



Meteorok

Hogyan ismerjük fel egy meteoritot?

Az elmúlt években többen is felkerestek telefonon, illetve levélben, hogy találtak egy meteoritot, de hová küldjék, ill. mennyi pénzt kapnának érte. Volt olyan is, aki vásárolni szeretett volna egy meteoritot. A hozzám eljutott 3 db „meteorit” vakriasztásnak bizonyult. Közönséges zúzalék kövek voltak, amiket vasúti töltésekhez, illetve utak alapjához használnak. Az egyik felületén még fosszilis maradványok is voltak. A furcsaságukra az adhatott okot, hogy olyan helyen találták őket (pl. padláson), ahol a közelben nem voltak sem ilyen anyaggal feltöltött utak, sem kocsibejárók és még vasút sincs a közelben. Ezzel a kis írással azt szeretném elősegíteni, hogy a kedves Olvasó hogyan ismerjen fel egy valódi meteoritot. Az eredeti szöveg a *Dutch Meteor Society (DMS)* honlapjáról származik (<http://www.s4all.nl/~dmsweb/meteorites/recognition.html>), emiatt néhány statisztikai adat Hollandiára vonatkozik. A Magyarországon eddig fellelt meteoritok számát tekintve gyanítom, hogy hasonló eredményre jutnánk hazánkban is.

Honnan származik a legtöbb álmeteorit? Nagy részük természetes kő, éles, pattintott élekkel, valamilyen ember készítette tárgy egy darabja vagy kohósalak. Utóbbi könnyen összetéveszthetik első ránézésre egy valódi meteorittal, hisz mindkettő felülete meg van olvadva.

Amennyiben úgy gondoljuk, hogy meteoritot találtunk, célszerű végigmenni az alábbi ellenőrző listán. Az ellenőrzés után, ha továbbra is fennáll a lehetősége, hogy meteorit van a kezünkben, akkor fel kell venni a kapcsolatot a rovatvezetővel, a Természettudományi Múzeummal vagy az ELTE TTK Kozmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoport Planetológiai Körével. Nagyon kicsi az esélye annak, hogy valóban egy kozmikus törmelék van a birtokunkban – hacsak nem láttuk a hullást –, de nem lehetetlen!

Minden új megtalált meteorit tudományos jelentőséggel bír, egy valódi meteorit közkinccsé tételével hozzájárulhatunk a tudomány fejlődéséhez! Nincs két egyforma meteorit, és minden új meteorit tartalmaz olyan, eddig ismeretlen elemet, nyomot, mely a korai Naprendszer jobb megismeréséhez szükséges. Ha a megtalált tárgy mégsem meteorit, nem baj, legközelebb talán szerencsénk lesz! Noha nagyon kicsi az esély, hogy egy mezőn sétálva vagy kertásás közben találjunk egy égi jövevényt, ne felejtjük el, hogy sok meteorit lapulhat a fűben, a lábunk előtt, anélkül, hogy észrevennénk. Csak arra várunk, hogy felvegyük őket a földről! Holland adat szerint átlagosan évente egy 100 grammos, 3 évente pedig egy 1 kg-os darab ér földet Hollandia területén. 1840 óta csak 4 példányt találtak meg az országban (Utrecht 1840, Uden 1843, Ellemeet 1925 és Glanerbrug 1990). Mindegyik esetben vagy szemtanúk előtt történt a földet érés (mint a glanerbrugi 1990-ben), vagy pedig a becsapódás során

épületet rongált meg. Biztosan sok meteorit esett le olyan helyeken (öbölben, erdőkben, rétekre), ahol valószínűleg örökre elvesztek a tudomány elől.

Ellenőrző lista

A meteoritoknak három fő típusa van, melyek mindegyike több alcsoportra osztható:

- kőmeteoritok,
- vasmeteoritok,
- kő-vas meteoritok.

Az összetételben és a szerkezetben meglévő különbségek miatt a meteoritoknak rengeteg altípusa van, emiatt lehetetlen jó leírást adni „a” tipikus meteoritról. Mindazonáltal van néhány általános tulajdonság, amik alapján ellenőrizni lehet a meteorit valódiságát.

Mágneses teszt. A meteoritok többsége mágnesezhető, azaz fémszerű (pontosabban tartalmaznak fémeket, még a kőmeteoritok is!). Így az első dolog, ami tehetünk, hogy egy kicsi, de erős mágneset rákötünk egy madzagra és lassan közelebb visszük a „meteoritához”. Ha ez egy meteorit, akkor a mágnes megmozdul. Azért kell madzagra kötni a mágneset, mert a kőmeteoritokban olyan kevés lehet a fém, hogy kézben tartott mágnes esetén nem lehet észrevenni a kis mozgásokat, amiket a gyenge vonzás okoz.

