

MỘT SỐ NÉT VỀ HÓA THẠCH TRÙNG LỖ KÍCH THƯỚC LỚN VÀ Ý NGHĨA CỦA VIỆC NGHIÊN CỨU ĐỐI TƯỢNG NÀY

PGS.TS. Nguyễn Ngọc¹, ThS. Nguyễn Xuân Phong²

¹Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam

Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

²Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí

Email: phongnx@pvep.com.vn

Tóm tắt

Hóa thạch trùng lỗ kích thước lớn hay Larger Foraminifera (LF) phần lớn là những hóa thạch chỉ thị môi trường (Environmental indicators hay Bioindicators) và chỉ định tuổi địa chất hay hóa thạch chỉ đạo (Stratigraphic markers hay Index fossils) được các nhà địa chất dầu khí đặc biệt quan tâm. Qua nghiên cứu hóa thạch trùng lỗ nói chung ở các vùng biển và hải đảo Việt Nam cho thấy các hóa thạch LF có mặt trong các thành tạo trầm tích đá vôi có tuổi từ Devonian-Carboniferous đến Neogene và rất phát triển trong các trầm tích Quaternary (đặc biệt ở các vùng đảo san hô) [1 - 5]. Các thành tạo địa chất này thường có độ rỗng lớn, do đó, việc tìm hiểu nghiên cứu LF sẽ có ích trong nghiên cứu sinh địa tầng, cổ địa lý và môi trường trầm tích, sự tiến hóa và đa dạng của sinh giới, điều tra địa chất khoáng sản biển (trong đó có địa chất dầu khí). Bài viết này giới thiệu một số nét cơ bản của nhóm hóa thạch nói trên.

Từ khóa: Hóa thạch, trùng lỗ kích thước lớn, sinh địa tầng, địa chất dầu khí.

1. Khái niệm về thuật ngữ “Larger Foraminifera”

Đây là một khái niệm có tính quy ước, bởi vì trong phân loại Foraminifera (cả hiện đại và hóa thạch) không có phân vị nào được gọi là Larger Foraminifera. Có thể, lúc đầu chỉ là tên gọi của một số nhà thạch học đá trầm tích carbonate hay địa chất dầu khí do loại đá này thường đặc trưng bằng các hóa thạch Foraminifera có kích thước tương đối lớn, có ý nghĩa quan trọng trong nghiên cứu sinh địa tầng (do có nhiều hóa thạch chỉ đạo) và đặc biệt có tỷ lệ độ rỗng cao thuận tiện cho việc chứa dầu khí. Mặc dù không có văn bản nào quy định, nhưng lâu dần mọi người đều hiểu Foraminifera có 2 loại: một loại có kích thước lớn hơn 2mm gọi là Larger Foraminifera và một loại có kích thước nhỏ hơn 2mm - Smaller Foraminifera (SF). Nói như vậy không có nghĩa là các sinh vật của các giống, loài LF đều có kích thước lớn trên 2mm, mà trên thực tế có nhiều cá thể nhỏ dưới 2mm. SF cũng tương tự như vậy. Chính vì thế mà trong nhiều sách chuyên khảo về Foraminifera khi mô tả các cấp phân loại không phân biệt LF và SF [6 - 8]. Tuy nhiên, trong các văn liệu cổ sinh - địa tầng gần đây có không ít tác giả sử dụng hai thuật ngữ LF và SF với ý nghĩa là hai nhóm sinh vật khác nhau và thậm chí coi chúng như hai nội dung của một môn khoa học về Foraminifera (Foraminiferology) [9 - 11].

Ngoài sự khác biệt về kích thước, LF và SF còn có sự khác nhau về phương pháp nghiên cứu và xác định. Loại LF được nghiên cứu bằng lát mỏng cổ sinh định hướng và xác định theo kiến trúc khung xương bên trong vỏ (vì

phần trong vỏ có kiến trúc rất phức tạp) (trừ trường hợp các LF Quaternary được bảo tồn trong các trầm tích lục nguyên mảnh vụn thì thường được nghiên cứu hình thái ngoài vỏ). Loại SF vỏ có cấu tạo đơn giản hơn nên việc nghiên cứu và xác định chủ yếu theo hình thái bề ngoài vỏ dưới kính hiển vi soi nổi có độ phóng đại trên dưới 100 lần (Bảng 1).

Gần đây Murray đưa ra khái niệm “Thuật ngữ “Larger Foraminifera” được dùng cho các cấp phân loại (taxa) vỏ sù và vỏ thủy tinh có đường kính nói chung lớn hơn 2mm”. Tuy nhiên, tác giả này cũng lưu ý “các LF vỏ sù thường có kích thước và hình dáng không ổn định nên đôi khi rất khó xác định” và trích dẫn thêm “các nhà sinh vật học phân tử gen thừa nhận rằng Sorites marginalis và Sorites orbiculus là 2 kiểu hình thái của cùng một loài” [12].

