روند تحول ماگما در توالی های آتشفشانی جنوب بردسیر(استان کرمان)

فاتحی، حسین*- مرادیان،عباس-[1]احمدی پور،حمید[2]

*دانشجوی کارشناسی ارشد پترولوژی دانشگاه شهید باهنر کرمان hoseinfatehi61@gmail.com

1,2- عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان .

چکیده

در جنوب شهرستان بردسیر (استان کرمان) رخنمون های بسیاری از سنگ های آتشفشانی متعلق به کمربند ارومیه - دختر وجود دارد که بیشتر شامل آندزیت-بازالت و بازالت به سن ائوسن بوده و به صورت متناوب با سنگ های پیروکلاستیک قرار گرفته اند. . مطالعه دقیق پتروگرافی این سنگ ها نشان داد که درشت بلور غالب آن‌ها یعنی پلاژیوکلاز به شکل‌های بافتی مختلف ظاهر شده و به همین دلیل می تواند در تعیین روند تحول ماگما و قسمتی از تاریخ تبلوری سنگ های مورد نظر مورد استفاده قرار گیرد. انواع اشکال بافتی که عمدتاً نشانه عدم تعادل درشت بلوربا زمینهٔ فعلی سنگ است مانند منطقه بندی نوسانی، جذب و خورده شدگی و بافت های غربالی درشت در پلاژیوکلازها دیده می شود و حتی در یک سنگ خاص نیز می توان مجموعه ای ناهمگن از بلورهای پلاژیوکلاز را دید. در تمامی سنگهای مورد مطالعه، مجموعه ای از بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب، شکل، بافت و اندازه های متفاوت وجود دارد که نمی توانند از یک مذاب متبلور شده باشند، بلکه بنظر می رسد در ماگماهای مختلف متبلور و سپس در یک مکان تجمع یافته اند. این حالت را می توان با حضور انواع پلاژیوکلاز حاوی بافت های عدم تعادلی، در کنار بلورهایی که هیچ اثری از عدم تعادل نشان نمی دهند، در سنگ‌های منطقه به خوبی مشاهده کرد. بافت‌های فوق نشان می دهد که پدیده اختلاط ماگمایی در تمامی مذاب های مادر سنگهای منطقه، یک نقش بسیار اساسی و مهم در تاریخ آنها داشته است. مجموعه کانی‌های موجود و بافت ها نشان می دهد که این پدیده در مخازن ماگمایی نسبتاً کم عمق رخ داده و مخازن مکرراً توسط ماگماهای جدید که اختلاف ترکیبی کمی داشته اند مورد هجوم واقع می شده اند، زیرا منطقه بندی نوسانی با نوارهای بسیار زیاد و ترکیب نزدیک به یکدیگر، از شواهد معمولی در بلورهای پلاژیوکلاز در این سنگ‌هاست.

Evolution process of magma In the volcanic successions in south of bardsir (kerman province)

Abstract

In the southeast of bardsir (kerman province), there are a lot of volcanic rocks outcrtops belong to Uromieh-Dokhtar volcanic belt.This complex mainly contains andesite -basalt and basalt lava flows of the Eocene age, alternative with pyroclastic rocks. . Detail studies revealed that major phenocryst phase in these rocks, i.e. plagioclase is found as different textural shapes and so, it can be used for determining evolution process of magma and a part of crystallization history of the host rocks. There are a variety of nonequilibrium textures such as oscillatory zoning, resorption rims and mesh textures in all of the lava flows. In these rocks, there are a combination of plagioclase grains with differene compostition, shapes, textures and sizes that could not be crystallized from a single melt, but it is probably that have formed in different magmas and then have gathered in a melt. This result can be inferred by the presence of coexisting nonequilibrium and equilibrium textured plagioclases even in one sample. These textures in indicate that magma mixing has a very important role in the history of the lavas. Mineral association and textures show that magma mixing has occurred in relatively shallow magma chambers and the chambers have been repeatedly intruted by new magma with more or less similar composition, because oscillotory zoning with numerous zones in plagioclases is very common in the rocks

