

薩拉烏苏河系的初步探討*

裴文中 李有恆

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

一、序 言

在1956年出版的《中国区域地层表(草案)》和1959年印发的《中国地层名詞汇编(草稿)》中,虽然都列有“薩拉烏苏河組”的名詞,但从文献上看,薩拉烏苏河組、建造或系这一名詞,并没有人正式提出过,尤同“三門系”不一样(安特生,1923:华北新生界)。

俄国地质学家奥勃魯契夫,首先在陝北靖边县的小桥畔附近的薩拉烏苏河两岸¹⁾,看到了与“黃土”相当的砂相堆积,并进行了适当的描述和解释。

1924年德日进和桑志华,在他們关于內蒙古和陝北第一次发现旧石器文化的初步报告中,在叙述石器原料的来源时提到“薩拉烏苏河建造”一詞,但他們并没有将它当作专用名詞用。在他們1928年出版的正式报告中(Boule et al., 1928),也没有正式提出这样一个名詞。后来德日进和楊鍾健在1930年出版的陝北和晉西第四紀地层观察报告中,在正式提出“榆林組”时,涉及了榆溪河(榆林河)岸边的砂层堆积,于脚注之中提出“薩拉烏苏河建造”,并且給它解释说:“……是砂相或蒙古相的黃土”。大約从这个时候起,我国的第四紀地质工作者,就不知不觉地使用了“薩拉烏苏河組或建造”(德、楊,1930:頁16)这个地层名詞。

因为当初在薩拉烏苏河系中发现了石器,这是在中国第一次較多地发现旧石器,且有人类化石发现(只有一个門齿),更有大量的哺乳动物化石共生;同一时期又在相距不远的宁夏灵武县水洞沟地方发现了大量的石器²⁾,所以这个发现很被重視。人类化石訂名为“河套人”,石器代表在中国北方旧石器时代中期的“河套文化”。“薩拉烏苏河系”就是出产“河套人”和“河套文化”的地层,因此它在人类体质形态和文化发展的研究上,都有重大的意义。

从德、桑1928年的正式报告来看,薩拉烏苏河系,不但包括陝北和內蒙古薩拉烏苏河两岸的砂层、河湖相的泥灰和粘土,也包括宁夏灵武县水洞沟的含石器的似黃土的堆积。

因为两地的岩石性质很复杂多样,似乎应当用“系”(Series),而不应当用建造或层、組之类的名詞来表示(但是在分別地层单位的等級时,則当按全国地层會議的規定使用之)。因之,在本文中,全部使用了“薩拉烏苏河系”这一名詞。

* 1963年12月30日收到。

- 1) 薩拉烏苏河又名紅柳河,是由陝北靖边境内流入內蒙古伊盟烏审旗的一条小河,繼又流入陝北橫山和榆林境内,在魚河堡与榆溪河相交,大概从橫山榆林以下,叫作无定河,以上叫紅柳河。
- 2) 薩拉烏苏河地点发现了人类化石和其他哺乳动物化石,但石器很少;在水洞沟地点则发现有大量的石器,但动物化石很少,且已发现的一些多是不能鉴定的碎骨片,其中也没有人类化石。

解放以来,从內蒙古薩拉烏苏河系中繼續发现了人类化石(汪宇平, 1956、1963),也有人在水洞沟采得了一些石器(賈兰坡、盖培、李炎賢)。从这些新发现的人类化石看来,“河套人”似乎具有更多的现代人的性质,与过去认为“河套人”相当于欧洲尼安德特人晚期的說法稍有不同。因此,所謂“薩拉烏苏河系”的上限,应该包括薩拉烏苏河两岸和水洞沟的那些地层,是值得探討的。

此外,最近在陝西的渭河流域乾县发现一些在馬兰黄土下的河湖相的堆积。今年西北大学地質系,在隴东环县地区,也发现了在馬兰黄土下的河湖相的第四紀堆积物,且有大量化石发现,研究者都初步认为这是薩拉烏苏河系的地层。这样又牵涉到“薩拉烏苏河系”的下限了,就是說,“薩拉烏苏河系”的地层,是相当于馬兰黄土呢? 还是比华北的馬兰黄土更古老一些?

我們今年也曾到薩拉烏苏河和水洞沟地区进行了一些观察,认为这两个地方的地层都非常复杂,在短時間以內,我們难于弄清楚;因之,我們現在写出的初步看法,只是为了提出問題,供第四紀地質工作者討論。我們认为,关于薩拉烏苏河系的复杂情况,将如“三门系”一样,第四紀地質工作者的意見目前还不可能一致,有待进一步研究。

因为 1963 年我們发现的化石和石器,还未能整理、修理,本文都是当时的野外观察結果;将来对于化石种属的鉴定研究后可能有所改变。至于我們的初步意見,更是临时的,欢迎讀者提出意見,以便作进一步的修改。

在野外一同工作的,有內蒙古博物館汪宇平和齐永賀两同志;我所林圣龙,张森水,李炎賢等同志也参加了野外工作,并对本文提供意見;本文的插图,除署名者以外,都为許春华、沈文龙同志清繪的;他們直接帮助这份报告的完成,特此志謝。

二、一些剖面的比較

(1) 德日进的薩拉烏苏河系的剖面

我們可以找到德日进发表的三个不同时期的薩拉烏苏河系的剖面(图 1)。1924 年的一幅是他最早的剖面,可能最接近于当时的实际情况(图 1, A)。1941 年的剖面(图 1, C),是他把 1928 年者(图 1, B)再簡化,并增加了說明,說明是他經多年考虑后,最后对这个剖面的解释,可能最能代表他对这里地层的看法。从他的 1941 年的剖面(图 1, C)看,他认为属于薩拉烏苏河系的第四紀地层,因为他在解释之中,說明披毛犀的上限是第 3 层,故只有 1 到 3 层之間的地层(图 1, C)。他在这个图中取消了 1928 年图中所有的 T_1 (图 1, B)和 1924 年的 T_4 [原图中(图 1, A)为 35 米台地],只剩下 T_2 和 T_3 ,他在說明中认为都是“現代的”(recent),說明他把这两个台地上的堆积物,也排斥于“薩拉烏苏河系”(更新世)之外了。如果我們解释的不錯的話,那么德日进心目中所謂的薩拉烏苏河系的地层,只有 1—3 层,即下部(1、2 层)为砂夹粘土和泥灰层,上部是淡水堆积物的一部分和上下部中間的大量的砂层¹⁾。最重要的一点是,从他 1941 年剖面图看来,他的 1—2 层是台地內(我們下文称之为 T_3)的下部地层(德日进的 35 米台地)。問題是这个台地是否真如他所說那样,即它的下部堆积物与薩拉烏苏河岸边的 60 米厚的地层是直接連接

