

· 实验矿物岩石地球化学 ·

埃达克质岩的研究意义

邢印锁^{1,2}, 周文戈¹, 韩亮³,
王国强^{1,2}, 万方^{1,2}, 范大伟^{1,2}, 谢鸿森¹

1. 中国科学院 地球化学研究所, 贵阳 550002;

2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049; 3. 天津华北地质勘查总院, 天津 300181

埃达克岩(adakite)的原始命名源自美国阿拉斯加州阿留申群岛中的 Adak 岛, 这种岩石是 Kay 在 20 世纪 70 年代末发现, 并由 Defant 和 Drummond 在 Kay 的研究基础上命名的一类中酸性钙碱性的特殊岩石。Defant 和 Drummond 认为此种岩石是由年轻的(小于 5 Ma)并且是热的消减洋壳在 75~85 km 深处发生部分熔融形成的一套中酸性火山岩或侵入岩, 指示着板片熔融事件。但随着研究的深入, 在不同的构造环境都发现了具有埃达克岩地球化学特征的岩石, 所以现在比较一致的看法是, 不管是产出于岛弧还是非岛弧环境, 只要中酸性火成岩具有与俯冲板片熔融形成的埃达克岩类似的地球化学特征, 就可以称为埃达克质岩。

埃达克岩具有独特的地球化学特征: 高硅($\text{SiO}_2 \geq 56\%$)、高铝($\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 15\%$, 很少低于此值)、低 MgO($< 3\%$, 很少 $> 6\%$)为特点, Y 和重稀土元素含量低($\text{Y} \leq 18 \mu\text{g/g}$, $\text{Yb} \leq 1.9 \mu\text{g/g}$), Sr 含量高($\geq 400 \mu\text{g/g}$), 通常 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} < 0.7040$; 其主要矿物组合是斜长石、角闪石、石英等, 可以出现黑云母、辉石和不透明矿物。

在提出埃达克质岩的概念以前, 对于中酸性岩浆岩研究, 学者们关注的焦点是中酸性岩浆岩的岩浆源区性质对其地球化学特征的影响, 以及中酸性岩浆岩地球化学特征与构造背景的关系。没有明确指示岩浆源区的深度含义, 也很少涉及中酸性岩浆岩形成过程对深部地质事件的示踪意义。埃达克质岩的提出以及测试技术的发展, 目前的研究已经把中酸性岩的岩石学-地球化学研究与岩浆源区深度和深部地质过程联系起来, 这是中酸性岩浆岩研究工作的一个里程碑。目前的研究证明埃达克质岩至少明确指示了 3 种深部地质过程: 1) 形成

于下地壳岩石部分熔融的埃达克质岩指示了下地壳的改造过程, 它保存了很多下地壳的印记, 包括含石榴石的下地壳残留包体等, 由其地球化学特征可以反演古老下地壳的组成特征, 从而获得下地壳演化的信息; 2) 拆沉作用形成的埃达克质岩指示了壳幔相互作用的物质循环过程, 它是由拆沉的下地壳物质部分熔融形成的熔体与地幔物质作用形成的, 由其地球化学特征可以部分反演古老下地壳和地幔的地球化学特征, 从而获得地壳生长的信息; 3) 俯冲成因的埃达克质岩可指示大洋板片俯冲作用、俯冲方向以及俯冲板片与地幔楔的相互作用, 是延伸到地幔和岩浆房的重要的岩石“探针”。

世界范围内发现的大型 Au、Ag、Cu、Mo 等浅成低温热液型和斑岩型矿床多与埃达克岩或埃达克质岩相伴产出。Defant 等指出埃达克岩找金、铜矿的意义相当于金伯利岩找金刚石, 埃达克岩和富 Nb 岛弧玄武岩可以作为找矿标志来使用。通过对国内外埃达克岩与铜金矿床关系的研究, 刘红涛等提出埃达克质岩浆的富流体、高氧逸度和基性源岩等固有属性, 有利于 Cu、Au 等深源金属元素的萃取与富集成矿。因此很多学者认为: 埃达克质岩可能具有铜金矿床成矿专属性, 应作为铜、金矿床勘探的重要目标。虽然也有些学者认为埃达克岩对于成矿是既不必要也不充分的条件, 即成矿需要物质来源、物理化学条件、矿床保存等多方面的条件, 只有埃达克岩浆是不足以成矿。但现有的研究证明, 埃达克质岩浆有利于铜金矿床的形成, 因此深入研究埃达克质岩浆和铜金矿床成因关系, 有可能在理论和找矿方面取得新的突破, 从而为国家矿产资源的寻找提供持续的动力。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(40873052); 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KJ CX2-SW-N20); 西部之光项目资助