

پترولوژی و ژئوشیمی توده ی نفوذی مافیک در شمال زفره، شمال شرق اصفهان

معصومه هوشمند*، علی خان نصر اصفهانی¹، بابک وهابی مقدم

گروه کارشناسی ارشد پترولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

(*دانشجوی کارشناسی ارشد پترولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

1) استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

چکیده

توده نفوذی مافیک شمال زفره، در شمال شرق اصفهان واقع شده است و این بخشی از نوار آتشفشانی ارومیه - دختر می باشد. این پلوتون با سن احتمالی بعد از ائوسن - قبل از میوسن سنگهای آتشفشانی متعلق به ائوسن را قطع کرده است. ترکیب توده نفوذی از گابرو تا گابرو-دیوریت تغییر می کند. کانی های اصلی تشکیل دهنده این توده شامل: پلاژیوکلاز، پیروکسن می باشد و بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی، سنگهای این توده در محدوده ساب آلكالن با ماهیت تولییتی قرار گرفته اند. توده نفوذی شمال زفره با غنی شدگی از عناصر با شعاع یونی بزرگ (LILE) همچون Rb, Ba, K, Ce و تهی شدگی از عناصر با پتانسیل یونی بالا (HFSE) همچون Y, Nb و Zr مشخص می شود. الگوهای REEs نرمالایز شده نسبت به کندریت نشانگر غنی شدگی متوسط تا زیاد از LREEs و الگوی نسبتاً تفریق نیافته در توزیع عناصر HREEs را عرضه می کند. Eu آنومالی مثبت را از خود نشان می دهد که نشانگر حضور فنوکریستال های پلاژیوکلاز می باشد. این ماگما می تواند از ذوب بخشی بقایای پوسته اقیانوسی نئوتتیس و احتمالاً در یک محیط تکتونیکی فعال تشکیل شده باشد که ویژگی های ژئوشیمیایی و ترکیبات کانی شناسی نفوذی شمال زفره نشانگر تعلق آن به بازالت های تولییتی و بازالت های قوس آتشفشانی است.

واژگان کلیدی: گابرو، شمال زفره، ساب آلكالن.

مقدمه

محدوده مورد مطالعه در بخش شمال زفره، در شمال روستای رجب علی و مزرعه عبدالله و شمال شرق اصفهان قرار دارد.

مختصات جغرافیایی این محدوده بین طول های جغرافیایی $52^{\circ} 12'$ تا $52^{\circ} 15'$ شرقی و عرض های جغرافیایی $33^{\circ} 1'$ تا $33^{\circ} 4'$ شمالی قرار دارد، این توده نفوذی مورد معدن کاری قرار گرفته است (شکل 1). سنگ های نفوذی با ترکیبات بازی تا حدواسط، مشتمل بر چندین توده کوچک و بزرگ مجزا در ناحیه

اردستان سنگ های قدیمی تر را قطع نموده اند (عمیدی 1975 به نقل از حاجیان 1386)، بنابراین زمان تزریق این ماگماها باید بعد از ائوسن باشد (رادفر 1378). با توجه به عدم کارهای مدون بر روی این رخنمون، این توده مورد مطالعات پترولوژی و ژئوشیمیایی قرار گرفت.

روش تحقیق

طی بازدیدهای صحرایی از بخشهای دگرسان نشده از توده نفوذی گابرویی، 60 نمونه سنگی برداشت شد و پس از تهیه 40 مقطع نازک و مطالعه آنها با میکروسکوپ پلاریزان، 8 نمونه به روش MS-ICP در آزمایشگاه ALS Chemiex کانادا، مورد تجزیه عناصر اصلی و فرعی قرار گرفت. از این تعداد 5 نمونه مربوط به توده نفوذی در محل معدن و 3 نمونه مربوط به نواحی اطراف در محدوده مورد مطالعه از سایر رخنمون های نفوذی بوده است (نتایج تجزیه های شیمیایی قابل ارائه می باشد).

پتروگرافی:

بررسی نمونه های دستی از این توده نشان دهنده این است که بافت این سنگ ها دانه ای بوده و از کانی های پلاژیوکلاز و پیروکسن تشکیل شده است. در اغلب این نمونه های گابرویی میزان پلاژیوکلاز از پیروکسن بیشتر است. پلاژیوکلاز نیز از نوع لابرودوریت تا بایتونیت است. حضور پلاژیوکلاز با بیش از 50٪ آنورتیت به عنوان شاخصی برای تشخیص گابرو از دیوریت محسوب می گردد. در توصیف نمونه های دستی به این صورت می باشد که سنگهای گابرویی با رنگ خاکستری تیره و سبز تیره و بافت تمام بلورین ریز تا متوسط بلور مشخص می شوند. فلدسپاتها به رنگ سفید و پیروکسن ها به رنگ سبز تیره در متن سنگ نمایان هستند. از لحاظ اندیس رنگی این سنگها در محدوده مزوکرات تا ملانوکرات می باشند. سنگهای توده های نفوذی شمال زفره توسط سنگ های آتشفشانی منطقه قطع شده اند. به نظر می رسد این توده های نفوذی بعد از سنگ های آتشفشانی جایگیر شده اند.

