Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội:
Các Khoa học Trái đất và Môi trường
Website: https://js.vnu.edu.vn/EES

Đặc điểm môi trường nước biển và địa hóa trầm tích tầng mặt khu vực biển Quảng Bình (60-100m nước)

Nguyễn Đình Nguyên*, Nguyễn Đình Thái,
Vũ Văn Tích, Vũ Việt Đức, Hoàng Văn Hiệp

Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN,
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 10 tháng 10 năm 2018
Chỉnh sửa ngày 11 tháng 12 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 13 tháng 12 năm 2018

Tóm tắt: Đặc điểm môi trường nước biển và địa hóa trầm tích đặc trưng cho mức độ đồng nhất và ổn định của chất lượng nước biển, đặc biệt trong điều kiện có sự tác động của động lực dòng chảy đới bờ. Kết quả của bài báo là cơ sở cho định hướng sử dụng nước biển với các mục đích khác nhau. Vùng biển Quảng Bình còn thiếu hụt nhiều thông tin về chất lượng nước và trầm tích. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định đặc điểm địa hóa môi trường nước biển và trầm tích tầng mặt vùng biển Quảng Bình (60-100m nước) để đánh giá mức độ ổn định và chất lượng nguồn nước trong khu vực. Kết quả cho thấy môi trường nước biển tại đây đặc trưng cho môi trường nước biển nông, ít chịu tác động của nước lục địa, độ chênh lệch độ mặn, Eh, pH… tại các độ sâu là không đáng kể. Môi trường trầm tích có tính kiềm yếu, môi trường từ khử yếu đến ôxi hóa mạnh. Nguyên tố Pb trong nước biển và nguyên tố Br, I trong trầm tích tầng mặt có hàm lượng cao chủ yếu phân bố tập trung ở trung tâm vùng nghiên cứu.

Từ khóa: Đặc trưng địa hóa, phân bố các nguyên tố, đặc điểm trầm tích.

1. Mở đầu

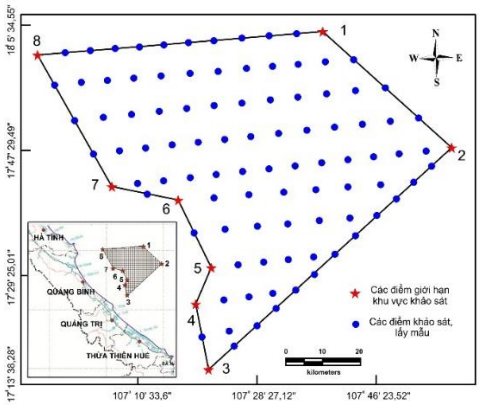
Hàm lượng và các đặc điểm địa hóa của các nguyên tố trong môi trường nước, trầm tích biển hiện nay thu hút rất nhiều sự quan tâm của các nhà khoa học trên thế giới [1, 2]. Sự tập trung cao của các nguyên tố trong môi trường nước và trầm tích biển có thể gây ảnh hưởng đến các hệ sinh thái biển và con người thông qua quá trình sinh-địa-hóa [1]. Các nguồn nước lục địa và trầm tích đáy biển có thể là nguồn phát tán các nguyên tố ra môi trường biển, do vậy, như một hệ quả nhất định, các nghiên cứu về nguyên tố địa hóa trong nước và trầm tích là cần thiết và cần phải tiếp tục thực hiện [3].

Hiện nay, các nghiên cứu về địa hoá nguyên tố trong nước và trầm tích đáy biển ở Việt Nam

*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-912348579.
Email: nguyenkdc98@yahoo.com
https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4309

chưa nhiều. Trong một số nghiên cứu của các đề tài thuộc các Chương trình biển 48.06.14 và 48-06-02 hoặc trong các báo cáo điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản cũng như các công trình thành lập bản đồ địa chất môi trường biển [4-7] chỉ tập trung vào tìm kiếm khoáng sản và tai biến môi trường biển. Đối với địa hoá nguyên tố môi trường biển thì gần đây đã được đề cập như trong một số Đề tài KC.09.22/06-10; Đề tài KC.09.05/06-10; Đề tài KC.09.12/11-15, trong đó có đưa ra một số đặc trưng khái quát nhằm hướng tới việc định hướng sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên mà ở đây là các nguồn lợi đem lại từ đại dương. Một trong những công trình nghiên cứu đề cập trực tiếp và cụ thể phải kể đến đó là sự phân bố các nguyên tố trong nước và trầm tích khu vực biển miền Trung đã được nêu trong báo cáo dự án "Điều tra đánh giá tích hợp và dự báo biến động điều kiện tự nhiên, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên vùng biển từ Thanh Hóa đến Bình Thuận phục vụ phát triển kinh tế biển" của Mai Trọng Nhuận (2012) [8]. Tuy nhiên, hầu hết các nghiên cứu này vẫn còn chưa nêu đầy đủ đặc trưng của môi trường nước và trầm tích biển trong mối tương quan lẫn nhau và tương quan với dòng chảy ven bờ. Ngoài ra, tỷ lệ nghiên cứu nhỏ nên kết quả chưa đủ để có các kết luận chính xác cho một số tiểu vùng.

