

## **D PONTİD KITASAL TEMELİNİN (ARTVİN-YUSUFELİ, KD ANADOLU) ANA VARİSKAN METAMORFİZMA YAŞI VE KÖKENİ: PARAGNAYS U-Pb LA-SF-ICP-MS ZİRKON YAŞLANDIRMASINDAN ELDE EDİLEN DELİLLER**

**Timur Ustaömer<sup>1</sup>, Alastair H.F. Robertson<sup>2</sup>,  
Axel Gerdes<sup>3</sup>, P. Ayda Ustaömer<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar 34850, İstanbul*

<sup>2</sup> *Edinburgh University, School of GeoSciences,  
West Mains Road, EH9 3JW Edinburgh, UK*

<sup>3</sup> *Goethe Universität, Institut für Geowissenschaften, Altenhöferallee 1,  
D-60438 Frankfurt am Main, Germany*

<sup>4</sup> *Yıldız Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, 34349 Beşiktaş, İstanbul  
(timur@istanbul.edu.tr)*

### **ÖZ**

Kuzeydoğu Pontidler, Türkiye'deki Variskan ve Alpin orojenezlerinin tektonik etkisini ortaya koyan kritik bir alandır. Bu alanda bir dizi KB-verjanslı bindirme dilimi D Pontid otoktonu üzerine Erken Senozoyik döneminde yerleşmiştir. Neotetis ofiyolitleri ve melanji bindirme paketinin en üst yapısal tektonik birimini oluşturur. Bunun altında bindirme paketi, Alt ve yaklaşık 250 km yanall yayılımı olan (Artvin'den Bayburt'a kadar) Üst Dilim Kompleksi olarak ikiye ayrılabilir. İki dilim kompleksi'ndeki her bir bindirme dilimi, önemli tektonik olayları yansıtan uyumsuzluklar ile ayrılan Erken Jura, Orta-Geç Jura ve Geç Kretase-Orta Eosen yaşlı düzenli stratigrafiler sergiler. Bu bindirme dilimleri ve otoktonun Palaeozoyik temeli şistler ve bunları kesen Erken Karbonifer yaşlı (~325 My) granitlerden oluşur. Bu çalışmada Alt Dilim Kompleksi'ndeki bindirme dilimlerinden birinde yüzeyleyen (Dilim 3), granülit fasiyesi paragnays, şist ve migmatitlerden oluşan Geç Paleozoyik temeli ele alınmıştır. Bu temelin Erken Jura örtüsü silisiklastik sedimentler, kondanse kırmızı Ammonitico Rosso fasiyesi pelajik kireçtaşları ve daha üstte yer alan volkanojenik fasiyesleri kapsar. Bu çalışmada tipik bir paragnays örneğinden toplam 150 zirkon tanesi ayıklanmıştır. CL görüntüleri hemen hemen tüm tanelerde çekirdek etrafında metamorfik kenarların geliştiğini göstermektedir. Az sayıda, yuvarlak zirkon taneleri ise soluk gri, düzenli yapısı olmayan veya zayıf zonlanma sergileyen ayrı taneler halinde bulunur; bunların Th/U oranları da metamorfik kökeni yansıtacak şekilde <0.1 dir. Metamorfik kenarların ve ayrı metamorfik zirkonların (89 nokta analizi) U-Pb yaşları 332±2.2 My konkordan yaşını vermiştir; bu yaş ana Variskan metamorfizmasının yaşı olarak yorumlanmıştır. Zirkonların çekirdekleri tipik mağmatik kristallenmeyi gösteren zonlu yapıya sahiptir. Çekirdeklerin Th/U oranları, mağmatik kökenle uyumlu olacak şekilde > 0.1 dir. Çekirdek yaşları 396 Ma ila 2630 My arasında değişim gösterir. 396 My yaşı (Alt-Orta Devoniyen) % 99 konkordandır ve paragnaysın maksimum çökelme yaşı olarak yorumlanmıştır. Veri tabanında önemli zirkon toplulukları ~500-680 My ve ~900-1100 My yaşlıdır. Örnekte Orta ve Geç Mezoproterozoyik yaşlarının dikkat çekici şekilde yok olmasına karşın, az sayıda Paleoproterozoyik yaşlı (~1800 Ma and ~2600 Ma) zirkona rastlanmıştır. Elde edilen yaş dağılımı Doğu Pontid

yüksek dereceli metamorfik temelininin, benzeri yaş dağılımına sahip KD Gondwana'daki Arap-Nubiya kalkanı ile deneştirilebileceğini ortaya koymaktadır. Doğu Pontid temelinin KD Gondwana'dan riftleşen ve daha sonra Reik Okyanusu'nun kapanması sonucunda Avrasya kenarıyla çarpışarak ~332 My (geç Erken Karbonifer) önce yüksek dereceli metamorfizmaya uğrayan egzotik bir blok olduğunu düşünüyoruz. Bu temeli kesen ~325 My yaşlı çarpışma sonrası granitler delaminasyon veya yükselme süreçleri ile ilişkili olmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** U-Pb yaşlandırması, Yusufeli-Artvin, paragnays, zirkon, Variskan, KD Gondwana

