

# TEKTONİĞİN İNSANLIĞA AÇTIĞI YOL

**Birkaç milyon yıl önce tektonik kuvvetler, ilk insanların Afrika'dan Kuzey Batıya doğru geçmesini sağlayan bir geçit açmaya başladı...**

On yıllarca sürmüş siyasi çekişmelerle parçalanmış bir bölgenin içinde, İsrail'le Ürdün sınırında, derin, sessiz, kimsesiz, hayli tuzlu bir deniz: Ölü Deniz (Lut Gölü). Hemen hemen içinde yaşam barındırmayan ve sessizlikle soğurulan bir antikayı çağrıştıran Ölü Deniz, aslında jeoloji dilinde oldukça genç; yalnızca birkaç milyon yıl yaşında. Hem denizin kendisi, hem de içinde bulunduğu vadi, iki tektonik levhanın, yani yerkürenin iki kabuk parçası arasındaki sınırdaki oluşun kuzey-güney hareketinin bir sonucu.

Kıtalar, çok dayanıklı gibi görünürler; ancak tektonik kuvvetler bir yer kabuğu parçasını farklı yönlerde çekerse, sonuçta kıtalar bile parçalanabilir. 20-30 milyon yıl öncesine kadar, Afrika ve Arabistan levhaları gezege-nimizin litosferinin tek bir parçasıydı. Fakat sonra, ileride Kızıldeniz haline gelecek olan bölge, Arabistan levhasını Avrasya'ya doğru kuzey-kuzeydoğu yönünde fırlatarak ve küçük Sina alt

levhasını Afrika levhasından ayırarak dağılmaya başladı.

Günümüzde Arabistan levhası, Sina alt levhasından yılda 4 milimetrelik



Yaklaşık 20 milyon yılda, Kızıldeniz açıldı, Arabistan Yarımadası şekillendi ve Ölü Deniz fayının doğu kanadı batı kanadına göre yaklaşık 100 km kuzeye kayd.

bir hızla uzaklaşıyor. Bu hız jeolojik standartlara göre bile oldukça yavaş (hatta insan tırnağının büyüme hızından on kez daha yavaş). Ancak, yeterince zaman verildiğinde, önemsiz fakat sürekli olan tektonik levha hareketi bile amansız ve şaşılacak değişimlere neden olabilir. Yaklaşık 20 milyon yılda, Kızıldeniz açıldı, Arabistan Yarımadası şekillendi ve Ölü Deniz fayının doğu kanadı batı kanadına göre yaklaşık 100 km kuzeye kayd. Bu gelişimler, Yakın Doğu Koridoruna uzanan, uzun, göze çarpan bir yol olan Ölü Deniz vadisini açmak için yeterli oldu. O uzak zamanlardan, jeolojik dilde düne kadar, Ölü Deniz vadisi hem bitkiler hem de hayvanlar için Afrika'dan başlıca çıkış rotası haline geldi. Bunların arasında elbette insanların ilk ataları da vardı. Yakın Doğu koridorunun jeolojik geçmişi gündeme geldiğinde, şaşırtıcı bir hikaye ortaya çıktı: belki de ilk kez, araştırmacılar uzun ölçekli jeolojik işlemlerin insan tarihi-

nin şekillenmesinde yardımcı olduğunu gösterdiler.

Doğada tıpkı pek çok şeyde olduğu gibi, dünyanın topografisi de düz çizgilerden sakınır. Yalnızca uydu fotoğraflarıyla ayırt edilebilen, gizli topografik bir eğilimden kaynaklı düz bir özellik geliştiğinde, jeologların deneyimli gözleri depremlerin sürekli yinelenmesine neden olan etkin bir fay görür. Ancak, Ölü Deniz fay bölgesini görmek için jeolog olmaya gerek yok. Yüksekten bakıldığında, Akdeniz'in doğusundaki düz görünüm, bölgenin jeolojik özelliğinin çarpıcı bir göstergesi.

Arabistan levhası ve Sina alt levhası üzerindeki tektonik kuvvetler, bu levhaları farklı yönlerde ve farklı hızlarda sürükleyerek, transform fay meydana getiriyorlar. Bu fay, Ölü Deniz'in güneyinden Kızıldeniz'e, ve kuzeyden Ürdün nehri boyunca Lübnan'a uzanıp Türkiye'nin güneyinde sonlanıyor. Tabanından 2.500 m yükseklikteki duvarlarıyla, Ölü Deniz fayı tarafından oluşturulan bu yarık vadi, dünya üzerindeki en derin ve en keskin çöküntülerden biri.