1) 他在 1941 年的剖面(图 1, C)中沒有对砂层加以标记和說明,但可由他的 1928 年的图上(图 1, B)补充說明。

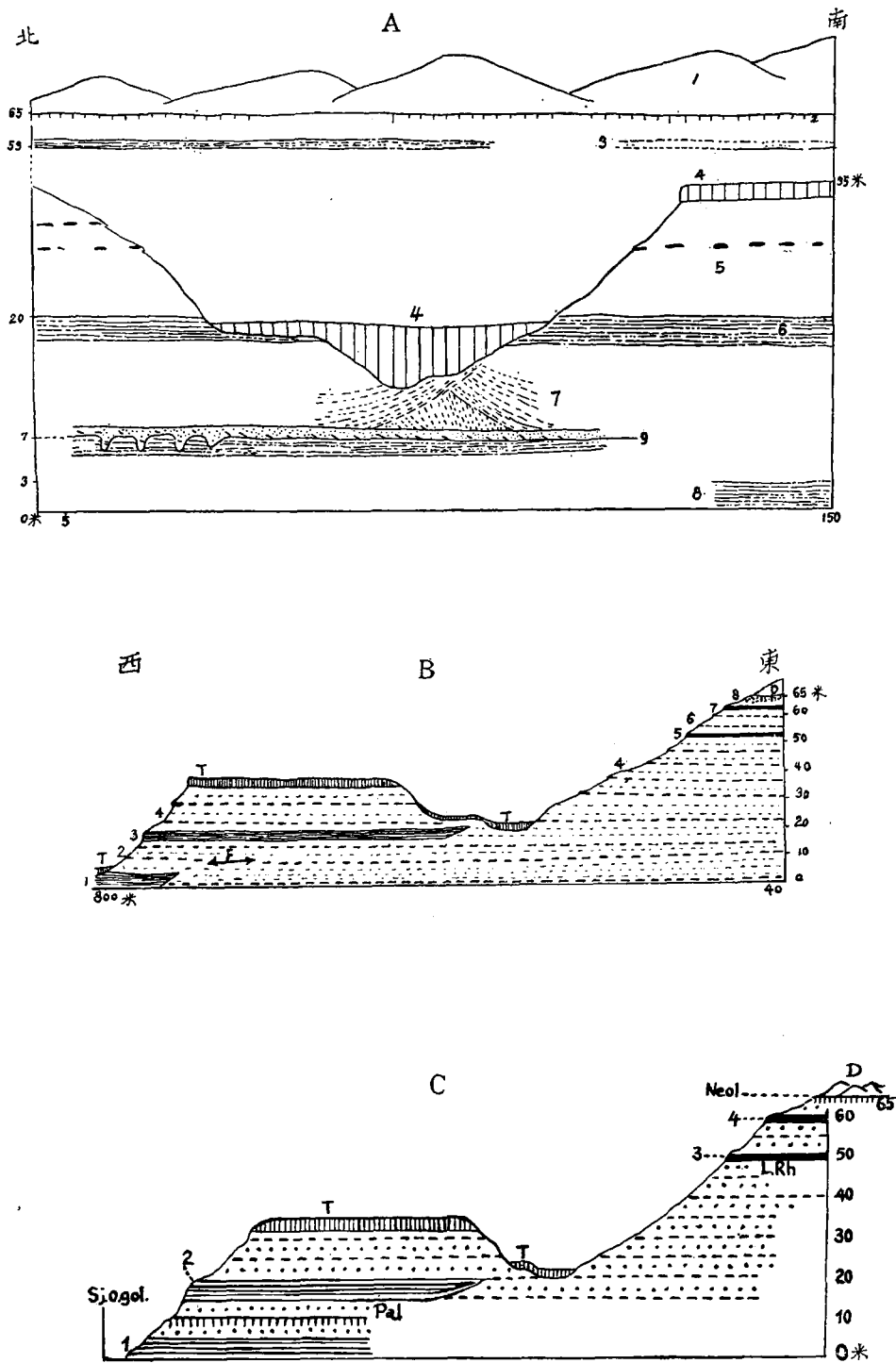


图1 德日进发表的薩拉烏苏河中游(內蒙古烏审旗大沟湾一带)的第四紀地質剖面图

A. 1924 年发表者

1. 砂丘; 2. 古草原土壤层; 3. 粘土, 中有淡水介类(平捲螺); 4. 台地上的“新黄土”; 5. 砂及砂岩层; 6. 粘土, 中有淡水小貝 (*Sphaerium*); 7. 交互砂层; 8. 成层的粘土, 中有哺乳动物化石骨架; 9. 旧石器文化时代古土壤。

B. 1928 年发表者

1、3、5、7, 湖相堆积层, 夹于砂层中, T. 新粘土(法文的 *limon*) 生成的台地, F. 旧石器的层位。

C. 1941 年发表者

1 和 2, 成层的砂粘土, 夹于砂层之中(粘土之中, 有非常丰富的披毛犀、野馬、原始牛、王氏水牛完整的骨骼化石); 3 和 4, 上部淡水层; L. Rh., 披毛犀的上限; Pal., 旧石器时代古土壤和文化层, 在胶結的砂丘之下; Neol., 新石器时代古土壤层, 在活动砂丘(D) 之下; T, 在河谷下切过程中, 生成的现代台地和泥土堆积。

的。但在我們看来,它們可能不是这样連接。我們认为台地下部地层是在河水中的堆积,而河岸剖面中的地层(如后文描述的第3层)是在河岸斜坡或高处堆积者,二者性质不同。

(2) 我們的一些地貌和剖面的观察

根据我們 1963 年在大沟湾(属內蒙古烏审旗)的初步观察,薩拉烏苏河的两岸,有三級台地,这与德日进的观察基本上是吻合的(图 5, A)。但必須說明的是,同一級台地并不是在各地区都是等高的,如在烏审旗(河的中游)和在榆林或横山(河的下游),两者就可能不同。每一个台地各部位,也不一定完全等高,如第二級和第三級台地,除有台地边缘低,内部高的一般现象外,按平均高度算,在同一地区同一級台地似乎还可以再分为两个亚級台地(如 T_{2a} , T_{2b} ; T_{3a} , T_{3b})。也有第一和第二台地及第二和第三台地相連,由高一級台地到低一級台地成一个斜坡的现象(图 5, B)。

这个区域最高的平面,是活动砂丘下的湖(蒙古語的“諾尔”)相泥灰堆积或稍为胶結的砂土堆积生成的古地面,我們这里叫它为“古戈壁面”。当然,也可以称之为最高台地或者第四級台地。

在沒有台地掩蓋的河谷岸上,可以看到由活动砂丘下的白色泥灰层到現在河面的 60 米或 60 米以上的剖面。这个剖面的部分地层,就是通常一般人认为属于薩拉烏苏河系的全部地层。这些地层,各地变化很大,說明生成时各地的营力不同。我們可以用滴哨沟

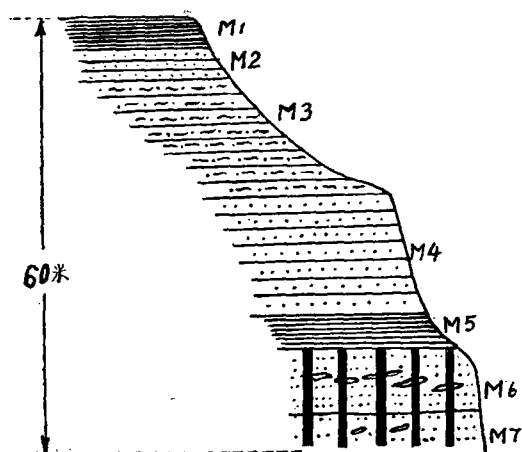


图 2 滴哨沟湾一带紅柳河河岸全部地层剖面
(裴、李, 1963)

M1, 白色泥灰层; M2, 极細粉砂; M3, 較軟的砂层;
M4, 胶結較堅硬的砂层; M5, 黑藍色泥灰; M6-7, 紅
黄色砂土层, 中含条带状結核及較多的零星結核。

这两层之上为一层黑藍色(有些地区为灰色带微綠色)的泥灰层(M5), 厚約 4—5 米以上, 但在其他地区, 如雷龙湾、石馬瓜(都属陝北横山县)地区这层更厚一些。这层就是德日进所指富含薩拉烏苏河系化石的层位所在, 但是我們並沒有由这个地层中發現化石¹⁾。

1) 据我們观察到的情况, 认为是由于这层泥灰突出于河岸, 侵蝕出来的化石多堆积在这一层的面上, 实际上化石是由上部地层中落下来的, 并不是出产在这一地层之中。但在石馬瓜发掘时, 在第二台地的次生砂土中, 含有这种泥灰球, 含有甚多的化石。

(属內蒙古烏审旗)一带的剖面來說明并作綜合分析(图 2)。現在的河面, 特别是在滴哨沟及其以上的河谷中, 已达到了这一带的基岩, 即紫紅色的砂頁岩, 大概为白堊紀的产物; 在个别的地方在河底上突出, 生成瀑布或急流。

在紫紅色砂頁岩之上, 为一层紅黄色砂土, 中含零星的結核(M7), 其上为紅黄色較細的砂土, 鈣質結核成条带状(M6)。这两个地层在滴哨沟一带多有出露, 但在滴哨沟以下, 河的两岸則多未发育。

M6—7 两层, 可能属于繼續生成的同一时代的地层。因其中未發現化石, 其时代不能确定。但由結核較多的情况和含有紅色土质来看, 生成的时代可能較早于薩拉烏苏河系, 或属于 Q_2 。

在这层泥灰之上，有非常厚的一个砂层（M4—3），有的地方夹有交錯层理（cross-bedding），但大部分地方它的层理是水平的。下部胶結較硬而突出于河岸（M4），上部胶結較松，但有胶結的水平砂板（M3）。德日进曾认为其中部分为风成的砂丘，但在我們看来不象古砂丘，似仍为水中淤积的砂；水流有时較急，有时平緩；堆积物中更有許多是河岸旁坡积的砂砾。从我們这次观察看来，这是主要出产化石的地层。旧石器的文化层也在这层（M3—4）之中。这个文化层，原先也可能是薩拉烏苏河旁的一个岸面，人类就在那里寄居，因此，遺留下灰层和石器、碎骨等物。在我們看来，它的层位，不是象德日进所說的那样低（只高出河面7米）。

在砂层（M3）之上，为一层极細的粉砂，厚度大約为2—3米以上（M2）。这一层在有些地方，也可能缺失。再上为白灰色泥灰层（M1），内有极为丰富的平捲螺及小螺蛳等平靜的淡水中的軟体动物，但未見有哺乳动物化石。一般來說，新石器时代遺址和遺物，則在此层的上面或在几十厘米厚的黑色土壤层中，在局部地区或者在相当的砂土堆积之上，但它們都在位于最高处的活动砂丘之下。

由堆积的情形来看，这M1—2层似乎都是全新世的堆积物，不属于薩拉烏苏河系。这也符合德日进所指的“犀牛上限”的說法。

我們认为从滴哨沟一带的剖面看，也只有M3—5三层属于薩拉烏苏河系，其余M1—2和M6—7可能不在此范围之内。

在雷龙湾（属陝北橫山县）我們所看的剖面，主要是在雷龙湾村对岸的韓家湾者（图3）。据云，这是桑志华和德日进当年挖掘化石的地方。这里的地层，可以分为三层，总厚約为50米。下部为蓝灰色泥灰层（M5），中部为較硬的砂层（M3—4），中有片状的砂质結核，上部为較軟的砂层（M1—2），頂部有黄綠色的泥灰及胶結較硬的砂层。在这里，化石分布于中部及上部砂层中，我們并没有看見在下部泥灰中有原生的化石，但据当地羣众反映，德、桑在这一层（M5）中发掘了很多化石。这也符合德日进报告中所叙述的情况。

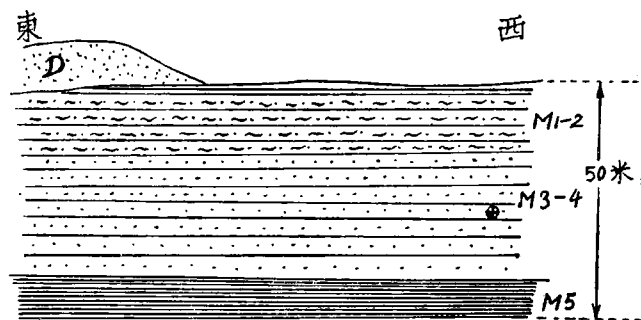


图3 韓家湾(雷龙湾对岸)紅柳河断崖上的全部地层剖面
D, 沙丘; M1-2, 較軟的砂层, 頂部有黄綠色、灰白色泥灰及胶結的砂层; M3-4, 砂层, 中有片状砂质結核, 含零星化石; M5, 蓝灰色泥灰;
⊕, 含化石最多的层位。

