

# 中国泥河湾盆地考古地质学

卫 奇\*

泥河湾盆地是分布在中国河北省西北部和山西省北部的一个形状不规则的山间构造盆地，范围相当广阔。盆地中广泛发育上新世以来各个时期的地层，并埋藏着丰富的哺乳动物化石和大量旧石器时代考古遗迹。越来越多的人将会认识到，泥河湾盆地是东亚地区的奥杜韦峡谷 (Olduvai Gorge)。要了解泥河湾盆地的旧石器时代考古，就不能不了解泥河湾盆地的考古地质。

## 考古地质学是旧石器时代考古学的必要支柱学科

考古地质学 (Archaeogeology, Archaeological Geology), 是研究考古遗址中有关地质问题的科学。它是考古学和地质学相结合而发展起来的边缘学科, 它是从考古的目的出发, 以人类的遗址为对象, 通过地质科学的途径和方法, 研究与人类发展有直接关系的各个地域的自然环境, 它要求更加准确地探索人类的某一群体在某一区域的生存地质时代和相关的古地理环境变迁及其人类行为遗迹的埋藏和保存, 以及研究某一区域不同时期古文化的发展序列等问题。考古地质学是旧石器时代考古中的一门必不可少的支柱学科。英国博物馆 K. P. Oakley 曾经说过: “在任何一个特定的地区内, 史前文化的顺序是靠这一地区的含有各种工业的堆积物的地层学研究来确定的。”中国史前考古前辈裴文中先生在六十年代提倡的古人类、旧石器、化石哺乳动物学和第四纪地质学四条腿走路的研究方针, 也表达了考古地质学作为一门学科在考古领域里的重要地位。

考古地质学主要应用于旧石器时代考古, 而且应该说它是与旧石器时代考古相互依存同时开始的。

中国史书上最早有关石器内容的记载见于《汲冢周书·世俘解第四十》“武王俘商旧玉, 亿有百万”。后来有雷斧的记述, 如宋代何远在《春渚纪闻》: “偶得数雷斧于耕夫, 虽大小不等而体皆如玉”, 指的可能是新石器时代或更晚的石制品。

\* 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所

世界上第一件旧石器是大约1690年在英国 Gray's Inn Lane 附近的砾石层中与象头骨化石一起发现的 (Oakley, 1972)。十八世纪末期, J. Frere 在英国从数米深的地层里发现与绝灭动物遗骨在一起的打制石器 (裴文中, 1983)。1838年, 在法国阿布维尔 (Abbeville) 附近的索姆 (Somme) 河流很古老的砾石层中发现人类加工的砾石, 人们为这些砾石的性质争论了很多年, 一直到1859年经地质学家和考古学家对发现地点的地质详细考察后才证实这些砾石确实是远古人类存在的无可怀疑的证据 (Oakley, 1972)。这是世界上在科学界最早得到承认的旧石器, 也是地质学和考古学最早的科学结合, 这就是考古地质学应用的真正开始。由于当时在欧洲第四纪地质学围绕着冰川问题的争论已经有了很大发展, 所以在后来一系列旧石器遗址被发现的时候, 考古地质学的应用为解决旧石器时代文化的发展序列起了至关重要的作用。

1964年美国威斯康星 (Wisconsin) 大学 Karl W. Butzer 发表《环境与考古学》(Environment and Archeology), 尽管其内容如同书名的副标题一样, 这是“更新世地理学入门”(An Introduction to Pleistocene Geography), 但毕竟使地质学和考古学的结合向前迈进了一步。1979年, 前苏联的 С. М. Цейтлин 曾经发表过一部《北亚旧石器时代地质学》(Геология палеолита северной Азии), 全面地论述毕鄂河以西西伯利亚地区旧石器地点的地质学。可以说这是迄今为止世界上第一部较为完整的区域考古地质学。由于西伯利亚地处高纬度地带, 所以书中特别强调了解更新世冰期时期气候演变的特征以及各个冰期发展特征的重要性。书中以河流阶地建造的主要气候地层学模式, 借助于<sup>14</sup>C年代的测定, 将有关的河流阶地分为三级: 从上到下, 第三级阶地形成在5至3万年前; 第二级阶地形成在2.9-3至1.3万年前; 第一级阶地形成在1.3至0.8万年前。地层的划分依据生物地层学即间冰期动物群、古土壤和古低温构造。古低温构造的研究很有特色, 作者对最后一次冰期形成的古低温构造划分出6个, 其中包括3个蠕动型的和3个破碎型的。

1977年美洲地质学会成立了考古地质分会, 1985年出版了 G. Rapp, Jr. 和 J. A. Gifford 主编的《考古地质学》。

在中国, 考古地质学这一术语虽然到1989年才在科学刊物上正式出现, 但它的实际应用开始较早。1913年, 前华西大学叶长青 (J. Huston Edgar) 在长江流域采集到大量石制品, 有的可能属于旧石器时代的制品。1920年, 法国传教士桑志华 (E. Licent) 在甘肃省庆阳县北面晚更新世的黄土堆积中发现三件人工打制的石制品, 这是在中国最早确认的旧石器, 也是中国考古地质学应用的开始。在较早时期发表的《中国旧石器时代》(Le Paleolithique de la Chine) (Boule et al. 1928), 《中国原人史要》(Fossil Man in China)