بر اساس مطالعات میکروسکوپی کانی های موجود در نمونه های مورد مطالعه از توده های نفوذی شمال زفره شامل کانی های پلاژیوکلاز، پیروکسن، کلریت، اپیدوت و ایلمنیت می باشند.

نام گذاری و ویژگیهای ژئوشیمیایی

سنگهای توده نفوذی مورد مطالعه علاوه بر نامگذاری مدال، بر اساس نمودار ترکیب شیمیایی نامگذاری شده اند و ترکیب آن از گابرو تا گابرو دیوریت تغییر می کند.

نمودار Zr/TiO₂-Nb/Y

در این نمودار عناصر کم تحرک مورد بررسی قرار می گیرند، نسبت $Zr/TiO_2 * 0.0001 - Nb/Y$ در این نمونه ها محدوده سنگهای ساب آلكالی بازالیت (معادل درونی آن ساب آلكالی گابرو) را نشان می دهد.

ماهیت ماگما

توده نفوذی از نظر ماهیت ساب آلكالی و تولییتی می باشد.

نمودارهای عنكبوتی

توده های نفوذی شمال زفره از لحاظ LREE ها نسبت به کندریت در حدود 22 برابر غنی شدگی را نشان می دهد. و الگوی منفی نسبت به کندریتی دارد که نشان می دهد احتمالاً در گوشته بالای ذوب بخشی کمی وجود داشته است. Eu به طور خفیف آنومالی مثبت دارد و شرایط اکسیدان در زمان تبلور نشان می دهد و یا اینکه حضور فنوکریستهای پلاژیوکلاز و عدم تفریق آنها باشد، البته هر دو عامل می تواند باعث این آنومالی شود.

جایگاه تکتونوماگمایی

دیاگرام Ta/Yb در مقابل Th/Yb (پیرس¹ 1982).

این دیاگرام قادر به تفکیک سری های ماگماهای شوشونیتی، کالک آلكالی، تولییتی، گوشته غنی شده و فقیر شده و حاشیه فعال قاره ای است. نمونه های موجود در قسمت تولییتی بازالتی قوس آتشفشانی قرار می گیرند. و میزان Th/Yb در این نمونه ها به 1 می رسد.

نمودار Zr-Nb-Y

نمودار متمایز کننده بازالتها بر اساس $Zr/4 - Nb * 2 - Y$ (مشد² 1986) در این نمودار نمونه های توده های نفوذی شمال زفره در محدوده D (MORB نوع N و بازالتی قوس آتشفشانی) قرار می گیرند.

نتیجه گیری

- 1- از مطالعات صحرائی، پتروگرافی و ژئوشیمیائی، توده گابرویی شمال زفره نتایج زیر حاصل شد:
توده های نفوذی شمال زفره با سن بعد از میوسن - قبل از ائوسن سنگ های آتشفشانی ائوسن را قطع نموده است.
- 2- مهمترین کانی های تشکیل دهنده این توده شامل پلاژیوکلاز، پیروکسن می باشد و از نظر ترکیب مودال سنگ گابرو تا گابرو-دیوریت می باشد.

¹ Pearce, 1982

² Meschede 1986

3- بافت سنگ های تشکیل دهنده این توده ها اینترسرتال، اینترگرانولار، افیتیک ، ساب افیتیک و غربالی می باشد.

4- توده از نظر شیمیائی ساب آلكالین بوده و بر روی نمودار AFM روند تولییتی از خود نشان می دهد. نمونه های آنالیز شده این توده در محدوده گابرو تا گابرو- دیوریت قرار می گیرند.

5- توده های نفوذی شمال زفره با توجه به موقعیت تکتونیکی آن ها در زون ارومیه - دختر متعلق به N-MORB و قوس آتشفشانی می باشند.

منابع

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

عمیدی، م. (1977)، بررسی ماگماتیسم در منطقه نطنز - نایین - سورک، پایان نامه دکترا و نیز گزارش شماره 42 سازمان زمین شناسی کشور.

حاجیان، محمود. (1386)، پترولوژی سنگ های آتشفشانی فلسیک در جنوب غرب اردستان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

Sun S.S. and McDonough W.F., (1989), "Chemical and isotopic systematic of oceanic basalts "implications for mantle composition and processes. In: Saunders A. D. and Norry M.J. (eds.), Magmatism in ocean basins. Geol. Soc. London. Spec. Pub., 42, 313-345.

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

Winchester, J.A. & Floyd, P.A. (1977). Geochemical discrimination of different magma series & their differentiation products using immobile elements. Chemical Geology 20, 325-343.

Cox, K.G., Bell, J.D. & Pankhurst, R.J. (1979). The interpretation of igneous rocks. George Allen and Unwin, London.

Pearce J.A. and Cann J.R., 1973, Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. Earth Planet. Sci. Lett., 19, 290-300.

Meschede M. 1986. A method of discriminating between different types of mid-ocean ridge basalts and continental tholeiites with the Nb-Zr-Y diagram. Chemical Geology, v.56, pp 207-218.