

# Lắng Động Trầm Tích Trong Các Đầm Phá: Tam Giang - Cầu Hai, Thị Nại và Nại ở Ven Bờ Miền Trung Việt Nam

Đặng Hoài Nhơn<sup>1,\*</sup>, Nguyễn Ngọc Anh<sup>1</sup>, Nguyễn Đình Khang<sup>1</sup>, Bùi Văn Vượng<sup>1</sup>,  
Nguyễn Văn Quân<sup>1</sup>, Phan Sơn Hải<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Tài nguyên và Môi trường biển (IMER), VAST, Số 246 phố Đà Nẵng, TP. Hải Phòng, Việt Nam

<sup>2</sup>Viện nghiên cứu Hạt nhân (NRI), VINATOM, Số 1 Nguyễn Tử Lực, TP. Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng, Việt Nam,

Nhận ngày 26 tháng 6 năm 2015

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 7 năm 2015; Chấp nhận đăng ngày 26 tháng 8 năm 2015

**Tóm tắt:** Lắng đọng trầm tích có ý nghĩa quan trọng với quá trình phát triển đầm phá ven bờ, sự tồn tại lâu dài hay suy tàn nhanh của đầm phá phụ thuộc vào các hoạt động tự nhiên và nhân sinh, lắng đọng trầm tích làm ảnh hưởng hàng loạt quá trình diễn thế sinh thái trong đầm phá. Bằng phân tích đồng vị phóng xạ  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  và mô hình tính tuổi CRS trong cột khoan đã theo dõi quá trình lắng đọng trầm tích trong 3 đầm phá ở ven biển miền Trung trong khoảng 150 năm trở lại đây.

Tốc độ lắng đọng trầm tích dao động từ 0,11 - 0,30 cm/năm ở đầm Tam Giang – Cầu Hai, 0,08 - 0,72 cm/năm ở đầm Thị Nại và 0,39 - 3,44 cm/năm ở đầm Nại. So sánh tốc độ lắng đọng trầm tích của đầm Nại với các đầm phá miền Trung Việt Nam thì ở đầm Nại là lớn nhất, tốc độ lắng đọng trầm tích lớn sẽ làm nông hóa đầm phá và giảm đi những giá trị đa dạng sinh học và gây suy tàn nhanh đầm phá.

*Từ khóa:* lắng đọng trầm tích,  $^{210}\text{Pb}$ , đầm phá, trầm tích, miền Trung Việt Nam.

## 1. Mở đầu

Đầm phá (coastal lagoon) là thủy vực nước nông ven bờ được hình thành trong kỷ Đệ Tứ, thường phát triển trên những vùng dao động triều < 4m [1], là thủy vực nước nông ven bờ giàu tài nguyên sinh vật, một số đầm còn có ý nghĩa là nơi neo trú tàu thuyền tránh bão cho các tàu nhỏ. Trong đoạn bờ miền Trung Việt Nam với mật độ các sông chảy ra biển thưa nên một số đầm phá còn có thể làm cảng, nơi lưu trú tàu thuyền khi gặp các điều kiện thời tiết không thuận lợi, từ vị trí phân bố đến tiến hóa

phát triển của đầm phá có ý nghĩa quan trọng trong phát triển kinh tế xã hội ở mỗi địa phương.

Nghiên cứu về đầm phá ven bờ trên thế giới được nghiên cứu khá sớm trong những thập niên 1960s của thế kỷ XX bắt đầu từ định nghĩa đối tượng [2, 3] đến nghiên cứu về hình thái và địa mạo [4, 5], lịch sử hình thành và phát triển, thành phần trầm tích và di chuyển trầm tích trong đầm phá [6], đầm phá phân bố không gian phổ biến ở những vùng dao động thủy triều nhỏ, mặc dù vậy ở vùng thủy triều trung bình và ở vùng thủy triều lớn vẫn gặp [7] và tiến hóa của chúng theo thời gian thể hiện ở các quá trình thành tạo các đê cát chắn [8], những vấn

\* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-903462376.  
Email: nhondh@imer.ac.vn

đề môi trường và sinh thái được ưu tiên hơn trong nghiên cứu đầm phá ở thời điểm hiện tại vẫn còn rất nhiều những vấn đề nảy sinh cần nghiên cứu như mô hình vận chuyển trao đổi nước, cân bằng dinh dưỡng trong đầm phá, các chất ô nhiễm, năng suất sinh học sơ cấp từ đó tiến đến đề xuất mô hình sử dụng bền vững hệ sinh thái đầm phá [9].

Ở trong nước các nghiên cứu về đầm phá miền Trung được nghiên cứu từ các năm 1990 của thế kỷ XX phản ánh các nghiên cứu về hình thái, cấu trúc [10], tiến hóa đầm Tam Giang – Cầu Hai [11], các nghiên cứu khác của các về chất lượng môi trường từ thành phần độ hạt, dinh dưỡng, kim loại, hóa chất bảo vệ thực vật [12-17], đến các chất ô nhiễm từ hydrocacbon thơm đa vòng (PAHs), polychlorinated biphenyl (PCBs), dioxin và furan được các nhà khoa học Italia nghiên cứu [18-22], từ các nghiên cứu đó chỉ ra rằng chúng ngày càng chịu tác động mạnh mẽ của các hoạt động nhân sinh làm biến đổi môi trường tự nhiên của đầm phá, gây nên những tác động tiêu cực đến hệ sinh thái đầm phá, làm giảm đi các giá trị tài nguyên mà nó có. Tốc độ lắng đọng trầm tích có ý nghĩa quan trọng đến sự tồn tại dài lâu của thủy vực nước nông ven biển, và đi kèm nó là ô nhiễm môi trường, bài báo này nghiên cứu khía cạnh lắng đọng trầm tích trong các đầm phá bằng đồng vị phóng xạ  $^{210}\text{Pb}$  và  $^{226}\text{Ra}$  với độ chính xác cao cho phép đánh giá diễn thế của đầm phá trong khoảng 100 -150 năm đã qua từ đó làm căn cứ đề xuất mô hình bảo vệ sử dụng dài lâu thủy vực.

