

NGHIÊN CỨU ĐỊA CHẤT, ĐỊA MẠO CHO PHÁT TRIỂN KINH TẾ SINH THÁI ĐẢO CÙ LAO CHÀM

Nguyễn Văn Bạo¹⁾, Lê Ngọc An²⁾

¹⁾ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội

²⁾ Viện Địa lý, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

1. Mở đầu

Cù Lao Chàm nằm trong tọa độ địa lý 15°52' đến 16° vĩ bắc; 108°22' đến 108°44' kinh đông, cách thị xã Hội An khoảng 20 km về phía đông. Nơi đây có địa hình đồi núi cấu tạo bởi đá granit phức hệ Hải Vân với thảm thực vật đã được tái tạo xanh tốt, nhiều loài quý hiếm; có các bãi biển với cát vàng sạch mịn, nước biển trong xanh và cách không xa là các rạn san hô khá đa dạng; các bãi tắm với các khối đá sột tạo nên nhiều cảnh quan độc đáo làm mê say các khách du lịch; bờ phía đông của đảo với sườn vách dốc đứng tạo nên cảnh quan hùng vĩ của thiên nhiên, dưới chân các vách là khu vực đáy biển sâu, sóng biển thường xuyên mạnh mẽ, tạo nên sự hưng phấn cho các khách du lịch thích mạo hiểm. Chính trên những vách đá cheo leo ấy lại là nơi cư trú của các đàn chim Yến với các tổ yến sào có chất dinh dưỡng nổi tiếng thế giới [5].

Với những lợi thế về điều kiện tự nhiên như vậy, lại nằm cách không xa đô thị cổ Hội An và thành phố công nghiệp lớn ở Trung Bộ như Đà Nẵng, song cho tới nay, Cù Lao Chàm chưa thực sự phát triển tốt theo đúng tiềm năng vốn có. Tại đây, đời sống của 529 hộ gia đình với 2777 dân vẫn đang còn gặp nhiều khó khăn; vấn đề chuyển đổi cơ cấu kinh tế, lao động - việc làm và môi trường đang là nỗi bức xúc của người dân và chính quyền địa phương. Trong báo cáo định hướng phát triển của xã Tân Hiệp (đảo Cù Lao Chàm) đã chú ý tới vấn đề chuyển đổi cơ cấu kinh tế, trong đó chú trọng tới phát triển ngành du lịch và dịch vụ. Tuy nhiên, các giải pháp cho định hướng này chưa thực sự rõ ràng và hiệu quả.

Để khai thác tiềm năng Cù Lao Chàm, không thể thiếu được công tác nghiên cứu, đánh giá đồng bộ các điều kiện tự nhiên, trong đó cấu trúc địa chất và cảnh quan địa mạo đóng vai trò hết sức quan trọng. Là một cụm đảo có diện tích không lớn, từ trước tới nay, các nghiên cứu về địa chất, địa mạo Cù Lao Chàm thường chỉ được kết hợp trong các công trình chung trên một lãnh thổ rộng. Đáng kể nhất là các công trình Đo vẽ lập bản đồ địa chất, địa mạo và điều tra khoáng sản được tiến hành bởi Cục Địa chất và khoáng sản Việt Nam ở các tỷ lệ 1: 500.000, 1: 200.000 và 1: 50.000 [1,4]. Công trình nghiên cứu địa chất, địa mạo chi tiết nhất lại được tiến hành bởi tổ chức nước ngoài là Viện Hàn lâm Khoa học Nga với sự hợp tác giữa các nhà địa lý, địa chất Nga và Việt Nam tiến hành vào năm 1993 [6]. Tuy nhiên, do nằm trong khuôn khổ của một công trình nghiên cứu chung về các đảo của thềm lục địa Việt Nam nên mỗi một hòn đảo riêng biệt của hệ thống đảo ven bờ cũng chưa được nghiên cứu và mô tả chi tiết.

Kế thừa các kết quả của đề tài nhà nước thuộc chương trình biển mã số KC.09.12, đề tài trọng điểm cấp Đại học quốc gia QGTD.05.04 đã xây dựng được cơ sở khoa học về mô hình phát triển kinh tế - sinh thái và du lịch cho đảo Cù Lao Chàm. Các tài liệu về địa chất - địa mạo được đánh giá là cơ sở có ý nghĩa hết sức quan trọng đối với việc định hướng phát triển kinh tế sinh thái của cụm đảo này. Mục tiêu chung của nghiên cứu địa mạo cho phát triển mô hình kinh tế sinh thái đảo Cù Lao Chàm là làm sáng tỏ đặc điểm thành phần vật chất cấu tạo địa hình, các đặc trưng về địa mạo phục vụ quy hoạch tổng thể theo hướng đẩy mạnh phát triển du lịch đảo - biển, đảm bảo an ninh quốc phòng.

2. Khung, điều kiện địa chất - địa mạo

Tham gia vào cấu tạo nền tảng rắn của đảo Cù Lao Chàm chủ yếu là các đá xâm nhập axit thuộc phức hệ Hải Vân có khoảng tuổi 230 triệu năm cách ngày nay. Các đá biến chất có diện phân bố hẹp, thường là các thể tù trong khối xâm nhập. Dọc bờ biển phía tây đảo còn phân bố các thành tạo trầm tích bờ rời có tuổi từ Pleistocen đến Holocen.

