



Orhaniye Bölgesi (Ankara kuzeyi) Üst Kretase-Eosen istifinin kil stratigrafisi: Eski ortamsal ve iklimsel koşullara ilişkin bazı ipuçları

Clay stratigraphy of the Upper Cretaceous-Eocene sediments in the Orhaniye Region (Northern Ankara): Some implications topaleoenvironmental andpaleoclimatic conditions

Faruk OCAKOĞLU MTA Genel Müdürlüğü, 06520, Ankara

Öz

Ankara'nın 25 km kadar KB'sında yeralan Orhaniye yöresinde yüzeyleyen Üst Kretase-Alt Tersiyer istifindeki Mİ mineralleri belirlenmiş, bunların yanal ve düşey dağılımlarını denetleyen etmenler tartışılmıştır.

İncelenen istifin en alt bölümünü oluşturan Üst Kretase fliš istifi, detritik kökenli illit, smektit ve klorit yanında, olasılıkla Mg^{+2} ca zengin diyajenetik sıvıların smektit agradasyonu ile oluşan korenziti içerir. Üste doğru ortaya çıkan kaba taneli Üst Kretase fan delta çökelleri ile Paleosen yakınsak alüvyal yelpaze çökelleri tipik olarak kaolinit ve illiten oluşan bir kil minerali birliğine sahiptirler. Yerel kaynak alanların bileşimine göre bu birliğe detritik kökenli kloritin de katıldığı gözlenmiştir. Daha üste doğru geçilen Paleosen yaşlı gölsel çökeller ve bunlarla yanal geçişli akarsu tortulları baskın olarak smektiti, bolluğu yer yer % 50'ye ulaşan illiti ve az miktarda zeolit minerallerini (analsim ve klinoptilolit) içermektedir. İncelenen istifin en üst kesimini oluşturan Eosen yaşlı sığ denizel kireçtaşı-marn ardalanmasının kil minerali birliği, büyük ölçüde smektit ile az oranda (%5) olasılıkla detritik kökenli illiten oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kil stratigrafisi, Paleo-iklimsel koşullar, Üst Kretase-Alt Tersiyer istifi.

Abstract

Clay minerals of Upper Cretaceous-Lower Tertiary sediments were determined and the factors governing their vertical and lateral distributions were discussed in the Orhaniye region, 25 km NW of Ankara.

Examinations uncovered the close relationship between the clay stratigraphy and the depositional environments in the basin. Upper Cretaceous flysch sequence, which also constitutes the lowermost part of the studied section, consists of detrital Mite, smectite, chlorite, as well as corrensite occurred perhaps due to aggradation of smectites by means of Mg^{+2} rich solutions during diagenesis.

Upper Cretaceous fan delta deposits and Paleocene proximal alluvial fan fades, appeared upwards, typically include a clay mineral association consisting of kaolinite and Mite. Chlorite of detrital origin may well be joint in the association due to distinct local sources. More upward, in the lacustrine fines and their lateral fluvial correlatives, dominant smectite, Mite as abundant as 50% and some zeolite minerals of trace amount were detected. The uppermost part of the studied sediments, Eocene-aged shallow marine limestone-marl alternation includes mostly smectite and small amounts (5%) of detrital Mite.

Key words: Clay stratigraphy, Paleoclimatic conditions, Upper Cretaceous-Lower Tertiary sediments.

GİRİŞ

Kil mineralleri, değişik türden sedimanter istiflerin miktarca önemli bileşenlerinden birini oluştururlar. Yaşlı kayalardan erozyonla doğrudan çökel havzalarına aktarılabilirler gibi, kaynak alandaki ya da havza kenarlarındaki toprak profillerinde degradasyonla oluşarak buradan havzaya taşınmaları veya doğrudan havzada çökme sonrasında/diyajenez sürecinde oluşmaları mümkündür.

Karmaşık kimyasal yapıları ve kil aileleri arasında

sıkça rastlanan geçişlere karşın, özellikle iklimsel koşullardan ve çökme ortamının fizikokimyasal özelliklerinden kolayca etkilenecek oluşup/dönüşebilmeleri nedeniyle kil mineralleri stratigrafik çalışmaların önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Özellikle makroskopik/mikroskopik incelemelerle kaynak alanın tahmin edilemediği ince taneli istiflerde, kil mineralleri, ucuz ve hızlı bir araç olarak stratigrafik çalışmalara katkıda bulunmaktadır. Güncel sedimanlar içinde bulunan kil minerallerinin iklim kuşaklarına göre anlamlı ve tutarlı yayılımı paleotektonik çalışmalar açısından ümit vericidir

(Windon, 1976; Zimmerman, 1977). Bu çerçevede yaşlı istiflerden elde edilen kil stratigrafilerinin iklim, tektonik etkinlik ve ortamın fizikokimyası bağlamında başarılı paleoortamsal değerlendirme örnekleri bulunmaktadır (Bayhan ve Ataman, 1982; Robert, 1987).

Bu çalışmada Orhaniye yöresindeki Üst Kretase-Eosen sedimanter kaydıdan elde edilen kil stratigrafisinin anlamı tartışılmıştır (Şekil 1). Genel olarak kil stratigrafisinin eski çökeltme ortamlarına oldukça paralellik gösterdiği gözlenmiştir, bu paralellikten sapan noktaların, çökeltme ortamının iç dinamiği, iklim ve kaynak alan bileşimindeki değişimlerle açıklanabileceği anlaşılmıştır.

