

Çevresel radyasyon Japonya'da korkulan radyoaktif çekirdekler

Sezyum-137, İyot-131 ve Radyoaktivite

Sezyum, çekirdeğinde 55 protonu olan bir element. Çekirdeğinde 55 protonu ve 78 nötronu olan 133 (55+78) atom ağırlığındaki sezyum atomuna, sezyum-133 izotopu deniliyor. Sezyum-133 kararlı, yani atom çekirdeğindeki proton ve nötron sayısı muhafaza ediliyor ve zaman içinde bozulmuyor. Buna karşın çekirdeğinde 55 protonu ve fazladan 4 nötronu daha olan yani 82 nötronlu sezyum-137 (55+82) izotopu, kararsız. Atom çekirdeği radyasyon yayıyor ve içeriği değişiyor, bir diğer deyişle sezyum-137, sezyumun radyoaktif bir izotopu. Periyodik tabloda gördüğümüz birçok elementin, birden çok izotopu var ve bu izotoplardan bazıları kararlı, bazıları radyoaktif. Toplam sayıları 39 olan sezyum izotoplarından kararlı olan sadece sezyum-133. Doğada çeşitli minerallerde bulunan sezyum-133'ten yerkabuğunda kilogram başına 1,9 miligram var. Killi topraklarda bu oran yükselirken deniz suyunda 0,5 mikrograma kadar düşüyor. Dünyada radyoaktif sezyum olmasının tek sebebi ise eskiden yapılan nükleer silah denemeleri ve nükleer kazalar. Neyse ki miktarı çoğu yerde 1 kilogram toprakta 0,3 nanogramı (bir gramın milyarda biri) geçmiyor. Nükleer

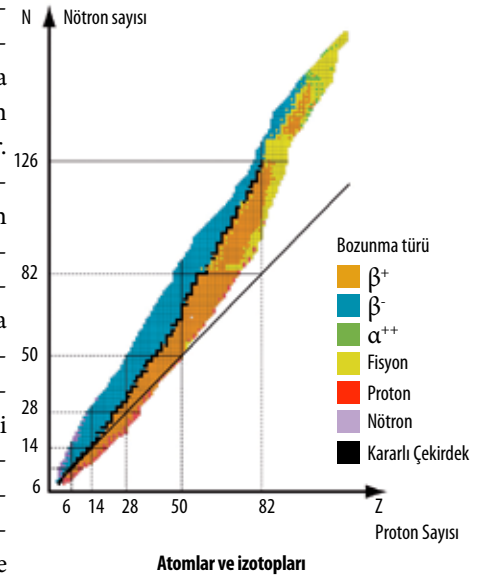
reaktörlerde tehlikeli bir durum olduğunda korkulan elementlerin başında sezyum-137 geliyor. Çünkü nükleer reaktörlerde kullanılan uranyum ve plütonyum atomlarının her ikisi de nötron yakalayıp nükleer fisyonu uğruyor, yan ürün olarak da sezyum-137 ortaya çıkıyor. Üstelik sezyum-137'nin yarılanma süresi 30 yıl. Yani eldeki sezyum-137 miktarının yarılanması için 30 yıl geçmesi gerekiyor. Elinizdeki bir kilo sezyum-137 30 yıl sonra 500 grama, bir 30 yıl daha sonra 250 grama düşüyor. On yarılanma süresi sonunda, yani 300 yıl sonra elinizde 2 gram kadar sezyum-137 kalıyor. Peki sezyum-137 nasıl yarılanıyor? Sezyum-137 önce beta, arkasından da gama ışınları yaparak baryum-137'ye dönüşüyor. Sezyum-137 çekirdeğindeki nötron protona dönüşüyor ve çekirdekten elektron (eksi elektrik yüklü) ve elektron tipi nötrino salınıyor. Bazı radyoaktif atomlarda ise proton nötrona dönüşüyor ve çekirdekten karşı-elektron (pozitron: elektron ile aynı kütlede, ancak artı elektrik yüklü parçacık) yayılıyor. Salınan elektron ya da karşı-elektrona beta ışınları deniyor. 55 protonlu sezyum çekirdeğindeki nötronlardan birinin protona dönüşmesi sonucu, 56 protonlu baryum elementi ortaya çıkıyor.

