

建德发现的一枚人的犬齿化石及 浙江第四纪哺乳动物新资料

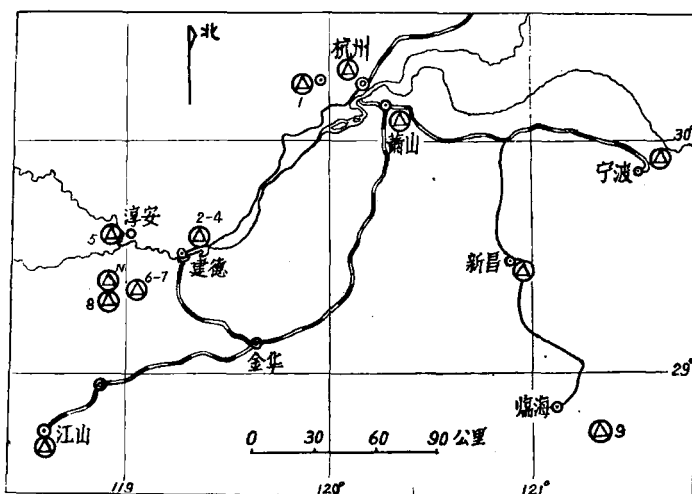
韩德芬 张森水

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

提 要

本文记述了1974年在浙江首次发现的一枚人的右上犬齿化石，其形态与柳江人犬齿相近。同时依浙江新发现的第四纪哺乳动物化石和过去已发表的这方面的资料，把浙江晚更新世洞穴堆积划分成早晚两期；首次把含有段石磷和鹿牙的灰黄色微胶结的砂质土划为全新世的洞穴堆积。

1974年冬，我们和浙江博物馆几位同志¹⁾共同在该省的杭州和金华两地区进行野外考察。这次工作的结果是发现了一些化石地点，在建德县李家公社上新桥大队所属的乌龟洞内，找到了一枚人的犬齿化石。新发现的材料，扩大了新人阶段古人类的分布范围，也为华南第四纪地层划分提供了有意义的资料。本文扼要地报导这次工作的主要收获。



①编号者为本次工作地点，②未编号者为过去发现的地点，N新石器时代洞穴遗址。

图1 浙江第四纪哺乳动物化石地点位置图

1) 参加这次野外考察的有：浙江省博物馆魏丰、徐玉斌、张明华同志和本所的戴尔俭、许春华、韩德芬和张森水等同志。

在野外工作中,建德县委宣传组、余杭县和衢县文化部门给予大力的支持,在此特致谢意。

一、建德人化石及其共生的哺乳动物群

发现人化石的地点,位于建德县李家公社上新桥大队村西的乌龟洞内,即东经 $119^{\circ}05'$,北纬 $29^{\circ}20'$ 附近,高出当地河水面约15米[野外编号ZH 7406]。原洞顶大部坍塌,现呈岩厦状。该地点曾作过报导(黄正维等,1964)。

已如前述,由于洞顶严重的破坏,洞的原貌难以复原,大部分堆积已无洞顶掩盖。为了进一步确定这个化石地点的性质,进行了必要的发掘。清理掉厚约50厘米左右的现代堆积后,才露出原生的堆积。发掘的结果表明,含化石的地层可分上下两部分(图2):

上部:堆积物是紫红色粘土,主要保留在西南支洞内,厚约35厘米,在其中发现人化石及第四纪哺乳动物最后鬣狗等11种化石。

下部:均为黄红色粘土,厚约110厘米,但从50厘米向下土色渐变棕黄,灰岩和燧石小角砾渐增,在发掘坑南部,堆积物胶结坚硬,由南向北呈楔状分布,在其中发现较丰富的动物化石,计剑齿象、纳玛象、巨獭等17种,但未发现人类化石。

1、上部地层出土的人化石及动物化石 智人 (*Homo sapiens*)

标本为一件右上犬齿(编号PA.536)(图版I, 1),它稍有破损,经过修复,除齿冠远端外侧缺一小块外,其他部分保存完好。齿冠唇面有条状浅槽的痕迹,可能被啮齿类动物啃咬过。齿根保存不全,被啮齿类动物咬掉了一部分,根尖缺失,而呈一斜面。

