

Ders 32: Merkür

Güneş Sistemi'nin en içteki en küçük gezegenidir. Güneş'in etrafında dönmesini 80 günde tamamlar.

1800'lerde ilk ayrıntılı teleskop gözlemleri yapılmıştır.

Güneşe çok yakın oluşu teleskop gözlemlerini son derece güçleştirmektedir.

1881-1889, G. Schiaparelli Merkür'ün yüzey haritasını yapmaya çalışmış ve Merkür'ün kendi etrafında dönme süresinin 88 günlük Güneş etrafında dönme süresine denk olduğunu önermiştir.

1962: Merkür'ün karanlık yarıküresinin mikrodalga çalışmaları, bu yarıkürenin oldukça sıcak olduğunu belgelemiştir.

1964'de Gordon Pettengil (MIT) radar gözlemlerini kullanarak, Merkür'ün kendi etrafında dönme süresinin Güneş etrafında dönme süresinin üçte ikisine denk olduğu sonucuna varmıştır. Bu da Güneş etrafında iki defa dönmeyi tamamladığında, üç defa kendi eksenini etrafında dönmeyi tamamladığı anlamına gelmektedir.

* Merkür aralarında 180° olan iki sıcak (kızgın) boylama sahiptir.

Güneşe bakan tarafında sıcaklık 740 K (467 °C) iken (Venüs'tekinden biraz daha küçük), karanlık tarafında ise 90 K (-183 °C)'dir. 88'günlük karanlık

Eğiklik (obliklik) gelgit etkilerinden ötürü 90°'dir.

Kutupta bir kraterin içindeki sürekli gölgelenmiş bölgelerdeki sıcaklıklar 60-100 K (-213- -173 °C) arasındadır.

Hidrojen-radar: Çok yüksek radar yansıtması (açık-renkli anomali): Gölgelemiş alanlarda donmuş su (buz) mevcut.

Mariner 10' Merkür'ü ziyaret eden tek uzay aracıdır: Merkür'ün yüzeyinin %45'ini görüntülemiştir:

* Bir çok krater bulmuştur (şiddetli kraterleşme).

* Hiç bir günlenme (ayrışma) yok. Plaka tektoniği hüküm sürmemektedir.

Merkür yüzeyinin arta kalan kısmı MESSENGER uzaya aracı tarafından görüntülenmiştir.

İki alan mevcuttur (jeolojik terimler):

- Yüksek araziler (yayla ve dağlık alanlar) (4.0 - 4.2 milyar yıl)
- Alçak düzlük alanlar (yazılar) (3.8 milyar yıl)

Caloris Havzası 1340 km genişliğindedir. Yeryuvarı'na benzer gezegenlerde ikinci en büyük çarpma krateridir.

Bileşim:

Kabuğun bileşimine ait hemen hemen hiç bir bilgi yoktur.

- Güneş gibi açık renkli nesnenin yanında olduğundan, spektroskopi yapmak çetindir.
- Güneş batımından sonra, yüksek hava kütlesi mevcuttur (Kötü alansal çözünürlük)

Hemen hemen özelliksiz soğurma tayfı:

- 0.9 mikronluk olası soğurma, düşük Fe'li piroksen

- 8-12 mikronluk zayıf soğurma belirtileri
 bronzit $Mg_{0.9}Fe_{0.1}SiO_3$
 albit (feldispat) $NaAlSi_3O_8$
 Clsodalit $Na_4Al_3Si_3O_{12}$

Öncü düşünce: Merkür'ün kabuğu başlıca plajiyoklastan, yani kayaç türü olarak anortozitten ibarettir.

Merkür aynı şekilde mikrometeorit çarpmalarından kaynaklanan çok zayıf bir atmosfere sahiptir. Na, K, güneş yelleri (H, He) ve gezegen gazsızlaşması

Merkür'ün Jeofiziği

Yüksek dengelenmemiş yoğunluk yüksek Fe/FeO oranını öngörmektedir.

Kondritik bir toplam bileşim varsayılması, gezegenin yarıçapının %75'ine denk bir çekirdek varlığını öngörmektedir.

Spektroskopi verileri Fe'ce fakir bir kabuğa işaret etmektedir.

Küresel bir kütlelenin oluşumunun yerçekimi enerjisinin aşağıdaki denklemle açıklanabileceğini göstermiştik:

$$E_g = \frac{-16}{15} \pi^2 G \rho^2 R^2$$

Bu kütleli toplayan malzemelerin enerjilerini ihmal edersek topluluğun minimum enerjisini göstermektedir.

Bu durumda Merkür için $E_g = 3 * 10^{30}$ J'dur.

Yeryuvarı için ise $E_g = 8 * 10^{30}$ J'dur.

Bu enerji herhangi bir şekilde kaybedilmeli ve ısıya dönüşmelidir:

$$\Delta Q = m C_p \Delta T$$

$$\Delta T = \Delta Q / m C_p$$

$$\Delta Q = E_g = 3 * 10^{30} \text{ J}$$

$$\text{Kütle (Merkür)} = 3.3 * 10^{23} \text{ kg}$$

$$C_p = 750 \text{ J / (k kg)} \text{ (% 70 metal, %30 silikat)}$$

$$\text{Dolayısıyla } \Delta T = 12,000 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ergime ısısı (katı durumdan sıvı duruma geçmek için gerekli olan) kayacı ergime sıcaklığına getirmek için gerekli olan ısıya denktir.

Bu Merkür'ün başlangıçta çoğunlukla ergimiş halde olduğuna işaret etmektedir. Isınsal soğuma dolayısıyla, ergimiş zon muhtemelen yalnızca dış birkaç yüz km ile sınırlı idi (magma okyanusu): Bu Merkür'de anortozitik bir kabuk öngörecektir midir? Bu durum metalik çekirdek, manto ve kabuğun oluşumlarının hemen hemen anlık olduğunu öngörmektedir.