

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

北祁连山中段甘肃肃南奥陶系变质硬柱石蓝闪片岩的发现及其意义^①

吴汉泉 冯益民 霍有光

左国朝

(地质矿产部西安地质矿产研究所)

(地质矿产部甘肃省地质局研究所, 兰州)



作为蓝片岩最特征矿物组合的硬柱石-蓝闪石类型是确定硬柱石-蓝闪石变质相的依据, 是研究板块动力学条件和很低级变质作用的重要对象。最近, 作者在甘肃肃南县九个泉门至九个泉一带的奥陶系变质火山岩中采集到这种特征的硬柱石蓝闪片岩, 并且已得到室内工作的证实。这一组合的蓝片岩不尽在祁连山属首次发现, 而且目前在国内也是没有先例的。笔者在继续进行研究的同时, 本文且作一简要报导。

一、地质背景简述

发育硬柱石蓝闪片岩的甘肃省肃南县九个泉地区, 位于已知的北祁连山蓝闪片岩带的北侧^[1]。它属于北祁连山加里东褶皱带北缘, 隔大型逆冲断裂与其北部的走廊过渡带相邻。走廊过渡带实际上是早古生代早中期的一个弧后海盆, 其下伏地壳是陆壳或过渡壳。北祁连山北缘大致相当于大洋岛弧的位置; 当时洋盆位置在北祁连山黑河南岸油葫芦沟至玉石沟一线(图1)。

研究区出露的地层有中寒武统、下奥陶统、中奥陶统、下志留统、上泥盆统、下中石炭统、三叠系及第四系。中寒武统、下奥陶统和中奥陶统是组成研究区优地槽褶皱带的主体, 主要有中基性火山熔岩、火山碎屑岩及放射虫硅质岩组成, 它们经历了低级变质作用和很低级变质作用。地层之间的接触关系已被密集的叠瓦状断裂取代, 构成断面北倾的叠瓦状构造, 并有大量基性超基性杂岩体侵位于其中。

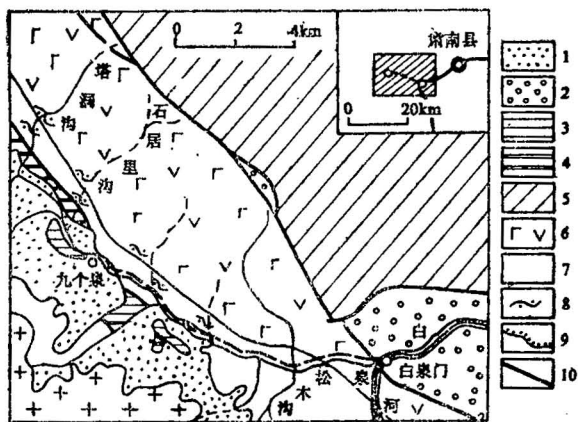


图1 肃南县九个泉附近奥陶纪蓝片岩分布图

Fig.1 The map showing distribution of Ordovician blueschist near Nine Springs of Sunan County

1—第四系, 2—三叠系, 3—石炭系, 4—泥盆系, 5—志留系, 6—上奥陶统阴沟组上部中基性熔岩, 7—下奥陶统阴沟组下部硅质岩+凝灰岩组合, 8—蓝片岩, 9—不整合, 10—断层

① 国家自然科学基金资助项目。

本文1989年7月收到, 1989年9月改回。郝梓国编辑。

在这一狭长地带内,中寒武世中基性火山岩以岩块形式叠瓦状产出,缺乏一定规模的火成堆晶岩,这证明它是一套较典型的俯冲杂岩。早奥陶世则由安山质熔岩为主的岛弧喷发岩系和少量洋底拉斑玄武岩组成。硬柱石蓝闪片岩和其它类型蓝片岩就产在塔洞沟至松木沟一线的下奥陶统阴沟组变质火山岩中。

二、岩石学和矿物学特征

硬柱石蓝闪片岩往往和绿帘石蓝闪片岩、黑硬绿泥石蓝闪片岩以及钠钙闪石(包括蓝透闪石、冻蓝闪石等)绿帘钠长片岩相伴产出。这些岩石的低级及很低级变质作用还表现有多期性特点。拿硬柱石蓝闪片岩来说,早期的往往是硬柱石和蓝闪石,稍晚的则是钠钙闪石或钙质闪石(阳起石、镁角闪石等)以及钠长石、绿泥石等。在一些蓝片岩中还保留有火山岩成因相关的残留单斜辉石,它成为研究岩石生成演化的基本对象。资料表明,这些岩石经历了板内拉张形成板内碱性玄武岩,进而拉张漂移形成板内拉斑玄武岩、洋底玄武岩直到具有生成岛弧玄武岩的构造环境。

鉴于区内逆冲断裂,叠瓦状构造发育,蓝片岩中碎裂构造乃至似流纹构造普遍,单斜辉石、角闪石、硬柱石等都显示出动力变质作用的特点。

文中列出了硬柱石、绿帘石以及共生的蓝闪石矿物电子探针成分分析数据14个(表1)。据资料,国内曾在内蒙古温都尔庙地区和西藏雅鲁藏布江变质带发现过硬柱石,但它都没有和蓝闪石共生^[2,3,4]。而且奥陶纪硬柱石-蓝闪石组合在国外也很少见。国外一些学者一直认为硬柱石-蓝闪石组合大多发育于中生代及中生代后的变质带中^[5,6,7]。

