

Jeoloji Tarihinde Kıyametler

Yerkürenin yaşı 4,5 milyar yıl olarak bilinirken, genelde yaşamın başlangıcı 3,5 milyar yıl, cyanobakteriler ve stromatolitlerin ortaya çıkışı da 2,5 milyar yıl olarak verilmektedir. Proterozoik'in sonu ve Kambriyen'in başlangıcı olan yaklaşık 580 milyon yıldan bu yana da dünyadaki canlıların sistematigi kurulabilmektedir. Proterozoik döneminde dünyada günümüzden çok farklı atmosfer, hidrosfer ve biyosfer koşulları olduğu kesindir. Örneğin Brezilya'nın itabiritik demir cevherleri, ya da Hindistan'ın gonditeri bambaşka koşullarda oluşmuştur. Bir canlı sistematigi kurulamayan bu dönemde, büyük olasılıkla uzun bir buzul döneminin ardından yerkürenin ısınması ile Kambriyen'de bir fauna patlaması gerçekleşmiştir. Hemen Kambriyen öncesi Vendiyen döneminde çok yaygın olarak Sibirya, Avustralya, İngiltere, Namibya ve Kanada'da bulunan *Eldiacara* faunası dahi sistematige dahil edilememektedir.

Vendobionta adı da verilen Eldiacara faunası gibi pek çok hayvan ve bitki türü jeoloji tarihi boyunca gelişmiş ve ortadan kalkmıştır. Türlerin yokoluşunun en önemli yolu da kıyametlerdir. Meteor düşmesi, buzul dönemleri, süper volkanlar gibi etmenler küresel kıyametlere yol açmıştır.

Ali Uygun

Eczacıbaşı-Esan A.Ş.
Üsküdar-İstanbul

ali.uygun@eczacibasi.com.tr

Macar paleontolog Jozsef Palfy'nin "Yerküre Tarihinin Felaketleri" adlı kitabı 2005 yılında Almanca olarak yayımlandı ⁽¹⁾. Palfy (2005) Kambriyen'den bu yana gerçekleşen beş büyük kıyamette ortadan kaybolan türlerin oranını şu şekilde vermektedir:

- 1) Ordovisyen sonu (443 m yıl) %85
- 2) Geç Devoniyen (376 m yıl) %83
- 3) Permiyen sonu (251 m yıl) %95
- 4) Triyas sonu (200 m yıl) %80
- 5) Kretase sonu (65 m yıl) %76

Ordovisyen sonundaki ilk kıyametin bir buzul dönemiyle ilgili olduğu bilinmektedir. Denizel faunanın önemli bir bölümünün ortadan kalktığı bu dönemde özellikle graptolit, trilobit, mercan, konodont ve brakiyopod türleri zarar görmüştür. Resifal karbonatların yerini okyanus suyunun buzullara bağlanması ile Kuzey Afrika, hatta Orta Toroslar'da görüldüğü gibi buzul çökelleri, tüllitler almıştır.

Geç Devoniyen (Frasniyen-Fameniyen) sınırındaki ikinci kıyamet Gondwana'da yine büyük bir buzullaşmaya karşılık gelmektedir. Sığ denizlerin resifleriyle birlikte mercanlar, trilobitler, konodontlar ve özellikle Devoniyen'de çok gelişmiş olan balıklar büyük zarar görmüş, soğuk ve oksijence fakir sulara dayanıklı formlar varlıklarını sürdürebilmiştir. Geç Devoniyen felaketinin Nevada, İsveç ya da Kanada'daki meteorit çarpmaları ile gerçekleşmiş olduğu konusundaki görüşler iridyum anomalileriyle doğrulanamamıştır.

