کیمبرلیتها و لامپروئیتها:

منابع اولیه الماس *

از: آر. اچ. میچل،

(استاد بخش زمین شناسی دانشگاه لیک هید[1]، اونتاریوی کانادا)

ترجمه و تلخیص از:

علی اصغر سپاهی گرو، (جهاد دانشگاهی مشهد)

تنوعی ار سنگهای آذرین نشأت یافته از گوشته، در بردارنده منابع اولیه الماس هستند، که سنگهای میزبان اصلی برای الماس، کیمبرلیت ولامپروئیت است. الماسهای اولیه یا دروغ[2] شکلهای گرافیت بجای الماس، همچنین در برخی لامپروفیرها(جیکس[3] کر[4] و همکاران ۱۹۸۹) آلکالی بازالتها و پریدوتیتهای نوع آلپی کامینسکی[5] (۱۹۸۴) دیده شده است، البته هنوز مقادیر قابل توجهی از الماس در این سنگها یافت نشده است.

نهشته های ثانویه الماس تحت تأثیر هوازدگی و حمل و نقل از این سنگهای منبع اولیه نتیجه می‌شوند. این ذخایر معمولاً از الماس با کیفیت بالا، غنی هستند. نمونه این ذخایر شامل ذخایر کوههای اورال (اتحاد جماهیر شوروی سابق)نهشته های دریایی نامیبیا و نهشتهٔ های رودخانه ای آفریقای غربی، برزیل و ونزوئلا است.

تعیین سنگهایی که برای این نوع نهشته ها پتانسیل دارند از روی کانی شناسی فازهای آواری موجود میّسر نیست. طبیعت و منشأ نهشته های ثانویه الماس موضوع این بحث نیست.

در حال حاضر، الماس هم از کیمبرلیتها و هم از لامپروئیت استخراج می‌شود و اغلب فعّالیت پی جویی برای الماس، متوجّه کشف نهشته‌های قابل بهره برداری بیشتری از الماس در این سنگهاست. بدین جهت مهّم است که قادر به تعیین و تشخیص سریع هویّت یک سنگ غنی از الماس باشیم، زیرا که پی جویی و تکنیکهای ارزیابی برای کیمبرلیت ولامپروئیتها مختلف است. تشخیص هویت صحیح چنین سنگهایی در برخی حالات ساده نیست، زیرا که بسیاری از سنگهای متعلّق به رده های پترولوژی مختلف از نظر پتروگرافی مشابه هم هستند.

تشخیص یک سنگ نظیر کیمبرلیت یا لامپروئیت حتماً دلیل وجود مقادیر اقتصادی الماس نیست. دو دلیل برای این پیشنهاد وجود دارد، اولاً: اکنون پذیرفته شده است که الماس یک بلور غریبه[6] در هر دو نوع سنگ است. ثانیاً: فرآیندهای ماگمایی ممکن است منجر به جذب مجدّد و حذف الماسهای موجود شود. بنابراین، یک نفوذی عقیم ممکن است هرگز حاوی الماس نباشد،به این دلیل که در طی جایگزینی و سرد شدن ماگما، الماسها کاملاً[7] ازبین رفته باشند. تذکر این نکته مهم است که کیمبرلیتهاو لامپروئیت فقط ناقلاتی[7] هستند که الماس را از گوشته فوقانی به پوسته انتقال می‌دهند

الماسهای اوّلیه دارای ترکیب شیمیایی و ریخت شناسی یکسانی نیستند. به عنوان مثال، وجود یا غیاب نیتروژن منجر به تشخیص دو گروه اصلی الماس بنام گروه I و II شده است. اختلافات ریختشناسی[8] می‌تواند از تشکیل شدن در شرایط مختلف فشار، درجه حرارت و ترکیب شیمیایی حاصل شود، یعنی اشکال هشت ضلعی.

در شرایط رشد پورفیروبلاستیک در حالت جامد و شکل هگزاگونال هنگامی که از یک ماگماته نشست یابد، حاصل می‌گردد. الماسها از نظر اندازه نیز محدوده وسیعی را دارند، آنهایی که بُعد حداکثرشان کمتر از یک میلی‌متر است به نام الماسهای ریز[9] و آنهایی که بیشتر از یک میلی‌متراست به نام الماس های درشت[10] نامبرده می‌شوند. به ندرت الماسهای خیلی درشت[11] نیز با وزن بیش از ۲۰ گرم (بیش از ۱۰۰ قیراط) دیده می‌شوند، نظیر الماس کولینان[12] که۶۲۱/۲ گرم (۳۱۰۶ قیراط) وزن دارد. اغلب مطالعات بر روی الماسهای درشت صورت گرفته است که ممکن است این فرضیه ها برای منشأ الماسهای ریز و خیلی درشت مقبول

نباشد.

