

CHẤT LƯỢNG TRẦM TÍCH BỀ MẶT ĐÁY Ở VÙNG BIỂN XUNG QUANH QUẦN ĐẢO THỔ CHU, KIÊN GIANG

Lê Thị Vinh*, Phạm Hữu Tâm

Viện Hải dương học-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
*E-mail: levinh62@gmail.com

Ngày nhận bài: 7-8-2015

TÓM TẮT: Kết quả phân tích các mẫu trầm tích bề mặt đáy thu thập vào tháng 10/2013 tại các rạn san hô và hệ sinh thái đáy mềm xung quanh quần đảo Thổ Chu cho thấy: Tỷ lệ cấp hạt bùn-sét, pH, Eh, hàm lượng các chất hữu cơ, kim loại nặng, dầu mỡ và Sts trong trầm tích dao động trong phạm vi tương đối rộng (tỷ lệ cấp hạt bùn-sét: 1,68 - 39,28%; pH: 7,15 - 8,18; Eh: (-121,0) - (-58) mV; Chc: 0,07 - 0,7%; Nhc: 149,4 - 242,2 µg/g; Pts: 95,8 - 795,7 µg/g; Zn: 3,2 - 17,4 µg/g; Cu: 2,8 - 10,0 µg/g; Pb: 2,9 - 17,1 µg/g; dầu mỡ: 89 - 153 µg/g và Sts: 437,6 - 3.078,3 µg/g); Hàm lượng các chất hữu cơ và kim loại nặng (Zn, Cu) trong trầm tích hệ sinh thái đáy mềm tương đối cao hơn so với trầm tích các rạn san hô trong khi giá trị pH có xu thế ngược lại. Hàm lượng Sts, Pb, dầu mỡ và tỷ lệ cấp hạt bùn-sét trong trầm tích tại hai hệ sinh thái này không có sự khác biệt. Nhìn chung, chất lượng môi trường trầm tích tại các rạn san hô và các hệ sinh thái đáy mềm xung quanh quần đảo Thổ Chu còn rất tốt, hàm lượng các chất hữu cơ và kim loại nặng trong trầm tích đều phù hợp cho đời sống thủy sinh.

Từ khóa: Chất hữu cơ, kim loại nặng, rạn san hô, đáy mềm, đảo Thổ Chu.

MỞ ĐẦU

Vùng biển Kiên Giang có đến 160 hòn đảo lớn nhỏ, các đảo này có vai trò vị trí quan trọng và tiềm năng lớn đối với an ninh quốc phòng, phát triển kinh tế và đặc biệt là phát triển du lịch sinh thái. Hiện nay, tại một số đảo đã hình thành các khu phát triển về kinh tế xã hội và quốc phòng như: quần đảo Bà Lụa (Bình Trị), quần đảo Nam Du, đảo Phú Quốc, An Thới, Hòn Ngang, Thổ Chu.

Quần đảo Thổ Chu là quần đảo tiền tiêu phía tây nam của nước Việt Nam, nằm cách mũi Cà Mau khoảng 160 km về phía tây bắc và cách đầu mút phía nam đảo Phú Quốc khoảng 100 km về phía tây nam, gồm 8 đảo có diện tích rất khác nhau. Đảo lớn nhất tên chính là Thổ Chu có diện tích gần 10 km². Những đảo khác nhỏ hơn rất nhiều, có bề mặt lộ trên mặt

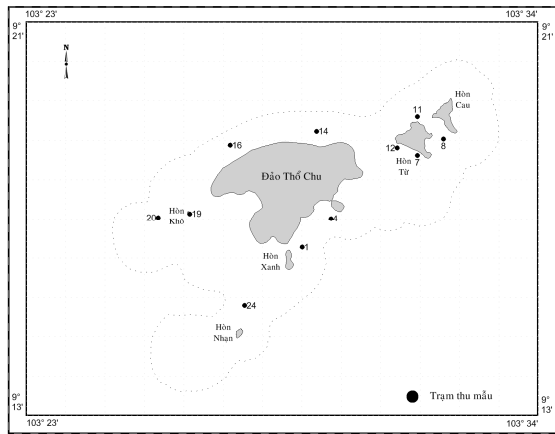
nước biển từ vài mét vuông (Hòn Khô) đến một kilomet vuông (Hòn Tù). Quần đảo Thổ Chu có một vị trí hết sức quan trọng về mặt xác định ranh giới lãnh hải của Tổ quốc; trong các đảo của quần đảo Thổ Chu, chỉ có đảo Thổ Chu mới có người ở. Bên cạnh đó, đảo Thổ Chu là nơi tồn tại nhiều rạn san hô và hệ sinh thái (HST) đáy mềm, tạo điều kiện lý tưởng cho các loài hải sản sinh trưởng và phát triển, làm giàu nguồn lợi hải sản cho vùng biển ven bờ. Tuy nhiên, các nghiên cứu về môi trường trong khu vực quần đảo Thổ Chu chưa được thực hiện.

Trong bài báo dưới đây, chất lượng môi trường trầm tích tại các rạn san hô và HST đáy mềm được đề cập. Đây là một trong các kết quả nghiên cứu của đề tài “Lượng giá kinh tế các hệ sinh thái biển đảo tiền tiêu phục vụ phát triển bền vững một số đảo tiền tiêu ở vùng biển ven bờ Việt Nam” - Mã số KC 09-08/11-15.

