

## Thân mềm

(Mollusca)

Vũ Khúc.

Hội Cổ sinh - Địa tầng Việt Nam.

### Giới thiệu

Ở Việt Nam, hóa thạch động vật Thân mềm phần lớn thuộc các lớp Chân riu hay Hai mảnh vỏ (Pelecypoda = Bivalvia), Chân đầu (Cephalopoda) và Chân bụng (Gastropoda), rất hiếm gặp hóa thạch của các lớp Có giáp (Loricata), Chân xèng (Scaphopoda) và Vỏ nón (Tentaculita). Hóa thạch Hai mảnh vỏ hay còn gọi là Chân riu (Pelecypoda), thường gặp trong các trầm tích Mesozoi và Kainozoi, trong Paleozoi hiếm gặp hơn. Hóa thạch Chân đầu chủ yếu gặp trong trầm tích Mesozoi, trong Paleozoi gặp một ít trong trầm tích Devon, và đến cuối Mesozoi thì hầu như không còn gặp nữa, chỉ còn lại giống *Nautilus* còn sống đến nay. Hóa thạch Chân bụng gặp rải rác với số lượng ít ỏi trong đá vôi Carbon-Permi, trong trầm tích Mesozoi và Kainozoi, nên ít ý nghĩa địa tầng.

Động vật Thân mềm khá phát triển trong môi trường biển và nước ngọt, ở trên cạn chỉ gặp một số ít Chân bụng. Ở Việt Nam, trong số Thân mềm, các lớp Hai mảnh vỏ và Chân đầu có nhiều giống và loài có ý nghĩa địa tầng trong Trias và Jura. Ngoài ra, sự có mặt của hóa thạch Thân mềm cũng giúp ta xác lập môi trường cổ địa lý của các thể trầm tích, ví dụ như sự có mặt của hóa thạch Chân đầu trong các lớp đá giúp ta khẳng định là các lớp đó hình thành trong môi trường biển. Hay sự có mặt của một số Hai mảnh vỏ và Chân bụng như *Unio*, *Viviparus*, v.v... giúp ta khẳng định các lớp chứa chúng thuộc môi trường nước ngọt.

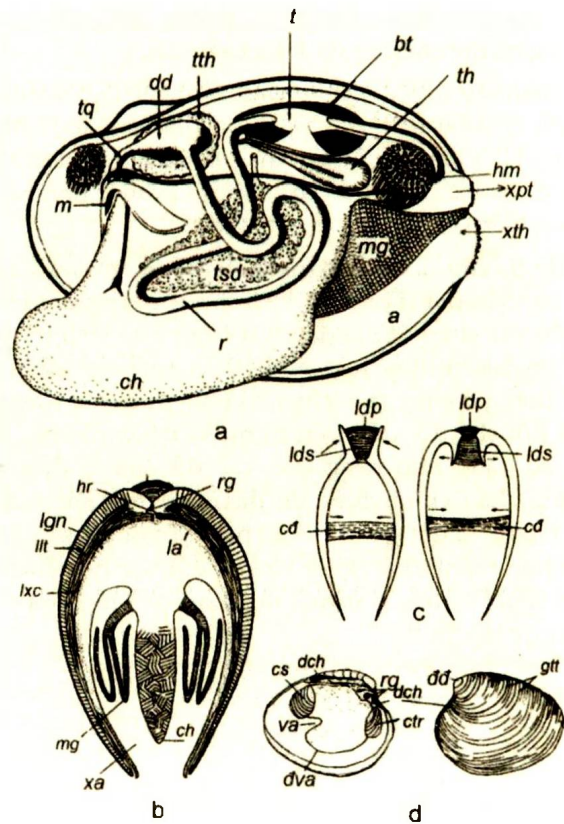
### Các nhóm hóa thạch chính

#### Lớp Chân riu hay Hai mảnh vỏ

Lớp Chân riu hay Hai mảnh vỏ (Pelecypoda = Bivalvia) có tên Bivalvia là dựa vào cấu trúc bên ngoài của con vật, gồm có hai mảnh vỏ bằng chất vôi bao vệ thân mềm ở bên trong, tên gọi Chân riu (Pelecypoda) dựa vào cấu trúc chân của con vật có hình chiếc riu. Lớp này cũng còn được gọi là lớp Mang tấm (Lamellibranchia).

**Cấu trúc vỏ.** Vỏ bao bọc thân mềm được cấu tạo bằng chất vôi gồm hai mảnh [H.1], phần lớn đối xứng với nhau qua bề mặt giữa hai mảnh đó. Ở một số sống bám đáy nằm dưới nước, mảnh bám vào đáy rất phát triển, còn mảnh đối diện bị thu gọn, nên vỏ mất tính đối xứng. Bên ngoài vỏ có một lớp chitin mỏng, bao vệ chất vôi của vỏ chống lại sự ăn mòn của chất acid trong môi trường sống. Hai mảnh liên

kết với nhau bằng túm dây chằng chitin, thường không tồn tại dưới dạng hóa thạch. Dây chằng này gồm 2 lớp, bên ngoài là lớp dạng phiến chắc, có tác dụng giữ hai mảnh vỏ gắn với nhau, bên trong là dạng sợi, đàn hồi khi đóng mở hai mảnh vỏ. Ở hóa thạch thường không quan sát thấy dây chằng, chỉ khi điện bám của các dây chằng rộng thì mới có thể thấy dấu vết của chúng. Mặt ngoài của vỏ thường có tô điểm, nhưng ở một số giống mặt ngoài vỏ nhẵn, chỉ có các đường tăng trưởng để lại ở hóa thạch. Có ba loại tô điểm: đồng tâm, hướng tâm và loại kết hợp. Cấu trúc của chúng có khi đơn giản, khi phân nhánh, hoặc phân dị thành gờ chính và gờ phụ.



Hình 1. Sơ đồ hình thái và cấu tạo cơ thể lớp Hai mảnh vỏ (Bivalvia).

a - lát cắt dọc thân giữa hai mảnh vỏ, b-c - lát cắt ngang thân, d - cấu tạo vỏ giống *Venus*. bt - bao tim, lds - lớp dạng sợi, ldp - lớp dạng phiến, ch - chân, cd - cơ đóng sau, cs - vết bám cơ đóng sau, ctr - vết bám cơ đóng trước, dd - dạ dày, tq - thực quản, dch - dây chằng, đ - đỉnh vỏ, đva - đường viền áo, gtt - gờ tăng trưởng, hm - hậu môn, hr - hốc răng, xa - xoang áo, lvn - lớp vỏ ngoài, llt - lớp lắng trụ, lxc - lớp xà cừ, mg - mang, a - lớp áo, va - vịnh áo (sinus), m - miệng, r - ruột, rg - răng, xpt - siphon thải nước, xth - siphon thu nước, t - tim, th - thận, tsd - tuyến sinh dục, tth - tuyến tiêu hóa, v - vỏ.

Ở phần bản lề của vỏ có một cấu tạo quan trọng là bộ răng. Cấu trúc này có chức năng giữ cho hai mảnh vỏ của con vật không bị xô lệch khi vỏ khép lại, vì nếu bị xô lệch có thể tổn thương tới phần thân mềm bên trong. Cấu tạo bộ răng rất khác nhau, chính dựa vào đó mà lớp Hai mảnh vỏ được phân thành các bộ.

