

吉林白城双塔新石器时代遗址的 动物遗存及其环境

汤卓炜^{1,2}, 王立新¹, 段天璟¹, 金旭东³, 张全超¹, 张萌⁴

1. 吉林大学边疆考古研究中心, 长春 130012; 2. 吉林大学东北亚生物演化与环境教育部重点实验室, 长春 130021;
3. 吉林省文物局, 长春 130021; 4. Department of Anthropology, University of New Mexico, Albuquerque, 87131

摘要: 本文对中国东北地区目前所知较早的双塔新石器时代遗址的动物遗存及其生存环境进行了研究, 探讨了古代人类的生存模式。本项研究的主要材料基于 2007 年双塔遗址一期地层及遗迹单位出土的三万多件以脊椎动物为主的动物遗存, 并结合孢粉分析的研究成果。研究工作主要采用比较解剖学、动物地理学、动物生态学, 以及文化历史考古学的分析方法。约一万年前双塔遗址周围处于干旱的沉积环境, 气候较冷, 双塔一期早中段, 植被覆盖率较高, 呈现出草甸为主的植被景观, 还曾有林地和一定规模的河湖; 然而, 晚段的植被覆盖率降低, 环境变为半荒漠; 人们采用的是以蒙古兔、环颈雉等小型动物为主要狩猎对象, 兼营渔捞的广谱型肉食资源获取的经济形态; 结合对遗址出土的石制工具组合分析, 推断当时人们采用的是以渔猎采集经济为主的广谱型生业模式, 一定程度上显示出可持续性发展的生存对策。

关键词: 吉林; 双塔遗址; 新石器时代早期; 动物群; 环境

中图法分类号: Q915.86; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2017)04-0537-16

The animal remains and its environment of Neolithic Shuangta site in Baicheng of Jilin

TANG Zhuowei^{1,2}, WANG Lixin¹, DUAN Tianjing¹, JIN Xudong³, ZHANG Meng⁴

1. Research Center for Chinese Frontier Archaeology, Jilin University, Changchun 130012; 2. Key-Lab for Evolution of Past Life and Environment in Northeast Asia, Ministry of Education, China, Changchun 130021; 3. Cultural Relics Bureau of Jilin Province, Changchun 130021; 4. Department of Anthropology, University of New Mexico, Albuquerque, 87131

Abstract: Mainly based on the research method of zooarchaeology, the authors carried out the research on the survival strategies of ancient people living in Shuangta site which is known to be

收稿日期: 2015-03-05; 定稿日期: 2016-07-08

基金项目: 本项研究属于 2015 年度国家社会科学基金重大项目(第二批)“吉林大安后套木嘎遗址的发掘与综合研究”(项目号: 15ZDB055) 成果; 前期工作亦得到 2012 年度国家社会科学基金重大项目(第三批)“哈民忙哈——科尔沁沙地新石器时代遗址发掘与综合研究”(12&ZD191) 的经费资助。

作者简介: 汤卓炜 (1958-), 男, 吉林省长春人, 吉林大学边疆考古研究中心教授, 博士, 博士生导师, 主要从事环境考古学研究。E-mail: tangzhuowei@163.com

通讯作者: 王立新 (1966-), 男, 吉林大学边疆考古研究中心教授, 博士, 博士生导师。E-mail: wanglixincc@sina.com

Citation: Tang ZW, Wang LX, Duan TJ, et al. The animal remains and its environment of Neolithic Shuangta site in Baicheng of Jilin[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2017, 36(4): 537-552

rather early Neolithic site in Northeast China till now. The research shows that the sedimentary condition was dry, the climate was relatively cold about 10,000 BP; according to the results of spore-pollen analysis, during early and middle stages of the first period of Shuangta Culture the vegetation coverage was higher, meadow dominated landscape with higher loading capacity of ecosystem comparing the periods before and after, however in the late stage of the culture the vegetation coverage reduced, the environment changed to semi-desert. Overall, the habitants of the first period of Shuangta Culture took small mammals, fish and mollusks as their main resource of protein. Combining the analysis of the assemblage of stone tools unearthed from the site, we can give the conclusion that the people in the first period of Shuangta Culture selected a sustainable survival strategy of broad-spectrum adaptation mainly with fishing-hunting and collecting economy.

Keywords: Jilin; Shuangta site; Early Neolithic; Fauna; Environment

双塔遗址地处吉林省白城市洮北区德顺蒙古族乡双塔村，位于东北地区松辽平原腹心地带，科尔沁沙地的尾闾地区，坐落在东西走向的沙岗地上。该遗址于1960年文物普查时发现，后经多次复查。2007年8月至10月，吉林大学边疆考古研究中心与吉林省文物考古研究所合作，对双塔遗址西部、暴露有古墓葬的范围进行了抢救性发掘。发掘面积达1419m²，地层分为3层，出土了多种原始特征明显的陶片及较多定型化程度较低的细石器等文化遗存，可以将文化遗存分为3期，伴随一期文化遗存还出土了大量动物遗存。陶器的原始性表现在质地、火候、器型，以及制作技术等各方面^[1]。另外，从双塔一期墓葬出土人骨的¹⁴C测年数据和一期陶片热释光测年数据看，双塔一期遗存多在距今一万年前后[北京大学考古文博学院加速器质谱仪实验室测得07TSIIM10人骨¹⁴C测年数据为(实验室编号: BA110514)9550±45BP][北京大学考古文博学院热释光实验室测得陶片(样品号: 20120207, 20120208, 20120210, 20120211, 20120212)热释光测年数据分别为10162±630BP, 9445±710BP, 10400±600BP, 10202±1000BP, 9679±750BP]。鉴于双塔遗址的发掘及一期遗存的年代测定，填补了东北地区早期陶器在地域分布上的一项重要空白^[2]。为全面揭示新石器时代早期人类在此活动时期动物资源利用的方式、经济形态、古生态环境，以及古代人类的生存对策，作者利用该遗址出土的动物遗存及孢粉分析样品等，开展了环境考古研究，以期在探讨新石器时代早期人类生存对策的基础上，进一步提升该遗址的综合研究水平。

1 材料与方法

1.1 标本数量统计

双塔遗址一期的动物遗存数量巨大，且扰乱少，叠压打破关系简单，相对时代明确，故作为主要研究材料。据初步鉴定结果，双塔遗址一期动物遗存标本量多达31419件，其中脊椎动物骨骼共有29524件，贝类和螺类外骨骼共有1895件。在脊椎动物中，可鉴定标本数量为18030件，不可鉴定数量为11494件。贝类外骨骼有1865件(碎片未计入数量)，

螺类外骨骼共有 30 件。

1.2 基本工作方法

整理方法是先按单位对每块动物骨骼的可鉴定标本的种属、部位和左右方位进行鉴定，编号和记录，然后选取其中比较完整，形态比较明确的骨骼作为标本进行测量和描述。整理时对照的标本有吉林大学环境考古实验室现有的其他遗址的动物骨骼及实验室加工处理的现代动物骨骼比对标本。属种鉴定主要参考目前业内常用的工具书^[3-11]，主要依据《考古遗址出土动物骨骼测量指南》^[12] 进行更准确的测量和鉴定。

