

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

山西外旋九字虫(新属新种)的发现及其 地层与古地理意义

王 乃 文

(中国地质科学院地质研究所)

一九六二年上半年,华北地质矿产研究所赵连壁同志在山西省运城盐池附近钻孔的 77 至 83 米层段,发现了数量极多且保存甚佳的有孔虫化石,并送交笔者鉴定。经研究后,全部千余标本皆为一属一种,定为山西外旋九字虫(新属新种) *Evolutononion shanxiense* gen. et sp. nov.。这一发现有极大的意义。因为有孔虫是公认的典型海生生物,而运城盆地远离现代海洋,且自二叠纪以来一直为大陆环境所统治,在这一带的新生代沉积中从未发现过海相化石,这次发现本身就具有地质构造与古地理方面的意义。在地层学方面,如果运城的海相层得到肯定,则对汾渭盆地一带的陆相地层对比将有重要意义。从有孔虫化石研究方面看,运城发现的这一化石,具有特殊结构,笔者认为应立为一新属,很有研究价值。

一、山西运城盆地的地理及地质简况

发现第四纪有孔虫的山西省运城地区为一低洼盆地,亦称安邑盆地。位于本省东南边缘,海拔 350—400 米。涑水河及姚暹渠等河流流贯本区,并汇合西下流入黄河。盆地东部有著名“河东盐”产地盐池。本区西接黄河谷地,北邻晋西高原,东部及北部耸立着中条山脉,东北部是连绵重叠的五台、太行、霍山等山脉构成的晋东高原。所有山脉大都在 2000—3000 米之间。本区离海很远,约 1500 里左右,且东部及南部有大山阻隔。

从地质方面看,盆地处于第三纪形成的汾河地堑南端。地堑范围内有古生代各纪的海相及海陆交互相沉积。二叠纪以后上升为陆地,继之燕山运动,三叠—白垩纪火山活动甚为强烈。第三纪形成地堑,沉积了三趾马红土,代表一种由湿热到干旱的气候。本区内发育了各种类型的第四纪沉积。一般认为更新世初期,本区广泛存在淡水盆地,气候湿润;更新世中期变为干旱,淡水盆地面积缩小,水中盐度增高;更新世后期至全新世气候进一步向干旱变化,在全新世沉积中有厚达 1.5 米的盐层。

我们的化石标本采自运城盐池附近第四纪沉积物中。盐池位于运城的东南,可能形成于第三纪,现代盐池最长 20 公里,平均宽度 3—4 公里,平均深度 1—2 米。滩水比重为 1:2,溶盐含量约为 30—36.98%。卤水中含有各种盐类,如 NaCl , Na_2SO_4 , MgSO_4 , 但以 Na_2SO_4 含量最高。

运城盆地中心地带的最上层沉积物中含有大量盐层,在地表以下 15—20 公尺之间盐层厚达 1.5 米。此层之下,主要为灰绿、褐黄色粘土及粉砂,夹有石膏、芒硝及食盐层,含软体及介形虫化石。再下为浅色粘土,钙质较多,见有土状石膏或石膏砂。

化石标本从两块分析样品中得到,产自盐池附近地表以下 77—83 米之间。沉积物主要是浅色粉砂与粘土,含有大量有孔虫、介形虫、小瓣鳃类及少量鱼耳石化石。有孔虫数量多但仅有一种,它接近 *Nonion* 属,但壳型半外旋。与此种伴生的介形虫包括六属十三种(赵连壁鉴定),有: *Ilyocypris*, *Candona*, *Candoniella*, *Cyprideis*, *Limnocythere*, *Eucypris*。瓣鳃类只有一种(于菁珊、李云通鉴定) *Corbicula* sp.。上述与有孔虫伴生的介形虫与瓣鳃类皆能适应半碱水生活。至于鱼耳石化石,有两种类型,一种较扁,另一种较凸,但无法确定其属种。

二、有孔虫属种描述

车轮虫目 Rotaliida

九字虫超科 Nonionidea

九字虫科 Nonionidae

外旋九字虫属 *Evolutononion* gen. nov.