**Cấu trúc thân mềm.** Cơ thể của lớp Hai mảnh vỏ nằm trong một lớp da gọi là lớp áo. Chính lớp áo này tiết ra vỏ vôi để bao vệ thân mềm của con vật. Vết bám vào vỏ của lớp áo này nhiều khi để lại dấu vết ở hóa thạch, thường hoàn chỉnh, đôi khi có vịnh ở phía sau, tạo nên dấu hiệu xác định giống loài.

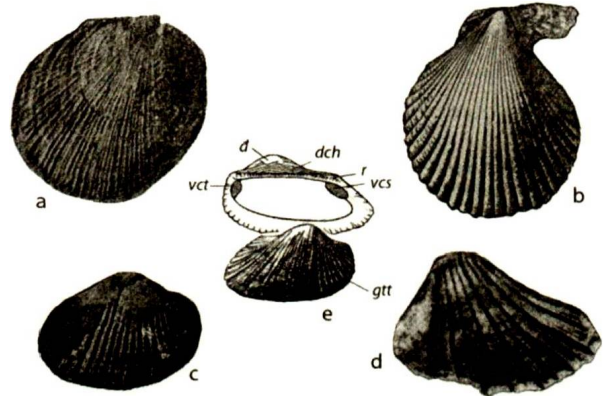
Thân con vật đối xứng hai bên; phần đầu không tách biệt rõ ràng với phần thân như ở các Thân mềm khác. Phần thân gồm mình và chân, mình có miệng nằm ở phía bờ trước, xung quanh có hai cặp thùy mang lông rung để hút nước vào; dòng nước được hút qua siphon thu chạy qua mang để tiếp oxy cho cơ thể và đưa thức ăn vào miệng. Sau miệng là một ống thực quản ngắn dẫn đến dạ dày nối với bộ ruột uốn khúc; ruột có tim bao quanh được nối với gan và một quả thận lớn. Ruột kết thúc bằng một hậu môn nằm ngay ở lớp áo phía bờ sau, nối với siphon thải. Chân chiếm một phần khá lớn của thân, có hình một chiếc riu và có chức năng di chuyển con vật. Ngoài các bộ phận trên, trong cơ thể còn có cơ đóng mở có chức năng mở vỏ để cơ thể tiếp xúc với môi trường, hít thở và thu thức ăn, và đóng vỏ khi gặp nguy cơ đe dọa hay khi cần nghỉ ngơi. Tất cả phần thân mềm mô tả bên trên bị hủy hoại khi con vật chết đi nên không thấy trong trạng thái hoá thạch. Ở mặt trong của vỏ hóa thạch chỉ còn giữ lại vết bám của lớp áo gọi là đường áo, và dấu vết của cơ đóng mở.

**Phân loại.** Dựa vào cấu tạo bộ răng, lớp Hai mảnh vỏ được chia thành 6 bộ, gồm các bộ Răng dây (Taxodonta), Răng nghèo (Dysodonta), Răng chằng (Desmodonta), Răng xẻ (Schizodonta), Răng dị (Heterodonta) và Răng dày (Pachyodonta).

- **Bộ Răng dây (Taxodonta).** Bộ này có đặc trưng là bản lề có một dây dài các răng ngắn, nằm thẳng góc với bản lề hoặc chia làm hai nhánh cong lại ở dưới đỉnh với nhánh sau thường dài hơn nhánh trước. Hai mảnh vỏ đối xứng với nhau qua mặt phẳng giữa hai mảnh; dây chằng có khi nằm ngoài vỏ, trên một diện rộng hình tam giác nằm giữa đỉnh và bờ bản lề. Ở mặt trong vỏ, đường áo thường hoàn chỉnh, đôi khi có vịnh nông. Tô điểm mặt ngoài vỏ thay đổi từ trơn nhẵn đến có gờ đồng tâm hay gờ tỏa tia. Giống thường gặp hiện nay của bộ này là sò huyết, với tên khoa học là *Arca*, còn dưới dạng hóa thạch hay gặp *Anadara* (Jura - Ngày nay) [H.2].

- **Bộ Răng nghèo (Dysodonta).** Bộ này còn có tên là Cơ không đều (Anisomyaria), do cơ đóng vỏ ở phía trước nhỏ hơn cơ ở phía sau, có khi giảm thoái đến mức chỉ còn cơ sau. Răng ở vỏ thường không phát

triển hoặc phát triển yếu. Các giống thường có hai mảnh vỏ đều phẳng nhẹ, nhưng cũng có giống có hai mảnh vỏ không bằng nhau, do sống bám vào vách cứng ở bờ biên, như giống *Ostrea*. Đường áo ở mặt trong vỏ hoàn chỉnh, không tạo thành vịnh áo. Tô điểm vỏ đa dạng, từ nhẵn đến có gờ tỏa tia hay đồng tâm. Giống thường gặp hiện nay là hà (*Ostrea*), dạng hóa thạch hay gặp là *Claraia* (Trias sớm) [H.2].



**Hình 2.** Một số dạng hóa thạch Hai mảnh vỏ (Bivalves).

a) Giống *Claraia* (T<sub>1</sub>), bộ Răng nghèo; b) Giống *Pecten* (Ngày nay), bộ Răng chằng; c) Giống *Vietnamocardium* (T<sub>3</sub>), bộ Răng dị; d) Giống *Costatoria* (T<sub>2</sub>), bộ Răng xẻ; e) Giống *Anadara* (J-Ngày nay), bộ Răng dây; dch: diện chằng; dk: diện khớp; r: răng; vct: vết bám cơ trước; vcs: vết bám cơ sau; gtt: gờ tỏa tia.

- **Bộ Răng chằng (Desmodonta).** Bộ này có đặc trưng là răng ở mảnh vỏ có dạng mấu hay dạng thìa làm chỗ tựa cho dây chằng nối hai mảnh vỏ lại với nhau. Ngoài ra, đôi khi còn có một răng chính trên mỗi mảnh vỏ. Vỏ gồm 2 mảnh gắn bằng nhau hay hoàn toàn bằng nhau. Có hai cơ đóng vỏ, để lại những vết bám bằng nhau ở mặt trong vỏ. Bên trong vỏ còn quan sát được vịnh áo khá sâu. Tô điểm vỏ đa dạng, từ nhẵn đến có gờ tỏa tia hay đồng tâm; ở các giống sống rúc bùn, phía trước mảnh còn có mấu và gai để đục khoét, như giống *Pholas*. Giống thường gặp hiện nay của bộ này là trai lược (*Pecten*) [H.2].

- **Bộ Răng xẻ (Schizodonta).** Nét đặc trưng của bộ này là răng chính ở mảnh trái xẻ ra làm 2 nhánh hình chữ V úp xuống phía bờ dưới, và ở mảnh phải có một hốc răng khớp với răng này. Cả răng và hốc đều xẻ khía dạng răng cưa mịn, làm cho hai mảnh vỏ khép lại được rất chặt. Vỏ có hai mảnh bằng nhau, với đỉnh lệch nhiều về phía bờ trước; bên trong vỏ thường có lớp xà cừ. Dây chằng ngoài, nằm ở phía sau đỉnh. Cơ đóng mở vỏ thường bằng nhau, để lại các vết bám cơ bằng nhau bên trong mảnh vỏ; bên trong vỏ còn thấy một đường áo hoàn chỉnh, không tạo vịnh. Tô điểm vỏ đa dạng, từ nhẵn đến có gờ tỏa tia hay đồng tâm. Giống thường gặp hiện nay là trai (*Unio*), dạng hóa thạch hay gặp là (*Costatoria*) (Trias trung) [H.2].

