

Menderes Masifi'ndeki (Batı Anadolu / Türkiye) Granulit Fasiyesi Metamorfizmasının Yaşı: Shrimp U-Pb Zirkon Yaşlandırması

Age of Granulite Facies Metamorphism in the Menderes Massif, Western Anatolia / Turkey: Shrimp U-Pb Zircon Dating

O.Ersin KORALAY¹, Fukun CHEN², Roland OBERHÄNSLI³, Yusheng WAN⁴, Osman CANDAN¹

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

² Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, P.O. Box 9825, Beijing 100029, China

³ Inst. für Geowissenschaften, Universität Potsdam, Karl Liebknechtstrasse 24-25, D-14476, Potsdam-Golm, Germany

⁴ Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Baiwanzhuang Road 26, Beijing 100037, China
ersin.koralay@deu.edu.tr, fukun-chen@mail.igcas.ac.cn, wanyusheng@bjshrimp.cn, osman.candan@deu.edu.tr

ÖZ

Alpin sıkışma tektoniği ürünü karmaşık nap yığıcı yapıları sunan Menderes Masifi, Pan-Afrikan temel ve Paleozoik-Erken Tersiyer yaşlı örtü serilerinden yapıdır. Pan-Afrikan temel, kısmen migmatizasyona uğramış paragnaylar ve metapelitlerden yapıları metasedimentler ve bunlar içerisine sokulmuş çoklu metamorfik Prekambriyen gabrolar ve metamorfizmayla eş yaşlı ve/veya izleyen evreye ait Pan-Afrikan metagranitler / ortognaylardan oluşmaktadır. Son yıllarda, temel içerisinde, granulit ve eklojit fasiyesi koşullarındaki Pan-Afrikan metamorfik evrimi tanımlayan kalıntı faz ve topluluklar yaygın olarak saptanmıştır (Candan 1995, Oberhänsli ve diğ., 1997, Candan ve diğ., 2001). Kalıntı granulit fasiyesi metamorfizması, çarnokitler, ortopiroksen içeren gnaylar, pelitik granulitler ve metatonalitlerle temsil edilmektedir. Pan-Afrikan orojenezinin son aşamasında, yaygın migmatizasyon ve palinjenetik granit oluşumları ile tanımlanan amfibolit fasiyesi metamorfizması, önceki yüksek basınç ve yüksek sıcaklık mineral topluluklarında yaygın geri dönüşümlere neden olmuştur.

Yüksek sıcaklık metamorfizmasının yaşının belirlenmesine yönelik önceki çalışmada, Birgi yöresinde gözlenen, granulit fasiyesine ait ortopiroksenli gözlü gnaylardan EMS yoluyla ölçülen U, Th, ve Pb konsantrasyonlarına dayalı monazit yaşları 660 +61/-63 my'lık Pan-Afrikan yaşı vermiştir (Oelsner ve diğ. 1997). Bizim çalışmamızda, Menderes Masifi'nin Pan-Afrikan temelini etkileyen granulit ve üzerleyen amfibolit fasiyesi metamorfizmalarının yaşlarının belirlenmesinde zirkon iyon mikroprob (SHRIMP II) yöntemi uygulanmıştır. Tire'nin doğusunda gözlenen ortopiroksenli pelitik granulitlerden ayıklanan zirkonların katodoluminesans fotoğrafları, tanelerin çoğunun kalıntı çekirdek üzerine zonlanmasız ve/veya düzlemsel zonlanmalı özellik gösteren metamorfik büyümeler sunduğunu ortaya koymaktadır. Dokusal ilişkiler, granulit fasiyesine ait zonlanmasız zirkon büyümelerinin, anatektik eriyikten kristalleşmeye işaret eden düzlemsel zonlanmalardan önce oluştuğunu göstermektedir. Zonlanmasız büyümelerin U-Pb iyon mikroprob (SHRIMP II) analizleri 583.0±5.7 my da kümelmiş ve bu yaş, granulit fasiyesi metamorfizması sırasında gerçekleşen yeni zirkon büyümeleri olarak yorumlanmıştır. Kristallerin en dış kesiminde gözlenen düzlemsel zonlu zirkon büyümeleri ise 560.0±15.0 my'lık yaş vermiştir. Bu yaş, çok fazlı Pan-Afrikan metamorfizmasının son evresi sırasında, migmatizasyon ve kısmi ergimeye neden olan üst amfibolit fasiyesi koşullarındaki üzerleyen metamorfizma ile ilişkilendirilebilir. Zirkon çekirdeklerinden elde edilen 750 - 2550 my arasında değişen yaşlar, pelitik granulitlerin kaynak kayalarının Geç Arkeen-Geç Proterozoyik yaşlı olduğunu göstermektedir. Bu yaşların tümü, Gondvana süper kıtasının oluşumu süreciyle ilişkilendirilebilir. Ayrıca, paragnaylardaki en genç kırıntı zirkon yaşı (610 my; Koralay ve diğ., 2003) ve granulit fasiyesi metamorfizması yaşına dayanarak, Pan-Afrikan temelini şist ve paragnaylarından oluşan metapsammitik-pelitik serinin ilksel kayalarının çökelimlerinin 585 ve 610 my arasında gerçekleştiği söylenebilir.

