۲۷ مین همایش بلورشناسی و کانی شناسی ایران
۱۶ و ۱۷ بهمن ۱۳۹۸ دانشگاه بیرجند

بررسی بافت میرمکیتی بلورهای پلاژیوکلاز کلسیک در گنایس‌های محدوده دره‌دایی، جنوب شاهرود

محبوبه محمدی باغخیرات[۱*]، امیرپیروز کلاهی‌آذر[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده زمین، دانشگاه دامغان

Mahboubeh.mohammadi.b@gmail.com

۲- استادیار دانشگاه، دانشکده زمین،دانشگاه دامغان

چکیده

محدوده دگرگونی درهدایی بخشی از مجموعه دگرگونی شترکوه است که در بخش شمالی پهنه ساختاریایرانمرکزی واقع شدهاست. این مجموعه شامل متاکربناتها ومتاپلیتهای مانند شیست و گنیس است. در برخی ازگنایسها بافت میرمکیتی وجود دارد بگونه‌ای که فراوانی آنها در قسمتهای مختلف همانند نیست. در این پژوهشسعی شدهاست تا با استفاده از مشاهدات صحرایی و مطالعه مقاطع نازک به چگونگی ایجاد بافت میرمکیتی وگرافیکی پی برده شود.

کلیدواژه‌ها: دره‌دایی، گنیس، یون کلسیم، میرمکیت

The study of mirmekitic texture of Ca-plagioclase crystals in the Dareh-Daei gneisses, south of Shahrood

M.Mohammadi baghkheyrat [۱*]; A. P. kolahiazar [۲]

۱ M.sc student, school of Earth Science, Damghan Univercity

Mahboubeh.mohammadi.b@gmail.com

۲ Assistant Professor, School of Earth Science, Damghan Univercity

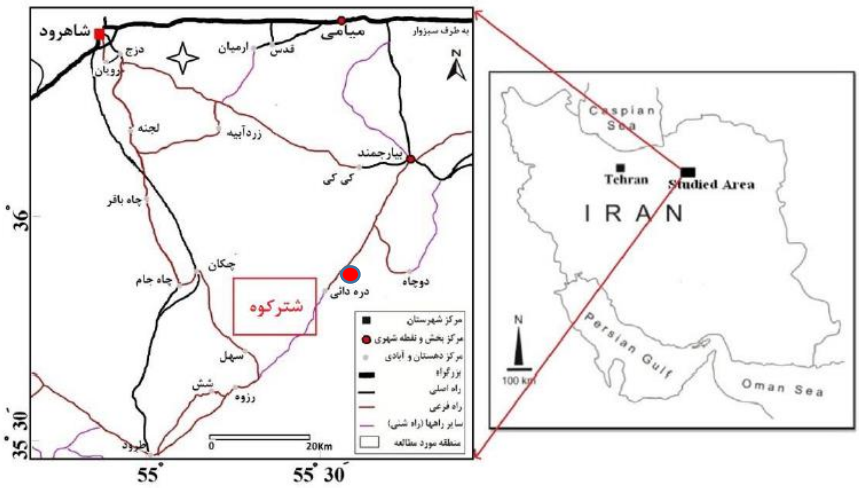
Abstract

Dareh-Daei metamorphic area is the northwestern part of Shotorkooh metamorphic core-complex which is located in the northern Central Iran Structural Zone. This complex contains a wide range of metamorphic rocks such as metacarbonates and metapelites. Some gneissic rocks have myrmekitic texture so that their abundance varies in different parts of the study area. In this study it has been attempted to explore the reason of myrmekitic and graphic texture. For this aim some field observations and thin section examinations have been done.