Japonya 11 Mart 2011'de II. Dünya Savaşı'nda yaşadığı Hiroşima ve Nagasaki faciasından sonraki en büyük felaketini yaşadı. Depreminden ardından tsunamiyle birlikte gelen nükleer tehlike halen atlatılmış değil. Neyse ki Japonya'dan açıklanan radyasyon dozu değerleri, durumun 1986 Çernobil faciası ve sonrasında yaşananlara benzeyeceği korkusunu azalttı. Radyoaktif bir maddenin zaman içinde son atomuna kadar nasıl davranacağı çok iyi bilirse de nükleer bir tehlike durumunda aynı kesinlikle konuşmak mümkün değil. Peki bu kadar korkuya sebep olan radyoaktif elementler hangileri? Radyasyon sızıntısı Dünya'da nasıl ilerliyor? Japonya ne gibi önlemler alıyor? Hangi radyasyon dozu değerleri problem teşkil etmiyor? Günlük hayatta nerelerden, hangi dozda radyasyona maruz kalıyoruz?

"Lütfen dışarı çıkmayın. Evlerinizde kalın. Kapıları ve pencereleri sıkıca kapatın. Havalandırmayı açmayın. Çamaşırlarınızı evlerinizin içerisinde kurutun". Bunlar 14 Mart 2011'de Japonya hükümet sözcüsü Yukio Edano'nun Fukuşima çevre halkına yaptığı uyarılar. Bu uyarıların başlıca sebepleri Sezyum-137 ve İyot-131.

Elektronların atom çekirdeği etrafında belli yörüngelerde bulunması gibi, nötronlar ve protonlar da atom çekirdeğinde belli kuantum enerji seviyelerinde bulunuyor. Sezyumdan baryuma dönüşümlerin yarısından fazlasında, baryum çekirdeği yüksek enerjili bir kuantum seviyesinde bulunuyor ve düşük enerjili seviyeye inerken fazla enerjisini gama ışınımı olarak salıyor. Bazı zamanlarda ise enerji fazlası, çekirdeğin iç yörüngelerdeki elektronlarla etkileşip elektronlardan birinin yörünge dışına fırlatılmasıyla atılıyor. Gerek beta parçacığı gerek gama ışınımı, madde ile etkileşebildikleri ve elektronları yörüngelerinden koparıp atomu iyonlaştıracak kadar kuvvetli enerjiye sahip oldukları için iyonlaştırıcı radyasyon kategorisine giriyor. Beta ışınımının enerjisi birkaç yüz bin elektronVolt'tan (eV) birkaç milyon elektronVolt'a (MeV) kadar değişebiliyor. Çekirdekte hızla fırlatılan elektronlar olan beta parçacıkları, tamamen soğurulana kadar havada bir metre kadar, plastik ya da alüminyum gibi hafif metaller içinde ise birkaç milimetre yol alabiliyor. Yüksek enerjili elektromanyetik dalgalar olan gama ışınlarının enerji aralığı ise çok daha geniş. Birkaç bin eV'luk enerjiye sahip düşük enerjili olanlarını durdurmak için bir alüminyum folyo yeterli iken yüksek enerjili olanları durdurmak için çok daha ağır bir metal olan kurşundan birkaç santimetre kalınlığında bir duvar gerekiyor.

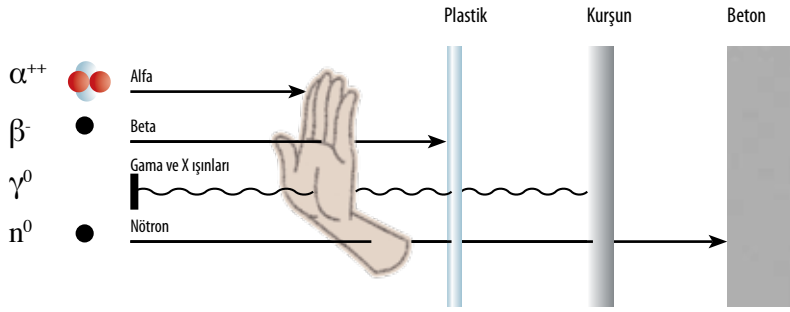
Günlük hayatta, televizyon ve radyo dalgalarından Güneş'ten gelen mor ötesi ışınlar kadar, çeşitli elektromanyetik ışınlar maruz kalıyoruz. Ancak görünür ışık dahil tüm bu ışınların enerjisi, atomlarımızdan elektron koparacak kadar yüksek enerjili olmadığından, iyonlaştırıcı olmayan radyasyon türüne giriyor.