ابتدا عقیده براین بود که الماس در کمبرلیت به صورت فنوکریست است، ولی با کشف اینکه الماسها قدیمی تر از سنگهای میزبانشان هستند، تحوّلی در مورد منشأ الماسها بوجود آمد، از روی تعیین سن های انجام شده بر روی الماسها،ادَخالهای آنها و سنگ میزبان معلوم شده است که الماسها به صورت فنوکریست در کیمبرلیتها و لامپروئیت نبوده و منشأ آنها بایستی در سنگهایی که توسط ماگماهای در حال بالاآمدن به سمت پوسته، بالا آورده شده‌اند، جستجو شود.

با توجه به مطالعات انجام شده بر روی ادخالهای سیلیکاته، اکسیدی و سولفیدی موجود در الماسها و مطالعه بر روی سنگهای غربیه[۱۳] منشأ گرفته از گوشته معلوم شده است که عمق تشکیل الماس در اعماق ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتری (فشار ۵۰ تا ۶۰ کیلوبار) در گوشته قرار دارد، که با توجه به این نکته برخی از الماسها از لیتوسفر و برخی دیگر از استنوسفر، سرچشمه می‌گیرند. رخساره های سنگی دارای الماس ریشه های کراتونهای قاره ای وجود داشته باشد. (شکل ۱)

واضح است که تشکیل یک نهشته اولیه بستگی دارد به:

۱) وجود یک افق الماس دار قدیمی در اعماق بیش از ۱۵۰ کیلومتر در گوشته فوقانی زیر کراتون.

۲) عبور ماگمای حاصل از مناطق دارای الماس گوشته، که در طی انتقال بلورهای بیگانه الماس که از به هم پاشیدن مواد گوشته ای حاصل می‌شود. در ماگما رسوخ می‌کنند.

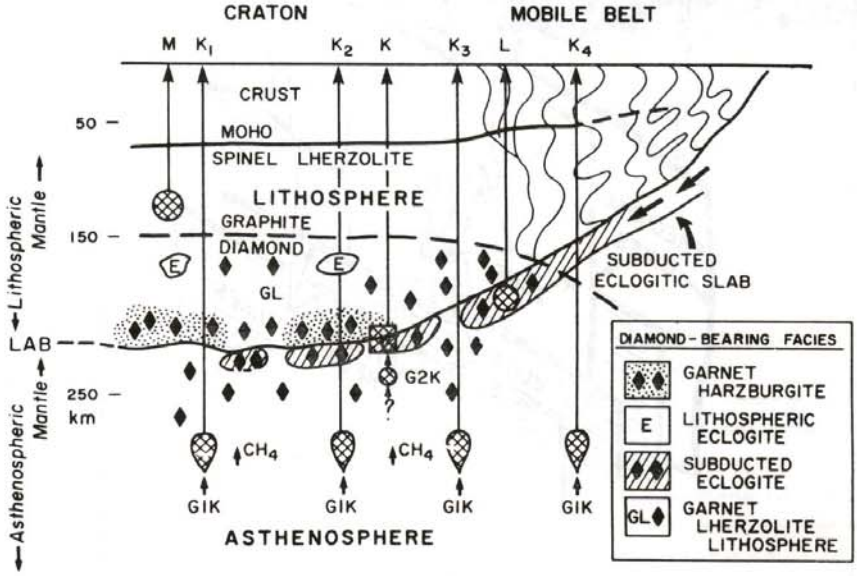
۳) محفوظ ماندن الماسهای بیگانه در طی بالا آمدگی ماگما.

متأسفانه برخی از ماگماها، نظیر ملیلیتیت و لامپروفیرهای اولترامافیک شباهتهای پتروگرافی زیادی با کیمبرلیتها دارند که بایستی در این ارتباط تشخیص پترولوژیکی صحیح آنها مورد نظر باشد تا از پی‌جوییهای بی‌فایده جلوگیری شود.

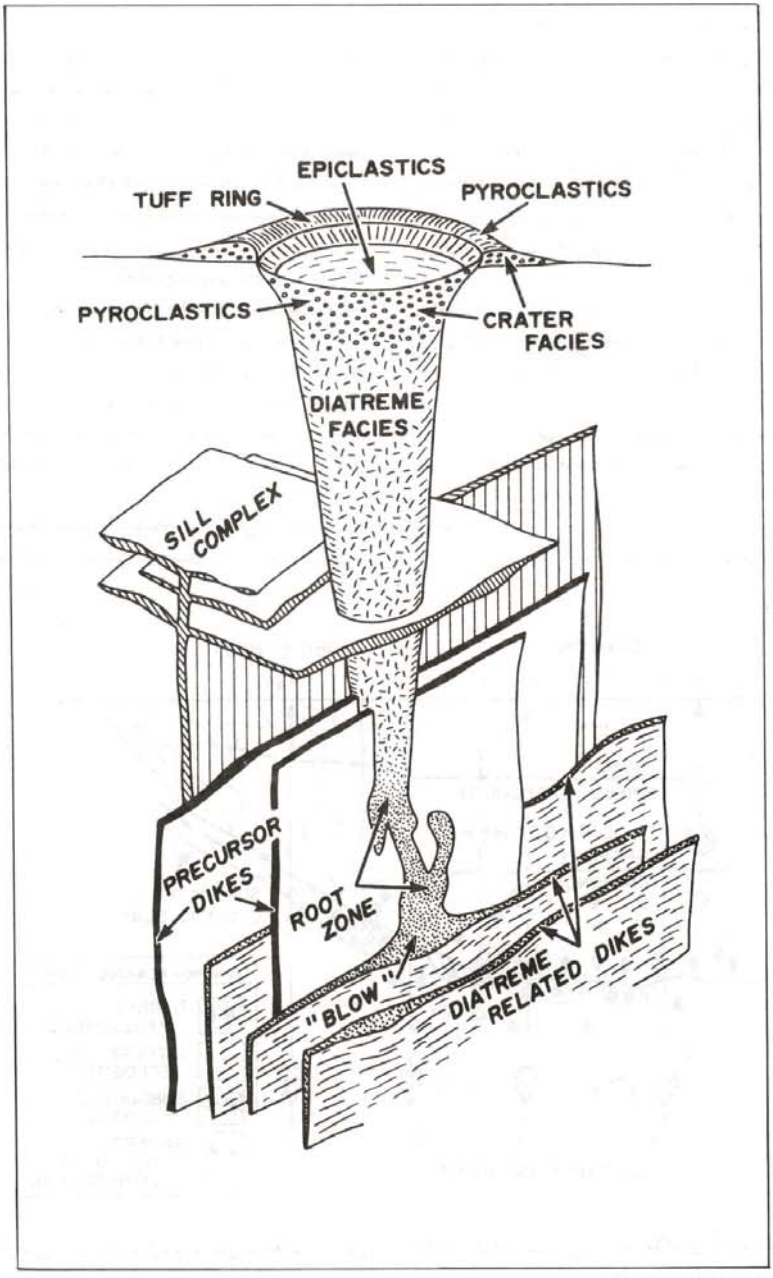
در مورد منشأ کربن فرضیه های مختلفی وجود دارد. برخی معتقدند که کربن ژوونیل است. ته نشست کربن به صورت الماس هنگامی رخ می‌دهد که متان یا سایر هیدروکربن ها در طی بالا آمدن در گوشته فوقانی یا مرزلیتوسفر - استنوسفر اکسیده می‌شوند. گروه دیگر معتقدند که کربن در طی فرآیندهای فرورانش به داخل گوشته رسوخ می‌کند.

در این فرضیه کربن ژوونیل نبوده و نهایتاً ممکن است حتی منشأ بیوژنیک داشته باشد. فرضیه اوّل برای الماسهای دارای ادخالهای پریدوتیتی مورد قبول است و فرضیه دوم برای الماسهای دارای ادخال اکلوژیتی صادق است.

برخی عقیده دارند که منشأ همه الماسها می‌تواند مربوط به فرآیند فرورانش باشد.



نگارهٔ ۱ مقطع فرضی یک کراتون آرکئن و کمربند فعال کراتونی شده مجاور آن، LAB =مرز استنوسفر - لیتوسفر، K1, K2, K3, K4 انواع ماگماهای کیمبرلیتی، M= ماگمای میلیلیتی، L = ماگمای لامپروئیتی رخساره‌های الماس دار، بر روی این شکل نمایش داده شده است.



نگارهٔ ۲ – مدل یک سیستم ماگمایی کیمبرلیتی. رخساره های مختلف کیمبرلیتی بر روی این مدل نمایانده شده است.

کیمبرلیت ها

باوجود اینکه نهشته های با عیار بالا در لامپروئیت ها نیز کشف شده است ولی کیمبرلیت ها منبع اصلی الماس اولیه اند.

کیمبرلیت ها می‌توانند به دو گروه تقسیم شوند:

۱) گروه یک یا کیمبرلیتهای غنی از اولیوین دارای مونتی سیلیت، سرپنتین و کلسیت، که توسط واگنر (۱۹۱۴) بازاستی نامیده شده بود.

۲) گروه دو یا کیمبرلیتهای میکادار که توسط واگنر (۱۹۱۴) لامپروفیری یا میکایی نامیده شده بود.

دو گروه کیمبرلیت از نظر منشأ می‌توانند با هم مختلف باشند به طوری که مطالعات ایزوتوپی نشان داده است که کیمبرلیت گروه یک منشأاستنوسفری و کیمبرلیت گروه دو منشأ لیتوسفری دارند.

نگارهٔ ۲ یک سیستم ماگمایی کیمبرلیتی ایده‌آل را نشان می‌دهد که ارتباط بین سنگهای خروجی، دیاتریمها و سنگهای نیمه عمیق[۱۴] را نشان می‌دهد که بنامهای رخساره‌های دهانه‌ای[۱۵]، رخساره های دیاتریم و رخساره‌های نیمه عمیق نامیده می‌شود که سنگهای متعلق به هر رخساره، پتروگرافی و کانی شناسی اولیه متفاوتی دارند ولی ممکن است حاوی مجموعه های کانی شناسی مشابهی از بلورهای بیگانه و بلورهای درشت باشند.

هر رخساره ویژگیهای مخصوص به خود را دارد، رخساره دیاتریم متشکل از قطعات سنگهای دربرگیرنده، قطعات کیمبرلیت نیمه عمیق (اوتولیت)[۱۶] و قطعات لاپیلی گرد شده است که در یک زمینه ریز بلور سرپنتین و دیوپسید قرار دارد. کیمبرلیتهای این رخساره به نام توفیزیتی[۱۷] مشهورند.

رخساره دهانه‌ای معمولاً به علّت فرسایش شدید کمتر دیده می‌شود، و شامل نهشته های توفی هستند. گدازه های کیمبرلیتی تاکنون شناخته نشده اند.

لامپروئیتها

لامپروئیتها سنگهای پرآلکالن اولترابتاسیک هستند که شامل انواع مختلفی از سنگهاست. سنگهایی در گروه لامپروئیت قرار می‌گیرند که نسبت K20 / Na2 0 در آنها بالاتر از ۳ و نسبت K20 + Na2 0 / Al 203 در آنها بالاتر از ۱ و غنی از Sa,Sr,Zr,Ba و F باشد. به دو گروه عمده ترکیبی تقسیم می‌شوند:

۱) گروه اولیوین مادوپیتی که مقدار Sio 2 آنها کم (۴۰ تا ۵۱ درصد وزنی) است.

۲) گروه فلوگوپیتیی که دارای ۵۰ تا ۶۰ درصد وزنی Sio 2 هستند.

از لحاظ کانی شناسی لامپروئیتها شامل، فلوگوپیت، ریشتریت(نوعی آمفیبول)، اولیوین، دیوپسید، لوُسیت و سانیدین هستند.

لامپروئیتها به صورت سنگهای خروجی، نیمه آتشفشانی[۱۸] و نیمه عمیق دیده می‌شوند. برخلاف کیمبرلیتها، گدازه ها و سنگهای آذر آواری بخش عمده فعالیت آذرین لامپروئیتی را تشکیل می‌دهد. می‌توان در یک گروه سنگی لامپروئیتی رخساره‌های جریان گدازه‌ای، رخساره‌های دهانه‌ای، آذر آواری و نیمه عمیق را تشخیص داد.

ولکانیسم لامپروئیتی شبیه ولکانیسم بازالتی معمولی است. لامپروئیتها مناطق ریشه و دیاتریم شبیه به کیمبرلیتها نداشته و معادل لامپروئیتی، کیمبرلیت توفیزیتی وجود ندارد. □

❄ ❄ ❄

*) Geoscience Canada, Volume 18, number 1, P.1-18, 1991

1) Lake head
2) Pseudo - morphs
3) Yaques
4) Kerr
5) Kamihskii
6) Xenocryst
7) Vehicles
8) Morphology
9) Microdiamonds
10) Macrodiamonds
11) Megadiamonds
12) Cullinan diamond
13) Xenoliths
14) Hypabyssal
15) Crater facies
16) Autolith
17) Tuffisitic
18) Subvolcanic