

广西化石大熊猫牙齿龋病的观察

王 將 克

(中山大学地质地理系)

牙齿龋病是人类常患的疾病之一,近几十年来成为口腔医学界研究的一个重要问题。文献上也有很多的报导。许多学者为了得到关于人类龋病病因的参考资料曾作过许多现代动物实验性龋蚀的研究。至于化石哺乳动物龋蚀的情况则在文献上记载不多(Moodie, R. L., 1923)。过去在我国曾发现过某些现代和化石哺乳动物的牙病标本,但是,经过仔细研究和正式报导的并不多(如周明镇等 1959, 周本雄, 1961, 吴汝康¹⁾等)。随着材料的增加,对这些问题的探讨也就有必要和可能了。

本文报导的化石大熊猫龋病的情况,为近来我们在整理广西山洞哺乳动物牙化石的材料时发现的。由于这些动物牙齿的磨耗方式与正常情况有别,因而引起了我们的注意。笔者受裴文中教授的嘱咐,对这批材料进行观察,随后,我们选择了其中的一部分经北京医学院口腔系教授毛燮均大夫鉴定,肯定了我們选择的材料中大部分有牙病(龋齿),笔者就在这个基础上继续工作。

本文在写作过程中,得到裴文中、毛燮均、吴汝康和颜闾诸教授的指导,吴汝康教授并为本文作详细地审阅和修改,笔者在此表示深深的感谢。

一、材料来源

这里的材料是近几年来中国科学院古脊椎动物与古人类研究所广西野外工作队从广西山洞及当地药材收购站陆续采集和选购得来的。计有广西巨猿洞(5704)的化石大熊猫(*Ailuropoda*)的下颌骨 4 个,零散牙齿约 100 个。地质时代为更新世初期。巨猿洞以外的广西各山洞的化石大熊猫计有一个完整头骨和下颌(5038), 5 个不完整的下颌(5037, 5041, 5703, 5702, 5039), 还有零散牙齿约 400 个,分属于 26 个化石地点和收购站。地质时代为更新世中期和晚期。还有作为比较用的现代大熊猫头骨和下颌各二个(材料来自北京动物园和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所标本室)。

二、头骨病态及其龋齿的观察和讨论

化石大熊猫的完整头骨和下颌(5037)属于同一个体。

在这个标本上存在着两个问题。首先是头骨很不对称,特别是枕区和顳顶部。这种现象究竟是由于动物生前的畸形发展呢,还是由于化石埋藏时受堆积物机械力的作用而引起的变形呢? 另一个问题,就是在这个头骨的左右上第二臼齿的后跟外侧部冠面上出

1) 吴汝康教授正在进行巨猿龋病问题的研究,原文尚未发表。

现相当深度磨耗现象,而与其相对应的下颌齿列却未经磨耗,这种与正常情况不同的原因何在? 以下将分别予以说明。

头骨畸形现象的观察 头骨的畸形在顛頂和枕区最为明显(图1)。虽然顛頂骨大部分被破坏了,但从保存的顛頂后端的頂脊部分则显得相当歪斜,几乎改变了正常頂脊在中央的位置。枕区的一般轮廓也显得相当不对称,右枕区外缘绝对长度(从弓顛后缘至頂脊最后端的直线距离)为103毫米,比左边的距离(87毫米)约长16毫米,因此,枕区的左半比右半小得多。枕髁和枕脊的形状也很不正常,枕脊明显歪斜。左枕髁外方肿大成瘤状。右枕髁则向内方歪扭,几乎与枕脊成一直线,改变了正常枕脊在两枕髁中央的位置,使左右枕髁显得很不对称。鉴于该头骨是一个成年个体,骨片间的缝合线已愈合,骨的发育已定型化,可塑性较小,所以,受机械力的作用而引起变形的可能性不大。我们认为头骨如此的畸形,显然是由于动物生前的一种病态。枕区的明显不对称和左枕髁外侧的肿大等,说明了动物生前脖子歪了。

