



Toutatis adı verilen yaklaşık bir kilometre çapındaki gök taşının bulucusu gökbilimci Jean-Louis Heudier'e göre, Toutatis, 26 Eylül 2000'de Dünyamızın sürtünürcesine yakınından, bizi Ay'dan ayıran uzaklık kadar bir mesafeden geçecektir. Bu gök taşının yörüngesi, her an etraftaki çeşitli gök cisimleri tarafından değişime uğratılabileceğinden, gök taşının doğrudan doğruya Dünyamıza çarpma ihtimali de göz ardı edilmemelidir.

4 Ocak 1989'da Jean-Louis Heudier, Robert Chemin, Alain Maury ve Christian Pollas, Côte d'Azur gözlemevinin Caussols yaylasının üzerinde kurulmuş teleskoplarından biri sayesinde yeni bir asteroit keşfettiler. Yüzlerce metrelik bir çapı olan bu cisim, Güneş'in etrafında Dünyamızinkiyile kesişen bir düzlemde hareket etmekte ve aşağı yukarı dört yıl süren bir devre içinde düzenli biçimde Güneş'e 98 milyon kilometre yaklaşarak sonra Güneş'ten 209 milyon kilometre kadar uzaklaşmaktadır. Dolayısıyla, adını Galyalıların Toutatis ilahından alan bu asteroidin Güneş'ten 150 milyon kilometre uzaklıkta hemen hemen daire biçiminde bir yörünge çizen Dünyamız ile çarpışması tehlikesi, gerçekten ciddiye alınmalıdır.

Böyle bir çarpışmanın hangi tarihte olacağını kesinlikle belirlemek güçtür; çünkü gök taşının yörüngesi hakkındaki bilgilerimiz hâlâ noksandır ve küçük boyuttaki bir gök cisminin çekimsel etkilemelere karşı çok duyarlı olduğunu unutmamak gerekir. Ancak To-

26 EYLÜL 2000'de DÜNYAMIZA BİR GÖK TAŞI MI ÇARPACAK?

Amey-Chartal Levassour-Regourd



utatis, önümüzdeki Ocak ve Şubat aylarında epey parlak olacak, 11. kadirde (parlaklık derecesine) ulaşacak. 11. kadirde bir cisim, çıplak gözle en zor seçilen yıldızlardan bile 100 kat daha sönüktür; ama teleskoplar için oldukça kolay gözlenebilir bir parlaklıktadır. Bu durumda astronomlar, Toutatis'in yörüngesini ve fiziksel özelliklerini daha iyi anlayacaklar.

Nasıl ki, bir nehir yatağında taştan çok kum tanesi varsa, Güneş sisteminde de 100 metre - 10 km büyüklükteki asteroit ve kuyrukluysıldızlardan çok boyları birkaç metreden birkaç mikrometreye kadar değişen küçük topak ve tozlar vardır. Bu uzay çakılları sık sık dünya atmosferine girer, atmosferin yoğun tabakalarında sürtünmeyle yanarlar. Bunların yer yüzüne düşen metal ya da taş biçimindeki kalıntılarına meteorit adını veriyoruz. Çoğu küçük olduğu için Dünyamıza bir zarar vermez. Yakın tarihte büyük bir gök taşının atmosferde patlamasından

Geçen yılın Ocak ayında, asteroitleri gözleyen yirmi uluslararası uzmanın hazırladığı NASA raporuna göre, Güneş sistemimizde dolanan tehlikeli 200 gök taşından % 25'i, eninde sonunda yer yüzüne çarpacaktır.

kaynaklanan bir felaket, Tunguska'daki patlamaydı. Bu patlama, 30 Haziran 1908 sabahında Orta Sibirya'da Yenissei nehrinin yakınlarında olmuştu. Patlamanın doğurduğu alev rüzgârı, 2000 kilometre karelik bir alanda tayga, bataklık ve turbalıkları kasıp kavurmuş, ayrıca yukarı atmosfere çok miktarda toz çıkmasına yol açmıştı. Gök taşının muhtemelen 100 metre kadar bir çapı olduğu ve stratosferi hızla geçerek yerden 6 ilâ 9 kilometrelik bir yükseklikte parçalanmış bulunduğu tahmin edilmektedir.

