

Ankara kuzeyi, Paleosen örgülü akarsu tortullarında çerimsel depolanma ve litofasiyes değişimleri

Cyclic deposition and lithofacies changes in the braided stream deposits of Paleocene in northern Ankara region

NİZAMETTİN KAZANCI, Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
ERGUN GÖKTEN, Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ : Ankara kuzeyinde, özellikle Lezgi-Orhaniye-Kımk köyleri civarında, D-B uzanmalı, Paleosen yaşlı örgülü ve menderesli akarsu tortulları bulunmaktadır. Stratigrafik olarak daha altta yer alan Örgülü akarsu istifi (yaklaşık 250 m.), üst üste gelişmiş, kanal ve çakıllı kanal barı tortullarından kuruludur. Miall (1977)'m istifa tanımları kullanılarak yapılan standart litofasiyes analizleri, tüm örgülü akarsu istifinin çerimsel depolanma ile kontrol edildiğini göstermektedir. İzlenen istifte alttan üste doğru; Donjek modeli «[^] Platte modeli —> Donjek modeli ve Scott modeli örgülü akarsu tortullarının sıralanımı vardır. Bu tarz çerimsel depolanma, yörede geniş alanlı şiddetli epirogenik/tektonik rejimin Paleosen boyunca etkili olduğunu belirtmektedir.

ABSTRACT : Meandering and braided stream deposits of the Paleocene, which are widespread towards the west, are exposed in northern Ankara region particularly at the vicinities of Lezgi, Orhaniye and Kınık villages. The braided stream deposits, approximately 250m, which occur at the bottom of Paleocene continental units, are made of many individual channel-fills and gravelly channel bars superimposed each other. Lithofacies analyses dependy on Miall (1977)'s definitions showed that the braided stream sediments had been accumulated under tectonic control as both transition and allocyclic sequences. From the base to top, the allocyclicity order is; Donjek type sequences -* Platte type sequences —> Donjek type and Scott type sequences. That cyclicity represents that intensive epirogenic/tectonic movements effected in Ankara region during the Paleocene time.

GİRİŞ

Çerimsel depolanma veya çerimsellik, üzerin, de tartışmaların günümüzde de sürdüğü en eski jeolojik problemlerinden biri olup, en genel anlamda «benzer özellikli litoloji topluluklarının stratigrafik istifte bir çok defa tekrarlanması» şeklinde tanımlanabilir. Problemin eskiliği ve çalışmaların çokluğuna rağmen bu konuda terminoloji birliği yoktur. Özellikle türkçe literatürde, hem çok farklı terimler kullanılmakta ve hem de yayın azlığı göze çarpmaktadır. Başlıca çalışmalar Gökçen (1971) ve Yüksel (1973)'e aittir.

Ritmik çökme (veya ardışıklı/ardalanmalı/alternanslı depolanma), nispeten küçük ölçekli, çoğunlukla sedimantolojik olaylara bağlı, ard arda gelmiş litoloji topluluklarıdır ve tekrarlanan litoloji iki, nadiren üç veya daha fazla tiptedir. Varlılarıdaki tekrarlanma veya fliš fasiyesindeki kumtaşı-şeyl ardalanması bunun örneğidir (A.G.I., 1978). Çerimsel depo-

lanma (cyclic deposition; çevrim sel/de virli/almaşık) ise daha çok istiflerin tekrarlanması olup sedimantolojik ve tektonik olayların kontrolünde gelişmiştir (Fiege, 1978). Tektonik ve sedimantolojik olayların ilişkilerinin sanılandan daha karmaşık ve çok iç içe olduğunun ortaya konulmasından sonra, çerimsel depolanmanın anlamı genişletilerek ritmik çökme» yi de içine alacak şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Me Lean ve Jerzkievicz, 1978). Çerimsellik (cycli* city) belirli depolanma ortamlarına özgü değildir. Tekrarlanan tortulların kalınlıkları veya çevrimlerin boyutları esas alınarak «küçük çevrimler» (minor cycles) ve «büyük çevrimler» (major cycles) tarzında bölümlenme, köken belirtmeyen fakat sık kullanılan bir ayırımdır (Duff ve diğerleri, 1967; Schwartzaher, 1975; Fiege, 1978). «Büyük çevrimlerin» tekrarlanması da sık rastlanan bir durumdur (cyclotheme). Çerimselliğin anlamının genişletilmesinden sonra iki terim geniş kullanım alanı bulmuştur.

