

REFAHIYE OFİYOLİTİNİN KÖKENİ (KD ERZİNCAN)*

*Origin Of Refahiye Ophiolite (NE Erzincan)**

Aydın Olcay ÇOLAKOĞLU
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Osman PARLAK
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Üzümlü-Çayırılı (Erzincan) bölgesinde yer alan inceleme alanı; Permiyen öncesi bir yaşa sahip Yoncayolu Formasyonu, Permiyen yaşlı Çayderesi Kireçtaşı, Jura-Kretase yaşlı Hozbirikyayla Formasyonu, bu birimleri tektonik olarak üzerleyen Refahiye Ofiyolitli Karışığı, tüm birimleri uyumsuz olarak örten Alt-Orta Eosen yaşlı Gülandere Formasyonu ve Miyosen yaşlı Kemah Formasyonu ile temsil edilmektedir. İnceleme alanında yer alan Refahiye ofiyoliti tabandan tavana doğru volkanikler hariç tam bir ofiyolit dizisi sunar. Volkanik kayalar ise daha ziyade melanj birimi içinde yer alırlar. Refahiye ofiyolitinin tabanı değişik oranlarda serpantinleşmiş harzburjit ve dunitler ile temsil edilmektedirler. Bunların üzerine iyi gelişmiş ultramafik (dunit, verlit, klinopiroksenit) ve mafik (gabro) kümülat kayaları yer alırlar. İzotrop gabrolar (gabro, diyorit), levha daykları (diyabaz) ve plajiyogranitler ise istifin üst kesimlerini meydana getirmektedirler. Volkanikler ise bazalt bileşimli olup, değişik oranlarda alterasyona maruz kalmışlardır. Yapılan jeokimyasal çalışmalar sonucunda; izotrop gabro ve levha dayklarına ait kayaların toleyitik ve boninitik magmadan itibaren oluştukları ve volkaniklerin ise hem toleyitik hem de alkalin magmadan itibaren oluştukları ortaya çıkmaktadır. Toleytik ve boninitik magmadan türeyen Refahiye ofiyolitine ait kayaların Neotetis'in kuzey kolunun Üst Kretase'den itibaren kuzeye doğru dalmaya başlaması ile okyanus içi yitim zonu üzerinde yay-önü ortamda oluştuğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Alkalin magmadan türeyen volkaniklerin ise ofiyolit oluşumu ile ilgili olmadığı ve okyanus adası volkanikleri olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ofiyolit, toleyit, boninit, yay-önü, okyanus adası

ABSTRACT

The study area, situated in Üzümlü-Çayırılı (Erzincan) region, is characterized by pre-Permian Yoncayolu formation, Permian Çayderesi limestone, Jurassic-Cretaceous Hozbirikyayla formation, tectonically overlying Refahiye ophiolitic melange and unconformably overlying cover sediments, namely Lower-Middle Eocene Gülandere formation and Miocene Kemah formation. Except volcanics, the Refahiye ophiolite in the study area displays an intact ophiolite stratigraphy from bottom to top. Whereas the volcanics are found in melange unit. The base of the Refahiye ophiolite is represented by variably serpentinized harzburgite and dunite. Well preserved ultramafic (dunite, wehrlite, clinopyroxenite) to mafic (gabbro) cumulate rocks rest tectonically on the tectonites. Isotropic gabbros (gabbro, diorite), sheeted dikes (diabase) and plagiogranites constitute the upper part of the Refahiye ophiolite. The volcanic rocks are basaltic in composition and variably altered. On the basis of geochemical analysis, the isotropic gabbros and sheeted dikes were derived from both tholeiitic and boninitic magmas whereas the volcanic were derived from tholeiitic and alkaline magmas. The rocks, derived from tholeiitic and boninitic magmas, were formed in a fore-arc (suprasubduction zone) setting as a result of north deeping intraoceanic subduction zone in the northern branch of Neotethys since late Cretaceous. The alkaline

* Yüksek Lisans Tezi – MSc. Thesis

volcanic rocks are not related to the ophiolite formation. But they are more seamount type in origin.

