

# DÜNYANIN DERİNLERİNDE NELER OLUYOR?

Levha tektoniği devrimi, gezegenin jeolojisinin anlaşılmasına yaptığı katkılarla, jeoloji bilimi için gerçekten de çok anlamlıydı. Ama, tıpkı bir saat kulesinin içindeki düzeneğin nasıl kurulduğunu ve işlediğini bilmeden, yalnızca kulenin dış yüzündeki saatin işleyişini görebilmemiz gibi, dünyanın da derinliklerinde nasıl ve neden işlediğini anlamamız gereken daha pek çok şey olmalı. Yerin altında 6300 km derinliğe uzanan, tıpkı gezegensel bir ısı motoru gibi çalışan bir kaya ve demir yığını var. Yüzeyin her yerini itip kakan tektonik levhalarsa birçok yolla bilgi aktarır, ama kendilerini çalıştıran şeyin ne olduğu gibi konularda ketum davranırlar.

Yer bilimciler, levha tektoniği alanında çalışan öncü meslektaşlarından, dünyanın iç yapısına ait oldukça basit bir şema miras aldılar. Bu şemada Dünya bir soğan gibiydi. Dünyanın derinlerine gönderilen sismik dalgaların, tablosunu çizdiği yapı şöyleydi: Levhaların kırıklı çıkıklı yüzeylerinin altında 2800 km'lik kayalık bir manto; onun da altında, merkezinde katı demirden bir çekirdek içeren 3470 km'lik bir erimiş demir katmanı. Manto 670 km derinlikten başlayarak üst ve alt katmanlara ayrılıyor, alttaki katmanın taban bölümü de birkaç yüz kilometrelik bir başka katmanı barındırır görünüyordu.

Daha sonraki dönemde soğan modeli yeni eklemelerle varlığını korudu. İç işleyişle ilgili olarak öne çıkan resim, dünyayı, 670 km derinlikten başlayarak, çekirdekle birlikte üç tabakalı bir makine biçiminde gösteriyordu. 670 km'nin üstünde, manto bir çaydanlığın dibinde kaynayan suya benzer biçimde, yavaşça çalkalanıyordu: Okyanus-ortası sırtlarından çıkan kaya parçaları ve ısı, iç kısımların soğuması ve yeni kabuk yapımına hizmet ederken, soğuyarak batan eski levha parçaları da derin-deniz yarıklarına gömülüyordu. 670 km'nin hemen üzerinde Hawaii adalarının oluşumunda olduğu gibi, ısınan

magma yeryüzüne çıkabiliyordu. Ancak, 670 km'lik sınır bölgesinin kendisinde ne sıcak kayalar yukarı doğru çıkıyor, ne de soğumuş kayalar dibine batıyordu. Taraftarları daha az olan bir başka görüşe göreyse, manto, aşağıdan yukarıya doğru 'çalkalanıyor', magma-gaz sütunları çekirdek-manto sınırından başlayarak tüm mantoyu katediyordu.

Dünyanın iç kısmının, giderek gelişen sismik görüntülemeyle 40 yıl boyunca incelenmesi, nasıl çalıştığı hakkındaki tartışmaları yatıştırmasızın, "motorun" karmaşıklığını

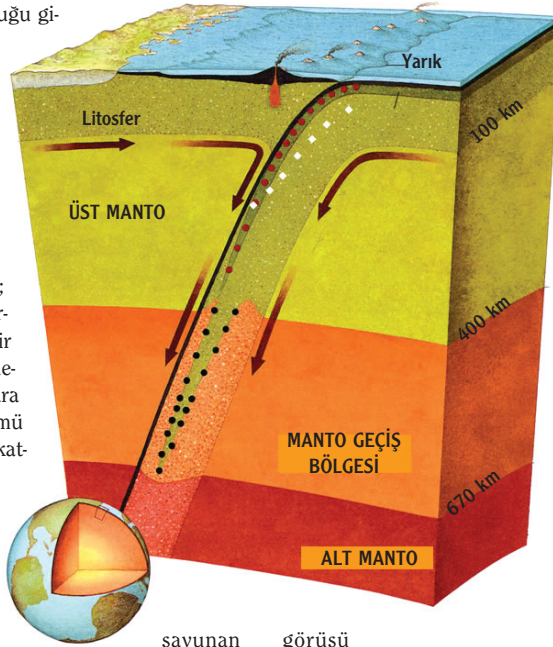
nın karışmasına izin veren esnek, yarıgeçirgen bir sınır olması.