这件标本的齿冠内侧缘已经磨失,齿冠高11.6毫米,远中近中径为8.2毫米,唇舌径为9.5毫米。其粗壮程度大于柳江人,后者被

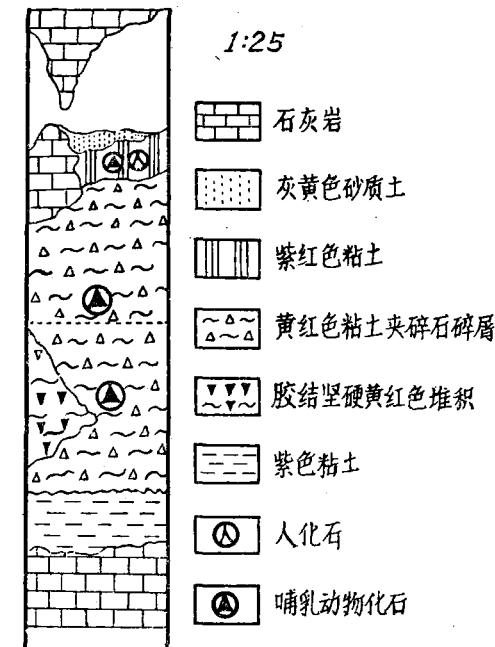


图2 乌龟洞柱状剖面图

鉴定为男性个体,依此类比,他也可归于男性个体。这件标本齿尖磨耗程度比柳江人稍弱,因之,可能是代表30岁左右的青年个体。

根据形态的对比,这件标本应属于智人类型的古人类。若将建德人右上犬齿与北京猿人上犬齿比较,可看出明显的进步性。北京猿人上犬齿无论齿冠或齿根均粗壮,舌面构造复杂,舌嵴和副舌嵴发育,舌面圆隆的底结节显著,齿带发育;其齿根不仅硕壮,至尖端处有突然收缩成细尖的现象。这些原始性在建德人右上犬齿上是见不到的。但与现代人男性上犬齿比较,不仅齿冠略大,齿根也不象现代人那样成桩形,而且显得粗壮一些。从形态上看,建德人右上犬齿化石与柳江人和山顶洞人十分相象,但比山顶洞人、柳江人和现代人同类牙齿的平均值都要略大一些(见表1)。

在研究柳江人化石时,吴汝康指出:“……可以确定柳江人是早期智人类型,……是

表 1 人犬齿尺寸比较表(单位毫米)

数 据 \ 名 称	建 德 人	柳 江 人		山顶洞人 101 号		现 代 人
	右 上 犬 齿	右 上 犬 齿	左 上 犬 齿	右 上 犬 齿	左 上 犬 齿	犬 齿
唇 舌 径	9.5	9.1	9.0	8.3	8.6	8.2
远 中 近 中 径	8.2	8.3	7.9	7.9	7.8	7.9

[注] 柳江人、山顶洞人 101 号依模型测量, 现代人依王惠芸。

至今在中国以至整个东亚发现的最早的新人化石”。依建德人右上犬齿化石的形态及其出土的层位和古生物资料, 把建德化石人归于柳江人一类的智人类型是恰当的, 其时代大体相当于更新世晚期的后一阶段 (Q_{m1}^2)。

建德人同层出土的哺乳动物化石:

猕猴 (*Macaca* sp.)

最后鬣狗 (*Crocuta ultima* Matsumoto)

猪獾 (*Arctonyx collaris* Cuvier)

大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca fovealis* M. et G.) (图版 I, 4)

中国犀 (*Rhinoceros sinensis* Owen) (图版 II, 2)

水 牛 (*Bubalus* sp.)

羊 (*Ovis* sp.)

鹿 (*Cervus* sp.) 依第三臼齿长度(一类为 20 毫米, 另一类为 29.5 毫米)可能有两个种。

麂 (*Muntiacus* sp.)

猪 (*Sus scrofa* L.)

剑齿象 (*Stegodon* sp.)

以上种属的哺乳动物化石, 除剑齿象为若干残破的齿板外, 其余多为若干单个的臼齿。

2、乌龟洞下部地层的动物化石

甲、哺乳动物

猕猴 (*Macaca* sp.)

豪猪 (*Hystrix subcristata* Swinhoe)

熊 (*Ursus thibetanus* Cuvier)

猪獾 (*Arctonyx collaris* Cuvier)

大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca fovealis* M. et G.) (图版 I, 3)

中国犀 (*Rhinoceros sinensis* Owen) (图版 I, 2)

巨 貘 (*Megatapirus augustus* M. et G.) (图版 I, 6)

鹿 (*Cervus* sp.)

