

Uzay Çöplüğü

10 Şubat 2009'da Sibiryaya semalarında Türkiye saatiyle 18.56'da, 800 km yükseklikte çok ilginç bir olay gerçekleşti. Her biri saatte yaklaşık 27.000 km/sn hızla giden Amerikan iletişim uydu ağına ait Iridyum-33 ve Rus askeri uydusu Cosmos-2251, 90 derecelik açıyla çarpıştı. Çarpışmanın etkisiyle her iki uydu da enkaz haline gelerek uzay boşluğuna dağıldı. Bu olay, insanlık tarihi boyunca uzayda gerçekleşen en büyük kaza olarak kayıtlara geçti. 15 Şubat sabahı New Mexico'dan Kentucky'ye kadar uzanan bölgeden 911 acil servisine çeşitli ihbarlar yapıldı. Kayıtlar bölgede yaşayanların, gökyüzünden yanarak düşen cisimler gördüklerini, evlerin pencerelerinin sarsıldığını ve büyük patlamalar duyduklarını bildirdiklerini gösteriyor. Amerikan Ulusal Okyanuslar ve Atmosfer Araştırmaları Daire Başkanlığı (NOAA) yaptığı arama çalışmaları sonucunda bölgede enkaz izine rastlamadı. Yanan cisimlerin uydu enkazı olduğu açıklandı. Duyulan gürültü ve patlamalar da enkazın atmosfere girip yanarak parçalanmasıyla oluşmuştu. Ses üstü hızla giden parçalar ses bombası etkisi yapmıştı. Anlaşılan çarpışma sonucu Dünya'ya doğru savrulan enkaz parçaları atmosfere girmiş ve yanarak kül olmuştu. Uydulardan geriye kalan binlerce metal parçası yörüngede yol almaya devam ediyor ve halen kullanılan uydular için büyük tehlike oluşturuyor.



Faydalı bir işlevi olmayıp halen dünya yörüngesinde dolanan her şey uzay çöplüğü olarak adlandırılabilir. Bu çöp, uzay mekikinin yüzeyinden kopmuş bir boya parçası veya küçük bir vida olabileceği gibi, görevini tamamlamış, seyrine kontrol dışı devam eden bir uydu da olabilir. Henüz tanımlanmamış enkaz parçalarının yanı sıra, uzay yürüyüşü sırasında astronotların ellerinden kaçırdığı vidalar, bir eldiven ve hatta bir takım çantasının yörüngede olduğu bilinmektedir. Milyonlarca lira değerindeki uzay çalışmalarının ve astronotların güvenliği için bu çöplerin takibi, boyut ve yörüngelerinin tanımlanması zorunludur. Uzay projelerinin başarısı her türlü risk değerinin belirlenmesine bağlıdır. Bu sebeple uzay çöplüğünün güncel bir şekilde modellenmesi gerekir. Uzmanlar 10 santimetreden büyük 11.000 kadar cisim saptamış durumdadır. Boyu 1 ile 10 cm arasında 100.000, 1 santimetreden küçük milyonlarca parça olduğu düşünülmektedir.

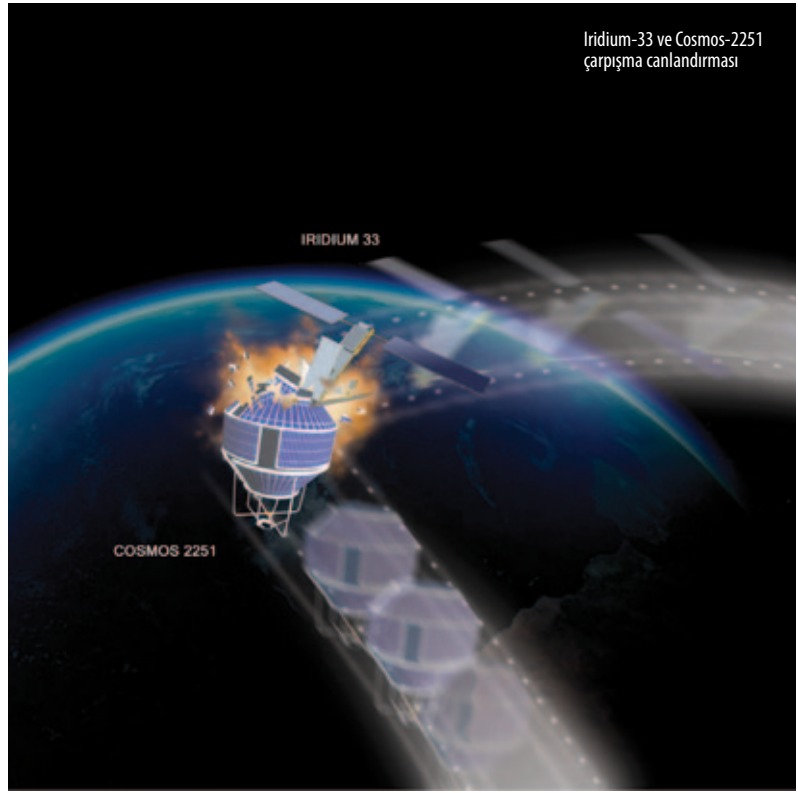
Bu türden küçük, ancak süper hızlı parçacıkların koordinatlarının belirlenmesinde farklı yön-

