

TOROS KUŞAĞININ BATI VE ORTA KISIMLARININ JEOLOJİK EVRİMİNDE YENİ VERİLER

ERDOĞAN DEMİRTAŞLI

M.T.A. Enstitüsü, Ankara

Toros Kuşağının batı ve orta kısımları yapısal evrim açısından önemli farklar göstermektedir. Orta Toroslar'da ana tektonik deformasyon Üst Paleosen'den önce, Batı Toroslar'da ise Eosen sonunda meydana gelmiştir. Her iki kuşağın farklı yapısal evrim geçirmiş olmasına karşın stratigrafik açıdan önemli benzerlikleri vardır. Yaşı Kambriyenden Üst Kretaseye kadar çıkan ve genellikle metamorfik olmayan platform çökelleri her iki kuşakta otokton istifli oluşturur. Otokton olarak Orta Toroslar'da Üst Kretase, Batı Toroslar'da Paleosen Eosen yaşlı bir fliş bulunur.

Orta Toroslar'da Mersin kuzeyinde geniş sahalar kapsayan ofiyolitik melanaj ve ofiyolit kütleleri bu fliş ile yakın ilişkilidir. Yer yer bir vahşi fliş özelliğini gösteren bu formasyon içinde değişik yaş ve boyutlardaki olistolitler bazı araştırmacılar tarafından nap konduları olarak yorumlanmıştır. Brunn ve diğerleri (1971) ve Monod (1973) Batı Toros Otoktonu ile Alanya Masifi arasında, Geriş-Güzelsu Köprülü koridorunda yaygın olan en üst Kretase-Paleosen-Eosen Flişini tümüyle bir allokon birim (Antalya Napı) olarak kabul ederler. Bildiride bu görüşe karşıt olan veriler sunulacak ve çeşitli allokon kütlelerin ve ofiyolitlerin yerleşme mekanizması ve zamanı tartışılacaktır.

KEBAN BARAJINDA OLUŞAN VORTEKLER VE BUNLARA NEDEN OLAN KARST BOŞLUKLARININ ONARIM YÖNTEMLERİ

ERTUĞRUL ÖZBEK *DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara*

Bu bildiriye Keban Baraj gölünde yapım sonrası oluşan çevrintili akımlar (Vorteksler), Vortekslerin kaçaklarla ilişkisi ve bunları oluşturan karstik boşlukların onarım yöntemleri anlatılacaktır.

Güneydoğu Anadolu'da, Elâzığ ilinin 45 km kuzeydoğusunda Fırat Nehri üzerinde 1973 yılında yapımı tamamlanan Keban Barajı, temelden 211 m yüksekliğiyle Türkiye'nin en büyük, dünyanın 21 inci yüksek barajıdır. Kaya dolgu ve beton ağırlık barajından oluşan karma tipte bir barajdır. Kuvvet santralinde 8 ünite vardır. İlk 4 ünitenin yıllık ortalama enerji üretimi 4.8×10^9 Kwh'dır.

Keban Barajı yöresinde çökel, mağmatik ve metamorf kayalar yer alır. En yaşlı birim şist, kireçtaşı ve dolataşı ardalanmasından oluşan paleozoyik yaşlı Nimri Formasyonu'dur. Bunun üzerine diskordan olarak kalkşist ara katmanlı kireçtaşı ve Dolataşından oluşan paleozoyik yaşlı Keban Formasyonu gelir. Keban Barajının üzerine oturduğu çok karstik ve geçirimli bir birimdir. Keban Formasyonu üzerine trangresyonlu olarak Bostanlı Konglomerası ve üst şistten oluşan geçirimsiz Delimehmet Formasyonu gelmektedir.

Mesozoyikte bazik bir volkanizma sonucu Siyenit Porfirler oluşmuştur. Keban kireçtaşını yer yer kesen sinenit porfirler hidrotermal karstlaşmaya neden olmuştur. En genç çökeller nehir boyunca Kuvaterner yaştaki Taraca ve Alüvyondan oluşur. Baraj yöresinde önemli yarılımlar gelişmiştir. Çoğun baraj eksenine paralel KB-GD gidişlidirler. Bu yarılımlar boyunca gelişen karstik boşluklar, yapım süresince temel onarımında çeşitli sorunlar yaratmıştır.