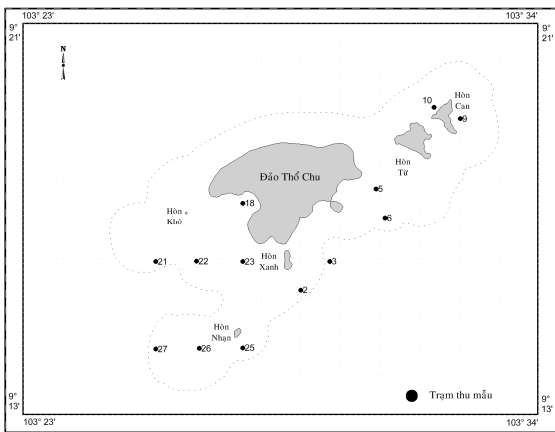
PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu mẫu

Một đợt khảo sát đã được tiến hành vào tháng 10/2013 để thu mẫu trầm tích bề mặt (0 - 5 cm) trong khu vực các rạn san hô (11 trạm) và HST đáy mềm (13 trạm) ven quần đảo Thổ Chu. Vị trí các trạm được lựa chọn dựa theo phân bố rạn san hô quanh đảo Thổ Chu (Võ Sĩ Tuấn và nnk., 2005 [1], Thái Minh Quang và nnk., 2014 [2]) và được trình bày trong hình 1a, 1b.



Hình 1a. Vị trí trạm thu mẫu tại rạn san hô



Hình 1b. Vị trí trạm thu mẫu tại hệ sinh thái đáy mềm

Bảo quản mẫu

Mẫu trầm tích được giữ lạnh trong bao polyetylen ở nhiệt độ 4°C cho đến khi phân tích (trong thời gian 10 ngày).

Chỉ tiêu phân tích

Cấp hạt trầm tích, C hữu cơ (Chc), N hữu cơ (Nhc) và P tổng số (Pts), lưu huỳnh tổng số (Sts), các kim loại nặng (Zn, Cu, Pb) và dầu mỡ.

Phương pháp phân tích

Mẫu trầm tích được bảo quản và phân tích theo Qui phạm tạm thời Điều tra Địa chất Địa mạo biển, 1983 [3], FAO, 1975 [4]; Hungspreugs và nnk., (1991) [5] và Bryan, 1985 [6]. Cụ thể:

pH và Eh: Được đo trên máy đo nhanh tại hiện trường.

Độ hạt trầm tích: Phương pháp rây (dùng hệ thống rây tiêu chuẩn) ở các cấp hạt lớn hơn 0,063 mm và phương pháp pipet ở các cấp hạt nhỏ hơn 0,063 mm (cấp hạt bùn, sét).

C hữu cơ: Oxi hóa mẫu bằng hỗn hợp sunfocromic, lượng $K_2Cr_2O_7$ dư được chuẩn độ ngược bằng muối Mohr;

N hữu cơ: Phương pháp Kjeldahl;

P tổng số: Phá mẫu bằng hỗn hợp axit mạnh, phosphat tạo ra được phân tích bằng phương pháp xanh molybden;

Kim loại nặng: Kim loại nặng được chiết trong axit nitric 10% và đun ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 24 h. Các kim loại nặng (Zn, Cu, Pb) trong dung dịch chiết được phân tích bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử - AAS, kỹ thuật ngọn lửa.

S tổng số: Dùng axit HNO_3 phá mẫu trầm tích để đưa các dạng lưu huỳnh về dạng muối sunfat hòa tan. Sunfat được kết tủa với lượng $BaCl_2$ dư. Cân và tính toán lượng S tổng số qua lượng $BaSO_4$ kết tủa.

Dầu mỡ: Dùng n-hexan để chiết dầu mỡ trong mẫu, sau đó cho bốc hơi dung dịch chiết ở 60 - 70°C. Hàm lượng dầu mỡ được xác định bằng phương pháp khối lượng.

Xử lý số liệu

Phần mềm Excel được sử dụng để tính toán và xây dựng đồ thị.

Chất lượng môi trường trầm tích được đánh giá theo các tiêu chuẩn/qui chuẩn hiện hành. Bên cạnh đó, sơ đồ phân bố trầm tích xung quanh quần đảo Thổ Chu và một số kết quả phân tích mẫu nước của đề tài cũng được tham khảo.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Thành phần cơ học và hóa học của trầm tích

Các rạn san hô

Kết quả thống kê thành phần cơ học và hóa học trong trầm tích tại các rạn san hô được trình bày trong bảng 1. Biến động hàm lượng của các thông số khảo sát theo các trạm được trình bày trong hình 2. Các dẫn liệu trong bảng 1 và hình 2 cho thấy đặc điểm môi trường trầm tích tại các rạn san hô như sau:

Thành phần cơ học: Trầm tích bề mặt trong các rạn san hô được cấu tạo chủ yếu bởi cấp hạt cát, trong đó cấp hạt cát thô chiếm ưu thế nên cấp hạt bùn-sét chiếm tỉ lệ thấp, hàm lượng trung bình 19,51%. Trầm tích có tỉ lệ cấp hạt bùn-sét cao nhất được gặp tại phía bắc đảo Thổ Chu (trạm 16).

pH (7,15 - 8,05) và Eh (-112 mV đến -60 mV) dao động trong phạm vi rộng và gợi ý là trầm tích nơi đây có môi trường trung tính - kiềm yếu, oxy hóa yếu.