2. Một số nét về trùng lỗ kích thước lớn

2.1. Sinh học

Về bản chất sinh học, LF và SF không có gì khác nhau. Chúng đều là các động vật đơn bào (protozoa), cơ thể chỉ có một tế bào chứa nguyên sinh chất và một hoặc một số nhân ở trong. Tất cả được bảo vệ bằng lớp vỏ ngoài cứng, phần lớn là khoáng chất carbonate, một số ít trường hợp là silic hay cát dính kết (trừ một số rất ít có vỏ mềm là chất chitin), do đó chúng thường được bảo tồn tốt (nhiều khi rất hoàn hảo) trong các lớp đá trầm tích khác nhau (đặc biệt là đá carbonate) [8, 13]. Tuy là động vật đơn bào, nhưng tất cả các hoạt động sống như chuyển động, bắt

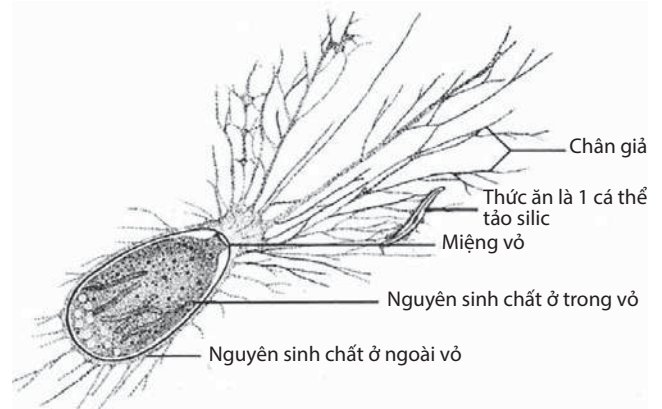
Bảng 1. So sánh sự giống và khác nhau giữa trùng lỗ kích thước lớn và trùng lỗ kích thước nhỏ

So sánh	Trùng lỗ kích thước lớn	Trùng lỗ kích thước nhỏ
Thành phần phân loại	Chủ yếu các giống, loài Paleozoic - Mesozoic	Chủ yếu các giống, loài Cenozoic
Sinh thái - Cổ sinh thái	Biển nông, sống đáy	Biển nông, biển sâu, sống đáy và trôi nổi
Đặc điểm bảo tồn	Chủ yếu trong các đá trầm tích carbonate	Chủ yếu trong đá trầm tích lục nguyên mảnh vụn và một số ít trong trầm tích carbonate
Phương pháp nghiên cứu	Lát mỏng cổ sinh định hướng, nghiên cứu kiến trúc bên trong vỏ (trừ LF Quaternary bảo tồn trong trầm tích mảnh vụn thì nghiên cứu hình thái vỏ ngoài)	- Tách hóa thạch khỏi đá vây quanh (trầm tích mảnh vụn), nghiên cứu hình thái bên ngoài vỏ; - Lát mỏng cổ sinh định hướng (trầm tích carbonate)
Phát triển tiến hóa	Trong Paleozoic và Mesozoic	Trong Cenozoic
Kiểu thang sinh địa tầng áp dụng	Theo trùng lỗ sống đáy	Theo trùng lỗ sống đáy và sống trôi nổi
Ý nghĩa địa tầng	Địa phương (phổ biến), khu vực, liên khu vực (một số trường hợp)	Khu vực, liên khu vực là phổ biến
Hạn chế: - Tương trầm tích; - Nghiên cứu huyết thống.	- Đối với trầm tích lục địa; - Ở Việt Nam chưa có nghiên cứu huyết thống phát sinh.	- Đối với trầm tích lục địa; - Ở Việt Nam đã có (nhưng còn rất hạn chế) nghiên cứu huyết thống phát sinh.

môi, sinh sản, di chuyển... đều được thực hiện như các động vật đa bào có và không có xương sống. Sự di chuyển và bắt mồi được thực hiện nhờ mạng lưới chân giả (giả túc - pseudopod) do nguyên sinh chất chui qua lỗ miệng và các lỗ hồng của vỏ ra môi trường bên ngoài tạo thành (Hình 1).

2.2. Sinh thái - cổ sinh thái

Cả LF và SF đều là các sinh vật biển. Theo phương thức sống, Foraminifera được chia thành hai nhóm chính là sống đáy (Benthic Foraminifera) và sống phù du trôi nổi (Planktonic Foraminifera). Trong đó, LF thuộc nhóm sinh thái thứ nhất (do đó không nhất thiết phải gọi là “Larger Benthic Foraminifera” - LBF) và tập trung chủ yếu vào các vùng biển nông ấm áp, giàu carbonate của vành đai nhiệt đới và cận nhiệt đới của trái đất. Phần lớn SF cũng thuộc nhóm sinh thái thứ nhất, nhưng chúng phát triển và phân bố rộng rãi hơn về không gian (trong tất cả các đới khí hậu), có khả năng thích nghi với các môi trường biển khác nhau về độ sâu thủy vực (từ biển nông ven bờ tới biển sâu, biển thẳm), nồng độ muối trong nước (từ lợ của các vùng cửa sông ven biển đến mặn của biển bình thường), nhiệt độ môi trường (từ các vùng biển nhiệt đới - cận nhiệt đới đến ôn đới và hàn đới giá lạnh ở hai cực của trái đất), chế độ thủy - thạch động lực của môi trường (từ yên tĩnh, tương đối yên tĩnh đến những nơi có chế độ sóng, gió và dòng chảy mạnh)... và một số họ, giống, loài của SF thuộc nhóm sinh thái thứ hai (plankton) đặc trưng cho môi trường biển sâu ở các biển và đại dương thế giới và cũng phân bố rộng rãi ở các đới khí hậu khác nhau của trái đất. Do tính đa dạng và đặc thù sinh thái như vậy nên Foraminifera nói chung được coi là các sinh vật chỉ thị môi trường. LF thường sống cộng sinh với các sinh vật khác



Hình 1. Một cá thể trùng lỗ hiện đại

như san hô, rong tảo sản sinh ra trầm tích carbonate của các rạn san hô nên còn được coi là một trong các sinh vật tạo rạn [10, 11, 13, 14].