(Black and others, 1933), 《东亚地质及人类原始》(Early Man in China) (Teilhard de Chardin, 1941), 《中国更新统及石器时代》(Pleistocene Formation and Stone Age Man in China) (De Terra, 1941) 等论著中均以大量的篇幅讲述地层和古生物, 很显然中国的旧石器时代考古从一开始就把考古地质学放在了与旧石器考古息息相关的重要位置, 而且其研究模式对中国的旧石器研究至今仍然具有很大影响。中国学者裴文中在他的论著中, 详细阐述了中国旧石器时代古地理环境的变迁、动物生态的变化和地层序列与古文化遗址的关系, 为中国考古地质学的发展作出了卓越的贡献。

### 泥河湾盆地考古地质概况

泥河湾盆地, 位于北京西约120公里的桑干河流域, 分布在北纬 $39^{\circ} 10'$ — $40^{\circ} 20'$ 和东经 $112^{\circ} 15'$ — $115^{\circ} 00'$ 之间, 占据在河北西北部和山西北部面积达9000多平方公里, 盆地平均海拔高程1000米左右, 桑干河由西南向东北蜿蜒纵贯整个盆地, 地势由西南向东北逐渐降低。盆地西部较为平坦, 恰似平原; 在东部, 尤其是桑干河将要流出盆地的地段, 深沟大壑纵横交错, 残留的盆地原始底面表现为台地, 最大的第四系露头地层剖面厚度约150米。现代的泥河湾盆地, 土壤贫瘠, 植被覆盖稀疏, 不利于农业生产的地理环境恰恰为考古学家们进行调查带来了便利。

泥河湾盆地是一个大型的形状不规则的山间构造断陷盆地, 它开始形成在中新世(Miocene)喜马拉雅造山运动时期。盆地四周山地环绕, 南面山峰峻峭, 大多数海拔高2000余米, 最高的小五台山高为2870米; 在东、西两面和北面, 山体较为缓和, 一般山峰在2000米以下。盆地周围广泛出露太古代(Archaeozoic Era)和元古代(Proterozoic Era)的变质很深的片麻岩(Gneiss)和麻粒岩(Leptynite), 还有石英岩、页岩、白云岩和含透石的变质灰岩等。局部地段发育寒武纪至奥陶纪时期的灰岩、页岩和角砾岩。盆地西缘分布石炭纪至侏罗纪的砂岩和页岩煤系地层。侏罗纪的玄武岩、安山岩和流纹岩, 白垩纪的含恐龙化石砂岩, 老第三纪渐新世的玄武岩也有零星出露。在盆地里, 充填着上新世以来的巨厚河湖相沉积和黄土堆积, 局部地段还有火山喷出物玄武岩和砂砾分布。

根据钻孔资料, 盆地中上新世以来的沉积厚度超过了1000米, 已知第四系更新统就达600米以上(周廷儒等, 1991)。盆地里的河湖相沉积层通常被称之为“泥河湾层”(卫奇, 1978), 它是由厚度不等的粘土或粉砂质粘土、粉砂、砂、砾石交互成层组成的, 各层的颜色差异非常醒目, 呈灰黄、黄绿、灰白、灰蓝、黄色、黄褐、浅红等色。泥河湾层形成过程中新地质构造运动

表现较为强烈，不仅有过大面积的火山喷发，而且伴随着一系列大大小小的断裂活动。泥河湾盆地自从1924年载入科学史册以来，一直深受中、外学者的关注。多年来，国内外科学家接连不断地涌入泥河湾盆地进行调查研究，已经发表近百篇有关专题论文或专著，从不同学科的角度用多种研究方法对盆地做了广泛深入的探讨，内容涉及到古人类学、考古学、地质学和古生物学等学科的方方面面。对泥河湾盆地研究的广度和深度都有了很大进展。

大量的研究工作表明，泥河湾层包括下更新统、中更新统和上更新统以及上新统各组地层，其中盛产古生物化石，包括大量的哺乳动物化石、鱼类化石、龟鳖类化石、鸟类化石、软体动物和瓣鳃类动物化石、有孔虫和介形虫化石、植物的叶化石、孢子和花粉等，最有意义的是蕴藏大量旧石器时代考古遗物，还发现有古人类化石。

根据哺乳动物群组合，泥河湾盆地晚新生代的地质划分，从下至上为：上新统（壶流河组、蔚县组和稻地组），下更新统（东窑子头组、辛窑子组和泥河湾组），中更新统（小渡口组），上更新统（许家窑组和虎头梁组），全新统（丁家堡组）。泥河湾盆地的哺乳动物组合如下（表1）：