Các chất hữu cơ: Nhìn chung, hàm lượng các chất hữu cơ (Chc, Nhc và Pts) dao động rất lớn, các giá trị thấp gặp tại khu vực đảo Hòn Từ (trạm 1, 8 và 11) và các giá trị cao nhất tại khu vực bắc đảo Thổ Chu (trạm 16) và đông Hòn Khô (trạm 19).

Lưu huỳnh tổng số: Hàm lượng Sts thấp nhất tại trạm 14 (đông bắc đảo Thổ Chu) và trạm 19, 20 (khu vực Hòn Khô). Tại các trạm còn lại, Sts có hàm lượng cao hơn nhiều và không có sự khác biệt lớn.

Các kim loại nặng: Hàm lượng các kim loại nặng biến đổi trong phạm vi khá rộng. Zn và Pb có hàm lượng thấp nhất tại trạm 7 (nam Hòn Từ) trong khi Cu có hàm lượng thấp nhất tại trạm 1 (nam đảo Thổ Chu). Tương tự các chất hữu cơ, cả 3 kim loại nặng đều có hàm lượng cao nhất tại trạm 16 (bắc đảo Thổ Chu). Nhìn chung, ngoại trừ Zn và Cu có hàm lượng cao hơn hẳn tại trạm 16, các trạm còn lại có hàm lượng của 2 kim loại này không khác nhau nhiều.

Dầu mỡ: Hàm lượng dầu mỡ biến động trong phạm vi hẹp, thấp nhất tại trạm 24 (bắc Hòn Nhạn) và cao nhất tại trạm 8 (đông Hòn Từ).

Bảng 1. Giá trị thống kê của thành phần hóa học trong trầm tích ven bờ quần đảo Thổ Chu