Baraj gölü 3 Kasım 1973 tarihinden itibaren su tutmaya başlamış ve 3 yılda gelen sularla Mayıs 1976'da tamamen dolmuştur. Gölde su birikmesine paralel olarak Keban Kireçtaşlarındaki yeraltısu düzeyi önceki düzeyine oranla 105 m bir yükseliş göstermiştir.

Bunun sonucu olarak, 750 m yükseltisindeki Keban Deresi vadisinde kaçaklar gelişmeye başlamıştır. Kaçakların toplam verdisi 1974 yılında 3,5 m³/s, 1975 yılında 7,3 m³/s ve 1976 yılında ise en yüksek düzeye 21 m³/s'ye yükselmiştir. Kaçakların önlenmesi için baraj yapımı sırasında, Baraj gövdesi altında, sağ yaka ve sol yaka göl alanında 850 m ile 600 m yükseltileri arasında devamlı bir enjeksiyon perdesi oluşturulmuştur.

1974 yılında su kaçaklarının direkt giriş yerleri gözlenememiştir. 1975 yılında göl alanı sol yakasında 826,5-827,5 m yükseltilerinde nisbeten küçük ölçekli vorteksler (gevrintili akımlar) gözlenmiştir. Bunların gözlenmesiyle Keban Deresi kaçaklarına ek olarak, güney ağırlık barajının 600 m akış aşağısında sol yakada Tartı istasyonu civarında Kireçtaşı Şist dokanağından 100 l/s debili yeni kaçaklar oluşmuştur. 1976 yılında ise yine aynı yörede 838,5 m yükseltisinde büyük ölçekte bir vorteksin gözlenmesiyle Keban deresinde ve tartı istasyonu kaçaklarında âni bir yükselme olmuştur.

Vorteksler karstik özelliğe sahip olan Keban kireçtaşındaki büyük mağara ve erime boşluklarının içini dolduran yamaç döküntüsünün göl suyunun etkisiyle yumuşaması ve borulanması sonucu genişleyerek çökmesiyle oluşmuşlardır. Yüzeide nisbeten küçük görünen bu erime boşlukları daha derinlerde hacmi 100.000 m³'ün üzerinde olan çok büyük mağaralara açılmaktadır. Bunlardan yüzeeye yakın olan Petek Mağaranın geometrisi speleolojik araştırmalarla saptanmıştır.

Kaçakların direkt girişlerini önlemek üzere bugünkü göl düzeyi ile 845 m yükseltisi arasında kalan kireçtaşı yüzeyi Diş Dolgusu betonla kaplanarak onarılmaktadır. Yüzeideki erime boşlukları ile ilişkili olan Petek Mağarası ise açılan shaft ve geniş çaplı kuyulardan atılan kaba blok, kaba çakıl, doğal nehir kum ve çakılı ile doldurulmaktadır. Bu dolgudan sonra enjeksiyon ve betonla mağaranın tıkanmasına çalışılacaktır. Bu işlemlere halen Keban Barajında devam edilmektedir.

HASAN UĞURLU (AYVACIK) BARAJI VE HES YERALTI KAZILARI

YAVUZ ÇOLAKOĞLU

DSİ 7. Bölge Müdürlüğü, Samsun

Hasan Uğurlu (Ayvacık) Barajı ve Hidroelektrik Santrali Samsun ili Çarşamba ilçesinin 35 km güneyinde Yeşilirmak üzerinde DSİ VII. Bölge Müdürlüğü sınırları içindedir. Enerji, taşkın ve sulama amacıyla 1972 yılında inşaatına başlanılmış olup 1978 yılı sonunda tamamlanacaktır. Temelden 179 m, ırmak tabanından 135 m yükseklikte kaya dolgu bir baraj ve 4×125 mw gücünde, yılda 1.2 milyar kwh enerji üretecek yeraltı santralından meydana gelmektedir.

Türk müteahhit firması tarafından inşa edilen Hasan Uğurlu Barajı ve HES Türkiye'nin Keban'dan sonra ikinci büyük barajı ve yurdumuzun ilk yeraltı santralidir.

Yeraltı santrali; jeneratör holü ve trafo holünden oluşur. Jeneratör holü 45 m derinlik, kemerde 31 m, gövde kısmında 23,6 m genişlik ve 119 m boydadır. Trafo holü ise 44 m derinlik, 15 m genişlik ve 68 m boydadır.