表1 泥河湾盆地哺乳动物组合

全新统	丁家堡组	貉 <i>Nyctereutes procyonoides</i> 亚洲象 <i>Elephas maximus</i> 野马 <i>Equus przewalskyi</i> 披毛犀 <i>Coelodonta antiquitatis</i> 马鹿 <i>Cervus elaphus</i> (= <i>Elaphus canadensis</i> ) 原始牛 <i>Bos primigenius</i>
上更新统	虎头梁组和上沙嘴组	鼠兔 <i>Ochotona</i> sp. 中华麝鼠 <i>Myospalax</i> (? <i>Eospalax</i> ) <i>fontanieri</i> 布氏田鼠 <i>Microtus</i> (? <i>Lasiopodomys</i> ) <i>brandtii</i> 草原黄鼠 <i>Citellus</i> (? <i>Spermophilus</i> ) <i>dauricus</i> 大仓鼠 <i>Cricetulus tritonii</i> 狼 <i>Canis lupus</i> 诺氏古菱齿象 <i>Palaeoloxodon</i> cf. <i>P. naumanni</i> 野马 <i>Equus przewalskyi</i> 野驴 <i>E. hemionus</i> 披毛犀 <i>Coelodonta antiquitatis</i> 野猪 <i>Sus scrofa</i> 原羚 <i>Procapra picticaudata</i> 黄羊 <i>Procapra gutturosa</i> 扭角羚羊 <i>Spirocerus</i> sp. 马鹿 <i>Cervus elaphus</i> 原始牛 <i>Bos primigenius</i>
全新统		鼠兔 <i>Ochotona</i> sp. 中华麝鼠 <i>Myospalax fontanieri</i> 拟布氏田鼠 <i>Microtus brandtioides</i> 狼 <i>Canis lupus</i> 虎 <i>Panthera</i> cf. <i>P. tigris</i> 诺氏古菱齿象 <i>Palaeoloxodon</i> cf. <i>P. naumanni</i> 野马 <i>Equus przewalskyi</i>

统	许家窑组	野驴 <i>E. hemionus</i> 披毛犀 <i>Coelodonta antiquitatis</i> 野猪 <i>Sus scrofa</i> 河套大角鹿 <i>Megaloceros ordosianus</i> 马鹿 <i>Cervus elaphus</i> 葛氏梅花鹿 <i>C. (=Pseudaxis) nippon grayi</i> 许家窑扭角羚 <i>Spirocerus hsuchiayaocus</i> 裴氏扭角羚 <i>S. peii</i> 普氏原羚 <i>Procapra picticaudata przewalskyi (?-skii)</i> 鹅喉羚 <i>Gazella subgutturosa</i> 原始牛 <i>Bos primigenius</i>
中 更 新 统	小渡口组	泥河湾鼠兔 <i>Ochotona nihewanica</i> 原布氏田鼠 <i>Lasiopodomys probrandti</i> 似拟根田鼠 <i>Microtus cf. M. ratticepoides</i> 黄鼠 <i>Spermophilus sp.</i> 似搬仓鼠 <i>Phodopus cf. sungorus</i> 狼 <i>Canis lupus</i> 纳玛象 <i>Palaeoloxodon namadicus</i> 三门马 <i>Equus sanmeniensis</i> 基什贝尔格犀 <i>Dicerorhinus kirchbergensis (mercki)</i> 披毛犀 <i>Coelodonta antiquitatis</i> 李氏野猪 <i>Sus cf. S. lydekkeri</i> 桑干河大角鹿 <i>Megaloceros sangganhoensis</i> 鹿类 <i>Cervids</i> 鹅喉羚 <i>Gazella subgutturosa</i> 羚羊 <i>G. sp.</i> 扭角羊 A <i>Spirocerus sp. A</i> 扭角羊 B <i>S. sp. B</i>
下	泥河湾组	鼯鼠类 <i>Talpids</i> 似白刺猬 <i>Erinaceus cf. E. dealbatus</i> 鼯鼠 <i>Sorex sp.</i> 泥河湾鼠兔 <i>Ochotona nihewanica</i> 复齿拟鼠兔 <i>Ochotonoides complicidens</i> 筒齿高山鼯 <i>Alticola simplicidentia</i> 似辛顿松田鼠 <i>Pitymys cf. P. hintoni</i> 原布氏田鼠 <i>Lasiopodomys probrandti</i> 小根田鼠 <i>Microtus minoecnomus</i> 中华模鼠 (伯索鼠) <i>Mimomys (Borscudia) chinensis</i> 黄鼠 <i>Spermophilus sp.</i> 似搬仓鼠 <i>Phodopus cf. sungorus</i> 丁氏鼯鼠 <i>Myospalax (?Youngia) tingi</i> 似毛足鼠 <i>Phodopus cf. P. sungorus</i> 沙鼠 <i>Meriones sp.</i> 泥河湾东方鼠 <i>Orientalomys (?Chardinomys) nihewanicus</i> 似上新异费鼠 <i>Allophaiomys cf. A. pliocaenicus</i> 土红异费鼠 <i>Avicola (?Allophaiomys) terrae-ruhrae</i> 戈壁五指跳鼠 <i>Allactaga cf. A. annulata</i> 豪猪 <i>Hystrix sp.</i> 直隶狼 <i>Canis chihliensis</i> 中华貉 <i>Nyctereutes sinensis</i> 鸡骨山狐 <i>Vulpes chikushanensis</i> 埃楚斯堪熊 <i>Ursus cf. U. etruscus</i> 肿颌貂 <i>Martes pachygnatha ("Mustela")</i> 贾氏獾 <i>Meles chiai (=leucurus)</i> 桑氏水獭 <i>Lutra licenti</i> 桑氏鬣狗 <i>Hyaena licenti</i> 泥河湾巨剑齿虎 <i>Meganterion nihowanensis</i> 似锯齿似剑齿虎 <i>Homotherium cf. H. crenatidens</i> 虎 <i>Panthera sp.</i> 山西猞猁 <i>Lynx shansius</i> 更新猎豹 <i>Acinonyx pleistocaenicus</i> 德氏蹄兔 <i>Pliohyrax (=Postschizotherium) chardini</i> 蹄兔类 <i>Hyracids</i> ?互棱齿象 <i>Anancus sp.</i> 纳玛象 <i>Palaeoloxodon namadicus</i> 中国 (长鼻) 三趾马 <i>Hipparion sinense</i>

