



重庆忠县中坝遗址出土的动物骨骼揭示的动物多样性及环境变化特征

朱诚^①, 马春梅^①, 李中轩^①, 尹茜^①, 孙智彬^②, 黄蕴平^③, R. K. Flad^④, 李兰^①, 李玉梅^⑤

① 南京大学地理与海洋科学学院, 南京 210093;

② 四川省文物考古研究院, 成都 610041;

③ 北京大学文博学院, 北京 100871;

④ Department of Anthropology, Peabody Museum, Harvard University, 11 Divinity Avenue, Cambridge, MA 02138, USA;

⑤ 中国科学院研究生院, 北京 100039.

E-mail: zhuchengnj@yahoo.com.cn

2007-06-03 收稿, 2007-09-15 接受

国家自然科学基金重大项目(批准号: 90411015)、国家(十一·五)科技支撑计划项目(批准号: 2006BAK21B02)、教育部高等学校博士点基金项目(批准号: 20050284011)、中国科学院地球环境研究所黄土与第四纪地质国家重点实验室开放基金项目(批准号: SKLLQG0503)和南京大学现代分析中心测试基金项目(编号: 0209001309)资助

摘要 重庆忠县中坝遗址 T0202 探方出土近 20 万件动物骨骼, 经对其中 129165 块骨骼标本归类分析发现, 这些骨骼可归为哺乳类、鱼类、鸟类、两栖类和爬行类这 5 大类, 共有 13 目 28 科 42 属. 在考古断代和 AMS¹⁴C 测年基础上, 通过对出土骨骼统计分析和最小个体数变化研究发现: (1) 中坝地区在 2370~200BC 绝大部分时间均有分布的动物主要是栖息林间和草地的鹿、毛冠鹿、麂, 先民饲养的猪和狗, 啮齿类的兔和黑家鼠, 表明本区在该阶段基本上存在着良好的森林和草地生态环境, 先民饲养家畜从 1750~1000BC 就已开始, 并一直延续了下来; (2) 犀牛只在 2000~1750, 1000~700 和 700~500 BC 阶段出现, 表明这几个阶段草地和湿地生态环境可能更好一些; (3) 而猴和棕熊只在 1750~1000 BC 以后出现, 可能表明 1750~200 BC 期间森林条件更为优越, 有利于林栖动物生长; (4) 水牛和牛以及水獭最小个体数出现在 2370~1750 BC 可能暗示早期水域面积比后期更广; (5) 中坝遗址在 2000~1750 和 1000~500 BC 的地层中, 均发现有犀牛骨骼, 根据现生犀牛所处的气候与生态环境分析, 可初步推测在 2000~1750 和 1000~500 BC 时中坝年平均气温及降水量可能比现今要高. 1100~850 BC 虽然处于竺可桢先生提出的五千年来的第一个低温期, 但大九湖泥炭地层揭示的该时期仍存在有大量桑属、榆、水青冈、栎、栗等孢粉, 应表明至少在大九湖和中坝遗址地区气候仍然较为适宜; (6) 中坝遗址在 310~200 BC 出土了白唇鹿骨骼, 根据现生白唇鹿所处的气候与生态环境分析, 可初步推测在 310~200 BC 期间中坝地区年平均气温和降水量比现今要低. 前人对中坝遗址地层有机碳含量的研究亦证实了这一点.

关键词

中坝遗址

动物骨骼

动物多样性

气候生态环境变化

2370~200 BC

中坝遗址位于重庆市忠县县城以北 4.5 km 的沱井河左岸冲积扇上, 遗址东西长约 350 m, 南北宽约 140 m, 总面积约 49000 m². 由于河水对冲积扇右缘的常年冲刷, 该遗址主体部分已成河床左侧一座面积约 7000 m² 的孤岛, 故称“中坝”, 遗址由此得名^[1].

该遗址由于具有从新石器时代→夏商周→春秋战国→汉代→六朝→唐宋明清→近现代长达 5 ka 各历史时代几乎完整无缺的考古文化层^[2], 又因出土器物多达 20 万件、并发现数量极多的动物骨骼(在 200 多个探方中, 仅一个探方便发现 20 多万件含哺乳类、鸟

类、鱼类、两栖类和爬行类至少 42 个以上属的动物骨骼等, 故该遗址被评为 1999 年全国十大考古发现之一)。作者曾于 2005 年对该遗址 T0102 探方丰富的古洪水沉积判别依据作过研究报道^[2], 本文主要对该遗址 T0202 探方出土的动物骨骼及其与 2370~200 BC 气候生态环境特征的关系作进一步探讨。

1 遗址剖面地层及年代序列

T0202 探方位于中坝遗址 I 区中部(图 1), 探方边长 10 m×10 m, 深约 9 m。发掘工作由美国洛杉矶加利福尼亚大学 R. K. Flad 博士和四川省考古研究所的张仲云负责, 当时雇用了 10 名当地村民, 发掘工作一直持续到 2002 年 6 月 23 日。发掘中使用了在中坝发掘区其他探方没有采用的方法, 即将该探方的所有土过筛, 对遗物进行收集, T0202 探方发掘的所有土都经过一个孔径为 6mm 的铜筛进行筛选, 从中发现大量动物骨骼。

图 2 是 T0202 探方地层比较齐全的北壁剖面图。该探方从上到下共有 68 层, 本文研究的范围自第 18 层开始至探方底部的第 68 层(第 17 层以上为秦汉以来的遗存, 有另文讨论)。表 1 是根据出土器物确定的考古断代地层的划分, 其中第 18 层为秦代遗存; 第

19~33 层为战国遗存; 第 34~43 层为春秋遗存; 第 44~49a, 52a 和 53 层为西周遗存; 49b~50 为商代后期—西周初期遗存; 第 52b 为夏代晚期—商代前期遗存; 第 54~65a 为新石器时代晚期中坝文化第三期遗存; 第 65b~68 为新石器时代晚期中坝文化第二期遗存。发掘后分别从第 18, 33, 38b, 43, 46, 48, 49a, 49b, 50, 56, 64 和 68 层共 12 个层位中挑选了测年样品, 最终对 13 个骨头和 3 个木炭样品在北京大学重离子物理研究所做了 AMS¹⁴C 测年, 对测定结果使用国际通用的¹⁴C 校正程序 CALIB 5.01 版本校正^[3], 1)(见表 2)。从表 2 可见, 这些地层的 AMS¹⁴C 年代跨度为 2370~466 BC。分析表明, AMS¹⁴C 测定的地层年代顺序与考古断代顺序基本一致。根据国内外研究惯例, 当¹⁴C 测年数据与器物断代结果有误差时, 应以器物断代结果为主, 因此, 本文按惯例亦遵循此原则。

