

晋西南几个晚新生代地层剖面的观察*

周明镇 黄万波 张玉萍 汤英俊 黄学诗

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

山西西南部的上新统和第四系,发育良好,剖面比较完全,曾经过不少地质工作者调查。特别值得注意的是王竹泉(1926),德日进、杨钟健(1930,1933),裴文中(1958)和刘东生(1962,1964,a,b)等的工作。他们在晋西南的午城(隰县)、丁村(襄汾)、霍县等地区记述的一些上新统和更新统剖面,与哺乳类化石层位,成了在我国黄土高原划分和对比晚新生代地层和化石层位的标准剖面。

近几年来,笔者等在陕西蓝田地区,从事新生代地层和哺乳类化石地点的调查工作。我们在地层划分和对比工作中,经常需要和晋西南的一些典型剖面进行比较;因此,我们在今年(1965)三月间赴晋西南几个有关地点,作了一次短期地质旅行,观察有关剖面,作为在陕西东南部工作时的参照。我们先后在襄汾丁村(柴庄史村间),蒲县(县城到薛关),隰县午城镇附近和霍县(县城到辛置北)四个地区,观察了上新界剖面,采集了一些脊椎动物化石和少数石器。在这篇报告中,我们将在上述地区中观察到的一些地质现象和古生物资料,和与蓝田地区有关问题的比较,提出来和对此有兴趣的同志们讨论。

我们在野外工作和一些学术问题的探讨上,得到我所杨钟健、裴文中、贾兰坡、王择义和中国科学院地质研究所刘东生、丁梦麟等先生的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。

一、蒲县薛关后沟的上新统和龙王庙石器地点

蒲县位于吕梁山脉的东南侧。昕水河发源于县城的东南部,自东向西横贯全境,经大宁县流入黄河。县境东、南、北三面环山,西部和中部为黄土梁和高原地形,被昕水河所切割。境内海拔高度平均800米左右。

1. 薛关公社后沟的上新统(“薛关组”)剖面

薛关位于蒲县县城西北,离县城10公里。在薛关公社的后沟内,出露一套很厚(近100米)的晚第三纪岩层,其中含有丰富的哺乳类化石。

蒲县地区的化石地点,在1957年,王择义曾有过报道,但地点在城东北的西河村,时代大概为早上新世。稍后,中国科学院地质研究所丁梦麟等曾在薛关调查,并采到一些化石。我们这次在临汾文化馆和蒲县医药公司也得到一些薛关后沟发现的三趾马、古长颈鹿等化石。我们根据上述资料去到后沟化石地点进行观察。产化石剖面主要出露在薛关后沟一个支沟内(图版I),上第三系中有两个化石层位,上第三系(上新统薛关组)剖面如下:

* 1965年5月10收到。

上覆地层: 更新统黄土 (Q₂₋₃)

~~~剥蚀面~~~

薛关组 (N<sub>2</sub>) 分上、下两部分

上部:

- |                                                                                 |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| 5. 紫红色粘土层夹砂质粘土                                                                  | 6 米  |
| 4. 棕黄色、淡黄色粘土, 含上新世哺乳类 <i>Hipparion</i> , <i>Palaeotragus</i> , <i>Cervus</i> 化石 | 31 米 |
| 3. 厚板状钙质结核夹粘土                                                                   | 4 米  |
| 2. 淡棕黄色砂质粘土, 含砂及砾石夹层                                                            | 12 米 |

下部:

1. 棕褐、紫褐色泥质中粒砂岩, 夹薄层砂砾岩。靠上部约 10 米处的一薄层砂砾石层上有一哺乳动物化石层, 含小型三趾马 (*Hipparion* cf. *ptychodus* Sefve) 及羚羊。整个岩层向西北倾斜, 倾角约 3°—5°, 出露厚度约 30 米。

以上岩层(1—5), 上部(2—5层)的岩性较杂, 一般颜色较浅, 大部为湖相沉积物, 产状水平。下部岩性较一致, 色深, 主要可能是河流淤积物; 砂砾石层以上的部分(包括下化石层)产出部位较高, 仅在后沟深处及小支沟内出露; 砂砾层以下岩层稍有倾斜, 向外延伸至沟口, 到沟底上仍有出露, 且未见底。

这一套岩层, 不整合在三迭系(二马营统?)的上面, 被更新统黄土所覆盖(含鸵鸟蛋壳化石), 含两个产三趾马化石的层位, 时代肯定为新第三纪。

砂砾石层以上的水平的含两层三趾马化石层的一段, 显然是上新统的沉积物。其中的两个哺乳类化石层位, 下层产 *Hipparion* cf. *ptychodus* Sefve, *Gazella* (小型): 从层位和化石看, 应为早上新世(= 保德组)。含上化石层的沉积物, 色浅, 含大量泥灰质结核, 与霍县附近的“南坛组”(见后)的岩性较类似, 时代可能稍晚, 但从化石性质上看, 主要仍为早上新世, 但上部可能包括一部分较新的沉积(上上新统), 目前因有一些化石层位不十分明确, 还难以肯定。我们在这一层中采集到的化石不多, 但从当地收集的化石, 虽然不能完全肯定, 但据经手人报导, 和化石上附着的岩石的性质来看, 大概也属于这一层。化石据李传夔、翟人杰观察结果, 初步可以鉴定出的种类有: *Indarctos lagrelii* Zdansky, *Ictitherium* sp., *Crocota eximia variabilis* (Zdansky), *Hipparion* spp., *Chalicotheriidae* indet. (小型爪兽类), *Chleuastochoerus stehlini* (Schlosser), *Palaeotragus* cf. *decepiens* Bohlin, *Palaeotragus* sp., *Cervus* sp. (小型), *Antilope* indet. 等。这些化石中, 只有三趾马, 大唇犀的一部分和鹿的化石是在剖面附近采集的, 其他都是在当地收集来的。从上列化石名单看, 时代为早上新世。