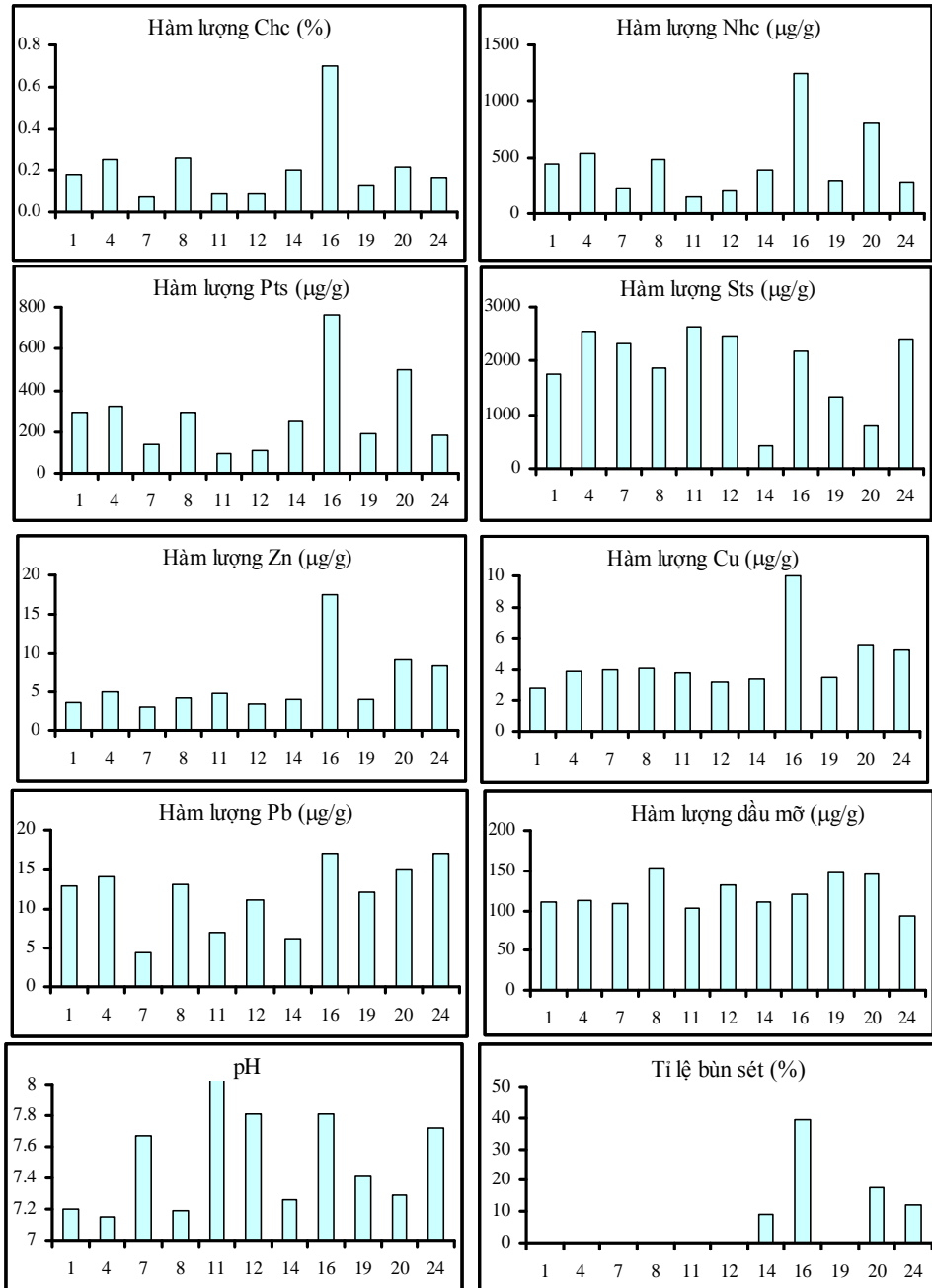
a. Thành phần cơ học, pH và Eh

Trầm tích	Giá trị	Thành phần cơ học (%)			pH	Eh (mV)
		> 2 mm	2 - 0,063 mm	< 0,063 mm		
	Trung bình	17,05	75,85	19,51	7,51	-80,09
Các rạn san hô	Cực tiểu	0,00	45,19	9,06	7,15	-112,00
	Cực đại	54,79	97,82	39,28	8,05	-60,00
	Số mẫu	11	11	4	11	11
	Trung bình	14,23	75,25	15,19	7,36	-71,69
HST đáy mềm	Cực tiểu	0,48	56,47	1,68	7,15	-101,00
	Cực đại	43,53	98,06	29,03	7,92	-58,00
	Số mẫu	13	13	9	13	13

Ghi chú: Graven (> 2 mm), Cát (0,063 - 2 mm); Bùn (< 0,063 mm)

b. Chất dinh dưỡng, kim loại nặng, Sts và dầu mỡ

Trầm tích	Giá trị	Chc (%)	Nhc ($\mu\text{g/g}$)	Pts ($\mu\text{g/g}$)	Sts ($\mu\text{g/g}$)	Zn ($\mu\text{g/g}$)	Cu ($\mu\text{g/g}$)	Pb ($\mu\text{g/g}$)	Dầu mỡ ($\mu\text{g/g}$)
	Trung bình	0,21	459,2	286,2	1886,5	6,1	4,5	11,8	121,5
Các rạn san hô	Cực tiểu	0,07	149,4	95,8	437,6	3,2	2,8	4,4	93,0
	Cực đại	0,70	1242,4	766,9	2623,4	17,4	10,0	17,1	153,0
	Số mẫu	11	11	11	11	11	11	11	11
	Trung bình	0,27	620,4	386,6	1758,5	7,6	5,0	10,0	118,8
HST đáy mềm	Cực tiểu	0,16	310,4	214,1	992,0	3,4	3,0	2,9	89,0
	Cực đại	0,40	1344,7	795,7	3078,3	13,6	6,8	16,6	140,0
	Số mẫu	13	13	13	13	13	13	13	13
Giá trị giới hạn		-	-	-	-	271	108	112	100



Hình 2. Giá trị của các thông số khảo sát tại các khu vực rạn san hô
Ghi chú: 1, 4, 7... tên trạm

Hệ sinh thái đáy mềm

Kết quả thống kê thành phần cơ học và hóa học trong trầm tích HST đáy mềm cũng được trình bày trong bảng 1 nêu trên. Biến động hàm lượng của các thông số khảo sát theo các trạm được trình bày trong hình 3. Các dẫn liệu trong

bảng 1 và hình 3 cho thấy tương tự trầm tích tại các rạn san hô, đặc điểm môi trường trầm tích tại hệ sinh thái đáy mềm như sau:

