

سنگ‌نگاری و شیمی گارنت‌ها در اسکارن تیغنا ب، جنوب خاور سربیشه (خاور ایران)

نویسنده مسئول: سید سعید محمدی^{۱*}، ۱- گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

ssmohammadi@birjand.ac.ir

سایر نویسندگان: ملیحه نخعی^۲، سون لین چانگ^۳ و^۴

۲- گروه مهندسی معدن، دانشکده عمران، معدن و شیمی، دانشگاه صنعتی بیرجند، بیرجند، ایران

۳- انستیتو علوم زمین، آکادمیا سینیکا، تایپه، تایوان

۴- دپارتمان علوم زمین، دانشگاه ملی تایوان، تایپه، تایوان نویسنده مسئول با علامت ستاره مشخص شود.

چکیده

در منطقه تیغنا ب در جنوب خاور سربیشه، نفوذ توده‌های کوارتز دیوریتی متعلق به الیگو-میوسن به صورت گنبد، دایک و سیل، به درون سنگ آهک و ماسه سنگ‌های پالئوسن-ائوسن سبب تشکیل اسکارن و کانی‌زایی آهن شده است. بر اساس بررسی‌های صحرایی و ویژگی‌های کانی‌شناسی، اسکارن تیغنا ب به دو گروه درون‌اسکارن و برون‌اسکارن تقسیم شد. درون‌اسکارن در حاشیه توده نیمه‌عمیق و با گسترش بسیار محدود تشکیل شده است. ترکیب سنگ‌شناختی درون‌اسکارن، مشابه توده‌های نیمه-عمیق (کوارتز دیوریت پورفیری) می‌باشد. دگرسانی پلاژیوکلازها به کانی‌های رسی، سریسیت، اپیدوت و پره‌نیت و همچنین تبدیل هورنبلند به اپیدوت، کلریت و کربنات بیانگر رخداد دگرگونی درجه پایین است. برون‌اسکارن در سنگ‌های میزبان تشکیل شده و کانی‌های آن شامل گارنت، کلسیت، اپیدوت، کلریت، مگنتیت، کوارتز و پیروکسن می‌باشند. بافت‌های رایج آن، شامل گرانوبلاستیک و کاتاکلاستیک هستند. برون‌اسکارن‌های تیغنا ب شامل اپیدوت‌اسکارن، گارنت‌اسکارن کلریتی و اپیدوتی‌شده و گارنت‌اسکارن پیروکسن‌دار کلریتی و اپیدوتی‌شده، هستند. بر اساس نتایج تجزیه شیمیایی به روش ریزپردازش الکترونی (EPMA)، گارنت‌های مورد بررسی در رده کلسیم‌دار و از نوع محلول جامد گروسولار-آندرادیت می‌باشند. مقایسه ترکیب گارنت‌های مطالعه‌شده با گارنت‌های موجود در اسکارن‌های کلسیک جهان نشان می‌دهد که این گارنت‌ها در محدوده اسکارن‌های آهن‌دار قرار می‌گیرند. یکی از خصوصیات گارنت‌ها در اسکارن تیغنا ب، وجود منطقه‌بندی نوسانی می‌باشد. بررسی تغییرات ترکیبی این کانی در پروفیل‌های ترسیم‌شده، بیانگر این است که مقدار سازنده گروسولار روند تقریباً یکنواخت داشته، اما مقدار سازنده آندرادیت تغییرات جزئی را نشان می‌دهد. حضور آندرادیت و تغییرات آن در گارنت‌های مورد مطالعه، به ترتیب بیانگر بالا بودن فوگاسیته اکسیژن و تغییرات سهم آن در هنگام تبلور گارنت بوده است.

کلیدواژه: شیمی کانی، گارنت، اسکارن تیغنا ب، سربیشه، زمین‌درز سیستان

Petrography and mineral chemistry of garnets in skarn of Tighanab, southeast of Sarbisheh (east of Iran)

First Author: Seyyed Saeid Mohammadi^{1*}

1-Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran

ssmohammadi@birjand.ac.ir

Other Authors: Malihe Nakhaei²; Sun-Lin Chung^{3,4}

2-Department of mining engineering, Faculty of civil, mining and chemistry, Birjand university of technology, Birjand, Iran

3-Institute of earth sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan

4-Department of geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

Abstract

Intrusion of Oligo-Miocene quartzdiortitic masses as dome, dike and sill into Paleocene-Eocene limestone and sandstone in Tighanab area at southeast of sarbisheh, caused skarn formation and iron mineralization. Based on field investigations and mineralogical characteristics, skarn of Tighanab divided to endo-skarn and exo-skarn types.