更		<p>三门马 <i>Equus sanmeniensis</i>          基什贝尔格犀 <i>Dicerorhinus kirchbergensis (=D. mercki)</i>          披毛犀 <i>Coelodonta antiquitatis</i>          意外板齿犀 <i>Elasmotherium inexpectatum</i>          爪兽 <i>Chalicotherium sp.</i>          李氏野猪 <i>Sus cf. S. lydekkeri</i>          巨副驼 <i>Paracamelus gigas</i>          步氏鹿 <i>Muntiacus bohlini (Cervulus cf. sinensis)</i>          双叉四不象鹿 <i>Elaphurus bifurcatus</i>          布氏真枝角鹿 <i>Eucladoceros boulei</i>          华丽水鹿 <i>Cervus (=Rusa) elegans</i>          粗壮扭角羚羊 <i>Antilopira robusta</i>          中国羚羊 <i>Gazella sinensis</i>          獐喉羚羊 <i>G. subgutturosa</i>          翁氏扭角羚羊 <i>Spirocerus wongi</i>          山东绵羊 <i>Ovis shantungensis</i>          古中华野牛 <i>Bison palaeosinensis</i></p>
新	<p>辛窑子组</p>	<p>似白刺猬 <i>Erinaceus cf. E. dealbatus</i>          翁氏野兔 <i>Lepus cf. L. wongi</i>          复齿拟鼠兔 <i>Ochotona complicidens</i>          中华模鼠 (? 中华伯索鼠) <i>Miomys (?Borsodia) chinensis</i>          奥米加鼠 <i>Myospalax (?Youngia) omegodon</i>          变异仓鼠 <i>Cricetulus varians</i>          中华貉 <i>Nyctereutes sinensis</i>          直隶狼 <i>Canis chihliensis</i>          贾氏獾 <i>Meles chiai</i>          野熊 <i>Agriotherium sp.</i>          桑氏鬣狗 <i>Hyaena licenti</i>          泥河湾巨剑齿虎 <i>Megantereon nihowanensis</i>          似锯齿似剑齿虎 <i>Homotherium cf. H. crenatidens</i>          山西猞猁 <i>Lynx shansius</i>          裴氏猫 <i>Felis peii</i>          蹄兔 <i>Pliohyrax sp.</i>          纳玛象 <i>Palaeoloxodon namadicus</i>          中国(长鼻)三趾马 <i>Hipparion sinense</i>          三门马 <i>Equus sanmeniensis</i>          基什贝尔格犀 <i>Dicerorhinus kirchbergensis (=D. mercki)</i>          板齿犀 <i>Elasmotherium sp.</i>          李氏野猪 <i>Sus cf. S. lydekkeri</i>          步氏鹿 <i>Muntiacus bohlini (Cervulus cf. sinensis)</i>          双叉四不象鹿 <i>Elaphurus bifurcatus</i>          布氏真枝角鹿 <i>Eucladoceros boulei</i>          华丽水鹿 <i>Cervus (=Rusa) elegans</i>          中国羚羊 <i>Gazella sinensis</i>          獐喉羚羊 <i>G. cf. G. subgutturosa</i>          翁氏扭角羚羊 <i>Spirocerus wongi</i>          粗壮扭角羚羊 <i>Antilopira robusta</i>          原大羚 <i>Protoryx sp.</i></p>
统	<p>东窑子头组</p>	<p>游河模鼠(伯索鼠) <i>Miomys (Borsodia) cf. M. youhenicus</i>          中华貉 <i>Nyctereutes cf. N. sinensis</i>          铲齿象 <i>Zygodon sp.</i>          真象类 <i>Elephantids</i>          披毛犀 <i>Coelodonta antiquitatis</i>          中国(长鼻)三趾马 <i>Hipparion sinense</i>          巨副驼 <i>Paracamelus gigas</i>          轴鹿 <i>Axis sp.</i>          中国羚羊 <i>Gazella sinensis</i>          牛族 <i>Bovini</i></p>
		<p>鼯鼠类 <i>Talpids</i>          鼯鼠 <i>Sorex sp.</i>          鼯鼠类 <i>Soricids</i>          泽鼯 <i>Paenlimnoecus sp.</i>          贝列门德 ? <i>Beremendia sp.</i>          施氏次兔 <i>Hyplolagus schreuderi</i>          泥河湾上新五褶兔 <i>Pliopentalagus nihewanensis</i></p>

