

第四紀高等脊椎动物化石的采集

Н.К.維列沙金 И.М.格羅莫夫

科学出版社

第四紀高等脊椎动物化石的采集

Н. К. 維列沙金、И. М. 格罗莫夫著

吳 偉 譯

科 学 出 版 社

1957年8月

Н. К. ВЕРЕЩАГИН и И. М. ГРОМОВ
СБОР ОСТАТКОВ
ВЫСШИХ ПОЗВОНОЧНЫХ
ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА
АН СССР, 1953

第四紀高等脊椎动物化石的采集

(苏) Н. К. 維列沙金、И. М. 格罗莫夫著

吳偉譯

*

科学出版社出版(北京宣武門大街117号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第051号

北京新华印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1957年8月第一版

1957年8月第一次印刷

(京) 0001—1,105

书号: 0816 印张: $1\frac{1}{8}$

开本: $850 \times 1168\frac{1}{32}$

字数: 22,000

定价: (10) 0.24元

內 容 提 要

本書系苏联科学院动物研究所編著的有关第四紀高等脊椎动物化石采集的方法指南,內容主要叙述骨骼和骨物質保存类型和埋藏类型的概念、陆生脊椎动物化石的發現;及对發掘地点的觀察,同时也指出了采集脊椎动物化石的方法。

本書可作为第四紀地質工作者、古生物学工作者、考古工作者及基本建設工作者的参考之用。

“护林地帶及偉大的共产主义建設中的 工作人員”讀物丛書出版序言

偉大的斯大林改造自然計劃的實現和伏尔加河、頓河、德聶伯河和阿姆河上水利工程建筑的建造，需要各种專業研究者的大軍实际参加，其中也包括动物学家，首先是昆虫学家、細菌学家、古生物学家和水生生物学家。为了进行野外材料的采集、观察、試驗和对所采得資料的进一步加工，就需要有各种相应方法之参考書，就是：

- 1) 材料采集指南；
- 2) 动物鑑定手册；
- 3) 包括动物的和生物的内容的参考書；
- 4) 与林業和农業的敌人及与人类和家畜疾病傳播者斗争的指南。

建造复杂的灌溉工程網，改变巨大河流和海洋的水系，魚类繁殖工作中的巨大任务等等，所有这一切都要吸收精通業務的动物-魚类学家、水生生物学家、古生物学家和寄生虫学家来科学地解决这一系列問題。許多与征服广闊而干燥的草原和沙漠地区有关的保健問題和畜牧業問題(医学和兽医上的寄生虫学和动物学)就需要动物学家和寄生虫学家来解决。在保健事業面前尚存在一些与建設本身有關的問題，它們要靠动物学家和寄生虫学家的直接帮助来解决。

苏联科学院动物研究所为了根据本身專業范围尽量地对一些与实现偉大的斯大林改造自然和建設共产主义的計劃有关的动物学和寄生虫学的工作予以帮助，編了这套讀物丛書以供給动物学家們——水生生物学家、魚类学家、古生物学家、寄生虫学家，兽医、畜牧業工作者和傳染病医学工作者进行科学研究工作时参考之用。

丛書包括了研究各种不同的無脊椎动物和脊椎动物的方法，它們是和护林带的經營、农作物、人工养魚業、人和家畜的保健是有密切关系的。

我們也出版了一些有關問題的參考書，它們本身的內容雖然並非屬於動物學（例如水体中的微生物研究，昆蟲、魚類的疾病及與它們的鬥爭等），但是卻和動物學、魚類學和寄生蟲學諸問題很接近。在編著這套叢書過程中，參加工作的除了動物研究所同人以外，還有其他科學機構，如蘇聯科學院以及許多科學院以外的機構的專家們。

本叢書的出版曾獲得蘇聯醫學科學院的大力支持，它們也在出版“偉大的共產主義建設中醫學工作人員”讀物叢書。在這套叢書中，除了純醫學方面的小冊子外，還出版了一些寄生蟲學（主要是傳染性的寄生蟲）方面的小冊子，它們也可以為非醫學工作者們成功地利用。

動物研究所將很重視研究涉及進一步發展這套叢書的出版的創造性建議，願這套叢書能對從事研究與實現共產主義建設過程中改造我國自然的宏偉計劃有關的動物學問題的工作人員有所幫助。

