

ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC, CẤU TẠO - VI CẤU TẠO VÀ Ý NGHĨA CỦA CÁC THÀNH TẠO TURBIDIT TRONG HỆ TẦNG CÔ TÔ, QUẦN ĐẢO CÔ TÔ, QUẢNG NINH

ĐẶNG MỸ CUNG¹, NGUYỄN LINH NGỌC¹, BÙI MINH TÂM²

¹ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Km 9, Thanh Xuân, Hà Nội;

² Tổng hội Địa chất Việt Nam, 6 Phạm Ngũ Lão, Hà Nội.

Tóm tắt: Hệ tầng Cô Tô bao gồm các đá cát kết đa khoáng hạt thô xen cuội kết, sạn kết hỗn tạp, cát kết tuf và các đá bột kết tuf, sét bột kết tuf, đá sét chứa bột, đá sét chlorit, đá phiến sét-silic, đá phiến sét màu xám sẫm đến xám đen chứa hóa thạch Bút đá. Hàm lượng hạt vụn của đá thường gồm thạch anh, feldpat và các mảnh đá phun trào axit, granophyr, silic-quarzit, silic, đá phiến sét-sericit, đá phiến sericit, chlorit... Các mảnh vụn thường góc cạnh, méo mó với độ mài tròn, chọn lọc kém đến rất kém.

Với đặc điểm thạch học và cấu tạo flysh, dạng nê-m, dạng dòng chảy rồi, dòng xoáy, hỗn độn, lộn xộn, với thành phần vật chất không đồng nhất điển hình của thành tạo turbidit là những dấu hiệu cho thấy các trầm tích hệ tầng Cô Tô được thành tạo trong quá trình hoạt động kiến tạo ở sườn lục địa.

I. GIỚI THIỆU CHUNG

Cô Tô là một huyện hải đảo thuộc tuyến ngoài của tỉnh Quảng Ninh nằm ở vùng biển Đông Bắc nước Việt Nam. Toàn huyện có 40 hòn đảo lớn nhỏ quây quần tạo thành quần đảo Cô Tô, trong đó, có 2 đảo lớn là Cô Tô và Thanh Lân. Quần đảo Cô Tô cách đất liền 60 hải lý, phía bắc giáp vùng biển Vĩnh Thực (thị xã Móng Cái) và vùng biển Cái Chiên (huyện Hải Hà), phía tây giáp vùng biển Vân Hải (huyện Vân Đồn), phía nam giáp vùng biển Bạch Long Vĩ (Thành phố Hải Phòng), phía đông mở ra hải phận quốc tế, có tọa độ địa lý: 20⁰56'00" - 21⁰15'00" B; 107⁰43'00" - 108⁰01'00" Đ (Hình 1).

Cho đến nay, hệ tầng Cô Tô (O-S ct) đã được nhiều nhà địa chất nghiên cứu và mô tả trong các công trình khoa học của mình: Đovjikov A.E. và Jamoida A.I., 1961, 1965; Phạm Văn Quang, 1970, 1971; Trần Văn Trị và nnk., 1970, 1972, 1973, 1975, 1977, 2009; Nguyễn Huy Mạc và nnk., 1972, Phạm Đình Long và nnk., 1975; Nguyễn Văn Phúc, 1977; Đinh Minh Mộng, 1979; Phạm Kim Ngân, Dương Xuân Hào và nnk., 1980; Nguyễn Công Lượng và nnk., 1980, 1983; Lương Hồng Hược, 1982, 1985, 1987, 1995; Phan Cự Tiên và nnk., 1980. Hầu hết các tác giả trên mới chỉ đề cập tập trung chủ yếu vào vấn đề địa tầng và tuổi của chúng.

Những nghiên cứu gần đây của Nguyễn Công Lượng [4], Nguyễn Xuân Khiển [5], Đặng Trần Huyền và nnk. [2] về thành phần vật chất định lượng đã cho thấy thành phần hạt vụn của hệ tầng Cô Tô có nguồn gốc từ quá trình tạo núi tái sinh và lắng đọng trên sườn lục địa và có mặt cắt kiểu turbidit. Tuy nhiên việc nghiên cứu cụ thể, chi tiết về cấu tạo - vi cấu tạo để luận giải về điều kiện thành tạo của chúng vẫn chưa được chú ý nhiều.