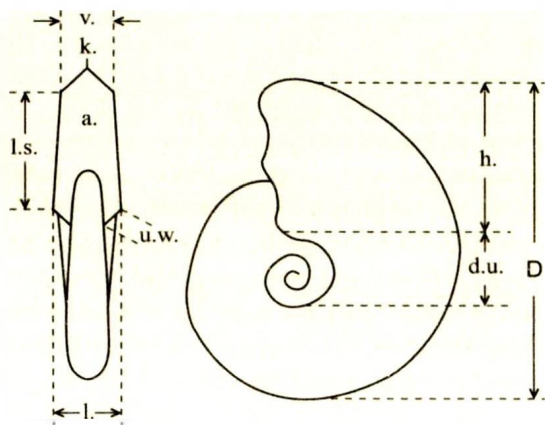
- **Bộ Răng dị (Heterodonta).** Các cá thể của bộ này có hai loại răng – răng chính thường gồm từ 1 đến 3 chiếc, ngắn và nằm ngay dưới đỉnh vỏ, thẳng góc với

bản lề; và răng bên thường dài, nằm xiên ngay gần bản lề phía trước và sau đỉnh. Hai mảnh vỏ thường bằng nhau và khá dày. Đỉnh vỏ thường lệch về phía bờ trước, làm cho nửa trước mảnh vỏ ngắn hơn nửa sau. Các cơ đóng mở vỏ thường gắn bằng nhau, cơ trước hơi nhỏ hơn cơ sau, để lại vết bám hơi nhỏ hơn ở các hóa thạch. Đường áo thường hoàn chỉnh, nhưng cũng có giống có vịnh áo. Tô điếm vỏ đa dạng, có loại chỉ có các gờ đồng tâm mịn, có loại có gờ đồng tâm đan nhau với gờ tỏa tia, có loại có gờ tỏa tia rất thô, phủ trên bởi các gờ đồng tâm mịn. Dạng hóa thạch thuộc bộ này hay gặp là giống *Vietnamicardium* (Trias muộn - bậc Nori) [H.2].

- *Bộ Răng dày* (Pachyodonta) là một bộ đặc biệt của lớp Hai mảnh vỏ, có đặc trưng là hai mảnh vỏ rất không đều nhau. Một mảnh thường phát triển thành hình sừng bám vào đáy, còn một mảnh gần phẳng như một cái nắp đậy. Ở mảnh dạng nắp thường có vài cái răng thô, nhô ra rất dài; ở mảnh hình sừng, răng có hình gờ và rãnh thô. Mặt ngoài vỏ thường chỉ có gờ tỏa tia. Loại Hai mảnh vỏ này thường sống ở vùng đáy biển nông, trong vùng phát triển san hô. Dưới dạng hóa thạch thuộc bộ này hay gặp giống *Gryphaea* (Jura).

**Lớp Chân đầu**

*Tên gọi.* Tên của động vật thuộc lớp Chân đầu (Cephalopoda) xuất phát từ dạng đầu của chúng có các râu với chức năng chính là di chuyển con vật như chân ở động vật trên cạn. Đây là lớp động vật chỉ sống trong nước mặn.

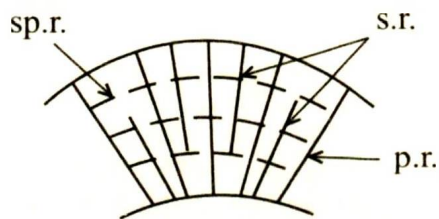


**Hình 3.** Sơ đồ cấu trúc và tên gọi các yếu tố của lớp vỏ ngoài lớp Chân đầu. a. miệng; d.u. đường kính rốn; D. đường kính vỏ; l. bề rộng vòng cuộn cuối; l.s. mặt bên; h. chiều cao vòng cuộn; k. đường sống; u.w. vách rốn; v. mặt bụng.

*Cấu trúc vỏ.* Vỏ của Chân đầu [H.3] cũng có chức năng bảo vệ thân mềm của chúng. Vỏ rất đa dạng, phần lớn cuộn chặt ở mức độ khác nhau, nhưng có nhóm vỏ dạng sừng thẳng hoặc cong hay cuộn hờ, có nhóm vỏ đã cuộn chặt lại nhưng phần đầu vẫn thẳng. Có nhóm vỏ bị thoái hóa còn rất nhỏ và bị thân mềm phát triển, bao bọc, khi đó vỏ nằm ở bên trong, nên được gọi là nhóm “vỏ trong”. Cuối cùng,

có nhóm không có vỏ, như ta thấy hiện nay là bạch tuộc. Có thể đây là nhóm nguyên sơ của lớp Chân đầu. Loại cuộn chặt lại chia thành một số dạng – dạng cuộn không ôm, với các vòng từ trong ra ngoài chỉ nằm sát bên nhau; dạng cuộn ôm vừa, với các vòng ngoài ôm một phần các vòng trong để các vòng trong lộ ra một diện hẹp gọi là “rốn”; dạng cuộn ôm chặt, với vòng ngoài cùng ôm kín hết các vòng trong, làm cho rốn chỉ còn một điếm nhỏ.

Mặt ngoài vỏ Chân đầu có ba kiểu tô điếm – đồng tâm, hướng tâm và kiểu kết hợp cả hai loại. Gờ hướng tâm có thể chỉ là gờ đơn, hoặc gờ kép với gờ bậc 1 đi từ bờ rốn ra bờ bụng, gờ bậc 2 nằm giữa các gờ bậc 1, đi từ bờ rốn ra nhưng không đạt tới bờ bụng, hoặc đi từ khoang nửa chùng vỏ ra bờ bụng [H.4].