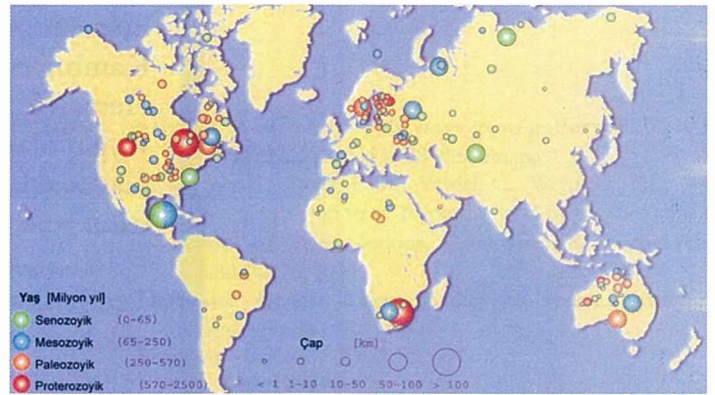
Yaşayan canlı türlerinin %95'i Permiyen sonundaki en büyük kıyamet ile dünyadan silinmiştir. Şok bir ölüm dalgası olarak bilinen bu felaket 1 milyon yıldan daha kısa bir sürede gerçekleşmiştir. Sibirya, Hindistan, Etiyopya, Java, Brezilya ve Antarktika'daki plato bazaltlarına refakat eden volkanizmanın yarattığı bol kükürtdioksitli devasa toz kütleleri atmosferi kaplamış, asit yağmurlarına, kutup bölgelerinde buzul oluşumlarına ve küresel bir regresyona yol açmıştır. Atmosferdeki karbondioksit varlığı daha sonra hızlı bir ısınmayı sağladığından küresel ölçekte pek çok yerde Triyas bir transgresyon ile başlamıştır.

Triyas-Jura sınırına denk gelen dördüncü büyük felaketin nedeni bir hayli tartışmalıdır. En çok zarar gören canlı grupları ammonitler, konodontlar ve brakiyopodlardır. Kıtaların kayması aşamasında manto kabarmasının yol açtığı hızlı transgresyon/regresyon süreçlerinin canlıların yaşam koşullarında büyük değişimlere yol açtığı en yaygın görüştür. Kanada'daki 100 km çaplı Manicouagan meteorit krateri (Şekil-1) ya da Brezilya bazaltları gibi diğer seçenekler ikinci planda kalmaktadır.



Şekil-1. Kanada-Quebec Manicouagan kraterinin NASA uydü görüntüsü. 100 km çaplı kraterin yaşı 214 milyon yıl olarak saptanmıştır

Kıyamet teorilerinin en yaygın olanı asteroid çarpması Kretase/Tersiyer sınırındaki son büyük felaketin gerçek nedenidir. Jeolojik dönemler boyunca dünya pek çok büyük meteor ve asteroid çarpmasına sahne olmuştur. Bilinen kraterlerin yaş ve büyüklükleri ile ilgili harita Şekil-2'de, son genç kraterlerden 1.2 km çap ve 49 bin yıllık Arizona Barringer krateri de Şekil-3'te görülmektedir ⁽²⁾.

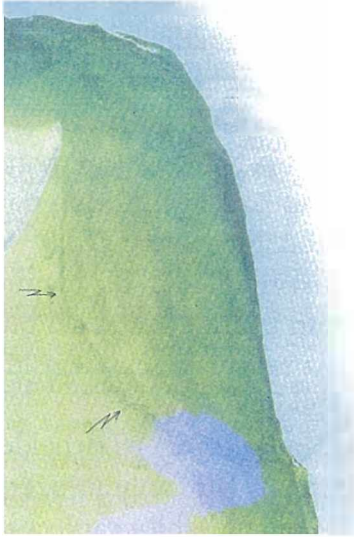


Şekil-2. Dünyada bilinen meteorit kraterlerinin jeolojik yaş ve çaplarını gösterir harita ⁽²⁾