## 2. Một số đặc điểm tự nhiên vùng nghiên cứu

Đầm Tam Giang – Cầu Hai, Thị Nại và Nại phân bố ở các tỉnh Thừa Thiên - Huế, Bình

Định và Ninh Thuận, chúng phân bố ở những vùng đồng bằng thấp ven biển, nơi mật độ dân cư cao. Đầm Tam Giang – Cầu Hai có diện tích  $216\text{km}^2$ , dài 68 km, rộng từ 2-10km, độ sâu lớn nhất 4,2m, có 2 cửa với độ sâu ở cửa lớn nhất 11m. Đầm Thị Nại diện tích  $50\text{km}^2$ , dài 15,6km, rộng 3,9km, độ sâu lớn nhất 2,5m, đầm có 1 cửa độ sâu ở cửa lớn nhất 7m. Đầm Nại có diện tích  $8\text{km}^2$ , dài 3,5km, rộng 3km, độ sâu đầm lớn nhất 3,5m, đầm có 1 cửa và độ sâu ở cửa sâu nhất 6m [23].

Trong lòng đầm phá trầm tích phân bố từ cát trung đến bùn sét theo phân loại của Lisitzin [24], hầu hết các trầm tích này có độ chọn lọc trung bình đến kém ngoại trừ các trầm tích cát có thể gặp độ chọn tốt, độ lệch của trầm tích nghiêng về trầm tích hạt nhỏ lẫn hạt lớn tùy thuộc vào từng loại được mô tả sau đây. Cát trung phân bố trong cả ba đầm với đường kính trầm tích ( $M_d$ ) dao động 0,253 - 0,372 mm, độ chọn lọc trầm tích ( $S_0$ ) dao động 1,234 - 2,429, độ lệch ( $S_k$ ) dao động 0,900 - 4,148. Cát nhỏ với các thông số  $M_d = 0,122 - 0,249$  mm,  $S_0 = 1,291 - 1,840$ ,  $S_k = 0,629 - 1,043$ . Bọt lớn với  $M_d = 0,056 - 0,069$  mm,  $S_0 = 2,370 - 3,735$ ,  $S_k = 0,619 - 0,931$ . Bùn sét bột với  $M_d = 0,007 - 0,008$  (mm),  $S_0 = 3,989 - 4,740$  và  $S_k = 3,101 - 3,184$ . Bùn sét với  $M_d = 0,005$  mm,  $S_0 = 4,846$ ,  $S_k = 4,690$ .

Các đầm phá chịu ảnh hưởng của lực địa khá lớn, thể hiện qua độ muối biến động từ lợ đến mặn (bảng 1) và pH nước đầm phá dao động 6,5-8,4 chịu nhiều tác động của nước lục địa. Nhiệt độ nước đầm phá chịu ảnh hưởng nhiệt độ không khí về mùa khô kéo dài từ tháng 5 - 9 hằng năm nhiệt độ không khí thường cao và ít mưa, về mùa mưa kéo dài từ 10 đến tháng 4 năm sau nhiệt độ không khí thấp, những tháng mùa mưa nhiệt độ nước đầm phá thường thấp hơn mùa khô [23].

Bảng 1. Một số đặc trưng môi trường nước của đầm phá ven bờ miền Trung

Đầm phá	Nhiệt độ (T °C)		Độ muối (S‰)		pH (1-14)		Độ đục(FTU)	
	M	K	M	K	M	K	M	K
Tam Giang - Cầu Hai	29,0-32,0	29,3-34,2	0,5- 15,0	1,0- 21,0	6,5- 7,6	7,2- 8,4	-	3- 81
Thị Nại	23,0 - 23,5	30,4-31,1	0,3-0,3	29,0-33,0	7,5- 8,1	8,1- 8,2	68- 79	26- 33
Đầm Nại	24,7- 26,5	34,0-34,5	27,0-28,5	28,0- 29,0	8,2-8,2	7,7-8,0	26- 33	26- 27

M - Mùa mưa; K - Mùa khô

### 3. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Tài liệu trình bày trong bài báo này được thu thập và phân tích trong 2 đợt khảo sát thu mẫu vào tháng 4 và tháng 10 năm 2013. Ba lỗ khoan trầm tích được thu trong các đầm Tam Giang-Cầu Hai, đầm Thị Nại và đầm Nại, cột khoan trầm tích thu bằng khoan tay piston với ống khoan bằng nhựa thủy tinh hữu cơ (Plexiglass) đường kính trong 6 cm, vị trí lỗ khoan như hình 1. Cột khoan ở đầm Nại được cắt từ 1cm ở tầng mặt, 2cm từ độ sâu 1-21cm và 3cm từ độ sâu 21-51cm, và 4cm từ độ sâu 51-83cm. Hai lỗ khoan ở đầm Tam Giang – Cầu Hai và Thị Nại được cắt đều 2cm từ 0–60cm và 4cm từ 60 - 90cm.

Các cột mẫu trầm tích được cắt và cân ngoài hiện trường, bảo quản lạnh ở 4°C cho đến khi về phòng thí nghiệm. Trong phòng thí nghiệm mẫu trầm tích đem phân tích  $^{210}\text{Pb}$  và  $^{226}\text{Ra}$ , độ ẩm, độ rỗng. Độ ẩm và độ rỗng được phân tích tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển, hoạt độ  $^{210}\text{Pb}$  và  $^{226}\text{Ra}$  được phân tích tại Viện Nghiên cứu Hạt nhân.