至于剖面下部的紫褐色泥质砂岩的时代则比较难以肯定。我们初步认为它与上部岩层同为下上新统沉积, 因为: 靠近顶部(紧靠砂砾岩上)有一层早上新世三趾马的化石层; 下面是一砂砾岩层, 虽然基本上是连续的, 并在后沟整个剖面中出现, 但主要是一种“砾石夹层”, 层次很薄, 局部消失, 不能作为划分岩层单位的标志层。在蓝田地区也有一套与这相似的地层(坝河组)。一个有趣的现象是: 后沟这一套岩层有 3°—5° 倾角(向北西倾斜), 而颜色较浅和钙质较重的上部岩层则近于水平。因此, 如果上部岩层(2—4层)为上上新统(相当于蓝田地区的“蓝田组”), 那末下部的下上新统可以从岩性及“产状”上予以区分。但从现知的化石羣来看, 上部的时代可能也为早上新世。如果这样, 那末在下上新

统的两“组”岩层之间有一剥蚀面或“间断”，下部岩层的倾斜不是沉积时的原生倾斜，而是在上部岩层沉积前受过变动(至少是局部的)。

薛关后沟的上新统发育很好，有两个化石层(化石都相当丰富，保存也好)。岩性上与晋西南其它地区(如霍县、襄汾等沿汾河河谷地带)的上新统，以及往北地区(如榆社、保德)的“三趾马层”也不同。因此，我们称它为“薛关组”，代表与“渭河地堑区”(广义)的“垣河组”相当的一套上新世地层。

## 2. 薛关龙王庙石器地点

龙王庙在薛关公社西北约一公里，昕水河左岸，出露有二迭—三迭纪砂页岩，上新世红色砂质粘土，和第四纪黄土。这里的上新统相当于薛关组的上部，仅在沟谷内出露。第四系为红色土层，厚约 50 米，色微红，含哺乳类化石(齧齿类)，底部有砾石层(插图 1)。

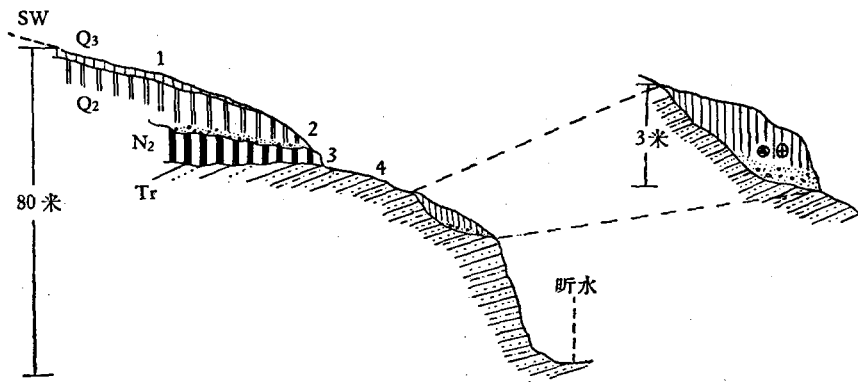


插图 1 蒲县薛关龙王庙第四纪地层及石器地点剖面示意图

1. 黄土， 2. 红色土及底砾岩层， 3. 三趾马红土(薛关组)， 4. 三迭纪紫色砂页岩，  
⊗ 石器地点， ⊕ 脊椎动物化石地点

在二迭—三迭纪砂页岩组成的山坡上，贴有一层厚约 3—4 米的黄土(砂质次生黄土)。代表近代昕水河的较早的阶地堆积的残余，顶面高出昕水河面约 20 米。在黄土中发现有一种马(*Equus cf. przewalskii*) 和一个象野馱(*Equus hemionus*) 的颊齿，羊(*Ovis sp.*) 的牙齿，和小型齧齿类(肢骨残片及门齿)等化石。

在这层黄土堆积物的风化面上采到一些细小的打制(压制)石器，包括石核、石片和石器。石片中包括一些小的长条石片；石器中(至少有两件比较好的)，一件是很小的由黑色燧石制成的圆头刮削器，一件是较大的灰绿色燧石制成的厚刮削器；另外有一小石英块，似乎也有打制痕迹。这些石器和石片与水洞沟的有些标本相似。从地层和化石(以及石器的性质)看来，时代最老也不超过晚更新世末期，甚至更可能是全新世早期的。

## 二、隰县午城镇附近的第四系

隰县(1958 年曾与永和、大宁两县合并为吕梁县，1961 年恢复原来县制)这个地区，特别是南部午城镇附近的更新世“黄土”十分发育，很早就引起了地质工作者的注意。王竹泉曾于 1921 年在这一带工作(王，1926；页 13)，并用“隰州期”这一名称，代表“唐县期”后的全部土状堆积和侵蚀，包括上新世到中更新世末的“红土”和“灰色黄土”的堆积过程

(同上, 页 42)。1929 年, 德日进和杨钟健曾根据古生物证据, 将午城一带[“18 地点”, (原文中认为午城属大宁县, 谅系笔误) 页 9、37] 的红色土(B 带) 认为是与三门系砂层和泥河湾湖积层相当的黄土相(the “loessic” facies) 堆积。当时在午城一带发现的化石有马(*Equus cf. sanmeniensis*), 小野牛(可能为泥河湾的 *Bison palaeosinensis*), 扁角鹿(可能是泥河湾的 *Cervus cf. tetracerus*), 丁氏鼯鼠(*Myospalax tingi*) 等。根据这些化石, 德、杨二氏认为午城地区(17、18 地点) 更新统的红色黄土(红色土) 至少有一部分应相当于现在的下更新统(当时归为“上新统”)。1962 年, 刘东生、丁梦麟等在午城地区作了详细的调查, 在老黄土(红色土) 下部找到了更多的、层位更可靠的化石(*Proboscoidipparion sinensis*, *Nyctereutes sinensis*, etc.), 并从岩性上将下部的石质黄土(午城黄土) 和上面的(中更新统) 黄土区分开来; 在上部的红色土(离石黄土) 中也找到了丁氏鼯鼠(*Myospalax tingi*), 肿骨大角鹿(*Sinomegaceros pachyosteus*), 转角羚(*Spirocerus cf. peii*) 等化石。这是我国黄土地层研究上一个重大的进展。

我们根据这次在野外一些粗略的观察, 和过去发现的资料, 对于午城第四系的划分提出下列几点不成熟的看法:

### 1. 午城柳树沟剖面底部砾岩层的产状和时代问题

午城柳树沟第四系剖面, 根据刘东生等的记述(刘东生、张宗祜, 1962; 刘东生、王克鲁, 1964), 有一胶结程度不同的砾石或砾岩层。并认为这个“砾石层”在柳树沟的纵剖面中, 代表三个不同时代的三套岩层, 分别代表上部离石、下部离石黄土, 和午城黄土底部的沉积, 而位于午城黄土之下的砾岩层的时代为第三纪。

我们从柳树沟和邻接沟谷沟口的出口处, 向沟内追溯了这一套砾石层, 看到它有下列几点现象:

① 分布 这层砾石或砾岩在柳树沟及其附近沟谷内在平行于沟的纵剖面上, 基本上是连续分布的, 中间看不出有明显的间断现象。

② 胶结度 砾石层的胶结度, 在各段的剖面中并不相同, 但是不一定是位于午城黄土底部的胶结坚硬, 而位于离石黄土下的就松散。在柳树沟旁边的河谷内, 可以看到离石黄土覆盖在胶结坚硬的砾岩层上, 这种砾岩层与午城黄土底部没有多少差异。