2 动物骨骼种类数量及其分布状况

该探方共出土近 20 万件动物骨骼, 均是将探方中所有土过 6 mm 孔径的铜筛后得到。经对其 129165 块骨骼标本归类分析, 发现这些骨骼可归为哺乳类、鱼类、鸟类、两栖类和爬行类这 5 大类, 共有 13 目 28 科 42 属^[4~7](表 3, 图 3)。其中有牛科

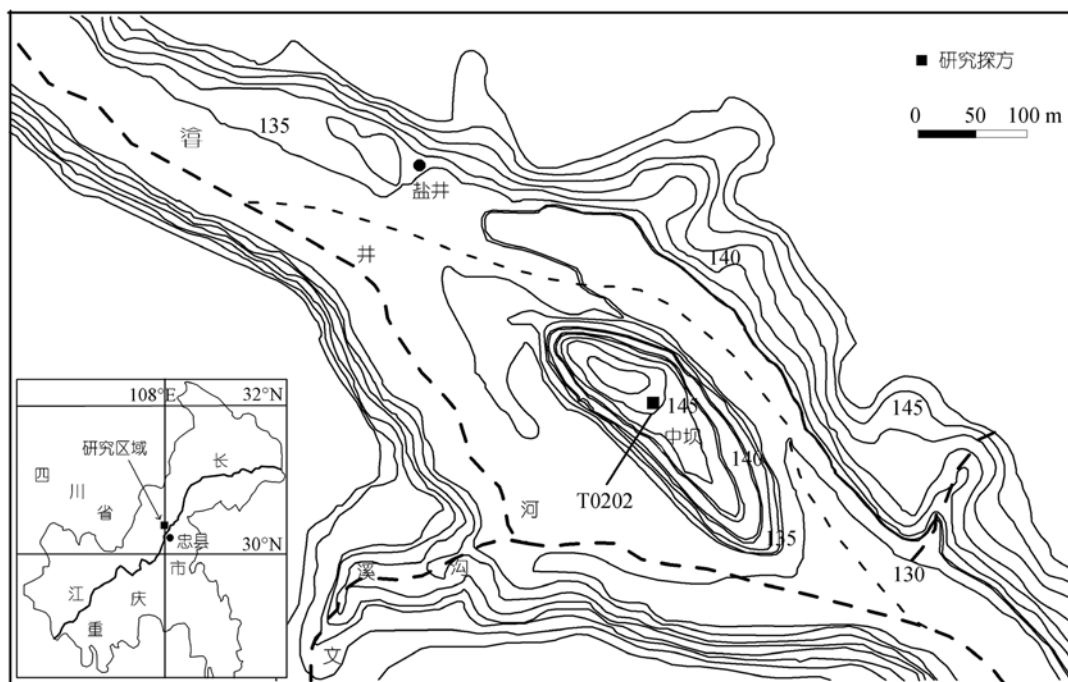


图 1 T0202 探方在中坝遗址 I 区的位置

1) Stuiver M, Reimer P J, Reimer R W. CALIB 5.0. [WWW program and documentation]. 2005

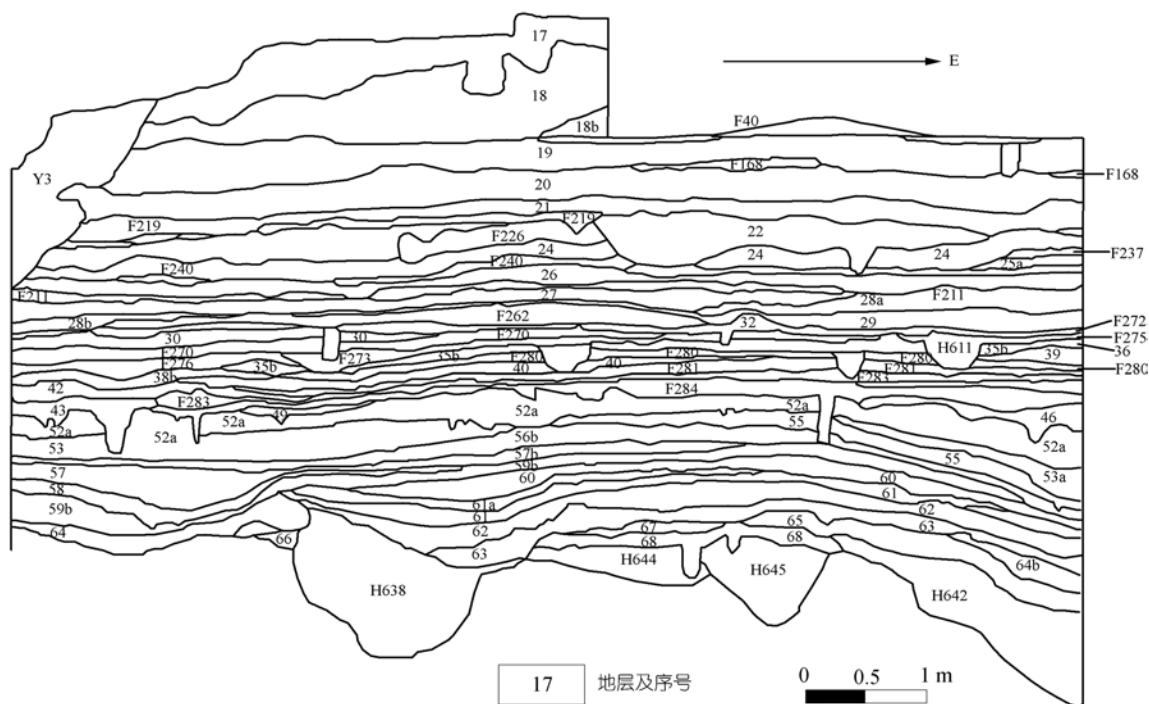


图 2 T0202 探方北壁剖面图

表 1 中坝遗址 T0202 探方根据考古器物断代得出的地层相对年代表

文化名称	分期/时代	地 层
沱井沟文化	第四期(秦代, 221~207 BC)	18, 17
	第三期(战国, 472~221 BC)	33~19
	第二期(春秋, 770~476 BC)	43~34
	第一期(西周, 1121~771 BC)	53, 52a, 51b, 49a~44
三星堆文化渝东类型	第二期(商代后期-西周初, 1765~771 BC)	50, 49b
	第一期(夏代晚-商前期, 2207~1765 BC)	52b
中坝文化	第三期(新石器时代晚期, 2207 BC 之前)	60~54, 63~61a, 65a~64a
	第二期(新石器时代晚期, 2207 BC 之前)	66~65b, 68~67