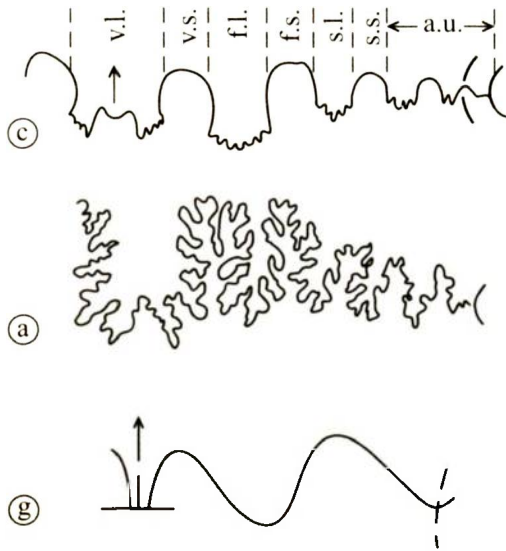


**Hình 4.** Tô điếm vỏ lớp Chân đầu. p.r.: Gờ hướng tâm bậc 1; s.r.: Gờ hướng tâm bậc 2; sp.r.: Gờ đồng tâm.

Vỏ Chân đầu chia làm 2 phòng – phòng khí nằm ở phía trong, có chức năng làm cho con vật nổi lên, không bị chìm xuống đáy, và phòng ở nằm ở phía ngoài, chứa cơ thể con vật. Phòng khí gồm nhiều vách ngăn (septa) do lớp áo con vật tiết ra trong quá trình phát triển cơ thể. Phòng khí chứa cả chất khí và chất lỏng. Có một ống siphon xuyên qua tất cả các phòng khí, có chức năng điều chỉnh lượng khí và chất lỏng trong các phòng này, giúp con vật có thể nổi lên hoặc chìm dần xuống. Các vách ngăn gắn với mặt trong vỏ ở mặt bên và mặt bụng của vỏ, tạo nên các đường vách. Khi đường vách có dạng lượn sóng, thì đầu trên gọi là yên, đầu dưới là thủy. Đường vách này là những đường thẳng ở các bộ Sừng thẳng (Orthoceratida), Anh vũ (Nautilida) và các phụ lớp Dạng sừng trong (Endoceratoidea), Dạng sừng tia (Actinoceratoidea); chúng là những đường lượn sóng, thuộc kiểu agoniatit, ở bộ Cúc không góc (Agoniatitida); là những đường lượn sóng, nhưng nhọn đỉnh, ở bộ Cúc góc (Goniatitida); là những đường lượn sóng, nhưng đầu thủy xé khía răng cưa thuộc kiểu ceratit, ở các bộ Cúc sừng (Goniatitida) và Cúc thần (Clymeniida); là những đường lượn sóng, nhưng đầu thủy xé khía phức tạp ở cả hai đầu yên và thủy thuộc kiểu ammonit, như ở bộ Cúc đá (Ammonitida) [H.5].

*Cấu trúc cơ thể.* Cơ thể Chân đầu đối xứng hai bên, đầu phân biệt rõ ràng với phần thân. Đầu thường mang râu xúc giác; ở một số như mực, bạch tuộc chỉ khoảng 8 - 10 râu, nhưng ở Ốc anh vũ (*Nautilus*) có tới khoảng 100 râu. Râu vừa có thể là công cụ nắm bắt mồi, vừa có thể làm vũ khí tự vệ và tấn công, nó cũng có chức năng di chuyển con vật.

Loại râu này ở một số loài có thể dài đến hàng mét. Phụ cho việc di chuyển, con vật còn có ống siphon phun nước để di chuyển theo chiều ngược lại.



Hình 5. Các kiểu đường vách và các yếu tố của chúng.

**Các yếu tố của đường vách:** a.u. Phần phụ đường vách; v.l. Thùy bụng; f.l. Thùy bên thứ nhất; s.l. Thùy bên thứ hai; v.s. Yên bụng; f.s. Yên bên thứ nhất; s.s. Yên bên thứ hai.

**Các kiểu đường vách ở phụ lớp Dạng cúc đá:** a. Kiểu ammonit; c. Kiểu ceratit; g. Kiểu agoniatit.

**Phân loại.** Dựa vào hình dạng vỏ và cấu tạo đường thùy, lớp Chân đầu được phân thành 7 phụ lớp, đó là các lớp Dạng anh vũ (Nautiloidea), Dạng sừng thẳng (Orthoceratoidea), Dạng sừng trong (Endoceratoidea), Dạng sừng tia (Actinoceratoidea), Dạng que (Bactritoidea), Dạng cúc đá (Ammonoidea) và Vỏ trong (Coleoidea).

- Phụ lớp Dạng anh vũ (Nautiloidea) có các bộ đặc trưng là bộ Sừng mẫu (Oncoceratida) và bộ Anh vũ (Nautilida).

Bộ Sừng mẫu (Oncoceratida) có vỏ đa dạng, thẳng hoặc cong, xoắn dẹt hoặc xoắn nón. Ống siphon hẹp và nằm ở ven rìa, phía bụng vỏ. Đường vách ngăn đơn giản, các vòng liên kết lồi. Tuổi Ordovic - Carbon.

Bộ Anh vũ (Nautilida) có vỏ cuộn lại trên một mặt phẳng, với mức độ cuộn khá chặt nên cấu trúc rôn hẹp. Ống siphon hẹp, nằm giữa vách. Đường vách nhìn chung thẳng, điển hình của Dạng anh vũ, chỉ vài giống có đường vách uốn lượn nhẹ. Giống điển hình của bộ này là *Nautilus* (Creta - Hiện nay).

- Phụ lớp Dạng sừng thẳng (Orthoceratida) có vỏ thẳng hoặc hơi cong, với phòng đầu tiên hình chóp hoặc hình cầu, siphon hẹp, nằm gần như ở chính giữa. Ống vách ngăn thẳng hoặc có rìa gấp lại. Các vòng liên kết hình trụ hoặc hình tràng hạt. Trong các phòng khí có các lớp động thứ sinh. Tuổi Ordovic - Trias. Giống điển hình của phụ lớp này là *Orthoceras* (Silur - Trias).

- Phụ lớp Dạng sừng trong (Endoceratoidea) có vỏ dạng sừng dài và thẳng hoặc gần hình trụ dài với

chiều dài đến 3 - 4m. Ống siphon khá rộng, có khi đạt tới 1/4 đường kính vỏ, không nằm giữa vách mà sát rìa vỏ. Đường vách thẳng, đặc trưng của Dạng anh vũ. Phụ lớp này chỉ sống trong kỷ Ordovic với giống điển hình là *Endoceras*.

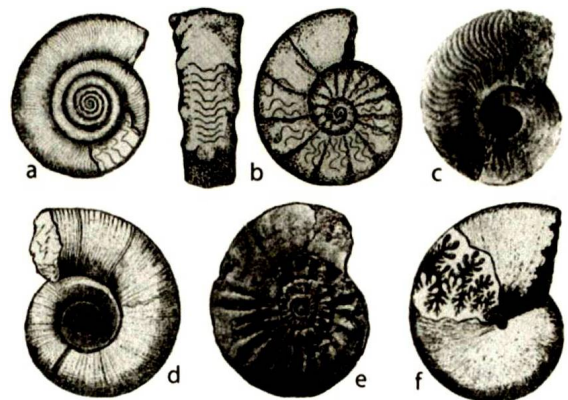
- Phụ lớp Dạng sừng tia (Actinoceratoidea) cũng có vỏ kích thước lớn, hình sừng thẳng và dài. Ống siphon khá rộng, nằm ở khoảng giữa rìa và trung tâm. Đường vách thẳng, đặc trưng của Dạng anh vũ. Phụ lớp này gặp từ Ordovic đến Carbon, giống điển hình là *Actinoceras*.

- Phụ lớp Dạng Cúc đá (Ammonoidea) rất đa dạng và phong phú, gồm tới 7 bộ, là Cúc không góc (Agoniatitida), Cúc góc (Goniatitida), Cúc thân (Clymeniida), Cúc sừng (Ceratitida), Sừng lá (Phylloceratida), Sừng cuộn (Lytocerotida) và Cúc đá (Ammonitida).

Bộ Cúc không góc (Agoniatitida) có vỏ cuộn trên một mặt phẳng, thường ôm vừa, có đường vách kiểu agoniatit [H.5], thùy yên không có dạng góc mà dạng lượn sóng đơn giản. Gặp trong từ Devon đến Trias sớm. Các giống tiêu biểu là *Agoniatites* (Devon trung) và *Manticoceras* (Devon muộn).

Bộ Cúc góc (Goniatitida) có vỏ cuộn trên một mặt phẳng, đường vách kiểu goniatit [H.5], với các yên tròn đầu, nhưng thùy là dạng góc nhọn. Mặt ngoài vỏ thường nhẵn, không có tổ điểm. Gặp trong trầm tích từ Devon giữa đến Permi. Giống tiêu biểu là *Goniatites* (Carbon sớm).

