

## Levha Tektoniği Ne Zaman Başladı?

Mahir E. Ocak

Levha tektoniğinin genellikle günümüzden yaklaşık 3 milyar yıl önce, yerkürenin aşırı sıcak mantonun etrafında bir kabuk oluşmasına imkân verecek kadar soğumasından sonra başladığı kabul edilir. Okyanus tabanlarının mantoya batmasıyla tetiklenen volkanik patlamalar, adaların ve zamanla kıtaların oluşmasına yol açtı. Günümüzdeki ana karaların en yaşlı kısımlarının 3,5 milyar yıllık olması da bu düşüncüyü destekliyor. Ancak son zamanlarda çeşitli araştırma grupları, levha tektoniğinin 4 milyar yıldan da uzun bir süre önce, Dünya henüz birkaç yüz milyon yıl yaşındayken başladığını öne sürdü. Bu iddiayı destekleyen bir araştırma da yakın zamanlarda Dr. Jilian Jiang ve arkadaşları tarafından *Proceedings of National Academy of Sciences (USA)*'da yayımlandı. Çalışma, zirkon minerallerinin tarihlendirilmesine dayanıyor.

Zirkon, kum taneleri büyüklüğünde, parçalanması neredeyse imkânsız bir mineraldir. Zirkon minerallerinin bazıları mantoda, sıcak magma içerisinde oluşur. Bazıları ise karalarda oluştuktan sonra denizlere taşınır, yavaş yavaş mantonun içine batar ve daha sonra magma hareketleriyle yeniden yeryüzüne çıkar. S-tipi olarak adlandırılan bu ikinci tür zirkonlar,



Zirkon mineralleri

hem kıtaların hem tektonik etkinliklerin varlığına dair kanıt sunar. Mantoda oluşan zirkonlar ve s-tipi zirkonlar, yapılarına karışan alüminyum, fosfor ve mika gibi maddeler bakımından farklılık gösterir. Yine de zirkonların yapısına karışmış tek bir elemente ya da tek bir minerale

bakarak zirkonun s-tipi olup olmadığını belirlemek kolay değildir.

Araştırmacılar bir yapay zekâ uygulamasını, kökeninin ne olduğu bilinen 374 zirkon mineralinin bileşimiyle ilgili verileri kullanarak eğitti ve testlerden geçirdi. Daha sonra geliştirilen uygulamayı kullanarak Avustralya'nın Jack Hills bölgesinde keşfedilen

971 zirkon mineralinin s-tipi olup olmadığı hakkında tahminler yaptı. Elde edilen sonuçlar, Jack Hills bölgesinde keşfedilen zirkonların üçte birinden fazlasının s-tipi olduğunu gösterdi. Üstelik bu minerallerin bazılarının yaşı 4,2 milyar yıl civarında. Ayrıca s-tipi olduğu belirlenen zirkon

minerallerinin yaşlarının yıllara göre dağılımı incelendiğinde, Dünya tarihinde süperkıtaların oluşumu ve yok olması ile ilgili bilinen döngülere benzediği de tespit edildi. Araştırmacılar, bu sonuçları günümüzden 4,2 milyar önce tektonik hareketlerin var olduğuna dair bir kanıt olarak değerlendiriyor.

Yeryüzündeki minerallerin mantoya batmasının tek yolu tektonik hareketler değildir. Örneğin devasa bir gök taşının çarpması da yeryüzündeki minerallerin mantoya karışmasına yol açabilir. Dolayısıyla yeryüzünün tek bir bölgesinde keşfedilen mineraller, tek başına günümüzden 4 milyar yıl önce tektonik hareketlerin var olduğuna dair güçlü bir kanıt sunmuyor. Gelecekte Dünya'nın başka bölgelerinde de keşfedilecek zirkonlar bu iddiayı destekleyebilir ya da zayıflatabilir. ■

Jiang, Jilian ve ark., "Sediment Subduction in Hadean Revealed by Machine Learning", *Proceeding of the National Academy of Sciences (USA)*, Cilt 121, Makale No: e2405160121, 2024.