Otosiklik depolanma (otocyclic deposition); küçük boyutlu, az kalınlıklı, ritmik tekrarlı tortullan doğurmakta olup, ortam enerjisindeki periyodik değişmelerin ürünüdür. Allosiklik depolanma ise çok kamim istifleri verebilen çevimsel depolanmadır ve sedimantolojik, tektonik/epirojenik, izostazik olayların sonucudur (Wallcott, 1970; Price, 1973; Steel ve diğ., 1977; Steel ve Aasheim, 1978; Miall, 1985, s. 344). Hem ortam enerjisinin periyodik değiştiği ve hem de tektonik kontrollü alanlarda, otosiklik ve allosiklik depolanma arasında 'geçiş' olan depolanma tipi en sık oluşanı fakat yaşlı birimlerde en güç tanınabilen depolanma tarzıdır (Me Lean ve Jerzkievicz, 1978). Her üçünün bir arada izlenmesi de mümkündür, ve böyle çevimsel depolanma ile binlerce metre kalınlığa erişen istifler ortaya çıkabilmektedir (Beerbover, 1964; Steel ve Aasheim, 1978; Cant, 1982; Nilsen, 1982, 1984).

Ankara civarındaki Paleosen karasal istifi çevrimsel depolanma özellikleri sunmakta olup bu yazıda aynı istifin alt bölümlerini oluşturan örgülü akarsu tortullardaki fasiyes değişiklikleri ve bu değişik fasiyeslerin tekrarlanması tanıtılacaktır.

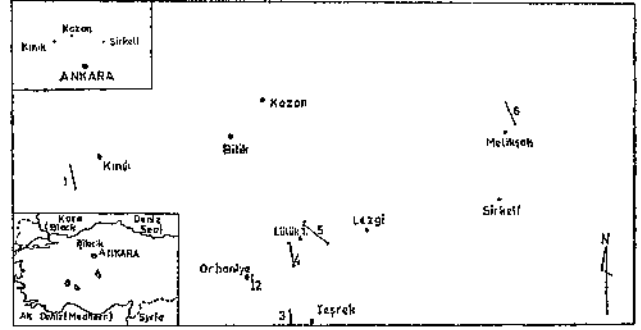
ANKARA KUZEYİ KARASAL PALEÖSEN İSTİFİ

Ankara kuzeyindeki D-B uzanımlı, batıya gittikçe daha geniş alanlara yayılan Paleosen karasal istifi, yerel jeoloji çalışmalarında değişik adlarla ayırtlanmış ve haritalanmıştır (Erol, 1954; Erk, 1957; Rondot, 1956; Kalafatçıoğlu ve Uysallı, 1964; Altınlı, 1974; 1977; Saner, 1978; Kazancı, 1980). Ankara yöresinden çok daha batıda, Nallıhan-Seben-Göynük et varında Altınlı (1977) ve Saner (1978) tarafından bu istifin litoloji özellikleri ile alt ve üst ilişkileri tartışılmış ve Üst Kretase tortulları üzerine dereceli bir geçişle oturdukları belirtilmiştir. Aynı yazarlar Denizel Üst Kretase birimleri ile karasal tortullar arasında açılı bir uyumsuzluk gözlenmesini Laramiyen orojenik fazının bu yörede sakin geçmesine bağlamışlardır. Polatlı-Haymana, Kırıkkale ve Çankırı yörelerindeki Kretase-Paleosen geçişinin değerlendirilmesinde ise öncekinden farklı sonuçlar alınmıştır (Norman ve diğ., 1980).

Genelde Kızılçay Grubu adıyla anılan Paleosen karasal istifinin Ankara yöresindeki uzatılmış sedimantolojik özellikleri Kazancı ve Gökten (1986; 1987) 'da tanıtılmıştır. Tektonik ve sedimantasyonun ilişkileri araştırılacak olan çalışma bölgesinde (Şekil 1), akarsu ürünleri temel litolojiyi teşkil etmekle birlikte, volkaniklastikler ve göl kireçtaşları da izlenir. Toplam 400 metreye ulaşan akarsu tortullarının alttan 250 metresi örgülü, üstte 150 metresi ise menderesli akarsu-taşkın ovası tortullarından oluşmaktadır. Tane yönelmeleri, çapraz tabaka ön takımları ve doğrultu boyunca tane boyu incelmeleri, KD'dan GB'ya genel bir taşınma yönü vermektedir.