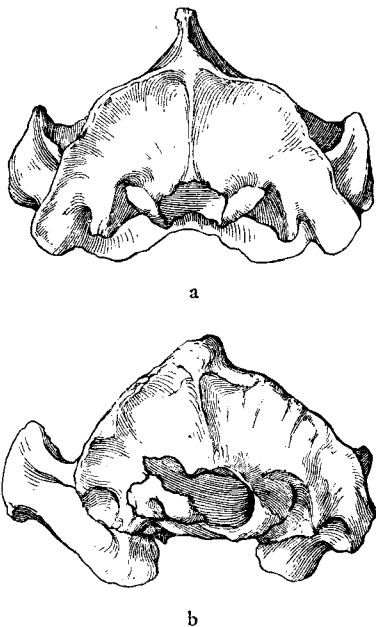


图1 大熊猫头骨后部枕面观
(约原大1/4)

a. 正常的现代大熊猫
b. 畸形的化石大熊猫

第二上臼齿(M^2)的“深度磨耗” 如图2所示,在这个头骨的上第二臼齿后跟外侧部冠面已“深度磨耗”,甚至在后跟外侧缘冠面的釉质层也崩落了,而与其相对的下颌臼齿(M_2-M_3)却没有磨耗。最初,我们认为这个头骨可能是属于一个老年个体,而下颌则属于另一个体。但是,化石的埋藏和保存的情况是头骨和下颌連結在一起,下颌的关节突紧贴在头骨孟后窝里面,互相吻合,这一事实充分说明它们是属于同一个体的。现在我们认为这种“深度磨耗”的现象是一种非正常的病态(龋蚀),可从以下事实证明:

1. 正常时大熊猫上下臼齿的磨耗方式是上臼齿的侧面与下臼齿外侧面的牙尖,即原尖、次尖和下原尖、下次尖,首先对压研磨。所以上臼齿齿冠表面釉质层先被磨耗的总是在内侧面的齿尖(原尖和次尖)上,而下臼齿则在外侧(下原尖、下次尖)。但在这个标本的情况恰好相反:左右 M^2 齿冠表面釉质层先被磨耗的并非在内侧面的牙尖上,而是在后跟外侧缘。

2. 从大熊猫恒齿的更换上,最先长出的是第一臼齿,依次为门齿和前臼齿,再次是第二和第三臼齿,最后才是犬齿。这样,最后一个臼齿(M^2)的磨耗总是在其它牙齿磨耗了相当程度之后才长出,使用。也就是说,当最后一个臼齿“深度磨耗”时,动物已进入老年期了。然而,在这个标本中, M^2 前部的齿列还没有磨耗,而它本身却磨耗很深,也非正常情况所能有的。