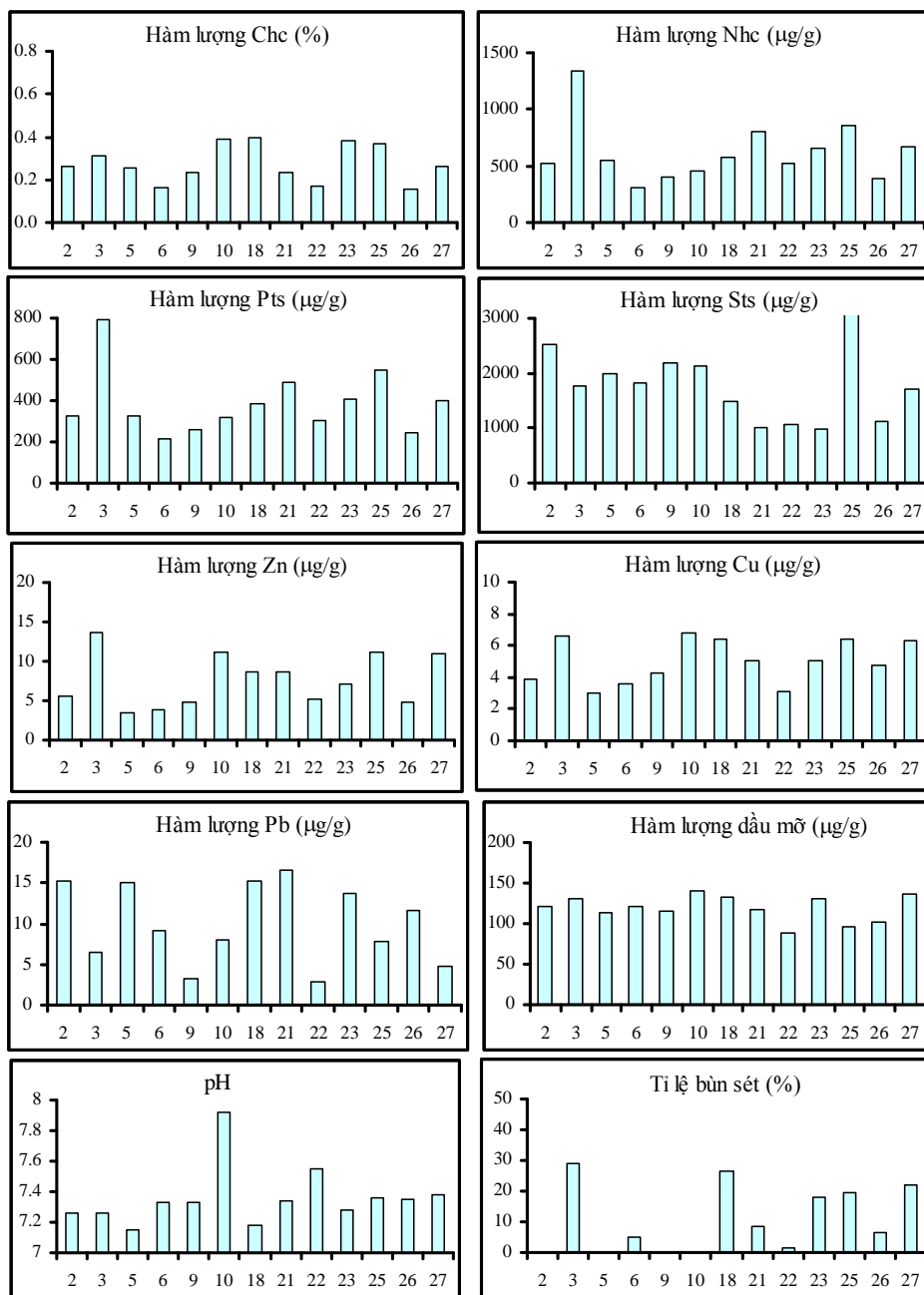
Thành phần cơ học: Trầm tích được cấu tạo chủ yếu bởi cấp hạt cát, trong đó cấp hạt cát thô chiếm ưu thế, nên cấp hạt bùn sét thấp với

Chất lượng trầm tích bề mặt đáy ở vùng biển ...

tỉ lệ trung bình 15,19%. Trầm tích có tỉ lệ cấp hạt bùn-sét cao nhất được gặp tại phía nam (trạm 3) và phía tây (trạm 18) đảo Thổ Chu.

pH (7,15 - 7,92) và Eh (-101 mV đến -58 mV) dao động trong phạm vi rộng và gợi ý là trầm tích nơi đây có môi trường trung tính - kiềm yếu, oxy hóa yếu.

Các chất hữu cơ: Hàm lượng Chc phân bố khá đồng đều giữa các trạm, có giá trị thấp nhất tại trạm 6 (đông đảo Thổ Chu) và cao nhất tại trạm 18 (tây đảo Thổ Chu). Hàm lượng Nhc và Pts biến động trong phạm vi khá rộng và có xu thế phân bố khá giống nhau, đạt giá trị thấp nhất tại trạm 6 và cao nhất tại trạm 3 (nam đảo Thổ Chu).



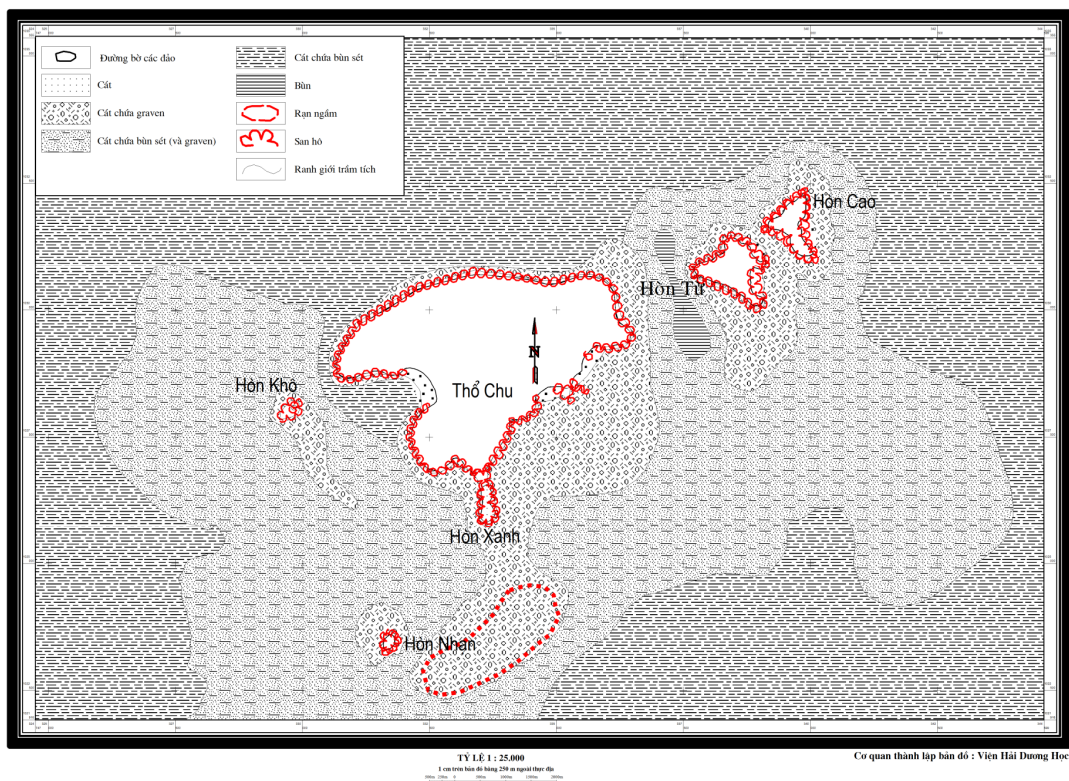
Hình 3. Giá trị của các thông số khảo sát tại các khu vực đáy mềm (*Ghi chú: 2, 3, 5 ... tên trạm*)