③ 成分 岩层中砾石的成分, 无论是胶结坚硬的或较松散的部分, 都大致相同, 主要成分是石灰岩, 石英岩, 砂页岩(二马营统的?) 等。砾石的分选和磨圆度大致相同, 一般为次圆及次稜级。另一值得注意的情况是: 其中含有燧石结核和燧石碎片。这种情况与霍县地区黄土底下的砾岩层中的相同(见后)。

④ 产状 砾石层的底面不是平整的, 而是随基岩(二马营统) 上的古地形面的起伏, 砾石层厚度发生变化。这种现象在曹家坡附近的沟谷内表现最明显。从沟口附近向内追溯, 砾石层向内渐次抬升, 在约 300 米长的距离内, 砾石层的高差达 30 米左右, 形成一个穹形隆起。

⑤ 时代 从上述性质看来, 下离石黄土和午城黄土下面的砾岩层, 可能为同一套堆积, 时代似为早更新世, 代表第四系底部的砾岩, 相当于霍县三趾马上部的砾石层(见后)。后者覆盖在上上新统之上; 上新统中有一组断层, 但砾石层本身未受断层影响。

### 2. 午城镇第四系的分层

午城镇的黄土剖面可分为三部分：下部的午城黄土，一般都很薄（不到 10 米），但局部可以到 30 余米，为直接盖在第四系底砾岩上的石质黄土；岩性致密坚硬，大孔隙较少，

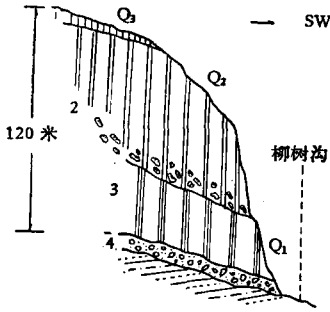


插图 2 午城柳树沟第四系剖面示意图  
1. 马兰黄土, 2. 离石黄土, 3. 午城黄土, 4. 底砾岩, 5. 三迭纪砂页岩

含大块钙质结核, 产三趾马、野牛(小型的 *Bison*) 等化石, 时代为早更新世; 中部的离石黄土为浅红色黄土(红色土), 粉砂质, 夹数层埋藏土, 靠下半部有很多结核。结核比午城黄土的较小, 常集成层, 含大量鼯鼠(*Myospalax*) 类化石(插图 2)。在沟内地到处可拾到包裹在结核中的化石, 多是完整的鼠类头骨, 大部分都来自这一层。这一层黄土的时代为中更新世。上部为垂直节理很发育的马兰黄土。这三组“黄土”之间的界线, 从颜色、岩性(包括风化情况)、化石上看都相当清楚。至于“离石黄土”, 刘东生等(文献同前)认为可根据岩性、底砾岩、化石成分, 分为上、下两层。我们在剖面上看到的, 只是上部颜色

似乎稍浅, 结核较少, 但看不出明显的界线, 或有一剝蚀面代表沉积上的间断; 至于在上部(离石黄土)是否有一底砾石层存在, 也需要进一步肯定。秦晋高原的中更新世黄土或红色土, 显然包括不止一个沉积单元, 但可能只在部分地区(如主要河道的河谷区), 在沉积上表现出有明显的间断; 而在某些地区(如塬区和山区)可能没有显著间断或岩性变化或者基本上成连续沉积(如午城柳树沟)。

### 三、襄汾丁村的上新生界

#### 1. 上新统与下更新统

上新统地层主要分布在汾河西(右)岸, 在左岸仅在柴庄附近有少许出露。在柴庄对岸, 汾河西岸南贾公社的上楼沟口(稍靠上游为东牛沟, 也叫南贾沟, 在有的文献中则被称为“东留沟”), 上新统为紫红色粘土, 带白色网格状格纹(风化后成“海绵状”的钙质结核块), 上部有一白砂层(可能较局部)。过去这地点曾找到过三趾马(*Hipparion cf. richthofeni*)化石, 因此, 裴文中等(1958)认为是蓬蒂纪(早上新世)的红土。在蓝田地区, 也有与这岩性完全相同的紫红色粘土, 属上新统上部(蓝田组), 覆盖在下上新统(垣河组)之上(刘东生、丁梦麟等, 1960; 张玉萍等, 1964)。另外, 沿汾河右岸上溯, 东牛沟附近的紫红色土上部的白砂层渐次加厚, 红土层减少, 过渡为浅灰绿色的砂及泥灰质湖相沉积(德日进、杨钟健, 1933), 在沉积相与时代上可能与霍县地区的南坛组(上上新统)(见后)相当。由此看来, 这一带的含三趾马红土的时代应该是晚上新世。

更新世早期的地层, 分布在沟谷内部及上新世紫红色粘土层之上为胶结较好的砂砾层(裴, 1958), 但沟谷内覆盖的砂砾层上的很厚的红色土中, 可能有一部是属于下更新世沉积。

#### 2. 丁村上更新统(“丁村组”)

丁村含文化层的时代, 最早的结论认为是晚更新世早期, 与河套薩拉乌苏组相当或稍早(裴文中、贾兰坡, 1958)。后来的工作者提出了一些不同的看法, 例如: 贾兰坡、王择义、王建(1962), 沈孝宇(1963), 刘东生、王克鲁(1964)等, 根据的资料虽不同, 基本的结论

都较接近,认为“丁村层”的时代应为中更新世。

① 丁村附近的汾河冲积阶地

丁村旧石器地点大部分都分布在汾河左岸从柴庄到襄汾(史村)间,铁路线附近。这一地段的现代汾河河谷阶地较为发育。从阶地结构和高程看大体分为三级,加上黄土,共有四个不同高度的台面(插图 3)。丁村遗址(以 100 地点为代表)剖面位于第三级阶地的前缘。阶地台面高出汾河冬季水面约 25—30 米,剖面由两部分构成:上部为黄土,含较浅的红褐色埋藏土;下部为砾石,粗砂及交错层细砂。阶地的底面与组成“古汾河”第一级阶地的粗砂及砾石层(?“三门组”)不易划分。

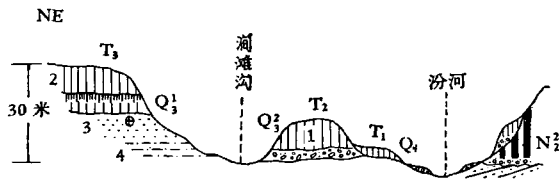


插图 3 柴庄—汾河阶地剖面示意图

1. 黄土状砂土及底砾石层, 2. 红色土, 3. 细砂及砂砾 (产 *Paleoloxodon*, *Elaphurus* 等), 4. 砂质土

② 柴庄丁村间“丁村组”的几个剖面

i 柴庄洞滩沟剖面

上更新统 (Q<sub>3</sub>)

- 3. 黄土, 其中夹一条厚约 2 米的红褐色埋藏土 7 米
- 2. 细砂及粉砂, 向上过渡为黄土 0.8 米
- 1. 粗砂及细砂交互层(未见底), 含丽蚌 (*Lamprotula*)、古菱齿象 (*Palaoloxodon*) 及四不象鹿 (*Elaphurus menziesianus*) 等化石 8 米

ii “102 地点”剖面(图 4)

上更新统 (Q<sub>3</sub>)

- 3. 黄土, 其中夹一条厚约 2 米的红褐色埋藏土 6 米
- 2. 细砂及粉砂, 向上过渡为黄土 0.6 米