3. 从对于一般老年个体牙齿磨耗的观察中,这种情况也与老年个体的不同。在老年大熊猫中,上臼齿内侧面的牙尖经磨耗后便出现半月形的窝,齿冠表面釉质层的消耗常是

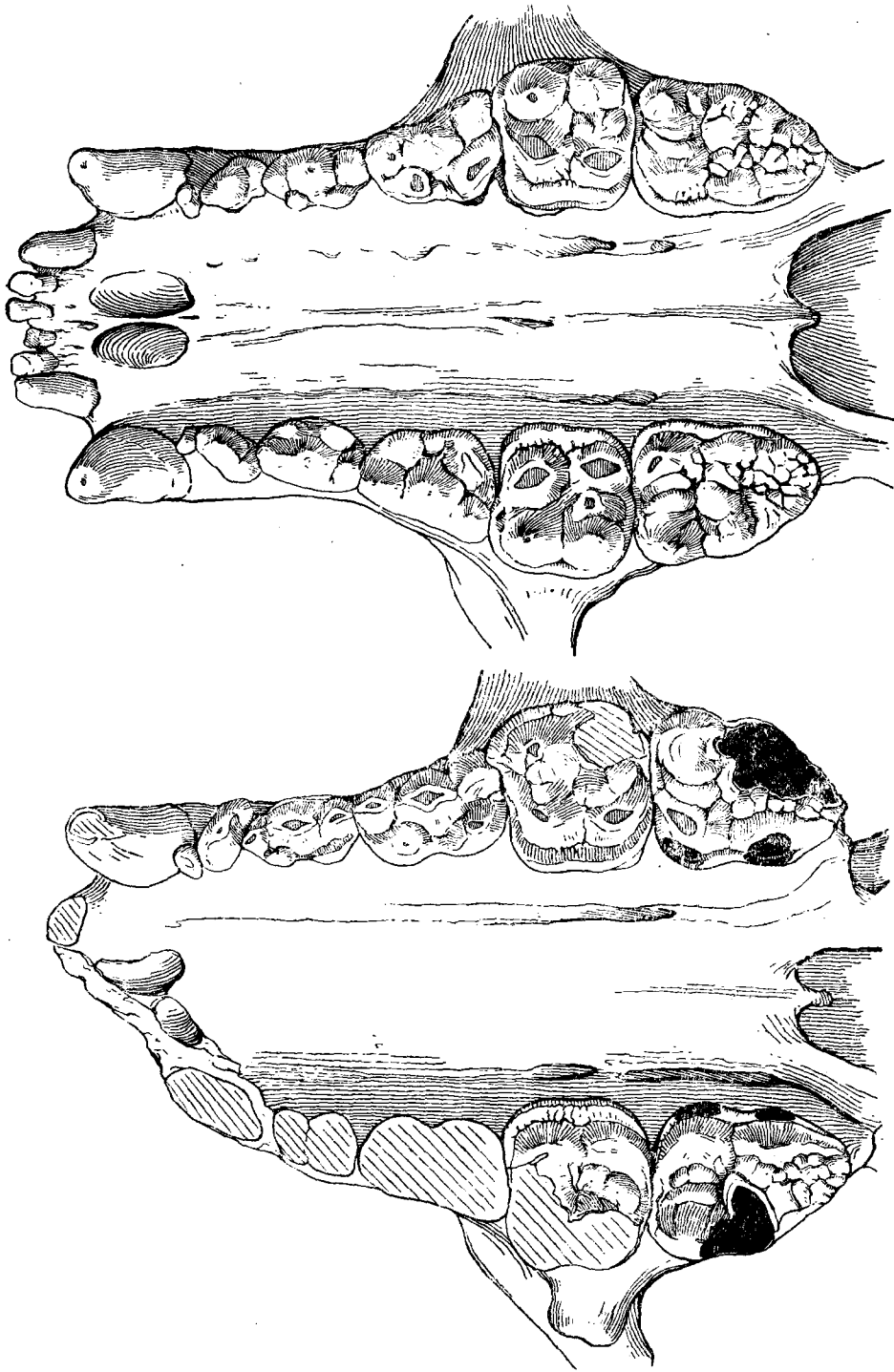


图 2 大熊猫头骨颌面頤 (約原大 1/3)
左 化石大熊猫慢性龋蚀的情况。M² 黑色的部分表示龋蚀区。右 现代大熊猫正常牙列的磨耗情况。

均匀的,不局限于某一部位,而且磨耗面也相当平整,均匀。但是,这个标本的磨耗表面却局限于 M^2 后跟外侧面。虽然部分磨耗面也很平滑,但在平滑面的前缘和内齿带的边缘上,却保留着明显粗糙不平的残迹,表面上还有许多灰黑色和灰白色的斑点,这些残迹的存在是动物生前患有龋病的迹象。

综上所述,头骨和牙齿的不正常现象是一种病态。由于头骨的畸形发育,说明该动物在生前脖子是歪的。对于野生动物来说,畸形的身体将大大地限制它的活动和寻找必要的食物。当动物在发育过程中,营养不足时,会导致身体的局部或全部发育不全,所以,龋病的发生大概与这些因素有关。可能是由于早期营养不足,使牙齿组织的正常发育受到影响(可能是釉质发育不全)而产生龋蚀。其龋洞宽,相对的浅,可能龋蚀进行的速度是缓慢的。在慢性龋蚀的情况下,由于动物经常不断地咀嚼食物,使龋洞逐渐地被磨平,并使龋蚀的进行停止。由于牙本质层的硬度远较釉质层的硬度小得多,因此,龋蚀区的牙本质层在咀嚼食物过程中被磨耗的速度便比其釉质层快得多,结果,便出现了大面积的磨蚀表面。这样,可能使龋蚀进入“静止性”阶段,也就是说,龋蚀已不再继续进行了。

