

介形类壳体无机成份的定量分析 及其指相意义

赵宇虹

(中国科学院南京地质古生物研究所)

提要 本文报道了笔者对四十六枚现生和化石四组介形类标本(现生海洋、现生淡水湖泊、化石海相、化石陆相介形类)壳体的内表皮层(即钙质层)进行能谱无机成份定量分析的结果。初步研究表明:介形类钙质壳体中各微量元素的出现频度、平均含量、钙镁比值等有关指数与它们的生活环境有密切关系。

加强对介形类壳体无机成份定量分析及其指相意义的研究,对于利用现生标本的研究成果来进行化石介形类的研究,尤其对于含油地层的古环境判断、古生理面貌的重建,有着重要意义。

研究的现生标本分别采自我国南海、渤海、武汉东湖、贵州草海、大庆市郊养鱼池;化石标本采自江苏、贵州等地的第三、第四系地层中。这些标本采自江苏、贵州等地的第三、第四系地层中。这些标本是: *Legumino-cythereis* sp., *Neomonoceratina* sp., *Abrotocythere quadricornis*, *A. ovata*, *A. plegadis*, *Cyprinotus* sp., *Ilyocypris* sp., *I. caohaiensis*, *I. weiningensis*, *I. brady*, *I. subbiplicata*, *Leucocythere plena*, *Limnocythere (Xinanolimnocythere) tribulosa*, *Notodramas* sp., *Hungarocypris* sp.

根据近800个数据的研究证实,介形类壳体的无机成份中,钙是最丰富的元素,占32%—34%;除钙以外,尚包括总量一般不超过10%的其他各种微量元素,它们为镁、硅、铝、铁、硫、钾、氯、钡等。一般来说,壳体中含钙量的多少,与同一壳体中所含其他微量元素的含量呈反比关系;镁、钾元素对介形类的生活环境(水化学性质)指示变化最为敏

感;铁、硫、钙三种元素的含量的综合分析可能反映介形类化石在埋葬石化过程中的某些影响因素而形成的某种壳色,其他微量元素的含量变化规律由于分析数据有限,目前难以进一步深入讨论。

基于这些分析数据,综合其他方面的证据,笔者认为壳体中元素的出现频度,各元素的平均含量以及钙、镁比值,可以作为分析古环境的良好指数。

元素出现频度指检出A元素的标本数与所分析元素的标本总数之比乘以100%,记作(F_A),生活在不同环境下的介形类,其壳体中的各种元素的出现频度有明显的不同。其差异在于:在海相介形类动物群中,其壳体的钙、镁、硅、铝四元素均以100%的频度出现;而在非海相介形类动物群(主要为淡水湖泊)中,其壳体的各元素出现频度除钙为100%以外,镁元素的出现频度不及海相组分析值的二分之一;硅元素和铝元素的出现频度值,均明显低于海相组介形类壳体中两元素的出现频度值;铁、硫、钾三元素的出现频度,两大组介形类相比,值比较接近,有时难以区别,但总的看来,海相组介形类壳体中铁、硫、钾元素的出现频度值均比淡水湖泊组中介形类壳体中的相应值要高。氯元素的出现频度,是淡水湖泊组

介形类壳体中唯一高于海相组介形类壳体中元素出现频度的值。

利用介形类壳体中的各微量元素的平均值,判断生活环境,主要是利用壳体中的镁、钾、氯、钙、铝等元素。一般说来,海相介形类壳体中,镁、钾元素的平均含量均明显高于陆相介形类壳体中的镁、钾元素的平均含量;钙、氯元素出现相反情况,即淡水湖泊中的介形类壳体中的氯、钙元素平均含量高于海相组中的值;铝、硅元素平均含量对生活环境的變化不十分敏感,故判定环境要综合其他因素考虑;铁、硫元素的平均含量对于介形类生活环境的判定方面可能意义不大。

介形类壳体中 Ca/Mg 比值在判断介形类的生活环境方面是一个极有意义的指数,它不仅能够把海相、陆相两大不同相区的介形类明显地区分开来,而且能提供这两大相区之间那些生活在非正常海水亦非正常淡水环境下的介形类生活环境的资料。一般说来,在正常情况下,当介形类壳体中的 Ca/Mg 比值在小于 60 的范围内,那么这种介形类可能是生活在海洋中的介形类;当介形类壳体中的 Ca/Mg 比值在大于 80 的范围内,那么可以把这种介形类视为正常淡水湖泊或稻田中生活的介形类。对于壳体中 Ca/Mg 比值在 60—80 或 50—90 之间的介形类,应特别予以重视,对它们生活环境的判断亦应综合其他证据考虑,一般为稍有咸化