在榆林城西榆溪河（榆林河）的西岸，有很高的断崖，其位置相当于我們上述的所謂T₃台地，其地层几乎全部是砂层，德、楊謂之为“薩拉烏苏河系砂层”（图4，A）。因此，在德日进的心目中，并不只是薩拉烏苏河的两岸的“主要地层”，而且是第三台地的地层也属于薩拉烏苏河系。

就我們这次的观察，我們同意德、楊关于榆林地区高台不是台地的看法¹⁾，而河旁的黑

1) 我們不同意楊理华所认为的黄土和紅色土生成了第三級台地（楊理华，1962，頁237，图13）。

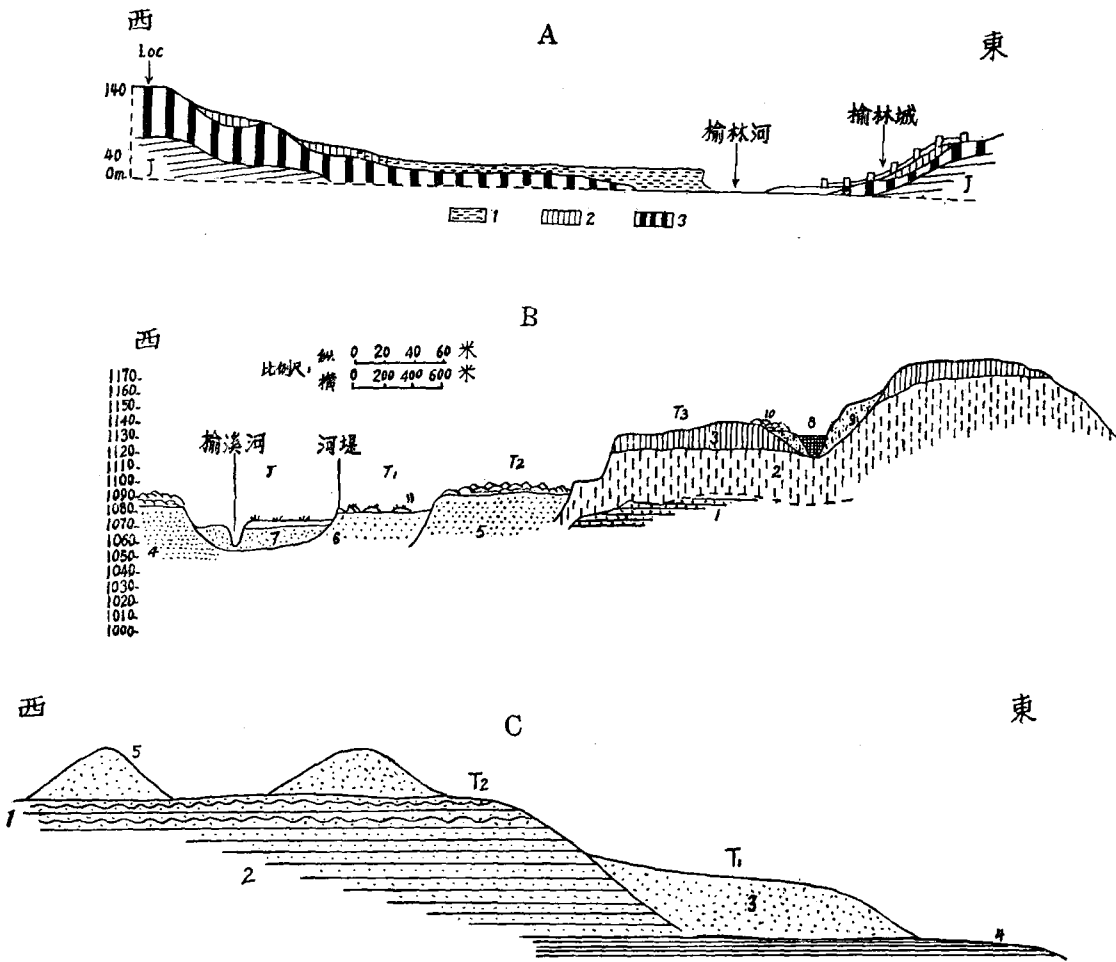


图4 陕西榆林榆溪河河岸地质剖面图

A. 德日进、楊鍾健，1930年所发表的剖面。

1. 薩拉烏苏河系(砂层); 2. 黄土; 3. 含化石的紅色土(榆林組); J, 侏羅紀砂岩(似为白堊紀者——裴、李注)。

B. 楊理华，1962年所发表的剖面。

1. 紅色砂岩。

2. 老黄土——具有埋藏土，富鈣质无层理的浅褐色壤土的浅紅色黄土(砂质重)。

3. 新黄土——无层理，具大孔隙，均质，浅黄色风成黄土(砂质重)。

4. 含石灰和鉄质結核具交错层的灰黄色和青灰色的古代冲积沙层。

5. 具水平层次的浅黄色的近代冲积沙层。

6. 具水平层次的浅黄色或灰黄色的近代河漫滩冲积砂层。

7. 現代榆溪河冲积层，为細砂、砂质粘土等，具层理。

8. 湖相堆积富氧化鉄紅色斑点及少量黑色泥炭层，局部見盐渍化現象。

9. 泻湖相(?)黄土状沙质土壤。

10. 現代流动砂，以新月沙丘鏈为主。

11. 圓包状砂丘。

C. 榆林榆溪河西岸地层剖面图示意(裴、李1963)。

1. 薩拉烏苏河系頂部，上有一层微形褶皱的砂层，約厚1.5—2.0米，砂层中常夹有薄层淤泥(粘土) [相当于大沟湾一带的 T_{III4} 层(見后图8)]。

2. 砂层，中央胶結的薄砂板及粘土层。

3. 流砂复盖的榆林第一級台地的上部(等于大沟湾一带的 T₂)。

4. 黑灰色淤泥(河漫滩?)。

5. 活动砂丘。T, 台地。

灰色淤积的泥灰,似乎不是一級台地的下部地层,而是属于河漫滩性质的现代榆溪河的淤积物,是由上游冲来者,可以不算作一級台地的堆积物。因之,就我們来看,榆溪河的两岸只有兩級台地。就高度和台地的性质来讲,这第一級台地約相当于大沟湾的第二級台地,而榆溪河的第二級台地,相当于大沟湾的第三級台地。

榆溪河第二級台地高出現代河面 30 米(图 4, C, 1),頂部是有褶皱的砂层¹⁾,約厚 1—1.5 米,其下为胶結的砂层与淤泥交互层,再下又为砂层。根据德、楊的說法,这个 T₃ 台地的地层,都属于“薩拉烏苏河系”。

由上所述,我們初步认为:由德日进对于“薩拉烏苏河系”的定义来看,它包括了薩拉烏苏河两岸的兩套地层,即薩拉烏苏河两岸断崖上的“主要地层”中的 M3—5 层三层,和第三級台地的 T_{III3} 和 T_{III4} 两层(見下文),其余都不属于薩拉烏苏河系。

我們再談一下,薩拉烏苏河两岸的台地。这里的台地关系,可以用图 5 来表示。

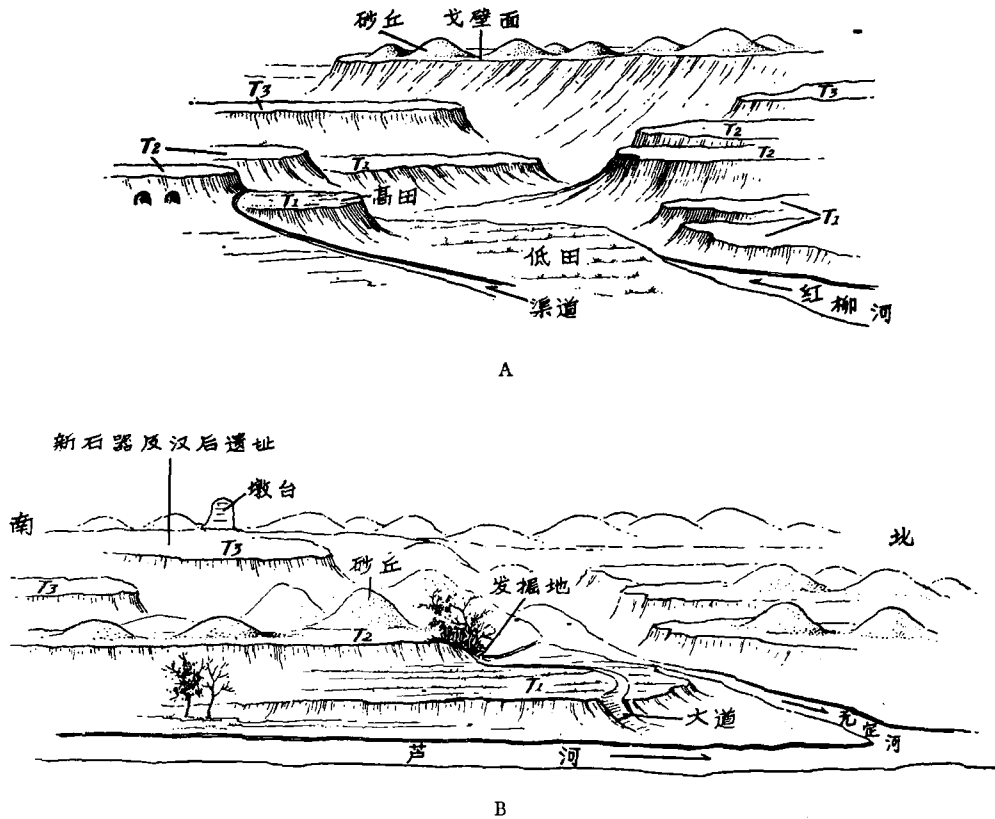


图 5 紅柳河(无定河)河谷中的台地示意图(根据裴文中野外草图,沈文龙繪)

