

YİTİMLE İLİŞKİLİ PROSESLERİN TOROSLARDAKİ OFİYOLİTLER VE METAMORFİK DİLİMLERİN OLUŞUMUNA ETKİLERİ

**Osman Parlak^a, Istvan Dunkl^b, Fatih Karaoğlan^a, Chao Zhang^c,
Emrah Şimşek^a, Gökçe Şimşek^a, Tuğçe Şimşek^a, Selena Ezgi Öztürk^a,
Jürgen Köpke^c, Zeki Billor^d, Willis E. Hames^d, Lu Wang^e**

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana, Türkiye

^bGeoscience Center, University of Göttingen, Goldschmidtstr 3, 37077 Göttingen, Almanya

^cInstitut für Mineralogie, University of Hannover, Callinstrasse 3, 30167 Hannover, Almanya

^dAuburn University, Department of Geology and Geography, Auburn, Alabama 36849, ABD

^eChina University of Geosciences, Wuhan 430074, Çin Halk Cumhuriyeti

(parlak@cu.edu.tr)

ÖZ

Toros dağ kuŐađı boyunca gözlenen ofiyolitler, D-B uzanımlı Toros karbonat platformunun kuzey veya güney kanadında yer almakta olup İzmir-Ankara-Erzincan, İç Toros ve Güney Neotetis okyanuslarından türemiŐlerdir. Bunlar batıdan doğuya doğru; Likya, Tekirova (Antalya), Beyşehir-Hoyran, Mersin, Pozantı-Karsantı (Aladağ), Pınarbaşı (Kayseri) ve Divriği (Sivas) ofiyolitleri ile temsil edilirler. Ofiyolitler tabandan tavana doğru ofiyolitik melanj, metamorfik dilim ve okyanusal litosfer kalıntıları olmak üzere üç tektonik birimden meydana gelmektedir.

Tetis ofiyolitlerindeki en önemli sorunlardan birisi ofiyolitler ve tabanındaki metamorfik dilimlerin zamansal ve mekansal iliŐkilerinin iyi anlaŐılabilmesidir. Bu sorunun çözümü için en iyi aday Toroslardaki ofiyolitlerdir. Çünkü okyanus içi bindirme düzlemi boyunca taban blokunu temsil eden dalan levhanın üst yüzeyindeki volkanikler ve ilişkili sedimanların granatlı amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğrayıp sonrasında tavan blokunu temsil eden üzerleyen levhanın tabanına eklenmesi ve post-metamorfik mafik dayklar tarafından kesilmesinin ilksel konumunu gözlemleyebilmekteyiz. Metamorfik dilimler yerleŐme prosesleri nedeniyle ilksel yapısal geometrilerinin bozulmasını iŐaret eden yüksek sıcaklık sünek deformasyon ürünü izoklinal kıvrım ve kendi içinde bindirme dilimleri içermektedir. Amfibolitlerin ana-iz element jeokimyasına bakıldığında; metamorfik dilimlerin köken kayalarının ofiyolitik volkaniklerden farklı olarak kıta içi alkali bazaltlara benzediğini ve dolayısıyla okyanus içi bindirmenin rift ekseninde başlamadığını iŐaret etmektedir. Ofiyolitlere ait kabuksal kayaların (dayk ve gabro) jeokimyası, bu kayaların yitim zonu üstünde olduğunu iŐaret etmektedir. Metamorfik dilime ait amfibolitler ve ofiyolitlere ait kabuksal kayalardan (gablo, dayk ve plajiyogranit) elde edilen zirkon, rutil ve titanit mineral fazlarından 1σ hata payı içerisinde oldukça benzer U-Pb yaşları (92-93 My) elde edilmiŐ olması, metamorfik dilim kayalarının metamorfizması ile ofiyolitlere ait okyanusal kabuk kayalarının oluŐumunun eŐ yaŐlı olduğunu desteklemektedir. Ofiyolitler ve metamorfik dilimlere ait farklı izotopik kapanma sıcaklıklarına (~900-500°C) sahip farklı minerallerden elde edilen benzer U-Pb yaşları hem okyanusal kabuk hem de metamorfik dilimin hızlı soğumaya maruz kaldığını göstermektedir. Metamorfik dilim kayalarının düzenli ve iyi geliŐmiŐ ⁴⁰Ar-³⁹Ar plato yaşları vermeleri de bu kayaların oluŐumundan sonra tekrar bir termal (>550°C) etkiye maruz kalmadıklarını göstermektedir. Bu nedenle elde edilen izotopik

yaşlar ofiyolitik ve metamorfik dilim kayaları için kristallenme yaşları olarak değerlendirilmelidirler.