İNCELEME ALANINDAKİ TORTUL İSTİFLER

Orhaniye bölgesi, Geç Kretase öncesi bir temel üzerine oturan Kampaniyen-Pliyosen aralığında çökelmiş, yer yer uyumsuzlukları içeren 1800 m kalınlığında sedimanı içerir. Bölgedeki sedimanter istifin temelini, Triyas yaşlı epimetamorfik kayalar, bunları açıl uyumsuz olarak üzerleyen Jura yaşlı karbonat kayaları ve yöreye Kampaniyen öncesi yerleşmiş ofiyolitli melanj oluşturur (Şekil 2). Bu temel kayaları Ankara'nın güneyi ve doğusunda da geniş yayılım gösterirler (Şekil 1).

İncelenen istifin en yaşlı kayalarını, Kampaniyen-Mestrihtiyen'de, ofiyolitli melanjın bölgeye yerleşiminin henüz tamamlandığı bir derin deniz ortamında çökelmiş bir fliš istif oluşturur. Alt düzeyleri olistostromal özellik gösteren bu istif, üstte doğru az miktarda çakıtaşı aratabakaları içeren bir çamurtaşı-kumtaşı ardalanmasına, daha üstte doğru ise kaba kırıntılı bol miktarda içeren fan delta çökellerine geçiş gösterir. Birimin en üst denizel düzeyleri nannoplankton verilerine göre Geç Mestrihtiyen yaşındadır (Sağular, 1986). İstifin değişik düzeylerinde, yerleşimi olasılıkla Paleosen'in hemen öncesinde gerçekleşmiş 100'lerce metre boyutunda asidik bileşimli subvolkanik sil ve dayklar ile lahar seviyeleri gözlenir.

Paleosen çökelleri genellikle küçük bir açıl uyumsuzlukla Üst Kretase flišini üzerler. Fliš üzerindeki kazınma (uyumsuzluk yüzeyi), alanın orta ve doğu kesimlerinde neredeyse temel kayalarına kadar ulaşır. Ayrıntılı ortamsal çözümlemeleri başka yerde verilmiş olan Paleosen yaşlı bu istif (Kazancı ve Gökten, 1988; Ocakoğlu, 1991), ortamsal açıdan alttan üste, yakınsak Örgülü akarsu çökellerinden gölsel çökellere dereceli geçiş gösterir. Yanal yönde ise yakınsak örgülü akarsu ile iraksak akarsu ve gölsel çökellerin karmaşık yan geçişleri bulunur (Şekil 3). Paleokıntı verileri bu sistemin güney-güneydoğu'da yer alan yakın bir kaynaktan bes-

lendiğine işaret etmektedir (Ocakoğlu, 1991).

Eosen istifi, denizel fosilleri bolca içeren kireçtaşı ve marn ardalanmasından oluşur. Alanın güneydoğusu ile doğusunda birimin doğrudan Kretase fliši üzerine uyumsuz olarak geldiği gözlenir (Şekil 2). Güneye doğru ortaya çıkan bu aşma, Paleosen'de güney alanlarda saptanan yüksek alanların varlığının Eosen'de de sürdürdüğüne işaret etmektedir.

Akarsu-göl çökellerinden oluşan Oligosen-Miyosen istifi (alt kesimleri olasılıkla Üst Eosen'i de içermektedir) uyumlu olarak sığ denizel Lütésiyan istifi üzerler. Olasılıkla Miyosen sonunda ortaya çıkan güçlü bir sıkışma rejimi, bölgesel ölçekli uyumsuzluk yüzeylerini oluşturmuş: Pliyosen yaşlı çakıllı kumlu depolar özellikle inceleme alanının kuzeybatı kesiminde uyumsuz olarak yaşlı kayaları örtmüştür.

KİL STRATİGRAFİSİ

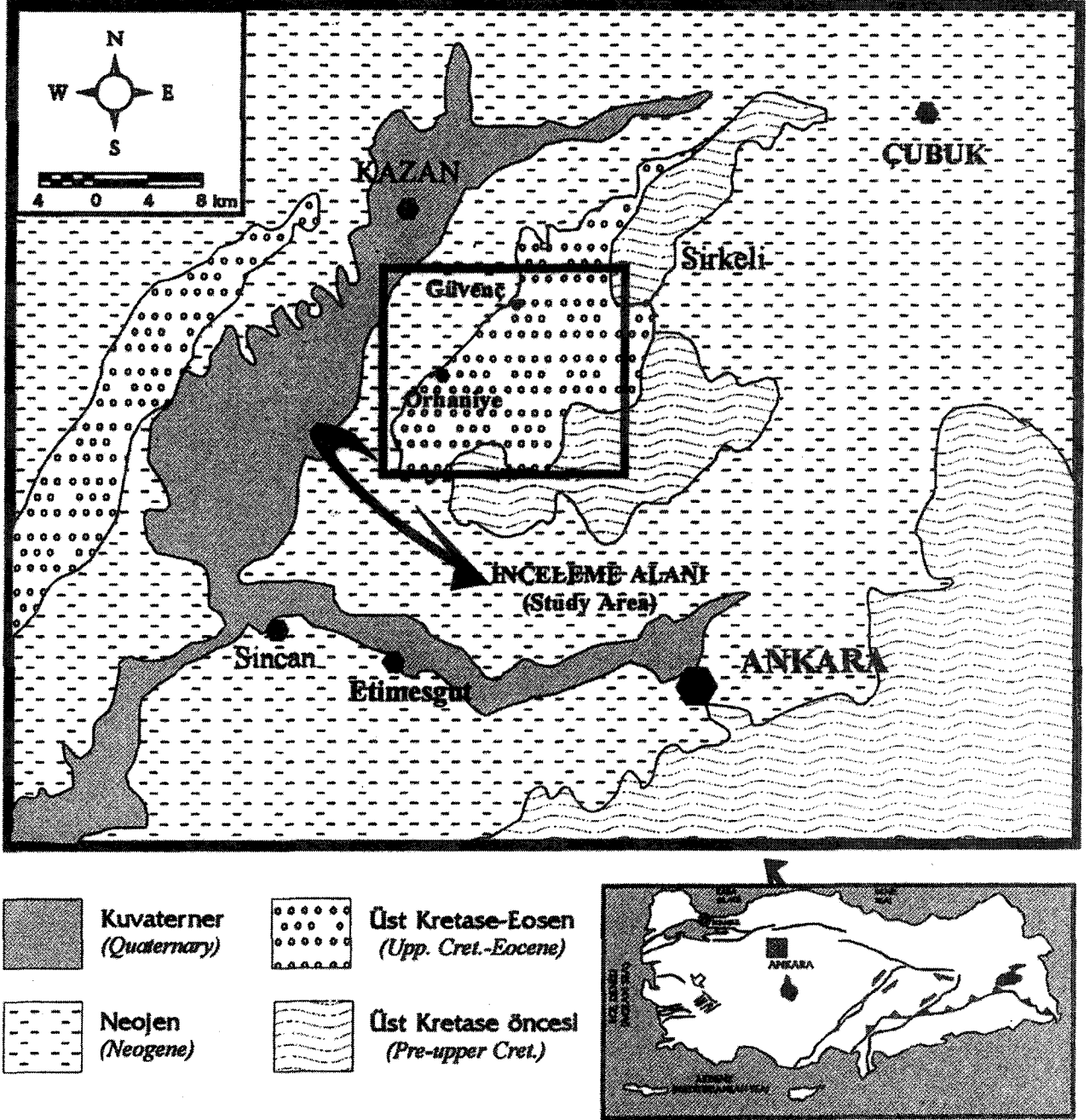
Çökeltme ortamları yukarıda kısaca özetlenen birimlerden Üst Kretase fliši ve fan delta çökelleri, Paleosen karasal/gölsel tortulları ile Eosen sığ deniz çökellerinin ayrıntılı kil stratigrafileri belirlenmiştir. Kesitler boyunca çökeltme ortamlarının değişimi ve kil türlerinin belirlenmesi için alınan örneklerin yerleri Şekil 3'te gösterilmiştir.