Trong phạm vi đới bờ biển Quảng Nam - Đà Nẵng, xâm nhập phức hệ Hải Vân có sự phân bố dạng kéo dài phương á vĩ tuyến tại dãy núi Hải Vân, chuyển sang phương tây bắc - đông nam ở bán đảo Sơn Trà. Một diện đáng kể của thể xâm nhập này bị chìm dưới đáy biển, rồi lại được lộ ra và tạo nên địa hình núi có phương kéo dài theo phương chung là tây bắc - đông nam trong phạm vi cụm đảo Cù Lao Chàm.

Các đá của phức hệ chủ yếu thuộc nhóm axit, gồm hai pha xâm nhập thực thụ và pha đá mạch [4]. Pha 1 là pha xâm nhập chính, chiếm diện tích chủ yếu của đảo. Thành phần thạch học gồm granit-biotit, granit hai mica, ít granodiorit biotit có muscovit. Đá có màu xám trắng đến đen, cấu tạo định hướng không ổn định. Tại phần rìa khối (phía tây, tây nam đảo), đá bị nén ép và cấu tạo định hướng mạnh. Phần trung tâm của khối (phần gần đỉnh tại đảo Cù Lao Chàm), đá bị nén ép yếu hơn, đôi nơi có dạng khối. Đá granit - biotit chiếm khối lượng chủ yếu của pha 1. Đá có kiến trúc hạt trung đến thô, có nơi gặp kiến trúc dạng porphyry với ban tinh feldpat màu trắng xám, kích thước 0,5 - 1cm, nền hạt trung nửa tự hình. Thành phần khoáng vật gồm: plagioclas: 13,9-35,1%; feldpat kiềm: 24,1-45,7%; thạch anh: 25,1 - 35,7%; biotit: 5,6 - 15,2%; muscovit: 0,9 - 4,2%; ngoài ra còn các khoáng vật apatit, zircon, turmalin, ilmenit, granat, silimanit. Một số nơi hàm lượng muscovit tăng cao, đá chuyển sang granit hai mica. Pha 2 ít phổ biến hơn các đá của pha 1, tồn tại dưới dạng các thể nhỏ dạng kéo dài, phân bố trên sườn phía tây của đảo. Chính các thể xâm nhập dạng tuyến này tạo nên nhiều "dòng" núi kéo dài phương đông bắc - tây nam ở sườn tây của đảo và góp phần tạo nên các mũi nhô trên đường bờ biển. Thành phần thạch học gồm granit biotit có muscovit, granit alaskit hạt nhỏ màu xám trắng, cấu tạo gneis yếu hoặc khối trạng. Các đá pha 2 xuyên cắt các đá pha một và ở ranh giới phát triển mạnh mẽ greizen hoá. Tại đới ngoại tiếp xúc, trong các đá pha 1 hình thành các ban biến tinh feldpat kali có kích thước từ 2-5mm. Tại hòn Giai còn xuất hiện các các ban tinh feldpat có đường kính trên 1 cm. Các ban biến tinh tại khu vực núi Tục Cỏ cũng như các đảo nhỏ khác làm tăng độ sần của đá, có lẽ sẽ là điều kiện cho chim Yến bám đậu thuận lợi hơn.

Trong phạm vi Cù Lao Chàm, các thành tạo trầm tích biến chất có diện phân bố không rộng, thậm chí khó có thể khoanh định được các diện cụ thể trên bản đồ vì chúng chỉ là các thể tù có kích thước khác nhau trong khối granit. Cũng nhận thấy rằng, đá biến chất dạng các thể tù này phân bố chủ yếu ở phần rìa phía tây nam đảo và do độ bền vững lý hóa kém hơn đá granit nên chúng thường góp phần hình thành các cung bờ lõm của đảo. Thành phần thạch học của các thể tù khá phức tạp: đá gneis, đá phiến kết tinh, phiến biotit, granitogneis, phiến thạch anh - feldpat - mica - silimanit,... kích thước vài dm^3 đến vài trăm mét khối, có hình thù kì dị và nằm theo phương nén ép chung của đá granit. Tại khu vực Bãi Chông gặp đá biến chất bị micmatit hóa mạnh, tạo nên các vân dải độc đáo. Đây cũng có thể được giới thiệu cho khách du lịch về một quá trình tự nhiên làm nóng chảy và tái phân bố, cấu tạo lại vật chất ở dưới sâu, nay lại được lộ ra trên bãi biển. Tại các khu vực lộ đá biến chất, tầng vỏ phong hóa thường giàu sét hơn và có màu đỏ vàng. Các mặt cắt tốt nhất được quan sát tại tây bắc và đông nam Bãi Hương.

Sự phổ biến nhất về sản phẩm phong hóa trên đảo là vỏ saprolit trên đá granit. Đó là vỏ phong hóa mới chỉ được hình thành trong giai đoạn ban đầu của tiến trình phong hóa. Chúng phân

bố trên các sườn có độ dốc trên 20^0 khá phổ biến trên đảo. Trong mặt cắt của vỏ, bên dưới lớp thổ nhưỡng là các sản phẩm vụn thô gồm chủ yếu là cát sạn thạch anh, feldpat lẫn ít sét xám vàng, còn giữ được cấu trúc của đá gốc. Cũng nhận thấy sự đặc trưng trong vỏ saprolit của vùng nhiệt đới là có sự kết hợp đáng kể của phong hóa hóa học bên cạnh phong hóa cơ học, là sự giàu lên của khoáng vật sét và các oxit sắt và nhôm, tạo nên màu vàng của vỏ. Thành phần khoáng vật sét trong vỏ chủ yếu gồm hydromica và kaolinit với tỷ lệ thay đổi từ 50 - 66% hydromica và 50 - 34 % kaolinit. Các kết quả nghiên cứu về thành phần hóa học của cấp hạt sét trong sản phẩm saprolit cho thấy sự ưu trội của oxit nhôm và tổng lượng kiềm ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) so với các khu vực khác của hệ thống đảo ven bờ. Đặc tính này liên quan với đá mẹ giàu nhôm của phức hệ Hải Vân.

