西秦岭地区西汉水群中方解石脉和疙瘩状灰岩的成因探讨

姚文平

（甘肃地矿局第一区测队）

一、方解石脉

岩层中常见有方解石脉分布，地质人员一般将其认为是热液活动的产物。近年来，笔者在西秦岭地区，从事泥盆纪岩相古地理研究，发现这里的方解石脉在某种块状灰岩中十分发育，其它岩层（包括石灰岩）中则不多见。这一现象引起了笔者的注意，并对这些方解石脉的形成产生了怀疑。因此在野外工作中进行了一些观察和研究，现据所获资料将其成因作如下探讨。

含有大量方解石脉的块状灰岩，产于泥盆纪西汉水群中。其形态为一些厚1—2米至数十米，延长数米至数百米的透镜体。这些透镜体沿一定层位分布，断续延伸数十公里，沿走向与薄层灰岩（含方解石脉）或泥灰岩等呈指状相变关系。

这种块状灰岩是一种礁灰岩，岩石中产有极其丰富的珊瑚化石，这些珊瑚遗体多是平卧式的碎块或小个体。

方解石脉在块状灰岩中的形态极其复杂，有网状、树枝状、板状、柱状（照片1，见封四，下同）等。脉体厚度为数厘米到几十厘米，最小的仅数毫米。

基岩露头上的脉方解石，一般看不出其内部具有特别的构造形态。笔者经过详细观察与研究，在剥蚀面上脉方解石中见有珊瑚纵隔壁的长纤维状构造（照片2）和横向床板构造。从基岩上剥离下来的脉方解石，若经过流水的进一步溶蚀，珊瑚形体和内部构造亦会有清晰的显示。大多数脉方解石的转石为厚10厘米、宽20—30厘米、长小于50厘米的短柱体，其上保有珊瑚树的外貌。有时方解石脉中还清楚地看到残留有床板、鳞板的分带及其各自的形态。在有些基岩的侵蚀面上，还可看到残留的复体珊瑚萼台、萼穴的轮廓。笔者在一个较大的转石中见到单体珊瑚的残留形态，其鳞板带多被剥蚀，床板带清楚宽阔（约6—8厘米）。方解石已硅化，许多凸起的纵隔壁、床板及厚壁内墙已成为石英。

许多方解石脉内的珊瑚体中常有石英，构成方解石石英脉。这些石英有的取代了珊瑚骨骼位置，有的占据了骨骼内腔位置。这类脉的形成是由于原始的珊瑚丛中空隙发育，有利于后期的热液活动和蚀变作用，使硅化和方解石的重结晶作用能够较好的发育。

珊瑚的骨骼和腕足生物的介壳，在岩石中都成为质纯的白色方解石，但介壳一般不能发育成脉状，而只是一些保留着介壳外形或略呈脉状皱形的白色粉晶方解石（照片3）。珊瑚骨骼未被掩埋之前已经成了笙状、枝状的珊瑚丛，所以，形成方解石脉的形态也是柱状、树枝状。

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

根据以上论述可知，泥盆纪礁灰岩中含有大量的珊瑚遗体，这些造礁珊瑚不是以一般化石的形式出现，而是以方解石脉的形式存在。

还有一点必须指出。礁灰岩中的珊瑚化石和以方解石脉形式产出的礁骨架并非完全相同，前者多为平卧产出，内部构造保留较好，珊瑚骨骼为白色粉晶方解石，骨骼空间为与岩石一致的灰色粉晶方解石。后者全部由白色方解石(或含少量石英）组成，珊瑚的内部构造亦保留很少。这种差异的产生可能与珊瑚掩埋以前的形态有关。礁骨骼架珊瑚被掩埋之前，肉体已经死亡，形成丛状珊瑚体，其骨骼间的空隙，或已被充填，或在沉积时被封闭，成岩、变质后，成为方解石脉。灰岩中的珊瑚当初体格脆弱，容易倒伏，掩埋之后肉体被逐渐交代，所以多形成平卧状的珊瑚化石。