İnceleme alanında kalınlığı yer yer 900 m'ye ulaşan Üst Kretase flišinin en üst 100 m'lik bölümü 8 düzeyden örneklenmiştir (Şekil 3, Orhaniye kesiti). Ayrıca, Gökdere ve Lülük tepe kesitlerinin tabanından da fliše ait 2 örnek alınmıştır. Karmaşık ortamsal/litolojik yan geçiş ilişkilerinin gözlemlendiği Paleosen istifi 5 kesit boyunca yoğun olarak örneklenmiştir. Tekdüze bir litolojik ardalanmanın gözlemlendiği Eosen istifi Orhaniye kesitinin en üst düzeyleri boyunca 8 örnek ile temsil edilmiştir. Ayrıca Güvenç ve Gökdere kesitlerinde, Eosen istifinin en alt düzeylerinden birer örnek alınmıştır.

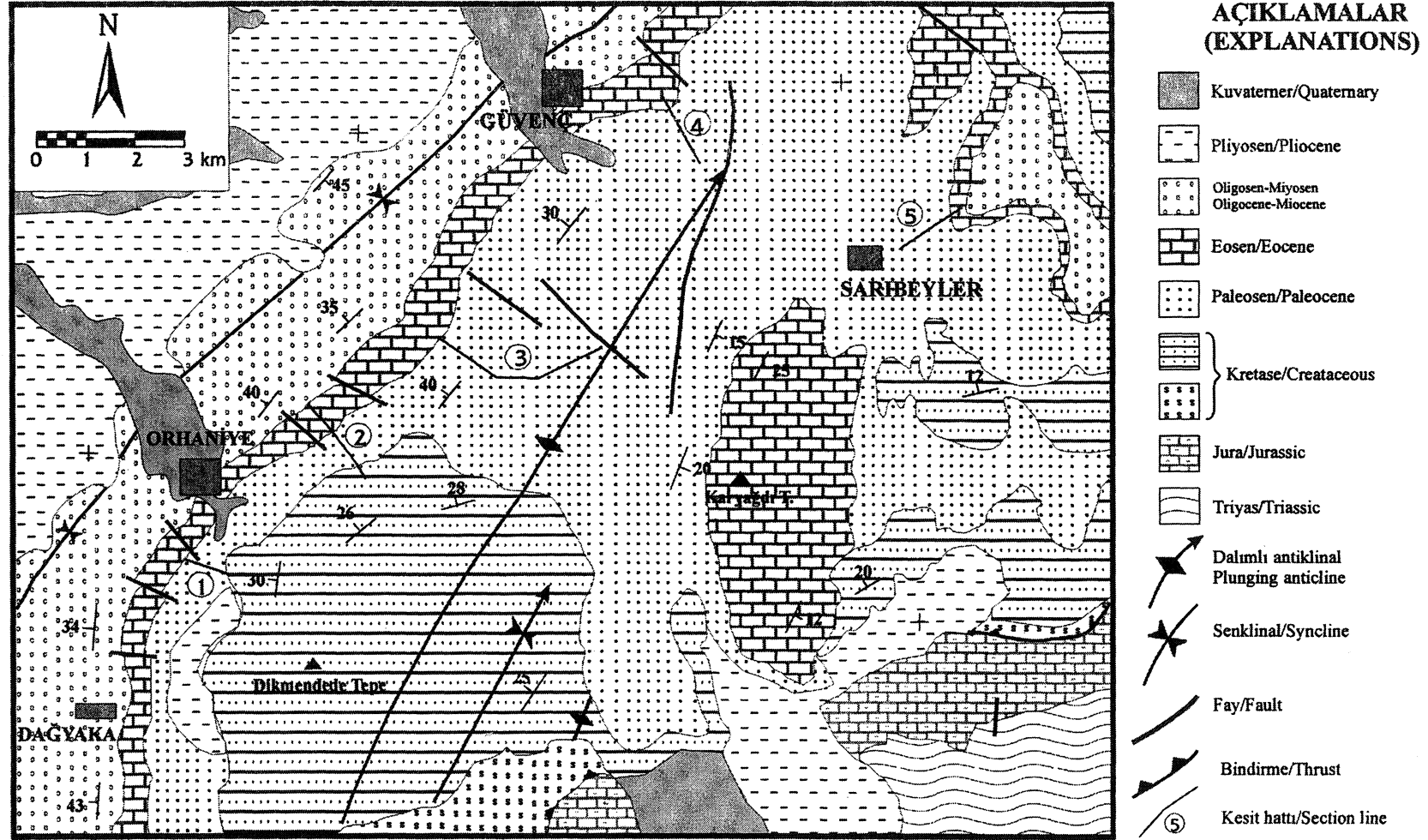
Yöntem

Toplanan örnekler, sertliklerine göre diskli öğütücünden geçirilerek dağıtılmış, ardından karbonat ve sülfat bağlayıcının uzaklaştırılması için % 10'lük HCl