

MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA ĐÁ CÁCBONAT - NỀN MÓNG DÀN KHOAN TẠI KHU VỰC 9-2-COD-IX THÊM LỤC ĐỊA VIỆT NAM

Nguyễn Việt Kỳ

Khoa Địa chất & Dầu khí, trường ĐH Bách Khoa – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 04 tháng 08 năm 2003)

TÓM TẮT: Đá cacbonat (đá vôi) là một loại đá khá phổ biến ở thêm lục địa Việt Nam, nhất là ở những vùng hiện hoạt động khai thác dầu khí khá rầm rộ. Tại những khu vực này, nhiều giàn khoan biển đã đặt móng trên nền đá cacbonat. Việc nghiên cứu đá cacbonat ở đây mới dừng lại ở những nghiên cứu phục vụ trực tiếp cho thiết kế móng giàn khoan mà chưa có những nghiên cứu toàn diện về địa chất cũng như địa kỹ thuật. Bài báo cung cấp một số kết quả nghiên cứu mới về thành phần khoáng vật, cấu trúc của đá vôi cũng như một số tính chất cơ lý cơ bản của đất đá vôi tại khu vực 9-2-COD-IX thuộc thêm lục địa phía nam Việt Nam.

Đất đá cacbonat trên thêm lục địa phía Nam Việt Nam được phát hiện ở nhiều nơi với mức độ phổ biến và bề dày khác nhau khi các công ty dầu khí tiến hành khảo sát đáy biển phục vụ thiết kế nền móng cho các giàn khoan. Trong số các bể trầm tích chứa dầu khí lớn, đất đá chứa cacbonat được phát hiện nhiều ở bể Nam Côn Sơn. Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi trình bày một số đặc trưng cơ bản của loại đá này tại khu vực 9-2-COD-IX qua những số liệu khảo sát, phân tích trong phòng thí nghiệm của công ty SMG (Singapore), của viện NIPI (Vietsovpetro) và phòng phân tích thạch học thuộc khoa Địa chất và Dầu khí, trường Đại học Bách khoa – Đại học Quốc Gia Tp. HCM.

Đá cacbonat ở thêm lục địa bắt đầu thu hút sự quan tâm của nhiều nhà khoa học trên thế giới từ cuối những năm 1960, khi các giàn khoan biển đầu tiên được đặt tại Bass Strait (Hyden và nnk 1988, Rainers và nnk 1988). Cho đến nay, trong các tài liệu về địa kỹ thuật có thể tìm thấy rất nhiều tư liệu về các loại cát, bột, sét và đá chứa cacbonat trên thêm lục địa ở khắp nơi trên thế giới. Tại phía Nam, về các trầm tích chứa cacbonat trên thêm lục địa thường được viết rải rác trong các báo cáo khảo sát địa chất công trình và chỉ tập trung vào các chỉ tiêu cơ lý để phục vụ công tác thiết kế mà chưa có công trình nghiên cứu hoàn chỉnh nào về loại đất đá này.

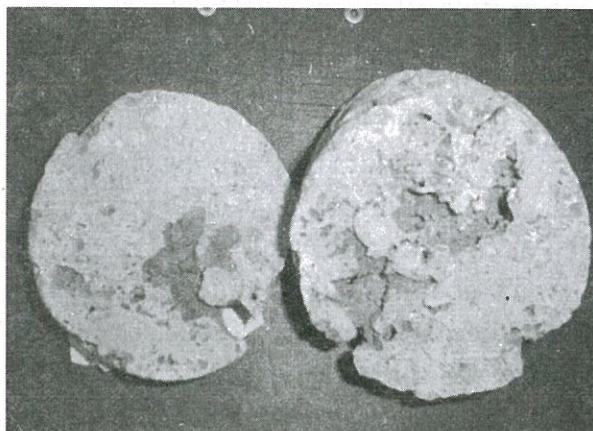
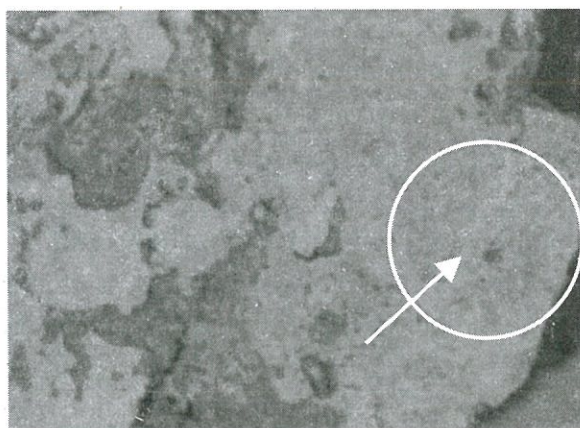
Đất đá được xem là cacbonat khi hàm lượng các khoáng vật cacbonat chiếm hơn 50%. Những khoáng vật này bao gồm CO_3^{2-} với một hay vài cation khác [3]. Phần lớn các khoáng vật là canxit - cacbonat canxi, đây là hợp phần bắt buộc của đá vôi. Các khoáng vật chứa canxi còn có thể là sulfat canxi (gips – thạch cao), ngoài ra còn cacbonat magnê, cacbonat sắt...[2]. Phân loại đất đá cacbonat có tạp chất theo tỷ lệ phần trăm cacbonat và kích thước hạt chiếm ưu thế được trình bày ở bảng 1.

