

ĐẶC ĐIỂM LỚP TRẦM TÍCH CHỨA TRO NÚI LỬA PINATUBO Ở BỜN TRƯNG TRUNG TÂM BIỂN ĐÔNG VIỆT NAM

Nguyễn Đình Đàn
Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

TÓM TẮT *Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng: Lớp trầm tích chứa tro núi lửa Pinatubo có cấp độ hạt từ bùn sét đến bùn sét cát với độ chọn lọc tốt, thành phần vật liệu chủ yếu có nguồn gốc sinh vật và núi lửa và có biểu hiện khoáng hóa Mn, có sự phân hóa về các đặc điểm của trầm tích theo hai khu vực Tây và Đông của vùng nghiên cứu với ranh giới là trục tách giãn Biển Đông.*

Lớp trầm tích này có thể xem là tầng trầm tích đánh dấu và các số liệu của bài báo có thể xem là những tài liệu mới có được trong bồn trũng trung tâm Biển Đông Việt Nam để làm cơ sở cho các nghiên cứu sau này.

CHARACTERISTICS OF SEDIMENTARY LAYERS CONTAINING PINATUBO ASH IN THE CENTRAL BASIN OF EAST VIETNAM SEA

Nguyen Dinh Dan
Institute of Oceanography (Nha Trang)

ABSTRACT *The studied results showed that the sedimentary layer containing Pinatubo ash is mainly constituted of mud and sandy mud with highly sorted rate. The composition of this ash layer greatly consists of biological relics such as foraminera, and volcanic materials. In addition, the significant difference in sedimentary composition obviously observed can divide the central basin into 2 separate regions, the West and the East, with a boundary at the divergent rift of East Sea. Furthermore, manganese mineralization was chemically observed in this layer.*

It can be concluded that this ash layer is a strategically marked layer, and the findings of this study play a vital role in further geological studies in the future.

I. MỞ ĐẦU

Biển Đông Việt Nam là biển rìa lớn được hình thành do quá trình tách giãn đáy biển từ Oligocen sớm đến đầu Miocen giữa (32 – 15,5 triệu năm) [6] và bồn trũng trung tâm Biển Đông cũng được hình thành từ quá trình tách giãn đó.

Bồn trũng trung tâm Biển Đông có thể xem là lòng chảo đại dương, có độ sâu từ 4.000 m nước trở lên, mà trục tách giãn theo hướng Đông Bắc – Tây Nam và có dạng một hình tam giác mà đỉnh nằm tại vùng biển Nam Côn Sơn, cạnh đáy mở rộng về phía quần đảo Philippin tạo nên một đồng bằng biển thẳm [5].

Địa hình đáy bồn trũng trung tâm Biển Đông có độ nghiêng từ Tây Bắc sang Đông Nam, bề mặt tuy bằng phẳng nhưng vẫn có một số địa hình dương của núi ngầm, phần lớn chúng tập trung về phía Đông Bắc của bồn trũng.

Các trầm tích Đệ Tứ ở tầng mặt bồn trũng bao gồm: nhóm trầm tích sinh hóa bùn carbonat, bùn Foraminifera, bùn carbonat – silic, bùn silic biển thẳm, sét nâu đỏ, tro bụi núi lửa, kết hạch sắt – mangan [6] hoặc là trầm tích sét biển sâu [4, 5], bùn sét [2].

Tháng 6 năm 1991 núi lửa Mt. Pinatubo ở Philippin hoạt động, trong quá trình núi lửa phun lên, do ảnh hưởng của

