

Güneş...

Yaklaşabilmek Ne Kadar Olanaklı?

İNSANLIK neredeyse 500 bin yıldır, içinde yer aldığı sistemin yıldızını anlamaya çalışıyor. Ancak bugüne değin Güneş sisteminizin bu parlak ışığı, en az diğer yıldızlar kadar gizemli kaldı, çünkü astrofizikçilerin tek bir tür araştırma yöntemiyle yetinmeleri gerekiyordu: Güneş'i uzaktan izlemek.

Araştırmacıların çabaları nihayet sonuç verdi ve bu devasa kütleli (2 000 katrilyon ton, yani 2×10^{30}) olabildiğince yakından inceleme olanakları yaratıldı. Geçtiğimiz aylarda Avrupa ve Amerika ortak yapımı uzay araştırma aracı Ulysses, Güneş'in "yeraltını" araştırmak üzere uzaya fırlatıldı.

Güneş'in "Antarktika"sına yapılan bu uçuş aydınlatıcı olduysa da, yer istasyonuna gönderilen veriler, belli bir uzaklıktan yapılan inceleme sonucu derlenebilmiş verilerdi. Ulysses Güneş'e yalnızca 350 milyon kilometre yaklaşabilmişti. Bu da yaklaşık olarak Güneş'in yarıçapının 500 katı anlamına geliyor.

Dünya ile Güneş arası, 150 milyon km bile değilse, araştırma ve ölçümler neden Dünya üzerinden yapılamıyor? Dünyadan gözlem yapan teleskoplar, Güneş'ten gelen ve bu gaz küresinin bilimsel analizi için gerekli tüm fotonları algılayamaz. Yerin manyetik alanı, bu parçacıkların atomlarının çarptığı bir şemsiye görevini görür. Manyetik alanın bu yansıtma gücünü çıplak gözle bile gözlemleyebiliriz. Açık sonbahar ve kış gecelerinde, kutup bölgelerinde rengârenk kutup ışıkları parlar. Bu görüntü, Dünya'ya 1.6 milyon km/s hızla gelen ve atmosfere sürtünen bu parçacıklar tarafından yaratılır.

1976'da gönderilen Helios 2 uydusu şu ana kadar Güneş'e en çok yaklaşan cisim oldu. Güneş'i dikkate değer bir uzaklıktan, Güneş yarıçapının yalnızca 60 katı uzaklıktan gözlemledi.

Peki gelecekte, Güneş'e yarıçapının örneğin, 4 katı kadarlık bir mesafeden bakabilecek bir uzay aracı yapmak olanaklı olacak mı? Dahası, bu kadar yüksek bir sıcaklığa ne tür malzemenin yapılmış bir uzay aracı dayanabileceği? Yüksek sıcaklık bir yana, böylesi bir noktada asıl sorun, dünya üzerindeki orana 2 900 kat daha güçlü olan yoğun Güneş ışınımını olacaktır. Bu, bir yaz günü, öğle saatlerinde 2 900 Güneş'in aynı anda parlaması gibi bir etki yaratacaktır. Oysa Helios 2 uydusu, Dünya üzerine düşen güneş ışığının yalnızca 11 katına maruz kalmak durumundaydı ki, bu bile tasarımcılarını oldukça yormuştu.



Fransa'daki "Güneş fırını" Odeille. Dev parabol aynalarla güneş ışınları yakulamaktan sonra, yoğunlaştırılarak sinanan malzemenin üzerine odaklanıyor. Böylelikle metrekareye 10 milyon watt enerji düşüyor.

Bu tür bir görev için gerekli malzemeleri sınamak, dünya üzerinde yalnızca bir tek yerde olanaklı. Fransa'daki "Güneş fırını" Odeille, böyle bir uzay aracının karşılaşacağı yüksek ısıyı yaratabilecek kadar çok güneş ışığı toplayabiliyor. Dev parabol aynalarla, Güneş'in yaydığı ısı tutuluyor ve bir tür lazer ışınına dönüştürülüyor. Böylelikle, sinanan malzemenin 1 metrekaresine tam 10 milyon watt enerji odaklanabiliyor; yani, 10 000 kazgın elektrik ocağı, malzemeyi aynı anda ısıtıyormuş gibi bir etki yaratabiliyor.

Araçta kullanılacak malzemelerin hepsi bir bir sinandı ve hiçbiri erginmedi. Ne var ki gerekli olan yalnızca dayanıklı bir zırh değil. Uçuşun gerçekleşebilmesi için malzeme aynı zamanda hafif de olmalı ve son haliyle aracın toplam ağırlığı 250 kg'yi aşmamalı. Bu koşulları yerine getiren bir malzeme ancak birkaç ay önce bulunabildi. Bilgisayarda tasarlanan bir karbon bileşimi bu yarışta birincilikle bitirdi ve koni biçiminde olması düşünülen uzay aracının dışını kaplamaya hak kazandı.