Các mẫu đất đá vôi tại khu vực nghiên cứu được lấy từ bề mặt đáy biển tới độ sâu 12,5m. Các mẫu này đều có màu xám sáng đến hơi tối. Chúng bao gồm cát cacbonat hạt trung tới thô màu xám trắng, cát lẫn ít cuội sỏi cacbonat, cuội sỏi cacbonat lẫn ít cát ở độ sâu 0 – 3,0m. Ở độ sâu lớn hơn 3,0m chủ yếu gồm conglomerate vôi lẫn ít cát. Hầu hết trong chúng đều có chứa các mảnh vỏ sò còn mới (ở phần nông) hay đã hóa đá (ở phần sâu hơn).

Trong conglomerate vôi còn thấy rõ các dấu vết toả tia đặc trưng của san hô và rất nhiều lỗ rỗng với kích thước khác nhau (hình 1).

Bảng 1. Phân loại đất đá cacbonat có tạp chất theo tỷ lệ phần trăm cacbonat và kích thước hạt chiếm ưu thế (Dearman, 1981)

		Tỷ lệ phần trăm cacbonat					
		0	10	50	90		100
		Không chứa vôi (non-limestone)		Chứa vôi (limestone)			
Kích thước hạt chiếm ưu thế (mm) (chiếm trên 50%)	2.0	Conglomerate	Conglomerate chứa vôi	Cuội sỏi vôi (gravelly limes.)	Cuội dăm vôi (calcirudite)	Đá vôi (limestone)	
	0.6	Đá cát kết (sandstone)	Cát kết chứa vôi	Cát chứa vôi (sandy limes.)	Cát vôi (calcarenite)		
	0.002	Đá bùn (mudstone)	Bột kết (siltstone)	Bột kết chứa vôi	Đá bột kết vôi (silty limes.)		Bột vôi (Calcisiltite)
			Đá sét kết (claystone)	Sét kết chứa vôi	Đá sét kết vôi (clayey limes.)		Vôi hạt mịn (calcilitite)
		Đá macrô (marlstone)					