2 动物遗存鉴定与基础统计

2.1 属种鉴定

通过对拣选标本的整理鉴定，可确定白城双塔遗址一期的动物遗存来自 2 门 6 纲至少 14 目 30 个属种，现将其动物属种名录列出如下：

脊索动物门 (Chordata)

哺乳动物纲 (Mammalia Linnaeus, 1758)

兔形目 (Lagomorpha Brandt, 1855)

兔科 (Leporidae Fischer, 1817)

蒙古兔 (*Lepus tolai* Pallas, 1778)

食肉目 (Carnivora Bowdich, 1821)

犬科 (Canidae Fischer, 1817)

狼 (*Canis lupus* Linnaeus, 1758)

狗 (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758)

貉 (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834)

鼬科 (Mustelidae Fischer, 1817)

狗獾 (*Meles meles* Linnaeus, 1758)

黄鼬 (*Mustela sibirica* Pallas, 1773)

猫科 (Felidae Fischer, 1817)

偶蹄目 (Artiodactyla Owen, 1848)

鹿科 (Cervidae Goldfuss, 1820)

麅 (*Capreolus pygargus* Pallas, 1771)

麋鹿 (*Elaphurus davidianus* Milne Edwards, 1866)

马鹿 (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758)

猪科 (Suidae Gray, 1821)

野猪 (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758)

牛科 (Bovidae Gray, 1821)

普氏原羚 (*Procapra przewalskii* Buchner, 1891)

- 牛属 (*Bos* sp. Linnaeus, 1758)
- 啮齿目 (Rodentia Bowdich, 1821)
- 鼠科 (Muridae Illiger, 1811)
- 褐家鼠 (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769)
- 仓鼠科 (Cricetidae Fischer, 1817)
- 田鼠亚科 (Arvicolinae Gray, 1821)
- 松鼠科 (Sciuridae Fischer, 1817)
- 达乌尔黄鼠 (*Spermophilus dauricus* Brandt, 1843)
- 食虫目 (Insectivora Gray, 1821)
- 鼬科 (Talpidae Fischer, 1814)
- 麝鼬 (*Scaptochrius moschatus* Milne-Edwards, 1867)
- 奇蹄目 (Perissodactyla Owen, 1848)
- 马科 (Equidae Gray, 1821)
- 野驴 (*Equus hemionus* Pallas, 1775)
- 辐鳍鱼纲 (Actinopterygii Klein, 1885)
- 鲤形目 (Cypriniformes Bleeker, 1859)
- 鲤科 (Cyprinidae Bonaparte, 1837)
- 鲤鱼 (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)
- 草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus* Valenciennes, 1844)
- 鲫鱼 (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758)
- 鮰形目 (Siluriformes Rafinesque, 1820)
- 鮰科 (Siluridae Cuvier, 1817)
- 鮰鱼 (*Silurus* sp. Linnaeus, 1758)
- 鲈形目 (Perciformes Bleeker, 1859)
- 鳢科 (Channidae Fowler, 1934)
- 乌鳢 (*Channa argus* Cantor, 1842)
- 两栖纲 (Amphibia Linnaeus, 1758)
- 无尾目 (Anura Duméril, 1806)
- 蛙科 (Ranidae Gunther, 1858)
- 蛙 (*Anura* Linnaeus, 1758)
- 鸟纲 (Aves Linnaeus, 1758)
- 鸡形目 (Galliformes Temminck, 1820)
- 雉科 (Phasianidae Horsfield, 1821)
- 环颈雉 (*Phasianus cochinchicus* Linnaeus, 1758)
- 其他鸟类

表 1 双塔遗址狼和狗下颌齿列测量数据
Tab.1 Measurement data of mandible teeth of wolf and dog from the Shuangta site

探方号 (Unit)	属种 (Genus or species)	左右 (L/R)	齿列 (Dentition)	牙齿 (Teeth)	测量项目及其测量数据 (Measurement Item and Data)										(mm)					
T114 ②	狼	左	i1-m3	i1, c-m2	116.6	96.7	82	77.7	73.3	37.1	44	38.3	22.5	22.11	27.69	23.59				
T101 ②	狼	左	i2-m1	c-m1							37.4	32.9	21	20.67						
T126 ② B	狼	左	i1-m3	c, ml-m3	113.4	97.7	81.8	75.7	68.3	37.6	39	33.4	24.5	24.72	29.59	23.37				
T126 ② C	狼	左	i1-m3	c, p4-m1	131.1	130.9	126.4	111.5	107.6	112.3	74.4	70.8	66.5	35.4	37.4	33.4	21.8	21.93	49	
T203 ②	狼	左	i2-m1	c-m1							35.3	29.9	21.6	21.15		23.1	17.88			
T305 ②	狼	左	ml-m3	ml-m2							36.6		21.5	21.57		25.85				
T1 ②	狼	左	i2-m2	p3-m2							37.4	32.6		21.34						
T108 ②	狼	左	ml-m2	ml-m2							22.8			22.28						
T2 ②	狼	左	i1-m3				79.5	76.1	70.6	36.3	41.2	35.4		21.85		26.31	19.74			
T117 ②	狼	左	i1-m1	c,p3-m1							39.6	34.4	21.1							
T403 ②	狼	左	c-m3	p2-m3							46.8	47.4	28.3	28.08		31.91	26.76			
T119 ②	狼	左	c-m3		164.7			103.1	91.9	74.4	46.3	53.8	45.2		26.83	35.4	25.48			
H9	狼	右	i1-m2	i1-c,p3-m2	146.8	141.1	137.9	125	116.9	121.2				30.7	21.3	20.26	21.43			
T412 ②	狼	右	i1-m3		144.8	143.7	138.6	126.7	120.6	126.5	82.1	79.3	74.6	37.9	43.5	39.4	23.14	56.22	27.44	
T115 ②	狼	右	i1-p4	c-p4							44	39								
T101 ②	狼	右	p2-m1	p2-m1								32.5	20.9	20.74						
T401 ②	狼	右	m1-m3	ml-m3							32.2		21.3	19.84						
T302 ②	狼	右	m1-m2	ml									23.3	22.5						
T115 ②	狼	右	i3-m3	ml-m2									22.2	21.37		26.52	18.41			
T126 ② C	狼	右	c-m3	p3-m2							108.1	98.9	92.3	47	51.4	44.8	28.1	26.62	31.63	25.39
T5 ②	狗	左	c-m3	p1-p2, ml-m2							71.8	68.2	63.6	32.2	35.7	30.9	19.6	18.37	23.1	17.63
T411 ②	狗	左	p2-m3	p2-m2								32.8		35.1	19.6	19.33		23.7		
T115 ②	狗	右	p1-m3	p2-m1, m3							64.2	50.3	29.5	35.2	32.8	16.4	17.22			

软体动物门 (Mollusca)