岩层中常有多种成因的方解石脉，本文重点探讨的成因仅系其中之一，并无否认其它成因之意。本文的目的在于引起人们对由珊瑚形成的方解石脉的重视，这对地质研究和古生物工作都有好处。由于着重讨论方解石脉的成因问题，所以对珊瑚化石的特征及时代未作详细鉴定和研究，根据已知珊瑚个体大小来看，很可能有新的种属存在，希有关工作者进一步研究。

二、疙瘩状灰岩

在我国华北，寒武系和奥陶系中，普遍存在的竹叶状灰岩，是一种典型的砾屑灰岩；砾屑呈扁圆或长椭圆形，断面似竹叶状，大小自几毫米到几厘米。西秦岭地区泥盆系中有一种典型的砾屑灰岩，这种砾屑灰岩为扁长的鸡蛋形、瘤形或不规则状，大小由几厘米到20厘米（照片4），较竹叶状中的竹叶体（砾屑）大，许多地质人员称其为瘤状灰岩或疙瘩状灰岩。笔者认为取名“疙瘩状灰岩”较好，因为这一名称既能概括该灰岩的特征，又能生动的阐明其形态。

（一）疙瘩状灰岩的成因

1、典型的疙瘩状灰岩：这种灰岩的成因比较复杂，一般认为它的形成是碳酸钙晶屑和灰泥沉积之后，在其刚开始粘结但还具有塑性的情况下，即被破碎成碎块(砾屑)，然后又在原地沉积，并固结成岩，形成层间砾岩（或称同生砾岩）。

这种疙瘩状灰岩形成的首要条件是有充足的碳酸钙来源。海洋沉积物中，碳酸钙晶屑的主要来源是生物，特别是藻类，所以，温暖、浅水、清洁、透光的浅海区往往是其形成的理想环境。其次还需要有适宜的动力条件，当碳酸钙沉积之后、成岩之前，必须有适宜的动力使其破碎成碎屑。一般在海岸环境的潮坪与海滩区都具有较强的水动力，它可将具有塑性的碳酸钙沉积物击碎，有时在潮间带和前滨带，则可能因为刚刚开始粘结的碳酸钙沉积物暴露在水面之上而干裂、破碎。在浅海区(包括台地边缘浅滩和台地边缘斜坡)和潮汐通道，有时水动力也很强，亦可使塑性状态的碳酸钙沉积物破碎成砾屑。当水动力减弱时，上述这些砾屑与微小的碳酸钙晶屑、灰泥等相伴沉积，固结后形成砾屑与胶结物成分基本一致的疙瘩状灰岩。竹叶状灰岩与疙瘩状灰岩的生成条件基本一样，只是水动力的强弱程度有差别，因而砾屑的大小、形状不同。

2、疙瘩状生物灰岩：其疙瘩体(砾屑)是由一个个生物体(特别是介壳)所组成，或者在生物体的外面再包裹一些方解石微晶。疙瘩状生物灰岩与典型疙瘩状灰岩的生成环境不完全相同，它主要分布于礁顶及礁翼的高波能带，延伸越远的礁翼，其中的生物体就越趋于破碎。

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

在海滩上，海浪达到的最高位置，常有较粗大的沉积物，形成海岸沙脊、千尼尔砂岗等。如果是粗大的生物介壳被分选，形成一条与海岸平行的带状堆积，就叫做壳积线，其中的介壳多破碎、杂乱，所形成的介壳灰岩无明显的疙瘩状构造。这种介壳灰岩与疙瘩状生物灰岩有所不同，野外也容易区分。

