

# Hold a Naprendszer peremén

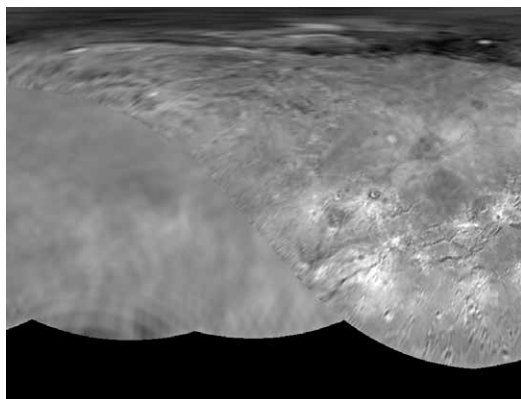
A New Horizons 2015. július 15-én haladt el a Pluto és holdrendszere mellett. A randevú során a második fő célpont a legnagyobb kísérő, a Charon volt, amelyet 27 ezer km-re közelített meg az űreszköz. A Charon meglepően változatos felszínű objektum, amely egyben az eddig meglátogatott legtávolabbi hold a Naprendszerben. Az alábbiakban a róla készült megfigyelésekről adunk rövid áttekintést.

Az szinképi mérések alapján eddig  $H_2O$  és  $NH_3$  jegeket sikerült kimutatni a Charon felszínén. Az előbbi lehet a fő felszínalkotó anyag, amely 1,65 mikrométeres hullámhosszon mutatkozó elnyelési sáv alapján legalább részben kristályos szerkezetű. Ennél ritkább az ammóniajég, amely eltérő hidratáltságú állapotban mutatkozik, tehát keverve van a vízjéggel. Ellentétben a Pluto változatos színű jeges anyagaival, a Charon kifejezetten szürkésnek tűnik, egyetlen vidéket kivéve. A hold északi sarkvidéki területe ugyanis feltűnően vöröses árnyalatú, amire pontos magyarázat egyelőre nincs. Az átmenetileg Mordor Macula névre keresztelt vidék a 45. szélességi körtől északra húzódik.

A furcsa terület keletkezésére a legvalószínűbb feltevés, hogy az itt időnként jellemző igen alacsony hőmérséklet miatt sok  $CH_4$  jég halmozódhat fel (bár utóbbit szinképi úton 2016 tavaszáig nem sikerült az adatokban azonosítani). A forgástengely sajátos helyzete miatt évtizedeken keresztül teljes sötétségben maradhat a kérdéses sarkvidéki terület, ekkor akár 20 K alá is csökkehet a hőmérséklet, és így a területen stabilan megmaradhat a  $CH_4$  jég, amely akár a Charon belsejéből, akár a Plútó légköréből is származhat. A térség később a Nap Lyman-alfa

sugárzásától kémiai átalakulásokon mehet keresztül. Ez az anyag a besugárzás hatására idővel hosszabb molekulaláncú szénhidrogénné alakulhat, amelyekből végül ún. tholinok (különböző hosszú szénláncú szerves molekulák) keletkeznek – utóbbiak pedig már stabilak lehetnek a Charon sarkvidékén nyaranta jellemző 50–60 K-es „melegben” is.

A jegek területi eloszlását a fiatal kráterek is befolyásolják. Közülük az Organa egy nemrég keletkezett sugársávós objektum, amely sok fagyott ammóniát mutat a törmeléktakarójában – ellentétben például a közeli Skywalker-kráterrel. Az első esetben erősen mutatkozó  $NH_3$  jég feltehetőleg a felszín alatt fordul elő nagyobb koncentrációban, és a becsapódás robbanása juttatta a felszínre. Az ammónia eloszlása erősen inhomogén a Charon felszínén; ez az anyag azért fontos, mert erősen csökkenti a vízjég fagyáspontját. Az ammónia-víz keverékből álló láva az egyik fő jelölt a Naprendszer külső vidékén fellépő kriovulkanizmus működtetőjének. Néhány ilyen, az Organa-kráter törmeléktakarójához részben hasonló, fiatal és világos becsapódásnyomtól eltekintve az  $NH_3$  jég kis koncentrációban viszonylag egyenletesen fordul elő a Charon felszínén. A fiatal becsa-



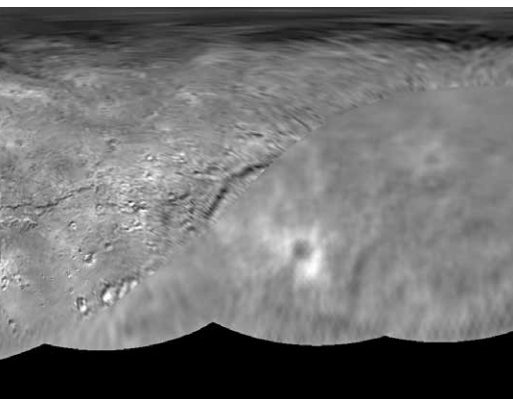
A Charon fotómozaik-térképe, amelynek egyes részei a közelítés különböző fázisaiban készültek, ennek megfelelően a felbontás 40 és 0,4 km között változik



A Charon egy töredezett vidékének áttekintő képe (fent), és egy 20 km széles rész kinagyított változata (lent). Érdeemes megfigyelni, hogy több kráter is felülírja a repedéseket, ami arra utal, hogy viszonylag idősebb töresekéről van szó