上	稻地组	泥河湾鼠兔 <i>Ochoitona nihewanica</i> 红耳鼠兔 <i>O. erythrotis</i> (? <i>nihewannica</i> ) 假河狸 <i>Dipoides</i> sp. 真河狸 <i>Eucastor</i> sp. 前丁氏中鼯鼠 <i>Mesosiphneus ?paratingi</i> 小仓鼠 <i>Nannocricetus</i> sp. 仓鼠类 <i>Cricetids</i> 东方模鼠 (伯索鼠) <i>Mimomys (Borsodia) orientalis</i> 德氏日耳曼鼠 <i>Germanomys teilhardi</i> 桑氏东方鼠 <i>Orientalomys licenti</i> 姬鼠 <i>Apodemus</i> sp. 家鼠 <i>Mus</i> sp. 黑鼠 ? <i>Rattus</i> sp. 鼠类 <i>Murids</i> 副跳鼠 <i>Paralactaga</i> sp. 拟蹶鼠 <i>Sminthoides</i> sp. 真象类 <i>Elephantids</i> 变异猞猁 <i>Lynx variabilis</i> 中国 (长鼻) 三趾马? <i>Hipparion sinense</i> (sp.) 贺凤三趾马 <i>Hipparion houfenense</i> 马 <i>Equus</i> sp. 大唇犀 <i>Chilotherium</i> sp. 鹿亚科属种不定 <i>Muntiacinae</i> gen. et sp. indet 山西轴鹿 <i>Axis shansius</i> 鹿 <i>Cervus</i> sp. 进步古麟 <i>Palaeotragus progressus</i> 副原大羚 <i>Paraprotoryx</i> sp. 蔚县扭角羊 <i>Antilospira yuxianensis</i> 扭角羊 <i>Antilospira</i> sp.	
		新	统
统	壶流河组		兔类 <i>Leporids</i> 琴颌上新鼯鼠 <i>Pliosiphneus</i> cf. <i>lyratus</i> 多尖齿狼 <i>Canis multicuspus</i> 中华貉 <i>Nycterutes sinensis</i> 五棱齿象 <i>Pentalophodon</i> sp. 平额三趾马 <i>Hipparion</i> cf. <i>H. hippidiodus</i> 大唇犀 <i>Chilotherium</i> sp. 古麟 <i>Palaeotragus</i> sp. 步氏羚羊 <i>Gazella blacki</i>

从上面不难看出，哺乳动物群的组合在地层剖面上的变化是很明显的。在中国北部地区，通常把 *Dipoides*, *Mimomys*, *Postschizotherium*, *Anancus*, *Zygodon*, *Hipparion*, *Palaeotragus*, *Antilospira* 等看作是生活在上新世或残存到更新世初期的种类，而 *Equus*, *Palaeoloxodon*, *Elaphurus*, *Bison* 等是典型的代表第四纪开始的种类，*Microtus brandtoides*, *Megaloceros sangganhoensis* 等是中更新世出现的种类，*Palaeoloxodon naumanni*, *Equus przewalskyi*, *Equus hemionus*, *Megaloceros ordosianus*, *Cervus elaphus*, *Pracapra picticaucata przewalskyi*, *Bos primigenius* 等是晚更新世的常见的种类。

类，它们在地层剖面上大致可以划分为上、下两个不同的组合：下部为丽蚌 *Lamprotula*—楔蚌 *Cuneopsis* 组合，伴生冠蚌 *Cristaria* 和蓝岬 *Corbicula*；上部为豌豆岬 *Pisidium*—球岬 *Sphaerium* 组合（黄宝玉等，1982）等是晚更新世的常见的种类。

介形虫化石在泥河湾层中几乎到处可见，目前在露头剖面上已发现超过 50 种，并且从下到上大致可以划分为四个组合：下部是土星介 *Ilyocypris*—玻璃介 *Candona*—小玻璃介 *Candoniella* 组合；中下部是装饰湖花介 *Limnocythere ornata* 组合；中上部是弯曲湖花介 *Limnocythere flexa*—冻结湖花介 *L. glacioidea*—湖陆花介 *Cytherissa lacustris*—平遥美星介 *Cyprinotus pingyaoensis*—崎岖土星介 *Ilyocypris aspera* 组合；下部是疑湖花介 *Limnocythere dubiosa*—圣贵湖花介 *L. sancti-patricii*—双瘤湖花介 *L. binoda* 组合（王强等，1988）。

在泥河湾层不同层位里发现过有孔虫化石，例如圆盘虫 *Discorbis* sp.，山西外旋九字虫 *Evolutononion shansiensis*（周廷儒等，1991），山西九字虫 *Nonion shansiensis*（汪品先等，1975），这对研究泥河湾盆地的古地理环境提供了很有趣的证据。

泥河湾层里孢粉含量相当丰富，在出露的地层剖面上已发现木本和草本植物的孢粉约 70 个科属，在垂直分布上出现 17 个针叶林带与 18 个草本植物带的组合交替（罗宝信等，1988）。如果考虑到采样地点位于盆地边缘，泥河湾层形成过程中存在频繁的沉积间断因素，孢粉组合在时间上表现的变化次数可能更多。很显然，泥河湾层中的孢粉组合的变化与全球性的大气候变动是密切相关的。