Khu vực nghiên cứu là vùng biển tỉnh Quảng Bình thuộc vùng biển miền Trung, trong đó tỉnh Quảng Bình nằm ở Bắc Trung Bộ với đường bờ biển dài 126 km (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ khu vực nghiên cứu và trạm khảo sát.

Bảng 1. Vị trí các điểm vùng nghiên cứu

Số hiệu	Kinh độ	Vĩ độ
1	107^0 39' 7,2"	$18^0$04' 8,4"
2	107^0 58' 19,2"	17^0 47' 4,8"
3	107^0 21' 14,4"	17^0 15' 31,2"
4	107^0 19' 26,4"	17^0 25' 0,12"
5	107^0 21' 50,4"	17^0 30' 14,4"
6	107^0 16' 58,8"	17^0 40' 3,6"
7	107^0 7' 0,12"	17^0 42' 7,2"
8	106^0 56' 0,24"	$18^0$01' 15,6"

Địa hình đáy biển khu vực nghiên cứu có xu hướng nghiêng từ phía Bắc về phía Đông Nam và từ bờ ra ngoài khơi. Trong phạm vi độ sâu 35-65 m nước, bề mặt đáy biển bằng phẳng và nghiêng thoải (độ nghiêng đạt 0,0013); đến độ sâu 65-70 m nước bề mặt đáy biển hơi nghiêng (độ nghiêng đạt 0,0006); trong phạm vi độ sâu 70-85 m nước, bề mặt đáy biển nghiêng thoải (giá trị độ nghiêng đạt 0,0011) và trong phạm vi độ sâu trên 85 m nước, bề mặt đáy biển gần nằm ngang có các gò cao và hố trũng chênh nhau vài mét so với bề mặt đáy [9, 10].

Về mặt địa chất trầm tích, theo các công trình nghiên cứu điều tra địa chất và khoáng sản biển, trầm tích tầng mặt trong khu vực nghiên cứu bao gồm các thành tạo có tuổi Pliocen và Đệ tứ với thành phần vật chất chủ yếu là vụn lục nguyên cát bột và sét [4-7]. Chúng được lắng đọng trong môi trường biển, biển ven bờ và cả vũng vịnh. Thành tạo cát bột sét phân lớp nằm ngang hoặc song song với nhau, hoặc nghiêng nhỏ với độ nghiêng không đáng kể. Trầm tích ở đây có độ gắn kết yếu hoặc chưa gắn kết, bở rời. Phụ tầng cấu trúc trên phủ bất chỉnh hợp lên phụ tầng cấu trúc giữa và tạo thành một mặt bất chỉnh hợp mang tính toàn khu vực. Các thành tạo trong phụ tầng trên ít bị các đứt gãy phân cắt thành các đới khác nhau [10, 11]. Đặc điểm thuỷ hải văn, mạng lưới thuỷ văn ven biển khu vực kém phát triển nhưng trung bình cứ 20km ven bờ lại có một cửa sông đổ ra biển và hệ thống kênh đào theo hướng Bắc-Nam [6]. Theo Đinh Văn Ưu và nnk., 2003 [12] tại khu vực nghiên cứu, biên độ dòng chảy

ven bờ dao động trong phạm vi hẹp. Dao động thủy triều khu vực này không lớn vì nằm trong vùng che chắn của đảo Hải Nam nên ít bị tác động bởi dòng hải lưu chính vì vậy tương tác giữa dòng chảy ven bờ và ngoài khơi khu vực nghiên cứu là không đáng kể do động lực dòng không tác động nhiều đến khu vực nghiên cứu.

Trên cơ sở nền tảng của các nghiên cứu nêu trên, trong nghiên cứu này tập trung chủ yếu vào xác lập các đặc trưng về đặc điểm địa hóa môi trường nước và trầm tích tầng mặt phân bố từ độ sâu 60 đến 100 m nước trong khu vực vùng biển Quảng Bình, từ đó luận giải chi tiết về vấn đề nêu ra ở trên.

2. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Công tác khảo sát thực địa tại phạm vi khu vực nghiên cứu được thực hiện vào tháng 7/2017. Tại mỗi trạm khảo sát (hình 1), nước biển được lấy bằng Bathomet loại 5 lít, trầm tích được lấy bằng cuốc thu mẫu Petersen. Mẫu nước biển được lấy theo tầng ở các độ sâu khác nhau, mỗi tầng cách nhau 10 m. Các thông số nhiệt độ nước, pH, độ đục, độ muối, oxi hòa tan đo bằng thiết bị WQC-22A của TOA. Các mẫu khác được cho vào chai nhựa dung tích 500 ml và 1000 ml, sau đó được axit hóa đến pH ≤ 2 và bảo quản lạnh (Thu được 300 mẫu nước và 100 mẫu trầm tích, tiến hành phân tích toàn bộ).

Mẫu trầm tích được thu về và hong khô ở nhiệt độ 16^0C. Sau đó trầm tích được nghiền nhỏ tới kích thước nhỏ hơn 0,07 mm; tiến hành phá mẫu đưa về dạng lỏng và phân tích các nguyên tố bằng hệ thống máy Quang phổ hấp thụ nguyên tử (hệ thống máy AAS Agilent 200 Series AA (240FS AA, 240Z AA).

Phân tích và xử lý số liệu thống kê bằng phần mềm Origin Pro™ 9.0 với các giá trị nhỏ nhất, trung bình, lớn nhất, độ lệch chuẩn... nhằm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng và các đặc trưng lý hóa của nước và trầm tích vùng biển nghiên cứu.

3. Kết quả và thảo luận

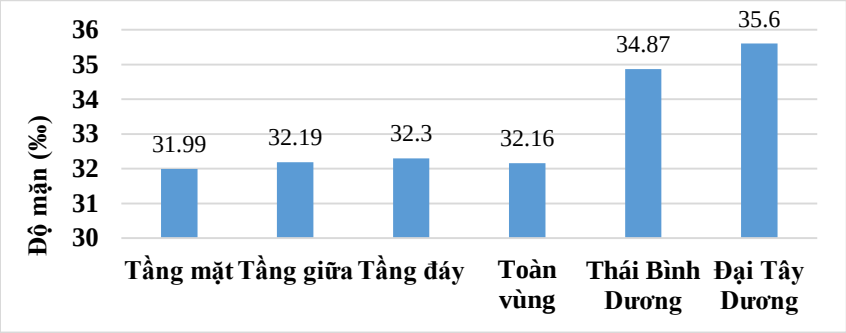
3.1. Đặc trưng môi trường nước biển

Độ mặn

Kết quả phân tích 300 mẫu nước biển vùng nghiên cứu thu thập được trong đợt khảo sát tháng 7/2017 cho thấy độ mặn trung bình của nước biển dao động trong khoảng 22,9 đến 33,6 ‰, trung bình là 32,16 ‰, thấp hơn so với độ mặn trung bình của Thái Bình Dương (34,87 ‰) và Đại Tây Dương (35,6 ‰) (Bảng 2, Hình 2). Theo chiều sâu, không có sự chênh lệch nhiều về độ mặn của nước tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy, độ mặn trung bình của nước biển đều xấp xỉ 32 ‰.

Bảng 2. Độ mặn trong nước biển vùng biển Quảng Bình (60-100 m nước)

Vùng	C_{tb} (Nồng độ trung bình)	C_n (Trung vị)	S (Độ lệch chuẩn)	C_{min} (Nồng độ nhỏ nhất)	C_{max} (Nồng độ lớn nhất)
	‰	‰	‰	‰	‰
Tầng mặt (n = 100 mẫu)	31,99	32,00	1,1	22,9	33,5
Tầng giữa (n = 100 mẫu)	32,19	32,20	1,0	29,2	33,6
Tầng đáy (n = 100 mẫu)	32,30	32,30	1,0	29,4	33,6
Toàn vùng	32,16	32,20	1,0	22,9	33,6
Thái Bình Dương	34,87				
Đại Tây Dương	35,6				



Hình 2. Biểu đồ so sánh độ mặn nước biển vùng biển Quảng Bình (60-100m nước) với các đại dương trên thế giới theo Vinogradov A. P (1967) [13].

Do vùng nghiên cứu là vùng biển nằm cách xa bờ nên độ mặn của nước biển khá đồng đều, độ lệch chuẩn của độ mặn chỉ dao động trong mức 1-1,1 (Bảng 2), độ mặn trung bình khu vực này thấp hơn độ mặn trung bình của Đại Tây Dương cũng như Thái Bình Dương, chứng tỏ vùng biển ít chịu tác động bởi các nguồn nước lục địa.