麂 (*Muntiacus* sp.)

猪 (*Sus scrofa* L.)

水牛 (*Bubalus* sp.)

羊 (*Ovis* sp.)

东方剑齿象 (*Stegodon orientalis* Owen) 一件破碎的臼齿, 保存情况很坏, 可见 3—4 个齿板, 但

仅能修理出一个较完整的齿板(图版 1, 7), 其一侧稍有缺失, 宽度尚有 99.8 毫米, 从齿板宽度和有较多的乳突看, 可能是东方剑齿象第三臼齿。

纳玛象 (*Palaeoxodon cf. namadicus* Falconer and Cautley) 一件第三上乳齿 (DP³), 长 80.4 毫米, 宽 38.8 毫米, 有 8 个齿板, 第一齿板的前半部已经磨蚀, 仅留下齿板的后缘, 第二至五齿板经磨蚀后, 齿脊盘成扁长条形, 中央部未见扩大, 第六齿板已经接近磨通, 第七齿板的乳突经磨蚀后形成纳玛象比较典型的点线点(·—·)的图式, 第八齿板磨蚀程度较浅, 为四个分离的圆圈(图版 1, 5)。

在我国华南记述的纳玛象化石多为臼齿, 但在江苏丹阳发现过一枚上 ? DP⁴, 这个乳齿也有 8 个齿板, 牙齿的长宽的尺寸也几乎是一样的, 因丹阳洞穴中发现的纳玛象乳齿为石灰质包裹, 咬合面上齿板图式无法进行比较, 但依亚洲象 (*Elephas maximus*) 乳齿的齿脊数目 ($DP^2 \frac{4}{4}$ 、 $DP^3 \frac{8}{8}$ 、 $DP^4 \frac{12}{12}$) 看, 建德乌龟洞下部地层发现的纳玛象乳齿应为 DP³, 但考虑到纳玛象齿脊数目比亚洲象少, 因之, 也不排除 DP⁴ 的可能性。

此外, 也将乌龟洞标本与广西山洞中采集的和药材公司收购的印度象的乳齿作了比较, 依裴文中的记述, 上第四乳齿(一件保存前边 6 个齿板的标本, 编号 V 1956), 其齿板开始磨蚀成三扁圆圈, 再经磨蚀, 则成内外两部(横脊)。从下第三乳齿(编号 V 1964) 的横切面看, 齿板磨蚀后的图案基本上可以分三步: 第一步为点点点; 第二步为两个横脊; 第三步磨通后成一个齿脊盘。这样的图式与印度象的恒齿图式一致。依照上面对比, 似可将广西发现的印度象乳齿化石和建德乌龟洞发现的纳玛象乳齿区别开来。由于建德发现的象化石具有点线点典型图式, 故将该标本定为纳玛象。然而, 裴文中和周明镇等均认为纳玛象和印度象的牙齿在磨蚀后, 都可以成点线点的图式; 加之, 乳齿的变异性大, 因之, 这件标本的鉴定(在浙江及其邻近地区纳玛象和印度象、特别是其乳齿所知有限的情况下), 需要今后发现更多的材料来加以验证。

从华南已知的第四纪哺乳动物化石地点看, 乌龟洞下部地层出土的动物群有 14 个种, 其中有 5 个绝灭种, 总的性质与马坝人共生的动物群、云南富民和尚洞发现的动物群比较接近, 其中绝灭种数量相仿, 种属近似, 且都有纳玛象和剑齿象两种化石共存, 马坝人的地质时代应为晚更新世早期。考虑到乌龟洞上部地层时代与柳江人生存时代相当, 因之, 无论从地层关系或古生物对比来看, 乌龟洞下部地层的时代可能与马坝人的时代相当, 应属晚更新世的早一阶段(Q₁₁₁)。

乙、爬行类动物

龟 (*Testudinidae* indet.) 背、腹甲碎片数件。

鳖 (*Trionyx* sp.) 背甲碎片数件。

二、余杭凤凰山化石地点

该地点(野外编号 ZH 7401) 在余杭镇东 3 公里的凤凰山东坡, 东经 119°55', 北纬 30°20' 附近。凤凰山为二叠纪深灰色厚层灰岩, 节理发育, 在山的周围出露沿节理面溶蚀的一连串洞穴和袋形裂隙, 其间多填入黄红色、杏黄色或紫红色粘土。