在泥河湾盆地，河湖相堆积发育过程中相间水下黄土的形成，目前认定在泥河湾层中至少可以找到河湖相堆积—水下黄土相互交替的 17 个旋回，反映了气候干冷—温湿有规律的周期性变化，而且这种变化与中国黄土地层的古气候记录以及深海岩芯的氧同位素气候期是完全一致的（夏正楷，1992）。

泥河湾盆地的古环境变化在地层中矿物成份组合上也有明显反映。在泥河湾层一百多米的露头上，下部是不稳定矿物（辉石—角闪石—石榴石）组合；中部是较稳定矿物（磷灰石—角闪石）组合；上部是较稳定—稳定矿物（磷灰石—角闪石—金红石）组合。粘土矿物在地层里以伊利石（Illite）为主，并含有高岭石（Kaolinite）和蒙托石（Montmorillonite），它们受气候变迁的影响所遭受的风化程度也存在相应规律的明显反应，三种粘土矿物在泥河湾层出露的剖面上表现出至少 11 个含量变化的旋回，也反映了气候多次冷、暖的交替变化（陈茅南，1988）。

科学研究表明，泥河湾盆地曾经被湖水占据过，而且湖水随着气候周期



性变化发生过多次有规律的缩小和扩大，当时生活在湖滨的人类也有过相应的向湖心进退的迁移。分布于盆地周围的一部分岩石为古人类制作石器提供了原料。古人类的遗骸、遗迹和遗物被埋藏在盆地边缘的河湖相沉积层中。大量事实说明湖盆沉积一直延续到了晚更新世，即到晚更新世初期，泥河湾盆地里除了一些积水洼地外，湖水基本大面积消失，盆地里出现贯通的河流，盆底遭受切割，尤其是在盆地东端泥河湾村一带桑干河流出的地方，下切深达170米。发育良好的地层露头为旧石器时代考古提供了便利条件。在晚更新世桑干河发育过程中，盆地里仍然有人类继续存在，它们的遗物很好地被埋藏在河流阶地堆积层里。

在泥河湾盆地发现旧石器时代考古遗址或地点已超过30处，这些遗址或地点主要分布在盆地东端湖积台地湖滨相沉积层和桑干河第二与第三级阶地冲积层或相关的坡积层中。推测泥河湾盆地边缘地层里会埋藏更多旧石器时代考古遗址。盆地里的河湖相地层厚逾千米，在露头剖面以下更深处存在人类活动遗迹也是很可能的。

### 泥河湾盆地旧石器时代考古遗址序列

泥河湾盆地自从1924年载入科学史册以来，一直深受中、外学者的关注。但是由于过去的原因，很长时间人们对泥河湾盆地的认识只滞留在二、三十年代做的地层古生物研究方面。一直到七十年代，泥河湾盆地的旧石器时代考古才取得实质性的突破。经过中国科学家们坚持不懈的努力，重要的考古发现越来越多。泥河湾盆地和世界上著名的坦桑尼亚奥杜韦峡谷不仅有非常

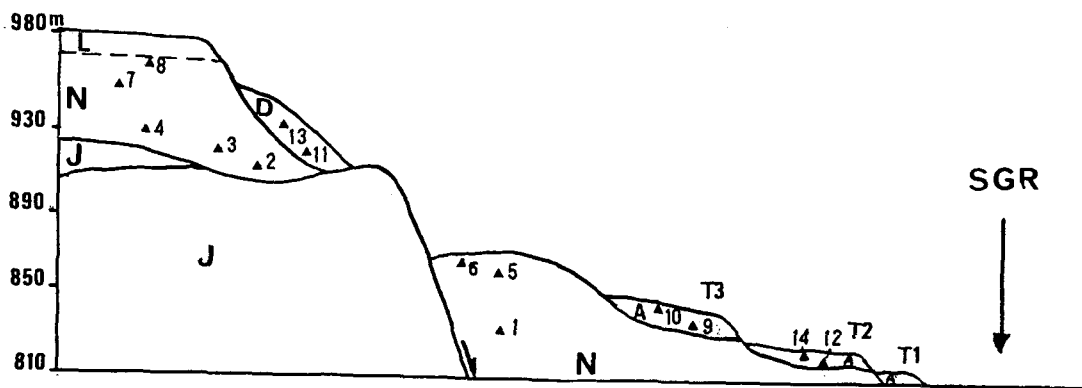


图1 泥河湾盆地综合考古地质剖面图

1. 马圈沟 (Maquanou); 2. 小长梁 (Xiaochangliang); 3. 山神庙咀 (Shanshenmiaozui); 4. 东谷坨 (donggutuo); 5. 半山 (Banshan); 6. 岑家湾 (Genjiawan); 7. 马梁 (Maliang); 8. 许家窑 (Xujiaoyao); 9. 上沙嘴 (Shangshazui); 10. 板井 (Banjing); 11. 西沟 (Xigou); 12. 崎峪 (Zhiyu); 13. 独房 (Youfang); 14. 虎头梁 (Hutouliang); 1. 侏罗系火山岩和砂砾; N. 第四系更新统河湖相堆积; L. 上更新统黄土; D. 上更新统坡积物; A. 上更新统和全新统冲积物; SGR. 桑干河; T1-3. 桑干河阶地。