Eh và pH

Giá trị Eh đo được trong nước biển cho thấy nước biển vùng nghiên cứu có môi trường oxy hóa yếu, một số khu vực nhỏ có môi trường oxy hóa mạnh phân bố ở phía đông bắc Mũi Ròn (60 và 65 m nước), đông bãi đá ngầm Lệ Thủy (65,1 và 66,9 m nước), đông bắc cửa Nhật Lệ (70,9 m nước), với giá trị Eh dao động từ 62 mV đến 159 mV, trung bình đạt 123 mV. Giá trị trung bình của Eh theo độ sâu chênh lệch không đáng kể, ở tầng mặt là 117,4 mV; ở tầng giữa là 117,0 mV và ở tầng đáy là 117,5 mV (Bảng 3).

Theo kết quả đo đạc thu được, nước biển vùng nghiên cứu có giá trị pH dao động từ 7,62 đến 8,42, đặc trưng cho môi trường kiềm trên toàn vùng. Không có sự chênh lệch pH đáng kể giữa các tầng nước. Ở tầng mặt pH dao động từ 7,62-8,41, đạt giá trị trung bình 8,25; ở tầng giữa pH dao động từ 7,98-8,41, đạt giá trị trung bình là 8,26; ở tầng đáy pH dao động từ 7,66-8,42, đạt giá trị trung bình là 8,26 (Bảng 3).

Như vậy, qua phân tích đánh giá các đặc trưng về độ mặn, độ Eh và pH của nước biển có thể thấy rằng môi trường nước biển vùng nghiên cứu đặc trưng cho môi trường nước biển nông, ít chịu ảnh hưởng của khối nước ngọt ven bờ với độ mặn tương đối ổn định dao động từ 22,9 đến 33,6 ‰. Môi trường nước đặc trưng bởi tính kiềm-ôxi hóa yếu.

Bảng 3. Các thông số môi trường địa hóa vùng biển nghiên cứu

Vùng	Tham số	C_{tb} (Nồng độ trung bình)	C_n (Trung vị)	S (Độ lệch chuẩn)	V (%) (Hệ số biến phân)	C_{min} (Nồng độ nhỏ nhất)	C_{max} (Nồng độ lớn nhất)
Tầng mặt (n = 100 mẫu)	Eh (mV)	117,4	119	12,1	10,13	73	152
	pH	8,25	8,27	0,10	1,24	7,62	8,41
Tầng giữa (n = 100 mẫu)	Eh (mV)	117,0	119	12,8	10,80	62	159
	pH	8,26	8,29	0,11	1,28	7,98	8,41
Tầng đáy (n = 100 mẫu)	Eh (mV)	117,9	118,0	11,8	10,02	68	150
	pH	8,26	8,29	0,12	1,44	7,66	8,42
Toàn vùng	Eh (mV)	117,5	119,0	12,2	10,27	62	159
	pH	8,26	8,28	0,11	1,32	7,62	8,42

Hàm lượng chất hữu cơ trong nước

Hàm lượng các chất hữu cơ trong nước biển vùng nghiên cứu được đánh giá dựa vào kết quả phân tích chỉ số COD và BOD_5 trong nước. Trong nước biển vùng nghiên cứu, hàm lượng BOD_5 dao động trong khoảng 1,23-2,10 mgO/l, còn COD dao động trong khoảng 1,60-3,76 mgO/l. Như vậy, hàm lượng COD và BOD_5 đều khá thấp, điều này cho thấy hàm lượng vật chất hữu cơ trong nước biển vùng nghiên cứu không cao. Hơn nữa, giá trị chênh lệch giữa hàm lượng COD và BOD_5 không lớn, chứng tỏ các vật chất hữu cơ trong nước biển khu vực nghiên cứu chủ yếu là loại vật chất hữu cơ dễ phân hủy (Bảng 4).

Phân bố các nguyên tố

Kết quả phân tích các mẫu nước biển khu vực nghiên cứu (60-100 m nước) cho phép đánh giá được sự phân bố và dao động hàm lượng các nguyên tố. Thông số được sử dụng phổ biến để đánh giá đặc điểm tập trung hay phân bố của các nguyên tố hoá học trong nước biển là hệ số talasofil (Ta). Hệ số này được xác định bởi tỷ số giữa hàm lượng của một nguyên tố trong nước biển vùng nghiên cứu so với hàm lượng trung bình của nguyên tố đó trong nước biển thế giới. Từ kết quả tính hệ số Ta trong nước biển vùng nghiên cứu (Bảng 5), có thể chia các nguyên tố thành ba nhóm theo sự tập trung của các nguyên tố này trong nước như sau:

Nhóm 1: các nguyên tố không tập trung (Ta < 1) bao gồm: Mg, B, Br, I, Sb, As.