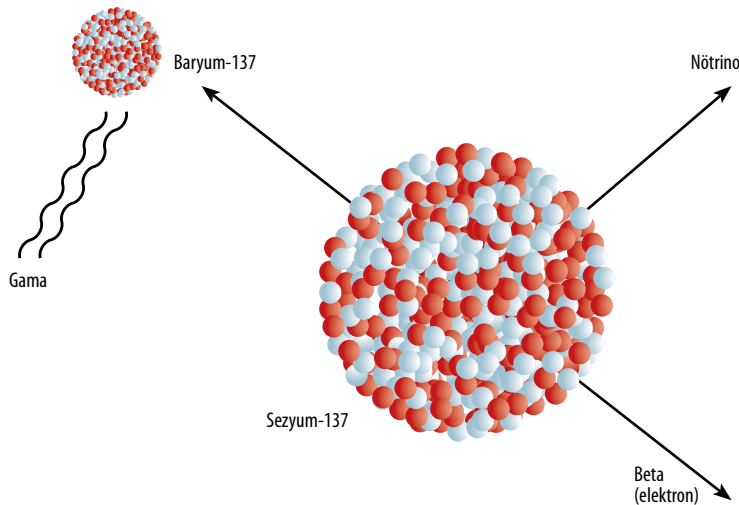
Diğer radyoaktif elementler gibi, bir insanın yüksek dozda sezyum-137'ye maruz kalması yanıklara, akut radyasyon sendromuna ve ölüme neden oluyor. Sezyum-137 sindirim ya da solunum yoluyla vücuda alınırsa genellikle kaslarda birikiyor, kemik ve yağ dokusunda da yerleşebiliyor. Baryuma dönüşümü sırasında ortaya çıkan beta ve gama ışınları bu dokular tarafından soğuruluyor ve kanser riski artıyor. Toprağa karışması durumunda ise yarı ömrü 30 yıl olduğu için yetiştirilen ürünlerden otlaklardan otlayan çiftlik hayvanlarına kadar her şey etkileniyor.

Fukuşima Dai-ichi'deki (Fukuşima 1 numaralı santral) patlamanın ardından yakıt çubukları ısınıp içinde buldukları kaplamayla etkileşince ortaya çıkan sezyum-137 ve iyot-131, reaktör çevresindeki havada da tespit edildi. Neyse ki iyot-131'in yarı ömrü 8 gün ve iki ay gibi bir sürede çevre radyoaktif iyottan temizleniyor. Çernobil kazası sonucu sezyum-137'nin sağlık etkisi tam tespit edilemedi -belki de yeterli veri toplanmadığından- ancak iyot-131 kaynaklı tiroit kanseri vakaları biliniyor. İyot-131 beta parçacığı salarak ksenon-131'e dönüşüyor. İyot-131 sindirim ya da solu-

num yoluyla vücuda girince tiroit dokusunda yerleşiyor ve beta parçacıkları DNA'nın yapısını bozarak tiroit kanserine sebep oluyor. Çernobil kazası sonrası iyot-131 bulaşmış süt içen birçok çocukta tiroit kanseri tespit edilmiş. Radyasyona maruz kalınmasının ardından 24 saat içerisinde kararlı iyot izotopu vücuda alınırsa, vücut bu iyotu kullanıyor ve radyasyonlu izotopun emilimi engellenmiş oluyor. Vücut tarafından kullanılmayan iyot fazlası da vücuttan atılıyor. Bu önlem Çernobil sonrası uygulanmamış, ancak şimdilerde Japonya'da uygulanıyor.



