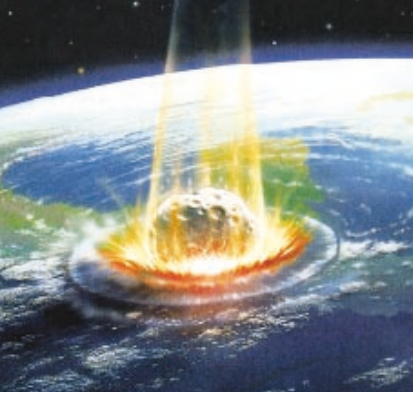


Doğal Felaketler



Göktaşı Çarpması: 1908 yılında Rusya'nın Sibirya'daki Tunguska bölgesine çok büyük bir göktaşı çarptı. Çarpışma'nın etkisi Hiroşima'ya atılan atom bombasının enerjisinden neredeyse 1000 kat daha fazlaydı. Gökbilimciler benzer büyüklükteki göktaşlarının her üç yüz yılda bir Dünya'ya çarpabileceğini söylüyorlar. İngiltere'de Liverpool John Moores Üniversitesi antropologlarından Benny Peiser, bu tür çarpmaların uygarlığı defalarca sona erdirdiğini öne sürüyor. Bir örnek olarak da 1490 yılında bir göktaşı çarpması sonucunda Çin'in Chi'ing Yang kentinde 10 000 insanın ölmesini gösteriyor. Birçok bilim adamı onun bu görüşlerini tartışıyorlar: Göktaşlarının büyük çoğunluğu okyanuslara düşüyor. Daha küçük parçalarsa karalarda yerleşim olmayan bölgelere düşüyor. Fakat büyük asteroidlerin çarpması durumunda bunların nereye çarptığının çok fazla önemi kalmıyor. 800 metreden daha geniş gökcisimleri-ki yaklaşık her 250 bin yılda bir Dünya'ya çarptıkları söyleniyor- ateş fırtınalarına neden olabilir; bunu çarpmadan dolayı havalanan tozun neden olacağı soğuk bir dönem izler. Böyle bir durumda insanlar yaşamalarını sürdürebilirler ama uygarlık için aynı şeyi söylemek güç. Birkaç kilometre genişliğindeki bir gök cisminin Dünya'ya çarpmasıysa çok daha büyük felaketlere neden olabilir, tıpkı dinozorların yeryüzünden silinmelerine neden olmak gibi. Bu durumda ortaya çıkabilecek soğukun nasıl olduğunu anlamak içinse Neptün'ün ötesindeki Kuiper kuşağına bakmak yeterli.

Homo sapiens, 500 000 yıllık tarihinde büyük gelişmeler kaydetti. Dünya yüzüne yayıldı, kentler kurdu, karmaşık bir dil geliştirdi, başka gezegenlere robot keşif araçları gönderdi. Bütün bunların sona ereceğini düşünmek güç. Bugüne dek yaşamış canlı türlerinin % 99'unun soyları tükendi. Buna bizim insanı atalarımız da dahil. Her ne kadar kulağa pek hoş gelmeseyse de araştırmacılar, hatta bazı resmi kurumlar, kendi sorunumuzun ne olabileceği sorusunun üzerinde ciddi biçimde duruyorlar. İşte önümüzdeki 20 yıl içinde karşılaşılabileceğimiz birkaç felaket senaryosu.

Buzul ve kaya parçacıklarıyla dolu bir kuşak. Bu parçalar içinde çapı 80 km ve yukarısında olanların sayısının 100 000 olduğu sanılıyor. Kuiper kuşağı sürekli olarak Dünya civarına küçük göktaşları gönderir. Eğer bunlardan büyük bir tanesi yeryüzüne çarparsa bu bir

çok canlı türü, hatta birçok şeye dayanıklı hamamböcekleri için bile bir felaket olabilir.

Gama Işınları Patlaması: Eğer gökyüzüne gama ışınlarını görebilecek bir gözlemlerle baksaydık kozmik bir papaz tarafından izlendiğinizi düşünebi-