Keywords: Dareh-Daei, gneiss, Ion Ca^{+}, Myrmkite

۱- مقدمه

میرمکیت یک نوع بافت تداخلی کرمی‌شکل پلاژیوکلاز غنی از سدیم و کوارتز ورمیکوله است که در سنگ‌های گنایسی دیده می‌شود. این نوع بافت توسط میشل‌لوی (Michel-Lévy ۱۸۷٤–۷۵) معرفی شد و توسط سدرهولم (Sederholm ۱۸۹۷) به عنوان یک بافت درهم رشدی پلاژیوکلاز سدیک یا کلسیت و کوارتزهای ورمیکوله تلقی شد. علوی نائینی و هوشمندزاده (۱۳۵۵) در قالب گزارش نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ طرود به مطالعه زمین‌شناسی منطقه پرداخته‌اند .در این نقشه ترکیب کلی سنگ‌شناسی مجموعه دگرگونی – آذرین شتر کوه، واحد دگرگونی متمایز نشده با ترکیب شیست و گنیس و به سن پرکامبرین معرفی‌شده است. مجموعه دگرگونی شترکوه از ترکیبات سنگی مختلف شامل متاپلیت (فیلیت، میکاشیست، گنیس)، متاپسامیت- متاگری‌وگ، متاکربنات، متابازیت (آمفیبولیت، گابرودیوریت) و متاریولیت تشکیل شده است (سکینه شکاری ۱۳۹۷). منطقه دره دایی در قسمت شمال غربی شترکوه، در ۸۰ کیلومتری جنوب شرق شاهرود و ۵۰ کیلومتری شمال شرق طرود و ۶۰ کیلومتری غرب بیارجمند در استان سمنان قرار دارد. این منطقه در محدوده بین طول‌های جغرافیایی″۰۶ ′۱۹ °۵۵ تا ″۵۶ ′۲۲ °۵۵ شرقی و عرض‌های جغرافیایی ″۲۴ ′۴۸ °۳۵ تا ″۱۱ ′۴۶ °۳۵ شمالی واقع‌شده است. این محدوده بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ رزوه را شامل می‌شود.



شکل۱: نقشه راه‌های دسترسی به منطقه

۱- مواد و روش‌ها

این مطالعه ابتدا بر مبنای مطالعات پیشین صورت گرفته و همچنین برای مطالعه دقیق‌تر محدوده از تصاویر ماهواره‌ای منطقه استفاده شده‌است. سپس در چند بازدید صحرایی نمونه‌برداری صورت گرفت که این نمونه‌برداری به‌طور دقیق و جهت‌دار برداشت شده‌است. فعالیت‌هایی که در آزمایشگاه صورت گرفت شامل برش نمونه‌های برداشت شده‌ی صحرایی در جهت موردنظر و آماده سازی آن به صورت مقاطع نازک با حفظ جهت می‌باشد. در این گزارش به مقاطع نازک با استفاده ازمیکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفت.

۲- بحث و نتایج

همانطور که گفته شد محدوده مورد مطالعه شامل متاکربنات‌ها و متاپلیت‌ها می‌باشد که متاپلیت‌ها در منطقه به صورت گنیس و شیست رخنمون دارند. متاکربنات‌ها توسط گسل راندگی به سمت گنایس‌ها رانده شده‌اند. این راندگی در تمام نقاط متاکربنات‌ها یکسان نیست و همین علت باعث ایجاد گسل‌های پارگی امتدادلغز در متاکربنات‌ها شده است. معمولا این گسل‌های پارگی در امتداد گسل‌ها و شکستگی‌هایی که از قبل در فرودیواره وجود داشته ایجاد شده‌اند. به عبارتی دیگر گسل‌های پارگی در قسمت‌هایی از فرودیواره که دارای ضعف و شکستگی هستند ایجاد می‌شود. به نظر میرسد این گسل‌ها به‌صورت مجرایی عمل می‌کنند که یون کلسیم را از متاکربنات‌ها به گنیس‌ها انتقال می‌دهند. گنیس‌های محدوده مورد مطالعه عمدتا دانه متوسط تا دانه درشت هستند و از مجموعه کانی‌های کوارتز، فلدسپار، پلاژیوکلاز، بیوتیت و موسکوویت تشکیل شده‌اند. از کانی‌های فرعی می‌توان به زیرکن اشاره کرد، اسفن، کلریت، سریسیت و اپیدوت جزء کانی‌های ثانویه محسوب می‌شوند. در این گنیس‌ها بافت میرمکیت و گرافیکی وجود دارد. البته قابل به ذکر است که در برخی از مقاطع بافت میرمکیتی مشاهده شده‌است ولی بافت گرافیکی در بیشتر مقاطع دیده شده‌است.

