

Alastair H.F. ROBERTSON¹ and Timur USTAÖMER²

¹*School of GeoSciences, University of Edinburgh, W. Mains Road, Edinburgh, EH9 3JW UK* ²*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi, 34850-Avcılar, İstanbul, Türkiye, timur@istanbul.edu.tr*

An understanding of the Black Sea as a whole must take account of the geological development of its on-land periphery which shows marked differences regionally. These include the Precambrian rocks of the western Pontides (Istanbul Fragment) that border the Western Black Sea Basin, the Late Palaeozoic-Early Cenozoic terranes of the central and eastern Pontides & Crimea that border the Eastern Black Sea Basin, and the young Caucasus orogen that impinges in the east.

Here we focus on the eastern and central Pontides bordering the Eastern Black Sea Basin. The oldest known rocks in this region are Upper Palaeozoic granites intruding undated Continental basement (Artvin region) that is correlated with the Sakarya Zone of the western Pontides. The Sakarya continent is assumed to have rifted from Gondwana and accreted to Eurasia during Late Palaeozoic time. Important units following this are the Late Palaeozoic-Triassic Karakaya Complex, and the Mid-Triassic-Mid Jurassic Küre Complex (central Pontides), and also correlative units in the Crimea (Taurian Series). The Karakaya Complex is interpreted as a Triassic accretionary complex related to northward subduction of Palaeotethys beneath the by-then accreted Sakarya continent. The Küre Complex, including the dismembered ophiolite and terrigenous turbidites, is seen as a backarc basin that opened behind a volcanic arc floored by oceanic crust (Çangaldağ arc). Accretion of the Karakaya Complex halted by latest Triassic time, perhaps owing to the collision and accretion of seamounts (Nilüfer unit) or Continental fragments (Çal unit). The southern margin of Eurasia was then transgressed by shallow-water carbonate sediments. The margin was next affected by Early-Mid Jurassic crustal extension which increased greatly from west to east with the development of an extensional rift basin in the eastern Pontides. This was floored by terrigenous turbidites, overlain by deep-water radiolarian muds and subduction-influenced volcanics. The basin then collapsed, possibly owing to a Late Jurassic collision of an oceanic unit (not now preserved) with the Eurasian active margin.

The deformed Eurasian margin in this eastern area was then transgressed by late Jurassic-early Cretaceous carbonates and elastic sediments and subduction-influenced rift volcanics. Ophiolites formed in the Caucasus in the Jurassic above a subduction zone which extended westwards into Turkey represented by dismembered ophiolites (e.g. part of the Ankara Melange, central Pontides and possibly the Refahiye ophiolite, eastern Pontides). Options for Early Cretaceous time are either establishment of a short-lived passive margin, as suggested by sedimentary evidence from the eastern Pontides (e.g. southward sloping ramp), or northward subduction remained active as suggested by dating of accretionary melange in the Central Pontides. Field evidence (e.g. deposition of Akgöl turbidites) and radiometric dating (Early Cretaceous cooling ages) are indicative of extension-related exhumation in the central Pontides during the Early Cretaceous as a precursor to opening of the Eastern Black Sea Basin.

Northward subduction of the Izmir-Ankara-Erzincan ocean (Northern Neotethys) subsequently triggered genesis of the Upper Cretaceous Eastern Pontide arc. Upper Cretaceous supra-subduction ophiolites were generated within the Izmir-Ankara-Erzincan ocean to the south. Collision began with the southward emplacement of ophiolites over the margins of encroaching Gondwana-derived units (e.g. Munzur platform & Kırşehir massif) during latest Cretaceous time. Upper Cretaceous sediments bordering the Eastern Black Sea basin deepened upwards and slumped during the Campanian, suggestive of a rift event. Further south, the Izmir-Ankara-Erzincan ocean finally closed during the Palaeogene; the fore-arc basin bordering Eurasia overfilled, and evolved through a collisional-related foreland basin into a bipolar collision zone, marked by important north-verging thrusting. Later tectonics of the eastern & central Pontides were mainly controlled by orogenic collapse and tectonic escape of Anatolia. In summary, the onshore geology provides limited evidence of the timing of opening of the Black Sea and also helps to establish the regional tectonic framework. *Anahtar Kelimeler: Black Sea, Central and Eastern Pontides, Tethys, tectonic evolution*

Doğu ve Orta Pontidlerde Karadeniz güney kenarının tektonik gelişimi: Doğu Karadeniz Havzasının

açılmasına ait çerçeve

Kara Denizin bir bütün olarak anlaşılması için bölgesel olarak belirgin farklılıklar sergileyen çevre kara alanının jeolojik gelişimi göz önüne alınmalıdır. Batı Karadeniz Havzasını sınırlayan Batı Pontidlerdeki (İstanbul Fragmanı)

Prekambriyen yaşlı kayaçlar, Doğu Karadeniz Havzasını sınırlayan Orta ve Doğu Pontidlerdeki tektonik birlikler ve doğudaki genç Kafkas orojeni söz konusu unsurlardır.

