

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ برگه شماره ۸۰۵۱ - کوه سیاسترگی

سرآغاز

محدوده نقشه سیاسترگی، بخشی از خاور ایران واقع در میان استان خراسان و استان سیستان و بلوچستان میباشد. مرز خاوری محدوده در ۱۰۰ کیلومتری باختر زابل و فاصله‌ی مرز جنوبی آن تا زاهدان ۱۱۵ کیلومتر است. محدوده، در میان رشته کوه‌های ایران خاوری و در خاور دشت لوت قرار دارد. کوه‌ها بسیار ناهموار و خشن و دارای روند همگانی شمالی میباشند. اختلاف ارتفاع در ناحیه تا ۵۰۰ متر میرسد اما، دره های واقع در میان بلندیها نسبتاً هموارند. کمترین بلندی محدوده ۹۰۰ متر و ارتفاع بلندترین نقطه‌ی آن ۱۹۸۵ متر از سطح دریا است. شمار ساکنان ناحیه بسیار اندک است و بجز دو کلاته در باختر کوه سنجد و هیچگونه آبادی در آن وجود ندارد. چوپانان بلوچ چادرهای فصلی خود را در نواحی نزدیک به چاه‌های آب بر پا میکنند اندک گذران این چادرنشینان از راه پرورش بز، گوسفند و شتر است و گاهی نیز با کندن هونتیت (کربنات منیزیم) با دست از زمین و فروش آن برای رنگ کاری در شهرهای نزدیک درآمد بیشتری بدست می آورند. شرایط آب و هوایی ناحیه دشوار است. در خرداد ماه دما از ۲۵ تا ۵۰ درجه سانتیگراد و در بهمن ماه از ۱۰ - تا بیشتر از ۲۰ درجه سانتیگراد متغیر است. میزان باران سالانه کمتر از ۲۰ سانتیمتر است. در نتیجه، رویش گیاهی عموماً شامل بوته های پراکنده بوده و حیات وحش محدود به شمار کمی خرگوش، روباه، بزکوهی و آهو است. وجود راه‌های اتوموبیل رو بسیاری، دسترسی به تمام قسمت‌های ناحیه را بسیار آسان ساخته است. پاره ای از این راه‌ها به راه اصلی زاهدان - بیرجند که از ۲ کیلومتری گوشه شمال خاوری ناحیه میگذرد می پیوندند.

نگاهی به زمین شناسی

برای شرح ویژگی‌های زمین شناسی، محدوده مورد بررسی به یک «گستره‌ی زمین ساختی» و یک «گستره‌ی چینه شناسی» بخش شده است. گستره‌ی اخیر دارای وضع چینه شناسی روشنی است در حالیکه در گستره‌ی زمینساختی، افیولیتها و واحدهای دگرگونی بشدت تکتونیزه (آمیزه) فزونی دارند. قسمت جنوبی گستره زمینساختی، محدود به بخش باختری پهنه ای با روند شمال باختری است که بوسیله‌ی سنگ‌های اولترامافیک و سنگ‌های آواری - آتشفشانی اولیگوسن - میوسن واقع در شمال «کوه آساگی» و «کوه هیبو» مشخص است. این پهنه بوسیله‌ی گسله شمالی - جنوبی باختر آساگی (نام غیر رسمی) بریده شده است. گسله باختر آساگی، مرز گستره زمین ساختی را در بخش شمالی محدوده نقشه نشان میدهد.

نگاهی بر واحدهای گستره‌ی زمین ساختی

گستره‌ی زمین ساختی را بیشتر «نوار آمیزه‌ی افیولیتی باختر آساگی» فرا گرفته است که با روند شمالی، در کناره لبه باختری ناحیه مورد بررسی جای دارد. مرز خاوری این نوار را گسله باختر آساگی (گسلهای واگرا از گسله «نه» باختری) و مرز باختری آنرا گسله «نه» خاوری (در خارج از محدوده‌ی نقشه) تشکیل میدهد. این نوار از سوی شمال با آمیزه‌ی افیولیتی سه فرسخ (نقشه خونیک - برگ شماره ۸۰۵۲) و از سوی جنوب با آمیزه‌ی افیولیتی چهل کوره (برگ شماره ۸۰۵۰) در پیوند است.

نوار آمیزه افیولیتی باختر آساگی از سنگهای گوناگون تشکیل شده است که چشمگیرترین آنها پریدوتیتها (pd) و پریدوتیت های سرپانتینی شده (spd) است، بُعد بزرگتر تنه های پریدوتیت، (بیشتر هارزبورژیت و کمی محدودهای لرزولیتی و دونیتی) از چند ده متر تا ۳۰ کیلومتر (پریدوتیت جوجه) تفاوت میکند.