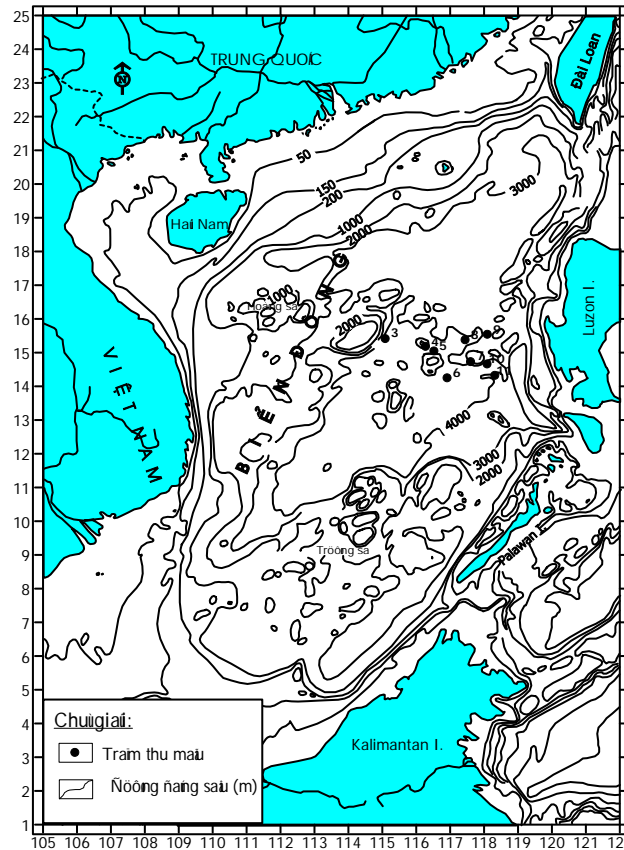
gió đã mang theo các tro, bụi núi lửa bay vào lãnh thổ Việt Nam. Trong quá trình di chuyển ngang qua vùng Biển Đông, các tro núi lửa này đã rơi xuống biển và lắng đọng lại trên bề mặt lớp trầm tích đáy. Đây có thể xem như là tầng trầm tích đánh dấu cho các nghiên cứu địa chất biển sau này.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Tháng 04 năm 1999 tàu nghiên cứu R/V SONNE của Đức đã thực hiện chuyến

khảo sát 140B ngang qua bồn trũng sâu Biển Đông và đã thu thập được một số mẫu trầm tích. Trên cơ sở các mẫu đã thu được, chúng tôi tiến hành phân tích để xem xét các đặc điểm của lớp tro núi lửa đã để lại trong trầm tích.

Vùng nghiên cứu nằm trong khung giới hạn từ $14^{\circ}00' - 16^{\circ}00'N$ và từ $115^{\circ}00' - 118^{\circ}30'E$ có độ sâu lớn hơn 4.000 mét nước. Đã thu 08 mẫu trầm tích tầng mặt có chứa tro núi lửa Pinatubo (Hình 1).



Hình 1: Sơ đồ vị trí trạm thu mẫu
Location of sampling stations

Mẫu được thu thập bằng dụng cụ “hộp” (box core) có kích thước 50 x 50 x 60cm, trọng lượng 1.100kg, các mẫu được bảo quản trong các ống nhựa có nắp đậy kín.

Trong phòng thí nghiệm các mẫu được phân tích độ hạt, thành phần vật liệu, thành phần hóa học tại phòng Địa chất biển

Viện Hải dương học, Nha Trang theo “Quy phạm điều tra Địa chất biển”(1982) [3].

Phân tích thành phần vật liệu ở cấp hạt > 0,063mm, được thực hiện trên kính hiển vi MBS-9 (độ phóng đại từ 14 – 28 lần).


III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU


1. Đặc điểm cơ học trầm tích:

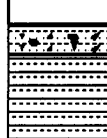
Đặc điểm cơ học của lớp trầm tích chứa tro núi lửa có cấp hạt từ bùn sét, bùn sét - cát và cát - bùn sét với tỉ lệ cát từ 3,51 – 55,71% và bùn sét từ 44,29 – 96,49%, độ chọn lọc tốt. Trong các mẫu, dựa vào màu sắc và độ hạt có thể phân biệt các lớp trầm tích như sau:

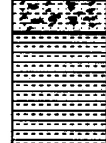
- Lớp trên cùng là lớp bùn loãng có màu vàng rất mỏng (1-3mm), đây là lớp bùn loãng mới lắng đọng từ sau sự lắng đọng của lớp tro núi lửa Pinatubo, Philippin phun lên năm 1991, lớp này chỉ quan sát rõ ở ngoài thực địa khi vừa mới thu mẫu lên.

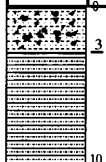
- Lớp bùn sét hoặc bùn sét - cát chủ yếu là tro núi lửa Pinatubo màu trắng xám (Hình 2), chiều dày của lớp này thay đổi khác nhau ở các mẫu khác nhau từ 2-7cm, giá trị đường kính giữa (Md) từ 0,039 – 0,068mm thuộc cấp hạt cát rất mịn đến bùn, độ chọn lọc tốt (So) từ 1,07 – 1,57. Ở mẫu 11, lớp tro này có kích thước đường kính giữa lớn nhất: 0,068mm thuộc cấp hạt cát rất mịn có chứa bùn và độ chọn lọc: 1,55; còn kích thước đường kính giữa nhỏ nhất (0,039mm) bắt gặp ở các mẫu 3, 4 và 6 với các độ chọn lọc là: 1,31, 1,18 và 1,58 cũng thuộc loại có độ chọn lọc tốt.