三、零散牙齿龋病的观察和讨论

这里观察的材料是恒齿,因为大熊猫的换牙很早,乳齿的材料还没有发现。

龋蚀的判断标准 大熊猫龋病的问题,文献上还没有过记载,这里对大熊猫龋蚀的判断,主要是以人类龋蚀的特征为根据(因为它们的牙齿的形态构造有近似人类的性质,同属杂食性类型),并结合化石材料本身的特点,用以下几点作为我们判断的根据。

1. 龋蚀在牙齿的釉质部分,发生于牙冠面的沟隙中,也有某些在光滑面上。
2. 出现不同大小和形状的龋洞及明显的表面龋蚀。
3. 慢性或静止性龋齿的特点是,龋蚀面宽而相对的浅,牙本质暴露,表面光滑,有时呈现深褐色;急性龋齿的特点是龋洞明显,洞底粗糙而不光滑,洞壁因被腐蚀而呈现不规则形状,龋洞没有很深的颜色。
4. 龋蚀发生的部位如与动物咀嚼食物时的正常磨耗规律不一致时,也作为我们判断时的参考。

以上特征不一定在每个患牙的标本中同时出现,但是,作为龋蚀的牙齿必须具备其中某一特征。

观察所见 经我们观察过的巨猿洞大熊猫系种的零散牙齿约 100 多个(至少代表 13 个个体),但没有发现明显的龋蚀现象,这是个有趣的问题。以下所述的病牙都是根据化石大熊猫的材料所得的结果。我们共观察了 400 多个零散的牙齿,计 P^2 7 个, P^3 38 个, P^4 49 个, M^1 40 个, M^2 28 个, P_3 39 个, P_4 39 个, M_1 28 个, M_2 72 个, M_3 60 个。根据上述龋蚀标准,我们把这批材料分成三组:第一组,可以肯定为龋齿;第二组,可以肯定不是龋齿,即属于正常的磨耗,或未经磨耗的标本均归入此类;第三组,不能肯定是由于龋蚀还是磨耗者。

属于第一组的标本有 37 个;第二组有 343 个;第三组有 20 个。第一组的标本为病牙,占牙总数的 10.8%;第二、三组合称为健康牙,占牙总数的 89.3%。

以下是第一组病牙的分析。

表 1 大熊猫个体数及龋蚀个体占总个体的百分率统计表

	M ¹		M ²		M ¹		M ²		M ³		最少个体数目	龋蚀个体占总个体的百分率
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右		
牙总数	25	15	13	15	15	13	40	32	30	30	40	25%
患牙	4	4	2	3	1	1	10	3	5	4	10	

1. 龋蚀个体的百分率 如表 1 所示, 不論是牙总数或患牙, 都以左 M² 的个数为最多, 因此, 我們可以根据这批材料来估計大熊猫最少的个体数, 即在我們所掌握的 400 个零散牙齿中, 至少有 40 个个体, 其中患不同程度龋蚀的个体至少有 10 个, 患病的个体占总个体数的 25%。

2. 龋蚀在各牙組中的比較 从表 2 所示, 在化石大熊猫中, 龋蚀多数发生于臼齿中, 前臼齿中还没有发现, 而在臼齿中的龋蚀以第一上臼齿 (M¹) 和第二下臼齿 (M²) 为最多。

表 2 化石大熊猫龋蚀在各牙組中的患病率

組 別	上 颌 齿					下 颌 齿					总 計
	P ²	P ³	P ⁴	M ¹	M ²	P ³	P ⁴	M ¹	M ²	M ³	
牙 总 数	7	38	49	40	28	39	39	28	72	60	400
患 牙 数	0	0	0	8	5	0	0	2	13	9	37
患 牙 率	0	0	0	20%	17.8%	0	0	7.1%	18.2%	15%	10.3%