Nhóm 2: các nguyên tố tập trung yếu (1 < Ta < 2) bao gồm: Mn, Cu, Zn, Cd, Hg.

Nhóm 3: các nguyên tố tập trung rất mạnh (Ta > 3) bao gồm: Pb.

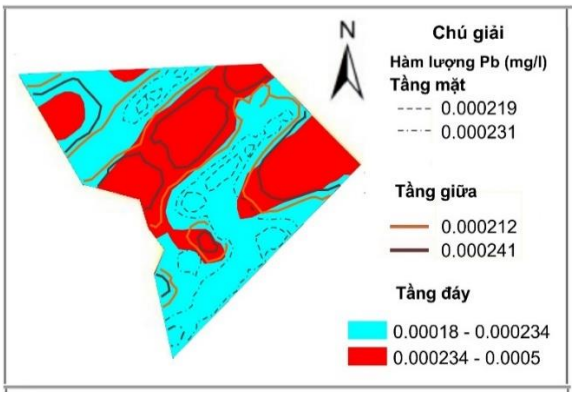
Trong đó, cần chú ý đến nguyên tố Pb tập trung rất mạnh (thuộc nhóm 3 có Ta > 3):

Bảng 4. Giá trị COD, BOD_5 vùng biển Quảng Bình

Tham số	Đơn vị	C_{min} (Nồng độ nhỏ nhất)	C_{max} (Nồng độ lớn nhất)	C_{tb} (Nồng độ trung bình)	C_n (Trung vị)	S (Độ lệch chuẩn)	V (Hệ số biến phân)
COD	(mgO/l)	1,60	3,76	2,668	2,720	0,347	12,76
BOD_5	(mgO/l)	1,23	2,10	1,634	1,570	0,202	12,84

Bảng 5. Hàm lượng trung bình và hệ số talasofil của các nguyên tố trong nước biển

Nguyên tố	HLTB trong nước biển Quảng Bình	HLTB trong nước biển thế giới	Ta
	(mg/l)	(mg/l)	
Mg	1306,392	1.350	0,96
B	3,88	4,6	0,84
Br	55,6	65	0,85
I	0,051	0,06	0,85
Sb	$0,428.10^{-3}$	$0,5.10^{-3}$	0,96
As	$3,0201.10^{-3}$	3.10^{-3}	1,00
Mn	$2,618.10^{-3}$	2.10^{-3}	1,30
Cu	$3,387.10^{-3}$	3.10^{-3}	1,10
Zn	0,014818	0,01	1,50
Cd	$0,1715.10^{-3}$	$0,1.10^{-3}$	1,70
Hg	$0,0363.10^{-3}$	$0,03.10^{-3}$	1,20
Pb	$0,255.10^{-3}$	$0,03.10^{-3}$	8,50



Hình 3. Phân bố hàm lượng nguyên tố Pb (Ta > 3) trong nước biển khu vực nghiên cứu (Toạ độ của sơ đồ theo hình 1)

3.2. Đặc điểm địa hóa trầm tích tầng mặt

3.2.1. Đặc trưng môi trường địa hóa

Giá trị pH trong trầm tích tầng mặt vùng biển nghiên cứu dao động trong khoảng 7,15-8,95 và đạt giá trị trung bình là 8,19. Trong 300 mẫu đo pH thì 280 mẫu đặc trưng cho môi trường kiềm yếu (7,5 ≤ pH < 8,5), 19 mẫu đặc trưng cho môi trường kiềm mạnh (8,5 ≤ pH), 1 mẫu đặc trưng cho môi trường trung tính (5,5 ≤ pH < 6,5). Như vậy, môi trường kiềm yếu chiếm hầu như toàn bộ diện tích vùng nghiên cứu. Giá trị pH trong vùng nghiên cứu không có sự biến động lớn so với kết quả nghiên cứu năm 2011 cho độ sâu 30-100 m nước [9].

Trong trầm tích tầng mặt vùng nghiên cứu, giá trị Eh dao động trong khoảng từ -183 mV đến 200 mV và đạt giá trị trung bình là 105,02 mV. Giá trị này đặc trưng cho môi trường từ khử yếu đến oxy hóa mạnh. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự tương đồng về môi trường trầm tích trong các kết quả nghiên cứu của Nguyễn Biểu (2001) trên vùng biển Đèo Ngang-Sơn Trà và Mai Trọng Nhuận (2011) trên vùng biển Trà Cổ-Sơn Trà [4,5,9].

