

二叠纪末,海洋生命遭受有史以来最惨烈打击,超过80%的海洋生物和大部分陆地生物灭亡。天体撞击、气候变暖、火山喷发……



2.5亿年前是谁“谋杀”了海洋中的八成生物

本报记者 张晔

回溯地质历史,地球曾经发生过5次重大生物灭绝事件,这些事件造成当时海洋中至少75%的物种在短时间内灭绝。直到今天,各国科学家经过多年的研究,虽然提出过多种假说,但对生物大灭绝的原因存有争议。

科技日报记者近日从中科院南京地质古生物研究所获悉,该所科研团队与美国学者合作,对地球历史上最大规模的一次海洋生物灭绝展开了研究。2.5亿年前的二叠纪末,一次史无前例的生物大灭绝,让超过80%的海洋生物和大部分陆地生物灭亡。这是有史以来海洋生命遭

受的最惨烈打击。

十多年前,在浙江省长兴县煤山跨越二叠纪-三叠纪转折期的一段地层剖面,中科院南京地质古生物研究所的科研团队进行了科研钻探取样工作,而这次获取的岩芯中可能暗藏着大灭绝“罪魁祸首”的蛛丝马迹。

究竟是什么导致了二叠纪末海洋生物大灭绝?是天体撞击,海洋酸化还是地球变暖?其他几次生物大灭绝的原因又是什么?这个神秘“杀手”会不会再次出现,上演第六次生物大灭绝?记者带着问题采访了领导此项研究的中科院南京地质古生物研究所研究员张华。

史上最严重的生物大灭绝

到目前为止,地球历史上有过5次非常重大的灭绝事件,其中,二叠纪末生物大灭绝毫无争议地被公认为地质历史时期最严重的一次灭绝事件。

过去,由于统计尺度较粗,二叠纪生物大灭绝曾被认为是发生在很长的时间(大约1000万年)内。

后来,经过进一步研究,科学家发现二叠纪生物大灭绝分为两个阶段:一次发生在瓜达鲁普世末(约2.6亿年前),可能与当时的峨眉山玄武岩大规模喷发有关;另一次发生在二叠纪末



科研人员在挖掘岩芯取样 受访者供图

期(约2.5亿年前)。“目前通常所说的二叠纪末生物大灭绝,是指发生在二叠纪-三叠纪之交的生物灭绝事件。”张华说。

人们熟知的三叶虫,是当时一种比较常见的生物,在我国许多地方都能挖掘到它的化石。在5亿年前的海洋中,三叶虫曾占据主导地位,堪称海中霸主。但在这一次大灭绝中,三叶虫彻底消失了,再也没有出现过。

不仅是三叶虫,这次生物大灭绝造成古生代非常繁盛的动物群中许多主要门类灭绝或者大幅减少。比如四射珊瑚、横板珊瑚、海蕾类等均遭受灭顶之灾,从此销声匿迹;还有古生代晚期腕足动物,在大灭绝层位明显小型化,曾经繁盛的长身贝目、扭月贝目、石燕目和直形贝目等均灭绝。

与此同时,地球的陆地生态系统也遭受重大打击。据张华介绍,当时的地球大陆与现在完全不同,上亿年的板块运动,到了二叠纪全球各个主要大陆拼在一起,成为一个名为“泛古陆”的超级大陆。在广阔的陆地上,滋养了许多植物和动物,比如在华南地区以大羽羊齿为代表的热带雨林植物群,二叠纪晚期占主导地位的脊椎动物二齿兽等。

但是,在这次空前的大灭绝中,以大羽羊齿为代表的热带雨林植物群基本消失,以二齿兽为代表的脊椎动物群也受到重大打击,数量锐减。

张华告诉记者,古生物学家根据化石记录进行了统计,约有95%的海洋生物物种和约75%的陆地生物物种惨遭灭绝。

困扰科学家的离龙类动物演化史 新属种“侏儒黑山龙”能说清吗

本报记者 陆成宽

近日,来自中科院古脊椎动物与古人类研究所等的国内外研究人员,在辽宁黑山县下白垩统沙海组煤层发现了离龙类动物新属种,并将其命名为“侏儒黑山龙”。相关成果在线发表于《系统古生物学杂志》上。

离龙类动物最早出现于中侏罗世(1.67亿年前),至早中新世(2000万—1750万年前)消失,延续生存了1.47亿—1.5亿年,分布于劳亚大陆(即现在的北半球)的暖温带或亚热带。在恐龙灭绝的白垩纪末大灭绝中,离龙类动物中的一些种类幸存了下来,其中就包括体型较大的鳄龙属和西莫多龙属,但它们至古新世与始新世之交消失不见了。整个离龙类动物至早中新世也全部消失了。