水体环境中生活的介形类。壳体中钙镁比值的分析,加之壳体中各元素的出现频度、各元素的平均含量等各方面证据的综合分析,就能使古生物工作者从主观的推测环境阶段进入客观的定量分析方法判断介形类化石的生活环境阶段。无疑,这对于石油及其他各种矿产资源的勘探、开发利用有很大的意义;另外,对介形类壳体无机成份的定量分析,不仅对于恢复、判断古环境,而且对于介形类的分类、起源和演化,都有着十分重要的意义,也是介形类研究的基本课题之一。

笔者对介形类化石壳体颜色不同的原因,通过元素定量分析后得知:白色壳体中钙元素含量高,铁、硫元素含量低;棕色壳体中钙元素含量低,铁元素含量高,硫元素含量中等;黑色壳体中硫元素含量高,钙、铁元素含量中等。简言之,白色壳体钙高,棕色壳体铁高,黑色壳体硫高。较详细地讨论了介形类壳体在埋葬或成岩过程中外部因素对壳体颜色的影响。

古生物工作者研究现生标本的目的在于更好地认识化石介形类,从而为国民经济建设尤其是石油资源的开发勘探服务。我国现生介形类的种属描述,生态类型及动物地理区等方面的研究,尚有许多有待研究的课题和空白。古生物介形类工作者迫切需要与现生介形类工作者密切合作,以迅速提高我国介形类的研究水平,更好地为国民经济建设服务。

ANALYTICAL RESULT OF TRACE ELEMENTS IN OSTRACOD SHELL AS INDICATOR TO RECONSTRUCT PALAEOENVIRONMENT

Zhao Yuhong

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Abstract

Trace chemical elements of forty-six ostracod shells have been accurately measured by using SEM with electron probe. According to their living environments and geological age, the specimens *Leguminocythereis* sp., *Neomonoceratina* sp., *Abrotocythere quadricornis*, *A. ovata*, *A. plegadis*, *Cyprinotus* sp., *Ilyocypris* sp., *I. caohaiensis*, *I. weiningensis*, *I. bradyi*, *I. subbiplicata*, *Leucocythere plena*, *Limnocythere (Xinanolimnocythere) tribulosa*, *Hungarocypris* sp., and *Notodromas* sp., can be divided into four groups: living marine ostracod group, living nonmarine ostracod group, fossil marine ostracod group and fossil

nonmarine ostracod group. The living ostracods were collected from the South China Sea, Bohai Sea, East Lake in Wuhan City, Caohai Lake in Guizhou Province and a pool near the Daqing City, Heilongjiang Province, while the fossil ostracods were from the Tertiary and Quaternary strata in Jiangsu and Guizhou Provinces.

The result reveals that the ostracod shells contain 9 kinds of chemical elements, calcium (Ca), aluminium (Al), iron (Fe), magnesium (Mg), potassium (K), chlorine (Cl), sulphur (S), sodium (Na) and barium (Ba) in the order of their value of content from high to low, in which the calcium is the most abundant (32—34%) and the total amount of all other trace elements is less than 10%.

It is found that there is an obvious difference between the ostracods living in the sea and those in the fresh-water in their chemical content of shells. This paper deals with the difference to deduce the palaeoenvironment of fossil ostracods where they once lived in.

Based on the available data, it is considered that the value of Ca/Mg, the frequency and average value of trace elements in ostracod shells are very significant in the reconstruction of palaeoenvironment. In general, Ca/Mg of the marine ostracod shells is below 60, while that of nonmarine ones is above 80. The value of Ca/Mg between 50—90 indicates that the ostracods probably lived in the oligohaline environment.

Ca, Mg, Si and Al of the marine ostracod shells occurred in the frequency of 100%. On the contrary, all elements of nonmarine ones but Ca occurred less than 50%. In addition, the average value of magnesium and potassium in marine ostracod shells is six or seven times higher than that in nonmarine ones, while the average value of calcium and chlorine is rather different, the former being much lower than the latter.

The analytical result of chemical content of ostracod shells helps throw light on the cause of different colors on ostracod shells and the process of their formation. Therefore, as an indicator, the analysis of chemical elements on ostracod shells is very important not only for palaeontologists but also for sedimentologists to reconstruct palaeoenvironment.