Araştırmacılar için, geçmişin kanıtlarını ortaya çıkarmak için Ürdün nehri çevreleyen antropolojik ve arkeolojik açıdan önemli bölgedeki yıkıcı depremlerin işaretleri yeterince belirgin. MS 1. yüzyılda yaşamış Yahudi tarihçi Flavius Josephus, MÖ 31'deki yıkıcı depremi şöyle anlatıyor: "Böylesi bir deprem daha önce hiç görülmedi ve pek çok sığın ölümüne neden oldu. Ve yaklaşık 30.000 insan, evlerinin yıkıntıları altında yok oldu." Eriha (Jericho) ve civarındaki yıkıntılar arasında bulunan eski sütun parçaları da sözü edilen depremin kanıtları. Ve Ölü Deniz tabanındaki çöküntüler de geçmiş 70.000 yıl süresindeki felaketli Sismik olaylara tanıklık ediyor.

Ancak şimdi, Ölü Deniz yarığı, jeologlara kıtasal parçalanmayı "canlı yayın" gibi görmek ve incelemek için eşsiz bir fırsat sunuyor. Doğa olayları burada hiçbir engel olmaksızın incelenebilir; çünkü bölge yerleşimden uzak ve büyük oranda bitki örtüsünden arın-

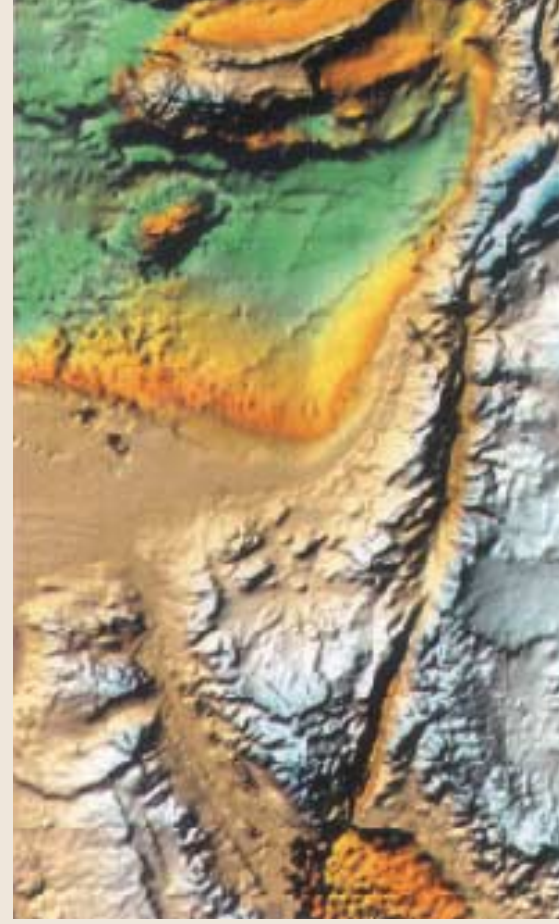
mış durumda. Ölü Deniz'in kıyıları, Dünya üzerinde en alçaktaki kuru alan. Bir de, deniz seviyesinin yüzlerce metre alçakta olmasına karşın su altında olmaması nedeniyle duvarlarındaki kaya oluşumları çok belirgin.

Onlarca milyon yıl önce, Arabistan levhası Avrasya yolculuğuna başlamadan önce Akdeniz bu gün olduğundan çok daha büyüktü ve Akdeniz'in doğu kıyılarının büyük bir kısmını örtüyordu. Sina alt levhası ve Arabistan levhası sınırında daha sonra meydana gelen etkinlikler, suyatağında çalkantılı oluşumlara yol açtı; iki levha arasındaki kabuk parçası batarak graben (yarık) olarak bilinen bir vadi oluşturdu. Dev, tuzlu Akdeniz buharlaşıp çekilince, bu yarık, suyun bir kısmını tuttu. Sonunda, Ölü Deniz vadisinin büyük bir kısmını tutan tuzlu su yatağı, buharlaşma nedeniyle kurudu. Sonradan yarık vadi birçok göl oluştu ve yok oldu; iki alt havzaya sahip olan bugünkü Ölü Deniz 10.000 yıl önceden kalma. Ölü Deniz'in kuzey alt havzası çok daha derin; şu anda 300 m'nin altında suya sahip ve tabanı deniz seviyesinin 720 m altında. Çok daha sığ olan güney havzasıysa bugün kurumuş durumda.

