

نخستین گزارش حضور کانی سلیمانیت منشوری از سنگ‌های متاپلیتی هاله دگرگونی گرانیته

مشهد - منطقه ده نو

- مسعود همام^۱ - محسن موزن^۲ - صمد پور محمد^۳ - فرخ قائمی^۴
 ۱- گروه زمین‌شناسی - دانشکده علوم پایه - دانشگاه فردوسی مشهد
 ۲- گروه زمین‌شناسی - دانشکده علوم طبیعی - دانشگاه تبریز
 ۳- گروه زمین‌شناسی - دانشکده علوم طبیعی - دانشگاه تبریز - دانشجوی کارشناسی ارشد
 ۴- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور مرکز شمال شرقی (مشهد)

چکیده:

سلیمانیت در سنگ‌های متاپلیتی هاله دگرگونی گرانیته مشهد در منطقه دهنو برای نخستین بار گزارش گردیده است. این کانی به شکل منشوری با مرز کاملاً مشخص و مسطح در کنار کانی آندالوزیت دیده می‌شود. با توجه به این امر دمای حاکم بر تشکیل سنگ‌های دگرگونی در هاله دگرگونی توده گرانیته مشهد از آنچه که قبلاً تصور می‌شده، بیشتر بوده است.

مقدمه:

پلی‌مورف‌های آلومینیوم سیلیکات به دلیل اهمیت آنها در تعیین شرایط حرارت و فشار تشکیل سنگ‌های دگرگونی همواره مورد توجه محققین پترولوژی قرار داشته است. حضور کانی‌های آندالوزیت و فیبرولیت در هاله دگرگونی توده گرانیته مشهد قبلاً گزارش گردیده است اما گزارشی از حضور سلیمانیت منشوری در این هاله وجود ندارد. در این مقاله برای نخستین بار کانی سلیمانیت از هاله مذکور گزارش می‌شود.

موقعیت زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه:

کوه‌های بینالود در شمال شرقی ایران به عنوان بخشی از رشته کوه البرز یک نوار چین خورده‌گسلیده از ورقه‌های رورانده با ساختار دوپلکس طاق‌گون را تشکیل داده است. بالاترین ورقه ساختاری در دوپلکس مذکور را مجموعه دگرگونی جنوب مشهد تشکیل می‌دهد (علوی، ۱۹۹۱). دگرگونی‌های جنوب مشهد را مجموعه‌ای از سنگ‌های اسلیت، فیلیت و شیست به همراه عدسیه‌هایی از سنگ‌های اولترامافیك و مافیك تشکیل می‌دهند که تا رخساره شیست سبز - آمفیبولیت دگرگون شده‌اند. این مجموعه توسط توده‌های گرانیتوئیدی مورد نفوذ قرار گرفته است. این توده‌ها هاله‌های دگرگونی مجاورتی را در این مجموعه ایجاد نموده‌اند. مجیدی (۱۹۸۱) سن دونین - کربنifer را برای سنگ‌های تشکیل دهنده زون دگرگونی مشهد پیشنهاد داده است. با این وجود علوی (۱۹۹۱) مشاهده نمود که مجموعه سنگ‌های رسوبی و افیولیتی دگرگون شده زون مشهد به صورت دگرشیب توسط توالی شامل کنگلومرای قاعده‌ای، ماسه سنگ نابالغ و شیل با سن تریاس پسین - ژوراسیک پیشین پوشیده شده‌اند. به این ترتیب وی سن پس از تریاس پسین را برای مجموعه سنگ‌های تشکیل دهنده زون دگرگونی مشهد پیشنهاد نمود.

بحث:

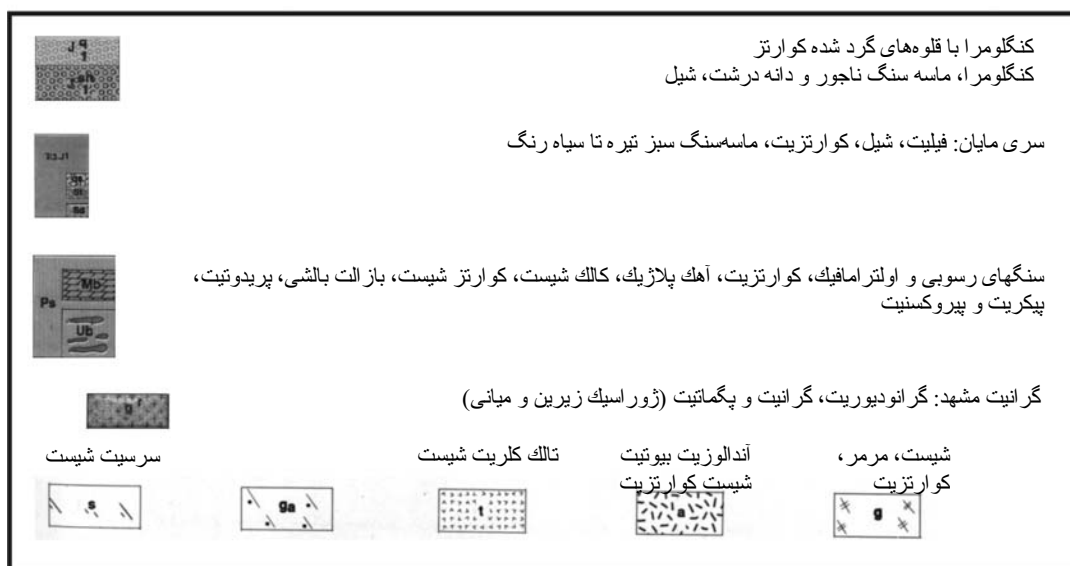
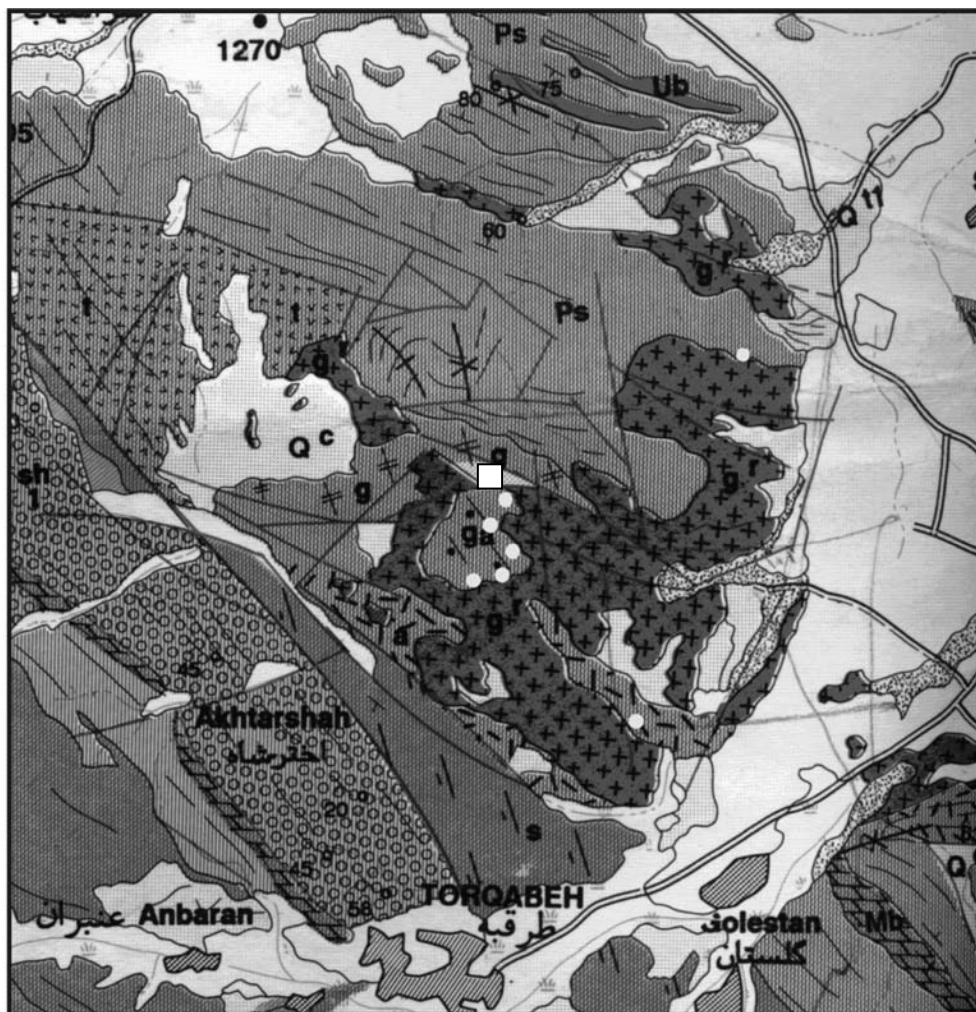
هاله دگرگونی در مجموعه دگرگونی مشهد عموماً از سنگ‌هایی با بافت پورفیروبلاستی تشکیل گردیده است. شاخص‌ترین پورفیروبلاست‌های در هاله دگرگونی را کانی‌های آندالوزیت، استارولیت، گارنت و کلریتوئید تشکیل می‌دهند. شیستهای مذکور در نمونه دستی دارای رنگ سبز تیره بوده و پورفیروبلاست‌های نسبتاً درشت آندالوزیت و گارنت در سطح آنها کاملاً مشخص می‌باشد. در مقاطع نازک شیب‌توزیته عموماً بوسیله بیوتیت و مسکویت و کمتر کلریت تعریف می‌گردد. آندالوزیت‌ها عموماً از نوع کیاستولیت بوده که به شکل پورفیروبلاست‌هایی با قطر چند میلیمتر تا چند سانتیمتر با ادخال‌هایی از کوارتز، اکسیدهای آهن، گارنت و استارولیت دیده می‌شوند. سرسیتی شدن حاصل از دگرگونی قهقرایی امری بسیار متداول در آندالوزیت‌ها می‌باشد. پورفیروبلاست‌های گارنت اغلب دارای قطری بالغ بر یک سانتیمتر بوده و میزان و اندازه آنها با دور شدن از محل کنتاکت با توده‌های آذرین کاهش می‌یابد. یکی از شاخصه‌های مهم در شیست‌های پورفیروبلاست‌دار منطقه مورد مطالعه، آناستوموسینگ شیب‌توزیته در اطراف پورفیروبلاست‌های آندالوزیت و گارنت است که می‌تواند موید رشد همزمان یا پیش از دگرشکلی این پورفیروبلاست‌ها باشد. در سنگ‌های متاپلیتی هاله دگرگونی گرانیته مشهد فیبرولیت از نوع ناهماهنگ بوده و عمدتاً از جایگزینی کانی بیوتیت تشکیل گردیده است (شکل ۲). فیبرولیت همچنین به صورت میانبار در برخی از کانی‌ها نظیر کوارتز (شکل ۳) و گارنت‌های واجد شکستگی (شکل ۴) دیده می‌شود. سلیمانیت در سنگ‌های متاپلیتی هاله دگرگونی گرانیته مشهد در یک نمونه در منطقه دهنو برای نخستین بار گزارش گردیده است. این کانی به شکل منشوری با مرز کاملاً مشخص و مسطح در کنار کانی آندالوزیت دیده می‌شود. در محل تماس بین دو کانی هیچ‌گونه واکنشی دیده نمی‌شود. به این ترتیب تشکیل سلیمانیت در هاله دگرگونی گرانیته مشهد را نمی‌توان به یک واکنش پلی‌مورفی نسبت داد بلکه سلیمانیت می‌تواند حاصل واکنش در کانی‌های زمینه سنگ باشد.