Lưu huỳnh tổng số: Hàm lượng Sts biến động trong phạm vi rộng, thấp nhất tại các trạm 21 đến trạm 23 (tây Hòn Xanh) và cao nhất tại trạm 25 (nam Hòn Nhạn).

Các kim loại nặng: Hàm lượng các kim loại nặng tại các trạm không khác nhau nhiều. Zn và Cu có hàm lượng thấp nhất tại trạm 5 (nam Hòn Từ) và cao nhất tại trạm 3 (nam đảo Thổ Chu) đối với Zn và trạm 10 (tây Hòn Cau) đối với Cu, Pb có hàm lượng thấp nhất tại trạm 22 và cao nhất tại trạm 21.

Dầu mỡ: Hàm lượng dầu mỡ biến động trong phạm vi hẹp, thấp nhất tại trạm 22 (nam Hòn Khô) và cao nhất tại trạm 10 (tây Hòn Cau).

Nhìn chung, trầm tích tại các rạn san hô và hệ sinh thái đáy mềm xung quanh quần đảo Thổ Chu có hàm lượng các chất hữu cơ không cao, hàm lượng các kim loại nặng và dầu mỡ cũng không lớn. Điều này một phần là do tỉ lệ cấp hạt bùn sét trong các mẫu trầm tích thường thấp. Sơ đồ phân bố trầm tích quần đảo Thổ Chu (hình 4) của đề tài cũng cho thấy kiểu trầm tích chiếm ưu thế ở đây là trầm tích cát chứa graven và cát chứa bùn-sét (và graven), còn các kiểu trầm tích khác như: cát, bùn-sét chiếm một diện tích nhỏ. Xem xét chi tiết hơn thấy là hàm lượng các chất hữu cơ (C, N, P) và kim loại nặng (Zn, Cu) trong trầm tích HST đáy mềm cao hơn một chút (từ 1,1 đến 1,3 lần) so với trầm tích các rạn san hô.



Hình 4. Sơ đồ phân bố trầm tích quần đảo Thổ Chu

Quan hệ giữa các yếu tố hóa học với độ hạt trầm tích

Kết quả tính toán tương quan giữa hàm lượng các chất hữu cơ, lưu huỳnh tổng số, kim loại nặng và dầu mỡ với tỷ lệ bùn-sét của trầm tích tại khu vực các rạn san hô (bảng 2) cho

thấy các chất hữu cơ, các kim loại nặng Zn và Cu có tương quan chặt trong khi lưu huỳnh tổng số, Pb và dầu mỡ không có xu thế này. Tại các khu vực đáy mềm hàm lượng của tất cả các thông số được phân tích đều không có tương quan với tỉ lệ bùn-sét (bảng 2). Hiện tượng này chưa có đủ cơ sở để giải thích.

Bảng 2. Hệ số tương quan (R^2) giữa tỷ lệ bùn-sét với chất hữu cơ và kim loại nặng

Khu vực	Chc	Nts	Pts	Sts	Zn	Cu	Pb	Dầu mỡ
Rạn san hô	0,7408	0,7446	0,7498	0,0273	0,9312	0,8982	0,2720	0,0003
HST đáy mềm	0,2466	0,4869	0,5217	0,0099	0,4831	0,489	0,0016	0,1057

Tỉ số mol của các chất dinh dưỡng

Tỉ số mol của các chất dinh dưỡng được thống kê trong bảng 3. Các giá trị trong bảng này cho thấy tỉ số mol C/N trong trầm tích các rạn san hô và HST đều đáy mềm khá thấp (2,69 - 10,10) và không khác nhau nhiều. Điều này gợi ý là các chất hữu cơ cung cấp cho lớp trầm tích bề mặt xung quanh quần đảo Thổ Chu có

nguồn gốc chủ yếu từ biển [7-9]. Tỉ số mol N/P trong trầm tích các rạn san hô và HST đáy mềm cũng không cao (từ 3,14 - 4,16). So với trầm tích vịnh Nha Trang (có sông đổ vào, nhiều rạn san hô và chịu nhiều tác động của các hoạt động kinh tế - xã hội, nhất là du lịch), nơi có trầm tích lục nguyên thống trị [10, 11], thấy là tỉ số mol C/N và N/P trong trầm tích bề mặt xung quanh đảo Thổ Chu đều thấp hơn.