22 Mart 1989'da kafamıza başka bir gök taşının düşmesine ramak kalmıştı. O tarihte, "1989 FC" olarak adlandırılan tahminen 200-400 metre çapındaki bir asteroit, Dünyamızın 690 000 kilometre yakınından geçmişti. Bu, astronomi açısından bir yakın mesafe rekoru sayılmaktadır. Eğer Dünyamıza düşseydi, 5 ilâ 7 kilometre çapında bir krater açacağı ve etrafındaki alanı tahrip edeceği hesaplanmıştır. Belirttiğimiz yakınlık rekoru, 18 Ocak 1991'de Dünyamızın sadece 170 000 kilometre yakınından geçen "1991 BA" tarafından kırılmışsa da, bu gök cisminin çapı sadece 5 ilâ 10 metre kadardı.

Gözlenen Asteroitler Beş Bini Aştı

Güneşimizin etrafında sadece dokuz gezegen değil, kuyrukluysıldızlar ve asteroit dediğimiz küçük planetler de dolanmaktadır. Şimdiye kadar bine yakın kuyrukluysıldız tespit edilmiştir. Beş bini aşkın asteroit de gözlenmiş ve kayıtlara geçmiştir. Elbette sadece nispeten parlak ve dolayısıyla hayli büyük boyutlarda olan cisimler belirlenebilmektedir; halbuki seçilemeyecek kadar sönük binlerce, hatta milyonlarca küçük gök cismi bulunmaktadır. Gezegenlerin yörüngeleri hemen hemen daireseldir. Bazı kuyrukluysıldızların ve özellikle Mars ile Jüpiter arasındaki kuşakta bulunan birçok asteroidin yörüngeleri de oldukça daireseldir. Güneş'in etrafında daha elips biçiminde yörüngelerde ve ekliptiğe yakın düzlemlerde dönen kuyrukluysıldızlarla asteroitler de vardır ve bunların yörüngeleri Dünya'nın yörüngesiyle kesişebilir. Bunlar, bu kesişme noktalarından aynı zamanda geçerlerse, çarpışma ihtimali vardır.

Bugün yörüngesi dünyamızınki ile kesişen 100'den az kuyrukluysıldız biliyoruz. Ne var ki, gözlem araçlarındaki gelişmeler, her yıl yenilerinin bulunmasını sağlamaktadır. 1980'de yörüngesi Dünya ile kesişen 50 kadar asteroit bilinirken, günümüzde bu tür bilinen asteroitlerin sayısı da 200'e yaklaşmıştır.

Bize yakın kuyrukluysıldızların ve asteroitlerin sayısı devamlı olarak değişmektedir. Bunun sebebi, yakın yıldızlardaki ve dev gezegenlerdeki çekimsel dalgalanmalar dolayısıyla Güneş sistemimizin iç kuşa-

ğına yeni kuyrukluyıldızların salınmakta olmasıdır. Kuyrukluyıldızların buzdan, kayadan ya da tozlardan oluşan çekirdekleri, eliptik bir yörüngede Güneş'in yakınından geçerken yavaş yavaş aşınmakta, parçalanmakta, hatta bütünü yok olmaktadır. Buz tabakası yalıtıcı bir katman ile örtülmüş ya da buharlaşmış olan bir kuyrukluyıldız, bir asteroit ile karıştırılabilir. Nitekim bazı belirtilere bakarak İkarus, Oljato ve Faeton gibi asteroitlerin aslında belki de ölü kuyrukluyıldızlar olduğu sanılmaktadır.

