

# Jüpiter'in Çevresinde Milyarlarca Amperlik Akım Şiddeti

Nigel HENBEST

Şubat 1992'nin başlarında Jüpiter'i geçen Avrupa uzay sondası Ulysses'in gönderdiği bilgilere göre, bu dev gezegenin manyetosferi-gezegeni saran "manyetik köpük" - Güneş Sistemi'ndeki en karmaşık şeylerden biridir ve Dünya'ninkinden çok farklıdır. Ayrıca en son Voyager uzay sondaları tarafından 1970'lerin sonlarında gözlenmesinden bu yana büyük değişikliklere uğramıştır.

Dünya'nın manyetosferinin şekli bir gözyaşı damlası gibidir; fakat Jüpiter'ininki daha basıktır, daha çok bir pisi balığına benzer. Şekil, uzayda gezegenin çevresinde dolanan ve gezegenin en büyük uydularının yörüngelerinin ötesine uzanan güçlü elektrik akımlarıyla belirlenmiştir.

Ulysses'in görevi, 1994'te Güneş'in güney kutbunun altından dolaşarak 1995'te kuzey kutbunun üzerinden çıkmaktır. Ulysses önce Jüpiter'e yönlendirilmişti. Böylece bu dev gezegenin yerçekim kuvveti, onu Güneş'e yönelmesinden önce gezegenlerin dolandığı düzlemin dışına doğru savuracaktı. Jüpiter'in güney kutbunun altından savrulup Güneş'e yönelmesinden önce, uzay aracı 8 Şubat'ta Jüpiter'in kuzey kutbunun sadece 450 000 kilometre (Jüpiter'in çapının yaklaşık 6 katından daha fazla) üzerinden geçti.

Ulysses'teki manyetometreden sorumlu olan Andre Balogh'a göre Jüpiter'le buluşma, kesinlikle planlandığı gibi oldu. Uzay aracı şimdi gezegen yörüngelerinin bulunduğu temel düzlemin dışında seyahat ediyor. Balogh ayrıca, "Ulysses tehlikelerden başarıyla kurtuldu ve aletlerin hiçbiri Jüpiter'in radyasyon alanından herhangi bir zarar görmedi" diyor.

Bu aletlerden bazıları, Jüpiter'in çok güçlü olan manyetik alanını da içeren çevresini araştırdı. Ulysses 12 yıldan beri Jüpiter'e yapılan ilk ziyaretçi gerçekleştiriyordu. 1970'lerde 6 yıllık bir zaman içinde iki Pioneer ve iki Voyager sondası gezegeni geçtiler. Bu sondalar sadece Jüpiter'in ekvatorunun üzerindeki bölgeyi katettiler ve ölçümleri gezegenin manyetizmasının Dünya'ninkinin daha büyük ölçekli bir versiyonu olduğunu gösterdi. Gezegenin manyetosferi Güneş'ten gelen yüklü partiküllerin oluşturduğu güneş rüzgârı tarafından sarılmış hemen hemen küresel bir bölgedir. Güneş doğrultusunun ters tarafında manyetosferin uzunca biri kuyruğu uzanmaktadır.

Ulysses, gezegenin kuzey-güney boyutunu araştırdı. Uzay aracı Jüpiter'in manyetosferine beklenen-

den birkaç gün daha önce, 2 Şubat'ta girdi. Jüpiter'i dolanmasından sonra manyetosferi 12 Şubat'ta - yine tahmin edilenden birkaç gün önce - terketti. Sonuçlar manyetosferin basık olduğu anlamına gelmektedir; Jüpiter'in yörünge düzleminde Jüpiter'in çapının yaklaşık 50 katına uzanırken, düşey doğrultuda bu mesafenin yarısından daha az bir uzunluğa erişmektedir.

Balogh, bu şekli gezegeni çevreleyen ince gazların içinde akan çok güçlü bir elektrik akımıyla açıklıyor. Akım, Jüpiter'in volkanik uydusu İo tarafından sağlanan kükürt ve oksijen atomlarıyla taşınmaktadır. Partiküller, başlangıçta gezegenin 421 000 km dışında İo'nun yörüngesini izlerler. İo'nun volkanik atıklar İo'nun yörüngesinin her tarafında gözlenmek-

te ve bir halka oluşturmaktadır. Ancak Ulysses atomların İo'nun yörüngesinde sürekli bir halka değil, ayrı yığılmalar oluşturduğunu buldu.