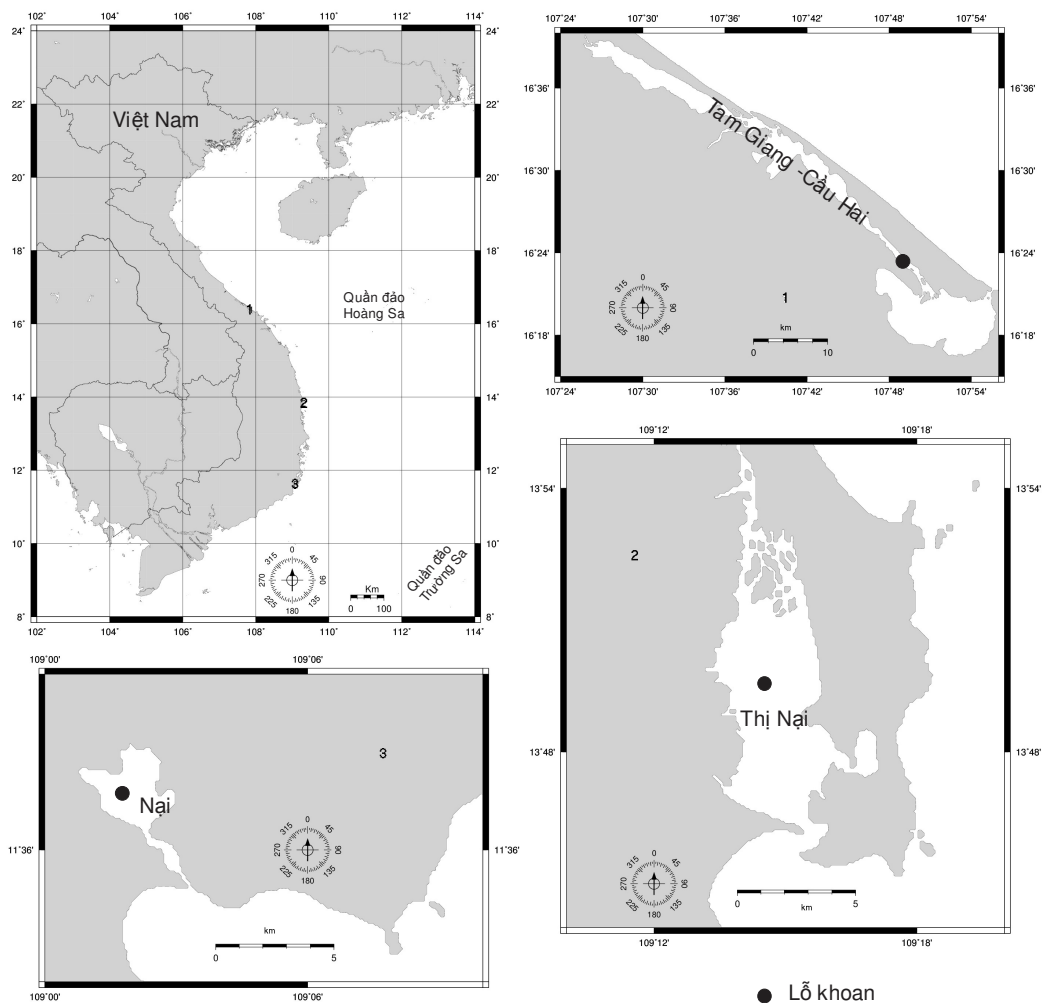
Độ ẩm trầm tích: cân 5-10g trầm tích ước sau đó đem sấy khô đến khối lượng không đổi ở 105°C. Độ ẩm trầm tích được tính theo công thức (1) trong đó  $W$ -độ ẩm (%);  $a$ -khối lượng mẫu ước (g);  $b$ -khối lượng mẫu khô (g).

$$W(\%) = \frac{a-b}{a} \times 100 \quad (1)$$

Độ rỗng của trầm tích được tính dựa theo độ ẩm, công thức (2) trong đó  $P$ - độ rỗng;  $\%w$ - hàm lượng nước (%);  $D_s$ -tỷ trọng trầm tích = 2,5 g/cm<sup>3</sup> [25];  $D_w$ - tỷ trọng của nước = 1,0 g/cm<sup>3</sup>.

$$P = \frac{\%w \cdot D_s}{\%w \cdot D_s + \%D_s \cdot D_w} \quad (2)$$

Phân tích  $^{210}\text{Pb}$  và  $^{226}\text{Ra}$  trong trầm tích:  $^{210}\text{Pb}$  trong trầm tích được hòa tan trong HNO<sub>3</sub> và HF, dung dịch  $^{209}\text{Po}$  được đưa ngay vào mẫu trước khi phá mẫu nhằm đánh giá hiệu suất của phương pháp. Các  $^{210}\text{Po}$  được sinh ra do  $^{210}\text{Pb}$  được cho hấp phụ trên đĩa bạc rồi đem đo dưới máy phân tích quang phổ alpha, độ thu hồi của phương pháp tính qua  $^{209}\text{Po}$  đạt 85–95 %.  $^{226}\text{Ra}$  được đo trực tiếp trên máy quang phổ gama.



Hình 1. Sơ đồ thu các cột khoan trầm tích.

Tính tuổi trầm tích sử dụng mô hình CRS. Mô hình CRS được đề xuất bởi Krishnaswami [26], sau này hoàn thiện bởi Robbins và Appleby [27-29], ý nghĩa của tuổi trầm tích có giá trị nằm trong khoảng 100-150 năm. Tính tuổi trầm tích theo công thức (3), tốc độ lắng đọng trầm tích theo công thức (4) ở dưới đây.