temler izlenir. Bunlardan birinde ani manevralar yapabilen geniş alan tarama kabiliyetine sahip optik teleskoplar kullanılır. Enkazdan yansıyan ışık hem görsel, hem de tayfsal olarak incelenir. Her maddenin ışık tayfı parmak izi gibi tanıda kullanılabilir. Uzay endüstrisinde kullanılan malzemeler ve dolayısıyla beklenen tayf şekilleri sınırlıdır. Veri ile model eşleşmesi yapılarak malzemenin yapısı tanımlanır. Bu tür bir çalışmada, 1,6 metrelik NASS teleskobuyla yaklaşık 700 km yükseklikte gezinen 20 cm uzunluktaki enkaz parçacığının beyaza boyalı alüminyum olduğu tespit edilmiştir. Ancak her madde ışığı yansıtmayabilir; bu durumda teleskoplarla tespiti imkânsızdır. Bu türlü maddeler x-ışını radarları kullanılarak tespit edilir. Radarlar teleskoplara kıyasla daha küçük boyutlardaki (10 santimetreden küçük) çöpleri tespit edebilse de, 1 milimetreden daha küçük çöpler bu yöntemle de tespit edilemezler.

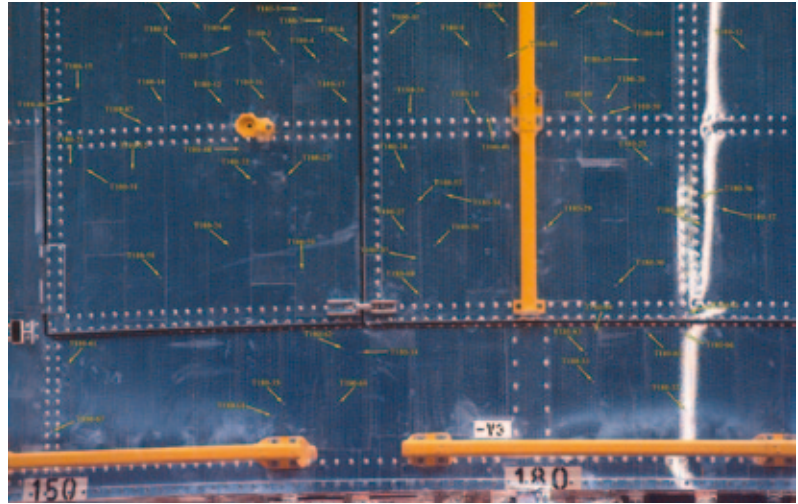
Milimetre-altı boyutundaki küçük parçalar için yerinde ölçümler yapılır. NASA, farklı malzemelerin çarpma etkileşimlerini incelemek üzere, farklı zırh malzemeleriyle kaplı, otobüs büyüklüğünde LDEF adlı bir uydu gönderdi. LDEF'in yüzeyinde 6 yılda 20.000 kadar mikrokrater oluştu. Bunlardan ancak 1000 kadarının yörüngesi, çarpma hızı ve açısı tespit edildi. Bunlara ek olarak, uzay görevinden dönen her mekiğin başta kokpit camları olmak üzere bütün dış yüzeyi detaylı bir şekilde mikrokrater taramasından geçirilir. Krater neden olan maddenin kimyasal analizleri yapılır. MIR uzay istasyonu ve Hubble Uzay Teleskobu'nun arızalanarak değiştirilen parçalarının analizleriyle de mikroçöpler hakkında çok önemli bilgiler edinildi.

Bugün uzay çöplerinin önlenmesi ve kontrolü NASA ve ESA'nın (Avrupa Uzay Ajansı) öncelikli programları arasındadır. Yeni çöplerin oluşumu önlenemezse, Dünya'mız yörüngesindeki kirliliği de temizleyebilir. Atmosferin üst katmanlarındaki gaz yoğunluğu çok düşük olmakla birlikte, yerden 1000 - 1500 kilometreye kadar yükseklikteki uydularda irtifa kaybına ve uyduların atmosfere girerek yanmalarına sebep olur. Örneğin, bu etkinin Türkiye'nin ilk uzaktan algılama uydusu olan 685 km yörüngedeki BiLSAT'ta günde 1,5 metrelik bir düşmeye neden olduğu tespit edilmiştir. Yaklaşık 300 yıl içerisinde BiLSAT'ın doğal yollarla atmosfere girerek yanması bekleniyor.

Ocak 2007'de Çin'in, devre dışı kalan bir uydusunu, anti-uydu roketi kullanarak patlatması uzay çöplüğüne binlerce yeni parça ekledi. Çin'in, diğer süper güçlere gözdağı verme niyeti taşıyan bu so-



Iridium-33 ve Cosmos-2251 çarpışma canlandırması



Hubble'in değişen parçası üzerinde saptanan onlarca mikrokrater

rumsuz davranışı, soğuk savaşın uzaya taşınmasının ne gibi tehlikeleri tetikleyeceğini göstermiş oldu. Uzayın silahsızlandırılması politikalarının gereğini gündeme getirdi. Doğal kaynakları kirletip tüketerek dünyadaki sonunu hazırlayan insanlığı, acil tedbirler alınmazsa yaşanılacak yeni bir gezegene ulaşmak için çıkacağı uzay seyahatine tehlikeli bir çöp yığını içinden geçerek başlamak zorunda kalacaktır.

Kaynaklar

"Satellite Collision Leaves Significant Debris Clouds", *Orbital Debris Quarterly News*, Nisan, 2009.

<http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov>
Lite J., "New space litter: Astronaut loses tool bag", *Scientific American*, 19 Kasım 2008.