双壳纲 (Bivalvia Linnaeus, 1758)

珠蚌目 (Unionoida Stoliczka, 1871)

蚌科 (Unionidae Fleming, 1828)

圆顶珠蚌 (*Unio douglasiae* Gray, 1884)

剑状矛蚌 (*Lanceolaria Gladiola* (Heude), 1877)

褶纹冠蚌 (*Cristaria plicata* Leach, 1815)

腹足纲 (Gastropoda Cuvier, 1795)

柄眼目 (Stylommatophora A. Schmidt, 1855)

巴蜗牛科 (Bradybaenidae Pilsbry, 1934 (1989))

巴蜗牛 (*Bradybaena* sp. Beck, 1837)

中腹足目 (Mesogastropoda J. Thiele, 1921)

宝螺科 (Cypraeidae Rafinesque, 1815)

黄宝螺 (*Monetaria moneta* Linnaeus, 1758)

田螺科 (Viviparidae J.E. Gray, 1847)

环棱螺 (*Bellamya Jousseaume*, 1886)

与环境重建、动物驯养有关的主要哺乳动物属种鉴定标志如下:

蒙古兔 (*Lepus tolai* Pallas, 1778) T403 ②上颊齿列长约 16mm。P3 内侧未见两个不等大的折皱, 因此不具备东北兔的鉴定特征; 下颌具门齿 1 对, 下臼齿列之长远小于齿隙长度, 下颊齿列全长约 15mm。下颌骨齿隙部后段下缘向上凹入, 前颏孔位于齿隙后段 1/3 处下方 2mm 处, 后颏孔位于 p2 前缘下方下颌体外侧中间部位, 下颌冠状突向后倾斜(不

表 2 双塔遗址牛属与部分遗址牛属测量数据比较

Tab.2 Comparative measurement data of *Bos* from Shuangta and some other sites (mm)

比较项目 (Items)	大布苏 (Dabusu)	白音长汗 (Baiyinchanghan)	现生黄牛 (<i>Bos taurus</i>)	朱开沟 (Zhukaigou)	双塔遗址一期 (Shuangta S ₁)
关节窝长 LG	69.5(69.0~70.0) (n=2)	69.8(64.5~75.0) (n=2)	46.5	58	71.9 (n=1)
关节窝宽 BG	61.4(61.0~61.8) (n=2)	56.8(54.2~59.4) (n=2)	43.2	57	60.8 (n=1)
关节窝宽 / 长指数 (BG/LG) *100	88.35	81.38	92.9	98.28	84.56
胫骨远端最大厚 (Maximal distal depth of tibia) Dd	55.15	54.5	53	49	59.53 (56.1~62.6)(n=5)
胫骨远端最大宽 (Maximal distal breadth of tibia) Bd	76.5	69.5	68	66	81.33 (74.55~91.5)(n=5)
胫骨远端厚 / 宽指数 (Dd/Bd) *100	72.09	78.42	77.94	74.24	73.2
距骨内侧最大长 (Maximal interior L of astragalus) GLm	74.6	67.1			76.5 (74.5~76.6) (n=3)
距骨外侧最大长度 (Maximal lateral L of astragalus) GLl	82.5	77.8			82.33 (80.5~84.8) (n=3)

表3 猪牙齿 M3 和 m3 测量数据比较

Tab.3 Comparative measurement data of M3 and m3 of *Sus*

(mm)

遗址名称 (Name of site)	M3	m3
阎家岗 (Yanjiagang)	—	44.7 (43.7~45.6) (n=2)
姜寨 (Jiangzhai)	35.22 (32.0~39.4) (n=4)	36.24 (31.4~41.0) (n=19)
双塔 (Shuangta)	38.54 (35.7~41.38) (n=2)	44.02



图1 双塔遗址部分出土动物遗存

Fig.1 Some animal remains unearthed from the Shuangta site

1. T403 ②, 蒙古兔上颌骨 (maxillary of *Lepus tolai*)；2. T1 ②, 蒙古兔右下颌骨 (right mandible of *Lepus tolai*)；3: T126 ② C, 狼右下颌骨 (right mandible of *Canis lupus*)；4: T5 ②, 狗左下颌骨 (left mandible of *Canis familiaris*)；5: G3N, 牛属右角芯 (right angle core of *Bos* sp.)；6: T117 ②, 野猪左上颌骨 (Left maxillary of *Sus scrofa*)；7: T107 ②, 野猪左下颌骨 (left mandible of *Sus scrofa*)；8: T114 ②, 野猪右上 M3 (right M3 of *Sus scrofa*)

同于东北兔垂直竖立冠状突特征)。综上特征应鉴定为蒙古兔(图1:1,2)。

狼(*Canis lupus* Linnaeus, 1758)07TS II T126②C, 右下颌, 上升支残, 保存齿位c-m3, 保存牙齿p2-m2, 下领齿列长约103mm. 牙齿硕大, 水平支底缘平直(见图1:3)。

狗(*Canis familiaris* Linnaeus, 1758)对于狼和狗的区分, 本文采取了中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的测量数据, 现代狼标本p1-m3的长度为76.3mm, 81.00mm和70.0 mm; m1的长度为24.00mm, 22.20mm和20.00mm^[13]。将小于这两项指标的最小值的

表4 双塔遗址一期脊椎动物遗存各属种最小个体数

Tab.4 MNIs of the genus and species based on vertebrate remains of Stage I from the Shuangta Site

类别 (Category)	动物名称 (Name of animals)	学名 (Scientific name)	部位 (Part)	MNI	百分比 (%)	备注 (Comment)
大哺乳 (Macro-mammals)	牛	<i>Bos</i> sp.	肱骨远端	3	0.30	左3, 右3
	狼	<i>Canis lupus</i>	下颌骨	24	2.38	左23, 右10, 左+右1
	狗	<i>Canis familiaris</i>	下颌骨	2	0.20	左2, 右1
	麋	<i>Capreolus pygargus</i>	下颌骨	10	0.99	左10, 右10
	鹿类	<i>Cervidae</i>	角	3	0.30	角3(不匹配)
	马鹿	<i>Cervus elaphus</i>	角	2	0.20	左1, 右1(不匹配)
	麋鹿	<i>Elaphurus davidianus</i>	角	1	0.10	右1
	蒙古野驴	<i>Equus hemionus</i>	跟骨	5	0.50	左2, 右5
	猫科	<i>Felidae</i>	下颌骨	1	0.10	左1, 右0
	狗獾	<i>Meles meles</i>	下颌骨	8	0.79	左4, 右8
小哺乳 (Micro-mammals)	貉	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	下颌骨	8	0.79	左8, 右4
	普氏原羚	<i>Procapra przewalskii</i>	角	3	0.30	左3, 右1
	野猪	<i>Sus scrofa</i>	肱骨远端	6	0.59	左4, 右6
	田鼠亚科	<i>Arvicolinae</i>	下颌骨	2	0.20	左0, 右2
	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	肱骨	533	52.82	左: 完整38, 远端190
	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	下颌骨	6	0.59	左5, 右6
	东北鼢鼠	<i>Myospalax psilurus</i>	头骨	5	0.50	头骨5
	鼢鼠未定种	<i>Myospalax</i> sp.	头骨	8	0.79	头骨8
	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	下颌骨	5	0.50	左5, 右5
	麝鼩	<i>Scaptochrius moschatus</i>	下颌骨	2	0.20	左2, 右2
鸟类 (Birds)	达乌尔黄鼠	<i>Spermophilus dauricus</i>	下颌骨	2	0.20	左2, 右2
	环颈雉	<i>Phasianus coicicus</i>	鸟喙骨	247	24.48	左247, 右245
	其他鸟类		肱骨	44	4.36	根据形态区分
两栖类 (Amphibian)	蛙	<i>Anura</i>	肱骨	17	1.68	左15, 右17
鱼类 (Fish)	鲤鱼	<i>Carassius auratus</i>	咽齿骨	4	0.40	左3, 右4
	乌鳢鱼	<i>Channa argus</i>	下齿骨	32	3.17	左30, 右32
	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	咽齿骨	2	0.20	左1, 右1, 牙1(不匹配)
	鲤鱼	<i>Cyprinus carpio</i>	咽齿骨	17	1.68	左17, 右17
	鲶鱼	<i>Silurus</i> spp.	下齿骨	7	0.69	左6, 右7

