

記泥河灣糞化石層

高 福 清

(中国科学院地质研究所)

关于脊椎动物粪化石的記載与研究,在国外已有100多年的历史了。其中发现与研究最多的是魚粪化石,另外也有少数的哺乳类、两栖类和爬行类粪化石的发现。

我国最早进行粪化石研究的是尹贊勳对貴州桐梓县青杠白堊紀地层內魚粪化石的研究^[2]。在周口店第一地点曾发现了大量哺乳动物粪化石,可惜尚未进行研究。在这方面的的工作仅有周明鎮于1955年記述了三門峽和河南新蔡发现的第四紀哺乳动物粪化石^[3]。除此之外,在我国还没有其他关于哺乳动物粪化石的記載与研究。

笔者于1959年10月在泥河灣进行脊椎动物化石采集时发现了大量的粪化石。这些粪化石的发现,除对了解泥河灣地层的沉积可得到一些知識外,我們还把粪化石之中的一部分和現代动物粪便进行了一些比較,得到的結果报导如下。

在报导之前首先应对室主任刘东生先生的指导;以及北京动物园领导同志及管理人员的支持、协助,得以观察和采集現代动物的粪便,进行比較研究;本所复照組景式范同志代为照象。作者在此表示感謝。

一、采集經過

泥河灣粪化石标本采自河北省蔚县桑干河中游泥河灣村之东約1华里之白草沟、五泉沟內。最初,在采集脊椎动物化石掘土时偶而发现圓球状結核,繼而又在粘土与底部砾石交界处的黃土質粉砂层中又发现了大量的圓、扁长各形的結核,內含破碎的动物骨骼碎块,因此断定其为食肉类粪化石。而后又在不同地点,同一岩层內发现了同样的粪化石。据此情况推断,可能是一个粪化石层。在此粪化石层之上粘土中也发现了脊椎动物化石。从其地层剖面来看,这一化石层是在泥河灣沉积的下部,其时代为早更新世。其地层剖面如下:

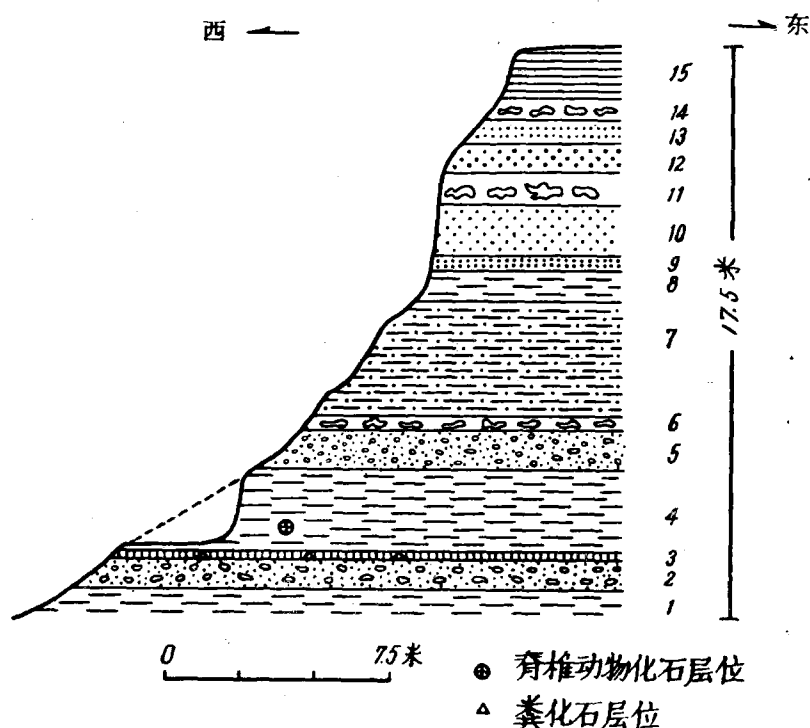
二、标本描述

这次所采标本共計約有150个左右。据其形状、大小,和現代动物的粪便比較后可分三类。但都为食肉类的粪化石。对食肉类动物粪便排泄,著者曾在北京动物园进行了观察。一般其排泄的先后不同,粪便的形状及大小也不同。所以这次也将化石粪按其形状排列为首粪、中粪和尾粪分別記述并和現代的标本加以比較。

(一) 虎粪化石 (采集号59N4—58—②): 图版I, 图2。

所采化石标本多呈淡黃色,石化程度強,未变形,保存完整。

1. 首粪(编号首—1): 与現代我国所产之东北虎的粪比較,很相似。其特点是常由1—2个长圓形粪块組成。頂部大于底部呈长圓形,中間有一旋环連接組成。在破碎面上可



河北省蔚县泥河湾村东白草沟剖面

1. 红棕色粘土。2. 砂砾石层, 砾径从 5 厘米—0.1 厘米。3. 黄土质粉砂夹层, 内含大量粪化石。4. 红棕色亚粘土。5. 砂砾石层, 间夹红砂薄层。砾径从 2 厘米—0.1 厘米。6. 砂礓层, 砂质, 实心。7. 亚砂土, 黄色, 坚硬, 具水平层理。8. 亚粘土。9. 细砂层, 灰绿色, 坚硬, 具水平层理。10. 粗砂层, 黄色, 层理不太显著。11. 砂礓层, 灰色, 坚硬, 实心。12. 粗砂层, 灰色, 微具层理。13. 细砂, 黄色, 松散。14. 砂礓层, 灰色, 砂质, 实心。15. 泥灰层, 灰绿色, 松散, 具层理。