asit ile muamele edilmiştir (yöntemin ayrıntısı Gündoğdu ve Yılmaz (1984) ve Gündoğdu (1982)'de verilmiştir). Örnek doğal çökmeye bırakılmadan önce killerin flokülasyonunu önlemek amacıyla saf su ile yıkanarak yüksek hızlı bir santrifüjlemeden geçirilmiştir. Ardından, doğal çökmeye bırakılan malzemeden, Stokes yasasına göre 2 mikrondan küçük partiküller sifonlanarak ayrılmış, yüksek hızlı santrifüjleme ile çöktürülerek difraktometre öl-

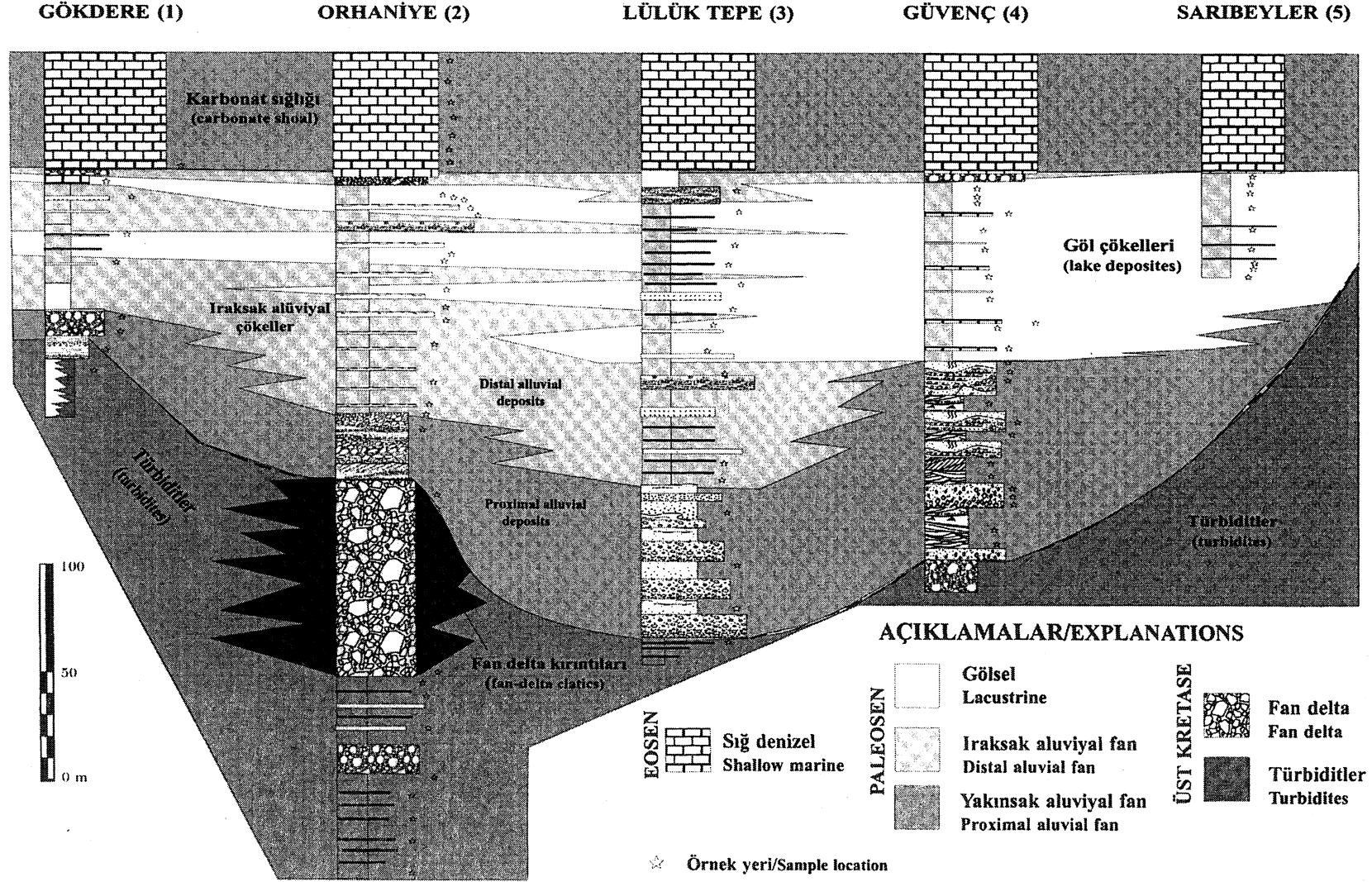
ORHANIYE BÖLGESİ (ANKARA KUZEYİ) STRATİGRAFİSİ



Şekil 1. İnceleme alanı ve çevresinin basitleştirilmiş jeoloji haritası (1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasından alınmıştır).
Figure 1. Simplified geological map of the study area and its vicinity (after Geological Map of Turkey of 1/500 000 scale).