这个化石地点系采石过程中发现的, 洞的原貌已不清楚, 估计堆积物高出当地河水面约 10—15 公尺。此地点曾先后作过两次发掘, 堆积物厚约 10 米, 自上至下可分三层(图 3):

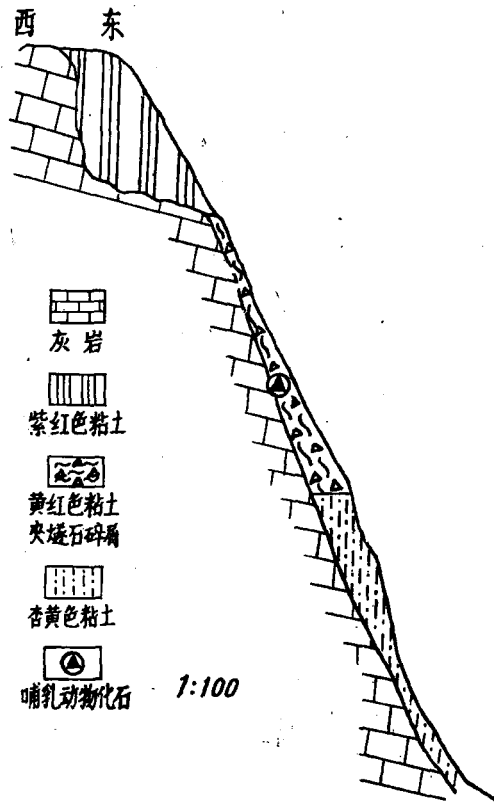


图3 浙江余杭凤凰山化石地点剖面图

- 第1层：紫红色粘土，垂直节理发育，厚约2.5米，未发现化石；
 第2层：黄红色粘土中夹燧石碎屑层，厚约4米，发现大量化石，但保存不佳。
 第3层：杏黄色粘土层，厚约3.5米，其顶部偶见化石，中下部则未见化石。

余杭凤凰山化石地点除发现一些龟 (*Testudinidae* indet.) 的背甲片外，还发现哺乳动物17种，计有：

- 猕猴 (*Macaca* sp.) (图版 II, 5)
- 豪猪 (*Hystrix subcristata* Swinhoe)
- 黑鼠 (*Rattus rattus* L.)
- 拟步氏田鼠 (*Microtus brandtioides* Young) (图版 II, 6)
- 板齿鼠 (*Bandicota indica* Bechstein) (图版 II, 10)
- 仓鼠 (*Cricetulus* sp.) (图版 II, 9)
- 蝙蝠 (*Vespertilionidae* indet)
- 麝鼯 (*Crocidura* sp.)
- 猪獾 (*Arctonyx collaris* Cuvier)

最后鬣狗 (*Crocuta ultima* Matsumoto) (图版 II, 3.7) 一件右下颌骨，带有 P_2-M_1 ，以及零星的颊齿，其中有左下 M_1 一件和 P^4 三件。三件上裂齿的共同特征是内尖 (deut.) 较大，第三叶较第二叶长，下裂齿较窄而扁，无下后尖 (med.)。以上特征与桑氏鬣狗 (*H. licenti*) 和中国鬣狗 (*H. sinensis*) 比较均有所不同。

虎 (*Panthers tigris amoyensis* Hitzheimer) (图版 II, 4) 犬齿硕大(长 120 毫米, 唇舌径 33 毫米), 与华南虎相似。

熊 (*Ursus thibetanus* Cuvier) (图版 II, 8) 有残破的头骨 1 件、保存较好的下颌骨 3 件及颊齿多枚。从大小和形态看, 与我国南方更新世中晚期发现的熊化石十分接近。

中国犀 (*Rhinoceros sinensis* Owen) 一件槽朽的下颌骨, 带有 P_4 、 M_1 , 还有颊齿多件。

水牛 (*Bubalus* sp.)

野猪 (*Sus* sp.)

鹿 (*Cervus* sp.)