GÖZLEMLER

İnceleme alanındaki Paleosen karasal istifinin Kınık, Orhaniye, Teşrek, Uzunçarşidere, Lülük Tepe ve Melikşah lokalitelerinde tek tek tabaka gözlemlerine

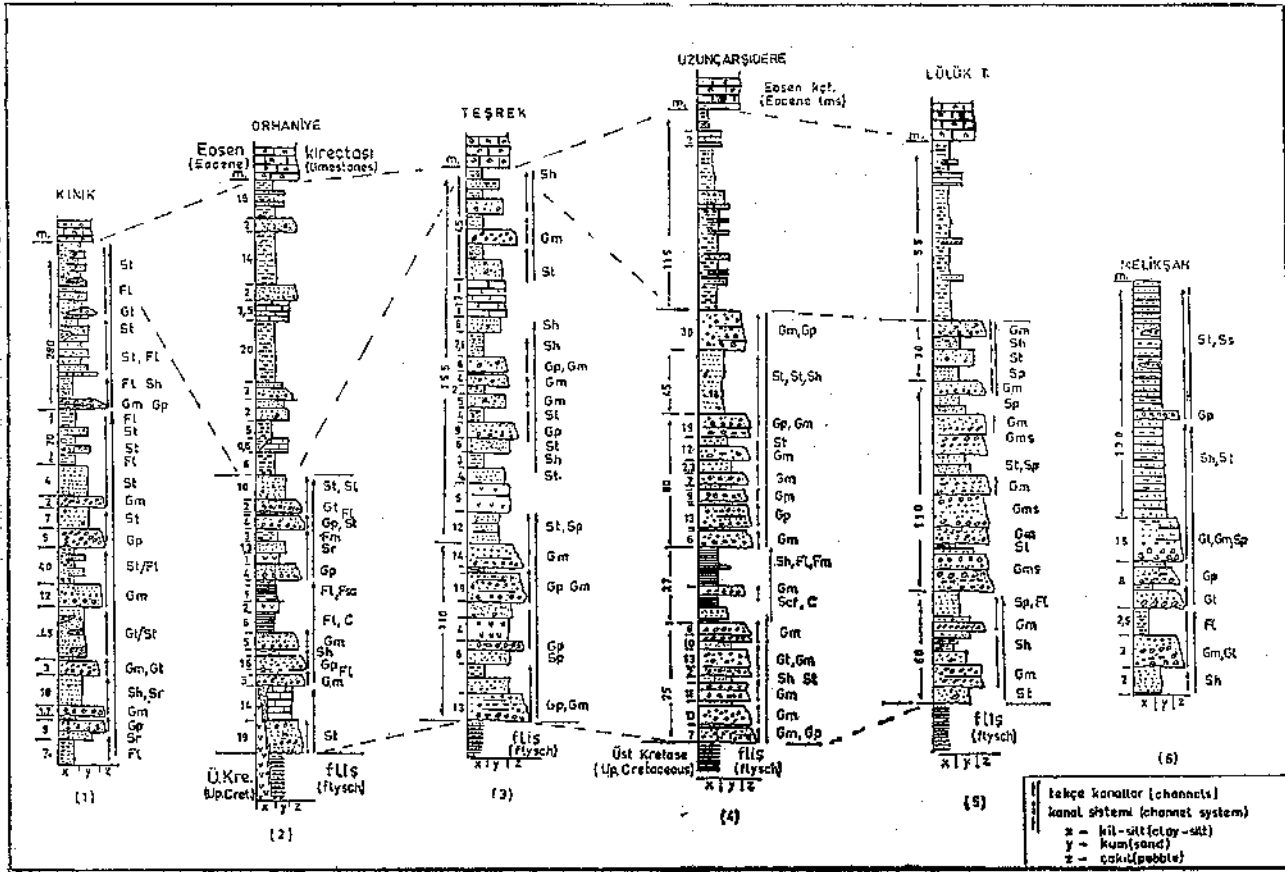


Şekil 1 : Çalışma sahası ve ölçülü kesitlerin yerleri.
Figure 1 : Location of the studied area and measured sections.

rine dayanan altı adet ölçülü nokta kesiti yapılmıştır (Şekil 1, 2). Gözlemlerde özellikle tabaka geometrisi, kalınlık, tane boyu, derecelenme, tane yönelmesi gibi tortul özellikler üzerinde durulmuş, istif tanımlarında Miall (1977) ve Rust (1978) terimleri kullanılmıştır. Şekiller üzerindeki litofasiyes kodları Miall (1977)'den alınmıştır.

