

Marmara Denizi Çökel Jeokimyası Atlası
Sediment Geochemistry Atlas of the Sea of Marmara

Namık ÇAĞATAY, Nuray BALKIS, Ümmühan SANCAR, Ziyadin ÇAKIR, Fulya YÜCESOY-ERYILMAZ, Mustafa ERYILMAZ, Erol SARI, Mustafa ERGİN, Levent EREL, Sena AKÇER, Demet BİLTEKİN

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

ÖZ

Marmara Denizi, çevresindeki yoğun insan nüfusu ve endüstri atıkları, deniz trafiği ve İstanbul Boğazı yoluyla Karadeniz'den gelen kirlilikten etkilenmektedir. Metal ve organik karbon kirliliğinin boyutlarını ve kaynaklarını araştırmak amacı ile Marmara Denizi'nin tümünü kapsayacak şekilde alınmış 378 yüzey çökel örneğinin tane boyu, organik karbon, toplam karbonat ve 34 element için jeokimyasal analizleri yapılarak, veriler haritalar ve Marmara Denizi'nin değişik bölgeleri için istatistiksel tablolar halinde sunulmuştur. Elde edilen veriler, Marmara Denizi'nin başta İzmit Körfezi olarak, İstanbul Büyükşehir şelf alanı ile güney şelfinin Bandırma, Gemlik ve Erdek körfezleri'nin daha çok evsel ve endüstriyel atıklar sonucunda değişik boyutlarda organik ve metal kirliliğine maruz kaldığını göstermiştir. Kuzeybatı şelfi ile Çanakkale Boğazı ve girişindeki şelf bölgesi ise göreceli olarak daha az kirlenmiştir. Yüksek organik madde girdisinden dolayı, güney şelfi körfezlerinin derin kısımlarında oksijensiz dip suyu koşullarının oluşma riski bulunmaktadır.

Şeyl ortalamasına göre, Marmara İstanbul Büyükşehir şelfi çökellerinde Pb, Cr, Zn, As, Sn ve Cu; İzmit Körfezi'nde Mo, Pb, Zn, Cd ve As; kuzeybatı şelfinde, Cr, Cd, Pb ve Ni; Çanakkale Boğazı ve Marmara girişinde, bir miktar Pb, As, Cr, Zn, Ni, W ve Sb; Erdek Körfezi'nde Pb, As, Sb, Zn, ve W; Bandırma Körfezi'nde, As, Pb, Cr, Sb, Ni, Zn ve W; Gemlik Körfezi'nde, As, Pb, Sb, Mo, Ni, Cr, Zn ve W; Körfezler dışındaki güney şelf bölgesinde Pb, Cr, As, Ni, Zn, W; ve derin çukurluklar ve yamaçlarda belirgin olarak Mn ve Pb ve daha düşük derecede, Cr, As, Ni, ve Zn zenginleşmesi görülmektedir. Derin çukurluklardaki çökellerde şeyl ortalamasının 5.2 misli olan Mn zenginleşmesinin nedeni erken diyajenez süreçleridir. Alansal dağılımları, derin Çınarcık ve Orta çukurluktaki yüksek Pb ve Cu değerlerinin kısmen de olsa Karadeniz suyu olabileceğini göstermektedir. Evsel ve endüstriyel girdilerin yanında, güney şelfi ve körfezlerine Pb, Zn, As, Mo, Ni, Cr ve W gibi metallerin bir önemli girdisi de, Marmara Denizi'nin güney akaçlama havzasında bulunan değişik metal cevherleşmeleri ve yüksek temel (background) değerler içeren mafik, utramafik ve granitik kayalarlardır. Bu cevherleşmelerin aşınım ürünleri olan metaller ve gerekse K, Rb, Li, La ve Nb gibi litofil elementler, Kocasu, Gönen ve Biga nehirleri ile büyük ölçüde askıda mineral kırıntı maddesi olarak güney şelf bölgesine taşınmakta, ve buradan da akıntı sistemi ile dış şelf ve derin bölgelere dağıılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sediment jeokimyası, Marmara Denizi, metal dağılımı, deniz kirliliği

ABSTRACT

High population density and industrial activity in its drainage area, together with pollutant inputs from the Black Sea, have adversely affected environmental status of the Marmara Sea. A total of 378 surface sediment samples covering the entire Marmara Sea were analyzed for grain size, organic carbon, carbonate and 34 elements to investigate the scale and sources of organic and metal pollution. The data are presented in maps and statistical tables for different geomorphologic areas. The results indicate that the İzmit Gulf and the shelf off the coast of İstanbul Metropolitan area are the most polluted in terms of organic carbon and metal contents, followed by Bandırma, Gemlik and Erdek bays on the southern shelf. The primary source of the organic and metal pollution is anthropogenic in most areas, with significant input in the southern shelf from the polymetallic mineralized zones and high-background utramafic, mafic and granitic rocks. The northwestern shelf, Çanakkale Strait and the shelf at its Marmara confluence are relatively less polluted than the rest of the Marmara Sea.

Compared to the average shale values, İstanbul metropolitan shelf is enriched in Pb, Cr, Zn, As, Sn and Cu; İzmit Gulf in Mo, Pb, Zn, Cd and As; northwestern shelf in Cr, Cd, Pb and Ni; Çanakkale strait and the shelf area at its Marmara Sea confluence in Pb, As, Cr, Zn, Ni, W and Sb; Erdek Bay in Pb, As, Sb, Zn, and W; Bandırma Bay in As, Pb, Cr, Sb, Ni, Zn and W; Gemlik Bay in As, Pb, Sb, Mo, Ni, Cr, Zn and W; southern shelf (excluding the bays) in Pb, Cr, As, Ni, Zn and W; and the deep basin and slope areas mainly in Mn and Pb, and to a lesser degree in Cr, As, Ni, and Zn. In the deep basinal sediments, Mn is strongly enriched (enrichment factor= 5.2) by early diagenesis. Distribution of Pb and Cu indicate that at least a part of their source in the deep basinal areas could be the Black Sea waters. Element distribution maps indicate that the Kocasu, Gönen and Biga rivers in the southern catchment area of the Marmara Sea are very effective in transporting anthropogenic and natural organic and heavy metal contaminants as well as lithophile elements, such as K, Rb, Li, La and Nb, mainly as a suspended load. Furthermore, these maps show that the suspended load is effectively distributed further from the inner shelf to the outer shelf, slopes and deep basinal areas.

Anahtar kelimeler: Sediment geochemistry, Sea of Marmara, metal distribution, marine pollution