3.2.2. Phân bố các nguyên tố trong trầm tích tầng mặt

Kết quả phân tích mẫu trầm tích tầng mặt vùng biển nghiên cứu cho phép đánh giá được sự phân bố và dao động hàm lượng các nguyên tố. Thông số được sử dụng phổ biến để đánh giá đặc điểm tập trung hay phân bố của các nguyên tố hoá học trong trầm tích tầng mặt là hệ số tập trung Td. Hệ số Td = C_{tb}/C_n, trong đó: C_{tb} và C_n lần lượt là hàm lượng trung bình của các nguyên tố trong trầm tích vực nghiên cứu và trong trầm tích biển nông thế giới theo A.P. Vinogradov (1967) [13]. Hệ số này được xác định bởi tỷ số giữa hàm lượng của một nguyên tố trong trầm tích vùng nghiên cứu so với hàm lượng trung bình của nguyên tố đó trong trầm tích thế giới..

Từ kết quả tính toán hệ số Td trong nước biển vùng nghiên cứu, có thể chia các nguyên tố trong trầm tích thành 3 nhóm phân bố như sau:

- Nhóm 1: các nguyên tố không tập trung (Td < 1) bao gồm: Mn, Zn, Pb, Cu, Sb, As;

- Nhóm 2: các nguyên tố tập trung yếu (1 < Td < 2) bao gồm: Hg, B;

- Nhóm 3: các nguyên tố tập trung rất mạnh (Td > 3) bao gồm: Br, I.

Trong trầm tích tầng mặt nước biển vùng nghiên cứu, các nguyên tố nhóm 1 có hệ số biến phân (V) dao động trong khoảng 12,73-22,77 %, chứng tỏ nhóm nguyên tố này phân bố từ đồng đều đến rất đồng đều. Hàm lượng cực đại của nhóm nguyên tố này nhỏ hơn hàm lượng trung bình của chúng trong trầm tích tầng mặt thế giới. Tuy nhiên, chúng cũng hình thành nhiều dị thường phân bố chủ yếu ở trung tâm vùng nghiên cứu.

Nguyên tố Mn, Zn thường tập trung tại những nơi có hàm lượng bùn cao dưới dạng các cation hấp phụ trên bề mặt hạt sét. Tại những nơi có hàm lượng bùn thấp, trầm tích chủ yếu là cát, sạn, ít hạt sét, Mn thường ít tập trung. Như vậy, hàm lượng Mn có tương quan đồng biến với thành phần cấp hạt mịn trong trầm tích.

Pb tập trung cao tại những nơi có hàm lượng bùn cao cụ thể là trung tâm vùng nghiên cứu. Tại những nơi có hàm lượng bùn thấp như phía Bắc và phía Nam vùng nghiên cứu, hàm lượng Pb tập trung ít nhất. Như vậy, Pb có tương quan đồng biến với cấp độ hạt mịn trong trầm tích như các nguyên tố kim loại nặng khác.

Bảng 6. Tham số hàm lượng các cation, anion trong trầm tích tầng mặt vùng biển Quảng Bình

Ion	Mn^2	Zn^{2+}	Pb^{2+}	Cu^{2+}	Sb^{3+}	As^{3+}	Hg^{2+}	SO_4	PO_4	NO	CO_3	B	Br	I
Đơn vị	%	10^{-3} %	10^{-3} %	10^{-3} %	10^{-3} %	10^{-3} %	10^{-3} %	%	%	%	%	10^{-3} %	10^{-3} %	10^{-3} %
C_{max}	0,0	0,87	0,69	0,69	0,04	0,14	0,00	0,0	0,0	0,0	15,	5	6,8	3,6
C_{min}	0,0	0,43	0,39	0,32	0,02	0,05	0,00	0,0	0,0	0,0	0	1,4	1,9	0,9
C_{tb}	0,0	0,69	0,54	0,49	0,03	0,08	0,00	0,0	0,0	0,0	5,1	3	3,7	1,8
C_n	0,0	0,72	0,55	0,5	0,03	0,08	0,00	0,0	0,0	0,0	4,2	3,2	3,6	1,8
S	0,0	0,1	0,07	0,07	0,00	0,02	0,00	0,0	0,0	0,0	2,4	0,8	1	0,5
V (%)	16,	14,2	12,7	14,8	17,6	22,7	22,4	13,	11,	20,	57,	26,5	27,0	29,2
HLTB	0,0	2	2	4	0,14	0,1	0,00					2	0,6	0,11
Td	0,4	0,35	0,27	0,12	0,23	0,82	1,88					1,51	6,2	16,5

(Trong đó: C_{max}: nồng độ lớn nhất; C_{min}: nồng độ nhỏ nhất; C_{tb}: nồng độ trung bình; C_n: trung vị; S: độ lệch chuẩn; V: hệ số biến phân)

Cu có xu hướng tập trung cao tại những nơi có hàm lượng bùn cao cụ thể là trung tâm vùng nghiên cứu. Còn tại những nơi có hàm lượng Cu thấp, hàm lượng bùn sẽ thấp hơn (phía bắc và phía nam vùng nghiên cứu). Như vậy, hàm lượng đồng có xu hướng tập trung cao tại những nơi có cấp độ hạt mịn cao hay nói cách khác hàm lượng Cu có tương quan đồng biến với phần trăm cấp hạt mịn trong trầm tích.