Petrographic composition of endo-skarn same as subvolcanic bodies (quartzdiorite porphyry). Alteration of plagioclases to clay minerals, sericite, epidote and prehnite and also alteration of hornblende to epidote, chlorite and carbonate, indicated low grade metamorphism. Exo-skarn occurred at country rocks and its minerals include of garnet, calcite, epidote, chlorite, magnetite, quartz and pyroxene. Common textures of this rock are granoblastic and cataclastic. Exo-skarn of Tighanab composed of epidote skarn, epidotized and chloritized garnet skarn, epidotized and chloritized pyroxene bearing garnet skarn. Based on EPMA analyses, the studied garnets are calcic and grossular-andradite solid solution type. Comparison of studied garnets with garnets in calcic skarns of world, show that these garnets located in iron skarn domain. Oscillatory zoning is common in garnets of Tighanab skarn. Compositional variation profiles of garnet at Tighanab, show that grossular constituent have uniform trend, but andradite have slightly variations. Existence of andradite garnet and variation of its proportion in studied garnets represents high fugacity of oxygen and its variation during garnet crystallization.

Key Words: Mineral chemistry, Garnet, Skarn, Thighanab, Sarbisheh, Sistan suture zone.

مقدمه

منطقه تیغنا ب در جنوب خاور شهرستان سریشه و جنوب باختر نقشه‌ی زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهیرو د (Guillou et al., 1981) بین طول‌های جغرافیایی "۲۹' ۳۱' ۶۰° تا "۵۹' ۳۷' ۶۰° خاوری و عرض‌های جغرافیایی "۳۴' ۳۲° تا "۱۸' ۱۱' ۳۲° شمالی، در استان خراسان جنوبی و در ۱۰۴ کیلومتری جنوب خاور سریشه قرار دارد. از دیدگاه تقسیم‌بندی ساختاری، منطقه تیغنا ب در بخش خاوری زمین‌درز سیستان (Tirrul et al., 1983) قرار گرفته است. این زون بقایایی از یک باریکه اقیانوسی است که به‌عنوان یکی از سرشاخه‌های نئوتتیس مطرح بوده و قبل از ۸۶ میلیون سال پیش بسته شده است (Zarrinkoub et al., 2012). زون سیستان در نتیجه برخورد دو بلوک لوت و افغان تشکیل شده و بر پایه سن سنجی‌های انجام شده، زمان بسته شدن آن را به کرتاسه پایانی مربوط می‌دانند (Brocker et al., 2013). ماگماتیسم ائوسن-الیگوسن در شرق ایران (لوت-سیستان) سبب تشکیل سنگ‌های آتشفشانی به همراه سنگ‌های آذرآواری و توده‌های نیمه عمیق شده (Pang et al., 2013) که در برخی مناطق، باعث کانی سازی اسکارن شده است. اسکارن های مس-آهن فراوان ترین ذخایر اسکارنی هستند که در محیط های فرورانش تشکیل می شوند (Meinert, 1992). اسکارن های آهن کلسیک در مناطق کوهزایی مرتبط با فرورانش به خصوص در جزایر قوسی فراوان بوده و اغلب همراه با توده های نفوذی و نیمه عمیق غنی از آهن که سنگهای کربناته و سنگهای آتشفشانی را مورد هجوم قرار داده اند، تشکیل می شوند (Meinert, 1992). در رابطه با کانسارهای اسکارن همراه توده‌های نفوذی-نیمه عمیق در منطقه جنوب شرق سریشه، تاکنون مطالعاتی توسط برخی محققین انجام شده است که از آن جمله می-توان به پژوهش‌های یاری (۱۳۹۴) در منطقه شمال کلاته شب و رسولی (۱۳۹۴) در منطقه تیغنا ب اشاره نمود. در این پژوهش، ضمن بررسی دقیق خصوصیات سنگ نگاری سنگ‌های اسکارنی، به بررسی شیمی گارنت‌ها و تغییرات ترکیبی آن پرداخته شده است.

زمین شناسی منطقه

منطقه مورد مطالعه در بخش خاوری زمین‌درز سیستان (Tirrul et al., 1983) و در محدوده نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰/ماهیرو د (Guillou et al., 1981) واقع شده است. قدیمی‌ترین واحد سنگی در محدوده مورد بررسی شامل شیل‌های سبز، ماسه سنگ و توربیدایت متعلق به کرتاسه فوقانی هستند. در زمان پالئوسن و ائوسن زیرین، بخش عمده منطقه کم ژرفا بوده و بوسیله سنگ آهک صخره‌ساز مشخص می‌شود که بالاترین بخش آن مربوط به ائوسن است. در بخش جنوب باختری محدوده مورد بررسی، یک توالی از ماسه سنگ‌های قرمز وجود دارد که در قاعده شامل یک واحد کنگلومرایی متشکل از قطعات افیولیتی و آتشفشانی می‌باشد. این واحد به طرف بالا به رخساره عمدتاً ریزدانه تبدیل می‌شود که علاوه بر کنگلومرای درشت دانه و ریزدانه، حاوی ماسه سنگ قرمز تیره دانه‌ریز تا دانه متوسط با طبقه