Jeologlar, geçmişteki tektonik levha hareketlerini anlamak için akıllıca



2-3 milyon yıl önce fay üzerinde gerçekleşen hareket, derin, yaşanabilir ve deniz taşıtlarının seyrine imkan veren bir vadi açtı.



Kabartmalı topografik modelde, Arabistan levhasıyla Sina levhası arasındaki Ölü Deniz transform fayı açık biçimde görülüyor.

yöntemler geliştirdiler. Önemli ipuçlarından biri tortunun depolanma süresinin hesaplanması. Araştırmacılar, Ölü Deniz vadisinin sonradan oluşmuş üst tortu katmanlarının, alt katmanlardan daha hızlı oluştuğunu buldular. Öyleyse, yüksekteki karadan düz vadi tabanına tortu taşıyan su, binyıllar geçtikçe daha hızlı akmış olmalı. Bu, arazinin giderek daha dağlık hale geldiğini gösterir. Buna göre, jeologlar, 5 milyon yıl önce Ölü Deniz fay bölgesinin daha düz olduğu, ancak geçmiş 2-3 milyon yılda hızlanan tektonik hareketlerin bölgenin kenarlarının önemli ölçüde yükselmesine neden olduğu sonucuna varıyorlar.

Ölü Deniz'in güneyinden Akabe körfezine ulaşan Araba vadisinde de hızlı değişimler olduğunu gösteren kanıtlar var. Geçmiş 2 milyon yılda, komşu Nefes bölgesi batıya ve Ürdün platosu da doğuya yükselip eğilirken, Araba Vadisi açıldı. Diğer yerlerde olduğu gibi burada da, görünüşte yavaş yavaş gelişen bu jeolojik hareketler uç uca eklenerek çarpıcı değişimlere neden oldular. Jeolojik ölçülerde "göz açıp kapayınca





Ölü Deniz su ağırlığının yaklaşık %35'i yalnızca sodyum klorür değil, potasyum, brom ve magnezyum tuzlarından oluşuyor; yani Dünya üzerindeki tüm göllerden daha tuzlu. Her geçen yıl, buharlaşma, su seviyesini daha da düşürüyor ve kalan suyun tuzluluk oranını artırıyor. Ölü Deniz bugün, yalnızca yüksek tuz miktarına dayanabilen mikroorganizmalara ev sahipliği yapıyor.

ya" kadar geçen bir süre içinde, Ölü Deniz transform fayı, arazide Nefes çölündeki nehir akış tablosunu yeniden biçimlendirmeye yetecek kadar derin oyuklar açtı. Sonuç olarak, geçmiş 2-3 milyon yılda Araba Vadisi'nde yeni oluşan çöküntülerde büyükçe tatlı su gölleri oluştu.

Büyük ölçüde kuru bir bölgede birden geniş su kütlelerinin belirmesi, daha nemli ve ılıman bir yerel iklimin ortaya çıkmasına yol açar. Göllerdeki buharlaşmadan dolayı hava daha nemli hale gelir ve büyük su kütleleri de aşırı sıcak ve soğuğu dengelemeye başlar, bölgeyi kara canlıları için daha çekici ve yaşamaya elverişli hale getirir.

Doğu Akdeniz'in güneyinde oluşan bu yeni göller de benzer şekilde bitkileri ve hayvanları davet etmiş olmalı; tıpkı çok daha yakın zamanlarda Kuzey Amerika'da, 1905 yılında, mühendislik hatası ve Kolorado nehrinin taşmasının birleşimi sonucu ortaya çıkan güneydoğu California Salton Denizi'nin etrafında bitiveren karavanlar gibi. Elbette pliyosen ve pleistosen dönemlerinde karavan araçlara rastlamak mümkün değil. Ancak, ilk modern insanla birlikte Afrika'nın göçen canlıları da, Ölü Deniz vadisinin oluşan gölleri kenarında yavaş yavaş kendi yaşamsal düzenlemelerini yaptılar. Böylece, Ölü Deniz fayı, Afrika'dan çıkış yolunu açmış oldu: Kenarı kayalarla yükseltilmiş, yaşanabilir ve deniz taşıtlarının seyrine imkan veren bir koridor.

Biz *Homo sapiens*'ler, ilk olarak 5 milyon yıl önce Afrika'da ortaya çıkan hominid ataların soyundan geliyoruz.