属型 *Evolutononion shanxiense* gen. et sp. nov. 1962, 山西运城第四纪沉积物。

描述 壳两侧扁平,前期完全内旋,后期半外旋,最后一圈有时有松展趋势;脐大,但浅平,有时附有微薄次生沉积物;壳壁中有旋道与脐道;口孔缝隙状,位于隔壁之基部。

讨论 本属的属型是 *Evolutononion shanxiense* 新种,根据壳型、房室、缝线、壳壁及口孔等特征看来,它无疑与我们由华北渤海沿岸第四纪沉积物中找到并描述的 *Nonion delicatum* sp. nov. 和 *Nonion depressulum* (Fichtel et Moll) 有亲密关系,如果将其幼壳与后两者的成年壳相比,区别是很小的。它完全可能是由后两者之一发展而来的。由于其后期壳的基本形态比前期发生了重大改变——明显的半外旋和松展性质,只有将其立为独立新属才是适宜的。

本属与亦有外旋壳的下白垩纪属 *Planomalina* Loeblich et Tappan 不同,后者的壳显然具有极原始的特征,本属却接近高级的 *Nonion*,如果说 *Planomalina* 可能是 *Nonion* 及其它高级属的始祖的话,那么新属 *Evolutononion* 就是 *Nonion* 的后裔。从形态进化上讲,前一种情况是形态特征的进化,后一种情况就是 *Nonion* 某些形态特征的退化或复古(实质上仍是进化)。

山西外旋九字虫(新属新种) *Evolutononion shanxiense* gen. et sp. nov.

(插图 1 图 1a-5, 图版 1 图 1-12)

资料 有千余标本,保存良好。全型标本产自山西运城第四纪沉积物中,编号 si-2614,保存于中国地质科学院地质所。

描述 壳极扁而薄,一般两侧对称,有时不够规则,约有 4.5—5 圈房室,最后 1—1.5 圈半外旋;前期周缘较扁,后期圆滑,轮廓呈缓波状;房室共 25—30 个,后期房室较鼓,最后一圈有 7—12 个;缝线清晰,双轮廓,微隔,稍弯,中段常有月牙形凹陷,内充有粉末状钙质沉积物;前期全内旋,脐极小或无,后期脐大而平,脐部的旋线与缝线部分填有次生粒状钙质物;壁薄,玻璃状透明,光亮,穿孔;口孔如弧状缝隙,位于近圆形口面之基部。

直径: 0.34 毫米,厚: 0.12 毫米。

讨论 由于有大量保存良好的个体,得以详尽观察其变异。幼年期平旋极为规则;全内旋,成年期房室极鼓,近圆形,明显半外旋。后期的平旋不够规则,个别个体甚至松展伸直,同时房室数目剧增。

由于壳的后期发展有脱离标准平旋型式的趋势,肤浅的观察可能造成一种错觉,即这是 *Ammonia*

beccarii (Linné) 或其近似类型的特殊变种。但通过对房室的逐个剥离对其个体发育过程的详尽观察表明,没有疑问属于 *Nonionidae* 科,而且由于其发展前期与 *Nonion delicatum* Wang 等种的亲缘关系,这一问题就没有疑问了。

产地 山西省运城盐池附近第四纪沉积物,深度 77—83 米。

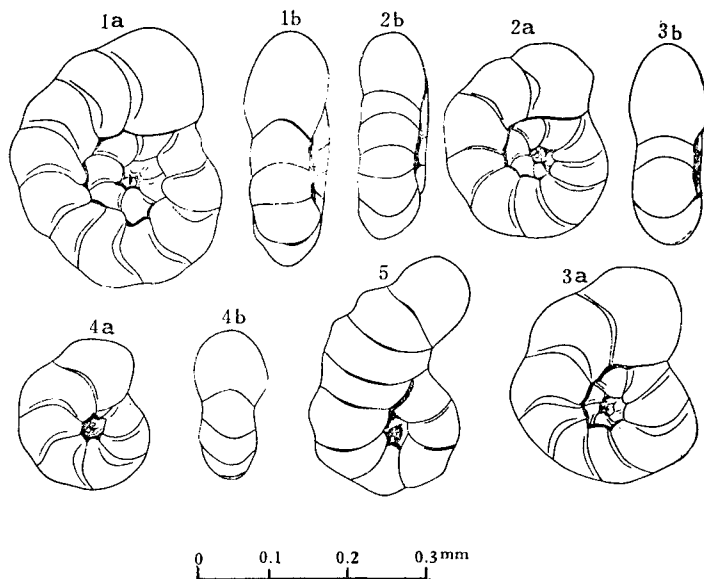


插图 1 *Evolutononion shanxiense* gen. et sp. nov.