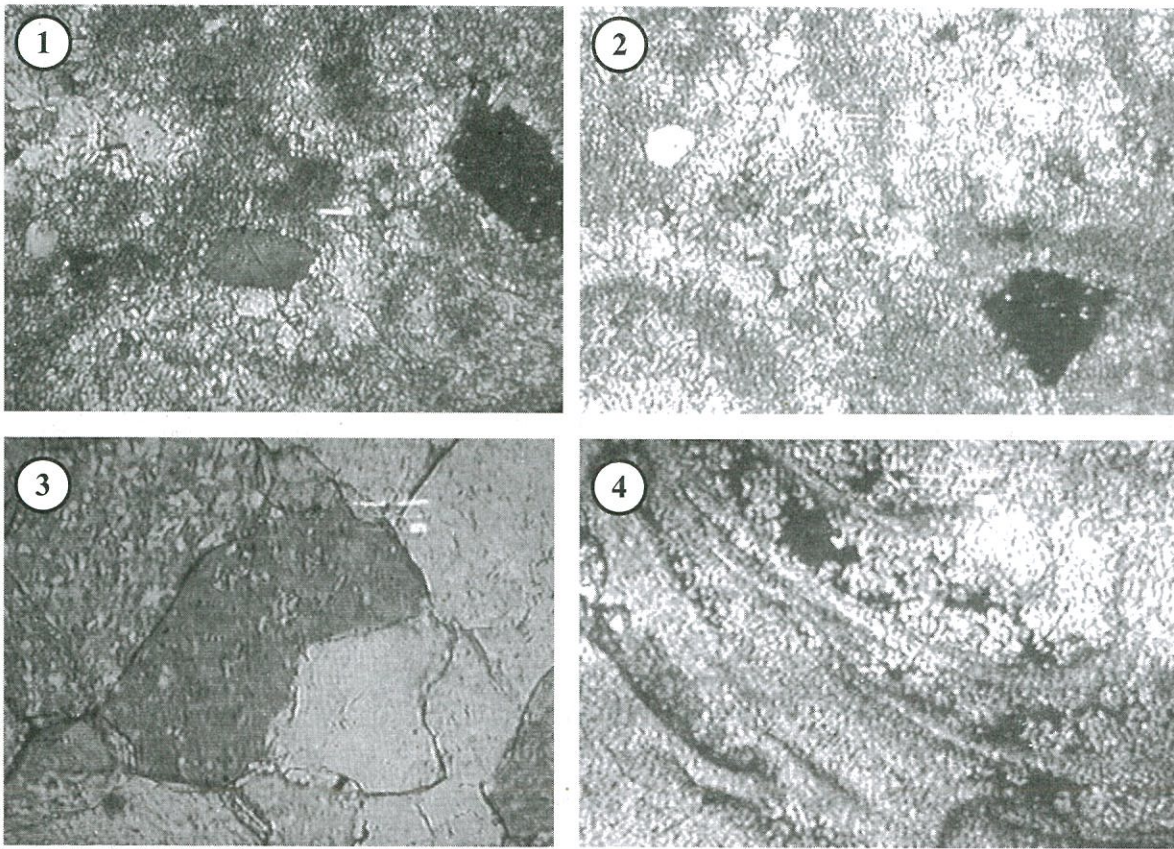
Hình 1. Hình dạng bề mặt lõi khoan mẫu đá vôi (Trong vòng tròn là dấu vết san hô)

Để nghiên cứu thành phần khoáng vật và cấu trúc của đá, đã tiến hành mài lát mỏng và phân tích dưới kính hiển vi phân cực (mẫu LmBK_{1,2}-2Ni⁺, 10^x). Kết quả cho thấy đá vôi tại đây chủ yếu chứa khoáng vật canxit vi hạt tới hạt lớn (hình 2), đôi nơi có lẫn ít sét, thạch anh (hình 2.1), cấu tạo lỗ rỗng, chứa di tích sinh vật (hình 2.4).

Nền đất tại khu vực nghiên cứu có hàm lượng cacbonat rất cao và ít dao động theo chiều sâu (Bảng 2).

Bảng 2. Hàm lượng các bonat trong đất đá (Theo NIPI)

STT	Mẫu	Độ sâu (m)	Cacbonat (CO ₂) BS-1377:1990 (%)	Tổng hàm lượng cacbonat (%)
1	Mẫu S-2	0.9-1.0	41.6	92.9
2	Mẫu S-3	2.2-2.3	41.3	92.1
3	Mẫu S-9	7.1-7.4	43.5	98.8
4	Mẫu S-11	11.7-11.8	42.7	96.8
5	Mẫu S-13	12.4-12.4	42.6	98.7