Bảng 3. Tỉ số mol của chất dinh dưỡng trong trầm tích

Giá trị	Rạn san hô		Hệ sinh thái đáy mềm	
	Tỉ số mol C/N	Tỉ số mol N/P	Tỉ số mol C/N	Tỉ số mol N/P
Trung bình	5,39	3,57	5,60	3,52
Cực tiểu	3,21	3,37	2,69	3,14
Cực đại	6,87	4,16	10,10	3,79
Số mẫu	11	11	13	13

Đánh giá chất lượng môi trường trầm tích

Về mức độ nhiễm các kim loại nặng và dầu mỡ, theo QCVN 43: 2012/BTNMT, áp dụng cho trầm tích nước mặn, nước lợ với mục đích bảo vệ đời sống thủy sinh như đã được trình bày trên đây thấy là hàm lượng các kim loại nặng trong trầm tích hệ sinh thái rạn san hô và vùng đáy mềm ven bờ quần đảo Thổ Chu luôn thấp hơn các giá trị giới hạn (GTGH) rất nhiều, hàm lượng dầu mỡ cao hơn một ít (khoảng 1, 2 lần so với GTGH). Các kết quả phân tích các mẫu nước thu đồng thời với các mẫu trầm tích tại khu vực xung quanh quần đảo Thổ Chu trong thời gian này cho thấy pH dao động từ 7,86 - 8,01 và DO từ 5,16 - 6,40 mg/l. Theo Lars Stenvang Hanse và Thomas Henry Blackburn, 1991 [12], các kim loại nặng được lắng đọng và khá bền vững trong trầm tích, khả năng bị khoáng hóa và ảnh hưởng tới chất lượng môi trường nước là không đáng kể.

Về hàm lượng các chất hữu cơ, do quy chuẩn Việt Nam không qui định các giá trị giới hạn đối với trầm tích nên các tài liệu nước ngoài liên quan đến vấn đề này đã được tham khảo để đánh giá. Theo Hyland và nnk., 2000 [13] các trầm tích có hàm lượng Chc thấp hơn

0,05% và cao hơn 3% sẽ làm giảm sự phong phú cũng như sinh khối của sinh vật đáy mềm. Như vậy trầm tích ở ven bờ quần đảo Thổ Chu với hàm lượng Chc dao động trong khoảng 0,07 - 0,70% không gây ra những tác động xấu này. Chúng cũng thấp hơn giá trị 2% qui định trong chuẩn mực của Trung Quốc [14] về hàm lượng C hữu cơ trong trầm tích với mục đích bảo vệ đời sống thủy sinh.

Như vậy, có thể thấy là chất lượng trầm tích xung quanh quần đảo Thổ Chu còn rất tốt và không ảnh hưởng tiêu cực tới đời sống thủy sinh. Như đã trình bày ở trên, trầm tích nơi đây được phủ bởi chủ yếu các loại trầm tích có độ hạt thô và vì vậy theo Luoma, 1990 [15], hàm lượng các chất hữu cơ và các kim loại nặng thấp cũng là điều tất yếu. Bên cạnh đó, như đã biết, trong quần đảo Thổ Chu, chỉ có đảo Thổ Chu mới có người sinh sống nên ảnh hưởng các hoạt động kinh tế - xã hội của con người tới chất lượng trầm tích là không đáng kể.

NHẬN XÉT

Trầm tích tầng mặt xung quanh quần đảo Thổ Chu có môi trường trung tính - kiềm yếu, oxi hóa yếu, được cấu tạo chủ yếu bởi các loại

trầm tích có độ hạt thô với tỉ lệ cấp hạt bùn-sét (< 0,063 mm) khá thấp và hàm lượng các chất hữu cơ, kim loại nặng (Zn, Cu, Pb) và dầu mỡ cũng không cao.

Hàm lượng các chất hữu cơ và kim loại nặng (Zn, Cu) trong trầm tích HST đáy mềm tương đối cao hơn so với trầm tích các rạn san hô, trong khi hàm lượng Sts, Pb, dầu mỡ và tỉ lệ bùn-sét tại hai khu vực này không có sự khác biệt. Trầm tích tại các rạn san hô có hàm lượng các chất hữu cơ và kim loại nặng cao hơn tại khu vực phía bắc đảo Thổ Chu. Trầm tích tại HST đáy mềm có hàm lượng các chất hữu cơ và kim loại nặng cao hơn ở phía đông nam đảo này.

Chất lượng môi trường trầm tích xung quanh quần đảo Thổ Chu còn rất tốt, với hàm lượng C_{org} phù hợp với đời sống động vật đáy, hàm lượng N_{tot} và P_{tot} không cao, hàm lượng các kim loại nặng (Zn, Cu, Pb) không gây ảnh hưởng xấu cho đời sống thủy sinh. Hàm lượng dầu mỡ trong trầm tích cao hơn GTGH một chút chưa phải là vấn đề nghiêm trọng.