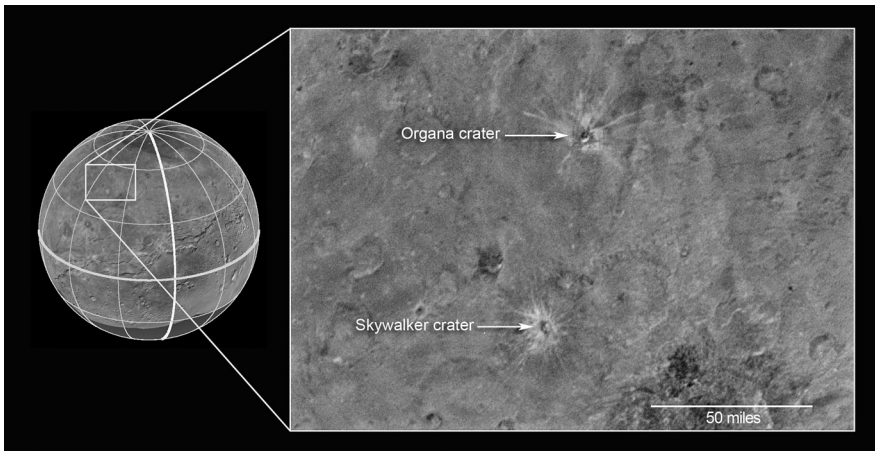
pódásos krátereknél koncentráció ammóniajég alapján az anyag a felszín alatt kis mélységben fordul elő, és a felszínre kerülve idővel elbomlik a sugárzások hatására.

A leglátványosabbak talán a tektonikus alakzatok, közülük a legfeltűnőbb az égitest jelentős részét körbeérő hatalmas repedés-rendszer, amely tágulással jöhetett létre.



A képződmény legalább 1600 km hosszú, de feltehetőleg az egész égitestet körbeéri, haladása mentén néhol 10 km-es szintkülönbségek is mutatkoznak. A tágulással keletkezett alakzat kialakulására még nincs biztos válasz, de jó eséllyel lehet egy kiterjedt, ősi felszín alatti óceán megfagyásának következménye.

A Charon főleg vízjég alkotta felszínén jó néhány becsapódásos krátert sikerült azonosítani. Ezek megfigyelése alapján még nehéz pontos korbecslést adni (további mérések és modellszámítások is szükségesek, például a vízjégben keletkezett kráterek időbeli állékonyságáról), de durva becslés alapján a legidősebb területek (főleg az egyenletlen északi félgömbön) közel 4 milliárd évesek lehetnek a Charon felszínén. Nagy kérdés, hogy itt, a Pluto naptávolságában lejátszódott-e a belső Naprendszerből ismert, Késői Nagy Bombázási időszaknak nevezett esemény, amely például a mi Holdunk nagy krátereit is létrehozta.



Az ammóniában gazdag Organa-kráter és az átlagos összetételű Skywalker kráter – talán az utóbbi az idősebb és ezért annál a sugárzások mára lebontották az ammónia nagyobb részét



Hamuszürke fény a Charon éjszakai oldalán a Pluto által visszavert napfénytől, míg a Charon korongjának bal alsó íve még közvetlen napfényt kap

A fent említett hatalmas tágulós repedésektől délre lévő, ideiglenesen Vulcan Planumnak nevezett síkságon végzett kráterszámlások mindenesetre fiatalabbnak mutatják ezt a vidéket az északi részekhez képest – de így is idős terület lehet. Az eddigi megfigyelések alapján az egész déli síkság közel hasonló topográfiai szintben van, ami egy egységes, kiterjedt keletkezési eseményre utal – elképzelhető, hogy kriovulkánikus tevékenységgel jött létre. Feltehetőleg a mélyből kinyomult jég töltötte fel a területet,

amely később tektonikus folyamatok révén tovább alakult, és viszonylag összetett, repedések szabdalta síksággá formálódott. A területen több 3–4 km magas kiemelkedés is mutatkozik, amelyeket 1–2 km mély árok vesz körbe, vélhetően itt a középben látható nagyobb blokkok lesüllyedtek és magukkal húzták a környező felszínt, kialakítva a mélyedéseket. Minderre viszonylag régen kerülhetett sor, a Charon változatos felszínformái valószínűleg az égitest kialakulása utáni fél-egy milliárd évben keletkeztek, talán egy belső óceán megfagyásakor fellépő táguláshoz kapcsolódva.

A New Horizons pontos mérései alapján a Charon átmérője  $1212 \pm 6$  km-nek, átlagos sűrűsége pedig  $1,702 \pm 0,021$  g/cm<sup>3</sup>-nek adódott, a maximális szintkülönbség a hold korongjának peremét vizsgálva 20 km körül lehet. A Charon anyagának egy része szilikátos kőzet, a maradék pedig főleg vízjégből áll. A Pluto–Charon rendszerről nyert újabb adatok és a friss modellszámítások alapján egyelőre nem sikerült biztosan azonosítani az égitestek keletkezési körülményeit, ugyanis a becsapódásos kilökődés elméletének (a Plutóból kiszakadó holdak lehetőségének) kedvező és kedvezőtlen megfigyelések is születtek.

*Kereszturi Ákos*



Asztrofotóiból saját könyvet szeretne?  
 Miért ne?  
 06-20-9759-232  
 www.PlanetPhotoBook.com

PlanetPhotoBook

# METEORITOK

magyar meteoritok is!  
 tektitek, könyvek  
 meteorit szakértés, azonosítás



Minden mintánk hivatalos IMCA  
 eredetiség igazolással érkezik!

www.hunmet.com  
 tel: 06 30 7767817



**EURODOME**  
**CSILLAGÁSZATI KUPOLÁK**  
 Automatizált vezérlő elektronika  
 Távcsőrendszerek, tervezés  
 tanácsadás, eredeti meteoritok  
 www.eurodome.hu

Téged is várunk  
 a Polaris  
 önkéntes  
 csapatába!



Polaris Csillagvizsgáló  
 ÓBUDA