Ölçülen kesitlerden Kınık, Teşrek ve Melikşah** ta olanları tümüyle örgülü akarsu tortullarından oluşmaktadır. Orhaniye, Uzunçarşidere ve Lülük T. kesitleri ise üst bölümlerinde menderesli akarsu-taşkın ovası tortulları önemli kalınlık oluştururlar (Şekil 2). Volkaniklastikler Orhaniye kesitinde belirgindir. Lülük Tepe kesitinde ise akarsu tortullarıyla bölünmüş moloz akıntısı ürünleri 110 metrelik bir kalınlık oluşturur ve fakat yanal devam sınırlıdır. Ters derecelenme ve matriks desteğin belirgin olduğu bu sınırlı istif alüvyal yelpaze tortulları olarak yorumlanmıştır (Şekil 2). Şekil 3, ölçülen altı ayrı kesitin, başlangıçları ve taşıdıkları litofasiyesler esas alınarak birleştirilmiş hali olup, bu birleştirilmiş kesitte üç temel özellik seçilmektedir :

1 — Örgülü akarsu tortulları, bu yörede, 143 metrelik konglomeralar ile, hemen üzerlerinde 15-150 sm arasında silt-Mltaşlarının bulunuşu ile tipiktir. Konglomeraların mercebsi geometrileri tipiktir. Bunlarda normal derecelenme, tane yönelmesi, yer yer çok iyi yuvarlanmış çakılların varlığı ortak niteliklerdir. Tane boylarının iri oluşu (ortalama, orta-iri çakıl boyu) nedeniyle, yukarı doğru tane incelmeleri (fining upward) dışında, çapraz tabakalanma türünden tortul yapısı seçilmez. Taban dokanaları çoğu kez aşmalıdır. Kalın konglomera mercekleri masif görünümlüdür. Bazı düzeylerde küçük kum taşı mercekleri taşıyabilirler. Bunlar Miall (1978)'in Gm, Gp ve St fasiyes toplulukları ile çok yakın benzerlik gösterirler. Ayrıca Feyter ve Molenaar (1984)'m Fasiyes C'si ile de benzerlidirler. Konglomeraların özellikleri topluca değerlendirildiğinde, örgülü akışların proksimal kesimlerinde «boyuna bar»lar şeklinde depolanmış dıklan anlaşılmaktadır. Özellikle yönelme gösteren çakılların uzun eksenleri (a eksenleri) üst üste gelecek şekilde dizilmişlerdir ve bu tarz çakıl dizilişi literatürde boyuna barların işareti sayılmaktadır



Şekil 2 : Ölçülü kesitler; Miall (1977) tanımlarına göre örgülü akarsu istifinde ayrılan lito* fasiyeler. Konglomera ve çakıllı kumtaşı fasiyelerinin ağırlıkta oluşu dikkat çeker. 1 ve 3 nolu kesitlerde Eosen kireçtaşları doğrudan örgülü tortullar üzerine oturmaktadır.

Figure 2 : Measured sections and the lithofacies of the braided alluvium according to Miall's (1977) terms. Note that the conglomerate and pebbly sandstone facies are dominant. The section 1 and 3 do not include meandering river deposits and the Eocene limestones are transgressive directly on to the braided units.

(Miall, 1977; Rust, 1978; Bridge, 1985, 1985; Collinson, 1978). Melikşah ölçülü kesitinde ise yönlü çakılların orta eksenler (b eksenleri) bir birleri üzerine binmiş olarak gözükür. Bu tür yönelme ise çapraz kanal barlanım iç yapıları olarak alınmaktadır (Collinson, 1970; Smith, 1974).

2 — Merceksi konglomeralar üzerindeki silt-çamurtaşları, düzgün-aşınmasız bir taban dokanağma sahiptir ve paralel laminalanma çok belirgindir. Yer yer düzlemsel, seyrekçe teknesmi ön takımları bulunan çapraz tabakalanmalıdır. Bazı düzeyler mik-rokanallarla kesilir ve çok küçük, ince konglomera mercekleri halinde görülürler. Bu silt ve çamurtaşlarının, Uzunçarşidere ve Melikşah kesitleri dışında konglomeralara olan nispetleri çok düşüktür. Konglomera/Çamurtaşı oranının düşüklüğü, genelde depolanmanın aktif kanallarda meydana geldiğinin işareti sayılmaktadır (Collinson, 1970; Thompson, 1970; Bridge, 1984). Özellikle taban dokanalarının düzgün

ve laminalanmanın, üstledikleri konglomera çakıllarının a eksenlerine (uzun eksen) paralel oluşu, kanal sistemi içinde depolandıklarını destekler. Bu konglomera-çamurtaşı çifti bir anlamda «vertical accretion» (Walker ve Cant, 1979) olarak yorumlanabilir. Miall (1978)'in Sh, Fm, S1 litofasiyelerini temsil eden bu ince taneli tortullar aynı zamanda Feyter ve Molenaar (1984)'m Tasiyes E'sine benzerlik gösterirler. Sarı ve koyu kırmızı renkleri ile sahada kolay ayırdedilirler.

