

Isotopic implications for the origin and geodynamic evolution of the Miocene granitic rocks in the northwest Anatolia (Turkey): comparison with the Aegean islands' granitoids

Altuğ Hasözbeğ¹⁻², Muharrem Satır², Burhan Erdoğan³, Wolfgang Siebel²,

Erhan Akay³, Güllü Deniz Doğan⁴⁻⁵

¹Dokuz Eylül University, Technical Vocational School of Higher Education, Marble Programme, TR-35860, Torbalı, İzmir, Turkey

(E-mail: altug.hasozbek@deu.edu.tr)

²Institut für Geowissenschaften, Universität Tübingen, Wilhelmstrasse 56, D-72074 Tübingen, Germany

³Dokuz Eylül University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, 35160, Buca, İzmir, Turkey

⁴Hacettepe University, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800, Beytepe, Ankara-Turkey

⁵University Blaise Pascal, OPGC, Lab. Magmas et Volcans, UMR-6524 CNRS, 5 rue Kessler, FR-63038, Clermont-Ferrand Cedex

Eastern Mediterranean Magmatic Belt including the NW Anatolian Miocene Magmatic Belt is interpreted in the literature as formed along magmatic arc which has migrated southwardly to its present position. Along the southern part of the İzmir-Ankara Suture, widespread magmatism, consisting Eğrigöz, Koyunoba and Alaçam plutons, occurred in NW Anatolia and formed the NW Anatolian Miocene Magmatic Belt. In NW Anatolia, mostly Miocene I-type, shallow seated Egrigöz, Koyunoba, Alacam plutons expose along the southern part of the İzmir-Ankara Suture Zone. These granitoid rocks intruded into the basement rocks of the region which are from bottom to top Menderes Massif, Afyon Zone and Bornova Flysch Zone. Due to the complex geodynamic evolution, the exact emplacement mode of the Miocene granitoids is still a subject for debate. New results give rise to re-consider the general mode of the Miocene magmatic activity and address the question if the magmatism was triggered by compression or extensional tectonic processes. The new data are also compared to the Aegean Islands' granitoids.

Initial isotopic signatures of Egrigöz, Koyunoba, Alaçam granitoids are $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}(\text{I}) = 0.70800\text{--}0.70975$, $e_{\text{Nd}}(\text{I}) = -4.9$ to -7.3 , $\delta^{18}\text{O} = 9.4\text{--}10.6$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.85\text{--}18.918$. These characteristics indicate an assimilation-dominated crystallization and most probably origin of a metaluminous older meta-sedimentary protolith which is also common in most of the Aegean islands' granitoids. However, the geodynamic scenario for the mode of emplacement of the Miocene granitoids along the NW Anatolia implies remarkable differences when comparing to the Aegean islands' magmatic suites. These differences can be summarized as: 1) an extension related granitoid emplacement along the Aegean islands occurred between 15 Ma to 10 Ma. However, Egrigöz, Koyunoba and Alaçam plutons are ca. 20 Ma in age. 2) Isotopic models with suggested mixing/mingling models imply a mantle derived source in the Aegean islands' granitoids. However, Egrigöz, Koyunoba and Alaçam plutons are most likely affected from the upper mantle-lower crustal material rather than a mantle component. A post-collisional extensional emplacement model as suggested for the Aegean islands' granitic magmatism is not compatible with the petrogenetic and age implications of the Egrigöz, Koyunoba and Alaçam plutons. According to their geological and new isotopic data, a collision-related progressive emplacement mode is more likely compatible in NW Anatolia.

Key words: Northwest Anatolia, Eastern Mediterranean, Post Collisional, Shallow intrusion, isotopes

KB Anadolu Miyosen granitik magmatizmasının kökeninin ve jeodinamik evriminin izotop verileri ile değerlendirilmesi ve Ege adaları granitoidleri ile karşılaştırılması

KB Anadolu Miyosen Magmatik Kuşağı' nı da içine alan Doğu Akdeniz Magmatik Kuşağı' nın, güneye doğru göç eden bir magmatik yay boyunca geliştiği ve şimdiki konumuna ulaştığı birçok çalışmada konu edilmiştir. KB Anadolu'daki Eğrigöz, Koyunoba ve Alaçam plutonları "KB Anadolu Miyosen Magmatik Kuşağı" nın içinde yer alan ve İzmir-Ankara Sütur Zonu'nun güneyi boyunca geniş yüzlekler sunan Miyosen yaşlı, I-tipi ve sık yerleşimli plutonlardır. Bu plutonlar, alttan üste Menderes Masifi, Afyon Zonu ve Bornova Filiş Zonu temel kayalarını intruzif dokanaklar boyunca keserler. Bu temel kayalarını kesen Miyosen granitoidlerinin yerleşim mekanizması ve bölgenin karmaşık jeodinamik evrimi halen tartışılmaktadır. Bu çalışmada Eğrigöz, Koyunoba ve Alaçam plutonlarının petrojenezi yeni izotop verileri ışığında yeniden değerlendirilmiş, Ege adaları granitoidleri ile karşılaştırılmış ve bu magmatizmanın sıkışma ve/veya açılma tektoniği prosesleri sonucunda oluşup-oluşmadığı tartışılmıştır.

Eğrigöz, Koyunoba, Alaçam granitlerinin izotop bileşimleri şu şekildedir: $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}(I) = 0.70800-0.70975$, $e_{\text{Nd}}(I) = -4.9$ to -7.3 , $\delta^{18}\text{O} = 9.4-10.6$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.85-18.918$. Yapılan izotop modellemeleri sonucunda, bu granitoidleri oluşturan magmanın kökeninde asimilasyonun baskın olduğunu gösterir. Ayrıca, yapılan kısmi izotop egime modellemeleriyle de bu granitlerin, Ege adaları granitoidlerinde de gözlemlendiği gibi yaşlı metaluminous karakterli sedimentler bir protolitten türediğini işaret eder. Ancak, KB Anadolu boyunca yüzlek veren Miyosen granitoidlerinin yerleşim mekanizmaları, Ege adaları granitoidleri ile kıyaslandığında oldukça önemli farklar sunarlar: Bu farklar şu şekilde özetlenebilir: 1) Genleşmeye bağlı yerleşim mekanizmasına sahip Ege adaları granitoidlerinin oluşumu 15-10 My'dır. Ancak, Eğrigöz, Koyunoba and Alaçam plutonlarının kristalleşmesi ca. 20 My'dır. 2) Ege Adaları granitoidlerinin izotop modellemeleri ve bunlara bağlı mixing/mingling modellemeleri, bu bölgedeki granitoidlerin oluşumu sırasında manto kökenli bir malzemenin katkısını işaret eder. Oysa bu tür izotop modellemelerinde, Batı Anadolu'daki magmatizmanın daha çok üst manto-alt kabuk bileşimli bir malzeme ile ilişkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Ege adaları magmatizması için ön görülen çarpışma sonrası açılmaya bağlı yerleşim modeli, KB Anadolu Miyosen granitlerinden elde edilen petrojenetik, izotop ve yaş bulguları ile uyumlu değildir. KB Anadolu'daki Miyosen magmatizma, yeni jeolojik ve yeni izotop verilerine bağlı olarak, çarpışmaya bağlı progresif bir yerleşim modeli ile açıklanabilir.

Anahtar kelimeler: *KB Anadolu, Doğu Akdeniz, çarpışma sonrası, sık yerleşim, izotop kimyası*