3. 龋蚀侵犯牙組織深度的比較 为了探求龋病症状在大熊猫生活时期对其身体的影响程度, 我們把龋蚀侵犯牙組織的深浅程度分成輕度龋和深度龋二类, 以便比較。(图版 II 1, 2)

由表 3 所示, 大熊猫的龋蚀情况, 不論是患牙的个数或是龋蚀最少个体数, 都以輕度龋为数最多, 而真正对于动物生活时身体健康有較大影响的深度龋者最少。

表 3 龋蚀侵入大熊猫牙組織的深度比較

牙 組 別	輕 度 龋					深 度 龋	
	上 臼 齿		下 臼 齿			上 臼 齿	下 臼 齿
	M ¹	M ²	M ¹	M ²	M ³	M ¹	M ²
各牙組患牙数	7	5	2	11	9	1	2
患牙总数	34					3	
龋蚀最少个体数	9					2	
患牙率	$\frac{34}{37} \times 100 = 91.9\%$					8.1%	

4. 龋蚀在不同年龄期的比較 这里所指的年龄, 不是指絕對年龄, 而是根据大熊猫牙齿的磨耗情况, 划分为三个不同时期, 即幼年至青年期、成年期和老年期。幼年至青年个体的标准是牙冠釉质层尚未磨耗或稍磨耗, 但牙本质层尚未露出; 成年个体是指牙冠的

釉质层已开始磨耗, 牙本质层已显露; 老年个体是牙冠釉质层已深度磨耗, 冠面四个主尖都磨成窝状, 牙本质层显露。

以下选出下第二臼齿作为年龄统计的对象, 因为这类牙齿的个数最多; 而且在出牙次序上, 这类牙齿的长出, 通常是在动物青年时期开始的, 因此, 我们利用它的长出与否作为幼年或青年时期个体的标准是比较合适的。

表 4 M_2 不同年龄时期的个体数及龋病率的比较

	幼年或青年个体	成年个体	老年个体
牙总数	72		
患牙总数	13		
各时期的牙总数	38	12	22
各时期的患牙数	3	5	5
各时期的龋病率	7.9%	41.7%	22.7%

由表 4 所示, 保存的化石大熊猫牙齿中, 以幼年或青年时期的数目最多, 共 38 个, 占牙总数 (72 个) 的 52.6%, 其次为老年时期, 共 22 个, 占牙总数 16.6%。换言之, 化石大熊猫在广西山洞中死亡的个体以未成年和老年期者最多 (占 83.3%), 成年期死亡的个体数占少数 (12.7%)。但是, 牙病的情况则相反, 龋病率最高的是成年和老年个体, 共 10 个, 占患牙总数 (13 个) 的 76.9%, 最低是幼年或青年个体, 共 3 个, 占患牙总数的 23.1%。

5. 龋蚀发生部位的比较 以龋蚀区计算, 在所有的 37 个病牙中, 龋蚀部位以咬合面为最多, 共 34 个, 占患牙总数的 91.9%, 最少为颊面, 共 3 个, 占 8.1%。

综上所述, 化石大熊猫龋病率并不低, 为牙总数的 10.8%, 约占最少个体数的 25%。在其它野生哺乳动物中, 龋病的情况文献上很少记载, 难作比较, 但根据我们对广西洞穴中部分的其他哺乳动物牙化石不完全的观察, 发现龋蚀的牙齿很少。因此, 化石大熊猫龋病率几乎是哺乳动物中最高的一种。

从表 2.5 中的统计所示, 龋蚀发生部位在咬合面的沟隙中为数最多; 同时, 龋蚀在各牙组中以臼齿为最多, 前臼齿很少。这种现象可能与其牙齿的基本构造有关, 因为大熊猫的臼齿构造属低冠型, 齿冠面积很大, 表面被釉质层所复盖, 并具有多瘤状突起的牙尖, 中间也布满沟隙和窝。具有这种形态构造的臼齿容易使残余食物嵌塞在沟隙中, 产生酸性物质, 而使牙齿被腐蚀成为龋齿。