Santrale suyun ulaşımını sağlayan 2 adet enerji tüneli su alma ağzından santrale kadar 259 m boyda, 10.4 m çapındadır. Pantolon bölgesinden sonra cebri boru tüneli çapı 8.4 m ile 5.7 m arasında değişmektedir. Enerji tünelleri kapakları için 67 m derinlik, 15.2×8.5 m boyutunda saftlar inşa edilmiştir. Santraldan sonra 10 m çapında atnalı kesitli 125 m ve 250 m boyda iki

adet kuyruksuyu tüneli, derivasyon tünellerine birleşmektedir. Bu noktadan itibaren derivasyon tünellerinin 390 m'lik kısmı kuyruksuyu tüneli olarak vazife görecektir. Derivasyon tünelleri 1240 ve 1310 m boyda, 10 m çapında atnalı kesitlidir.

Hasan Uğurlu Baraj yerinde; kretase yaşlı denizaltı volkanik serilerinden; spilitik lâv seviyeleri, tabakalı ve masif tuf, volkanik breg ve tuf bregleri görülür. Yeraltı kazıları tümüyle bu seriler içinde yapılmıştır. Güçlükler, derivasyon tünelleri ve enerji tünellerinde geçilen tabakalı tüfler ile ezilme zonlarının (Shear zone) spilit ve tuf bregindeki bölümlerinde ortaya çıkmıştır. Bu zonların en önemlisi jeneratör holü ile cebri borulardan ikisini ve derivasyon tünelini vevine kesen hemen hemen düşey eğimli, genişliği değişken (jeneratör holünde 10 m, derivasyon tünellerinde 30 m) F-1 zonedir. Jeneratör ve trafo holünün içinde bulunduğu spilit ve tuf bregleri terzaghi sınıflamasına göre masif sağlam ve orta dereceli eklemli masif kaya türleri arasındadır. Ezilme zonları dışında kavlak ve blok düşmesi görülmez ve desteklenmesi gerekmez.

Yeraltı kazılarının; 95.000 m³ jeneratör holü, 43.000 m³ trafo holü, 330.000 m³ derivasyon tünelleri olmak üzere tümü 659.000 m³'tür. Yeraltında toplam beton miktarı ise 330.000 m³'tür.

Ayrıcalık gösteren kazı türü, jeneratör ve trafo holü kazılarıdır. Diğer yeraltı kazıları klâsik tünel hafriyatı içinde düşünülebilir.

Jeneratör holü ve trafo holü kazıları; kemer ve gövde kazısı olmak üzere iki bölümde düşünülmüştür. Kemere ulaşım, ilâve inşaat galerileri açılarak sağlanmıştır. Kemer, jeneratör holü boyunca 4'er m'lik 30 dilim trafo holü boyunca 4'er m'lik 18 dilim olarak planlanmış ve kazı her 4 m'lik dilimin tüm kemer yayı boyunca hafriyatı ve betonlanması şeklinde uygulanmıştır. Kemer kazısı sırasında, jeneratör holü ve trafo holü taban kotuna varan inşaat galerisi açılmış ve türbinlere suyun gelişini sağlayan yataydan 50 derece eğimli cebri boru tünellerinin pilot tünel kazısı ile kuyruksuyu tünelleri kazısı yapılmıştır.

Jeneratör ve trafo holü kemer kazısı ve betonlanmasından sonra gövde kazısına başlanılmıştır. Jeneratör holünü kesen ezilme zonu kavlak ve göçük yapacak niteliktedir. Bu nedenle kazı, 3 m'lik kademeler halinde yapılmıştır. Her kademede ezilme zonu; ön kaplama betonu, bulon ve gunitte ile desteklenerek bir sonraki kademeye kazısına geçilmiştir. Projeli ulaşım tünelinin seviyesinin altına inildiğinde kazı malzemesi, açılan shafttan evvelce jeneratör holü taban kotuna ulaşım için kazılmış inşaat galerisine dökülerek bu galeriden taşınmıştır. Jeneratör holü kazısı 34 ay, 659.000 m³ lük yeraltı kazısının tümü 61 ay sürmüştür.

Halen yeraltı santralında gezer vinç ve türbin salyangozları montajı tamamlanmış olup faz betonları dökülmekte ve jeneratörlerin montajı için hazırlıklar sürdürülmektedir.