Şekil-3. 1.2 km çaplı, 49.000 yıllık ABD-Arizona Barringer krateri⁽²⁾

Dinozorların dünyadan silinmesi nedeniyle en spektaküler kıyamet olarak bilinen Kretase sonu asteroid çarpması yetmişli yıllarda K/T sınırındaki iridyum anomalileri ile anlaşılıyordu. Paralel gözlemler aynı dönem sedimanlarındaki mikrotektitler ya da Teksas'taki tsunami çökelleri ve yine Kuzey Amerika'daki şok geçirmiş kuvars kristalleri ile doğrulanmıştı. Chicxulub kraterinin kesin konumu ilk kez Hildebrand vd (1991) tarafından yayımlanmıştır⁽³⁾. Günümüzde 10 km çaplı asteroidin artık güneydoğu yönünden en az 5 km/sn hızla

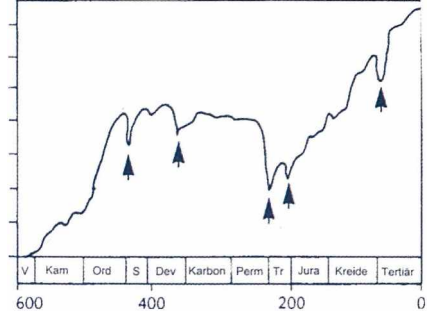


Şekil-4. Chicxulub kraterinin Meksika'nın geri burada saptanmıştır. Yucatan yarımadasında, kara üzerinde kalan izi NASA uzay mekiği görüntüsü

gelerek 20-30 derecelik bir açı ile çarptığı ve oluşan kraterin 190 km çaplı olduğu söylenebilmektedir. Asteroidin çarptığı bölge olan Meksika-Yucatan yarımadasındaki izi NASA uydu radar görüntülerinde belirgindir (Şekil-4) ve 13 ppb ile en yüksek iridyum de-

kalmış, denizel mikrofauna ise felaketi kısmen atlatabilmiştir. Bugün Kuzey Amerika'da dinozorların güneyden kuzeye doğru göçleri ve toplu ölüm alanları izlenebilmektedir. Atmosferin ancak 600 bin yıl sonra 3 derece kadar ısınabildiği hesaplanmaktadır.

Son 600 milyon yıllık dönemde denizel canlı familyalarının sayısındaki jeolojik dönemler ve felaketlere bağlı olan değişimler Şekil-5'de görülmektedir⁽⁴⁾. Günümüzde bilinen canlı türlerinin ancak %15'i deniz-



Şekil-5. 600 milyon yıllık jeoloji tarihinde denizel familyaların sayısal dağılımı. Oklar küresel felaketleri işaretlemektedir

lerde yaşamakta, dünyadaki %7'sini kaplayan ormanlarda ise %50'si barınmaktadır. Ancak özellikle tropikal ormanlar her yıl %2 oranında küçülmekte ve bu da yılda canlı türlerinin en az %0,2'sinin yok olması anlamına gelmektedir. İnsanlığın doğaya hoyratça davranışı, sera etkisi, küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi, buzulların erimesi, deniz düzeyinin yükselmesi, karbondioksit emisyonunun artması, okyanus akıntılarının dönmesi, El Nino türü fırtınalar, çölleşme acaba yerkürenin yeni bir kıyamet ile karşı karşıya olduğu anlamına mı gelmektedir? Olaylar tüm yerküre canlıları için kötü etkiler yaratarak gelişmektedir.

Permiyen sonundaki en büyük kıyamette canlı türlerinin %95'i ortadan kalksa bile, yerkürede yaşam süregelmiş ve evrim kendi yolunu sürdürmüştür. Yeni bir kıyametle karşı karşıya olsak bile, yaşam yine de bir şekilde sürececektir. Ancak insanın buna şahit olabileceğine inanmak, herhalde çok iyimser bir düşüncedir.

⁽¹⁾ Palfy, J., 2005. Katastrophen der Erdgeschichte, 211 s, Stuttgart.

⁽²⁾ Langenhorst, F., 2004. Impaktkrater auf der Erde, GMIT, 15, 8-17.

⁽³⁾ Hildebrand, A.R., 1991. Chicxulub Crater Yucatan Mexico, Geology, 19, 867-871.

⁽⁴⁾ Raup, D.M., Sepkoski, J.J., 1982. Mass extinctions in the marine fossil record, Science, 215, 1501-1503.