

# YENİ BİR OKYANUS DOĞUYOR

Uwe GEORGE

**A**razi arabamla sabahın erken saatlerinde yola koyuldum. Hedefim Yeryuvarı'nın merkezi. Güneybatıya giden dar, virajlı yol, basamak basamak dik yamaçtan aşağıya doğru inerken, kısa aralıklarla, yörenin rengi ve görünümü değişiyor. Yukarıdaki basamaklar, Doğu Afrika'nın yeşil step bitkileri ile kaplı olup, aşağılara doğru uzanan kurumuş çayır lar ve otlar arasından çıplak kaya yüzeyleri görülebiliyor. Yol yamalarında, fosilce zengin tortul kayaları geçtikten sonra, daha aşağılarda simsiyah bazalt kayaları ve sütunları arasından gidiyorum. Havanın sıcaklığı, aşağıya doğru indikçe artıyor. Bir zürafa sürüsünün, yolu karşıdan karşıya geçtiğini görüyorum. Evet, şu anda tahmin ettiğiniz gibi, Doğu Afrika'nın "Rift Valley"\* adlı çukurluğu içindeyim. Buraya bu adı, İskoçyalı jeolog John Walter Gregory vermiştir.

J.W. Gregory, 1893 yılında katırlardan oluşan bir kervanla Doğu Afrika kıyılarından kalkarak Kita'nın içlerine doğru hareket eder. O'nu bu araştırma gezisine, Viyanalı meslekdaşı Eduard Süss ikna etmiştir. Eduard Süss, Doğu Afrika'da birçok gölün tespih gibi bir dizilim gösterdiğini, bunların güneyde Zambezi Nehri'nin ağzından kuzeye doğru Kızıldeniz üzerinden Toros'lara kadar uzanan yerkabuğu yarığı içinde sıralanmış olabileceklerini tahmin ettiğini söylemiş ve imkân bulursa araştırmasını istemiştir. Gregory, bugün Kenya'nın başkentli olan Nairobî'nin 40 km. kuzeybatısında, 600 m. derinliğinde ve 50 km. genişliğindeki yarığın kenarında durur ve aşağılarda araştırmalarını yapacağı çukurluğa uzun uzun bakar. Dik yamaçtan aşağıya indiğinde, savaşçı Masal kabileleri Gregory'ye araştırma izni vermezler. Bunun üzerine araştırmacı, grabenin kenarından 100 km. kuzeye doğru yürür ve Baringo Gölü'ne ulaşır. Gregory,

Çev. Notu : Bu çukur, kıtamede ebiha çok Doğu Afrika Grabeni ya da yarığı olarak adlandırılmaktadır.



Saatte yüzlerce ton sodalı suyun yüzüne çıktığı 4 km. çapında bir gayzer kaynağı. Resimde, okla işaretli noktalarda görülemeyecek kadar küçükten iki araştırma uçağı bulunmaktadır.

böylece şans eseri bu büyük grabenin nasıl oluşup geliştiğini kolaylıkla gözleyebileceği bir yere gelmiş olur.

Gregory, Doğu Afrika Grabeni'nin Arizona'daki Grand Canyon gibi akarsuyun erozyonu sonucunda meydana gelmiş olamayacağını, iki dik yamaç arasındaki kara parçasının derinlere çökmüş olabileceğini düşünür. Bu düşüncesini kanıtlamak için de grabenin her iki kenarında ve graben tabanında birçok jeolojik kesitler yapar. Fakat, graben çukurluğunun tabanı kalın alüvyon ve göllerle kaplı olduğu için, kesit alma işini zorlaştırır. Gregory bir şans eseri, Baringo Gölü güneyinde ve grabenin tabanında, graben kenarından bir fayla koparak ayrılmış Kamasia Dağı'nı görür. Bu dağ kütlesi, grabenin oluşumu sırasında derinlere çöken grabenin tabanında ayrılarak, tipik bir horst olarak kalmıştır.

