

İstanbul Boğazı'nda Yüksek Çözünürlüklü Sismik ve Batimetrik Verilerin Değerlendirilmesi: Boğaz Tabanındaki Erozyonel Etkilere ve Marmara Denizi Çıkışındaki Delta Oluşumuna Ait Deliller

High Resolution Bathymetric and Seismic Studies in the Strait of İstanbul (Bosphorus): Evidences of Erosion Along the Strait, and A Delta Formation at the Southern Entrance

Erkan GÖKAŞAN¹, Oya ALGAN², Hüseyin TUR³, Engin MERİÇ⁴, Tolga GÖRÜM¹, Berkan ECEVİTOĞLU⁵, Buğser TOK⁶, Halim BIRKAN⁶, Ahmet TÜRKER⁶

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, 34349, Beşiktaş, İstanbul

²İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34470, Vefa, İstanbul

³İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Bl., 34850, Avcılar, İstanbul

⁴Moda, Hüseyin Bey Sok. 15/4, 34710, Kadıköy, İstanbul

⁵Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Bl., 06100, Tandoğan, Ankara

⁶Dz. K.K., Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, 81647, Çubuklu, İstanbul
egokasan@yildiz.edu.tr, algan@istanbul.edu.tr, tur@istanbul.edu.tr, tgorum@yildiz.edu.tr, ecevit@eng.ankara.edu.tr, bugser@shodb.gov.tr, halim@shodb.gov.tr, ahmet@shodb.gov.tr

ÖZ

Yüksek çözünürlüklü sismik ve batimetrik çalışmalar, İstanbul Boğazı içerisinde yer alan kanal dolgununun, paralel iç yansımaya sahip üst bölümünün önemli oranda erozyona uğramış olduğunu göstermektedir. Söz konusu erozyonel yüzey, günümüz boğaz vadisi tabanında yer alan bir iç kanal oluşumu ile temsil edilmektedir. Erozyon derecesi ve deniz tabanı morfolojisi, erozyonu oluşturan akışın güneyden kuzeye doğru gerçekleşmiş olduğunu işaret etmektedir. Söz konusu erozyon, günümüzde boğazdaki iki tabakalı akış sisteminin Akdeniz kökenli alt tabakası tarafından oluşturulabileceği gibi, Akdeniz-Karadeniz arasındaki son bağlantı sırasında boğazda oluşan akıntı da bu iç kanalı meydana getirebilir. Bununla birlikte boğazda yapılan sedimentolojik araştırmalarda, söz konusu erozyonel kanal ve çevresinde son 5.000 yıldır bir sediment depolanmasının gerçekleşiyor olduğunun belirlenmesi (Algan vd., 2001; Kerey vd., 2004), erozyonel olgunun ardından son 5.000 yılda bu alanların bir depolanma ortamına dönüşmüş olduğunu göstermektedir. Bu durum, günümüz alt akıntı sisteminin hızının söz konusu erozyonel kanalı oluşturamayacağını ve bu kanalın oluşumu için daha eski ve güçlü bir akıntının gerektiğini işaret etmektedir. Bu nedenle, Ryan vd. (1997; 2003) tarafından önerilmiş olan ve Akdeniz-Karadeniz arasındaki son su bağlantısı sırasında, Akdeniz sularının boğazdan geçerek Karadeniz'i hızla doldurmuş olduğu hipotezinin, boğazdaki erozyonel kanalın oluşumu için daha uygun bir model olabileceği düşünülmektedir. Karadeniz'in bu hızlı doluşu sırasında, Akdeniz sularının boğazda gözlenen erozyonel kanalı oluşturabilecek kadar yüksek bir enerjiye sahip olması gerekir. Bu olgunun ardından boğazdaki bazı alanlarda sediment depolanma işlemi yeniden başlamış olmalıdır. Günümüzden yaklaşık 5.000-4.000 yıl önce kurulmuş olan boğazdaki iki tabakalı akış sistemindeki alt akıntıyı oluşturan Akdeniz kökenli suların ise, boğazın günümüzde sahip olduğu batimetrisinin son şeklinin oluşmasında etkili olduğu görülmektedir.