观察到动物碎骨块。最大长 47.5 毫米; 最大径 41 毫米。

2. 中粪(编号中 1—5): 与东北虎粪便进行比较, 很相似。其特点是常由 1—5 个较扁圆形的粪块组成, 也有少数馒头状的。表面多很粗糙, 有横竖条痕。在其破碎面上仍可观察到动物碎骨块。最大长 33 毫米—19 毫米; 最大径 41 毫米—34 毫米。

3. 尾粪(编号尾—1): 东北虎的尾粪特点是: 常由 1—2 个粪块组成。为钝的圆锥状, 体积也较首粪和中粪为小。尾粪化石的特点是: 顶部圆, 底部尖呈桃形。由于肛门收缩所造成之印痕, 常完好存于底部尖端处。顶部部分缺失。最大长 34 毫米; 最大径为 31 毫米。

这一类型的粪化石与我国所产之东北虎的粪便进行比较的结果, 其外形很相似, 仅化石粪比现代粪便的长度长, 其径也稍大。多数尾粪前圆、后尖呈蒜形。由于肛门收缩所造成之印痕很深。这一特点是辨认尾粪的重要标志。首、中、尾粪化石测量结果见表 1; 现代东北虎首、中、尾粪测量结果见图表 2。

(二) 大型食肉哺乳动物粪化石 (采集号 59 N 4—58—①), 图版 I 图 1:

此类粪化石大多呈淡灰黄色, 外形不规则, 有的呈长圆形, 有的呈蒜形。它几乎要比虎粪化石大一倍。石化程度极强, 未变形, 保存完整。

表 1 泥河湾剑齿虎粪化石测量结果表*

产 地	编 号	石化程度	测 量 结 果	
河北蔚县泥河湾	首—1	强	长 47.5 毫米	径 41 毫米
”	中—1	强	长 33 毫米	径 41 毫米
”	中—2	强	长 19 毫米	径 41 毫米
”	中—3	强	长 19 毫米	径 40 毫米
”	尾—1	强	长 22.5 毫米	径 34 毫米
”	尾—2	强	长 34 毫米	径 34 毫米

采集号 59 N 4—58—②

表 2 现代东北虎粪便测量结果表

产 地	编 号	石化程度	测 量 结 果	
东北	首—1		长 44 毫米	径 36 毫米
”	中—1		长 42 毫米	径 36 毫米
”	中—2		长 22 毫米	径 36 毫米
”	中—3		长 19 毫米	径 36 毫米
”	中—4		长 25 毫米	径 34 毫米
”	尾—1		长 49 毫米	径 31 毫米

采集编号 6201

* 首、中、尾粪简写为首—1、中—1、尾—1 等。粪化石长和径均为最大长和径。

1. 首粪(编号首—1): 顶部大于底部呈长圆形,在其顶底之间有一旋环凹槽。顶部部分缺失。最大长 69.2 毫米;最大径 56 毫米。

2. 中粪(编号中 1—5): 外形大多呈长圆球状。表面粗糙。从其破碎面上可观察到大量的动物碎骨块。最大长 63 毫米—32 毫米;最大径 55 毫米—48.5 毫米。

3. 尾粪(编号尾—1): 顶部平、底部尖呈蒜形。最大长 43 毫米;最大径 49.5 毫米。

此类粪化石的形状巨大,且不规则,内含动物碎骨块极多。与现生东北虎的粪便进行比较,在大小上有区别,与虎粪化石也极易区别,故初步判断其为大型食肉哺乳动物的粪化石。在泥河湾发现有剑齿虎 (*Machairodus nihowansis*), 剑齿虎类的牙式结构和现代虎有很大区别。也可能由于食性的不同,其粪便也有差异。所以,这类化石为剑齿虎的粪也未可知。其首、中、尾粪测量结果见表 3。

表 3 大型食肉哺乳动物粪化石测量结果表

产 地	编 号	石化程度	测 量 结 果	
河北蔚县泥河湾	首—1	极强	长 69.2 毫米	径 56 毫米
”	中—1	极强	长 63 毫米	径 53 毫米
”	中—2	极强	长 32.5 毫米	径 55 毫米
”	中—3	极强	长 32 毫米	径 48.5 毫米
”	中—4	极强	长 32 毫米	径 49.5 毫米
”	尾—1	极强	长 43 毫米	径 49.5 毫米