Key Words: Ophiolite, tholeiite, boninite, fore-arc, seamount

Giriş

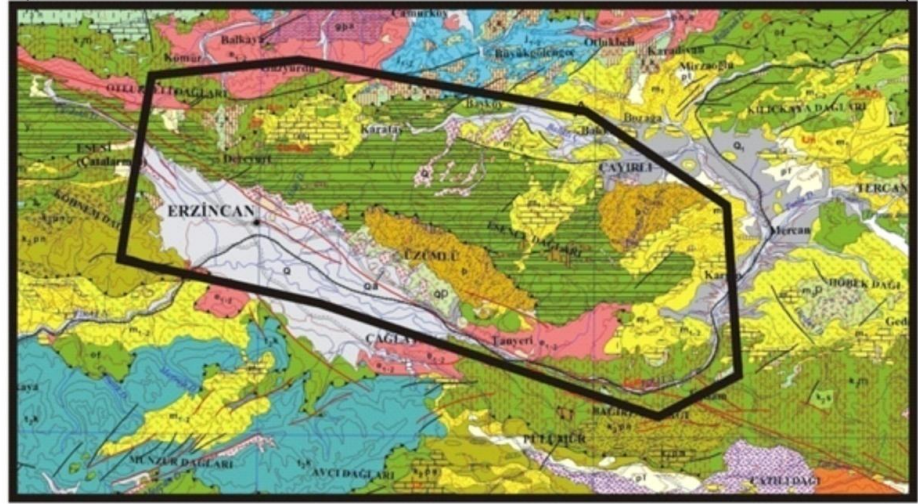
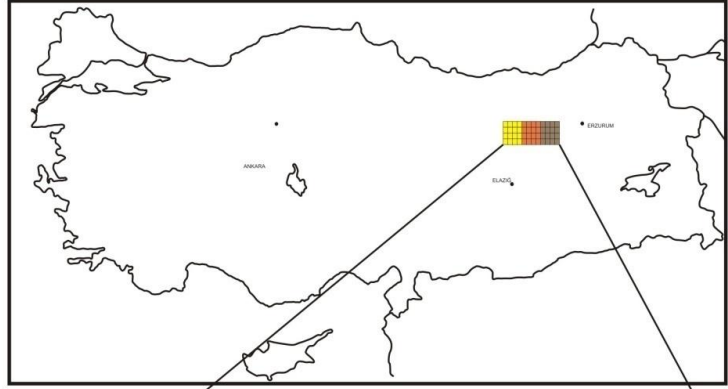
İnceleme alanı, Doğu Anadolu Bölgesinde, Erzincan iline bağlı Üzümlü ve Çayırılı ilçeleri sınırları içerisinde yaklaşık 170 km²lik bir alan kapsamakta olup, Erzincan I 42- b₂, b₃, I 43-a₁, a₃, a₄, b₄, c₁, c₃, c₄ paftaları içerisinde yer almaktadır (Şekil .1).

İnceleme alanında önemli yerleşim birimi olarak irili ufaklı birçok yerleşim yeri bulunmaktadır. Bunlar; Mecidiye, Deveyurdu, Tunaçayırı, Kavaklık, Esendoruk, Yaylaköy, Tanyeri, Sarıkaya, Çardaklı, Pınarkaya, Ocakbaşı, Derebük, Darıbük, Pelitli, Mutu ve Sansa köyleridir. İnceleme alanının güneyinden Erzincan-Erzurum karayolu geçmektedir. Bu ana yoldan Üzümlü ve Çayırılı ilçelerine kadar ulaşım asfalt yol ile sağlanmaktadır. Diğer yerleşim yerleri arasındaki yollar stabilize veya toprak yol şeklindedir. Bu nedenle ulaşımında kış mevsimi nedeniyle kısa süreli aksaklıklar olabilmektedir.

İnceleme alanında ofiyolitlerin yüzeylemiş olduğu alanlar yüksek ve dağlık, diğer birimlerin olduğu kesimler ise daha yayvan topografya sunmaktadır. İnceleme alanındaki başlıca yükseltiler; Ahıdağ (2934m), Dağınıkdağ (3463m), Yedigöller Tepe (3521m), Soğanlıdağı (3064m), Çiçeklıdağı (3118m), Kapılıdağ (2905m) ve Mirpet Dağı (3115m)'dir.