赤麂 (*Muntiacus muntjac* Zummernann) (图版 II, 1) 一件成年个体的左角, 除主枝顶端和角环有些破损外, 其余均保存完好。

赤麂标本代表一体型壮大的个体。它的角环保存不全, 在角环之上位置较低处分叉, 角的表面有均匀的深沟和棱脊。主枝顶端稍有损坏, 现长 139.8 毫米, 横切面呈椭圆形, 主枝向后方缓缓地弯曲, 眉枝较小, 与主枝成 60° 角, 其横切面呈圆形, 向上渐形收缩而成尖状, 并向外微弯曲, 长度为 58.7 毫米。角柄残破不全。

这枝粗大的麂角, 无论从形态上或大小方面都与我国更新世发现的一些赤麂化石种和现生种略显粗大, 似有区别。为进一步确定这件标本的种名, 我们将其与有关的化石种和现生种作了比较。山西省交城县发现的汾河麂 (*Muntiacus fenhoensis*) 在形态上和余杭标本比较接近, 但也有所区别, 前者主枝横切面呈三角形, 表面上的稜和沟在内侧面不那么明显, 眉枝粗大等。现代赤麂在生长过程中, 由于受某些生存条件的影响, 角长成后, 大小差异悬殊。在中国科学院动物研究所收藏的麂类标本中, 我们看到了角大小变异相当大的现象, 如其中有一件(编号为 H 760 的赤麂标本)其主枝长 177.5 毫米, 眉枝长 60 毫米, 它的形态基本上与余杭标本相似。此外, 在浙江余姚河姆渡新石器时代遗址中, 也发现了体型粗大的赤麂角多件, 这些标本亦与余杭者雷同。总的来看, 余杭赤麂角与同一现生种没有很大的区别。

三、其他化石地点

1. 豪猪洞(野外编号 ZH 7402)

这个地点在建德县杨溪公社新宅大队屋基畈村(东经 $119^\circ 20'$, 北纬 $29^\circ 24'$ 附近)后, 洞高出村前小溪约 70 米。此洞发育于二叠纪灰岩之中, 洞口向东。由洞口斜向下为甬道形洞穴, 高 1 米左右, 宽约可容 1 人, 延伸 10 米为一“厅”, 中部高 2 米, 面积约 10 平方米, 化石见于“厅”内地面上, 多被挖过, 仅在北侧保留 1.5 米长的原生堆积, 厚约 70 厘米。含化石的地层为紫红色粘土, 在其中找到 8 种哺乳动物化石:

陆龟科 (*Testudinidae* indet.)

猕猴 (*Macaca* sp.)

熊 (*Ursus thibetanus* Cuvier)

豪猪 (*Hystrix subcristata* Swinhoe)

水牛 (*Bubalus* sp.)

猪 (*sus* sp.)

鹿 (*Cervus* sp.)

麂 (*Muntiacus* sp.)

化石层下为浅紫色薄层状粉砂,层理清楚,每层厚一般为1—2毫米,最厚者不超过10毫米,此层未发现化石。

2. 昀畈村后洞(野外编号 ZH 7403)

此地点在建德县莲花公社桑园大队附近、距 ZH 7402 地点约 1 公里,为一敞口洞,高出当地河水面约 80 米,其左侧有一小支洞,在支洞内的紫红粘土层中找到少量的化石,计 3 种:

熊 (*Ursus* sp.)

羊 (*Ovis* sp.)

鹿 (*Cervus* sp.)

3. 樟村洞(野外编号 ZH 7404)

这个化石地点在 ZH 7403 地点北 1 公里处,属樟村大队,在村南石灰岩山中有一系列洞穴和裂隙,其中或多或少填充黄红色粘土,在一个洞穴内的黄红色粘土堆积中找到似用火痕迹和 6 种哺乳动物化石:

猕猴 (*Macaca* sp.)

豪猪 (*Hystrix* sp.)

水牛 (*Bubalus* sp.)

猪 (*Sus* sp.)

麂 (*Muntiacus* sp.)

鹿 (*Cervus* sp.)

在红黄色粘土层(其上有胶结坚硬的红黄色“盖板”)中发现了积聚成凸镜体状的黑灰色物质,长 88 厘米,宽 30 厘米,最厚处达 4 厘米,中部厚,向南北渐尖灭,疑为灰烬,但经化学分析,黑色物质不是用火遗迹,而是腐殖质积、聚的结果。

此外,还在乌龟洞东北 2 公里处的白毛洞内紫红色粘土中发现少量的化石,计有猕猴 (*Macaca* sp.), 熊 (*Ursus* sp.), 猪 (*Sus* sp.), 鹿 (*Cervus* sp.) 和麂 (*Muntiacus* sp.) 的单个臼齿多枚;我们还考察了衢县上方的骆洞和 3 号葱洞,前者采得一些零星的化石,种属未超过前述各地点,后者作了短期发掘,掘至深 60 厘米处,发现有少量的鹿 (*Cervus* sp.) 单个牙齿、有段石碇和印纹硬陶等,显然三号葱洞黄灰色堆积的地层时代属于全新世,即考古学上的新石器时代。