离龙类动物的这一演化历史给我们提出了许多问题:离龙类动物为何在白垩纪末大灭绝中幸存了下来?是因为其水生生活习性使得它们能够找到合适的避难所吗?而喜凉的新离龙类动物在古新世与始新世之交消失是缘于全球温度极速升高吗?这些问题一直困扰着古生物学家。

可能与恐龙亲缘关系远

离龙类动物是一类水生或半水生生活,已灭

绝的双孔类爬行动物。由于离龙类动物的形态很特别,至今未发现它的早期原始代表,它们在双孔类内的分类位置一直未能确定,不同的研究把它放在鳞龙型类(蜥蜴、蛇等)或初龙型类(恐龙、鸟、鳄鱼等)中,或放在鳞龙型类和初龙型类共同构成的类群之外。因此,虽然离龙类动物也叫做“龙”,但其与恐龙的亲缘关系可能较远。

“目前全世界已报道的离龙种类并不多,仅有12属25种,但这个类群已然呈现出多样的形态特征。”中科院古脊椎动物与古人类研究所副研究员董丽萍说,如鳄鱼属、西莫多龙属等的新离龙类动物体型巨大,最大者可达5米长。

董丽萍表示,大型的新离龙类动物吻长颈短,尾侧扁,适应水生生活;头骨上具有非常大的下颞孔,显示其强大的咬合力。而如满洲鳄、潜龙等的新离龙类动物(原来使用“非新离龙类动物”来称呼这些种类)的体型小,一般不超过1米。它们的吻部短,有长颈和短颈两种类型。例如,满洲鳄是短颈类型,四肢粗壮有力,可能会经常上岸活动;潜龙为长颈类型,四肢缩短,尾巴长高,说明其具有较强的游泳能力。

离龙类动物中大型种类在其生存的生态系统中可能具有和现代鳄鱼相似的生态位,以捕食生活在水环境中或周围的动物为生;小型种类生

海洋明显缺氧致生物“憋死”

在寒武纪生命大爆发之后的近3亿年时间里,地球表面的海陆不断变幻,生命不断升级,每一纪都是新舞台,每一纪都有新“演员”登场。同时,也有大量物种淘汰,包括那些不可一世的霸主。那么,究竟是谁在支配地球生命的轮回?

据张华介绍,二叠纪末生物大灭绝是地球上最严重的事件,如果能够找出确切原因,将有助于揭开其他几次生物大灭绝的面纱,关于二叠纪末生物大灭绝的原因有多种猜测,比较流行的是火山喷发。

也曾经有学者提出天体撞击造成二叠纪末生物大灭绝,地外的小行星或者彗星撞击地球,肯定会带来灾难性的后果,比如,它会带来地球磁极倒转,在陆地上引发大火,在海洋中引发巨型海啸。但是,这种观点没有足够的证据支撑,一直受到多方质疑。

而火山爆发的观点则更令人信服。俗话说分久必合,合久必分。地球大陆经过板块运动拼接在一起后,并未停止活动,地球内部强大的

地球环境突变存在幕后黑手

目前,地球上共有约150万种生物。这个数字听起来非常多,但其实只占地球曾经拥有的物种总数的1%。也就是说,地球上曾经居住着1.5亿种生物,而如今,它们中的99%都灭绝了。

很多物种消失于显生宙的5次生物大灭绝,分别发生在4.3亿年前的奥陶纪末、3.7亿年前的晚泥盆世、2.5亿年前的二叠纪末、2亿年前的三叠纪末以及6600万年前的白垩纪末,恐龙的灭绝就发生在白垩纪末。

科学家们曾经列举了不下20种可能造成整个生物圈毁灭的原因。

张华告诉记者,已有研究表明,6亿年以来生命在不断地演化,还没有任何天外事件曾经毁灭整个地球生物圈,所有这些生物大灭绝事件几乎都伴随着剧烈的全球性环境变化。

这些环境和气候变化包括冰室效应或温室效应,并导致大气温度剧烈变化、海洋酸化和缺

力量推动板块相互挤压,造成大规模的火山喷发,泛大陆也于二叠纪末期逐渐分裂。在位于俄罗斯的西伯利亚,至今还留有大量的火山喷发遗迹。有人认为,那是地球上规模最大的火山喷发,喷射出大量的温室气体和矿物质。