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A(0)}{A(x)}\right) \quad (3)$$

Trong đó t: thời gian (năm),  $\lambda$  là hằng số = 0,031; A(0) tổng lượng chì dư trong cột khoan ( $^{210}\text{Pb}_{\text{dư}}$ ); A(x) là lượng chì dư tích lũy đến độ sâu x.

Tốc độ lắng đọng trầm tích (R) trong thùy vực được tính theo công thức 3 sau:

$$R = \frac{l}{t_n - t_{n-1}} \quad (4)$$

Trong đó R: tốc độ lắng đọng trầm tích (cm/năm), l: bề dày của lát cắt,  $t_n$  và  $t_{n-1}$ : là thời gian tính được theo công thức (3)

#### 4. Kết quả nghiên cứu

##### Độ ẩm và độ rỗng trầm tích

Độ ẩm trầm tích trong cột khoan khá cao. Độ ẩm cao có liên quan đến thành phần trầm

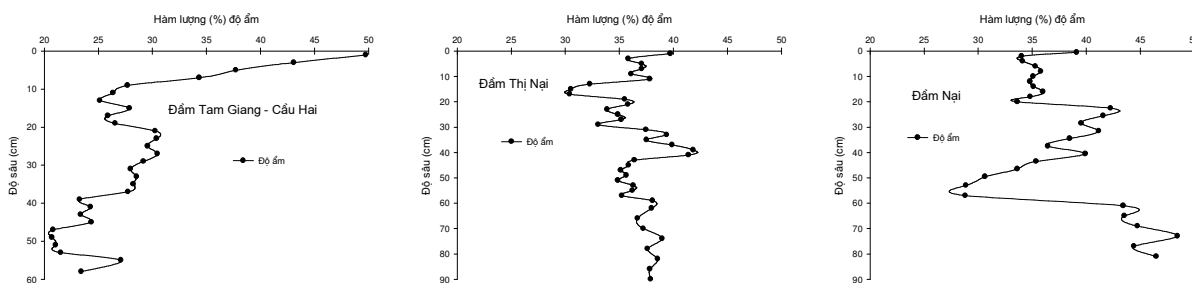
tích hạt mịn trong cột khoan chiếm đa số. Độ ẩm trong cột khoan trầm tích cao nhất tại đầm Nại, sau đó đến Thị Nại và nhỏ nhất là đầm Tam Giang – Cầu Hai (bảng 2, hình 2), độ ẩm trầm tích trong các đầm dao động từ 20,71-49,76%.

Độ rỗng trầm tích đặc trưng bởi bề mặt tiếp xúc của hạt trầm tích, các hạt trầm tích càng nhỏ thì bề mặt tiếp xúc càng lớn, do vậy độ rỗng càng lớn. Trong lỗ khoan trầm tích độ rỗng dao động từ 0,40 - 0,71, độ rỗng lớn nhất gặp ở Đầm Nại, sau đến Thị Nại và thấp nhất ở đầm Tam Giang – Cầu Hai (bảng 2, hình 3).

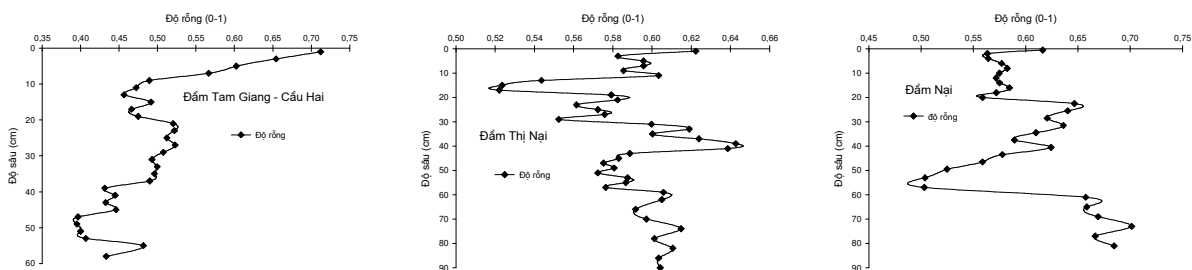
**Bảng 2. Độ ẩm và độ rỗng trong cột khoan**

Thông số	Giá trị	Đầm Tam Giang - Cầu Hai (n=29)	Đầm Thị Nại (n=38)	Đầm Nại (n=29)
Độ ẩm (%)	Nhỏ nhất	20,71	30,42	28,82
	Lớn nhất	49,76	41,85	48,45
	Trung bình	28,17	36,56	37,78
	Độ lệch chuẩn	6,44	2,50	5,10
Độ rỗng (0-1)	Nhỏ nhất	0,40	0,52	0,50
	Lớn nhất	0,71	0,64	0,70
	Trung bình	0,49	0,59	0,60
	Độ lệch chuẩn	0,07	0,03	0,05

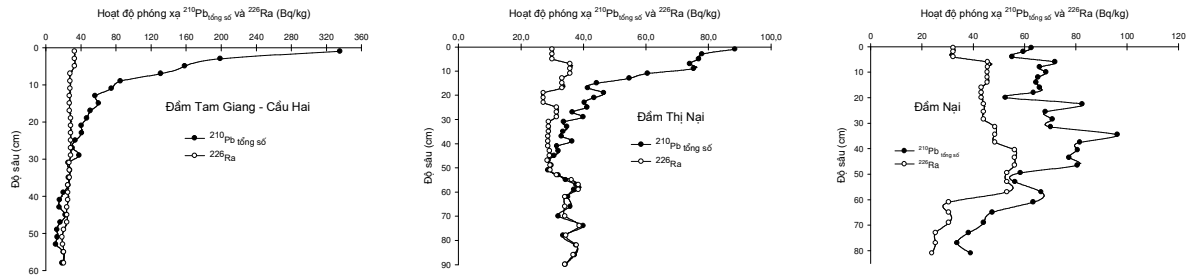
n = số mẫu phân tích



**Hình 2. Phân bố độ ẩm trong các cột khoan ở các đầm phá.**



**Hình 3. Phân bố độ rỗng trong các cột khoan.**



Hình 4. Phân bố hoạt độ phóng xạ  $^{210}\text{Pb}_{\text{tổng số}}$  và  $^{226}\text{Ra}$  trong các cột khoan.