2.3. Phân bố địa tầng và tiến hóa

Trong lịch sử phát triển vỏ trái đất, các hóa thạch Foraminifera cổ nhất xuất hiện từ đầu Paleozoic (Cambrian) cách ngày nay khoảng trên 500 triệu năm. Chúng tồn tại và phát triển qua các đại Mesozoic, Cenozoic và một số đại biểu của các họ, giống hiện còn đang sống ở các vùng biển và đại dương thế giới. Theo phân loại Foraminifera của Loeblich and Tappan [15], bộ (Order) Foraminifera có 12 phụ bộ (Suborder) thì LF thuộc 6 phụ bộ là Fusulinina, Lagenina, Involutina, Miliolina, Textulariina và Rotaliina. Hình 3 cho thấy LF bắt nguồn từ nhóm Allogromiina (các Foraminifera nguyên thủy có vỏ mềm là chất hữu cơ tương tự chất chitin). Chúng bắt đầu phát triển mạnh từ cuối Devonian. Trong Paleozoic trên (Carboniferous-Permian), trên thế giới cũng như ở Việt Nam, phát triển cực thịnh các họ Endothyridae và Fusulinidae... của LF (Hình 2 và 3).

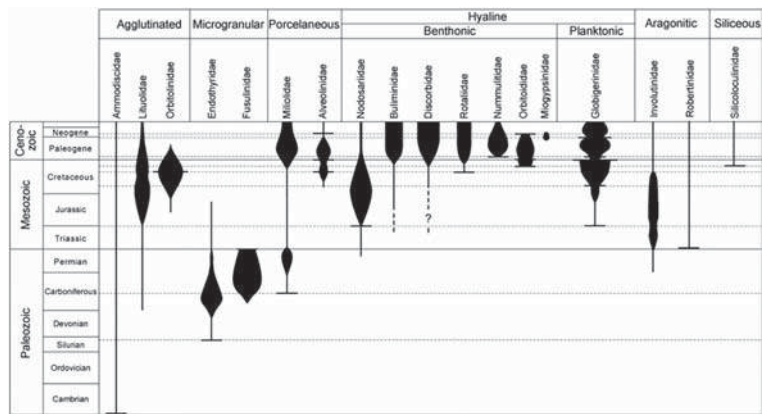
Phần lớn họ thứ 2 tuyệt chủng ở cuối Permian và cả hai họ này đều tuyệt chủng trong Triassic và Jurassic). Trong đại Mesozoic (Jurassic - Cretaceous) trên thế giới phát triển một số đại biểu của các họ Lituolidae, Nodoariidae, Orbitolinidae... và đến cuối đại này xuất hiện các đại biểu đầu tiên của họ Orbitoidae. Trong khoảng thời gian này ở Việt Nam rất hiếm LF, chỉ có một số ít phát triển trong Triassic sớm và giữa ở một số nơi (đó là đại biểu của các họ Endothiridae, Arenovidalinidae, Ammodiscidae, Involutoidea...). Đặc trưng cho Paleogene trên thế giới là họ Nummulitidae (loại LF tạo đá xây dựng nên hệ thống kim tự tháp Ai Cập cổ đại), thượng họ Soritoidea... nhưng ở Việt Nam chúng vắng mặt vì không có trầm tích biển tuổi này. Đặc trưng cho Neogene trên thế giới và Việt Nam là các đại biểu của các họ Miogypsinidae, Lepidocyclinidae... Hiện nay, trong Quaternary ở các vùng biển Việt Nam cũng như trên thế giới rất phát triển đại biểu của các họ Operculinidae, Heterosteginidae, Amphisteginidae, Soritidae... Vỏ của chúng là một trong những nguồn vật liệu quan trọng tham gia vào việc cấu tạo nên các đảo nổi ở Trường Sa và Hoàng Sa [12].

3. Ý nghĩa của việc nghiên cứu trùng lỗ kích thước lớn

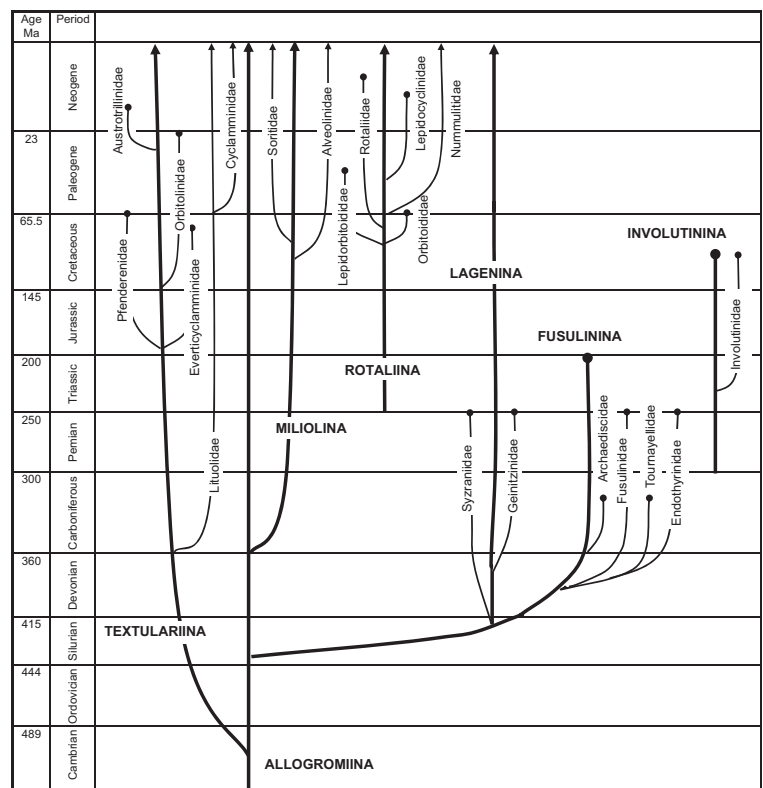
Qua nghiên cứu trên cho thấy trùng lỗ kích thước lớn có một số đặc điểm, tính chất rất ưu việt tạo nên tính đặc thù riêng, đó là: tiến hóa tương đối nhanh tạo nên nhiều hóa thạch chỉ đạo địa tầng; sinh vật chỉ thị môi trường; sinh vật tạo trầm tích và là sinh vật tạo nên độ rỗng của trầm tích. Bốn đặc điểm này làm nên 4 ứng dụng quan trọng dưới đây.