Kamasia Dağı'nın dik yamaçlarında bulunan kaya birimleri graben yamaçlarında da görülmektedir. Ancak Kamasia Dağı'ndaki kaya birimleri, grabenin kenarındaki benzerlerinden 1.800 m. daha aşağıdadırlar. Buradan giderek yapılan hesaplardan graben tabanının, kenarlara göre 4.000 m. derine çökmüş olduğu görülmektedir. Ancak bu derin yarığın tabanı, daha sonra genç volkanizmalar ve alüvyonlarla doldurulmuştur.

Su anda bu grabenin tabanında ve Magadi Gölü'nün kıyısında bulunuyorum. Hava sıcak, rutubetli ve boğucu. Göl suyuna daldırdığım parmağımı sudan hemen çıkartmamama rağmen, derim kızarmaya başlıyor. Hava biraz rüzgârlı olmasına karşın, göl yüzü bir ayna gibi hare-

ketsiz. Mineral tuzları ile zenginleşen göl suyu, ağırlığı nedeni ile zayıf rüzgârda hiç kırıpırdamıyor.

J.W. Gregory daha geçen yüzyılda, Afrika'nın doğusundaki Rift Walley'in bir çöküntü zonu olduğunun farkına varmıştı. Fakat yerbilimciler, yerkabuğunu parçalayarak levhalara ayıran, bazı bölgelerde onları derinlere çeken ve okyanus çukurluklarının meydana gelmesine neden olan Yerküre'nin derinliklerindeki olayların gizini ancak son yıllarda çözebildiler.

Yerküre'nin yarıçapına göre oldukça ince olan katı yerkabuğu, bir şeftali kabuğu kadar kusursuz değildir. Yerkabuğu, plakalardan oluşan bir mozaik görünümündedir ve yeryüzünün % 70'i okyanuslar tarafından kaplıdır. Plakaları, kıtasal ve okyanusal olarak ayırmak zordur. Örneğin Afrika Plakası, Doğu Atlas Okyanusu'nun okyanusal kabuğu, Batı Hint Okyanusu'nun okyanusal kabuğu ve Afrika'nın kıtasal kabuğundan oluşur.

Okyanusal kabuk ağır, buna karşılık kıtasal kabuklar daha hafif kayalardan oluşur. Levhalar, yerkabuğu altındaki sıcak ve akışkan magma mantosunun üzerinde, adeta kayarak hareket eder. Bu kaymalar sırasında levhalar bir tarafta devamlı yenilenirken, öteki tarafta Yer'in derinliklerine dalar. Bu nedenle, okyanusların ve kıtaların birbirlerine karşı olan konumları sürekli bir değişme halindedir. Milyonlarca yıl boyunca kıtalar birbirlerinden uzaklaşmışlar veya birbirlerine yaklaşmışlardır. Afrika ve Güney Amerika kıtalarının kıyıları bir rastlantı sonucu da birbirlerine uygunluk gösterebilirlerdi. Fakat jeolojiler

her iki kıta parçasının bir zamanlar tek bir kıta olduklarını ortaya koymuşlardır. Atlas Okyanusu'nun her iki yakasındaki bu iki kıtanın kaya yapısı en ince ayrıntıya kadar birbirlerine uygunluk göstermektedir.

Bilim adamları, levhaları hareket ettiren gücün kaynağını araştırırken, önemli keşifler yaptılar. Okyanusal kabukların dokanık noktaları boyunca, binlerce kilometre uzunluğa varan denizaltı sırtları uzanır. Bu sırtların zirvelerinde, Afrika'daki Rift Walley benzeri uzunlamasına grabenler yer alır. Bu grabenlerin tabanından da, sık sık bazaltik lavlar çıkarak katılırlar. Levhalar, grabenlerden çıkan magma sonucu değil; fakat yerkabuğu altındaki kızgın magma içinde oluşan bir takım konveksiyon akımlar sonucu birbirlerinden ayrılırlar. Magma içindeki konveksiyon akımlara b<sup>2</sup> olarak ve yarıklar boyunca

### AFAR ÇUKURU'NDA BİR KRATER

150 km<sup>2</sup> yüzölçümü olan Afar Çukuru, deniz seviyesinden 120 m. daha aşağıdadır. Faylanmalar ve volkanizma faaliyetleri sonunda Kızıldenizden ayrılarak kuruyan çukurluğun tabanı, 1.000 m'ye yakın tuz tortulları ile kaplıdır. Çukurluğun tabanının, çeşitli zamanlarda ve yerlerden faylar boyunca lavlar çıkarak okyanusal kabuğu oluşturdular. Bazı kraterlerden de yukarıda olduğu gibi, bol sodalı ve kükürtlü sıcak su kaynakları çıkar.





birbirlerinden ayrılan levhaların arasında oluşan boşluklar, derinden gelen magma ile doldurulur. Okyanusal ve kıtasal kabuklar böylece devamlı yenilenirler.

