

# Beyçam Yığışım Karmaşığı, KD Türkiye: 377 Milyon Yıl Yaşlı SSZ-tip Okyanusal Litosfer Oluşumu

Abdurrahman Dokuz<sup>1</sup>, İbrahim Uysal<sup>2</sup> & Orhan Karşlı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bağlarbaşı, TR-29000 Gümüşhane, Turkey

[dokuzabdurrahman@gmail.com](mailto:dokuzabdurrahman@gmail.com)

<sup>2</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-61080 Trabzon, Turkey

Doğu Pontidler' in Paleozoyik temeli, Erken Karbonifer yaşlı yüksek sıcaklık-düşük basınç metamorfizmaları ve bunlarla kesme dokanıklı orta-geç Karbonifer yaşlı I-tipi granitler ve yerel mafik sokulumlar olmak üzere iki farklı yaşta kaya grubu ile temsil edilir. Bunların dışında, Gümüşhane'nin Beyçam köyü civarında dar bir alanda fillit, metabazit ve üst mantoyu temsilen hazburjit bileşiminde manto tektonitleri yüzeylemekte ve temele ait üçüncü bir kaya grubunu oluşturmaktadırlar. Beyçam yığışım karmaşığı olarak adlandırılan birim, daha güneyde yer alan lerzolitik bileşimdeki Pulur meta-ultramafitleri ile stratigrafik olarak denetlenir.

Beyçam yığışım karmaşığı ile Pulur meta-ultramafitleri, tüm kayalar ana oksit, iz ve nadir toprak element (NTE) bileşimleri ve mineral kimyası bileşimleri yanı sıra Re/Os izotopik bileşimleri bakımından incelenmişlerdir. Pulur meta-ultramafitleri Al (2.16–4.10 % ağırlıkta, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ve Ca (0.94–4.16 % ağırlıkta, CaO) içerikleri bakımından Beyçam tektonitlerine göre kısmen yüksek değerler sergilemektedir. Yüksek klinopiroksen içeriği, düşük Cr# değerli (12–26) spinel kristallerinin varlığı ve kondrit değerlerine yakın NTE konsantrasyonları ile açılmalı bir tektonik rejimde meydana gelen düşük dereceli kısmi ergime kalıntısı abisal peridotitlere benzemektedir. Beyçam tektonitleri ise, Pulur meta-ultramafitlerinin aksine, çok düşük Al (0.43–1.65 % ağırlıkta, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ve Ca (< 1.23 % ağırlıkta, CaO) konsantrasyonlarına sahip olup, ağır NTE içerikleri bakımından da 10–15 kat daha fazla tüketilmişlerdir. Hafif NTE içeriklerindeki göreceli zenginleşme ve Cr-spinel fazlarının kısmen yüksek Cr# (51–70) değerlerine sahip olması ile bir yitim zonu (SSZ) ortamında oluşan yay önü peridotitlerine benzemektedirler. Kondrit değerlerine oranlanmış NTE diyagramlarında Lu dan Sm'a doğru gittikçe artan tüketilme, Beyçam tektonitlerinin, bir yitim zonu ortamında abisal peridotitlerin yüksek derecede kısmi ergimesi sonucunda geride kalan manto kayaları olabileceklerine işaret etmektedir. Bazaltlar ise, çok yüksek Al (21–22 % ağırlıkta, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), yüksek Ca (11–12 % ağırlıkta, CaO), yüksek hafif NTE içerikleri ve Sm'dan Lu'a doğru gittikçe artan ağır NTE tüketilmişlikleri ile okyanusal kabuğu oluşturan kısmi ergime ürünlerini temsil etmektedirler. Kondrite oranlanmış platin grubu element (PGE) diyagramlarında, Re konsantrasyonları her iki tektonit grubuna ait kayalar için belirgin bir tüketilme sergilerken, bazaltlarda zenginleşmiştir. <sup>187</sup>Re/<sup>188</sup>Os–<sup>187</sup>Os/<sup>188</sup>Os diyagramında bütün örnekler 377±8 milyon yıla (Geç Devoniyen) karşılık gelen izokron yaşı vermektedirler. Bazaltları oluşturan ergiyiklerin üst mantodan ayrılma yaşı olarak kabul edilen bu yaş, yine bu kayalara ait manto model yaşları ( $T_{DM} = 372$  ve 377 my) ile de uyumludur.