İnceleme alanının güneyinde Türkiye'nin en büyük fay sistemi olan Kuzey Anadolu Fayı yer almaktadır.

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışma ile inceleme alanında yüzeyleyen ofiyolitik kayaçların petrografik ve jeokimyasal özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanı yerbulduru haritası

Materyal ve Metot

Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini, Doğu Anadolu bölgesinde Erzincan İline bağlı Üzümlü ve Çayırılı ilçeleri sınırları içinde I 42-b2, b3, I 43 a1, a3, a4, b4, c1, c3, c4 paftalarında yüzeyleyen ofiyolitler oluşturmaktadır.

Metot

Arazi çalışmaları sırasında sistematik olarak petrografik ve jeokimyasal örnekler alınmış, gerekli görülen yerlerde ölçeksiz jeolojik enine kesitler çıkarılmıştır. Çalışma alanında yüzeyleyen jeolojik birimlerin karakteristik özellikleri resimlenmiştir. Araziden derlenen el örneklerinden incekesitler hazırlanmış ve polarizan mikroskopta ayrıntılı olarak petrografik determinasyonları yapılmıştır. Gerekli görülenlerden fotoğraflar çekilmiştir. İnceleme alanında yüzeyleyen ofiyolitlere ait gabro, levha dayk ve volkanitlerinden toplam 35 adet örnek kırma-öğütme işleminden geçirilerek, Kanada ACME laboratuvarında ana oksit, iz ve nadir toprak element analizleri yapılmıştır.

Araştırma Bulguları

Stratigrafi ve Petrografi

İnceleme alanında Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı 7 litostratigrafi birimi ayırtlanmıştır. Bunlar sırayla Permiyen öncesi yaşlı Yoncayolu Formasyonu, Permiyen yaşlı Çayderesi Kireçtaşı, Jura-Kretase yaşlı Hozbirikyayla Formasyonu, ofiyolitik melanj, bu birimleri tektonik olarak üzerleyen Refahiye Ofiyoliti ve bunlar üzerinde uyumsuz olarak gelen Alt-Orta Eosen yaşlı Gülandere Formasyonu ve Miyosen yaşlı Kemah Formasyonu'dur.

Yoncayolu Formasyonu

Yoncayolu Formasyonu, Erzincan'ın kuzeybatısında yer alan Dereyurt Köyü, Erzincan doğusunda bulunan Başpınar ve Küçük Çakırman köyleri ile Üzümlü İlçesi yakınlarında yüzeylemektedir. Özgül (1981) tarafından tanımlanan birim, boz, kül renkli, sarımsı, parlak yüzeyli olup, yeşilist fasiyesinde metamorfite, ileri derecede kristalleşmiş kireçtaşı ve dolomit arakatıklarını kapsar. Başlıca kalkşist, serizit-kalkşist, muskovit-kuvars kalkşist, serizit-kuvars-kalkşist ile kuvarsit, gnays ve orto gnays gibi kayalardan oluşmuştur (Aktimur ve ark., 1995).

Alt dokanağı bilinmeyen formasyon, Refahiye Ofiyoliti tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir. İçerisinde herhangi bir fosil bulgusuna rastlanılmayan birim üzerine Permiyen yaşlı Çayderesi Kireçtaşı uyumlu olarak gelmektedir. Buna göre, Yoncayolu Formasyonu'nun Permiyen veya daha yaşlı olduğu belirtilmiştir (Aktimur ve ark., 1995).

Özgül (1981)'e göre metamorfizma nedeniyle Yoncayolu Formasyonu'nu oluşturan kayalar ilksel özelliklerini önemli ölçüde yitirmişlerdir. Bu nedenle

çökme ortamı koşullarına ilişkin veriler kıt. Ancak neritik fasiyeste karbonat arakatki ve merceklerini kapsayan kum-mil-kil boyu kırıntılarının metamorfizmasından oluşan bu formasyon kıta şelfi koşullarını yansıtmaktadır.

