

Harmadkori vulkáni horizontok korrelálása paleomágneses mérésekkel Észak-Magyarországon

Zárójelentés az OTKA T043737 sz. kutatásokról

A miocén folyamán Észak-Magyarországon két, jelentős regionális rotációval járó geodinamikai eseményt mutattunk ki a Bükk alján és a Salgótarjáni medencében végzett paleomágneses mérésekkel. (Márton and Márton, Geol. Soc. Spec. Publ., 105, 153-173, 1996). A két esemény korát később K-Ar izotóp kor mérésekkel határoztuk meg (Márton and Pécskay, Acta. Geol. Hung., 41, 467-476, 1998). E szerint az első, kb. 50°-os nyugati rotációval járó tektonikai mozgás kora 18.5-17.5 millió év, a másodiké, amely kb. 30°-os nyugati rotáció, 16-14.5 millió év. Az első rotáció a bükkaljai alsó, a második a bükkaljai felső ignimbrít keletkezése után következett be. E két ignimbrít szintnek megfelelő piroklasztikumokat alsó riolittufa, illetve középső riolittufa néven Észak-Magyarországon sztratigráfiai vezérszinteknek tekintették, a legfiatalabb ún. felső riolittufa szinttel együtt, amely a rotációk lezajlása után keletkezett. A rotációs események „paleomágneses vezérszintek”, amelyek élesen választanak el egymástól kb. 80°-os nyugati, 30°-os nyugati és kb. 10°-os keleti deklináció rotációval jellemzett, egyre fiatalabb kőzetsoportokat. A rotációs események között (és közben), a standard polaritásskálának megfelelően több mágneses térfordulás történt, amelyek a kőzetsoportokon belül a kronosztratigráfiai besorolás további finomítására adnak lehetőséget.

Projektünk alapvetően a paleomágneses vezérszintek és a mágneses polaritás integrációjában rejlő lehetőséget kívánta kihasználni vulkáni szintek kronosztratigráfiai besorolására, amely a szokásos magnetosztratigráfias korrelációnál sokkal megbízhatóbb korbesorolást tesz lehetővé. Ezen túlmenően vizsgáltunk olyan mágneses paraméterekben rejlő korrelációs lehetőségeket, mint a szuszceptibilitás (és annak anizotrópiája), a remanens mágnesezettség intenzitása és a mágneses ásványok egyéb tulajdonságai (pl. koercivitás).

Négy területtel ill. problémakörrel foglalkoztunk. Ezek 1.) a Börzsöny és a Visegrádi-hegység vulkáni kőzeteinek rétegtani besorolása, 2.) az ipolytarnóci lábnyomos homokkő felett illetve környezetében települt piroklasztikumok kora, 3.) a Bükk mezozoikumán ill. a hegység előtereiben található, korábban paleomágneses módszerrel nem vizsgált ignimbritek és tufák kronosztratigráfiai besorolása, 4.) a Tokaji-hegység vulkáni kőzeteinek keletkezési sorrendje és korbesorolása.

Az első három ponttal kapcsolatos munkák terepbejárást, paleomágneses mintavételt, laboratóriumi méréseket, az eredmények statisztikus kiértékelését, a képződmények korának becslését foglalták magukba. A negyedik téma a projekt megindulásakor már lényegében rendelkezésre álló paleomágneses adatrendszer integrálását jelentette vulkanológiai-kőzettani és izotóp kor adatokkal.