三、地质意义

甘肃南九个泉奥陶系火山岩经高压低温变质作用生成硬柱石-蓝闪石组合的发现给北祁连山蓝片岩带的研究增添了全新的内容。鉴于硬柱石-蓝闪石组合被认为是与板块的俯冲运动有关的最典型高压低温变质矿物组合,因此,连同原已肯定的寒武系蓝闪石-石英组合、蓝闪石-多硅白云母-石英组合、蓝闪石-绿帘石(黝帘石或斜辉石)组合、蓝闪石-石榴子石-绿辉石-石英组合(C类榴辉岩矿物)、蓝闪石-绿泥石组合、蓝闪石-红帘石-黑硬绿泥石-石英组合等一起,北祁连山蓝片岩带构成了我国乃至世界上少有的原岩分属两个时代、矿物岩石组合类型丰富多彩的地区。

硬柱石-蓝闪石组合的发现不仅说明在北祁连山曾存在奥陶纪成熟度较高的洋盆和沟弧盆体系,反映当时板块俯冲运动和其后的侵位速度较快,而且可以表明早古生代起就存在典型的板块构造运动模式。北祁连山地处青藏高原北缘,早古生代典型蓝闪片岩作为其重要成员和高原南部的中生代雅鲁藏布江高压低温变质带遥遥相望。在形成时间上,作为板块俯冲、碰撞、拼合的记录,北祁连山蓝闪硬柱石片岩等在自北而南的高原发展演化中是较先形成的。因此,北祁连山蓝闪石-硬柱石组合的发现和认识对认识青藏高原的形成和演化有重要意义。

此外,在典型蓝闪片岩出露区存在的几个铜金矿点,是洋底主岛弧构造背景的证据,也可把硬柱石-蓝闪石组合作为寻找此类塞浦路斯型矿床的标志之一。

参 考 文 献

- [1] 吴汉泉, 1980, 东秦岭和北祁连山的蓝闪片岩. 地质学报, 第54卷, 第3期, 第195—208页.
- [2] 肖序常等, 1988, 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 五, 构造地质地质力学, 第7号, 第236页. 喜马拉雅岩石圈构造演化, 总论. 地质出版社.
- [3] 董申葆等, 1986, 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 三, 岩石矿物地球化学, 第4号, 第232页. 中国变质作用及其与地壳演化的关系. 地质出版社.
- [4] 颜竹筠、唐克东, 1982, 温都尔庙群中发现硬柱石. 沈阳地质矿产研究所刊, 第3号, 第217—219页.
- [5] Ernst, W. G., 1975, Metamorphism and Plate Tectonic Regimes. Benchmark Papers in Geology, Volume 17.
- [6] Liou, J. G., 1971 P-T stabilities of laumontite, wairakite, lawsonite, and related minerals in the system $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8\text{-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$. Journal of Petrology. Vol. 12, p. 379-411.
- [7] Okay, A. I., 1980, Lawsonite zone blueschists and a sodic amphibole producing reaction in the Tavşanti region, northwest Turkey. Contributions to Mineralogy and Petrology, Vol. 75, P. 179-186.

THE DISCOVERY OF ORDOVICIAN LAWSONITE- GLAUCOPHANE SCHIST IN THE MIDDLE SECTION OF THE NORTHERN QILIAN MOUNTAINS, SUNAN COUNTY, GANSU PROVINCE, AND ITS SIGNIFICANCE

Wu Hanquan, Feng Yimin and Hou Youguang

(Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, Xi'an)

Zuo Guochao

(Institute of Gansu Bureau of Geology and Mineral Resources, Lanzhou)

Abstract

Lawsonite-glaucophane schist has been collected from the Ordovician metavolcanic rocks in Sunan County, Gansu Province, by the authors recently. This is the first discovery at home. Besides the lawsonite-glaucophane assemblage, there are other mineral assemblages such as glaucophane + pumpellyite + chlorite + albite and crossite + stilpnomelane + albite + epidote. They are adjacent to the Cambrian blueschist zone which consists of the glaucophane + phengite + quartz and glaucophane + garnet + omphacite assemblages resulting from metamorphism of volcanics and graywacke located to their south. Therefore, the northern Qilian Mountains become a typical region with polyphases and polyassemblages of blueschists.

The discovery of the Ordovician Lawsonite-glaucophane schist has not only proved the presence of the well-developed ocean basin and trench-island arc systems during the Ordovician in the northern Qilian Mountains, but also revealed the greater velocity of the subduction and the tectonic emplacement in this period. Furthermore, this discovery has also provided important basic information for investigating the evolution of the Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau.

作 者 简 介

吴汉泉, 男, 1941年生. 1965年毕业于南京大学地质学系地球化学专业; 长期从事蓝片岩、蛇绿岩和板块构造的研究. 现在地质矿产部西安地质矿产研究所工作, 任副研究员. 通讯地址: 西安市友谊东路西口西安地质矿产研究所. 邮政编码: 710054.