标本鉴定为狗，共有三个标本，即出土于T5②、T411②和T115②的三个标本，图1:4所示标本下领齿列长约60mm，数据落入狗的测量范围，与T411②和T115②标本特征一致，三者均应鉴定为狗。其他标本的数值均大于两项指标的最小值，对于无法测量p1-m3长度（8例）和m1长度（13例）的标本，考虑到其他测量数据和狼的数据接近，故也鉴定为狼。除却测量的标本外，还有幼年个体和因为破坏严重无法测量的个体，经过比较，认为更接近狼的特征和大小。

为了便于更准确地鉴定狼和狗，对所有成年的狼和狗的下颌均按《考古遗址出土动物骨骼测量指南》的指标，做了尽可能多的测量。测量项目说明如下：1) 全长(L_1)：从下领髁-Id；2) 长(L_2)：下领角突-Id；3) 从下领髁与下领角突间的凹痕到下齿点[(Infradentale) 缩写为 Id]的长(L_3)；4) 长(L_4)：下领髁-犬齿齿槽远口缘；5) 从下领

表5 各单位兔和雉的可鉴定标本数
Tab.5 NISP of *Lepus* and *Phasianus* from the Units

单位 (Unit)	兔 (<i>Lepus</i>)	雉 (<i>Phasianus</i>)	单位 (Unit)	兔 (<i>Lepus</i>)	雉 (<i>Phasianus</i>)	单位 (Unit)	兔 (<i>Lepus</i>)	雉 (<i>Phasianus</i>)
T1②	207	45	T109②	97	74	T202②	48	17
T2②	92	9	T110②	18	10	T203②	28	9
T3②	8	0	T111②	76	72	T211②	23	9
T4②	237	34	T112②	8	10	T301②	1	0
T4②'	18	0	T112②'	3	0	T302②	17	7
T4②"	20	1	T112E②	77	17	T303②	116	52
T5②	409	33	T113②	18	19	T304②	93	66
T6②	81	12	T114②	132	403	T304②'	10	86
G2②	28	13	T115②	48	48	T305②	84	51
G3N	7	19	T116②	37	43	T306②	8	4
G3S	63	91	T117②	61	31	T311②	7	15
H1	6	3	T117③	18	3	T312②	24	18
H2	4	4	T118②	95	62	T313②	189	237
H3	23	1	T119②	130	247	T401②	959	359
H4	20	26	T120②	167	132	T402②	131	116
H5	10	18	T121②	1	0	T403②	906	523
H9	3	1	T124②	35	42	T404②	58	82
M10 填土 (filling)	1	0	T125②	22	17	T405②	54	47
T101②	278	107	T126②A	3	1	T406②	9	5
T101②'	154	78	T126②B	8	3	T411②	265	115
T102②	16	7	T126②C	20	47	T411E②	18	8
T103②	13	13	T127②	30	21	T412②	108	101
T104②	46	72	T128②	16	10	T413②	124	26
T105②	18	17	T128③	5	5	T414②	39	33
T106②	138	104	T129②	190	169	T415②	25	12
T107②	43	25	T130②	138	118	T416②	16	12
T108②	132	59	T130②'	78	96	总计	6976	4518
T108③	1	4	T201②	9	12			

髁与下颌角突间的凹痕到犬齿齿槽远口缘的长 (L_5)；6) 长 (L_6)：下颌角突 - 犬齿齿槽远口缘的长；7) 长 (L_7)：m3 齿槽远口缘 - 犬齿齿槽远口缘；8)m3-p1 齿列长 (L_8)；9)m3-p2 齿列长 (L_9)；10) 白齿列长 (L_{10})；11)p1-p4 齿列长 (L_{11})；12)p2-p4 齿列长 (L_{12})；13) 裂齿 (m1) 长 (L_{13})；14) 裂齿齿槽长 (L_{14})；15) 下颌骨垂直部高 (L_{15})；16)m1 后下颌骨高 (H_1)；17)p2 和 p3 间下颌骨高 (对应原著的第 20 测量项目) (H_2) (表 1)。

牛属 (*Bos* sp. Linnaeus, 1758) 根据角芯断面形态为圆形, 可以确定其并非水牛(图 1: 5)。另外, 参照肩胛骨、胫骨和距骨的测量数据的比较可知, 双塔一期牛属与大布苏原始牛及白音长汗牛属有很高程度的相似性, 而与朱开沟遗址的黄牛及现生黄牛差别较大, 当属牛属未定种无疑。具体属于原始牛还是野生黄牛还有待分子考古分析数据的支撑 (表 2)。

野猪 (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) 双塔遗址一期遗存中, 共发现与 M3 和 m3 有关的部位共三个标本, 分别出土于 T117 ② (左上颌保存牙齿 P4-M3, 图 1: 6)、T107 ② (左下颌保存牙齿 m2-m3, 图 1: 7) 和 T114 ② (右上 M3, 图 1: 8)。牙齿长度测量数据见表 3。

阎家岗遗址出土的猪被认为是野猪^[14], 而姜寨遗址出土的猪被认为是家猪。双塔遗址出土的可资鉴定驯化状况的标本出土数量极少, 从以上的数据可以看到, m3 的长度与阎家岗遗址出土的野猪接近, 而 M3 的测量数据与姜寨遗址出土的猪牙数据有重合。需要注意的是, 仅仅从三颗牙齿的测量数据上判定驯化状况标本量是不足的。双塔遗址一期猪牙齿的嚼面结构比较复杂, 比较接近野猪牙齿的形态特征。