Alfa parçacığı, nötron ve X-ışınları, beta parçacıkları ve gama ışını dışındaki diğer iyonlaştırıcı radyasyon türleri. İki proton ve iki nötrondan oluşan helyum çekirdeği olan alfa parçacıkları, proton numarası 82'den büyük izotopların radyoaktif bozunmasında ortaya çıkıyor. Alfa parçacıkları milyar elektronVolt (GeV) seviyesinde çok yüksek enerjiye sahip olsalar da bir nötrona veya beta parçacığına kıyasla çok daha büyük kütleli oldukları için havada ancak birkaç santim ilerleyebiliyor ya da bir kâğıtla durdurulabiliyor. Kısacası vücudu uygun giysilerle örtmek gibi basit yöntemlerle alfa ve beta parçacıklarından korunmak mümkün. Ancak bu parçacıkların vücut içine alınması durumunda etkilerinin



önüne geçilemiyor. İyonize radyasyon türüne giren bir diğer parçacık da nötron. Nötronlar genellikle nükleer fisyon olayında, nükleer reaktörlerde atomların parçalanması sırasında ortaya çıkıyor. Serbest nötronlar hidrojen gibi hafif elementler tarafından durdurulabiliyor. Enerjisi yüz ile yüz bin eV arasında değişen X-ışınları da iyonlaştırıcı radyasyon, ancak diğerlerinden farklı olarak kaynağı atom çekirdeği değil. Elektronların vakum tüpü içerisinde elektrik alan uygulanarak hızlandırılmasıyla da elektronların büyük atom numaralı atom çekirdeklerinden saçılması sırasında elde ediliyor.

Alınan Radyasyon Dozu ve Japonya'daki Radyasyon Yayılmı

Bir malzeme tarafından soğurulan iyonlaştırıcı radyasyon dozunun ölçü birimi Gray. 1 Gray (Gy) 1 kilo maddede depolanan 1 joule'lük enerji olarak tanımlanıyor. Ancak Gray cinsinden verilen değer, alınan radyasyon dozunun biyolojik etkisini belirlemiyor. Her bir iyonlaştırıcı radyasyon türünün vücuda etkisi farklı. Soğurulan radyasyon miktarının biyolojik etkisini ortaya çıkarmak için, soğurulan doz o radyasyon türüne özgü bir katsayıyla çarpılıyor. Bulunan doz eşdeğerinin birimi Sievert (Sv). 1 Sievert oldukça büyük bir değer. Zira vücutlarına 1 Sievertlik radyasyon alan kişilerin bir kısmında baş dönmesi ve kusma başlıyor. 4 Sievert'te ölüm oranı % 50. 8 Sievert'te ise kurtulma şansı yok.

Alınan radyasyon söz konusu olduğunda radyasyonun miktarı kadar, hatta ondan da önemli olan nokta, bu miktarın hangi sürede alındığı. Bir yılda alınan 2 mSv'lik (miliSievert) radyasyonun vücudumuza hiçbir olumsuz etkisi yokken, aynı doz bir dakika içerisinde alınırsa insanı hasta edebiliyor. Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen yıllık etkin doz eşdeğeri 2,4 mSv. Japonya, nükleer reaktörlerde meydana gelen patlamalardan bu yana çevrede tespit edilen en yüksek doz eşdeğerini saatte 400 mSv olarak açıkladı. Bu doz nükleer reaktörlerde ve uranyum madenlerinde çalışan kişiler için Dünya Nükleer Birliği (World Nuclear Association, WNA) tarafından belirlenen yıllık limitten 20 kat fazla. Yine WNA raporlarına göre bir bölgede yılda en az 100 miliSievert'e maruz kalmak kansere sebep olabiliyor.

Çernobil felaketi sonrasında reaktöre 15 km mesafelik bir bölgede bulunan 24.000 kişi iki gün içinde tahliye ediliyor. Tahliye sonrası yapılan radyasyon ölçümleri, kişilerin ortalama 450 mSv radyasyon aldığını gösteriyor. Tabii kaza sırasında santralde bulunan 134 kişinin aldığı radyasyon bu miktarla

AKW_FUKUSHIMA-I-131
20110320-120000

ALAN A ALAN B ALAN C ALAN D ALAN E

AKW_FUKUSHIMA-I-131
20110320-120000

ALAN A ALAN B ALAN C ALAN D ALAN E



kıyaslanamayacak kadar yüksek. 800 ile 16.000 mSv arasında bir radyasyona maruz kalıyorlar, bu kişilerin 28'i akut radyasyon sendromu sonucu ilk üç ay içinde hayatını kaybediyor. Japonya hükümeti reaktördeki patlamanın ardından Fukuşima 1 numaralı santrale 20 km'lik mesafede oturan 200.000 kişiyi

tahliye ederken en güvenli bölgenin 30 km'lik alan dışındaki bölgeler olduğunu duyurdu. 18 Mart 2011 itibarıyla reaktöre yakın çevrede ölçülen en yüksek doz değeri saatte 100mSv olarak belirlendi. Bölgeden uzaklaştıkça radyasyon miktarı düştüğü ve rüzgâr radyasyonu Pasifik Okyanusu'na yönlendirildiği için 17 Mart itibarıyla Tokyo'da belirlenen doz saatte 0,44 mSv.