Bộ Cúc thân (Clymeniida) có vỏ cuộn trên một mặt phẳng, thường ôm vừa và có nhiều vòng cuộn, rôn rộng. Đường vách kiểu goniatit [H.5] với thùy là những góc nhọn. Siphon phân bố ở rìa trong các vòng cuộn (phía lưng), khác biệt với các bộ khác trong phụ lớp Dạng Cúc đá. Các giống của bộ này chỉ gặp trong Devon muộn, với giống tiêu biểu là *Clymenia* (Devon muộn) [H.6].



Hình 6. Một số hóa thạch thuộc phụ lớp Dạng Cúc đá.

a) Giống *Clymenia* (D<sub>3</sub>), bộ Cúc thân; b) Giống *Ceratites* (T<sub>2</sub>), bộ Cúc sừng; c) Giống *Paltarpites* (J<sub>1</sub>), bộ Cúc đá; d) Giống *Lytoceras* (J<sub>1,2</sub>), bộ Sừng cuộn; e) Giống *Tongdzuyites* (J<sub>1</sub>), bộ Cúc đá; f) Giống *Phylloceras* (J), bộ Sừng lá.

Bộ Cúc sừng (Ceratitida) có vỏ cuộn trên một mặt phẳng, với mức độ ôm khác nhau nên rôn thay đổi từ

hẹp đến rộng. Đường vách kiểu ceratit điển hình [H.5], nghĩa là yên là một đường cong, nhưng thùy khía cắt nhiều. Gặp trong trầm tích từ Permi đến cuối Trias. Giống tiêu biểu là *Ceratites* (Trias trung) [H.6].

Bộ *Sừng lá* (*Phylloceratida*) có vỏ cuộn trên một mặt phẳng, vòng ngoài thường ôm sâu các vòng trong nên rốn rất hẹp. Đường vách kiểu ammonit [H.5], cả thùy và yên đều xẻ khía phức tạp dạng rau mùi tròn đầu. Gặp trong trầm tích từ Trias đến Creta. Giống tiêu biểu là *Phylloceras* (Jura) [H.6].

Bộ *Sừng cuộn* (*Lytoceratida*) có vỏ cuộn đa dạng, từ cuộn trên một mặt phẳng với các vòng ôm nhẹ đến cuộn xoắn hình nón hay đuôi thẳng. Đường vách kiểu ammonit [H.5]. Mặt ngoài vỏ thường nhẵn, đôi khi có gờ tăng trưởng thô. Gặp trong trầm tích từ Jura đến Creta. Các giống tiêu biểu là *Lytoceras* (Jura hạ - trung) [H.6] và giống *Baculites* (K) có vỏ đuôi thẳng.

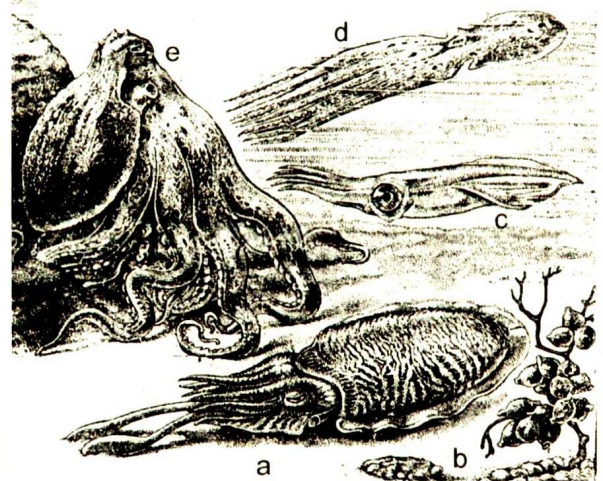
Bộ *Cúc đá* (*Ammonitida*) là một bộ rất lớn, gồm nhiều giống loài, và rất có ý nghĩa địa tầng. Vỏ thường cuộn trên một mặt phẳng với các vòng từ ôm nhẹ đến ôm rất sâu, làm cho rốn của chúng có dạng rất rộng đến chỉ còn một lỗ nhỏ. Tô điểm ngoài vỏ cũng đa dạng, từ các gờ tỏa tia đơn đến gờ tỏa tia phân nhánh phức tạp, từ gờ nhẵn đến gờ có mấu, từ gờ thẳng đến gờ luỡi liềm, v.v.. Đường vách kiểu ammonit, từ kiểu thùy và yên khía răng của nhẹ đến kiểu khía rau mùi phức tạp, số lượng thùy và yên từ vừa phải đến rất nhiều. Một số giống xuất hiện ở cuối Creta có đường vách đơn giản hóa và có loài có đường vách quay trở lại kiểu ceratit. Gặp phong phú trong trầm tích Mesozoi, nhất là từ Jura đến Creta, bị tuyệt diệt vào cuối Creta. Các giống tiêu biểu là *Paltarpites* (Jura hạ ở Việt Nam) có rốn hẹp và tô điểm vỏ gồm gờ dạng luỡi liềm [H.6], *Tongdzuyites* (J<sub>1</sub> ở Việt Nam) có tô điểm gờ và mấu [H.6] và *Crioceratites* (Creta sớm).

- *Phụ lớp Vỏ trong* (*Coleoidea*) có thân mềm phát triển, thường phủ kín vỏ, do đó có tên là phụ lớp Vỏ trong. Vỏ thường bị thu nhỏ và không còn chức năng bảo vệ thân nữa. Ở bộ Bạch tuộc, vỏ này bị hoàn toàn thoái hóa. Đầu có hai mắt lớn và từ 8 đến 10 râu xúc giác dài gọi là tay. Hiện nay, có loài như con giải có râu xúc giác dài tới hơn chục mét, ngoài chức năng di chuyển còn để bắt mồi. Mực thoi có kích thước lớn nhất trong ngành Thân mềm, có chiều dài cơ thể, kể cả tay đạt tới 18m. Một đặc trưng của các giống thuộc phụ lớp này là có túi mực để con vật phun ra nhằm nguy trang để trốn tránh kẻ thù. Đôi khi, túi mực này còn được bảo tồn ở các hóa thạch. Phụ lớp gồm 4 bộ, là Tên đá (*Belemnitida*), Mực nang (*Sepiida*), Mực thoi (*Teuthida*) và Bạch tuộc (*Octopoda*), trong đó 3 bộ sau hiện đang tồn tại trong các đại dương.

Bộ *Tên đá* trong trạng thái hóa thạch đôi khi gặp dưới dạng các vết in của cơ thể, cho thấy thân mềm

của chúng có đến 10 tay khá lớn, có mắt to và hàm chât sừng. Hóa thạch của bộ này thường gặp là vỏ cứng nằm bên trong thân mềm gồm 3 phần - vách nón, giáp nguyên thùy nằm ở phía lưng của vách nón và chùy chứa vách nón ở phía trong. Chùy thường có dạng một điều xì gà, hay dạng một đầu đạn, bằng calcit kết tinh, đầu dưới nhọn, đầu trên chứa vách nón ở bên trong, mà ở các dạng cổ kéo dài đến gần đầu chùy, còn ở các dạng trẻ hơn chỉ chiếm khoảng 1/3 chiều dài của chùy. Ở mặt ngoài của chùy, thường có một rãnh ở phía bụng, gọi là rãnh bụng. Hóa thạch Tên đá xuất hiện từ Carbon, phong phú và có ý nghĩa địa tầng trong trầm tích Jura và Creta, như các giống *Pachyteuthis* và *Belemnitella*. Chúng cũng lác đác có trong Paleogen.