FIRAT-GÖLKÖY BENDİ GÖL ALANINDAKİ YERKAYMALARININ JEOLÖJİ İNCELEMESİ

AZİZ ERTUNÇ

E.İ.E. İdaresi Ankara

Yapımı düşünülen Fırat-Gölköy bendi göl alanındaki yer kaymaları, hem Gölköy, hem de akış yukarıdaki Karakaya bentleri için zararlı olacaktır. Fırat sağ yamacında Senketo, Bego, Tillo, Meriçkeni, Şavi, Tangöl dolayında kayan kütleler, güneydeki Kimil ve Ayı dağlarından kopmuşlardır. Bölge, 45 km² yüzölçümü ile Türkiye'nin en yaygın yer kayması örneğidir. Burada kaya düşmesi, düzlemsel blok kayması, kaya kayması, dönel çökme tipleri, soliflüksiyon ve bunların geçişleri vardır. Bölgede Midyat kireçtaşı, altındaki Gercüş formasyonu ile Koçali grubu üstünde kayar. Kayan kütleler Fırat'a incek olursa, Gölköy santrali kullanılmaz hale gelebilecektir. Ayrıca, kayan gereç Fırat'ta bir bent oluşturabilirse, akış yukarıdaki Karakaya bendi tesisleri su altında kalabilecektir.

Yer kaymaları, litoloji, yapı, topoğrafya, atmosfer etkileri, deprem ve Fırat'ın topuk aşındırması denetiminde gelişmiştir ve gelişmektedir. Kimil ve Ayı dağlarında Midyat kireçtaşının eğimlerinin 5° -35° kuzeye oluşu yer kaymalarını kolaylaştırmıştır. Midyat kireçtaşındaki N60E 90° ve N30E 90° eklemler ve yer kaymaları nedeniyle izlenemiyen Miyosen sonrası yarılımlar, yer kaymalarının, beşanmasında etkindirler. Gercüş formasyonu kireçtaşı, serpantin ve radyolarit çakıllı, karbonat çimentolu çakıllı ile jips mercerklerinden oluşmuştur. Üstteki çokça erimli Midyat kireçtaşının eklemle-

rinden süzülen yüzey suları, Midyat - Gercüş dokanağını kayganlaştırır. Anhidritin suyla şişmesiyle Gercüş formasyonunun kabarması da üstteki Midyat kireçtaşı hareketine geçirebilmiştir. Temeldeki Koçali grubu kayalarının eski topoğrafyası, Kimil ve Ayı dağlarından kuzeye Fırat kıyısına doğru eğik bir yamaçtır. Yamaç eğiminin düşük bulunduğu yerlerdeki kaymalar sınırlı, yüksek olduğu yerlerde yaygındır. Bölgedeki hareketler yağışlı yıllarda, kurak geçenlere göre daha aşkındır. Kimil ve Ayı dağlarından başlayarak, Midyat - Gercüş dokanağına süzülen yağmur ve kar suları, yerkaymalarını hızlandırır. İnceleme alanı büyük deprem bölgelerine yakındır. Bölgede deprem yağınlığına bağlı olarak kaymalar hızlanacaktır. Bugün için Fırat'a inen yerkayması gereği, sürekli olarak Fırat sularıyla sürüklenecek miktarlardadır. Öneriler boaldıkça yeni kaymalar eskilerini aralamaktadır.

Bölgedeki yerkaymaları GB-KD gidişli 3 basamak halindedir. Batıdan doğuya Tangöl, Bego, Murho çukuru arasında uzanan ve kuzeyde Hirso çayı ve Fırat ile sınırlanan 8 km uzun, 1 - 1,5 km geniş arazi, yer kaymasının alt basamağını oluşturur. Bego değirmeni batısındaki kaymalar Hirso çayına doğrudur. Bego değirmeni, Acilen pınarı, Ziyaret tepesi ve Fırat'la sınırlanan alandaki kütleler, Fırat'a doğru inmek eğilimindedir. Jeolojik ve Jeofizik verilere göre bu kütlelerin hacmi 40×10^6 m³ bulunmuştur. Burada sondalama ve bozulmamış nümune alımı gereklidir. Ziyaret tepesindeki Midyat kireçtaşı daha önce kaymıştır, bugünkü yerinde dengeli gibi durmaktadır. Ziyaret tepesi doğusunda Murho çukuruna kadar uzanan kopmanın yüzlek izi belirgindir, bunun düzlemi ileriki hareketler yönünden kaygı vericidir. Murho çukuru yanındaki SK-1 sondalama kuyusunda kayan kütlelerin kalınlığı 113.50 m'dir. Serşenden tepesi kuzeyindeki SK-2 kuyusu 249.30 m'de takım sıkıştığından yarım kalmıştır. Burada Gercüş'e veya Koçali'ye girilememiştir. Burada kayması beklenen kütlelerin hacmi 191×10^6 m³ hesaplanmıştır.