2.2 初步统计

鉴于本遗址出土的动物遗存以蒙古兔和环颈雉为主, 表 4 给出了双塔遗址各属种的最小个体数 (MNI)。从数量上看, 环颈雉和蒙古兔构成双塔遗址动物遗存的主体, 次之是其他鸟类、乌鳢、狼、鲤鱼、蛙、麋, 剩下的属种 MNI 都不超过 10。

双塔遗址一期动物遗存不仅标本量大, 几乎在所有单位中都有分布, 而且在一些区域中有较高的分布

表 6 双塔遗址蒙古兔的 NISP 和 MNI

Tab.6 NISP and MNI of *Lepus tolai* from the Shuangta site

部位 (Part of body)	NISP	MNI	备注 (Comment)
颅骨 (Skull)	127		碎片 127
枕骨 (Occipital bone)	7	7	7
上颌骨 (Upper jaw bone)	263	142	左 121, 右 126, 左 + 右 16 (其中一个带前颌)
前颌骨 (Premaxilla)	69	52	左 19, 右 18, 左 + 右 32
下颌骨 (Mandible)	877	437	左 433, 右 437, 碎片 7
牙齿 (Tooth)	650		650
寰椎 (Atlas)	7	7	7
肩胛骨 (Scapula)	428	217	左 217, 右 211
肱骨 (Humerus)	593	228	左: 完整 38, 近端 40, 远端 190, 中段 52; 右: 完整 27, 近端 36, 远端 161, 中段 49
尺骨 (Ulna)	365	197	左 168, 右 197
桡骨 (Radius)	443	144	左: 近端 141, 远端 55, 中段 18; 右: 近端 144, 远端 59, 中段 17; 中段 9
枢椎 (Axis)	8	8	8
荐椎 (sacral vertebrae)	26	26	26
髋骨 (Haunch bone)	1057	533	左 524, 右 533
股骨 (Femur)	673	129	左: 完整 13, 近端 98, 远端 116, 中段 99; 右: 完整 14, 近端 94, 远端 104, 中段 135
胫骨 (Tibia)	1135	325	左: 完整 5, 近端 208, 远端 58, 中段 270; 右: 完整 4, 近端 214, 远端 51, 中段 325
髌骨 (Patella)	1	1	左 1
跟骨 (Calcaneus)	221	113	左 113, 右 108
距骨 (Astragalus)	26	14	左 14, 右 12
合计 (Total)		6976	

密度。脊椎动物中，蒙古兔和环颈雉的数量最多，而且多数呈局部集中堆积状态分散在地层的不同部位，反应遗址形成过程中，人类处理捕获的兔和雉的行为呈现出空间上不均衡的现象。表 5 是按出土单位统计出的这两种动物的可鉴定标本数（NISP），可以帮助我们对双塔遗址一期动物遗存的分布状况有一个直观的认识。即兔和雉的遗存主要出自探方地层的第二层，很少量出自灰沟中；有些局部堆积兔较多而雉较少，另外一些局部堆积则雉较多而兔较少；多数情况下，兔多雉也多。这些数据是根据除比较解剖学特征不明显或对最小个体数统计意义不大的椎骨、肋骨、掌骨、跖骨、指骨、趾骨等骨骼之外的部位的标本数量统计出来的。结合表中的数据和探方平面分布情况可以看出，野兔和环颈雉在第 II 地点的第 2 层中有两个集中分布区域，一个是在东部，另一个在西部中央。

表 6 及表 7 分别列出了蒙古兔和环颈雉的 NISP 与 MNI。从数量上看蒙古兔占绝对优势，次之为环颈雉。蒙古兔可鉴定标本数（NISP）为 6976，根据最小个体数获取的基本原则，从髋骨中获得蒙古兔的最小个体数（MNI）为 533（依据右髋骨），环颈雉可鉴定标本数（NISP）为 4518，从鸟喙骨中获得环颈雉的最小个体数（MNI）为 247。

双塔遗址一期的动物遗存中出土的软体动物有双壳类和腹足类。双壳类占主体，分为圆顶珠蚌、剑状矛蚌和褶纹冠蚌三类，其中以圆顶珠蚌占绝对优势；腹足类有田螺、巴蜗牛、环棱螺和黄宝螺（表 8）。

表 7 双塔遗址环颈雉的 NISP 和 MNI

Tab.7 NISP and MNI of *phasianus choicicus* from the Shuangta site

部位 (Part of body)	NISP(n)	MNI(n)	备注 (Comment)
上颌骨 (Upper jaw bone)	3	3	3
下颌骨 (Mandible)	8	8	8
胸骨 (Sternum)	172	172	172
锁骨 (Clavicle)	32	32	32
鸟喙骨 (Coracoid)	492	247	左 247, 右 245
肩胛骨 (Scapula)	279	144	左 144, 右 135
肱骨 (Humerus)	1011	245	左：完整 135，近端 105，远端 189，中段 76；右：完整 120，近端 125，远端 198，中段 63
尺骨 (Ulna)	339	180	左 180, 右 159
桡骨 (Radius)	145	82	左 82, 右 63
掌骨 (Metacarpale)I+III	171	86	左 85, 右 86
髋骨 (Haunch bone)	84	44	左 44, 右 40
股骨 (Femur)	806	243	左：完整 73，近端 144，远端 94，中段 81；右：完整 83，近端 160，远端 96，中段 70；中段 5
胫骨 (Tibia)	534	143	左：完整 5，近端 5，远端 138，中段 123；右：完整 13，近端 11，远端 123，中段 113；中段 3
跖骨 (Metatarsal bone)	442	113	左：完整 51，近端 44，远端 62，中段 77；右：完整 59，近端 45，远端 49，中段 53；中段 2
总计 (Total)		4518	

3 生态环境及生存对策分析

3.1 生态环境分析

双塔遗址动物遗存绝大多数出自双塔一期的地层和遗迹单位，作者针对出土的 31419 件动物遗存（其中脊椎动物遗存 29524 件，软体动物遗存 1895 件）进行了动物考古研究。

共发现 2 门 6 纲 14 目 22 科至少 32 属种动物（表 4）。根据遗址中出土的动物遗存属种鉴定结果及最小个体数统计，陆栖哺乳动物中蒙古兔数量上占绝对优势（MNI 为 533），次之是环颈雉（MNI 为 247），再次是狼（MNI 为 24），少量的中型鹿科动物麅（MNI 为 10），加上属种未定的各种

类鸟的个体，上述物种占脊椎动物个体总数的 85.03%；水栖脊椎动物中硬骨鱼乌鳢占优势（MNI 为 44），次之为鲤鱼（MNI 为 17），无尾两栖类的蛙也占一定比例（MNI 为 17），水栖为主的动物个体约占脊椎动物个体总数的 6.53%；上述动物个体总计占所有脊椎动物个体总数的 91.56%，所代表的动物组合基本上能够反映双塔一期的动物生态特征。

