều về phía hạt mịn. Thành phần hạt vụn: thạch anh (33,49%); mảnh đá (12,32%); fenspat và mica rất hiếm, còn lại là vụn sinh vật Do đó, trầm tích có nguồn gốc chính là sinh vật và ít hơn là nguồn gốc lục địa.

3.1.9. Trầm tích sạn cát bùn (msG)

Trường trầm tích này phân bố với diện tích rất nhỏ (2,7km²) ở khu vực phía Đông Bắc và phía Tây Bắc đảo Thanh Lân, nằm ở độ sâu từ 1÷25 m nước, nằm xen kẽ với các trường trầm tích sạn cát, cát, cát sạn và trường trầm tích cát bùn sạn. Trầm tích có màu xám - xám trắng. Thành phần cấp hạt: sạn (31,3÷53%); cát (40,7÷60,9%); bùn (6,3÷17,3%). Trầm tích có kiến trúc cát hạt thô: Md trung bình (1,356 mm). Trầm tích có độ chọn lọc kém: So (1,612÷2,963). Hệ số bất đối xứng Sk : (0,443÷2,802), trầm tích nghiêng nhiều về phía hạt thô. Thành phần trầm tích hạt vụn: thạch anh (33,49%); mảnh đá (12,32%); fenspat, mica rất hiếm thấy, còn lại là vụn vỏ sinh vật, chứng tỏ thành phần trầm tích chủ yếu có thành phần nguồn gốc sinh vật (các vụn vỏ sò, ốc, vụn san hô), nhiều hơn là nguồn gốc từ lục địa.

3.1.10. Trầm tích bùn cát (SM)

Trường trầm tích này phân bố với diện tích rất nhỏ (1,7 km²) khu vực phía Bắc, Đông Bắc đảo Cô Tô. Trầm tích nằm tại đới 13÷18 m nước. Nằm phía ngoài và tiếp giáp các trường cát bùn, cát bột, cát bùn sạn, cát bùn lẫn sạn. Trầm tích có màu xám xanh giàu vụn sinh vật. Thành phần cấp hạt: sạn rất nhỏ trung bình =0,15%; cát (12,5÷41,3%); bùn (58,1÷87,5%). Trầm tích có kiến trúc cát hạt rất mịn: *Md* (0,006÷0,029 mm). Trầm tích có độ chọn lọc kém: *So* (4,674÷10,349). Hệ số bất đối xứng *Sk*: (0,496÷1,686), cho thấy trầm tích nghiêng nhiều về phía hạt thô.

3.2. Thảo luận

Về sự phân bố không gian của các trường

trầm tích, Hình 2 cho thấy các trầm tích hạt thô bám quanh đảo với các hợp phần cát, sạn chủ yếu là thành phần thạch anh, mảnh đá. Tuy nhiên các trầm tích hạt thô này phụ thuộc khá nhiều vào đặc điểm địa hình địa mạo đáy biển cũng như ven bờ biển. Điều này được thấy rõ ở 2 khu vực sau: Khu vực phía Đông - Đông Nam vùng nghiên cứu, địa hình - địa mạo đáy biển tương đối đơn giản, bề mặt đáy biển phân đới từ 0÷35 m nước, địa hình khá dốc ở độ sâu từ bờ ra tới 20 m nước đặc trưng là các trầm tích hạt thô cát, cát sạn và cát lẫn sạn, từ 20÷35 m địa hình tương đối thoải dần chủ yếu tích tụ các trầm tích hạt mịn hơn (cát bùn sạn, cát bùn lẫn sạn, cát bùn và cát bột). Các trường trầm tích này có đặc trưng bởi độ chọn lọc tốt đến rất kém (*So*= 1,135÷7,424), chứng tỏ ở đây các trầm tích chịu sự tác động mạnh của dòng chảy.