- 1. 粗砂及细砂交互层(未见底) 4 米

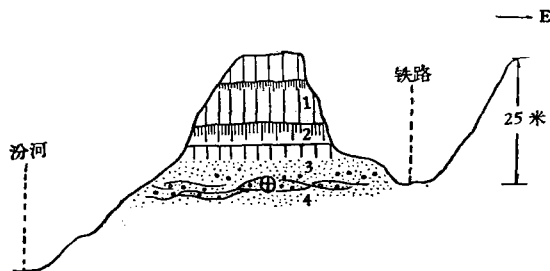


插图 4 丁村“102 地点”丁村组剖面示意图

1. 黄土, 2. 红色埋藏土, 3. 细砂及粉砂, 4. 交错砂层, ⊕ 脊椎动物化石

## iii “96 地点”北侧剖面(插图 5)

上更新统 (Q<sub>3</sub>)

3. 黄土夹一约 2 米厚的红褐色埋藏土

5 米

2. 细砂及粉砂, 向上过渡为黄土

0.6 米

1. 粗砂及细砂交互层(未见底)

3 米

中更新统 (Q<sub>2</sub>)

红色土, 有多层埋藏土。

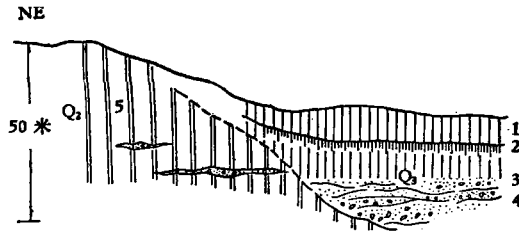


插图 5 丁村“96 地点”北侧第四系剖面示意图

(表示“丁村组”与老黄土的接触关系)

1. 黄土, 2. 埋藏土, 3. 细砂及粉砂, 4. 交错砂层,
5. 红色土(周口店期), 6. 砂砾透镜体

## ③ 丁村组的时代

上述三个剖面的情况表示: ① 丁村组剖面中上部和下部成连续沉积; ② 在黄土与砂砾层之间, 没有间断性的接触关系; ③ 三个剖面的岩性在纵剖面上没有显著的变化, 厚度变化也不大; ④ 黄土中的一条埋藏土层较为稳定, 颜色鲜艳, 淀积层不发育; 并在垂直于汾河的剖面中, 盖在红色土(中更新统)层之上(插图 5)。结合岩性、阶地和古生物群(见后)性质, 丁村组沉积的时期不会到中更新世, 而为晚更新世的早期, 代表一套与塬区斜坡上的马兰黄土相当的阶地堆积。丁村组中的埋藏土层, 据刘东生、王克鲁(1964, 页 68)的解释, 认为可能向塬区延伸并插入到红色土层中间。如果这样, 丁村组的时代将为中更新世前期或更早, 看来显然这样的可能性很小。

## ④ 丁村组的动物群

丁村组发现的化石, 主要有两类: 1. 软体动物和 2. 哺乳类。

丁村组软体动物群主要是斧足类, 据周明镇(1958, 见裴文中 1958)描述过的资料, 共有 8 个种, 包括丽蚌 (*Lamprotula*), 瀆蚌 (*Nodularia*), 楔蚌 (*Cuneopsis*), 鳞皮蚌 (*Lepidodesma*), 螳蚌 (*Solenia*) 等属。值得注意的是在丁村地区的几个重要的地点中, 在 96 和发现人化石的 100 地点, 发现最多的两个种: 多瘤丽蚌 (*Lamprotula polystictus* Heude) 和贝氏丽蚌 (*L. bazini* Heude) 都在丁村其他地点和华北其它地区更新统中未发现过, 而是现代长江流域常见的种类; 相反地, 100 地点缺失早、中更新世种类, 如古丽蚌 (*L. antiqua* Ohdner) 等。软体动物群的性质表示丁村组的时代比较晚。

其次是哺乳类化石, 在丁村各个地点发现的哺乳动物群的性质, 不全相同, 可能这些地点并不完全是属于同一层位的, 例如“98 地点”就可能较老。我们以发现哺乳动物化石种类最多和层位较可靠的“100 地点”(产人类化石)为代表(裴, 1958), 并将其中可以鉴定的属种与丁村 96 地点(时代与 100 地点最接近)和萨拉乌苏比较如下:

| 哺乳类(属或种)                        | 丁村 100 地点 | 丁村 96 地点 | 萨拉乌苏 |
|---------------------------------|-----------|----------|------|
| <i>Ochotona</i> sp.             | ×         | —        | —    |
| ? <i>Castor</i> sp.             | ×         | ×        | —    |
| <i>Myospalax fontanieri</i>     | ×         | —        | —    |
| <i>Vulpes</i> sp.               | ×         | —        | —    |
| <i>Ursus</i> sp.                | ×         | —        | —    |
| <i>Equus hemionus</i>           | ×         | ×        | ×    |
| <i>Equus przewalskii</i>        | ×         | ×        | ×    |
| <i>Coelodonta antiquitatis</i>  | ×         | ×        | ×    |
| <i>Sinomegaceros</i> sp.        | ×         | ×        | ×    |
| <i>S.</i> cf. <i>ordosianus</i> | ×         | ×        | ×    |
| <i>Gazella</i> sp.              | ×         | ×        | ×    |
| <i>Bubalus</i> sp.              | ×         | ×        | ×    |
| <i>Bos primigenius</i>          | ×         | ×        | ×    |
| <i>Homo sapiens</i>             | ×         | ×(石器)    | ×    |

此外,我们在柴庄“丁村组”中发现有四不象鹿(*Elaphurus menziesianus*)的角(图版 II)和菱齿象(*Palaeoloxodon* cf. *namadicus*)的臼齿。这一剖面肯定和丁村 100 地点相当(见前);相同的象化石在 96 地点也有发现。因此这两个种可以视为丁村组动物群的成分。四不象鹿化石在我国至今只发现于晚更新世及以后(全新统)的地层。