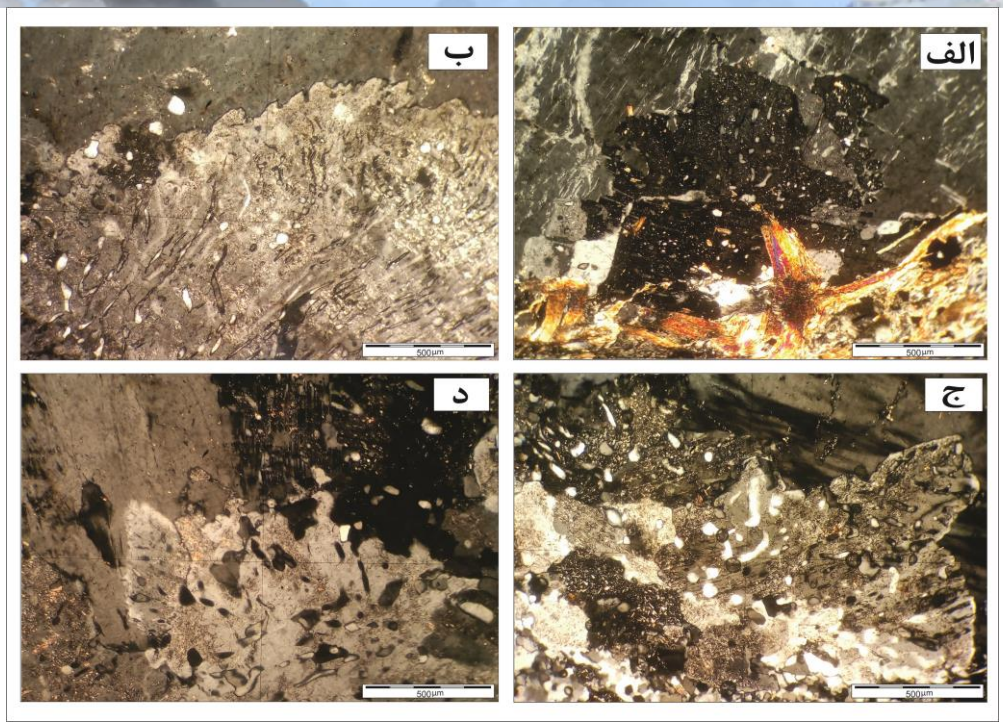
بافت میرمکیت

این نوع بافت به‌عنوان بافت واکنشی ساب‌سالیدوس شناخته می‌شود و از درهم‌رشدی سیمپلکتیت کوارتز و پلاژیوکلاز سدیک یا کلسیت به‌وجود می‌آید. در مرزهای بین پلاژیوکلاز و فلدسپار پتاسیک واکنش‌هایی صورت می‌گیرد، طی این واکنش بخش‌هایی به‌وجود می‌آید که فلدسپار پتاسیم را مورد حمله قرار می‌دهند، درنهایت فلدسپار پتاسیم از بین رفته و جای خود را به میرمکیت می‌دهد (Menegon, ۲۰۰٦). محلول‌های سدیم و کلسیم‌داربه صورت زیر با فلدسپار پتاسیم واکنش می‌دهند(Rong, ۲۰۰۲). طی این فرآیند پلاژیوکلاز سدیک یا کلسیت جانشین پتاسیم فلدسپار می‌شود این فرآیند سبب آزادسازی Sio_2 و ته‌نشینی آن به صورت کوارتز ورمیکوله می‌شود.