Hình 1. Sơ đồ vị trí vùng nghiên cứu

I. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu trước đây về thành phần vật chất hệ tầng Cô Tô cũng như cập nhật những kết quả phân tích mới của các tác giả, ta thấy hệ tầng được đặc trưng bởi các trầm tích lục nguyên, lục nguyên chứa mảnh đá nguồn núi lửa thành phần axit, có tính chất luân phiên theo dạng chu kỳ và thể hiện cấu tạo flysh. Mỗi nhịp được bắt đầu bằng các lớp trầm tích hạt thô chiếm ưu thế chuyển dần lên các đá có độ hạt mịn hơn và cuối cùng là lớp sét, sét-silic.

Theo cấu tạo trên, thành phần các đá trầm tích lục nguyên hệ tầng Cô Tô tương đối đa dạng, bao gồm từ các đá cát kết hạt thô đa khoáng (lithic feldsarenite, feldsarenite, litharenite, feldspathic litharenite) xen cuội kết, sạn kết hỗn tạp, thấu kính cuội-sạn kết tuf cho đến thành phần axit, cát kết tuf và các đá bột kết tuf, sét bột kết tuf, sét kết chứa bột, đá sét chlorit, đá phiến sét-silic, đá phiến sét màu xám sẫm đến xám đen chứa hóa thạch Bút đá, v.v... Các hạt cuội-sạn có kích thước < 0,5-2 cm, có độ mài tròn, chọn lọc kém.

Cát kết có hàm lượng hạt vụn thường dao động trong khoảng rộng: thạch anh chiếm 20-70%; feldspat – 5-35%; mảnh đá – 5-40%, bao gồm chủ yếu các loại như: mảnh đá phun trào axit, mảnh đá granophyr, phun trào axit, silic-quarzit, silic, đá phiến sét-sericit, đá phiến sericit-chlorit... và các khoáng vật phụ đặc trưng: zircon, tourmalin và leucoxen. Thường các mảnh vụn có dạng méo mó - góc cạnh, độ chọn lọc, mài tròn rất kém. Kích thước mảnh vụn dao động từ 0,2 đến 1 mm, đôi khi đạt tới 1,5 mm. Phần nền của đá chủ yếu là sét-sericit, silic - thạch anh vi hạt và ít hydroxit sắt. Nền gắn kết kiểu cơ sở - lấp đầy có thành phần sét-sericit dạng vi vảy, vảy nhỏ xen lẫn silic ắn tinh tạo đám ở nhỏ.

Cát kết tuf axit đặc trưng bởi các mảnh vụn rất sắc cạnh, méo mó, hình nêm và hàm lượng mảnh đá trong đá rất cao, khoảng 10-40% (Hình 2).

Trong các mảnh đá, thành phần mảnh magma axit chiếm 10-30%, mảnh đá granophyr gồm tập hợp thạch anh và feldspat mọc xen nhau tạo kiến trúc granophyr chiếm từ 10-13%, mảnh đá phun trào axit có kiến trúc porphyr với nền vi felsit bị biến đổi, mảnh silic chiếm 1-2% và ít mảnh đá phiến sét, với tập hợp sét dạng vi vảy sắp xếp định hướng (Hình 3).

Các mảnh vụn thường có dạng góc cạnh, có độ mài tròn - chọn lọc rất kém với kích thước 0,1-1,5 mm (Hình 4).

Bột kết thường bị ép phân phiến mạnh, tuy nhiên còn giữ được kiến trúc bột. Mảnh vụn tạo đá thường nhỏ hơn 45% với thành phần thạch anh chiếm 20-30%, feldpat – 5-20%, muscovit – 1-2% và mảnh quazit với kích thước 0,03 -0,1 mm. Đá được gắn kết bằng xi măng kiểu cơ sở gồm sét bị thay thế bởi sericit cùng ít silic vi hạt tạo thành ổ nhỏ trong đá (Hình 5).