采集号: 59 N 4—58—①

(三) 鬣狗粪化石 (采集号 59 N 4—58—③), 图版 II; 图 1, 3; 2, 4 为鬃鬣狗粪

化石：

觀察現代縞鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 及斑鬣狗 (*Crocuta crocuta*) 的糞便時發現糞便有正常及不正常兩種情況。在食量多、大便正常情況下所排泄出來的糞便多為青棕黃色、個體較大，首、中、尾糞的形狀都很清楚。反之，在食量少、或缺水的情況下，其糞呈青褐色，首、中、尾糞也較清楚，但常不是由一個正體而是由幾個小的個體粘在一起組成糞塊，一段一段從肛門排出。在泥河灣也可分出大量的屬於鬣狗糞的這兩種的糞化石。其石化程度都很強，未變形。

正常糞便型：

1. 首糞(編號首—1)：

觀察縞鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 糞，其首糞特點是：常由 1—2 個橢圓球狀糞塊組成，中間也有一個旋環連接頂底之間。化石首糞為頂部大於底部橢圓狀糞塊組成，同樣，中間也有一旋環，在底部破碎處可觀察到動物碎骨渣、片。最大長 37.5 毫米；最大徑 34 毫米。

2. 中糞(編號：中 1—4)：

同樣與縞鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 糞比較，其中糞特點是由不規則之圓球狀糞塊 1—4 個組成。化石中糞大多呈長圓形，表面粗糙，在破碎處仍可觀察到動物碎骨渣。最大長 69 毫米；最大徑 31 毫米—22 毫米。

3. 尾糞(編號尾—1)：

觀察縞鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 的尾糞，其特點是常由 1—2 個扁圓或鈍圓錐形糞塊組成。化石尾糞呈蒜形，頂平、底尖而長。表面很粗糙。最大長 40 毫米；最大徑 32 毫米—18 毫米。

干燥糞便型：

1. 首糞(編號首—1)：

觀察縞鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 糞，其首糞特點是：常由 1—2 個橢圓形糞塊組成，其上也有一个旋環存在。化石首糞頂部橢圓，底部深凹，呈長圓形，中間有一旋環連接組成。在破碎的糞化石斷面上仍有動物碎骨片、渣存在。最大長 37.5 毫米；最大徑 38 毫米。

2. 中糞(編號中 1—4)：

觀察縞鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 糞，其中糞特點是：由形狀不規則的小糞塊膠結在一起組成。多由 1—4 個組成。化石中糞的形狀也不規則，大多由 1—4 個組成。最大長 37 毫米—39 毫米；最大徑為 38 毫米—31 毫米。

3. 尾糞(編號尾—1)：

觀察縞鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 尾糞，其特點為：多由 1—2 個圓球形的糞塊組成，底部稍尖。化石尾糞的特點是由長形、頂稍大於底的糞塊組成。頂部部分缺失，表面粗糙。由底部向上有側旋之紋理。最大長 31 毫米；最大徑 32 毫米。

這兩種類型的鬣狗糞化石與印度現生縞鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 糞便進行比較後，糞化石的長和徑都比現生縞鬣狗的長，其徑也稍大。首、中、尾糞也很相近。與非洲斑鬣狗 (*Crocuta crocuta*) 的糞便也進行了比較，一般特徵也差不多。附糞化石及現生動物糞測量(表 4—7)。

以上虎、大型食肉類、哺乳動物及鬣狗三種動物的糞化石與現代動物糞便比較的結

表 4 桑氏鬣狗粪化石測量結果表 (正常粪便型)

产 地	編 号	石化程度	測 量 結 果	
河北蔚县泥河湾	首—1	強	长 37.5 毫米	径 34 毫米
”	中—1	強	长 23.5 毫米	径 31 毫米
”	中—2	強	长 69 毫米	径 30 毫米
”	中—3	強	长 33.5 毫米	径 27 毫米
”	中—4	強	长 30 毫米	径 22 毫米
”	尾—1	強	长 40 毫米	径 18 毫米

采集号: 59 N 4—58—③

表 5 縞鬣狗粪便測量結果表 (正常粪便型)

产 地	編 号	石化程度	測 量 結 果	
印度	首—1		长 39 毫米	径 34.5 毫米
”	中—1		长 34 毫米	径 33 毫米
”	中—2		长 39 毫米	径 24 毫米
”	中—3		长 29 毫米	径 21 毫米
”	尾—1		长 26 毫米	径 24 毫米

采集编号: 6202

表 6 桑氏鬣狗粪化石測量結果表 (干燥粪便型)

产 地	編 号	石化程度	測 量 結 果	
河北蔚县泥河湾	首—1	強	长 37.5 毫米	径 34 毫米
”	中—1	強	长 57 毫米	径 38 毫米
”	中—2	強	长 47 毫米	径 37 毫米
”	中—3	強	长 52.5 毫米	径 31 毫米
”	中—4	強	长 39 毫米	径 35 毫米
”	尾—1	強	长 31 毫米	径 32 毫米

采集号: 59 N 4—58—③

表 7 縞鬣狗粪便測量結果表 (干燥粪便型)