Trên sườn tây của đảo Cù Lao Chàm, vỏ kiểu litoma phân bố khá rộng rãi trên các bề mặt san bằng và thềm mài mòn ở các độ cao khác nhau. Mặc dù các bề mặt nguyên sinh cũng như vỏ phong hóa trên chúng đã bị biến đổi đáng kể bởi quá trình rửa trôi, xâm thực của dòng chảy ở xứ nhiệt đới, song vẫn có thể quan sát các mặt cắt của kiểu vỏ này dọc các taluy đường cắt qua chúng. Các mẫu phân tích nguyên khối lấy trong mặt cắt vỏ litoma tại đây cho thấy sự ưu trội của thành phần SiO_2 (68 - 77%), lượng oxit nhôm đạt từ 11 - 14% và oxit sắt ba từ 2,8 đến 5,8%. Quan sát ngoài trời cũng như kết quả phân tích mẫu cũng cho thấy lượng oxit sắt và nhôm được tăng cao hơn trong đới litoma nằm dưới lớp thổ nhưỡng, một số nơi trong đới này còn gặp kết vón oxit sắt, tạo nên màu vàng đỏ của vỏ phong hóa. Nếu lưu ý rằng tỷ lệ thạch anh trong đá granit tại đây cũng đã đạt từ 30 - 40% và trong đới phong hóa, chúng còn tăng tới trên 45% thì có thể thấy rằng quá trình phong hóa các đá granit trên các bề mặt nghiêng thoải này đã đạt trình độ khá.

Các kết quả khảo sát mới nhất cho thấy trên sườn núi thấp tại phía tây đảo Cù Lao Chàm không phải chỉ được cấu tạo từ đá granit phong hóa, mà thực tế hầu hết chúng đều được phủ bởi một lớp trầm tích Đệ Tứ có bề dày khác nhau, chủ yếu là sản phẩm của quá trình lở tích - đặc trưng cho sườn của các khối đá granit. Theo nguồn gốc thành tạo - một cách phân chia gắn liền với thành phần vật chất, có thể phân chia các thành tạo Đệ Tứ đảo Cù Lao Chàm theo các phân vị sau đây: Các thành tạo lở tích - sườn tích (cdQ); Các thành tạo lũ tích - lở tích (pcQ); Các thành tạo sông - sườn tích - lũ tích (adpQ); Các thành tạo nguồn gốc biển tuổi Pleistocen giữa - muộn (mQ_1^{2-3}), Holocen giữa (mQ_2^2) và Holocen muộn (mQ_2^3)

Trên bình đồ cấu trúc chung của dải ven biển Quảng Nam - Đà Nẵng, có thể thấy được sự phân dị của hoạt động kiến tạo theo hướng từ lục địa ra biển. Khu vực được phân chia thành ba đới cấu trúc sau: 1. Đới nâng mạnh Đại Lộc - Quế Sơn ở phía tây với sự hình thành các núi cao trên 1000m; 2. Đới sụt lún dạng địa hào Đà Nẵng - Hội An tạo nên dải đồng bằng cùng tên. Móng đá gốc tại đây bị chìm sâu trên 250m, các thành tạo Đệ Tứ tại đồng bằng cũng có bề dày từ vài chục mét tới 100m; 3. Đới nâng dạng địa lũy Sơn Trà - Cù Lao Chàm với sự bóc lộ thể xâm nhập granit phức hệ Hải Vân và tạo địa hình núi thấp nổi lên trên mặt biển.

Các kết quả nghiên cứu tổng hợp cho thấy các hoạt động tân kiến tạo trong phạm vi đới Đà Nẵng nói chung và khu vực đảo Cù Lao Chàm nói riêng được bắt đầu từ Miocen. Cũng như các nơi khác, các chuyển động tân kiến tạo ở đây thể hiện cả tính kế thừa bình đồ cấu trúc cổ (đó là sự thống trị của các chuyển động khối tảng và vòm - khối tảng phân đới theo chiều từ bắc xuống nam và từ tây sang đông), đồng thời lại thể hiện tính phát triển mới thể hiện rõ ràng nhất qua các cấu trúc phương á kinh tuyến và á vĩ tuyến. Các chuyển động cũng phân dị theo thời gian, lúc mạnh, lúc yếu dẫn tới hình thành tính phân bậc địa hình và phân nhịp của các bồn trầm tích. Biểu

hiện rõ nhất của hoạt động tân kiến tạo vùng ven biển Đà Nẵng - Cù Lao Chàm là hoạt động đứt gãy, kèm theo chúng là các chuyển động khối tảng và vòm khối tảng.