$$2KAlSi_3O_8 + 2Na^{+1} = 2NaAlSi_3O_8 + 2K^{+1}$$

$$2KAlSi_3O_8 + Ca^{2+} = CaAl_2Si_2O_8 + 4SiO_2 + 2K^{+1}$$

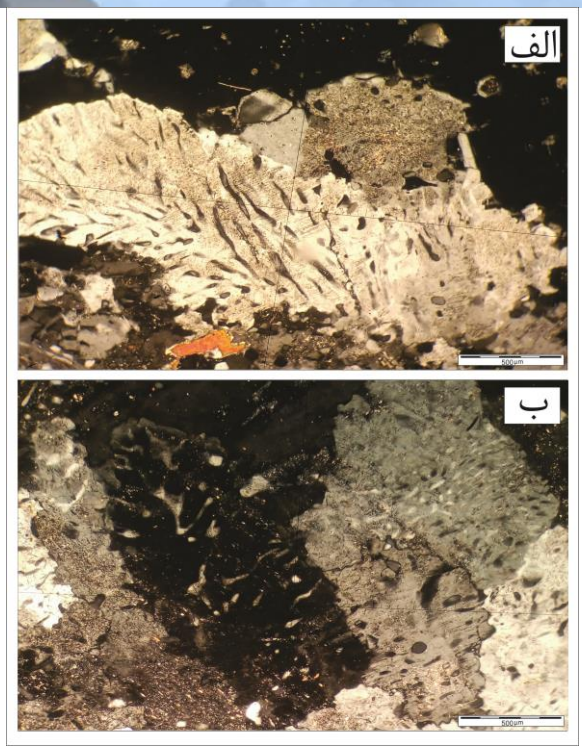
یکی از عوامل تشکیل میرمکیت‌ها دگرریختی می‌باشد (Uguchi & Nishiyama ۲۰۰۸). توسعه یافتن میرمکیت‌ها می‌توانند در ارتباط با دگرشکلی‌ها باشد (Vernon ۲۰۰٤). میرمکیت‌ها در جریان دگرریختی پیش-رونده در محل‌هایی که تنش بالا است نیز به‌وجود می‌آیند (Passchier & trouw ۲۰۰۵). رابطه مستقیم بین دگرشکلی و فراوانی میرمکیت، نقش زون‌های گسلی را در تسهیل فرآیند متاسوماتیسم تأیید می‌کند، بطوری‌که در مجموعه های زیادی که میرمکیت دیده می‌شود معمولا زون‌های گسلی فعال هم دیده می‌شود. (شکل ۲، ج و د) در طی فرآیند متاسوماتیسم یون‌های سدیم،پتاسیم و کلسیم می‌توانند جابجا شوند، در نتیجه در طی این جابجایی‌های یونی ، فلدسپارها می‌توانند به یکدیگر تبدیل شود. متاکربنات‌ها منبع یون کلسیم هستند. همانطور که اشاره شد متاکربنات ها در شمال منطقه وجود دارند در طی دگرگونی یون کلسیم می‌تواند از متاکربنات‌ها جدا شوند و از طریق گسل‌های پارگی به سمت گنایس‌ها مهاجرت کنند و کلسیم مورد نیاز برای تشکیل و توسعه میرمکیت را تأمین کنند. (شکل ۲، الف و ب)



شکل ۳: نمایی از بافت میرمکیتی در گنایس. (الف) بافت میرمکیتی حاصل از مهاجرت یون کلسیم. (ب) بافت میرمکیتی حاصل از مهاجرت یون کلسیم. (ج) بافت میرمکیتی نتیجه دگریخی در زون گسلی. (د) بافت میرمکیتی نتیجه دگریخی در زون گسلی.