3.1. Về địa tầng

Trong quá trình phát sinh và phát triển, LF có tốc độ tiến hóa tương đối nhanh, biến đổi từ giống, loài này sang giống, loài khác (mỗi giống, loài chỉ phát triển và tồn tại trong khoảng một thời gian ngắn) tạo nên dãy tiến hóa liên tục gồm nhiều hóa thạch đặc trưng, chỉ đạo địa tầng (Stratigraphic markers, Index fossils) của các khoảng địa tầng khác nhau. Đó là cơ sở quan trọng của sinh địa tầng (xác định tuổi trầm tích, phân chia các



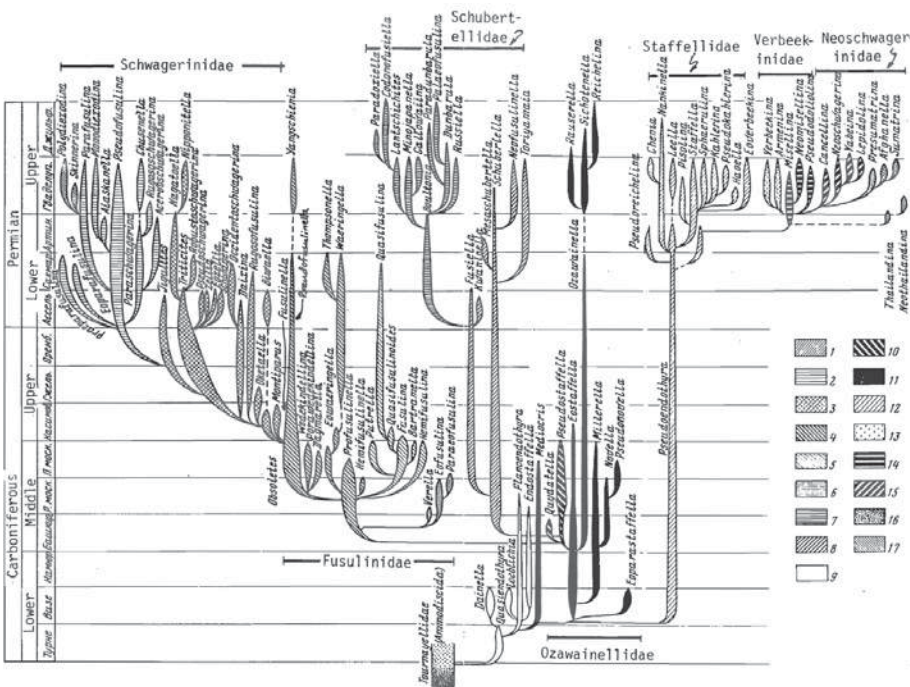
Hình 2. Phân bố địa tầng của một số họ trùng lỗ [16]



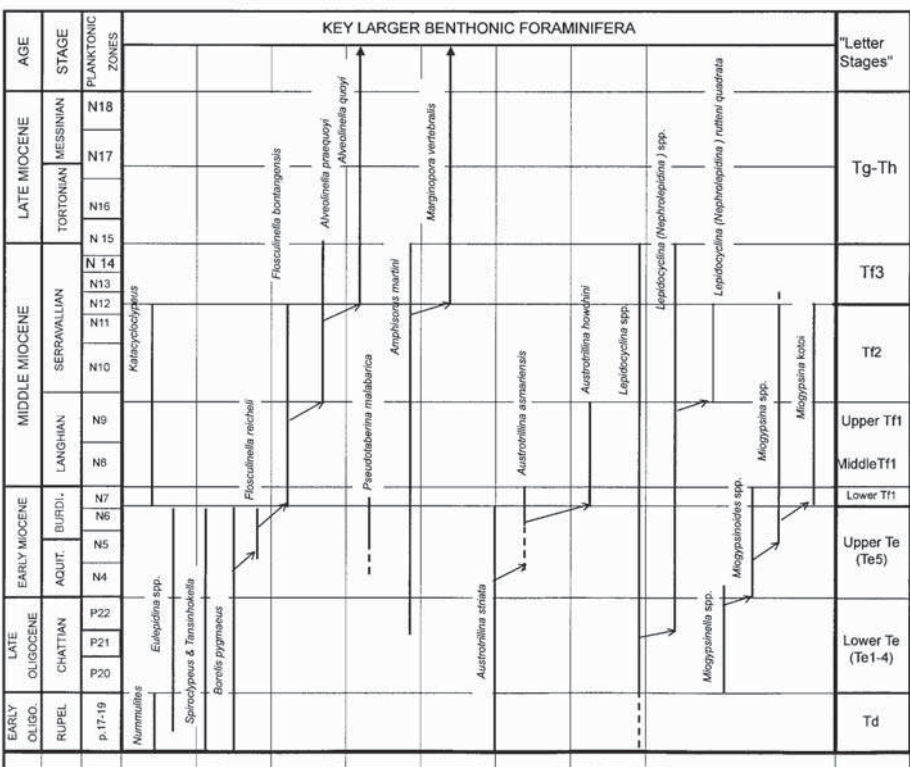
Hình 3. Phân bố địa tầng của các phụ bộ, một số họ quan trọng và tiến hóa của trùng lỗ kích thước lớn [9]

mặt cắt địa chất và liên hệ địa tầng giữa chúng). Hình 4 là một thí dụ minh họa sự phân bố địa tầng, thành phần phân loại và huyết thống phát sinh của bộ Fusulinida [15] được ứng dụng để nghiên cứu sinh địa tầng các trầm tích Carboniferous-Permian (Hình 4).