1a-2b 正常个体 3a-b 房室扁长个体 4a-b 未成年个体 5 不正常个体,侧视
a 为侧视 b 为周沿视

三、有孔虫的传播途径与地层、古地理问题

一般对有孔虫的传播途径是没有争论的,即它们是通过海水或相近的水介质进行传播的。但在现述情况下就有许多疑问产生了。因为恰如前述,运城盆地现在是处于距海 1500 里左右的黄河中游,东部为大山阻隔,由海洋传播到内陆盆地的方式,在现今的地理形势面前,就不好解释了。

首先,有人可能觉得这个问题的解决是轻而易举的,即认为:有孔虫既然是咸水生物,而运城盆地的盐湖是正常咸水半咸水湖,在适宜的环境下就能产生相应的有孔虫。根据这种看法,现在世界各地还在陆续由生物或无生物产生着各种各样的早已存在的生物门类,这就是生物学上的自生论,其本质是生物进化的机械循环论,理论是错误的,也不符合事实。有孔虫绝不可能从一个孤立的内陆盆地自行繁殖出来,因为这种理解还必然导致地史现象的机械循环,而地史进程是不可逆的。

其次,因为世界文献中有一些有关内陆有孔虫的发现的记载,很容易使人认为运城第四纪有孔虫与这些现代内陆有孔虫性质相同。事实上,虽然都见于内陆盆地,但性质却根本不同。这一点通过对已知各现代内陆有孔虫产地的分析和与运城第四纪有孔虫化石产地的对比,就会清楚了。现将已知各现代内陆有孔虫的发现列举如下。

1. 1884 年, Daday 在匈牙利塞末格兰德盐湖中发现了具伪几丁质壳的有孔虫,壳中含有粘合砂片。此作者将其命名为 *Entzia tetrastomella*。此区曾有中新世古海。

2. 1950 年, Шмальгаузен 在苏联卡察赫斯坦的考克赤塔夫省 (Кокчетавская область) 的巴尔巴什-苏尔 (Балпаш-СОР) 盐湖中发现了具几丁质壳的有孔虫, 壳内钳有砂片, 具双缝线, 除口孔外, 壁上还有孔。此作者将其命名为 *Borovia Zernovi*, 可能由 *Streblus* 发展而来。但是湖中只有死的 *Borovia*, 而壳又极新鲜完整, 所以此作者认为它生活于淡水地下水中, 当冲流入湖时, 因为盐度高达 15.08% 而死亡。此区位于第三纪海洋的边缘区。

3. 1928 年, Бробский 在苏联卡拉库姆大沙漠 5000 平方公里面积上的井水中都发现了他鉴定为 *Spiroloculina*, *Pyrgo*, *Textularia*(?), *Lagena*, *Nodosaria*, *Globigerina* 及 *Discorbis* 等有孔虫。此区地表之下 20 米以上的地下水中皆有, 盐度 0.5—1.1%, 温度 17—20℃, 通气性很弱。这些有孔虫大多是几丁质的, 极少含石灰质, 可能生活于岩层的含水微细管中。1948 年, Николук 在同一地区井水中见到了同样的有孔虫, 据说含有孔虫最多的地下水的盐度接近海洋中水的盐度。此区邻近中新世古地中海。

4. 1955 年, Gauthier-Liévre 在北非萨哈拉大沙漠的半咸水与几乎是淡水的地下水中发现了 *Ammodiscus*, *Miliolidae*, *Ophthalmidium*, *Trochammina*, *Nonion*, *Anomalina*, *Cibicides*。此区曾有第三纪古海。

5. 此外, 1929 年 Крапин 在苏联伏尔加河下游注入埃里顿湖的半咸水河中发现了 *Trochammina* 与 *Cyclammina*, 但据推断它们是由第三纪沉积物中冲刷出来的。

以上就是已知的现代内陆有孔虫的资料。这些产地无一例外都是位于第三纪古海范围之内或位于其边缘区内。因此它们是第三纪海洋有孔虫的残遗。但山西运城第四纪有孔虫产地的情况则相反, 它从二叠纪以来就一直是远离海洋的大陆, 第三纪以前运城盆地还不存在, 在此情况下, 怎么能够设想古生代有孔虫残遗生活到第四纪呢? 很显然, 认为这些有孔虫是石炭二叠纪的残遗类型是行不通的。与这一解释相矛盾的是, 山西运城第四纪有孔虫属 *Nonionidae* 科, 这是一类发展高级的有孔虫, 与 *Evolutononion* 最相近的是 *Nonion*, 而且 *E. shanxiense* 与 *Nonion delicatum* 有直接或间接的亲缘关系, 因此, 从进化系统上看, 它不可能是石炭二叠纪的残遗, 那时根本没有这种高级类型有孔虫。然而我们已知华北平原第四纪存在着海侵的事实, 所以, 它只能是由当时海洋迁移传播而来的, 即第四纪某期海洋的残遗。