张华带领的科研团队在对浙江长兴县的一段地层剖面展开研究发现,这段地层曾是远古海洋,记录了大灭绝前后约50万年的海洋地质历史。

他们对地层样品中铁、钼、铀、钒等对氧化还原非常敏感的元素进行分析。结果显示,生物大灭绝期间,海洋处于缺氧状态,且大灭绝结束后一段时间,缺氧情形仍没有显著改变。此外,地层样品中还发现了缺氧环境中常见的硫化物。

“我们比对了其他研究,发现大灭绝前后,全球海洋普遍出现了缺氧状况。我们认为,很可能是当时的火山喷发等地质事件产生了大量还原性物质,并输入海洋。海水里的氧气被大量消耗,普遍性的缺氧出现,最终大部分海洋生物死亡。”张华说。

氧、海洋微生物爆发等现象出现,所有这些都说明剧烈的气候环境变化是导致生物大灭绝发生的原因。

“其幕后黑手大多指向地球内部活动造成的大规模火山喷发。”张华说,即便是公众关注的白垩纪末生物大灭绝事件,也逐渐被证实与印度的德干玄武岩喷发有密切联系。

因此专家认为,大规模火山喷发埋藏于地下的甲烷和二氧化碳等温室气体在短时间内快速释放,这些温室气体进入大气后引发地壳环境剧烈变化,从而造成生物大灭绝。

自从有人类记录以来,地球还没有观察到上千平方公里的大规模火山喷发的现象。但是人类对地球环境带来了前所未有的改变,造成大量二氧化碳进入大气,如果这种趋势长期保持下去,那么地球生物圈进入新一轮大灭绝在所难免。

活,如沼泽泄湖等湿地环境,种群数量可以非常大,如热河生物群中数以千计的潜龙,是整个脊椎动物群的重要组成部分。

新发现的侏儒黑山龙来自辽宁黑山县下白垩统沙海组煤层,属名取自化石产地黑山县,种名缘于该属种与其他白垩纪离龙类动物相比体型较小的特点。

找到时代分布最晚的新成员

亚洲尤其是东亚,被认为是离龙类动物在早白垩世时辐射演化的关键地区。中国的离龙类动物绝大多数为辽西早白垩世热河生物群的成员,如满洲鳄和潜龙等。而在热河生物群之外离龙类动物的化石记录很少,只有来自内蒙古下白垩统沙海组的孙氏伊克召龙、新疆上侏罗统齐古组一些不确定的破碎颌骨材料,以及河北中上侏罗统髫髻山组的侏儒潜龙。

董丽萍介绍,该所王元青研究员的团队从2000年左右就开始在辽宁阜新地区出野外,采集到大量的脊椎动物化石。这次报道的化石采自2003年,是他们近期对非哺乳类材料进行整理时发现的,来自辽宁省黑山县下白垩统沙海组。

由于沙海组为煤系地层,没有可测年的层位;不同化石类群的研究学者对沙海组年代存

争议。从其中产出的脊椎动物化石来看,研究人员认为,沙海组应位于九佛堂组之上,因此侏儒黑山龙是我国报道的时代上最晚的离龙类动物。

沙海组产出的侏儒黑山龙标本表面只暴露了一个齿骨和一个颞骨。研究人员通过高精度CT扫描在岩石内部发现了更多骨片,包括小半个头骨和一些零散骨片。他们对扫描数据进行建模,再放大、镜像后3D打印,最终恢复出侏儒黑山龙的大部分头骨结构。与侏罗纪的栉颌鳄和青龙相似,侏儒黑山龙吻短,下颞孔未闭合。根据下颌长度推测,侏儒黑山龙的体长约30厘米,与栉颌鳄的大小相当。

董丽萍表示,在离龙类动物的系统发育树上,满洲鳄、潜龙、戏水龙、复活龙等构成了离龙类动物这一支;栉颌鳄、青龙和黑山龙位于新离龙类动物和离龙类动物构成的支系之外,个体都比较小,形态特征原始,其中侏儒黑山龙在时代分布上最晚。

“这个发现说明,在我国,离龙类动物在热河生物群的繁盛之后并没有消失,而是继续延续了下去;另外,侏儒黑山龙形态原始,但出现时代晚,说明离龙类动物的演化过程是复杂的,并不是简单地由更进步类群演替了原始类群的过程。”董丽萍说。