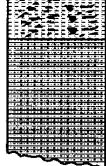
Trạm 3	Chiều dày lớp (cm)	Mô tả thạch học	Vị trí Độ sâu
	0-7	Lớp bùn sét núi lửa Sp.Pinatubo màu trắng xám	15°25.01' N 115°05.01' E 4248 m
	7-10	Lớp bùn sét màu xám nâu	

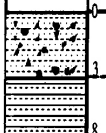
Trạm 4	Chiều dày lớp (cm)	Mô tả thạch học	Vị trí Độ sâu
	0-3	Lớp bùn sét núi lửa Sp.Pinatubo màu trắng xám	15°11.20' N 116°16.26' E 4285 m
	3-10	Lớp bùn sét màu nâu	

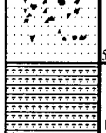
Trạm 6	Chiều dày lớp (cm)	Mô tả thạch học	Vị trí Độ sâu
	0-7	Lớp bùn sét núi lửa Sp.Pinatubo màu trắng xám	14°15.16' N 116°54.50' E 4297 m
	7-9	Lớp bùn sét màu nâu đậm	

Trạm 7	Chiều dày lớp (cm)	Mô tả thạch học	Vị trí Độ sâu
	0-3	Lớp bùn sét cát tro núi lửa Sp.Pinatubo màu trắng xám	14°44.00' N 117°35.99' E 4330 m
	3-14	Lớp bùn sét màu chuyển từ xám nâu đến nâu nhạt	

Trạm 8	Chiều dày lớp (cm)	Mô tả thạch học	Vị trí Độ sâu
	0-3	Lớp bùn sét cát núi lửa Sp.Pinatubo màu trắng xám	15°22.09' N 117°26.36' E 4211 m
	3-10	Lớp bùn sét cát màu nâu nhạt	

Trạm 9	Chiều dày lớp (cm)	Mô tả thạch học	Vị trí Độ sâu
	0-5	Lớp bùn sét cát núi lửa Sp.Pinatubo màu trắng xám	15°32.69' N 118°05.60' E 4015 m
	5-16	Lớp bùn sét màu nâu đậm chứa cát mịn	

Trạm 10	Chiều dày lớp (cm)	Mô tả thạch học	Vị trí Độ sâu
	0-3	Lớp bùn sét cát núi lửa Sp.Pinatubo màu trắng xám	14°39.89' N 118°5.21' E 4254 m
	3-8	Lớp bùn sét màu xám nâu	

Trạm 11	Chiều dày lớp (cm)	Mô tả thạch học	Vị trí Độ sâu
	0-5	Lớp cát bùn sét rất mịn chứa tro núi lửa Sp.Pinatubo màu trắng xám	14°19.60' N 118°18.90' E 4059 m
	5-10	Lớp bùn sét chứa cát màu nâu nhạt	

Hình 2: Mô tả lớp trầm tích chứa tro núi lửa Pinatubo
Description of sedimentary layer containing Pinatubo ash

Lớp tro núi lửa này có nguồn gốc từ đợt phun của núi lửa Pinatubo ở Philippin vào tháng 6/1991. Sau khi phun lên khí quyển, chúng được gió mang đi tràn qua vùng Biển Đông và vào lãnh thổ Việt Nam. Trong thời gian đi qua vùng Biển Đông, chúng rơi xuống và lắng đọng lại trên nền đáy biển [1,7].

Nhìn chung, đặc điểm cơ học của lớp trầm tích này là càng đi về phía đông của vùng nghiên cứu thì kích thước cấp độ hạt tăng lên, nghĩa là độ hạt càng thô hơn, vật liệu từ cấp hạt bùn sét tăng lên cấp hạt bùn sét - cát và cát - bùn sét (trạm 11).

