

خصوصیات کانی شناسی و ژئوشیمیایی توده نفوذی دورجین (جنوب غرب اردستان)

صادقی آرزو¹ - نصر اصفهانی علیخان² - وهابی مقدم بابک² - صادقی امید³

1 دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه خوراسگان

2 استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

3 عضو انجمن علمی مواد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر مجلسی

چکیده

توده نفوذی دورجین در جنوب غرب اردستان رخمون دارد. این توده دارای ترکیب سنگ شناسی گرانودیوریت تا تونالیت است و کانی مافیک اصلی در آن آمفیبول است. در اغلب بلورهای پلاژیوکلاز این سنگ‌ها منطقه بندی مشاهده می‌گردد که بیانگر نبود تعادل کامل بین ماگما و این کانی در حین تبلور است. بررسی ژئوشیمیایی سنگ‌های مورد مطالعه نشان دهنده ویژگی کالک آلکالن و متآلومین آن‌ها است. آغشتگی ماگمای اولیه با مواد پوسته ای به عنوان فرآیندی موثر در تشکیل سنگ‌های مورد مطالعه مطرح می‌باشد. اکثر خصوصیات نمونه‌های مورد مطالعه با گرانیتوئیدهای نوع I قابل مقایسه است. به لحاظ جایگاه تکتونیکی، این سنگ‌ها در رده گرانیتوئیدهای کوهزایی و در گروه VAG قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: گرانیتوئید، دورجین، کالک-آلکالن، متآلومین، VAG

مقدمه

منطقه مورد مطالعه در فاصله 35 کیلومتری شمال شرق اصفهان، در زون ارومیه - دختر و حد فاصل طول‌های جغرافیایی $30^{\circ} 12' 52''$ ، $16^{\circ} 52'$ و عرض‌های جغرافیایی $14^{\circ} 33'$ و $18^{\circ} 33'$ واقع شده است. این توده گرانیتوئیدی به سن الیگوسن - میوسن بوده و جزء زون ایران مرکزی می‌باشد (رادفر، 1376). نواحی اطراف آن بدلیل حضور دگرسانی‌های گرمایی، می‌تواند از نظر اقتصادی بسیار با ارزش می‌باشد. قدیمی‌ترین رسوبات موجود در منطقه متعلق به تریاس است. این توده نفوذی در نواحی باختری عباس‌آباد، شمال روستای فسخود و جنوب کمشچه گسترش دارد و شامل شیل‌های تیره تا سیاه رنگ همراه با ماسه سنگ، سنگ‌های کوارتزی و سنگ آهک‌های دولومیتی زرد تا خاکستری رنگ است.

هدف

هدف از انجام این پروژه، پتروگرافی، پترولوژی و ویژگی‌های ژئوشیمیایی توده گرانیتوئیدی دورجین و تعیین ارتباط میان ماگماتیسم منطقه، کانه‌زایی‌های احتمالی، ساختارشناسی توده و تعیین ترکیب ماگمای‌زاینده از لحاظ موقعیت‌های تکتونیک منطقه و ارتباط آن‌ها با یکدیگر است.

روش تحقیق

جهت انجام بهتر این پژوهش ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای انجام گرفت. به همین منظور منابع مختلف که هر یک به طور مستقیم یا جانبی با موضوع پژوهش در ارتباط بود گردآوری شد. پس از مطالعات اولیه، بازدید از منطقه و عملیات صحرائی آغاز شد و برداشت نمونه‌ها با انتخاب ایستگاه‌های مناسب انجام گرفت. طی بازدیدهای صحرائی از بخش‌های غیر دگرسان شده، حدود 40 نمونه سنگی از توده نفوذی دورجین برداشت شد و پس از تهیه مقاطع نازک و مطالعه آن‌ها با میکروسکوپ پلاریزان، 9 نمونه به روش ICP-MS در آزمایشگاه ACME در شهر ونکوور کانادا، تجزیه عناصر اصلی، فرعی و نادر خاکی به عمل آمد (نتایج تجزیه شیمیایی نمونه‌ها قابل ارائه توسط نویسندگان می‌باشد). در نهایت با استفاده از نمودارهای ژئوشیمیایی و نیز مطالعات صحرائی و پتروگرافی، به تعیین سری ماگمایی و محیط تکتونیک و تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها پرداخته شد.

کلیات

پتروگرافی

در نمونه دستی سنگ‌های تونالیتی درشت بلور و دارای رنگ روشن تا خاکستری می‌باشد. توده نفوذی دورجین از نظر مودال دارای ترکیب دیوریت کوارتزار تا گرانودیوریت است. بر اساس مطالعات میکروسکوپی، کوارتز، فلدسپار قلیایی و پلاژیوکلاز، کانی‌های اصلی در این نفوذی است. کانی‌های فرومنیزین در نمونه‌ها بیوتیت و آمفیبول است. بیوتیت شکل دار تا نیمه شکل دار با رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای سوخته می‌باشد. آمفیبول فراوانتر از بیوتیت بصورت شکل دار تا نیمه شکل دار حضور دارد و معمولاً با رنگ سبز زیتونی دیده می‌شود. کانی آمفیبول به صورت یک کانی مهمان در پلاژیوکلاز جای گرفته است. کانی اپاک بصورت کانی پرکننده فضای خالی در این توده دیده می‌شود. بلور پلاژیوکلاز اغلب زون بندی از خود نشان می‌دهد. از همرشدی کانی پلاژیوکلاز و کوارتز بافت میرمکیت حاصل شده است.