蘇聯科學院動物研究所所長

Е. Н. Барулов斯基院士

目 录

“护林地带及偉大的共产主义建設中的工作人員”讀物丛書出版序言	i
序言	1
关于骨骼和骨物質保存类型的基本概念	4
关于动物死亡原因及其骨化石埋藏的基本概念	6
第四紀埋藏的主要类型	10
在动物死亡地点或其附近地点殘骨的埋藏	10
主要堆积在离动物死亡地点很远地方的骨化石埋藏	13
埋藏在人类居住和埋葬地点的第四紀脊椎动物化石	16
第四紀陆生脊椎动物化石埋藏的發現和找到、采集骨化石时的观察	17
采集脊椎动物化石的主要方法	24
参考文献	32

序 言

第四紀¹⁾堆积中的哺乳类、鸟类、爬行类、两栖类、鱼类动物的化石,不仅是追溯各个种,而且是追溯动物群系發展的主要的古生物証据,同时也是現代动物地理学的基础。它們对于再造第三紀以后大陆地表各个發展阶段的自然地理条件來說也是極重要的。在这方面,各种陆生脊椎动物和其他第四紀动、植物化石群代表的綜合埋藏,具有特別重大的意义;它能使我們构成古代景观的基本要素的直接概念。

除了古动物学家以外,还有地質学家、考古学家、古地理学家和区域研究者都要利用第四紀的古生物学資料。很遺憾的是,这些資料被他們利用得很不充分,而第四紀脊椎动物化石的采集和鑑定工作至今还不是令人滿意的。

例如,研究旧石器时代后期人类的考古学家們,在發掘旧石器时代后期人类的居住地点时,發現了丰富的物質文化遺迹,但是他們往往忽視了哺乳类、鸟类、鱼类动物骨骼化石的采集;或者稍为好一些,隨便挑选地采集了一些。这样就造成关于野生动物种、屬总数和猎狩对象之間比例的不可靠的概念,結果就会对社会物質生活中地理环境的作用估計不足,而得出关于周圍环境和古代社会經濟結構的不可靠的概念。

1) 在以后的叙述中将第四紀(квартер)分为下、中、上三个統。下、中两統相当于狭义的更新統,冰期和冰期前的第四紀,或者相当于地質学家所用符号 Q_1 和 Q_2 。这里第四紀的上統也包括現代,相当于冰期后的第四紀,或者相当于某些作者所指的全新統或地質学家所用符号 Q_3 。本書作者从 Б. И. 格罗莫夫,将旧石器时代的上界定为接近于冰期第四紀的上界,或者接近于本書所采用分类中第四紀的中統。

應該指出，過去和本世紀初的許多考古學研究都是掠奪式的。古物喜愛者們〔如烏瓦羅維(Уваровы)、博布林斯基(Бобринский)、維謝洛夫斯基(Веселовский)、列斯列爾(Реслер)及其他人〕曾發現面積很大的古代人類居住地點、多層的墓地、巨大的丘式坟墓，他們只挑選了有價值的物件——手鐲、髮針、“寶石”、扣子、寶珠——日常生活用品：“紡錘”、“如光澤器”、陶器(也就是泥質器皿及其碎片)。他們就在這個基礎上進行了各個地理區文化發展的各種對比，作出了往往是很表面的、關於某個部落的物質文化水平的結論。與此同時卻拋棄了幾十和幾百付例如殉葬宰殺的馬的骨骼，幾萬件“廚房中的”骨骼殘片，而這些骨骼能“說明”野生和家生動物的種屬、家畜的來源、農業情況、狩獵業發展情況、說明自然地理環境、生活結構、我國古代居民的食物制度等。這種資料的毀滅是科學上的損失。類似的情況過去和最近常有發生，更遺憾的是現在有時還在發生着。如果要舉這樣的例子，那末應該提到古代科爾希達〔瑤赫瓦穆的陵墓(курган наохвamu)〕的發掘工作，那時候起初收集的一些骨骼物質後來都被毀滅了；伏爾加河上博爾加拉的發掘工作，那裡的發掘工作做得是比較仔細，但是大量的骨頭卻未好好的加以研究，而是偶然地亂猜亂碰地選了一些，主要的骨頭卻被拋棄了。與此同時，在頓河上的白維查(белая вежа)或黑海岸北部的奧爾維亞(Ольвия)，在正確布置的發掘工作中仔細地采集了許多骨骼，使我們能在細節上再造古代居民的生活環境、生活方式、生活結構等特點。這些特點從前是完全被考古學家們所忽略的。