Viyanadaki Meteoroloji ve Jeodinamik Merkez Enstitüsü belli aralıklarla Japonya'dan yayılan radyasyonun haritasını çıkarıyor. En son 20 Mayıs 2011 tarihli haritada, sızıntının en fazla olduğu 25x25 km²'lik (haritada çok küçük olduğu için göremediğimiz) turuncu E bölgesinde doz eşdeğeri saatte 10mSv. Mor renkle belirtilen A bölgesinde ise saatte 0,4 µSv (mikroSievert).

Radon: Yer kabuğunda bulunan radon, alfa parçacıkları salan elementlere bozunuyor ve soluduğumuz havaya karışıyor. Bir çok volkanik kaya türü ve uranyum madenlerinden çıkan radon gazı, soluduğumuz havadaki radon miktarını artırıyor. Radon gazı yoluyla maruz kalınan radyasyon yılda 0,2 mSv ile 3 mSv arasında değişiyor. Bodrum katlarında ve havalandırılmayan kapalı mekânlarda radon gazı miktarı daha yüksek. Türkiye'de hava yoluyla aldığımız radyasyon miktarı şehirden şehre ufak değişiklikler gösterse de ortalama yılda 1 mSv civarında.

Nükleer tıp ve ilaçlar: Bilgisayar tomografisi, kanser tedavisinde kullanılan radyoterapi, plütonyum içeren kalp pili, diş hekimliğinde kullanılan bazı tıbbi malzemeler. Dünyada insan başına tıbbi radyolojik cihazlar yoluyla alınan radyasyon miktarı 0,5 mSv olsa da bu değer radyoterapi görmüş bir kişi için 100 katına çıkabiliyor.

Binalar ve toprak: Toprak ve kayalarda Dünya'nın oluşumundan beri var olan radyoaktif izotoplardan ortalama yılda 0,3 mSv radyasyon alıyoruz. Türkiye'de topraktan alınan radyasyon dozu ise saatte 15 ile 80 nanoGray (1 Gray'ın milyarda biri) arasında değişiyor. Tuğladan ve taştan yapılan evler tahta evlere göre daha fazla radyasyon içeriyor. Birleşmiş Milletler'in atomik radyasyonun etkileri üzerine çalışan bilimsel komitesinin (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR) 2008 yılı raporunda da yer alan bilgiye göre Türkiye'de bina dışında yapılan ölçümler topraktan alınan radyasyonun 15 ile 80 nanoGray arasında değiştiğini gösteriyor.

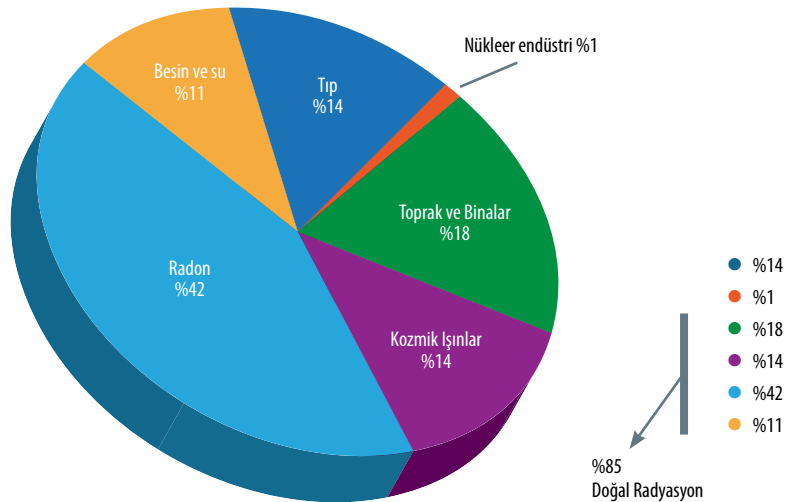
Kozmik: Kozmik radyasyon ile atmosfer dışından gelen ışınlar kast ediliyor. Bazı bilim adamları kozmik ışınların tanımını uzaydan gelen atom çekirdekleriyle sınırlıyor. Bu tanıma göre kozmik ışınların % 90'ını protonlar (hidrojen çekirdeği), % 9'unu alfa parçacıkları (helyum çekirdeği) ve % 1'ini diğer elementler oluşturuyor. Atmosfer dışından gelen, enerjisi en az X-ışınları kadar olan tüm elektromanyetik dalgaları kozmik ışın tanımına katanlar da var.