Ảnh 1. Trầm tích cát sạn màu xám-xám sáng chứa nhiều vụn vỏ sinh vật



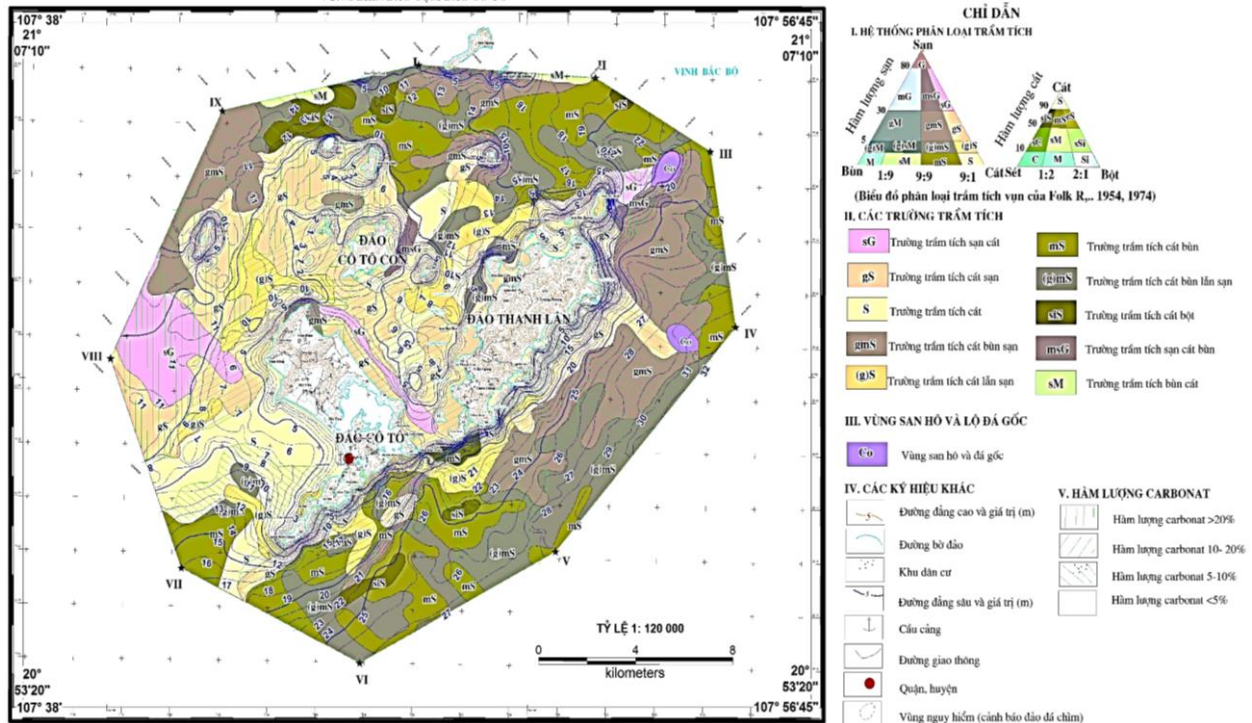
Ảnh 2. Trầm tích cát màu xám, xám phớt vàng



Ảnh 3. Trầm tích cát bùn sạn màu xám, xám phớt vàng



Ảnh 4. Trầm tích cát bùn màu xám-xám xanh



Hình 2. Sơ đồ trầm tích tầng mặt vùng biển đảo Cô Tô (thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 50.000) (Hoàng Văn Long và nnk, 2017).

Cũng từ kết quả phân tích độ hạt cho thấy phần trăm kích cỡ hạt nhỏ (bột, bùn) chiếm chủ yếu trừ một số điểm hợp phần cát tương đương với hợp phần bùn ($Sk < 1$), kích cỡ hạt trung bình $Md = 0,019 \div 1,356$. Như vậy, khu vực phía Đông Nam đảo quá trình vận chuyển trầm tích chiếm ưu thế, năng lượng dòng chảy bị chi phối bởi bề mặt địa hình ven đảo và đáy biển. Mặt khác, ở khu vực phía Tây - Tây Bắc đảo Cô Tô với địa hình địa mạo đáy biển phát triển phụ thuộc vào nhiều đảo nhỏ và những trục đào khoét, địa hình đáy biển có nhiều hố trũng và các cồn ngầm. Chính đặc điểm địa hình địa mạo này làm cho đặc điểm về năng lượng dòng chảy thay đổi. Bên cạnh đó các hợp phần sạn, cát trong trầm tích chủ yếu có kích thước hạt lớn hơn ($Md = 1,282 \div 1,356$), độ mài tròn kém hơn ($So = 2,072 \div 2,180$). Các trầm tích sạn cát, cát sạn phân bố bám quanh các đảo lớn, nhỏ tạo thành diện rộng trong khu vực này. Bên cạnh đó, nhìn tổng thể Hình 2 thấy các trầm tích hạt mịn (cát bùn, bùn cát, cát bột, bùn) nằm chủ yếu ở khu vực phía Đông Bắc và phía Tây Nam của đảo, trong khi đó khu vực phía Tây Bắc và Đông Nam có thành phần trầm tích chủ yếu là sạn và cát hạt thô (sạn cát, cát sạn, cát lẫn sạn, cát bùn sạn,...). Do đó, các yếu tố thủy động lực cũng đóng vai trò

quan trọng trong sự phân dị trầm tích này. Giải thích cho sự khác biệt này là do chế độ thủy động lực thay đổi theo mùa, các yếu tố về gió, sóng, dòng chảy mặt và đặc biệt là dòng đáy ảnh hưởng lớn đến quá trình vận chuyển, lắng đọng trầm tích.