表2 泥河湾盆地旧石器文化遗址序列

地 层			遗址或地点	考古分期			
上 更 新 统	低 阶 地 堆 积	虎 头 梁 组	上段	籍 冀 滩 虎 头 梁 大 西 沟 火 梁 西 油 石 房 神 泉 寺	旧 石 器 时 代	晚 期	约1.1万年
			下段	南 磨 大 西 梁 南 西 白 沟 豹 马 营 峙 峙 峪			约1.17万年
	高 阶 地 堆 积	上 沙 嘴 组	上段	西 沟 板 井		1.5-1.6万年	
			下段	上 沙 嘴 新 庙 庄		约2.8万年	
		?	?	?		? 7-10万年	
	中 更 新 统	湖 滨 堆 积	许家窑组			漫 流 堡 许 家 窑	中 期
小渡口组			青 ? 窑 马 磁 梁 岑 家 湾	<101万年			
下 更 新 统		泥河湾组		半 谷 山 东 神 坨 山 小 庙 咀 马 长 梁 ? 圈 沟	早 期	>101万年	
						? 接近167万年	

相似的考古地质背景, 而且也有相当丰富的古人类遗存。因此, 把泥河湾盆地称之为东亚的奥杜韦峡谷, 是有科学道理的。

如同发现奥杜韦峡谷旧石器文化序列: Bed I 的 Oldowan 文化—Bed II 的 Developed Oldowan 文化 / 早期 Acheulean 文化—Bed III—IV 的 Developed Oldowan 文化 / Acheulean 文化—Mase 的 Acheulean 文化—Lower Ndutu 的 (?) Acheulean

文化,在泥河湾盆地发现从早更新世晚期一直到晚更新世末期的旧石器时代文化遗址序列:下更新统泥河湾组遗址(马圈沟、小长梁、东谷坨/半山等)一中更新统小渡口组遗址(岑家湾、马梁)一上更新统许家窑组遗址(许家窑、漫流堡)一上更新统桑干河第三级阶地遗址(上沙咀、板井等)一上更新统桑干河第二级阶地遗址(西白马营、南磨等、虎头梁)(见图1和表2)。

泥河湾盆地旧石器时代考古遗址序列在时间上连续而且跨度大,内涵丰富,它的建立不论在人类学上还是在地质学上都具有深远的科学意义:

(1) 它为探讨东亚地区古文化的发展提供了一个时间跨度相当大的连续的文化标准剖面;

(2) 它为华北第四纪研究树立了一个有意义的更新统地层对比剖面;

(3) 它为泥河湾盆地的进一步科学开发奠定了良好的基础;

(4) 通过对序列中早更新世考古遗址的研究结果表明,泥河湾盆地是研究早更新世东亚地区直立人活动模式最有潜力的地区;

(5) 泥河湾盆地旧石器考古序列中一百多万年以前的旧石器遗址的发现,意味着会制作石器的人类在亚洲出现得可能更早。

## 参考文献

- 卫奇, 1978, 泥河湾层中的新发现及其在地层学上的意义。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所: 古人类论文集, 136-150, 北京: 科学出版社。
- 卫奇、谢飞, 1989。泥河湾研究论文选编。北京: 文物出版社。
- 王云生、陈茅南, 1988, 泥河湾层的矿物成分。陈茅南主编: 泥河湾层的研究。85-93 北京: 海洋出版社。
- 计宏详, 1993。中国几个主要哺乳动物地点的晚上新世—早更新世界线。地层学杂志, 17(3): 161-170。
- 王强、王震哲, 1988, 泥河湾层的介形类、有孔虫化石群。陈茅南主编: 泥河湾层的研究。62-77, 北京: 海洋出版社。
- 刘锡清, 1989, “泥河湾层”的下更新统及其下限。杨子庚和林和茂主编: 中国近海及沿海地区第四纪进程与事件。北京: 海洋出版社。143-154。
- 汪品先、闵秋宝、林景星、崔占堂, 1975, 河北蔚县、我国东部新生代几个盆地半咸水有孔虫化石群的发现及其意义。中国科学院南京地质古生物研究所: 地层古生物论文集。第二集, 1-35。
- 邱占祥、黄为龙、郭志慧, 1987。中国的三趾马化石。中国古生物志, 新丙种第25号。北京: 科学出版社。
- 杜恒俭、王安德、赵其强、蔡保全, 1988。泥河湾地区晚上新世一个新的地层单位——稻地组。地球科学, 13(5): 561-568。
- 邱铸鼎, 1985。记河北蔚县泥河湾层短耳兔属一新种。古脊椎动物学报, 23(4): 276-286。
- 郑绍华、蔡保全, 1991。河北蔚县东窑子头大南沟剖面中的小哺乳动物化石。中国科学院古脊椎动物