Hệ thống đứt gãy và khe nứt trong các thành tạo địa chất của vùng nghiên cứu phát triển theo 3 phương chính: TB - ĐN, ĐB - TN và á kinh tuyến. Các hệ thống khe nứt và đứt gãy này quyết định tới phương chung của các dãy núi, phương của đường bờ và các thung lũng, khe suối. Nhìn tổng thể, hình thái chung của đảo Cù Lao Chàm có dạng khối với góc cạnh rõ ràng, phản ánh khá rõ vai trò của hoạt động kiến tạo trong việc tạo nên bình đồ địa hình tại đây.

Hệ đứt gãy phương tây bắc - đông nam là phổ biến nhất trên đảo Cù Lao Chàm và vùng biển kế cận. Đó là các đứt gãy trùng với phương kéo dài của các đường bờ biển như Bãi Bắc; đứt gãy từ Bãi Chông tới Bãi Hương và phía nam núi Tục Cả; đứt gãy Đồng Chùa tạo nên hình thái dạng tuyến phương tây bắc - đông nam của thung lũng Đồng Chùa, ngoài ra, đứt gãy này còn thể hiện khá rõ bởi các dải trũng trên sườn và đỉnh núi Hòn Đại. Hệ đứt gãy phương tây bắc - đông nam đã quyết định tới sự hình thành hàng loạt khe suối theo phương này tại hai sườn phía tây bắc và đông nam núi Hòn Đại. Dải trũng với các đường đẳng sâu đáy biển lớn nhất khu vực với giá trị 40 - 60m có dạng tuyến kéo dài phương tây bắc - đông nam, tạo nên ranh giới phân cách giữa Cù Lao Chàm với đảo Hòn Giai cũng là những minh chứng khá rõ ràng cho hoạt động của một đới đứt gãy theo phương này.

Hệ đứt gãy á kinh tuyến có sự thể hiện khá rõ trên địa hình, chúng không những góp phần hình thành hệ thống khe suối cùng phương mà còn tạo nên nhiều đoạn đường bờ và các sườn vách dốc đứng. Biểu hiện rõ ràng nhất là đứt gãy tạo nên đường bờ và sườn núi thẳng ở đông Bãi Xếp, đường bờ dốc đứng phía đông núi Tục Cả. Hàng loạt khe suối ở phía bắc núi Hòn Biên cũng có phương á kinh tuyến do phát triển dọc hệ thống khe nứt này. Tại phía tây núi Hòn Đại, dọc hệ đứt gãy phương á kinh tuyến đã xảy ra quá trình xiết ép mạnh của đá. Các đá bị biến vị mạnh này tạo điều kiện cho quá trình phong hóa và tạo địa hình lõm sâu của bờ biển. Dọc theo đới đứt gãy này cũng là nơi lớp phủ thực vật phát triển xanh tốt hơn các khu vực kế cận.

Hệ thống đứt gãy - khe nứt phương đông bắc - tây nam phổ biến ở sườn tây - tây nam núi Hòn Biên, núi Tục Cả. Sự kết hợp giữa hệ thống đứt gãy này với hệ thống kinh tuyến và tây bắc - đông nam ở phía tây núi Hòn Biên đã góp phần phá hủy mạnh các khối đá granit, tạo điều kiện cho quá trình đổ lở và tích tụ các sản phẩm đổ lở, tạo nên sự nghiêng thoải của địa hình ở phía sườn này, và chúng cũng góp phần tạo nên các khe suối có nhiều nhánh, phát triển dài để tập trung nước. Các khe nứt phương đông bắc - tây nam khá phổ biến trên các đá tại sườn vách dốc đứng phía đông nam núi Tục Cả còn tạo điều kiện cho sóng gió tạo nên các hang kéo dài, cao và dốc đứng, là nơi cư trú của đàn Yến Sào có giá trị nhất của đảo.

3. §Æc ®im ®äa m¹o khu vùc

Cù Lao Chàm là một cụm đảo trong đó lớn nhất là Hòn Lao với diện tích khoảng 15km² và 7 hòn đảo nhỏ xung quanh [Hòn Cù, Hòn Cô (Khô), Hòn La (Lá), Hòn Giai (Dài), Hòn Mồ, Hòn Tai và Hòn Ông cấu tạo chủ yếu bởi đá granit bị nén ép mạnh, cùng với rải rác các thể sót của đá biến chất, còn lại sau quá trình bóc mòn lâu dài. Cù Lao Chàm cùng với các khối núi đèo Hải Vân, bán đảo Sơn Trà ở phía tây bắc, Hòn Ông ở đông nam, nằm trên một đới nâng kiến tạo dạng địa lũy phương TB-ĐN, kéo dài khoảng 75km, trong đó phía tây bắc nâng mạnh (943m Hải Vân, 696m Sơn Trà) và thấp dần về đông nam (517m Cù Lao Chàm, 202m H. Ông). Vào giai đoạn băng hà Vuộc (Wurm, Q₁³), Cù Lao Chàm và các đảo bao quanh tồn tại như là những núi sót, nổi trên đồng bằng tích tụ - xâm thực đông Hội An.