表 2 T0202 探方地层 AMS¹⁴C 年龄测定及校正结果

样品编号	层位	测年材料	实验室编号	AMS ¹⁴ C 未校正年代/aBP	AMS ¹⁴ C 校正年代(BC) (1σ 范围)	AMS ¹⁴ C 校正年代中间值(BC)
BA01361	18	骨头	FCN 0104-2	2380±70	544~389	466
BA01357	18	骨头	FCN 0006	2430±80	556~404	480
BA01420	33	骨头	FCN 2136	2460±60	595~504	549
BA01373	38b	骨头	FCN 2275	2540±60	648~549	598
BA01429	43	骨头	FCN 2379	2490±70	767~537	652
BK2002045	46	木炭	FCN 2514	2730±85	943~806	847
BA01433	48	骨头	FCN 2578	2780±60	1001~892	946
BA01434	49a	骨头	FCN2728	3110±120	1512~1212	1361
BA01382	49b	骨头	FCN 2613-1	3100±60	1435~1301	1368
BK2002047	50	木炭	FCN 2658	3210±120	1636~1375	1505
BA01397	56	骨头	FCN 2975-4	3540±60	1950~1862	1906
BA01390	56	骨头	FCN 2958-1	3590±60	2033~1880	1956
BA02028	64	骨头	FCN 3329	3660±100	2147~1901	2024
BK2002048	64	木炭	FCN 3320	3800±70	2347~2136	2241
BA01403	68	骨头	FCN 3582-6	3840±60	2350~2204	2277
BA01398	68	骨头	FCN 3582-1	3880±90	2471~2274	2370

表 3 中坝遗址 T0202 探方动物种属统计表^[4-7]

纲	目	科	属	种
哺乳动物纲 Mammalia	偶蹄目 Artiodactyla	牛科/牛亚科 Bovidae/Bovinae	牛属 <i>Bos</i> Linnaeus 水牛属 <i>Bubalus</i> H. Smith	牛 <i>Bos</i> sp. 水牛 <i>Bubalus</i> sp. 白唇鹿 <i>Cervus albirostris</i> 马鹿 <i>Cervus elaphus</i> 鹿 <i>Cervus</i> sp. 麋鹿 <i>Elaphurus davidianus</i> 毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>
		鹿科/鹿亚科 Cervidae/Cervinae	鹿属 <i>Cervus</i>	
		麋鹿属 <i>Elaphurus</i> Milne-Edwards		
		毛冠鹿属 <i>Elaphodus</i> Milne-Edwards		
		麂亚科 Muntiacinae	麂属 <i>Muntiacus</i> Rafinesque	黄麂 <i>Muntiacus reevesi</i> 麂 <i>Muntiacus</i> sp.
		獐亚科 Hydropotinae	獐属 <i>Hydropotes</i> Swinhoe	獐 <i>Hydropotes inermis</i>
		猪科/猪亚科 Suidae/Suinae	猪属 <i>Sus</i> Linnaeus	野猪 <i>Sus scrofa</i> 猪 <i>scrofa</i> sp.
	食肉目 Carnivora	犬科 Canidae	犬属 <i>Canis</i> Linnaeus 狐属 <i>Vulpes</i> Frisch 貉属 <i>Nyctereutes</i> Temminck	狗 <i>Canis familiaris</i> 狐 <i>Vulpes</i> sp. 貉 <i>Nyctereutes procyonides</i>
		猫科 Felidae	未定属	未定种
		熊科 Ursidae	棕熊属 <i>Ursus</i> Linnaeus	棕熊 <i>Ursus arctos</i>
		鼬科/鼬亚科 Mustelidae/ Mustelinae	貂属 <i>Martes</i> Pinel	貂 <i>Martes</i> sp.
		水獭亚科 Lutrinae	水獭属 <i>Lutra</i> Brisson	水獭 <i>Lutra lutra</i>
		獾亚科 Melinae	狗獾属 <i>Meles</i> Brisson	狗獾 <i>Meles meles</i>
		兔科 Leporidae	兔属 <i>Lepus</i> Linnaeus	兔 <i>Lepus</i> sp.
	奇蹄目 Perissodactyla	犀科 Rhinocerotidae	未定属	未定种
	灵长目 Primates	猴科/猴亚科 Cercopithecidae/Cercopithecinae	猕猴属 <i>Macaca</i> Lacepede	猕猴 <i>Macaca mulatta</i> 猴 <i>Macaca</i> sp.
		疣猴亚科 Colobinae	仰鼻猴属 <i>Rhinopithecus</i> Milne-Edwards 乌叶猴属 <i>Trachypithecus</i> Rrichenbach	金丝猴 <i>Rhinopithecus</i> sp. 叶猴 <i>Trachypithecus</i> sp.
		豪猪科 Hystricidae	未定属	未定种
		鼠科 Muridae	家鼠属 <i>Rattus</i> Fischer	黑家鼠 <i>Rattus rattus</i>
	啮齿目 Rodentia	竹鼠科 Rhizomyidae	竹鼠属 <i>Rhizomys</i> Gray	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i> 竹鼠 <i>Rhizomys</i> sp.
		松鼠科 Sciuridae	未定属	未定种
鸟纲 Aves	鸡形目 Galliformes	雉亚科 Phasianinae	原鸡属 <i>Gallus</i>	原鸡 <i>Gallus gallus</i>
两栖纲 Amphibian	有尾目 Caudata	隐鳃鲉科 Cryptobranchidae	大鲵属 <i>Andrias</i> Tschudi	大鲵 <i>Andrias davidianus</i>
爬行纲 Reptilia	龟鳖目 Testudinata	龟科 Testudinidae	未定属	未定种
		鳖科 Trionychidae	未定属	未定种
硬骨鱼纲 Osteichthys	鲟形目 Acipenseriformes	鲟科 Acipenseridae	鲟属 <i>Acipenser</i> Linnaeus	鲟 <i>Acipenser</i> sp.
			光唇鱼属 <i>Acrossocheilus</i>	云南光唇鱼 <i>Acrossocheilus yunnanensis</i>
			鳊属 <i>Aristichthys</i> Oshima	鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>
			草鱼属 <i>Ctenopharyngodon</i> Steindachner	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>
	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	鲤鱼 <i>Cyprinus</i> Linnaeus	鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>
			红鲮属 <i>Erythroculter</i> Berg	红鲮 <i>Erythroculter</i> sp.
			鲢属 <i>Hypophthalmichthys</i> Bleeker	鲢鱼 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
			鳊属 <i>Megalobrama</i> Dybowski	鳊 <i>Megalobrama</i> sp.
			青鱼属 <i>Mylopharyngodon</i> Peters	青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>
			赤眼鲮属 <i>Squaliobarbus</i> Gunther	赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>
	鲶形目 Siluriformes	鲶科 Bagridae	未定属	未定种
			鲇属 <i>Silurus</i>	鲇 <i>Silurus asotus</i> Linnaeus
	鲈形目 Perciformes	鲈科 Serranidae	鳊属 <i>Siniperca</i> Gill	鳊 <i>Siniperca</i> sp.