Không chỉ có nhóm Fusulinida trong Paleozoic trên mới có đặc điểm nói trên, mà nhiều nhóm LF khác cũng có, như Ammodiscidae, Involutoidea... trong Mesozoic và Lepidocyclinidae, Miogypsinidae... trong Neogene. Ở nhiều nơi trên thế giới, đặc biệt như ở Ấn Độ, Myanmar, Indonesia... LF phát triển rất mạnh trong Cenozoic và đóng vai trò chủ đạo trong nghiên cứu sinh địa tầng các thành tạo trầm tích carbonate biển nông, loại trầm tích rất nghèo các hóa thạch to (Macrofauna) và Foraminifera sống trôi nổi



Hình 4. Phân bố địa tầng, thành phần phân loại và huyết thống phát sinh của bộ Fusulinida trong Carboniferous-Permian [15]



Hình 5. Phân bố địa tầng và huyết thống phát sinh của một số trùng lỗ kích thước lớn sống đáy chính Tertiary (Đệ Tam) đặc trưng ở Nam Trung tâm Java (Indonesia). Đối sánh hai kiểu "Thang sinh địa tầng đối trùng lỗ trôi nổi (SF - cột 3 bên trái) của Banner & Blow (1965) và "Thang sinh địa tầng chỉ" (LF - cột 5 bên phải) của Wonders & Adam (1991) (theo Boudagher-Fadel [6])

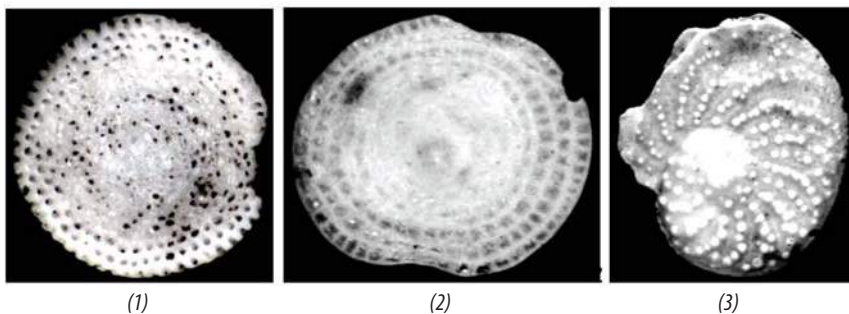
(Planktonic Foraminifera). Vào những năm 1920, LF đã trở thành nhóm hóa thạch chính được lựa chọn để nghiên cứu sinh địa tầng ở Indonesia. Trên cơ sở đặc điểm phân bố địa tầng của hóa thạch, các chuyên gia đã sử dụng nhóm hóa thạch này để xây dựng thang sinh địa tầng "đới chữ" hay "bậc chữ" (Letter Stages) (Hình 5, cột 5 bên phải). Thang sinh địa tầng kiểu ký hiệu bằng chữ này rất thuận tiện và

hiệu quả trong nghiên cứu sinh địa tầng các trầm tích Neogene carbonate biển nông. Chỉ cần sự có mặt của một số dạng hóa thạch đặc trưng, chỉ đạo hay tập hợp của chúng là có thể nhận biết được ngay tính liên tục của trầm tích, tuổi của chúng và phân chia, liên hệ các mặt cắt địa chất tại thực địa bằng thước dây [17].

3.2. Về môi trường trầm tích

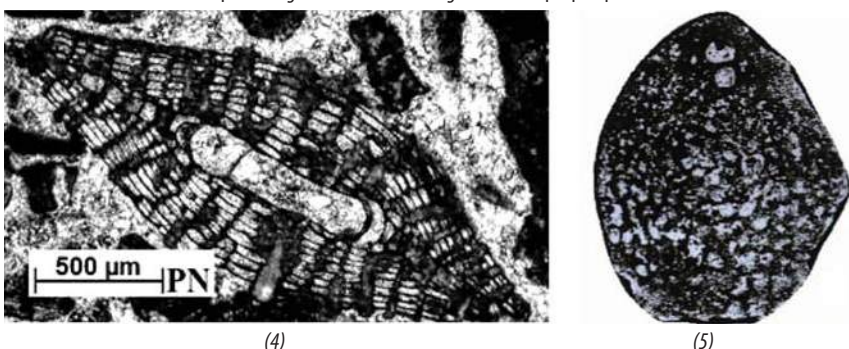
Các nghiên cứu về đặc điểm sinh thái cho thấy LF là nhóm sinh vật đặc trưng cho môi trường biển nông ấm áp giống như san hô tạo rạn (hematypic coral). Do đó, sự có mặt của chúng là chỉ thị của môi trường biển nông ấm áp và sự vắng mặt của chúng là môi trường lạnh. Các nghiên cứu sinh thái của LF hiện đại cho thấy: nhiệt độ thấp nhất trung bình mà các sinh vật này có thể sống và chịu đựng được là 18°C (có thể dao động từ 15 - 22°C - tùy từng giống loài cụ thể). Trong điều kiện phòng thí nghiệm Amphistegina ngừng hoạt động ở nhiệt độ 12 - 16°C, độ sâu lớn nhất trung bình là - 35m (có thể nhỏ hơn và lớn hơn nhưng không vượt quá độ sâu giới hạn của đới chiếu sáng [10, 11, 13], độ trong của nước cao (không có vẩn đục), chế độ thủy - thạch động lực từ yếu đến mạnh (bão, cuồng phong và sóng thần sẽ hủy diệt chúng) [10, 11, 14]. Đối chiếu với môi trường sinh thái các vùng biển nước ta thì điều kiện môi trường sinh thái như vậy hoàn toàn giống với thực tế môi trường của vùng biển Tư Chính - Vũng Mây, các vùng biển nông xa bờ và xung quanh các đảo nổi ở quần đảo Trường Sa và Hoàng Sa của Việt Nam. Các nghiên cứu Foraminifera của