Về mặt hình thái trên bình đồ, có thể chia Cù Lao Chàm thành 2 khối núi riêng biệt (Hòn Đại và Hòn Biền) mà ranh giới là eo hẹp nhất của đảo (<1km) cắt qua bãi Làng theo phương ĐB-TN. Khối núi Hòn Đại ở phía tây bắc nhỏ hơn, có hình gần chữ nhật (2,5km x 1,7km), cạnh dài phương ĐB-TN, tức là trùng phương với H. La, H. Giai và H. Tai. Khối núi Hòn Đại có đỉnh cao nhất đạt 326m, khá bằng phẳng, nằm ở phía ĐB của khối, đường đỉnh thấp dần về phía TN (307m, 189m). Trên khối núi này hoàn toàn không có suối, chỉ gặp một khe nước nhỏ ở độ cao đến 100m. Thung lũng Đồng Chùa gối lên sườn ĐN của khối Hòn Đại không phải là kết quả hoạt động của một suối nước lớn, mà chủ yếu là trùng với một đứt gãy phương TB - ĐN. Khối núi Hòn Biền phân bố ở phía ĐN, định hướng TB - ĐN, có dạng gần một tam giác cân mà đáy trùng với bờ TN của đảo. Sườn ĐB của khối hoàn toàn không có vết tích của dòng chảy. Trên sườn này nước mưa chủ yếu chảy tràn trên bề mặt đá gốc là các vách dốc và thấm vào các khe nứt rất phong phú ở đây. Sườn TN của khối có 4 suối nhỏ, cắt sâu vào sườn đổ lở với 4 thung lũng nhỏ, giới hạn bởi các bãi cát, tích tụ ở đáy các bờ lõm: bãi Làng, bãi Chông và bãi Bìm (2 suối). Các suối đều xuất phát từ độ cao khoảng 300m thuộc đỉnh Hòn Biền (517m) và có dạng tỏa tia: chảy đổ về TB, TN và BN (về phía cạnh đáy của tam giác). Các suối đa số trùng với các khe nứt lớn phương TB-ĐN và B-N.

Đặc điểm nổi bật của địa hình Cù Lao Chàm là tính bất đối xứng: đảo định hướng TB-ĐN với sườn ĐB hẹp và dốc đứng, sườn TN rộng và thoải hơn. Bờ biển sườn ĐB tạo bởi các đoạn bờ thẳng hoặc hơi cong, trùng với đứt gãy và khe nứt, là các vách đứng, trơ đá gốc, cao đến 100m hoặc hơn, đang chịu sự công phá mãnh liệt của biển, với quá trình đổ lở khối tảng lớn. Còn bờ biển tây nam của đảo lại tạo bởi các đoạn bờ cong lõm xen với các mỏm nhô, tạo thành các dạng vụng, vịnh nhỏ, với tích tụ cát lấp đầy đáy cong lõm. Như vậy về mặt nguồn gốc, bờ đảo có sự phân biệt rất rõ rệt: bờ mài mòn phá hủy phân bố ở phía đông, đông bắc và bắc đảo, trong khi bờ tây nam thuộc kiểu bờ xen kẽ tích tụ - mài mòn. Còn trên mặt đảo, quá trình ngoại sinh thống trị là quá trình phá hủy với sườn trọng lực.

Mặc dù có diện tích không lớn, Cù Lao Chàm vẫn thể hiện tính phân bậc địa hình khá rõ, nhất là ở trên sườn tây nam của đảo, với các bậc: < 10m; 10 - 20m; 20 - 30m; 40 - 60m; 80 - 120m; 180 - 220m và trên 350m. Các bề mặt cao trên 80m là di tích của các bề mặt san bằng có diện phân bố khá rộng rãi trên vùng núi khu vực kế cận, thuộc các kiểu pediplen và pediment, có tuổi từ Miocen muộn đến Pleistocen. Đã xác định được 4 bề mặt sau: 400 - 500m; 300 - 350m; 180 - 220m và 80 - 120m. Các đảo nhỏ quanh Cù Lao Chàm cũng là những mặt bằng thể hiện rất rõ ràng. Ngoài Hòn Cù bị phá hủy mạnh có độ cao 14m, các đảo còn lại thể hiện 3 bậc địa hình rất rõ: Bậc 50 - 80m gồm: H. Cô 53m, H. Mô 64m, H. Giai 77m. Bậc 170m: H. Lá 166m. Bậc 200m: Hòn Tai 212m, H. Ông 202m. Các bậc địa hình trên các đảo nhỏ thấp hơn các bậc tương ứng trên đảo lớn Cù Lao Chàm do cự ly nâng nhỏ hơn.

Địa hình sườn có độ dốc khác nhau chiếm diện tích chủ yếu trên cụm đảo đá granit này. Sườn đổ lở phân bố rộng rãi nhất ở phía đông bắc của đảo. Đó là các sườn có độ dốc trên 35°, nhiều nơi là những vách dốc đứng. Lớp phủ thực vật trên các sườn này thưa thớt, nhiều nơi lộ trơ đá gốc rắn chắc. Trên các sườn đổ lở thường lộ ra các tầng đá cứng hoặc bị phong hóa nhẹ, thuận lợi cho sự hình thành các mỏ vật liệu xây dựng. Tại phần thấp của sườn, các tầng lẫn tập trung thành tầng dày trên bề mặt pediment phát triển dưới chân các sườn đổ lở. Việc khai thác thủ công vật liệu này khá thuận lợi nhưng để đánh giá và khai thác công nghiệp cần phải chú ý là dưới tầng tầng lẫn này thường là vỏ phong hóa có bề dày lớn được thành tạo trong thời kỳ Pleistocen sớm - giữa.