从上列动物群的组成看,首先,其中的属种,除少数现生种类外,几乎都是在萨拉乌苏动物群中发现过的;其次,动物群没有一个种的分布在我国北方是限于中更新世的,而多数是我国北方晚更新世的典型种,如野马、披毛犀、河套大角鹿、原始牛等。100 地点发现有尼安德特人类型的人化石,也表示“丁村组”应为晚更新世的堆积。

## 四、霍县地区的新生界

### 1. 上新统——南坛组

德日进和杨鍾健曾两次在这个地区工作(1930, 1933)。对晚新生代沉积作了扼要的记述和地层划分,并着重指出了霍县至襄汾间上新统(蓬蒂系)的相变现象。

在整个晋西南区域,包括我们这次到过的几个地区,上新统主要都是紫红色粘土(“三趾马红土”)或紫褐色的砂质粘土(薛关组下部),基本上都是山坡、平原和河流堆积的冲积和洪积层,只是在蒲县后沟的薛关组上部有近于湖相的沉积,和在襄汾附近(史村—丁村间)汾河右岸(未直接观察,见前)可能也有类似的沉积。但是,在霍县地区,沿铁路线由辛置站往北,在汾河两岸出现了一套以淡水石灰岩为主的上新世堆积,主要岩性及变化可由下列剖面及插图(插图 6)表示:

#### ① 圣佛车站东侧剖面

##### 第四系

- |                                                                                        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 5. 黄土                                                                                  | 5 米  |
| 4. 红色土                                                                                 | 10 米 |
| 3. 砾石层——砾石主要成分为石灰岩、石英岩、砂岩、页岩、燧石等;磨圆度以次圆及次稜级者居多,分选较好,有一定排列方向,钙质胶结,坚硬;局部地方未胶结,填充物为砂及砂质土。 | 4 米  |



的相变。现在还不清楚霍县的上新统是否与襄汾的属于同一个的，还是两个相邻的沉积盆地。在南坛的红色粘土中的钙质结核内产三趾马 (*Hipparion*) (个体较大、双叶略成三角形,看来比较进步)、鹿 (*Cervavitus*)，麂 (?*Cervulus*) 和乳齿象(一个很长大的肩胛骨)等化石。红色粘土的性质与柴庄的相同;和陕西东南蓝田组的也相同。过去杨钟健、德日进认为这一套地层的时代为下上新统,不过并未找到化石。在山西省及邻近省区,过去把绝大多数含三趾马的红土与它相当的上新世地层,都归入下上新统(=保德组),只有在榆社盆地(榆社II带)和可能静乐盆地有上新世晚期的沉积。我们在蓝田和晋西南地区看到的情况是:有相当一部分过去被划入上新统下部的地层可能都是上上新统。霍县及汾河中游地区的新统显然都是上新世后期的沉积,并且以湖相沉积的石灰岩(如辛置到霍县间)或泥灰岩(襄汾对岸)为主,但与山西其他地区的新统有显著差别(榆社II带也有类似的湖相泥灰岩,但属于沁水凹陷区);因此,我们认为可以把“南坛组”作为汾河地堑(或汾河中游盆地)湖相上上新统的代表。

2. 上新统中的断裂现象和第四纪底砾岩的时代

在霍县南坛附近铁路边的上新世地层中,可以看到一组显著的正断层(图版II)。断层的断距大约有10米左右,切过整个南坛组地层,但上覆的砾岩层则未受到影响,表明断层发生的时代在砾岩层沉积以前。这套砾岩层位于红色土之下,结构和砾石成分都和隰县午城柳树沟午城黄土的底砾岩相同(见前)。因此,我们认为霍县和午城的砾岩层都代表下更新统红色土(“午城黄土”)的底砾岩层。

五、小 结

晋西南的上新统及第四系沉积物,在不同的构造单元(如地堑式的凹陷区)及古地形

表 1

| 时代<br>地层 | 晋 西 南                                     |                |                         |                   | 山 西 全 省<br>(综 合)                  | 蓝 田<br>(陕 西)                  |
|----------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|          | 丁 村                                       | 蒲 县            | 午 城                     | 霍 县               |                                   |                               |
| 更 新 世    | Q <sub>4</sub><br>现代河流堆积                  | 同 左            | 同 左                     | 同 左<br>反次生黄土      | 同 左                               | 同 左                           |
|          | Q <sub>3</sub><br>马兰黄土<br>丁村组             | 马兰黄土<br>(砾岩层)  | 马兰黄土<br>(砾岩层)           | 马兰黄土<br>反次生黄土     | 马兰黄土<br>(砾岩层)                     | 马兰黄土<br>乾县组<br>(砾岩层)          |