Günümüzde sismik görüntüleme, Afrika ve Pasifik'in altında piston gibi duran iki büyük "manto atığı yığını"na da aydınlatmaya çalışıyor. Araştırmacıların, bu yığınların neden burada olduklarıyla ilgili tartışmaları şu sorulara odaklanmış durumda: Bu yığınlar, ısıları mantonun ortalama ısısından daha fazla olduğu için, bu bölgelere doğru kendiliklerinden mi yükselmişler? Yoksa daha yoğun oldukları için dalıyorlar mı? Belki de, pasif bir biçimde, komşu akımlarca, yukarı doğru taşıyorlar(?). Kısmi ergimeye uğramış mercer biçimli kayalar, magma sütunlarının alt sınırlarını çiziyor olabilir ya da olmayabilir. Manto türevi kayalardaki element ve izotopları inceleyen jeokimyacılar, milyarlarca yıldır, mantoda karışıma direnmekte olan 5 rezervuarın izlerini bulmuşlar. Ama, bu rezervuarların mantonun hangi kesiminde yer aldıklarına dair bir ipuçları henüz yok.

Giderek karmaşılaşan gezegensel mekanizmayı nasıl parçalarına ayırabilir ve motorunu çalıştıran şeyin ne olduğunu nasıl bulabiliriz? Bu iş için büyük bir bilimsel sabır ve kararlılık gerekiyor. Unutulmamalı ki, levha tektoniği henüz yarım yüzyıllık aşkın bir zamandır gelişmekte.

Gelişmiş sismometrelerin yaygınlaşmasıyla birlikte, sismik görüntüleme daha da gelişecek. Sismik veriler sıcaklık ve içerik etkilerini zaten halihazırda ayırt edebiliyorlar; bu da, manto yapısının çok daha karmaşık olduğunu, daha şimdiden gösteriyor. Laboratuvarında çalışan "mineral fizikçileri", mantonun derinlerindeki kaya yapısını daha iyi anlayacak, bu sayede sismik verilerin yorumlanmasına yardımcı olacaklar. Ve bu işle ilgili modellemeciler de sismik veriler, mineral fiziği verileri ve incelikli sismik gözlem verilerini kullanarak bu büyük makinenin bir benzerini yapacaklar. Bunun bir 40 yıl daha alması bekleniyor.

Richard A. Kerr, "How Does Earth's Interior Work", Science, 1 Temmuz 2005  
Çeviri: Serpil Yıldız



savunan görüşü güçlü çıkardı. Görüntüleme, şimdi açıkça gösteriyor ki, 670 mutlak bir engel değil. Kıta çarpışmalarında batan katmanla, zorlanarak da olsa sınırın içine giriyorlar. "Tabakalandırılmış Dünya"nın savunucuları, savundukları içine girilmezlik sınırını, yeni gelişmeler uyarınca 1000 km ya da daha derinlere düşürdüler. Bir olasılık da, yalnızca çok ısrarcı levha parçaları ve magma sütunları

## Hücre ölümünün kaç biçimi var?

1970'lerde, programlanmış hücre ölümünün (apoptoz), doku ölümünden farklı olduğu nihayet kabul edildi. Şimdiye bazı biyologlar, hücre ölüm öyküsünün, sanıldığından da karmaşık olduğunu söylüyorlar. Hücre ölümleri için söz konusu olabilecek yeni yolları keşfetmek, kanser ve dejeneratif hastalıklar için daha iyi tedavi yollarının önünü açabilir.

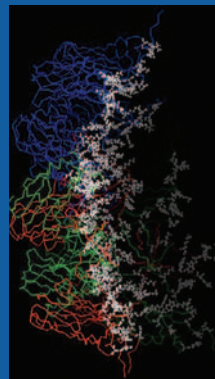
## Hücre içi trafiğin düzenli akışını ne sağlar?

Hücrelerin içindeki zarlar, birbirlerine yapışmaksızın ya da yollarını şaşırmaksızın, besin maddelerinin hücre içindeki çeşitli bölümlere ile-

timinden ve bu bölümlere giriş çıkışından sorumludur. Zarların bu işlemleri nasıl hiç şaşırmadan gerçekleştirdiğini kavrayabilmek, kistik fibroz gibi hastalıkları yenmeye yardımcı olabilir.

## Hücresel bileşenlerin, DNA'dan bağımsız olarak kendilerini kopyalamasını ne sağlıyor?

Sentrozomlar, eşlenmiş kromozomları birbirinden ayırıp çekmeye ve diğer hücre içi organellerinin zamanları geldiğinde DNA'nın rehberli-



ği olmaksızın kendilerini kopyalamalarına yardımcı olur. Bu bağımsızlık, hâlâ açıklanabilmiş değil.

## RNA'nın farklı biçimleri genom işleyişinde ne rol oynar?

RNA, genetik bilgiyi nesilden nesle aktarma potansiyelinden, gen ifadesini durdurabilme kadar uzanan başdöndürücü bir rol çeşitliliğine geçiyor. Bilim insanları, bu çok yönlü molekülün dilini tamamen anlayabilmek için, adeta birbirleriyle çekişiyorlar.