Tillo'nun 1,5 km güneyi ile Ziyar tepesini birleştiren çizginin kuzeyinde kalan ve birinci basamağa yası 7-8 km uzun, 1,5 - 2 km geniş alan, ikinci basamağı oluşturmuştur. Güneydeki Eyniköy yaylasından Tillo'ya doğru kayan moloz önemli boyutludur. Dolak çukuru tipik bir yerkayması gölüdür. İkinci basamak, birinci basamağın kaymasından sonra harekete geçecektir.

İkinci basamağın güneyinde Eyniköy yaylası, Ziyar tepesi, Ayı ve Kimil dağlarıyla sınırlanan 7 km uzun, 1,5 - 2 km geniş alan üçüncü basamağı oluşturur. Burada, Kimil ve Ayı dağlarından kopmalar belirgindir. Üçüncü basamağın kayan kütleleri, ikinci basamağın kaymasından sonra harekete geçeceklerdir.

Bego kuzeyindeki kaymaları yavaşlatmak için, Bego dolayında bol bulunan yerkayması göllerinin akaçlanması gereklidir. Bölgedeki sulama bir sisteme bağlanmalı, artakalacak suyun Midyat - Gercüş dokanağına kavuşması, olanağınca başarılmalıdır. Hirso çayı, bir çevirme tüneliyle Fırat'a doğrudan akıtılırsa, Meriçkeni - Bego arasında topuk aşınmasıyla gelişen kaymalar durur. Acilen pınarı ile Senketo arasında Gercüş ve Koçali'ye bağlanacak enjeksiyon perdesi, temel aşırı engebeli değilse yararlı olabilir. Yer kayma alanında planlanan sondalamalar mutlaka yapılmalı ve bu kuyulardan bozulmamış numuneler alınmalıdır. Kuyularda yeraltısuyu rasatları yapılmamalıdır.

İZMİR KÖRFEZİNDE, KUMSAL DEVİNİMLERİNDEN, DALGA ŞİDDETLERİNİN SAPTANMASININ KIYI MÜHENDİSLİĞİNE UYGULANMASI

M. S. BAŞOĞLU
İ. KÖKEN
M. EFTELİOĞLU

Deniz Bilimleri ve Teknoloji Enstitüsü Ege Üniv. Müh. Bil. Fak: Bornova, İzmir

Çalışma bölgesine ilişkin dane boyu parametrelerinin istatistiksel irdelenmesi sonucu elde edilen veriler ile Kıyı boyunca oluşan dalga işlevleri arasında var olan ilişkiden yararlanılarak dalga şiddeti ve boyu kestirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada dikey kıyı kesitinde değişim gösteren kumsallaşma olaylarına ilişkin istatistiksel veriler ile dalga şiddeti ve boyu arasında yakın bir bağlantının varlığı saptanmıştır. Bu ilişkiden faydalanılarak saptanan dalga boyu ve şiddeti değerleri ile ölçümler sonucu saptanan değerler arasında bir yakınlık gözlenmiştir.

EĞRİDİR - BEYŞEHİR GÖLLERİ İLE AKDENİZ ARASINDAKİ ALANDA YAPILAN KARST HIDROJEOLOJİSİ ÇALIŞMALARI

DR. GÜLTEKİN GÜNAY
HALUK ŞİPAHI

D.S.İ. Genel Müdürlüğü, Ankara

Karst Hidrojeolojisi, suda eriyebilen genellikle kireçtaşı ve dolomit gibi karbonatlı kayalar ile alçıtaşı ve tuz gibi kayaların tamamını veya bir kısmını içeren alanlarda veya bölgelerde, bu oluşukların içinde veya üzerinde olan hidrolojik olayları inceleyen, araştıran ve geliştirme yöntemlerini irdeleyen bir hidroloji dalıdır.