موضوع شرایط پایداری فیبرولیت در مقایسه با معادل دانه درشت‌تر آن (سیلیمانیت) همواره مورد سوال بوده است (کریک، ۱۹۹۰). در حالی که بسیاری از تجربیات آزمایشگاهی موید یکنواختی شرایط حرارت و فشار تشکیل فیبرولیت و سیلیمانیت هستند، بیشتر شواهد صحرائی منعکس کننده تفاوت در شرایط تشکیل این دو کانی می‌باشند. به عقیده یاردلی (۱۹۹۵) محدوده ی پایداری فیبرولیت از سیلیمانیت منشوری بیشتر است (شکل ۵). تشکیل فیبرولیت از بیوتیت در هاله دگرگونی گرانیت مشهد يك واقعه تاخیری در تاریخ دگرگونی و در ارتباط با سیالات اسیدی مشتق شده از توده گرانیتی مشهد بوده است (همام و قائمی، ۱۳۸۶). بر اساس شواهد بافتی در هاله دگرگونی گرانیت مشهد فیبرولیت بصورت نیمه پایدار و در شرایط پایداری آندالوزیت تشکیل شده است (همام و قائمی، ۱۳۸۶). با توجه به حضور کانی سیلیمانیت منشوری می‌توان پیشنهاد نمود که شرایط دمایی در هاله دگرگونی گرانیت مشهد به شرایط پایداری سیلیمانیت رسیده است اما از آنجائیکه تبدیل پلی‌مورفی در کانی‌های آلومینیوم سیلیکات نیاز به میزان نسبتاً بالایی از اوراستینینگ دارد می‌توان نتیجه گرفت که دمای حاکم بر هاله دگرگونی گرانیت مشهد نزدیک به منحنی تعادل آندالوزیت - سیلیمانیت بوده است.