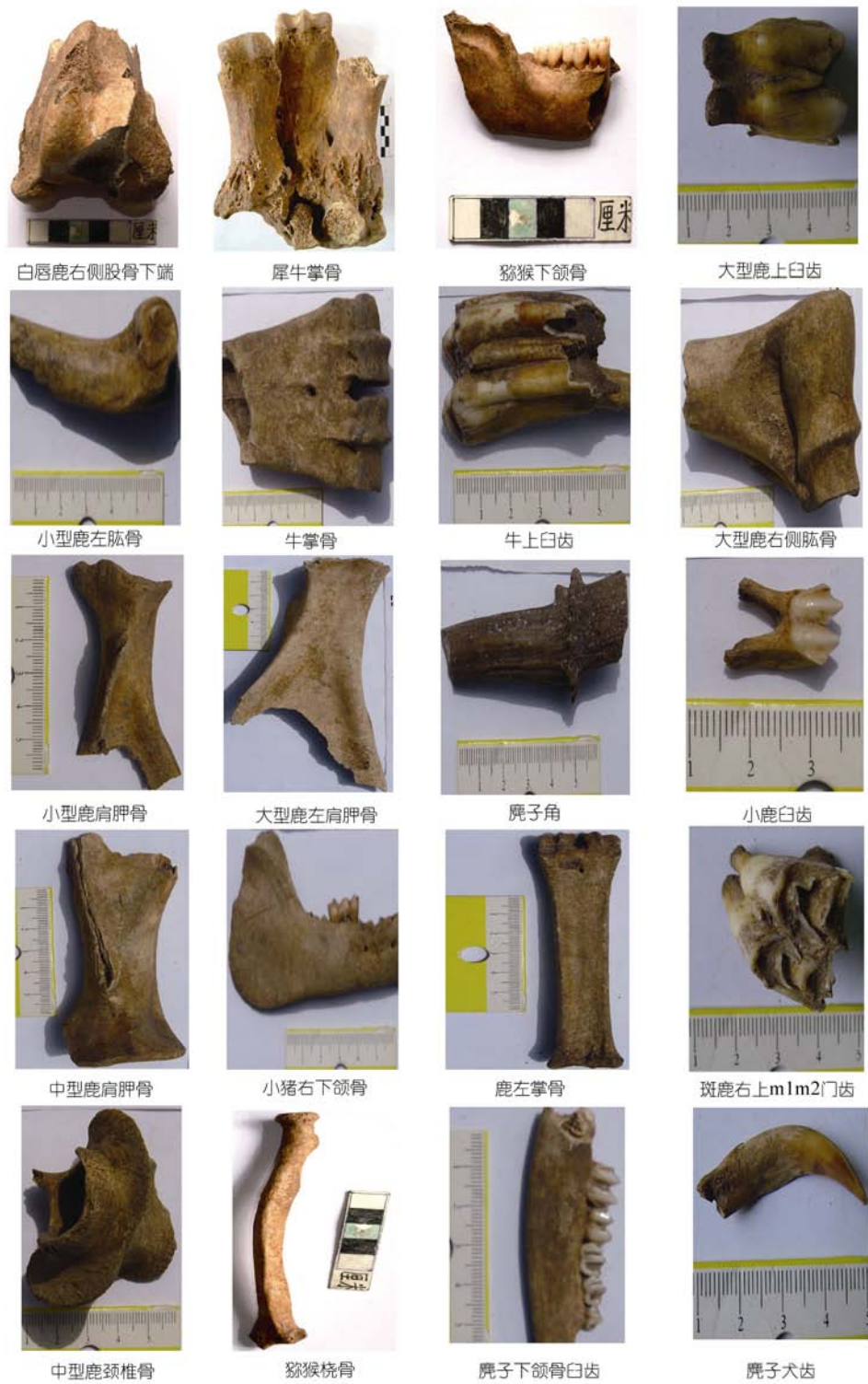


图 3 T0202 探方出土的部分动物骨骼照片

(Bovidae)、猪科(Suidae)、鹿科(Cervidae)、犬科(Canidae)、猫科(Felidae)、熊科(Ursidae)、鼬科(Mustelidae)、豪猪科(Hystricidae)、兔科(Leporidae)、犀科(Rhinoceotidae)、猴科(Cercopithecidae)、鼠科(Muridae)、竹鼠科(Rhizomyidae)、松鼠科(Sciuridae)、隐鳃鲴科(Cryptobranchidae)、龟科(Testudinidae)、鳖科(Trionychidae)、鲟科(Acipenseridae)、鲤科(Cyprinidae)、鲿科(Bagridae)、鲶科(Siluridae)和雉亚科(Phasianinae)等。其中有多种动物在该地区已经灭绝或濒临灭绝,如犀牛(Rhinoceotidae)、白唇鹿(*Cervus albirostris*)、叶猴(*Trachypithecus* sp.)和金丝猴(*Rhinopithecus* sp.)等。前期研究^[1,8]已证明,该遗址能延续 5 ka 之久与其自古以来即为制盐业遗址有关。其次,现场辨析发现上述骨骼多有被烧砍痕迹,系历代制盐者食用就近猎取和渔获的野生动物及鱼类和人工饲养家畜后丢弃所致。出土动物种类之多,表明当时人类对动物性食物来源的利用是不加选择的。因此,这些动物骨骼的大量出土为我们研究该区环

境演变提供了重要的证据。

根据对动物骨骼的统计和与地层年代的对比(表 4),发现 T0202 探方的动物骨骼类型和数量变化可划分为 3 个明显阶段,阶段 I 约为 2370~1750 BC,阶段 II 约为 1750~1000 BC,阶段 III 约为 1000~200 BC,其中 I 和 III 阶段还可进一步划分为次一级阶段。

通过对 T0202 探方出土的骨骼按各个阶段进行动物学分类统计(表 5),可知在该探方中,鱼类和哺乳类动物在动物遗存中占绝大多数,在可以鉴别的 129165 块骨骼中,属于这两大类的有 124543 块,占 96%,其余的为鸟类、两栖类和爬行类,共占 4%。

图 4 是 T0202 探方主要动物骨骼占动物总数比例在不同阶段的变化,从中可见以下特征: (1) 哺乳类、鱼类、爬行类和鸟类的骨骼数量变化有一定相同之处,即以 III₄ 阶段为最多,其次分别为 III₁ 阶段、I₃ 阶段、III₃ 阶段、III₂ 阶段、III₅ 阶段、II 阶段、I₁ 阶段和 I₂ 阶段。 (2) 从各时期动物所占总数比例看, I₁ 阶段、I₂ 阶段和 I₃ 阶段哺乳类最多,鱼类次之,鸟类最少;

