

بررسی پترولوژیکی توده گرانیتوئیدی ازغند(کاشمر) و جایگاه تکتونیکی آن

دکتر محمد ابراهیم فاضل ولی پور¹، وجیهه فکری، فرزانه شمس زاده².

1- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

2- دانشگاه آزاد مشهد، دانشکده علوم پایه، گروه زمین شناسی

چکیده

توده گرانیتوئیدی ازغند کاشمر با روند شرقی - غربی در زون شاختی بلوک لوت رخنمون دارد که سنگهای ولکانیکی و آذر آواری با سن ائوسن را قطع نموده است. این توده دارای طیف ترکیبی کوارتز مونزودیوریت، مونزوگرانیت، تونالیت و گرانودیوریت می باشد. شواهد صحرایی همراه با مطالعات ژئوشیمی عناصر نادر بیانگر این مطلب است که توده گرانیتوئیدی در کمان قاره ای (CAG) در اثر ذوب پوسته تحتانی ایجاد گردیده است. این سنگها خاصیت کالک آلکالن با پتاسیم بالا را از خود نشان می دهند. این توده دارای خصوصیات تیپ I بوده و از لحاظ شاخص اشباع از آلومین، در محدوده متا آلومین تا پر آلومین قرار می گیرد.

واژه های کلیدی: ازغند کاشمر، کالک آلکالن، گرانیتوئید، تیپ I، CAG.

مقدمه

توده گرانیتوئیدی ازغند کاشمر بین طول های جغرافیایی 58 42 تا 58 52 شرقی و عرض های جغرافیایی 36 16 تا 36 22 شمالی در جنوب خراسان رضوی واقع است. این توده نفوذی با مساحتی حدود 85 کیلومتر مربع با روند شرقی - غربی به صورت توده های بزرگ و حجیمی در ناحیه رخنمون دارد. در قسمت شرقی حاشیه توده ترکیب سنگ شناسی کوارتز مونزودیوریت، تونالیت، گرانودیوریت و مونزوگرانیت را داشته و در قسمت غربی توده های نفوذی نیمه عمیق و کوچکی پراکنده است که دارای ترکیب گرانودیوریت و مونزوگرانیت بوده و بافت پورفیریک نشان می دهند. این ناحیه بخشی از بلوک لوت است که در نقشه 1:100000 فیض آباد واقع است.

روش کار

پس از انجام عملیات صحرایی در منطقه مورد مطالعه با استفاده از عکس های هوایی و نقشه 1:100000 فیض آباد و 1:250000 کاشمر نمونه برداری از سنگهای توده گرانیتوئیدی صورت گرفت. در بین نمونه ها تعداد 100 نمونه را برای مطالعه پتروگرافی و تعداد 28 نمونه را جهت آنالیز شیمیایی با دستگاه XRF

سازمان زمین شناسی کشور انتخاب نمودیم. در پایان به کمک داده های ژئوشیمیایی مسائل شیمیایی و تکتونوماگمایی توده مورد مطالعه را بررسی نمودیم.

بحث

3-1 پتروگرافی

در این قسمت به طور خلاصه پتروگرافی سنگ های گرانیتوئیدی ازغند را اشاره می

نماییم:

3-1 الف - موزوگرانیتها

این سنگها هلو کریستالین و لوکو کرات بوده و در مقاطع میکروسکوپی دارای بافته های گرانوفیر، پویکلیتییک و گرانولار می باشند. در حدود 31٪ حجمی مقاطع مربوط به این نمونه سنگ از پلاژیوکلاز یوهدرال در حد الیگو کلاز - آندرین تشکیل شده که در حال تجزیه به سرسیت، کانیهای رسی - اپیدوت و کربنات می باشند. در برخی مقاطع حاشیه پلاژیوکلازها خوردگی داشته و حالت مضرس نشان می دهد که حاکی از عدم تعادل مینرالوژیکی است. فلدسپات های آلکالن که 19٪ حجمی موزوگرانیتها را در بر می گیرند اکثرا از نوع ارتوز پرتیتی می باشد. در برخی مقاطع رشد توام آن با کوارتز سبب ایجاد بافت گرافیکی در سنگ شده است (تصویر 2-ب). این کانی ها اکثرا به کانی های رسی تجزیه شده اند. کوارتزها عموما بی تصویر بوده و به صورت پر کننده فضاهای خالی بین کانی ها و یا انکلوزیون در کانیهای مانند فلدسپات قرار دارد. این کانی نیز در حدود 25٪ حجمی مقاطع را تشکیل می دهد. هوربلاند 3٪ حجمی مقاطع را به خود اختصاص داده است. این کانی در برخی مقاطع در حال تبدیل به کلریت و بیوتیت است. بیوتیتها که در حدود 2 تا 4٪ حجمی مقاطع را فرا گرفته اند، حاوی انکلوزیونهای اکسید آهن و اسفن هستند. برخی از بیوتیتها به کلریت تجزیه شده که حاکی از آزادشدگی تیتان و تشکیل اسفن است. از کانیهای دیگر سنگ می توان به زیرکان و سوزن های آپاتیت اشاره نمود.

