



蜗牛为“黄土高原 风成说”佐证

◆ 陈德牛 周卫川

刚刚过去的4月，肆虐北方的沙尘暴让我们记忆犹新，一天中降至北京的30多万吨黄土，似乎让我们更加理解了黄土高原是风吹而成的论断。

我国黄土高原约相当于意大利和波兰两国面积的总和。这么多黄土是从何而来？这高原是如何形成的？长期以来作为自然之谜，一直是科学界研究和探讨的对象，也一直存在着几种假说：有的人认为是风吹来的，即风成说；有的说是由湖泊和海洋沉积而成，即所谓水成说；也有人认为是河流、洪水或风化综合力而成。最终我国地质、地球物理专家刘东生院士的风成说得到科学界确认，刘东生也因此获得科学大奖。

然而，你可知道，在风成说的考察论证中，蜗牛——这个看似与黄土风马牛不相及的小家伙却起

了举足轻重的作用。

早在20世纪20~30年代，由我国生物界的鼻祖秉志教授，科学工作者金叔初，阎敦建等人发现许多第四纪蜗牛化石，由于当时历史条件的限制，他们未能与黄土的研究联系起来。从20世纪50年代起，刘东生院士就与其他科学工作者一道，投入了黄土高原的大量的研究。通过艰苦的工作和野外调查，完成了大量的地质剖面分析和研究。

笔者作为一名陆生贝类科研人员，与黄土中的蜗牛化石打交道，还是在20世纪70年代末80年代初有幸认识刘东生院士之后，那时他正率领众多弟子对黄土攻关。有一天他的一位博士卢演伟先生拿了许多从黄土地层中挖出的蜗牛化石标本给我看，并商量共同研究之事。

发掘黄土堆积是对于古气候、古环境了解的一条渠道。当然埋藏在黄土地层中除蜗牛外还有其他生物类群，不过由于蜗牛具有独特的石灰质外壳，而且外壳保存完好，它记录了大量的古地质、古气候等演变的自然信息，应用现代技术 ^{14}C 、氧同位素等来测定贝壳的地质年代，可测算出黄土各地层的地质年代。

根据前辈的发现，经考证得知，第四纪黄土地层中的蜗牛化石与现生的蜗牛有许多相似之外，这说明黄土高原形成的地质历史年代不太久远。随后我们又到陕西黄土高原了解和考察，采集了大量的黄土蜗牛标本，在采集蜗牛化石标本过程中发现一个奇特的现象，许多埋藏在黄土层里的蜗牛，它们的壳口大多朝下，而且不只一个地质剖面，几乎所有剖

面埋藏的蜗牛均是如此。

我们熟知, 蜗牛在爬引或休眠时, 大多数情况下壳口是朝下的, 我们得到的这些壳口朝下的蜗牛的地质剖面说明当时蜗牛是在活着时被掩埋的, 并且只能是粉尘的逐年堆积才能使活着的蜗牛埋藏。如果按照水成说, 是湖泊或海洋沉积的环境的话大多会发现海洋或淡水螺类, 偶有少许陆生螺类, 并且这些螺在地层中埋藏的状态也应是壳口朝向不一。这些埋藏在黄土地层中的蜗牛化石成为黄土高原风成说的一个佐证。

陆生软体动物一般不能迁徙, 生境的阻隔使其适应能力较差, 对生活环境的變化较为敏感, 它们喜欢温暖潮湿的气候, 尤其对湿度的要求比较严格, 我们可以看到, 夏季的雨后, 较多的蜗牛会到处爬行。根据蜗牛的生活习性和繁殖规律, 我们先后研究了陕西洛川黑木沟黄土地层、新疆托木尔峰黄土地层及山东半岛等黄土地层中的蜗牛化石组合。

新疆托木尔峰系天山山脉, 其黄土地层的构成年代与陕北的黄土高原相近。根据已知现生蜗牛物种的地理分布、生活习性和栖息环境对照新疆托木尔峰黄土地层中蜗牛化石的分布, 可将它们分为两个组合。

一组是琥珀螺 *Suucinea* 组合, 主要成员是光滑琥珀螺、印度琥珀螺, 其次为光囊恰里螺、双线巴蜗牛等, 这些种类的蜗牛一般都喜欢生活栖息在温暖潮湿的灌木丛、草丛、石块下等环境; 此组合与陕西兰田、洛川及山东半岛黄土地层中的蜗牛化石组合相似, 它反映了较温湿的生物气候环境,



巴蜗牛生活状



巴蜗牛栖息于枯草上

其化石出现的层位与洛川黄土地层相一致。说明新疆托木尔峰这些黄土的形成时间具有比较温湿的气候环境, 与我国其他黄土地层具有相同的地质年代。

另一组是华蜗牛属 *Cathaica* 组合, 主要种类有粉华蜗牛、斯氏华蜗牛、红山华蜗牛、伪黑带华蜗牛、其次是肋瓦蜗牛、美丽瓦娄蜗牛、薄唇瓦娄蜗牛、虹蛹螺属及杂斑螺属等种类。这些种类一般具有耐干旱、寒冷的能力, 能适应大陆性气候环境。从目前已知物种的地理分布看, 主要生活在华北区、蒙新区、东北区及青藏区 (即古北界区域内), 它们系典型的古北界种类。并且华蜗牛属的种类是中国特有的属种, 仅分布于长江流域以北的地区。它们应该生活在干冷的荒漠草原或高地森林山草原—草甸草原的生物气候环境中。

在新疆托木尔峰黄土地层剖面中, 上述两个蜗牛组合的种类, 有些在各层位中同时出现, 有些仅出现在某一层位, 不同的层位反映着不同的地质年代, 而这些层位中出现的蜗牛化石就较真实地反映了各层黄土、古土壤地层形成的环境具有一定的过渡系列。

在中欧黄土地层中出现的柱螺属蜗牛组合中的薄唇瓦娄蜗牛、黄土虹蛹螺等, 在新疆托木尔峰黄土地层其化石种类亦被发现, 并且被认为代表了“冷黄土草原”环境的产物。从现生蜗牛的分布

和化石蜗牛的分析, 可以考虑新疆托木尔峰的黄土地层起源与形成, 与中欧黄土地层的形成有某些联系。

新疆托木尔峰黄土地层剖面中的 13 种蜗牛化石, 与在陕西洛川、蓝田以及山东半岛黄土剖面已发现的化石一样, 大约有 95% 以上的种类现今分布于古北界, 主要是黄河流域、淮河—秦岭以北广大地区。由此可以推测, 新疆托木尔峰地区更新世以来生物气候的总体特征类似于现今华北、西北地区, 并且环境变迁的幅度也许仅仅局限于这个范围内, 即使其中最温暖湿润的时期, 似乎也未达到如今长江流域以南的生物气候环境。

新疆托木尔峰黄土地层中的蜗牛化石中, 还有许多幼体标本, 蜗牛常以绿色植物为食, 其繁殖季在初春和秋季, 从卵到幼体需 2~3 个月, 根据这一生长繁殖规律和黄土地层中数量较多的幼体蜗牛可以推断断定, 这些化石一般是在冬、春季被掩埋的。这说明黄土堆积可能主要发生在冬、春季节, 与现在的变化也是一致的。蜗牛化石在黄土剖面呈分散的点状分布, 如是水成则应集中分布, 这又一次证实了黄土层主要为陆地上的风尘堆积理论。^[5]

(责编 付建平)