Tahmin edildiğine göre, Dünya'ya düşmesi tehlikesi olan küçük gök cisimlerinden % 25'ini kuyrukluyıldızlar, % 75'ini ise asteroitler oluşturmaktadır. Bunlardan 2000 kadarının çapının 1 kilometre ya da 1 kilometreden daha büyük; 200 000 kadarının çapının 100 metre ya da 100 metreden daha büyük olduğu hesaplanmıştır. Cisimlerin sayısı, çaplarının karesi ile ters orantılı olarak artmaktadır.

Dünya ile bir çarpışma yörüngesine giren kuyrukluyıldızlar ya da küçük gezegenler, yerin yüksek atmosfer tabakalarına saniyede 10 kilometreyi, yani saatte 36 000 kilometreyi aşan nisbi bir hızla girmektedirler. Burada Ay'dakinin aksine, en kırılgan yapıda olanlar atmosferin yoğun tabakaları tarafından frenlenerek kızışmakta, buharlaşmakta ve parçalanmaktadır. Ne var ki, atmosferimiz Dünya'ya erişen büyük çaplı meteoritlere ve kompakt yapıdaki gök cisimlerine karşı bir koruma sağlayamamaktadır. Dünyamızın özellikle son zamanlarda volkanik ya da tektonik olaylara sahne olmamış Doğu Avrupa, Kuzey Amerika ve Avustralya gibi bölgelerinde, 150 kadar çarpma krateri ortaya çıkarılmıştır. Bunlar arasında, Amerika Birleşik Devletleri'nin Arizona eyaletinde bulunan 1,2 kilometre çapındaki ve 180 metre derinliğindeki krater günümüzde bile şeklini bozulmadan mükemmel biçimde korumuştur; çünkü ancak 50 000 yaşındadır. Daha eski olan Fransa'daki Rochechouart ve Almanya'daki Ries kraterleri, 25 kilometrelik çaplarına rağmen, ancak bazı jeolojik belirtiler sayesinde seçilebilmişlerdir.

Son zamanlarda bir de çok daha zorlukla ortaya çıkarılmış olan ve Meksika'nın Yukatan bölümünde yer alan Chicxulub kraterinden söz edilmektedir.

KUYRUKLUYILDIZLAR NEDEN DÜŞÜYOR?

Güneş sistemi, Samanyolu çevresinde 250 milyon yıl süren bir dönüşü sırasında yaklaşık 66 milyon yıllık bir devresellikle galaktik düzlemin bir tarafından diğerine geçer. Madde yoğunluğu, galaktik düzlem yakınlarında maksimum olduğundan, Güneş sisteminin her 33 milyon yılda bir bu düzlemin içinden geçmesi, gezegen sistemimizin yakınlarında dolanan kuyrukluyıldızların yörüngesini etkileyebilecek ve Dünya'ya düşmeleri riskini arttıracaktır. Büyük çarpma kraterlerinin yaklaşık 32 milyon yıl arayla ortaya çıkışı, bu varsayımı doğrular gibi görünmektedir.

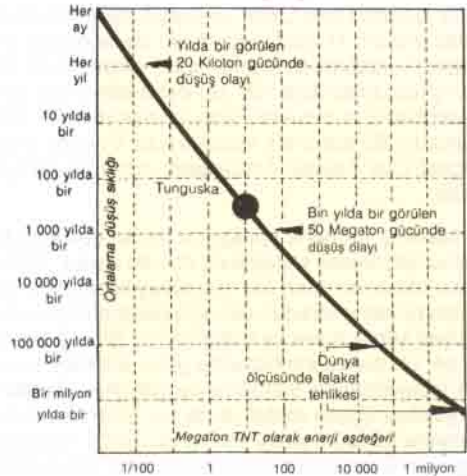


Burada yakınlarından geçmiş olan uzay sondası Galileo tarafından kabataslak bir fotoğrafı çekilmiş Gaspra asteroitidir.