A Börzsöny és a Visegrádi-hegység vulkáni kőzeteinek rétegtani besorolása

A téma előzménye a Börzsöny-hegység vulkáni fejlődéstörténetének és sztratigráfiájának integrált módszerekkel történt modern feldolgoása volt (Karátson et al., Geol. Carp., 51, 325-343, 2000). E munkában a paleomágnesség fontos támpontokat adott a vulkáni fejlődéstörténet és a korbesorolás számára, mivel a hegység bázisán található piroklasztikumokat deklinációjuk alapján a középső dacittufa szinttel párhuzamosította, azzal a megjegyzéssel, hogy ez normális mágneses polaritású zónában keletkezett, míg a Bükk déli előterében hasonló rotációval jellemzett ignimbritek polaritása fordított. A Börzsönyben ezt a fordított polaritású zónát a bázison levő piroklasztikumok felett találtuk meg. E fordított zóna idején zajlott le a 30°-os nyugati rotáció, majd a legfiatalabb képződmények egy következő normális zónában keletkeztek. A Visegrádi-hegység bázisán szintén megtaláltuk a normális mágnessétségű, 30°-ot nyugatra rotált piroklasztikumokat, a következő fordított zónába sorolható kőzeteken a nyugati rotációt. A rétegsor fordított mágnessétségű, kb. 10°-os keleti deklinációt mutató képződményekkel zárul. Tehát megállapíthatjuk, hogy a Börzsöny és a Visegrádi-hegység magmás kőzetei paleomágneses módszerrel jól korrelálhatók, de az utóbbiban nincsenek meg a Börzsöny legfiatalabb képződményeinek megfelelő rétegek.

Az ipolytarnóci lábnyomos homokkő felett ill. környezetében települő piroklasztikumok kora

Az ipolytarnóci természetvédelmi terület három ignimbrit feltárásán korábban végzett méréseink azt jelezték, hogy az itt előforduló piroklasztikumok nem típusos alsó (riolit) tufák, mert deklinációjuk csak 30°-os nyugati deklinációt mutat és normális polaritású szemben a Gyulakeszi Riolituffa Formációnak nevezett korábbi alsó riolituffa minden eddig vizsgált mintavételi pontjával (a Bükk alján és a Salgótarjáni medencében is). További problémát

okozott, hogy míg az említett formáció mindenütt fordított polaritású, az ipolytarnóci mintáké normális volt. Korábbi mintavételünk véletlenszerű volt, a jelen projekt keretében azonban a három szintben, ugyanabban a szelvényben (üledékekkel elválasztva, ami fontos a vulkanizmus időtartamának megítélése szempontjából) megtalálható piroklasztikumokat (Korpás, Kéziratos jelentés, Karszt és Barlangkutató Társ., 17 o., 2003) és a természetvédelmi terület határain kívül magyar és szlovák oldalon rendelkezésre álló feltárásokat is alaposan megmintáztuk (összesen 13 ponton). A piroklasztikumok nagyrészt szárazföldre hullottak, de van a mintavételi pontok között vízbe hullott (bentonitosodott) tufa is. Ezen kívül a lábnyomos homokkőből is fűrtünk paleomágnese mintákat. A feküben feltárt eggenburgi glaukonitos homokkő paleomágnese irányát már korábbi vizsgálatainkból ismertük (Márton and Márton, 1996).

Ipolytarnócra vonatkozó, döntően a jelen projekt keretében szerzett paleomágnese ismereteinket a következőképpen foglalhatjuk össze. Az eggenburgi, kb. 90 fokos nyugati rotációjával szemben a fölé diszkordánsan települő lábnyomos homokkő-piroklasztikum sorozat csak kb. 30 fokos nyugati rotációt mutat. Az első és második vulkáni ciklus normális, a legfelső, a harmadik, fordított polaritászónában keletkezett. Minden ciklusra jellemző a kis szuszceptibilitás és a viszonylag gyenge remanens mágnesezettség, amely a riolitos összetétel miatt nem meglepő. Adataink egyértelműen azt mutatják, hogy a piroklasztikumok az első miocén rotációs fázis után keletkeztek. A vulkáni működés időtartama elég hosszú volt ahhoz, hogy normális és fordított polaritású szintek is képviselve legyenek, tehát a mért paleomágnese irányoknak tektonikai értéke van. Ezért az ipolytarnóci piroklasztikumokat nem tartjuk a Gyulakeszi Riolittufa Formációhoz sorolhatónak és korukat kb. 17.5-17.0 millió évre becsülhetjük.

A Bükk-hegység mezozoikumára közvetlenül települő és a hegység előtereiben korábban nem vizsgált illetve vitatott korú piroklasztikumok.

A Bükk-hegység déli előterének ignimbitjein felfedezett kétfázisú nyugati rotáció 80 fokos szöggel az 1964-ben megjelent térkép (Balogh, MÁFI Évk. XLVIII. 2, 1964) alsó, a 30 fokos a felső ignimbitjére volt jellemző. Később a térképet revízió alá vették és több módosítást javasoltak (Varga, MÁFI Évi Jel. 1979-ről, 1981, Radócz, 1977, Pentelényi és Pelikán, lásd Pelikán (szerk.) A Bükk hg. földtana, MÁFI, 284 o., 2003), olyan helyeken, amelyek nem szerepeltek az 1996-os paleomágnese vizsgálatban. Mivel a paleomágnese

rotációk alapján nagy biztonsággal lehetett a két szintet elkülöníteni és az is látszott, hogy a felső riolittufán nem várható nyugati rotáció, érdemesnek látszott a kérdéses helyeket paleomágneses mérésnek alávetni. Egy új mérési sorozat elindítását az is indokolta, hogy az 1996-ban Bükkaljáról publikált adatok között nem volt normális mágnesezettség, holott az ignimbrit vulkanizmus több millió éve alatt több normális és fordított polaritászónát ismerünk.

A projekt futamideje alatt 19 mintavételi helyet vizsgáltunk meg. Ezek a térképileg rögzített kor, az összesülés foka, és a kémiai-ásványos összetétel szempontjából is széles skálán mozogtak. 17 mintavételi ponton sikerült értékelhető eredményt kapnunk, amelyek egy kivételével statisztikus szempontból kitűnőek vagy igen jók. Eredményeink között vannak normális és fordított polaritásúak, de csak a deklinációk alapján középső és felső tufákhoz sorolható helyeken. Négy olyan képződményt találtunk, amelyek a középső és felső tufaszint közötti rotáció folyamatában keletkezettek (a tarnaszentmáriai dácittufa és a siroki riolittufák). A paleomágneses adat helyenként Balogh (1964) korbesorolását igazolja (pl. a mezozoikumra közvetlenül települő bükkzsérci Fehérkút ignimbritje) és semmiképpen nem engedi meg az újabb besorolást a felső tufák közé, míg több esetben igazolja Pelikán és Pentelényi minősítését (pl. Felnémet, Bajuszvölgy, ahol a dacitos összetétel ellenére a paleomágnesség is felső tufa besorolást támasztja alá). Olyan mágneses paraméterek, mint a szuszceptibilitás és a remanens mágnesezettség kezdeti intenzitása, sem a kémiai-ásványos összetétellel, sem a tufák korával nem mutatnak összefüggést.

Végül említésre érdemes, hogy a rotáció szöge és a polaritás normális volta korrelációs értékű Ipolytarnóc vulkanoklasztitjai és a Bükk előterének hasonló paleomágneses jellemzőkkel rendelkező előfordulásai (pl. Bükkzsérc, Oldalföld vagy Cserépváralja, Törökréti patak) között.

A Tokaji –hegység vulkáni kőzeteinek keletkezési sorrendje és korbesorolása

Vulkáni területeink közül a Tokaji –hegység az, amelyre a legnagyobb paleomágneses és K-Ar izotop kor adatsorokat állítottunk elő több mint egy évtizedes, részben összehangolt munkával. A K-Ar korok legfontosabb eredménye, hogy ebben a hegységben fiatalabb a vulkáni működés, mint tőle nyugatra. A vulkáni hegység bázisán megjelenő, kb. 40 fokos nyugati rotációval jelentkező piroklasztitok tehát fiatalabb mozgást jeleznek, mint a nyugatra fekvő területeken megfigyelt legfiatalabb 16-14.5 millió év között végbement rotáció. A

bázison lévő piroklastikumok éppúgy segítenek a keletkezési sorrend megállapításában, mint ahogyan ez a Börzsöny és a Visegrádi - hegységben is történt. A bázistól felfelé haladva megtaláljuk azt a tufaszintet, ahol és amely felett már hiányzik a nyugati rotáció. A polaritásváltás itt is fordított zónába esik (kb. 12 millió évre), míg a legnagyobb tengerszint feletti magasságban található fedőandezitek polaritása normális.

A paleomágnesez adatokból felépíthető fejlődéstörténet lényegében harmonikusan illeszkedik a földtani megfigyelésekhez, míg a K-Ar korok több esetben meglepőek (pl. a fedőandeziteken mért korok nem a legfiatalabbak, hanem szinte a legidősebbek a lávaközetek között).