بافت گرافیکی

در مقاطع علاوه بر بافت میرمکیتی بافت گرافیکی نیز مشاهده شد. بافت گرافیکی رشد توأم کوارتز و فلدسپار در نقطه اوتکتیک است که در اینجا ابتدا کوارتز شروع به تبلور می‌کند. تبلور کوارتز تا رسیدن به نقطه اوتکتیک ادامه می‌یابد و در نقطه اوتکتیک کوارتز و فلدسپار هم زمان در کنار یک‌دیگر متبلور می‌شوند. در این نوع بافت هیچ نوع واکنشی صورت نمی‌گیرد، کوارتز و فلدسپارها در کنار یکدیگر رشد می‌کنند و حاصل تبلور هم‌زمان در دمای کم هستند (Shelley ۱۹۹۲) (شکل ۳، الف و ب).



شکل ۳: (الف) و (ب) نمایی از بافت میرمکیت (هم‌رشدی بلور کوارتز و آلکالی فلدسپار) در دو نمونه متفاوت

۳- نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعات دقیق پتروگرافی در سنگهای گنایسی منطقه مورد مطالعه، می‌توان استنباط نمود که فرایندهای دگرریختی در ایجاد میرمکیت نقش مهمی داشته‌اند. علاوه بر این هرچقدر از متاکربنات‌ها فاصله می-گیریم میزان میرمکیت در سنگ کاسته می‌شود و گنایس‌های نزدیک به متاکربنات‌ها میزان بافت میرمکیتی بیشتری نسبت به دیگر گنایس‌های محدوده دارند. به همین علت علاوه بر دگرریختی‌ها می‌توان مهاجرت یون‌های کلسیم از متاکربنات‌ها از طریق زون‌های گسلی را نیز یکی از عوامل ایجاد و توسعه میرمکیت دانست. به همین دلیل به نظر می‌رسد، فرایند دگرریختی و مهاجرت یونی، مؤثرترین عامل در ایجاد بافت میرمکیتی در این گنایس‌ها می‌باشد. میرمکیت‌های موجود در منطقه مورد مطالعه اکثرا از نوع میرمکیت های محاط شده در پتاسیم فلدسپار و کرمی شکل هستند.

۴- مراجع:

شکاری، س.، ۱۳۹۷. پتروژنز و ژئوشیمی مجموعه دگرگونی-آذرین شترکوه، رساله دکترا، دانشگاه شاهرود، ۳۸۹ صفحه.

علوی، م.، هوشمندزاده، ع.، ۱۳۵۵. نقشه زمین‌شناسی ۱۰۰۰۰۰ :۱ رزوه، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران.

Refrences:

Menegon, L., Pennacchioni, G., AndStunitz, H. ۲۰۰٦, Nucleation and growth of myrmekite during ductile shear deformation in metagranites. J. metamorphic Geol ۲٤, ٥٥۳-٥٦۸.

Michel-Lévy, A. ۱۸۷٤–۷٥: De quelques caractères micro scopiques des roches anciennes acides, considérés dans leurs relations avec l'âge des éruptions. Soc.géol, de France Bull. ۳rd series ۳, ۱۹۹-۲۳٦.

Sederholm, J. J., ۱۸۹۷. Uber eine archaische Sedimentformation in siidwestlichen Finland. Bull. Comm. geol. Finl. ٦,۱۰۸.

Vernon, R.H., ۲۰۰٤. A practical guide to rock microstructure. Cambridge University Press, Cambridge ٥۹٤.

Yuguchi,T., Nishiyama, T. ۲۰۰۸. The mechanism of myrmekite formation deduced from steady-diffusion modeling based on petrography: Case study of the Okueyama granitic body, Kyushu, Japan. Lithos ۱۰٦, ۲۳۷–۲٦۰.

Rong, J. S., ۲۰۰۲, Myrmekite formed by Na- and Ca-metasomatism of K-feldspar:Myrmekite, ISSN ۱٥۲٦-٥۷٥۷, electronic Internet publication, no. ٤٥.

Passchier, C.W., and Trouw, R.A., ۲۰۰٥. Microtectonics, vol. ۲. Springer, Berlin, ۳۲۲.

Shelley, D., ۱۹۹۲. Igneous and Metamorphic Rocks under the Microscope: Classification, textures, microstructures and mineral preferred orientation, ٤٤٦.