- A. 由大沟湾牛家門前向东望各层台地。
- B. 由橫山县雷惠农場向西面(石馬峁),看芦河及无定河交界处的台地关系。“发掘地”即所謂石馬峁发掘地点(63582)。

第一台地都是由砂土堆积組成,个别地方含有砂結核的块砾层,高出現河面約 5—10

1) 关于榆林及其他地区的褶皱的砂层,拟另撰文叙述,此处从略。

米,在許多地方都开辟为稻田,是近代堆积物。据德日进讲,他们曾在这个台地堆积中,发现有 150 年前的小钱 (Boule et al., 1928, p.16)。因之这个台地的地层,应排斥在薩拉烏苏河系之外。

第二級台地高出現河面約为 15—20 米。关于这一級台地的地层剖面,我們可以用大灣王家窑洞的剖面(图 6)和陝北橫山县雷惠农場(石馬瓜)发掘地点的剖面(图 7)为代表。

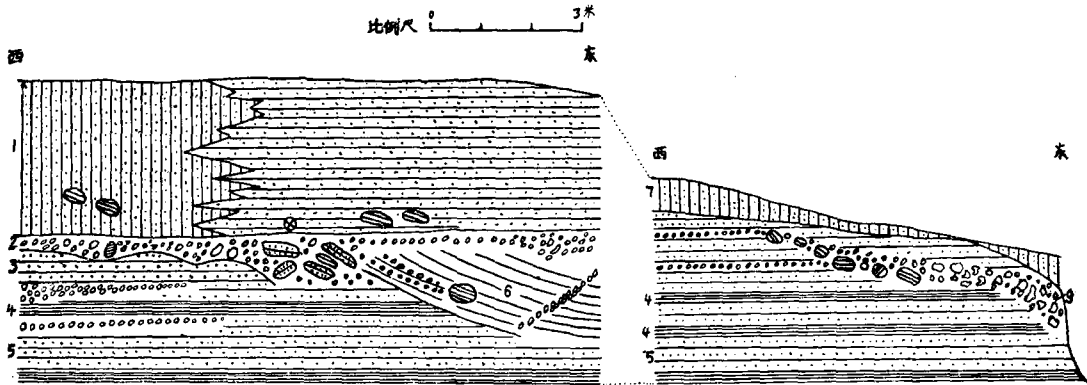


图 6 大沟湾附近的 T₂ 地层剖面图[地点在王家(哑吧)之两旁]

1. 砂黄土,向东渐变为有清楚水平层理的粉砂层; 2. 块砾层,块砾为泥灰球,粘土球和胶结的砂块; 3. 粗砂;
4. 灰綠色有层理的泥灰; 5. 有层理的粉砂层,下部夹有泥灰薄层; 6. 古河道; 7. = 1层; 8. 主要为泥灰球; 9. 主要为胶结的砂块。⊕, 馬化石。

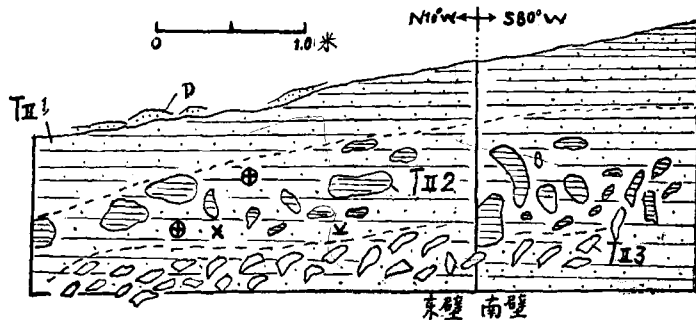


图 7 横山县石馬瓜发掘地点(63582)的地层剖面图
(为 T₂ 的地层剖面)

- T_{III}, 上部,灰白色細砂层;
- T_{II}, 中部,含泥灰球的砂层;
- T_I, 下部,紫色砂頁岩(白堊紀?)生成的角砾层。

D, 現代砂丘; ⊕, 更新世哺乳动物化石,包括人化石; ×, 灰色陶片; ♡, 瓷片。

最上为較純的砂层,砂粒中等大小,色白,泥灰球已少見,但磨蝕的陶片增多,且間有瓷片。

由发掘的中部地层中,发现有下列化石:

- “河套人”(Homo sp.)(額骨連眶部一块)
- 馬(Equus sp.)(零星牙齿)
- 羚羊(Gazella sp.)(牙齿)

我們在雷惠农場发掘的地方,是二級台地(图 5, B)。这里发掘的地层(图 7)有三层:最下为白堊紀砂頁岩的碎块生成的角砾层,此层之中含砂較少,有少数零星的化石;中部为砂层,角砾稀少,但多泥灰球。泥灰球中間常包有化石,化石常单独存在于砂层中,但附近多有泥灰球。此层中亦有少量的灰色陶片,陶片多已冲磨。

大角羊 (*Ovis ammon*) (头骨)

大駱駝 (*Camelus gigas* Sch.) (完整上頷骨)等

由化石的顏色、比重及性質来看,它們属于薩拉烏苏河系,似无問題,但它們可能是由原生地层中(如黑灰色泥灰层, M5)冲移而来。

第二級台地的另一代表地点是在大沟湾(属內蒙古烏审旗)王家(哑吧)窑洞的东西两边(图 6)。其地层是下部为水平砂层,层理清楚,砂粒較大,夹有泥灰层。中部为块砾层,块砾以胶結的砂板和砂結核为主,間或有泥灰球,亦有埋藏的古河谷。上部为粉砂层,从表面上看,与黄土极为相似,但在台地的边缘处,則过渡到有非常清楚的层理的水平粉砂层¹⁾。

在上部地层的底部,曾发现馬的左右下頷骨相連的一件化石,頗为完整,但亦似为非原生地层中者。

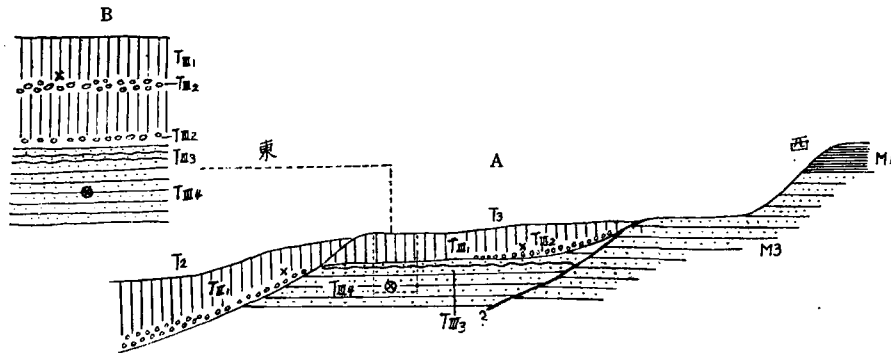


图 8 大沟湾的楊四沟湾以南,紅柳河南岸第三級台地的左右关系剖面图(A),及 T₃ 地层剖面細部图(B)。(示意)

M1, 紅柳河河岸“主要地层”之頂部,白色泥灰层,中含丰富的淡水介壳。

M3, 同上,第三层砂层(參见图 2)。

T_{III1}-T_{III4}, 在 T₃ 內的各个地层: T_{III1}, 似黄土的粉砂层; T_{III2}, 块砾层; T_{III3}, 有微細褶皺的砂层;

T_{III4}, 具有清楚的水平层理的砂层。T_{III1}, T₂ 的頂部堆积,与 T_{III1} 有相同的性质。⊗, 完整化石发现的层位(63590 地点); ×, 发现瓷片的地方。T, 台地。E, W, 方向。

在楊四沟湾以南,紅柳河南岸(图 8)的第二級台地上,于块砾层中曾发现有瓷片一件,为黑釉瓷片,可能为元、辽时代者。这說明这第二台地的中层的生成时代仅約在 600—800 年以前,它不属于更新世时代,即不属于薩拉烏苏河系,甚为明显。

第三級台地可用楊四沟湾南紅柳河南岸的剖面为代表(图 8)。台地的上部为似黄土的粉砂堆积,当地居民也在其中挖掘窑洞居住,我們在本文中謂之 T_{III1} 层(岩性与 T_{III1} 同)。似黄土层之下,有局部的块砾层,包括砂結核、胶結的砂层(砂岩)和一些泥灰球(T_{III2})。其下,即中部为較薄的砂及粘土交互层,砂粒較粗,微有褶皺(T_{III3})。再下即为水平层理的砂层,中有胶結的薄砂层,也夹有較薄的泥灰或粘土层(T_{III4}),其中含化石甚多,且有完整的骨架或未解体的骨骼(带有皮毛者)。这些化石,包括大駱駝(*Camelus gigas*),

1) 对第二台地上的极細的粉砂的性質,当地的羣众似乎比我們認識得更清楚些,他們在这一层(第三級台地者同)挖掘窑洞居住之时,須用木料支架,且只能居住几年,窑洞即行坍塌,而在真正的黄土中,則不需支架,且可长期居住。