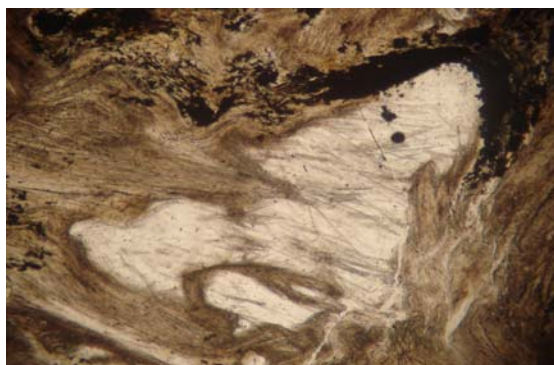
مراجع :

- 1- Kerrick, D.M., 1990. The Al₂SiO₅ polymorphs. Rev. Mineral., 22, 406p.
- 2- Alavi, M., 1991, Sedimentary and structural characteristics of the Paleo-Tethys remnants in northeastern Iran. Geological Society of America Bulletin, V. 103, p. 983-992.
- 3- Majidi, B., 1981, The ultrabasic lava flows of Mashhad, NE Iran. Geological Magazine. V. 118, P. 49-58.
- 4- Yardley, B. W. D., 1995, An Introduction to metamorphic petrology. Longman, 248 p.

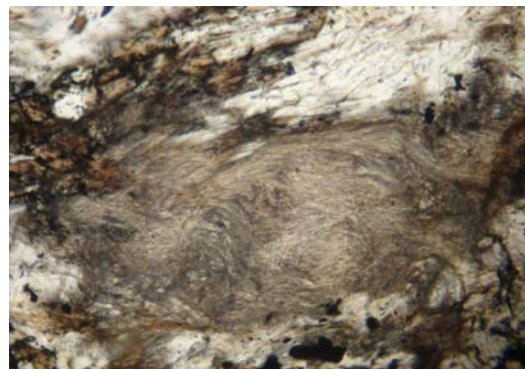
۵- همام م.، قائمی ف.، "مکانیسم تشکیل فیبرولیت در هاله دگرگونی گرانیت مشهد" مجله بلور شناسی و کانی شناسی ایران (در حال چاپ)



شکل ۱ نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه. دواير معرف نمونه‌های حاوی فیبرولیت و مربع معرف نمونه حاوی سیلیمانیت منشوری است.



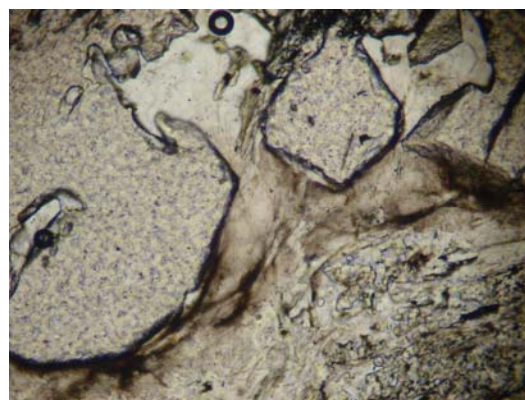
شکل ۳) فیبرولیت ناهمبند بر روی بلورهای کوارتز



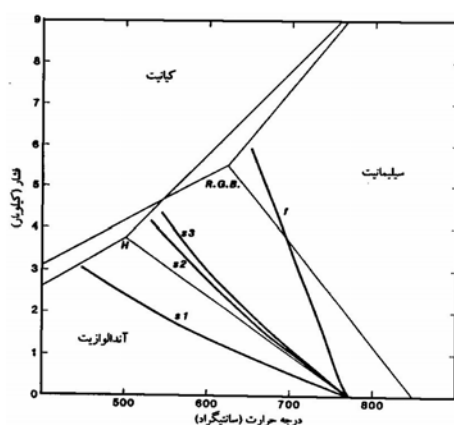
شکل ۲) دستجات سوزنی فیبرولیت حاصل از جایگزینی بیوتیت. کانی‌های روشن کوارتز هستند. (PPL)



شکل ۵) سیلیمانیت منشوری در مرکز تصویر و کانی آندالوزیت در سمت راست با رنگ تیره مشاهده می‌شود.



شکل ۴) فیبرولیتها در مرز گارنت مشخص می‌باشند.



شکل ۶- نمودار فشار - حرارت برای نمایش میدان پایداری احتمالی پلی مورفهای Al_2SiO_5 . خطوط نازک R.G.B مربوط به اندازه گیریهای تجربی بر روی فیبرولیت است. خطوط نازک H مربوط به استفاده از سیلیمانیت منشوری است. خطوط ضخیم نیز مرزهای محاسبه شده‌ی آندالوزیت - سیلیمانیت است به طوریکه منحنی f مرز بین آندالوزیت- فیبرولیت است و منحنیهای S_1 ، S_2 و S_3 برای تعادل بین آندالوزیت و سیلیمانیت منشوری طبیعی خاص می‌باشد.