對於研究第四紀陸相堆積物的地層問題的地質學家來說，第三紀後期的脊椎動物化石也是重要的証據，就和根據無脊椎動物的化石劃分海相地層一樣地重要。但是如果地質學家要利用古動物資料來確定某一岩層的年代和形成條件的話，那麼通常要以巨型動物的化石為依據，特別是要尋找第四紀象的牙齒。這些骨骼

也最常为区域研究者所注意，并也常常落于当地的博物館之內。

應該指出：大部分古动物学家直到現在仍把主要注意力放在陆生脊椎动物巨型种屬的骨骼化石采集和加工上。于是对第四紀的小型食虫类、食肉类和嚙齿类的动物群化石就研究得很差。同时，这些种屬和环境的景观自然地理条件間的联系大都比大型的种屬更为密切，因此，它們的骨骼化石对地層和古地理的再造來說，其意义不仅不比巨型的有蹄类、食肉类和长鼻类动物的骨骼化石为小，而且还要大得多。

偉大的十月社会主义革命以后，在我們的地方博物館和科学研究所里，第四紀陆生脊椎动物骨骼化石的采集工作已大大地扩大了。也积累了一些关于埋藏形成方式的新資料，使我們在古地理知識的掌握上向前迈进了一大步。这使我們現在在許多情況下可能按新的方式去估計古时第四紀的和現代的动物群發展的主要阶段、人类在發展过程中的作用，并可以根据一切埋藏的化石的綜合研究（不是仅仅根据出土文物及陶器的片断研究）来估計第四紀地層的年齡。

近十年来闡明：采用現代的物理化学研究法，骨化石可以用来确定某一岩層的或人类居住地点和埋葬地点的絕對地質年代。这里确定埋藏的絕對年代对地質上年青些的（第四紀晚期的）埋藏來說，往往精确度达 100—200 年，对地質上古老些的（第四紀初期和第四紀中期的）埋藏來說，精确度达 1000 年。換句話說，古动物学家、古人类学家和考古学家掌握了一种完全新的方法、可以用来檢查过去关于某种动物种屬或比較大的分类的古老性、关于演化的速度、关于各个不同的地理区内某种人类文化的特点和發展時間的結論及观点。而地質学家則获得了某一地層的絕對年代的直接指示。

另一方面，对于那些埋藏条件相似的化石來說，用燃燒骨骼的方法来确定骨骼中残余有机物質的含量，能使我們用迅速而簡單

的方法來確定埋藏的相對古老性。

因此，骨化石的收集和鑑定，不僅是古動物學家，也是考古學家、地質學家、地理學家及區域研究工作者的工作獲得成就的主要條件之一。區域研究工作者是尽可能完全地研究自己所住區域內的過去歷史的。依照下面的規定采集的脊椎動物骨骼化石就是證據，這些證據可以用於教學方面，也可以陳列於博物館中作為動物歷史學中的一部分資料，也可以用來宣傳祖國生物科學的先進學說等。

關於骨骼和骨物質保存類型的基本概念

關於人類、動物和植物在其遺骸埋藏期中的存在時間和存在條件的正確概念，只有在知道它們的破壞過程和封存過程的主要規律性後才能獲得。同時，骨骼因埋藏條件不同而保存得也遠不一樣，根據現在已經知道的情況，地質上較古老的骨骼比較新的保存得要好一些。應該把骨骼的保存性質——完整性和骨物質的保存性區分開來。當動物死亡，軟組織腐爛後，骨骼或者在原地分解、或者被食肉動物拖走。個別的骨頭往往為食肉動物和嚙齒動物啃光，然後又可能受到風化作用，在風、砂、太陽、寒凍、雨的作用下碎裂。如掉入水流或湖岸帶中，骨塊會受到砾石、砂子磨擦，被冰塊折斷；在冰川的側積和底積中，骨頭也會被折斷和磨擦（圖1）。