馬 (*Equus* sp.) 和披毛犀 (*Rhinoceros tichorhinus*) 等, 肯定是更新世者, 应属于薩拉烏苏河系, 且不是由附近搬运而来, 应为原生者。因此, 第三台地这一地层(有水平层理的砂层, T_{III4})生成的时代, 似为薩拉烏苏河系堆积的时期(即更新世), 而没有进入全新世。但问题是这个地层(T_{III4})与古戈壁面下的 M3 地层如何连接。因为这里有浮土积压很厚, 1963 年我们没有力量挖掘与清除, 但我们由岩石的性质上两者不同来看, 它们可能不是直接连接的, 如德日进解释的那样(图 1, C)。

更詳細地說, 我們初步認為, 在比第三台地較高的地方, 在古戈壁面之下, 有一層較粗的砂礫堆積 (M3), 有局部的膠結現象, 地層有些傾斜, 但似為坡積物。其中有披毛犀化石, 即德日進所謂的“犀牛的上限”。這些地層, 可能是在薩拉烏苏河系后期时, 薩拉烏苏河已下切較低, 而这里正是河岸, 松散砂层成为斜坡, 由較高地方冲积和坍塌的砂礫生成的¹⁾。当时許多动物在岸上生活(当时的岸旁可能是一个平坦廣闊的草原), 有的到較低的河中去喝水, 或者失足, 墜入河中淤积的泥砂中, 因而整个骨架埋葬在第三台地的水平砂层之中(化石保存情况見下文)。我們把它暂时看作是“上迭台地”。

三、化石和石器发现之地层

1. 原生地层中的化石

已如上述, 在我們看来, 似乎在第三台地下部地层中发现的化石(如我們在楊四沟灣背后发掘出的大駱駝、馬和披毛犀的化石), 是原生于薩拉烏苏河系(更新世)者。我們認為: 第三台地下部的水平砂层 (T_{III4}), 是与滴陷沟灣大断崖中薩拉烏苏河系的第三层(砂层, M3)同时生成的, 前者是河边的粉砂淤积层, 后者是河岸流砂生成的斜坡堆积层。当时生活的动物, 或者去河中喝水或去河边去吃草时, 陷入这种淤泥淤砂之中, 完整地埋葬在那里, 且尚有皮毛保存下来。在河岸的斜坡上也有化石, 这是当时在那里死亡的动物的骨骼, 解体后很快地被埋藏在砂礫之中而成为化石。

在雷龙湾对面的韓家灣(属陝北橫山县雷龙湾公社)古河岸斜坡上(M3层), 我們发现了很多的零星动物骨骼; 在水量很多的时候, 古河岸也可能部分被淹沒, 而生成水平层理。

德日进曾由韓家灣挖掘过很多完整的化石, 据云都产在最下的泥灰层中(M5)。但我們沒有从泥灰中发现有化石, 只在泥灰的表面发现有零星化石, 可能是由上边第三层(M3)中冲刷下来的。但由石馬瓜发掘的情况来看, 这种泥灰中是可能有丰富的化石的。

2. 非原生地层中的化石

我們在石馬瓜第二台地內(图 7)进行了发掘化石的工作。它的地层, 最下是以紫色砂頁岩为主的角礫层 (T_{III3}), 漸上則为角礫漸減的砂层, 含有泥灰滾成的泥灰球 (T_{III2}), 再上則为較純的砂层 (T_{III1})。在中部 (T_{III2}) 泥灰球之中, 常包含有化石, 有时化石也可由泥灰中分离出来。我們发现的化石計包括有“河套人”(額骨連眶部), 大駱駝(头骨), 大角羊(双角及头骨一部), 羚羊(下頷), 馬(肢骨及零星牙齿)等。从化石种类、石化程度和顏色来看, 它們無疑是薩拉烏苏河系的化石, 但与这些化石共生的, 还有一些磨蝕的灰色

1) 也有人認為 T₃ 和 T₃ 的地层可能是在滑坡上由两岸主要地层上部滑下来的地层。

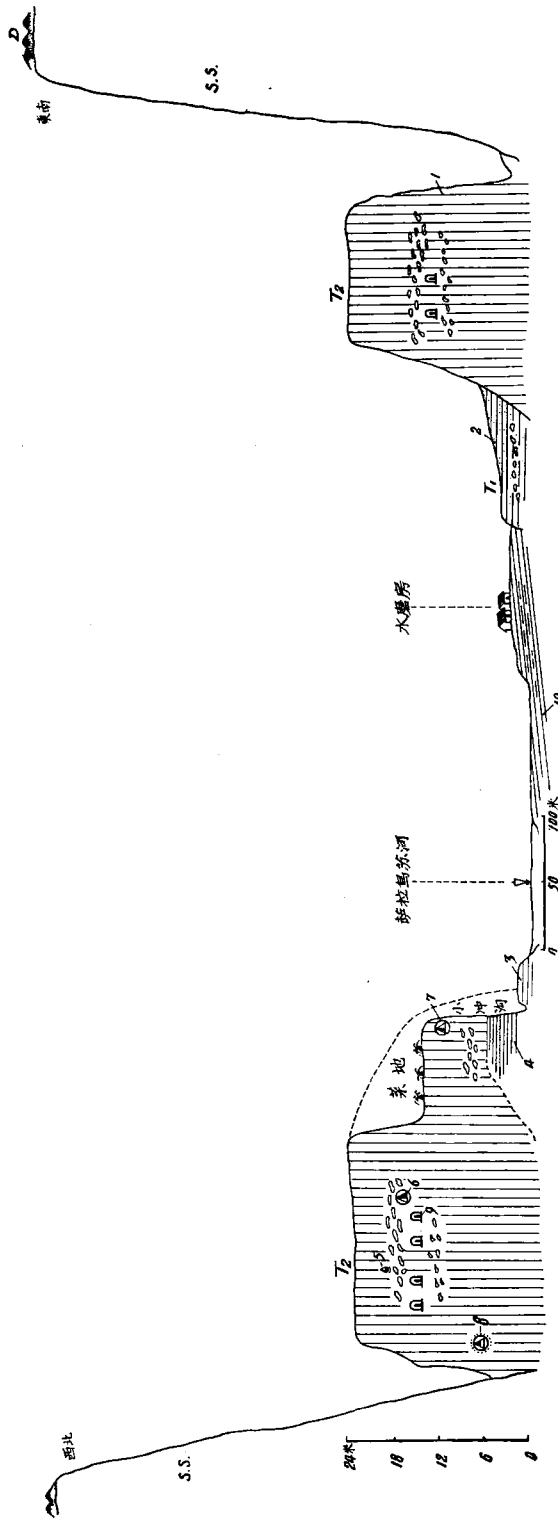


图 9 大沟湾地区，“河套人”化石出土地点及层位示意图(李有恆稿，沈文龙清繪)

1. T₂ 上的砂黄土，中含砂結核砾层；
2. T₁ 上的粉砂层，亦含有結核砾；
3. 河邊滩上的細砂层；
4. T₂ 下的局部細砂层；
5. 現代瓷片；
6. 1956 年出土的人类股骨化石位置；
7. 1956 年出土的人类顶骨化石位置；
8. 1962 年出土的人类面骨投影位置；
9. 窑洞；
10. 白堊紀紫紅色砂質頁岩。