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

منطقه مورد مطالعه در جنوب شرقی کمربند و لکانیکی ارومیه دختر (Dimitrijevic, 1973) (Jung et al, 1975) در استان کرمان، ۴۵ کیلومتری جنوب شرق مرکز بردسیر واقع شده است. سنگ‌های منطقه تناوب چین خورده‌ای از گدازه‌ها را تشکیل می دهند که بیشتر شامل آندزیت بازالت و بازالت به سن ائوسن بوده و به صورت لایه بندی منظم در میان پیروکلاستیک‌هایی از جنس توف، اگلومرا، برش و تناوبی از لایه های ماسه سنگ توفی قرار دارند.از نظر پتروگرافی سنگ‌های منطقه از پلاژیوکلاز، پیروکسن و الیوین تشکیل شده اند و کانی‌های روتیل، اسفن واپاک از فازهای فرعی در این سنگها به شمار می روند. بافت‌های پورفیرتیک ، گلومروپورفیریتیک و غربالی درشت (shelly, D,1993) در این سنگ‌ها معمول می باشند و فنوکریست غالب این سنگ‌ها را پلاژیوکلاز تشکیل می دهد و بیش از هفتاد درصد سنگ‌ها را شامل می شود. در این مطالعه سعی می شود روند تحول ماگما و بخشی از تاریخ تشکیل سنگ های منطقه مورد مطالعه بررسی گردد.

پتروگرافی واحد های گدازه ای بازالتی

این سنگ ها با رنگ قهوه ای متمایل به سیاه و ضخامت بیشتر نسبت به دیگر گدازه ها در منطقه مورد مطالعه دیده می شوند. بر اساس مطالعات میکروسکوپی از کانی های پلاژیوکلاز، پیروکسن و الیوین تشکیل شده اند.

پلاژیوکلاز: در این نمونه ها درصد پلاژیوکلاز به کانی های تیره (پیروکسن و الیوین) در بیشتر موارد تقریباً مساوی می باشد و به اندازه ۳-۰/۵ میلی متر و شکل تخته ای یوهدرال تا سابهدرال، حدود ۴۵ درصد حجمی سنگ را تشکیل می دهند. پلاژیوکلازها دارای ماکل پلی سنتتیک و زونینگ می باشند و به دو صورت که شامل یکسری فنوکریست های درشت دارای منطقه بندی نوسانی (شکل ۱)، بافت های عدم تعادلی و غربالی و یکسری میکروفنوکریست و میکرولیت های زمینه که فاقد بافت های عدم تعادلی و غربالی هستند، دیده می شوند. بلورهای پلاژیوکلاز تحت دگرسانی به سوسوریت و رس تبدیل گشته اند که بعضاً منجر به از بین رفتن منطقه بندی و ماکل در آنها شده است..

پیروکسن: پیروکسن ها ۳۰-۲۵ درصد حجمی سنگ را تشکیل داده و عمدتاً به صورت سابهدرال تا یوهدرال به اندازه های ۴-۱ میلی متر می باشند. این کانی ها دارای در برداری هایی از اپاک و پلاژیوکلاز هستند. همچنین بافت غربالی، حاشیه خورده شده، تیغه های پلی سنتتیک و منطقه بندی نوسانی هم در آنها دیده می شود(شکل ۱).

الیوین: این کانی ها شکل یوهدرال تا سابهدرال داشته و اندازه آنها بین ۳-۰/۵ میلی متر متغیر است و در حدود ۲۵-۲۰ درصد حجمی سنگ را تشکیل می دهند. بلورهای الیوین در تمامی نمونه های بر داشت شده به صورت خودشکل و به میزان کمتر گرده شده همراه با خوردگی خلیجی به شدت تحت دگرسانی ایدنگزیتی قرار گرفته اند (شکل ۱).تجزیه الیوین به ایدنگزیت و بولنژیت مخصوص سنگ های آتشفشانی و یا نفوذی کم عمق است که در گدازه های منطقه مورد مطالعه جانشینی بلورهای درشت الیوین توسط ایدنگزیت قهوه ای متمایل به قرمز با درجات متفاوتی انجام شده است، به طوری که این جایگزینی از یک حاشیه دار شدن ساده بلور تا جایگزینی کامل در تغییر است.

توسعه پدیده ایدنگزیتی شدن در حاشیه بلورهای الیوین بیانگر وجود منطقه بندی ترکیبی دراین کانی ها می باشد، زیرا فقط الیوین های با میزان جزء فورستریت کمتر از ۵۰ درصد می توانند تحت اثر ایدنگزیتی شدن قرار گیرند و ترکیب الیوین در حاشیه برای ایدنگزیتی شدن مناسب است و مرکز به خاطر غنی بودن از منیزیم ایدنگزیتی نمی شود. بررسی بلورهای الیوین در این سنگ ها نشان می دهد که الیوین های خود شکل از حاشیه تحت این پدیده قرار گرفته اند و در مواردی تا جایگزینی کامل بلور پیش رفته اند. از آنجا که بلورهای الیوین خورده شده دارای گوشه ها و کناره های نیز هستند، لذا رشد آنها باید در حالت غیر تعادلی صورت گرفته باشد (Donaldson & Henderson ,1998).