产 地	編 号	石化程度	測 量 結 果	
印度	首—1		长 60 毫米	径 38 毫米
”	中—1		长 49 毫米	径 33 毫米
”	中—2		长 46 毫米	径 36 毫米
”	中—3		长 40 毫米	径 33 毫米
”	中—4		长 39 毫米	径 29 毫米
”	中—5		长 18 毫米	径 32 毫米
”	尾—1		长 20 毫米	径 26 毫米

采集编号: 6203

果,可以肯定其中一类属于鬣狗,两类属于大型食肉类。

粪化石和现代属的粪便,不仅个体相似,且其粪化石的首、中、尾三个组成部分的总体形态也都和现代属的粪便相近似。

在泥河湾地层中曾发现有桑氏鬣狗 (*Hyaena licenti*), 据德日进的描述, 其头骨较周

口店中國鬣狗 (*Hyaena sinensis*) 為大，其體形是否相應也稍大尚不可知，但可以此做為參考。

我們所採標本與周口店糞化石標本沒有進行比較，但較現代鬣狗 (*Hyaena hyaena*) 的糞為大。這樣糞化石在大小上也和桑氏鬣狗的體型大致相應。雖然在泥河灣還記載有另外一種鬣狗，但材料較少，無法比較。所以從目前的材料可知，若將這種類型的糞化石歸之為桑氏鬣狗的排泄物是較為恰當的。

最有興趣的是另外兩種屬於食肉類動物的糞化石。

從這兩種糞化石的形態及其組合來看，和現代東北虎 (*Felis manchuricus*) 的糞區別不大。但一種糞稍大於東北虎的糞；而另一種則大得多。在泥河灣地層中據德日進及皮維陀的記載，貓科中僅有四種，即林猯 (*Felis (lynx) sp.*)、一種較林猯為小的動物 (*Felis sp.*)、獵豹 (*Cyralurus pleistocaenicus*) 及劍齒虎 (*Machairodus nihowanensis*)。如一般以東北虎的體形和其糞的大小的關係為例來比較時，泥河灣的兩種食肉類化石的體形都比東北虎的為大。所以，如果和泥河灣的大型食肉類來比較時，只有劍齒虎還勉強可以與之相比（熊的糞便形狀不同），其他幾種都因個體太小無法比較。泥河灣劍齒虎的頭骨長為 220—230 毫米，東北虎的頭骨長為 345 毫米。若以此而推論其身體的大小時，則劍齒虎的身體還不如東北虎大。若估計由於劍齒虎的食性可能與東北虎還不完全一致，可能其糞便也稍有不同。暫時將較小的一種食肉類糞化石歸之于劍齒虎尚無不可。

但另外一種較大類型的糞化石較前述的一類的大一倍以上。這類較大的糞化石發現的數目較多，不是個別的现象。因此可以肯定它是屬於另外一種體型較大的食肉類。有意思的是，在泥河灣，現在還未發現有較劍齒虎更大的食肉類的骨化石。所以，如果上面對糞化石和現生動物糞的比較、分析是可靠的，那么在泥河灣地層中將來可能還會找到較劍齒虎為大的動物。

三、地質意義

在野外有三個地點發現了糞化石，其中一點有成層的糞化石出現，其層位固定，約有 10 厘米厚。糞化石保存在黃土質的粉砂岩中。其上為粘土（中含鬣狗骨化石），其下為不厚的砂和礫石，再下又為泥灰質粘土層，糞化石保存完好，破碎及磨損情況極少。

從糞化石的成層存在，可以推知在泥河灣地區有大量的食肉類動物存在。

從骨化石的發現數量來說，泥河灣層中找到的鬣狗及劍齒虎類的個體並不比其他食草類如鹿、羊等的多。這可能因為一些是獵食動物、而另外一些是被獵食的動物，它們並不代表相同的數量關係。

從糞化石的產狀來看，這一層之下的砂礫石層，無疑是河相沉積，說明當時有河流存在，為動物飲水及活動的場所。其上，糞化石層中含黃土質粉砂較多及糞化石的保存完好，都說明當時此地河道為河漫灘或趨于干涸。由糞化石層的存在，可知河湖相的泥河灣沉積，有一層為陸相沉積。象這樣的粉砂岩夾層如果不是由糞化石的存在，則很難判斷其為陸相的沉積。由此可見，糞化石層的發現也有助於對岩層沉積特徵的研究。

参 考 文 献

- [1] Teilhard de chardin, P. et Pivertenu, J. 1930: Les mammiferes de nihowen (chine). Annals de paleontologie Tome XIX.
- [2] 尹贊勳, 1945: 記魚糞化石。地質論評, 10, 90—96 頁。
- [3] 周明鎮, 1955: 記三門峽和河南新蔡发现的哺乳动物糞化石标本。古生物学报, 3 (4), 283—285 頁。

NOTES ON COPROLITES FROM THE NIHOWAN SERIES

KAO FU-TSING

(Institute of Geology, Academia Sinica)

(Summary)

Large amount of coprolites buried in layers has been found from a loess-like silt bed in the basal part of the Nihowan Series at the type locality, Nihowan village, Wei-Hsien, Hopei Province. Immediately above the coprolite bearing bed are layers of reddish loam, in which fossil remains of *Hyaena licenti*, *Equus sanmeniensis* and other Villafranchian mammals had been excavated. All the collected coprolites are of elongated shape, though some are oval and disc in shape; as a rule all of them contain small bone flakes. After a comparative study of some 150 coprolites with the excreta of living carnivorous animals the following results is arrived at.