第三, *Evolutononion shanxiense* 能否是从远距 1500 华里的东部海洋经过高山峻岭传播而来呢? 还是从其它海洋传播而来? 后者的可能性是没有的。因为山西运城含有孔虫的沉积物在地表以下 70—80 公尺, 根据地质古生物的资料应为新生代的产物。除东部海洋以外, 任何海洋不会把有孔虫传播来。但正如前述, 1500 里的路程和 2000—3000 公尺的高山使现在山西运城与东部海洋很难产生直接联系。在这样的地理形势下, 可以假设的传播途径只有两个: 风力与动物搬运。一般说来, 有孔虫壳体借助于由海洋吹向大陆并卷携海水的飓风深入内陆数百公里不是不可能的。但是, 首先就要大陆边缘上没有高峻山峦屏障, 而对山西运城盆地说来, 这种屏障正好存在, 而由海上吹来的湿空气无法到达山西内地, 更不用说卷携海水的飓风了。另外, 经过长途风力搬运, 脆弱的有孔虫原生质体也不能维持生命。至于动物搬运的方式更是无法设想的, 因为有孔虫不能长时间脱离水介质, 而且它自身脆弱, 也没有什么“卵”适于艰苦条件下的搬运, 同时也没有什么动物能充当此项工作的搬运工。当然, 如果不是有孔虫, 而是其他动物, 例如前面曾提到的共

生化石介形虫与软体动物,就是另一回事了。它们不仅具有坚实保护层的卵,而且其自身都适于自然力的长途搬运,此外,这些动物甚至可以直接通过水来进行迁移传播。由此看来,山西运城第四纪有孔虫不可能是在与现代本区地理形势相同的条件下由东部海洋传播而来。只可能是在与现代地理形势极为不同的条件下传播而来。

总之,当时山西东面各山脉海拔要比现在低得多,山西运城盆地曾经有海水浸入,或曾座落在海边上。当时的华北平原,包括华北与华东的广大沿海区都曾是汪洋大海,虽然这个时间可能不太长。而现在的山东半岛可能就是一个真正的岛,而其西侧曾有过一个“山东海峡”。同时,现在黄河的中游曾是黄河的下游,它不是在山东入海,而是在山西入海。

由于有孔虫层埋深很浅,我们确定海侵发生在第四纪中后期,因而认为现代华北平原西部山地较当时升高数百公尺以上。根据各种方法对第四纪绝对年龄的测定结果知道,第四纪后期,包括 $Q_3 + Q_4$,最高约 50—90 万年,最低约数万至十几万年。如果我们将发生海侵至现代的时间作为 30—40 万年,那么平均每年相对上升可达 1 毫米左右。这个速度对世界许多地区第四纪后期新构造运动和现代构造运动说来,都不是罕见的。

綜前所述,提出三点看法:

1. 华北东部第四纪海侵曾达到或接近黄河中游地区,华北平原与华东平原一度遭受过大面积海侵。古黄河谷可能是海水内侵的通道,今后应在三门峡、渭河谷地等地点的第四纪地层中寻找有孔虫,进行比较和追踪,以便进一步系统的证实当时海侵的方向和地理分布。