Archive of SID

www.SID.ir

زمینه و بافت: زمینه این سنگ ها از میکرولیت های پلاژیوکلاز به همراه ریزبلورهای پیروکسن، الیوین و اپاک همراه با کانی های ثانویه و دگرسانی مانند کلیست و کلریت تشکیل شده است.. همچنین در این سنگ ها آنکلاوهای ماگمایی وجود دارند که به دو صورت دیده می شوند: ۱- آنکلاوهایی که تجمعی از فنوکریست های پلاژیوکلاز، پیروکسن و الیوین می باشند و از نظر کانی شناسی مانند سنگ میزبان خود هستند (تابلوی ۴-۵، شکل C). ۲- آنکلاوهایی که به صورت بازیسیته قسمتی از مقطع نازک سنگ نسبت به سایر قسمت ها و ایجاد ریز بالش در آنها دیده می شود.

پتروگرافی واحد های گدازه ای آندزیت – بازالتی

این سنگ ها حاوی فنوکریست های پلاژیوکلاز و پیروکسن می باشند. کانی های ثانویه و فرعی نیز شامل اپیدوت، کلریت، سریسیت، کلسیت، کوارتز، کائولینیت، اکسید آهن، آپایت و اسفن می باشند.

پلاژیوکلاز: فنوکریست های پلاژیوکلاز با اندازه ۵-۵/. میلی متر، در یک زمینه دانه ریز در حدود ۷۰ درصد کل فنوکریست ها را شامل می شوند.در این مقاطع پلاژیوکلاز به صورت فنوکریست، میکروفنوکریست و میکرولیت در زمینه دیده می شود که مربوط به دو نسل متفاوت هستند که ویژگی های این دو نسل ار پلاژیوکلازها همانند ویژگی های پلاژیوکلازها در گدازه های بازالتی می باشد .

پیروکسن: بلورهای پیروکسن به صورت سابهدرال تایوهدرال فرم تخته ای و کشیده و به اندازه های ۴-۰/۳ میلی متر می باشند. پیروکسن ها ۲۰-۱۵ درصد کل حجم فنوکریست ها را تشکیل می دهند. این کانی ها دارای در برداری هایی ازاپاک و پلاژیوکلاز هستند. همچنین بافت غربالی، حاشیه خورده شده، تیغه های پلی سنتتیک و منطقه بندی نوسانی هم در آنها دیده می شود

زمینه و بافت: زمینه که در حدود ۴۵ درصد حجمی سنگ را تشکیل می دهد شامل میکرولیت های پلاژیوکلاز، ریزبلورهای پیروکسن، کانی های اپاک و کانی های ثانویه مانند کلریت،سریسیت و کلسیت می باشد و در بعضی از قسمت های زمینه شدت دگرسانی آنقدر زیاد است که هیچ کانی قابل تشخیص نیست. بافت کلی این سنگ ها پور فیری، گلومروپورفیری (تجمعی از بلورهای پلاژیوکلاز)، حفره ای و افیتیک می باشد. یکی از پدیده هایی که در این سنگ ها دیده می شود، وجود آنکلاوهای ماگمایی است که به دو صورت دیده می شوند که همانند آنکلاوهای ماگمایی موجود در گدازه های بازالتی می باشند.

بیشترین بافت موجود درپلاژیوکلازهای گدازه های مورد مطالعه از نوع بافتهای عدم تعادلی همچون بافت غربالی درشت و منطقه بندی نوسانی است. بافت غربالی درشت در فنوکریستهای پلاژیو کلاز به صورت در بر داربهایی از ریز بلورهای پیروکسن،کانیهای اپاک و شیشه در این سنگها دیده میشود.این بافت نشان دهنده اختلاط ماگمایی می باشد(Halsor 1989) .ویا می تواند به خاطر کاهش فشار هنگامی که ماگما به سطح می آید،تشکیل شود که در این حالت باید تغییر ترکیب داشته باشیم که این تغییر ترکیب بوسیله غربالی در مرکز و یا بافت غربالی در حاشیه خود را نشان می دهد (Stimac & Pearce 1992 , Nelson & Montana 1992).