四、结 论

浙江建德县乌龟洞发现的化石人右上犬齿是浙江省首次发现的,有地层古生物证据的,地质时代为更新世晚期的人化石材料,从牙齿的形态以及共生的哺乳动物群来看,是与柳江人相近的智人阶段的古人类。建德化石人材料虽然不多,但意义颇大,它的发现增加了智人化石在我国分布的新知,揭开了在浙江发现古人类化石的序幕。

从我们调查过的山洞看,其含化石的堆积大致有两种情况:

一、全新世的堆积,如衢县上方镇的三号葱洞,其堆积物为灰黄色亚砂土,含灰岩角砾,其中除发现新石器时代遗物外,还有鹿类等兽牙。

二、紫红色或红黄色粘土层,其中所含的动物种类属大熊猫—剑齿象动物群,这一层堆积可分为上下两部:上部紫红色粘土层,即乌龟洞人化石出土的地层,此层有智人阶段的人类化石和剑齿象 (*Stegodon* sp.), 中国犀牛 (*Rhinoceros sinensis*) 最后鬣狗 (*Crocuta*

表 2 浙江晚更新世哺乳动物群分层表

时 代	地 点	堆 积 物 岩 性	化 石 名 称 及 其 他
全 新 世	衢县三号葱洞	灰黄色砂质亚粘土	<i>Cervus</i> sp. 及有段石磷和印纹硬陶等
更 新 世	Q _{III} 建德杨溪豪猪洞 建德莲花昂畈村后洞 建德李家乌龟洞上层 建德李家白毛洞	紫红色粘土	<i>Homo sapiens</i>
		夹少量的小 灰岩和燧 石角砾	<i>Macaca</i> sp. <i>Crocuta ultima</i> <i>Arctonyx collaris</i> <i>Ailuropoda melanoleuca fovealis</i> <i>Rhinoceros sinensis</i> <i>Stegodon</i> sp. <i>Ovis</i> sp. <i>Cervus</i> sp. <i>Muntiacus</i> sp. <i>Sus scrofa</i> <i>Bubalus</i> sp. Testudindae indet.
晚 期	Q _{III} 余杭凤凰山 建德李家乌龟洞下层 建德莲花樟村洞 建德桑园洞 衢县上方骆洞 杭州留下洞 淳安龙源洞 江山龙咀洞	黄红色粘土	<i>Macaca</i> sp.
		夹较多的 小块燧石 和灰岩角砾	<i>Hystrix subscristata</i> <i>Rattus rattus</i> <i>Microtus brandtioides</i> <i>Bandicata indica</i> <i>Cricetulus</i> sp. Vespertionidae indet. <i>Crocidura</i> sp. <i>Ursus thibetanus</i> <i>Arctonyx collaris</i> <i>Ailuropoda melanoleuca fovealis</i> <i>Crocuta ultima</i> <i>Panthers tigris amoyensis</i> <i>Stegodon orientalis</i> <i>Palaeloxodon namadicus</i> <i>Rhinoceros sinensis</i> <i>Megatapirus augustus</i> <i>Cervus</i> sp. <i>Sus scrofa</i> <i>Bubalus</i> sp. <i>Muntiacus muntjac</i> <i>Ovis</i> sp. Tesudindae indet. <i>Trionyx</i> sp.

ultima) 等。下部黄红色粘土层, 以乌龟洞下化石层和余杭凤凰山为代表, 其动物种类与乌龟洞上层大体相仿, 但增添了巨猿 (*Megatapirus augustus*) 和纳玛象 (*Palaeoxodon namadicus*) 等材料。(见表 2)