S. S., 薩拉烏蘇河系；
 ----, 人工挖去的台地邊緣；
 D, 現代砂丘；
 T, 台地。

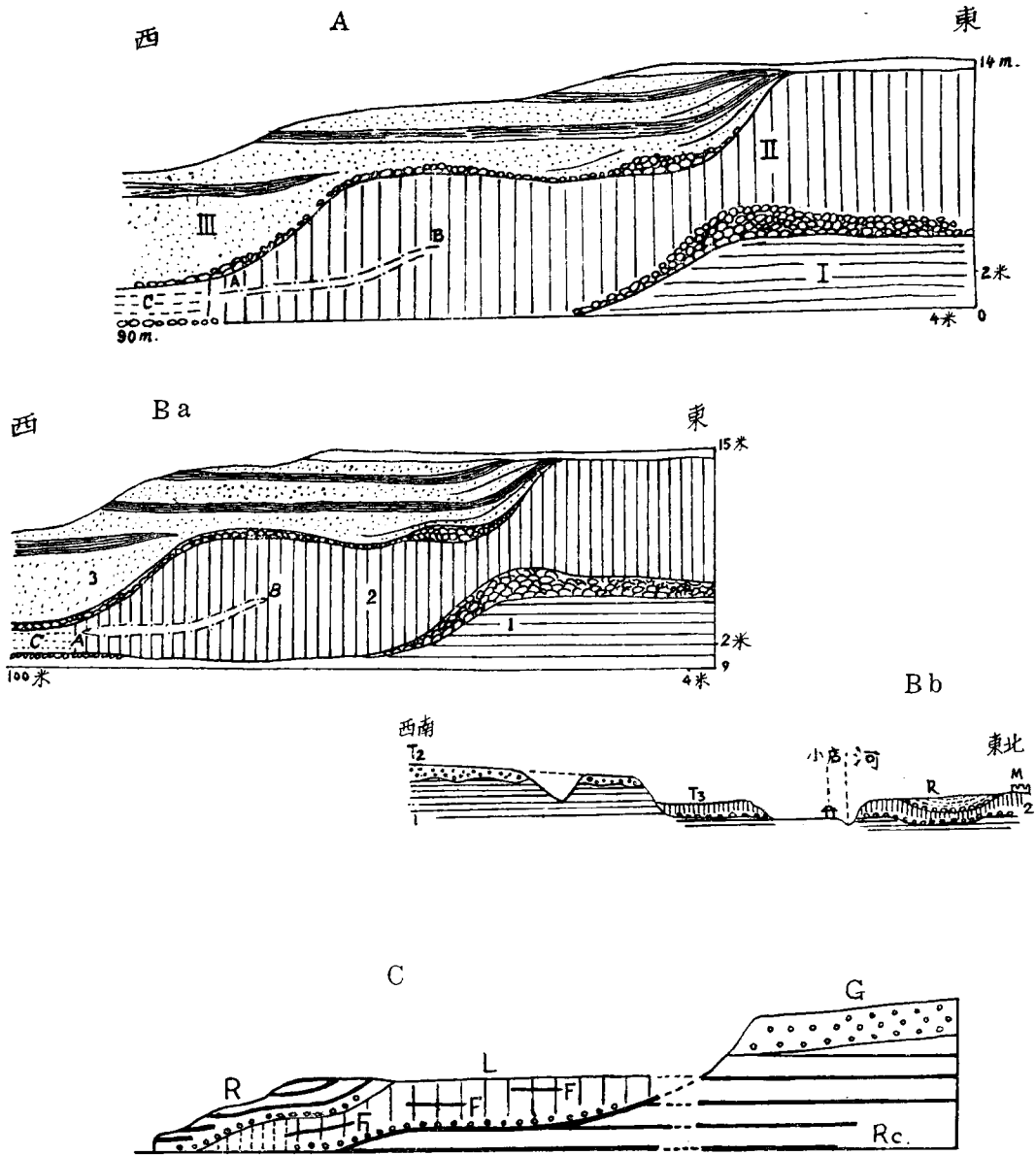


图 10 德日进发表的水洞沟的地质剖面

A. 1924 年的剖面

I. 红土(蓬蒂纪); II. 黄土和其下的底砾层; III. 黄土时期后的河床(底砾层,砂及粘土); AB, 旧石器层位; C, 淡水堆积物(与黄土同时)。

Ba 和 Bb. 1928 年发表的两个剖面

Ba: 1. 红土; 2. 黄土; 3. 黄土时期后的河湖相堆积; AB, 旧石器的层位;

Bb: 1. 蓬蒂纪红土; 2. 第四纪黄土; R, 黄土时期之后的河流相堆积; T₁, 100 米台地(在图外); M, 长城; T₂, 50 米的台地; T₃, 20 米的台地。

C. 1941 年的剖面

Rc, 红土(蓬蒂纪); G, 高地的砾石扇状堆积(早更新世); L, 黄土及其底砾层, 向左渐变为淡水堆积物; R, 古河床[底砾和绿色及白色的粉砂(老河期?)]. F, 文化层或营火地。

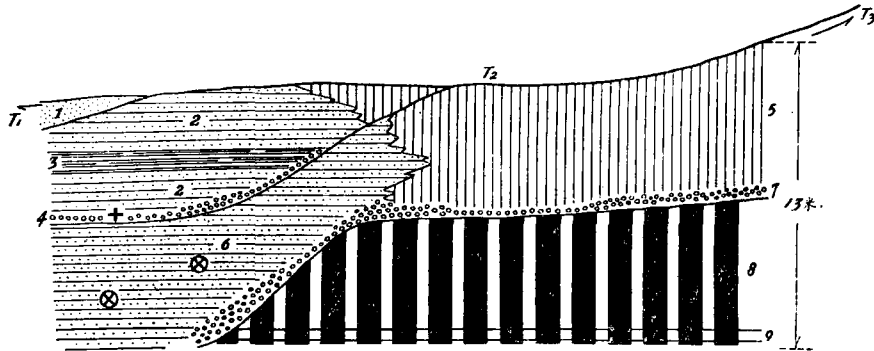


图 11 水洞沟产石器地点的地质剖面图(裴、李, 1963)(水平比例较小, 沈文龙清绘)

1. 第一台地的现代堆积物； 2. 似黄土的粉砂层； 3. 草炭； 4. 全新世的块砾层，中有磨光石器及石磨盘；
 5. 黄土； 6. 似黄土的粉砂层； 7. 黄土下的底砾层； 8. 紫红土(蓬蒂纪?)； 9. 红土中的白绿色条带。
- +，新石器层位； ×，旧石器层位。 T，台地。

陶片和黑釉瓷片。

我們是这样来解释这里第二台地生成的情况的。首先，河流侵蚀了紫色砂页岩，在台地的底部生成了一层角砾。其后河流又破坏了薩拉烏蘇河系的下部泥灰层(M5)和其上的砂层(M3)，生成了砂夹泥灰球的 T_{II2} 层。最后，泥灰层被破坏完了，故侵蚀的是较高和较远的M3层，因而生成了台地上部的砂层(T_{III})。在较高较远处地表上保存的陶片和瓷片冲入这些地层之中。因此，我们认为第二台地生成的时期(至少是完成的时期)，晚到近几百年以内。

3. 关于人类化石和石器的层位

最初德日进等发现的一个人的门牙，是由羚羊牙和鸵鸟蛋壳等标本之中拣出来的。它的确实地点和层位都不清楚。步达生用了很大的篇幅，举出了由比重和颜色以及形态上的理由，来表明它是更新世的化石，不是新石器时代的产物¹⁾。根据他们的研究，此枚人牙属于薩拉烏蘇河系，这是比较可以置信的。

内蒙古博物馆汪宇平先生于1956年发现的一段股骨和一块顶骨和1962年发现的面骨，据汪先生指给我们看的层位来看，它们都发现于第二台地，因之，它可能不是原生地层中者(图9)。它们生成的情况与石马峡的化石可能相同，但还缺乏与它们共生的化石，附近也没有泥灰球，因之，它们的年代问题，很难肯定。且由形态上看，似乎比德日进等所发现的牙齿，具有更多的现代人的性质。我们似乎也不能由此而推断，在人类发展过程中，“河套人”的性质似乎比过去所认为的性质，有更多的进步性质。

根据德日进等的描述(Boule et al., 1928, p. 16)发现石器及文化层的地点，在石王顺(Wansjock)的田园的附近，在河谷底以上约7米的层位，有一层旧石器时代的古土壤，上有石器、碎骨及灰烬等。我们看见了石王顺居住的旧址，它是在第二台地上，如果说这个产石器的地点不错，石器也应当是第二台地的地层中的遗物，而第二台地地层之下，未出露薩拉烏蘇河系的地层。前已说明，第二台地生成的时代，是近几百年以内的时期，不

1) 德日进等曾采集了一些大腿骨及盆骨等，但它们肯定是可疑的，可能是M1层上部黑土中的产物，故未以化石看待。

是更新世,因之,我們认为旧石器时代的古土壤,不可能在第二台地上。如果德日进所指的旧石器时代的古土壤层,在河岸的断崖上的地层之中,而石王順旧址的附近的断崖上,主要是非常厚的蓝灰色泥灰层(M5),差不多与第二台地的堆积等高,是在河湖中生成的泥灰层,似乎也不应当有可供人类居住的古土壤层。因此,我們对于德日进所說的大沟湾一带的旧石器的层位,感到迷惑。

汪宇平先生发现的文化层,位在范家沟湾(大沟湾中的一个小地名)的东沟,地点是在南北的横梁上,地面上鋪有砂层,有的地方約高出河面 10 余米,属于薩拉烏苏河系的第三到第四层(M3—4)。可能是当时的河岸堆积生成后,又被河流侵蚀掉它的上部,而使这层出露出来。

由汪宇平先生发现的石器层位来看,我們初步认为大沟湾一带的旧石器的层位在 M3—4 层之中,似乎不象德日进所說的那样(見前文)。

四、薩拉烏苏河系发展历史的推測

如前所分析,关于薩拉烏苏河系生成的历史,我們可以有两种推測:

第一种推測,即薩拉烏苏河边的 60 米高的断崖上的主要地层是一脉相承地堆积而成的。即在这个地区的地塹或凹陷之中,于更新世晚期时(Q₃),首先淤积了水,生成湖泊,沉积了黑灰色泥灰层(M5)。其后,湖水有了出口,大部分湖水泄出,但河谷尚未固定,只是洪水在地塹中漫无边际地泛滥,生成了砂层(M4 和 M3),其物质来源,主要是北边鄂尔多斯地台上及南边土山上冲下来的砂,还有一些天空中落下来的黄土状的物质,局部地区也有純河湖相的堆积。最后,水的出口淤塞,又形成了浅水湖,因而,生成了古戈壁面下的白色泥灰层,其物质来源多为黄土,即浮沉在水中的微細物质。泥灰层中有丰富的淡水介壳[如平捲螺(*Planorbis*)]。

其后到了全新世之时,湖水又外泄,地塹内形成了河谷,河谷又逐步下切,但未切到薩拉烏苏河系的底部,因而构成了 T₃ 和 T₂ 的下部地层,但其后又有两次泛滥,河谷成为湖泊,湖水中富有浮沉的微細物质,来源多为已堆积的黄土,生成了 T₃ 和 T₂ 顶部的似黄土的粉砂层。

这种推測对于解释古戈壁面下的白色泥灰层的生成,较为合适,也符合德日进对 T₃ 与主岸地层关系的解释。但就楊四沟湾薩拉烏苏河南岸的第三級台地的剖面来看,似有不甚恰当之处,因而可以用第二种推測来解释本区的发展史:

1. 凹陷的生成和填充

很可能榆林一靖边一烏审旗地区,也同銀川地塹一样,于喜馬拉雅运动时生成了一个凹陷。到了更新世晚期,在陝北一带由于黄土在蓬蒂期地层之上(以及紅色土之上)的堆积,地面高起,这一带的水都淤积在此凹陷之中,生成了淡水的湖泊,堆积了薩拉烏苏河系的下部泥灰层(M5)。