为数最多的是蒙古兔（草兔），主要栖息于草原、灌丛、河谷柳丛、树林中及农田附近，经常出没于草地，主食禾本科、豆科及树木嫩枝叶、树皮、农作物等。个体数量位居第二的是环颈雉，其主要栖息地为低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和道路两旁的灌丛与草地中，分布高度多在海拔 1200 米以下；杂食性强，所吃食物具有地区性和季节性差异，秋季以各种植物的果实、种子、植物叶、芽、草籽和部分昆虫为主要食物，冬季以各种植物的嫩芽、嫩枝、草茎、果实、种子和谷物为主要食物，夏季以各种昆虫和其他小型无脊椎动物以及部分植物的嫩芽、浆果和草籽为主要食物，春季则啄食刚发芽的嫩草茎和草叶^[15]。中型鹿科动物麅主要栖于丘陵、山地的疏林地带，以混交林、多草的灌丛边缘、河谷沼泽芦苇丛为经常出没的场所，特别是林缘或沟谷的灌草丛中，晨、昏活动、三五成群，以灌木丛的嫩枝叶、青草为主食，亦可啃食树皮等。乌鳢为淡水凶猛肉食性鱼类，通常栖息于水草丛生、底泥细软的静水或微流水中，遍布于湖泊、江河、池塘等水域内，较为贪食，多以鱼虾类为食，捕食对象随鱼体大小而异^[16]。鲤鱼为淡水鱼类，平时单独或成小群体生活于平静且水草丛生的泥底的池塘、湖泊、河流的底层水中，适应性强，食性广，属于杂食性，荤素兼食，以食底栖动物为主。为数众多的淡水瓣鳃纲双壳类动物是圆顶珠蚌，次之为剑状矛蚌，再次为褶纹冠蚌。圆顶珠蚌主要栖息于湖泊、河流和池塘内。剑状矛蚌主要栖息于湖泊、河流和池塘的沙泥底中。褶纹冠蚌栖息于河流、湖泊、沟渠及池塘等水体淤泥中，主要以水中的微生物及有机碎屑等为食，属于底栖生活的滤食性双壳类，在淡水生态系统中具有非常重要的地位。较有代表性的淡水腹足类有田螺，陆栖腹足类有巴蜗牛。田螺通常分布在池塘、沟壑、湖泊、沼泽和江河等淡水中，以多汁的水生植物的叶及藻类为食。巴蜗牛属于陆生软体动物之一，多生活在比较潮湿的地方，遇有阴雨天多整天栖息在植株上，喜栖息在植株茂密低洼潮湿处，白天潜伏在潮湿的土缝中或茎叶下，早、晚觅食，一般以植物叶和嫩芽为食。环棱螺适应性强，栖息于稻田、池塘、沼泽、小溪、河沟等环境中。黄宝螺生活于热带和亚热带暖海区，从潮间带至较深的岩礁、珊瑚礁或泥沙海底均有其踪迹，为肉食性动物，主要以珊瑚动物，其他如海绵、有孔虫和小甲壳类动物等为食。其他占有一定比例的动物包括狼、

表 8 双壳类和腹足类遗存的 MNI 及百分比
Tab.8 MNI and Percentage Bivalve and Gastropods

动物名称 (Name of animals)	MNI(n)	%	备注 (Comment)
杜氏（圆顶）珠蚌 (<i>Unio douglasiae</i>)	1012	91.40	左 893, 右 1012
剑状矛蚌 (<i>Lanceolaria gladiola</i>)	33	3.00	左 33, 右 22
褶纹冠蚌 (<i>Cristaria plicata</i>)	31	2.80	左 30, 右 31
田螺 (<i>Viviparus</i> sp.)	24	2.20	右旋 24
巴蜗牛 (<i>Bradybaena</i> sp.)	5	0.45	右旋 5
环棱螺 (<i>Bellamya</i> sp.)	1	0.09	右旋 1
黄宝螺 (<i>Monetaria moneta</i>)	1	0.09	1 (作为饰品)

貉、狗獾、野猪、野生牛、蒙古野驴、东北鼢鼠、黄鼬等。狼栖息于山地、丘陵、平原、森林、草原、荒漠等多种生境，食性极杂，以一切可捕食的动物为食，主要有小型兽类、兔类和鹿类。貉生活在平原、丘陵及部分山地，栖息于河谷、草原、溪流和湖沼附近的丛林中^[17]，食性较杂，主要取食小动物，包括啮齿类，小鸟、鸟卵、鱼、蛙、蛇、虾、蟹、昆虫等，也食浆果、真菌、根茎、种子、谷物等植物性食料^[18]。狗獾属于大型鼬科动物，栖息于森林、灌丛、荒野、草丛及湖泊堤岸等生境，食性极杂，尤喜食动物性食物，包括蚯蚓、青蛙、蜥蜴、泥鳅、黄鳝、蝼蛄、天牛和鼠类等，也食植物性食物。野猪为性情凶猛的偶蹄动物，主要栖息于山地森林或稀树杂草丛及溪沟水边灌丛，多出没于阔叶林、针阔混交林，以及林缘地带，杂食，以植物的枝条、蕨类、某些植物的种子、甚至是一些作物和动物为食。双塔遗址出土的牛个体很大，绝大多数测量数据与家黄牛不符，当处于野生状态，而野生的牛属主要栖息于林缘灌丛、草地，以草为食，亦啃食盐土。蒙古野驴为荒漠草原动物，栖息于戈壁、平原草地、丘陵和沙漠，对干旱、酷热、严寒和食物贫乏有很强的适应能力，以多种草类为食。东北鼢鼠栖息于草本植物繁盛的田野草地、草原、草甸、丘陵和河岸附近，喜湿，生活在复杂的地下洞穴中，以植物地下部分为主食，兼食地上部分和种子，亦食昆虫。黄鼬栖息环境极其广泛，常见于林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵、平原和山区等地，亦可见于居民区附近灌丛，食物种类广泛，几乎捕食所有能遇到的小型动物，以小型鼠类为主要捕食对象，也吃两栖类、鱼类、鸟类、松鼠类，并盗食家禽。

从动物群的构成情况和适应的生态环境看，除了狗家养以外均为野生动物（表1, 2, 3, 4），包括林地或林缘环境的马鹿、麋鹿、麈等鹿科动物，以及野猪、猫科、狗獾、貉等，还包括低丘陵及平原草原环境的牛属、野驴、普氏羚羊、蒙古兔、达乌尔黄鼠等，以及广适性的狼、麝鼩、东北鼢鼠、黄鼬、环颈雉等，河湖等水域环境的无尾两栖类的蛙，鲫鱼、乌鳢、草鱼、鲤鱼、鲶鱼等硬骨鱼类，以及软体动物螺、蚌类（见表8）。

蒙古兔和环颈雉栖息环境需要有足够的水源，本遗址出土大量的蒙古兔和环颈雉遗存表明（见表6、7），尽管双塔一期早中段气候干旱、较冷，但是淡水水生生物和喜水生物遗存的出现则表明，遗址周围仍然存在着一定面积的水体。从卫星像片遥感解译结果看，距离遗址所在沙岗约500m的双塔村西，曾经有一条宽约70m，自西南向东北再转向南汇入洮儿河的支流，可能成为双塔一期居民水生生物资源的重要来源地之一。即使是在20世纪60年代双塔遗址所在地的沙岗，周围长期为草甸草原与湿地所环绕。