*Hoạt độ phóng xạ và tốc độ lắng đọng trầm tích*

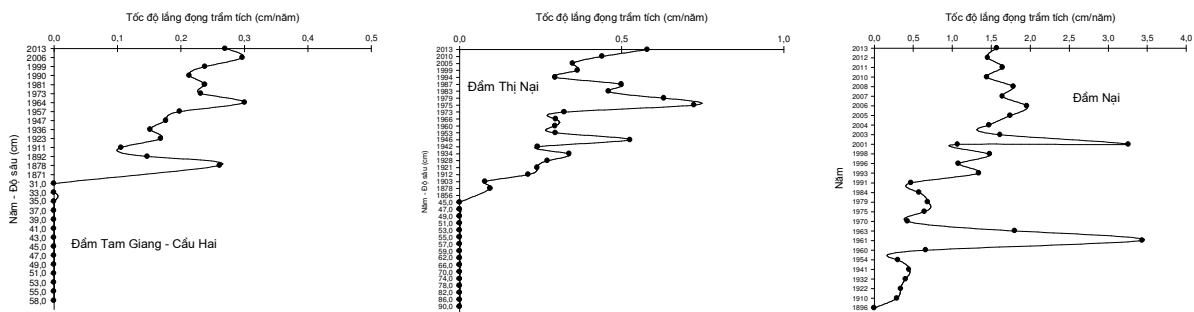
Trên hình 4 thấy hoạt độ phóng xạ của  $^{210}\text{Pb}_{\text{tổng số}}$  và  $^{226}\text{Ra}$  trong trầm tích lỗ khoan thấy rằng, ở đầm Tam Giang - Cầu Hai độ sâu 30cm hoạt độ  $^{210}\text{Pb}_{\text{tổng số}}$  nhỏ hơn  $^{226}\text{Ra}$ , ở đầm Thị Nai từ độ sâu 49cm hoạt độ  $^{210}\text{Pb}_{\text{tổng số}}$  nhỏ hơn  $^{226}\text{Ra}$ . Riêng Đầm Nại hoạt độ phóng xạ  $^{210}\text{Pb}_{\text{tổng số}}$  luôn lớn  $^{226}\text{Ra}$  từ 0- 83 cm.

Tốc độ lắng đọng trầm tích trong các đầm phá lớn nhất ở Đầm Nại, sau đến đầm Thị Nai và thấp nhất gặp ở Tam Giang-Cầu Hai (bảng 3).

Sự thay đổi tốc độ lắng đọng trầm tích trong các đầm ở mỗi giai đoạn và thời kỳ thể hiện sự thay đổi của môi trường trầm tích trước ảnh hưởng của tự nhiên và nhân sinh. Tốc độ lắng đọng trầm tích phản ánh những thay đổi môi trường trầm tích, độ phức tạp của môi trường trầm tích càng phức tạp thì độ lệch càng lớn, nếu độ lệch nhỏ phản ánh môi trường trầm tích bình ổn và ít thay đổi. Trong Đầm Nại tốc độ lắng đọng trầm tích quan sát thấy 2 giai đoạn dao động đột biến là các năm 1961, 2001, còn lại có sự dao động tăng lên từ từ.

Bảng 3. Tốc độ lắng đọng trầm tích (cm/năm) trong đầm phá

Tốc độ lắng đọng (cm/năm)	Giá trị			
	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình	Độ lệch
Đầm Tam Giang - Cầu Hai	0,11	0,30	0,21	0,06
Đầm Thị Nai	0,08	0,72	0,36	0,16
Đầm Nại	0,29	3,44	1,25	0,81



Hình 5. Tốc độ lắng đọng trong các cột khoan.

Bảng 4. Ma trận hệ số tương quan giữa độ ẩm, độ rỗng trầm tích và tốc độ lắng đọng

TT	Tam Giang – Cầu Hai			Thị Nại			Nại		
	W	P	R	W	P	R	W	P	R
W	1,00			1,00			1,00		
P	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
R	0,41	0,39	1,00	-0,62	-0,63	1,00	-0,59	-0,59	1,00

Hệ số tương quan giữa các thông số trầm tích trong cột khoan ở các đầm phá (bảng 4), thể hiện hai kiểu tương quan là tương quan thuận (+) và tương quan nghịch (-), hệ số tương quan thuận thể hiện giữa độ ẩm (W) và độ rỗng (P), hệ số tương quan nghịch thể hiện giữa tốc độ lắng đọng trầm tích (R) và độ ẩm, độ rỗng. Hệ số tương quan có ý nghĩa khi trị tuyệt đối của nó > 0,5 hệ số tương quan có ý nghĩa xuất hiện ở đầm Thị Nại và Đầm Nại, ở đầm Tam Giang – Cầu Hai hệ số tương quan thể hiện tương quan thuận nhỏ (<0,5) ít có ý nghĩa giữa tốc độ lắng đọng trầm tích và độ ẩm, độ rỗng.

