

本刊记者/李娜

陡山沱组球形化石新解难获认同

产于贵州省瓮安县翁福磷矿采区埃迪卡拉纪陡山沱期(距今约 6.35-5.51 亿年)磷酸盐化特异埋藏化石群全球闻名。该化石群中绝大多数化石为球形,具有多种带装饰的外包膜,包膜内部可见数目不等的分裂球,是全球已知最古老的与后生动物相关的化石群,其属性判定直接影响着包括人类在内的后生动物起源和早期演化过程的确定。

关于陡山沱组球形化石的属性判定出现过不同学术假说,2011 年 12 月 *Science* 刊登了 Bengston 等人一种全新解释。可惜,新解释并未受到国内同行认可。

不同代表性假说

人类地质历史时期可以分为两大历史时期,分别叫做显生宙和隐生宙。显生宙时期,出现大量个体比较大的生物,生物化石肉眼就可以看得到;而隐生宙生物极少,确切的动物则更少。陡山沱期恰恰就出现在隐生宙,且位于隐生宙和显生宙之交,该时代生物化石对于研究早期后生动物的起源与演化具有重要意义,因此,有关这一时期生物化石的亲缘关系解释,即它们究竟属于什么样的生物,是当今古生物学研究的一个热点。中国地质科学院地质研究所刘鹏举研究员详细介绍了这项研究的背景。

据刘鹏举介绍,陡山沱组球形化石最早被研究者认定为绿藻,后来美籍华人科学家肖书海等根据小球中发育有细胞分裂,其特征与动物胚胎发育的早期比较像,将其解释为后生动物胚胎。这个解释轰动了世界,因为该解释意味着原本被认为的确切动物化石极为稀少的隐生宙可能已经出现了大量后生动物,这对传统认识产生了巨大冲击,被认为是 20 世纪古生物学的重要发现之一。

“这个解释有它的合理性,但很遗憾的是,胚胎发育包括以下阶段:细胞分裂时期(卵裂阶段)、囊胚期、原肠胚期、幼体和成体阶段。然而,瓮安生物群中迄今为止尚未发现令人信服的处于囊胚期和原肠胚期的胚胎化石,而且,许多球体的内部经细胞分裂后,内部已经包含有数千个子细胞,却仍然处于卵裂阶段,用胚胎的观点难以给出合理的解释。因此,这个观

点也有一定的局限性。”

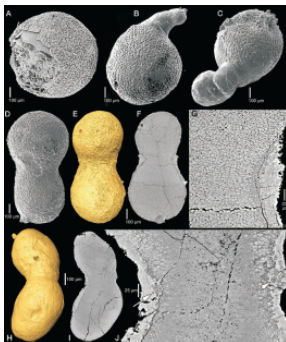
而后,2006 年底美国学者 Bailey 提出硫细菌观点,认为陡山沱组保存的球形化石是巨大硫细菌化石,而非动物胚胎化石。但这种观点也一直未获广泛认可。

2011 年底,瑞典自然历史博物馆的 Bengston 等人在 *Science* 上对该化石进行重新解释,认为其类似原生动物。其生命过程就是细胞分裂到一定阶段不再分裂,也不会出现动物胚胎所具有的囊胚期,小球破裂后球内部很多小细胞逐渐长大至常见球状化石大小,然后再继续分裂。这种观点立即引起同行关注。

同行难以认同新解释

对于 Bengston 的最新解释,刘鹏举表示,从目前所发现的大量球状化石来看,虽然这些球状化石形态相似、大小接近,但他们可能是多元的。这一解释对于瓮安生物群中的某种类型(如球体内部已经含有数千个子细胞,却仍处于细胞分裂阶段的类型)来讲,不失为一种比较合理的解释。但是不能对所有的瓮安化石做统一解释,如:在分裂过程中产生的子细胞大小不等的类群,用胚胎学说解释可能更为合理。

中国科学院南京地质古生物研究所的殷宗军博士及其导师朱茂炎教授则明确地表明反对立场,认为 *Science* 最新刊登的这篇研究成果是基于错误观察得出的结论。



图片来源: *Science*

殷宗军告诉《科技导报》, *Science* 文章作者推测化石内部分裂产生成千上万个细胞之后,开始出芽为释放孢子做准备。但作者并没有给出所谓出芽期带装饰标本(图.B-D)的内部结构。前人用传统的

岩石切片法和新兴的同步辐射技术研究了大量这类出芽标本及其内部结构,发现这类标本内部并不存在成千上万个细胞。这一解剖学证据和文章作者的推测是矛盾的。而且文章作者虽然引用了前人的文献,但对于这个阶段标本的内部结构与他们观点的矛盾却没有做任何说明和讨论。殷宗军和朱茂炎认为, *Science* 文章作者之所以认为出芽标本内部有成千上万个细胞,是基于他们提供的具有这样的内部结构两颗花生状标本(图.E, H)。

然而这两个标本并不具有带装饰的外包壳,作者没有提供任何证据表明这两颗标本曾经有带装饰的外包壳。实际上肖书海 2004 年曾指出这类标本并不具备带有装饰的外包壳,而且标本形态多种多样,除花生状之外还有许多不规则的形状,标本内部细胞结构与多细胞藻类相似。 *Science* 文章作者只根据这两颗化石与某些带包壳的标本形态上的相似来断定两者是一类化石并具有一样的内部结构是武断的,作者并须给出带装饰包壳化石标本的内部结构才能说服读者。

殷宗军说他们在欧洲同步辐射光源利用显微 CT 技术扫描了大量带装饰包壳的花生状标本,发现内部并不是类似于多细胞藻类的结构,而是发现了从未分裂的卵到卵裂期甚至一直到了具有明显胚层分化的幼虫期,研究论文正在撰写当中。也就是说,文章作者将两类具有完全不同的内部结构和外包壳的化石仅仅通过外形上的简单相似而串在一起,并在此基础上默认前者的内部结构和后者一致,最终建立一个假想的与现代 Mesomycetozoean 类似的生活周期模式来解释瓮安动物胚胎化石。

本刊记者联系了肖书海教授,他也表示不能认同新解释,“无论如何,陡山沱化石不会是单细胞生物,而是多细胞”,并表示近期将在 *Geology* 上发文提出反对证据。

“不过,不论是胚胎学说还是最近的研究结论,只能说是一种学术上的假说”,刘鹏举表示,瓮安球状化石是非常复杂的化石群,有不少特殊的化石类型,即使合作者中也会存在争议。他非常赞成大家争议和关注这件事情,因为关注和争议越多,就越接近真相。■