2. Đặc điểm thành phần vật liệu trầm tích:

Thành phần vật liệu của lớp trầm tích chứa tro núi lửa (Bảng 1) gồm: các mảnh vụn vỏ xác sinh vật, thạch anh, mảnh thủy tinh, foraminifera, á hóa thạch (subfossil), mica, các xác sinh vật đã kết tinh, radiolaria, các mảnh đá vôi và ít khoáng vật nặng mà chủ yếu là manhetit. Như vậy, vật liệu trầm tích của lớp này gồm 3 nhóm chính:

- Nhóm vật liệu lục nguyên: Nhóm vật liệu này bao gồm: thạch anh, mica và khoáng vật nặng. Trong đó thạch anh và mica gặp thường xuyên. Thạch anh bắt gặp ở tất cả các trạm với hàm lượng từ 18 – 50% (trạm 7) và tập trung ở cấp hạt 0,063 – 0,25mm; mica cũng bắt gặp ở tất cả các trạm với hàm lượng từ 1 – 4% và tập trung ở cấp hạt > 0,25mm; khoáng vật nặng chủ yếu là manhetit bắt gặp rải rác ở mẫu 3, 6 và 10 với hàm lượng nhỏ hơn 1%.

- Nhóm vật liệu nguồn gốc biển: Nhóm vật liệu này có thành phần khá phong phú và đa dạng. Chúng gồm 3 phụ nhóm:

+ Vật liệu vôi: Đây là loại vật liệu đa dạng nhất, chúng gồm các mảnh vụn vỏ xác sinh vật, vỏ foraminifera, vỏ các loài 2 mảnh... trong đó có những mảnh vụn vỏ xác sinh vật đã kết tinh còn rời nhau và những vỏ xác sinh vật đã hóa đá gắn kết với nhau bởi ximăng vôi hay ximăng sét vôi tạo thành đá vôi bắt gặp ở trạm 11 với hàm lượng 38% tập trung cao ở cấp hạt >

0,25mm. Vỏ xác sinh vật chỉ bắt gặp ở trạm 3, 4 và 10 với tỉ lệ từ 8 – 60 % (trạm 3), tập trung cao ở cấp hạt 0,125mm; foraminifera chỉ có mặt ở trạm 3, 4, 9 với hàm lượng từ nhỏ hơn 1% đến 10% (trạm 3), ở cấp hạt > 0,063mm; vỏ sinh vật đã kết tinh bắt gặp ở các trạm 6, 7, 8, 9, 10 với hàm lượng cao từ 30 – 63% (trạm 8) phần lớn tập trung vào cấp hạt > 0,25mm.

+ Vật liệu silic: Đây là những vỏ của radiolaria, bắt gặp chủ yếu ở trạm 3, 4, với hàm lượng thấp, cao nhất là 4% và ở cấp hạt > 0,125mm. Điểm đáng chú ý là trong các mẫu có vỏ sinh vật đã kết tinh thì vỏ radiolaria rất ít hoặc không có.

+ Vật liệu á hóa thạch: Đây là loại vật liệu có nhiều thành phần được gắn kết với nhau trong vỏ xác sinh vật mà hiện nay vỏ xác sinh vật đã bị mất, chỉ còn lại phần trong, mức độ gắn kết của các hạt trong á hóa thạch rất yếu, có hạt còn nhìn thấy vách vôi của foraminifera, bắt gặp ở mẫu 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 với hàm lượng từ 2 – 13% (trạm 4), chủ yếu ở cấp độ hạt > 0,125mm.

- Vật liệu nguồn gốc núi lửa: chủ yếu là các mảnh thủy tinh có dạng kéo dài, hình thù méo mó, bắt gặp ở tất cả các trạm với hàm lượng từ 4 – 18% (trạm 11), chủ yếu tập trung ở cấp hạt từ 0,063 – 0,25mm.

Nhìn chung, qua phân tích thành phần vật liệu trầm tích cho thấy rằng: có thể chia vùng nghiên cứu ra làm hai khu vực: khu vực phía tây và khu vực phía Đông với ranh giới là trục tách giãn Biển Đông theo hướng Đông Bắc – Tây Nam.

- Khu vực phía tây gồm các trạm 3, 4 với ưu thế chiếm hàm lượng lớn về thành phần vật liệu của vỏ xác sinh vật vỡ nát, foraminifera, radiolaria.

- Khu vực phía Đông gồm các trạm 6, 7, 8, 9, 10 và 11 với ưu thế chiếm hàm lượng cao về thành phần vật liệu của vỏ xác sinh vật đã kết tinh, á hóa thạch, mica, thạch anh, mảnh thủy tinh và các mảnh đá vôi.

Ngoài ra, trong vùng nghiên cứu còn thu được một mẫu số 5 nằm ở độ sâu 553m nước. Đây là mẫu trầm tích nằm trên một ngọn núi ngầm, vật liệu chủ yếu là cát sinh vật foraminifera chiếm 98-99%.