Şekil 2. İnceleme alanının basitleştirilmiş jeoloji haritası.
Figure 2. Simplified geological map of the study area.



Şekil 3. KD-GB doğrultulu havza kesitinde çökeltme ortamlarının dikey dağılımı.
Figure 3. Distribution of depositional environments through a NE-SW basin section.

çümüne hazır hale getirilmiştir. Difraktometre ölçümleri, aşağıda özellikleri verilen Philips marka difraktometre ile, her örnek için, normal, etilen glikollü ve ısıtılmış olarak üç kez yapılmıştır.

Tüp	: Bakır
Filtre	: Nikel
Akım ve Gerilim	: 18 mA, 40 KV
Duyarlılık	: 4.10^2 cps/sn
Kağıt Hızı	: 2.5 cm/dk
Goniometre Hızı	: 2 °/dk

Her örnekte, kil minerallerinin bollukları, glikollenmiş örneklerin difraktogramları üzerinde yan kantitatif olarak, ilgili minerallerin 001 pik yüksekliklerinin oranlanmasıyla belirlenmiştir.

Bulgular

Üst Kretase fliši illit, klorit, smektit ve yer yer korenzitten oluşan bir kil minerali birliği ile temsil olunmuştur. Orhaniye kesitinin tabanını oluşturan 100 m'lik bölümde illit ve klorit % 20-30, smektit+korenzite ise % 40-50 oranındadır. Kesitin üst kesimlerine doğru korenzitin (düzenli klorit-smektit interstratifikasyonu) smektit aleyhine yeniden ortaya çıktığı gözlenmiştir (Şekil 4). Birim içindeki smektitler saponitik (Mg-smektit) karakterde, illitler yüksek kristaliniteye ($L=3-4$) sahiptir. Diğer yandan, Lülük Tepe ve Gökdere kesitlerinin tabanlarından alınan bu birime ait birer örnek, üstte özetlenen ana kesittekiyle hemen hemen aynı oranlarda illit, klorit ve smektit içermektedir.

Üst Kretase fan delta çökelleri, kaolinit (% 50-70) ve illitten (% 20-30) oluşan bir kil minerali birliğini içerir. İstifin alt kesimlerinde az miktarda smektit (en çok % 20-30) de birliğe katılır (Şekil 4). İllitlerin kristalinite indeksleri türbiditik kesimdekilere benzer şekilde 3-4 arasında yer alır.

Paleosen yaşlı karasal-gölsel çökeller, yanal ve düşey yönde farklı kil minerali birliklerinden oluşmuştur (Şekil 4). Bu çökellerin en yaşlı kesimini oluşturan Lülük Tepe civarındaki kırmızı kırıntılar (0-80 m) içinde kil minerali olarak illit, smektit ve klorit bulunur. Bu bileşimin Üst Kretase flišininkine oldukça paralel olması dikkat çekicidir. İstifin KD'ye doğru geçiş gösterdiği çakıllı-kumlu pakette ise kloritin tamamen kaybolduğu, yerine baskın olarak kaolinitin ortaya çıktığı gözlenmektedir. Yeşil renkli killerden ibaret yalnız bir düzeyde % 40 oranında smektitin ortaya çıktığı gözlenmiştir. Paketin üst düzeylerinin B-GB'ya doğru geçiş gösterdiği genel olarak kaba tanelilerden oluşan çökellerin kil

minerali birliği de Güvenç kesitine benzer olarak kaolinit ve illitten ibarettir. Bu kesimdeki bir düzeyde (Orhaniye kesitinde yakınsak alüviyal yelpaze tortullarının en üst düzeyi; Şekil 3) kaolinitin kayaçtaki tek kil minerali olduğunu göstermiştir. Aynı örnek üzerindeki ince kesit gözlemleri, kahverengi bir demiroksitli kil bağlayıcı içinde, yalnızca kuvarsit ve monokuvarların bulunduğunu, bunlardan bazılarının kenarlarından itibaren çözünmeye uğradığını ortaya koymuştur.