3-1 ب - گرانودیوریتها

این سنگها نیز هلو کریستالین و لوکو کرات بوده و در سطح تازه خاکستری روشن تا تیره می باشند. در مقاطع میکروسکوپی اکثرا بافت گرانولار تا پورفیری با خمیر دانه متوسط نشان می دهند. پلاژیوکلازها 44٪ حجمی مقاطع گرانودیوریتها را تشکیل می دهند. این کانی ها در برخی از مقاطع دگرسانی انتخابی داشته و بافت میرمکیتی را تشکیل داده است. فلدسپاتها (15٪ حجمی) به تصویر پرتیتی یا گرافیکی ظاهر شده و اکثرا به کانیهای رسی تبدیل شده اند. وضعیت کانی کوارتز در این دسته از سنگها (27٪ حجمی) مشابه موزوگرانیتها است. هوربلاند و بیوتیت 12٪ سنگ را تشکیل داده اند. بیوتیتها در برخی مقاطع بافت غربالی نشان می دهند که احتمالا به علت اختلات ماگمایی است آپاتیت و اوپاک از دیگر کانیهای سنگ هستند.

3-1 ج - تونالیتها

این سنگ ها دارای بافت گرانولار و میکروگرانولار بوده و با وسعت کم فقط به حاشیه توده نفوذی منحصر شده است. پلاژیوکلازها (حدود 68٪ حجمی) با منطقه بندی نوسانی دیده می شوند. کوارتزها (حدود 26٪ حجمی) به صورت بی تصویر به عنوان پر کننده فضاهای خالی یا انکلوزیون ها در فلدسپاتها دیده می شوند. از کانیهای دیگر می توان به فلدسپاتها (5٪ حجمی)، هورنبلاند، بیوتیت، آپاتیت و اوپاک اشاره نمود.

3-1-د - کوارتز مونزودیوریتها

با بافت گرانولار از 51٪ پلاژیوکلاز، 27٪ فلدسپات و 18٪ کوارتز تشکیل شده است. کانی هایی نظیر هورنبلاند، بیوتیت که در امتداد رخها به اکسید آهن تبدیل شده استونیز آپاتیت در این سنگها مشاهده می گردد.

3-2 ژئوشیمی

با توجه به رده بندی سنگهای آذرین بر مبنای نسبتهای میلی کاتیونی [دولاروچ و همکاران، 1980] نمونه های گرانیتوئید از غند در محدوده های مونزوگرانیت، گرانودیوریت، تونالیت و مونزودیوریت قرار می گیرند. از طرفی دیاگرام های پترولوژیکی مختلف مانند نمودار AFM (تصویر 4- الف) [ایرون و باراگار، 1971]، نمودار آلکالن در مقابل سیلیس [کونو، 1968]، نمودار نیکل - سیلیس [میاشیرو، 1974] نشان می دهند که ماگمای سازنده سنگهای آذرین نفوذی منطقه از نوع کالک آلکالن با پتاسیم بالا است. این سنگها از نظر شاخص اشباع از آلومینیوم [مانیار و پیکولی، 1989] پر آلومین تا متا آلومین می باشند.

3-3 تیپ گرانیتوئیدها:

تا کنون رسم بر این بوده است که سنگهای گرانیتوئیدی را براساس تقسیم بندی چاپل و وایت (1982) به سه تیپ a, I, S تقسیم بندی می نمایند. برای تفکیک این نوع گرانیت ها از یکدیگر از دیاگرام های گوناگونی می توان استفاده نمود. طبق این دیاگرام ها گرانیتوئیدهای منطقه مورد مطالعه به تیپ I تعلق دارند.

3 4 تعیین جایگاه تکتونیکی

مانیار و پیکولی (1989)، برای تفکیک و تعیین محیط یا خاستگاه تکتونیکی گرانیتها از داده های شیمیایی عناصر اصلی استفاده نمودند. براین اساس اصولاً سنگهای گرانیتوئیدی از نظر محیط تکتونیکی به دو گروه اصلی کوه زایی و غیر کوه زایی تقسیم می گردند. انواع کوهزایی خود به سه نوع گرانیتوئیدهای پس از کوه زایی (POG) تقسیم می گردند. انواع غیر کوه زایی نیز به سه نوع گرانیتوئیدهای همراه با بالا آمدگی خشکی زایی قاره ای (CEUG)، گرانیتوئیدهای مرتبط با ریف قاره ها (RRG) و پلاژیوگرانیتهای اقیانوسی (OP) تقسیم می شوند. به منظور تعیین خاستگاه تکتونیکی توده های گرانیتوئیدی منطقه مورد مطالعه می توان از نمودارهای مختلفی مانند نمودار SiO_2 و در مقابل K_2O استفاده نمود.

