

TUTAK DAĞI GÜNEYBATISINDAKİ (ŞEBİNKARAHİSAR-GİRESUN) Pb-Zn YATAKLARI

Ahmet ŞAŞMAZ* ve Ahmet SAĞIROĞLU*

ÖZ- Tutak dağı güneybatısındaki Pb-Zn yatakları. Doğu Karadeniz Bölgesinde, Pontidler Tektonik Birliği olarak bilinen kuşağın güneyinde ve Şebinkarahisar'ın yaklaşık 20 km. kuzeybatısında yer almaktadır. Bölgede izlenen cevherleşmeler damar tipi cevherleşmeler olup. Doğu Karadeniz metalojenik provensinin bir parçası niteliğindedir. Yörede Üst Kretaseden Pliyo-Kuvaternere kadar değişen zaman aralıklarında oluşmuş volkanik, plutonik ve sedimanter kayalar bulunmaktadır. Bu birimler yaşlıdan gence doğru şöyle sıralanmaktadır; Üst Kretase yaşlı volkanitler (dasit, andezit, piroklastikler) ve karbonatlı kumtaşları, Üst Kretase-Paleosen yaşlı granitoidler, Eosen volkanitleri (andezit, bazalt, trakiandezit ve tut), Oligo Miyosen yaşlı jipsli seri (jips ve çamurtaşı) ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanitler (andezit), inceleme alanı Üst Kretase ve sonrasında yoğun bir tektonizmanın etkisi altında kalmıştır. KD-GB doğrultulu faylar genellikle cevherli ve Eosen öncesi tektonik hareketler sonucu oluşmuş iken KB-GD doğrultulu faylar ise cevhersizdir ve Eosen sonrasında meydana gelmiştir. Yörede izlenen cevherleşmeler, inceleme alanını vevine kesen KD-GB doğrultulu, yoğun (aylanmış bir zon ile ilişkilidir. Bu zon hidrotermal Çözellilerin etkisi ile yoğun altere olmuş ve cevherleşmiştir. Bu altere zonun genişliği 250-300 m. ile 1.5-2 km. arasında değişmektedir. Bu zon üzerinde, bazı bölgelerde yatay ve düşey yönde değişik alterasyonların yer aldığı farklı alterasyon kuşakları bulunmaktadır. Bu kuşaklar genelde cevherli altere zona paralel olarak gelişmiştir ve çoğunlukla birden fazla alterasyon yan yana görülmektedir. Ancak bu alterasyonlar yatay olarak içten dışa veya dıştan içe doğru belirli bir düzenlilik göstermemektedir. Yörede silisleşme, karbonatlaşma, kloritleşme, killeşme, epidottaşma ve serisileşme gibi alterasyonlar izlenmektedir. Bu alterasyon mineral topluluğu genelde düşük ve orta sıcaklıkta gelişen alterasyon türleridir. Cevher mineralleri olarak sfalerit, galen, pirit, kalkopirit, fahlers, kovellin-kalkozin ve hematit izlenmektedir. Gang minerali olarak ise kuvars, kalsit, kil mineralleri, klorit, hematit ve barit bulunmaktadır.

GİRİŞ

Bu çalışmaya konu olan Tutak dağı güneybatısındaki Pb-Zn yatakları, Giresun iline bağlı Şebinkarahisar ilçesinin yaklaşık 20 km. kuzeybatısında yer almaktadır ve Giresun H40 a2-a3-b1-b4 paftalarının bir kısmını içermektedir (Şek. 1). Bu yataklar Üst Kretase volkanitleri içerisinde bulunmaktadır ve cevherli kütleler fay zonlarına bağlı olarak gelişmiştir. Bölgedeki yatakların bir kısmı Ber-Oner Madencilik tarafından işletilmekte olup, yörede arama, sondaj ve geliştirme çalışmaları halen devam etmektedir.

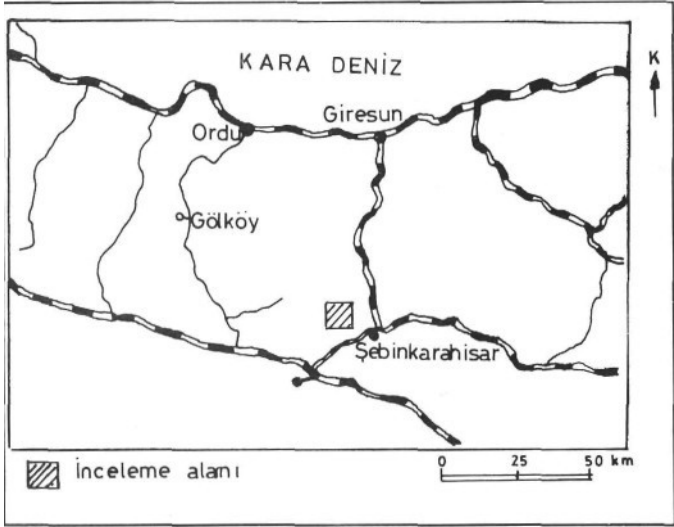
Çalışma alanında bulunan yataklar, Doğu Karadeniz Bölgesinin güneybatı kısmında yaygın olarak görülen damar tipi cevherleşmelerinin tipik örneklerindedir. Bölgede, çalışma alanından başka yerlerde de birçok damar tipi cevherleşme bulunmaktadır. Bu yataklar Zn, Pb ve Cu içeriği bakımından önemli bir potansiyele sahiptir.

İnceleme alanı ve yakın çevresinin jeolojisiene ışık tutan başlıca çalışmalar batıda, Schultze-

Westrum (1961), Terlemez ve Yılmaz (1980), Gökçe ve Özgüneylioğlu (1988), Gökçe (1989, 1990), Özgüneylioğlu ve Okabe (1981); kuzeyde, Kamitani ve diğerleri (1977); Çalapkulu, 1982'den), Tahir (1980), Ögün (1980), Akıncı (1985); doğuda ise, Pelin (1977), Çalapkulu ve Ayan (1982), Çalapkulu (1982) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanının bir bölümünü de içine alan bölge ise Karaoğlu (1985), Akyol (1991), Ayan (1991) ve Şaşmaz (1993) tarafından çalışılmıştır.

Bu çalışma kapsamında yataklar ve yakın bölgesinin 1:25 000 ölçekli jeoloji haritası yapılarak, bölgenin stratigrafisi ve tektoniği ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca bölgede etkili olan yapısal kuvvetlerin yönünü belirlemek için kayalar üzerinde çok sayıda çatlak ölçümü yapılmıştır. Cevherleşmelerin yapısal jeoloji, alterasyon ve yan kayalarla olan ilişkisi araştırılmış, yan kayaç ve cevherli zonlardan çok sayıda örnekler alınarak petrografik ve mineralojik olarak incelenmiştir. Yapılan bu çalışmaların bulguları değerlendirilerek, yöredeki cevherleşmelerin oluşumu, kökeni ve özellikleri belirlenmiştir.

* Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Elazığ.



Şek. 1- inceleme alanı yer bulduru haritası.

LİTOLOJİ

inceleme alanı Doğu Karadeniz Bölgesinin güneyinde ve Kuzey Anadolu Fayının kuzeyinde yer alır. Bölge Ketin (1966) tarafından Pontidler Tektonik Birliğine dahil edilmiştir. Bu kuşak Karpatlar'dan Himalayalar'a kadar uzanan kuşağın üzerinde yer alır. Bu kuşağın doğusunda Permo-Karboniferden Pliyo-Kuvaternere kadar değişen zaman aralığında oluşmuş volkanik, volkano-sedimanter ve bunları yer yer kesen plutonik kayalar bulunmaktadır. Bölgedeki bu birimler, araştırmacıların çoğu tarafından Alt Bazik Seri, Dasitik Seri, Üst Bazik Seri, Genç Bazik Seri ve Genç Dayklar şeklinde isimlendirilmişlerdir (Schultze-Vwestrum, 1961; Gedikoğlu ve diğerleri, 1979; Aslaner, 1977; Altun, 1977).

inceleme alanı çevresinde gözlenen kayalar eski çalışmalarda genelde iki grupta incelenmiştir (Kaplan, 1970; Öğün, 1980; Tahir, 1980; Çalapkulu, 1982; Karaoğlu, 1985). Birinci grupta, bölgedeki temel kayaları oluşturan Üst Kretase yaşlı riyolit, ri-

yodasit ve andezitik kayalar ile bunları kesen Paleosen yaşlı alkali ve asit bileşimli kayalar yer almaktadır, ikinci grup ise temel üzerine gelen Eosen yaşlı volkanik ve sedimanter kayalar ile Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanitlerden oluşur. Bunlar, yukarıdaki araştırmacılar tarafından temel üzerine gelen örtü birimleri olarak kabul edilmektedir.

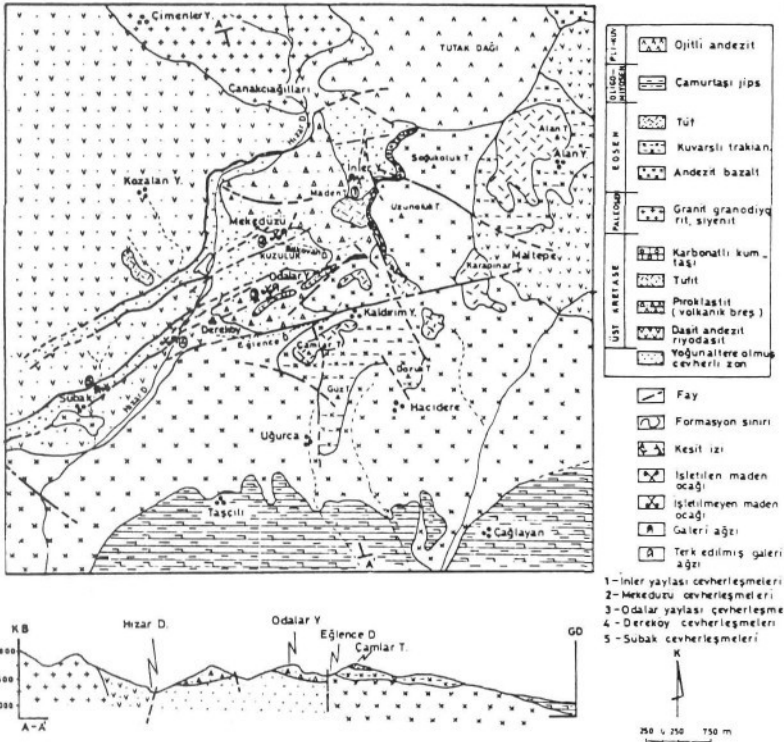
Bu çalışmada birimlere yaş verme işlemi, bölgede yapılan önceki çalışmalar ve Doğu Pontidler'deki kayaç grupları dikkate alınarak, bölgesel ve yöresel stratigrafik korelasyonla ilişkili olarak yapılmıştır. Yörede görülen değişik kayaç gruplarına isim verilirken yaş ölçütü esas alınmış ve ona göre incelenmiştir. Böylece bölgesel ölçekteki yorumlarda yerel formasyon adlamasının yol açtığı karışıklıkların önlenmesi amaçlanmıştır. Buna göre, yörede yüzeylenen litoloji birimleri yaşlıdan gence doğru şöyle sıralanmaktadır (Şek. 2). Üst Kretase yaşlı volkanik ve sedimanter kayalar; Paleosen yaşlı plutonik kayalar; Eosen yaşlı volkanik kayalar; Oligo-Miyosen yaşlı jipsli fasiyes ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanik kayalar.

dolayı minerallerin tanınması oldukça zor olmuştur. Bu kayaların mikroskobik incelenmesi sonucunda porfirik dokulu riyodasit, dasit ve andezit bileşimli kayaçlar olduğu saptanmıştır.

Piroklastikler (volkanik breş, tüfit). - Bu birim inceleme alanının orta kısmında Maden tepe ve Odalar yaylası çevresinde yüzlek verilir (Şek. 3) ve alttaki dasit, andezit ve riyodasit üzerine uyumlu olarak gelirler. Piroklastikler bölgede, volkanik breş ve tüfit bileşimindeki iki tür kayaktan oluşmaktadır.

Volkanik breşler içerisindeki çakıllar köşeli ve büyükükleri bir kaç cm.'den 15-20 cm.'ye kadar değişmektedir.

Tüfitler Üst Kretase volkanitlerinin en üst seviyelerine karşılık gelmekte, bazen de volkanik breşlerin arasında cepler şeklinde yer almaktadır. Tüfitlerin bir kısmı tabakalı yapı sunarken, bir kısmı da yoğun alterasyona uğrayarak killeşmiştir. Mineralojik bileşimi bol kuvars ve killeşmiş plajiyoklazlardan meydana gelmektedir.



Şek. 3- Tutak dağı güneybatısı jeoloji haritası (Şaşmaz, 1993).

Sedimanter kayaçlar- inceleme alanında çok sınırlı ve dar bir alanda yüzlek vermektedir. Güneyde Odalar yaylası doğusundan başlayıp, kuzeye doğru 5-20 m. kalınlıkta Tutak dağı güneyine kadar devam etmektedir. Bu kayaçlar üzerine uyumsuz olarak Eosen yaşlı volkanitler gelmektedir (Şek. 3). Kireçtaşı, karbonatlı kumtaşı ve kilitaşı aralanmasından oluşan bu birim içerisinde Kampaniyen-Mestrihtiyene karşılık gelen *Globotruncana* sp., *Orbitoides* sp. ve *Siderolites* sp. gibi fosillere rastlanmıştır. Ayrıca, Karaoğlu'nda (1985) bulunduğu fosillere dayanarak, bu birime Mestrihtiyen yaşını vermiş ve ortamın da sıg olduğunu belirtmiştir.

Tersiyer granitoydl

Doğu Pontidler'de çok geniş bir alanda, değişik yaşlara sahip Tersiyer granitoydleri yüzeylenmektedir. Moore ve diğerlerine (1979) göre bu magmatizma, Üst Kretase başlarında başlamış ve 70 milyon yıl devam ederek Alt Miyosende sona ermiştir. Taner ve diğerleri (1979) Rize plutonu çevresinde yaptıkları çalışmalarda, plutona 40-80 milyon yıl arasında yaş vermiştir. Akıncı (1985) da bölgede yaptığı çalışmalarda buna benzer yaşlar bulmuştur.

Tersiyer granitoydi inceleme alanında kuzeyde ve Tutak dağı batısında yüzlek vermektedir. Bu granitoyid, Üst Kretase yaşlı kayaçları keserek dokanaklarında skarn oluşturmaktadır. Çalışma alanında bu granitoyidler üzerine uyumsuz olarak Eosen volkanitleri gelmektedir. Ancak Ayan (1991), aynı granitoyidlerin Tutak dağı kuzeyinde Paleosen yaşlı volkanitler tarafından örtüldüğünü belirtmektedir. O halde bu veriler ışığında granitoyidin bölgeye yerleşim yaşının Üst Kretase sonu ile Paleosen başlarında olduğu söylenebilir.

inceleme alanında granitoyidler; alkali granit, granit, turmalinli siyenit ile bunları kesen damar kayaçlarından oluşmaktadır. Granitoyidler içerisinde genel olarak D-B doğrultulu, kırık zonlarına yerleşmiş Pb-Zn cevherleşmeleri bulunmaktadır. Ayrıca cevherli zonlar civarında yaygın turmalinleşme ve silisleşme gözlenmektedir. Plüton ile Üst Kretase volkanitleri arasındaki dokanakta çeşitli skarn mineralleri (epidot, piroksen, klorit gibi) ve demir cevherleşmeleri izlenmektedir. Plutonun içerisinde bulunan kayaçlar bileşim değişikliği sunarak, granitten siyenite geçebilmektedir. Bu geçişler kesin sınırlı olmayıp genellikle derecelidir.

Eosen volkanitleri

inceleme alanında bulunan Eosen volkanitleri, Üst Kretase yaşlı kayaçlar üzerine uyumsuz olarak gelmektedir (Şek. 3). Bu volkanitler bölgede üç farklı bileşime sahip birimlerden oluşmaktadır. Bu birimler andezit-bazalt, kuvarslı trakiandezit birimi ve asidik tüfler şeklindedir.

Andezit-bazalt birimi Hacidere, Uğurca, Uzunoluk ve Soğukoluk tepe civarında geniş bir yayılıma sahiptir. Bu birim çalışma alanının güneyinde Hızar deresinde yaklaşık 200-250 m. kalınlığa sahiptir. Genellikle arazide koyu renkli, sert ve masif yapıyla izlenmektedir. Petrografik olarak porfirik dokulu, yoğun ayrılmış plajiyoklaz fenokristalleri ile çok az kuvars ve hamur malzemeden oluşmaktadır.

Kuvarslı trakiandezit birimi, Güztepe, Kaldırım yaylası ve Alan yaylası çevresinde gözlenmektedir (Şek. 3). Genellikle sarımsı-kahverengi renkli, bazı yerlerde tektonizmanın fazlalığı nedeniyle yoğun altere olmuş, bazı yerlerde ise sağlam ve ayrışma oldukça azdır. Mineralojik olarak kayaç alkali feldispat, plajiyoklazlar ve kuvarsdan oluşmaktadır. Kayaç bazen mikrogranüler dokulu olup, bazen de mikroporfirik doku göstermektedir.

Asidik tüf, Eosen volkanitlerinin tavanında ve topografik olarak tepelerin zirvesinde şapka şeklinde durmaktadır. Karapınar, Çamlar ve Çardaktaş tepe güney ve doğusunda tipik mostralarnı vermektedir. Bu kayaçların mikroskobik olarak çok ince taneli matriks malzeme ile kenarları girintili çıkıntılı olan camı bileşenlerden oluştuğu saptanmıştır.

Oligo-Miyosen Jipsli fasiyesi

Bu birim inceleme alanının güney kısmında yüzlek vermektedir (Şek. 3) ve Eosen volkanitleri üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Çamurtaşı ve jips aralanmasından oluşan birim, genellikle D-B doğrultulu ve 15°-20° güneye doğru eğimlidir. Çamurtaşı 10-15 m., jipsler ise 0.5-2 m. arasında değişik kalınlığa sahiptir.

Pliyo-Kuvaterner volkanitleri

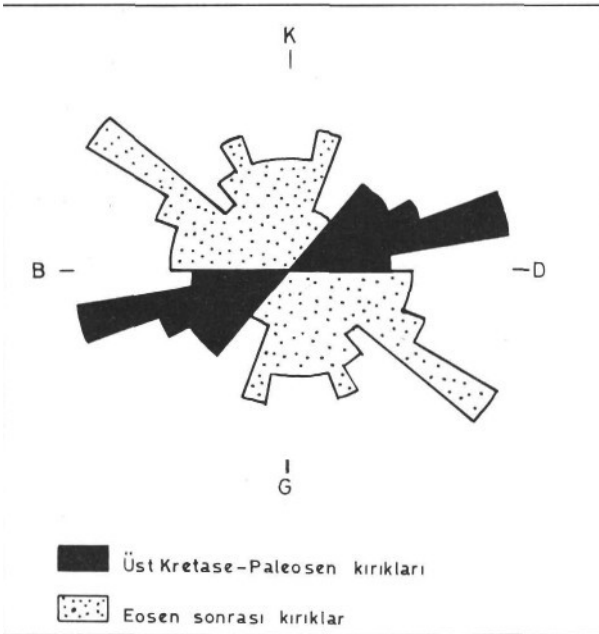
Bu volkanitler çalışma alanında sadece Tutak dağında yüzlek vermektedir (Şek. 3). Çalışma alanının dışında ise Şebinkarahisar ve yakın çevresinde de geniş alanlar kaplamaktadır. Bölgedeki

yüksek topografyalar oluşturmaktadır. Diğer birimlere göre tektonizma ve alterasyondan daha az etkilendirilmiştir. Kayaç porfirik dokulu andezittir. Mineralojik olarak fenokristaller halinde plajiyoklaz, ojit, biyotit ve tali olarak da amfibol ve kuvarsdan oluşmaktadır. Fenokristaller arasında ise çok miktarda hamur malzemesi bulunmaktadır.

YAPISAL JEOLOJİ

inceleme alanında temeli magmatik kayaların oluşturması nedeniyle kıvrımlı yapılardan çok kırık tektoniği önemli ölçüde etkili olmuştur. Bektaş ve diğerleri (1984) ve Bektaş (1986), tüm Doğu Pontidler'in Üst Kretase ve sonrasında K-G yönlü kısa süreli basınç gerilmelerinin dışında, genelde çekme gerilmelerinin etkisinde kaldığını ve buna bağlı olarak KD-GB ve KB-GD doğrultulu kırıkların meydana geldiğini ifade etmiştir.

Çalışma alanında geniş yüzlekler veren Üst Kretase ve Eosen yaşlı volkanitler, tektonik hareketlerin etkisi ile çatlaklı bir yapı kazanmıştır. Çatlaklar iyi gelişmiş ve ölçü alınmasına elverişlidir. Çatlakların çoğu ayrışma ve aşınma sonucu kuvars, karbonat ve kil mineralleri tarafından doldurulmuştur. Çatlak doğrultularına göre yapılan gül diyagramında ege-men çatlak doğrultu yönlerinin K50°-60°B ve K70°-80°D olduğu belirlenmiştir (Şek. 4). Bölgenin yapısal evriminde daha çok genleşme tektoniği görülmesinden dolayı, inceleme alanında genellikle eğimleri düşey veya düşeye yakın, eğim atımlı faylar izlenmektedir. Bölgede yaygın olarak izlenen alterasyon nedeniyle bu fayların atımları belirlenememiştir. Yörede izlenen fayları, oluşum yaşı ve doğrultuları bakımından iki grupta incelemek mümkündür.



Şek. 4- Çatlak doğrultularına göre hazırlanan gül diyagramı (120 adet çatlak ölçüsü).

Üst Kretase-Paleosen yaşlı KD-GB doğrultulu faylar

Bu faylar Üst Kretase volkanitleri içerisinde bulunmaktadır ve doğrultuları K50°-80°D arasında değişmektedir, inceleme alanının güneybatısında birbirine paralel olarak uzanan iki cevherli fay veya kırık zonu ile başlamakta, Kuzuluk mevkiinde tek bir zon şeklinde kuzey doğuya doğru devam ederek, inler yaylası üzerinden Asarcık Pb-Zn-U yatağı (harita dışında) ile birleşmektedir (Şek. 3 ve 6). Bu cevherli fay zonu Sübak çevresinde 200-250 m. genişlikte, Dereköy yöresinde ise bu genişlik artarak 1.5-2 km.'ye erişmektedir (Şek. 3). Buralarda faylar birbirine az çok paralel olarak uzanan ve çoğu cevherli, silisli, kaolenli, limonitli, kloritli, karbonatlı ve breşik zonlar şeklindedir.

Eosen sonrası KB-GD doğrultulu faylar

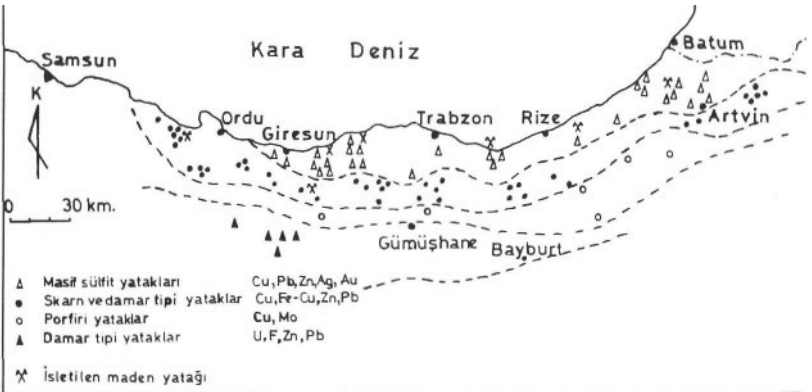
Bu faylar daha çok Eosen volkanitlerini etkilemiştir. Paylanmış kısımlarda tektonik deformasyon dışında, hidrotermal alterasyon ve cevherleşme gözlenmemektedir. Bu fayların doğrultuları K50°-60°B arasında değişmektedir. Eosen volkanitleri içerisinde KB-GD doğrultulu faylardan başka, Eğlence deresi boyunca gelişen ve K80°D doğrultulu bir fay daha bulunmaktadır. Bu fayın kuzey bloku yükselirken güney bloğu düşmüştür ve arazide 5 km. kadar izlenebilmektedir (Şek. 3).

Yöredeki kayalardan çatlak doğrultularının analizi elde edilen gül diyagramında 75° ve 305° doğrultu yönlü iki maksimum bulunduğu görülür (Şek. 4). Yörede belirlenen hem kırıkların hem de fayların doğrultuları arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmış ve ortalama 75° doğrultu yönlü olanların genelde cevherli, 305° doğrultu yönlü olanların ise cevherlessiz kırıklar olduğu ortaya çıkarılmıştır.

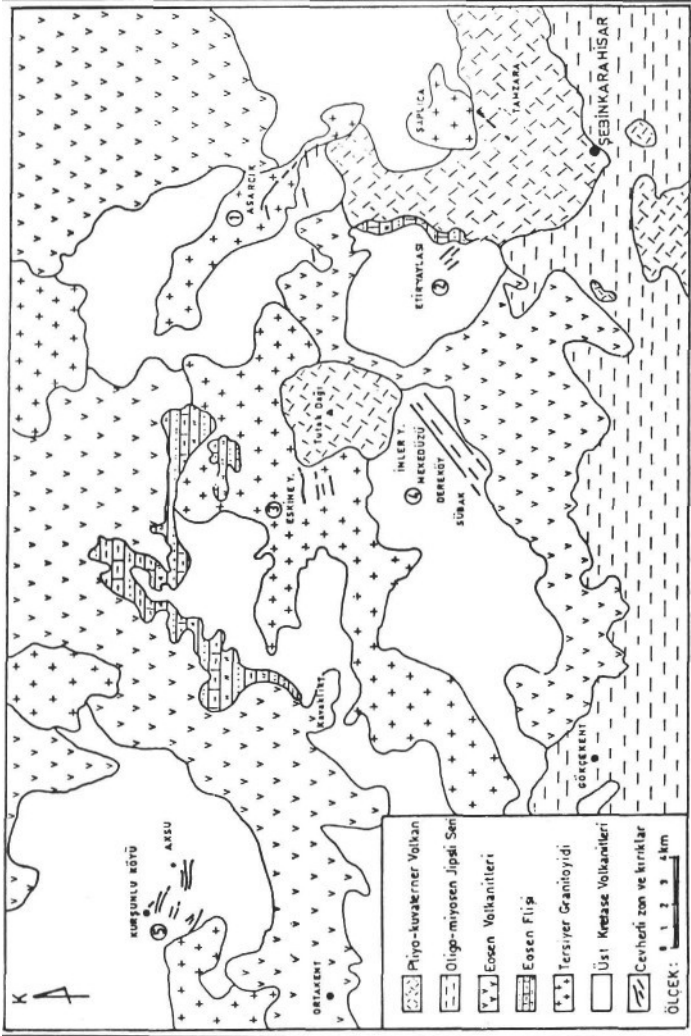
CEVHERLEŞMELER

Pontidler Tektonik Birliğine dahil edilen Doğu Karadeniz Bölgesi özellikle Cu, Pb, Zn metal içeriği bakımından oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir. Bu tektonik kuşağın kuzeyinde masif sülfid yatakları, güneye doğru skarn ve porfiri tipi yataklar, güneybatı kesiminde ise damar tipi yataklar gözlenmektedir (Güven ve diğerleri, 1992) (Şek. 5). Bölgede çalışma alanının dışında birçok damar tipi cevherleşme bulunmaktadır. Bunlara Asarcık Pb, Zn, U cevherleşmeleri, Etir yaylası fluorit cevherleşmeleri, Tutak dağı güneybatısındaki Pb-Zn damarları ve Kurşunlu (Ortakent) Pb, Zn, Cu cevherleşmeleri örnek olarak verilebilir (Şek. 6).

Bu çalışma, Tutak dağı güneybatısında yaklaşık 7-8 km. uzunlukta ve 1-1.5 km. arasında değişen kalınlığa sahip geniş bir fay Zonundaki cevherleşmeleri incelemektedir. Bu zondaki cevherleşmeler beş sektör altında incelenmiş olup



Şek. 5- Doğu Karadeniz Bölgesinin genelleştirilmiş metalojeni haritası (Güven ve diğerleri, 1992).



Şek. 6- İnceleme alanı yakın çevresinde gözlenen damar tipi yataklar (1:100 000 ölçekli MTA haritasından değiştirilerek).

TUTAK DAĞI GÜNEYBATISINDAKİ Pb-Zn YATAKLARI

herleşmeleri incelemektedir. Bu zondaki cevherleşmeler beş sektör altında incelenmiş olup bu sektörler kuzeydoğudan güneybatıya doğru şöyle sıralanmaktadır (Şek. 3): 1- inler yaylası cevherleşmeleri; 2- Mekedüzü cevherleşmeleri; 3- Odalar yaylası cevherleşmeleri; 4- Dereköy cevherleşmeleri; 5- Sübak cevherleşmeleri.

inceleme alanında bulunan bu cevherleşmeler, K50°-60°D doğrultulu tektonik bir zon içerisinde yer almaktadır (Sek. 3). Bu zonun genişliği inler yaylası çevresinde 600 m. iken, Mekedüzü-Odalar yaylası ve Kuzuluk mevkiinde toplam olarak 1.5-2 km.'yi bulmaktadır. Cevherli zon, Hızır deresini geçtikten sonra GB'ya doğru ikiye ayrılmaktadır. Bu kollar birbirine paralel olarak devam etmekte olup bunların genişliği 250-300 m. arasındadır. Dereköy ve Sübak cevherleşmeleri güney kolun içerisinde bulunmaktadır. 'Bu kol üzerindeki cevherleşmelerin aranması ve incelenmesi için çok sayıda galeri ve yarma açılmış ve buralardan bir miktar cevher de çıkarılmıştır. Kuzey kol üzerinde de yer yer cevherli kısımlara rastlanmaktadır. Ancak topografyanın dik olması nedeniyle buralarda madencilik açısından herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu zonda hidrotermal çözeltiler, cevherleşmelerin oluşumu sırasında içerisinde geçtikleri kayaçları etkileyerek, buralarda çok değişik alterasyonların oluşmasına neden olmuştur. Bundan dolayı arazide cevherleşme içermeyen yan kayaç ile altere cevherli zonları birbirinden ayırmak oldukça kolaydır. Bu ayırmada renk kriteri oldukça önemlidir. Bu zon üzerinde hem yan kayacın bileşimi hem de hidrotermal çözeltilerin fiziko-kimyasal özelliklerinden kaynaklanan silisleşme, karbonatlaşma, kaolinleşme, epidotlaşma, kloritleşme, hematitleşme, limonitleşme ve piritleşme gibi farklı alterasyon türleri izlenmektedir. Bu alterasyonlar özellikle zon içerisinde yüzeyde belirli bir zonlanma göstermektedir. Ancak bu zonlanmalar tamamıyla gelişigüzel gelişmiştir. Örneğin bir yerde kaolinleşme, silisleşme, limonitleşme, epidotlaşma şeklinde iken, başka bir yerde daha başka bir sıralanma göstermektedir. Sübak köyü ile inler yaylası arasında görülen fay zonu içerisinde irili ufaklı birçok fay ve kırıklar bulunmaktadır. Bu kırık ve fayların çevresi yoğun biçimde altere olmuştur. Eğer kırık küçükse alterasyonun derecesi daha az, kırık büyükse alterasyonun derecesi daha fazla olmaktadır. Böyle altere zonlar her zaman bölgede cevherleşmelerin aranması ve geliştirilmesi için kılavuz seviyeler olarak kabul edilmekte ve çoğu altere olmuş kısımlar bünyesinde cevher bulundurmaktadır.

Değişik sektörlerde yer alan cevherleşmeler genel olarak kırık ve fay zonlarına yerleşmiş damar tipi cevherleşmelerdir. Bu damarların doğrultusu genellikle KD-GB doğrultulu olan ana cevherli zona paralel olmakla birlikte, bazen de bu zonu verevine keserek, D-B şeklini almaktadır. Damarların eğimleri düşey veya düşeye yakındır. Masif cevher içeren damarların kalınlıkları bir kaç cm.'den 2.5-3 m.'ye kadar ulaşmaktadır. Ancak bu kalınlık değerlerinin, damarın görünen uzunluğu boyunca çok sık değiştiği gözlenmektedir. Damarlar içindeki cevher çoğunlukla masif, daha az olarak da ağısı ve saçınımlı biçimdedir. Cevher minerallerinin arası genellikle kuvars, karbonat ve kil mineralleri ile barit tarafından doldurulmuştur.

inler yaylası cevherleşmeleri

Bu cevherleşmeler, Tutak dağının güneybatısında inler yaylası çevresinde yer almaktadır (Şek. 3). Cevherleşmeler üzerinde Mortaş ve Ber-Oner Madencilik tarafından çok sayıda galeri, kuyu ve yarmalar açılmıştır. Ayrıca Ber-Oner Madencilik tarafından bölgedeki cevherleşmelerin konum ve rezervinin ortaya çıkarılması amacıyla çok sayıda sondaj yapılmıştır. Bu cevherleşmeler yörede cevher üretimi yapılan tek sektör olup bunun dışındaki sektörlerde cevher üretimi yapılmamaktadır. Bu cevherleşmelerle ilgili daha geniş ve ayrıntılı bilgi, hazırlanmakta olan Şaşmaz ve Sağıroğlu'nda (1994) verilmiştir.

Mekedüzü cevherleşmeleri

Mekedüzü cevherleşmeleri inler yaylası cevherleşmelerinin 2 km. kadar GB'sında, Balkovan deresi ile Filikalık sırtı arasında yer alır (Şek. 3). Yörede Mekedüzü cevherleşmelerinden başka Odalar yaylasında, Balkovan derenin güneyinde ve Kuzuluk mevkiinde de cevherli mostralar bulunmaktadır, Odalar yaylası ve Mekedüzü bölgesinde tarihi devirlerde açılmış birçok galeri vardır. Bu galerilerden bir miktar cevher çıkarılarak, buralarda işlenmiştir. Eski işletmelere ait birçok stok sahası, cevheri eritmek için kurulan ocaklar, cevher paşaları ve cüruf artıklar bulunmaktadır. Mekedüzü cevherleşmeleri 200-250 m. genişlikte ve 600-700 m. uzunlukta yaklaşık 1.5 km²'lik bir alan içerisinde bulunmaktadır ve bu kısımlar yoğun olarak alterasyona uğramıştır (Sek. 3). Cevherleşmelerin içinde bulunduğu yan kayaç, inler yaylasında olduğu gibi Üst Kretase yaşlı, aşırı

derecede altere olmuş, dasitik ve andezitik kayaçlardır. Yoğun cevher içeren bu kayaçlar, cevher içeriği daha az olan yoğun kloritleşmiş ve breşleşmiş piroklastiller tarafından örtülmektedir. Cevherleşmeler genellikle silisli ve hematitli zonlar içerisinde bulunmaktadır. Silisli ve hematitli zonların doğrultusu D-B şeklindedir, Bu zonlar içerisinde bulunan cevherleşmeler ise bu doğrultuyu kesen K20°-40° D/70°-85° KB duruşludur. Damarlardan, kalınlıkları yer yer 5-6 m.'ye ulaşanları mevcuttur ve damarlardan alınan örneklerin kimyasal analizi sonucu ortalama olarak % 10 Zn, % 8 Pb, % 2.6 Cu, % 0.03 Ag ve % 0.15 Cd değerleri vermiştir. Bu damarlar breşik yapılı, bol gözenekli olup, yüzeyde daha çok pirit, iç kısımlara doğru ise ağırsal ve saçınımlı olarak sfalerit, galenit ve kalkopirit içermektedir. Cevherleşmelerdeki başlıca gang mineralleri barit, kuvars, karbonat, hematit ve kaolindir. Cevher kütesinin üst kesimlerine doğru barit miktarı artmaktadır. Buradaki cevher ve gang mineralleri çok küçük kristaller şeklindedir.

Odalar yaylası cevherleşmeleri

Odalar yaylası cevherleşmeleri yayla evlerinin bulunduğu yerden GB'ya doğru 15-20 m. genişlikte, 200-250 m. uzunlukta bir zonda yüzlek vermektedir (Şek. 3). Yaylanın içinde bulunduğu derenin zonu kestiği yerde, 2-3 cm. kalınlıktaki sfalerit damarcıkları doğruya doğru birkaç defa ardalanmalı şekilde yer almaktadır. Bu damarcıkların doğrultusu K70°D şeklindedir. Yöredeki cevherleşmeler muhtemelen bölgeden geçen K70°D/70°GD duruşlu fay ile ilişkilidir. Cevherli bölge üzerinde önceden açılmış bir galeri bulunmaktadır, buradan bir miktar cevher de çıkarılmıştır. Balkovan deresinden Odalar yaylasına doğru olan yamaçta eskiden açılmış birbirine paralel olarak uzanan dört stok sahası bulunmaktadır (Sek. 3). Bu stok sahalarında çevreden getirilen cevher, ocaklarda eritilerek kazanılma yoluna gidilmiştir. Eski işletme pasa atıkları içinde sfaleritli cürufur bolca bulunmaktadır. Bundan da bu ocakların daha çok kurşun veya gümüş elde etmek için kullanıldıkları anlaşılmaktadır. Bu sahada pirit, kalkopirit, sfalerit, anzürit-malahit ve limonit mineralleri görülmektedir.

Dereköy cevherleşmeleri

Dereköy çevresinde iki farklı bölgede cevherleşme izlenmektedir. Birincisi Dereköy'ün 150-200

m. kuzeydoğusunda dere içinde görülmektedir (Sek. 3). Bu damar K40°D/90° duruşlu, 10-15 cm. arasında değişen kalınlığa sahiptir. Bu damarın görünen uzunluğu 15 m. civarında olup, daha sonra inçeliyor kaybolmaktadır. Yoğun limonitleşmiş, killeşmiş ve serisitleşmiş dasitik ve andezitik kayaçlar içerisinde bulunan bu damar, baskın olarak sfalerit bileşimlidir. ikinci cevherli bölge ise Dereköy'ün güneybatısında yer almaktadır. Cevherleşme Hızar deresinin sol yamacında altere zon içerisinde görülmektedir ve doğrultusu D-B şeklindedir. Cevherleşme 3.5-4 m. genişlikte bir alan içinde kalınlıkları 6-7 cm. olan birkaç tane yoğun oksitlenmiş damardan meydana gelmektedir. Bugün bu damarları izlemek için açılmış bir tane de galeri vardır. Galeri içinden alınan örnekler aşırı derecede oksitlenmiş, karbonatlaşmış, çoğun sfalerit ve piritten oluşmaktadır.

Sübak cevherleşmeleri

Sübak cevherleşmeleri, Sübak köyü yerleşim alanının 200 m. kadar doğusunda yamaç üzerinde görülmektedir (Şek. 3). Cevherleşmeler yaklaşık 200-250 m. kadar genişlikte olup yoğun altere olmuş, dasitik bileşimli piroklastik kayaçlar içerisinde yer almaktadır. Bölgede kaolinleşme, silisleşme, karbonatlaşma ve limonitleşme yaygın olarak izlenmektedir. Cevher içeren altere zonun genel doğrultusu K50°D şeklindedir. Bu zon içinde 2-3 cm. kalınlığa sahip çok sayıda cevherli damarcıklar bulunmaktadır. Bu damarcıkların doğrultusu bazen düzensiz bazen de zonun doğrultusuna paralel durumdur. Zon içerisinde önceden açılmış bir tane galeri mevcuttur. Ancak bu galerinin ağızı bugün sellenme sonucu dolmuştur ve içerisinde bol miktarda demir oksitli tane çıkarmaktadır. Köylüler daha önceleri bu galeri aracılığı ile buradan bir miktar cevher çıkarıldığından bahsetmektedirler.

CEVHER MINERALOJİSİ

Damarlardan alınan örneklerde Makedüzü cevherleşmeleri saçınımlı ve masif, Dereköy cevherleşmeleri kataklastik, Odalar yaylası ve Sübak cevherleşmeleri ise genellikle taneli doku göstermektedir. Makedüzü yöresinde cevher mineralleri ince taneli ve Dereköy, Odalar yaylası ve Sübak yöresinde ise iri tanelidir. Bölgedeki cevherleşmelerde mineraller modal olarak yaklaşık şöyle bir dağılım göstermektedir. % 25-28 sfalerit, % 20-22 pirit, % 13-15 galen, % 8-12 kalkopirit, % 5-10 fahlers, % 10-15

barit ve diğerleri şeklindedir. Yörede inler yaylası cevherleşmeleri hariç, diğer sektörlerde görülen cevher mineral topluluğu sfalerit, galen, pirit, kalkopirit, fahlers, linneit, kovellin-kalkozin, azürit-malahit ve limonitten oluşmaktadır. Cevher minerallerinin arası barit, kuvars, hematit, karbonat ve kil mineraleri tarafından doldurulmuştur.

Sfalerit- Mekedüzü cevherleşmelerine ait sfaleritler, kenarları düzgün olmayan, genellikle girintili ve çıkıntılı, tane boyları 0.5-1 mm. arasında, düşük yansımali ve hemen hemen hiç kalkopirit ayrılımlı içermeyen taneler şeklinde bulunmaktadır (Levha I, şek. 1). Sfalerit, pirit, fahlers, kalkopirit ve galen ile düzgün yüzeyler oluşturarak, iç içe yer almaktadır (Levha I, şek. 4). Bazı sfaleritler fahlers ayrılımı içermektedir. Sfaleritli örneklerden hazırlanan ince parlak kesitlerde sfaleritlerin demir içeriğinin düşük ve taneler arasının genellikle barit kristalleri tarafından doldurulduğu gözlenmiştir. Sfalerit kendinden sonra oluşan fahlers, galen ve barit tarafından ornatılmıştır. Odalar yaylası sfaleritleri genellikle yüzeyel koşullarda ayrışarak, kenar, dilinim ve çatlak yüzeyleri boyunca smitsonite dönüşmüştür.

Fahlers. - Mekedüzü cevherleşmelerinde sfalerit ve piritten sonra en yaygın olan mineraldir ve diğer bölgelerde daha az bulunmaktadır. Bazen özşekilli bağımsız taneler şeklinde bulunurken, bazen de kalkopirit ornemiş durumda kalkopirit içinde yer almaktadır (Levha I, şek. 2). Ayrıca fahlers, kalkopirit, galen ve sfalerit ile birlikte piriti ornemişdir. Fahlerslerin yansıma renkleri açık gri ile açık mavi arasında değişmektedir. Fahlerslerin renginin farklı olması yapıya giren elementlerin farklılığından kaynaklanmaktadır. Mekedüzü cevherleşmelerinde çoğu mineraller birbiryle iç içe kenetlenmiş durumda bulunmaktadır (Levha I, şek. 4). Bu durum düşük ısıya sahip hidrotermal çözeltilerde soğumanın kısmen de hızlı olması nedeniyle, minerallerin birbirinden ayrılmayarak tek bir faz şeklinde beraber büyümesiyle açıklanabilir.

Pirit— Cevherleşmelerde ilk oluşan mineral olan pirit, yarı özşekilli taneler halinde ve gang içinde saçınımlı olarak yer almaktadır. Özşekilli pirit taneleri belirgin bir zonlanma göstermektedir. Altun (1977), Giresun-Görece ve Tirebolu bölgesindeki yataklarda da zonlu piritlerin olduğundan söz etmektedir. Araştırmacı bu piritler üzerinde yaptığı

mikroprob çalışmaları sonucunda yüksek oranlarda bakır, daha az oranlarda da Bi ve Pb eşlik ettiğini vurgulamıştır. Benzer özellikler Öztunalı, (1962; Altun, 1990'dan) tarafından Lahanos yatağı piritlerinde de gözlenmiştir. Zonlanma birbirine paralel, düzgün sınırlı sarımsı-kahverengimsi kuşaklar şeklindedir (Levha I, şek. 1). Zonlu yapıya paralel olarak yerleşmiş ayrılma veya kapanımlar şeklinde kalkopirit ve sfaleritler bulunmaktadır. Pirit kendisinden sonra oluşan mineraller tarafından yoğun bir şekilde ornatılarak ağımsı bir doku kazanmıştır (Levha I, şek. 2). Ramdohr (1980), bu tür ornatmaya pasif ornatma adını vermiştir. Ayrıca inler yaylası piritlerinden farklı olarak, yukarıdaki ornatmaya bağlı olarak, hem cevher hem de gang mineralleri tarafından kenarları boyunca yenmiştir. Dereköy ve Sübak piritlerinde herhangi bir alterasyon gözlenmemektedir. Fakat Odalar yaylası çevresindeki cevherli mostralarda pirit ve kalkopiritler yoğun bir şekilde alterasyona uğrayarak, ya tamamen limonite dönüşmüş veya çok az kalıntı pirit ve kalkopirit taneleri limonitler arasında kalmıştır. Sübak cevherleşmelerine ait piritler yarı özşekilli, bazen kırıklı veya parçalanmış taneler halindedir. Özellikle kalkopirit içinde ve kalkopirit ile birlikte bulunan piritler konsantrik kabuklu (jel pirit) kürecikler şeklindedir ve bazen de bu küreciklerin merkezi kısımları fahlers ve kuvars tarafından doldurulmuştur (Levha I, şek. 3). Küreciklerin kenar kısımlarında yer yer kalıntı halde kalmış piritler izlenmektedir.

Kalkopirit. - Düzensiz ve küçük taneler halinde, piriti ornemiş olarak bazen de fahlers, sfalerit ve galen ile birlikte bulunur. Kalkopiritler çoğunlukla fahlers ve sfalerit ile birlikte büyümüşlerdir ve bu nedenle kesitlerde belirgin kümelenmeler oluşturmaktadır (Levha I, şek. 3). Mekedüzü kalkopiritlerinde başka bir minerale dönüşme olayı veya alterasyon izlenmemektedir. Ancak Odalar yaylasında limonitler arasında kalkopirit kalıntıları gözlenmektedir, Bu durum kalkopiritin önce kovellin ve kalkozine daha sonra da limonite dönüştüğünü göstermektedir.

Galen. - Genellikle şekilsiz taneler halindedir (Levha I, şek. 4). Mekedüzü cevherleşmelerinde fahlers ve sfalerit ile iç içe yer almaktadır. Bazen de galen, pirit ve sfaleritin çatlakları boyunca diğer gang mineralleri ile beraber bulunmaktadır. Kenar, çatlak ve dilinimleri boyunca yer yer serüsitleşmiştir.

Linneit- Sadece Makedüzü cevherleşmele-
rinde kalkopirit ve fahlers içerisinde kurtçuklar şek-
linde bulunmaktadır. Diğer sektörlerde gözleneme-
miştir.

Kovellin-Kalkozin.- Kalkopirit ve fahlersin
kenar ve çatlakları boyunca yer almaktadır.

Limonit- Pirit ve kalkopiritin yüzeysel koşul-
larda oksitlenmesi sonucu oluşmuştur. Tüm sektör-
lerde az veya çok oranda gözlenmektedir.

Barit Özellikle Makedüzü yöresinde, cev-
herleşmelerin üst kotalarına doğru cevher mineralleri-
nin arası genellikle barit tarafından doldurulmuştur.
Çok ince taneler halinde izlenen barit en son evre-
de oluşması nedeniyle, kendinden önce oluşan tüm
cevher minerallerini çoğunlukla ornatmıştır.

SONUÇLAR

1- Bölgede Üst Kretaseden Pliyo-
Kuvaternere kadar değişik zaman aralıklarında
oluşmuş volkanik, plutonik ve sedimanter kayaçlar
bulunmaktadır. Bu birimler yaşlıdan gence doğru
şöyle sıralanmaktadır: Üst Kretase yaşlı volkanitler
(dasit, andezit ve piroklastit) ve sedimanter kayaç-
lar, Paleosen yaşlı granitoidler (granit, granodiyor-
it, siyenit), Eosen yaşlı volkanitler (andezit, bazalt,
kuvarslı trakiandezit, tuf), Oligo-Miyosen yaşlı jipsli
seri (çamurtaşı ve jips ardalanması) ve Pliyo-
Kuvaterner yaşlı volkanitler (ojitli andezit).

2- inceleme alanı tüm Doğu Pontidler'de ol-
duğu gibi Üst Kretase ve sonrasında yaklaşık K-G
yönlü, bazen sıkımsa bazen de genleşme tektoniği-
nin etkisinde kalmıştır (Bektaş, 1986). Bölgedeki
fayların doğrultuları hem 1:25 000 ölçekli jeolojik har-
itada, hem de çatlak doğrultularına ait gül diyagramı-
nda da görüldüğü gibi KD-GB ve KB-GD şeklin-
dedir. KD-GB doğrultulu faylar genellikle cevherli
olup, Eosen öncesi tektonik hareketler sonucu oluş-
muştur. Bu faylar çoğunlukla Üst Kretase volkanitleri
içinde yer almaktadır. KB-GD doğrultulu faylar ise
cevhersiz ve Eosen sonrasında meydana gelmiştir.

Çalışma alanındaki fayların konum ve yaşları
ile ilgili görüşler, yörede daha önce çalışan araştı-
rmacıların (Çalapkulu, 1982; Karaoğlu, 1985; Çalap-
kulu ve Ayan, 1982; Ayan, 1991) bulmuş oldukları
sonuçlarla uyumluluk içindedir. Ancak Tutak dağı
güneybatısındaki cevherli damarların doğrultuları

KD-GB ve D-B olmakla birlikte, inceleme alanı dışın-
daki yataklarda örneğin Asarcık ve Etir yaylası KB-
GD, Eskine yaylası D-B ve Kurşunlu yöresinde ise
KB-GD ve D-B şeklindedir. Bölgedeki tüm damarlar-
ın eğimleri dik veya dike yakındır.

3- Yöredeki cevherleşmeler, inceleme alanını
yaklaşık KD-GB doğrultusu boyunca vevine
kesen, yoğun faylanmış ve altere olmuş cevherli bir
zon ile ilişkilidir. Bu zon Üst Kretase volkanitleri içe-
risinde yer almaktadır ve diğer birimler bu alteras-
yondan etkilenmemiştir. Zonun genişliği 1.5-2 km.
ile 250-300 m. arasında değişmektedir ve içerisinde
inler yaylası, Makedüzü, Odalar yaylası, Dereköy ve
Sübak cevherleşmeleri bulunmaktadır.

4- Makedüzü cevherleşmeleri, inler yaylası
Pb-Zn yatağından sonra ekonomik olabilecek diğer
bir cevherli bölgedir. Bu cevherleşmeler silisli ve li-
monitli zonlar içerisinde, K20°-40° D/70°-85° KB du-
ruşlu ve kalınlıkları yer yer 5-6 m.'ye varan, zengin
cevher içeriğine sahiptir. Özellikle bu yörede cevher
aramaya yönelik çalışmalara hız verilerek, bir prog-
ram çerçevesinde yarma, galeri ve sondajlı çalışma-
lar devam ettirilmelidir.

5- Odalar yaylası, Dereköy ve Sübak cevher-
leşmeleri geniş bir altere zon içinde, birkaç cm. ka-
lınlığındaki cevherli damarlardan oluşmaktadır. Bu
damarlar KD-GB ve D-B doğrultulu, açısı ve saçıl-
ımlı cevherden ibarettir.

6- inceleme alanında yer atan damarlarda
yapılan mineralojik çalışmalar sonucunda sfalerit,
galen, pirit, kalkopirit, fahlers (tetrahedrit-tennantit),
linneit, kovellin-kalkozin, azürit-malahit ve limonit
gibi cevher minerallerine rastlanmıştır. Bu minerallerin
arası barit, kuvars, hematit, karbonat ve kil mine-
ralleri tarafından doldurulmuştur.

7- inceleme alanında Tutak dağı ile Sübak
köyü arasındaki fay zonu, hidrotermal çözeltilerin iş-
levi sonucu yoğun olarak cevherleşmiş ve alteras-
yona uğramıştır. Burada genelde silisleşme, karbonatlaşma,
kloritleşme, killeşme, epidotlaşma,
limonitleşme, hematitleşme, baritleşme ve serisit-
leşme gibi alterasyonlar izlenmektedir. Bu alteras-
yon mineral topluluğu Evans (1988) ve Barnes'a
(1979) göre düşük ve orta sıcaklıkta görülen alte-
rasyon türleridir ve ortalama sıcaklıkları 200°-300°C
arasındadır.

TUTAK DAĞI GÜNEYBATISINDAKİ Pb-Zn YATAKLARI

8- Bölgedeki cevher minerallerinin türleri, özellikleri, yan kayaç alterasyonunun niteliği ve cevherleşme-yapısal jeoloji ilişkileri, buradaki cevherleşmelerin hidrotermal damar tipinde geliştiğini ve oluşum sıcaklığının 200°-300°C civarında olduğunu göstermektedir. Cevherleşmenin Üst Kretase volkanitleri içindeki fay zonlarında gelişmesi ve daha genç birimleri etkilememesi, hidrotermal çözeltilerin oluşumuna Paleosen granitoidlerinin neden olma olasılığını güçlendirmektedir. Nitekim, granitoidler içindeki cevherli kırık zonları (Asarcık Pb-Zn yatakları, Eskine yayla Pb-Zn damarları gibi) ekonomik cevherleşmeler içermektedir.

9- Tutak dağı güneybatısındaki cevherleşmeler çevredeki çok sayıda ve değişik bileşimdeki maden yatakları topluluğunun bir parçası halindedir. Bu yataklar genelde Pb-Zn-(Ag) yatakları şeklinde ise de yer yer fluorit, bakır mineralleri içeren yataklar şeklindedir. Bu yatakların hepsi, fay ve kırık zonlarında hareket eden hidrotermal çözelti etkinlikleri ile oluşmuştur.

KATKI BELİRTME

Bu makale doktora tez çalışmasından yararlanarak hazırlanmıştır. Çalışmalarımız sırasında yardımlarını gördüğümüz Ber-Oner Madencilik Şirketi çalışanlarına ve Çinkur elemanlarından Jeoloji Yüksek Mühendisi Sayın Hüsnü Akyol'a teşekkür ederiz.

Yayına verildiği tarih. 22 Ocak 1994

DEĞİNİLEN BELGELER

Akyol. H., 1991, Şebinkarahisar-Dereköy Pb-Zn cevherleşmesi ön rapor: Etibank (Çinkur), (yayımlanmamış). Kayseri.

Akinci, Ö.T., 1985. The Eastern Pontid volcano Sedimentary beti and associated massive sulphid deposits: The Geological Evulation of The Eastern Mediterranean. Dixon. J.E. ve Robertson, A.H.F. (ed.), Geological Society of London, Spec. Publ. No 17. 415-428.

Altun, Y., 1977, Çayeli-Madenköy Cu-Zn yatağının jeolojisi ve cevherleşmeye ilişkin sorular: MTA Derg., 89, 9-21

1990, Giresun Görele-Trebolu yöresindeki renkli metal karşılaştırmalı cevher mineralojileri ve kökenleri: I.Ü. Fen Bilimleri Doktora Tezi, Bizim Büro Basımevi, Ankara.

Aslaner. M., 1977. Türkiye Cu-Zn-Pb Yataklarının Jeolojik ve Bölgesel sınıflamasıyla Plaka tektoniği Yönünden incelenmesi: KTÜ Yayl. no. 85. Trabzon.

Ayan, Z., 1991, Şebinkarahisar'ın (Giresun) kuzeybatısındaki Pb-Zn-Cu cevherleşmelerinin mineralojik ve jeokimyasal incelenmesi ve kökensel yorumu: DEÜ Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, 175 s. (yayımlanmamış), izmir.

Barnes, H.L. (ed.), 1979, Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits: John Wiley-Sons Ins., 2. Baskı, 798 s.

Bektaş, O., 1986, Doğu Pontid ark-gerisi bölgelerinde paleo-stres dağılımı ve çok safhalı riftleşme: MTA Derg., 103/104, 16-39.

; Pelin, S. ve Korkmaz, S., 1984, Doğu Pontid yay gerisi havzasındaki manto yükselimi ve polijenetik ofiyolit olgusu: Ketin Simp., TJK Yayl. 175-189, Ankara.

Çalapkulu, F., 1982, Asarcık (Şebinkarahisar) Uranyumlu Pb-Zn-Cu cevherleşmelerinin incelenmesi: EÜ Yer Bilimleri Fak. Doçentlik Tezi, 1065 (yayımlanmamış), izmir.

ve Ayan, Z., 1982, Etir Yaylası (Şebinkarahisar) fluorit zuhurunun mineralojisi ve oluşumunun sıvı kapanım yöntemi ile incelenmesi: Jeoloji Mühendisliği, 15, 29-36, Ankara.

Evans, A.M., 1988, Introduction to Ore Geology: Blackwell Sc. Publication, Oxford, 231 s.

Gedikoğlu, A.; Pelin, S. ve Özsayar, T., 1979, The main lines of geotectonic development in the East Pontids in the Mesozoic area; Geocome-1, 555-580 Ankara.

Gökçe, A., 1989, Kurşunlu (Ortakent) Pb-Zn-Cu yataklarında sıvı kapanım ve jeotermometre incelenmeleri: Türkiye Jeol. Kur. Bül. 33/2. 16-30.

1990. Kurşunlu (Ortakent) damar tipi Pb-Zn-Cu yataklarının kükürt izotopları incelenmesi: MTA Derg., 111, 111-118.

ve Özgünyelioğlu, A., 1988, Kurşunlu (Ortakent-Sivas) Pb-Zn-Cu yataklarının jeolojisi, oluşumu ve kökeni: Cumhuriyet Üniv. Müh. Fak. Dergisi, 5/1, 23-26.

Güven. I.H.; Serdar, A.M.; Er, M. ve Özdoğan. K., 1992, Mineral deposits and metallogenic zonality of the Eastern Pontide Magmatic Arc, NE Turkey: International Symposium on the Geology of the Black Sea Region, Abstracts, 6i, Ankara.

- Kaplan, H., 1970. Giresun-Şebinkarahisar bölgesi jeolojisi ve uranyum aramaları: MTA Gen. Müd., Radyoaktif Mineraller ve Kömür Dairesi, Rap., 170, 19 s., (yayımlanmamış), Ankara.
- Karaoğlu, N., 1985, inler Yaylası (Şebinkarahisar) Pb-Zn-U yataklarının jeolojisi: DEÜ Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, (yayımlanmamış), izmir.
- Ketin, I., 1966. Anadolu'nun Tektonik Birlikleri: MTA Derg., 66, 20-34.
- Moore, W.J.; Me Kee, E.H. ve Akıncı, Ö.T., 1980, Chemistry and Cronology of plutonic rocks in the Pontid Mountains, Northern, Turkey: European Copper Deposits, Belgrade, 209-215.
- Öğün, Y., 1980, Şebinkarahisar Çorak Y.-Eskine Y. ve Çukurovası bölgesinde sedimanlar içindeki uranyum olanakları ve jeolojisi: MTA Gen. Md. Radyoaktif Min. ve Kömür Dairesi, Rap., 503, 18 s. (yayımlanmamış), Ankara.
- Özgüneylioğlu, A. ve Okabe, K., 1981. Sivas-Koyulhisar-Sişorta-Kurşunlu köy ve civarı Pb-Zn-Cu madeni ayrıntılı jeoloji ve sondaj çalışmaları raporu: MTA Rap., 3855 (yayımlanmamış), Ankara.
- Ramdohr, P., 1980, The Ore Minerals and Their: Intergrowths, Pergamons Press, Toronto, 1202 s.
- Pelin, S., 1977, Alucra (Giresun) güneydoğu yöresinin petrol olanakları bakımından jeolojik incelenmesi: Karadeniz Teknik Üniv. Yerbilimleri FaK. Yayını 13, 103 s.
- Schultze-Westrum, H.H., 1961, Sivas-Koyulhisar-Sisorla nahiyesi Kanköy-Muradın mahallesi Pb-Zn madeni hakkında ön etüdlere ait rapor: MTA Rap., 3413 (yayımlanmamış), Ankara.
- Şaşmaz, A., 1993, Tutak Dağı güneybatısındaki Pb-Zn yatakları: Fırat Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, 98 s. (yayımlanmamış), Elazığ.
- ve Sağiroğlu, A., 1994, inler Yaylası (Şebinkarahisar-Giresun) Pb-Zn yatakları, Jeoloji Mühendisliği, (baskıda).
- Tahir, Y., 1980, Giresun-Şebinkarahisar Eskine Y. Çukurovası mevkii ve Göynük Y. arasında uranyum aramaları etüdü: AÜFF Mineraloji Kürsüsü, Jeo. Yük. Müh. Diploma Çalışması, 16 s. (yayımlanmamış), Ankara.
- Taner, M.F.; Delaloye, M. ve Yuagnat, M., 1979, On the geochronology by K-Ar method of the Rize Plüton in the region of Güneyce İkizdere, Eastern Pontids, Turkey: Schweiz mineral Petrogr. Mitü. 59, 309-317.
- Terlemez, I. ve Yılmaz, A., 1980, Ünye-Ordu-Koyulhisar-Reşadiye arasında kalan yörenin stratigrafisi: Türkiye Jeol. Kur. Bülüt. 23, 179-191.

LEVHA

- Şek. 1- Zonlu yapı gösteren piritin (py) kalkopirit (kp) ve sfalerit (sf) tarafından kuşatılması. Çapraz nikol. Büyütlme 20x10.
- Şek. 2- Piritin (py), fahlers (fh) ve kalkopirit (kp) tarafından pasif olarak ornatılması. Çapraz nikol. Büyütlme 20x10.
- Şek. 3- Kalkopirit (kp) içinde bulunan jel piritler (py) ve arasını dolduran fahlers (fh). Çapraz nikol. Büyütlme 20x10.
- Şek. 4- iç içe büyümüş kalkopirit (kp), fahlers (fh), sfalerit (sf) ve galenin (gl) mikroskoptaki görünümü. Çapraz nikol. Büyütlme 10x10.