Súly. Mivel mindegyik meteorit tartalmaz valamennyi fémeket, vagy teljesen fémből állnak, így a meteoritok „nehézek”. Ha lehetséges, meg kell mérni a talált tárgy súlyát, és meg kell becsülni a sűrűségét. A kőmeteoritok sűrűsége tipikusan $3,6 \text{ g/cm}^3$ ($2,2 \text{ g/cm}^3$ a nagyon ritka szenes kondritoké), a vasmeteoritok sűrűsége $7,9 \text{ g/cm}^3$, a kő-vas meteoritoké pedig $4,9 \text{ g/cm}^3$. A természetes kövek sűrűsége kisebb, mint 3 gramm/cm^3 .

Látható-e megolvadt kéreg? „Frissen” esett meteoritok felületét ráégett máz borítja. Ez a máz általában nagyon vékony, 1 mm vagy kevesebb a vastagsága. Színe tompa fekete, fekete vagy sötétszürke, ritkább esetekben barnás vagy üvegesen áttetsző. Ha hosszabb ideig volt kitéve a kozmikus test a földi környezet hatásainak, akkor ez a kéreg berozsdásodhat. A kéreg külső felszínén esetleg kicsi, felszínes, ujjlenyomat-szerű benyomódások láthatók. Ezeket a párolgás okozza, miközben a meteorit áthalad a légkörön. Néha kicsi foltok (szemcsék), fényes olvadt fém és különböző folyás-szerű vonalak láthatók a felületen. Ki kell hangsúlyozni, hogy több természetes földi kő, illetve ipari hulladék mutat első pillantásra meglepően hasonló felületet.

Alak. A meteoritok többnyire egyenesen kerek, lekerített sarkokkal rendelkeznek, de sohasem tökéletesen gömbölyűek. Az úgynevezett „irányzott” meteoritok kúp alakúak. Éles sarkok nem fordulnak elő, kivéve ha egy kőmeteorit összetörik a légkörön való áthaladás során.

Belső szerkezet

Az első dolog, amit érdemes megjegyezni: soha sem szabad összetörni egy lehetséges meteoritjelöltet kalapáccsal, vagy szétdarabolni egy erre alkalmas fűrésszel! Ily módon megsemmisíthetünk egy tudományosan értékes anyagot. Soha ne próbáljuk savval, tiszta oldószerrel, ragasztóanyaggal vagy lakkal oldani!

Ha egy pillantást szeretnénk vetni a belsejébe (a darab eredetének tisztázása végett) és példányunk teljes felülete fedett az olvadt kéreggel, akkor alkalmazzuk – kellő

óvatossággal – az ún. „Nininger-tesztet”. Használjuk a kések vagy egyéb fémeszközök élesítésére alkalmas homokkő köszűrőt. Gyengéden nyomjuk a példányunk egyik sarkát a köszűrőnek egy másodpercre, és távolítsunk el a „meteorit” felszínéből egy vékony és kicsi réteget. Csak néhány négyzetmilliméter szükséges, nem több.

Ha a darabunk meteorit, akkor polírozott fém, tömör kő vagy fényes fém és tömör kő keverékét kell látnunk, ritkább esetben lekerekített sarkú, sárgászöld, kocka alakú kristályok tűnnek elő fém rácsozatban. Hólyagokat, buborékokat vagy üregeket soha sem fogunk látni.

A meteoritoknak mindig tömör szerkezete van!

A DMS minden évben több olyan „meteoritot” kap vizsgálatra, melyek porózusak: hólyagokat, üregeket és buborékokat tartalmaznak a belsejükben. Egy valódi meteor esetében ez soha nem történhet meg. Amennyiben a példányunk porózus, biztosak lehetünk benne, hogy nem meteoritot találtunk. Egy porózus tárgy nem élné túl azt az igénybevételt, ami akkor érné, amikor áthalad a légkörön. Már régen megsemmisülne, mielőtt elérné a Föld felszínét. A meteoritok, bár néha egész törekenyek tudnak lenni, mindig nagyon tömörek. *Ezt nagyon fontos figyelembe venni a vizsgálatunk során!* A sok porózus anyag, ami a DMS-hez érkezik, mindig valamilyen ipari hulladék vagy bazaltos vulkanikus kőzet. Ezeket az anyagokat széles körben használják utak töltésére, vasúti építkezések során, épületek építésére. Az ország szó szerint tele van velük szemetelve. Ráadásul ezek a vaskohó salakok és bazaltos őrölt kövek gyakran középkori vagy történelem előtti idők lelőhelyeiről is előkerülnek. Ezeket előszere-ttel teszik félre az emberek, mint „meteoritokat”. Ilyenkor szoktak elhangzani azok a mondatok, hogy „természetes eredetű kövek ezen a helyen soha nem fordulnak elő, biztos az égből hullott”. Tudvalevő, hogy az ember, vándorlásai során széthordta kultúrájának darabjait szerte a világon, és így olyan helyekre is eljutottak dolgok, ahová természetes úton nem juthattak volna soha el. Így nem meglepő, hogy vulkanikus kőzetekre bukkanunk a vulkánok kihullási zónájától több tucat vagy több száz kilométerre is.