至於說到骨物質的本身，它也能被保存或破壞，決定於各種物理-化學營力。骨頭中蛋白質首先分解，然後是脂肪，而剩下的灰質骨骼因溶濾作用能很快地受到機械破壞。如果骨頭躺在露天的土上，則土上往往會長蘚和青苔。如果骨頭埋藏在土壤中，則其表面上有特殊的彎彎曲曲的痕跡，這些痕跡是在石灰質被植物的根溶解時形成的。在北極和高山的條件下，當有凍土時，骨物質保存得最完善，而在南部低洼地區中，只有在沒有次生礦化作用，或者遺體為石油、鹽所封存的條件下，骨物質的原始成分和結構才能保

存。如果骨头掉入水中，则其结构能保存，而蛋白质和脂肪在氧不足的条件下就缓慢地分解。在滨海水体中和当水体底部土中的硫化氢发酵时，骨头表面会很快地变黑，而在铁质泉或沼泽中，起初会被赭石或氧化亚铁染红，然后再变黑。由于具有这种深暗颜色，甚至完全新鲜的、地质上年青的骨头在观察其表面时也会

当作是极古老的骨头看待，另外生骨头比重很大会造成一种强烈次生矿化作用的印象。

无论骨头出露于空气中，或者骨头为潮湿岩石或矿泉中盐类的泉华所复盖，骨头中总要有失去有机物质的过程，这种过程叫做石化作用。遗留下来的矿质骨骼会被破坏，也会像原来一样地完整无恙，并且会逐渐地、有时甚至和失去有机物质同时受到次生的充填矿化作用——“成化石作用”。石化作用和次生矿化作用必须当作统一的过程来看待，它能在各个时期、各阶段中终止，这样就

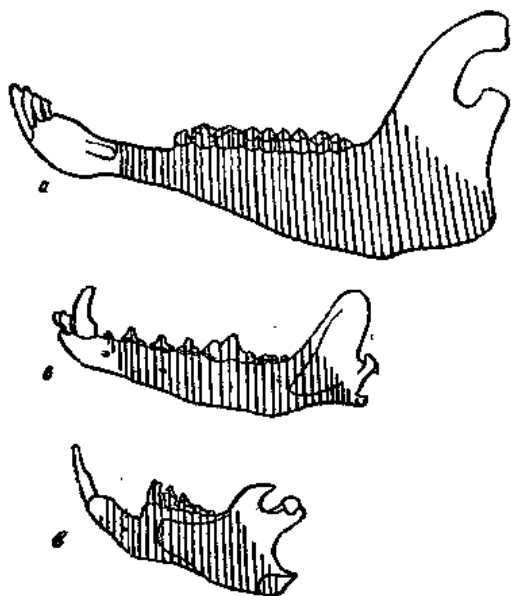


圖1 各种野兽最突出和最常保存下来的头骨(下颚骨片)。画线条的地方是破坏最少部分。

a ——反刍类(羊, 原大的 $\frac{1}{2}$);

b ——食肉类(狐, 原大的 $\frac{3}{4}$);

c ——啮齿类(黄鼠, 原大)。

造成了骨化石保存的多样性。例如，在河流的淤积層中，在湖相沉积物中，在坡积壤土中，經常有方解石析出的洞穴沉积物中，这种石化作用和充填矿化作用或次生矿化作用發生得远不是一样的。骨头的状况有一系列的过渡类型。

用上面提到的物理-化学方法确定骨头的地質年代，其精确性完全决定于骨头中进行的石化过程和矿化过程。根据 C^{14} 的含量和用放射性方法确定骨头的年代，对那些从永久冻土地带取得的骨头来說是不可能的。放射性方法对于那些瀝青中的非矿化骨化石和水体中的骨化石来說也是不能采用的。根据骨化石在各种条件下的埋藏、石化和矿化过程中所具有的最简单的物理特征来鑑定骨化石的相对年代，無論在野外或是在實驗室中，現在和将来都具有愈来愈大的意义。这些特征在仔細研究时很容易發現。这些特征計有：比重、矿化程度、顏色、气味、吸水性和石化骨头發出来的声音。可是，从这些特征中只取其一种来鑑定骨化石的古老性是不够的。例如，很可能近期的骨化石具有黑色的表面，相反，古老的骨化石的顏色却是淡灰白色。鑑定埋藏在河谷中、部分埋藏在洞穴中，以及埋藏在苏联的森林草原带和草原带中的骨化石的相对古老性可参看表 1。