- 与古人类研究所：参加第十三届国际第四纪大会论文选。北京：北京科学技术出版社。100-131
- 罗宝信、王毓钊、林泽容、陈民敏等，1988，泥河湾层的孢粉。陈茅南主编：泥河湾层的研究。40-62，北京：海洋出版社。
- 宗冠福、卫奇，1993，泥河湾盆地发现短喙象化石。古脊椎动物学报，31(2):102-109。
- 周廷儒、李华章、李容全、刘清泗、孙秀萍，1991，泥河湾盆地新生代古地理研究。北京：科学出版社。
- 夏正楷，1932，泥河湾盆地的水下黄土堆积及其古气候意义。地理学报，第47卷第1期，58-65。
- 徐晓风，1986。辽宁安平中更新世动物群中的 *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jager, 1839)。古脊椎动物学报，24(3):239-241。
- 黄宝玉、郭书元，1982，河北泥河湾地区早更新世淡水瓣鳃类动物群。中国科学院南京古生物研究所丛刊，第5号。
- 裴文中，1983，史前考古学基础(上)。史前研究，创刊号，166-175。
- Black, Davidson, Teilhard de Chardin, C. C. Young and W. C. Pei, 1933, Fossil man in China. *Mem. Geol. Surv. China*, Ser. A, Vol. 11.
- Boule, M., H. Breuil, E. Licent et P. Teilhard, 1928, Le paléolithique de la Chine. *Archives de L'Institut de Paléontologie Humaine*, Memoire 4. Paris: Masson et C<sup>ie</sup>, Editeurs.
- Teilhard de Chardin, Pierre, 1941. *Early man in China*. Institut de Géo-Biologie, Pékin, No. 7. Peking: the French Bookstore.
- Teilhard de Chardin, Pierre and Pierre Leroy, 1942. *Chinese Fossil Mammals*. Institut de Géo-Biologie, Pékin, No. 8. Peking: the French Bookstore.
- Oakley, Kenneth P., 1972, *Man the Tool-maker*. Chicago: The University of Chicago Press
- Teilhard de Chardin, P. and J. Piveteau, 1930. Les Mammifères fossiles de Nihowan (Chine). *Annales de Paléontologie*, t. XIX.
- Terra, Hellmut de, 1941, *Pleistocene formations and stone age man in China*. Institut de Géo-Biologie, Pékin, No. 6. Peking: the French Bookstore.
- Zheng, Shaohua 1994. Classification and Evolution of the Siphneidae. In Y. Tomida, C. Li and T. Setoguchi, eds. Rodent and Lagomorph Families of Asian Origins and Diversification. *National Science Museum Monographs*, No. 8, Tokyo. pp.57-76.
- Zheng, Shaohua and Chuankui Li, 1990. Comments on fossil arvicolids of China. *Int. Symp. Evol. Phyl. Biostr. Arvicolids. Praha*. pp. 431-442.

# Archaeological Geology of the Nihewan Basin

Wei Qi

(IVPP, Academia Sinica, Beijing 100044, China)

The Nihewan Basin is located in the valley of the Sanggan River, 120 kilometers west of Beijing and is situated in the northwest part of Hebei Province and northern part of Shanxi Province. The total area covered is about 9000 square kilometers, and is about 1000 meters above sea-level. The Sanggan River flows from southwest to northeast, following descending topography. The western part of the Basin is flat forming a broad plain; but it is deeply dissected by tributary valleys and gorges on the eastern part, especially in the region where the river flows out of the Nihewan Basin. The central part of the basin has the appearance of an elevated plateau, the thickness of the exposed part being about 100 meters. Many paleolithic archaeological sites and a lot of mammalian fossils were discovered from whole Pleistocene context in the Nihewan Basin. So the Nihewan Basin is dubbed the Olduvai Gorge of China by the western archaeologists.

The study of archaeological geology indicated that during the formation of the Nihewan Beds composed of a long sequence of lacustrine and fluvial sediments evidence for human activity appeared within the early Pleistocene. Many research findings were believed to illustrate that the Nihewan Basin was at this time occupied by a lake, and that the lake showed occupation areas of the hominids shifted periodically in concert with climatically induced fluctuations in the level of the lake waters. At the activity places the hominids left much evidence of their presence in the form of stone artefacts and broken animal bones from the Lower Pleistocene to the Upper Pleistocene in the Nihewan Basin.

The following paleolithic archaeological sites are known from the Nihewan Formation in this basin, they are Majuangou, Xiaochangliang, Shanshenmiaozui, Donggutuo and Banshan of the Lower Pleistocene; Cenjiawan, Maliang and Qingciyao in the Xiaodukou Formation of the Middle Pleistocene; Xujiayao, Manliubu, Xinmiaozhuang, Shangshazui, Banjing, Xigou, Zhiyu, Nanmo, Shenquansi, Youfang, Hutouliang and others in the Xujiayao Formation, Shangshazui Formation and Hutouliang Formation of the Upper Pleistocene.

The archaeogeological sequence of the paleolithic site in the Nihewan Basin establishes a standard section for studying the paleolithic culture and the Pleistocene geology in northern China. The known evidence of the Early Paleolithic sites in the sequence from the Nihewan Basin indicates that there is good potential for intrasite spatial studies of possible activity patterns of *Homo erectus* in eastern Asia in the Early Pleistocene and that the migration of hominids from Africa into Asia took place before 1 m.y.a.