İnsan Kaynaklı Felaketler

Küresel Isınma: Dünya gittikçe ısınıyor; bilim adamlarının çoğu da bunda insanın büyük payı olduğunda birleşiyorlar. Küresel ısınmanın neden olduğu sellerin kentleri nasıl vurduğunu, ekinlere nasıl zarar verdiğini görmek çok kolay. Harvard Tıp Fakültesi'nden Paul Epstein gibi bilimadamları iklim yumuşadıkça bulaşıcı hastalıkların yayılmalarının daha kolaylaştığı konusunda uyarılar yapıyorlar. Böylece sözgelimi bazı tropik hastalıklar daha geniş alanlara yayılabilecek. Yalnızca insanlara yönelik hastalıklarla da sınırlı olmayacak bu durum. Bitkiler, ekinler de bu durumdan etkilenecek; bu da bir kıtlığa neden olabilir. Küresel ısınmanın etkileri daha dramatik olabilir. Günümüzde atmosferdeki gazlar yeryüzündeki canlılar için rahat bir ortam yaratacak kadar ısıyı tutuyorlar. Küresel ısının biraz daha artması suyun buharlaşmasını hızlandırabilir. Buharın açığa çıkması daha fazla ısının tutulmasına bu da kayalardan karbondioksit açığa çıkmasına neden olur. Bu da Dünya'nın Venüs benzeri bir gezegene dönüşmesine yol açar.

Ekosistemin Çökmesi: Dişleri için avlanmış fillerin görüntüleri, ya da yanan yağmur ormanları insanların dikkatini çekiyor; ama daha büyük bir sorun, biyoçeşitliliğin yok olması çok da göze batmıyor. Milyarlarca yıllık bir evrim sonucunda bugünkü canlı organizmalar birbirleriyle ilişki içindedir. Artan nüfusun gereksinimlerini karşılamak için, tarım alanı ve konut yapmak amacıyla çevremizdeki doğayı yok ediyoruz. Yabani bitkiler yalnızca birkaç tarımsal bitkiyle yer değiştiriyor. Buradaki bitkileri ve hayvanları yerlerinden edip, onların buldukları yerlere kimyasal maddeler bırakıyoruz. Her yıl en az 30 000 canlı türünün nesli tükeniyor. Bu

nun sonuçları çok kötü olabilir. Sözgelimi hiç bilmediğimiz hastalıklar türeyebilir; ya da çiçeklerin tozlaşmasına yardımcı olan böcekler ortadan kalktığında bitkiler soylarını sürdüremeyip yok olabilirler.

Biyoteknoloji Kazası: Doğal türlerin neslini tüketirken genetik çalışmalar sonucu yeni türler üretiliyor. Genetik aracılığıyla üretilmiş besinler daha dayanıklı, daha lezzetli ve daha besleyici olabilir. Üzerinde oynanmış mikroplar, sağlığımızı düzeltmek için yararlı olabilir. Ayrıca gen terapisi DNA'mızdaki bozuklukların düzeltilmesinde kullanılabilir. Bununla birlikte madalyonun bir de öteki yüzü var. Genetik yoluyla üretilmiş gıdaların tehlikeli olduğu yolunda hiçbir kanıt yok ama yine de üzerinde oynanmış bitkilerin genleri bir şekilde doğaya sızabilir ve diğer türlere bulaşabilir. Genleriyle oynanmış tahıllar, sözgelimi böceklerde zehirleme karşı yeni dirençler geliştirebilir. Bu yolla üreyecek olan süper bitkiler ya da süper böcekler dünyanın ekosistemini bozabilirler. Değişime uğramış mikropları kontrol etmek düşünlüğünden çok daha zor olabilir. Bütün bu olasılıkların en korkuncuysa biyoteknolojinin kötü amaçlarla, kasıtlı olarak zarar vermek için kullanılabilmesi gerçeği. Terörist grupların elinde bulunacak bu türden bir silah gerçekten büyük felaketlere neden olabilir.

Parçacık Hızlandırıcılarındaki Kazalar: İngilizlerin sansasyonlarıyla ünlü Sunday Times gazetesi, geçen yıl ortaya attığı bir iddiayla, New York Long Island'daki Görelî Ağır İyon Çarpıştırıcısı'nın (Relativistic Heavy Ion Collider-RHIC) atomaltı kara delikler oluşturabileceğini, bunun da gezegenimizi yavaş yavaş yutabileceğini öne sürdü. Gazetenin ileri sürdüğü ikinci olasılıksa, çarpışma sonucu serbest kalan ve