Ülkemizde karst hidrojeolojisi çalışmaları DSİ, EİE, MTA, İller Bankası ve Topraksu gibi kuruluşlarca, karst ve termal kaynakların geliştirilmesi, karst alanlarında Gölet ve Baraj yeri incelemeleri, göl ve rezervuarlardan olan kaçakların araştırılması gibi çalışmalarda kısmen uygulanmaktadır.

Karst hidrojeolojisi konusunda planlı ve programlı bir çalışma 1976 yılında DSİ Genel Müdürlüğü ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) kuruluşu işbirliği ile "DSİ'nin Yeraltısuyu İnceleme Yeteneğinin Güçlendirilmesi - TUR/77/015" projesi çerçevesinde başlatılmıştır.

DSİ - UNDP Projesinin uzun vadede gelişmeye yönelik amaçları şunlardır:

- Özellikle karst hidrojeolojisindeki sorunlar ile deniz kıyısında bulunan yeraltısuyu ve denizaltı kaynakları araştırması konularına eğilinerek, DSİ'yi yeraltısuyu incelemesi alanında güçlendirmek,
- Ülke halkının birçok alanlarda daha iyi yararlanabilmesi için, yeraltısuyunun daha etkili incelenmesi, geliştirilmesi ve işletilmesini sağlamak,
- Uzun süreli kalkınma planı için daha sağlam bir temel kurmak,
- Akiferlerin modern yöntemlerle değerlendirilmesi ve modern cihazlarla çalışılması konusunda DSİ personelinin genel bilgisini arttırmak.

Projenin kısa süre içinde hedef aldığı amaçlar ise şunlardır:

- Antalya - Manavgat - Beyşehir Gölü - Eğridir Gölü arasındaki alanda yapılacak bölgesel karst hidrojeolojisi incelemesi için teknik önderlik ve danışmanlık sağlamak,
- Su kaynaklarının kullanılması amacıyla bölgesel su stratejisinin uygun ve elverişli olarak planlamasının yapılması için gerekli olan hidrojeolojik temelin sağlanmasına çalışmak,
- Su kaynaklarının havzadan havzaya geçiş olasılıklarını araştırmak,
- Beyşehir ve Eğridir gölleri su dengelerinin daha incelikli bir değerlendirmesini yapmak için yeni hidrojeolojik ve hidrojeolojik bilgi sağlamak,
- Antalya ile Mersin arasındaki kıyı şeridinde yer alan denizaltı karst kaynaklarının incelenmesine önem vererek karstik yeraltısuyu incelemelerinde teknik önderlik ve danışmanlık sağlamaktır.

Proje için Devletin yatırımları; personel sağlanması, eğitim, cihaz ve malzeme sağlanması, inşaat masrafları ve bunlar dışında kalan çeşitli giderlerin karşılanmasını kapsar. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programının proje için yatırımları ise; uzman sağlanması, eğitim ve burs olanaklarının sağlanması, cihaz - malzeme sağlanması ve bunlar dışında kalan çeşitli giderlerin karşılanmasını kapsamaktadır.

EVAPORİT VE YAPRAKSI ALG RESİFLERİNDE PETROL ARANMASINA BİR ÖRNEK: KUZEYBATI COLORADO (A.B.D.) DA MİNTURN FORMASYONUNUN STRATİGRAFİSİ

OĞUZ İRTEM, *M.S.B. Nato Enf. D., Ankara*

Kuzeybatı Colorado'da Eagle havzasında yüzeyde ve yeraltı verilerinde incelenmiş olan Minturn Formasyonu 450 ile 6000 metre kalınlıkta olup konglomera, kumtaşı, silttaşı, kireçtaşı, dolomit ve evaporit seviyeleri içerir. Yersel olarak kireçtaşları ve dolomitler içinde yapraksı alg resifleri oluşmuştur.