新解

测年和DNA分析发现 现代人类4.5万年前进入欧洲

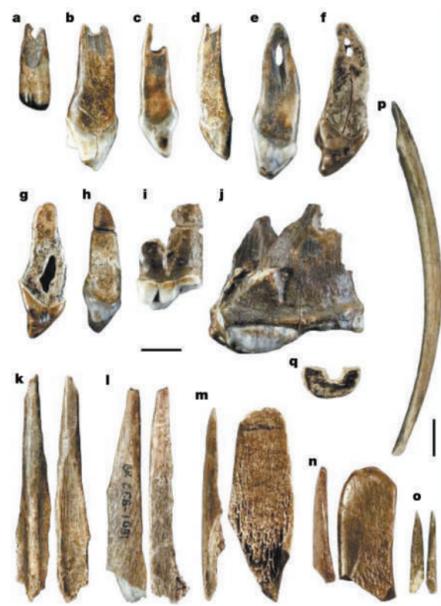
科技日报讯(记者张梦然)英国《自然》与《自然·生态与演化》杂志近日发表的两项研究,报道了欧洲东南部一处洞穴发掘的早期现代人类遗骸和相关人工制品及其测年工作。这些化石代表了迄今已知的旧石器时代晚期智人的最古老遗存。

人类从灵长类经过漫长的进化过程发展而来,一步步经历了猿人类、原始人类、智人类、现代人类四个阶段。大约在4.5万年前,现代人类进入欧洲,并很快取代了尼安德特人。这一种取代事件被认为发生于旧石器时代中期向晚期的过渡阶段。但由于长期以来,学界缺少直接可考的化石证据,这一事件在该过渡阶段的发生时间一直存在较大争议。

此次,德国马克斯·普朗克演化人类学研究所科学家让-杰奎斯·哈布林及其同事发表在《自然》的论文,描述了从保加利亚一处名为“Bacho Kiro”洞穴出土的古人类遗骸和人工制品。研究团队认为,其中一颗牙齿属于智人,而另外四件骨骼遗骸也可根据古蛋白及DNA含量判断其来自人类。

同时,另一项发表在《自然·生态与演化》的研究中,同样来自马克斯·普朗克演化人类学研究所的海伦·费拉斯及其同事报道了对此项目的放射性测年,结果显示年代范围在46940年至43650年之间。对这些骨骼提取的DNA进行分析,可估算年代在44830年至42616年之间,支持了放射性测年的结果。

发掘工作还出土了一些饰品,包括熊的牙齿制成的坠饰,与在尼安德特人活动相关的更晚的遗址发现的饰品很相似。这些结果共同表明,现代人类在4.5万年前就扩张到了欧亚大陆的中纬度地区,他们在那里与尼安德特人产生了交集,影响了他们的行为,并最终取代了他们。



“Bacho Kiro”洞穴出土的古人类遗骸和人工制品

图片来源:《自然》网站

藏獒适应高原严酷环境 可能靠与远古“神秘犬”杂交

科技日报讯(记者赵汉斌)基因交流是家养动物适应性进化的一个重要机制。以往人们认为,一种高原适应突变基因通过基因交流,从藏灰狼扩散至藏獒中,才让藏獒在高原环境中生存繁衍。但中科院昆明动物研究所研究团队近日发现,事实并非如此,与远古未知犬科种群的杂交,才促进了藏獒的高原适应演化。

我国青藏高原是世界上海拔最高的高原,以低氧、低温、强紫外线辐射等著称。伴随着人类的迁徙定居,一批家养动物也在这样恶劣的生存环境中世代繁衍,为解析生物对高原极端环境快速适应进化的遗传机制提供了丰富素材。

多年来,中科院昆明动物研究所张亚平课题组、吴东东课题组,基于大规模基因组学数据,综合各种生物学方法,揭示了青藏高原多个家养动物的适应性进化遗传机制。

过去,人们认为高原适应“明星”基因EPAS1,通过基因交流从藏灰狼扩散至藏獒中。这次研究中,课题组研究人员综合分析了青藏高原藏獒和藏灰狼的群体基因组数据,并综合各种群体遗传学数据以及群体历史模拟,发现藏獒和藏灰狼的EPAS1基因可能来自另外一个未知物种。

研究人员还与印度科学家合作,测得一个喜马拉雅狼的基因组,但他们遗憾地发现,喜马拉雅狼并不是EPAS1高原适应突变的贡献者。因而,研究人员推测,青藏高原应该还存在一种至今人们未知甚至已经灭绝的犬科动物,藏獒和藏灰狼的高原适应基因正是通过这一未知物种获得。但这究竟是什么样的“神秘犬”,还有待科学家们去揭秘。相关研究成果在线发表于国际期刊《分子生物学与进化》上。