Çayderesi Kireçtaşı

Çayderesi Kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı ve yer yer dolomitleri kapsamakta olup, Özgül (1981) tarafından tanımlanmıştır. Birim inceleme alanında, Üzümlü İlçesi'nin 7-8 km kuzeydoğusunda yüzeylenmektedir. Yoncayolu Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen birim, Refahiye Ofiyoliti tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir.

Metamorfizma nedeniyle çoğunlukla ileri derecede kristalleşmiş olan Çayderesi Kireçtaşı kıt fosillidir. Ancak metamorfizmadan az etkilenmiş kimi yüzeylerinde az çok korunmuş alg, foraminifer ve kavkı izlerini kapsar. Özellikle kristalleşmiş Mizzia izleri çoğu kez çıplak gözle tanınabilmektedir (Özgül, 1981). Çayderesi Kireçtaşı'ndan alınan örneklerden elde edilen fosillere göre birime Özgül (1981) tarafından Orta-Üst Permiyen yaşı verilmiştir.

Çayderesi Kireçtaşı tümüyle şelf türü neritik karbonat kayalarından oluşmuştur. Metamorfizma nedeniyle ilksel özelliğini önemli ölçüde yitirmiş olan formasyonun kimi yüzeylemelerinden alınan örnekler bol algli (Mizzia'lı) ve bentonik foraminiferli biyomikrit özelliği göstermektedir. Formasyon, sıg, sıcak ve dalga enerjisinin düşük olduğu ortam koşullarını yansıtmaktadır (Özgül, 1981).

Hozbirikyayla Formasyonu

Ağar (1977) ve Akdeniz (1988) tarafından tanımlanan Hozbirikyayla Formasyonu, kumtaşı, kiltası, marn, kumlu kireçtaşı, ooliti kireçtaşı ve mikritten oluşmaktadır. Birim, inceleme alanının kuzeyinde Akdağ dolaylarında yüzeylenmektedir.

Hozbirikyayla Formasyonu, Refahiye Ofiyoliti tarafından tektonik olarak üzerlenmekte olup, alt dokanağı inceleme alanında gözlenmemiştir. Ancak Aktimur ve ark. (1995) formasyonun alt dokanağının, Hamurkesen Formasyonu ile uyumlu olduğunu belirtirler.

Birimden derlenen örneklerden elde edilen fosil kapsamına göre Aktimur ve ark. (1995) tarafından Üst Jura-Kretase yaşı verilmiştir.

Hozbirikyayla Formasyonu, önceleri duraylı neritik, sonraları derinleşen pelajik, daha sonraları ise tekrar sığlaşan ortam koşullarında çökelmiştir (Aktimur ve ark., 1995).

Ofiyolitik Melanj

İnceleme alanının güney ve güneydoğu kesimlerinde yüzeyleyen birim, başlıca spilitik lav akıntıları (yer yer yastık yapısı sunan), kırmızı renkli çamurtaşları, yer yer diyabaz dayk blokları, kireçtaşı blokları, serpantin blokleri ile grovak türü kumtaşları içermektedir. Bölgedeki ofiyolitik melanj, daha çok çalışma alanı dışında kalan, Fırat Irmağı'nın güneyinde yüzeylenmektedir. İnceleme

alanında, Tanyeri Beldesi'nden itibaren, Erzincan-Erzurum Karayolu boyunca, yastık lavlar, pelajikler, kireçtaşlarının ve peridotit bloklarının serpantinleşmiş, ezik, milonitik bir matriks içerisinde yer aldığı ofiyolitli melanj izlenmektedir.