如表 3 所示, 化石大熊猫的龋病率虽然很高, 但真正对于动物生活时期身体健康直接有严重影响的百分率并不高, 如轻度龋所占的百分率最多 (91.9%), 深度龋的百分率则很少 (8.1%), 其原因可能是因为化石大熊猫是一种咀嚼能力很强的动物 (张鹤宇等), 咬面磨耗的速度快, 使龋蚀区 (或龋洞) 容易受磨耗而消失, 因此, 产生严重龋病的机会自然也少了。这种现象也说明了龋病虽然是这种动物较为普遍的疾病, 但对该动物生活时期的身体健康似乎威胁不大。

从年龄关系上看, 化石大熊猫的龋蚀以幼年和青年的个体较少, 而成年和老年个体较

多,这种现象与人类龋齿的情况相似,在人类中龋病率以乳齿为最多,但恒齿的龋齿则随年龄而增加。

大熊猫龋病率高的原因。除与上述牙齿形态构造的特征有一定关系外,食物的性质可能是重要的因素。根据我们对广西山洞发现的部分杂食性和纯肉食性动物牙化石的观察,发现这样的现象:龋齿多发生于以植物性食料为主食的杂食性动物(如巨猿和大熊猫)中,而纯肉食性的动物(如虎,豹,鬣狗等)中却很少见,这表明植物性食料比肉类食料会增加动物龋齿的发病率。

在我们现在的动物园中,对大熊猫饲养所用的主要食料是牛奶,甜饼干,鸡蛋,大米,砂糖并加果汁做成的米饭,有时也需用纤维质的食料,如鲜笋,玉黍蜀杆,甜高粱杆,甘蔗等,此外也用些橘子,苹果,梨等水果,有趣的是饮水也需加白糖,否则它就不爱喝。至于野生情况下的食料,由于现代大熊猫只栖居于约 2,000—4,000 米高的四川西部的高山雪地,在那里它主要以几种细嫩的竹子为食,如甜竹,麦秧竹,拐棍竹,所有这些含糖分较高的食物。在人类中,甜食较多的人,龋病率也较高(陈约翰)。由于化石和现代大熊猫牙齿的形态构造基本上相似,说明它们对食料的要求也基本上相似的,因此,化石大熊猫龋病率较高,与其特殊的食性有关。

不论在人类或哺乳动物中,龋病率的高低与食物中某些成分的缺少有明显的关系,已在动物实验性龋齿的研究中得到证实。表明食物中无机盐类(如磷,钙等)及维生素的缺少是动物龋病的重要因素。