3 — Uzunçarşidere ve Orhaniye kesitlerinde iyi gözlemlendiği gibi, örgülü akarsu istifini bölen, çok ince laminah çamurtaşları bulunmaktadır. Paralel laminalanma, pirit oluşumları ve kömürleşmiş bitki artıkları taşıyan bu tortullar (F1, Fsc ve C litofasiyesleri), gri renkli ince tuf düzeyleri ile bölünürler. Sahada 750-1000 metre arası yanall devamlılıkları vardır. Sedimantolojik özellikleri taşkın ovası-bataklık tortulları olduklarını işaret etmektedir.

ÇEVRESEL DEPOLANMA

Ölçülen kesitlerde, merceksi konglomeralar ile üzerlerindeki çamurtaşları, 1-25 m. kalınlıklı tortul çiftleri halinde üst üste yerleşmişlerdir (Şekil 2). Kanal barları olarak yorumlanan bu küçük istifler, alttan üste doğru, üç ayrı kanal sistemi içinde depolanmış gözükürler. Kanal sistemleri birbirlerinden, kalın fakat laminalı çamurtaşlarının ortaya çıkışıyla ayrılmıştır. Bu ayırım, ölçülü kesitler hazırlandıktan sonra litofasiyes ilişkilerine göre belirlenmiştir. Kanal sistemlerinin bu tekrarlanması tipik çevrimsel depolanmayı temsil etmektedir.

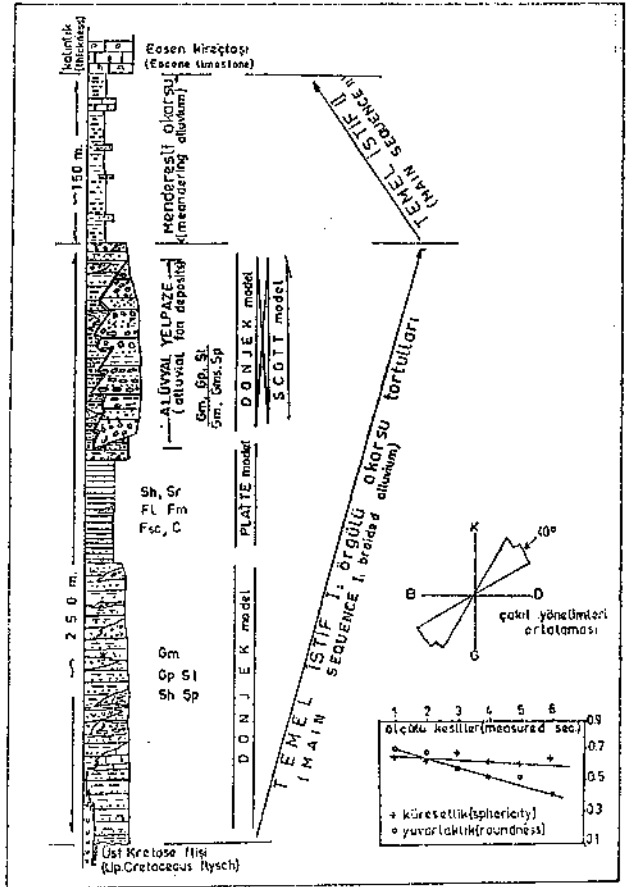
Ölçülü kesitlerden elde edilen sonuçlar genelleştirilmiş kesitte gösterilmiştir (Şekil 3). Bu kesitin hazırlanışında kullanılan Ütofasiyesler alttan üste doğru gruplanmalar ve tekrarlanmalar göstermektedir. Fasiyes ve fasiyes topluluklarının tekrarlanması Miall (1977)'de tanıtılan Donjek, Platte, Scott tipi örgülü akarsu fasiyes modellerine büyük benzerlik göstermektedir. Miall (1977), yaşlı tortulların daha iyi anlaşılması için, tüm örgülü akarsu fasiyeslerini güncel akarsularla karşılaştırarak altı temel model önermiş ve bunlar daha sonraki çalışmalarla geliştirilmiştir (Miall, 1978; Rust, 1978; Walker ve Cant, 1979; Eyles ve diğ., 1983). Ayrılan altı örgülü akarsu modeli Trollheim, Scott, Donjek, South Saskatchewan, Platte ve Bijou Creek nehirleriyle temsil edilmekte olup; Scott tipi, moloz akıntılarıyla bölünmüş örgülü akarsu istifleri şeklinde bulunur ve kaynağa yakınlığı tanıtır, alüvyal yelpaze istiflerini temsil eder. Donjek tipi; yatay tabakalı, masif, merceksi konglomeraların (kanal barları) kumtaşı-çamurtaşlarıyla bölündüğü model olup çakıllı örgülü akarsuları temsil etmektedir. Platte tipi ise; çevrimsellik göstermeyen, kümlü-siltli ince materyel taşıyan örgülü akarsu modelidir. Birçok özellikleri menderesli akarsulara benzerlik göstermektedir (Miall, 1977, 1978).