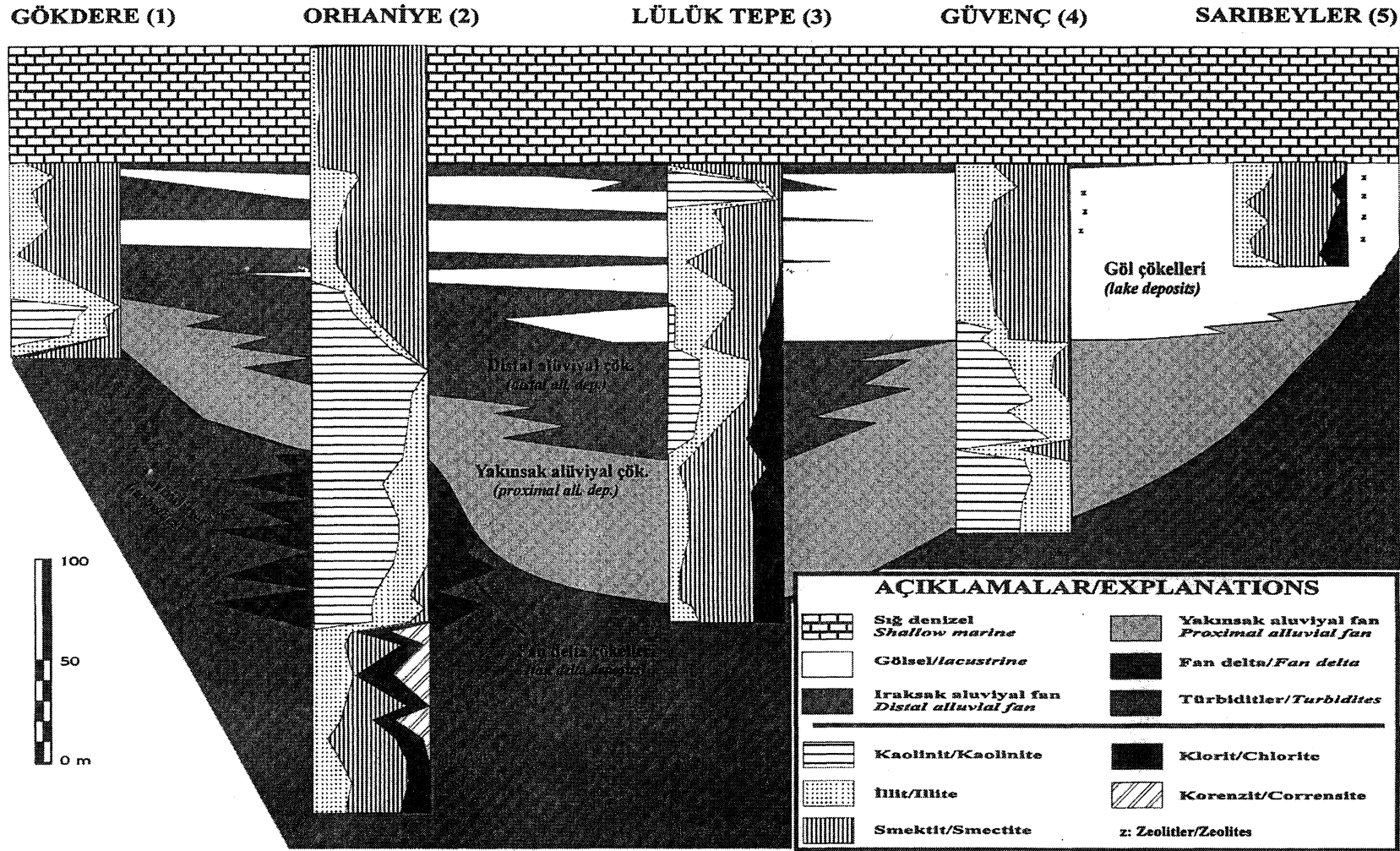
Paleosen yaşlı çökellerin üst bölümü alanın çoğu yerinde, genel olarak ince taneli fasiyelerle karbonat kayalarından oluşur. Bu bölüm, baskın olarak simektit (yer yer % 75) ile daha az olarak illitten oluşan bir kil minerali birliğine sahiptir. Güvenç ve Sarıbeyler kesitlerinde pek çok düzeyde analsimoidler de (analsim ve klinopitilolit) kil minerali birliğine katılır. Ek olarak, inceleme alanı ortasındaki Lülük Tepe kesitinin en üst seviyelerinde yer yer % 90 bolluğa ulaşan kaolinit gözlenmiştir. Alanın KD'sunda yer alan Sarıbeyler kesitinde aynı stratigrafik kayıt az çok sabit oranlarda smektit ve illitle birlikte % 20 dolayında kloriti içermektedir.

Eosen yaşlı sığ denizel kireçtaşları, yalnızca smektit ve illiti sırasıyla % 95 ve % 5 oranlarında içerirler. Bu kil minerallerinin bollukları dikey yönde bütün kesit boyunca sabit kalmıştır. İnce kesit gözlemleri, kireçtaşı içinde yer alan az miktardaki terrijenik ince kum boyu malzemenin muskovit ve muskovitli şistlerden oluştuğunu göstermektedir. Ek olarak gözenekler içinde gelişmiş mikrokristalin kuvars (çört) yumrularının yaygın olduğu izlenmiştir.

TARTIŞMA

Bu bölümde inceleme alanında gözlenen bazı kil minerallerinin kökenleri ile bunların dağılımını belirleyen olası etmenler tartışılacaktır.

İllit, türbiditlerden karasala kadar değişen geniş bir ortamsal yelpazede çökelmiş olan Üst Kretase-Eosen istifinden alınan her örnekte gözlenen detritik kökenli bir kil mineralidir. İnce kesit gözlemleri muskovitler ile muskovit şistlerin istifteki kumtaşlarının yaygın bileşenlerinden olduğunu ortaya koymaktadır. Kristalinite indeksleri, incelenen illitlerin genellikle anşizon-epizone gömülme kuşağına ait olduklarını göstermektedir (Ocakoğlu, 1991). Ek olarak, illit kristalinite indeksinin genel bir eğilim olarak türbidit istifinden (Üst Kretase) karasal Paleosen istifinin üst kesimlerine doğru giderek azalması, daha uzak mesafelere taşınma ve/veya daha uzun yüzeylenmenin dolaylı kanıtı olarak değerlendirilebilir. Ankara civarında Üst Kretase-Tersiyeer havzala-



Şekil 4. Orhaniye bölgesinde KD-GB doğrultulu kesit boyunca kil minerallerinin düşey dağılımı.
Figure 4. Vertical clay minerals distributions through a NE-SW section in the Orhaniye region.

rının temel kayaçlarından biri olan Triyas yaşlı epimetamorfik Dikmen Grovıkları inceleme alanında gözlenen iliklerin asıl kaynağı olmalıdır. Bayhan ve Ataman (1982)'in verilerine göre illit; Haymana, Tuz Gölü ve Çankırı Havzaları'nın da sürekli kil bileşenlerinden birini oluşturmaktadır.

