

# SAKARYA ZONU JURA ÖNCESİ TEMELİNİN METAMORFİK EVRİMİ

**Aral I. Okay**

*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü ve Maden Fakültesi,  
Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak 34469 İstanbul, Türkiye okay@itu.edu.tr*

Biga Yarımadası'ndan Doğu Pontidler'e kadar uzanan Sakarya Zonu'nun sedimenter örtüsü genelde Alt Jura yaşlı istifler ile başlar. Bu Jura istifleri, yoğun deformasyon ve çeşitli fasiyelerde metamorfizma geçirmiş sedimanter ve magmatik kayalardan yapılmış heterojen bir temel üzerinde yer alır. Sakarya Zonu'nun Jura öncesi temeli şu alt birimlere ayrılabilir:

a) Karbonifer'de amfibolit ve granulit fasiyesinde rezyonal metamorfizma geçirmiş gnays, amfibolit ve mermer. Gnayslarda karakteristik parajenez kordiyerit + sillimanit + granat + feldspar + kuvars'tır. Bu yüksek dereceli metamorfik seri en iyi olarak Pulur Masifi'nde mostra verir. Kazdağ Masifi'ni oluşturan benzer nitelikteki metamorfik seride zirkon Pb-Pb ve U-Pb yaşları da genellikle Karbonifer vermektedir. Fakat Kazdağ Masifi, Pulur Masifi'nden farklı olarak, en Geç Oligosen ve Erken Miyosen'de sıcaklığı 640° C'a ulaşan amfibolit fasiyesinde ikinci bir metamorfizma geçirmiştir ve Kazdağ Masifi'ndeki mika yaşları bu ikinci metamorfizmayı yansıtmaktadır.

b) Karbonifer yaştaki granitoidler. Bu plütonlara ait bilinen en iyi örnekler Doğu Pontidler'deki Gümüşhane ve kuzeybatı Anadolu'daki Söğüt granitoidleridir.

c) Geç Triyas'ta yeşilist, mavişist ve eklojit fasiyeslerinde metamorfizma geçirmiş Nilüfer Birimi veya Alt Karakaya Kompleksi. Baskın olarak metabazit, daha az oranda mermer ve fillattan oluşan, ve dalma-batmaya uğramış bir okyanus platosu veya okyanus adaları topluluğunu temsil eden Alt Karakaya Kompleksi'nin tüm Sakarya Zonu boyunca yaygın bir dağılımı vardır. Alt Karakaya Kompleksi içindeki mermerlerden elde edilen seyrek konodontlar birimin Triyas'ta oluştuğunu göstermektedir. Alt Karakaya Kompleksi normal düzenli bir stratigrafik istif olmayıp, tektonik olarak yanyana gelmiş çok sayıda ve çeşitli büyüklükte, farklı metamorfik fasiyelerde tektonik dilimlerden yapılmıştır. Bu dilimlerin büyük bir çoğunluğu yeşilist veya yüksek basınç yeşilist fasiyesinde metamorfizma gösterir ve metabazitlerde aktinolit + albit + epidot + klorit'ten oluşan bir mineral topluluğu egemendir. Eskişehir kuzeyinde, Bandırma doğusunda, Uludağ'ın kuzey ve güneyinde bazı bölgelerde ise Alt Karakaya Kompleksi dilimleri arasında granat + omfasit + glokofan'dan oluşan eklojitler ve glokofan + epidot + granat parajenezini içeren mavişistler mostra verir. Alt Karakaya Kompleksi'nden elde edilen fengit ve glokofan Ar-Ar yaşları genelde en Geç Triyas yaşında bir metamorfizmaya işaret eder. Buna karşın Pulur Masifi'nde litolojik olarak Alt Karakaya Kompleksine çok benzeyen metamorfik kayalardan Erken Permiyen yaşları elde edilmiştir. Bu bulgu dalma-batmanın Pontidler'in güney sınırı boyunca Permiyen ve Triyas'ta devam ettiğine işaret eder.

d) Düşük dereceli bir metamorfizma gösteren veya metamorfik olmayan, yoğun yarı-kırılğan, yarı-sünek bir deformasyon geçirmiş klastik ve bazik volkanik kayalardan oluşan Üst Karakaya Kompleksi. Büyük bir kesimi melanj türü birimlerden oluşan Üst Karakaya Kompleksi Triyas yaşında bir dalma-batma zonu kompleksini temsil eder. Genelde metamorfik olmadığı düşünülmesine rağmen, yapılan son çalışmalar Üst Karakaya Kompleksi'nin ankimetamorfizma ile yeşilist fasiyesi arasındaki koşullarda başkalaşım geçirdiğini göstermektedir.