İnceleme alanında tortullar altta Donjek, üzerine Platte, bunun üzerine tekrar Donjek tipi fasiyeslerin gelmesi tarzında bir sıralanış içindedir. Üstteki Donjek fasiyesleri ile yanal geçişli Scott tipi fasiyesler yalnızca tek ölçülü kesitte (Lülük Tepe, Şekil 2) gözlenmiş olup yanal devamlılığı sınırlıdır. Donjek—Platte—Donjek/Scott tipi fasiyes dizisi, çevrimsel depolanmanın açık örneğidir.

İlgilinc bir rastlantı olarak, ölçülü kesitlerde tespit edilen kanal sistemi adedi ile tekrarlanan model adedi birbirine eşittir. Farklı yöntemlerle tespit edilmiş olmalarına rağmen, ölçülü kesitlerde her kanal sisteminin bir litofasiyes grubunu karşıladığı görülmektedir (Şekil 2).

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Ankara kuzeyi karasal Paleosen tortullarının (ik) özelliği üzerinde durulmaya değer. Birincisi, alttaki denizel Üst Kretase tortullarıyla yer yer sürekli, yer yer düşük açılı diskordanslı bir dokanaklarının bulunmasıdır. Bu sürekli ve kesikli geçiş Altınlı (1977)



Şekil 3 : Paleosen istifinin genelleştirilmiş kolon kesiti. Temel istif I Donjek ve Platte tipi örgülü akarsu modelleri tanıtım litofasiyes gruplarının tekrarlanmasından oluşmaktadır. Çakılların ortalama yuvarlaklık ve küresellik değerleri 6. kesitten 1. kesite doğru artmaktadır (sağ alttaki diyagram). Bu artışlar ve çakıl yönelimleri ortalaması, genel akış yönünün KD'dan GB'ya doğru olduğunu belirtmektedir.

Figures : Generalized columnar section of the terrestrial Paleocene sequences. Cyclic deposition or alternation of lithofacies groups representing Donjek and Platte types of braided river models is the essential characteristic of the main sequence I. The average of sphericities and roundnesses in each section has increased from 6th section to 1st (small diagram at the bottom right). Textural features and main pebble orientation show a general flow direction from ME to SW.

ve Saner (1978)'de Laramiyen orojenezinin zayıf geçişiyle açıklanmıştır. İkinci özellik karasal tortulların batıya doğru gittikçe artan kalınlıklarıdır. Ankara civarında 400 m., Göynük civarında 2000 metre (Kızılçay Grubu; Altınlı, 1977) ölçülmüştür. Bu iki özellik, bilhassa aşın kalınlık açıklanması gereken,

bir konudur ve yukarıda tanıtilan çevrimli depolanma bu soruların cevabı olarak görünmektedir.

Ankara kuzeyi Paleosen örgülü akarsu tortullarında hem «geçiş tipi» (transitional cyclicality) ve hem de «allosiklik» tip olmak üzere iki tip çevrimsel depolanma ayrılmaktadır. Üst üste gelişen kanal tortulları ve farklı alt fasiyelerin bir arada bulunuşu, depolanma ortamındaki enerji değişmelerini yansıtır. Giriş bölümünde değinildiği gibi bu periyodik değişmeler «otosiklik», kısmen tektonik kontrollü enerji değişmelerinin sonucunda «geçiş tipi» çevrimsel depolanma ortaya çıkmaktadır. Özellikle çakıllı kanal barları ile üzerlerindeki ince taneli tortullar bu değişimin örnekleridir.