A. Observations on droppings of living carnivorous animals

Observations made on the excretions of *Panthera tigris longipilis*, *Hyaena hyaena*, *Crocota crocuta* exhibited in the Peking Zoological Garden shows that the succession of a series of droppings from the beginning to the end can usually be differentiated into three types; the fore droppings, the middle droppings and the end droppings (Pl. I, fig. 3, Pl. II, fig. 2 & 4).

Fore droppings: Generally it includes 1 or 2 drops, and each was formed by 2 closely adhered pieces. At the contact line between those two pieces there existed a whorl-like shallow furrow on the surface of the drops.

The anterior end of the first drops usually obtuse conical in shape, while the posterior end are flat. One of the posterior drops of *Hyaena hyaena* has a conical posterior end but it is irregular in shape and lack the distinct elongated marks as on the last drops of the end droppings.

Middle droppings: After the discharge of the fore droppings usually the animal excretes 1 to 5 separated, disc-shaped (*Panthera tigris longipilis*) or elliptic (*Hyaena hyaena* & *Crocota crocuta*) drops. Size of these drops are generally smaller than the fore droppings.

End droppings: It includes 1 or 2 large drops each formed by 2 closely adhered pieces, usually smaller in size. The last drops conical in shape, with characteristic converging, sometimes twisted marks on the conical surface of the drops.

B. Coprolites comparable with droppings of *Panthera tigris longipilis*

There are two different series of specimens that can be compared with recent droppings of *Felis tigris longipilis*, Series I smaller in size, Series II larger in size. All are light greyish yellow in color, and strongly fossilized. They are well preserved and showing no signs of erosion and distortion.

Series I. Coprolites of *Machairodus nihowanensis* (?) (Pl. I, fig. 2, Pl. III, fig. 2 & 4)

Specimens duplicate recent droppings of *Panthera tigris longipilis* both in shape and in size. (for measurements see table 1 & 2). The fossil fore-droppings of this series are slightly larger in size, elongated, with obtuse conical head at the anterior end and flat at the posterior. The coprolites duplicate recent middle droppings are represented by many isolated disc-shaped ones, which sometimes with one end slightly concave and the other convexed. They seem to be a series of closely attached but separated drops of the middle droppings of *Panthera tigris longipilis*. The coprolites duplicate that of the recent end droppings are the most characteristic and interesting ones among the coprolites, which are conical in shape, and usually preserved with distinct elongated and often slightly twisted marks on the conical surface of the posterior end (Pl. III, fig. 4 & 4a).

There are only four felids, *Felis* (*Lynx*) sp., *Felis* sp. (Smaller than lynx), *Cynailurus pleistoceniscus* and *Machairodus nihowanensis* known from the Nihowan Series^[1]. Though there are no direct proofs that this series of coprolites could be referred to as droppings of any of these felids, but by their larger size, evidently, they could not be droppings of any but animals resemble the size of *Panthera tigris longipilis*. By stature the largest of the four, *M. nihowanensis* (skull length 220—230 mm.) is still smaller than *P. tigris longipilis* (skull length 345 mm.). Therefore if not assigned the coprolites to a certain felid not yet discovered, it is better to that they might be droppings of *M. nihowanensis*. Since the droppings of any animal may have some variation in size and also that the saber tooth tiger which were often argued to have a diet habit quite different from that of the tigers, so the droppings of the former (*Machairodus nihowanensis*) need not to be proportionally smaller than that of the living tiger.