表 4 T0202 探方根据动物骨骼类型和数量变化划分的阶段

对应的考古时代	阶段	次一级阶段	T0202 探方层位	年代(BC)
沱井沟文化第三~四期(战国—秦代)	III	5	19~18	310~200
沱井沟文化第三期(战国时代)		4	22~20	380~310
沱井沟文化第三期(战国时代)		3	29~23	500~380
沱井沟文化第二~三期(春秋—战国)		2	42b~30	700~500
沱井沟文化第一期(西周—春秋)		1	47~43	1000~700
三星堆文化渝东类型—沱井沟文化第一期(商代—西周时期)	II		51b~48	1750~1000
中坝文化(新石器时代晚期—夏代晚期—商代前期)	I	3	56~52a	2000~1750
中坝文化第三期(新石器时代晚期)		2	60b~57	2250~2000
中坝文化第二~第三期(新石器时代晚期)		1	68~61a	约 2370~2250

表 5 T0202 探方各阶段动物骨骼数量

阶段	次一级阶段	鸟类	百分比(%)	爬行类	百分比(%)	哺乳动物	百分比(%)	鱼类	百分比(%)	总数
I	1	20	0.27	31	0.42	3703	49.8	3681	49.5	7435
	2	4	0.06	23	0.39	2017	34.4	3820	65.1	5864
	3	51	0.32	122	0.78	6308	40.4	9114	58.4	15595
I 总量		75	0.26	176	0.61	12028	41.6	16615	57.5	28894
II	1	193	4.64	195	4.69	1598	38.45	2170	52.21	4156
II 总量		193	4.64	195	4.69	1598	38.45	2170	52.21	4156
III	1	505	3.39	295	1.98	3753	25.23	10321	69.39	14874
	2	325	0.21	222	1.42	2765	17.66	12344	78.84	15656
	3	363	1.91	212	1.11	3531	18.54	14928	78.39	19044
	4	780	2.20	656	1.85	7224	20.38	26781	75.56	35441
	5	353	3.18	272	3.45	2550	22.97	7925	71.39	11100
III 总量		2326	2.42	1657	1.72	19823	20.62	72309	75.23	96115
总数		2594	2.00	2028	1.57	33449	25.89	91094	70.53	129165

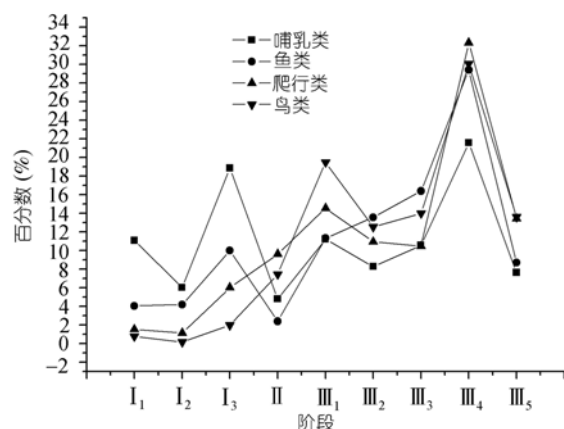


图4 T0202 探方主要动物骨骼占动物总数比例在不同阶段的变化

第II阶段和III₄阶段爬行类(从表3可知,爬行类主要是龟鳖目)最多,鸟类次之,哺乳类最少.分析认为,鱼类和爬行类的增多应与水面扩大有关,而哺乳类的增多应与森林和草地面积扩大或长势良好有关,鸟类的增多亦与森林面积扩大有关.上述不同动物骨骼数量的变化应能指示当地不同时期生态环境变化的特征.

图5是T0202探方主要动物骨骼在同期地层中所占比例变化的情况,从中可见:(1)鱼类骨骼的变化有两个峰值和谷值,第一个峰值出现在I₂阶段,第二个峰值出现在III₂阶段,总体上,鱼类骨骼在各阶段所占的比例均高于其它动物骨骼.(2)哺乳类骨骼在I₁阶段最高,此后呈逐渐波动下降趋势,III₅阶段略有回升趋势.(3)爬行类和鸟类在整个研究阶段内变化不大.

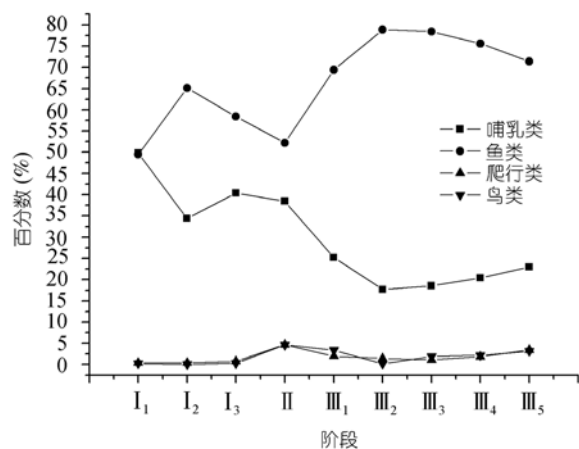


图5 T0202 探方主要动物骨骼在同期地层中所占的比例变化

表6列出了探方各阶段哺乳动物种类的最小个体数,从表6可知,牛(未定种)和水牛(未定种)只在I₁和I₂阶段出现;白唇鹿和獐只在III₅阶段出现,麋鹿在I₁和III₅阶段出现;马鹿在III₂阶段出现.鹿(未定种)、毛冠鹿和麂(未定种)则在每个阶段均有出现,而且各阶段最小个体数分布比较均匀(多在2左右).犀牛主要在I₃, III₁和III₂阶段出现,人类饲养的猪和狗亦在各阶段均有出现.狐则在I₁阶段出现,此后未发现.棕熊则是自第II阶段开始后一直有出现.猕猴、金丝猴和猴(未定种)主要是自第III₁阶段后出现.啮齿类兔和黑家鼠几乎在各阶段均有出现,哺乳动物最小个体数尤以黑家鼠为最多.竹鼠在大部分阶段均有出现,而中华竹鼠则只在III₄阶段出现.