Hàm lượng As tập trung cao tại những nơi có hàm lượng bùn cao và tập trung thấp hơn tại những nơi có phần trăm cấp hạt mịn thấp. Như vậy, Asen có xu hướng tập trung cao tại những nơi có phần trăm cấp độ hạt mịn thấp, hay nói cách khác Asen có tương quan đồng biến với tỷ lệ phần trăm cấp hạt mịn trong trầm tích tầng mặt vùng biển nghiên cứu.

Đối với các nguyên tố nhóm 2 (Hg và B): Do đây là các nguyên tố điển hình cho sinh thái biển nên các nguyên tố này tập trung hơn trong trầm tích tầng mặt ở trung tâm vùng nghiên cứu nơi ít chịu tác động từ các nguồn lục địa hơn các vùng khác.

Bảng 7. Ma trận tương quan giữa các ion trong trầm tích tầng mặt vùng nghiên cứu (n = 300 mẫu)

Ion	**Mn**	**Zn**	**Pb**	**Cu**	**Sb**	**As**	**Hg**	**SO_4^{2-}**	**PO_4^{3-}**	**NO_3^-**	**CO_3^{2-}**	**B**	**Br**	**I**
Mn	1	0,647	0,554	0,556	0,565	0,409	0,454	0,329	0,434	0,350	-	0,615	0,654	0,511
Zn		1	0,744	0,748	0,642	0,556	0,618	0,614	0,598	0,576	-	0,755	0,755	0,710
Pb			1	0,614	0,622	0,588	0,602	0,561	0,535	0,569	-	0,671	0,629	0,671
Cu				1	0,538	0,417	0,432	0,551	0,561	0,494	-	0,628	0,706	0,606
Sb					1	0,574	0,668	0,583	0,505	0,433	-	0,619	0,603	0,597
As						1	0,532	0,525	0,481	0,575	-	0,580	0,515	0,549
Hg							1	0,560	0,421	0,466	-	0,579	0,489	0,603
SO_4^{2-}								1	0,565	0,601	-	0,567	0,518	0,613
PO_4^{3-}									1	0,619	-	0,589	0,534	0,540
NO_3^-										1	-	0,581	0,518	0,548
CO_3^{2-}											1	-	-	-
B												1	0,859	0,796
Br													1	0,737
I														1

Nhóm 3: Br và I là những nguyên tố tập trung rất mạnh trong trầm tích vùng nghiên cứu. Đây là các nguyên tố sinh thái biển nên đối với một vùng biển tương đối xa bờ như vùng nghiên cứu thì các nguyên tố này tập trung là phù hợp với quy luật tự nhiên. Trong trầm tích tầng mặt vùng nghiên cứu, các nguyên tố này thường tập trung ở trung tâm vùng nghiên cứu và tập trung ít hơn tại phía Bắc và Nam vùng nghiên cứu.

4. Kết luận

Nghiên cứu này đã xác định được đặc trưng môi trường nước biển (độ mặn, Eh, pH, hàm lượng chất hữu cơ, phân bố các nguyên tố trong nước) và đặc điểm địa hóa môi trường trầm tích tầng mặt (đặc trưng địa hóa, phân bố các nguyên tố trong trầm tích) của vùng biển Quảng Bình. Qua kết quả nghiên cứu cho thấy đặc điểm phân bố các nguyên tố địa hóa môi trường nước và trầm tích tầng mặt khu vực nghiên cứu như sau:

Môi trường nước biển khu vực nghiên cứu đặc trưng cho môi trường nước biển nông, ít chịu ảnh hưởng của khối nước ngọt ven bờ với độ mặn tương đối ổn định (từ 22,9-33,6‰), đặc trưng bởi tính kiềm và oxi hóa yếu. Hàm lượng chất hữu cơ trong nước biển khu vực không cao, phần lớn là các vật chất hữu cơ dễ phân hủy.

Môi trường kiềm yếu chiếm hầu như toàn bộ diện tích trầm tích vùng nghiên cứu, các giá trị Eh đặc trưng cho môi trường từ khử yếu đến oxy hóa mạnh. Độ phân bố các nguyên tố Cu và As trong trầm tích đều tập trung ở trung tâm khu vực nghiên cứu.