Klorit, inceleme alanında gözlenen detritik kökenli bir diğer kil mineralidir ve illit ile birlikte kaynak bölgedeki zayıf bozunma şiddetinin varlığına işaret eder. Mestrihtiyen yaşlı fliš sedimanlarında hep bulunan kloritlerin üste doğru ortaya çıkan fan delta çökellerinde, karasal sedimanlarda (alanın orta kesimindeki Lülük Tepe kesiti dışında) ve sığ denizel kireçtaşlarında gözükmemesi dikkat çekicidir. Bu durum, kanımızca, Mestrihtiyen sonlarında istifin sıkışmasıyla birlikte kloritlerin alterasyonuna (çökmesine) yol açan topoğrafik ve iklimsel koşulların kurulduğuna ve bunun Eosen sonuna kadar sürdüğüne işaret etmektedir. Kloritlerin çökmesine yolaçan bu koşullar giderek düzleşen topografya ve/veya kloritlerin hidrolizine yol açacak daha ılıman ve nemli bir iklim olabilir (Singer, 1984). İlıman iklim kuşaklarında hidrolizin yaygın bir süreç olduğu, sonuçta, ileri aşamada, kloritlerden itibaren degrade smektitlerin oluşabileceği Chamley (1989) tarafından ileri sürülmüştür. Gerçekten, kloritin gözlenmediği Paleosen-Eosen istifinde smektitin Kretase istifine göre oransal bolluğu Chamley (1989)'in ileri sürdüğü türden bir degradasyonun varlığının kanıtı olabilir.

Diğer yandan, Lülük Tepe civarındaki karasal Paleosen istifinin büyük bölümünde, bolluğu yukarı doğru giderek azalan kloritlerin varlığı paleotopoğrafyaya ilişkin zengin ipuçları vermektedir. Kanımızca, bu kesimdeki kloritler, tamamen Üst Kretase fliši kloritlerinin yeniden çevrimlenmesinden gelmektedir. Ofiyolitik kayaçlarla ilgili kloritler paleotopoğrafik/paleoiklimsel koşullar yüzünden (genellikle hidroliz sürecinde) çökerken veya smektite dönüşürken, bu kloritlerin çökmeden Paleosen tortullarına katılması; 1- Kaynak alan olan fliš çökellerinin oldukça yakınlarda yer aldığı 2- Fliši kazıyan drenaj alanının yalnızca inceleme alanı ortasında Lülük Tepe civarına açıldığını 3- Fliši yalayan drenaj alanının, akarsuların geriye aşındırması sonucu giderek temel kayaçlarına doğru kaydığını ve böylece taşınma mesafesinin arttığını göstermektedir. Bu sonucu ara sonuç, stratigrafik olarak yukarı doğru iliklerin daha açık hale gelme eğilimine uymaktadır.

Kaolinit, fan delta çökelleriyle yakınsak alüvyal çökellerde yaygın olarak gözlenen bir neoforme kil mineralidir. Smektit ile ters orantılı bir bolluk dağılımına sahiptir. Paleosen istifinin alkalın koşulları yansıtan görsel

çökelleri ve bunlarla yanal geçişli iraksak akarsu tortullarında kaolinitin bulunmaması, oluşum için iyi yıkanmanın gerekliliğine ve oluşumun çökel sırasında/sonrasında gerçekleştiğine işaret etmektedir. Lülük Tepe civarında Paleosen istifinin alt düzeylerinde hiç kaolinitin bulunmaması ayrı bir tartışma konusudur. Daha şaşırtıcı olanı, bu düzeylerin, (eski akarsuların iraksak kesimlerinde) KKD'ya doğru Güvenç kesitinin alt düzeylerindeki bol kaolinit içeren çökellere geçiş göstermesidir. Arazi gözlemleri, kaolinit içermeyen Lülük Tepe çökellerinin çakıllarla başlayan ve yukarı doğru kalıçılı, ince taneli kumtaşı ve silttaşına geçen bir kaç metre kalınlığında akarsu çevrimlerinden oluştuğunu göstermektedir (Ocakoglu, 1991). Kalıçilerin varlığı, ılıman-sıcak ve yarı kurak eski iklimsel koşulların yanı sıra, yeraltı suyu düzeyinin yüksek ve stabil olduğunu göstermektedir. Kalıçilerin hidroliz ve alkalınoliz (bazik koşullar) süreçlerinin bileşik etkisiyle oluştuğu ve Mg'lu kesimlerin oluşumuyla yakından ilgisi ileri sürülmüştür (Chamley, 1989). Ortamın bazik koşullar ve sınırlı yıkanma nedeniyle kaolinitin bu koşullarda oluşmadığı ileri sürülebilir.

Korenzit, düzenli smektit-klorit interstratifyesi, Üst Kretase istifinin fliš bölümünün bir kısmında bulunmuş ve smektit aleyhine ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu durum korenzitin, smektitin ortamdaki Mg'ca zengin çözeltilerle agradasyonu sonucunda oluştuğu şeklinde yorumlanabilir. Bu yol, Dunoyer de Segonzac (1970) ve Desprairies (1977) tarafından korenzit oluşumunun olası mekanizmalarından biri olarak önerilmiştir. Bayhan (1987), Ankara civarındaki Üst Kretase-Tersiyer havzalarında varlığı saptanan korenzitlerin de bu yolla oluştuğunu ileri sürmüştür.

Bu noktada, kloritin çökmesine neden olan Erken Tersiyer koşullarının bölgesel olup olmadığı tartışılmalıdır. Ankara çevresinde Bayhan ve Ataman (1982)'in yaptıkları kil stratigrafisi çalışmaları, inceleme alanından farklı olarak Çankırı, Tuz Gölü ve Haymana Havzalarının Üst Kretase-Alt Tersiyer çökellerinin hidrolize açık kil mineralleri (klorit ve daha az olarak illit) açısından belirgin bir dikey eğilim göstermediğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Orhaniye bölgesi istifine oldukça benzerlik gösteren Haymana Havzası-Polatlı yöresinde Paleosen yaşlı karasal Kartal Formasyonunda sıklıkla orta bollukta taşınmış klorit ve korenzit bulunmaktadır. Benzer şekilde, karbonat kayaçlarından oluşan Eosen yaşlı Çayraz Formasyonu da farklı düzeylerinde taşınmış kloriti ve 14_s-14_c düzensiz interstratifyesini içermektedir. Bu veriler, kil stratigrafisinin genel olarak kaynak bölgenin bileşimi, topoğrafik sarplık ve belki de daha az olarak iklimsel koşullarla belirlendiğine işaret edebilir.

ORHANIYE BÖLGESİ (ANKARA KUZEYİ) STRATİGRAFİSİ

SONUÇLAR

Orhaniye bölgesinde Üst Kretase-Alt Tersiyer birimlerinin kil stratigrafisi belirlenmiş, kil minerallerinin kökeni ve ayrıca dağılımını belirleyen etmenler tartışılmıştır. Çalışmadan elde edilen ana sonuçlar şunlardır:

1. Çökeltme ortamlarıyla kil minerali birlikleri/bollukları arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Örneğin, yakınsak alüviyal çökeller kaolinit ve illitle, gölsel/kıyı düzlüğü çökelleri simektit ve daha az olarak illitle, sığ denizel karbonat kayaları simektit ve çok az miktarda illitle temsil olunmaktadır. Her bir çökeltme ortamına farklı bir kil minerali birliğinin karşılık gelmesi çökeltme ortamlarının farklı fizikokimyasal doğalarına sahip olmalarının bir yansıması olmalıdır.
2. Üst Kretase istifinin fan delta bölümü ile Alt Tersiyer istifinin tamamında, Üst Kretase istifinin fliš bölümünden farklı olarak, uzak kaynak alanlardan gelen kloritlerin bulunmaması (olasılıkla yoğun hidroliz sonucu ortadan kalkması), bu dönem boyunca topografyanın daha düz ve iklimin daha yağışlı ve sıcak olduğuna işaret sayılabilir.
3. Ankara civarındaki farklı Üst Kretase-Alt Tersiyer istiflerinde gözlenen kil stratigrafilerinin hidrolize eğilimli kil minerallerinin (klorit ve illit) dikey dağılımı açısından tutarlılık göstermemesi, kil dağılımının allosiklik bir mekanizmadan (iklim) çok otosiklik mekanizmalarla (topografik engebe, farklı provönans vb.) belirlendiğini düşündürmektedir.

TEŞEKKÜR

Yazar, makalenin son şeklini almasında bilimsel eleştirileriyle katkıda bulunan Prof. Dr. Nizamettin Kazancı (A.Ü.) ve Prof. Dr. Cengiz Yetiş (Ç.Ü.)'e teşekkürü borç bilir.

DEĞİNİLEN BELGELER

Bayhan, E. ve Ataman G., 1982, Ankara virgasyonun Üst Kretase-Alt Tersiyer flišinin sedimantolojik özellikleri ve kil mineralojisi. *Yerbilimleri*, 9,57-72.

Bayhan, E., 1987, Geochemical investigation of clay fraction

of the Upper Cretaceous-Lower Tertiary flysch deposits in the vicinity of Ankara. *Yerbilimleri*, 14,191 -198.

Chamley, H., 1989, *Clay Sedimentology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 623 s.

Desprairies, A., 1977, Etude sédimentologique de formation à caractere flysch et molasse (Macadonie et Epire-Grece). Ph. D. Thèse, Orsay, 295 s.

Dunoyer de Segonzac, G., 1970, The transformation of clay minerals during diagenesis and lowgrade metamorphism: a review. *Sedimentology*, 15, 281-346.

Gündoğdu, N., 1982, Neojen yaşlı Bigadiç sedimanter baseninin jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal incelemesi. Doktora tezi, H.Ü. Mühendislik Fakültesi, Beytepe, Ankara. 368 s.

Gündoğdu, N. ve Yılmaz, O., 1984, Kil mineralojisi yöntemleri. 1. Ulusal Kil Simpozyumu, 319-330.

Kazancı, N. ve Gökten, E., 1988, Ankara kuzeyi Paleosen örgülü akarsu tortullarında çevrimsel depolanma ve lifofasiyes değişimleri. *TJK Bülteni*, 31, 81-86.

Ocakoğlu, F., 1991, Stratigraphie et sedimentologie de depot continentaux d'age Paleocene-Eocene inferieure de la region d'Orhaniye-Güvenç (MNW d'Ankara). These de master, Université Hacettepe, Institut des Sciences Fondamentales, 149 p.

Robert, C., 1987, Clay mineral associations and structural evolution of the South Atlantic: Jurassic to Eocene. *Paleogeography Paleoclimatology Paleocology*, 58, 87-108.

Sağular, E.K., 1986, Orhaniye (KB Ankara) yöresinin nannoplanktonlarla Kretase biyostratigrafisi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 70 s.

Singer, A., 1984, The paleoclimatic interpretation of clay minerals in sediments-a riview. *Earth-Science Reviews*, 21,251-293.

Windon, H.L., 1976, Lithogenous material in marine sediments. In: Riley J.P., Chester R., eds., *Chemical oceanography*, Academic Press, New York, London, 5, 103-135.

Zimmermann, H.B., 1977, Clay mineral stratigraphy and distribution in the South Atlantic Ocean. In: P.R. Supko, K. PerchNielsen et al., *Initial Reports DSDP*, 39. U.S. Gov. Print. Off. Washington, DC, 395-405.

Makalenin geliş tarihi: 19.07.1997

Makalenin yayına kabul edildiği tarih: 25.04.1998

Received July 19, 1997

Accepted April 25, 1998