آمیزه مرکب، شامل بُره هائی بشدت بُرش یافته از گونه های مختلف آمیزه است که تفریق آنها بر پایه ترکیب خمیره صورت گرفته است. خمیره شامل سرپانتینی (cm)، فیلیت (m^{ph})، شبست (m^{sh}) و یا رسوبهای دگرگون نشده ولی گسیخته (m^s) است. این آمیزه ها بلوکهایی را در بر دارند که با خود دارای ویژگی مجموعه های افیولیتی هستند (بلوکهای نابرجا) و با خصوصیات سنگی خمیره را دارا میباشند. (بلوکهای برجا)

بنظر می آید که آمیزه ی فیلیتی (m^{ph})، عموماً با فیلیت پالئوزن (Pg^{ph}) که کمتر تکنویزه است در پیوند میباشند. این آمیزه دارای یک عدسی از یومیکریت باز بلورین شده است که دارای ریز فسیل های انوسن پیشین میباشند. از آنجمله اند :

Flosculina sp., Nummulites galenis, Nummulites globulus
Operculina sp., Rotalia sp., Orbitolites coruplanatus

آمیزه ی رسوبی (m^s) میتواند بطور بخشی، با بُره های تیغه های کمتر تکنویزه ی فلش انوسن (E^f) در پیوند باشد. یک بلوک برجا از این رسوبها دارای ریز فسیل *Rotalia trochidiform* است که بیانگر سن پالوژن است. از طرف دیگر، یک بلوک نابرجا از بازالت با ساخت بالشی میانلایه دار (pba) و سنگ آهک پلاژیک (1) دارای ریز فسیلهای کرتاسه *Heterohelix sp. Radiolarias sp.* است. اگرچه بیشتر بلوکهای موجود در واحد m^s از راه تکنویکی جایگیر شده اند ولی بنظر میرسد که این بلوک کرتاسه پسین در رسوبهای نسبتاً آرام جای گرفته و بنابراین یک اولیسترولیت است و خود واحد m^s نیز بطور بخشی، بی الیستروم میباشند.

خمیره آمیزه ی شیستی (m^{sh}) ممکن است با تیغه های تکنویکی شیستی بزرگ (sch) موجود در سراسر نوار آمیزه ی باختر آساگی در پیوند باشد. خمیره ی شیستی این آمیزه غالباً دانه ریز بوده و در برخی جاها دارای آمفیبولهای جهت یافته ای است که تا اندازه ای غنی از سدیم میباشند.

آمیزه ی سرپانتینی (cm) در همسایگی پشته بزرگ - پریدوتیتی «جوجه» جای دارد. افزون بر بلوکهایی که لیتولوژی افیولیتی دارند، این آمیزه همچنان دارای بلوکهای تکنویکی از شیست های برگ وار (Foliated) است.

بلوکها و تیغه ها از سنگهای گوناگون در نوار آمیزه وجود دارند که احتمالاً نشانگر قسمتهای کف بشدت خرد شده ی اقیانوس میباشند. (مجموعه ی افیولیتی). افزون بر پریدوتیت، بازالت و رسوبهای پلاژیک چون گابرو (gb)، گابروی لایه ای (lgb)، دیاباز (db) و تونالیت (احتمالاً پلاژوگرانیت) (tn) نیز وجود دارد.

در نزدیکی مرز جنوبی محدوده، تونالیت زیادی بصورت نوار باریک وجود دارد که دارای مقدار فراوانی کوارتز قابل دیدن است و بخشی از آن نیز لایه ای است. گاهی هم، تونالیت در فازهای قلیاتی تر افیولیتها نفوذ کرده است.

در پایانه جنوب نوار آمیزه افیولیتی، رسوبهای دگرگونی با ساخت نواری (am) جای گرفته اند. اینها رسوبی های آواری ریز و میاندانه دگرگون شده ای هستند که ظاهراً "بطور ناهمساز بر روی گابرو قرار دارند. این واحدها سیلیسی بوده و در جاهائی دارای آمفیبول درخور ملاحظه ای میباشند. همزمانی دگرشکلی و دگرگونی رسوبها گابروها از روی طرح برنزد چین خورده آنها و راستاهای برگوار موازی در آنها آشکار میگردد. سن رسوبهای دگرگونه مشخص نشده است اما، با توجه به ویژگی سنگ شناسی و ناهمسازی احتمالی آن با آمیزه های افیولیتی بنظر میرسد که سن آن کرتاسه پسین باشد.

در محدوده کوه آساگی، در باختر واحدهای توریدیتی پالئوسن - ائوسن، گوه (Wedge) بزرگی که در آن فزونی با رسوبی های کم دگرگون شده و کمی هوازده است (فیلیت pe^{ph}) وجود دارد. این رسوبی های دگرگونه دارای نشانه هائی از توریدیت های دریانی نسبتاً دانه ریز هستند. اما بسیاری از ساخته های رسوبی کوچک و بزرگ آنها در نتیجه ی دگرگونی و گسیختگی حاصل از فعالیت زمینساختی از میان رفته است. این رسوبها خود بخشی از نوار دگرگونه بزرگی است که تا صدها کیلومتر در شمال و جنوب این ناحیه قابل ردیابی میباشند. اگرچه، در محدوده مورد بررسی، در این واحدها ریز