Aracın her yönüyle düşünülmüş biçimi, Güneş tacının içinden geçiş sırasında 2124°C'nin üzerine çıkacağı hesaplanan sıcaklığın kapsül üzerine yayılmasını önüyor. Bu olağanüstü malzeme böylesine yüksek bir sıcaklığa dayanabildiği gibi, araç bilgisayarının, en şiddetli parçacık bombardımanları sırasında bile hiç sarsılmadan yaklaşık 1 000 tane Güneş fotoğrafı çekebilmesini de sağlayacak. Bu çekimler, 7 km büyüklüğündeki ayrıntıları gösterebilecek; yani uzaydaki diğer teleskopların

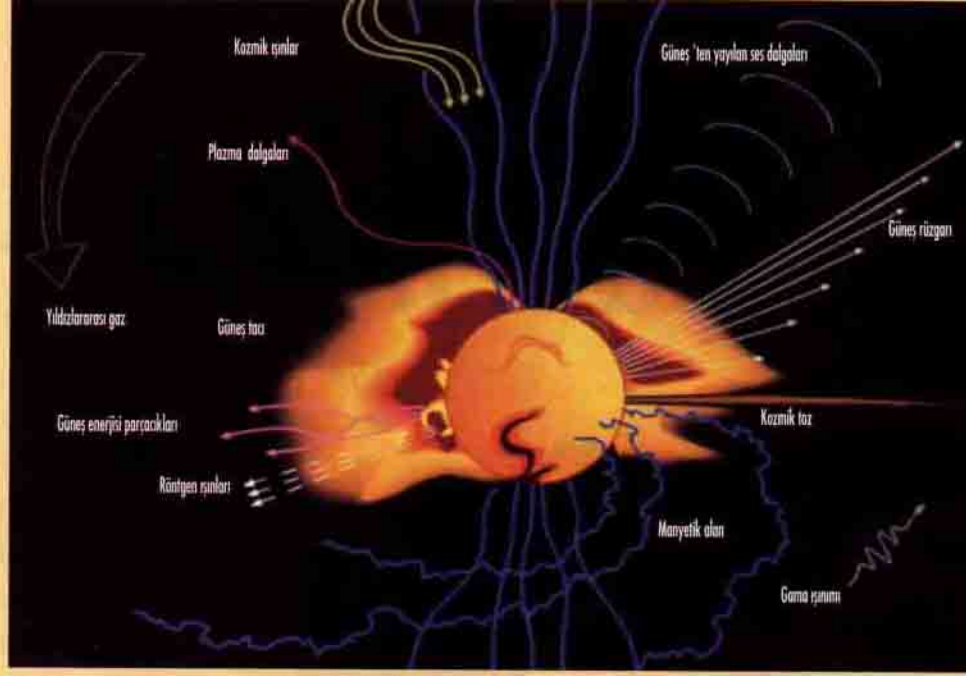
sağlayabileceğinden 10 kat fazla netliğe sahip fotoğraflar elde edilebilecek.

Projenin beklenen başarıyı sağlaması durumunda, bilimsel açıdan büyük kazançlar elde edilmesi umuluyor. Astrofizikçiler, şok dalgalarının evrene yayılan gizemli güneş rüzgarları konusunda bir açıklama getirebilecek. Meteorologlar ise Güneş etkinliğindeki azalış çöğalmalar ve bunların etkileri hakkında daha kesin tahminlerde bulunabilecek. Güneş lekeleri büyük bir olasılıkla iklimimizi etkilediği için bu önemli.

Milyarlarca yıldır kaynaşan bu cadı kazanına bakış, Güneş tacının içindeki sıcaklık milyonlarca dereceyi bulurken, yüzeyindeki sıcaklığın neden yalnızca 6 000°C olduğu sorusuna da bir yanıt getirecek. Hepsinden önemlisi, 16 milyon °C'lik çekirdekte olağüstü miktarda enerjinin nasıl üretildiğini sonunda öğreneceğiz. Güneş her gün katrilyon kilowatt saatlik enerji açığa çıkartıyor. Bu miktarda enerji üretilebilmek için 8 000 trilyon otomobilin yüksek hızda yanması gerekir.

Tüm bilim adamları, kuramsal olarak, Güneş'in içindeki maddelerin ne yolla enerjiye dönüştüğü konusunda aynı düşüncede: Elementlerin en basiti olan hidrojen çekirdeği, soygaz helyuma dönüşüyor. Bu sırada çok küçük bir kütle kaybı oluyor. Dört yapı taşından oluşan helyum çekirdeğininin, her biri bir yapı taşından oluşan dört hidrojen çekirdeğinden daha hafif olması da bunun kanıtı.