Lời cảm ơn: Tác giả xin chân thành cảm ơn Chủ nhiệm đề tài “Lượng giá kinh tế các hệ sinh thái biển đảo tiên tiêu phục vụ phát triển bền vững một số đảo tiên tiêu ở vùng biển ven bờ Việt Nam”- Mã số KC 09-08/11-15 đã cho phép sử dụng số liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Huy Yết, Nguyễn Văn Long, 2005. Hệ sinh thái rạn san hô biển Việt Nam. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, chi nhánh thành phố Hồ Chí Minh, 212 tr.
2. Thái Minh Quang, Phan Kim Hoàng, Võ Sĩ Tuấn, 2014. Quần xã san hô cứng xung quanh đảo Thổ Chu. Tuyển tập hội nghị khoa học toàn quốc về sinh học biển và phát triển bền vững lần thứ hai. Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ. Tr. 177-184.
3. Bộ Khoa học và Công nghệ, 1983. Quy Phạm tạm thời Điều tra Địa chất Địa mạo biển.
4. FAO, 1975. Manual of Methods in Aquatic Environment Research. Part2: Methods for Detection, Measurement and Monitoring of water pollution. Pp. 201-202.

5. Hungspreugs, M., Dharmvanij, S., Utoomprookpoom, W., and Windom, H. L., 1991. A comparative study for the trace metals fluxes of the Ban PaKong and the Mae Klong river. In Thailand-IOC workshop report (No. 79, pp. 34-44).
6. Bryan, G. W., 1984. Pollution due to heavy metals and their compounds. Marine ecology, **5**(Part 3), 1289-1431.
7. Bianchi, T. S., 2007. Biogeochemistry of estuaries.. Oxford University press. Pp. 224-230.
8. Schulz, Horst D., Zabel, Matthias (Eds.), 2008. Marine geochemistry. Elsevier. 574 pp.
9. Faganeli, J., Malej, A., Pezdic, J., & Malacic, V., 1988. C: N: P ratios and stable c-isotopic ratios as indicators of sources of organic-matter in the gulf of trieste (northern adriatic). Oceanologica Acta, **11**(4): 377-382.
10. Lê Thị Vinh, Dương Trọng Kiểm, Nguyễn Hồng Thu, Phạm Hữu Tâm, Phạm Hồng Ngọc, Lê Hùng Phú và Võ Trần Tuấn Linh, 2013. Chất lượng môi trường tại các rạn san hô trong vịnh Nha Trang. Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế “Biển Đông 2012”. Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ. Tr. 254-262.
11. Lê Thị Vinh, Phạm Hữu Tâm, 2015. Chất lượng môi trường trầm tích tầng mặt phía nam vịnh Nha Trang. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, **15**(1): 91-97.
12. Hansen, L. S., and Blackburn, T. H., 1991. Aerobic and anaerobic mineralization of organic material in marine sediment microcosms. Marine ecology progress series. Oldendorf, **75**(2): 283-291.
13. Hyland, J., Karakassis, I., Magni, P., Petrov, A., and Shine, J., 2000. Summary report: Results of initial planning meeting of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 70 p.
14. Liu, C., Wang, Z. Y., He, Y., and Wei, H., 2003. Water quality and sediment quality of waters near shanghai sewage outfalls. Journal of China Institute of Water Resources and Hydropower Research, **11**, 275-280.

15. Luoma, S. N., 1990. Processes affecting metal concentrations in estuarine and coastal marine sediments. CRC PRESS, BOCA RATON, FL(USA). Pp. 51-66.

SURFACE SEDIMENT QUALITY IN SEABED AROUND THO CHU ISLANDS, KIEN GIANG PROVINCE

Le Thi Vinh, Pham Huu Tam

Institute of Oceanography-VAST

ABSTRACT: *Analysis results of surface sediment samples collected in October, 2013 in the coral reefs and soft bottom habitats around Tho Chu islands showed that silt - clay - ration, pH, Eh, organic matter contents, heavy metals, oil-grease and total sulphur in sediments ranged widely (silt - clay - ration: 1.68 - 39.28%; pH: 7.15 - 8.18; Eh: (-121.0) - (-58) mV; org C: 0.07 - 0.7%; org N: 149.4 - 242.2 µg/g; total P: 95.8 - 795.7 µg/g; Zn: 3.2 - 17.4 µg/g; Cu: 2.8 - 10.0 µg/g; Pb: 2.9 - 17.1 µg/g; oil-grease: 89 - 153 µg/g and total S: 437.6 - 3078.3 µg/g). The contents of organic matters and heavy metals (Zn, Cu) in soft bottom habitats were relatively higher than those in the coral reefs while pH values were lower. There were no differences in contents of total S, Pb, oil-grease and silt - clay - ration of sediments in two ecosystems. Overall, the sediment quality in the coral reefs and soft bottom habitats around Tho Chu islands was very good, the contents of organic matters and heavy metals in the sediments were suitable for aquatic life conservation.*

Keywords: *Organic matters, heavy metals, coral reefs, soft bottom, Tho Chu islands.*