### 5. Thảo luận

Sự thay đổi của độ rỗng và độ ẩm có căn nguyên từ khác biệt về thành phần độ hạt trầm tích do sự thay đổi của môi trường lắng đọng trầm tích, tốc độ lắng đọng trầm tích trong các cột khoan cũng đã cho thấy sự khác biệt từng giai đoạn trầm tích. Dựa trên độ rỗng, độ ẩm, tốc độ lắng đọng trầm tích có thể chia các giai đoạn trầm tích khác nhau ở từng lỗ khoan do tương quan giữa các thông số trầm tích thể hiện mối tương quan chặt chẽ.

Đầm Tam Giang - Cầu Hai theo đặc điểm trầm tích chia ra thành 4 giai đoạn lắng đọng trầm tích: Giai đoạn 1, thời gian trước 1871, độ sâu 30-60cm, độ ẩm nhỏ hơn 30%, độ rỗng thấp < 0,5; Giai đoạn 2, thời gian 1871 – 1947, độ sâu 18-30cm, độ rỗng lớn hơn giai đoạn 1,

độ ẩm cũng cao hơn giai đoạn 1, đã có tốc độ lắng đọng trầm tích nhưng nhỏ; Giai đoạn 3 có thời gian từ 1947-1981, độ sâu 10 - 18cm, độ rỗng giảm đi, độ ẩm giảm đi so với giai đoạn 2, tốc độ lắng đọng có tăng so với giai đoạn 2; Giai đoạn 4 có thời gian 1981-2013, độ sâu 0-10 cm, tốc độ lắng đọng trầm tích lớn nhất, độ rỗng và độ ẩm đều cao hơn các giai đoạn trước.

Đầm Thị Nại theo các đặc điểm trầm tích chia thành 5 giai đoạn lắng đọng trầm tích: Giai đoạn 1, độ sâu 43-90cm, thời gian trước 1856, mặc dù độ rỗng lớn và độ ẩm lớn có thể cho biết thành phần hạt mịn chiếm tỷ lệ khá cao điều đó cho thấy môi trường thể hiện bồi tụ nhưng thời gian không thể định được tuổi từ <sup>210</sup>Pb; Giai đoạn 2, độ sâu 33-43cm, thời gian 1856-1928, tốc độ lắng đọng trầm tích nhỏ, độ rỗng và độ ẩm lớn hơn giai đoạn 1; Giai đoạn 3, độ sâu 20-33cm, thời gian 1928-1973, tốc độ lắng đọng giai đoạn này đã lớn hơn giai đoạn 2, độ ẩm và độ rỗng nhỏ hơn giai đoạn 2; Giai đoạn 4 có độ sâu 10–20 cm, thời gian từ 1973-1987, tốc độ lắng đọng trầm tích cao nhất, độ rỗng và độ ẩm nhỏ nhất; Giai đoạn 5, độ sâu 0-10 cm, thời gian 1987-2013, tốc độ lắng đọng trầm tích đã giảm đi so với giai đoạn 4, độ ẩm và độ rỗng cao hơn giai đoạn 4.

Đầm Nại dựa trên các đặc điểm về độ ẩm, độ rỗng và tốc độ lắng đọng chia ra làm 4 giai đoạn lắng đọng trầm tích: Giai đoạn 1, độ sâu 27-81cm, thời gian 1896-1960, tốc độ lắng đọng trầm tích nhỏ nhất, độ ẩm và độ rỗng lớn nhất trong các giai đoạn; Giai đoạn 2, độ sâu

50-57cm, thời gian 1960–1963, tốc độ lắng đọng trầm tích cao nhất, độ ẩm và độ rỗng thấp nhất; Giai đoạn 3, độ sâu 39-50cm, thời gian 1963-1991, tốc độ lắng đọng trầm tích giảm đi so với giai đoạn 2, độ rỗng và độ ẩm cao hơn giai đoạn 2; Giai đoạn 4, độ sâu 0-39cm, thời gian 1991-2013, tốc độ lắng đọng trầm tích >1cm/năm, cũng là giai đoạn ảnh hưởng của nhân sinh diễn ra mạnh mẽ bằng chứng là mất diện tích rừng ngập mặn quanh đầm phá và các lớp phủ thực vật trên thượng nguồn đã khiến cho Đầm Nại hứng tất cả các vật chất bị bào mòn mà không chịu sự cản trở nào [30].

So sánh một số kết quả tốc độ lắng đọng trầm tích với đầm phá khác trên thế giới thấy rằng tốc độ lắng đọng ở các đầm phá Việt Nam cao hơn (bảng 5), so sánh với một số thủy vực như bãi triều miền Bắc, các vùng cửa sông miền Bắc thì tốc độ lắng đọng trong đầm phá nhỏ hơn. Ở đầm Nại, Thị Nại và Tam Giang – Cầu Hai các tác giả người Italia nghiên cứu tốc độ lắng đọng trầm tích cũng chỉ ra tốc độ lắng

đọng thấp hơn kết quả nghiên cứu này ở hai đầm Thị Nại và Nại, điều này có thể giải thích bằng sự khác nhau vị trí thu mẫu ở mỗi đầm, bởi mỗi vị trí thu mẫu phản ánh những khác biệt về địa hình và hơn nữa có sự khác biệt mô hình tính tuổi, trong mỗi nghiên cứu chỉ thu 1 vị trí cột khoan do vậy kết quả của các nghiên cứu bổ sung cho nhau giúp củng cố chính xác hóa tốc độ lắng đọng trầm tích ở đầm Nại và đầm Nại cũng như ở đầm Tam Giang – Cầu Hai.

