

Marmara Denizi Orta Çukurluğunda Sismotürbiditlerin Özellikleri ve Tarihsel Depremlerle İlişkilendirilmesi

Deniz DİKÇE, M. Namık ÇAĞATAY, Ümmühan SANCAR

İTÜ-EMCOL (Doğu Akdeniz Deniz ve Göl Araştırmaları Merkezi), dikce@itu.edu.tr

ÖZ

Marmara Denizi 210 km uzunluğunda ve 75 km genişliğinde olup, kuzey ve güneydeki şelf alanları arasında derinliği yaklaşık 1250 m'ye varan üç çukurluk alan bulundurmaktadır. Bu deniz, aynı zamanda Kuzey Anadolu Fay (KAF) zonun en aktif kuzey kolunun Doğu-Batı yönünde kat ettiği aktif tektonik bir deniz alanıdır. Tarih ve tarih öncesi dönemlerde çok sayıda depreme maruz kalmıştır. Marmara Denizi'nin derin çukurlukları türbidit çökellerinin yoğunluğu nedeniyle hızlı bir sedimentasyon hızına sahiptir. Bu türbiditlerin çoğunluğunun sismik etkinliğe bağlı, sismotürbidit olarak çökeldiği düşünülmektedir. Bu türbiditlerin diğerlerinden ayıklanması için gerekli kriterler henüz oluşturulamamıştır. Çökel istiflerindeki sismotürbidit birimleri depremlerin çökel kayıtlarını oluşturmaktadır. Bu türbiditlerin özelliklerinin saptanarak tanımlanması ve yaşlandırılması deprem riski değerlendirmeleri açısından önemlidir.

Bu çalışmada Orta Çukurluktan MTA Sismik-1 Gemisi ile alınmış C-4 ve C-6 karotlarında bulunan türbidit seviyelerinin sedimentolojik, jeokimyasal ve fiziksel özellikleri İTÜ-EMCOL laboratuvarlarında analiz edilmiştir. Analizler; XRF karot tarayıcı (ITRAX Core Scanner) ile elementer analizleri ve sayısal X-ışınları radyografi, çok sensörlü karot loglayıcısı (MSCL:GEOTEK Multi Sencor Core Logger) ile porotize, yoğunluk, manyetik susceptibilite, lazer-difraksiyon tane boyu dağılımı, sürme slayd (smear slide) ile mineralojik analizleri ve kum boyutunda malzemede mikrofossil ve mineral analizlerini ve tayinlerini kapsamaktadır. Türbiditlerin yaş tayinleri AMS ¹⁴C yöntemiyle yapılacaktır.

Sırası ile 1241 m ve 1204 m su derinliklerinden alınan ve uzunlukları 358 ve 372 cm olan C-4 ve C-6 kartoları incelenmiştir. Bu karotların her biri ikişer türbidit birimi içermektedir. Bu türbidit birimleri altta erozyonel bir yüzeyi üzerleyen kırıntılı bir kum tabakası ile üstte homojen bir çamur tabakasından oluşmaktadır. Kumlu kısımlar C-4 karotunda 137,6-142,5 cm ve 207-211,5 cm; C-6 karotunda 61-65 cm ve 88-90 cm arasında izlenmektedir. X-ışınları radyografi görüntüsünde alttaki kumlu tabakaların bir kaç laminadan oluştuğu görülmektedir. Bu yapıları ile bu türbiditler yansımış (reflected) veya yoğunlaşmış (amalgamated) türbidit özelliği sunmaktadır. XRF karot tarayıcı analizlerine göre kumlu türbidit birimleri Ca bakımından zenginleşmiştir. Ca zenginleşmesi bu seviyelerdeki karbonat kavkı malzemesinin bolluğundan dolayıdır. Çoğunluğu bentik foraminifer olan bu fosillerin sığ bölgelerden taşınıp taşınmadığı araştırılmaktadır. XRF karot tarayıcı analizlerinden çıkan diğer önemli bir sonuç, Mn'in türbidit biriminin hemen altında Mn zenginleşmedir. Bu çok belirgin olarak. Mn zenginleşmesi deprem ve onu izleyen türbidit çökeli sırasında redoks değişimine işaret etmektedir. Türbidit seviyelerinin alt kumlu kısmında kırıntı girdisini gösteren Ti, Si ve K elementlerinde de artmalar görülmüştür. Bu çalışmada sismotürbiditlerin sedimentolojik, fiziksel ve jeokimyasal özellikleri ve yaşları saptanarak, sismotürbiditlerin tanınması için kriterler tartışılacak ve ¹⁴C yaşları dikkate alınarak tarihsel depremlerle ilişkileri açıklanacaktır.

Anahtar kelimeler: Marmara Denizi, sismotürbidit, sedimentoloji, jeokimya, fiziksel özellikler

ABSTRACT

The Sea of Marmara is a 210 km long and 75 km wide basin with a maximum depth of about 1250 m. It consists of a narrow shelf in the north, a wider shelf in the south and three deep basins in between. It is tectonically very active with the most active northern branch of the North Anatolian Fault (NAF) zone cross-cutting its floor in an east- west direction. It has therefore been the location of many large earthquakes during its geological history. The deep basinal sedimentary column of the Sea of Marmara contains a high proportion of turbidity units and is characterized by high (> 1m/kyr) sedimentation rates. Most of the turbidite units were deposited as a result of seismic activity and are therefore seismoturbidities. The criteria to distinguish seismoturbidities from turbidities of other origins have not yet been established. To establish such criteria for accurate identification of seimoturbidites as stratigraphic records of past earthquakes is important for submarine paleoseismological research and for earthquake risk assessment.

In this study, the sedimentological, physical and geochemical properties of turbidite units were analyzed in cores C-4 and C-6 that were taken by R/V MTA Sismik-1 from water depths of 1241 m and 1204 m, respectively. The cores were analyzed in ITU-EMCOL laboratories, using XRF core scanner for elemental analysis; MSCL (Multi Sencor Core Logger) for physical properties including magnetic susceptibility, porosity, density and grain size; laser diffraction particle size analysis; and smear slide studies for mineralogical content and microfossil analyses. Dating of the turbidities will be made by the AMS ¹⁴C method.

Cores C-4 and C-6 are 358 cm and 372 cm long, respectively, each including two turbidite units. These units are found between 137,5 and 142,5 cm , and 207 and 211,5 cm in core C-4 and between 61-65 cm and 88-90 cm in core C-6. In general, these turbidites consist of a basal sand unit with an erosional base and an overlying homogenous mud unit. The digital X-ray radiography images shows that the basal sand units consist of more than two sand laminae that are characteristic of reflected (or amalgamated) turbidites.

The XRF Core Scanner analysis indicates enrichment of Ca in the sandy basal part of the turbidites. This enrichment is because of the presence of high proportion of carbonate shells that consits mainly of benthic forams. Enrichment of Mn just below the sandy basal parts suggests a change in the redox conditions during or just after the seismic event. Other sedimentological, physical and geochemical properties of the seismoturbidities and their relation with historical earthquakes will be discussed, based on their ¹⁴C ages.

Key words: Sea of Marmara, sismoturbidite, sedimentology, geochemistry, physical properties