ABSTRACT

The Menderes Massif showing a complex nappe structure, as product of Alpine compressional tectonic, is made up of Pan-African basement and Paleozoic–Early Tertiary cover series. The Pan-African basement consists of partially migmatized Late Proterozoic metasediments, i.e. paragneisses and metapelites, which were intruded by numerous poly-metamorphic Precambrian gabbros and syn-to post-metamorphic Pan-African metagranites / orthogneisses. In recent years, relic phases and assemblages attributed to the Pan-African metamorphic evolution at granulite- and eclogite-facies conditions have been recognized in the Pan-African basement (Candan 1995, Oberhänsli et al., 1997, Candan et al., 2001). The relicts of granulite facies metamorphism are represented by charnockites, orthopyroxene bearing-gneisses, pelitic granulites and metatonalites. During the late stage of the Pan–African orogeny, amphibolite facies metamorphism which is characterized by widespread migmatization and paligenetic granite generation caused common retrograde transformations of the former high-P and high-T mineral assemblages.

In a previous age determination study of the high-temperature metamorphism, monazite ages based on U, Th and Pb concentrations measured by EMS from granulite-facies orthopyroxene augengneisses occurring in the Birgi area, yielded a Pan-African age of 660 ±61/-63 Ma (Oelsner et al. 1997). In our study, zircon ion microprobe geochronology (SHRIMP II) was applied to provide timing constraints on the granulite and overprinting amphibolite facies metamorphism that affected the Pan-African basement of the Menderes Massif. Cathodoluminescence imaging of zircons separated from orthopyroxene-bearing pelitic granulites occurring in the eastern part of Tire, reveals that many of the grains contain unzoned and/or planar zoned overgrowth textures representing metamorphic growth on inherited cores. Textural relationships clearly reveal that granulite facies unzoned zircon overgrowth must have occurred prior to planar zoned overgrowth reflecting crystallization from anatectic melts. U-Pb ion microprobe (SHRIMP II) analyses of unzoned overgrowths yield data clustered at 583.0±5.7 Ma which is interpreted to represent the timing of new zircon growth during granulite facies metamorphism. Whereas, planar zoned zircon overgrowths occurring in the outermost parts of the crystals give an age of 560.0±15.0 Ma which can be attributed to the upper amphibolite facies overprint causing partial melting and migmatization in the basement during the last stage of the poly-phase Pan-African metamorphism. The ages of zircon cores range from 750 to 2550 Ma representing Late Archean to Late Proterozoic ages of source rocks of the pelitic granulites. All ages coincide with amalgamation processes resulting in the formation of the Gondwana super continent. Furthermore, based on the youngest age of detrital zircons of paragneisses (610 Ma; Koralay et al., 2003) and the time of granulite facies metamorphism, the deposition age of the protoliths of the meta-psammitic to pelitic series, i.e. paragneisses and schists of the Pan-African basement, can be constrained between 610 and 585 Ma - Late Proterozoic.

Değınilen Belgeler

- Candan, O., 1995, Menderes Masifi'ndeki kalıntı granilit fasiyesi metamorfizması. *Turkish Journal of Earth Sciences* 4, 35-55.
- Candan, O., Dora, O.Ö., Oberhänsli, R., Çetinkaplan, M., Partzsch, J.H., Warkus, F & Dürr, S., 2001, Pan-African high-pressure metamorphism in the Precambrian basement of the Menderes Massif, Western Anatolia, Turkey. *International Journal of Earth Science*, 89, 4, 793-811.
- Koralay, O.E., Dora, O.Ö., Candan, O. Chen, F., ve Satır, M., 2003, Menderes masifindeki paragnayların ilksel çökme yaşına tek zirkon Pb/Pb evaporasyon jeokronolojisi yöntemi ile yaklaşım. 56. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 64-65.
- Oberhänsli, R., Candan, O., Dora, O.Ö. & Dürr, S., 1997, Eclogites within the Menderes Massif / western Turkey. *Lithos* 41, 135-150.
- Oelsner, F., Candan, O., & Oberhänsli, R., 1997, New evidence for the time of the high-grade metamorphism in the Menderes Massif, SW-Turkey. *Terra Nostra*, 87. Jahrestagung der Geologischen Vereinigung .Fundamental geologic processes, 15.