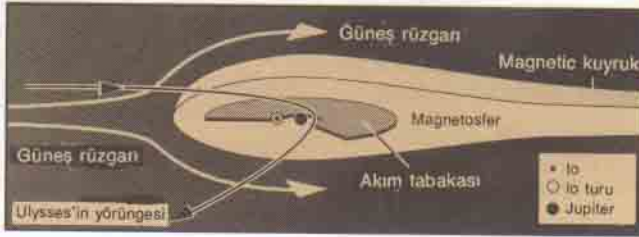
Jüpiter'in manyetik alanı tarafından yakalanan yüksek enerjili parçacıklar, atomları

iyonlaştırarak plazma oluştururlar. Plazma, İo'nun yörüngesinin ötesinde ince bir tabaka halinde genişlemiştir. Gezegen dönerken dıştaki iyonize gaz da Jüpiter'in manyetik alanı tarafından hızla döndürülmektedir. Ulysses, bu akım tabakasının Jüpiter'in çapının en az 40 katı uzaklara kadar etkin olduğunu buldu. Bu ölçüm, önceki uzay araçlarının yaptığı ölçümün yaklaşık iki katıdır.

Balogh'a göre bu plazma tabakası yaklaşık bir milyar amperlik bir akım taşıyor ve böylece Jüpiter'in içinde üretilen manyetik alandan bağımsız olan kendi manyetik alanını oluşturmaktadır. Manyetosferin dış taraflarında akım tabakasının oluşturduğu alan, manyetosferin basık bir şekil almasını sağlar. Yüklü partiküller ve radyasyon hakkında doğrudan yapılmış olan Ulysses'teki manyetometre ölçümleri ve deneylerden çıkarılan sonuçlar, ancak basık bir manyetosfer modeliyle açıklanabilmektedir.

Ulysses'in elde ettiği sonuçlara göre, Jüpiter'in bugünkü manyetosferi gezegenin yörünge düzleminde 1970'lerdeki ölçümüne göre iki kat daha fazla geniş görünmektedir. Balogh, "Sıcak plazma İo bölgesinden kurtulurken, manyetosfer bir balon gibi şişmektedir" diyor.

Plazmanın büyüklüğünün yıllara göre farklı olmasının iki sebebi vardır. Başlangıç olarak İo'daki volkanlar aralıklı olarak patlarlar. Ama bütün neden bu olamaz; çünkü İo şu anda fazla aktif olmamasına rağmen



Ulysses uzay aracı Jüpiter magnetosferinin ilk üç boyutlu görüntüsünü elde etmiştir.

# UZAKTAN KUMANDALI İLÂÇLAR

New York'tan bir doktor ve bir mühendis, doktorların sindirim sisteminde ilâçları istedikleri yere uygulamalarını sağlayacak bir uzaktan kumandalı ilâç kapsülü geliştirdiler.

Kapsül, küçük bir radyo alıcı ve verici, içi ilâç dolu bir depo ve bir pompadan oluşmaktadır. Kapsülü yutan hastalar, içerisinde birçok anten bulunan bir yelek giyerler. Antenler kapsülden gelen radyo sinyallerini toplarlar ve kemere takılan, normal bir walkmen büyüklüğündeki kontrol kutusuna gönderirler. Bu sinyaller sayesinde doktorlar, kapsülün pozisyonunu belirlerler ve uygun bölgeye ulaştığında da gönderilen bir sinyal ile ilâç salınırlar.

Buffalo'daki New York Devlet Üniversitesi'nden eczacılık profesörü Jerome Schentag, "Her ilâcin kesin olarak belli bir bölgeye hedeflenmesi gerekmektedir. Ama gerekli olduğu anda da ilâzence tek yöntem bu yöntemdir." diyor.

Aynı üniversitede mühendis olan David D'Andrea ile çalışan Schentag, yaptığı açıklamada, bağırsak içinde belli bölgelere ilâç verilmesi için

halihazırdaki yöntemin "Entübasyon" olduğunu söyledi. Bu yöntemde hastaya 6 m uzunluğunda, esnek bir tüp yutturulur. Tüp istenen bölgeye geldiğinde doktor, ilâci tüpün içine enjekte eder.

Şeker hastalarının, kan şekeri seviyesini kontrol etmek amacıyla almak zorunda oldukları insülin, yeni kapsülün ilk kullanımı adayı olacak. İnsülin, midede hemen parçalandığından ağızdan kullanılamamaktadır. Bazı nedenlerle hormonu enjeksiyon şeklinde alamayan hastalar da kapsülü kullanacaklardır. Kapsülün diğer bir kullanım alanı ise, lokal bağırsak hastalıkları olacaktır. Sorun neredeyse, ilâç tam olarak oraya verilebilecektir.