表6 T0202 探方各阶段动物种类最小个体数^{a)}

动物种名称	I ₁	I ₂	I ₃	II	III ₁	III ₂	III ₃	III ₄	III ₅
牛(未定种)	1	1	0	0	0	0	0	0	0
水牛(未定种)	1	2	0	0	0	0	0	0	0
白唇鹿	0	0	0	0	0	0	0	0	1
马鹿	0	0	0	0	0	1	0	0	0
鹿(未定种)	2	2	2	2	2	2	2	3	2
麋鹿	1	0	0	0	0	0	0	0	1
毛冠鹿	1	1	1	1	1	1	1	2	2
獐	0	0	0	0	0	0	0	0	1
黄麂	0	0	0	0	1	1	0	0	0
麂(未定种)	2	0	1	2	2	2	1	4	1
猪	6	4	3	1	2	2	1	3	7
犀牛(未定种)	0	0	1	0	1	1	0	0	0
狗	2	1	1	1	2	1	4	4	1
貉	0	0	0	0	0	1	0	0	0
狐(未定种)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
棕熊	0	0	0	1	1	1	1	1	1
水獭	0	0	1	0	0	0	0	0	0
貂(未定种)	0	0	0	0	0	0	1	0	0
狗獾	0	0	0	0	0	1	0	0	0
獾(未定种)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
猕猴	0	0	0	0	0	0	0	1	0
猴(未定种)	0	0	0	0	1	0	1	2	1
金丝猴(未定种)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
叶猴(未定种)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
兔(未定种)	1	1	1	0	1	4	1	1	1
黑家鼠	11	2	8	6	10	12	17	21	6
中华竹鼠	0	0	0	0	0	0	0	1	0
竹鼠(未定种)	0	1	0	2	0	1	0	2	3
总数	11	9	10	8	11	15	10	12	14

a) 0代表未发现, 1~21为发现该种的数量

以上最小个体数变化表明: (1) 中坝地区在 I₁~III₅ 阶段绝大部分时间均有分布的动物主要是栖息林间和草地的鹿、毛冠鹿、麂, 先民饲养的猪和狗, 啮齿类的兔和黑家鼠, 表明本区在第 I₁~III₅ 阶段基本上存在着良好的森林和草地生态环境, 先民饲养家畜从第 I₁ 阶段就已开始, 并一直延续了下来。 (2) 犀牛只在 I₃, III₁ 和 III₂ 阶段出现, 可能暗示这几个阶段草地和湿地生态环境更好一些^[10], 人类的猎杀影响相对较小, 所以有利于犀牛生长。 (3) 而猴和棕熊只在第 II 阶段以后出现, 可能表明第 II 阶段至 III₅ 阶段期间森林条件更为优越, 有利于林栖动物生长。 (4) 水牛(未定种)和牛(未定种)以及水獭最小个体数出现在 I₁~I₃ 阶段可能暗示早期水域面积比后期更广。

3 出土的部分已绝迹动物骨骼暗示的环境演变特征

T0202 探方出土的动物骨骼中包括当地目前已经绝迹或灭绝的动物种类, 如犀牛、白唇鹿等。我们可采用“将今论古”的法则, 通过分析它们现生种的分布和生境条件, 来探讨 2370~200 BC 时期中坝地区的气候和生态环境。

3.1 犀牛(Rhinocerotidae)

中坝遗址在 I₃(2000~1750 BC)、III₁~III₂(1000~500 BC)阶段的地层, 均发现有犀牛科(Rhinocerotidae)的骨骼(表 3, 图 3), 而亚洲现生犀牛仅有印度犀(*Rhinoceros unicornis*)、爪哇犀(*R. sondaicus*)和苏门答腊犀(*Dicerorhinus sumatrensis*), 它们主要分布在印度(现年平均气温约 26.9℃, 年降水量约 1800 mm 的地区)、印尼爪哇(现年平均气温约 27.6℃, 年降水量约 2263 mm 的地区)和苏门答腊(现年平均气温约 27.1℃, 年降水量约 1500 mm 的地区)、缅甸(现年平均气温约 27.4℃, 年降水量约 2681 mm 的地区)和泰国(现年平均气温约 27.8℃, 年降水量约 1498 mm 的地区)等南亚热带和热带潮湿茂密的丛林草原和密林中^[7,9], 由此可知, 现今犀牛分布地区的年平均气温均在 25℃以上, 年降水量大都在 1500~2000 mm 之间。而忠县中坝现年平均气温 18℃, 年降水量约 1198 mm, 现生犀牛甚至在中国境内也已经绝迹。因此, 根据以上现生犀牛的分布及生境分析, 可以初步推测在 2000~1750 和 1000~500 BC 时中坝年平均气温和降水量均比现今要高。

值得提出的是, 文焕然等人^[9]对中国野生犀历史分布变迁研究的结果, 与本区 T0202 探方在 2000~

500 BC 期间地层中发现犀牛骨骼存在的事实是一致的, 表明 4~2.5 kaBP 左右气温较现今温暖得多, 所以犀牛在长江中上游有较多存在。此后年均气温逐渐降低, 唐贞元年至贞元十三年(公元 797 年), 以及贞元末(9 世纪初), 热带国家所送驯犀在长安皇家动物园中均有冻死^[9], 上述史书记载与中坝遗址地层出土犀牛骨骼的情况是一致的, 可以互以为证。

3.2 白唇鹿(*Cervus albirostris*)

在中坝遗址 III₅ 阶段(310~200 BC)出土了白唇鹿骨骼(表 3, 图 3 和表 6)。白唇鹿别名黄臀鹿、白鼻鹿, 是中国青藏高原特有种。最早发现的一例白唇鹿标本, 是 1876 年 Przewalski^[10]在对西藏东部进行第三次探险考察过程中, 在甘肃省西部采集到的。在 1884 年, Przewalski 在第四次探险中, 又在青海省再次采集到两头^[11]。1892 年, Throld 在拉萨附近(现今年平均气温 7.5℃, 年降水量约 420 mm)也曾获得一头^[12]。白唇鹿分布的地域绝大部分是海拔 4000~5000 m 的草原, 在长江、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江流域, 白唇鹿沿着河流也分布在海拔 2000~3000 m 的地带, 其分布地区的年平均气温一般在 -5~5℃, 年降水量在 200~700 mm 之间^[13], 多以草甸草原、灌丛和疏林草原中占优势的莎草科、禾本科及豆科等植物为食^[12,13]。从上述现代白唇鹿生态环境的情况, 可以推测在 310~200 BC 期间中坝地区年平均气温和降水量均比现今要低。高华中等人^[14]对中坝遗址地层有机碳含量的研究亦得出与本文一致的结果。

4 T0202 探方出土动物骨骼与大九湖泥炭地层孢粉记录的对比研究

大九湖位于距中坝遗址东北约 200 km 的鄂西神农架山间盆地, 面积约 16 km², 年平均气温 7.2℃, 年降水量 1500 mm 左右。此处人烟稀少, 受人类活动干扰极小, 分布有成层沼泽, 并普遍埋藏泥炭, 泥炭中富含孢粉化石, 记录了当地环境演变的信息。作者于 2004 年 2 月在 GPS 地理位置为 31°29'27"N, 109°59'45"E, 海拔 1760 m 的现场, 对未受人类扰动的泥炭地层进行了孢粉采样。对该处厚 297 cm 的泥炭地层以 2 cm 间距采样, 共采集孢粉样品 148 块。表 7 是对该处地层 10 个样品的测年结果, 每个测年样品层厚 1 cm, 由卢雪峰采用文献^[15]的方法协助制样, 北京大学重离子物理研究所刘克新协助做 AMS¹⁴C 年代测定。表 7 的 ¹⁴C 平均寿命取 8033 年、半衰期为 5568 年、