Một số trùng lỗ kích thước lớn Quaternary ở các vùng biển và hải đảo Việt Nam:



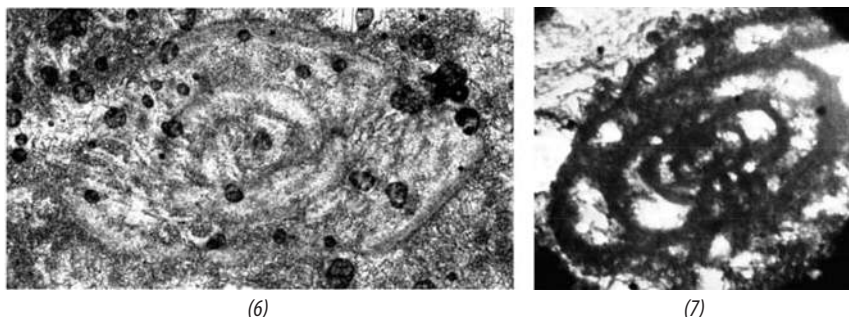
1: *Marginopora vertebralis*, N°NY 2,6a, Holocene, đảo Nam Yết, quần đảo Trường Sa Việt Nam; 2: *Cycloclypeus* sp., N°TC-VM1,2,3/2.1a, Quaternary, vùng biển Tư Chính - Vũng Mây; 3. *Operculina* cf. *granulosa*, N°VG 14.1, Quaternary, thềm lục địa Nam Trung Bộ, Việt Nam.

Một số trùng lỗ kích thước lớn Neogene ở thềm lục địa Việt Nam:



4: *Lepidocyclina* cf. *sumatrensis*, N°LM20/GK.3X, hệ tầng Tri Tôn, Miocene giữa; 5: *Miogyppisina* sp., N°LM2400/GK05-1B-TL-1X, bể Nam Côn Sơn, Miocene giữa.

Một số trùng lỗ kích thước lớn Paleozoic ở thềm lục địa Việt Nam:



6: *Neofusulinella* sp., N°LM 3989/HRD/12, hệ tầng đá vôi Permi, Bắc bể Sông Hồng; 7: *Palaeostaffella* sp., N°LM 4120/7, hệ tầng đá vôi carbon, Bắc bể Sông Hồng.

Hình 6. Hình ảnh một số trùng lỗ kích thước lớn ở Việt Nam

nhóm tác giả cho thấy LF ở các vùng biển này của Việt Nam phát triển rất mạnh, phong phú và đa dạng (Hình 6) [2 - 4].

3.3. Về tạo trầm tích

Các nghiên cứu thành phần sinh vật tạo rạn ở các đảo san hô ở Trường Sa cũng như đá vôi trên đới nâng Tri Tôn cho thấy trùng lỗ kích thước lớn là một trong các sinh vật tạo rạn - đá chính, chúng chỉ đứng sau san hô và một số loại tảo [18]. Hai lý do chính để các sinh vật này trở thành các sinh vật chính sản xuất ra vật liệu vôi (CaCO_3) đóng góp vào việc tạo rạn hay tạo trầm tích nói chung là: chúng là các sinh vật có đời sống cộng sinh và chu trình sống gồm hai thể hệ sinh sản xen kẽ nhau là sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính. Cả hai hoạt động sống này của sinh vật tạo ra một lượng lớn các sản phẩm CaCO_3 . Trong đời sống cộng sinh giữa LF và tảo (thường là tảo đỏ, tảo

lục, tảo silic...) có sự ảnh hưởng qua lại giữa chúng trong việc sử dụng năng lượng quang hợp và hấp thụ khí CO_2 để đẩy mạnh quá trình calcite hóa các sản phẩm carbonate hữu cơ do chúng tạo ra. Theo tính toán của các nhà khoa học Langer et al. [8] trên 70 địa điểm nghiên cứu của tất cả các đại dương thế giới thì Foraminifera đóng góp khoảng 43 triệu tấn CaCO_3 hàng năm, nghĩa là tương ứng với khoảng 0,76% sản lượng CaCO_3 được tạo ra hàng năm hiện nay ở tất cả các đại dương thế giới và khoảng 4,8% quỹ carbonate rạn san hô toàn cầu [18].

Trong vòng đời của trùng lỗ kích thước lớn có hai thể hệ sinh sản xen kẽ nhau là thể hệ sinh sản vô tính và thể hệ sinh sản hữu tính. Sinh sản vô tính được thực hiện bằng sự phân chia nhân tế bào, còn sinh sản hữu tính được thực hiện bằng sự kết hợp của các yếu tố giới tính. Mỗi lần sinh sản, sinh vật mẹ tạo ra một lượng lớn các cá thể sinh vật có vỏ cứng bằng chất vôi. Do đó, mật độ "cư dân" của các sinh vật này trong các điều kiện môi trường thuận lợi tăng lên rất nhanh. Sau khi sinh vật chết đi, các di tích vỏ cứng này của chúng được tích tụ lại có nơi thành các lớp dày đặc, chính vì vậy mà trong nghiên cứu sinh tương người ta có thể phân chia ra thành các tướng khác nhau mang tên các hóa đá đặc trưng như tướng đá vôi Fusulinid, tướng đá vôi Nummulites, tướng đá vôi Miogyppsinid, tướng đá vôi Lepidocyclinid...