Bu kütle kaybı sonucu, enerji üretilmiş oluyor. Işınının çekirdek ergitme "fırını"ndan çıkıp Güneş yüzeyine ulaşması milyonlarca yıl sürüyor ve enerji yüzeye ulaştığında da artık, hiçbir şekilde, oluşum yeri olan Güneş çekirdeğindeki hali-



Güneş'ten yayılan ışınlar, gönderilmesi düşünülen araç için belki de en büyük tehdit. Proje dahilindeki hedeflerden biri de, bu ışınların incelenmesi.

ne benzemiyor. Ancak, hidrojen atomundan helyum çekirdeği üretimi işlemi sırasında, çekirdek füzyonunun değışmez ürünü olarak, iki de nötrino üretiliyor. Bu kütleless ürünler hiçbir engelle karşılaşmaksızın Güneş çekirdeğinden çıkarak, doğrudan evrene yayılıyor. Bir saniyede açığa çıkan nötrino sayısı öylesine fazla ki, 2×10^{16} ile ifade edilebilir ancak! Işık hızıyla 8 dakika içinde dünyamıza ulaşabilenler ise, bu rakamın küçük bir kısmı.

Bu "hayalet varlıkları" yakalayacak oldukça iyi hazırlanmış "ağ"lara gereksinim duyuluyor. Nötrinolar yoğun bir çalışmayla araştırıldı ve çekirdek ergimesi işlemi titizlikle hesaplandıysa da, enerji bilançosunda nedeni belirsiz bir açıklık çıkıyor ortaya.

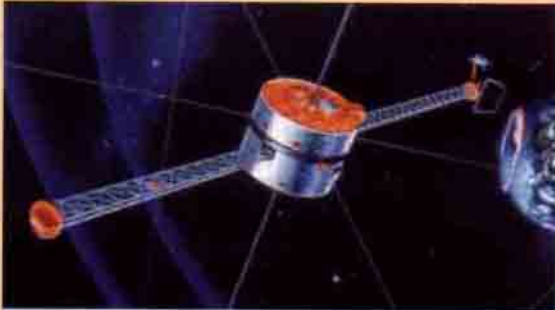
Bu durumu açıklayabilmek için mevcut kuramları bir kenara bırakıp yeni araştırmalara giriş-

mek gerekiyor belki de. Örneğin şimdiye kadar farkedilmemiş güçlü manyetik alanlar ya da bilim kurgu filmlerinde rastladığımız türden, mevcut kuramların içermediği durumlar olabilir. Her saniye dünyaya 48 milyar kilowatt saat enerji taşınıyor. Kabaca hesaplandığında bu, (Antarktika dışında) dünya karalarının her kilometre karesine yerleştirilmiş 134 milyon nükleer santralin bir araya geldiğinde üreteceği enerjiye denk düşüyor.

Dünyalılarda güneş ışığının nasıl oluştuğunu öğrenmeye bu kadar önem veriyor olmalarının nedeni, insanlığın en büyük düşlerinden biriyle yakından ilgili aslında: dünyada bir Güneş yapabilmek.

İlk hidrojen bombası kullanıldığından bu yana, en azından bir tek şey açıklık kazandı: Güneş'te enerji, hidrojen çekirdeği tepkimesiyle oluşuyor. Henüz açıklık kazanmamış konu ise, bu kimyasal tepkimenin dünya üzerindeki bir "Güneş fırını"nda nasıl denetim altına alınabileceği. Böyle bir füzyon reaktörüyle dünyanın bütün enerji sorunları bir anda çözümlenmiş olurdu. "Yakıt maddesi" hidrojen, okyanuslarda istemediğimiz kadar çok miktarda bulunuyor nasıl olsa...

Ancak hidrojen reaktörünün işe yaramaya başlayabilmesi için, Güneş çekirdeğinde neler döndüğünün tam olarak bilinebilmesi, yani bir uzay aracının Güneş'e olabildiğince yaklaşması gerekiyor. Ne var ki Güneş yüzeyi ile araç arasındaki mesafe ne kadar düşük olursa, Güneş'in içindeki değışik katmanlardan yayılan çekimgücü de o kadar büyük olacaktır. Tüm bu düşünceler ne kadar çekici görünsün de, sonuca ulaşmak için konuyu her yönüyle ve titizlikle ele alabilmek çok önemli. Bunun için de zaman gerekiyor kuşkusuz...



ABD uydusu Wind, 1994 Kasım ayından bu yana "Librasyon Noktası"nda konuşlandırılmış durumda. Dünya ve Güneş'in çekim güçleri, aracı dengede tutuyor.



Alman - ABD ortak yapımı Helios, Güneş'ten yayılan enerji ile ilgili ölçümler yapıyor.

ABD uzay aracı Ulysses de 1994 Haziran ayından bu yana Güneş'in güney kutbundan veriler iletiyor.

Joseph Scheppach
P.M. Nisan 1995
Çeviri: Emel Taştekin