## **TIMING OF PEAK VARISCAN METAMORPHISM AND THE ORIGIN OF THE E PONTIDE BASEMENT (ARTVİN-YUSUFELİ, NE TURKEY): EVIDENCE FROM U-Pb LA-SF-ICP-MS ZIRCON DATING OF PARAGNEISS**

**Timur Ustaömer<sup>1</sup>, Alastair H.F. Robertson<sup>2</sup>, Axel Gerdes<sup>3</sup>, P. Ayda Ustaömer<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> İstanbul University, Department of Geology, Avcılar 34850, İstanbul, Turkey

<sup>2</sup>Edinburgh University, School of GeoSciences,  
West Mains Road, EH9 3JW Edinburgh, UK,

<sup>3</sup>Goethe Universität, Institut für Geowissenschaften, Altenhöferallee 1,  
D-60438 Frankfurt am Main, Germany,

<sup>4</sup>Yıldız Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi,  
34349 Beşiktaş- İstanbul, Turkey  
(timur@istanbul.edu.tr)

### **ABSTRACT**

The northeasternmost Pontides region is a critical area to unravel the tectonic effects of the Variscan and Alpine orogenies in Turkey. A number of NW-vergent thrust sheets were finally emplaced onto the E Pontide autochthon in this area during Early Cenozoic time. Neotethyan ophiolites and melanges form the uppermost tectonic unit of the regional thrust stack. Beneath this, the thrust stack is divisible into the Lower and Upper Slice Complexes, extending for ~250 km (from Artvin to Bayburt area). The individual thrust sheets within the two slice complexes display coherent stratigraphies of Early Jurassic, Mid-Late Jurassic and Late Cretaceous-Mid Eocene ages, separated by unconformities that record important tectonic events. The Palaeozoic basement of these thrust sheets and the autochthon is made up of schists and cross-cutting Early Carboniferous (~325 Ma) granites. Here, we focus on the Late Palaeozoic basement exposed in one of the thrust sheets (Slice 3) of the Lower Slice Complex, which is represented by granulite-facies paragneiss, schist and migmatite. The unconformable Early Jurassic cover of this basement comprises siliciclastics and condensed, red Ammonitico Rosso pelagic limestones, passing up-sequence into volcanogenic facies. A total of 150 zircon grains were separated from one typical paragneiss sample. Cathodoluminescence images display metamorphic rims surrounding inherited cores. In contrast, a few individual, rounded zircon grains appear as pale gray, structureless, or weakly zoned grains with Th/U ratios of < 0.1, suggestive of a metamorphic origin. U-Pb dating of the metamorphic rims (89 spot analyses) and individual metamorphic zircons yielded a concordant age of 332±2.2 Ma, interpreted as the age of the peak Variscan metamorphism. The inherited cores of the zircons display oscillatory zoning that is typical of an igneous origin. The Th/U ratios of these zircon cores are > 0.1, compatible with an igneous origin. The ages of the inherited cores (115 spot analyses) range from 396-2630 Ma. The age of 396 Ma (Lower to Mid-Devonian) is 99 % concordant and is interpreted as the maximum age of deposition of the protolith of the paragneiss. Large populations in the data set occur at ~500-680 Ma and ~900-1100 Ma. Mesoproterozoic ages are noticeably absent, while there are a few grains of Palaeoproterozoic age (~1800 Ma and ~2600 Ma). The recorded age distribution suggests a

*correlation of the East Pontide high-grade metamorphic basement with the Arabian-Nubian shield of NE Gondwana where a similar age distribution has been recorded. We infer that the East Pontide basement represents an exotic terrane that rifted from NE Gondwana and later collided with the Eurasian margin where it underwent high-grade metamorphism at ~332 Ma (late Early Carboniferous) in response to closure of the Rheic Ocean. Cross-cutting post-collisional granites of ~325 Ma age could reflect delamination or exhumation processes.*

**Keywords:** U-Pb dating, Yusufeli-Artvin, paragneiss, zircon, Variscan, NE Gondwana