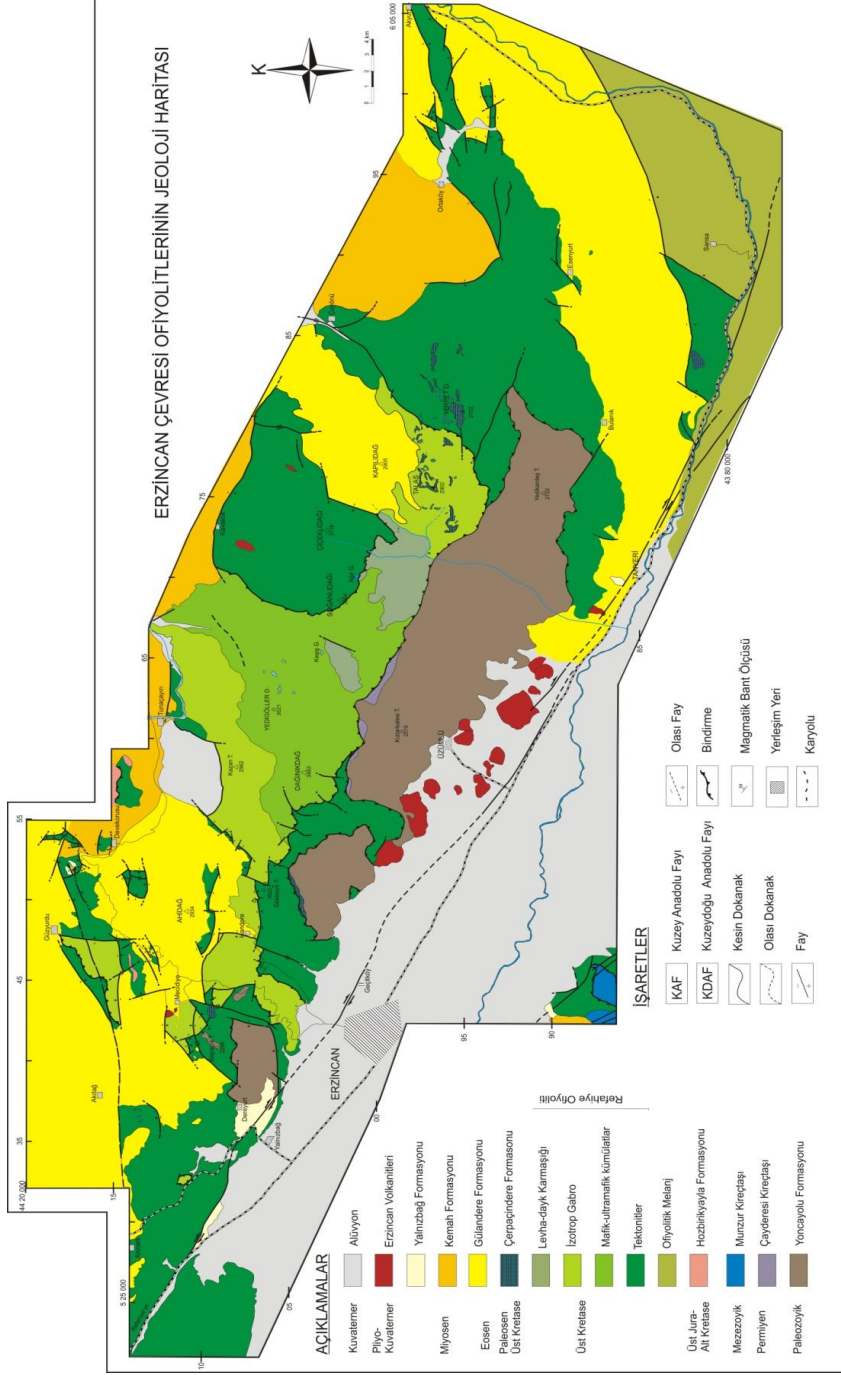
Ofiyolitik melanj, ultramafik tektonitler tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir.

Refahiye Ofiyoliti

Bu bölümde çalışmanın ana konusunu oluşturan Refahiye Ofiyoliti ele alınacaktır. Birim Yılmaz (1985) tarafından Refahiye Ofiyolitli Karışığı olarak adlanmış, Aktimur ve ark. (1990) tarafından tanımlanmış ve Özen ve ark. (2008) (Şekil 2) tarafından da as birimlerine ayrılarak haritalanmıştır.

Refahiye Ofiyoliti, çalışma alanında, Erzincan kuzeyinden başlayarak doğuya doğru Ahmetli, Dereyurt, Mecidiye, Handere, Deveyurdu, Tunaçayırı, Kavaklık, Bulanık, Sansa, Esenyurt, Ortaköy, Çayönü ve Akyurt köyleri ve çevresini kapsayan geniş bir alanda yüzelemektedir. Birim inceleme alanında yeşilimsi ve sarımsı kıvılcık renkleri ile kolayca ayırt edilebilmektedir.

