اولین گزارش سنگ های اربیکولار در ایران

بابک وهابی مقدم[1]*، پیمان قاسمی[2]

چکیده

سنگ های اُربیکولار، اگر چه کمیاب بوده و به صورت محلی یافت می شوند، اما مدت ها است به دلیل بافت بسیار جالب و دیدنیشان توجه پترولوژیست ها را به خود معطوف داشته اند. تحقیق در مورد سنگ های اُربیکولار جهت فهم و درک فرآیندهای ماگمایی در حاشیه مخازن ماگمایی از اهمیت بسزایی برخوردار می باشند. اُربیکولار گابروها جدیداً در حاشیه غربی توده گابروی فشارک در کوه های مارشینان با سن الیگوسن ـ میوسن کشف شده است (پیمان قاسمی ۱۳۸۲).

اُربیکولار گابروها به صورت قطعات تقریبا گرد و مدوری یافت می شوند که قطر آنها بین ۵۰ تا ۱۸۰ میلیمتر می باشد. اُربیکولار گابروها ممکن است به سه بخش مختلف تقسیم شوند:

۱ـ هسته اُرب ۲ـ پوسته های متحدالمرکز گابرویی۳ـ ماتریکس گابروی کوارتز دار که اُرب ها در آن قرار گرفته اند. هسته های اُرب ها مشخصاً متنوع بوده و از جنس بیگانه سنگ ها (شیل)، گابروی کوارتز دار و هورنبلند گابرو تشکیل شده اند. تعدادی از این هسته ها نیز ترکیبی مشابه ماتریکس گابرویی کوارتز دار را از خود نشان می دهند. پوسته های متحدالمرکز به واسطه داشتن اشکال شعاعی از لایه های شانه مانند پلاژیوکلاز و اشکال بادبزنی کلینوپیروکسن و اشکال خمیده و منشعب پلاژیوکازها قابل شناسایی می باشند.

مقدمه

منطقه مورد مطالعه در۶۵ کیلومتری شمال شرقی اصفهان در محدوده‌ای به طول جغرافیایی ˚۵۲ تا ´۱۵ ˚۵۲ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ´۴۵ ˚۳۲ تا ˚۳۳ درجه شمالی قرار گرفته است.

این منطقه بخشی از رشته کوه های کهرود می‌باشد که دارای جهت شمال غربی ـ جنوب شرقی بوده است و در روی قسمتی از نوار آتشفشانی ارومیه ـ بزمان قرار گرفته است.

رخنمون های سنگی رسوبی، آذرین و دگرگونه‌ای که در این محدوده یافت می‌شوند سنی معادل دوران دوم تا دوران چهارم را نشان می‌دهند. سنگ های رسوبی منطقه عمدتاً با ترکیب شیل و ماسه سنگ (ترياس) و آهک ناخالص(کرتاسه) دوران دوم را در برمی‌گیرد. اغلب سنگ های آتشفشانی، ترکیب بازالتی تا ریولیتی داشته و روند تفریقی مجزا از هم آنها وجود مخازن ماگمایی جداگانه‌ای را به اثبات می‌رساند که در محدوهٔ سنی ائوسن می‌باشند.

با نفوذ توده‌ای گرانیتوئیدی در الیگومیوسن(؟) به داخل سنگ های رسوبی و آتشفشانی، دگرگونی مجاورتی حادث گردیده است و محصولات آنها اسکارن و هورنفلس می‌باشند. مطالعه سنگ های پلوتونیک منطقه، محدوده‌های دیوریت کوارتزدار، مونزو دیوریت کوارتزدار، تونالیت، گرانودیوریت و گرانیت را مشخص

[1] - گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاداسلامی واحد خوراسگان(اصفهان) (bvahabi@khuisf.ac.ir)

[2] - گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاداسلامی واحد خوراسگان(اصفهان) (p.ghasemi@gmail.com)

می‌نماید(وهابی مقدم ۱۳۷۸). این نکته حائز اهمیت است که در مطالعات انجام شده قبلی هیچکدام اشاره‌ای به ساختارهای اُربیکولار در سنگ های مافیکی منطقه نداشته‌اند. در این مطالعه سعی گردیده با توجه به روابط و شواهد صحرایی و همچنین مطالعات پتروگرافی، این ساختارها توصیف و جایگاه آنها از لحاظ پترولوژیکی تعیین گردد. در این راستا پس از تهیه برش های متفاوت و مطالعات ماکروسکوپی آنها، اقدام به تهیه مقاطع نازک از قسمت‌های مختلف اُرب ها جهت مطالعات پتروگرافی گردید.