在化石大熊猫中,龋病率为 10.8%,比较喂以正常食料的大白鼠的龋齿率 2.78%(刘臣恒等)高得多。可能化石大熊猫生活时期的食物中也缺乏有关的无机盐等成分。

四、提 要

1. 化石大熊猫个体的龋齿患病率占 25%,患牙数占牙总数的 10.8%,表明该动物龋病率是相当高的。

2. 化石大熊猫龋病率以轻度龋较多(91.9%),深度龋很少(占 8.1%),说明龋病对该动物生活时期的健康威胁并不很大。

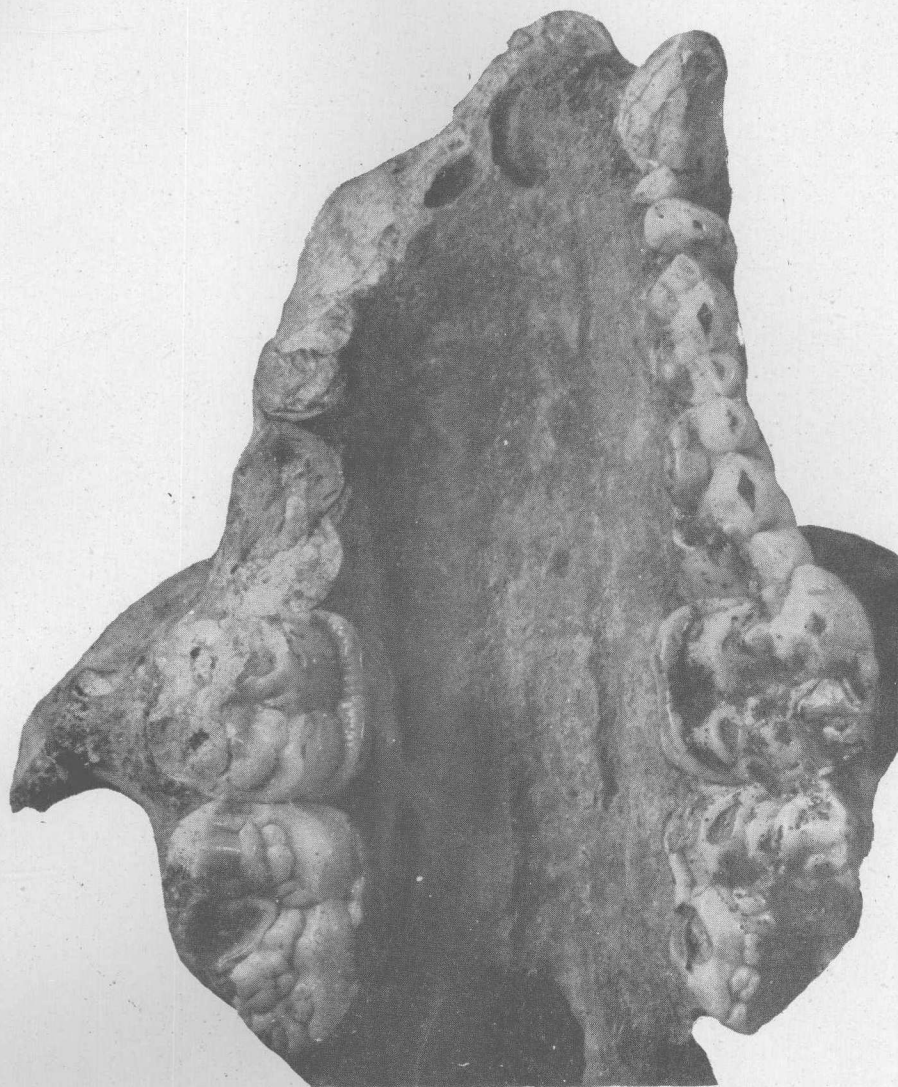
3. 化石大熊猫龋病率以成年和老年的个体最多(占 76.9%);幼年或青年个体较少(23.1%),这种现象与人类龋齿(恒牙龋齿)以青年期患病率比成年和老年期为低的情况相似。

4. 化石大熊猫牙齿龋病率高的原因与其牙齿的形态构造,食性等方面有关。但龋齿的主要原因,可能是该动物在生活时期的食物中缺乏某些无机盐成分。

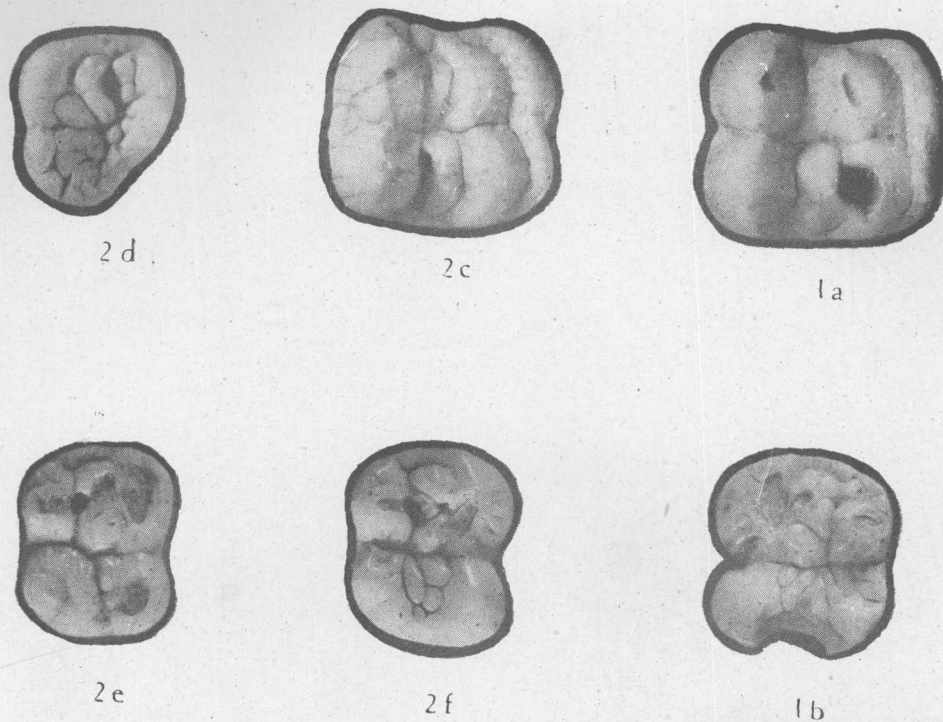
5. 经我们观察的一个化石大熊猫的头骨(V5038)的畸形现象,表明是一种病态。它的上第二臼齿(M^2)所呈现的现象是典型的慢性龋齿,头骨病态可能与龋齿有一定的关系。