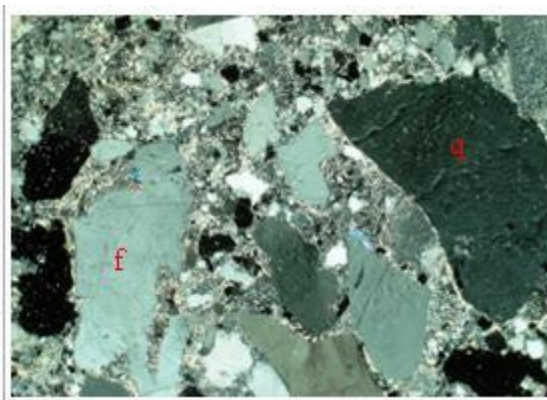
Sét kết, sét bột kết có thành phần chủ yếu gồm khoáng vật sét, sericit, chlorit, silic và ít thạch anh kích thước bột nhiễm hydroxit sắt, trong đó hàm lượng các khoáng vật sét-sericit của đá rất cao, từ 75 đến 95%. Khoáng vật sét thường có dạng vảy kéo dài, sắp xếp có dạng định hướng yếu. Hạt vụn thường có dạng méo mó, góc cạnh, độ mài tròn - chọn lọc kém, kích thước dao động từ 0,01 đến 0,03 mm (Hình 5).

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu thạch học nguồn gốc các cát kết của Nguyễn Xuân Khiển [5], ta thấy có tới từ 71,5% (Hình 6b) cho đến 92% (Hình 6a) số mẫu cát kết rơi vào trường nguồn gốc vật liệu sinh ra từ các quá trình tạo núi tái sinh. Và từ 72% (Hình 6c - QpLvLs) số mẫu cát kết rơi vào trường nguồn gốc vật liệu sinh ra từ các cung tạo núi. Trên biểu đồ QmPK (Hình 6d) có tới 85% số mẫu cát kết thể hiện tính bền vững của vật liệu có nguồn gốc từ các khối lục địa.

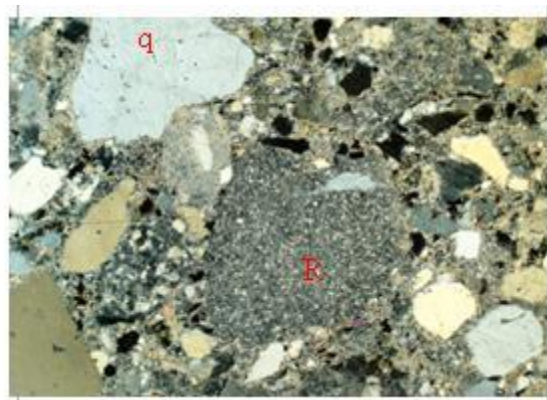
Như vậy, thành phần hạt vụn của hệ tầng thường góc cạnh, méo mó với độ mài tròn - chọn lọc kém đến rất kém; điều này có thể cho thấy quá trình vận chuyển của chúng thường ngắn, có nguồn gốc phát sinh từ các quá trình tạo núi tái sinh và có lẽ liên quan với một bể trầm tích trước cung? (fore-arc basin).

II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO - VI CẤU TẠO VÀ Ý NGHĨA ĐẶC TRƯNG

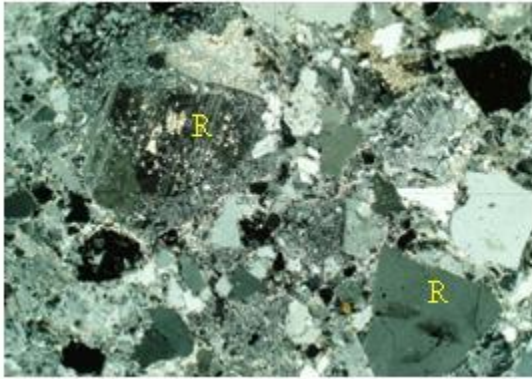
Các nghiên cứu chi tiết về cấu tạo, vi cấu tạo của chúng tôi cho thấy thành tạo trầm tích tại quần đảo Cô Tô có đầy đủ các dạng cấu tạo Ta, Tb, Tc, Td, Te tương ứng với mặt cắt kiểu turbidit của chu kỳ Bouma, 1962 (Hình 7) và đặc trưng cho quá trình vận chuyển, lắng đọng trầm tích ở sườn và chân lục địa – theo mô hình lắng đọng và vận chuyển của dòng turbidit do Middleton & Hampton đưa ra năm 1973, 1976 (Hình 8).