بحث

تکرارهای پترولوژیکی کوچک مقیاس در زمین‌شناسی فراوان و رایج‌اند، به عنوام مثال، آگات ها، نوارهای شانه‌مانند، گرانیت های خط میخی، منطقه بندی بلورین و .....

از مهمترین فرایندهایی که در توسعه و تکامل این ساختارها دخالت دارند می‌توان به:

۱ـ هسته‌بندی ۲ـ انتشار ۳ـ ته‌نشینی اشاره نمود.

تغییرات عواملی چون حرارت، ترکیب شیمیایی و فشار مایع می‌تواند پارامترهای فوق‌الذکر را تغییر دهد. یک شکل معمول این تکرارها، کره‌ها هستند مانند اُرب های ماگمایی، اُالیت ها، اسفرولیت‌ها، مالاکیت‌های خوشه انگوری، حلقه‌های لیزگانگ، سیمان شدگی، قطعات خالص طلا و پلاتین، کانسارهای بوکسیت(ندول های بوکسیتی)، ندول های منگنز و....

ساختارهای اُربیکولار در فشارک نیز از این قاعده مستثنی نبوده و شناخت آنها مستلزم مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی دقیق می‌باشد. به همین منظور مطالعهٔ آنها در دو مرحله، صحرایی و آزمایشگاهی تعریف و ویژگی‌های هر بخش به شرح ذیل آورده شده است.

مطالعات صحرایی

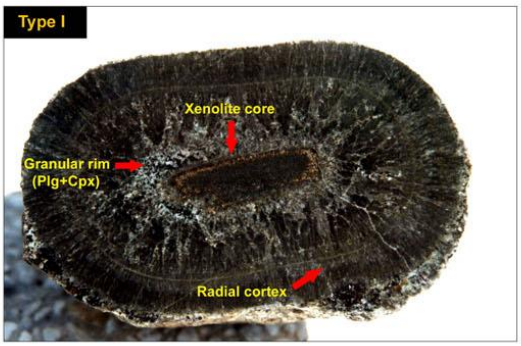
ضمن بررسی‌های صحرایی انجام شده در فازهای مافیکی موجود در حاشیه باتولیت اصلی منطقه فشارک، اشکالی کروی و بیضوی با ساختاری تکراری مورد شناسایی قرار گرفت که در نوع خود منحصر به فرد می‌باشند و تا کنون هیچ گزارشی در این باره ارائه نشده است. این ساختارها دارای اشکال کروی یا بیضوی بوده که ابعاد آنها در نمونه‌های یافت شده به ۲۰ سانتیمتر هم می رسد (شکل۱ و ۲).

تصویر۱ـ اندازهٔ اُرب ها در نمونهٔ دستی که گاهی به بیست سانتیمتر میرسد.

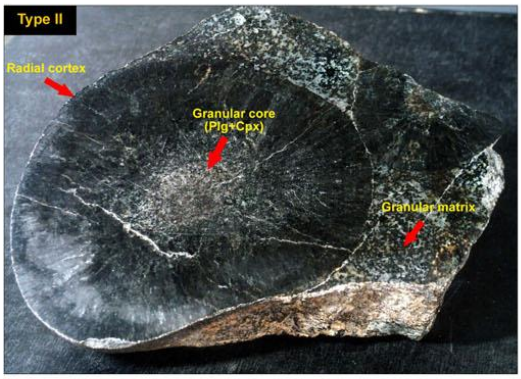
تصویر۲ـ اُربیکولار گابرو با اشکال بیضوی و نوارهای تیره و روشن که در متنی دانه ای از گابرو قرار گرفته است.