Bảng 1: Thành phần vật liệu của lớp trầm tích chứa tro núi lửa Pinatubo
Material compositions of the sedimentary layer containing Pinatubo ash

Thành phần vật liệu	Hàm lượng (%)							
	Trạm 3	Trạm 4	Trạm 6	Trạm 7	Trạm 8	Trạm 9	Trạm 10	Trạm 11
Foraminifera	10	3		+	+	1	+	
Radiolaria	2	4			+	1	+	
Gai sinh vật	+	+				+		+
Mảnh vụn vỏ xác sinh vật	60	34					8	
Mảnh vụn vỏ xác sinh vật đã kết tinh	+		40	30	63	50	45	
Á hoá thạch		13	4	3	5	2	2	6
Mica	2	1	4	3	2	3	3	2
Thạch anh	20	33	35	50	18	33	31	34
Mảnh thủy tinh	4	11	13	13	8	8	10	18
Khoáng vật nặng	1		1				+	
Mảnh đá vôi								38

Ghi chú: + Hàm lượng < 1%

3. Đặc điểm thành phần hóa học:

Đặc điểm thành phần hóa học của lớp trầm tích chứa tro núi lửa được trình bày trong bảng 2. Qua kết quả phân tích cho thấy rằng có sự khác nhau giữa hai khu vực: phía tây và phía đông. Ở khu vực phía tây, hàm lượng SiO₂, Pb thấp hơn ở khu vực phía đông; ngược lại, hàm lượng của Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂, MnO, P₂O₅, MgO, Cu có hàm lượng cao hơn ở khu vực phía đông.

Qua kết quả phân tích cũng cho thấy rằng có hiện tượng khoáng hóa Mn, thể

hiện bằng sự tăng cao của hàm lượng MnO (1,03%) ở trạm 3.

Sự thay đổi hàm lượng của CaO giữa hai khu vực không thể hiện rõ, nhưng nhìn chung thì ở khu vực phía đông, hàm lượng của CaO vẫn cao hơn phía tây.

Hàm lượng của Zn ở phía tây ít thay đổi hơn phía đông. Hàm lượng của Zn ở phía đông thay đổi phức tạp hơn.

Qua phân tích cũng cho thấy rằng, về thành phần hóa học của trầm tích cũng có sự phân dị về mặt không gian theo hướng Tây – Đông.

Bảng 2: Thành phần hóa học của lớp trầm tích chứa tro núi lửa Pinatubo
The chemical compositions of the sedimentary layer containing Pinatubo ash

Trạm	Bề dày lớp (cm)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	MnO (%)	P ₂ O ₅ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	MKN (%)
3	7	52,05	17,74	5,79	0,59	1,03	0,17	4,20	5,20	80,25	51,02	151,13	11,01
4	3	59,20	18,35	4,55	0,25	0,22	0,16	3,36	2,60	87,97	67,80	186,38	4,47
6	2	59,76	16,72	4,79	0,20	0,21	0,19	3,36	3,20	59,86	88,05	196,20	5,17
8	3	64,85	15,60	3,35	0,15	0,19	0,14	3,64	2,80	71,33	90,95	92,86	3,42
7	3	56,44	19,71	5,11	0,20	0,15	0,15	4,20	3,60	46,55	54,77	213,17	3,91
10	3	58,80	19,10	4,71	0,21	0,16	0,19	5,04	2,80	71,08	68,08	89,33	5,39
9	5	65,31	15,17	3,47	0,19	0,19	0,15	3,92	2,40	64,50	54,48	90,57	3,15
11	5	60,56	15,62	4,86	0,32	0,25	0,18	4,20	3,20	71,40	70,11	129,26	9,67

Chú thích: MKN: mất khi nung

Khi so sánh với kết quả phân tích bụi tro núi lửa Pinatubo cùng thời gian bay vào lãnh thổ Việt Nam năm 1991 của Liên

đoàn Địa chất 6 (Bảng 3), cho thấy rằng ngoài hợp phần SiO₂ và nguyên tố kim loại nặng Pb là có hàm lượng cao hơn so với

lớp trầm tích chứa tro núi lửa, còn lại hầu hết các hợp phần hóa học khác đều thấp hơn. Điều đó cho thấy rằng trong quá trình bụi tro núi lửa lắng đọng thì cũng đồng thời có quá trình lắng đọng trầm tích xuống

đáy biển và khi bụi tro núi lửa này lắng đọng xuống đáy biển thì nó lại vùi lẫn vào trong lớp trầm tích đã có sẵn trước đó, vì vậy đã có sự thay đổi về thành phần hóa học của lớp trầm tích tro núi lửa này.