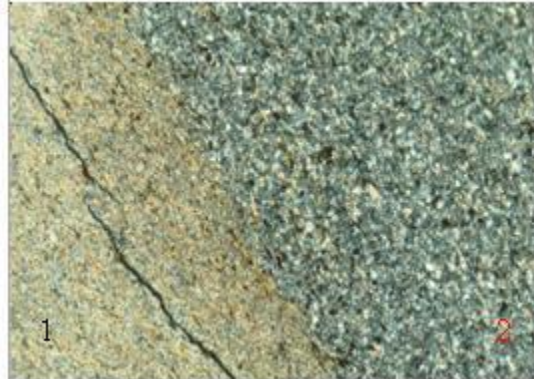
Hình 2. Cát kết tuf axit. Mảnh tinh thể thạch anh (q), feldpat (f) sắc cạnh, méo mó hình thành từ quá trình phun nổ của núi lửa.
Nicol (+) ×50.



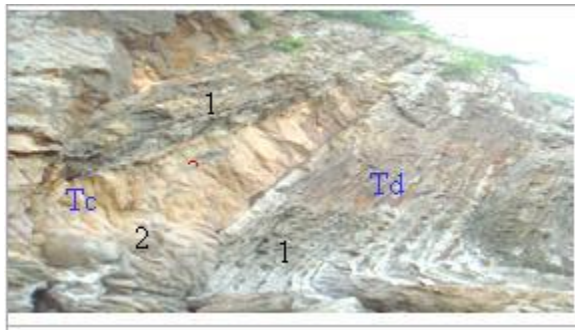
Hình 3. Mảnh đá phun trào axit có kiến trúc porphyry (R) với nền vi felsit. Nicol (+) × 50.



Hình 4. Các mảnh vụn, mảnh đá (R) dạng góc cạnh, méo mó, hình nêm. Nicol (+) $\times 50$.



Hình 5. Ranh giới giữa lớp sét (1) gồm tập hợp sét dạng vi vảy sắp xếp định hướng và lớp bột (2) gồm hạt vụn kích thước bột với xi măng dạng cơ sở - lấp đầy. Nicol (+) $\times 50$.



Hình 9. Cấu tạo hỗn độn giữa nê-m sét kết, cát kết hạt mịn phân nhịp flysh với cát kết hạt thô cấu tạo dòng rôi. 1. Cấu tạo phân nhịp mỏng giữa cát kết và sét kết màu xám sẫm - Td; 2. Cát kết hạt thô màu nâu hồng cấu tạo rôi - Tc; 3. Thấu kính sét kết màu. Tại đảo Thanh Lân.



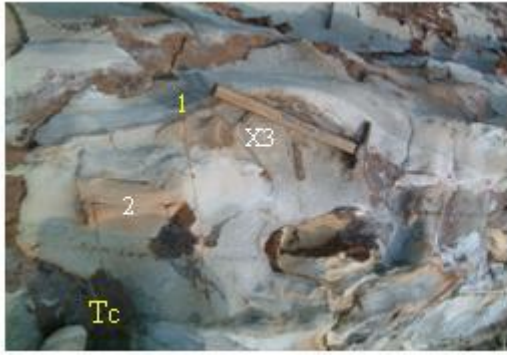
Hình 10. Cấu tạo dạng nê-m giữa sét kết, cát kết hạt mịn phân nhịp flysh với cát kết hạt thô. 1. Cấu tạo phân nhịp mỏng giữa cát kết và sét kết màu xám - Td; 2. Cát kết hạt thô màu nâu vàng nhạt - Ta. Đảo Cô Tô.



Hình 11. Cấu tạo dạng dòng chảy xoáy của cát kết hạt vừa-mịn màu xám (Tc). Đảo Cô Tô.



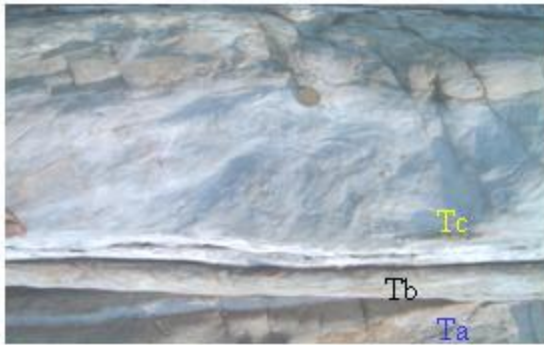
Ảnh 12. Cấu tạo dạng dòng chảy cuộn, trượt ngầm của cát kết hạt vừa-mịn màu xám hồng (Tc). Đảo Cô Tô.