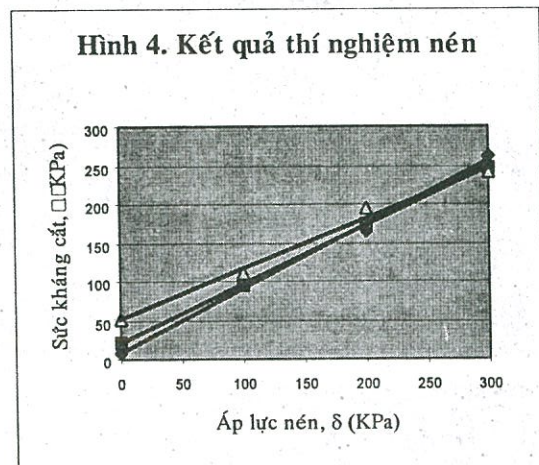
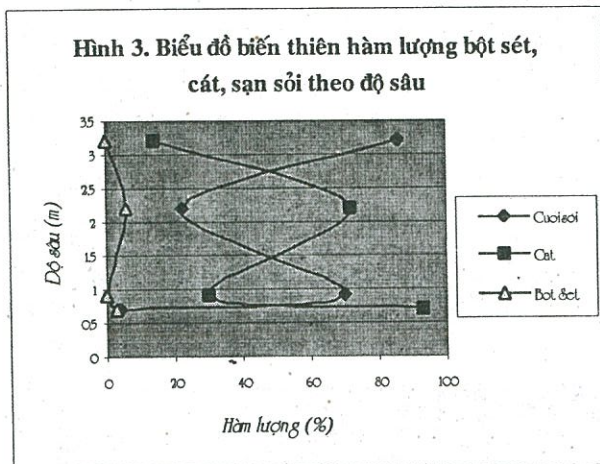


Hình 2. Kích thước, cấu trúc khoáng vật đá cacbonat dưới kính hiển vi phân cực (10^{\wedge})

Thành phần hạt của các mẫu nằm trong khoảng 3 m trên cùng biến thiên khá phức tạp (Bảng 3, hình 3). Cuội sỏi cacbonat từ chiếm rất ít (4,03%) ở độ sâu 0,7-0,8m tăng đột ngột tới 70% ở độ sâu 0,9-1,0m, sau đó lại giảm còn 22,36%. Trước khi gặp conglomerate ở độ sâu 3,2m, hàm lượng cuội sỏi lại tăng tới 85,88%. Hàm lượng cát cũng thay đổi mạnh gần như ngược lại với hàm lượng cuội sỏi, nghĩa là khi hàm lượng cát tăng, hàm lượng cuội sỏi giảm tương ứng. Hàm lượng bột sét tại đây biến thiên không đáng kể và dao động trong khoảng 0,01 – 6,12%. Với thành phần hạt như vậy, theo phân loại ở bảng 1, ở đây chủ yếu là cát vôi xen kẹp cuội sỏi vôi. Kích thước hạt và sự thay đổi hàm lượng các hạt như vậy chứng tỏ vật liệu trầm tích tại đây chủ yếu là vật liệu tại chỗ có nguồn gốc sinh vật (từ các mảnh vỏ sò và san hô) và phụ thuộc nhiều vào chế độ dòng biển [1].

Bảng 3. Thành phần hạt các mẫu ở độ sâu tới 3,2m (Theo NIPI)

Ký hiệu mẫu	Độ sâu mẫu (m)	Cuội sỏi (%)	Cát (%)	Bột + sét (%)	D_{10}	D_{30}	D_{60}	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$	$Cc = \frac{D_{30} * D_{10}}{D_{10} * D_{60}}$	Mô tả mẫu
S-1	0.7-0.8	4.03	92.74	3.23						Cát vôi trung thô lẫn mảnh vỏ sò
S-2	0.9-1.0	70.00	29.99	0.01						Cuội sỏi vôi lẫn cát và mảnh vỏ sò
S-3	2.2-2.3	22.36	71.52	6.12	0.15	0.35	1.00	6.67	0.82	Cát vôi mịn đến thô lẫn cuội sỏi
S-5	3.1-3.2	85.88	14.00	0.12	1.10	8.00	11.4	10.36	5.10	Conglomerat vôi lẫn ít cát



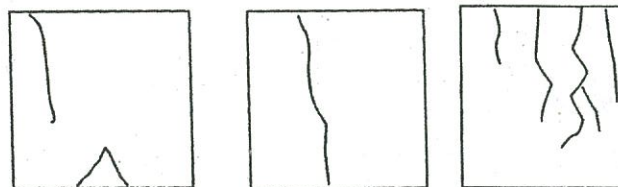
Để xác định các tính chất cơ học của các mẫu nằm ở phần trên, đã tiến hành thí nghiệm cắt với 3 cấp áp lực (100, 200, 300Kpa) theo GOCT 12248-78, kích thước mẫu có bán kính 7,14 cm, cao 3,5cm. Kết quả nêu ở bảng 4 và hình 4. Nhìn chung, các mẫu đều cho thấy nền đất ở đây có cường độ chịu lực khá tốt song vẫn chưa đủ cho việc bố trí móng các dàn khoan.

