



Palaeoworld

This is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship.

PALAEOWORLD Editorial Office

State Key Laboratory of Palaeobiology and Stratigraphy

Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences

Beijingdonglu 39, 210008 Nanjing, PR China

e-mail: palaeoworld@nigpas.ac.cn

PALAEOWORLD online submission:

<http://ees.elsevier.com/palwor/>

PALAEOWORLD full-text (Volume 15 –) available at:

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/1871174X>

既古老又年轻的新兴边缘学科——植结石学*

沈光隆

(西北大学地质系)

吴秀元

(中国科学院南京地质古生物研究所)

如同人类和动物体内存在着结石一样,植物体内也有结石——植结石(phytoliths)**。植结石是植物通过根毛吸收溶解于土层水分中的无机矿物质微粒在生理活动过程中沉淀于植物体内的。植物死亡或植物的茎、枝、叶、花、果等凋谢脱离植物株体后,经过风化腐解,这些无机质微粒又返回到土层或沉积物中长期保存下来。植结石的矿物成分尽管与硅酸盐类矿物蛋白石(opal)的成分相同,但它是通过植物的生理活动而聚集形成的,并具有一定的形态和分布规律,与天然产出的蛋白石不同,故又被称之为植物蛋白石(plant opal)。

早在19世纪初叶,de Saussure就发现植物体内含有硅质成分。1835年,德国植物学家Struve也在现代植物体内观察到有硅酸盐类矿物微粒存在。1862年,Sachs也曾指出,硅在植物的生命过程中可能起着不可忽视的重要作用。1841年,德国著名微生物学家Ehrenberg从大气尘土、土壤、泥炭和植物体中分析出不同形态的硅酸盐类矿物质粒,发现它们既不同于动物的硅酸盐骨骼化石,也和天然产出的硅酸盐类矿物微粒不同,而是某些植物特有的,遂正式命名为phytolitharia(复数为phytolitharien),导源于希腊词植物+石头。Ehrenberg首次对植结石进行了分类和定名,并将其作为一类特殊的微体古生物化石看待,在他的名著《Mikrogeologie》(《微地质学》,实为微体古生物学——笔者注)一书中作了详细的记述。Ehrenberg对植结石的分类、定名和最早公布的植结石图影,对今天植结石的研究仍有重要的参考价值。

自Ehrenberg的工作后,各国的植物学家、土壤学家和微生物学家,相继对此作了进一步的深入研究,对植结石的形成机制、离析方法、分类命名和应用前景等,都取得了一系列重要成果。通过这些研究查明,植结石不仅有着自身的形态特征,且其性能十分稳定,能在沉积物中长期保存下来,加之不同植物类群含有不同类型的植结石,这不仅可用作植物分类的一个重要标志,也可用来探讨不同土壤的发育过程,鉴别植被的演替历史,追溯古气候和古环境的变化,研究农作物的起源与选育过程。同时,植结石分析还在考古学中派上了用场,成为了解早期人类活动的有力证据。近年来,在许多深海钻孔和海洋石油钻探岩芯中也分析出了大量植结石,成为人们了解古生态的重要资料。国外一些古脊椎动物学家还从古哺乳动物牙齿化石的牙垢中也分析出了植结石,有助于对某些古哺乳动物食性的了解,并据此判断其生态环境。近年来开展的国际合作项目——全球变化研究中,人们更把注意力集中到了黄土层中的植结石分析上,以期从黄土中析取出更丰富的直接反映古植物变化的示踪物,以了解第四纪以来的古气候和环境变化。由于植结石在植物学、土壤学、农作物起源与改良过程、考古学、第四纪地质学、古生态学、海洋学和地质学中的广泛用途,各国学者近30年来开展了广泛的研究,并多次召开了国际性和区域性的学术会议,沟通各国学者的学术团体、国际规模的植结石研究协会(The

* 中国科学院南京地质古生物研究所现代古生物学和地层学开放研究实验室资助项目(893113)。

** 关于 phytoliths 的汉译名,见“对 phytoliths 汉译名的商榷”一文。

Phytolith Research Society)已于1988年1月在美国宣告成立,作为国际交流的信息刊物——《植结石通讯》(《Phytolitharien Newsletter》)也已面世。由于各国植结石学者的共同努力,一门既古老而又年轻的新兴边缘学科——植结石学(Phytolithics)*便应运而生了。

自Ehrenberg首次使用植结石一名到一门独立的学科——植结石学的诞生,共经历了一个半世纪的历史。早在60年前,虽然我国河南安阳殷墟文化层中曾有过植结石的发现(Edman *et al.*, 1929),在北京周口店北京猿人的发掘和研究中也曾计划过开展植结石分析工作,但因种种原因,除个别土壤学家和植物解剖学家提及过我国土壤和木材中有植结石存在外,植结石的研究工作在我国长期是一片空白。近年来在我国东北和河南林县的医学调查中发现,我国东北和河南林县等地发病率较高的食道癌,与当地食物中存在大量的植结石有关,从而引起了广大医学工作者对植结石的重视。近年来在国家自然科学基金的资助下,国家海洋局第一海洋研究所的王永吉和吕厚远等在我国率先开展了植结石的系统研究工作,并取得了一些重要成果,为我国植结石学赶超世界先进水平作出了重要贡献。与此同时,江苏农业研究所的汤陵华等(1992)也将植结石分析用于农作物考古中,并在江苏吴江县梅埝龙南遗址中,根据植结石的形态研究,断定我国古代先民在距今4765—5360年前已种植梗型水稻。赵志军(1992)也在农业起源研究中介绍过植结石在植物考古学中的应用。由此看来,我国的植结石研究工作正在逐步开展起来。

为了推动我国的植结石研究工作顺利开展,中国科学院南京地质古生物研究所现代古生物学和地层学开放研究实验室一成立,就将植结石的研究立项资助,以图尽快编写一部介绍植结石形态分类、样品离析方法和应用实例的专著出版。目前这一工作已基本结束,文稿正在进一步修订中,估计近期可以全部完成。这一专著的出版,对推动和促进我国植结石学的研究具有较大的意义。

参 考 文 献

- 吕厚远、王永吉, 1991: 晚更新世以来洛川黑木沟黄土地层中植物硅酸体研究及古植被演替。第四纪研究, (1): 72—84。
- 吴乃琴、吕厚远、聂高众、王永吉、孟毅、顾国安, 1992: C₃、C₄植物及其硅酸体研究的古生态意义。第四纪研究, (3): 241—250。
- 汤陵华等, 1992: 江苏梅埝龙南遗址古稻作调查。农业考古, (1): 70—72。
- 赵志军, 1992: 植物考古学概述。农业考古, (1): 26—31。
- Edman, G. and E. Söderberg, 1929: Auffindung von Reis in einer Tonscherbe aus einer etwas fünftausend jährigen Chinesischen Siedlung. Bull. Geol. Soc. China, 8: 363—365。
- Ehrenberg, C. G., 1841: Über Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nordamerika. Monatsber. Königl. Preub. Akad. Wissensch. Berlin. pp. 139—144。
- Ehrenberg, C. G., 1854: Mikrogeologie. Leipzig: Leopold Voss。
- Piperno, D. R., 1988: Phytolith analysis——an Archaeological and Geological Perspective. Academic Press, INC., pp. 1—280。

* 除 Phytolithics 外,同时建议的学科用语还有 Phytolithology,因发音拗口而未被采用;Phytology,发音虽好,但为生物学的同义词,不宜采用;Phytenology,仿孢粉学 Palynology 而来,词中缺乏“石头”成分,而误解为只研究植物的叶部,亦未被采用。