3.4. Về địa chất dầu khí

Các sinh vật LF thường có vỏ cấu tạo khá phức tạp. Các vỏ này gồm nhiều phòng cách nhau bởi các vách ngăn, trong đó là chỗ ở của sinh vật sống. Sau khi sinh vật chết, những vỏ này trở nên trống rỗng. Trong quá trình tích tụ cùng với trầm tích và biến đổi thành đá, một số phòng của

chúng có thể được lấp đầy bằng các vật chất thứ sinh (như trầm tích, các tinh thể calcite...) nhưng phần lớn khoang rỗng vẫn được bảo toàn, đặc biệt là các trầm tích đá vôi trẻ (đá vôi hệ tầng Tri Tôn - Middle - Miocene). Chính vì vậy mà các đá trầm tích có nguồn gốc sinh vật nói chung và LF nói riêng thường có độ rỗng lớn - một đặc điểm mà các nhà địa chất dầu khí rất quan tâm do chúng có thể trở thành các đối tượng chứa dầu khí quan trọng.

4. Trùng lỗ kích thước lớn ở Việt Nam

Các kết quả nghiên cứu cổ sinh - địa tầng cho thấy LF ở Việt Nam phát triển không liên tục và tập trung vào ba khoảng địa tầng chính là Paleozoic giữa - đầu Mesozoic, Neogene (chủ yếu là Miocene dưới - giữa, Pliocene?) và Quaternary - hiện đại (Pleistocene dưới - giữa?, Pleistocene trên - Holocene và hiện nay). Trong khoảng địa tầng thứ nhất chúng phát triển rộng rãi trong các thành tạo trầm tích carbonate (đá vôi) cả trên phần đất liền, thềm lục địa và ở một số đảo và liên tục từ Devonian giữa - Carboniferous - Permian đến Triassic giữa; trong khoảng địa tầng thứ hai - cũng trong các thành tạo carbonate nhưng hạn chế ở một số nơi của thềm lục địa (như đới nâng Tri Tôn ở ngoài khơi Trung Bộ và phía Đông bể Nam Côn Sơn, thềm lục địa phía Nam), chủ yếu trong Miocene dưới - giữa, còn Miocene trên - Pliocene chưa rõ; trong khoảng địa tầng thứ ba - chúng phát triển rộng rãi chủ yếu trong các trầm tích lục nguyên mảnh vụn (rất hiếm trầm tích carbonate, trừ các rạn san hô cổ) Pleistocene trên - Holocene ở một số vùng biển nông của thềm lục địa, Tư Chính - Vũng Mây và các đảo của các quần đảo Trường Sa và Hoàng Sa. Ở cả 3 khoảng địa tầng này LF đều có ý nghĩa quan trọng trong việc giải quyết các vấn đề về sinh địa tầng, môi trường trầm tích và cổ địa lý.

5. Kết luận

Từ những điều trình bày ở trên có thể rút ra một số kết luận sau:

- Trùng lỗ kích thước lớn là một khái niệm có tính quy ước để chỉ các Foraminifera có kích thước > 2mm (có thể tới > 140mm), còn Smaller Foraminifera có kích thước < 2mm (trung bình trên dưới 1mm).
- Đó là các sinh vật đơn bào, cơ thể chỉ có một tế bào chứa nguyên sinh chất và một hoặc một số nhân; có tốc độ phát triển tiến hóa nhanh tạo nên nhiều hóa thạch đặc trưng, chỉ đạo địa tầng nên được ứng dụng rộng rãi trong nghiên cứu sinh địa tầng; chúng là các sinh vật biển và có khả năng thích nghi với các điều kiện khác nhau của các môi trường biển nên được gọi là sinh vật chỉ thị môi

trường và được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu cổ địa lý và môi trường trầm tích; chúng là các sinh vật tạo trầm tích và tạo độ rỗng của trầm tích nên được các nhà địa chất dầu khí quan tâm.

- Trùng lỗ kích thước lớn, trên thế giới, phát triển mạnh trong các khoảng địa tầng Paleozoic giữa - trên, Mesozoic và Cenozoic và có ý nghĩa quan trọng trong việc giải quyết các vấn đề sinh địa tầng và cổ địa lý các khoảng địa tầng này.

- Trùng lỗ kích thước lớn, ở Việt Nam, phát triển rộng rãi trong các đá trầm tích carbonate cuối Paleozoic giữa - trên - Mesozoic, cả trên đất liền, thềm lục địa và một số hải đảo; kém phát triển trong các đá carbonate Neogene (chủ yếu là Miocene dưới - giữa) của một số bể trầm tích (đới nâng Tri Tôn, phần phía Đông bể Nam Côn Sơn) và phát triển rộng rãi trong các thành tạo trầm tích lục nguyên mảnh vụn và đá vôi ở một số nơi biển nông của thềm lục địa, vùng biển Tư Chính - Vũng Mây và các đảo của quần đảo Trường Sa và Hoàng Sa của Việt Nam. Chúng đóng vai trò quan trọng trong giải quyết các vấn đề về sinh địa tầng, cổ địa lý và môi trường trầm tích ở đây.