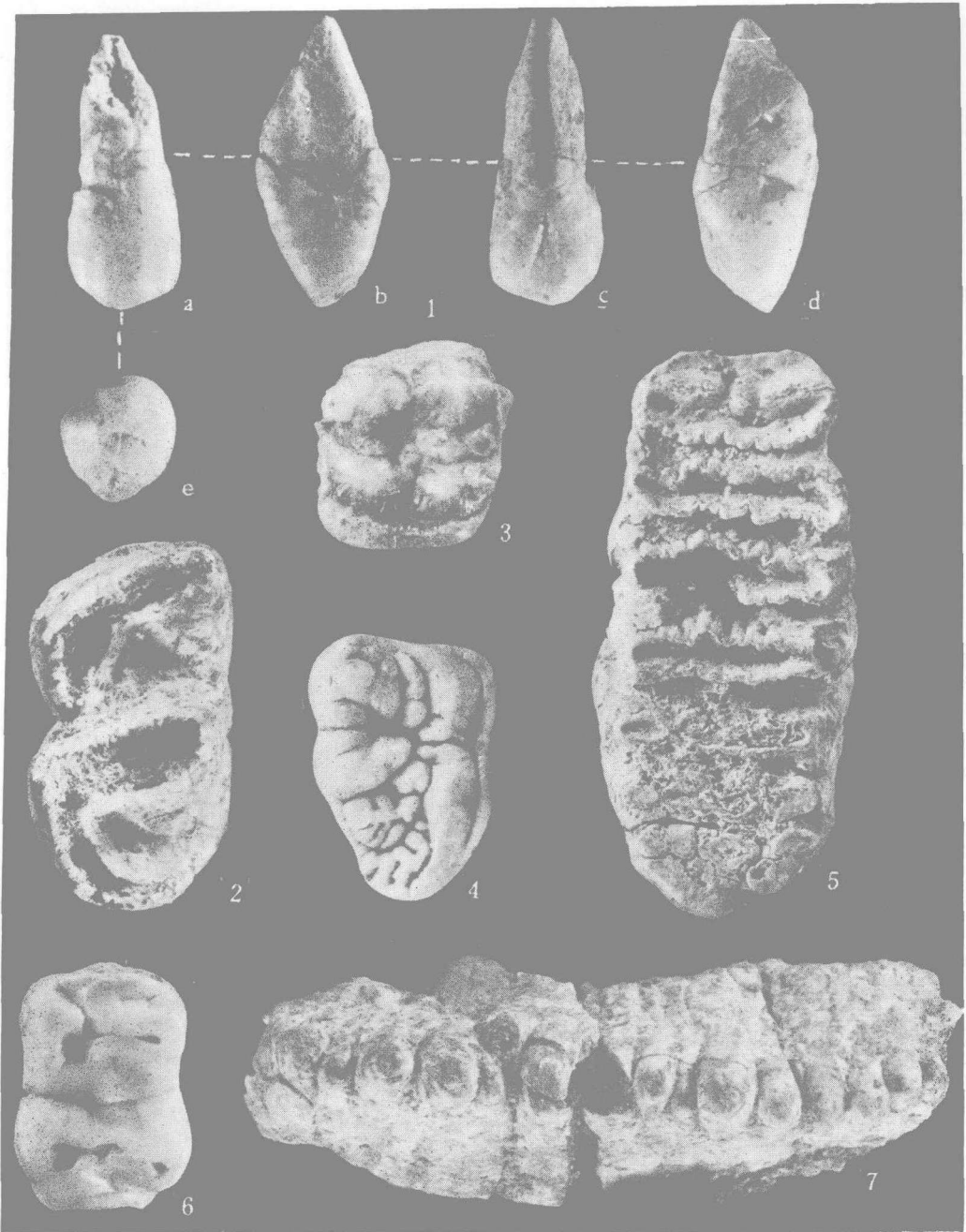
关于此层的时代问题, 过去浙江地区的古人类, 第四纪哺乳动物的调查和研究工作作得不多, 最早的有江山龙嘴洞和杭州留下两篇研究报告以及黄正维等对浙江第四纪哺乳动物产地的调查报导, 根据他们对化石材料研究的结果认为: 浙江境内第四纪哺乳动物群与我国南部之动物群基本一致。此次, 我们在浙江发现的材料证明, 在第四纪后期, 我国华东地区的动物群与华南地区的动物群性质相同。

解放后, 我国华南的大熊猫—剑齿象动物群的材料, 由于不断采集、发掘和研究, 因而对该地区山洞中的第四纪哺乳动物的研究也逐渐深入, 综合各方面的意见, 大体上可将华南洞穴中的第四纪哺乳动物群划分为几个阶段: 属早更新世的有以柳城巨猿洞为代表的巨猿洞动物群和中更新世的武鸣巨猿动物群, 柳城封门山, 柳江流山乡灵岩洞等大熊猫—剑齿象动物群(广义的), 属晚更新世的有广东马坝, 柳江人洞的动物群等。