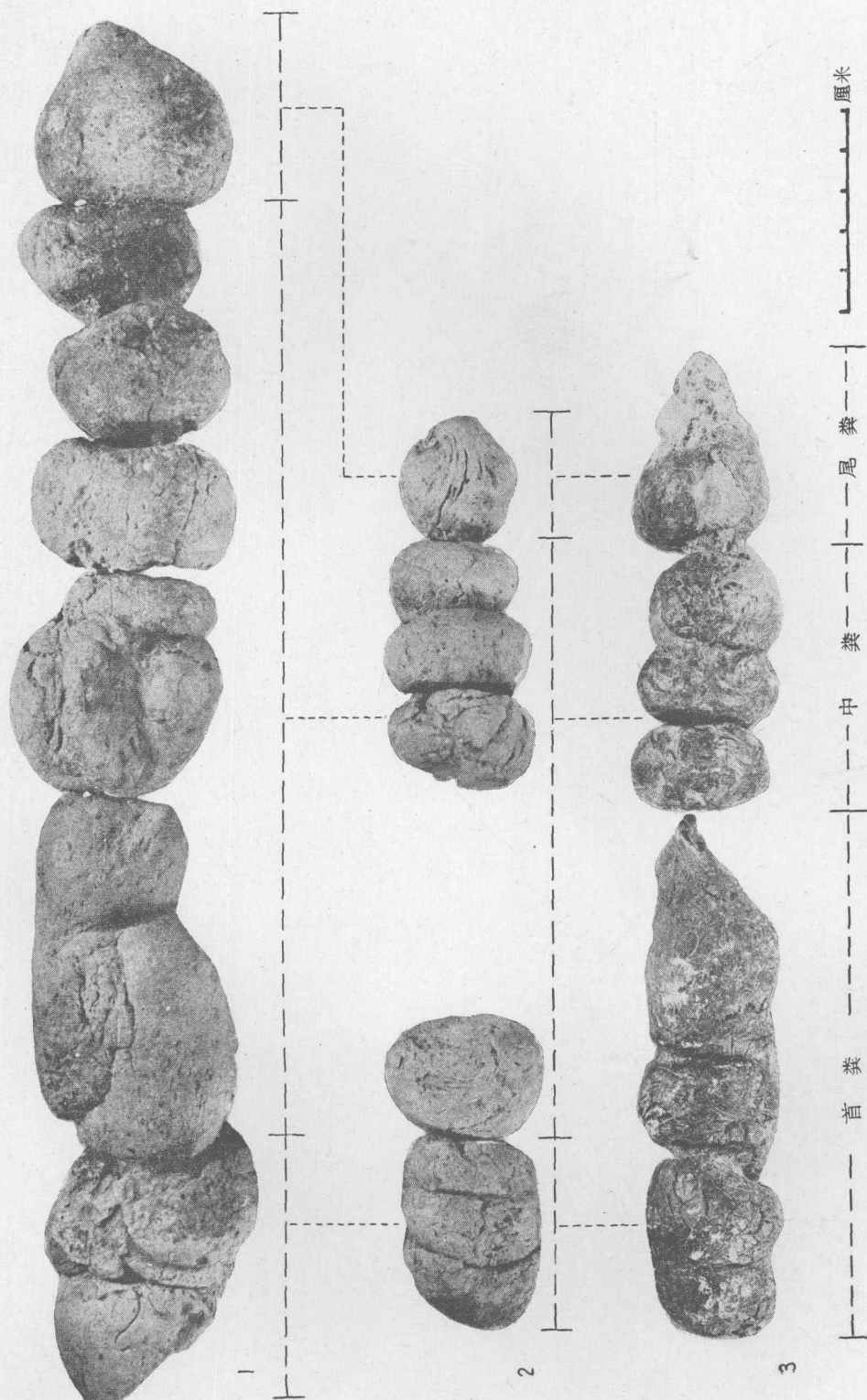
Series II. Coprolites of a large Felid. (Pl. I, fig. 1, Pl. III, figs. 1 & 1a)

There is another assemblage of coprolites in this group with sizes larger than that of the smaller ones (for measurements see table 3). They can be arranged into series and comparable with that of *P. tigris longipilis* also. The fore droppings usually longer in size and elongated in shape as compared with those of Series I. The disc-shaped middle droppings are also presented in the collection in great numbers. The end droppings also conical in shape with characteristic wrinkles on the apical surfaces. Except larger in size no additional features need mentioned again.

Whether this series of larger coprolites representing excreta of a different kind of animal other than *M. nihowanensis* is a question of much interests. There are at least 50 pieces of both larger (Ser. II) and smaller (Ser. I) ones within the collection. These materials were collected in random and representing naturally two different series, which can hardly be put together as discharges of one species of animal. Through the possibility that the difference in size is due to changing of diet is not wholly excluded, but from a study of the diet-droppings relation of *Hyaena hyaena* (see below) it seems also impossible that this difference in size is in accordance with changing of diet. Therefore the larger type of coprolites is assigned to some unknown larger felid which do not have any

图 版 I 說 明

1. 大型食肉哺乳动物粪化石首、中、尾粪总体形态排列图,頂視。采集号: 59. N 4—58—①
2. 剑齿虎粪化石首、中、尾粪总体形态排列图,頂視。采集号: 59. N 4—58—②
3. 現生东北虎粪,首、中、尾粪总体形态排列图,頂視。采集编号: 6201