ویژگی بارز این ساختارها که اُرب نامیده می‌شوند، وجود یک بخش مرکزی (Core) و یـک بخـش غشایی(Cortex) در اطراف آن می‌باشد. نمونه‌های فوق دارای رنگی تیره بوده که با توجه به ترکیب گابرویی آنها اندیس رنگی معادل مزوکرات تا ملانوکرات را ایجاد می‌نمایند. پس از برش چندین نمونه از سـنگ هـای مورد بحث و مطالعه دقیق آنها مشخص گردید که بخش مرکزی دارای یک دو گانگی در نوع هسته می‌باشد.

نوع اول این هسته‌ها ساختاری گرانولار (Granular Core) داشته و ترکیبی گابرویی را به نمایش می‌گذارد و نوع دوم بیگانه سنگی(Xenolitic Core) (است که ترکیبی شیلی را تداعی می‌کند(تـصاویر۳ و ۴).



تصویر۳ـ اُرب با هسته ای از بیگانه سنگی



تصویر۴ـ اُرب با هسته ای دانه ای

مطالعات میکروسکوپی

پس از بررسی‌های صحرایی و نمونه برداری، اقدام به تهیه مقاطع نازک از اُرب ها گردید، مقاطع را در این قسمت به دو گروه تقسیم می‌کنیم:

گروه اول

مقاطعی هستند که از هسته اُرب ها تهیه گردیده‌اند. این هسته‌ها ویژگی‌های متفاوتی را از خود نشان می‌دهند.

۱ـ هسته‌های متبلور دانه ای (Granular Core)

این دسته ساختمانی تماماً متبلور داشته و از کانی‌هایی مانند پلاژیوکلاز، پیروکسن‌ها (ارتو ـ کلینو)، آمفیبول و بیوتیت تشکیل شده‌اند. بافت این بخش عموماً اکوئی‌گرانولار، افیتیک، هیپ ایدیومورفیک، گرانولار و پوئی کیلیتیک می‌باشد.

۲ـ هسته‌هایی از جنس بیگانه سنگ(Xenolitic Core)

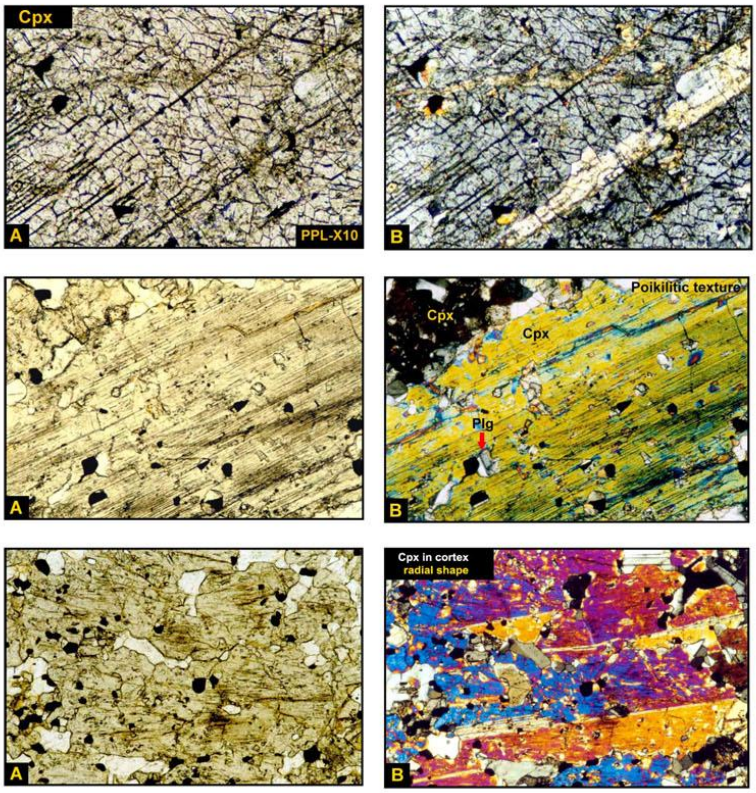
این هسته ها حالت ریز دانه با لامینه‌های ظریف را از خود نشان می‌دهد. ترکیب مینرالوژیکی این بخش عمدتاً کوارتز ـ فلدسپاتی بوده که بدلیل اندازه ریز بلورها به سختی قابل شناسایی می‌باشد. ساختار این نوع از هسته‌ها بی‌شباهت به سنگ های شیلی نمی‌باشد.