Sườn bóc mòn tổng hợp được thành tạo do sự giạt lùi sườn trong quá trình pediment hóa hoặc do tổng hợp các quá trình làm giảm độ dốc sườn để đạt tới trạng thái cân bằng trọng lực. Quá trình đầu phần lớn đã diễn ra trong giai đoạn Neogen và đầu Đệ Tứ, quá trình sau đang xảy ra và khá phổ biến trong vùng khí hậu nhiệt đới ẩm như Đà Nẵng - Cù Lao Chàm. Về mặt hình thái, các sườn bóc mòn tổng hợp được chia thành dạng: độ dốc $< 20^0$ và $20 - 30^0$ và $> 30^0$. Các dạng hình thái này có mối quan hệ chặt chẽ với thành phần đất đá và tuổi thành tạo của địa hình.

Quá trình xâm thực dọc các thung lũng và theo đáy các khe suối nhỏ là đặc trưng cơ bản của quá trình ngoại sinh trong các vùng nhiệt đới ẩm. Sự chuẩn bị vật liệu bởi hoạt động phong hóa khá mạnh trong phạm vi khối núi tại đảo càng thúc đẩy quá trình này. Hoạt động xâm thực thường được tăng cường dọc các đới đập vỡ kiến tạo để tạo nên những sườn có trắc diện thẳng, dốc trên 30^0 và kéo dài trên khoảng cách lớn. Trên các sườn này, quá trình vận chuyển vật liệu xảy ra mạnh làm lộ trơ đá cứng. Hoạt động đổ lở thường xảy ra mạnh kể thừa vào các khe rãnh xâm thực này và đối với đảo Cù Lao Chàm, hầu hết sườn xâm thực hiện tại đều được lấp đầy bởi các tảng đá granit kích thước lớn.

Mặc dù có diện tích không lớn, song trên đảo Cù Lao Chàm còn được bảo tồn khá tốt các thành tạo nguồn gốc biển. Các dạng địa hình do biển chiếm diện tích chủ yếu trên các cung bờ lõm của đảo, gồm các thành tạo thềm biển và bãi biển thuộc các thế hệ khác nhau:

- Thềm mài mòn cao 40 - 60m, tuổi Pleistocen giữa phân bố chủ yếu ở phía đông Bãi Xếp, Bãi Làng và các mũi nhô trên bờ biển phía tây đảo. Trên thềm này có sự phân bố cuội sỏi thạch anh mài tròn tốt, được bảo tồn dưới lớp tầng lùn. Mặt cắt được quan sát tốt nhất trên taluy đường ô tô, cách Bãi Làng khoảng 500m về phía đông nam. Thành phần trầm tích gồm cuội sỏi thạch anh (30 - 40%), gắn kết khá bởi cát bột màu vàng nâu. Cuội sỏi có đường kính trung bình từ 0,5 - 1,5 cm, độ mài tròn không đồng nhất, nhiều hòn cuội mài tròn rất tốt, song lại có một số hòn khác được mài tròn kém nằm cạnh. Việc phát hiện và nghiên cứu chúng đóng một vai trò lớn để làm sáng tỏ lịch sử hình thành các bậc địa hình thấp xung quanh đảo.

- Thềm mài mòn - tích tụ cao 20-30m, tuổi đầu Pleistocen muộn có diện phân bố điển hình tại phía bắc - đông bắc Bãi Làng, chúng bị phân cắt tạo địa hình gò đồi thoải. Trên thềm 20 - 30m còn gặp nhiều tầng, cuội granit mài tròn kém, nhiều nơi lộ đá gốc bị phong hoá laterit mạnh, tạo vỏ phong hoá màu vàng nâu.

- Thềm mài mòn - tích tụ cao 10-15 m, tuổi cuối Pleistocen muộn là bậc địa hình chuyển tiếp giữa các thềm 20-30m với các bề mặt tích tụ vũng vịnh hoặc thềm tuổi Holocen giữa, có diện phân bố hẹp ở rìa thung lũng Đồng Chùa. Trên hầu hết các diện tích này đều gặp tập cát lẫn bột sét mỏng phủ lên vỏ phong hoá của đá granit.

- Hệ đê cát và bề mặt tích tụ vũng vịnh tuổi Holocen giữa được thành tạo trong thời kỳ cực đại của biển tiến Flandrian, hiện tồn tại trên độ cao từ 4-6 mét. Các thành tạo cát của thềm 4-6m phân bố ở khu vực Bãi Ông, Bãi Làng, Bãi Chông, Bãi Bìm, Bãi Hương, tạo nên một bề mặt tương đối phẳng và ổn định. Trầm tích chủ yếu là cát hạt trung màu xám trắng, xám vàng nhạt, độ mài tròn, chọn lọc tốt. Một số nơi trong tập cát có tích lũy oxit sắt, cho màu vàng loang lổ đỏ. Các thành tạo tích tụ biển - vũng vịnh cấu tạo nên các bề mặt bằng phẳng cao 3-5m, phân bố ở phần cửa các khe suối, thường được ngăn cách với biển bởi các thềm cát biển. Diện phân bố rộng và điển hình nhất được quan sát tại thung lũng Đồng Chùa. Mặt cắt trầm tích đặc trưng bởi tập hạt thô nằm dưới, gồm cuội sỏi đa thành phần, trong đó có tới trên 30 % cuội thạch anh mài tròn tốt,

được ghi nhận bởi vật liệu lấy lên từ công trình đào âu thuyền tại Cù Lao Chàm. Phần trên của mặt cát gồm các lớp cát bột màu xám đen xen các lớp bột sét lẫn cát giàu vật chất hữu cơ.