关于动物死亡原因及其骨化石埋藏的基本概念

無論是巨大的，或是細小的陆生脊椎动物，目前仍在各种景观中因各种不同的原因而不断地在死亡着。这些原因計有：草原火和森林火、雪塌、薄冰、洪水、山洪、火山噴發、雪塊和石塊的崩落、掉入冰川裂隙、陷入沼澤、陷入瀝青湖和石油池，由于古代人和現代人狩猎而毙、被猛兽咬死、患瘟疫致命、衰老而死和其他更多原因。

現在，灾变性的大量死亡，例如大群野生有蹄类的死亡，正和单独的野兽死亡一样，已看不到或者很少看到，因为各地的巨大野

生动物已经为数不多。

并不是所有的动物因某一种原因而死亡的可能性都是一样的。例如，小的食肉类和啮齿类很少死于沼泽中，它们的骨化石几乎没有在青苔沼泽中发现过，而巨大的有蹄类的骨化石却经常发现。另一方面，在猛禽的食物残余堆积中，通常我们不能找到比兔子、狐狸或牝鹿更大的野兽残骨。不但如此，小脊椎动物各个种属的骨化石数量的比例，在这里并不和该景观中种属的比例相一致，这个比例基本上要由采集到的种属的成群性、食肉野兽的大小和食肉野兽的食物方向来决定。所有这些情况造成了残骨堆积的选择性。

但是，远不是在任何情况下死去的动物残骨到今天都可成为古生物证据。必须有良好的埋藏条件，使骨头不受到完全风化或化学破坏，才能促使骨头石化和矿化，也就是使骨头变成为“化石”。因为在富有有机酸的土壤中骨骼会很快分解的。

在干燥地区中，在太阳和风的作用下骨头也会很快地破坏。由于石化的条件不同，就造成了第二种类型的选择性——残骨埋藏时的选择性。

最后，如果在残骨堆积形成物中有水的情况下，那末，除了上面所讲的选择性的两种类型以外，还有一种沉积时的选择性（往往是残骨再沉积时的选择性）。石化程度各不相同的残骨在河床和河谷的各个地区，因水力和携带分子的大小不同而被破坏或是堆积起来。

由于有这些不同方向的选择性，结果在古生物工作中常作的古动物表内的种属成分，特别是种属的比例，和自然界中曾经存在的种属成分或比例之间造成了很大的差别。往往为了正确地估计某一地点的动物，就不得不同时考虑到选择性的一些方向。

从野外工作的最初时刻开始，在研究化石堆积、采集化石和分析结果时，就应该对各种不同的埋藏类型采用各种不同的方法。

骨	头的
第四紀晚期——現代(有史时代)	第四紀晚期——半石化(青銅时代和新石器时代)
1) 比重或者等于新鮮骨头的比重, 或者大大地小于后者。 2) 石化作用或者尚处于初期阶段, 或者已結束。無次生矿化作用。表面可能有方解石、凝灰岩的沉淀。 3) 表面顏色从新鮮骨色到黑色, 但新鮮断面总是呈淡色——从天然骨色到淡黃色。可能有松林石, 即有鉄和錳的樹枝状晶体。 4) 用小鋸鋸或用手术刀刮时觉得有新鮮骨头气味。 5) 河流沉积和湖泊沉积中取得的骨头無吸水性, 但是埋藏在干壘土中的骨头能相当牢地粘住湿手指。 6) 碎片和整塊骨头的薄边, 無論彈敲它們或把它擱在桌上时, 都不“發响声”。不过, 那些埋藏在干土中的骨头, 把粘附的岩石用专门方法洗刷掉, 完全烘干后, 会發响声。	1) 比重大部分小于新鮮骨头的比重。 2) 石化作用大部分已結束, 即已沒有有机物質, 但矿化作用尚处于初期阶段, 或者沒有。 3) 表面顏色从淡灰色或咖啡色到深褐色, 往往是棕色, 特別是河流埋藏的骨头。在新鮮断面处骨干薄壁的骨質具淡棕色, 但原壁内部保持新鮮骨色。 4) 在鋸或刮时新鮮骨头气味很淡。 5) 吸水性弱。有时长久处在河床冲积層中, 經过日光照射, 則吸水性極大, 骨头黏手指。 6) 骨头薄边和整塊的碎片在輕彈或擱放在桌上时“發响声”, 不过这只是指那些埋藏在乾土中的、經过洗刷的骨头。