Schentag, gönüllü hastalar üzerindeki klinik deneylere 1992 yılında başlanacağını söylüyor. Bu nedenle de D'Andrea ve Schentag, kapsülün boyutlarını biraz daha küçültmeye çalışıyorlar. "Kapsülümüz şu anda yutulabilme büyüklüğünün üst sınırı olan 2,5 cm uzunluğunda." diyorlar.

New Scientist 4 Ocak 1992'den çev.:  
Nurullah OKUMUŞ

men manyetosfer büyümektedir. Plazmanın farklılığının ikinci nedeni, atomların lo'yu terkettikten sonra yerleştikleri lo'nun yörüngesindeki halka olabilir. Bu halkanın dış tarafları kararsızdır ve sık sık anı plazma patlamalarıyla iyonize madde akım tabakasına katılmak için halkayı terk eder ve manyetosferi şişirerek genişletir.

Ulysses, Jüpiter'e en yakın konumdayken lo'nun yörüngesinin hemen dışında bulunuyordu ve bu konumda 2,4 mikrotelsalılık bir manyetik alan ölçtü. Akım katmanı, bu alanın % 10'unu sağlıyordu. Geri kalanı Jüpiter'in manyetik alanından kaynaklanıyordu. Pioneer ve Voyager uzay araçları, gezegenin Dünya'dan 20 000 kat daha güçlü bir manyetik alana sahip olduğunu buldular. Manyetik eksen dönme eksenine 10 derecelik bir açı yapıyordu. Ulysses, aynı manyetik alanı yüzde birkaç doğrulukla ölçebilirdi. Balogh'un yargısına göre, manyetometre ölçümleri aynı gezegeni gösteriyordu.

Uzay aracındaki bir başka deney, toz parçacıklarının Ulysses üzerindeki çarpmalarını ölçtü. Bu, başka bir gezegene taşınan ilk toz detektörüdür. Gezegenler arasında Ulysses'e haftada sadece bir toz parçacığı çarptı. Ancak Jüpiter'i geçerken uzay aracı 8 kez 1 ile 10 mikrometre arasında çaplarda toz parçacıkları tarafından saldırıya uğradı. Kent Üniversitesi'nden ekibin başkanı Tony McDonnell, "Jüpiter oldukça tozlu bir çevre" diyor.

Jüpiter'in çok büyük çekim kuvveti gezegenler arası toz parçacıklarını çekerek Jüpiter'in yakınındaki

toz konsantrasyonunu gezegenlerarası uzaydaki konsantrasyondan yaklaşık yüz kat artırmıştır. Ulysses tarafından ölçülen sekiz toz vuruşundan ikisine, büyük ihtimalle Jüpiter'e bu yolla çekilmiş gezegenlerarası toz parçacıkları sebep olmuştur.

Ulysses, gezegenin ekvatorunun üzerinden geçerken altı tane başka toz parçacığına çarptı. Büyük bir olasılıkla onlar Jüpiter'in çevresindeki çok ince bir toz halkasının parçalarını oluşturuyordu. Bu Voyager 1 ve 2'nin kameralarının Jüpiter'e daha yakındayken keşfettikleri zayıf halkanın dış bölgesidir. Voyager sondaları, halkanın en parlak kısmının gezegenin merkezinden 129 000 kilometre uzakta olduğunu ve zayıf bir uzantıyla en az 200 000 kilometreye eriştiğini gösterdiler. Ulysses, şimdi toz halkanın bu uzaklığın iki katına veya daha fazlasına uzandığını buldu.

McDonnell'e göre küçük toz parçacıkları Jüpiter'in çevresinde dolanan yaklaşık kum taneleri büyüklüğündeki kaya parçalarıyla çarpışarak yontulmuşlardır. Çarpma başka bir taneden veya Jüpiter'in çekim kuvvetiyle çekilmiş gezegenlerarası toz parçacıklarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca tozun biraz lo'nun üzerindeki aktif volkanlardan püskürtülmüş de olabilir. McDonnell "Tozun bileşimi hakkında hiçbir verimiz yok; bundan dolayı onun kaynağı konusunda emin olamayız" diyor.

New Scientist 22 Şubat 1992'den çev.:  
Özgün DEMİRCAN