- Các bãi biển tuổi Holocen muộn là dạng địa hình đặc trưng và tại Cù Lao Chàm chúng có nhiều nét độc đáo. Trầm tích cấu tạo nên các bãi biển hiện đại là cát xen lẫn nhiều cuội, tảng đá có hình thù đa dạng, phân bố dọc các cung bờ lõm. Kích thước của các cung bờ lõm phản ánh mức độ trưởng thành của đường bờ, đồng thời cũng không chế đặc điểm về thành phần cấp hạt của trầm tích. Các bãi biển tại cung bờ lõm rộng như Bãi Ông, Bãi Làng, Bãi Chông, Bãi Hương thường được cấu tạo bởi cát hạt trung đến mịn. Trái lại, các cung bờ lõm có mức độ trưởng thành kém như các bãi biển thuộc Bãi Bắc, Bãi Xếp lại được cấu tạo bởi cát hạt thô hơn. Trong mỗi bãi cũng thấy có sự phân dị về thành phần độ hạt: nếu như ở phần trên mặt, hầu hết các bãi chỉ gặp cát hạt trung đến mịn thì ở dưới sâu chỉ 10 - 15cm đã gặp cát hạt trung đến thô. Do ảnh hưởng của các dòng chảy ven bờ chủ yếu có hướng từ đông nam lên tây bắc, độ hạt ở phía đông nam của các bãi cũng thường thô hơn ở phía tây bắc. Tính chất phân dị này được quan sát rõ ràng nhất tại Bãi Bắc. Về thành phần khoáng vật, bên cạnh các hạt cát thạch anh có tỷ lệ chủ yếu, trong các bãi cát còn phân bố cát san hô, các khoáng vật nặng như ilmenit, ziricon, manhetit và các khoáng vật mica, epidot,...

Địa hình đáy biển quanh Cù Lao Chàm cũng có sự khác nhau rất rõ giữa đáy đông bắc và đáy tây nam đảo. Phía đông bắc đảo, đáy biển sâu 40 - 50m hoặc hơn, đường đẳng sâu 20m nằm gần sát bờ đảo, nhất là ở những mũi nhô. Phía tây nam đảo, đáy biển từ đảo vào đến đất liền chủ yếu có độ sâu dưới 20m. Điểm đặc biệt là giữa Cù Lao Chàm và H. Giai (Dài) có một rãnh sâu trên 60m theo phương TB - ĐN; có thể rãnh này trùng với một đứt gãy kiến tạo phương TB - ĐN. Sự tồn tại của đứt gãy này còn được minh chứng với sự đổi phương đột ngột của hướng kéo dài của các đảo nhỏ: các đảo H. La, H. Giai, H. Tai đều có định hướng chiều dài đảo theo phương ĐB - TN, trong khi bản thân Cù Lao Chàm định hướng TB - ĐN. Phía tây nam đảo, địa hình đáy biển nông là do có điều kiện thuận lợi cho tích tụ vật liệu bởi Cù Lao Chàm chắn sóng gió đông bắc, hay nói cách khác, khu vực này nằm trong phạm vi “bóng sóng” của Cù Lao Chàm. Có thể cho rằng đồng bằng tích tụ delta cửa sông Thu Bồn có dạng lõi cũng do điều kiện nằm trong “bóng sóng” ấy. Đặc biệt bán đảo Sơn Trà trước đây cũng là một đảo ven bờ như Cù Lao Chàm, nhưng đã được gắn với lục địa do hiện tượng tích tụ nối đảo, xảy ra có thể vào Holocen muộn. Trên tờ bản đồ “An Nam Đại Quốc Họa đồ” (1838) vẽ “Hòn Sơn Trà” còn là một đảo thực thụ.

4. Kết luận

Không có cảnh quan karst nhiệt đới hấp dẫn như Hạ Long, Hà Tiên, nhưng ở Cù Lao Chàm các dạng địa hình phong hóa, phá hủy từ đá granit, dưới tác động của xâm thực bóc mòn và mài mòn đã tạo ra những hình thái khá hấp dẫn và gây ấn tượng mạnh. Các hình thái hấp dẫn của các khối đá, có thể hình tượng hóa các dạng địa hình tự nhiên như tháp, tường, đá chồng, thác nước, đá đổ và mạch nước ngầm,... thành các bàn cờ, voi, rùa, cá, đầu người, tượng người, trống - mái,... Về mặt khoa học, cũng cần phải tìm hiểu thêm về hình thái, cơ thức phong hóa, bóc mòn, gặm mòn, mài mòn trên bề mặt các khối đá để tạo nên các cảnh quan độc đáo.

Cù Lao Chàm là nơi tập trung điển hình và đầy đủ các hình thái, yếu tố của một bờ mũi đá granit đang bị phá hủy mạnh mẽ, dữ dội bởi sóng và quá trình trọng lực: vách đá cao đến 100m, kéo dài hàng trăm mét, những khối đá đổ ở chân vách, các mặt cliff và bench, các mỏm sót,...