Dao động mực nước biển khu vực nghiên cứu là không lớn, do nằm trong khu vực vịnh Bắc bộ, tương tác giữa dòng ven bờ và ngoài khơi là không lớn, đồng thời tương tác của dòng hải lưu cũng không nhiều do yếu tố che chắn của đảo Hải Nam. Do đó chất lượng nước trong khu vực là tương đối ổn định.

Lời cảm ơn

Bài báo được hoàn thành với sự hỗ trợ của đề tài mã số QG.17.24, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Tài liệu tham khảo

[1] Prudente S. M., Ichihashi, H., and Tatsukawa, R., Heavy metal concentrationsin sediments from Manila bay, Philippines andinflowing rivers: Environmental Pollution, v. 86, (1994), 83-88.

[2] Zhang L., Ye, X., Feng, H., Jing, Y.,Ouyang, T., Yu, X., Liang, R., Gao, C., and Chen,W., Heavy metal contamination in western Xiamen Bay sediments and its vicinity, China:Marine Pollution Bulletin, v.54, (2007), 974-982.

[3] Zwolsman J., Van Eck, G., and Burger, G., Spatial and temporal distribution of trace metals in sediments from the Scheldt estuary,south-west Netherlands: Estuarine, Coastal andShelf Science, v.43, (1996) 55-79.

[4] Nguyễn Biểu, Đào Mạnh Tiến và nnk, Báo cáo kết quả điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản biển ven bờ (0-30m nước) miền Trung (Nga Sơn - Vũng Tàu), Lưu trữ TTĐCKS Biển, Hà Nội, 1995.

[5] Nguyễn Biểu và nnk, Báo cáo tổng kết đề án Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn vùng biển nông ven bờ (0 - 30 m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000, lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội, 2001.

[6] Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến, Vũ Trường Sơn và nnk, Báo cáo thuyết minh bản đồ hiện trạng địa chất môi trường biển nông ven bờ (0-30m nước) miền Trung (Nga Sơn - Vũng Tàu). Lưu trữ TTĐCKS Biển, Hà Nội, 1995.

[7] Mai Trọng Nhuận, Chu Văn Ngợi, Đào Mạnh Tiến và nnk,. Báo cáo thuyết minh bản đồ hiện trạng địa chất môi trường biển nông ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ TTĐCKS Biển, Hà Nội, 2001.

[8] Mai Trọng Nhuận và nnk, Báo cáo dự án "Điều tra đánh giá tích hợp và dự báo biến động điều kiện tự nhiên, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên vùng biển từ Thanh Hóa đến Bình Thuận phục vụ phát triển kinh tế biển", Hà Nội, 2012.

[9] Mai Trọng Nhuận và nnk,. Báo cáo 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 Việt Nam từ độ sâu 30 m nước đến độ sâu 100 m nước, tỷ lệ 1: 500.000. Lưu trữ TTĐCKS Biển, Hà Nội, 2011.

[10] Trịnh Nguyên Tính và nnk, Báo cáo tổng kết Dự án thành phần: "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 Việt Nam từ độ sâu 30m nước đến 100m nước, tỷ lệ 1:500.000, Lưu trữ ĐC, Hà Nội, 2012.

[11] Nguyễn Biểu, Vũ Trường Sơn, Dương Văn Hải và nnk, Địa chất khoáng sản biển nông ven bờ (0-30 m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ địa chất, Hà Nội, 2001.

[12] Đinh Văn Ưu, Hoàn lưu biển Đông, Biển Đông II, 319-356, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội, 2003.

[13] Vinogradov A. P., Introduction in geochemistry of ocean, Moscow, Russian, Nauka, (1967), 142p.

Characteristics of Seawater Environment and Geochemistry of Surface Sediment in Quang Binh Sea Area (60-100m Depth)

Nguyen Dinh Nguyen, Nguyen Dinh Thai,
Vu Van Tich, Vu Viet Duc, Hoang Van Hiep

Faculty of Geology, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam

Abstract: The geochemical characteristics of seawater and surface sediment represent the stability of seawater quality. There is a lack of information on geochemical characteristics of elements in seawater well as sediment in the sea area of Quang Binh province. The objective of this paper is to study and determine the characteristics of the marine environment through elemental geochemistry in seawater and surface sediments of the Quang Binh area to assess the stability and quality of seawater in this area. The results show that seawater environment is characterized by a shallow sea with rare effect on continental water. The difference in salinity values, Eh, pH...at different depths are indistinguishable. The sedimentary environment is weak alkaline, the environment from decontamination to strong oxidation. Pb element distributed in seawater and Br, I elements distributed in surface sediment are mostly concentrated in the center of the study area.

Keywords: Geochemical characteristics, distribution of elements, sediment characteristics.