根据动物群组合，参考MNI占优势物种蒙古兔、环颈雉的生态环境和动物地理特征，并考虑狼、蛙、乌鳢、鲤鱼等的生态位，可以推断遗址周围呈现出以草原及草甸为主，兼有林缘灌丛，及河流的生态景观，生态多样性亦较明显。

除了动物考古研究之外，本项研究还开展了对双塔遗址II区探方07TSIIT103北壁剖面的孢粉分析（孢粉样No.2-No4.为代表）。孢粉分析的鉴定结果及孢粉组合为，人类在此活动之前的生土层（即自然层）所采样品No.1孢粉浓度低（50粒/克），草本植物花粉（92.0%）占优势，乔、灌木植物花粉（7.0%）和蕨类植物孢子（1.0%）很少，以旱生植被（蒿属、藜科、中华卷柏、绒线菊属）为主，中生植物较少，蒿/藜比值（A/C）为0.91；双塔一期早段样品No.2孢粉浓度高，草本植物花粉（84.0%）为主，乔、灌木植物花粉（15.5%）较少，蕨类植物孢子（0.5%）很少，依然以旱生植被为主（蒿属、藜科、中华卷柏、绒线

菊属），中生植物较少，蒿/藜比值（A/C）为2.11；双塔一期中段样品No.3孢粉浓度高，草本植物花粉（99.5%）占绝对优势，蕨类植物孢子（0.5%）很少，未见乔、灌木植物花粉，仍以旱生植物为主（蒿属、藜科、中华卷柏），中生植物较少，蒿/藜比值（A/C）为4.8；双塔一期晚段样品No.4孢粉浓度低，草本植物花粉（99.0%）占绝对优势，蕨类植物孢子（1.0%）很少，未见乔、灌木植物花粉，依旧以旱生植物为主（蒿属、藜科、中华卷柏），中生植物较少，蒿/藜比值（A/C）为12.4；现代人类活动时期样品No.5孢粉浓度稍高，草本植物花粉（72.0%）为主，乔、灌木植物花粉（26.0%）较少，蕨类植物孢子（2.0%）很少，还是以旱生植物为主（蒿属、藜科、中华卷柏），中生植物较少，蒿/藜比值（A/C）为0.17。孢粉分析结果表明，人类在此活动之前沉积环境非常干旱，气候较冷，不利于人类生存；在双塔一期，沉积环境干旱，气候较冷，早、中段植被覆盖率较高，生态环境优于人类在此立足之前和双塔一期晚段，由草甸植被转变为半荒漠植被；现代人类活动时期沉积环境非常干旱，气候较冷，不利于人类生存^[19]。另外，根据东北各类沉积物反映的全新世气候变化对比也可发现，科尔沁和松嫩沙地在双塔一期恰好处于古土壤形成的相对湿润期^[20]。因此，双塔一期的植物遗存所反映的环境信息为，约一万年前，这一地区主体上处于气候较冷，相对湿润，植被以旱生植物为主的草甸草原生态环境。总体上看，进入全新世以后的新石器时代早期，双塔遗址所在地区生态多样性较强，动植物资源相对丰富和稳定，能够支持以广谱型渔猎采集经济为主的人群在较长时期内生存和繁衍。

3.2 生存对策分析

从双塔遗址一期文化层出土的动物遗存属种构成上分析，除了狗是已经驯化的家养动物外，其他均为野生动物，而且数量上蒙古兔和环颈雉占绝对优势。因此，约一万年前这里的人们采用的是以小型动物为主要狩猎对象，兼营渔捞的广谱型肉食资源获取的经济形态，结合遗址出土有研磨用石器（如磨盘、磨棒），也有镞、鱼镖、鱼叉等狩猎工具和捕鱼工具，但是并没有农业生产工具的现象推断，当时居民的生存应以渔猎采集经济为主要形式的广谱型生业模式为特色。

参照现生双壳类生长线及生长纹与年龄和季节的相关性研究发现，双壳类生长线形成于气候明显转冷，摄食停止进入冬眠的晚秋之末和冬季，生长纹则是在早春至晚秋结束冬眠开始摄食时，外壳层每日生长在外表留下的痕迹^[21-23]。通过对遗址出土的双壳类生长

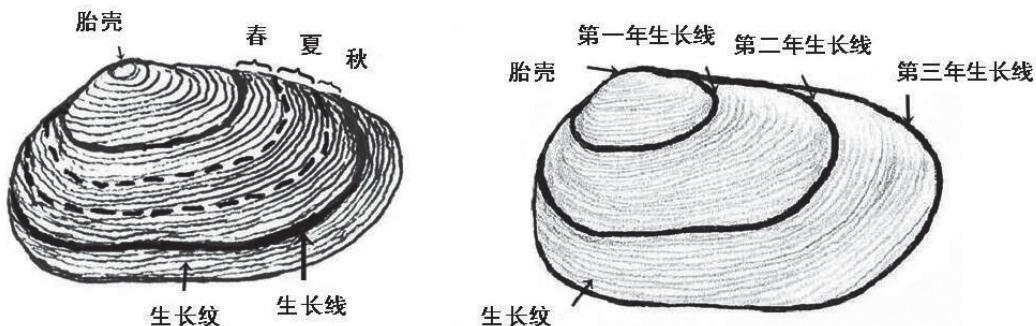


图 2 双壳类生长线和生长纹与季节和年龄的关系示意图

Fig.2 Sketch Map of Relations between Growth Lines & Striation and Seasons & Ages of Bivalve

线及生长纹与年龄和死亡季节的相关分析，可以判断其被采食时的季节和年龄。双塔一期的居民以圆顶珠蚌为早春至晚秋季淡水贝类的主要捕捞对象，从春天至秋天捕捞量呈现递减的趋势（表9；图2），很可能由于圆顶珠蚌在这里繁殖较快、较多，较易获得，经过三个季节的捕捞，贝类资源逐渐减少，以及冬季水面冰冻捕捞难度加大有关；海相环境生存的黄宝螺的出土，反映双塔一期居民与远在海边生存的古代居民的物质交流存在的可能性。野兔和雉的最佳狩猎季节从晚秋开始，经历整个冬季，但是个别地区可以全年狩猎；麋的最佳狩猎季节在冬季^[24]。双塔遗址一期这里属于一年四季都利用的渔猎采集经济的食物加工、处理和储藏的场地。反映食物加工、处理和储藏的遗迹单位在遗址形成过程中呈现分散点状分布的特点，但是不同季节获取的动物类别有所侧重。人们利用弓箭等，在狗的协助下可以进行全年的野兔狩猎。秋冬季主要利用弓箭等在灌丛和湖沼交界地带射猎野鸡。冬季在林缘或灌丛附近射猎麋等。其他动物的狩猎则更具偶然性。