Bu kraterin 180 kilometrelik bir çapı olduğu ve günümüzden 65 milyon yıl önce meydana geldiği söyleniyor. Yaklaşık 20 kilometre çapındaki bir asteroit tarafından oluşturulmuş bu kraterin atmosfere yoğun miktarda toz püskürtülmesine yol açtığı ve tebeşir (kretas) çağından üçüncü çağa geçiş sırasındaki iklim değişikliğine katkıda bulunduğu sanılıyor.

Yapılan risk hesapları, çapı 10 metreyi aşkın bir kuyrukluyıldız ya da asteroit çekirdeğinin ortalama 50 yılda bir, 100 metreyi aşkın bir çekirdeğin ortalama 300 yılda bir, 1 kilometreyi aşkın bir çekirdeğin ise ortalama 500 000 yılda bir kere Dünyamıza eri-

ASTEROİTLERİN VE KUYRUKLUYILDIZLARIN DÜNYAYA DÜŞÜŞ SIKLIĞI



KITALAR ÜZERİNDE BELİRLENMİŞ ÇARPMA KRATERLERİ



şebileceğini göstermiştir. Birinci halde (çapı 10 metreyi aşmışsa), yer yüzündekiler için bir ölüm tehlikesi yoktur. Cisim, yukarı atmosferde atom bombası patlaması ile karıştırılabilen bir patlamayla parçalanacaktır. İkinci halde (çapı 100 metreyi aşmışsa), Tunguska felaketinde görülen çapta bir yıkıma sebep olacaktır. Bu da, büyük bir başkent ve dış mahallelerini içine alan bir alanı etkileyeceği anlamına gelir. Hasarın büyüklüğü, düşüş yerine bağlı olacaktır. Dünyamızın büyük bölümleri okyanuslar, ormanlar, çöller ve buzlarla kaplı olduğu için, aşırı bir korkuya kapılmamız gereksizdir.



Burada gösterilen 1987 süpernova patlaması gibi bir patlama, Güneş sistemimizin yakınlarında olsaydı, Dünya'nın ozon örtüsünü kalbura çevirebilirdi. Bunun sebebi, yüksek enerjili protonların stratosferde ozonu ayrıştıran zincirleme reaksiyonlara yol açmasıdır.

Dünya Çapında Bir Felaket

Son durum (çapı 1 kilometreyi aşkın bir cismin yer yüzüne düşüşü), gerçekten korkunçtur; çünkü artık yerel bir âfet değil çevre sistemlerinin bozulmasına, ürünlerin mahvına ve toplu ölümlere yol açan dünya çapında bir felaket söz konusu olacaktır. Eğer cismin çapı 10 kilometreden de fazlaysa, tam anlamıyla hayat türlerinin ve bildiğimiz dünyanın sonu gelecektir.

Anlattığımız bu riskler düşük görüne bile, gene de NASA'nın önderliği ile uluslararası uzmanlardan oluşan "Uzaydan Korunma Araştırmaları" komitesi kurulmuştur. Gözetilen birinci hedef, önce Dünyamıza yakın ve çapları 100 metre - 1 kilometreyi aşkın bütün kuyrukluysıldızlar ile asteroitlerin belirlenmesidir. İkinci hedef ise, bunların Dünyamıza çarpmasını önleyecek tedbirlerin alınmasıdır. Birinci hedefe, yani bir çarpmayı vaktinde haber almamızı sağlayacak 2 ilâ 3 metre çaplı üçü kuzey üçü güney yarımkürede bulunacak altı teleskoptan oluşan bir teleskop ağına ancak 20 yıl sonra erişebileceğimiz sanılıyor. İkinci hedefin gerçekleştirilmesi, yani Dünyamızı tehdit eden bir gök cisminin onun yörüngesini değiştirebilecek bir uzay aracının yollanması, henüz bizim teknik gücümüzle mümkün olmamaktadır. 1993 Ocağında ABD'nin Arizona eyaletindeki Tucson şehrinde toplanması öngörülen uluslararası bir konferansta, gök cisimlerinin yer yüzüne çarpmasının etkisi ve bunların yollarından sapıtılması konuları ele alınacaktır.