Deniz seviyesinde yaşayan bir insan için yılda 0,3 mSv olan radyasyon dozu rakım yükseldikçe değiştiğinden, en yüksek doz artışını uçak yolcularında yaşıyoruz. UNSCEAR'ın 2008 raporuna da girmiş bilgiye göre, ülkemizde kozmik ışın radyasyonunun dozu saatte 8,4 ile 35,6 nanoGray arasında değişiyor.

Besin ve su: Besinlerde bulunan radyoaktif çekirdeklerin başında potasyum-40 ve radyum-226 geliyor. Muzda 130, havuçta ve patatesten 126, kırmızı ette 111 Becquerellik radyasyon var. Bir yıl içinde her gün bir muz yiyerek aldığımız radyoaktivite dozu 0,036 mSv.

Radyasyon Kaynakları

Dünya Nükleer Birliği verilerine göre oluşturulmuştur





Radyasyona maruz kalma riski olan işçiler için konulan radyasyon dozu aralığı (ülkeden ülkeye değişiyor)

Günde 1,5 paket sigara içen bir insanın sigaranın içerdiği kurşun-210 ve polonyum-210 sebebiyle aldığı radyasyon dozu



Kozlu, Karadan, Üzülmez kömür ocaklarında işçilerin maruz kaldığı ortalama doz



Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen doğal radyasyon kaynaklı yıllık etkin doz

17 Mart 2011 itibariyle Tokyo'da belirlenen doz

İstanbul-New York gidiş-geliş uçak yolculuğunda alınan doz



Basınçlı hafif su reaktörü çevresindeki radyasyon dozu sınırı (Dünya'daki nükleer reaktörler çevresindeki radyasyon bu sınırın altında ~0,0002 mSv)

250 mSv/yıl

Acil durumlarda izin verilen radyasyon dozu üst sınırı

35 mSv/yıl

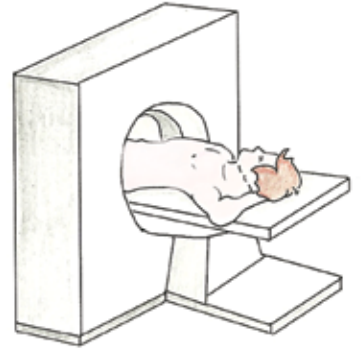
Brezilya'da, Sudan'da ve Hindistan'daki bazı bölgelerdeki (Kerala, Madras) doğal radyasyon dozu

20-50 mSv/yıl

13 mSv/yıl

7 mSv/sefer

Bilgisayarla göğüs tomografisi sırasında tek seferde alınan doz



4,9 mSv/yıl

4 mSv/gün

Fukuşima reaktörünün yakınında yaşayan bir kimsenin aldığı doz

2,4 mSv/yıl

Doğal radyasyon dozu (Dünya ortalaması)

0,5 mSv

Çernobil nedeniyle Türk halkının aldığı kişisel doz ortalaması

0,6 mSv/sefer

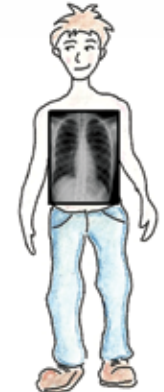
Mide bağırsak röntgeni sırasında tek seferde alınan doz



0,438 mSv/yıl

0,1 mSv/sefer

Göğüs röntgeni sırasında tek seferde alınan doz



0,05 mSv/sefer

0,05 mSv/yıl





Havadaki radyasyonun Japonya'ya uzak ülkelere ulaşması ve bir risk oluşturması şimdilik söz konusu değil. Ancak örneğin Japonya'ya yakın Rusya ve Amerika'nın batı kıyılarında radyasyon miktarında artış hâlihazırda tespit edildi. Tabii endişe uyandıran ve ülkelerin önlem aldığı bir diğer husus da Japonya'dan ithal edilen tarım ve sanayi ürünleri. Ülkemizde de 11 Mart 2011'den itibaren ithal edilen tüm gıda ürünleri insan, hayvan ve bitki sağlığına yönelik kontrollerden ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun (TAEK) radyasyon güvenliği kontrollerinden geçiyor. Mart 2011 sonu itibariyle Japonya'da radyasyon dozu en yüksek iki gıda ürünü süt ve ıspanak. Japonya Tarım, Orman ve Balıkçılık Bakanlığı'nın açıklamasına göre Japonya dışarıya çok az süt ihraç ederken hemen hemen hiç ıspanak ihraç etmiyor.