参 考 文 献

- 毛燮均,颜闾 1959 安阳辉县殷代人牙的研究。古脊椎动物与古人类 1(2) 81—85。
毛燮均,颜闾 1959 安阳辉县殷代人牙的研究(续)。古脊椎动物与古人类 1(4) 165—172。



化石大熊猫 (*Ailuropoda melanoleucus fovealis*) 头骨腭面观 (原大)。显示 M² 后跟外侧部慢性齧蝕。



化石大熊猫 (*Ailuropoda melanoleucus fovealis*)

1. 严重齧蝕的牙齒。 1a, 右第一上臼齒 (M^1), 齧蝕在冠面的尖突上; 1b, 右第二下臼齒 (M_2), 齧洞在远中面。

2. 輕度齧蝕的牙齒。齧洞在咬合面沟隙上, 2c, 右上第一臼齒; 2d, 左下第三臼齒 (M_3); 2e 左下第二臼齒 (M_2); 2f, 左下第二臼齒 (M_2)。以上該为咬合面, 原大。

3. 头骨枕面观部分, 原大 1/2, 显示枕脊和枕髁的歪斜現象。

- 刘臣恒等 1959 动物实验性龋齿的研究。四川医学院学报 3:1—9。
- 古脊椎动物研究所高等脊椎动物组 1959 东北第四纪哺乳动物化石志。中国科学院古脊椎动物研究所甲种专刊第三号,第 31 页,图版 XIII,图 2—3。
- 周明镇、徐余瑄 1959 一个象类臼齿病态的例子。古脊椎动物与古人类 3(1) 145—146。
- 周本雄 1961 宁夏西吉披毛犀下颌骨化石病态现象的观察。古脊椎动物与古人类 1:43—48。
- 陈约翰编著 1959 牙体病治疗学。科技卫生出版社。11—27。
- 张鹤宇、林大诚 1960 大熊猫颌骨外形及牙齿的比较解剖。动物学报 1(12) 1—7。
- 郑麟蕃主编 1953 牙病诊治。人民卫生出版社。14—23。
- Moodie, R. L. 1923 Paleopathology. University of Illinois Press, 222—231.

DENTAL CARIES OF FOSSIL *AILUROPODA* OF KWANGSI

WANG JIANG-KE

(Department of Geology and Geography, Chung-shan University, Canton)

(Summary)

The materials used in this paper were collected from Kwangsi by the field parties of the Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica. They comprise 4 lower jaws and 100 isolated teeth of *Ailuropoda* from the *Gigantopithecus*-cave in Liucheng District and a complete skull with lower jaw, 5 incomplete lower jaws and 400 isolated teeth from other caves of Kwangsi.

The fossil animal had rather high incidence of dental caries. It amounts to 25% of the total individuals or 10.8% of the total number of teeth. However, most of them are of light to medium grade (91.9%) which does not seem to affect seriously the health of the animal.

The incidence of dental caries is much higher in the adult and old individuals (76.9%) than in the young ones (23.1%).

The causation of the dental disease of the *Ailuropoda* was discussed and the eating habits of the animal and the lack of certain mineral salts in the diet are held to be mainly responsible.

The abnormality of the skull with its M² of chronic caries seems to be related with the dental disease.