Görülüyor ki, asteroitler ve kuyrukluysıldızlar, hayatımızı ve medeniyetimizi tehdit eden âfetlerden sayılmalıdır. İnsan türü ortaya çıkmadan önce, 4,6 milyar yıla yakın bir süre, oluşma halindeki gezegenler

OCAK AYINDA GÖKYÜZÜ

Bu ay soğuk havalara rağmen, bulutsuz geceleri evde ziyarı elmemek gerek. Çünkü Orion, gözleyenlere eşsiz güzellikler sergiliyor. Şimdi bunları inceleyelim:

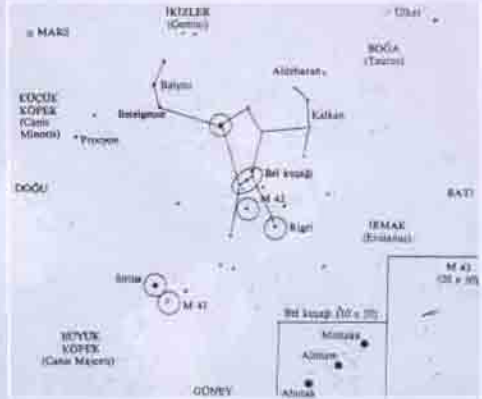
Betelgeuse: Betelgeuse (Betelgüz), bize 520 ışık yılı uzaklıkta yer alan kırmızı renkli dev bir yıldız. Çapı 400 milyon kilometre, yani diğer yıldızlarla kıyaslandığında bile hacimce bir dev. Betelgeuse kütle az olduğu için genişlemiş ve soğumuş yaşlı bir yıldız. Ayrıca bir "değişken". Her 2110 günde bir kere sonükleşip parlıyor. Fakat bu, pek düzenli olmuyor.

Bel kuşağı: Orion'un en önemli değer bölgelerinden biri, avcının belini temsil eden bir çizgi üzerine dizilmiş üç adet yıldızdan oluşan Bel kuşağı. Dürbünle gözlem yapanlara özellikle Mintaka ile Alnilam'ın arasındaki bölgeyi gözlemlerini öneririm. Takımyıldızın en kalabalık bölgelerinden biri burası. Mintaka ise dürbün için ideal bir çift yıldız. Gözleyenler bu çift yıldızın renkleri hakkında farklı şeyler söylüyorlar. Bakalım siz ne renk göreceksiniz?

M41: Orion'un en önemli bölgesi, Bel kuşağının güneyinde yer alan Büyük Orion bulutsusu (Messier kataloğu 42 numara). Yeni oluşmakta olan yıldızların merkezde yer aldığı bu gaz bulutu, bu ayki en önemli hedef cisimimiz. Bu gibi yıldız "doğuran" bulutlara Aydınlık bulutsu diyoruz. 10 x 30 lük bir dürbünle iki yıldız grubunun arasında silik bir topak gibi görünüyor. Eğer 20 x 50 lük bir dürbünle güzel, karanlık bir gecede gözlerseniz, M42'yi tipki fotoğraflarındaki gibi görebilirsiniz.

Rigel: Orion takımyıldızının ikinci parlak yıldızı Rigel, bize 900 ışık yılı uzaklıkta. Rigel 60 000 Güneş'e eşdeğer bir güçte ışıyor. Çapı ise Güneş'in 42 katı. Uzayda saniyede 25 kilometrelik bir hızla bizden uzaklaşıyor. Orion'u gözlerken bir Rigel'e, bir de Betelgeuse'e bakın. aralarındaki belirgin bir renk farkı göreceksiniz.