Birim her ne kadar Refahiye Ofiyolitli Karışığı olarak isimlendirilmiş ise de Özen ve ark. (2008) tarafından as birimlerine ayrılarak haritalanmıştır. Buna göre, ideal bir istif sunan ofiyolitler Refahiye Ofiyoliti olarak isimlendirilmiş ve ofiyolitik melanj yukarıda ayrı olarak anlatılmıştır. Bu çalışmanın konusunu oluşturan ofiyolitik birimlerin, en alt kesiminde ofiyolitik melanj yer almakta olup, haritalanabilir büyüklükte yüzeylemeler sunan ultramafik tektonitler, ultramafik-mafik kümülatlar, levha dayklar ve pilajiyogranitler ile melanj içerisinde bulunan vokanitler (yastık yapılı bazaltlar) ve epiofiyolitik örtü birimleri inceleme alanında tam bir ofiyolit istifi sunmaktadır. Refahiye Ofiyolitini oluşturan bu birimler arasındaki dokanaklar genellikle tektoniktir.



Şekil 2. Çalışma alanının Jeoloji Haritası (Özen ve ark., 2008)

Gülandere Formasyonu

Olistostromal fliş karakterinde olan Gülandere Formasyonu Aktimur (1986), Aktimur ve ark. (1988a ve b), Aktimur ve Tütüncü (1988), Aktimur ve ark. (1990) tarafından tanımlanmıştır.

İnceleme alanının kezeyinde, Akdağ ve Güzyurdu köyleri; doğusunda Tanyeri Beldesi ile Bulanık, Esenyurt, Ortaköy ve Akyurt köyleri çevresinde olmak üzere geniş bir alanda yüzeyleyen Gülandere Formasyonu, kumtaşı, kiltası, konglomera, miltaşı, tuf ve aglomera aralanmasından ibaret olup, andezitik ve bazaltik lav seviyeleri de içermektedir. Ayrıca birim içerisinde olistostromal düzeyler de bulunur.

Gülandere Formasyonu'ndan Aktimur (1986), Aktimur ve ark. (1988) ve Aktimur ve ark. (1995) tarafından derlenen örneklerde bulunan fosillere göre birime Alt-Orta Eosen yaşı verilmiştir.

Kemah Formasyonu

Başlıca kireçtaşı, kumtaşı, miltaşı ve kiltası gibi çökel kayalardan oluşan Kemah Formasyonu Özgül (1981) tarafından tanımlanmıştır. Formasyon Aktimur ve ark. (1988) tarafından Perçenç Çakıltası Üyesi, Kömür Kıntılı Üyesi ve Yoğurtdağı Kireçtaşı Üyesi olmak üzere üç üyeye ayrılmıştır. Altta ki yaşlı birimler üzerine uyumsuz olarak gelen birimin yaşı, özellikle karbonatlı seviyelerinden alınan örneklerden elde edilen fosillere göre Akitaniyen-Burdigaliyen (Alt Miyosen)'dir (Aktimur ve ark., 1995).

Jeokimya

Refahiye (KD, Erzincan) ofiyolitinde yer alan volkanikler, levha daykları ve izotrop gabrolara ait kayaçların jeokimyasal ve petrolojik özelliklerini belirlemek amacıyla toplam 35 adet örneğin (15 adet volkanik, 15 adet levha dayk ve 5 adet izotrop gabro) anaoksit, iz ve nadir toprak element analizleri Acme Analytical Laboratories Ltd (Kanada)'de yaptırılmıştır. Ana element analizleri ICP-ES (Inductively Coupled Plasma-Emission Spectrometry), iz ve nadir toprak element analizleri ise ICP-MS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry) yöntemiyle yapılmıştır. Bu analizler sonucunda elde edilen değerler, Pearce (1996) tarafından geliştirilmiş Zr/Ti ve Nb/Y oranlarına göre yapılan kaya sınıflama diyagramında, Zr-Y, Zr-Ti, TiO₂-V değişim diyagramlarında, kondrite göre normalize edilmiş Nadir Toprak Element diyagramlarında ve N-MORB'a göre normalize edilmiş Örümcek diyagramlarında (Kondirit ve N-MORB değerleri Sun ve McDonough, 1989'dan alınmıştır) kullanılmıştır. Bunların sonucunda da Refahiye Ofiyoliti'nin kökenine yönelik bir yaklaşımda bulunulmuştur.