Sakarya Zonu'nun Karbonifer-Triyas arasındaki evrimi, Hersiniyen yaşında bir temelden yapılmış Lavrasya'nın güney aktif kıta kenarına, güneydeki Paleo-Tetis okyanusundan gelen malzemenin eklenmesi ile açıklanabilir.

## METAMORPHIC EVOLUTION OF THE PRE-JURASSIC BASEMENT OF THE SAKARYA ZONE

**Aral I. Okay**

*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü ve Maden Fakültesi,  
Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak 34469 İstanbul, Türkiye okay@itu.edu.tr*

The sedimentary cover of the Sakarya Zone extending from the Biga Peninsula to the Eastern Pontides, starts generally with the Lower Jurassic sedimentary sequences. The Jurassic sequences lie with an angular unconformity over a heterogeneous basement consisting of strongly deformed and variably metamorphosed sedimentary and volcanic rocks. This pre-Jurassic basement of the Sakarya Zone can be subdivided into the following units:

a) Gneiss, amphibolite and marble, which has undergone amphibolite to granulite facies metamorphism during the Carboniferous. The characteristic paragenesis in the gneisses is cordierite + sillimanite + garnet + feldspar + quartz. This high-grade metamorphic sequence is best preserved and exposed in the Pulur Massif. Similar high-grade metamorphic rocks in the Kazdağ Massif yield also Carboniferous zircon Pb-Pb and U-Pb ages. However, unlike the Pulur Massif, the Kazdağ Massif has undergone an amphibolite facies metamorphism during the latest Oligocene-Early Miocene, which reached temperatures of 640° C; the mica ages in the Kazdağ Massif reflect these young metamorphic event.

b) Carboniferous plutons. The best known examples of the Carboniferous plutons are the Gümüşhane granitoid

in the Eastern Pontides and the Söğüt granitoid in northwest Turkey.

c) Lower Karakaya Complex or the Nilüfer unit, which has undergone a greenschist, blueschist and eclogite facies metamorphism during the latest Triassic. The Lower Karakaya Complex consists mainly of metabasites with lesser amounts of marble and phyllite and represents a subduction-accretion complex of subducted oceanic plateau or a series of oceanic islands. It has a very widespread distribution throughout the Sakarya Zone. Rare conodont finds from the marbles of the Lower Karakaya Complex indicate a Triassic depositional age. The Lower Karakaya Complex is not a regular volcano-sedimentary sequence but represents a thrust stack made up of large number of tectonic slices, which differ in size and also in metamorphic grade and metamorphic facies. Most of these slivers show a greenschist facies metamorphism with a typical paragenesis of actinolite + albite + epidote + chlorite in the metabasites. North of Eskişehir, east of Bandırma and north and south of Uludağ some of the tectonic slices of the Lower Karakaya Complex consist of eclogite of garnet + omphacite + glaucophane and of blueschist with glaucophane + epidote + garnet paragenesis. The phengite and glaucophane Ar-Ar ages from the Lower Karakaya Complex indicate a latest Triassic high-pressure metamorphism. A sequence, lithologically similar to the Lower Karakaya Complex in the Pulur Massif, has yielded Early Permian mica ages. The geochronological data suggest subduction along the southern margin of the Pontides during the Permo-Triassic.

d) Upper Karakaya Complex consisting of low-grade or unmetamorphosed but strongly deformed clastic and basic volcanic rocks. The Upper Karakaya Complex is made up mainly of melange-like units, and represents a Triassic subduction-accretion complex. Although it is generally considered unmetamorphosed, recent studies have documented a metamorphism ranging from anchimetamorphism to low-grade greenschist facies.

**The Carboniferous to Triassic evolution of the Sakarya Zone can be viewed as subduction of the Paleotethys along the southern margin of Laurasia, which was constituted of Hercynian basement units.**