Dünyamızın yüzü, kabuğun bu şekilde devamlı yenilenmesine karşın, genişleyemeyeceğine göre, kabuğun, başka yerlerde de ortadan kaybolması gerekir. Bu yerler, yine derin deniz grabenleridir ve bu grabenlerin altında, magmadaki konveksiyon akımları yukarıya doğru değil aşağıya doğrudur.

Okyanusların tabanındaki Rift Walley'ler boyunca yenilenen okyanusal kabuk, yanlara doğru kayarak hareket eder, bu arada soğuyarak ağırlaşır. Okyanusal kabuğun özgül ağırlığı, kıtasal kabuğa göre daha ağır olduğu için bu iki kabuğun çarpıştığı doğrular boyunca okyanusal kabuk, kıtasal kabuğun altına doğru dalar. Derinlere dalan okyanusal kabuk, tekrar eriyerek magmaya karışır. Kıtasal kabuk hafif olduğu için bu hareketlere fazla katılmaz, bir köpük gibi yukarıda kalır.

70-100 milyon yıl önce, büyük Afrika-Güney Amerika Kıtası ortasından yarılıp, doğu ve batı doğrultusunda birbirlerinden uzaklaşmaya başladıklarında, bugünkü Atlas Okyanusu'nun doğus sancıları başlamış oluyordu. Atlas Okyanusu'nu kuzey-güney doğrultusunda boydan boya kateden Orta Atlantik Sırtı (bir denizaltı Rift Walley'idir) günümüze kadar okyanusal kabuk oluşturma gelmiştir.

Günümüzde de bir okyanus oluşumuna tanık oluyoruz. Doğu Afrika Yarığı (Rift Walley) boyunca, Afrika Kıtası ikiye ayrılıyor. Bu yarık, açılmakta olan bir fermuara benzetilirse, fermuarın açılmış olan kısmında bugün genç bir okyanus; yani Kızıldeniz uzanmaktadır. Diğer okyanus tabanı yarıklarında olduğu gibi, Kızıldeniz'in tabanında da derin bir yarık bulunmaktadır. Bu yarık boyunca Arap Plakası doğuya, Afrika Plakası ise batıya doğru kaymaktadır. Fermuarın henüz kapalı bulunduğu Doğu Afrika Grabeni'nde ise okyanuslaşmanın sancılarının devam ettiği görülmektedir.

Haftalarca, önce uçaktan gözlediğim Natron Gölü'nün (Tanzanya) mavimsi suları, bu seferki uçuşumda adeta bir siyah ayna görünümünde ve ayrıca, içinde büyük beyaz renkli spiraller yer alıyor. Bunlar ilk uçuşumda, göl yüzünde küçük beyaz noktalar halinde dikkatimi çekmişlerdi. En büyüklerinin çapı 1-2 km'ye varan bu spiraller saf natrium karbonatlı gayzer kaynaklarıdır. Bu sıcak su kaynakları, yerkabuğunu kateden faylar boyunca yerin derinliklerinden yüzeye çıkmaktadır.



**AFRİKA VE ARAP LEVHALARI, KUZEYDE BİRBİRLERİNDEN YILDA 1-2 cm. GÜNEYDE İSE ANCAK 1 mm. UZAKLAŞMAKTADIRLAR.**

Güneyde Zambezi, kuzeyde ise Toros'lara kadar 7.000 km. uzunluğundaki Doğu Afrika Yarığı (Rift Walley). Arap ve Etiyopya Plakaları doğuya, Afrika Plakası ise batıya kaymaktadır. Yarık boyunca yeni bir okyanus oluşmaktadır. Yarıma kuzeyde, güneye göre daha hızlıdır. Yarık tabanında birçok merkezden çıkan lavlar, yeni okyanus kabuğu oluşturmaktadır. Birçok merkezden ise sodalı, kükürlü ve tuzlu sıcak gayzer kaynakları çıkmaktadır. Yarıma olayı 20 milyon yıl önce başlamış olup, orta boy bir okyanus oluşması için daha milyonlarca yıl geçmesi gerekmektedir.