|          | Q <sub>2</sub><br>红 色 土                   | 红 色 土<br>(砾岩层) | 离石黄土(上部<br>下部)<br>(砾岩层) | 红 色 土<br>(砾岩层)    | 红 色 土<br>(离石组)<br>(砾岩层)           | 灃河组<br>陈宏高(?)<br>公主寺<br>(砾岩层) |
|          | Q <sub>1</sub><br>红色土(?)<br>秋母层<br>(三趾象)  | ?              | 午城黄土<br>底砾岩             | 红 色 土(?)<br>底砾岩   | 午城组<br>太谷<br>榆社(II)<br>三趾象<br>底砾岩 | 红色土<br>(石质黄土)<br>底砾岩          |
| 上 新 世    | N <sub>2</sub> <sup>2</sup><br>南坛组<br>红 土 | ?              | —                       | 石灰岩<br>南坛组<br>红 土 | 静乐(黄色土A带)<br>榆社(II)<br>湖相         | 蓝田组                           |
| 新 世      | N <sub>2</sub> <sup>1</sup><br>?          | 薛关组<br>上部      | ?                       | —                 | 榆社(I)<br>河湖相<br>保德组<br>(三趾马红土)    | 潘河组                           |
| 中 新 世    | N <sub>1</sub><br>—                       | ?              | —                       | —                 | 芦子沟组(?)                           | 寇河村组<br>冷水沟组                  |

的相变。现在还不清楚霍县的上新统是否与襄汾的属于同一个的，还是两个相邻的沉积盆地。在南坛的红色粘土中的钙质结核内产三趾马 (*Hipparion*) (个体较大、双叶略成三角形, 看来比较进步)、鹿 (*Cervavitus*)，麂 (?*Cervulus*) 和乳齿象(一个很长大的肩胛骨) 等化石。红色粘土的性质与柴庄的相同; 和陕西东南蓝田组的也相同。过去杨钟健、德日进认为这一套地层的时代为下上新统, 不过并未找到化石。在山西省及邻近省区, 过去把绝大多数含三趾马的红土与它相当的上新世地层, 都归入下上新统 (= 保德组), 只有在榆社盆地(榆社 II 带) 和可能静乐盆地有上新世晚期的沉积。我们在蓝田和晋西南地区看到的情况是: 有相当一部分过去被划入上新统下部的地层可能都是上上新统。霍县及汾河中游地区的新统显然都是上新世后期的沉积, 并且以湖相沉积的石灰岩(如辛置到霍县间)或泥灰岩(襄汾对岸)为主, 但与山西其他地区的新统有显著差别(榆社 II 带也有类似的湖相泥灰岩, 但属于沁水凹陷区); 因此, 我们认为可以把“南坛组”作为汾河地堑(或汾河中游盆地)湖相上上新统的代表。

### 2. 上新统中的断裂现象和第四纪砾岩的时代

在霍县南坛附近铁路边的上新世地层中, 可以看到一组显著的正断层(图版 II)。断层的断距大约有 10 米左右, 切过整个南坛组地层, 但上覆的砾岩层则未受到影响, 表明断层发生的时代在砾岩层沉积以前。这套砾岩层位于红色土之下, 结构和砾石成分都和隰县午城柳树沟午城黄土的底砾岩相同(见前)。因此, 我们认为霍县和午城的砾岩层都代表下更新统红色土(“午城黄土”)的底砾岩层。

## 五、小 结

晋西南的上新统及第四系沉积物, 在不同的构造单元(如地堑式的凹陷区)及古地形

表 1

| 时代<br>地层    | 晋 西 南                       |                        |                |                       | 山西全省<br>(综合)            | 蓝 田<br>(陕西)                           |
|-------------|-----------------------------|------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------|
|             | 丁 村                         | 蒲 县                    | 午 城            | 霍 县                   |                         |                                       |
| 更<br>新<br>世 | Q <sub>4</sub>              | 现代河流堆积                 | 同 左            | 同 左                   | 同 左                     | 同 左                                   |
|             | Q <sub>3</sub>              | 乌兰黄土<br>丁村组            | 乌兰黄土<br>(底砾层)  | 乌兰黄土<br>(底砾层)         | 乌兰黄土<br>及次生黄土           | 乌兰黄土<br>乾县组<br>(底砾层)                  |
|             | Q <sub>2</sub>              | 红 色 土                  | 红 色 土<br>(底砾层) | “离石黄土”<br>上部<br>(底砾层) | 红 色 土<br>(离石组)<br>(底砾层) | 潞<br>湖<br>组<br>陈宏属(?)<br>公王岭<br>(底砾层) |