2. 其后,凹陷中填充物质较多,水亦渐浅,有部分干涸,繼續堆积了河流的冲积的砂层和坡积的砂层(M4 和 M3),致使凹陷渐渐被填得将滿未滿。这个时期有各种更新世的动物生活在岸边的草原上(零星化石层),也有“河套人”居住(生成文化层)。

3. 当然,同时在淤积水的地方,也生成浅的湖泊或河流,生成泥灰层,即德日进所謂含

淡水小貝 (*Sphaerium*) 的地层。

4. 其后，薩拉烏蘇河生成，开始割切，但未割切到薩拉烏蘇河系的最下部，河旁淤积成砂及粉砂堆积，成为第三台地的下部 (T_{III4})¹⁾。

5. 河谷再向下切，生成第二台地。在第二、第三台地及沙层 (T_{III3}) 之上，于洪水在河谷中泛滥成湖的时候，在淤积的浅水中，生成似黄土状的粉砂，可能含有一部分风吹来的物质，但大部分是水中沉淀的物质。

6. 最后，河谷下切，生成第一台地。同时在高处，开始有了砂丘，砂丘之间有“诺尔”，生成白色泥灰或砂土层。其后新石器时代的人类在这一带居住。到了近代，“诺尔”减少了，成为干旱的沙漠。

以上两种推测，暂时无法决定哪一个比较好，只有今后在大沟湾地区及其附近作更详细的工作，深入研究，才有可能解决。

五、宁夏灵武县水洞沟发现旧石器的地层是不是属于薩拉烏蘇河系？

在本世纪 20 年代里，德日进、桑志华在陕北内蒙古薩拉烏蘇河两岸发现了大批的更新世的哺乳动物化石，但是石器很少；后来又在宁夏灵武县水洞沟地方发现了大批的旧石器，但化石很少。从年代上看，德日进等认为薩拉烏蘇河两岸的哺乳动物化石与水洞沟的石器，在地质上两者是同时代的。所以他们认为由薩拉烏蘇河系发现的人化石是“河套人”，水洞沟的石器代表“河套文化”。

虽然他们始终没有说，水洞沟含旧石器的地层属于薩拉烏蘇河系，但他们认为它是与黄土同时的，又是过渡为黄土的砂或河湖相堆积，自然在他们心目中是认为同属于薩拉烏蘇河系的。

水洞沟旧石器地层是不是属于薩拉烏蘇河系呢？我们先谈一下德日进对于水洞沟一带第四纪地层的看法和我们 1963 年的观察。

德日进在 1924 年时，只发表了水洞沟含旧石器地层的剖面，到 1928 年发表正式研究论文时，又增加了一个剖面。这个增加的剖面很重要，它是说明水洞沟附近各台地与水洞沟地方第四纪地层关系的剖面；因为研究水洞沟的地层，若只研究采集旧石器地点的剖面是不够的，要想解决它的时代问题，必须把它与它附近的台地和地层同时研究，只有这样才有可能寻求解决。1941 年德日进似乎是把 1928 年的两个剖面拼在一起发表了。

根据德日进的看法，水洞沟附近的第四纪地层经过了这样的发展过程：

1. 蓬蒂纪的紅土堆积之后，有一个长时间的侵蚀时期，到了更新世晚期 (Q_3)，在较高的地方 (德的 T_3 ，我們的 T_2)，开始堆积风成的黄土，同时在較低的地方堆积河湖相的砂层。他认为黄土与砂层是同时代但不同相的两种堆积，在有些地方，二者是彼此逐渐过渡的。黄土之下，有底砾层。

2. 水洞沟的旧石器就发现在这种黄土之中，说明人类在这里是生活在黄土生成的时

1) 这里的问题，是薩拉烏蘇河开始下切的时期，究竟是 M_1 层生成之后开始的呢？还是在 M_3 层生成之后？这也是一个值得讨论的问题，如果是前一说法，则这个凹陷中的湖相堆积可一直延到 M_1 层 (白色泥灰) 生成之后；如果是这样的情况，连带着 T_{III4} 层与 M_3 层的关系，也就不是我们所说的那样，而是同德日进所说的一样了。

期。

3. 黄土生成之后,又侵蚀成了河谷,先堆积为底砾层,其后为河湖相的綠色和白色的粉砂,其时代可能是他所謂的“老河期”,为更新世过渡到全新世的时代,也就是相当于德日进所謂的滿洲黑土相的堆积的时期(Teilhard et Licent, 1930)。

1963年我們的观察和发掘工作,証明德日进的看法基本上是对的,但应有些补充。我們认为:曾經有人把黄土下的底砾与黄土后的河湖相的粉砂下的砾石层連結在一起,更由于认为河湖相的粉砂是黄土,謂之为“新黄土”,因之,水洞沟的旧石器,就是产生于“老黄土”之中,其时代则为 Q_2 , 不是 Q_3 了。这种推論是錯誤的。

第一,我們认为水洞沟地方的台地,不是水洞沟这个現代小河生成的台地,而是黄河在銀川地塹的边緣上生成的台地。这些台地的面积非常寬广,有的地方,且有已經形成夷平面的形势。这里的河湖相堆积,也是古黄河生成的。水洞沟不过是黄河附近的一个小水沟,它的作用只是把古黄河生成的地层割切到10米上下的深度,而把剖面露出来。

第二,我們认为在第二台地上生成的河湖相的粉砂层,在野外观察,很象风成的黄土,实际是在靜水中生成的粉砂(silt)¹⁾。这样一来,对“黄土”就有了不同的看法,就会引起一些爭論,而对个别的人还可能引起錯誤。

第三,在河湖相粉砂下的底砾中,我們发现了磨光的石器和石磨盘,因此可以証明它的堆积时期是全新世,是新石器时代,而不是旧石器时代。

第四,我們发掘旧石器的地层,应当是下部河湖相的粉砂层的中部而不是黄土的中部。当然,砂层是慢慢过渡到黄土的;德日进說旧石器产生在黄土之中,在时代上虽沒有錯誤,但他对于当时人类生活的地方以及当时的环境的看法可能与实际有所出入。

关于水洞沟与薩拉烏苏河两地区地层对比的問題,我們有下列的看法:

1. 薩拉烏苏河地区与水洞沟地区,第四紀地层生成的条件基本是相同的,是在相似的地塹(盆地)中,在相同的条件下,同时生成的;从地質上看,可以看作是同一地层。

2. 但由其中发现的化石和石器来看,則有一定的不同,說明两地在更新世晚期时,还有一定的地理环境的差别。具体來說,在薩拉烏苏河一带,哺乳动物生存的較多,也就是当时水草比較丰富;人类有較多的猎获物。另一方面,薩拉烏苏河一带,缺乏制作石器的原料,因之缺乏猎获动物的工具,不得不使用細小的石器。

在水洞沟地区,当时动物較少,必然是水草較稀,人类生活的資料也較少,但有較好的石器原料,可以生产更多的石器工具。

3. 由上所述,若从地質上看,水洞沟的地层是可以列入薩拉烏苏河系的,但就石器和人类生活的环境上講,則两者可能不含有相同的人类化石和文化遺物。我們这种看法,当然需要在薩拉烏苏河附近发现更多的石器,在水洞沟一带发现更多的动物化石,也就是要在这两个地区作更多的工作,才可能得到进一步的証实。

六、沒有解決的問題

通过我們1963年在薩拉烏苏河和水洞沟一带的工作,我們只有一点認識,就是这两

1) 它与薩拉烏苏河两岸的 T_2 和 T_3 頂部的黄土状堆积相似,可能是同一成因,同一时代。

个地区的第四紀地質,比我們所想象的要复杂得多。在过去我們認為,关于“河套人”和“河套文化”的問題是比較簡單的,但由我們这次工作的結果来看,問題很多,一时都难于解决,也許非依賴对其临近地区的研究,不能解决。

我們現在所想到的問題,一般來說都是根本的問題:

1. 薩拉烏苏河系是不是应当看作是一个地层单位? 它与“黄土”是不是不同“相”但是同时的堆积物? 或者它是不是华北“馬兰黄土”(新黄土)以前的地层?

2. 薩拉烏苏河系的上限在哪里? 下限又在哪里? 是不是如我們前面所講的,它只包括 M3—5 层和 T_{III4} 层?

3. 薩拉烏苏河系,是否代表全部的更新世晚期? 它可否再分为若干期?

4. 主层和各台地的地层,生成时的沉积环境如何? 特别是古戈壁面下边的一层白色泥灰和 T₂、T₃ 頂上的似黄土状的堆积……是如何生成的?

5. 主岸的地层如何与第三級台地內的地层連接? 即第三級台地是否是“上迭台地”?

6. 在薩拉烏苏河区域人类化石和“河套人”的石器究竟原生在哪一个层位?

7. 从动物化石上的研究,水洞沟含旧石器的地层与薩拉烏苏河系含旧石器的地层,是否可以对比?