İstanbul Boğazı Marmara Denizi çıkışında yapılan sismik incelemeler ise, bu alanda yer alan denizaltı deltasının üç adet parasequens setinden oluştuğunu ortaya koymuştur. Bu veriler söz konusu deltanın, Marmara Denizi düzeyinin -47m'deki bir göreceli sabit döneminde depolanmaya başladığını ve devamında sırasıyla lowstand, transgresif ve highstand ortamları altında evrimine devam ettiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç söz konusu delta evriminin, Hiscott vd. (2002) tarafından iddia edilmiş olduğu gibi Karadeniz sularının Marmara Denizi'ne boşalması ile değil, küresel deniz düzeyi yükselimi ve karasal sediment getirimi tarafından kontrol edilmiş olduğunu göstermektedir. Deltanın pozisyonu ve gelişim yönü onun, daha önce de Alavi vd. (1989) ve Oktay vd. (2002) tarafından da söylenmiş olduğu gibi Kurbağalıdere tarafından geliştirilmiş olduğunu kanıtlar.

ABSTRACT

Detailed seismic and bathymetric interpretation revealed that upper part of the deposits in the Strait of Istanbul consisting of parallel strata has mostly been eroded subsequently to their deposition. The resulting erosion surface is represented by the present inner channel formation within the strait. Erosional rate and seafloor morphology indicate that the flow direction was from south to north. This erosion might have been produced by the lower Mediterranean current of present two-way flow system or perhaps it was produced during the beginning of the latest connection between the Marmara and the Black Seas. However, within the channel and on the flanks of the strait, some sedimentary deposits indicate depositional conditions that have occurred since the last 5 ka BP over an erosional event (Algan et al., 2001; Kerey et al., 2004). This implies that the velocity of the present day lower Bosphorus current could not have formed this channel, but an earlier and stronger erosional effect is needed to explain it. Thus a better interpretation for origin of the erosion along the strait may be the hypothesis of abrupt flooding of the Black Sea by Mediterranean waters at the beginning of the latest connection between the Marmara and the Black seas (Ryan et al., 1997, 2003). During this flood, Mediterranean waters must have possessed enough energy to form this kind of channel. Sediment deposition must have started later, in some parts of the eroded channel. The Mediterranean bottom current of the present two-way flow system, which was established at about 5–4 ka BP, has given the latest shape to the strait floor.

Seismic stratigraphic interpretation has revealed that the delta on the southern entrance of the Strait of Istanbul consists of three parasequence sets. Deposition started during a stillstand at –47 m and it evolved to lowstand, transgressive and highstand systems tracts respectively. This finding indicates that the delta development has been controlled by the rising global sea level and riverine sediment supply, and not related to a strong outflow from the Black Sea (Hiscott et al., 2002). Position and progradation directions of the delta confirm that it has been developed by the Kurbağaldere Stream as previously recognized by Alavi et al. (1989) and Oktay et al. (2002).

Değınilen Belgeler

- Alavi S. N., Okyar, M., Timur, K., 1989, Late Quaternary Sedimentation in the Strait of Bosphorus: High resolution Seismic Profiling. *Marine Geology*, 89: 185-205.
- Algan O., Çağatay, N., Tchepalyga, A., Ongan, D., Eastoe, C., Gökaşan, E., 2001, Stratigraphy of the sediment infill in Bosphorus Strait: water exchange between the Black and Mediterranean Seas during the last glacial Holocene. *Geo-Marine Letters* 20(4): 209-218.
- Hiscott, R. N., Aksu, A. E., Yaşar, D., Kaminski, M. A., Mudie, P. J., Kostylev, V. E., MacDonald, J.C., İşler, F. I., and Lord, A. R., 2002, Delta south of the Bosphorus Strait record persistent Black Sea outflow to the Marmara Sea since ~ 10 ka. *Marine Geology* (190): 95-118.
- Kerey E, Meriç, E., Tunoğlu, C., Kelling, G., Brenner RL., Doğan, AU., 2004, Black Sea-Marmara Sea Quaternary connections: new data from the Bosphorus, İstanbul, Turkey. *Paleo* 204: 277-295
- Oktay FY., Gökaşan, E., Sakınç, M., Yalıtırak, C., İmren, C., Demirbağ, E., 2002, The effect of North Anatolian Fault Zone to the latest connection between Black Sea and Sea of Marmara. *Marine Geology*, 190(1-2): 367-382.
- Ryan, W.B.F., Pitman III, W.C., Major, C.O., Shimkus, K., Maskalenko V., Jones G.A., Dimitrov, P., Görür, N., Sakınç, M., Yüce, H., 1997, An abrupt drowning of the Black Sea shelf. *Marine Geology* 138:119–126.
- Ryan, W.B.F., Major, C.O., Lericolais, G., Goldstein, S.L., 2003, Catastrophic flooding of the Black Sea. *Annual Review Earth and Planetary Sciences* 31:525–554.