Bunların kalıntıları, bugün Etiyopya, Kenya ve Tanzania olan Doğu Afrika kazılarında bulundu. Taş alet yapımı kültürünün bir parçası olarak kabul edilen ilk aletler de bu bölgede bulundu. Bunlar, Aşölyen (Acheulean) kültürüyle bağlantılı el baltaları. Bir ucu avuç içine uyacak şekilde yuvarlatılmış, öteki ucu kırılıp yontularak keskinleştirilmiş bu baltalar, taş devrine ait icatlar.

Yaklaşık 1,4 milyon yıllık olan ilk Aşölyen el baltaları, Louis ve Mary Leaky isimli arkeologların buluntularıyla meşhur olan Tanzania'da Olduvai Vadisi'nde bulundu. Afrika'nın dışında bulunan ilk el baltaları da, Aşölyen kültürüne ait ve yaklaşık 1.4 milyon yıl yaşındaydı. Bunlar, Ölü Deniz'in yaklaşık 100 km kuzeyinde, bir zamanlar güneyi İncil'de Celile Denizi olarak geçen, ancak şu anda Taberiye Gölü olarak bilinen el-Ubeydiye'nin uzantısında bulunan Ölü Deniz vadisinde çıkarıldı.

El-Ubeydiye'de yapılan kazılar, insanların ilk atalarının göçlerini gösteren en güçlü kanıtları açığa çıkarıyor. 1960'dan beri pek çok farklı dönemdeki uğraşları gösteren 30 arkeolojik tabaka ortaya çıkarıldı. Araştırmacılar, kaya katmanlarının manyetik özellikleri, tortulaşmada meydana gelen değişimler, çiçek tozlarından yansıyan ekolojik değişimler ve kemik, fosil ve alet gibi birbirine yakınsak birkaç çeşit kanıtı dayanarak bu uğraşların tarihlendirmesini güvenilir şekilde yapabiliyorlar. Ölü Deniz fay hattındaki geç oluşumlar, insan ve atalarının etkinliklerini gösteren ilave kanıtları da

barındırıyor içinde; örneğin, kırılmamış sert kabuklu şamfıstığı, meşe palamudu, su kestanesi ve beraberinde taştan oyulmuş çekiç ve örsler. İlginç olan başka bir şey de, çöl ortasındaki bu tek sulak bölgeye güneybatıdan gelen Sudan kökenli ağaçlar.

Bir milyon yıl önce, Pleistosen (Buzul çağı) zamanlarında tatlı su bugün olduğundan çok daha fazlayken, Ölü Deniz vadisi canlı, verimli ve yerel hayvanların beslenebileceği zengin besinlerle dolu olmalı. Zaten paleontolojik kayıtlar da 2-3 milyon yıl kadar önce açılan bu yeni koridorun kuş, memeli, omurgasız, bitkiler gibi pek çok canlılığı çektiğini gösteriyor. Doğu Afrika bitki örtüsüyle birlikte buraya ulaşanlar Doğu Afrika savanasının ceylan, dev geyik, suaygırı, gergedan ve yaban domuzu gibi canlıları oldu. Yani, bir zamanlar tektonik hareketlerin bölgedeki kabuk parçasını ayırması ve yana yatırarak dağları oluşturmasıyla yaşam bölgeye ulaştı ve canlandı.

Ne yazık ki bu gün, eski zamanlardaki bolluk kalmadı. Bir zamanlar Araba vadisini dolduran tatlı su gölleri kurudu. Ölü Deniz artık neredeyse "ölü". Su ağırlığının yaklaşık %35'i yalnızca sodyum klorür değil, potasyum, brom ve magnezyum tuzlarından oluşuyor; yani Dünya üzerindeki tüm göllerden daha tuzlu. Her geçen yıl, buharlaşma, su seviyesini daha da düşürüyor ve kalan suyun tuzluluk oranını artırıyor. 1929 yılında hidrologlar kayıt tutmaya başladığından beri, Ölü Deniz'in su seviyesinde 20 m'den fazla düşüş gözlemlendi. Ölü Deniz bugün, yalnızca yüksek tuz miktarına dayanabilen mikroorganizmalara ev sahipliği yapıyor.

Jeolojik kuvvetler, insanlığın ilk atalarının Afrika'dan dünyanın geri kalan kısmına ilk adımlarını atması için bu koridoru açtı. Bu çıkış büyük bir olasılıkla kaçınılmazdı, ancak göçün zamanlaması ve yönü levha tektonikleriyle belirlendi. Belki de, şimdi gezegeni çarpıcı ve feci şekilde şekillendirmeye hazırlanan bu hareketler, türümüzün temelde gezegenin bizi nasıl şekillendirdiğini fark etmesi için gereklidir.

Banu Binbaşaran Tüysüzoglu