

## Gravity modeling of the Black Sea Coşkun SARI and Mustafa ERGÜN

*Dokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geophysics, İzmir, Turkey, coshun.sari@deu.edu.tr*

Observing and analyzing the extension tectonics of the Black Sea margin and of the Mid-Black Sea ridge, it is possible to show that this region was affected by two main rift phases. The first phases, Middle Jurassic one generated the Great Caucasus basin with a complete crustal opening of its axial zone. The second phases, much more important rift phase initiated in the upper part of the Lower Cretaceous, continued throughout the Upper Cretaceous, and terminated at the end of Paleocene. During this last geodynamic process, the opening of the deep Black Sea took place as a consequence of the formation of two back arc basins behind the W and E-Pontides. The W-Black Sea basin evolved to stage of complete crustal opening with a basaltic basement. At the same time, the E-Black Sea basin evolved to the stage of a very thin Continental crust affected by numerous listric faults and block-tiltings. The main aim of the work presented here has been to use a combination of basin analysis and numerical gravity modeling techniques to obtain a better understanding of the geological and geodynamic processes that have contributed to the subsidence history of the Black Sea basin.

Topographically, the Black Sea appears to be one continuous basin. Gravity data, however, suggest that the eastern and western parts are separate structures. The centre of the Black Sea may be in isostatic equilibrium, but the Bouguer anomaly highs on the western and eastern parts of the Black Sea basin suggest that these parts be raised above an isostatic condition. If this is the case, then perhaps deformation of the Black Sea basin is beginning. The deep E and W-Black Sea basins are marked with two elongated Bouguer gravity anomalies reaching up to 140-180 mGal (using correction density of 2.67 g/cm<sup>3</sup>).

in order to understand the structure of the western Black Sea, which is the older of two basins, a N-S section was considered. The oldest post-rift sediments in the western Black Sea are Cenomanian, so the base of the Upper Cretaceous is the top of acoustic basement in the central part of the basin. North of the basin, in Romania and Crimea, the volcanic influence (as observed in the western Pontides in the south) is diminished. Knowing the fact that a SW-NE section is for the eastern Black Sea basin. This section shows structure and stratigraphy from onshore Turkey, into the center of the eastern Black Sea finally onto the Russian shelf in the Northeast of the region. Greater Caucasus compression, in the north have a great influence on heat flow and magnetic anomalies. Magnetic anomalies reach up to 300 nT values over the Shatsky Ridge. The SW-NE profile over the eastern Black Sea was modeled again assuming the main concepts given for the N-S profile of the western Black Sea. Here the both granitic and basaltic crust layers are present. The depth of the upper mantle was again in the range of 24-26 km. The thickness of the sedimentary cover is thinner (about 11-13 km) in the eastern Black Sea basin.

Karadeniz'in gravite modellemesi

Karadeniz kıyısının ve Orta-Karadeniz sırtının açılma tektoniğinin gözlemleri ve analizleri, bu bölgenin iki ana riftleşme fazı tarafında etkilendiğini göstermek mümkündür. İlk fazı, eksenel zondaki tamamen kıtasal açılma ile Orta Jura'daki Büyük Kafkas basenidir. İkinci faz Alt Kretase üst tarafında başlayıp Üst Kretase'de devap eden ve Paloesen sonunda biten daha önemli riftleşme fazıdır. Bu son jeodinamik işlevler sırasında derin Karadeniz'in açılması sonucunda Doğu ve Batı Pontidlerin arkasında iki yay-ardı basenleri oluşmuştur. Aynı zamanda Doğu Karadeniz sayısız listrik faylanmalar ve blok eğilmeleri tarafından etkilenen çok ince kıtasal kabuk oluşmuştur. Burada sunulan çalışmanın temel amacı Karadeniz'in çökmesine katkıda bulunan jeolojik ve jeodinamik işlevleri basen analizi ve gravite modellemesinin beraber kullanılmasıyla daha iyi anlamaktır.

Topografik olarak, Karadeniz bir sürekli basen gibidir. Bununla beraber gravite verisi doğu ve batı bölümleri ayrı yapılar olduğunu ortaya koymaktadır. Karadeniz'in orta kısmı izostatik dengede olabilir, fakat doğu ve batı taraflarındaki Karadeniz baseni üzerindeki yüksek Bouguer gravite yükseklikleri bu kısımların izostatik koşulun üstüne çıktığını işaret eder. Eğer durum bu ise, Karadeniz deformasyonu başlıyor demektir. Derin Doğu ve Batı Karadeniz basenleri 140-180 mGal

değerine ulaşan (düzeltme yoğunluğu  $2.67 \text{ g/cm}^3$  kullanarak) uzanmış Bouguer gravite anomalileri ile işaretlenmiştir

İki basenden daha yaşlı olan Batı Karadeniz basenin yapısını anlamak için K-G kesiti gözönüne alınmıştır. Batı Karadeniz'de en yaşlı riftleşme öncesi çökelleri Senomaniyen'dir, bunun için üstü Üst Kretase basenin merkezi kısmında akustik temeldir. Basenin kuzeyinde, Romanya ve Kırım, volkanik etki (güneyde Pontidlerde gözlendiği gibi) ortadan kalkmaktadır. Doğu Karadeniz basenindeki kesit GB-KD yönlüdür. Bu kesit kara Türkiyesi, derin Doğu Karadeniz merkezine ve bölgenin kuzeydoğunda Rusya şelfinin yapı ve stratigrafisini gösterir. Kuzeydeki

Büyük Kafkas sıkışması ısı akısı ve manyetik anomaliler üzerinde büyük bir etkisi vardır. Shatsky Sırtı üzerinde manyetik anomaliler  $300 \text{ nT}$  değerlerine ulaşmaktadır. Doğu Karadeniz üzerindeki GN-KD

kesiti aynen Batı Karadeniz'deki K-G yönlü kesitteki varsayılan kavramlar kullanılarak modellenmiştir. Burada hem granitik ve hem de bazaltik kabuk tabakaları mevcuttur. Üst Manto derinliği yine  $24-26 \text{ km}$ 'dir. Doğu Karadeniz baseninde çökel örtüsü daha azdır (yaklaşık  $11-13 \text{ km}$ ).