lirdiniz. Günde bir ya da bir kaç kez parlak bir ışıltının her şeyi örttüğünü ve sonra yok olduğunu görebilirdiniz. Astrofizikçilerin son zamanlarda ortaya koyduğu gibi bu gama ışını patlamaları uzak gökadalardan kaynaklanıyor ve anlaşılmasa da bir biçimde çok güçlüler. Bunlar güneşin enerjisinden 10 katrilyon kat daha fazla enerjiye sahipler. Bu patlamalar büyük olasılıkla iki yıldızın çarpışması sonucu meydana geliyor. Bu tür bir çarpışmadan önce böyle iki yıldız ortaya çıkarmak mümkün değil. Bu durumda yakınıımızda böyle bir şeyin olacağını önceden bilemiyoruz. Patlama bir kez başladığıdaysa şiddetinden kaçınıyoruz. 1000 ışık yılı uzaklıktan-gece gördüğümüz yıldızların çoğundan daha uzakta- böyle bir patlamayı güneş kadar parlak görebiliriz. Dünyanın atmosferi bizi X ve gama ışınlarının ölümcül etkisinden korur. Fakat güçlü radyasyon atmosferi pişirir, ozon tabakasını yok eden nitrojen oksidini ortaya çıkmasına neden olur. Ozon tabakası olma-

dan Güneş'ten gelen mor ötesi ışınlar yüzeye neredeyse tüm gücüyle ulaşır, deri kanserine neden olur. Daha da önemlisi bu ışınlar okyanusta oksijen üreten fotosentez yapabilen planktonları yok eder ve besin zincirinin en alt tabakasını ortadan kaldırır.

Gezgin Kara Delikler: Gökadamız kara deliklerle, Güneşimizden çok daha büyük kütleleri bir noktacı çapına kadar çökmüş yıldızlarla dolu. Peki bunların sayısı ne kadar? Bu yanıtlaması zor bir soru. Her şeyden önce bunlara kara delik denmesinin belli bir nedeni var. Bu cisimlerin çekim kuvvetleri o kadar fazla ki her şeyi yutuyorlar; ışık bile onların varlığına karşı koyamıyor. Araştırmacılar, Samanyolu'nda yaklaşık 10 milyon karadelik olduğunu tahmin ediyor. Bu nesnelere yörüngeleri diğer yıldızlar gibi. Bunun



anlamı bizim yolumuzun üzerinde olmadıkları. Bununla birlikte herhangi bir yıldızın yörüngesi bizimkine yaklaştığında haberimiz olur; fakat karadeliklerde biraz daha dikkatli olmalıyız. Böyle bir yakınlaşmadan en fazla birkaç on yıl önce Güneş Sistemi'ndeki dış gezegenlerin yörüngelerinde farklılaşmalar görülebilir.

Etki arttıkça bu etkiyi yaratan cismin kütlesi ve yeri hakkında tahminler oluşmaya başlar. Karadelik bir felakete neden olmak için Dünya'ya çarpacak kadar yaklaşmasına gerek yok. Gezegenlerin yörüngelerini değiştirecek kadar yakınlaşacak bir karadelik felaketlere neden olabilir. Yörüngesinden sapan Dünya'da iklim değişiklikleri olabilir; ya da Güneş'in yörüngesinden çıkan Dünya, uzay boşluğunun dondurucu soğukunda başıboş kalabilir.

Dev Güneş Patlamaları: Güneş patlamaları, Dünya'yı yüksek hızlı atomaltı parçacık seline boğan olağanüstü büyük manyetik patlamalardır. Dünya'nın atmosferi ve manyetik alanı, sıradan Güneş patlamalarının etkisinden bizi korur. Yale Üniversitesi'nden Bradley Schaefer, eski astronomik kayıtlara baktığında güneş benzeri ve son derece normal görünen yıldızların 20 kat arttığını gördü. Schaefer, yıldız parlamalarının, benzeri yıldızlarınkinden milyonlarca kez daha güçlü çok büyük patlamalar sonucunda meydana geldiğine inanıyor. Güneş'te olabilecek bu tür bir patlama Dünya'yı birkaç saat içinde kızartabilir ve ozon tabakasını yok edebilir. Güneş'te böyle bir patlama olacağına ilişkin inandırıcı bir kanıt olmasa da, şu da bir gerçek ki bilim adamları bu denli büyük patlamaların neden kaynaklandığını henüz bilmiyorlar. Bunun yanında, çok fazla Güneş patlaması ölümcül olabileceği gibi çok azı da sorunlara neden olabilir. Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Sallie Baliunas, Güneş benzeri yıldızların uzunca bir hareketsiz dönemden geçtiğini, bu dönem sırasında normalden % 1 daha sönük olduklarını söylüyor. Bu rakam kulağa çok değilmiş gibi geliyor; fakat Güneş'te böyle bir durumun meydana gelmesi Dün-



“gari” diye adlandırılan bir kuar türünden oluşan bir maddenin ortaya çıkması ve bunun da karşılaştığı sıradan maddeleri yok etmesi. RHIC'deki fizikçiler kazaların her zaman olabileceğini reddetmiyorlar, fakat hızlandırıcının bir karadelik yaratacak ya da kozmik vakum enerjisinde bir faz geçişi sağlayacak kadar güçlü olmadığını da ekliyorlar. Ayrıca, günümüzün hatta geleceğin teknolojiyle oluşturulabilecek çok daha güçlü çarpıştırıcılarda bile ortaya çıkan karadelikler öylesine küçük olur ki, saniyenin milyarlarda birinde buharlaşıp yok olurlar.