（二）野外需要注意的问题

疙瘩状灰岩一词，不论是野外描述还是正式的书面使用，都非常实用而且生动。但在野外使用时，有两种情况容易引起混淆，必须加以强调。

1、具透镜状层理的灰岩：这种灰岩与疙瘩状灰岩生成环境相近，但形成条件却不同。在潮坪区，碳酸钙晶屑与泥质成分同时存在于海水中，在潮水波浪和水流的作用下，较重的碳酸钙晶屑，在水底呈床砂形体，水动力减弱时，悬浮于水中的泥质成分逐渐沉淀，形成透镜状层理（水动力较弱、含泥质较多）、脉状层理（水动力较强、泥质较少）和波状层理（水动力条件和泥质含量介于上述两者之间）。这种由方解石构成并被泥质岩所包围的小透镜体，在露头上看起来也呈疙瘩状的外貌，常被误称为疙瘩状灰岩。具透镜状层理灰岩生成时的水动力差异较小，没有经过破碎和二次沉积，只是一种具交错层理的、特殊的泥质灰岩，所以不能叫做疙瘩状灰岩，在野外描述时应该着重于这种泥质灰岩的透镜状层理。由于这种灰岩与疙瘩状灰岩的生成环境相近，所以，有时两者呈过渡（相变）关系。

2、灰岩中的构造扁豆体：这是灰岩的一种后生构造变形。石灰岩在应力作用下，形成大量的构造小扁豆体，这些小扁豆体与典型疙瘩状灰岩的砾屑相似。有时厚而质纯的薄层灰岩，受挤压后在剪切应力的作用下形成小块的菱形体，当其棱角磨失再固结成岩后，其外观也呈疙瘩状。这类受构造变形的灰岩，往往与典型的疙瘩状灰岩很难区分，但若详细研究，两者有明显区别，构造扁豆体的长轴方向通常与劈理一致，而与层理斜交；若把它们错当作原生的疙瘩状构造，就会导致把劈理误作层理。

综上所述，笔者认为对这种特殊的灰岩来说，“疙瘩状灰岩”一词，对其特征描述的既形象又真实，因此建议在今后的工作中能够统一使用。

（上接52页）

〔2〕张文佑等，1980，花岗岩类岩石成因分类与成矿专属性。地质论评，第26卷，第3期，265—268页。

〔3〕谭运金，1980，两类重熔花岗岩的地球化学特征。地质地球化学，第11期，1—12页。

〔4〕Chappell, B.W. and White, A.J.R., 1974, Pacific Geology (8), p.173—174.

〔5〕Chappell, B.W. and White, A.J.R., 1982, I and S—type granitoids in the Lachlan fold belt, South—eastern Austrilia. 南京国际花岗岩与成矿关系讨论会论文摘要汇编. P.8—9。

〔6〕Masaki Takahashi etc.,1980, Magnetite Series/Ilmenite Series Vs.I—type/S—type granitoids.Min. Geol. Special Issue, No. 8, p.13—28.

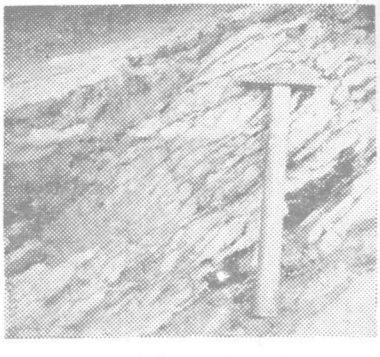
〔7〕White, A.J.R. and Chappell.B.W.,1977, Ultrametamorphism and Granitoids Genesis.Tectonics, 43, p.7—22.

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

1．珊瑚变质而成的枝状方解石脉

2．介壳变成的白色粉晶方解石

3．残留的长纤维状辐射隔壁构造



4．疙瘩状粉晶灰岩

（以上照片均拍摄于甘肃宕昌工作区）

西北地质

1984年第3期（总第019期）
1984年9月出版
陕西省期刊登记证第014号

编辑　地质矿产部西安地质矿产研究所
《西北地质》编辑部

出版　地质矿产部西安地质矿产研究所
（西安市友谊东路西口）

印刷　西安地质矿产研究所印刷厂

（限国内发行）

定价：0.60元

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.