Pennsylvanian sırasında Kuzeybatı Colorado'da Front Range ve Uncompahgre yükselimleri çökmekte olan Eagle havzasında kırıntılı çökellerin toplanmasını sonuçlamıştır. Bu çöken havza batıdan gelen transgressif bir denizin etkisi altında kalmış, havzanın batısında denizel şelf kireçtaşları çöklerken güney ve doğusundaki yükselimlerin eteklerinde ise flüvyal ve delta çökelleri depolanmıştır. Blok faylanma ile de kontrol edilen yükselme ve çökme işlemleri sonucu Eagle havzasının kenarlarında, denizel çökeller ile flüvyal çökellerin geçiş gösterdiği yerlerde yapraksı alg resifleri oluşmuştur. Batıdaki geniş şelf alanı ve oluşan yapraksı alg resifleri, Utah'da bulunan Cordilleran Okyanusu ile hızla çöken Eagle havzası arasındaki serbest deniz suyu dolaşımını önlemiştir. Bu nedenle derinleşen Eagle havzasının orta kısımları normal deniz koşullarından uzak kalmış ve buralarda kalın evaporit çökelleri meydana gelmiştir. Meeker dolaylarında yersel olarak gelişen bir yükselim çökme koşullarını etkileyerek kuzeybatı yönlü bir şerit boyunca

kalın şelf kireçtaşları ve yapraksı alg resiflerinin oluşmasını sonuçlamıştır. Bu yöredeki alg resifleri sonradan dolomitize olarak %15'e kadar bir porozite gelişimi göstermişlerdir. Bu resiflerden alınan karotlarda petrol izlerine rastlanmıştır.

Eagle havzasındaki evaporitlerle laminalı bir şekilde görülen siyah şeyler iyi bir petrol ana kayası oluşturabilirler. Bugüne dek Kuzeybatı Colorado'da yapraksı alg resiflerinden petrol üretimi olmaması belki de yeterli sayıda sondaj ve yeraltı verilerinin bulunmayışındandır. Gelecekte özellikle Meeker dolayları potansiyel bir alan olarak gösterilebilir.

EMET BORAT YATAKLARININ JEOLojİSİ, MİNERALojİSİ VE JEOKİMYASI

C. HELVACI

E.Ü. Fen Fak., Yerbilimleri Bölümü, Bornava-İzmir

Emet borat yatakları Oligosen Ortası ve daha yaşlı olup, önceki çalışmalarda ileri sürülen görüşlerin aksine, çeşitli bor ve bor olmayan minerallerden oluşur. Bu yataklar, kurak veya yarı kurak iklim koşullarında, sıcak su kaynakları ve/veya yüzey sularıyla beslenen, volkanik ve sismik bakımdan aktif sahalarda gelişmiş ayırık veya birbirleriyle bağlantılı olabilen playa göllerindeki çamurların içinde oluşmuşlardır.

Bor mineralleri jeokimyasal bakımdan iki farklı havzada çökelmiştir; kireçtaşı, marn, volkanik tüf ve killere arakatlıdır. Boratların mineralojik ve jeokimyasal özellikleri, zaman zaman her iki havzadaki yeraltı suyu ve yüzey sularının kimyasal bileşimlerinin değiştiğini göstermiştir. Temeli oluşturan başkalaşmış kayalar ve yaşlı Tersiyer kireçtaşı biriminin yükselmesi ve aşınmaya uğramasıyla Ca ve Sr elementleri göl sularına karışmıştır.

Borat göllerindeki tortullar, yatay ve düşey fasies değişmelerine bağlı olarak devirsellik gösterirler. Her iki havzadaki kırıntılı tortullar benzerdir; fakat kuzey havzada daha kalındır. Toplam Tersiyer tortullarının kalınlığı 750 m'yi geçer. Borat düzeyinin kalınlığı 0 ile 100 m arasında değişir; en yüksek kalınlığa kuzey yataklarında erişir.

Oligosen Ortası tortul birimlerin, borat düzeyi dahil, aşırı faylanmış olduğu saptanmıştır. Emet Çayı'nın batı kısmında, güncel olarak da traverten ve kükürt çökeltin sıcak su kaynakları yaygın olarak bulunur.

Borat düzeyinde, kolemanit değişik şekillerde egemen bileşen olarak yer alır. Diğer boratlar meyerhofferit, üleksit, tünelit, terujit, kahnit, hidroborasit ve viçit veya p-viçiti kapsar. Kahnit, ilk olarak tortul borat yatağında saptanmıştır. Kalsit, jips, sölestin, elementer kükürt, realgar ve orpiment borat olmayan ana minerallerdir. Montmorillonit ve illit tanımlanan killerdir.