## 6. Kết luận

Đầm Tam Giang–Cầu Hai có tốc độ lắng đọng trầm tích trung bình  $0,21 \pm 0,06$ cm/năm, độ sâu 0-30cm trong khoảng thời gian 1871-2013, đầm Thị Nại tốc độ lắng đọng trầm tích trung bình  $0,36 \pm 0,16$ cm/năm, độ sâu 0-43cm trong khoảng thời gian 1856-2013, Đầm Nại tốc độ lắng đọng trầm tích trung bình  $1,25 \pm 0,81$ cm/năm, ở độ sâu 0-81cm trong khoảng thời gian 1896-2013.

Bảng 5. So sánh tốc độ lắng đọng trầm tích các đầm phá với một số thủy vực khác

Đầm phá và các thủy vực khác	Tốc độ (cm/năm) lắng đọng			Mô hình tính	Nguồn tài liệu tham khảo
	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình		
Đầm Tam Giang - Cầu Hai	0,11	0,30	0,21	CRS	Nghiên cứu này
Đầm Thị Nại	0,08	0,72	0,36	CRS	Nghiên cứu này
Đầm Nại	0,29	3,44	1,25	CRS	Nghiên cứu này
Đầm Tam Giang - Cầu Hai	0,31	0,60	0,45	CFCS	[31]
Đầm Thị Nại	-	-	0,14	CFCS	[31]
Đầm Nại	-	-	0,10	CFCS	[31]
Đầm Ohuira, Mexico	0,06	0,32	0,18	CFCS	[32]
Đầm Chiricahueto, Mexico	-	-	0,08	CFCS	[32]
Đầm Estero de Urias, Mexico	-	-	0,12	CFCS	[32]
Đầm Thau France	0,15	0,25	0,20	CFCS	[33]
Bãi triều Đông Bắc, Việt Nam	0,14	0,82	0,48	CRS	[34]
Bãi triều châu thổ sông Hồng	0,34	3,04	1,41	CRS	[34]
Cửa sông Bạch Đằng	0,69	0,82	0,76	CIC	[35]



Đầm Thị Nại và đầm Nại có sự ra tăng về tốc độ lắng đọng trong thời gian gần đây và có sự tác động của con người được thể hiện khá rõ ở Đầm Nại, kể từ khi không còn lưu giữ thảm thực vật quanh đầm phá đã dẫn tới lòng đầm phá nhận được rất nhiều nguồn trầm tích từ lục địa gây đến nông hóa lòng đầm phá làm giảm tuổi thọ của đầm, chỉ trong giai đoạn 1991-2013 (22 năm) đã bồi tụ 39cm, giảm độ sâu lòng đầm phá dẫn đến giảm thể tích đầm phá là nguyên nhân gián tiếp dẫn đến giảm đa dạng sinh học ở khu vực này.

### Lời cảm ơn

Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn tới Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Tài nguyên và Môi trường Biển (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam), Ban chủ nhiệm đề tài trọng điểm cấp nhà nước KC.08.25.11/15 đã cho phép sử dụng nguồn số liệu của đề tài và hỗ trợ kinh phí để hoàn thành công trình này.

### Tài liệu tham khảo

- [1] Kjerfve B., Coastal lagoon processes, Elsevier, Amsterdam, 1994.
- [2] Phelger F.B., Some general Features of Coastal lagoons, in Coastal Lagoon A symposium, Universidad Nacional Autonoma (1969) 5.
- [3] Phleger F.B., A review of some general features of coastal lagoons, Unesco technical papers in marine science, 33 (1981) 7.
- [4] Zenkovitch V.P., On the genesis of cusped spits along lagoon shores. Journal of Geology 67 (1959) 269.
- [5] Zenkovitch V.P., Processes of Coastal Development, Oliver & Boyd Publisher, London, 1967.
- [6] Nichols M., Allen G., Sedimentary processes in coastal lagoons In Coastal lagoon research: Present and Future, Unesco technical papers in marine science 33 (1981) 27.
- [7] Hayes M.O., Morphology of sand accumulation in estuaries: An introduction to the symposium, Geology and Engineering, Academic Press, 1975.
- [8] Cooper J.A.G., Lagoons and microtidal coasts, in Coastal Evolution, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- [9] Gönenc I.E., John P.W., Coastal lagoons: Ecosystem processes and modeling for sustainable use and development, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington D.C. 500, 2005.
- [10] Nguyễn Hữu Cừ, Hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam, Tuyển tập Các công trình nghiên cứu Địa chất và Địa vật lý biển, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội (1995) 113.
- [11] Trần Đức Thanh và nnk, Tiến hóa và động lực hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, NXB. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 2010.
- [12] Nguyễn Đức Cự, Nguyễn Thị Phương Hoa, Đặc điểm địa hóa trầm tích đáy hệ đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, Hội thảo khoa học về đầm phá Thừa Thiên-Huế (1995) 34.
- [13] Đặng Hoài Nhon, Nguyễn Thị Kim Anh, Nguyễn Hữu Cừ, Đặc điểm trầm tích và Dinh dưỡng trong trầm tích tầng mặt đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam, Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển tập XVI (2011) 47.
- [14] Đặng Hoài Nhon, Nguyễn Thị Kim Anh, Nguyễn Hữu Cừ, Các chất ô nhiễm trong trầm tích tầng mặt các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam, Tạp chí Khoa học và Công nghệ tập 48 số 2A (2010) 804.
- [15] Nguyễn Mạnh Thắng và nnk, Dự lượng hóa chất bảo vệ thực vật trong trầm tích đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên Huế), Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển tập XIII (2008) 92.
- [16] Lê Thị Vinh và nnk, Chất lượng môi trường trầm tích đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định, Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển tập 10 số 4 (2010) 1.
- [17] Lê Xuân Tài, Đặc điểm và sự phân bố của trầm tích đáy ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, Tạp chí Các khoa học về Trái đất tập 24 số 1 (2002) 10.
- [18] Frignani M. , et al., Polychlorinated biphenyls in sediments of the Tam Giang-Cau Hai Lagoon, Central Vietnam, Chemosphere 67 (2007) 1786.
- [19] Silvia G., et al., PCBs in Central Vietnam coastal lagoons: Levels and trends in dynamic environments, Marine Pollution Bulletin 62 (2011) 1013.