Yarık omuzlarının birbirlerinden uzaklığı: 350 km'ye ulaştığı Kızıldeniz'in tabanında yeni okyanus kabuğu oluşmaktadır.



Afar Çukuru'nda da plakalar geniş ölçüde birbirlerinden ayrılmışlar. Grabenin tabanındaki plaka parçacıkları derinlere gömülmüş. Derinlerden gelen magma, graben tabanına yayılmış. Kıtasal yarılma Kızıl deniz'de ve Aden Körfezi'nde okyanusal yarılmaya dönüşmüş.



Baringo Gölü güneyinde Kamasia Dağı, grabenin tabanında çarpılmış bir şekilde görülmektedir. Bu dağ, batıdaki Afrika Plakasından kopmuş ve fakat graben tabanı ile iyice derinlere gidememiş bir horst olarak ortada kalmış.

Levhaların kayarak birbirlerinden uzaklaşmaları sonucu, okyanuslaşma olayı çok yavaş olmaktadır. Doğu Afrika Yarığı'nda ilk hareketler, 20 milyon yıl önce başlamıştır. Bugün bu yarığın Kızıldeniz kesiminde, levhaların birbirlerinden uzaklaşmaları yılda 1-2 cm. iken, Doğu Afrika'da 1 mm. kadardır.

Kenya ve Tanzanya'da okyanuslaşmanın ilk doğuş sancıları başladığında, buradan 1.000 km. daha kuzeyde Etyopya'daki Afar Üçgeni'nde okyanuslaşma başlamıştı bile. Dünya'nın en sıcak ve yol vermez çöllerinden birisi olan Afar Çukuru'nda, Doğu Afrika Yarığı ile Hint Okyanusu Grabeni'nin batıdaki devamı olan Aden Körfezi Grabeni birleşirler.

Yerbilimciler, Afar Çukuru'nda ayakta kalırları dahi islanmadan, okyanusların binlerce metre derinliklerinde meydana gelen olayları gözleme ve inceleme olanağına sahiptirler: Okyanusal kabuğun oluşması, Afar Çukuru'nun kuzey bölümü, bir zamanlar Kızıldeniz'in suları ile kaplı idi. Faylanmalar ve volkanizmalar sonucu yöre nin, Kızıldeniz ile olan hidrolojik bağlantısı kesildi. Çukurluktaki deniz suyu, bir süre sonra tamamen buharlaştı ve geriye kalın bir tuz tabakası kaldı.

Afar Çukuru'nda levhalar birbirlerinden uzaklaştıkça ve graben tabanındaki levha parçacıkları derinlere gömüldükçe, Yerküre'nin derinliklerinden çıkacak olan magmaya geniş yerler açılmaktadır. Yer'in 100-150 km. derinliklerinden gelen kızgın ve akıcı lavlar, oluşan bu boşlukları sürekli doldurmaktadır. Yeryüzüne çıkıp katılan bu lavlar, genç okyanusal kabuğu oluşturur.

Afar Çukuru'nda açıkça gözlenebilen bir diğer olgu, jeologların "rift içinde riftleşme" dedikleri olaydır. Levhaların kayarak birbirlerinden uzaklaşmalarına neden olan magma mantosu içindeki konveksiyon akımları, doğal olarak rift tabanında yeni oluşan okyanusal kabuğu da yararak, yanlara kaymasını sürdürür. Bu rift içinde yeniden riftleşmeler ve okyanusal kabuk oluşumu olayları, gittikçe açılan ve hiçbir zaman da kapanmayacak bir yaraya benzetilebilir.

GEO'dan Çev.: Dr. Nuri GÖLDALİ

● Los Angeles ve San Fransisko arasındaki yol her yıl kısalıyor. Nedeni: San Andreas Fayı'nın zıt taraflarında yer alan iki kentin, yılda yaklaşık 2,5 cm. birbirine yaklaşması.