A *kőmeteorit*oknak tömör szerkezete van, a törési felület egyenetlen, csakúgy, mint a természetes vulkáni eredetű kövek esetén. Színük általában majdnem világos szürke, de lehet fehér, sötétszürke, barnás vagy fekete is. Néha sötét csomók láthatóak világosabb rácspan. A kondritok, a *kőmeteoritok* egyik altípusa (és a meteoritok legfontosabb típusa) kicsi, milliméter átmérőjű, gömbölyded szilikát elemeket tartalmaznak, amiket *kondráknak* neveznek. Ezek általában 0,5–2 mm átmérőjű, vas, alumínium vagy magnézium szilikátok formájában fordulnak elő az olivin- és piroxin-ásványokban. Ezek majdnem a legidősebb objektumok a Naprendszerben a maguk 4,57 milliárd évével. Akkor keletkeztek, amikor a Nap körüli porfelhő nagyon magas hőmérsékletű volt, olvadtá vált, majd apró cseppekké szilárdult.

Az L és H típusú kondritok vas-nikkel szemcséket tartalmaznak, melyek könnyen láthatók mint kicsi, fényes részecskék, mikor a fény felé tartva forgatjuk a meteorit. Néhány meteorit aransárga kristályokat tartalmaz, melyet troilitnek nevezünk. A *troilit* vas-monoszulfid (FeS), földi ásványban még soha nem találták meg, kizárólag meteoritokban fordul elő. Barna vagy bronzszínű, fémes fényű, héjas szerkezetű gömböcskében és vékony lemezekben található. Első ránézésre piritnek tűnik. Néhány nap földi körülmények között elég ahhoz, hogy rozsdásodni kezdjen.

A *vasmeteoritok* csiszolatlan állapotban feketék, „rozsdásak” vagy nagyon sötét szürkék. Csiszolás után fényes, csillogó fém színűek, a majdnem teljesen nikkkel vagy vas összetételnek köszönhetően.

A *kő-vas meteoritok*, melyek mellesleg rendkívül ritkák, két különböző csoportot alkotnak. Az egyik a *pallasit*, melyet a meteoritok közül a legszebbnek tartanak. Az olivin ásvány zöld vagy sárgászöld, kocka alakú kristályaiból állnak, sarkuk lekerekített, és az egészet nikkkel-vas fémrács határolja. Mindezt persze polírozott állapotban lehet látni. A másik formájuk a *mesosiderit*, mely a fényes vas-nikkel darabok és a szilikátok („kő”) kaotikus keverékéből áll.

Állítólagos „meteorithullások”

A DMS-hez több olyan beszámoló érkezik, melyek „égből esett tárgyról” számolnak be, vagy pedig arról, hogy valakit eltalált egy ilyen tárgy. A vizsgálódások kiderítették, hogy ezek nem meteoritok voltak. Előfordulnak rejtélyes hullások, amikor vaskohó salak vagy vulkanikus anyag „esik az égből” olyan helyeken, ahol nincs a közelben vulkán, vagy pl. egy asszonyt a 3. emeleti lakásának folyosóján 1988-ban eltalált egy sárgára festett ólom tárgy, melyről később kiderült, hogy egy II. világháborús lövedék egy darabja. Nyár közepén jégdarabok törnek össze tetőket, és más hasonló rejtélyes dolgok történhetnek. A magyarázatok szerint ezek lehetnek vandallizmus nyomai (gyerekek csúzlival való szórakozása) vagy áthaladó repülőgépekről leváló jég- vagy alkatrészdarabok, erős szél által megbontott tetőanyagok, de néha még madarakra is lehet gyanakodni. Más esetekben egyszerű emberi tévedésről lehet szó. Röviden összefoglalva: nem mind meteorit, ami az égből esik!

A meteoritok becsapódási sebessége kb. 200 m/s (ekkora egy tűzrészegi lövedék becsapódási sebessége is). Ez azt jelenti, hogy a földet érés során gödröket, krátereket hoznak létre, melyek nagysága persze függ a becsapódási felület mélyenségétől is (föld vagy sziklás terep), komoly veszélyt jelentenek a fákra, autókra, épületekre, és halálos sérülést okozhatnak, ha valakit eltalálnak. Amennyiben ilyen becsapódást látunk, feltétlenül jegyezzük le pontosan a helyszínt, készítsünk fényképeket, mérjük meg a kráter átmérőjét, mélységét. Személyi sérülés esetén pedig hívjunk orvost. Kb. 10 km magasságban a meteoritok elveszítik kozmikus sebességüket, és többé-kevésbé függőlegesen esnek tovább. A vízszintes szélmozgások módosíthatják ezt a pályát. A meteoritok sohasem izzanak, nem világítanak vörös fénnel, amikor becsapódnak, ahogy ezt sokan tévesen gondolják. Nem perzselik meg a növényzetet és nem égetik meg az ember kezét, ha valaki felveszi őket a földről.

GYARMATI LÁSZLÓ

Az írás az alábbi cikk felhasználásával készült: Dutch Meteor Society:
Recovering Meteorites – A short guide on how to recover a meteorite

Internet-ajánlat

Az MCSE rádiómeteoros honlapja: radiomet.mcse.hu