فسیل‌هایی یافت نشده است ولی در گستره های همسایه، بدلیل وجود سنگ آهک‌های نومولیت دار، این رسوبی ها به زمان پالئوژن نسبت داده شده اند. مرز خاوری این واحد دگرگونه را نوار باریک و کشیده ای از سنگهای اولترامافیک مشخص کرده است. دومین نوار باریک با سنگهای اولترامانیک (به اضافه کمی بازالت و گابرو) در درون نوار pg^{ph} در همسایگی همبر شمال باختری کوه آساگی وجود دارد. این نوار را در جنوب، تا ناحیه‌ی چهل کوره میتوان ردیابی کرد. در شمالی ترین بخش نوار آمیزه افیولیتی باختر آساگی، گوه ای از فیلیت های بیوتیت - کوارتز دار (mt) نمایان است. سن این رسوبهای دگرگونه بدرستی شناخته نیست. اما، کمی بسوی شمال در محدوده نقشه چهار فرسخ (برگ شماره ۷۹۵۳) دگرگونه های همانندی وجود دارد که به رسوبی ها ژوراسیک (؟) بخشی از بلوک لوت نسبت داده شده اند. در پایانه شمالی محدوده، در کنار و خاور گسله آساگی باختری واحدهائی از افیولیت که تا اندازه ای از هم پاشیده است وجود دارد. این افیولیت ها بصورت ناهمساز بوسیله کالسی لوتیت های قرمز و سبز و میان لایه های آذر آواری (Ku^{cst}) پوشیده شده اند. واحد (Ku^{cst}) همانند واحدهای کرتاسه پسین موجود در محدوده نقشه خونیک (برگ شماره ۸۰۵۲) است. بنظر می رسد که بخش هایی از واحد های افیولیتی را نیز رسوبی های جوان تر ائوسن بصورت ناهمساز پوشیده اند.

جای گرفتگی های کمی از افی کربناتهای دراز (op) وجود دارد که پیوند نزدیک با تنه های اولترامافیکی دارند. این سنگ ها دارای رنگ هوازده قهوه ای بوده و شامل آمیخته ای از کانی های کربناتی و سیلیس است که نمایشگر فرآورده های جانیشینی شده از گردش آبهای نسبتا سرد در درازای شکستگی ها و محدوده های گسیخته‌ی موجود در کنار و یا درون تنه های افی کربناتی درست پس از جایگیری آغازین نواره های آمیزه افیولیتی و احتمالا در یک محیط قاره ای تشکیل شده اند.

در پهنه ای که آنرا بعنوان گستره‌ی زمین ساختی تعریف کردیم، برونزد های بزرگی از فلیشهای بشدت چین خورده و گسسته ائوسن (E^f) و نیز رسوبی های و آتش فشانی های اولیگوسن وجود دارد. هر چند که این سنگ ها بخشی از نوار آمیزه افیولیتی هستند اما، شرح آنها در بخش بعدی خواهد آمد.

نگاهی به واحدهای گستره چینه شناسی

کهن ترین واحدهای قابل نمایش در ردیف چینه شناسی شامل رسوبی های آواری است که در بخش شمالی و در هسته های تاقدیس ها نمایانند. این آوارپها، به یک واحد پرمایه (غنی) از ماسه سنگ (Ku^f) و یک واحد پرمایه از گل سنگ (مارن) (Ku^{mr}) بخش شده اند. لایه های ماسه سنگی این واحدها عموما ریز دانه بوده و در برونزد های دارای ساختهای رسوبی، دانه بندی تدریجی، تیغه بندی (Lamination) و موج نقش (Ripples) فراوان هستند. در واحد Ku^f کمی ماسه دانه درشت و کنگلومرای ریز دانه وجود دارد. بخش لایه های ماسه ای یکنواخت نبوده بلکه بصورت منطقه های ۵ تا ۳۰ سانتی متری در درون میانلایه های پرمایه (غنی) از گل سنگ جای دارند. در بخش خاوری محدوده نقشه، این دو واحد دارای پیوند کام و زبانه (Interfingering) بوده و ستبرای آنها بیشتر از ۵۰۰ متر و حتی با توجه به ستبرای محدوده های همسایه احتمالا " بسی بیش از این رقم است. با وجود این در حدود لبه تاقدیسی که هسته آن از آمیزه تشکیل شده و کنار خاوری معدن هونتیت «چندال» این واحدها بتدریج نازک شده و در میان سنگ های آهکی آلوداپیک پالئوسن و سنگ های افیولیتی کهن تر بکلی نابود می شود. چگونگی مرز میان Ku^f و واحد های زیرین مشکوک است. اما نهشت Ku^f بر روی Ku^{cst} را باور دارند. در ردیف فسیل های چندی از جمله *Globotruncana tricarinata*, *Lenticulina* sp., *Globotruncana ventricosa*, *Hedbergella* sp., *Heterohelix* sp., وجود دارد که نشانگر سن کرتاسه پسین (احتمالا ماستریشتین) هستند.