年 代

第四纪晚期和第四纪中期——石化	第四纪初期和三叠纪——石化
1) 比重通常大于新鲜骨头的比重，或者等于后者。只有某些从洞穴中取得的骨头才轻于后者。 2) 次生矿化作用或者已经结束，或者正在结束，但大都不甚厉害。 3) 表面颜色从淡灰色和淡棕色或咖啡色到深褐色、甚至炭黑色。通常有黑色松林石，特别是保存在洞穴中的骨头。在新鲜断口上河流埋藏的骨質具豌豆色，有时呈淡棕色。 4) 在湿和刮时没有骨头气味。 5) 干的暗色表面吸水性大，骨头半黏潮湿手指。 6) 用手指轻弹薄边和把碎片搁放在桌上时，清楚地听到像磁片或石膏片发出的“响声”。埋藏于洞穴中的骨头这种特点表现得最明显。	1) 比重绝大多数很大——比新鲜骨头的比重大，只有“白垩”型保存的骨头，也即剩下的灰质骨骼无定形时，比重才比新鲜骨头的为低。 2) 次生矿化作用程度大部分极厉害。有机物质往往已为氧化铁、氧化铝所替代。 3) 表面颜色从脏灰色到深褐色，甚至炭黑色，通常有稀疏的深色松林石。新鲜断口处——从白垩色到深棕色和褐色。 4) 在湿和刮时，不觉得骨头气味。 5) 无吸水性。骨头表面不吸水滴，不粘潮湿手指。 6) 用手指轻弹薄片时听到响声，不过只是那些经微弱次生矿化作用——“白垩”或“凝灰”型保存的骨头。

第四紀埋藏的主要類型

在動物死亡地點或其附近地點殘骨的埋藏

在這裡講的是化石堆積與水流的再沉積活動無關的、或是水流對埋藏形成稍有影響的埋藏，也就是化石處於原生產狀中——在原地（in situ）的埋藏。這種埋藏地點的地層意義特別大，因為在這種情況下化石和包含它們的沉積層是同時期的。這類地點既可能含有少量的化石，也可能有大量的骨頭堆積，它們往往是和各種地質形成物相關聯的。

殘積層和風積層 對殘積層、特別是黃土狀壤土來說，其特徵是具有中、小獸類（主要是掘土嚙齒類——土撥鼠、黃鼠、鼯鼠）的埋藏，有時有小食肉類，也有兩棲類和爬蟲類的埋藏。這些動物的殘骨通常保存得不好，常常有被植物根“蝕壞”的痕跡，往往呈淺黃色或淡棕色。埋藏大部分發生在洞穴——所謂“鼠洞”中，有時在地表下數米深處的以前小野獸棲身的穴窩中。動物在這裡因瘟疫或睡眠時被突然來的洪水，土壤層的塌場和復蓋堵埋於洞穴中而死亡。往往在一個洞穴中可以找到數只小獸的殘骸，有時是整付的骨骼，而且有幾個種屬在一起。也有小獸的屍體次生地堵埋於洞中的情況，不過通常並不是路途很遠的再搬運和再沉積。埋藏於古代洞穴中的遺骸的年代可能是有不同的：如果能把“鼠洞”與上復已知年代的古土壤層聯繫起來，那末確定它的年代最為可靠。

在蘇聯南方的沙漠地帶中風成沉積——沙丘、新月沙丘、壠崗沙、沙堆沙、風成黃土——也可能含有被埋在死亡地點或鄰近砂層或黃土層中的脊椎動物的化石。由於砂或黃土的再吹揚，它們往往會再次地露出地表。骨頭通常是疏松的、多孔的、保存得不完整的。

非金屬礦藏 在石灰質凝灰岩沉積中，在第四紀沉積的鹽礦