Tài liệu tham khảo

1. P.Hallock. *Symbiont-Bearing Foraminifera in Modern Foraminifera* (B.K.Sen Gupta (ed.). Kluwer Academic Publishers. 1999; 8: p. 123 - 139.
2. K.Matsumaru. *Miogypsinid Foraminiferal Biostratigraphy from the Oligocene to Miocene Sedimentary Rocks in the Tethys Region*. 2011; 25: p. 619 - 648. www.intechopen.com.
3. Nguyễn Ngọc. *Foraminifera Đệ Tứ muộn quần đảo Trường Sa*. Tuyển tập Cổ sinh vật học. Nhà xuất bản Khoa học - Kỹ thuật. Hà Nội. 1982; 1: trang 34 - 45.
4. Nguyễn Ngọc, Nguyễn Hữu Cừ, Đỗ Bạt. *Hóa thạch (Foraminifera) Kainozoi thềm lục địa và các vùng lân cận ở Việt Nam*. Chuyên khảo. Nhà xuất bản Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Hà Nội. 2006: 392 trang.
5. Đoàn Nhật Trường (chủ biên), Lê Hùng, Nguyễn Thị Thanh, Nguyễn Văn Liêm, Trần Thị Ninh. *Atlas cổ sinh vật Việt Nam, tập Trùng lỗ*. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam. Hà Nội. 2012: 226 trang
6. M.K.Boudagher-Fadel, S.W.Lokier. *Significant Miocene larger foraminifera from South Central Java*. Revue de Paléobiologie, Geneve. 2005; 24(1): p. 291 - 309.
7. A.Zmiri, D.Kaha, S.Hochstein, Z.Reiss. *Phototaxis and thermotaxis in some species of Amphistegina*

- (Foraminifera). *Journal of Protozoology*. 1974; 21 (1): p. 133 - 138.
8. M.R.Langer, M.T.Silk, J.H.Lipps. *Global ocean carbonate and carbon dioxide production; the role of reef Foraminifera*. The Journal of Foraminiferal Research. 1997.
9. J.Murray. *Ecology and application of benthic foraminifera*. Cambridge University Press. 2008: 426p.
10. J.W.Murray. *Distribution and ecology of living benthic foraminiferids*. Heinemann, London. 1973: 274p.
11. J.Hohenegger. *Distribution of living larger foraminifera NW of Sesoko-Jima, Okinawa, Japan*. PSZNI, Marine ecology. 1994; 15 (3, 4): p. 291 - 334.
12. Mai Văn Lạc, Đỗ Thị Bích Thuộc, Vũ Anh Thư. *Các Trùng lỗ lớn thuộc bộ Trùng Tiên (Nummulitida) trong các trầm tích Kainozoi thượng ở Việt Nam*. Tạp chí Địa chất, N299/3-4. 2007: trang 3 - 8.
13. J.Hohenegger, E.Yordanova, Y.Nakano, F.Tatzreiter. *Habitats of larger foraminifera on the upper reef slope of Sesoko Island, Okinawa, Japan*. Marine Micropaleontology. 1999; 36 (2, 3): p. 109 - 168.
14. J.Hofker. *Part 2: Families Astrorhizidae, Rhizamidae, Rheophacidae, Anomalinae, Peneroplidae*. Foraminifera of the Siboga expedition. Siboga Expedite, Monographie IVa. Brill, Leiden. 1930; 170p.
15. Jr.A.R.Loeblich, H.Tappan. *Foraminiferal genera and their classification*. 1988.
16. M.Holzmann, J.Hohenegger, P.Hallock et al. *Molecular phylogeny of larger miliolid foraminifera (Soritacea Ehrenberg, 1839)*. Marine Micropaleontology. 2001; 43: p. 57 - 74.
17. M.K.Boudagher Fadel. *Evolution and geological significance of Larger benthic Foraminifera*. *Developments in Paleontology & Stratigraphy*. Elsevier. Amsterdam-Paris-Tokyo. 2008; 21: 544p.
18. Nguyễn Ngọc. *Rạn san hô và sinh vật tạo rạn vùng quần đảo Trường Sa*. Báo cáo chuyên đề. Hà Nội. 1999: 44 trang
19. J.Hofker. *Part 1: Families Tinoporidae, Rotaliidae, Nummulitidae, Amphisteginidae*. Foraminifera of the Siboga Expedition. Siboga Expedite. Brill, Leiden, Netherlands. 1927; 4(1): 78p.
20. D.S.N.Raju. *Study of Indian Miogypsiniidae*. Utrecht Micropaleontological Bulletins. 1974; 9.
21. W.Renema. *Larger Foraminifera on reefs around Bali (Indonesia)*. Zoologische Verhandelingen Leiden 345. Netherlands. 2003; 31: p. 337 - 366.
22. W.Renema, S.R.Troelstra. *Larger foraminifera distribution on a mesotrophic carbonate shelf in SW Sulawesi (Indonesia)*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2001; 175 (1 - 4): p. 125 - 146.
23. E.J.Van Vesseem. *Study of Lepidocyclinidae from Southeast Asia, particularly from Java and Borneo*. Utrecht Micropaleontological Bulletins. 1978; 19: 162p.

Some features of larger foraminifera fossils and significance of their study

Nguyen Ngoc¹, Nguyen Xuan Phong²

¹Vietnam National Museum of Nature, Vietnam Academy of Science and Technology

²Petrovietnam Exploration Production Corporation

Email: phongnx@pvep.com.vn

Summary

Fossils of larger foraminifera (LF) are mostly environmental indicators or bio-indicators and stratigraphic markers or index fossils in which petroleum geologists are particularly interested. Studies of foraminifera fossils in general in many marine and island areas of Vietnam revealed that larger foraminifera fossils are present in calcareous sediments from Devonian-Carboniferous to Neogene period and especially developed during the Quaternary period in coral reef islands [12, 16-18, 22]. These geological formations usually have very high porosity, therefore the study of larger foraminifera would be useful for biostratigraphy, paleo-geography, study of depositional environment, evolution and diversity of the biota, geological surveys and marine resource evaluation (including petroleum geology). This article introduces some main features of the above mentioned fossil group.

Key words: Fossil, larger foraminifera, biostratigraphy, petroleum geology.