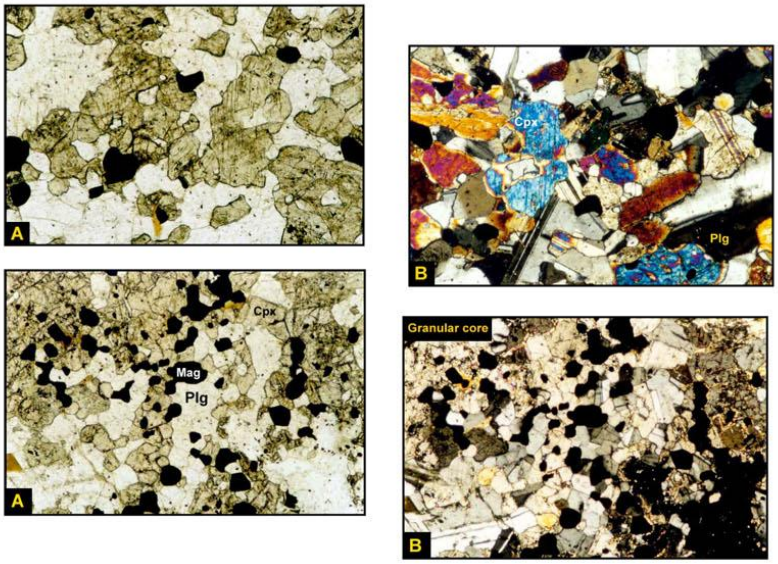
گروه دوم

این دسته از مقاطع از بخش‌هایی غشائی تهیه گردیده اند. اغلب این نمونه‌ها متشکل از بلورهای پیروکسن می‌باشد که ترکیب آنها توسط روش‌های نوری (اندازه‌گیری زاویه خاموشی متد میشل لووی) در محدوده دیوپسید تعیین گردیده است. این بلورها اغلب درشت دانه بوده و منشورهای آنها جهت‌یافتگی خاصی را نشان می‌دهند. این جهت یافتگی عمود بر هستهٔ مرکزی بوده و به سنگ یک حالت شعاعی می‌دهد. انواع دیگر از پیروکسن‌ها نیز در این مقاطع شناسایی گردیده‌اند که از خانوادهٔ ارتوپیروکسن‌ها می‌باشند و بعضاً باستیتی شده اند. نکته قابل توجه این است که بلورهای پلاژیوکلاز توسط این بلورها احاطه

شده‌اند و این خود می‌تواند نشان از متأخر بودن رشد پیروکسن‌ها نسبت بـه پلاژیوکلازهـا باشـد.بافـت هـای افیتیک(OphiticTexture) و ساب افیتیک(Sub Ophitic) از جمله بافت های رایج در ایـن سـنگ هـا می باشند.

بنابراین مطالعات میکروسکوپی مقاطع نازک نشان می‌دهد مینرالوژی اُرب هـای مـورد نظـر شـامل پلاژیوکلازهای بازیک، اُرتوپیروکسن، کلینوپیروکسن، آمفیبول و بیوتیت می‌باشند که ایـن ترکیـب، گـابروئی بوده و از نمونه‌های گابروهای معرفی شده در این منطقه دارای بازیستهٔ بیشتری می‌باشد.





شرح تصاویر میکروسکپی (تصاویرA در نور طبیعی و تصاویر B در نور پلاریزه) ردیف :
اول ـ مقطع قاعده ای پیروکسن
دوم ـ مقطع طولی پیروکسن با بافت پوئی کیلیتیک
سوم ـ دستجات شعاعی کلینو پیروکسن در بخش غشایی
چهارم ـ پنجم ـ مجموعهٔ کلینو پیروکسن و پلاژیوکلاز در اُرب های با هستهٔ دانه ای