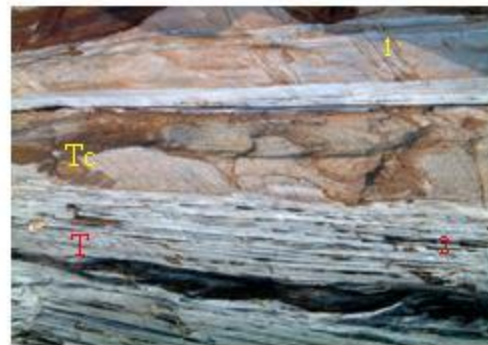
Hình 13. Cấu tạo lộn xộn với các thấu kính sét kết trong cát kết hạt vừa, hạt thô (Tc): 1. Sét kết màu đen; 2. Cát kết hạt vừa; 3. Cát kết hạt thô. Đảo Cô Tô.



Hình 14. Cấu tạo hỗn độn giữa sét kết màu xám đen với thấu kính cát kết màu nâu hồng: 1. Sét kết màu xám đen; 2. Cát kết màu nâu hồng. Đảo Thanh Lân.



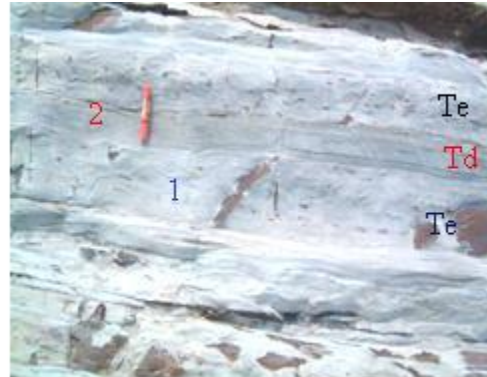
Hình 15. Quan hệ giữa Ta, Tb và cấu tạo dạng dòng chảy rối, dạng tóc rối của lớp cát kết hạt mịn màu xám hồng (micro turbidit) (Tc). Đảo Cô Tô.



Hình 16. Quan hệ giữa Tc và Td thể hiện cấu tạo phân nhịp dạng flysh giữa các lớp cát kết cấu tạo rối và sét-silic phân lớp song song mỏng. Đảo Cô Tô. 1. Sét-silic màu xám sáng, phân lớp song song mỏng; 2. Cát kết hạt mịn, cấu tạo dòng chảy rối.

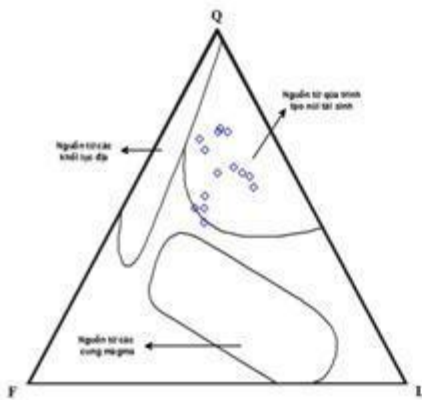


Hình 17. Tính phân nhịp dạng flysh mỏng đặc trưng cấu tạo Td giữa cát -bột kết và sét-silic màu xám sẫm, xám đen. Đảo Cô Tô:
1. Sét-silic màu xám sẫm, xám đen;
2. Cát-bột kết màu nâu vàng.

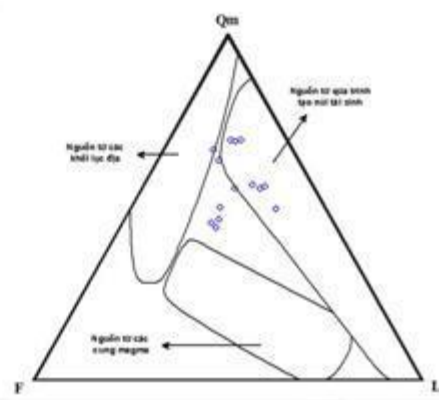


Hình 18. Quan hệ giữa Te và Td thể hiện cấu tạo phân nhịp dạng flysh giữa các lớp sét bột cấu tạo rối và cát kết hạt mịn phân lớp mỏng song song. Đảo Cô Tô: 1. Sét-bột

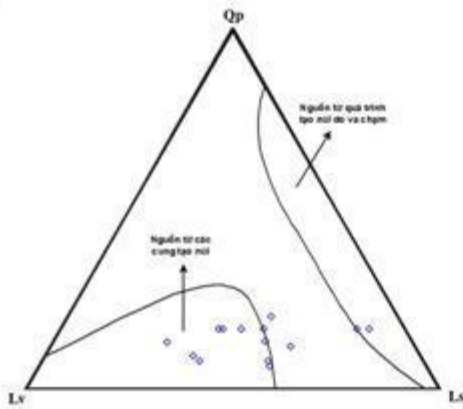
cấu tạo hỗn độn màu xám sẫm; 2. Cát kết hạt mịn phân lớp song song mỏng.