将浙江此次发现的几个地点的化石和上述各地点发现的材料对比, 不论在埋藏条件上还是动物种属的数量上, 都与华南晚更新世的马坝人, 柳江人的动物群相当, 即建德乌龟洞下层和余杭凤凰山地点与马坝人的时代相当, 为晚更新世的早一阶段, 而乌龟洞上层与柳江人时代一致, 为晚更新世的后一阶段。

参 考 文 献

- 周明镇, 1956: 山西交城发现的一新种麝类。古生物学报, 4 (2), 229—232。
 裴文中、邱中郎, 1957: 浙江留下洞穴哺乳动物化石。古脊椎动物学报, 1 (1), 42—46。
 贾兰坡, 1957: 长阳人化石及共生的哺乳动物群。古脊椎动物学报, 1 (3), 247—258。
 裴文中等, 1958: 山西襄汾丁村旧石器时代遗址发掘报告。科学出版社, 24—62。
 吴汝康, 1959: 广西柳江发现的人类化石。古脊椎动物与古人类, 1 (3), 97—104。
 吴汝康、彭如策, 1959: 广东韶关马坝发现的古人类类型人类化石。古脊椎动物与古人类, 1 (4), 159—163。
 裴文中, 1962: 广西柳城巨猿洞及其他山洞的第四纪哺乳动物。古脊椎动物与古人类, 6 (3), 211—217。
 黄正维、孟子江, 1964: 浙江哺乳动物新产地。古脊椎动物与古人类, 8 (1) 92—96。
 裴文中, 1965: 柳城巨猿洞的发掘和广西其他山洞的探查。科学出版社。
 周明镇、张玉萍, 1974: 中国象化石。科学出版社, 61—65。
 王惠芸, 1965: 牙体解剖生理学。人民卫生出版社, 23。
 张明华, 1977: 七千年前江南的一处“古动物园”——谈谈河姆渡遗址的古动物。化石 (3), 18—19。
 Wang, K. M., 1931: Die Hohlenablagerungen und Fauna in der Drachin-Maul-Hohle von Kiangsen, Chekiang. Contributions from the National Research Institute of Geology Academia Sinica, (1), 41—67。
 Bien, M. N. and Chia, L. P., 1938: Cave and Rock-shetler Deposits in Yunnan. Bull. Geol. Soc. China, 18, 324—347。
 Pei, W. C., 1940: Note on a Collection of Mammal Fossils from Tanyang on Kiangsu Province. Bull. Geol. Soc. China, 19(4), 379—392。



1. 建德人 (*Homo sapiens*) 右上犬齿, $\times 2$; 2. 中国犀 (*Rhinoceros sinensis*) 右 M_2 , $\times 1$; 3. 大熊猫 (*Ailuropda melanoleuca fovealis*) 右 M^1 , $\times 1$; 4. 大熊猫 (*Ailuropda melanoleuca fovealis*) 右 M^2 , $\times 1$; 5. 纳玛象 (*Palaeocodon namadicus*) 右 DP3, $\times 1$; 6. 巨獭 (*Megatapirus augustus*) 下臼齿, $\times 1$; 7. 东方剑齿象 (*Stegodon orientalis*) ? M_3 -齿板, $\times 1$; (1和4出自乌龟洞上层, 其余出自乌龟洞下层)



1. 赤鹿(*Muntiacus muntjac*) 左角, $\times 2/3$; 2. 中国犀(*Rhinoceros sinensis*) DP^1 , $\times 1$; 3. 最后鬣狗(*Crotula ultima*) 左 P^3 , $\times 1$; 4. 虎(*Panthers tigris amoyensis*) 右 P^4 , $\times 1$; 5. 猕猴(*Macaca* sp.) 右下颌骨, $\times 1$; 6. 拟步氏田鼠(*Microtus brandtioides*) 左下颌骨, $\times 3$; 7. 最后鬣狗(*Crotula ultima*) 右下颌骨, $\times 2/3$; 8. 中国黑熊(*Ursus thibetanus*) 右下颌骨, $\times 2/3$; 9. 仓鼠(*Cricetulus* sp.) 左下颌骨, $\times 3$; 10. 板齿鼠(*Bandicota indica*) 右下颌骨, $\times 3$; (2 产自乌龟洞上层, 其余均由余杭凤凰山化石地点出土)