همچنین بافت غربالی می تواند هنگامی تشکیل شود که ماگما دچار اختلاط گردد و میزان اختلاط بین ماگما میزبان و ماگمای تزریق شده بستگی به تفاوت دانسیته،دما و ویسکوزیته بین دو ماگما دارد (Martin 2006)، در این حالت به علت اینکه پلاژیوکلاز در یک ماگمای نامتعادل قرار می گیرد در مرکز دچار خوردگی شده و مذاب به داخل ساختار بلوریش نفوذ خواهد کرد(Nelson & Maontana 1992) . همچنین وجود منطقه بندی نوسانی در بلورهای پلاژیوکلاز می تواند حاصل عدم تعادل بلور با ماگما، انحلال بخشی بلور در طی صعود ماگما(Vance 1975 , Gerlach & Grove 1982)،کاهش فشار در حین صعود ماگما و یا می تواند حاصل اختلاط باشد(Reubi et al 2002 , Zellmer et al 2003).وجود این بافت های غیرتعادلی می تواند به علت تغییر متغیرهایی مانند فشار،دما و ترکیب شیمیایی که حالت تعادل قبلی سیستم را به هم می ریزد،باشد

Archive of SID
www.SID.ir

(Perugini et al 2003). از طرفی وجود بافت غربالی با زونهای تکراری، که چندین حادثه کاهش فشار را نشان می دهد (lzbekov et al 2002)، می تواند در اثر تغییر زیاد در فشار و یا میزان مواد فرار حاصل شود(Reubi et al 2002)، و با توجه به مشاهده این پدیده درپلاژیوکلازهای منطقه می توان چنین نتیجه گرفت که تغییر در فشار یا میزان مواد فرار د ر ماگمای سازنده سنگهای منطقه رخ داده است. از طرفی وجود زون بندی در فنوکریست های پیروکسن سنگهای آتشفشانی،فرایندهای ماگمایی را در اتاق ماگمایی پیش و همزمان با انفجار ثبت می کند (Nakagawa et al 2002). (Sakuyama 1970) بافتهای نامتعادل زون بندی درشت بلورهای پیروکسن در سنگهای آتشفشانی را به علت اختلاط ماگما می داند و معتقد است که اختلاط ماگمایی مهمترین فرایند برای ایجاد بافتهای نامتعادل در این سنگ ها است.تفریق بسیار شدید پلاژیوکلاز می تواند زمانی رخ دهد که AL_2O_3 و CaO در ماگما بسیار بالا باشد (Sinton et al 1993) ،اما مطالعات مختلف (Hellrang and Pederson 2008) نشان داده که در اثرچنین پدیده ای،علاوه بر پلاژیوکلازهای متفاوت کانی هایی مانند الیوین و پیروکسن نیز در سنگ دیده می شوند.

بررسی این بافت ها در سنگ ها ی آتشفشانی منطقه نشان می دهد که پدیده اختلاط ماگمایی در تمامی مذاب های مادر سنگ های منطقه، یک نقش بسیار اساسی و مهم در تاریخ آنها داشته است. مجموعه کانی‌های موجود و بافت ها نشان می دهد که این پدیده در مخازن ماگمایی نسبتاً کم عمق رخ داده و مخازن مکرراً توسط ماگماهای جدید که اختلاف ترکیبی کمی داشته اند مورد هجوم واقع می شده اند، زیرا منطقه بندی نوسانی با نوارهای بسیار زیاد و ترکیب نزدیک به یکدیگر، از شواهد معمولی در بلورهای پلاژیوکلاز در این سنگ‌هاست.

نتیجه گیری:

مطالعات مختلف بر روی واحد های سنگی واقع در منطقه مورد مطالعه نشان می دهد کـه سـنگ‌هـای منطقـه شـواهدی از اخـتلاط ماگمایی را دارا می باشند که این شواهد عبارتند از : تجمع پلاژیوکلازهـای مختلـف از نظـر ترکیـب و شـکل در سـنگ‌هـا، بافـت غربالی درشت در بلورهای پلاژیوکلاز ، منطقه بندی نوسانی ، آثار خوردگی شیمیایی و حاشیه های جذب شده. بررسـی هـا نشـان می دهد که دو مجموعه پلاژیوکلاز در این سنگ‌ها وجود دارد : یک سری درشت تر با بافت های ناتعادلی و دارای منطقـه بنـدی نوسانی و خوردگی و دیگری بلورهای با بافت سالم و فاقد خوردگی (کانی‌های روشن) که محصول هسته بنـدی ، رشـد سـریع و تبلور تعادلی می باشند. همچنین وجود زون بندی در فنوکریست های پیروکسن موجود در واحد های گدازه ای خود دلیل دیگری برای اثبات نقش اختلاط ماگمایی در این سنگ ها می باشد.