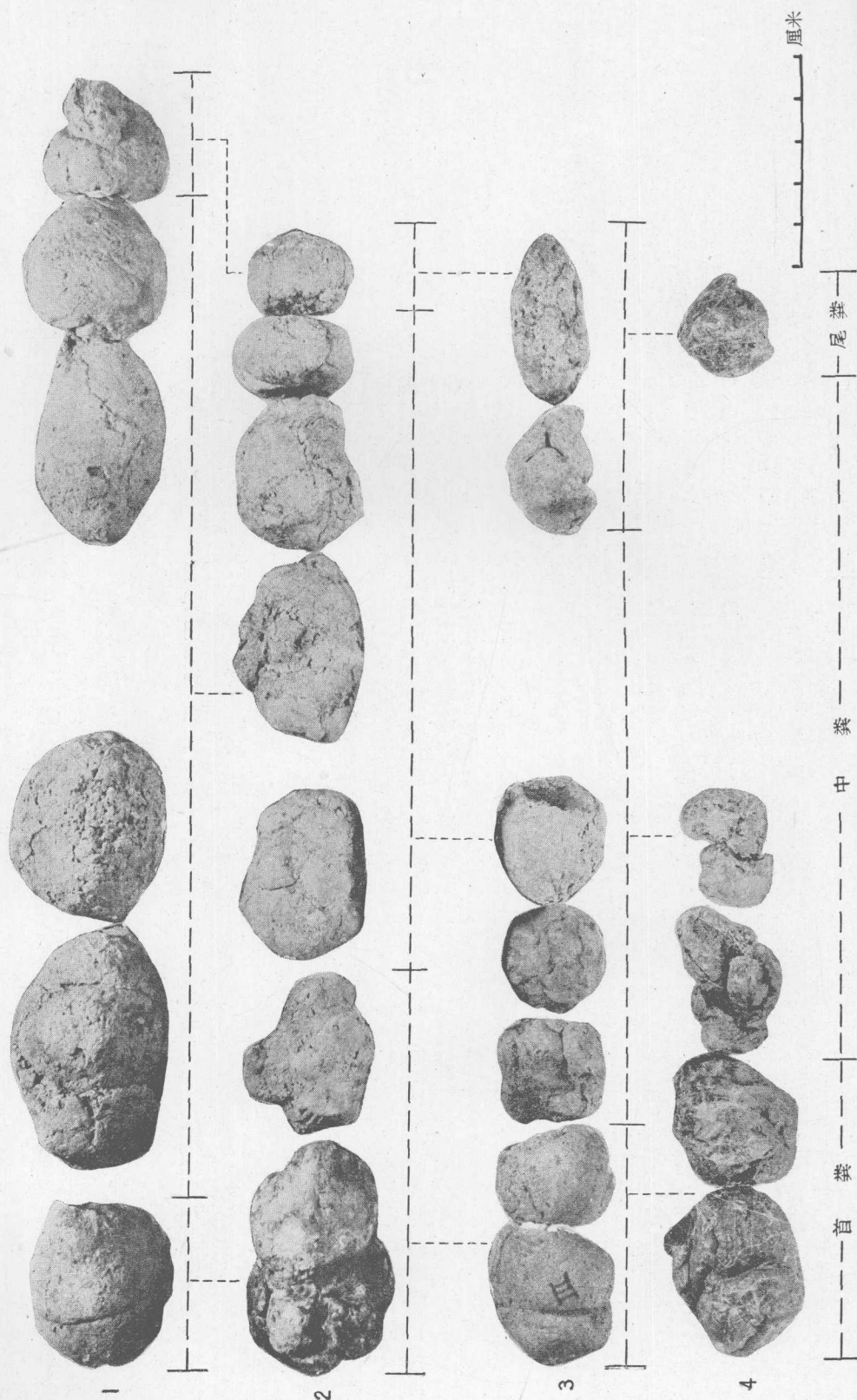
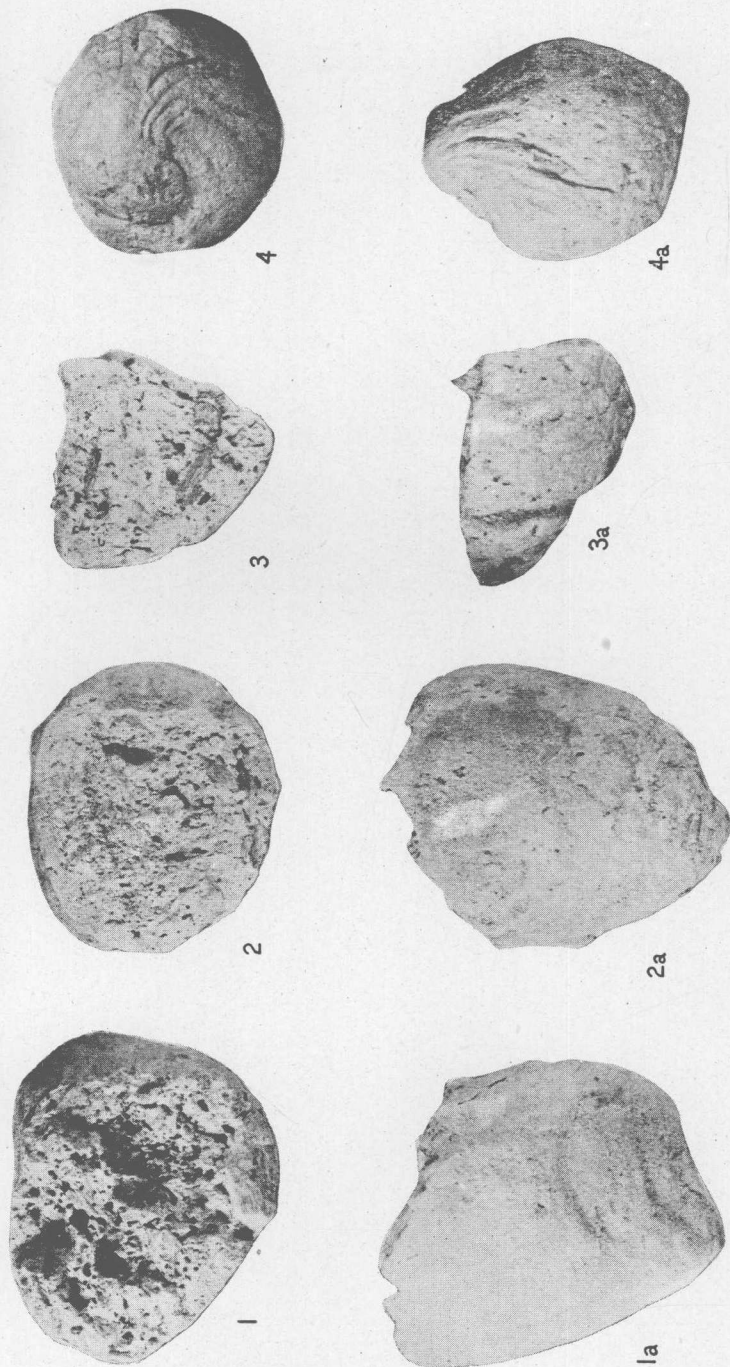