Oligosen Ortası gösel tortularla yakından ilgili olan volkanik kayalar riyolitten bazalta kadar değişir; sodyuma göre potasyumca daha zengindirler. Emet borat düzeyinde tüfler ile killer arasında tam bir geçiş yer alır. Bu durum bunların jeokimyasında da yansır. Bütün tüfler, killer ve kireçtaşları bağıl olarak yüksek B, As, S ve Sr konsantrasyonları ve yüksek $Fe_2O_3:FeO$ oran ile simgelenirler. Yüksek $Fe_2O_3:FeO$ oranı tortullaşmanın kuvvetli yükseltgenme ve besleyici kayaların yavaş ayrışma koşullarını yansıtır.

Diğer borat yataklarıyla karşılaştırıldığında, Emet borat yatakları yüksek Ca-borat (kolemanit), çok az Na, Cl bakımından fakir ve bağıl olarak yüksek Mg, Sr, As ve S konsantrasyonları ile belirlenirler. Yüksek $Fe_2O_3:FeO$ oranı, tortullar gibi, boratlarda da çökeltmenin kuvvetli yükseltgenme koşulları altında olduğunu gösterir.

Jeokimyasal araştırmalar, B, As, S için olası kaynakların Tersiyer volkanik kayaları ve onlarla ilişkili sıcak suların olduğunu ortaya koyar. Ca, Mg ve Sr'un ana kaynakları alttaki temel kayaların ve Tersiyer kireçtaşının sıcak sularla soğurulmasına bağlı olabilir.

Kolemanitin türümüne değgin saha çalışmalarında, kolemanitin, gömülmeyi izleyerek, üleksitin ornatılması veya inyoitin su kaybetmesi sonucu oluştuğunu gösterecek veriler saptanamamıştır. İlk kolemanit yumruları, olasılıkla tortul/su arayüzeyinin altında, pekleşmemiş tortulların içinde, tortullaşmayla yaşıt olarak doğrudan doğruya çözeltilerden oluşmuştur. Yumrular, tortulların pekleşmesine paralel olarak büyümelerini sürdürmüşlerdir. Olasılıkla, göller kısmen veya tamamen kuruyuncaya dek, çözeltiler borat çökeltmesi için gerekli düzeyde konsantrasyona ulaşamamışlardır.

Kolemanitin daha sonraki oluşumları, boşluklarda, damarlarda ve kolemanit yumrularının kenarlarında lifimsi şekilde gözlenir. Diğer diyajenetik değişmeler hidroborasit, kalsit, kahnit ve bir tür viçit minerallerinin yersel olarak kolemanitin yerini almaları yönünde olmuştur. Kolemanit ayrıştığında olağan olarak tümüyle kalsit tarafından ornatılır. Realgar, sölestin ve kükürtün boratların oluşumu sırasında ve daha sonra çökeldikleri gözlenir.

Emet bölgesindeki bilinen yataklar nicelik bakımından yeterince çok üzerinde olup, nitelik sorunu kesinliğe kavuşmuş değildir. Hem sülfid, hem de borat fazlarındaki arsen varlığı, cevher hazırlama sırasında sorunlar yaratabilir. Herşeye rağmen, Emet boratları yüksek tenörlü kolemanit yatakları olup uzun yıllar dünya gereksiniminin büyük bir bölümünü karşılayacak durumdadır.

GELİBOLU YARIMADASI ÜST MİYOSEN/PLİYÖSEN BİRİMLERİNİN ÇÖKEL ORTAMLARI VE PALEOCOĞRAFYASI

**MUSTAFA KARABIYIKOĞLU
ÖZCAN AKSOY**

M.T.A. Enstitüsü Jeoloji Dairesi

Kilitbahir ve Eceabat (Gelibolu Yarımadası) yakın çevresindeki Üst Miyozen/Pliyozen yaşlı birimlerin sedimentolojik ve paleontolojik karakterleri ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Özellikle sedimanter yapı, tane boyu dağılımı ve eski akıntı yönleri ile bunların düşey istif ve yanal gelişimde gösterdikleri değişimler ışığında fasiyes ilişkileri ortaya konmuş ve çökel ortamları saptanarak paleocoğrafyası üzerine yorum yapılmıştır.

Bildiri Mustafa Karabıyıkoglu tarafından sunulacaktır.