Refrence:

1- Dimitrijevic, M.D., (1973): Geology of Kerman region, gcological survey of Iran, report, ru. 59
2- Gerlach, D.C., & Grove, T.L., (1982): Petrology of medicine lake highland volcanic characterization of end-members of magma mixing contribution to mineralogy and petrology. 80, 147-159
3- Halsor, S.P., (1989): Large glass inclusion in plagioclase phenocryst and their bearing on the origin of mixed. `
4- Hellerang, B., Pederson, R., (2008): Magma ascent and crustal acceretion at ultraslow-speading ridges: constraints from plagioclase ultra phric basalts from the Arctic mixd ocean Ridge. Journal of petrology, 1-28
5- Jung, D., Kursten, M.O., Turkian, M., (1975): Post- Mesozoie volcansim in Iran and its relation to the subduction of the Afro- Arabian under the Eurasion plate. Impilger & Rosler (Eds), After between continental and oceanic rifting.PP. 182-190. Intenational symposium on the Afra Region and Related Rift problems, Bad Bergzaben, Vol.2.

Archive of SID
www.SID.ir

6- Lzbekov, P. E., Eichalberger, J. C., Pationo. L. C. Vogel, T. A., vanow, B. V.,(2002): Calcic core of plagioclase Phenocryst from karymsky volcano: Evidence for rapid introduction by basaltic replenishment. J. Ecol. Socie. Amer., Vol: 3, No, 9: 799-802.
7- Martin, V. M., Holness, M. B., Pyle, D.M, (2006): Tettural analysis of magmatic enclaves from the kameni Islands, Santorini, Greece. I. Volcano.1. Geotherm. Res., 154, 89-102.
8- Nakagawa, M., wade, K. & wood, C. P., (2002): Mixed Magmagmas, much chambers and eruption triggers; evidence from zoned clinopyroxene phenocrysts in Andesitice scoria from the 1995 eruption of Ruapehu Volcano, Newzealand. Journal of peterology. 43, 12: 2279-2203.
9- Nelson, S. T., and Montana. A., (1992): Seive- textured plagioclase in volconic rocks produced by rapid decompression: American mineralogist, V. 77, P. 1242- 1249.
10- Perugini, D., Busa, T., Poli, G., Nazzareni, S., (2003): the role of chaotic dynamics and flow fields in the development textures in volcanic rocks. J. Petrol. 44, 733-456.
11- Reubi, O., Nicholls, I. A., Kamenet sky, V.S., (2002): Early mixing and mingling in the evolution of basaltic magmas: evidence from phenocryst assemblages, slamet volcano, Java, Indonesia. J.Volcanic. Geotherm. Res., 119, 255-274.
12- Sakuyama, M., (1979): evidence of magma mixing petrological study of shirouma- oike cal- alkline andesite volcano, Japan. J. Volcano L. Geotherm. Res., 5: 179-208.
13- Shelly, D., (1993): Igneous and metamorphic rock under the microscope: Classification tuxture, microstructured and mineral preferred- orientation, champan and hall publisher, London, 445,P.
14- Sinton, C.W., Christie, D.M., Coombs, V.I., Nelson, R. L. and fisk, M. (1993): Near-Primary melt inclusions in anorthite from the Galapayos platform. Earth and planetary seince letters 19, 527-537.
15- Stimac, B. S., & Pearce. T. H., (1992): textural evidence of mafic-felsic magma interaction in dacite lavas, clear loke, California, Am. Mineral 77, 795-809.
16- Vance, J. A., (1965): Zoning in igneous plagioclase: patchy zoning, Journal of Geology. 73, 636-651.
17- Zellemer, G. F., Sparks, RSJ., Hawkesworth, M., (2003): Magma emplacement on Remobilization from Sr and Ba Zonation in plagioclase phenocryst., of petrology Vol 44, No 8, 1413- 143.
18- Donaldson, C.H., Henderson,C.M.B., (1998): A new interpretation of round embayments in quartz crystals. Mineral, May., 52, 27-33.

Archive of SID

www.SID.ir