

A PANNON-MEDENCE ALSÓ KÉRGÉNEK HT–UHT METAMORF FEJLŐDÉSE: METAPÉLIT GRANULITOK KOMBINÁLT TERMOBAROMETRIÁJA

Spránitz Tamás^{1,2}, Török Kálmán^{1,3}, Berkesi Márta^{1,2}

¹ MTA-FI FluidsByDepth Lendület Kutatócsoport, Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet, Sopron

² Litoszféra Fluidum Kutató Labor, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

³ Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Budapest

e-mail: kalman.torok@sztfh.hu

1. Bevezetés

A Bakony–Balaton-felvidéki Vulkáni Terület (BBFVT) miocén–pliocén alkáli bazaltjaiban és piroklasztitjaiban előforduló litoszféra xenolitok között több lelőhelyen (Sabar-hegy, Mindszentkál) előfordulnak főként gránátból és sillimanitból álló resztes metapélit granulitok. A megvizsgált xenolitok jellemző ásványegyütteséből fakadóan a hagyományos termometriai módszerek korlátozottan alkalmazhatók. A xenolitokban kis mennyiségben előfordulnak azonban a nyomelem-termometriában jól használható ásványok is, mint pl. a rutil, kisebb mennyiségben a kvarc és cirkon. A nyomelem és hagyományos termobarometria együttes alkalmazása mellett ásványreakciók meghatározásával rekonstruáljuk az alsó kéreg és benne a metapélites granulitok többlépcsős metamorf fejlődéstörténetét.

2. Petrográfia

A vizsgált xenolitok (n = 11) többsége 90–95%-ban gránátból és sillimanitból áll, továbbá plagioklász, kvarc, rutil, cirkon és grafit is előfordulhat. Biotit és/vagy kálföldpát csak egy-két xenolitban található. A szöveti elemzés alapján a sillimanit rovására helyenként korund és/vagy spinell, valamint a rutilt felemészve ilmenit képződött. Némely xenolitban a gránát és a sillimanit között vékony reakciószegély látható, amely cordieritből, és/vagy spinell + kvarc finomszemcsés összenövéséből áll.

3. Hagományos termobarometria

A metapélit xenolitok kialakulási nyomás-hőmérsékleti viszonyainak meghatározására gránát-biotit és két földpát termometriát, továbbá gránát és gránát-sillimanit-plagioklász-kvarc (GASP) barometriai számolásokat végeztünk, amely módszerek csak a minták kisebb hányadában alkalmazhatók. A gránát egyetlen mintától eltekintve (SAB31) főelem összetételében homogén, nem mutat zónásságot. A gránát-biotit és két földpát termometria azonos mintában egymással jó egyezést mutatva 840–950 °C hőmérsékletet jelzett 10 kbar-on, míg a GASP barométer 10,1–11,6 kbar nyomást mutatott 900 °C-on. A gránát Fe²⁺-Ca²⁺ intrakristályos kicserélődésén alapuló barométer ehhez hasonló nyomás tartományt indikált (9,0–12,2 kbar). A SAB31 minta esetén, ahol a gránát kémiai zónásságot mutat, a magban a fentieknél nagyobb nyomás (12,9–13,3 kbar) mérhető, míg a maghoz képest Ca-ban szegényebb szegéllynél 9,9–10,1 kbar mutatható ki.

4. Nyomelem termobarometria

A vizsgált mintákban kis mennyiségben, de szinte minden esetben jelen lévő, kőzetmátrixban előforduló kvarc és rutil nyomelem termometriai vizsgálatokra (Zr rutilban és Ti kvarcban) alkalmas. A lézer ablációs induktív csatolású plazma tömegspektrométerrel (LA-ICP-MS) készült mérések alapján a rutilok képződési hőmérséklete a Zr-tartalmuk alapján 10 kbar nyomáson 870–970 °C közé esik, míg a Ti kvarcban termométer ugyanezen a nyomáson 830–950 °C közötti hőmérsékletet jelez. A Zr rutilban hőmérsékletek egy mintán belül nagyon szűk tartományba esnek (<50 °C). A kétféle nyomelem termometriai módszer egymással való kombinálásával 905–940 °C-os hőmérséklet és 10,4–11,5 kbar nyomás állapítható meg. Két minta esetén ettől eltérő hőmérsékleteket kaptunk: a kisebb hőmérsékleti becslés (átlagosan 870 °C) az egyetlen kálföldpát- és biotit-tartalmú, míg a nagyobb (átlagosan 970 °C) egy plagioklászban gazdag és korund-tartalmú metapélit xenolitban figyelhető meg.

5. Metamorf fejlődéstörténet

A geotermobarometriai eredmények, szöveti bizonyítékok és megfigyelt ásványreakciók alapján az alábbi metamorf fejlődési epizódokkal jellemezhetők a vizsgált metapélit xenolitok:

I. Prograd metamorfózis, parciális olvadás, gránát + sillimanit együttes (resztit) kialakulása vastag alsó kéregben és biotit eltűnése (egy-két xenolitban van reliktum).

II. UHT (900 °C feletti) metamorfózis (nagyobb P-T a SAB31 gránát mag főelem összetétele alapján, majd izoterm dekompresszió?).

III a. Olvadék/fluidum-kőzet kölcsönhatás eredményeként korund, spinell, ilmenit képződése a gránát + sillimanit paragenézisből.

III b. Nyomáscsökkenés a kéreg kivékonyodása során: gránát és sillimanit között megjelenő cordierit és spinell + kvarc együttes.

IV. Alkáli bazaltos vulkanizmus során felszínre szállítódás.

Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a BBFVT alatti alsó kérget, a xenolitok felszínre szállítódásakor, az uralkodó metabázitok mellett metapélites granulitok is alkották, melynek metamorf fejlődését többlépcsős olvadék/fluidum-kőzet kölcsönhatás kísérte.

A kutatást az MTA FI FluidsByDepth Lendület Kutatócsoport támogatta (LP2022-2/2022).