نام گذاری سنگ

جهت نامگذاری و طبقه بندی سنگ‌های گرانیتوئیدی دورجین علاوه بر نامگذاری بر اساس ترکیب کانی‌شناسی، از رده بندی شیمیایی نیز استفاده شده است. در این رابطه نمودار میدلموست، بکار گرفته شد. بر اساس این نمودار، سنگ‌های مورد مطالعه در محدوده‌های گرانودیوریت، گرانیت و تونالیت قرار گرفته‌اند و با

استفاده از نمودار میزان فراوانی آلپیت، پتاسیم فلدسپات و آنورتیت، در محدوده تونالیت تا گرانودیوریت قرار می‌گیرند (اکانور¹، 1965).

ماهیت ماگما

بر اساس مطالعات شاخص آلومین در نمودار 7 که بر اساس A/CNK / A در مقابل A/NK می‌باشند، نمونه‌ها در محدوده متاآلومین که متعلق به سنگهای کالکوالکالن است، قرار می‌گیرند (مانیاری و پیکولی، 1989). نمونه‌های بررسی شده در نمودار AFM در محدوده ساب‌آلکالن واقع شده‌اند (ایروین و باراگار، 1971 و بارکر، 1979).

نمودارهای عنکبوتی

در نمودار (9) سنگهای منطقه نسبت به گوشته اولیه نرمالایز شده‌اند. در این نمودار یک غنی‌شدگی از عناصر LILE تا 100 برابر می‌تواند به دلیل تاثیر پوسته قاره‌ای در تشکیل این نفوذی می‌باشد (آگراول، 1995). در این نمودار مشابهت زیاد ترکیب ماگمای اولیه با پوسته زیرین می‌تواند نشانگر نمایشی از منشأگیری ماگما با پوسته زیرین یا نقش بسیار مهم پوسته زیرین باشد. در نمودار 8، عناصر نادر خاکی در نمونه‌ها نسبت به پوسته پایینی بر روی نمودار عنکبوتینرمالایز شده‌اند. در این نمودار عناصر LREE روند غنی‌شدگی را تا 10 برابر نشان می‌دهند ولی HREE ها روندی یکنواخت موازی با خط نورمالایز دارند.

بررسی تیپ توده گرانیتوئیدی دورجین

یکی از روش‌های مفید جهت تمایز گرانیت‌های I و S استفاده از نمودار Zr در برابر Ga/Al آگراوال (1995) می‌باشد. بر اساس این نمودار، همه نمونه‌های این توده نفوذی در محدوده گرانیت‌های نوع I واقع شده‌اند (شکل 10). بالا بودن Ga/Al در این گرانیت‌ها بدین علت است که Al به صورت مقدم در شبکه پلاژیوکلاز حبس می‌شود در حالیکه Ga در مذاب به صورت ساختاری $GaFe_6 3^-$ پایدار می‌ماند (بست، 1982).

تعیین محیط تکتونیکی

توده نفوذی دورجین بر اساس نمودارهای تفکیک کننده محیط تکتونیکی که توسط پیرس و همکاران (1984) پیشنهاد شده در محدوده گرانیت‌های قوس آتشفشانی (VAG) قرار می‌گیرد.

¹ O' Connor, 1965

نتیجه گیری

توده نفوذی دورجین در شمال غرب در کمربند ساختاری ارومیه- دختر واقع است. این توده عمدتاً دارای ترکیبی عمدتاً از دیوریت کوارتز دار تا گرانودیوریت می باشد. بررسی های صحرایی، پتروگرافی و ژئوشیمیایی نشان می دهد که اکثر خصوصیات نمونه های مورد مطالعه با گرانیتوئیدهای تیپ I قابل مقایسه است. ترکیب شیمیایی بیوتیت ها نشانگر ماگمای کالکو آلكالین نواحی کوهزایی است و محیط موثر در شکل گیری یک قوس ماگمایی مرتبط با زون فرورانش است. گرانیتوئیدهای مورد مطالعه از نظر جایگاه تکتونیکی با رده VAG قابل مقایسه است.

منابع

رادفر، ج. 1376، نقشه زمین شناسی اردستان 1:100000. تهران: انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

A., Lacroix, Sur les enclaves acides des roches volcaniques Auvergne, Bull.Serv Carte Geol. Fr., 2, pp. 25-56,(1980).

Agrawal, S., "Discrimination between late-orogenic, post-orogenic and inorganic granites by major element composition." J.Geol., (1995), 103, 529-537.

Barker F., "Trondhjemite: Definition, environment and hypotheses of origin." In: Barker F. (ed.) Trondhjemites, dacites and related rocks. Elsevier, Amsterdam, (1979), pp. 1-12.

Best M.G. "Igneous and metamorphic Petrology", W.H. Freeman and Co. (1982). pp. 630.

Chappell, B. W., "Granitites from Moonbi district, New England Batholiths, Eastern Australia", Jour. Geo. Soc. Aust., (1987), 25, 267-283.

Irvine T.N. and Baragar W.R.A., "A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks". Can.J.Earth Sci., (1971), 8, 523-548.

Maniar, P.D. and Piccoli, P.M., "Tectonic discrimination of granitoids", Geol.Soc.Am.Bull., (1989), 101: 635-643.

Middlemost, E.-A.K. 1994. Magma and magmatic rocks, An introduction to igneous petrology. Longman Group U-K. 260P.

O'Connor, J.T., 1965, A classification for quartz - rich igneous rock based on feldspar ratios. U.S. Geol. Surv. Prof. pp. 525B, B79-B84.

Pearce, J.A., Harris, N.B.W. and Tindle, A.G., "Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks." Geol.Soc.Spec.Publ., (1984), 7, 14-24.

Whalen, J. B., Currie, K. L., and Chappell, B. W., "A-type Granites, geochemical characteristics, discrimination and petrogenesis. Contrib. min. Pet., (1987), 95, 407-419.