Sirius: Dünya'dan görülen en parlak yıldız olan Sirius, Orion'un doğusunda Canis Majoris (Büyük köpek) takımyıldızının bir üyesi. Parlak beyaz (mavimsi) rengi, yüzeyinde 10 000 °C'a ulaşan sıcaklığın sonucu. Güneş'in 60 katı ısıtmaya sahip olan Sirius, 3 Güneş kütlelerinde. Çapı ise Güneş'in 2.5 katı. Ortalama yoğunluğu 0.81 g/cm³, yani bir şekilde Sirius'u uygun bir okyanusa koyarsak, batmayacak. Sirius'un çevresinde 50 yılda dönen bir eşi var. Bu ikinci yıldız, beşinci yıldız kalıntısı olan Be-



yaz cüce. Dürbün için ikinci yıldız gözlenemeyecek bir hedef.

M41: Sinüs'un yakınında yer alan bu yıldız kümesi, 2300 ışık yılı uzaklıkta. Kümeyi gözlerken ortasındaki kırmızı renkli yıldız dikkat edin.

Bu ay gezegenlerin durumu ise şöyle:

Venus: Balıda "Akşam Yıldızı" olarak görülebilir. Çok parlak olması kimi zaman UFO sanılmasına yol açıyor.

Mars: İkizler takımyıldızı içinde ve çok parlak kırmızı bir yıldız görünümünde. Bu ay başında bize en yakın konumuna ulaşıyor.

Jüpiter: Başak takımyıldızı içerisinde ve sabaha karışık doğuyor.

Bu ayın ilginç gök olayları ise şöyle:

1 Ocak: İktördün, 3 Ocak: Mars, Dünya'ya en yakın konumda (90 milyon kilometre), 4 Ocak: Kuadrantid gök taşı yağmuru, 8 Ocak: Dotunay, Mars yaklaşması, 14 Ocak: Sondördün, Jüpiter yaklaşması, 23 Ocak: Yeniyay, 27 Ocak: Hiçli, Venus yaklaşması, 30 Ocak: İktördün.

Alper ATEŞ

ve uydular, kuyrukluysıldızların ve asteroitlerin yoğun bombardımanına maruz kalmışlardır. Ay ya da Merkür yüzeyinde çok iyi görülebilen bu bombardıman izleri, volkanik ya da tektonik olaylar ve erozyon dolayısıyla yer yüzünden silinmiştir. Ay'a yapılmış olan seferler, bombardıman sıklığının Güneş sisteminin oluşumu sırasında bugünkünün 1 milyar katı olduğunu, daha sonra devamlı biçimde azalarak günümüzden 3,8 milyar yıl önce şimdiki 100 katına kadar indiğini belirlememizi sağlamıştır. Bunlara bakarak, gezegenimizin toplamış olduğu kuyrukluysıldız kökenli gaz ve toz miktarını tahmin edebiliyoruz. Diğer yandan kuyrukluysıldızlara gönderilmiş olan Giotto ve Vesta uzay araçları, kuyrukluysıldız buzlarının % 80 oranında su buzundan oluştuğunu ve buzlarındaki hidrojenle rastlanan döteryum oranının, dünya okyanuslarının suyundaki döteryum oranına benzer olduğunu ortaya çıkarmıştır. Uzay araştırma-

ları, kuyrukluysıldız tozlarının gözenekli silikatlardan ve karmaşık organik moleküllerden oluştuğunu da göstermiştir.

Bu bilgilere dayanan bazı bilim adamları, oluşum sırasında çok ısınmış olan Dünya'nın buharlaşıcı sıvılardan yoksun kaldığını ve hayat için gerekli su, karbon ve diğer elemanları ise kuyrukluysıldız patlamaları, asteroit çarpışları ve mikrometeoritlerin düşüşleri sayesinde giderek sağladığını ileri sürmüştür. Böyle bir varsayım şimdilik ihtiyatla karşılanmalıdır; ama, hayatımızı tehdit etmekte olan gök taşı bombardımanının aynı zamanda hayatımızın kaynağı olduğu düşüncesi, gerçekten çok şaşkınlık vericidir.

Sciences et Avenir, Ekim 1992'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR