

CENTO magmatik-volkanik kayalar ve ilgili maden yatakları projesinin üçüncü saha çalışması hakkında

AYDOĞAN BORAY *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

GİRİŞ

CENTO'nun ekonomik programı içindeki çalışmalardan birisi mineral yataklarının geliştirilmesi (minerals development) şeklinde olmaktadır. Uzaktan algılama, genç tektonik ve jeolojik haritalama eğitimi gibi projeler, bu konuda yürütülen çalışmalardan bazılarıdır.

Aynı program içindeki magmatik-volkanik kayalar ve ilgili maden yatakları projesinin üçüncü saha çalışması 1975 yılı sonbaharında Türkiye ve İran'da yapılmıştır. Daha önceki çalışmalar ise Türkiye ve Pakistan'da yapılmıştır. Bu toplantıya bütün CENTO ülkelerinde toplam 11 kişi aslı üye olarak ve ayrıca bazı Türk ve İranlı jeologlar da bağlı buldukları kuruluşlar adına çalışmalara katılmışlardır. Magmatik-volkanik kayalar ve ilgili maden yatakları proje çalışmalarında bugüne kadar özellikle ultramafik kayalara ve krom yataklarına, daha az olarak da volkanik kayalara ve bakır cevherleşmelerinin araştırılmasına ağırlık verilmiştir. İlerde yapılacak çalışmaların ofiyolit dizisinde yer alan volkanik kayalara ve bakır cevherleşmelerine yönelik olması kararlaştırılmıştır.

Bu yazı projenin üçüncü saha çalışmaları sonunda Türkiye'den Tandoğan Engin, Aydoğan Boray ve İbrahim Çabuk'un katıldığı çalışma grubu tarafından yazılan rapordan (Koordinatörler, 1975) yararlanılarak hazırlanmıştır.

GÖZLEMLER

Magmatik-volkanik kayalar ve ilgili maden yatakları projesinin üçüncü saha çalışmasında görülen yerler ofiyolitik kayaların bulunduğu kuşaklar olup buradaki gözlemler bu bölümde kısaca anlatılmaktadır.

Türkiye'deki Gözlemler

Çalışmaların Türkiye'deki bölümünde Elazığ ili sınırları içinde Guleman ve Maden sahalarında çalışıldı. Guleman sahasında önemli krom, Maden sahasında ise bakır yatakları bulunmaktadır. Her iki saha da, Güneydoğu Anadolu'da genellikle Doğu Torosların güney etekleri boyunca uzanan ve ofiyolit dizisi kaya türlerini kapsayan bir karmaşık (melanj) kuşağında yer almaktadır. Krom yatakları ultramafitlerle, bakır sülfidler ise volkanitlerle ilişkili bulunmaktadır.

Guleman sahasındaki kromitler geniş alanlar kaplayan peridotitler içinde bulunmaktadır. Yapısal özellikleri bakımından peridotitler iki ayrı gruba ayırılabilir. Soridağ peridotit kütlesi ve fazlaca ezilmiş serpantinleşmiş zon. İkinci birim ilk kütleyi çevreler şekilde görülmektedir. Peridotitlerin Paleozoyik yaşlı metamorfizmin üzerinde olduğu ve Maestrihtiyen yaşta çakıltaşı ile uyumsuz olarak örtüldüğü Helke (1962) tarafından belirtilmektedir.

Soridağ sahasında diğer bazı madenlerle beraber Lasır-üstü Tepebaşı, Uzundamar, Ayıdamar, Tenkella, Kapın ve Altındağ krom madenleri bulunmaktadır. Bu sahada başlıca kaya türü harzburjit ve dünitir. Kromitler bu ultramafik kayaların doğrultu ve eğim yönlerinde uzanan, genellikle mercek şekilli kütleler oluşturmakta ve daima değişik kalınlıkta dunitlerle çevrilmiş olarak görülmektedir. Kromitlerin dunitlerle olan dokanakları, yer yer ilksel ilişkili yer yer de faylıdır. Kromit mercekleri genellikle doğrultu boyunca uzanan tek bir zon gibi gözükürse de bunlar kıvrımlanmış ve faylanmış olduklarından sahada birden fazla kromit zonu bulunma olasılığı da vardır. Soridağ peridotit kütlesinde aynı kromit cevherleşmesi doğrultu boyunca en fazla 700 m uzunluğunda bir zonda izlenebilmektedir.

Düşük tenörlü Kefdağı krom cevherleri Soridağ kromlarından farklı özellikler göstermektedir. Buradaki peridotitler başlıca çapları birkaç cm olabilen iri olivinlerden meydana gelmiş dünitir. Olivin ve piroksen bantlaşması yersel olarak görülür. Kefdağı peridotitlerinin ve kromitlerinin doğrultusu Soridağ kromitlerinin doğrultusuna diktir. Kefdağı kromitleri saçılmış masif ve bantlar halinde 50 m kalınlığında ve bir km uzunluğunda bir zon boyunca oluşmuştur.

Soridağ peridotit kütlesini çevreleyen ezilmiş serpantinitle içinde görülen metamorfizmit ve kireçtaşı bloklarının, serpantinitle içine temelden ve çevredeki kayalardan koparak karıştığı düşünülmektedir. Ezilmiş serpantinitle içinde değişik boyutlardaki kütleler şeklinde kromitler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Gölalan, Sosin, Taysin ve Kundikan yataklarıdır.

Guleman sahasının batısında yer alan maden sahasında ofiyolitik dizide zonlar halinde volkanik kayalarla ilgili bakırsülfid cevherleri bulunmaktadır. Bu sahada görülen Hacan, Kısabekir, Anayatak ve Mızırtepe yataklarındaki gözlemler aşağıda özetlenmektedir. Hacan sahasında yastık lavlar diğer volkanitlerle ardalanmalı olarak bulunur. Bu kayalar dolerit damarları ile kesilmiş, masif demir ve bakır sülfid cevherleri ise ezilmiş ve parçalanmıştır.

Kısabekir sülfid cevherleri ise mercekler şeklinde ezilmiş serpantinitle dokanakta gabro ve çamurtaşları içinde görülmektedir. Yaklaşık 20 cm kalınlığında bir çamurtaşı masif bakırsülfid cevheri etrafında görüldüğünden, cevherleşmenin çamurtaşının çökmesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Bölgenin en büyük cevherleşmesi Anayatakta bulunup devam eden işletme dolayısıyla cevherin alındığı çukurun şekli sürekli değişmektedir. Burada görülen kaya türleri çamurtaşı, killi kireçtaşı, kloritleşmiş dolerit, serpantin ve gabrodur. Bu kayaların birbirlerine ve cevherlenmeye olan ilişkileri açık olarak görülemezle beraber gabro dışında

sözü edilen tüm kayalarda saçılmış, damar ve masif olarak bulunan cevherleşme görülür. Cevherleşme en fazla kloritleşmiş dolerittedir. Bu yatakta üç farklı devreye ait cevherleşme ayrılanmaktadır.

Weiss yatağında cevherleşmenin yöresel kayalarla olan ilişkisi çok açık bir şekilde görülmektedir. Buradaki kaya türleri Kloritlenmiş volkanitler, serpantin ve çamurtaşdır. Volkanitler içinde damarlar şeklinde cevherleşme olmasına karşın, en kalın yeri 3 m olan masif cevher kloritleşmiş volkanitlerle çamurtaşı dokanağında ve tabakalanmaya uygun olarak bulunmaktadır. Ayrıca mercer şekilli bakır sülfidlere çamurtaşı içinde de rastlanmaktadır. Herne kadar çamurtaşı-kloritleşmiş volkanit dokanağında ezilme görülürse de, cevherleşmenin volkano-sedimanter kökenli olasılığı çok fazladır.

Mızırtepe cevheri sülfid minerallerine ek olarak pirotitce zengindir. Cevherleşme serpantin içindeki bir makaslama zonu boyunca gelişmiştir. Serpantin, gabro ve volkanitlerle faylıdır.

Maden sahasındaki tüm bakır sülfid cevherlerinin volkanit ve çamurtaşı dizisi ile ilişkili olduğu açıkça görülür. Sülfidlerin hidrotermal eriyikler şeklinde ikinci olarak aktarılmasına ilişkin veriler bulunmakla beraber cevherleşmenin ilk oluşumunun volkano-sedimanter kökenli olduğu anlaşılmaktadır.

İran'daki Gözlemler

İran'daki çalışmalar Güney İran'da Bandar Abbas ile Kerman kentleri arasında bulunan Faryab ve Esfandagheh bölgelerinde yapılmıştır. Bu bölgelerdeki ultramafik-mafik kütleler Sanandaj-Sirjan ve Zagros tektonik zonları arasında bulunmaktadır.

Bandar Abbas kuzeyinde Faryab bölgesinde Dosis, Shahnin, Yasemin Reza, Amir ve Shoja'i Shahyar krom madenleri bulunmaktadır. Bölgedeki yaygın kaya türü olan dünit ve harzburjitlerde piroksen ve olivin bantlarının ardalanması son derece belirgindir. Sahadaki kromitler doğrultu ve eğim boyunca yüzlerce metre devamlıdır. Bu devamlılık bazen kıvrımlanma ve faylanma nedeniyle karmaşık bir görünüm kazanır. Kromitler içindeki bazı çökeltme yapılarının tekrarlanması olasılıkla, kıvrımlanma ve faylanma sonucu oluşmuştur.

Kerman yakınındaki Esfandagheh bölgesinde bulunan Sikhoran Sujuiyeh, Soghan ve Abdast krom madenleri de Güney İran'daki peridotitler içindedir. Bazı madenlerde magmatik çökeltme yapıları açık yakın eğimlidir. Suluiyeh madeninde Kromitler yüksek tenörlü %58 Cr₂O₃ cevher şeklindedir.

Güney İran'daki Peridotitler KB-GD yönlü ana yapıya uygun olarak geniş alanlar kaplamaktadır. Esfandagheh bölgesindeki ofiyolit dizisi ile ilgili peridotitlerin varlığı ilk kez Huber (1955) tarafından belirlenmiştir. Esfandagheh bölgesindeki peridotitlerin Sanandaj-Sirjan ve Zagros tektonik birimleri olarak bilinen farklı iki büyük yapısal birim arasında yer almaktadır. Bu iki yapısal birim, birbirine paralel olarak KB-GD yönünde uzanırlar ve güneybatı yönünde Zagros otokton çökelleri üzerine itilmiştir.

Sanandaj-Sirjan zonundaki yer alan ve İfrakambriyen'den Orta Triyas'a kadar uzanan çökeller ve bazaltik volkanitler, erken Kimmeriyen Orojenik fazındaki deformasyon ve metamorfizmadan etkilenmişlerdir. Daha sonra Post tektonik olarak üst Triyas'da gelişen ısı domları da bu kayaları ve bu zonda yer alan ultramafik-mafik ve asitik kayaları etkilemiştir. Alt Juradan-Üst Kretaseye kadar uzanan zaman aralığında denizel çökeller ve kalk alkali volkanizma bu zonda gelişmiş, erken Kimmeriyen ve Laremiyen orojenik hareketleri, Paleosen granit intrüzyonları ile birlikte yine bu zonu büyük ölçüde etkilemiştir. Bu zonda tersiyer yaşlı birimler çok az olarak görülmektedir.

Zagros zonunda yer alan ve İfrakambriyen'den Üst Tersiyer'e kadar uzanan değişik yaşlardaki kaya türleri Pliyo-Pleistosen'de kıvrımlanmıştır. Zagros ve Sanandaj-Sirjan zonları arasında ise Tersiyer yaşta bir vahşi filiş yer almaktadır ve içinde kiremit yapısı oluşturan bindirmeler görülmektedir.

Esfandagheh bölgesi ofiyolitlerin birincil ve ikincil yerleşmeleri ile ilgili olarak bazı özellikler gösterirler. Sabzehei (1975) bölgede dört yapısal birim ayırmıştır.

Abshur-Sargaz birimi. Bu birim Sanandaj-Sirjan tektonik birimine aittir. Abshur-Sargaz birimi Pre-jurasik yaşta anfibolit ve mermerli, metamorfik kayalar ve üst Paleozoik yaşta erken Kimmeriyen fazında metamorfize olmuş yeşil şistleri, paleozoik kayaları termal metamorfizmaya uğratmış bantlı ultramafik kompleksi ve alt Jura yaşta çakıltaşı ve kumtaşlarını kapsar.

Renkli karmaşık (colored mélangé). Bu karmaşık ultramafik kayalarla metamorfik bloklarının üst Kretase tortulları ve volkanitleriyle karışmasından meydana gelmiştir. Glokofanlı şist kamalarda bu birim içinde görülmektedir.

Makran Filiş Birimi. Eosen yaşta kumtaşları ve grovaklar bu filişin bir kısmını oluşturur. Bu filişe ait parçalar renkli karmaşığın bindirmesi sırasında karmaşığa karışmıştır.

Zagros Birimi. Bu birim Prekambriyen yaşta temelli örten İfrakambriyen-Orta Triyas yaşta platform çökellerinden ve bunların üstündeki, Üst Triyas-Üst Tersiyer yaşta daha derin deniz çökellerden oluşur. Tüm dizi Pliyo-Pleistosen yaşta hareketlerle kıvrımlanmıştır.

Esfandagheh bölgesindeki kromitlerin çoğu Abshur-Sargaz Birimi ve bazılarında Renkli Karmaşık içindeki ultramafik kütlelerde bulunur. Renkli Karmaşık içinde volkano-sedimanter dizide bazı bakır cevherleşmesi de görülür.

Abshur-Sargaz zonundaki dünit-peridotitler son derece iri kristallilidir. Olivin kristallerinin boyu genellikle 5 cm dolayındadır. Az olarak 15 cm boyunda olivien kristalleri de görülür. Dünit ve Harzburjit pek çok yerde belirgin bantlaşma gösterir. Küçük ölçekdeki izoklinal kıvrımlar ultramafik kayaların kıvrımlandığını göstermektedir. Bu bölgede dünitin peridotitlere geçişli olduğu hiç bir yerde görülememiş ve dokanaklar çoğunlukla faylıdır.

GÖZLEMLERİN GENELLEMESİ

Gerek Türkiye'de gerekse İran'da çalışılan sahalardaki kaya türleri ve bunların tektonik konumları pek çok benzerlik göstermektedir. Bu sahalarda aynı orojenik kuşak ve dağıtım sistemi içinde bulunmaktadır. Cevherleşmeler hem okyanus türü hem de kıta türü malzemeyi kapsayan bir karmaşık içinde yer alır. Kromitler okyanus türü kabuğu oluşturan ultramafik kayalarda, bakır cevherleri ise okyanus kabuğu üzerinde yer alan bir jeosenklineledeki volkanitlere ve tortullara bağlı olarak gelişmiştir.

Aynı orojenik kuşakta yer almakla beraber Türkiye'deki

kromitler İran'dakilere karşın çok daha etkin bir deformasyon izi taşırlar.

Değinilen Belgeler

- Helke, A., 1959, Maden-Guleman (Elazığ) yöresinin Jeoloji Haritası Ölçek: 1/50000: MTA Derleme Rapor, no. 30119, (yayımlanmamış).
Huber, H., 1955, Geological report of the area between Madjabad and Esfandagheh, National Iranian Oil Company (N.I.O.C), Tehran, confidential report.
Koordinatörler, 1975, Third report of coordinators of the working group for the study of Intrusive and volcanic rocks and their related mineral deposits. Iran and Turkey: Cento report, 21 s.
Sabzehei, M., 1975, Esfandagheh ophiolites; their petrological and structural evolution: Ophiolite Symposium, Tehran/Iran, 20 s.

IGCP Ofiyolit Projesi Araştırma Gurubunun 1975, İran toplantısı izlenimleri

OKAN TEKELİ Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

Ofiyolit Projesi Uluslararası Jeolojik Deneyişme Programı (International Geological Correlation Programme - IGCP) kapsamında yer alan uluslararası bir projedir. Konuya geçmeden önce IGCP'nin kuruluş amacını kısaca açıklamada yarar vardır. IGCP, yerbilimi araştırmalarında kullanılan standart, sınıflama, terminoloji ve buna benzer konularda ve rejyonel deneyişmeleri gerektiren konularda uluslararası işbirliğini gerçekleştirmek amacı ile kurulmuştur. Bu kuruluş, UNESCO ve IUGS'nin (International Union of Geological Science - Uluslararası Jeoloji Bilimleri Birliği) ortak girişimleri sonucu kurulmuş ve 1972 yılı sonlarında resmen çalışmaya başlamıştır.