Hóa thạch của bộ *Mực nang* rất hiếm gặp, chúng có 10 tay, trên đó có các giác hút. Bộ xương gồm có một phiến bằng chất carbonat, đôi khi lẫn chât sừng, nằm trên lưng con vật, có hình một chiếc lá và được gọi là mai. Có túi mực. Xuất hiện từ Jura [H.7] và tồn tại đến ngày nay, nhưng ít gặp dưới dạng hóa thạch.



Hình 7. Một số đại diện hiện sống của lớp Chân đầu.

a - bộ Mực nang (*Sepiida*), giống *Sepia* (Eocen - Hiện nay), b - trứng mực nang, c - bộ Mực thoi (*Teuthida*), giống *Loligo*, d-e - bộ Bạch tuộc (*Octopoda*), giống *Octopus*: trạng thái nghỉ (e) và đang bơi (d) (Theo Drushis & Obrucheva, 1971).

Bộ *Mực thoi* có hình dạng như mực nang, nhưng thân dài hơn. Chúng cũng có 10 tay, trên đó có các giác hút và móc. Trong số tay này, có 2 tay dài hơn hẳn các tay khác. Bộ xương gồm một phiến bằng chât sừng hoặc sừng lẫn vôi nằm ở trên lưng con vật. Những móc ở tay thường được bảo tồn dưới dạng hóa thạch. Xuất hiện từ Jura [H.7] và tồn tại đến ngày nay.

Bộ *Bạch tuộc* có thân mềm gồm hai phần rõ rệt: thân và bộ râu xúc giác mang các giác hút [H.7]. Trên lưng của hai râu xúc giác lớn nhất có vỏ vôi mỏng, có nhiệm vụ chứa và bảo vệ các con non. Trong thân không có túi mực. Xuất hiện từ Creta và tồn tại đến ngày nay, hầu như không gặp hóa thạch của chúng.

**Lớp Chân bụng**

**Tên gọi.** Tên gọi của lớp Chân bụng (Gastropoda) do phần bụng của cơ thể có chức năng giúp con vật bò để di chuyển; đây là bộ phận có cấu trúc chắc chắn nhất ở cơ thể con vật. Chân bụng sống cả trong nước mặn và nước ngọt như Chân riu, nhưng là lớp duy nhất trong số động vật Thân mềm sống ở cả trên cạn và dưới nước.

**Cấu trúc vỏ.** Phần lớn Chân bụng có vỏ cứng, một số nhỏ sống trên cạn và dưới nước không có vỏ. Vỏ Chân bụng cũng có chức năng bảo vệ thân mềm con vật và có ba dạng chính – dạng nón, dạng xoắn dẹt và dạng xoắn ốc.

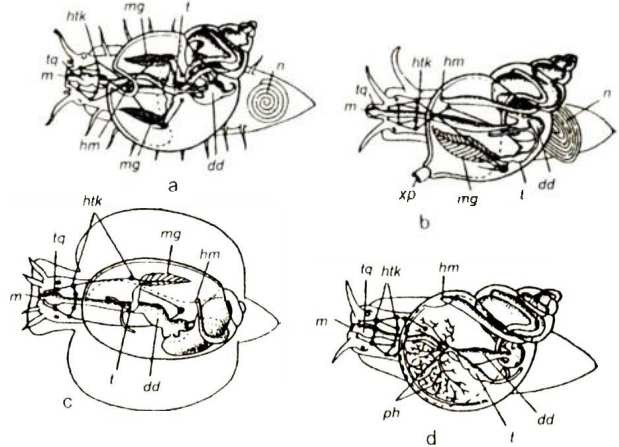
Vỏ hình nón, có đỉnh là điểm sinh trưởng đầu tiên; đây là miệng vỏ, nơi cơ thể con vật tiếp xúc với môi trường, miệng vỏ được khép lại bằng một cái nắp. Mặt ngoài vỏ trơn nhẵn và chỉ có các đường tăng trưởng thanh, hoặc có gờ. Ở miệng vỏ đôi khi có một khe nhỏ gọi là khe miệng, đó là cửa để thoát nước ra ngoài khi nắp miệng khép lại.

Có loại vỏ dạng xoắn dẹt, đó là loại vỏ cuộn lại gần như trên một mặt phẳng, vỏ hình ống, đỉnh nhỏ và bịt kín, lỗ rộng dẫn về phía miệng, phía đỉnh hơi nhô lên và phía đối diện lõm xuống, tạo nên một trũng nhỏ gọi là rốn, nhưng cũng có khi cuộn phẳng hẳn như vỏ Chân đầu. Miệng vỏ gắn tròn và cũng có nắp. Mặt ngoài vỏ trơn nhẵn và chỉ có các đường tăng trưởng thanh, hoặc có gờ viền đường xoắn của thân ống, hoặc thẳng góc với nó.

Vỏ dạng xoắn ốc là loại vỏ đặc trưng nhất của Chân bụng và đó cũng là nguồn gốc của tên gọi bình dân của lớp động vật này, là “con ốc”. Đây cũng là loại vỏ hình ống đỉnh nhỏ và bịt kín, lỗ rộng dẫn về phía miệng, cuộn lại hình xoắn ốc. Sự xoắn có khi là xoắn phải (theo chiều kim đồng hồ nhìn từ phía đỉnh), có loài xoắn trái (ngược lại kiểu trên), nhưng phần lớn là xoắn phải. Miệng vỏ tròn méo khác nhau và có nắp, thường được gọi là yếm (váy ốc). Mặt ngoài vỏ hoặc trơn nhẵn và chỉ có các đường tăng trưởng thanh, hoặc có các loại tô điểm khác nhau, gồm các gờ và mấu mà thường được dựa vào để phân loại các giống và loài.

**Cấu trúc cơ thể.** Đầu của Chân bụng có mắt và đôi râu xúc giác. Cơ thể không đối xứng, thường cuộn xoắn hình xoắn ốc. Trong khoang miệng có một bản nghiền gồm vài hàng răng chitin nhỏ để nghiền thức ăn. Sau cổ họng có một túi chứa các cơ quan phụ tạng, như tim, dạ dày, ruột, thận, tuyến sinh dục, cuối cùng đến hậu môn nằm ở phía miệng vỏ. Xoang áo chứa lá mang đối với Chân bụng sống dưới nước, còn đối với loài sống trên cạn thì xoang áo xẹp, bên trong có mạng tuần hoàn dày đặc và biến thành phổi [H.8].

**Phân loại.** Dựa vào cấu tạo của cơ quan hô hấp, như mang và phổi, lớp Chân bụng được phân làm 3 phụ lớp – Mang trước (Prosobranchia), Mang sau (Opisthobranchia) và Có phổi (Pulmonata), trong đó 2 phụ lớp Mang trước và Mang sau sống ở môi trường nước mặn, còn phụ lớp Có phổi chủ yếu sống ở môi trường đầm hồ và một phần ở trên cạn.

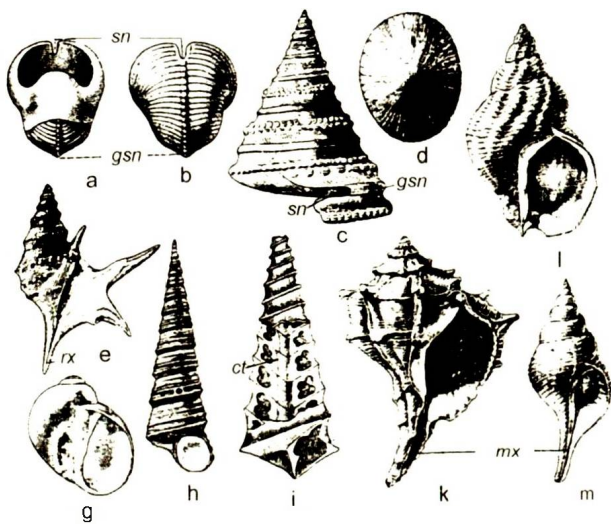


**Hình 8.** Sơ đồ cấu tạo cơ thể lớp Chân bụng.

**a-b** - phụ lớp Mang trước (Prosobranchia): **a** - bộ Chân bụng cổ (Archaeogastropoda), **b** - bộ Chân bụng mới (Neogastropoda), **c** - phụ lớp Mang sau (Opisthobranchia), **d** - phụ lớp Có phổi (Pulmonata); **dd** - dạ dày, **htk** - hạch thần kinh, **hm** - hậu môn, **m** - miệng, **mg** - mang, **n** - nắp, **ph** - phổi, **xp** - xi-phông, **t** - tim, **tq** - họng và thực quản (Theo Drushis & Obrucheva, 1971).

- **Phụ lớp Mang trước (Prosobranchia)** là phụ lớp lớn nhất của lớp Chân bụng. Vỏ thường có dạng xoắn ốc, ít khi có dạng nón hay xoắn dẹt. Có 1 hay 2 lá mang ở trước tim. Chân có dạng đế hay dạng lồng thuyền. Chủ yếu sống ở biển, chỉ có một số nhỏ sống trong môi trường nước ngọt. Chúng là các sinh vật đáy, đơn tính hoặc lưỡng tính. Phụ lớp Mang trước gồm 3 bộ – bộ Chân bụng cổ (Archaeogastropoda) gặp chủ yếu ở đại Paleozoi, như giống *Bellerophon* (Silur - Trias), nhưng cũng có một số giống còn tồn tại đến ngày nay; bộ Chân bụng giữa (Mesogastropoda) phổ biến từ Mesozoi đến Kainozoi, và thường gặp trong môi trường đầm hồ Đệ Tam ở nước ta như các giống *Viviparus*, *Tulotoma*. Bộ Chân bụng mới (Neogastropoda) gồm các đại biểu tiến hóa cao, vỏ hình tháp và có nhiều vòng cuộn, phát triển từ Mesozoi đến Kainozoi, thường gặp trong môi trường nước mặn, như các giống *Trochus*, *Nerinea* [H.9].

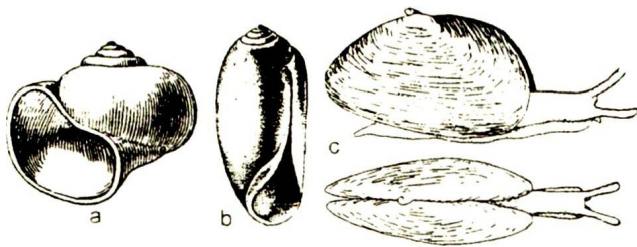
- **Phụ lớp Mang sau (Opisthobranchia)** có vỏ thường bị một lớp áo bao bọc và trở thành vỏ trong rất mỏng, đôi khi không có vỏ. Ở phía sau tim có một lá mang để thở, khi không có lá mang thì sự hô hấp được toàn bộ bề mặt cơ thể đảm nhận. Chân dạng đế hoặc dạng hai thùy mỏng. Các giống loài thuộc phụ lớp này sống ở đáy hoặc trôi nổi trong biển, không gặp ở các thùy vực nước ngọt. Chúng xuất hiện từ Carbon và tồn tại đến nay, ít gặp hóa thạch của chúng, có lẽ do vỏ mỏng.



Hình 9. Một số hoá thạch của phụ lớp Mang trước.

a-d - bộ Chân bụng cổ (Archaeogastropoda): a-b - *Bellerophon* (Silur-Trias) nhìn từ phía miệng ốc (a) và từ phía đối diện (b); c - *Pleurotomaria* (Jura-Creta sớm), d - *Patella* (Creta - Hiện nay), e-i - bộ Chân bụng giữa (Mesogastropoda): e - *Aporhais* (Creta - Hiện nay), g - *Natica* (Creta - Hiện nay), h - *Turritella* (Creta - Hiện nay), i - *Nerinea* (Jura- Creta) - một phần vỏ được mở ra để thấy cấu trúc bên trong, k-m - bộ Chân bụng mới (Neogastropoda), k - *Murex* (Paleogen- Hiện nay), l - *Buccinum* (Paleogen- Hiện nay), m - *Fusus* (Creta - Hiện nay). sn - sinus, gsn - gờ sinus, ct - cột vỏ, mx - màng xi-phông (Theo Drushis & Obrucheva, 1971).

Phụ lớp Mang sau có bộ quan trọng nhất là bộ Chân cánh (Pteropoda), gồm các loài sống trôi nổi trên mặt biển khơi, nên chân đã biến thành hai vây bơi dạng cánh. Chúng có vỏ nhỏ và mỏng, dạng nón dài và có giống có vỏ xoắn trái (như *Spiriatella*) [H.10], có khi không có vỏ. Đầu và mình không tách riêng. Đặc biệt, bộ Sacoglossa có vỏ gồm hai mảnh.



Hình 10. Một số đại biểu của phụ lớp Mang sau.

a - bộ ốc chân cánh (Pteropoda), giống *Spiriatella* (Neogen-Đệ Tứ), b - *Acteocina* (Jura-Đệ Tứ), c - *Berthelinia* (Eocen - Hiện nay) (Theo Drushis & Obrucheva, 1971).

- Phụ lớp Có phổi (Pulmonata) có vỏ đa dạng, đôi khi không có vỏ. Chúng không có mang mà thở bằng phổi, sống trên cạn hoặc trong nước ngọt. Mắt có vị trí ở chân của đôi râu thứ hai, hoặc ở ngay đỉnh các râu này, chân có dạng một cái đế. Xuất hiện từ Carbon và tồn tại đến ngày nay, nhưng ít gặp dưới dạng hóa thạch. Các giống đặc trưng gồm *Helix* (Eocen - Ngày nay), *Lymnaea* (Jura - Đệ Tứ) và *Planorbarius* (Creta - Đệ Tứ).

### Ý nghĩa địa tầng và cổ địa lý của động vật Thân mềm

Động vật Thân mềm xuất hiện từ Cambri và tồn tại đến ngày nay, nhưng hóa thạch của chúng phổ biến nhất trong trầm tích Mesozoi và Kainozoi, giúp cho việc phân chia và xác định tuổi của trầm tích rất tốt.

Có ý nghĩa địa tầng hơn cả là hoá thạch của phụ lớp Dạng Cúc đá thuộc lớp Chân đầu. Các giống loài thuộc phụ lớp này có sự tiến hóa rất nhanh, thể hiện ở cấu trúc đường thủy, vì thế ở mỗi khoảng địa tầng đều có những giống loài đặc trưng. Tô điểm bên ngoài và hình dạng vỏ của chúng khá đa dạng, dễ nhận biết khi xác định hóa thạch. Dựa vào các đặc điểm này, hóa thạch Dạng Cúc đá thường được dùng để phân đối các lớp trong một hệ tầng trầm tích tuổi Mesozoi.