结合动物食性分析结果可知，猪的 $\delta^{13}\text{C}$ 表现出以C₃植物为主要食物来源，但是其在草食类动物范围内较高的 $\delta^{15}\text{N}$ 值则可能显示了人类对其食性的影响和干预，及家畜饲养的萌动，即广义农业出现的先兆。形态学上所确定的狗 $\delta^{13}\text{C}$ 表现出C₃植物的来源特点，同时具有较高 $\delta^{15}\text{N}$ 值则反映出人类对其食性的较高程度的干预和影响，即与人类渔猎采集活动所提供的C₃植物和动物蛋白关系密切^[25]。

较强的食物资源获得的季节性和随机性，决定了双塔一期人口不可能有较大规模的增长，但是其较高水平的渔猎技能和较强的植物性食物采集利用能力，保证了双塔一期早中段人类社会能够得以相对稳定地存续和发展。

4 结 论

本文主要利用动物考古学研究成果，结合植物考古、食性分析及文化历史考古研究成果，综合分析了双塔遗址一期古代人类的生存环境和生存对策。研究表明：

1) 约一万年前双塔遗址周围处于干旱的沉积环境，气候较冷，双塔一期早中段，植被覆盖率较高，显示出草甸为主的植被景观，相对此前及以后生态系统的载荷力较高，双塔一期晚段植被覆盖率降低，向半荒漠环境转变。遗址周围除草甸外，还曾有林地和一定规模的河湖。

2) 尽管以石制品为代表的工具组合并不支持农业经济的存在，但是并不能排除人类对动物的驯养行为在影响动物食性方面的干预，从而揭示广义农业存在的可能性。

表9 双塔遗址圆顶珠蚌的捕捞季节统计
Tab.9 Statistics of Catching Season of *Unio douglasiae*

壳瓣左右 (Side of valve)	死亡季节 (Season of death)	数量 (Number)	壳瓣左右 (Side of valve)	死亡季节 (Season of death)	数量 (Number)
左 (left)	春 (Spring)	133	右 (Right)	春 (Spring)	206
左 (left)	夏 (Summer)	106	右 (Right)	夏 (Summer)	128
左 (left)	秋 (Autumn)	100	右 (Right)	秋 (Autumn)	116

3) 反映食物加工、处理和储藏的遗迹单位在遗址形成过程中呈现分散点状分布的特点。主要狩猎采集对象有季节性差异, 其他物种的狩猎行为更具有随机性。当时的人类采用的是以小动物为主要肉食资源的广谱经济生存对策。

4) 广谱经济和较高的渔猎采集技术保证了双塔一期早中段人类社会的稳定发展。但是, 困于资源获取的季节性和随机性较强, 无法支持较大规模的人口增长。

致谢: 文中的动物遗存由参加考古发掘的吉林大学师生采集, 由吉林省文物考古研究所授权研究; 年代数据由北京大学考古文博学院加速器质谱实验室和热释光实验室吴小红团队测定; 孢粉分析主要委托教育部东北亚生物演化与环境重点实验室张淑芹负责质量控制; 稿件校对与修改过程中, 得到人类学学报编辑部给予的悉心指导和帮助, 在此特致以衷心的感谢。

参考文献

- [1] 王立新, 金旭东, 段天璟, 等. 吉林白城双塔遗址新石器时代遗存 [J]. 考古学报, 2013, 4: 501-533
- [2] 王立新, 段天璟, 汤卓炜. 中国东北地区发现万年前后陶器 [C]. 东北亚古代聚落与城市考古国际学术研讨会论文集. 北京: 科学出版社, 2014: 1-9
- [3] 伊丽莎白·施密德 [瑞士] (著), 李天元 (译). 动物骨骼图谱 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1992, 35-103
- [4] Hillson S. Mammal Bones and Teeth [M]. London: The Institute of Archaeology University College, 1996, 7-57
- [5] 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所《中国脊椎动物化石手册》编写组. 中国脊椎动物化石手册 (修订版) [M]. 北京: 科学出版社, 1979, 250-620
- [6] 赛普提摩斯·谢逊 (著), 张鹤宇, 林大诚, 孔繁瑶, 等 (译). 家畜解剖学 [M]. 北京: 科学出版社, 1972, 9-186
- [7] Barone R. Anatomia comparata dei Mammiferi domestici [M]. Bologna: Edagricole, 1980, 23-629
- [8] 陈卫, 高武, 傅必谦. 北京兽类志 [M]. 北京: 北京出版社, 2002, 29-271
- [9] 潘清华, 王应祥, 岩崑. 中国哺乳动物彩色图鉴 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2007, 10-367
- [10] Miller GS. Catalogue of the Mammals of Western Europe [M]. London: British Museum, 1912, 1-998
- [11] Gilbert BM. Mammalian Osteology [M]. Laramie: The Missouri Archaeological Society, 1980, 39-417
- [12] 安哥拉·冯登德里施 (著), 马萧林, 侯彦峰 (译). 考古遗址出土动物骨骼测量指南 [M]. 北京: 科学出版社, 2007: 19-154
- [13] 祁国琴. 姜寨新石器时代遗址动物群的分析 [A]. 见: 姜寨 [M]. 北京: 文物出版社, 1988: 518
- [14] 黑龙江文物管理委员会. 阎家岗旧石器时代晚期古营地遗址 [M]. 北京: 文物出版社, 1987: 44
- [15] 赵正阶. 中国鸟类志 (上卷: 非雀形目) [M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2001年6月: 390-392
- [16] 刘明玉, 解玉洁, 季达明. 《中国脊椎动物大全》 [M]. 沈阳: 辽宁大学出版社, 2000, 390
- [17] 史密斯 (美), 解焱 (中). 《中国兽类野外手册》 [M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2009: 407-408
- [18] 高耀亭, 张曼丽, 叶宗耀, 等. 《中国动物志·兽纲·第八卷》 [M]. 北京: 科学出版社, 1987
- [19] 汤卓炜, 王立新, 段天璟, 等. 吉林白城双塔遗址孢粉分析与古环境 [J]. 考古学报, 2013, 4: 534-536
- [20] 刘嘉麒. 东北地区有关水土资源配置、生态与环境保护和可持续发展的若干战略问题研究 (自然历史卷) [M]. 北京: 科学出版社, 2007, 86-169
- [21] Jones DS. Annual cycle of shell growth increment formation in two continental shelf bivalves and its paleoecologic significance [J]. Paleobiology, 1980, 6(3): 331-340
- [22] Jones DS. Sclerochronology: Reading the record of molluscan shell [J]. American Scientist, 1983, 71(4): 384-391
- [23] 闫慧, 陈洁. 双壳类壳体时间序列的建立方法及存在的问题 [J]. 地球与环境 2010, 38(2): 242-249
- [24] 李振营. 狩猎知识手册 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1989, 252-275
- [25] 张全超, 汤卓炜, 王立新, 等. 吉林白城双塔遗址一期动物骨骼的稳定同位素分析 [J]. 边疆考古研究, 2012, 1: 355-360