Üst üste gelen kanal sistemleri veya Donjek—w* Platte—«Donjek/Scott tipi litofasiyes sıralamaları ise «allosiklik» depolanmayı işaret eder. Allosiklik tip çevrimli depolanma, inceleme bölgesinde tektonik hareketlerin sanılandan çok daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı şekilde aşırı tortul kaimliği da depolanma alanının göreceli olarak sürekli çöküşünün ifadesidir. Paleosen içindeki yoğun tektonik tesirler izlerini Paleosen sonlarında kaybetmişler ve böylece karasal tortullar dereceli olarak denizel Eosen birimlerine geçebilmişlerdir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu'nun desteklediği 85.05.01.01 nolu projenin bir bölümüdür. Makalenin kritiği ve çevrimsel depolanma ile türkçe terimler için yazarlar, Prof. Dr. Sungu L. Gökçen'e teşekkür ederler.

DEĞİNİLEN BELGELER

- A.G.I. (American Geological Institut), 1978, Glossary of Geology.
- Altınlı, I.E., 1974, The problem of the depositional environments of the Kızılçay Group along the Sakarya river's middle reach: İst. Üniv. Fen Fak. Mecm. Seri B, 39/3-4, 233-240.
- , 1977, Geology of eastern territory of Nallıhan (Ankara province): İst. Üniv. Fen Fak. Mecm. Seri B, 42/1-2, 2944.
- Beerbower, J.R., 1964, Cyclothem and cyclic depositional mechanisms in alluvial plain sedimentation: Symposium on cyclic sedimentation da (Ed. D. F. Merriam), State Geol. Surv. Kansas Bull., 169, 3142.
- Bridge, J.S., 1984, Large-scale facies sequences in alluvial overbank environments: J. Sediment. Petrol., 54, 583-588.
- Bridge, J.S., 1985, Paleochannel patterns inferred from alluvial deposits; a critical evolution: J. Sediment. Petrol., 55, 578-589.
- Cant, D.J., 1982, Fluvial facies models: Sandstone depositional environments da, (Eds. P.A. Scholle ve D. Spearing), 115-138, AAPG Pub. Tulsa.
- Collinson, J.P., 1970, Bedforms of the Tana river: Geogr. Ann., 52A, 31-56.
- , 1978, Vertical sequence and sandy body shape in alluvial sequences: Fluvial sedimentology da, (Ed. A.D. Miall), Canadian Soc. Petrol. Geologists, 577-586.
- Duff, P. McL, D., Hallam, A. ve Walton, E.K., 1967, Cyclic sedimentation: Developments in sedimentology, Elsevier, Amsterdam, 280pp.
- Erk, A.S., 1957, Ankara civarının petrol ihtimalleri: M.T.A. Rap. 2608, Ank.
- Erol, O., 1954, Ankara civarının jeolojisi hakkında rapor: M.T.A. Rap. no 2491, Ankara.
- Eyles, N., Eyles, C.H. ve Miall, A.D., 1983, Lithofacies types and vertical profile models; an alternative approach to the description and environmental interpretation of glacial diamicts and diamict sequences: Sedimentology 30, 393410.
- Feyter, A.J. ve Molenaar, N., 1984, Messinan fanlomerates, the Columbacci Formation in the Pietrorubbia basin, Italy: J. Sediment. Petrol., 54, 746-758.
- Fiege, K., 1978, Cyclic sedimentation: The encyclopedia of Sedimentology, da, (Eds. R.W. Fairbridge ve J. Bourgeois), Dowden-Hutchinson and Ross Inc., 223-230.
- Gökçen, S.L., 1971, Keşan bölgesi türbiditlerinde siklik sedimentasyon: Hacettepe Fen ve Müh. Bilimleri Derg., 1, 2640.
- Kalafatçıoğlu, A. ve Uysallı, H., 1964, Beypâzan-Nallıhan-Seben civarının jeolojisi: M.T.A. Dergisi 62, 1-11.
- Kazancı, N., 1980, Seben (Bolu) güneyi, Atça-Kızılöven civarının sedimentolojisi: TBTAK Araştırma Projesi, TBAG-314, Ankara, 186s.
- Kazancı, N. ve Gökten, E., 1986, Sedimentary characteristics of terrestrial Paleocene deposits in northern Ankara region, Turkey: Commun. Fac. Sci. Üniv. Ank. Ser. C, 4, 153463.
- Kazancı, N. ve Gökten, E., 1987, Ankara kuzeyi karasal Paleoseni; tortul tipleri ve depolanma özellikleri: Türkiye Jeoloji Kurultayı 1987 Bildiri özleri, 72-73, Ankara.
- Me Lean, J.R. ve Jerzykiewicz, T., 1978, Cyclicality, tectonics and coal; some aspects of fluvial sedimentology in the Brazeau-Paskapoo formations, Coal valley area, Alberta, Canada: Fluvial sedimentology da, (Ed. A. D. Miall), Canadian Soc. Petrol. Geologists, 441468.
- Miall, A.D., 1977, A review of the braided river depositional environments: Earth Sci. Revs., 13, 1-62.
- , 1978, Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits; a summary: Fluvial sedimentology da, (Ed. A.D., Miall), Canadian Soc. Petrol. Geologists, 595-604.
- , 1985, Principles of sedimentary basin analysis (2nd ed.): Springer Verlag, New York, Heidelberg, 489s.