Về nguồn gốc vật liệu trầm tích, sự khác biệt ở 2 vùng khác nhau: trầm tích hạt mịn tập trung chủ yếu ở phần phía Đông Bắc và phía Tây Nam còn các trầm tích hạt thô có hàm lượng cát và sạn chiếm lượng lớn tập trung ở phần phía Tây Bắc - Đông Nam đảo Cô Tô. Các hợp phần hạt thô chủ yếu là thạch anh (72÷90,6%), mảnh đá (4,83÷6,66%), fenspat và mica rất ít còn lại là vụn vỏ sinh vật. Vì vậy, phần lớn nguồn trầm tích là có nguồn gốc lục địa chiếm ưu thế. Các trầm tích có hợp phần carbonat cao là do có sự pha trộn với vụn vỏ sinh vật nên độ mài tròn rất kém. Các đặc điểm thành phần khoáng vật chủ yếu là mảnh vụn thạch anh, mảnh đá với độ mài tròn, độ chọn lọc kém cho thấy nguồn trầm tích hạt thô chủ yếu được phong hóa từ các thành tạo đá gốc trên đảo và chúng tập trung nhiều trong các thung lũng ngầm và các kênh đào khoét cổ. Trong khi đó mảnh vụn carbonat sinh vật lại chủ yếu có nguồn gốc từ các loài san hô và các sinh vật tại chỗ.

4. Kết luận

Dựa trên kết quả nghiên cứu của các mẫu trầm tích tầng mặt vùng biển đảo Cô Tô, các tác giả đưa ra một số kết luận sau:

Các trầm tích vùng biển đảo Cô Tô gồm 10 trường khác nhau gồm: sạn cát, cát sạn, cát, cát bùn sạn, cát lẫn sạn, cát bùn, cát lẫn sạn, cát bột, sạn cát bùn và bùn cát.

Kết quả phân tích định lượng cho thấy nguồn gốc trầm tích tầng mặt vùng nghiên cứu có nguồn gốc chủ yếu từ lục địa.

Sự phân bố của các trường trầm tích phức tạp. Khu vực phía Đông - Đông Nam vùng nghiên cứu, phân bố các trầm tích theo quy luật tỷ trọng, gần bờ là thô (sạn, cát lẫn sạn,...), xa bờ là các hạt mịn hơn (cát bùn sạn, cát bột,...), độ chọn lọc kém. Chứng tỏ ở khu vực này quá trình vận chuyển trầm tích chiếm ưu thế, năng lượng dòng chảy bị chi phối bởi bề mặt địa hình ven đảo và đáy biển. Trong khi đó, ở khu vực phía Tây - Tây Bắc đảo Cô Tô địa hình đáy biển phức tạp, trầm tích hạt thô (sạn, cát), độ mài tròn kém. Do đó, các tác giả cho rằng yếu tố thủy động lực ở đây đóng vai trò quan trọng trong sự phân dị trầm tích.

Lời cảm ơn

Bài báo được hoàn thành với sự hỗ trợ của đề án "Điều tra cơ bản tài nguyên, môi trường một số hải đảo, cụm đảo lớn, quan trọng phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế biển và bảo vệ chủ quyền lãnh hải" do Trung tâm Tài nguyên Môi trường

biển chủ trì và đề tài cấp Bộ, mã số B2018-MDA-20ĐT.

Tài liệu tham khảo

- Folk, R. L., (1974), *Petrology of Sedimentary Rocks*, Austin, Texas: *Hemphill Press*, 182.
- Hoàng Văn Long, (2017). Lập bản đồ trầm tích tầng mặt cụm đảo Cô Tô - Vĩnh Thực, thuộc dự án: Điều tra cơ bản tài nguyên, môi trường một số hải đảo, cụm đảo lớn, quan trọng phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế biển và bảo vệ chủ quyền lãnh hải.
- Nguyễn Biểu, (2005). "Khoáng sản rắn Biển Đông Việt Nam và kế cận" *Báo cáo chuyên đề* thuộc đề tài KC - 09.23. Hà Nội.
- Rukhin, L. B., (1969), *Cơ sở trầm tích luận* (Tiếng Nga), *National Technical Publishing House*, Moscow.
- Trịnh Nguyên Tính, (2008). Điều tra đặc điểm địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng biển Hải Phòng - Quảng Ninh từ 0÷30 m nước tỷ lệ 1:100.000 và vùng biển trọng điểm Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1:50.000. Thuộc dự án: Điều tra đặc điểm địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất các vùng biển Việt Nam.
- Wentworth, C. K., (1922), A scale of grade class terms for clastic sediments, *Journal of Geology*, 30. 22.