|             | Q <sub>1</sub>              | 红色土(?)<br>秋砾层<br>(三门系) | ?              | “午城黄土”<br>底砾岩         | 红色土(?)<br>底砾岩           | 红色土<br>(石质黄土)<br>底砾岩                  |
| 上<br>新<br>世 | N <sub>2</sub> <sup>2</sup> | 南坛组<br>红 土             | ?              | —                     | 石反岩<br>南坛组<br>红土        | 静乐(黄色土 A 带)<br>榆社 II<br>(湖相)          |
|             | N <sub>2</sub> <sup>1</sup> | ?                      | “蔺关组”<br>上部    | ?                     | —                       | 榆社 I<br>(湖相)<br>保德组<br>(三趾马红土)        |
| 中<br>新<br>世 | N <sub>1</sub>              | —                      | ?              | —                     | —                       | 芦子沟组(?)<br>寇河村组<br>冷水沟组               |

面上(如山坡区、塬区及河谷地带), 和不同的地质时期和气候条件(湿润或干旱), 沉积物的性质都不一样, 表现在水平和垂直方面的岩相变化或沉积物分布上的不连续现象。但就山西高原整个来看, 各地区内总的情况又都很相似。这些情况在德日进、杨钟健(德、杨, 1930、1933, 德日进, 1940)和刘东生等(1964, a, b)的论文专著中已有详尽的叙述和探讨。我们这篇报告主要根据对蓝田地区新生界的一些认识, 和这次在野外观察到的几个剖面 and 收集的一部分古生物资料, 对某些问题作了补充或提出一些问题, 作为进一步工作时的参考。

关于晋西南上新生界和蓝田地区上新生界各地层单元的划分和时代对比, 可简单的概括如表 1。

### 参 考 文 献

- 王竹泉, 1926: 中国地质图(太原榆林幅)说明书。前“中央地质调查所”出版。
- 王挺梅、苏联义、丁梦麟, 1962: 晋西南第四纪地质调查报告。“黄河中游第四纪地质调查报告”(论文集)。科学出版社, 1—22 页。
- 王挺梅、朱海之等, 1962: 山西省汾河流域第四纪地质调查报告。同上, 169—219 页。
- 王择义, 1957: 山西蒲县、隰县、离石三县上新世哺乳类化石地点。古脊椎动物学报, 7 (2), 167 页。
- 刘东生、张宗祜, 1962: 中国的黄土。地质学报, 42 (1), 1—14 页。
- 刘东生、王克鲁, 1964: 中国北方第四纪地层的某些问题。《第四纪地质问题》(论文集), 科学出版社, 65—76 页。
- 刘东生等, 1964: 黄河中游黄土。科学出版社, 1—216 页。
- 张玉萍等, 1964: 陕西蓝田新生界的初步观察。古脊椎动物与古人类, 8 (2), 134—148 页。
- 沈孝宇, 1963: 晋南临汾盆地“丁村砂砾层”的年代。北京市地质学会 1963 年学术年会论文摘要(水文及工程地质论文)。
- 裴文中等, 1958: 山西襄汾丁村旧石器时代遗址发掘报告。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊, 第二号, 1—96 页, 科学出版社。
- 裴文中, 1958: 山西襄汾丁村附近 103 地点的哺乳动物化石。古生物学报, 6 (4), 359—374 页。
- 贾兰坡、王择义、王建, 1962: 涇河——山西西南部旧石器时代初期文化遗址。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊, 第五号, 1—40 页, 科学出版社。
- 德日进、杨钟健, 1930: 山西西部陕西北部蓬蒂纪后黄土期前之地层观察。地质专报, 甲种第 8 号, 1—37 页。
- 德日进、杨钟健, 1933: 山西西南部的晚新生界。中国地质学会会志, 12 (2), 207—241 页(英文)。
- 德日进, 1941: 中国早期人类。生物地质研究所专刊第 7 号, 1—112 页(英文)。

## OBSERVATIONS ON THE YOUNGER CENOZOIC OF SW SHANSI

CHOW MINCHEN, HUANG WAN-PO, CHANG YU-PING,

TANG YING-JUN, HUANG XUE-SHIH

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

### (Summary)

Observations made on some sections of younger Cenozoic formations at several classical localities, as well as at some others, in southwestern Shansi during a recent trip, and a comparison of them with the corresponding beds of Lantian district in SE Shensi, are given in the present notes as supplements or amends to those recorded by the previous workers.