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm cắt theo sơ đồ CU

STT	Mẫu	Độ sâu lấy mẫu	Lực dính C' (KPa)	Góc ma sát trong φ'
1	S - 1	0,7-0,8m	7	40
2	S - 3	2,2-2,3m	20	37
3	S - 4	2,9-3,0m	52	33

Từ độ sâu khoảng 3,0-3,2m trở xuống phân bố đá vôi conglomerate xám nhạt được lấp nhét ít cát. Độ ẩm của đá dao động từ 5% tới 11% và tăng dần theo độ sâu. Độ lỗ hổng hữu hiệu cũng tăng từ 18,2% tới 29,2% theo độ sâu.

Đã tiến hành thí nghiệm nén nở hông đối với 3 mẫu đá ở các độ sâu khác nhau. Kết quả cho thấy áp lực chịu nén của các mẫu đá đạt từ 6139 KPa tới 11578 KPa. Giá trị áp lực chịu nén của đá vôi tại đây cũng tăng dần theo chiều sâu. Các vết nứt trên mẫu chủ yếu là dọc theo phương pháp tuyến, còn theo phương ứng suất tiếp đá không bị phá hủy (Hình 5) chứng tỏ khả năng chịu ứng suất cắt của mẫu khá cao [4].



Hình 5. Hình dạng vết nứt trên các mẫu sau khi nén (Kết quả thí nghiệm của NIPI)

Như vậy, có thể nói điều kiện nền biển tại khu vực nghiên cứu khá thuận lợi cho việc lựa chọn các giải pháp móng cho giàn khoan biển và móng nên đặt thẳng vào lớp đá vôi ở độ sâu trên 3,5m.

Trên đây là một số kết quả nghiên cứu về địa kỹ thuật biển tại khu vực 9-2-COD-IX. Với mục tiêu nghiên cứu phục vụ cho công tác thiết kế giàn khoan nên rất nhiều thí nghiệm khác chưa được thực hiện, bởi vậy các đặc tính cơ lý của đất đá cacbonat tại đây mới chỉ dừng ở một số chỉ tiêu cơ bản nên cũng chưa thể có những kết luận cụ thể hơn về nguồn gốc, điều kiện hình thành cũng như đặc điểm phân bố của chúng theo diện tại thềm lục địa Việt Nam.

SOME OF THE MAIN PROPERTIES OF CARBONATE – FUNDAMENT FOR PLATFORM AT THE SITE 9-2-COD-IX ON THE CONTINENTAL SHELF OF VIET NAM

Nguyen Viet Ky

Faculty of Geology & Petroleum, University of Technology – VNU-HCM

ABSTRACT: *Carbonate rock is a common rock on Viet Nam continental shelf, especially areas in which oil and gas have been explored. On these areas, rigs have been set on carbonate bedrock. Up to now, carbonate rock has been researched mainly to design rig foundation, whereas researches about geology as well as geotechnics have not been done. The article provides some research results about mineral component, carbonate structure and basic mechanical physic properties of carbonate at 9-9-COD-IX region on Viet Nam continental shelf.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bathurat, R.G.C. (1986). *Carbonate sediment and their diagenesis*. Elsevier scientific Pub. Co., Amsterdam, 2nd Edition.
- [2] Peter George Fookers (1988). *The geology of carbonate soil and rock and their engineering characterisation and description*. Balkema, Rotterdam
- [3] K.R. Demars, V.A. Nacci, W.E. Kelly...(1976). *Carbonate content: An Index property for ocean sediments*. Offshore technology conference – Texas
- [4] Robert M. (1988). *The mechanical properties of carbonate soils*. Balkema, Rotterdam