Một dạng địa hình độc đáo của đảo là hang yến. Hang chủ yếu tạo thành do khe nứt mở trong đá granit, kết hợp với hoạt động mài mòn của biển và quá trình đổ lở đã tạo nên các vách dốc đứng, cao nhiều chục mét. Phương kéo dài của các hang trùng với phương khe nứt ĐB-TN, TB-ĐN, cắm nghiêng $60 - 70^{\circ}$ hoặc gần thẳng đứng, địa hình hiểm trở. Trên Cù Lao Chàm, yến làm tổ ở phía bờ ĐN của đảo, nơi có đường bờ định hướng B-N và nơi phát triển nhiều khe nứt lớn. Ngoài ra ở Hòn Tai và Hòn Cô (Khô) cũng có tổ yến. Điều kiện sinh thái nơi yến làm tổ chưa được rõ (vi khí hậu, sóng gió, nhiệt độ, độ ẩm không khí trong hang, ánh sáng,...), về mặt địa mạo - địa chất có thể có nhận xét là chim yến làm tổ ở những nơi hang đá lơ lửng, nơi đầu sóng gió, nhất là tại các hang có đáy ngập nước biển, ở các đảo đá biệt lập giữa biển ven bờ, mà không gặp trên đất liền, và có thể không gặp cả trên các bán đảo (như bán đảo Sơn Trà, trước cũng là đảo, cấu tạo bởi đá granit,...). Phải chăng đó là cách tự vệ để bảo tồn nòi giống, chống lại mọi kẻ thù săn bắt? Hay đây là tập tính, là môi trường sinh thái thích hợp cho phát triển?

Về mặt địa chất - địa mạo, Cù Lao Chàm xứng đáng là một điểm du lịch sinh thái hấp dẫn. Do đảo có diện tích nhỏ, đặc biệt là các bãi biển có kích thước không lớn nên việc quy hoạch cơ sở hạ tầng phục vụ phát triển du lịch cần tính toán đầy đủ các yếu tố địa hình, nên tận dụng các thêm biển trong việc xây dựng khu nhà nghỉ cao cấp thấp tầng, tránh xây dựng các công trình lưu trú quy mô lớn trên bãi biển. Một hình thức tổ chức du lịch sinh thái cần thực hiện là phát triển du lịch dựa vào cộng đồng và lưu trú tại nhà dân. Mô hình kinh tế sinh thái quy mô hộ gia đình tại thung lũng Đồng Chùa với khu ở của chủ nhà, khu dành cho khách du lịch với các vườn sinh thái gồm các cây cảnh, cây ăn quả, rau xanh đặc trưng cho đảo là sự thử nghiệm cho ý tưởng này. Đối với các hang yến, ngoài việc bảo vệ để đảm bảo giá trị kinh tế và điều kiện môi trường sinh thái cho đàn yến, cần có kế hoạch để đưa một hang thích hợp cho khách tham quan một cảnh quan thiên nhiên và dạng tài nguyên độc đáo này.

* Công trình này là kết quả của đề tài khoa học trọng điểm QGTD.05.04 do Đại học Quốc gia tài trợ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Đức An, 1986, *Địa mạo Việt Nam*, Lưu trữ Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội, 86tr.
2. Đặng Văn Bào, Cát Nguyên Hùng, 1994, *Dấu ấn các mực nước biển trong Pleistocen muộn trên dải đồng bằng ven biển Huế - Quảng Ngãi*, Tạp chí "Các khoa học về Trái Đất", số 2, Hà Nội, tr. 7 -14.
3. Vũ Đình Hải, 1988, *Khí hậu Quảng Nam - Đà Nẵng*, NXB Đà Nẵng.
4. Cát Nguyên Hùng và nnk., 1996, *Báo cáo Lập bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Hội An - Đà Nẵng*, Lưu trữ Viện Thông tin tư liệu Địa chất, Hà Nội.
5. Lê Đức Tố (chủ nhiệm), 2005, Báo cáo tổng kết đề tài "Luận chứng khoa học về một mô hình phát triển kinh tế - sinh thái các đảo biển ven bờ Việt Nam" mã số KC - 09 -12.
6. Viện Hàn lâm khoa học Nga, 1993, *Các đảo của thềm lục địa Việt Nam*, NXB Khoa học Maxcova, 134 tr. (bản tiếng Nga).

RESEARCH ON CHARACTERISTICS OF GEOLOGY AND GEOMORPHOLOGY FOR THE ECO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF CU LAO CHAM ISLAND

Dang Van Bao¹⁾, Le Duc An²⁾

¹⁾Hanoi University of Sciences, VNU

²⁾Institute of Geography, Vietnamese Academy of Science and Technology

Cu Lao Cham Island is composed mainly by strong compressed granite rock of Hai Van formation. It became an island because of locating on a tectonic uplifted block with the direction of NW-SE and the length of 75km. The system of faults and fractures has three main directions: NW-SE, NE-SW and nearly N-S that decisively impact on general direction of mountain ranges, coastal line and valleys.

The remarkable morphological characteristic of Cu Lao Cham is the asymmetry showed by the very steep and narrow NE slope while the NS slope is wider and gentler. Although most of island area is general denude slope and fall down slope on granite rock, it's mophor-substage is clearly with steps such as: < 10m; 10 - 20m; 20 - 30m; 40 - 60m; 80 - 120m; 180 - 220m and >350m.

Most area of concave coast is marine original landforms, including marine terraces and beaches of different generation. There exists difference between sea bottom in NE (deeper than 30m near shore) and in SW (main depth under 20m).

Cu Lao Cham Island has green vegetation with valuable and rare species; beautiful beaches with clean, fine sand and blue sea, various nice coral; special left stone blocks on the beaches; steep cliffs in East Island and caves- the houses of Yen birds. Those are valuable and special natural resources to develop ecological tourism for the island.