Nanoteknoloji Felaketi: Mühendisler çok küçük, neredeyse atom boyutunda makineler üretiyorlar; bunun adı nanoteknoloji. Birkaç on yıl içinde, hatta belki daha kısa sürede kendini kopyalayabilen, belirli parçaları birleştirerek aletler üreten mikroskopik robotlar üretilebilecek. Bunlar bir hastanın içine girip ameliyat yapabilecekler, basit hammaddelerden istenen bir ürünü üretebilecekler, hatta başka gezegenleri araştırabilecekler. Eğer teknoloji tasarlandığı gibi gelişirse bu oldukça iyi bir gelişme. Fakat bu durum bir felakete de neden olabilir. Sözgelimi bir endüstri kazasında bu robotlar çevreye yayılıp hemen kendilerini kopyalamaya başlayabilirler. Bakteri büyüklüğündeki makineler bir gün gibi kısa bir sürede atmosferdeki toz gibi çoğalıp yayılabilirler. Başka bilimadamlarıysa biraz daha karamsar başka bir görüş atıyorlar ortaya: Nano-makineler yanlış ellerde askeri ve terörist amaçlarla kullanılabilir.

Çevreyi Kirlüten Zehirler: Modern tarih, dünyanın hemen her yerinde endüstriyel atıkla-

rın çevreyi nasıl zehirleyebileceğinin örnekleriyle dolu. Yine de zehirleme sürüyor. Büyük kentlerin birçoğunda otomobillerden çıkan zehirli gazlar hava kirliliğine neden oluyor. Fabrika bacalarından çıkan dumandaki ağır metaller dünyaya yayılıyor, Antarktika'daki karın içine bile işliyor. Tarımda kullanılan böcek zehirleri nehirlere ve göllere karışıyor. Yüksek dozlarda dioksinler, anne karnındaki ceninlerin gelişmesine de zarar verebiliyorlar ve dioksinler her yerdeler. Evinizdeki su boruları ya da duvar kağıtları polivinil klorid içeriyor olabilir, ateş alabilir ve bu yolla içerdikleri zehirli maddeler açığa çıkabilir. Bu tür maddelerin daha başka ne gibi zararlara neden olabileceği tam olarak bilinmiyor. Bununla birlikte kansere neden olabilecekleri ya da kısırlığa yol açabilecekleri de biliniyor. Şu bir gerçek ki kimyasal çöpler bir felakete neden olabilecek kadar tehlikeliler.

Dünya Savaşı: Gelecekte uygarlığımızı ve insan soyunu yok olma aşamasına getirebilecek tehlikelerden biri de topyekun savaşı. Yalnızca ABD ve Rusya'nın elinde 19 000 nükleer savaş başlığı olduğu biliniyor. Soğuk savaşın ardından günümüzde nükleer bir savaş olasılığı daha düşük. Yine de gözardı edilemeyecek bir olasılık. Bu silahları kontrol eden sistemlerde yaşanacak küçük bir aksaklık, bir kaza büyük felaketlere neden olabilir. Elbette biyolojik, kimyasal ya da başka tür silahların dayattığı tehditler de var. İnsanlık kendi kendini yok edebilecek bir konuma gelebilir.

! "

\$ % &
\$
()
" (" " *
" ' + " ,
\$ /0
!01 (2/
" 3
! "
" () # () #
4
) # 5) ((6 #
(4 7
5
8 0 % *9
+ : () () # () : ()
(, (- *
6 + 5
6 5 " # " "
6 \$,) #
\$ # ;
&
) # 8 (: 8) " 5
& (")
1 , #
0 < ()

- .
) "
7 8 5
= " "
(, "
>
)
= ? ,)
" @
" = 1 % A \$
" (#

4) (,)
' 5

B 6() (!)
, * " C
6D\$1
, " 4 & = (> 4 " # , - . * = " , " < , (" # , ' , ") " # , ' , ,