

“*Cliona*” 狀穿貝海綿的穿孔構造*

周 明 鎮

(中國科學院古脊椎動物研究室)

中國科學院古脊椎動物研究室裏存有幾個採自湖南中(?)泥盆紀的腕足類化石，在一個 *Meristella* cf. *tiaomakiensis* Tien 的介殼面上，保存着一些很像環節動物穿孔造成的溝狀構造。這些溝道穿入到介殼的內部，在沿孔道的介殼表面，分佈有圓形的小孔。這一特徵和溝道一般的形態都表示這些孔道不是環節動物的鑽孔，而是和現代單軸海綿目(Monactinellida)的穿貝海綿(*Cliona*)的穿孔相近的一種有機構造。這一類構造的化石在歐美志留紀後的地層中相當普通，根據它們在地史上的分佈和 *Cliona* 在現代海中廣泛分佈的情形推測，可能在我國地史上也是相當普通的。這裏所記的一個化石標本，保存並不最好，但也可能作為今後進一步注意的線索。另外，筆者還根據最近採集的一些現代 *Cliona* 屬穿孔構造的標本，對這些構造的化石和與這種海綿穿孔有關的一些生物學問題作簡單的討論。

一. 標 本 描 述

屬 *Clionolithes* Clarke

種 *Clionolithes hunanensis* n. sp.

(圖 1a, b)

標本代表一種 *Clionolithes* 屬(“形態屬”, form genus)的單軸海綿幼體所鑿的穿孔構造，貫穿在一個 *Meristella* 介殼的腹殼內。

產地及層位：湖南中(?)泥盆紀。

特徵：穿孔的主孔道與分枝道的差別很明顯，兩者直徑差很大；分枝不規則；主孔道彎曲，直徑約 1.0 毫米；分枝道直徑約 0.1—0.2 毫米，彎曲不明顯。

穿孔管的主道在介殼內大體與殼面平行，作網狀分佈，孔道枝管與介殼面斜切，孔道管與外界有小孔口相通。孔口成圓形，大小不等，一般都很細小，直徑不超過 0.1 毫

* 1956 年 12 月 1 日收到。

米。殼面上孔與孔的間隔不等,但分佈大致均勻。這種小孔口可能在介殼內面也存在,與現代穿貝海綿在介殼上穿孔的情形相同。

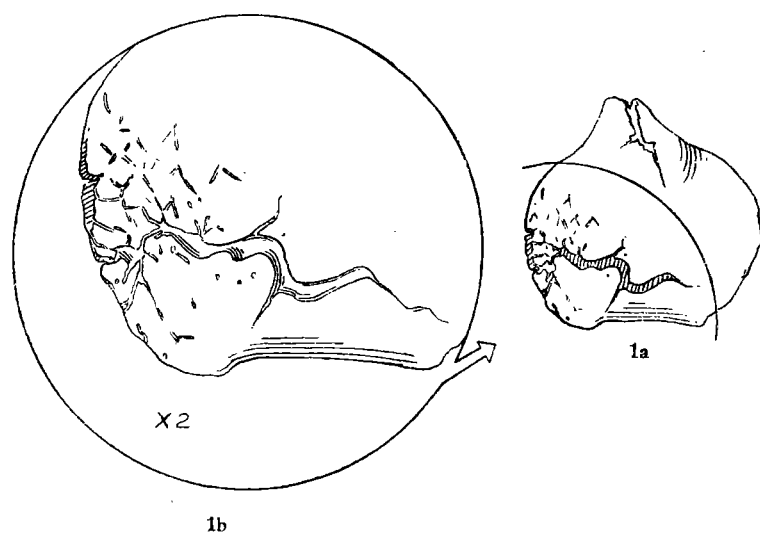


圖 1 一個 *Meristella* 的介殼及腹殼上穿貝海綿 (*Clionolithes hunanensis*) 穿孔的素描 (原大及放大)

- a. *Clionolithes hunanensis* Chow 貫穿在 *Meristella* 腹殼上的穿孔 (原大);
b. 同 a 穿孔部分介殼放大 ($\times 2$), 示穿孔的構造。

比較: 標本和已知的各類化石及現代的穿貝海綿屬的穿孔構造比較, 其穿孔形態和 Clarke 所描述的北美泥盆紀中比較最普通的一屬 *Clionolithes* 最為接近, 新種和同一屬已知的各種比較, 其最顯明的區別為主孔道管的直徑特別大, 分枝不作放射狀排列。

二. “*Cliona*” 狀穿貝海綿的化石

與現代 *Cliona* 屬穿貝海綿的穿孔相似的化石, 早在 1855 年時, McCoy 就已經有過記述。他所描寫的穿孔保存在英國 Malverns 上志留紀的一個 *Pterinea demissa* (Conrael) 的介殼上的, 他認為這是代表一種穿貝海綿的穿孔構造, 訂名為 *Vioa* (= *Cliona*) *prisca*。1921 年, T. A. Clarke 研究美國泥盆紀化石時, 也發現了這種構造的化石, 但是, 最初他認為 McCoy 的標本是代表一種環節動物的穿孔, 因此將它改名為 *Palesabella prisca* (McCoy)。Clarke 同時還描寫了 *Topsentia* 和 *Clionolithes* 兩個他認為是代表單軸海綿的穿孔的形態屬。後者因為和現代屬 *Cliona* 的穿孔相似, 其中包括 *C. radicans*, *C. reptans*, *C. palmatus* 三個形態種。屬型種 *C. radicans* 的孔道是由一共同的中心作放射狀向四面分出枝管。

1911 年, A. O. Thomas 記載了一種在美國 Iowa 州泥盆紀 Hackberry 層中發現

的新種 *Cliona hackberryensis*. C. L. 及 M. A. Fenton 在 1924 年又對同一種作了一些新的補充。

Fenton 夫婦在 1932 年研究上述地區內泥盆紀化石時，對整個“*Cliona*”一類的化石作了比較全面的分析，他們把 *Cliona hackberryensis* 也歸入 *Clionolithes* 屬，描寫了同一屬的兩個新種 *C. irregularis* 和 *C. fossiger*，和一個新的屬 *Clionoides* Fenton and Fenton，包括一個新種 *C. thomasi*。同時作者等根據孔道放射狀的分枝和擴大的卵形或球形的中心腔道的性質，認為 McCoy 的 *Vioa prisca* 更可能是屬於 Clarke 的 *Topsentia* 屬的，而不同意 Clarke 認為是環節動物的說法。

除了上述一些古生代（上志留紀及泥盆紀）的種屬外，*Cliona* 類的化石在中生代及新生代的分佈也很廣。在美洲的白堊紀，歐洲的三疊紀，始新統及中新統地層中都有發現。古生代以後的各種全部都被歸入現代海洋裏廣泛分佈的 *Cliona* 屬內。

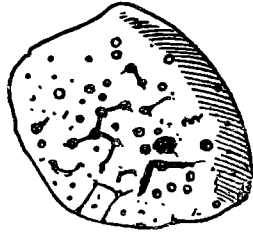


圖 2 始新世斧足類介殼上的 *Cliona* 穿孔（依 Moret）

三、“*Cliona*”類海綿的古生態和分類

Cliona 屬的穿貝海綿在現代海洋裏的分佈非常廣泛，在我國沿海也很常見，動物幼體常在其他動物的介殼或石灰質岩石上穿鑿孔道居住。

最近筆者在廣東省北海市東京灣海岸採集時，發現在好幾種斧足類介殼上有這類海綿的穿孔構造。其中最普通的是 *Spondylus* 的介殼，幾乎採集到的每個介殼上都有這種構造存在。

現代的穿貝海綿，除了穿孔在石灰質的岩石上以外，被穿孔的介殼最普通的是斧足類的介殼。在東京灣所觀察到的種類中，除了 *Spondylus* 外，還有 *Chama* 和 *Ostrea*。這些斧足類都是用一邊介殼粘附在“底岩”上的固定底棲者，而且都是生活在淺海及潮汐帶附近的介殼比較堅厚、殼面粗糙不平的種類。似乎表示這類海綿對於它穿孔居住的介殼有一定的選擇性。

在古生代的化石中，現在知道的被這“類”海綿穿孔的“介殼”包括斧足類、腕足類、腹足類、層孔蟲等門類。如果再分析每一時代的某一地層中的標本，則可以發現它們好像也都限於同一種屬或同一生態和形態類型的介殼上。

北美泥盆紀的 *Clionoides* 屬的穿孔在 Iowa 州 Cedar Valley 屬中發現了許多標本 (Fenton and Fenton 1932)，但是都限於厚殼的 *Atrypa*（主要是 *A. waterlooensis*）介

殼上,並且穿孔部位都在腕瓣上。這一種腕足類據原作者的研究是用肉柄粘着或用殼質支持着固定在海底的。

Clarke 所記述的泥盆紀 *Topsentia devonica* 的穿孔一般都在不規則塊狀及球狀的 Stromatoporoid 類的層孔蟲羣體上,穿孔的部位都限於羣體上方,並且“羣體”增長的方向也就是穿孔延伸的方向。

英國志留紀的 *Topsentia* (?) *prisca* 的穿孔發現在 *Pterinea* 的介殼上。

Clionolithes hackberryensis 的“寄主”比較不固定,但最普通的是腕足類的 *Strophonella* 及 *Schizophoria* 和 *Floydia* 屬腹足類的介殼,前兩者是有輪廓相似的介殼外形。

Fenton 夫婦所描寫的白堊紀化石種 *Cliona cretacea* 的穿孔都在 *Exogyra* 和 *Gryphaea* 類的介殼上。這兩種斧足類在白堊紀海中所佔的生態地位大致和現代海中的 *Ostrea*, *Spondylus* 等相近。它們的介殼的構造形態所表示的功能的適應也是大致相近的。

Abel 所記載的德國中新統地層中的 *Cliona* 穿孔一般都限於同一種斧足類介殼上的。

根據上面的分析,我們可以看出,古生代和中生代的“*Cliona*”類穿貝海綿在生態上和現代屬大體上是一致。它們的幼體所穿孔棲居的介殼可能都是一些淺海邊潮汐帶附近海底或岩石質海岸上的固定底棲的種類。而且都是一些介殼比較堅厚的類型。

在上面所記述的湖南的標本上,穿孔的部位也是在腹殼的前沿附近,但是有一部分(保存不太清楚)似乎也延伸到背殼前沿的邊緣。這種穿孔的部位可能表示 *Meristella* 固定時腹殼向上面,嘴部向下斜。和在 *A. waterlooensis* 中的情形及近代種 *Terebratalia transversa* 的固定方式相同。

所有發現穿孔的介殼或骨骼(層孔蟲),依其固定方式和介殼表面結構的性質,可以分為幾類。有一類,如 *Stromatopora* 和 *Spondylus* 等的介殼表面粗糙不平,寄主包括介殼和骨骼,都是粘着固定在海底的。有一些,如 *Atrypa*, *Meristella*, *Pterinea* 是用肉莖柄或韌帶在海底或岩石上固定着的,介殼表面則比較平坦。另外有一些,像歐洲始新世中的斧足類及 *Conus* 等是不固定的,但是這一些介殼都是比較特別厚重的種類。這些被穿孔的“寄主”的類型的不同,可能在某種程度上代表穿孔動物枝體構造及生活習性上的不同,同時可能具有一定的分類上的意義。

我們現在所知道的化石穿貝海綿至少有 10 個“種”,分屬於四個形態屬。事實上這些形態屬基本上的差別不大,主要表現在孔道的大小和孔道的分佈形式。但是如果

我們對大量的現代和化石標本進行觀察的話，可以看到不同屬或種，甚至不同標本之間所顯示的變異相當大。這些特徵上的差別除了個體上的差異以外，而所有自志留紀後期以來的穿孔構造所示的差異似乎都只代表不同種間的差異。因此，所有屬於穿貝海綿類的各形態種，可能都是同一屬的。另外，其中有一部分可能是由於在各個不同地質時代的海洋中所存在的作為這類海綿的寄主的介殼的性質不同而引起的“變異”。如此，則 *Cliona* 屬可能為一“種”自志留紀末起始，一直生存到今天的“活化石”，其中所包括的許多“屬”，從開始到現在，除了它們形態上和生活習性上的一致和相近外，這一屬現代在世界上廣泛分佈的情形也可以作為一個說明。

現代海洋中發現的 *Cliona*，據 M. C. Old (1943) 報告，至少包括 7 個種；但是，其中像 *C. celata* 的分佈幾乎遍及全世界。

現代 *Cliona* 類的穿貝海綿，據 de Laubenfels 的研究 (1939)：常常受到另外種類 的海綿的侵害，並佔用它所穿鑿的孔道。也有一些其他種類的動物能利用穿貝海綿廢棄的孔道居住。因此，在現代海中，孔道中所居住的海綿種類不一定是這些孔道的穿孔者。這一點在化石上以穿孔構造所代表的形態屬或種說來就不可能知道，但相類似的情形則也可能存在的。

參 考 文 獻

[1] Abel, O., 1924. Lehrbuch der Palaozoologie, p. 70.
[2] Clarke, T. M., 1923. Organic dependence and disease. *Bull. N. Y. State Mus.*, 221—2, pp. 85—88.
[3] Fenton, C. L. & Fenton, M. A., 1932. Boring Sponges in the Devonian of Iowa. *Am. Midland Naturalist*, **13**(2), 42—53.
[4] ———, 1932. A New Species of *Cliona* from the Cretaceous of New Jersey. *ibid.*, pp. 54—60.
[5] ———, 1932. Orientation and Injury in the Genus *Atrypa*. *ibid.*, pp. 63—74.
[6] de Laubenfels, M. W., 1939. The Oecology of Porifera. *Rept. of Comm. Paleoecology*, pp. 44—54.
[7] Lessertisseur, J., 1955. Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. *Mem. Soc. Géol. France*, No. 74, p. 81.
[8] Moret, L., 1953. Manuel de Paleontologie animale. p. 8.
[9] Old, Marcus C., 1943. Rept. Comm. Marine Ecology, (1942—43). p. 2—5.

A NEW *CLIONA*-LIKE BORING SPONGE FROM THE DEVONIAN OF HUNAN

MINCHEN M. CHOW

Laboratory of Vertebrate Palaeontology, Academia Sinica

(Summary)

The present paper, in addition to the description of a new species of *Cliona*-like boring sponge—*Clionolithes hunanensis* ("form genus and species") from the Devonian of Hunan Province, China, gives a brief survey of all the known forms of the fossil clionoid sponge borings found in different parts of the world along with some aspects of their ecological and taxonomic bearings.

So far as the writer is aware, the presence of this type of organic structure in fossil state has not been recorded in the palaeontological literature of China; but as evidenced by their common occurrence in the post-Silurian strata of North America and Europe, they were most probably common in China, too.

Description of the species:

Genus *Clionolithes* Clarke

Clionolithes hunanensis sp. nov.

Specimen: Borings in the shell of a *Meristella* cf. *taomakiensis*.

Horizon and Locality: Middle(?) Devonian of Hunan.

Description: Boring tubes and perforations of monactinellid sponge in brachiopod shells. The diameter of the main tube (ca. 1.0 mm) is much larger than that of the tributaries, the former, which runs sub-parallel to the surface of the shell, has broad curvature and is shaped like the work of annelids, while the tributary tubes which branch off from the main channels at irregular intervals are much smaller (from 0.1—0.2 mm in diameter) and communicate with the outer surface by minute perforations. These perforations are most likely to be present on the interior surface of shell as in many of the living specimens.

By comparing the Hunan specimen with the other known forms of the clionoid sponge borings, it can be most closely compared with those belonging to genus *Clionolithes* which have been abundantly found in the Devonian of North American. The present species differs from the other members of the genus by its proportionally much larger main tubes and non-radiating arrangement of the tributary tubes.