Tartışma ve Sonuçlar

Çalışma alanında yüzeyleyen Üst Kretase yaşlı Refahiye ofiyoliti, tabandan tavana doğru tam bir ofiyolit istifidir. Bu istif tabandan itibaren sırasıyla tektonitler, kümülatlar, izotrop gabrolar, levha daykları, plajiyogranitler ve volkaniklerden meydana gelmektedir.

Yapılan jeokimyasal çalışmalar sonucunda; izotrop gabro ve levha dayklarına ait kayaçların toleyitik ve boninitik magmadan itibaren oluştuğu ve volkaniklerin ise hem toleyitik hem de alkalen magmadan itibaren oluştuğu ortaya çıkmaktadır.

Toleyitik ve boninitik magmadan türeyen Refahiye ofiyolitine ait kayaçların Neotetis'in kuzey kolunun Üst Kretase'den itibaren kuzeye doğru dalmaya başlaması ile okyanus içi yitim zonu üzerinde yay-önü ortamda oluştuğu, alkalen magmadan türeyen volkaniklerin ise ofiyolit oluşumu ile ilgili olmadığı ve okyanus adası volkanikleri olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

- AĞAR, Ü., 1977, Demirözü (Bayburt) ve Köse (Kelkit) bölgesinin jeolojisi, Doktora Tezi, KTÜ yayını, 59 s, Trabzon.
- AKDENİZ, N., 1988, Permian and Carboniferous of Demirözü and their significance in the regional structure. Türkiye Jeoloji Bülteni, 31/1, 71-80.
- AKTİMUR, H.T., 1986, Erzincan, Refahiye ve Kemah dolayının jeolojisi. MTA Raporu, Rapor No:7932.
- AKTİMUR ve arkadaşları, 1988, Munzurdağı ile Çavuşdağı arasının jeolojisi. MTA Raporu, Rapor No:8320.
- AKTİMUR, H.T., 1988a, 1/100 000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları serisi, Sivas-F24 paftası. MTA Yayınları, Ankara.
- AKTİMUR, H.T., 1988, 1/100 000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritalar serisi, Divriği-F26 paftası. MTA Yayınları, Ankara.
- AKTİMUR, H.T. ve TÖTÜNCÜ, K., 1988, 1/100 000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları serisi, Sivas-F25 paftası. MTA Yayınları, Ankara.
- AKTİMUR, H.T. ve arkadaşları 1990, Sivas-Erzincan Tersiyer havzasının jeolojisi. MTA Dergisi, Sayı No: 111, 25-36, Ankara.
- AKTİMUR, H.T. ve arkadaşları 1995, Erzincan dolayının jeolojisi. MTA Raporu, Rapor No: 9792.
- ÖZEN, H., ve arkadaşları, 2008, Erzincan-Tercan-Çayırılı yöresi ofiyolit jeolojisi ve krom-nikel prospeksiyon raporu. MTA Raporu, Rapor No:11055.
- ÖZGÜL, N., 1981, Munzur Dağlarının jeolojisi. MTA Raporu, Rapor No:6995.
- PEARCE, J. A., 1996, A user's guide to basalt discrimination diagrams, in Wyman, D.A., ed., Trace element geochemistry of volcanic rocks: Applications for massive sulphide exploration: Geological Association of Canada, Short Course Notes, no.12, p. 79-113.
- SUN, S. S., ve McDONOUGH, W. F., 1989, Chemical and Isotopic Systematics of Oceanic Basalts: Implications for Mantle Composition and Processes, in Magmatism in the Ocean Basins, (Saunders, A.D., Norry, M. J. eds), Geological Special Publication, 42: 313-345.

YILMAZ, A., 1985, Yukarı Kelkit ayı ile Munzur dağları arasının temel jeoloji özellikleri ve yapısal evrimi: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 28/2, 79-92.