نتیجه گیری

مطالعه ساختارهای اُربیکولار نشان می‌دهد که نطفه‌بندی اولیه بلورها به سختی انجام می‌شود اما رشد بعدی آنها که به سمت خارج می‌باشد به سرعت صورت می گیرد و از این رو اشکال بلوری متعادلی بوجود نمی‌آید. در هر حال بعضی از مواد خارجی که شامل دیواره آشیانه ماگمایی، فنوکریستال و یا یک گزنولیت است به عنوان مرکز نطفه‌بندی عمل می‌کنند. در مورد بوجود آمدن اُرب ها نظریات متفاوتی وجود دارد که می‌توان به نظریات مور و لاکوود (۱۹۷۳) و ورنون (۱۹۸۵) اشاره نمود. این نظریات عبارتند از:

۱ـ جور شدگی و تمرکز اُرب ها درکنار یکدیگر به صورت مکانیکی انجام می‌شود و این نشانگر وجود جریان هایی در مایع است.

۲ـ غالباً مواد گرانیتی معمولی، باعث می‌شود اُرب ها به صورت قطعه قطعه درآیند.

۳ـ اُرب ها در نزدیکی حاشیه‌های توده نفوذی یا در مجراهای ماگمایی بیشتر یافت می‌شوند.

۴ـ محلول هایی که اُرب ها از آنها متبلور می‌شوند، فاقد بلورهای پیش رس هستند و این حاکی از دمای بسیار بالای آنهاست. در این مورد به سرشار بودن محلول ها از آب نیز اشاره شده است.

۵ـ افزایش آب باعث بالارفتن بسیار زیاد گرما در ماگما می‌شود. به علاوه این کار باعث تخریب فنوکریستال های موجود و تحلیل سنگ های دربرگیرنده « آشیانه ماگمایی » می‌شود.

بافت غیرمتعادل اُرب و حالت رشد شعاعی آن نشان دهندهٔ سرد شدن سریع یک ماگمای بسیار گرم است که احتمالاً در اثر خارج شدن ناگهانی مواد فرار از یک سیستم شکستگی بوجود می‌آیند. به نظر می‌رسد که تبلور اُرب ها مستلزم رخ دادن یکسری حوادث سریع و آنی به شرح زیر باشد:

۱ـ افزایش ناگهانی حرارت که احتمالاً ناشی از صعود سریع در یک مجرای ماگمایی و یا نشست آب از سنگ های در برگیرنده به دنبال خروج مواد فرار است(احتمالاً در امتداد شکستگی‌هایی که با حرکت ماگما به سطح زمین فعال می‌شوند). به این دلیل وجود اُرب ها را منحصر به مناطقی حاشیه‌ای توده‌های نفوذی می‌دانند.

۲ـ احتمالاً لایه‌بندی متحدالمرکز یک اُرب را می‌توان با حالت فوق اشباعی متناوب، مکانیزم نطفه‌بندی و رشد توضیح داد.

با توجه به دلایل فوق و نمونه‌های یافت شده می‌توان به این نتایج دست یافت که:

اولاً ـ اُرب ها در سنگ های غیرگرانیتوئیدی نیز وجود دارند.

ثانیاً ـ محل تشکیل آنها در حاشیه‌های توده‌های نفوذی بوده و در اطراف گزنولیت ها تشکیل می‌شوند.

ثالثاً ـ همیشه در طی تشکیل یا بعد از آن شکسته می‌شوند.

منابع فارسی

۱. قاسمی، پیمان. ۱۳۸۲، اولین گزارش ساخت های اربیکولار در سنگ های مافیک ناحیهٔ فشارک ـ شمال شرق اصفهان. چهارمین همایش دانشجویان زمین شناسی کشور.

۲. آسیابانها، عباس. ۱۳۷۴، بررسی میکروسکوپی سنگهای آذرین و دگرگونی(ترجمه از دیویدشلی ۱۹۹۳) انتشارات دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره).

References

3. Ghasemi, P. (2006)."Discovery of orbicular rocks from central Iran and its petrographic significance". The 6th International Conference on the Geology of the Middle East.

4. Vernon, R.H.,"Possible role of superheated magma in the formation of orbicular granitoids".GEOLOGY, v.13, p.843-845, December 1985.

5. Symes, R. F., Bevan, J. C., Qasim Jan, M.," The nature and origin of orbicular rocks from near Deshai, Swat Kohistan, Pakistan". Mineralogical Magazine, December 1987, Vol.51, pp.635-47.