The localities visited during our trip include those in the district of Tingtsun, with

the paleolithic sites (Hsiangfen), Wuchen (Sih sien), Hsiehkuan (Puhsien) and Hohsien. Those of Tingsun and Hohsien are in the Middle Fenho Basin, east of the Luliang Range; and the others, on the western side of this range.

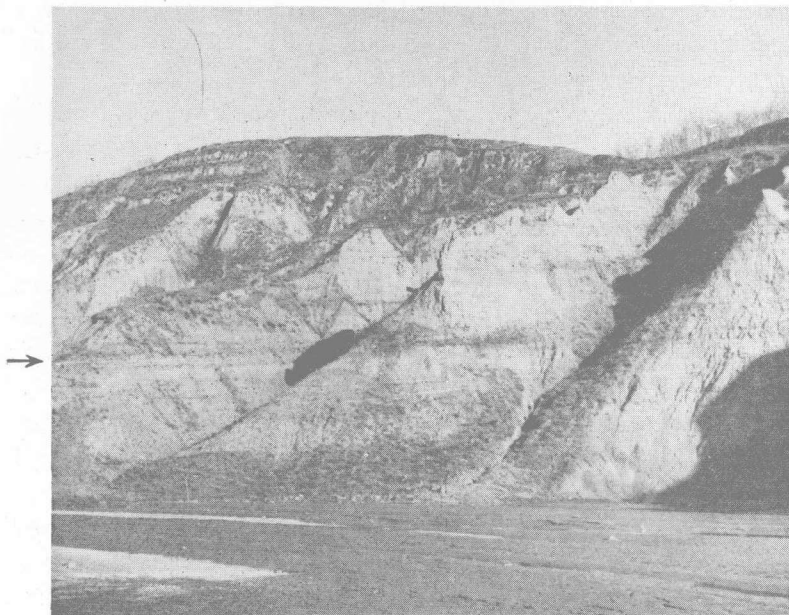
1. The paleolithic artifact bearing beds of Tingsun have been much discussed as to the age of the deposits. Our recent observations on the geomorphology and stratigraphy, as well as a survey of the content of its molluscan and mammalian fauna, typified by Loc. 100 which yielded the human remains, favour a late Pleistocene dating for the sites as was first suggested by Pei and Chia (1958) and Chow (1958). Practically all the determinable mammalian fossils known from Loc. 100 are typical of the Sjara-osso-gol fauna of the Ordos region. A fragment of antler of *Elaphurus menziesianus* (Sowerby) (Pl. II) collected by us from the same bed is another typical late Pleistocene and early Holocene form.

2. The Pliocene of Hsiangfen which consists of red clays, white sands and marls, and of Hohsien where the lacustrine limestones dominate in the upper part, is most probably of late Pliocene instead of early Pliocene age (Teilhard de Chardin and Young, 1933; Pei, 1958). It is designated as 'Nantan formation', with its type section at Nantan near the city of Hohsien, where it is best developed and with a mammalian faunule probably of a younger Pliocene age and with the lower red clays similar in lithological characters to those of the upper Pliocene 'Lantian Formation' in SE Shensi. A series of normal faults cut through the Pliocene beds, but do not affect the overlying conglomeratic beds, which form the base of the Pleistocene reddish clays.

3. In the Hsiehkuan area of Puhsien district there is a series of Pliocene reddish and purplish sandy clays and fine-grained sandstones up to 100 meters thick. It is named as 'Hsiehkuan Formation', which contains two fossil horizons with rich mammalian fauna and is subdivided into a lower and an upper parts. The lower part is slightly tilted and of early Pliocene age (Pontian); and the upper, which is more calcareous towards the top and undisturbed, may range upwards into late Pliocene.

4. From the surface of a 10-meter terrace consisting of sandy loess (early Holocene or latest Pleistocene) with *Equus* (cf. *E. przewalskii* and *E. hemionus*) and ovine teeth, some stone artifacts of microlithique type were found. They are of minute size, made of black or greenish flints and represented by some pressure-flaked blade and core tools and many waste chips. A finely worked end-scraper and a thick side scraper recall somewhat those of Choei-tong-keou described by H. Breuil (1928), and especially those found abundantly in northern Shansi by C. Y. Wang and the others in recent years.

5. The classical locality of "Loess or Huangtu Formation" at Wuchen in Sih sien was also examined. This locality, originally recorded by Teilhard de Chardin and Young (1930), has been intensively investigated by Liu and his associates (1962; 1964 a, b) with the discovery of a well documented fauna of Villafranchian affinity from the lower part of the reddish clays (Wuchen Loess of Liu). The highly consolidated gravels underneath the loessic beds which were considered by Liu and the others as of Pliocene age are most probably the basal conglomerates of the Pleistocene Huangtu Formation, as was suggested by Teilhard de Chardin and Young (1930).



上：蒲县薛关公社后沟水库东侧薛关组（上新统）紫红色砂质泥岩露头，左侧箭头所指位置表示砾石夹层位置，稍上即为上、下部分界线。  
下：同上，后沟一支沟沟口下化石层附近露头，上复更新统底砾石层。



上：霍县南坛附近铁路旁霍县组(上新统)石灰岩中的断层及断层面。

下：襄汾洞滩沟丁村组中发现的四不象鹿 [*Elaphurus mensisianus* (Sowerby)] 的部分鹿角。× 1