Bảng 3: Thành phần hóa học bụi tro núi lửa Mt. Pinatubo bay vào Việt Nam (Theo Liên đoàn Địa chất 6, Nguyễn Xuân Bao, 1991)

The chemical compositions of Mt. Pinatubo ash which carried to Vietnam territory

Hợp phần	Hàm lượng (%)	Hợp phần	Hàm lượng (%)
SiO ₂	69,12	CaO	3,45
Al ₂ O ₃	14,22	MgO	1,80
Fe ₂ O ₃	2,65	P ₂ O ₃	0,23
FeO	0,58	Pb	0,02
TiO ₂	0,47	Zn	0,01
MnO	0,06	Mất khi nung	1,27

Trên đây là những nét cơ bản về các đặc điểm của lớp trầm tích chứa tro núi lửa Pinatubo đã lắng đọng trong vùng trũng sâu của Biển Đông.

IV. MỘT SỐ NHẬN XÉT

Qua phân tích các thành phần của lớp trầm tích chứa bụi tro núi lửa Pinatubo, Philippin phun lên năm 1991, có thể nêu lên một số nhận xét sau:

- Lớp trầm tích chứa tro núi lửa này có thể xem như là một tầng trầm tích đánh dấu trong quá trình lắng đọng trầm tích ở vùng Biển Đông nói chung.

- Lớp trầm tích chứa tro núi lửa có cấp hạt từ bùn sét đến cát bùn sét, màu trắng xám và có độ chọn lọc tốt.

- Trong thành phần vật liệu trầm tích foraminifera và radiolaria chiếm ưu thế ở phía tây; ở phía đông bôn trùng chiếm ưu thế là thạch anh, vỏ xác sinh vật kết tinh, mảnh thủy tinh.

- Quá trình khoáng hóa tạo kết hạch Mn đang xảy ra trong lớp trầm tích tầng mặt.

- Có ba nguồn cung cấp vật liệu chính cho lớp trầm tích này: nguồn gốc sinh vật, nguồn gốc núi lửa và nguồn gốc

lục nguyên, trong đó nguồn gốc sinh vật và núi lửa chiếm ưu thế.

- Về chế độ lắng đọng trầm tích thì ở rìa đông vật liệu trầm tích thô hơn ở rìa tây vùng nghiên cứu.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả chân thành cảm ơn anh Nguyễn Hữu Sửu đã tham gia thu mẫu trong chuyến khảo sát 140B trên tàu R/V Sonne; xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp phòng Địa chất biển, Viện Hải dương học đã giúp đỡ để thực hiện báo cáo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cruise report SONNE 140, Sudermeer III. Hamburg/ Kiel, October 1999, 127 pp.
2. Nguyễn Đình Đán, 2001. Đặc điểm trầm tích vùng trũng sâu Biển Đông Việt Nam. Báo cáo đề tài cấp cơ sở. Tài liệu lưu trữ Viện Hải dương học, 44 trang.
3. Qui phạm điều tra địa chất biển, 1982. NXB- KHKT.

4. Su Guang-qing and Wang Tian-xing, 1994. Basic characteristics of modern sedimentation in South China Sea. *Oceanology of China Sea*. Vol. 2, pp.407 – 418.
5. Trần Nghi (chủ biên), Nguyễn Biểu, Phan Trường Thị, Lê Duy Bách, 2002. *Giáo trình Địa chất biển*, Hà Nội, 347 trang.
6. Trần Văn Trị, Nguyễn Biểu, Nguyễn Giao, Phùng Văn Phách, Bùi Công Quế, Nguyễn Trọng Tín, 2005. *Về địa chất và tài nguyên liên quan ở Biển Đông Việt Nam và các miền kế cận*. TT. báo cáo Hội nghị khoa học “60 năm Địa chất Việt Nam, Hà Nội, tr. 226 – 241.
7. Wiesner M.G., A. Wetzel, S. G. Catane, E. L. Listanco, H. T. Mirabueno, 2004. Grain size, aerial thickness distribution and controls on sedimentation of the 1991 Mount Pinatubo tephra layer in the South China Sea. *Bull. Volcanol.* 66, pp. 226 – 242.

Người phản biện:

- TS. Trịnh Thế Hiếu
- CN. Phạm Văn Thơm