此外还有許多問題因材料所限,目前还不能解决,如水洞沟的人类与薩拉烏苏河的人类是否同一种族? 是否有同一文化? 等等。

这一切都有待于第四紀地質、旧石器和古生物研究的同志們同心协力,共同努力,才有可能逐步解决。

参 考 文 献

- 中国地質学編輯委员会等編, 1956: 中国区域地层表(草案)。科学出版社。
- 刘东生、张宗祜, 1962: 中国的黄土。地質学报, 42(1)。
- 汪宇平, 1957: 伊盟薩拉烏苏河考古調查簡报。文物参考資料, 1957 年, 4 期。
- 汪宇平, 1963: 內蒙古伊盟烏审旗发现人类化石。古脊椎动物与古人类, 7(2)。
- 吳汝康, 1958: 河套人类頂骨和股骨化石。古脊椎动物学报, 2(4)。
- 賈兰坡、盖培、李炎賢, 1963: 水洞沟旧石器时代遗址的新材料。古脊椎动物与古人类, 8(1)。
- 楊理华, 1962: 鄂尔多斯第四紀地質調查报告。黄河中游第四紀地質报告, 科学出版社。
- 奥勃魯切夫院士等著(刘东生等譯), 1959: 砂与黄土問題, 科学出版社。
- 裴文中, 1959: 陝西乾县发现的納瑪象化石。古脊椎动物与古人类, 1(4)。
- Anderson, J. G., 1923: Essays on Cenozoic of North China. Ser. A, no. 3, Mem. Geol. Surv. China.
- Boule, M., Breuil, H., Licent, E., et Teilhard de Chardin, P., 1928: Le Paléolithique de la Chine. no. 4, Ach. Inst. Paleont. Hum. Paris.
- Licent, E., Teilhard de Chardin, P., and Black, Davidson, 1927: On a presumably Pleistocene human tooth from the Sjara-osso-Gol (south eastern Ordos) deposits. Bull. Geol. Soc. China, vol. V, pp. 285—290.
- Licent, E. and Teilhard de Chardin P., 1930: Geological observations in North Manchuria and Barga (Hailar). Bull. Geol. Soc. China. vol. IX, pp. 23—35.
- Teilhard de Chardin, P. and Licent, E., 1924: On the discovery of a palaeolithic industry in North China. Bull. Geol. Soc. China, vol. III, pp. 45—50.
- Teilhard de Chardin, P. and Young, C. C., 1930: Preliminary observations on the Pre-Loessic and Post-Pontian formations in western Shansi and northern Shensi, Ser. A, no. 8, Geol. Mem. Sur. China.

SOME TENTATIVE OPINIONS ON THE PROBLEM OF "SJARA-OSSO-GOL SERIES"

PEI WEN-CHUNG AND LI YIU-HENG

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

(Summary)

If we go back to the known literatures, we may find out that the term "Sjara-osso-gol Formation or Series¹⁾" was not formally proposed by P. Teilhard de Chardin, nor by any other geologist. However, since long time ago, Chinese Quaternary geologists always consider that it is a name of a special geological formation of stratigraphical, palaeontological and archaeological importance. But since that we have learned that Chinese Quaternary geologists have very widely divergent opinions, concerning the geological age and mode of deposition of this interesting formation, we may expect that hot controversy will be raised, like in the case of "Sanmenian" or "Sanmen Series" of early Pleistocene.

From the literatures we see only that Teilhard and Young, when they proposed the name "Yulin Formation", first used, but in a footnote, the term "Sjara-osso-gol Formation", for which they defined as: "the sand or Mongolian facies of the Loess" (Teilhard and Young, 1930, p. 16). In view of the progress of Quaternary studies in China and the date of publication, we may consider that Teilhard and Young meant that the Sjara-osso-gol Series is a geological formation chiefly of sand facies developed in the south-middle part of Inner Mongolia and of late Pleistocene age (Q₃).

According to the last section (1941) of Sjara-osso-gol region given by Teilhard, it seems, that he considered only layers 1, 2 and 3 as the members of the Sjara-osso-gol Series, because he marked the upper limit of rhinoceros fossils at the level of layer 3 and thus he meant that above it the deposits bear no more Pleistocene fossil, that is, they are no more in the Sjara-osso-gol Series.

Our own observation in 1963 in the Takuowan area, or the middle course of Sjara-osso-gol, where Teilhard's main work is located, seems to have generally confirmed his view.

Now-a-day the river Sjara-osso-gol has cut down about 60 m. or more below the Gobi surface, which, in turn, is covered by moving sand-dunes.

Under the sand dunes there is the ancient Gobi surface, which may be observed on the part where it is free from the dunes. The surface is either the weathered part of the white marls below (M1) which seems to be formed by ancient nors²⁾, or slightly consolidated sandy layers. On the ancient Gobi surface we may find from place to place the remains of microlithic industry of Neolithic age.

1) Because the so-called Sjara-osso-gol Formation is actually including different strata of different lithographical character and found in different localities, we prefer here to use the term "series" instead of "formation".

2) In Mongolian, the small lakes or pools between sand-dunes are called "nors".

The top most layer under the ancient Gobi surface in the 60 m. high bank of the river is a layer of bluish white marl (M1) about 1.5—2.0 m. thick, full of fresh water shells such as *Planorbis*, etc. This layer (M1) was accumulated in calm water of mild climate, in which perhaps there were full of suspended substances.

Layer 2 (M2)-underlying the white marls is a layer of cross-bedding sands but it is observed only locally for example the place near Dishakou (Fig. 2, in the Chinese text, p. 102), where the base rock are exposed and coarser materials more abundant.

Underneath Layer 2 there are vast layers of sands, intercalated by clay and thin consolidated sandy layers, more than 30 m. in thickness. They are containing coarse sands and rarely small pebbles. Generally their bedding is horizontal but in certain localities somewhat inclined, where the deposits seem to be something like the talus accumulated on slopes. Inbedded in these sandy layers, there are sandy concretions especially rich in thier upper part. And in the lower course of the Sjara-osso-gol river one or more sheets of consolidated sands were usually observed about 3—5 m. below the upper limit of this vast sandy layer, such as in Lailungwan and Yuling districts.

It seems this big sand layer may be roughly divided into two parts: lower part (M4) and upper part (M3). We have noticed that along the bank of the river the lower part is always projecting outward and has steeper cliff, while the upper part exhibits only a gentle slope. This certainly means the lower part is harder than the upper. Therefore we may affirm that the lower part was more consolidated through out the whole deposits than the upper one, which was hardened only by thin layers or by concretions. Fossils occur richly in these layers (M4 and M3) but generally in isolated or dismembered condition.

Below the layers of the huge sands there is a layer of blackish blue marl, thicker in lower course of the river but thinner or even absent in the middle and upper course. Teilhard said that fossils are rich in this layer but perhaps he meant in the lower course of the river, such as in Hengshanhsien, but not in the Takuowan region or middle course of the river.

In the region of Dishakou, we also met 2 layers (M6 & M7) of sands mixed with red clay lying at the base of the river bank and upon the basic rock of this region as purple sandstone and shales probably of Cretaceous age. Because that these two layers are somewhat consolidated and that they have rather strong red color, it leads us to consider them to be older in age, for example Q_2 , but we did not find any fossil to confirm it.

In the Takuowan area, we agree with Teilhard's view, there are three grades of river terraces, named as T_1 , T_2 , T_3 respectively from the bottom of present day river bed to the highest bank under the moving sand-dunes. We agree with Teilhard in regarding that the two lower terraces (T_1 and T_2) are both recent. However we should note with special caution that in the middle part of the deposits in the 2nd terrace, there are abundantly mammalian fossils of undoubted Pleistocene age but found in association with rolled gray pot-sherds. All these fossils of Sjara-osso-gol Series found in this layer are certainly derived from the blackish blue marl or Teilhard's Layer 1 in his last section (Fig. 1, C. p. 101), because they are mainly found inclosed in the "clay ball" of this marl.

The question is lying greatly upon the deposits in 3rd. terrace. On the top part of T_3 there are two layers, the upper one consists of silts, looks like loess and lower one mainly of sand concretions and blocks of consolidated sand sheets. In the lower layer

of the deposits we have found pieces of glazed procelain. This is proving that these two topping layers of T_3 are Holocene in age and can not be considered as the deposits in the Sjara-osso-gol Series. But the lower part of the deposits in T_3 consists of finely stratified sandy layers intercalated by thin clay layers, which seem to be accumulated in slowly running water T_{III4} , Fig. 8, p. 107). In these water-laid-sandy layers we unearthed by our own excavation parts of animal skeletons, usually not dismembered and with skin and wools. They are the giant camel (*Camelus*), horse (*Equus* sp.) and woolly rhinoceros (*Rhinoceros tichorhinus*). By the state of preservation of these fossils, we are in the opinion that the animal were dead and become fossilized in the place. Certainly they were not transported from distance. Therefore the deposition of these stratified sands must have taken place during the time of late Pleistocene.

Teilhard simply connected these finely stratified sandy layers directly with the sandy layer on the bank of the present Sjara-osso-gol (Layer M3 or Layer 3 of Teilhard). However, it seems to us that the corresponding sandy layer (M3) on the high cliff of the river's bank is different from those in the lower part of deposits in T_3 , in having coarser grains of sand and sometimes small pebbles and in having inclination of the layer, which seems to be deposited on the slope. In view of such different characters in these two layers closely situated, it seems another alternative is worthwhile to be considered.

The second hypothesis is that the ancient Sjara-osso-gol already existed as early as in Late Pleistocene time and it cut down as low as to the level of the basal layer of T_3 . At the same time the bank of this river was a slope which was formed by washing the sands of layer M3 by the running water. Because the bank was loose sand and sometimes small pebbles, it formed a gentle slope, facing to the river on one side and on the other to one plain, or more precisely a steppe, towards the inland. The Pleistocene mammals, perhaps the "Ordos man" too, lived on the steppe and left their bones, scattered on the surface of the steppe and to-day they become the fossils found in the main Layer 3 (M3). Some animals unfortunately fell in the river, where they came to the river for drinking and become fossilized in the place; they are the fossils found in the lower part or thin bedded sandy layer in T_3 .

We need more precise works in these regions and also in the adjacent regions to solve the questions.