هر دو واحد پیش گفته با همسازی بوسیله واحد Ku^{ml} پوشیده شده اند. Ku^{ml} واحد نسبتا نازک ولی مشخصی از سنگ آهک میکریتی گلی برنگ سبز روشن، گل سنگ آهکی خاکستری و شیل است. ستبرای Ku^{ml} در کوه بزو ۱۷۰ متر، در خاور کوه بزو ۱۵۸ متر و در کوه سنجدو ۱۳۳ متر است. بسوی خاور، واحد Ku^{ml} با پس (قاعده) سازند سفیدآبه

(KPs) دارای پیوند کام و زبانه بوده و با نازک شدن تدریجی از میان می رود. ریز فسیل های شناخته شده در واحد Ku^{ml} عبارتند از :

Oligosteggina sp., Hedbergella ap., Heterohelix sp., Globotruncana arca, Globotruncan stuarti

که نشان دهنده سن ماستریشتین می باشند.

سازند سفیدآبه (KPs) تنها در بخش شمال خاوری محدوده نقشه نمایان است. در کناره خاوری نقشه، این سازند بیشترین ستبرای را داشته و به سه واحد (KPs^b), (KPs^l), (KPs^s) بخش شده در صورتی که بسوی باختر این سازند بتدریج نازک شده و بطور کامل از میان می رود. واحد (KPs^b) که در پی سازند سفید آبه و بر روی واحد (Ku^{ml}) جای دارد. شامل حدود ۳۰ متر سنگ های آتش فشانی قلیایی و برش است. در برش واقع در خاوری « بوتگو » واحد زیرین سازند سفید آبه به ستبرای ۲۰۷ متر شامل توف قلیایی، توف باز نهشته، لاپیلی توف و کنگلومرای آتش فشانی است. در راستای باختر، با نازک شدن سازند سفیدآبه واحد توف خرمایی رنگ و ستبر نیز (KPs^u) همچنان نازک می شود و دیگر تفکیک واحدهای زیرین و زبرین از یکدیگر بدرستی ممکن نیست. در کوه سنجد و ستبرای سازند سفیدآبه ۲۵۲ متر است ولی در برش واقع در خاور کوه بزو، به ۷ متر کاهش می یابد. ریز فسیل های موجود در پایه های سازند سفیدآبه بسیار همانند با ریز فسیل های واحدهای (Kf^u) و (K^{ml}_u) است. با وجود این نمونه های سنگی بخش بالایی سازند دارای Ethelia alba است که نشان دهنده سن پالئوسن می باشد. باین ترتیب، سن این سازند، پیرامون مرز ماستریشتین - پالئوسن است.

در برونزد های شمال خاوری، سازند سفیدآبه باهمسازی بوسیله آواریهای دریایی پوشیده می شود. این آواریها به واحدی از گل سنگ آهکی و شیل و واحد میان ای از ماسه سنگ و گل سنگ بخش شده اند. ماسه سنگ ها از نوع گری واک سنگی (Lithic) تا آرنیت سنگی میان دانه هستند. معمولا در این ماسه سنگ ها دانه بندی، موج نقش و زیر نقش (Sole mark) دیده میشود و اغلب دارای کنگرسیونهای بزرگ هستند. در کوه جولی ستبرای برش در حدود ۶۰۰ متر است، در حالیکه درست در خاور محدوده ستبرای آن ۷۹۱ متر است. در ناحیه کوه سنجدو، این آواریهای دریایی، بخشی از سازند پلنگ را که شامل آهکی نازک و از جنس بیومیکریت است (Pe^l_p) می پوشاند. در حالیکه، در نزدیکی کوه بزو این آواریها بسوی باختر نازک شده و پس از تبدیل به بخش بیوهرمی (Pe^l_p) بوسیله یک بخش دور دست (عضو دیستال) (Pe^d_p) از سازند پلنگ پوشیده می شود. با توجه به این که سن سازند پلنگ، پالئوسن شناخته شده، همین سن نیز برای واحدهای Pe^s پذیرفته شده است.

سازند پلنگ برجسته ترین واحدهای سنگ آهک محدوده است که سنگ رشته های تیز (تیغه های) بسیاری را در محدوده های سیاسترگی و سفیدآبه (برگ شماره ۸۱۵۱) تشکیل میدهد. سازند پلنگ به سه واحد سنگی (Pe^b_d), (Pe^l_p), (Pe^d_c) بخش شده است. از نگاه ردیف چینه شناسی، واحد (Pe^l_p) از همه کهن تر است. این واحد شامل برش آهکی و سنگ آهک آلوداپیک است. در کوه بزو، که واحد (Pe^l_p) واحد Ku^{ml} را می پوشاند، بیشترین ستبرای آن ۳۰ متر برآورد می شود. اما، در کوه سنجدو که (Pe^l_p) بر روی سازند سفیدآبه جای دارد ستبرای آن کاهش یافته و تنها به چند متر می رسد. واحد (Pe^b_p) - هم ارز پهلویی واحد (Pe^b_p) است و آن را نهشته های جریان واریزه ای می دانند واحد (Pe^d_p) از سنگ آهک های بیوهرمی ستبر لایه و استوار تشکیل گردیده است، در صورتیکه واحد (Pe^d_p) شامل برش آهکی و آهک آلوداپیک (همراه با کمی میان لایه های توربیدیته) است که هم ارزهای دور دست تری از بخش بیوهرمی در نظر گرفته شده اند. ستبرای واحدهای (Pe^b_p) و (Pe^d_p) بسیار متغیر است. برای مثال، در کوه جولی همه سازند پلنگ را واحد (Pe^b_p) تشکیل می دهد که حدود ۵۰۰ متر ستبرای دارد، در حالیکه کمی به طرف جنوب (ممر کوه) (Pe^b_p), ۱۶۰ متر و روی آن (Pe^d_p) بسرعت نازک شده و بوسیله (Pe^d_p) جابگزین می شود که آن نیز در کنار خاور معدن هونتیت «چندال» نازک شده و از میان می رود. سازند پلنگ دارای ریز فسیل های فراوان است که بیشتر آنها از آن پالئوسن بوده و از آن جمله اند:

Distichoplax biserialis, Miscellanea, miscella, Ethelia alba, Dasycladacea, Lithophyllum mengaudi, Cibicides kathina sp.

سازند پلنگ بوسیله نهشته های آواری دریایی پوشیده شده است. در لبه خاوری محدوده نقشه مورد بررسی سازند پلنگ را واحدی از گل‌سنگ آهکی و شیل (Pe^{mr}) با کمی لایه های ماسه سنگی نازک می پوشاند. در کوه جولی (Pe^{mr}) بوسیله ماسه سنگ های «سازند چاه چوچو» (Pe_c) پوشیده شده است.

بسوی باختر، این واحد ها در برش، ناگهان، بوسیله سازند دوکوهانه جایگزین شده اند. سازند دوکوهانه واحد توربیدیتی از ماسه سنگ با لایه هائی به سترای ۵ تا ۴۰ و میان لایه هائی از گل‌سنگ آهکی است. ماسه ها از نوع آرنیت تا گری واکهای سنگی ریز دانه بوده و دارای زیر نقش، آهون Burrows (یا نقب)، دانه بندی، تیغه بندی و موج نقشی باشند. بدلیل وجود چین خوردگی و گسستگی شدید در محدوده سترای کل سازند دو کوهانه قابل اندازه گیری نیست اما، در بخش جنوبی محدوده ۳۰۰۰ متر برآورد شده است. در بخش های شمالی تر، در کوه بز، برش ناقصی به سترای ۷۵۱ متر اندازه گیری شده اما، در ناودیس واقع در خاور معدن هونتیت چندال، این واحدها نازک شده و بکلی از بین میروند. سازند دوکوهانه دارای لایه های نازکی از آهک بیومیکریت است. لایه های آهکی موجود در بخش پائینی سازند دارای ریز فسیل های پالئوسن می باشند اما، سن بخش بالایی از پالئوسن تا ائوسن پیشین تغییر می کند. با توجه باین امر و اینکه همه واحدهای رونهشته و جوانتر متعلق به ائوسن زیرین هستند. سن سازند دوکوهانه پالئوسن - ائوسن پیشین در نظر گرفته می شود.

در بخش شمالی محدوده، سازند دو کوهانه بوسیله واحدی از سنگ آهک، گل‌سنگ آهکی و کنگلومرا (E^k) پوشیده شده است. در بیشتر نماها (برونزد ها)، این واحد را می توان به دو بخش تفکیک نمود. بخش پائینی (E^l) شامل سنگ آهک، کنگلومرا و سنگ آهک آلوداپیک بصورت میان لایه هائی در گل‌سنگ آهکی است. بخش بالایی (E^c) تشکیل شده است از کنگلومرای چند آمیزه (پولی میکت) برنگ سبز تیره تا قرمز و سنگ آهک میکریتی فرامی نیفردار. نهشته های کنگلومرائی دارای آواریهائی از گابرو و چرت قرمز رنگ همانند با گابرو و چرت های موجود در آمیزه افیولیتی این محدوده می باشند. سنگ آهک های موجود در (E^k) دارای ریز فسیل هائی از جمله

Assilina aff. Pustulosa, Assilina granulose Glomolaeolina sp., Globorotalia crassata, Nummulites globules.

هستند. این فسیل ها نشان دهنده سن اوسن پیشین اند. در خاور معدن چندال، سترای E^{if} ۶۴ متر و E^c ۴۸ متر است. این دو واحد، بوسیله دست کم ۷۲۸ متر لایه های ماسه سنگ و گل‌سنگ آهکی (E^f) پوشیده شده اند. بسوی جنوب، پس از نازک شدن از بین رفته و (E^f) مستقیماً روی سازند دوکوهانه جای می گیرد.

توربیدیت های ائوسن (E^f)، در حقیقت، از نظر اندازه لایه ها وساختارهای رسوبی و نسبت لایه های ماسه ای با سازند دوکوهانه یکسانند با این تفاوت که واحد (E^f) دارای آتش فشانی بیشتر و کوارتر کمتر است: واحد (E^f) دارای ریز فسیل های مشخص ائوسن می باشد. در محدوده کنار خاوری و شمالی کوه هیبو، بخش زیرین واحد (E^f) دارای عدسی هائی از سنگ آهک بیومیکریت نازک و ناهمساز و نیز کنگلومرا است. این آهک ها دارای ریز فسیل های ائوسن *Discocyclina sp., Nummulites globulus, Nummulites sp., Assilina sp., Anolina., Cuvillierina., Flesculina. Pasticillata*

و بسیاری از گونه های دیگر است. گسترده ترین برونزدهای واحدهای فلیشی چین خورده و گسسته با سن قطعی ائوسن در «گسترده ی زمین ساختی» در خاور نوار آمیزه افیولیتی آساگی و در کنار «مهگسله آساگی باختری» بچشم می خورند.

آتش فشانی ها و آواری - آتش فشانی های اولیگوسن در همسایگی کوه آساگی و همچنین در بخش پهناوری از گسترده ی زمین ساختی نمایانند. در چندین محدوده می توان یک واحد پی از کنگلومرای آتش فشانی با جور شدگی ضعیف (O^c) را از سایر نهشته های آواری - آتش فشانی و واحدهای گدازه ای با باز گونگی (Basicity) میانه (O^{vs}) تمیز داد. در جنوب کوه آساگی، برونزد های کوچکی از گدازه های افقی آندزیتی و آذر آواریهای روشن رنگ با میان لایه هائی از رسوبیهای توفی (O^{ls}) وجود دارد. که ظاهراً باید بستگی نزدیک با فعالیت آذرین در کمپلکس آساگی داشته باشند. در همسایگی و همبری کوه آساگی و کوه هیبو کمپلکسی از سنگ های درونی - آتش فشانی (کمپلکس

آساگی) وجود دارد. این کمپلکس بیشتر شامل نفوذی هایی با بازیسته میانه و گدازه است که بوسیله دایک های بسیاری بریده شده اند.

نمودهای اصلی ناحیه شامل نفوذیه های کم ژرفا (O^{15}) است که در بسیاری از موردها بسیار همانند آتش فشانی همسایه بوده و غالباً تمیز ایندو از یکدیگر بسیار دشوار است.

در بخش باختری و جنوبی ناحیه ی مورد بررسی، برونزدهایی از آندزیت های بازالتی (PI^a) وجود دارد. این آندزیت ها افقی بوده و بصورت کلاهکهای نازکی، بسیاری از قله های کوههای ناحیه مانند کوه هیبو و کوه آساگی را می پوشانند. این سنگ ها دارای بافت میکروفیریک می باشند. فنوکریست های کوچک کلینوپیروکسن (اوژیت) و بمیزان کمتری آمفیبول در خمیره فشرده ای از پلاژیوکلاز، کلینوپیروکسن و مانیتیت افشان که ممکن است ۱۵ درصد حجم سنگ را تشکیل دهند، پراکنده اند. این آندزیت ها در حقیقت همانند آتش فشانی های جوان موجود در محدوده های خونیک و نهپندان هستند که دارای سن پلیوسن تا اواخر میوسن پسین می باشند. این سنگ ها دارای مواد قلیائی بوده و بنظر می رسد که در درازای مهگسله ها به بیرون ریخته شده باشند.

نهشته های کواترنر به بادزنهای آبرفتی کهن تری با ساخت پادگانه ای (Q^{11}) و بادزنهای آبرفتی عموماً "گسترده ترو جوان تری (Q^{12}) بخش شده اند. در برخی مورد ها، بادزنهای کهن، آشکارا، از پهلو به بادزن های جوان تبدیل می شوند. این امر نشان می دهد که این دو نوع بادزن آبرفتی، بطور بخشی، هم ارز زمانی یکدیگر هستند. تل ماسه های کوچک و میدانهای ماسه ای در همه جا بچشم می خورند نهشته های دریاچه ای تازه (کویر^k) و آبراهه های کاری (Q^{11}) نیز، تغییر داده شده است. در گوشه ی جنوب باختری ناحیه، لکه کوچکی از منیزیت (mg) با میان لایه آبرفتی کهن جای گرفته است.

سنگ های نفوذی

در همسایگی و همبر با کوه هیبو توده نفوذی بزرگی از مونزونیت پورفیریک (Q^{13}) وجود دارد که سن پرتو سنجی آن ($2/5 \pm 27/5$ میلیون سال) اولیگوسن پسین است. این کمپلکس احتمالاً محدوده یک دودکش آتش فشانی نسبتاً بزرگ را نشان می دهد هر چند که نموده های مشخص دهانه آتش فشان را ندارد. احتمال دارد جایگیری این توده، در درازای یک ساختار عمده صورت گرفته و با آتش فشانی های و آواریه های آتش فشانی اولیگوسن در پیوند نزدیک باشد. قرار گرفتن بخشی از این کمپلکس در پیوند نزدیک باشد. قرار گرفتن بخشی از این کمپلکس بر روی فیلیت های پالئوژن (pg^{ph}) و تیغه های آمیزه ی افیولیتی گواه بر آن است که بعد از نهشته شدن واحدهای فلیشی ائوسن (E^f) و پیش از اولیگوسن پسین، ناحیه مورد بررسی یک دوره بسیار طولانی از بالا آمدگی و فرسایش را گذرانده است. در درون کمپلکس، کانی سازی اندکی از فلزات پایه (Base metal) وجود دارد (نگاه کنید به نشانه های معدنی).

در کوه سیاسترگی، یک توده نفوذی باریک، در راستای شمال خاوری وجود دارد که دارای هاله هورنفلسی استوار (Resistant) در فلیش پالئوسن - ائوسن است. توده های نفوذی اصلی بخوبی نمایان نیست اما، بنظر می رسد که یک یا چند توده نفوذی پورفیری کم ژرفا و افقی است که بوسیله دایکهای بسیاری قطع شده اند. این دایک ها بیشتر از نوع آندزیتی و پورفیرهای هورنبلند - فلدسپات می باشند. از نگاه سنگ شناسی با نفوذی های اصلی که از گرانودیوریت تا کوارتز مونزونیت هستند همانند می باشند.

تجزیه شیمیایی این سنگ ها نشان می دهند که آنها بطور ضعیفی قلیائی هستند. تعیین سن مطلق بروش پتاسیم - آرگون (بر روی هورنبلند های تغلیظ شده) سن میوسن زیرین ($1/4 \pm 19/2$ میلیون سال) را نشان میدهد. در کوه کفتار واقع در ۲۴ کیلومتری شمال کوه سیاسترگی، توده نفوذی همانند و کوچکتری وجود دارد. توده های نفوذی سیاسترگی با کانی سازی مس همراه هستند (نگاه کنید به نشانه های معدنی).

ساخت تکتونیک

چنانچه اشاره شد، محدوده مورد بررسی به یک گسترده ی زمین ساختی و یک گسترده ی چینه شناسی بخش شده است. در درون گسترده ی زمین ساختی، چیرگی در ساختار با گسله های عمده ی راستالغز با روند شمالی - جنوبی

است. که بخشی از گروه گسله لوت خاوری می باشند. در درون آمیزه‌ی افیولیتی، همبری‌ها تقریباً همیشه تکتونیکی شده‌اند. هرچند که روند‌های ساختاری محدوده معمولاً شمال تا شمال باختری است اما، همچنان کژ گسله‌های (Cross fault) چندی با روند شمال - شمال باختری با جابجا شدگی ناچیز نیز وجود دارد. بلوک بزرگ فلیش ائوسن (E^f) با آتش فشانی‌ها و آواری‌های اولیگوسن بشدت چین خورده و در راستای گسله‌هایی که روند شمال باختری تا شمال - شمال خاوری دارند گسسته شده‌اند. در بخش جنوبی ناحیه، در فیلیت‌های پالئوژن (pg^{ph}) برگواری (Foliation)، بیشتر در راستای شمال باختری و با شیب زیاد است اما، جهت خواب آنها متغیر است. گرچه راندگی‌های بزرگ و مشخصی در درون نوار دیده نمی‌شود اما، احتمال زیاد دارد که این گستره دستخوش رویدادهای زمین ساختی در خور ملاحظه‌ای قرار گرفته باشد. مرز خاوری فیلیت‌های پالئوژن با زون باریکی از سنگ‌های اولترامافیکی خاور کوه هیبو مشخص است. این نوار آمیزه افیولیتی که در نقشه چهل کوره گسترش بهتری دارد، خاوری‌ترین نماهای آمیزه اولترامافیکی را در این محدوده نشان می‌دهند.

خاور گستره‌ی زمین ساختی را می‌توان بدو پهنه ساختاری بخش نمود. پهنه‌ی اول، با فلیش‌های بشدت چین خورده‌ی ائوسن - پالئوسن، و پهنه دوم بیشتر با چین‌های باز اما به شدت گسسته که در شمال خاوری محدوده، مشخص است. سیمای گستره‌ی فلیشی شامل چین‌های فشرده، قائم، لغزشی - خمشی (Flexural - slip) با پهلوهائی اغلب مستوی است. محور این چین‌ها بیشتر در راستای شمال تا شمال باختری است. فلیش چین خورده بوسیله گسله‌های بسیاری بریده شده است. در این سنگ‌ها دو گروه گسله را می‌توان تشخیص داد. فراوانترین گسله‌ها دارای راستا باختر - شمال باختری بوده و جابجا شدگی‌های آنها (معمولاً کمتر از ۵۰۰ متر) راستا لغز و چپ گرد است. دومین گروه شامل گسله‌هایی است که دارای روند شمال تا شمال - شمال خاوری هستند و جابجاشدگی آنها راستا لغز و راست گرد می‌باشند که می‌توان آنها را تا کیلومترها ردیابی نمود. و در درازای آن مقدار جابجا شدگی کل ممکن است به چند کیلومتر برسد. در چند مورد، چین خوردگی مرکب (Superposed) آشکارا به نظر می‌رسد اما بطور معمول، بستگی بازکنش (Overprinting) مسلمی میان چین‌ها وجود ندارد و به احتمال زیاد چین خوردگی مرکب در بیشتر موارد، همزمان صورت گرفته است. در بیشتر نماهای فلیشی، رخ شکستگی‌ها گسترش بسیاری یافته اما باز هیچ گونه بستگی مسلمی با چین خوردگی و گسستگی در آنها به چشم نمی‌خورد.

در شمال خاوری ناحیه، واحدهای کرتاسه تا پالئوسن در راستای شمال باختری چین خوردگی‌هایی پیدا کرده‌اند که خود بوسیله گسله‌های بسیاری بریده شده‌اند. این چین‌ها نسبت به چین‌های موجود در فلیش دامنه بلندتری داشته و پهلوی برگشته در آنها فراوان است. در این گسترده طرح گسلی همانند طرح گسلی در گستره‌ی فلیشی است. ولی بیشتر گسله‌های آن دارای راستای شمالی بوده و گسله‌های فرعی که روند باختری - شمال باختری دارند در درجه دوم اهمیت هستند. همانند گستره‌ی فلیشی، گسله‌های اخیر دارای جابجا شدگی‌های چپ گرد (معمولاً کمتر از ۲۰۰ متر) می‌باشند در حالیکه گروه گسله‌های اصلی دارای جابجا شدگی راست گرد و با مقدار بیشتری است. نمونه جالبی از چین خوردگی مرکب در کوه سنج‌دو دیده می‌شود.

در این جا تاقدیس فشرده‌ای با روند شمالی، در درازای یک محور شمال باختری دوباره چین خورده است. در این ناحیه، تعیین مقدار دقیق جابجاشدگی کل در راستای مهگسله‌هایی همچون گسله‌ی بز و دشوار است اما، در کوه بزوتکه‌ای از این گسله دارای حدود ۴۰ کیلومتر جابجا شدگی راستگرد است.

تفاوت شیوه چین خوردگی در دو گستره‌ی یاد شده بازتاب اختلاف در ویژگی‌های فیزیکی رسوبی‌ها بوده و بستگی به اختلاف در تاریخچه‌ی ساختاری آنها ندارد. محدوده سفید ابه همسایه، تاریخچه ساختاری همانندی با محدوده‌ی مورد بررسی دارد و نشان می‌دهد که پیدایش چین خوردگی و دسته گسله‌های مزدوج در زمانی پیش از آواریه‌های مولاسی اولیگوسن - میوسن، که دگر شکلی کمتری یافته‌اند، روی داده است. با وجود این، باید توجه داشت که برخی از مهگسله‌ها که روند شمالی دارند در زمان نئوژن نیز همچنان کاری بوده‌اند.

همه محدوده سیاسترگی بخشی از نوار فلیش و آمیزه افیولیتی، خاور ایران است که دگر شکلی پیچیده ای یافته است. این نوار حوضه یا تالاب اقیانوسی کرتاسه پسین - پالئوزن را مشخص می کند که احتمالاً در نتیجه پیدایش کافت میان دو بلوک قاره ای بهم چسبیده‌ی سیستان و لوت تشکیل شده بوده است.

بدرستی روشن نیست که آمیزه افیولیتی چه زمان و چگونه گسترش یافته است اما، در جاهای دیگر ناحیه، دلایل موجود گواه بر آن است که رویداد های کرتاسه پسین عواملی در این گسترش بوده اند. این موضوع، بطور کلی، با مشاهدات ناحیه‌ی چاندال سازگاری دارد. در این ناحیه است که واحدهای کرتاسه پسین - پالئوسن سرعت بسوی باختر نازک شده در برخی جاها رسوب های ائوسن، بطور ناهمساز، بر روی آمیزه‌ی افیولیتی کرتاسه بالا قرار می گیرند. الگوی ساختاری در گستره‌ی زمین ساختی و گستره‌ی چینه شناسی نشان می دهد که بیشترین کوتاه شدگی افقی در سوی خاور - شمال خاوری بوده است.

کل جابجا شدگی در راستای سیستم گسله لوت خاوری نیز بخوبی دانسته نیست. اما، مشاهدات ناحیه ای امکان جابجا شدگیهای راستگرد به مسافت کل ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر را کاملاً نشان می دهد. جابجاشدگی های آبرفت های کواترنر در راستای گسله «نه» باختری واقع در باختر محدوده کنونی طبیعت کاری این زون گسلی را نشان می دهد.

نشانه های معدنی

در بخش جنوبی «نوار آمیزه‌ی افیولیتی باختر آساگی» جایگرفتنگی های کوچک از منیزیت ($MgCO_3$) شناخته شده اند. به هنگام انجام بررسی کنونی (۱۹۷۸)، چند نفر بلوچ بومی با دست یک معدن هونتیت را استخراج می کردند. در کارگاه های رها شده ای کمپلکس آتش فشانی نفوذی کوه آساگی، کانی سازی ناچیزی از سرب، روی، مس و نقره دیده می شود. در راستای کناره توده های نفوذی کم ژرفای میوسن، واقع در کوه سیاسترگی نشانه هایی در چند جا از کانی سازی مس (مالاکیت و کمی کالکوسیت) وجود دارد. کپه هائی از سرباره های کهن موجود در کنار این نقطه ها نشان می دهد که این کانها در زمانهای گذشته کشف و بهره برداری شده اند.