2. 第四纪后期到现在本区的相对升降(西升东降)差距约为数百公尺或更多,这对现代地貌的形成起了巨大作用。

3. 华北平原区与山西运城盆地含有孔虫沉积物¹⁾基本上可以对比,并且可以作为标准层,这样就为华北东西两部第四纪地层的对比开辟了新的研究途径。

参 考 文 献

王乃文, 1964, 山西外旋多口虫(有孔虫)的发现及其地层与古地理意义。中国海洋湖沼学会 1963 年学术年会论文摘要汇编, 第 58 页, 科学出版社。

1) 王乃文, 1978, 渤海沿岸第四纪有孔虫化石群及其古地理问题的初步探讨。中国地质科学院地质矿产所, 地质矿产研究, 第 4 期。

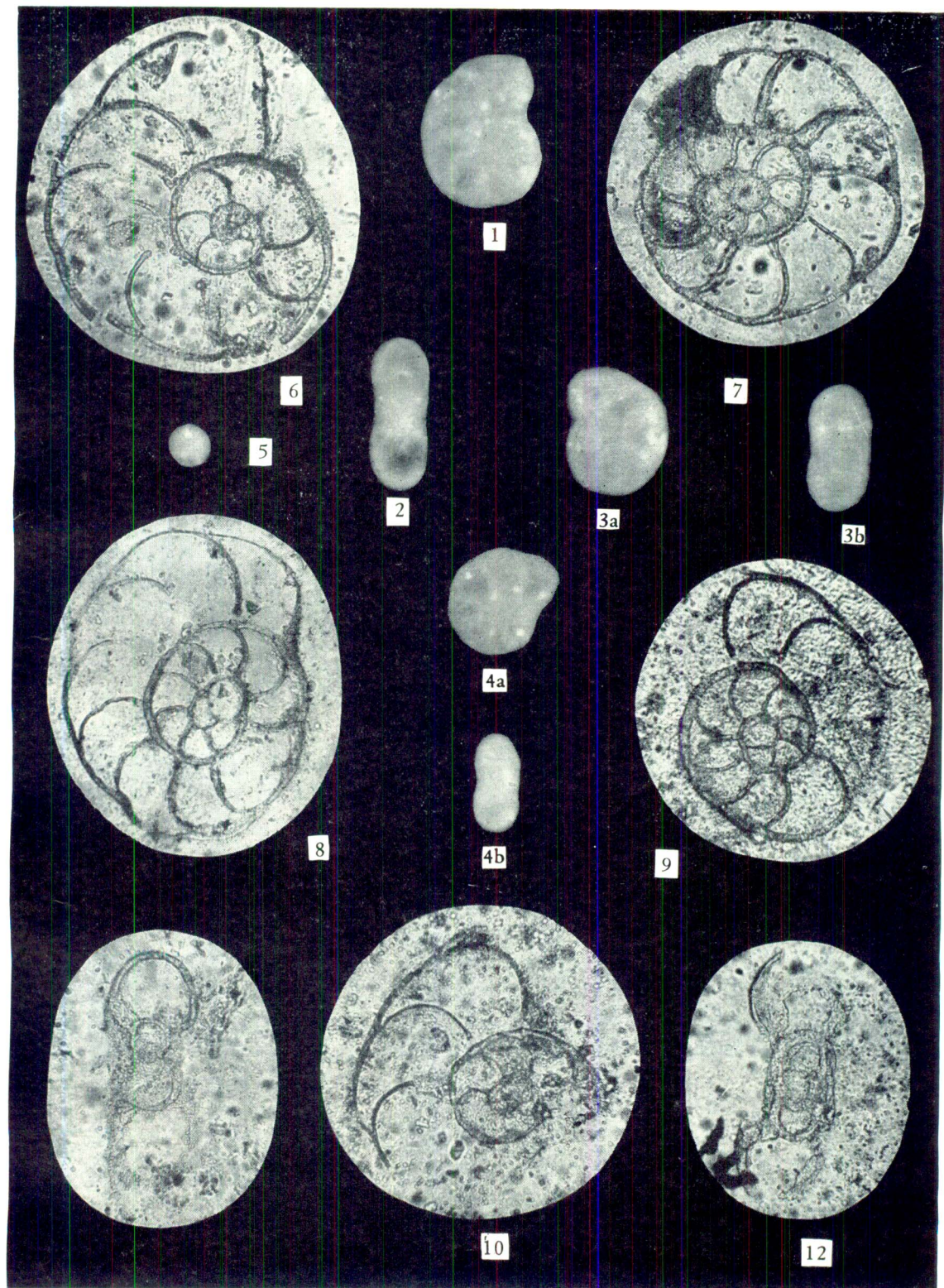
DISCOVERY OF *EVOLUTONONION SHANXIENSE* GEN. ET SP. NOV. AND ITS STRATIGRAPHICAL AND PALEOGEOGRAPHICAL SIGNIFICANCE

Wang Niewen

(Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences)

Abstract

The well-preserved foraminiferal specimens, named here as *Evolutononion shanxiense* gen. et sp. nov., were isolated from two core samples collected from the Late Quaternary deposits at the depth of 77 m. to 83 m. in the Yuncheng Basin, Shanxi province. About a thousand of foraminiferal specimens were obtained but they are composed of only one species, associated with numerous ostracods such as *Ilyocypris*, *Candona*, *Candoniella*, *Cyprideis*, *Limnocythere*, *Eucypris*, small bivalves such as *Corbicula* and some otoliths. *Evolutononion* differs from *Nonion* by its semievolute adult stage of test and is similar to the latter in the early stage of development. The present discovery suggests the presence of a Late Quaternary transgression in the Yuncheng Basin and adjacent areas.



该图版全部为山西外旋九字虫(新属新种) *Evolutononion shanxiense* gen. et sp. nov.。

图 1—4b 4 个较小个体, a 为侧视, 2 与 b 为口视, $\times 80$ 。

图 5 游离初房, 未长成个体, $\times 300$ 。

图 6—12 单体切片, 6—10 为赤道面, 11—12 为正轴面, $\times 150$ 。