این نمودار نشان می دهد که گرانیتوئیدهای از غند کاشمر به پلاژیوگرانیتهای اقیانوسی تعلق ندارند. نمودار تغییرات درصد وزنی $\text{FeO}t / \text{FeO}t + \text{MgO}$ در مقابل SiO_2 حاکی از آن است که این گرانیتوئیدها به $\text{CCG} + \text{CAG} + \text{IAG}$ متعلق هستند (تصویر 6). حال برای تفکیک دقیقتر آنها می توان از

نسبت مولکولی A/NK در مقابل A/NKC استفاده نمود. مطابق تصویر 6 نسبت مذکور برای گرانیتوئید ازغند کمتر از 1/05 است لذا این پلوتون از نظر تکنیکی به CAG + IAG تعلق دارد. اکثر نمونه ها در قلمرو CAG قرار دارند. بنابراین با توجه به معیار هایی که تا کنون مورد توجه تا کنون مورد توجه قرار گرفت معلوم گردید که گرانیتوئید ازغند از نوع تیپ I بوده و به گرانیتوئیدهای قوس قاره ای (CAG) متعلق هستند. این گرانیتوئید ها سنگهای ماگمایی هستند که در لبه ورقه قاره ای که یک لیتوسفر اقیانوسی به زیر آن فرورفته جایگزین می شوند. این تعریف با تکنیک منطقه که در حقیقت محل فرارانش لیتوسفر اقیانوسی پالئوتیس به زیر ورقه توران است سازگار است. بنابراین گرانیتوئید های ناحیه مورد مطالعه از نوع کوه زایی بوده و حاصل از ذوب پوسته تحتانی است که توسط ماگماهای مافیک گوشته حاصل از وزن فرورانش ایجاد شده است ضمن اینکه اختلاتی نیز بین ماگماهای مافیک گوشته حاصل از وزن فرورانش و ماگماهای حاصل از ذوب پوسته تحتانی صورت گرفته است.

نتیجه گیری

سنگهای گرانیتی ازغند از نظر پترولوژی و ژئوشیمیایی دارای طیف گسترده ای می باشند. گوناگونی پترولوژیکی و ژئوشیمیایی این سنگها از طریق ترکیب شیمیایی کنترل می شود. مقایسه کانی شناسی پتروگرافی و ژئوشیمیایی سنگها آذرین نفوذی ناحیه ازغند کاشمر با توجه به دلایل زیر دارای ویژگیهای تیپ I است: توده های نفوذی با سنگهای ولکانیکی در برگیرنده دارای مرز مشخصی است. توده های نفوذی اغلب از نوع مونزوگرنایت گرانودیوریت است. هورنبلاند و بیوتیت از کانیهای شاخص مافیک در تمام رخساره های مونزوگرنیتی تا گرانودیوریتی هستند موسکوئیت در هیچ یک از سنگهای نفوذی وجود ندارد. اسفن در اکثر سنگها دیده می شود. فاقد کانیهای دگرگونی مانند کوردیریت - گرونا و سیلیکات آلومین هستند. تغییرات درصد وزنی SiO₂ بین 68 تا 72٪ است. درنورم فاقد کربنوم هستند. میانگین نسبت A/NK در مقابل A/NKC در اکثر نمونه ها کمتر از 1/1 است. متا آلومین تا پر آلومین هستند. معمولاً سنگهای متا آلومین را به تیپ I نسبت می دهند. دارای سدیم بالایی هستند که میانگین به 3/5 درصد وزنی میرسد. از نظر سری ماگمایی کالک آلکالن با پتاسیم بالا هستند. میزان Ni و کروم در آنها کم است. به گروه CAG تعلق دارند و از نوع کوهزایی می باشند.

منابع

- نقشه زمین شناسی 1:100000 فیض آباد 1366، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- Chappel, B.W., White, A.J.R., 1982, " Granitoid types and their distribution in the Lachlan fold belt, Southern Australia" , Geology society American , Vol. 83: 21 – 34
- Rollinson , H.R. , 1993, " Using geochemical data " , Ingman, 325p.

Kuno , H., 1968, "Origin of andesite and its bearing on the island arc structure", Bulletin volcanic, vol. 32:74-76.

Irvin, T.N.& Baragar, W.R.A.1971," A guide to the chemical classification Of the common volcanic rocks", Canadian journal earth science, Vol. 8:523 – 548.

Dilaroch M. & all,1980,"Classification of volcanic & plutonic rock using R1-R2 diagram and major element analysis", Chemistry of journal, vol.29.

Furns, H., Elside, M.M., Khalils, O., Hassanen, M.A., 1996, "pan African magmatism in the widy elrma district centerl Egypt", Geochemistry and tectonics environment society journal, vol.153.