- Nemec, D. ve Steel, R.J., 1984, Alluvial and coastal conglomerates; their significant features and some comments on gravelly mass flow deposits: Sedimentology of gravels and conglomerates da, (Eds. E.H. Koster ve R.J. Steel), Canadian Soc. Petrol. Geol. Mem. 10, 1-31.
- Nilsen, T.H., 1982, Alluvial fan deposits: Sandstone depositional environments da, (Eds. PA Scholle ve D. Spearing), AAPG publ., 49-86.
- Nilsen, T.H. ve Moore, T.E., 1984, Bibliography of alluvial-fan deposits: Geo Books, Norwich 100s.
- Norman, T., Gökçen, S.L. ve Şenalp, M., 1980, Sedimentation pattern in central Anatolia at the Cretaceous-Tertiary boundary: Cretaceous Research, 1, 61-84.
- Price, R.A., 1973, Large-scale gravitational flow of supracrustal rocks southern Canadian rocks: Gravity and tectonics da, (Eds. K.A. De Jong ve R. Schelton), J. Wiley and Sons, New York, 491-502.
- Rondot, J. 1956, 1/100 000 lik 39/2 (güney kısmı) ve 39/4 no'lu paftaların jeolojisi: M.T.A. rap. no 2517, Ankara.
- Rust, B.R., 1978, Depositional models for braided alluvium: Fluvial sedimentology da, (Ed. AD. Miall), Canadian Soc. Petrol. Geologists, 605-625.
- Saner, S., 1978, Orta Sakaryadaki Üst Kretase-Paleosen-Eosen birimlerinin çökelme ilişkileri ve petrol aramalarındaki önemi: Türkiye 4. Petrol Kong. tebliği, 95-110, Ankara.
- Schwarzaher, W., 1975, Sedimentation models and quantitative stratigraphy: Amsterdam, Elsevier, 396s.
- Smith, N.D., 1974, Sedimentology and bar formation in the upper Kicking Horse river a braided outwash stream: **J. Geology** 32, 205-225.
- Steel, R.J., Maehle, S., Nilsen, H., Roe, S.L. ve Spinnangr, A., 1977, Coarsening upward cycles in the alluvium of Hornelen basin (Devonian) Norway; sedimentary response to tectonic events: Geol. Soc. Amer. Bull. 88, 1124-1134.
- Steel, R.J. ve Aasheim, S.M., 1978, Alluvial sand deposition in a rapidly subsiding basin (Devonian, Norway): Fluvial sedimentology da, (Ed. A.D. Miall), Canadian Soc. Petrol. Geologists, 385-412.
- Thompson, D.B., 1970, Sedimentation of the Triassic (Scythian) Red Pebbly sandstones in the Cheshire basin and its margins: **Geology** 7, 183-217
- Wallcott, R.I., 1970, Isostatic response to loading of the crust in Canada: **Canadian J. Earth Sci** 7, 716-726.
- Walker, R.J.G. ve Cant, D.J., 1979, Facies models 3; sandy fluvial systems: Facies models da, (Ed. R.J.G. Walker), Reprint Series 1, Geol. Assoc. Canada, 23-32.
- Yüksel, S., 1973, Haymana yöresi tortul dizisinin düşey yönde gelişimi ve yanallı dağılışı: M.T.A. Dergisi, 80, 50-53.

Yazının geliş tarihi : **1.11.1987**

Düzeltilmiş yazının geliş tarihi : **1.12.1987**

Yayına verilmiş tarihi : **4.1.1988**