IGCP'nin kapsamında yer alan ofiyolit Projesi'nin amaçlarından bir tanesi Alp - Himalaya kıvrım kuşağında yer alan ofiyolitlerin yer kimyasal bileşimlerini ve mineral parajenezlerini günümüzdeki ada yayı ve okyanus tabanı kaya türleri ile karşılaştırmak, bu kuşakta yer alan ofiyolitlerin haritalanabilir özelliklerini belirlemek ve Mesozoyik okyanusunun küresel tektonik evrimini ortaya çıkarmaktadır. Bu amaçla 1980 yılına kadar uzanan ve çeşitli dağıtım kuşaklarını kapsayan bir araştırma programı hazırlanmıştır. Çalışmalar 1-20 Ekim 1975 tarihleri arasında İran ofiyolitlerini konu alan bir gezi ile başlamış ve bu geziye İran'dan dokuz, SSCB ve Fransa'dan beşer, Kanada'dan üç, İtalya'dan iki, Yugoslavya, ABD, Japonya, İsviçre, Avusturya, Çekoslovakya, Filipin, İngiltere'den birer ve Türkiye'den de yazar olmak üzere toplam 13 ülkeden 34 araştırmacı katılmıştır.

İran ofiyolitlerinin proje kapsamına girmesinin nedeni, Alp - Himalaya kuşağında yer alan ofiyolitler içerisinde ko-

numu en açık olarak görülen yerlerden biri olmasıdır. İran ofiyolitlerinin bir bölümü Zağros Ezik Zonu (Zagros Crush Zone) olarak tanımlanan ve Güneydoğu Anadolu Şariyayı'nın İran'daki uzantısı niteliği taşıyan bir tektonik zon boyunca görülür. Zağros, Ezik zonu, Tetis okyanusu malzemesinin çarpışan iki kıtasal levha (Turan ve Arap levhaları) arasında sıkışmış bir dağıtım zonu olarak yorumlanmaktadır. Bu nedenle Zağros zonunda yer alan ofiyolit sahaları gezinin büyük bir bölümünü kapsamıştır.

İran ofiyolitlerini konu alan bu gezi, Geological Survey of İran tarafından düzenlenmiş ve konu ile ilgili bölgede çalışmaları tamamlanmış tez sahaları gezilmiş, bölgesel sorunlar çözümlenmeye çalışılmış ve genel kavramlar üzerinde tartışılmıştır. Geziye kara yoluyla (bir minibüs, üç land-rover ve kamyonet ile) Tahran'dan başlamış ve ilk uğrak Nain ofiyolitleri olmuştur (şekil 1). Buradan da Neyriz ve Esfandagheh bölgelerine geçilmiştir. Gezi boyunca olanaklara göre motelde, işletmeye ait misafirhanede ve çadırda gecenmiştir.

Gezide uygulanan çalışma yöntemi şöyle olmuştur: Araştırmacılar tez sahalarında yaptıkları çalışmaların kritik yerlerini ve tartışmalı noktalarını göstermişler ve kendi düşüncelerini açıklamışlardır. Bundan sonra yapılan gözlemlerin ışığında çelişkiler veya değişik görüşler ortaya atılmış ve tartışılmıştır. Akşamları ise o gün görülenlerin toplu değerlendirilmesi yapılmış ve bölgesel eksiklikler saptanarak, bu eksikliklerin giderilmesi için uygulanması gerekli yöntemler önerilmiş ve genel kavramlar üzerinde tartışılmıştır.

(1) Formalitelerin uzaması sonucu yazar beş günlük bir gecikme ile geziye katılabildiğinden, gezinin ilk bölümünü oluşturan Elburuz bölgesi dışında, yalnız Zağros bölgesi ile ilgili izlenimlerini vermektedir.