Toroslardaki ofiyolitlerden elde edilen petrolojik, jeokronolojik ve yapısal veriler ışığında; Geç Kretase'de SSZ-tipi okyanusal kabuk-metamorfik dilim oluşumu ve post-metamorfik dayk yerleşimi okyanus içi yitim ve yitim gerilemesi prosesleri ile açıklanabilir. Amfibolitik dilim, aynı yitim zonunda yukarıya doğru sünek akma ile hareket ederek yüzeylemiş, sonrasında tavan blokunun tabanına yerleşmiş ve mafik dayklar tarafından kesilmişlerdir.

Bu çalışma TÜBİTAK (113Y412) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Okyanusal kabuk, metamorfik dilim, hızlı soğuma, U-Pb, Ar-Ar

IMPLICATIONS OF SUBDUCTION-RELATED PROCESSES FOR THE GENESIS OF OPHIOLITES AND METAMORPHIC SOLES IN TAURIDES

Osman Parlak^a, Istvan Dunkl^b, Fatih Karaoğlan^a, Chao Zhang^c, Emrah Şimşek^a, Gökçe Şimşek^a, Tuğçe Şimşek^a, Selena Ezgi Öztürk^a, Jürgen Köpke^c, Zeki Billor^d, Willis E. Hames^d, Lu Wang^e

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana, Turkey

^bGeoscience Center, University of Göttingen, Goldschmidtstr 3, 37077 Göttingen, Germany

^cInstitut für Mineralogie, University of Hannover, Callinstrasse 3, 30167 Hannover, Germany

^dAuburn University, Department of Geology and Geography, Auburn, Alabama 36849, USA

^eChina University of Geosciences, Wuhan 430074, China

(parlak@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The ophiolites along the Tauride mountain belt are situated either on the northern or on the southern flank of the E-W trending Tauride carbonate platform axis and were derived from different oceanic basins, namely the İzmir-Ankara-Erzincan, Inner Tauride and Southern Neotethys. These ophiolites are characterized from west to east by the Lycian, Tekirova (Antalya), Beyşehir-Hoyran, Mersin, Pozantı-Karsantı (Aladağ), Pınarbaşı (Kayseri) and Divriği (Sivas). They mainly consist of three tectonic units namely, in an ascending order, ophiolitic mélange, sub-ophiolitic metamorphic sole and oceanic lithospheric remnants.

One of the crucial issues in Tethyan ophiolites is to better understand spatial and temporal relationships between ophiolites and their underlying metamorphic soles. The ophiolites in Taurides are the best candidates to solve this scientific issue because we observe the primary intra-oceanic decoupling surface along which volcanics and associated sediments from the upper levels of the down-going plate were metamorphosed up to garnet amphibolite facies and accreted to the base of the hanging-wall plate, and in turn intruded by post-metamorphic mafic dykes. The metamorphic soles are characterized by high-temperature ductily deformed isoclinal folds and internal imbricate thrusts, suggesting that they do not display an original structural geometry due to disruption during emplacement process. Major and trace element geochemistry of the amphibolites show that the protoliths of the metamorphic soles are more akin to alkaline within plate basalts, different from the ophiolite lavas, suggesting that subduction did not initiated along a ridge axis. Geochemistry of the ophiolitic crustal rocks (dykes and gabbros) clearly indicates their subduction-related origin. Zircons, rutiles and titanites extracted from the amphibolites in the metamorphic sole as well as the crustal sequences (gabbro, dyke and plagiogranite) yielded identical U-Pb ages (92-93 Ma) in 1 σ analytical uncertainty, confirming that metamorphism of the sole rocks was occurring simultaneously with the formation of the ophiolites crustal sequence. Identical U-Pb ages of different mineral phases with different closure temperatures (~900-500°C) from the ophiolites and metamorphic sole rocks suggest that both the oceanic crust and metamorphic sole cooled very rapidly. The metamorphic sole amphibolites yielded constant and well-constrained ⁴⁰Ar/³⁹Ar plateau ages, suggesting that they did not experience any re-heating event over 550°C after their initial for-

mation. Therefore, all the geochronological data should be interpreted as the crystallization age for the ophiolites and metamorphic soles.

Genesis of SSZ-type oceanic crust, metamorphic sole and post-metamorphic dyke emplacement could be explained by subduction initiation and roll-back processes during the Late Cretaceous based on petrological, geochronological and structural data obtained from the ophiolites along the Taurides. Exhumation of the amphibolitic sole occurred by return ductile flow along the same subduction zone and welded to the base of the hanging-wall plate and finally intruded by isolated dykes.

This work has been supported by TÜBİTAK (113Y412)

Keywords: *Oceanic crust, metamorphic sole, rapid cooling, U-Pb, Ar-Ar*