图 版 II 說 明

- | | |
|---|---------|
| 1. 桑氏鬣狗首、中、尾粪化石总体形态排列图,頂視。采集号: 59. N 4—58—④ | } 正常粪便型 |
| 2. 現生縞鬣狗首、中、尾粪总体形态排列图,頂視。采集编号: 6202 | |
| 3. 桑氏鬣狗首、中、尾粪化石总体形态排列图,頂視。采集号: 59. N 4—58—③ | } 干燥粪便型 |
| 4. 現生縞鬣狗首、中、尾粪总体形态排列图,頂視。采集编号: 6003 | |



1. 大型食肉哺乳动物粪化石之横断面(俯视)。采集号：59. N 4—58—①
1a. 大型食肉哺乳动物粪化石之横断面(侧视)。同 1
2. 剑齿虎粪化石断面(俯视)。采集号：59. N 4—58—③
2a. 剑齿虎粪化石断面(侧视)。同 2
3. 桑氏鬣狗粪化石断面(俯视)。同 2
3a. 桑氏鬣狗粪化石断面(侧视)。同 2
4. 剑齿虎尾粪化石之标准形态(顶视)。采集号：59. N 4—58—②
4a. 剑齿虎粪化石之标准形态(侧视)。同 4

fossil correspondance.

C. Coprolites duplicate droppings of *Hyaena hyaena*

(Pl. II, figs. 1 & 3)

Among the collected coprolites there is another group, which are elongated elliptic in shape, smaller in size and uneven in outer surfaces, these characteristics distinguishing them readily from fossil droppings of the felids previously described. It is comparable with recent droppings of *Hyaena hyaena* (for measurements see table 4—7). Coprolites duplicating fore droppings are elongated elliptic in shape, usually composed by 1 or 2 drops, each with a whorl on the surface which marking the connection of two closely adhered pieces. Those coprolites classified as middle droppings are irregular in shape, surface often rough, with no characteristic whorl on them as that of the first drops and no constriction marks as that of the last drops. Coprolites classified as end droppings are also characteristic, they usually conical in shape, with the anterior end flat and the posterior end conical and having distinct wrinkles on their apical surface. Within these group of coprolites the small crushed bone flakes are usually larger in size than that found in the coprolites previously assigned to felid animals, in which the bone flakes are so minute one can hardly detected them in case not helped by a hand lense. These coprolites show great resemblance with coprolites assigned to *Hyaena* found from *Sinanthropus* site of Chokoutian, (Chow, 1955, p. 284, fig. 1B). From its resemblance with both recent droppings of *Hyaena hyaena* and the fossil forms from Chokoutian these series of coprolites is assigned to *Hyaena licenti*, the commonly discovered form in the Nihowan fauna.

D. Variations in Droppings when diet changed

When diet is normal, the droppings of *Hyaena hyaena* are slightly larger in size. The fore, middle and end droppings are distinctly separated, (Pl. II, fig. 2). If diet is abnormal, (less amount of food, or lack of water) the droppings usually have dark brownish color, the fore, middle and end droppings are less distinctly separated. In the latter case droppings usually composed by small irregular droplets which generally adhered together forming a large drop (Pl. II, fig. 4) and the number of the middle droppings are lessened.

Coprolites resemble kind of droppings has been found in Nihowan also. Thus, the author is able to assorted the coprolites of *Hyaena licenti* into two different variations (Pl. III, figs. 1, 4, 3). From the knowledge about the variation in form of the droppings of *Hyaena hyaena* cited above. The author also believes that the two different series of coprolites of felids described above are not variations of droppings of one animal. Since all of them are of normal shape and none was composed by droplets as that has been observed in droppings of the living *Hyaena hyaena* or in coprolites of *Hyaena licenti*.