表 7 大九湖 AMS¹⁴C 测年结果及校正

实验室编号	样品编号	深度/cm	测试材料	石墨碳含量/mg	¹⁴ C 年代/a BP	校正年代(cal)	中间值(cal)
XLLQ1632	DJ①	25~26	泥炭	2.49	510±30	1410~1435 AD	1422 AD
XLLQ1633	DJ②	50~51	泥炭	2.52	1940±30	24~85 AD	44 AD
XLLQ1634	DJ③	80~81	泥炭	2.16	2780±30	979~896 BC	938 BC
XLLQ1635	DJ④	110~111	泥炭	2.27	3490±30	1878~1839 BC	1859 BC
XLLQ1636	DJ⑤	140~141	泥炭	2.53	6560±40	5539~5480 BC	5510 BC
XLLQ1637	D2⑥	170~171	泥炭	2.76	7740±30	6604~6559 BC	6581 BC
XLLQ1638	DJ⑦	220~221	泥炭	2.85	10790±35	10895~10860 BC	10877 BC
XLLQ1639	DJ⑧	250~251	泥炭	3.21	12400±35	12543~12254 BC	12398 BC
XLLQ1640	DJ⑨	280~281	泥炭	1.97	12650±35	13106~12867 BC	12986 BC
XLLQ1641	DJ⑩	296~297	泥炭	1.96	13290±35	13979~13630 BC	13804 BC

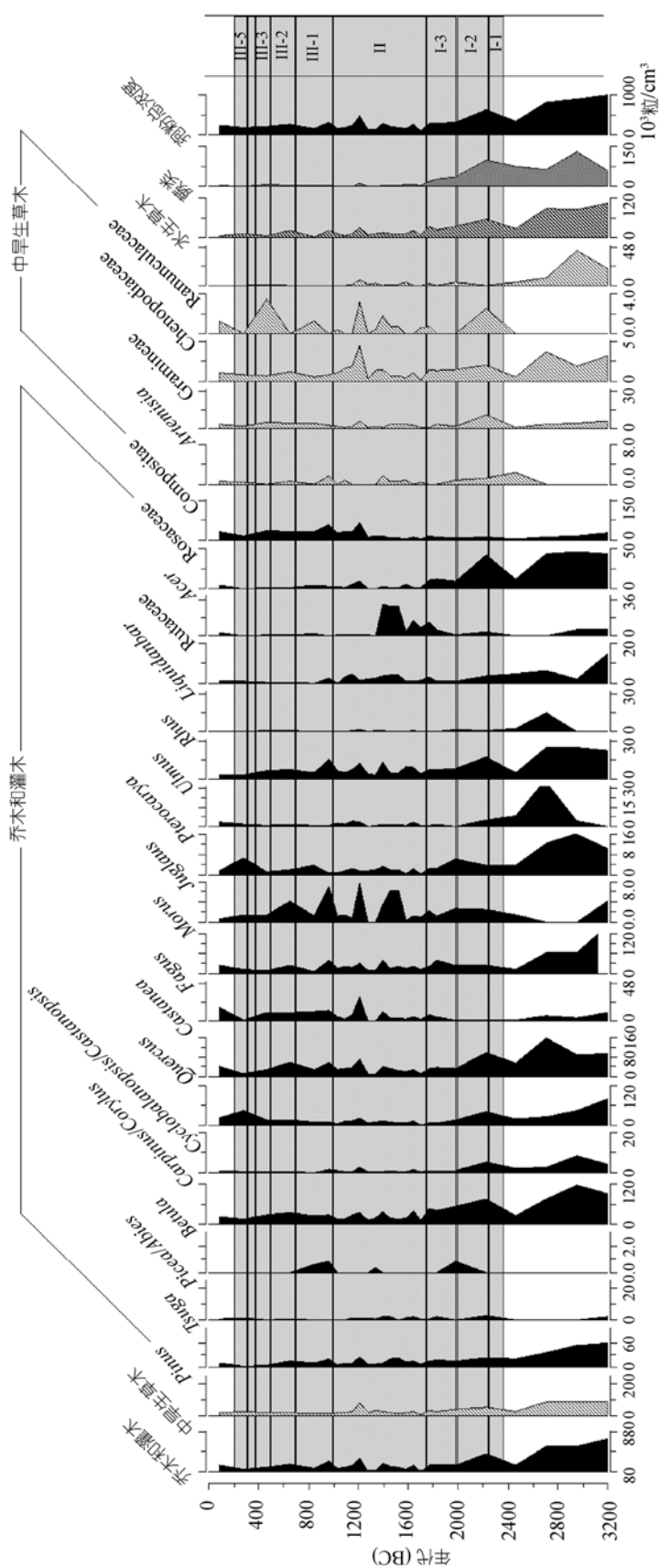
靶轮数 238, 测年时间为 2005 年 10 月 11~12 日, 使用国际通用的校正程序 CALIB 5.0 版本^[3]进行日历年校正。由表 7 可见, 该处泥炭地层 AMS¹⁴C 年龄测定值与地层新老关系一致, 未出现年龄倒置现象。

孢粉鉴定发现, 该处泥炭地层孢粉浓度含量都很高, 植物种类繁多, 分属于 137 个科或属。图 6 是大九湖地层时代 3200~200 BC 期间的主要种类孢粉浓度与中坝遗址 T0202 探方出土动物骨骼阶段对比图。从图 6 可以获得以下信息: (1) 在 2500 BC 之前, 大九湖经历过较长时期的气候适宜期, 植被生长繁茂, 乔木和灌木、中旱生草本的孢粉总浓度均很高。在 2400~2500 BC 之间出现过一次短暂的气候生态环境恶化事件, 孢粉浓度明显减少, 国内学者^[16,17]对其他地区泥炭及考古遗址地层研究得出的 4200 aBP 前后的低温事件也表明这一事件是存在的。(2) 图 6 大九湖泥炭地层所跨的时代经历了竺可桢^[18]提出的中国五千年来的第 1 个暖期(3000~1100 BC)、第一个低温期(1100~850 BC)和第 2 个暖期(770~0 BC)。中坝遗址 T0202 探方动物骨骼虽未发掘至 2370 BC 以前的地层, 但从大九湖主要孢粉类型看, 3200~2500BC 期间乔木和灌木主要类型孢粉浓度较高, 水生草本、蕨类和禾本科、毛茛科孢粉浓度也较高, 指示的是五千年来的第 1 个温暖期中气候最为适宜的温暖湿润期。(3) T0202 探方出土动物骨骼经历的时间段共计约 2172 年(AMS¹⁴C 年代), 其中 I₁, I₂, I₃, II, III₂, III₃, III₄和 III₅分别属于五千年来的中国第 1 和第 2 个温暖期, 时间长度共计 1870 年, 仅有 II 阶段的后半期 100 年和 III₁(1000~700 BC)中的 150 年共约 250 年时间处于中国五千年来的第 1 个低温期。又由于中坝地理位置总体上处于长江上游中亚热带谷地之中, 受低温影响相对较小, 加之战国以前人口相对较少, 人类对自