Bu sunumda Doğu Karadeniz Havzasını sınırlayan doğu ve orta Pontidleri ele alıyoruz. Bu bölgedeki en yaşlı kayaçlar, yaşı bilinmeyen ancak batı Pontidlerdeki Sakarya Zonu ile korele edilen bir kıtasal temel (Artvin bölgesi) içine yerleşmiş Üst Paleozoyik yaşlı granitlerdir. Sakarya Kıtasının Gondwanadan riftleşip Geç Paleozoyik sırasında Avrasyaya eklendiği düşünülmektedir. Bunu izleyen dönemde Geç Paleozoyik-Triyas yaşlı Karakaya Kompleksi, Orta Triyas-Orta Jura yaşlı Küre Kompleksi ve Kırımdaki deneştirilebilir birimler (Tavrik Serisi) oluşmuştur. Karakaya Kompleksi Triyas yaşlı, Paleotetisin kuzeye, daha önce eklenmiş Sakarya kıtasının altına yitimi ile ilişkili yığışım kompleksi olarak yorumlanır. Parçalanmış ofiyolit ve terijen türbiditlerden oluşan Küre Kompleksi okyanusal kabuk üzerine gelişmiş bir volkanik yayın ardında (Çangaldağ yayı) açılan bir yay-ardı havza olarak düşünülmektedir. Karakaya Kompleksinin yığışımı geç Triyas sırasında, olasılıkla denizaltı dağlarının (Nilüfer birimi) veya kıta parçalarının (Çal birimi) çarpması ve eklenmesi ile durmuştur. Avrasya güney kenarı bunu izleyen dönemde sığ denizel karbonat kayaçları ile transgresif olarak örtülmüştür. Ardından kıta kenarı Erken-Orta Jura döneminde, miktarı batıdan doğuya doğru gidildikçe önemli oranda artan kabuksal uzamaya maruz kalmış ve doğu Pontidlerde bir rift havzası oluşmuştur. Rift havzasının tabanında terijen türbiditler, daha üstteki radyolaryalı çörtler ve en üstteki yitim ile ilişkili volkanikler depolanmıştır. Bu havza olasılıkla okyanusal bir birimin (korunmamıştır) Avrasya güney kenarına çarpması nedeniyle Geç Jura öncesinde çökmüştür.

Doğudaki deforme Avrasya kenarı geç Jura-erken Kretase karbonat, kırıntılı kayaç ve rift volkanikleri ile transgresif olarak örtülmüştür. Kafkaslarda Jurada yitim zonu üzerinde, batıya doğru Türkiye içlerine kadar uzanan ve parçalanmış ofiyolitler ile temsil edilen (Ankara Melanjmm bir bölümü, orta Pontidler ve olasılıkla doğu Pontidlerdeki Refahiye ofiyoliti) ofiyolitler oluşmuştur. Erken Kretase dönemi için alternatifler ya doğu Pontidlerdeki sedimentler verilerin ortaya koyduğu gibi kısa ömürlü bir pasif kenar gelişimi ya da Orta Pontidlerdeki yığışım melanjmdan elde edilen radyometrik verilerin gösterdiği gibi kuzeye yitimin devam etmesidir. Saha verileri (Akgöl türbiditlerinin çökelişi) ve radyometrik yaş verileri (Erken Kretase soğuma yaşları) Erken Kretase sırasında Orta Pontidlerde, Karadeniz Havzasının açılmasına yol açan, gerilme ile ilişkili yükselmelerin meydana geldiğinin bir göstergesidir.

Izmir-Ankara-Erzincan okyanusunun (Kuzey Neotetis) kuzeye yitimi, Üst Kretase yaşlı Doğu Pontid yayının oluşumunu tetiklemiştir. Üst Kretase yaşlı yitim zonu üstü ofiyolitler güneydeki İzmir-Ankara-Erzincan okyanusu içinde oluşmuştur. Çarpışma, en geç Kretasede yaklaşan Gondwana kökenli birlikler (Munzur platformu ve Kırşehir Masifi) üzerine ofiyolit yerleşimi ile başlamıştır. Doğu Karadeniz havzasını sınırlayan Üst Kretase sedimanları, bir riftleşmeyi gösterecek şekilde üste doğru derinleşen bir ortamda çökelmiş ve yerel olarak havza içine aktarılmıştır. Daha güneyde İzmir-Ankara-Erzincan okyanusu Paleojen döneminde bütünüyle kapanmış, Avrasya'yı sınırlayan yay-önü havza dolmuş ve çarpışma ili ilişkili önülke havzasından kuzey verjanslı bindirmeler ile kendini gösteren bipolar çarpışma zonuna evrilmiştir. Doğu ve Orta Pontidlerin daha sonraki tektonik evrimi orojenik çökme ve Anadolu'nun tektonik kaçması ile kontrol edilmiştir. Özetle, kara jeolojisi Kara Denizin açılma zamanına ilişkin sınırlı veri sağlar ve bölgesel tektonik çatının elde edilmesine yardımcı olur. *Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Orta ve Doğu Pontidler, Tetis, tektonik evrim*