- [20] Silvia G., et al., Presence and origin of polycyclic aromatic hydrocarbon in sediments of nine coastal lagoons in central Vietnam, *Marine Pollution Bulletin* 56 (2008) 1504.
- [21] Romano S., et al., PBDEs and PCBs in sediments of the Thi Nai Lagoon (Central Vietnam) and soils from its mainland, *Chemosphere* 90 (2013) 2396.
- [22] Piazza R., et al., PCDD/Fs in sediments of Central Vietnam coastal lagoons: In search of TCDD, *Marine Pollution Bulletin* 60(2010) 2303.
- [23] Nguyễn Hữu Cừ và nnk, Nghiên cứu động thái môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam làm cơ sở lựa chọn phương án quản lý, Báo cáo đề tài Hợp tác Việt Nam – Italia, 2006.
- [24] Lisitzin A.P., Principles of geological mapping of marine sediments, *Unesco Reports in Marine Science* N.33, 1986.
- [25] Berner R.A., Principles of chemical sedimentology, McGraw-Hill, 1971.
- [26] Krishnaswami S., et al., Geochronology of lake sediments, *Earth and Planet Science Letter* 11 (1971) 407.
- [27] Appleby P.G., Oldfield F., The calculation of  $^{210}\text{Pb}$  dates assuming a constant rate of supply of unsupported  $^{210}\text{Pb}$  to sediment, *Catena* 5(1978) 1.
- [28] Appleby P.G., Oldfield F., Applications of  $^{210}\text{Pb}$  to sedimentation studies, in *Uranium Series Disequilibrium Application to the Earth*, In Ivanovich M. and Harmon R.S., Editors, Clarendon Press, Oxford (1992) 731.
- [29] Robbins J.A., Geochemical and geophysical applications of radioactive lead, in *The Biogeochemistry of Lead in the Environment*, Elsevier, The Netherlands (1978) 285.
- [30] Nguyễn Đắc Vệ, Nguyễn Văn Quân, Bùi Văn Vượng, Đánh giá biến đổi hệ sinh thái ven bờ đầm Nại từ 1975 đến 2014 bằng công nghệ viễn thám và GIS, *Kỷ yếu Hội nghị sinh học biển Toàn Quốc lần thứ II* (2014) 303.
- [31] Albertazzi S., et al.,  $^{210}\text{Pb}$  and  $^{137}\text{Cs}$  in sediment of Central Vietnam coastal lagoons: Tentative assessment of accumulation rate, *Journal of Marine Science and Technology Supplement* 1 (2007) 73.
- [32] Ruiz-Fernández A.C., Hillaire-Marcel C.,  $^{210}\text{Pb}$ -derived ages for the reconstruction of terrestrial contaminant history into the Mexican Pacific coast: Potential and limitations, *Marine Pollution Bulletin* 59 (2009) 134.
- [33] Schmidt S., et al., Sedimentary processes in the Thau Lagoon (France): From seasonal to century time scales, *Journal Estuarine, Coastal and Shelf Science* 72 (2007) 534.
- [34] Dang Hoai Non, et al., The sedimentary processes on tidal flats in the North of Vietnam: initial results and implication future in Symposium on Marine Science, Publishing House for Science and Technology, Ha Noi, (2013) 164.
- [35] Bùi Văn Vượng và nnk, Kết quả bước đầu nghiên cứu tốc độ lắng đọng và tuổi trầm tích hiện đại vùng cửa sông Bạch Đằng bằng phương pháp đồng vị phóng xạ  $^{210}\text{Pb}$  và  $^{137}\text{Cs}$ , *Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị Địa chất biển Toàn quốc lần thứ hai* (2013) 306.

## Sedimentation in Coastal Lagoons: Tam Giang-Cầu Hai, Thị Nại and Nại in the Centre of Viet Nam

Đặng Hoài Nhơn<sup>1</sup>, Nguyễn Ngọc Anh<sup>1</sup>, Nguyễn Đình Khang<sup>1</sup>, Bùi Văn Vượng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Quân<sup>1</sup>, Phan Sơn Hải<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Marine Environment and Resources (IMER), VAST, N<sup>o</sup> 246, Đà Nẵng, Hải Phòng, Viet Nam*

<sup>2</sup>*Nuclear Research Institute (NRI), VINATOM, 1 Nguyễn Tử Lực, Đà Lạt Lâm Đồng Province, Viet Nam*

**Abstract:** Sedimentation is meanfull with development of coastal lagoons, alive of coastal lagoons with long-term or short-term time depend on nature and human activities, sedimentation effect to

ecological succession processes in the lagoon. By analysis radioactive isotopes of  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  and model age CRS in sediment cores was monitored sedimentation process in three coastal lagoons in the Centre of Vietnam in duration 150 years back here.

Sedimentation rates are range 0.11-0.30 cm/year in the Tam Giang – Cầu Hai lagoon, 0.08-0.72 cm/year in the Thị Nại lagoon and 0.39-3.44 cm/year in the Nại lagoon. Comparing of the sedimentation rates with coastal lagoons in the Centre of Vietnam is highest sedimentation rate in the Nại lagoon, high sedimentation rate will become shallow, reduce biodiversity value and decline fast of coastal lagoons.

*Keywords:* Sedimentaion,  $^{210}\text{Pb}$ , lagoon, sediment, Centre of Vietnam.

