

Gravitációs mérések a kyusyui (Japán) Aira kaldera területén

(Nature, Vol. 191, No. 4792, Pp. 966—967. Sept. 2. 1961.)

Az Aira kaldera, amely Japánban, a Kyusyu tartomány déli részén helyezkedik el, egyike a legnagyobbaknak a világon. Átmérője 20 km körüli. A Kagosima-öböl legbelső részét foglalja el és egy aktív vulkán, az 1118 m magas Sakurazima található az öböl déli oldalán. Ez a tűzhányó az Aira kaldera kialakulása után jött létre. A kaldera alját a meglehetősen sekély (kb. 150 m mély) és sima felszíni Kagosima-öböl képezi és a lépcsőzetesen elhelyezkedő szirtekről, amelyek a tengerpart különböző részein találhatók, feltételezik, hogy a kalderaperem egyes részei. A piroklasztikus anyagok óriási tömege, ignimbrit és horzsakőfolyás, amely a Kagosima-öböl környékén hatalmas területet borít, kimutathatóan akkor dobódott ki, amikor a kaldera keletkezett.

A szerző két munkatársa (Yokoyama és Tajima) feltűnően nagy negatív Bouguer-anomáliát talált a hokkaidoi Kuttyaro kaldera-tavon, amely 46 mgal maximummal tetőzött és hosszúságát tekintve 20 km-re terjedt ki. Úgy látszik, hogy az ilyen alacsony gravitációs anomália az ún. Krakatoa-típusú kalderákra általában jellemző, azaz az olyan kalderákra, amelyeknek kialakulása roppant mennyiségű anyag kidobásával járt, (a Krakatoa esetében a kidobott anyagok összterogatát 18 km³-re becsülik, ami a Badacsony térfogatának durván számítva 36-szorosa) —ezért a szerző megkísérelte hasonló gravitációs anomália kimutatását az Aira kaldera területén is. Egy északamerikai gyártmányú graviméterrel, a Geographical Survey Institute közreműködésével 1960. augusztusában végeztek mérést a szóbanforgó területen. Majdnem valamennyi bemért pont a felsőrendű szintezési hálózat valamely alappontjával esett egybe. A cikk 1. ábráján látható, hogy a negatív anomália az Aira kaldera körül rendkívül markáns; az egyenlő anomáliájú pontokat összekötő görbék majdnem pontosan koncentrikusak a feltételezett kaldera-szegéllyel. Az északi határnál, ahol a kalderaperemnek nincs jellegzetes topográfiája, nem könnyű felismerni pontosan az Aira kaldera hatását a gravitációs térre, más szavakkal, a kalderának köszönhető bizonyos maradékanomáliákat nem láthatjuk világosan. Extrapolációval azonban könnyen kimutat-

ható a kaldera középső részén észlelt Bouguer-anomália csökkenő tendenciája, bár az öböl területén felhasználható mérés nem végezhető. A Sakurazima vulkán északi oldalán a Bouguer-anomália talán -25 mgalnál éri el minimumát és így a környezet relatív anomáliája kb. -45 mgalra rúghat. Ennek az anomáliának középső része egybeesik azon topográfiai depressziók egyikével, amelyek a Sakurazima 1914. évi emlékezetes kitörésekor jelentkeztek. Magának a Sakurazimának pereme mentén, az északi oldalon negatív anomáliákat, a déli részen viszont pozitíveket találunk, míg az előjelváltás tengelye majdnem pontosan azonos azzal a kéregdőlési tengellyel, amely a vulkán legutóbbi tevékenységekor alakult ki.

A Sakurazima aktív tűzhányónak azonban aligha lehet valamilyen hatása a kaldera Bouguer-anomáliának eloszlását illetően: ez annyit jelent, hogy egy jelenlegi vulkán mérete nem hasonlítható össze egy gigantikus kaldera méretével, tehát egy sűrűségkontrasztból lehet szó. A jelenlegi mérés arra utal, hogy az anomália kb. 45 mgal, legnagyobb átmérője kb. 20 km, rendkívül feltűnő és véletlenül éppen olyan rendű, mint a Kuttyaro kalderánál is tapasztalható anomália. A szerző arra a következtetésre jut, hogy a környezetnél $0,3$ — $0,5$ gm/cm³-rel kisebb sűrűségű, durván szemcsézett anyag gyülemlett fel a kaldera alatti 3 — 4 km-es mélységben.

A Bouguer-anomália eloszlása azt a tömeghiányt jelzi, amely a negatív anomáliákért felelős. A tömeghiány $1, \cdot 10^{11}$ metrikus tonnára becsülhető. Valóban, a kalderából, annak keletkezésekor kidobódott anyag mint ignimbrit és horzsakőfolyás rakódott le a kaldera körül, s összmenyiségét B. Koto $1,6 \cdot 10^{11}$ m³-re becsülte.

Japánban kb. 10 kaldera van, amelyek közül néhányat már megvizsgáltak graviméterrel. Ezeknek a méréseknek adataiból — bár a példák száma nem mondható bőségesnek — látható, hogy a kalderák Bouguer-anomáliáit két csoportba sorolhatjuk: 1. negatív anomália, azaz Kuttyaro-típus, 2. pozitív anomália, azaz Oosima-típus. Látható továbbá, hogy a nagy, rétegezett vulkánokon, amelyeknek nincs kalderájuk, pl. a Huzi (azaz a Fuji Yama) és az Asama (Asama Yama), az anomáliák majdnem normálisak, amennyiben már a topográfiai korrekciót végrehajtottuk. A két Bouguer-anomália típus két kaldera típusnak felel meg geológiailag, nevezetesen a Krakatoa- és a Glencoe-típusnak, mégpedig keletkezésük módjától függően.

L. C. Pakiser, F. Press és M. F. Kane a kaliforniai Mono-medence területén végeztek méréseket. Ez a medence vulkáni-tektonikus depresszió, nagymennyiségű horzsakőtől körülvéve. Úgy találták, hogy a rézidúal gravitációs relief kb. -50 mgal és 25 km hosszúra terjed ki. Rendkívül feltűnő, hogy ennek az anomáliának a magnitúdója ugyanolyan, mint a legnagyobb japáni kalderáké. E. Medi és C. Morelli Sziciliában végeztek gravitációs méréseket és a 3274 m magas Etnán nem észleltek anomáliát, hasonlóan a Huzi és az Asama esetéhez. Követke-

zéseképpen, a Bouguer-anomália kontrasztja a nagy kalderák és a rétegvulkánok között igen figyelemreméltó a felszínalatti szerkezet szempontjából, vagy a keletkezési mélységet illetően, sekély az előbbinél és mély az utóbbinál.

Hédervári Péter