Hóa thạch Hai mảnh vỏ Mesozoi cũng có ý nghĩa lớn về địa tầng, nhưng thua kém so với hoá thạch Chân đầu. Các giống loài chỉ được sử dụng để phân định các phân vị bằng các phức hệ, như "Hệ động vật Napeng" ở Đông Nam Á (tuổi Nori, gồm phức hệ *Burmesia*, *Costatoria* (*Napengocosta*), *Prolaria*, ...).

Hóa thạch Chân bụng ít ý nghĩa địa tầng, do chúng ít phổ biến trong các lớp trầm tích, mặt khác sự tiến hóa của Chân bụng cũng không nhanh như Chân đầu.

Hóa thạch của ngành Thân mềm cũng có ý nghĩa cổ địa lý, vì một số giống của chúng thể hiện rõ nét môi trường sống, ví dụ đặc trưng cho môi trường nước ngọt có *Unio*, *Anodonta*, v.v... ở lớp Hai mảnh vỏ, và *Viviparus*, *Tulotoma*, v.v... ở lớp Chân bụng, và đặc trưng cho môi trường trên cạn có *Helix* ở lớp Chân bụng. Việc tìm thấy chúng trong một tập trầm tích nào đó giúp ta xác định được ngay điều kiện thành tạo của các lớp đó. Hoá thạch của lớp Chân đầu thường đặc trưng cho môi trường biển sâu.

### Hóa thạch Thân mềm ở Việt Nam

Ở Việt Nam, hóa thạch Thân mềm đã được tìm thấy ở nhiều mức địa tầng. Hóa thạch Dạng Cúc đá có ý nghĩa địa tầng nhất, xuất hiện đầu tiên trong trầm tích Trias thuộc bậc Indi ở hệ tầng Lạng Sơn với đại biểu của các giống *Lytophicerias*, *Glyptophicerias* ở Lạng Sơn và ở chân hệ tầng Sông Hiến ở Đông Bắc Bộ với giống *Lytophicerias*, ở chân hệ tầng Sông Sài Gòn ở Đông Nam Bộ với các giống *Otoceras* (*Metotoceras*), *Ophicerias*. Chúng đặc biệt phong phú trong trầm tích Jura hạ, với các giống *Ectocentrites*, *Tongdzuyites* trong hệ tầng Khe Rèn ở Trung Trung Bộ; các giống *Coroniceras*, *Arnioceras* trong hệ tầng Đắc Bùng ở Nam Trung Bộ; các giống *Oxynoticeras*, *Dactylioceras*, *Dumortieria* ở Đông Nam Bộ và hệ tầng Đắc Krông ở Nam Trung Bộ. Hóa thạch Cúc đá cũng đã được tìm thấy trong trầm tích Jura trung thuộc hệ

tầng Mã Đà, lộ ra ở Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ với các giống *Euhoploceras* và *Fontannesia*.

Hoá thạch của lớp Hai mảnh vỏ ở Việt Nam đã xuất hiện từ Silur muộn, các giống *Dysodonta*, *Actinopteria*, *Modiomorpha* đã được tìm thấy trong hệ tầng Bó Hiêng ở Tây Bắc Bộ; các giống *Goniophora*, *Modiomorpha*, *Schizodus* đã gặp trong hệ tầng Đại Giang ở Trung Trung Bộ. Trong Devon và Paleozoi thượng, lớp Hai mảnh vỏ không có vai trò lớn trong định tuổi trầm tích. Chúng mới phát triển mạnh từ Trias đến Jura, có mặt trong hầu hết các phân vị địa tầng ở Mesozoi ở Việt Nam và đóng vai trò định tuổi cho các hệ tầng tuổi này. Các phức hệ Hai mảnh vỏ đặc trưng cho các phân vị địa tầng gồm phức hệ *Claraia-Eumorphotis* đặc trưng cho bậc Indi; các phức hệ *Costatoria-Trigonodus* và *Daonella-Posidonia* – bậc Ladin; phức hệ *Halobia-Zittelhalobia* – bậc Carni, phức hệ *Burmesia-Palaocardita* – bậc Nori. Từ Creta ở phần đất liền Việt Nam trầm tích chủ yếu chuyển sang môi trường lục địa, nên hóa thạch Hai mảnh vỏ trở nên hiếm gặp và không còn ý nghĩa địa tầng.

Hóa thạch Chân bụng rất hiếm gặp trong trầm tích Paleozoi và Mesozoi ở Việt Nam. Chúng chỉ có vai trò khiêm tốn trong các trầm tích Đệ Tam. Hóa thạch của các giống *Tulotoma*, *Viviparus*, v.v... gặp trong trầm tích đầm hồ của hệ tầng Rinh Chùa tuổi Oligocen-Miocen ở Đông Bắc Bộ. Ở Nam Trung Bộ cũng đã gặp chúng trong hệ tầng Di Linh tuổi Oligocen-Miocen với giống *Viviparus*.

Bên cạnh ý nghĩa địa tầng, hóa thạch Thân mềm cũng có ý nghĩa trong xác định yếu tố cổ địa lý của các trầm tích chứa chúng. Ở vông Đà Lạt, trầm tích Jura trung ở vùng giữa vông chứa nhiều hóa thạch Chân đầu và Hai mảnh vỏ biển, nhưng ở vùng rìa

vông, khoáng huyện Ea Súp ở phía tây bắc Tp. Buôn Ma Thuột, trầm tích Jura trung hầu như không chứa hóa thạch, và chỉ trong một tập đá phiến sét nằm ở khoảng giữa mặt cắt đã thu thập được hóa thạch Hai mảnh vỏ nước ngọt *Tutuella*. Điều này cho thấy điều kiện cổ địa lý khác biệt của mặt cắt vùng rìa so với mặt cắt vùng giữa vông.

### Tài liệu tham khảo

- Dương Xuân Hao (Chủ biên), 1980. Hoá thạch đặc trưng ở Miền Bắc Việt Nam. NXB Khoa học & Kỹ thuật. 600 tr. Hà Nội.
- Meister C., Vũ Khúc, Đặng Trần Huyền, Doyle P., 2000. Les ammonites et les bélemnites du Jurassique inférieur de Huu Niên, province de Quang Nam, Viet Nam Central. *GEOBIOS*, 33/1: 79-96.
- Tạ Hòa Phương, 2004. Cổ sinh vật học. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội. 282 tr. Hà Nội.
- Tống Duy Thanh, Vũ Khúc (Đồng chủ biên), 2005. Các phân vị địa tầng Việt Nam. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. 504 tr. Hà Nội.
- Trương Cam Báo, 1976. Cổ sinh vật học. Nxb Đại học và Trung học Chuyên nghiệp. 363 tr. Hà Nội.
- Vũ Khúc (Chủ biên), 1984. Hoá thạch đặc trưng ở Miền Nam Việt Nam. Nxb Khoa học & Kỹ thuật. 288 tr. Hà Nội.
- Vũ Khúc (Editor), 1991. Paleontological atlas of Vietnam. Vol. 3. Mollusca. NXB Khoa học & Kỹ thuật. 276 pgs. Hà Nội.
- Vũ Khúc, Dagys A. X., Kiparixova L.D, Nguyễn Bá Nguyên, Trương Cam Báo, Xrebrodonxkaia I.N., 1965. Hóa thạch chi đạo địa tầng Trias Miền Bắc Việt Nam. *Tổng cục Địa chất*. 118 tr. Hà Nội.
- Друшиц В.В., Обручева О.П. 1971. Палеонтология. Изд. Московский Университет. 414 стр. Москва.