

Magyar kutatók kozmikus sugarakkal mutatják meg, hogyan működnek a többnyílású vulkánok

A tűzhányók felszíne alatti magmamozgásokat teszi láthatóvá egy új technika segítségével a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont és a Tokiói Egyetem. A müográfiaának köszönhetően közelebb kerülhetünk az olyan vulkánok működésének megértéséhez, mint az Etna, a Hawaii-szigeteki Mauna Loa vagy épp a legaktívabb japán tűzhányó, a Szakuradzsim.

Földünk belseje nehezen vagy nem hozzáférhető, ha meg szeretnénk vizsgálni, jelentős technikai kihívással kell szembenéznünk a felszín alatt uralkodó extrém körülmények (magas nyomás és hőmérséklet) miatt. Éppen ezért elsősorban közvetett módon lehet csak kutatni, ráadásul a kapcsolódó veszélyek (mint például a vulkánkitörések) előrejelzése is kezdetleges. „Az olyan új technikák, mint a müografia, lehetőséget nyújtanak arra, hogy jobb bepillantást nyerhessünk a felszín alatti folyamatokba és jobban megérthessük a vulkánkitöréseket” – mondta Oláh László, a HUN-REN Wigner FK kutatója.

A **müografia** egy olyan képalkotó technika, amely a kozmikus eredetű müonok segítségével világítja át a nagyméretű természeti képződményeket és építményeket. A kozmikus sugárzás müonjai a természetben előforduló elemi részecskék, amelyek közel fénysebességgel jutnak le a Föld légköréből a felszínre, és áthatolnak még az olyan nagy szerkezeteken is mint a tűzhányók. A vulkánokon áthatoló kozmikus müonok hozamának mérése teszi lehetővé e gigantikus építmények passzív, távoli és nagy felbontású feltárását, hasonlóan ahhoz, ahogy a röntgensugaras képalkotást orvosi diagnosztikára használják.

Magyar és japán kutatók első ízben alkalmazták a müografiát, hogy vizuálisan figyelhessék meg a magma dinamikáját a világ egyik legaktívabb többnyílású vulkánjának, a japán Szakuradzsim két szomszédos aktív krátere között. A kitörések során készített müografiai képek azt mutatták, hogy az aktiválódó kráter alatt a magma sűrűsége megnövekedett, míg a deaktiválódó kráter alatt csökkent. A sűrűség növekedését a magma mennyiségének növekedése, csökkenését a magma mennyiségének csökkenése okozta, azaz a magma vándorlása attól függ, éppen melyik kráter aktiválódik.

„Az egyidejű, ellentétes sűrűségváltozásoknak az volt az oka, hogy a magma vagy az egyik, vagy a másik krátert preferálta. Ez a megfigyelés jelentős lépés a több kráterrel rendelkező vulkánok kitörési sorozatának előrejelzésében” – tette hozzá a kutató. A magyar-japán eredményekről a [Journal of Geophysical Research: Solid Earth](#) című folyóirat számolt be a közelmúltban.



A Szakuradzsimavulkán (fotó: <https://volcano.si.edu>)

A Tokiói Egyetem és a HUN-REN Wigner FK 2017 óta fejleszt és üzemeltet egy közös műográfias obszervatóriumot a Szakuradzsimavulkánnál, Kjusú szigetén, Japánban. A Szakuradzsimavulkán a legaktívabb vulkán Japánban, két működő krátere évente néhány száz alkalommal tör ki, ami folyamatos veszélyt jelent a sűrűn lakott Kagosima városára. A műografiának köszönhetően jobban megérthetjük a vulkáni tevékenység különböző jeleit, például a gázkibocsátás hozamát vagy a talaj felszínének deformációját.

A többnyílású vulkánok összetett építmények, amelyek változó helyen, stílusban és intenzitással produkálnak kitöréseket. A belső szerkezetük feltárása és a vulkáni anyagok mozgásának és állapotváltozásának egyidejű nyomon követése a néhány tíz méterrel elválasztott vulkáni kürtőkben segíthet a vulkáni veszélyek pontosabb előrejelzésében. A több kráteres tűzhányók megfigyelése kihívást jelent az olyan hagyományos technikáknak, mint a gravimetria és a szeizmika, azok korlátozott térfelbontása miatt.



A Szakuradzsimavulkán magyar-japán együttműködésben fejlesztett műografikus megfigyelő rendszere (fotó: Oláh László)