Rensselaer Politeknik Enstitüsü'nden sağlık fizikçisi Peter Caracappa Japonya'daki süt ve ıspanaktaki sezyum-137 ve iyot-131 seviyelerini incelemiştir. Yiyeceklerdeki radyasyon genelde belli miktardaki maldeme bir saniyede bozunan radyoaktif çekirdek miktarı olan Becquerel cinsinden ifade ediliyor. Yani Becquerel, Sievert gibi radyasyonun biyolojik etkisini içermiyor. Japonya'nın İbaraki bölgesinde bir kilo ıspanakta 54.000 Becquerel seviyesinde iyot-131 kaynaklı radyasyon tespit edilmiş, ki bu yasal sınırların 27 kat üstünde. ıspanağın radyasyonlu gıda ürünleri listesinin başında yer almasının sebebi olarak da, geniş yapraklı olduğu için üzerinde çok toz birikmesi gösteriliyor. Caracappa bir kişinin ıspanaktan, nükleer reaktörde çalışan işçiler için belirlenen yıllık radyasyon dozu kadar radyasyon alması için, 19 kilo kadar ıspanak yemesi gerektiğini belirtiyor. 1 Sievertlik radyasyon alımı kanser riskini % 4 artırırken bu miktar 20 milyon bequerele karşılık geliyor. Bu da ancak yılda her gün bir kilo radyasyonlu ıspanak yiyerek oluşabilecek bir durum. Fukushima bölgesindeki sütlerdeki radyasyon miktarı ise son açıklamaya göre normal sınırın 17 kat üstünde. Caracappa'nın hesaplarına göre, içilen sütün de kanser riskini % 4 arttırması için bir kişinin toplam 58.000 su bardağı (200 mililitrelik) süt içmesi gerekiyor, ki her gün bir bardak süt içse bu 160 yıl sürüyor. Japon hükümeti radyasyonlu sütün az miktarda içilebileceğini açıklarken ıspanak yenmemesini öneriyor.

İçme suyuna gelince, şimdiye kadar Tokyo, Tokaimura ve Hitachi dahil olmak üzere bir çok şehirde yapılan ölçümlerde elde edilen en yüksek değer 200 Becquerel. Sınır doz değeri ise 1 yaş altı bebekler için 100, yetişkinler için 300 Becquerel.

Tabii tüm bu rakamlar aynı kalmıyor, zaman zaman yükselen değerler sızıntının durdurulması durumunda zamanla azalarak bir süre sonra normal değerlere dönebilir. Ümit edilen de bu. Aslında hepimiz günlük hayatımızda sudan, topraktan, besinlerden ve kozmik ışınlardan, kısaca doğadan radyasyon alıyoruz. Ancak doğal kaynaklı radyasyonun tamamı insanoğlu için sınır radyasyon dozu değerinin çok çok altında olduğu için endişe duymadan hayatımıza devam edebiliyoruz.

Doğal Radyasyon Dünya Haritası

Doğa kaynaklı radyasyonun Dünya'da en yüksek olduğu yer İran'ın kuzeyinde bulunan Ramsar şehri. Bunun temel sebebi olarak bu bölgede bulunan radyum-226 izotopunun sıcak su kaynaklarıyla yeryüzüne taşınması ve radyumun -içinde çözülmüş oksijen oranı çok düşük olan-anoksit sularda çözünebilmesi gösteriliyor.

Kaynaklar
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu:
<http://www.taek.gov.tr>
UNSCREAR 2008 Raporu:
Sources and Effects of Ionizing radiation
http://www.unscear.org/docs/reports/2008/0986753_Report_2008_Annex_B.pdf
Radiation Effects research foundation: http://www.refrf.jp/index_e.html
<http://www.newscientist.com/special/japanquake>
<http://wap.npr.org/news/Health/134746912?page=1>