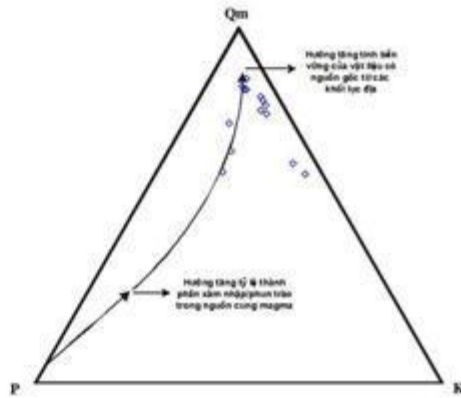
Hình 6a. Biểu đồ đa thành phần QFL



Hình 6b. Biểu đồ đa thành phần QmFLt



Hình 6c. Biểu đồ đa thành phần QpLvLs

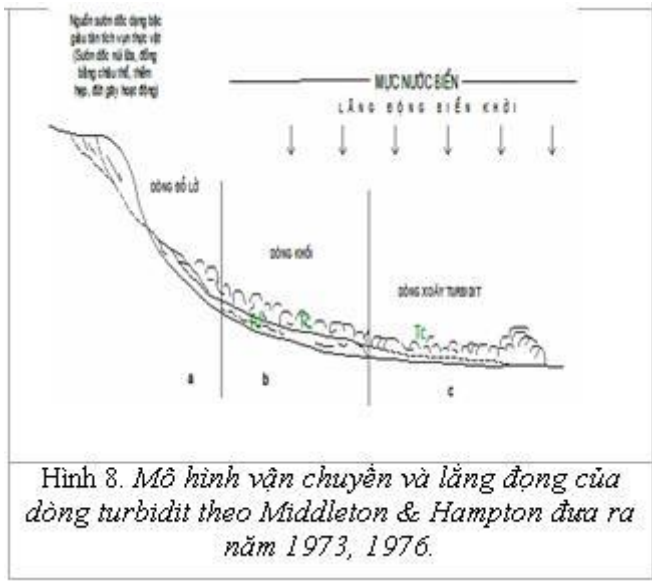


Hình 6d. Biểu đồ đa thành phần QmPK

Ghi chú: (Qm)- Thạch anh đơn tinh, (Qp)- Thạch anh đa tinh, (P)- Plagioclas, (K)- Felspat kali, (Ls)- Mảnh vụn đá trầm tích/biến chất, (Lv)- Mảnh vụn đá nguồn núi lửa, (Q)- Tổng hàm lượng thạch anh, (L)- Tổng hàm lượng mảnh vụn đá, (F)- Tổng hàm lượng felspat, (Lt)- Tổng hàm lượng mảnh vụn đá và thạch anh (theo [2, 5]).

Theo mô hình này, có ý nghĩa hơn cả là cấu tạo dạng nê-m với đặc trưng thành phần là cát kết - sét kết, cấu tạo phân nhip mỏng, đều thuộc hệ tầng Cô Tô nằm trong lớp cát kết hạt thô màu xám sáng, cấu tạo dòng chảy rời, xoắn, uốn lượn (Hình 9) và cấu tạo dạng nê-m của các lớp mỏng sét kết trong tập cát kết hạt thô (Hình 10). Đây là dấu ấn của quá trình đồ lờ của những khối tảng của các thành tạo có trước mà quá trình vận chuyển không xa, có thể là gần như tại chỗ (theo Hình 8a, 8b) và đặc trưng cho quá trình trầm tích tại chân - sườn lục địa.

Tiếp đến là cấu tạo dạng dòng cuộn (Hình 11), dòng xoáy, trượt ngầm (Hình 12). Các dạng cấu tạo này minh chứng cho dấu ấn của quá trình vận chuyển và lắng đọng những khối tảng, vật liệu trầm tích, các thành tạo có trước trong môi trường có dòng xoáy, cuộn [theo Hình 8b, c] và đặc trưng cho quá trình trầm tích sườn lục địa.



Cấu tạo hỗn độn với thành phần vật chất không đồng nhất (cát kết chứa những thấu kính sét kết và sét kết chứa thấu kính cát kết) đặc trưng cho cấu tạo dạng dòng chảy rời của thành tạo turbidit (Hình 13, 14). Và tại các lớp cát kết hạt mịn thường có cấu tạo dạng dòng rời, dạng tóc rời rất điển hình (micro-turbidit, Hình 15). Đây là những dạng cấu tạo điển hình của cấu tạo Tc [theo Hình 7], nó có thể cho thấy trong một không gian, một thời điểm đã xảy ra đồng thời của nhiều chuyển động với những tính chất và hướng khác nhau.

Cấu tạo phân lớp song song mỏng - thể hiện tính phân nhịp dạng flysh điển hình (Hình 16, 17). Chiều dày mỗi lớp thay đổi trong khoảng rộng, thường từ 1-2 cm đến 10-15 cm, đôi khi đạt tới 20 cm. Trong dạng cấu tạo này chủ yếu là sự phân nhịp xen kẽ giữa các lớp mỏng - rất mỏng sét kết, sét-silic màu đen với các lớp cát kết hạt mịn, bột kết và cát kết hạt vừa. Các dạng cấu tạo đặc trưng này là dấu hiệu minh chứng cho quá trình lắng đọng tương đối bình ổn trong môi trường xa bờ.

Những dạng cấu tạo - vi cấu tạo đặc trưng nêu trên cho thấy các trầm tích thuộc hệ tầng Cô Tô, quần đảo Cô Tô đã lắng đọng rất nhanh, đột ngột và được vận chuyển vật liệu theo nhiều hướng khác nhau trong cùng một không gian và thời gian.

III. THẢO LUẬN

Như vậy, với những nét về đặc điểm thạch học, địa tầng và những dạng cấu tạo - vi cấu tạo đặc trưng nêu trên có thể khẳng định một lần nữa sự có mặt và tồn tại thành tạo turbidit điển hình ở quần đảo Cô Tô, Quảng Ninh. Điều này khẳng định rằng hệ tầng Cô Tô được thành tạo trong bối cảnh sườn lục địa.

Từ đó có những vấn đề tiếp tục cần phải giải quyết: Tổ hợp thạch kiến tạo đi cùng với bối cảnh sườn lục địa vào tuổi O - S là những thành phần nào trong thực thể địa chất Việt Nam và vùng phụ cận.

VĂN LIỆU

1. **Đặng Mỹ Cung và nnk., 2009.** Cấu tạo đặc trưng của thành tạo turbidit ở quần đảo Cô Tô, Quảng Ninh, Việt Nam. *Báo cáo Hội nghị Gondwana lần thứ 8. Hà Nội.*

2. **Đặng Trần Huyền (Chủ biên), 2007.** Địa tầng các trầm tích Phanerozoi ở Đông Bắc bộ. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

3. **Đovjicov A.E. (Chủ biên), 1971.** Địa chất miền Bắc Việt Nam. *Nxb Khoa học & Kỹ thuật. Hà Nội.*

4. **Nguyễn Công Lượng (Chủ biên), 2001.** Địa chất từ Hạ Long, tỷ lệ 1:200.000. *Cục ĐC&KS. Hà Nội.*

5. **Nguyễn Xuân Khiển, 2000.** Một số kết quả nghiên cứu mới về các trầm tích ở quần đảo Cô Tô. *Địa chất và khoáng sản, 7 : 55-60. Viện NC Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.*

6. **Tổng Duy Thanh, Vũ Khúc (Đồng chủ biên), 2005.** Các phân vị địa tầng Việt Nam. *Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.*

7. **Trần Văn Trị (Chủ biên), Nguyễn Đình Uy, Trần Đình Nhân, Đỗ Tuyết, 1972.** Tài liệu mới về cấu tạo địa chất quần đảo Cô Tô. *Địa chất, 105:1-14. Hà Nội.*

8. **Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Đồng chủ biên).** Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Nxb Khoa học tự nhiên & Công nghệ, 589 tr.. Hà Nội.*

9. **Vũ Khúc, Bùi Phú Mỹ (Đồng chủ biên), 1989.** Địa chất Việt Nam. Tập I - Địa tầng. 278 tr. *Tổng cục M-ĐC. Hà Nội.*