Yukarıda değinilen veriler, Beyçam ve Pulur yörelerindeki ofiyolitik birimlerin Hersiniyen orojenezi sırasında kapanan bir okyanusal litosferin (Rheic Okyanusu?) kalıntıları olduklarına işaret etmektedir. Rheic Okyanusu'nun deniz tabanı yayılımı sırasında kısmi ergime kalıntısı olarak oluşan abisal peridotitler (Pulur meta-ultramafitleri), okyanusal litosferin muhtemelen kuzey yönlü yitimi sırasında oluşan yitim karakterli ergiyikler ile etkileşime girmiş ve tekrar ergiyerek bazaltları üretmiştir. Beyçam tektonitleri, bu kısmi ergimeden geriye kalan manto kayaları olarak düşünülmektedir. Yitim ortamında üzerleyen litosferde yer alan bu kayalar, okyanusal litosferin Erken Karbonifer'de tamamen tüketilmesi sonucu güneydeki Gondwana karasına eklenmiş olmalıdırlar. Kıtasal kabuktaki diğer kayalar ile birlikte ~330–320 my önce yüksek sıcaklık-düşük basınç metamorfizmasına uğradıktan sonra, Hersiniyen orojenezinin son ürünleri durumundaki I-tipi granitler tarafından kesilmişlerdir.

**Anahtar kelimeler:** abisal tektonitler, yitim zonu, jeokimya, mineral kimyası, Re/Os-izotopu

## **Beyçam Accretionary Complex, NE Turkey: SSZ-type Oceanic Lithosphere Formation of 377 Ma**

The Paleozoic basement of the Eastern Pontides is represented by Early Carboniferous high temperature-low pressure metamorphics and Middle to Late Carboniferous I-type granitoids with local mafic intrusions. Apart from these, phyllite, metabasite and mantle tectonite in harzburgite composition crop out in a narrow field around the Beyçam Villiage of the Gümüşhane (NE Turkey) and form a third rock group of the Paleozoic basement. This unit, named as Beyçam accretionary complex, stratigraphically can be correlated with the Pulur metaultramafics located in the further south.

Whole rock major, trace and rare earth elements (REE), and electron microprobe compositions of some mineral phases as well as Re/Os-isotope compositions have been measured in the mantle tectonites of the Beyçam accretionary complex and Pulur metaultramafics, in order to determine the petrogenetic processes responsible for their formation and tectonic environments in which they formed. Pulur metaultramafics have relatively higher Al (2.16–4.10 % wt Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) and Ca (0.94–4.16 % wt CaO) concentrations. More abundant clinopyroxene content, very low Cr# (12–26) of the Cr-spinels, and REE contents close to those of chondrite show that Pulur metaultramafics resemble to the abisal peridotites left after low degree partial melting of primitive upper mantle during the formation of oceanic crust by sea floor spreading. Beyçam tectonites, unlike those of the Pulur metaultramafics, have very low Al (0.43–1.65 % wt Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) and Ca (< 1.23 % wt CaO) contents. Heavy REE contents were also depleted at least 10-15 times more than those of Pulur metaultramafics. Relative enrichment in light REE concentrations and moderate to high Cr# (51–70) of the Cr-spinel phases demonstrate that they resemble to the fore arc peridotites, formed at a SSZ environment. Increasing depletion of REEs from Lu to Sm indicates that Beyçam tectonites have been formed as solid residue left behind from the high degree partial melting of abyssal peridotite in the subduction zone environment. Basalts are characterized by very high content of Al (21–22 % wt Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Ca (11–12 % wt CaO) and LREE, and increasing depletion of HREE from Sm to Lu. This implies that the basalts are the products of high degree partial melting of the upper mantle which formed the uppermost part of the oceanic crust. In chondrite-normalized PGE diagrams, Re contents show marked depletions for the tectonites from both the Beyçam and the Pulur, whereas enriched in basalts. All the samples define an isochron age in the diagram of <sup>187</sup>Re/<sup>188</sup>Os–<sup>187</sup>Os/<sup>188</sup>Os, corresponding to 377±8 Ma (Late Devonian). This age, assumed to be a removing age of partial melts from which the basalts formed, is also in accordance with the mantle model ages ( $T_{DM} = 372$  and 377 Ma) of the basalts.

Evidences stated above indicate that the metaophiolitic units of the Beyçam and the Pulur areas are the remnants of an ancient oceanic lithosphere (Rheic Ocean?) consumed during the Hercynian orogeny. Abyssal peridotites (Pulur metaultramafics) are suggested to be formed as residue of partial melting during sea floor spreading of the Rheic Ocean. They were modified later by subduction-derived fluids and produced basalts via re-melting of abyssal peridotites (Pulur) during the initiation of ocean closure, probably, in a north-dipping SSZ environment. Beyçam tectonites are thought to represent the solid residue left behind this partial melting. These rocks located at the overriding lithosphere of subduction zone should have been accreted to the Gondwana land in the south due to complete consumption of the oceanic lithosphere. These ophiolitic units together with the other rocks in the continental crust were subjected to high temperature-low pressure metamorphism at ~330–320 Ma, then intruded by I-type granitoids of the last stage of the Hercynian orogeny.

**Key words:** *abyssal tectonites, SSZ environment, geochemistry, mineral chemistry, Re/Os-isotope*