然植被破坏影响也较小, 这是中坝遗址在 2370~200 BC 地层中能出土巨量动物骨骼的真正原因。(4) 就 I₁至 III₅ 各阶段比较而言, I₁~I₂ 间孢粉浓度最大, 其次为 I₃。第 II 阶段时间跨度长, 除桑属和芸香科之外, 其他乔木和灌木相应较少, 故这一阶段动物骨骼也较少。但在第 II 阶段中期, 桑属(*Morus*)有两个生长高峰、芸香科(Rutaceae)亦有一个高峰, 从表 6 可见, 在第 II 阶段还出现 2 个竹鼠最小个体。竹鼠以竹为生, 而竹子的存在表明当时气温并不太低。III₁ 阶段处于五千年来的第 1 个低温期, 从图 6 可见, 这一时期云冷杉孢粉浓度有所增加, 但在 III₁ 阶段初期, 桑属仍存在在一个短暂的高速生长期。从水生草本看, I₁~I₃ 阶段孢粉浓度高, I₃ 之后水生草本浓度明显降低, 表明从 I₃ 阶段开始, 气候有变干的趋势。总的看, 植物生长的高峰期与动物骨骼种类和数量存在正相关关系。如 I₁~I₂ 阶段, 孢粉浓度相对高, 动物种类数也较多。III₂ 阶段桑属、榆、栎和栗等孢粉浓度处于较高阶段, 气候生态环境较好, 因此, 动物最小个体数达到最高值 15。

5 结论

(i) T0202 探方动物骨骼最小个体数变化表明: (1) 中坝地区在 I₁~III₅ 阶段绝大部分时间均有分布的动物主要是栖息林间和草地的鹿、毛冠鹿、麂, 先民饲养的猪和狗, 啮齿类的兔和黑家鼠, 表明本区在第 I₁~III₅ 阶段基本上存在着良好的森林和草地生态环境, 先民饲养家畜从第 I₁ 阶段就已开始, 并一直延续了下来。(2) 犀牛只在 I₃, III₁ 和 III₂ 阶段出现, 可能暗示这几个阶段草地和湿地生态环境更好一些, 人类的猎杀影响相对较小, 所以有利于犀牛生长。(3) 而猴和棕熊只在第 II 阶段以后出现, 可能表明第 II



阶段至Ⅲ₅阶段期间森林条件更为优越,有利于林栖动物生长。(4)水牛(未定种)和牛(未定种)以及水獭最小个体数出现在Ⅰ₁~Ⅰ₃阶段可能暗示早期水域面积比后期更广。

(ii)中坝遗址在Ⅰ₃阶段(2000~1750 BC)、Ⅲ₁~Ⅲ₂阶段(1000~500 BC)的地层,均发现有犀牛科(Rhinocerotidae)的骨骼,根据现生犀牛所处的气候与生态环境分析,可初步推测在2000~1750和1000~500 BC时中坝年平均气温和降水量可能比现今要高。

1100~850 BC虽然处于竺可桢先生提出的五千年来的第一个低温期,但大九湖泥炭地层揭示的该时期仍存在有大量桑属、榆、水青冈、栎、栗等孢粉,应表明至少在大九湖和中坝遗址地区气候仍然较为适宜。

(iii)中坝遗址在Ⅲ₅阶段(310~200 BC)出土了白唇鹿骨骼,根据现生白唇鹿所处的气候与生态环境分析,可初步推测在310~200 BC期间中坝地区年平均气温和降水量比现今要低。高华中等人^[14]对中坝遗址地层有机碳含量的研究证实了这一点。

参考文献

- 1 孙智彬, 罗龙洪. 忠县中坝遗址. 见: 李文儒主编. 中国十年百大考古发现. 北京: 文物出版社, 2002. 264—268
- 2 朱诚, 郑朝贵, 马春梅, 等. 长江三峡库区中坝遗址地层古洪水沉积判别研究. 科学通报, 2005, 50(20): 2240—2250
- 3 Stuiver M, Reimer P J, Bard E, et al. INTCAL98 Radiocarbon age calibration 24000~0 cal BP. Radiocarbon, 1998, 40: 1041—1083
- 4 成庆泰, 郑葆珊主编. 中国鱼类系统检索. 北京: 科学出版社, 1987
- 5 费梁, 叶昌媛, 黄永昭, 编著. 中国两栖动物检索. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1990
- 6 鲁长虎, 费荣梅编. 鸟类分类与识别. 沈阳: 东北林业大学出版社, 2003
- 7 王应祥著. 中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全. 北京: 中国林业出版社, 2003
- 8 Rowan Kimon Flad. Specialized Salt Production and Changing Social Structure at the Prehistoric Site of Zhongba in the Eastern Sichuan Basin, China. Doctoral Thesis of Philosophy in Archaeology, 2004
- 9 文焕然, 何业恒, 高耀亭. 中国历史时期植物与动物变迁研究, 重庆: 重庆出版社, 1995, 220—231
- 10 Przewalski N M. Iz Zajsans cerez Chami v Tibet i na verchov'ja Zeltoj reti. Tret'e putescstvie v Centr. Azii SPB Moskva, 1883. 111—112
- 11 Blanford W T. On a Stag. Cervus thordli, from Tibet, and on the mammals of the Tibetan Plateau. Proc Zool Soc London, 1983(30): 444—449
- 12 Flerov K K. The white muzzle deer as the representative of a new genus Prezewalskium. Compt Rend Acad Sci URSS, Ser A, 1930. 115—120
- 13 盛和林, 曹克清, 李文军, 等. 中国鹿类动物. 上海: 华东师范大学出版社, 1992: 224—232
- 14 高华中, 朱诚, 孙智彬. 三峡库区中坝遗址考古地层土壤有机碳的分布及其与人类活动的关系. 土壤学报, 2005, 42(3): 518—522
- 15 周卫健, 卢雪峰, 武振坤, 等. 若尔盖高原全新世气候变化的泥炭记录与加速器放射性碳测年. 科学通报, 2001, 46(12): 1040—1044
- 16 徐海, 洪业汤, 林庆华. 红原泥炭纤维素氧同位素指示的距今 6 ka 温度变化. 科学通报, 2002, 47(15): 1181—1186
- 17 靳桂云, 刘东生. 华北北部中全新世降温气候事件与古文化变迁. 科学通报, 2001, 46(20): 1725—1730
- 18 竺可桢. 中国近五千年来气候变迁的初步研究. 中国科学, 1973, (2): 168—189