

Kırıntılı Kayaçların Dokusal Parametreleri Yardımıyla Taşınma Mekanizması ve Çökelme Ortamlarının Saptanması

*Determination of deposition environment and transportation-mechanism the clastic sources by means of textural parameters**

SUNGU L. GÖKÇEN
HALUK ÇETİN
İSMAİL H. DEMİTKEL

Ç.U.M.M. Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Adana
H.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Ankara
H.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Ankara

ÖZ : Kum boyu kırıntılı kayaların taşınma mekanizmaları ve çökelme ortamlarının saptanması sedimanter yapılar, fosil içeriği ve benzeri gibi belirli sedimantolojik özelliklerle yapılabilmektedir. Bununla beraber bu özellikleri içermeyen veya, yüzeyde mostra vermemiş istiflerde bu işlemlerin yapılabilmesi ancak bazı dokusal yöntemlerle mümkündür. Bu makalede, özellikle ince kesitlere uygulanabilecek dört sedimantolojik dokusal yöntem tanıtılmakta ve bunlar yardımıyla istif oluşturulan kırıntılı materyalin taşınma mekanizması ve çökelme ortamlarının nasıl saptanacağı sunulmaktadır*

ABSTRACT ; The transportation mechanism and the determination of the sedimentation environments of the sand-size elastics can be carried out through examination of their certain sedimentological characteristics such as sedimentary structures, fossil contents and similar properties. However, these procedures in sequences that do not outcrop, or do not have the above properties, can only be possible by certain textural methods. In the present paper, we introduced four sedimentological-textural methods that can be applied especially to thin sections, and the transportation mechanism and the determination of the sedimentary environments for the elastic material forming the sequence are presented.

GİRİŞ ve AMAÇ

Jeolojik incelemelerde ayrıntılı sedimantolojik ve sedimanter petrolojik çalışmalar sonucu ortamsal yorumla gidilmesi ve daha ileri bir adım olarak ortam sedimanlarının taşınma mekanizmasının saptanması arazi ve laboratuvar uygulamalarının birlikte değerlendirilmesi ile mümkündür. Ancak saha çalışmalarının yapılamayacağı koşullarda örneğin, litolojinin, sondaj karotlarıyla temsil edilebildiği istiflerde, dokusal çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, problem çözümü getirmek için sedimantologlarca yaklaşık 30 yıldır birçok yöntem geliştirilmeye çalışılmış ve bu çalışmalarda özellikle matematik-istatistik işlemlere ağırlık verilmiştir. Sedimanter kayaç ve oluşumlarının dokusal parametreleri yardımıyla taşınma mekanizması, türü ve çökelme ortamlarıyla alt ortamların saptanması için günümüzde kullanılan belli başlı dört dokusal yöntem olup, bunlar sırasıyla Passeganın "CM Diyagramları" Fasseganın (1957, 1964) Fasseganın ve Byramijee, (1969) Passeganın (1977), VISHNER (1969)'ün "Tane Boya Dağıtım Modeli", Mc Manus ve Buller (1973)'ün "QDarmd Analfaderi" ile Gökçen ve Özkaya (1981)'e ait "Diskrtoilnant Analizi" yöntemleridir.

Bu çalışmanın amacı, yazarlarca ayrıntılı sedimanter jeolojik ve petrografik incelemeleri yapılmış

beş farklı bölgenin (Şekil-1) seçilmiş kırıntılı örneklerle üstteki dokusal yöntemlerin uygulanması ve bu çalışma sonuçları ile arazi gözlemlerinin beraber değerlendirilmesidir. Sonuç olarak araştırma bölge istifleri kırıntılarının taşınma mekanizmaları ile çökelme ortamlarının yeniden yorumlanması, ayrıca yaklaşık 200 örnek üzerinde uygulanmış bu çalışmalar sonucu dört dokusal yöntemin irdelenmesini öngörmektedir.

DOKUSAL ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

Zaraç-Hafik (Sivas)-, Erzincan-Refahiye yöresi ile Ankara-Haymana Baseninde; üç farklı bölge ve Edirne-



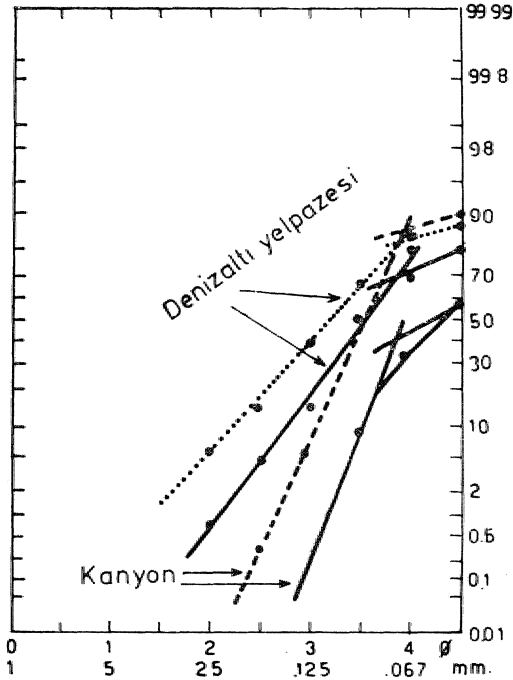
Şekil 1 : Buldum Haritası.

Figure 1 ; Location map.

Keşan Tersiyer türbiditlerinden seçilmiş toplamı 200 kırıntılı örnek üzerinde dokusal incelemeler yapılmıştır. Bu bölgelere ait jeolojik, stratigrafik ve sedimantolojik özellikler daha önceki yayınlarda verilmiştir (Gökçen ve Ataman, 1973; Gökçen, 1914; Gökçen, 1976 a ve b; Gökçen, ve diğerleri, 1978; Gökçen, 1980; Gökçen, 1981; Çetin, 1983; Demirel, 1983). Bu beş bölgeye ait örnekler sedimanter yapılarına göre fasiyesleri belirlenmiş ve ince kesitleri yardımıyla da dokusal parametreleri 0 birimi ve mm, cinsinden, yöntemleri ilgili yayınlarda anlatıldığı biçimde saptanmıştır. İnceleme alanları rösedimante örneklerinin tane boyu dağılım eğrilerinden elde edilmiş 1. ve 50. yüzdeler (mm, cinsinden) Passega (1977)'nin "CM Diyagramı"nda, 25., 50. ve 75 yüzdeler (mm. cinsinden) McManus ve Bililer (19-73)'ün "QDa-Md Diyagramı"nda, 5., 50, 05. yüzdeler ile M_z , B_p , Sk_j ve K_G değerleri (0 cinsinden) ise Gökçen, ve Özkaya (1981) 'in "Diskriminant Analizi" yöntemlerinde kullanılmıştır (Şekil-2, 3, 4, 5 ve 6). Visher (1969)'un. modeli için bu araştırmada sadece örnekler için tane boyu dağılım eğrilerindeki genel görünümünden yararlanılmıştır.

Visher (1968) Yöntemi.

Bu yöntemde, örneklerin logaritmik kâğıtlara çizilmiş tane boyu dağılım eğrilerinde bir diğeri izleyen, tane boyu değerleri doğrusal hatlarla birleştirilmekte; bu düz çizgilerin keşimlerinden oluşmuş kırık şekillere göre çökeltme ortamı hakkında yorumlara gidilmektedir. Visher (1960), güncel ortamlardan alınmış örneklerde dokusal çalışmalar yapmış ve örneklerin log-olasılık eğrilerini çizmiştir (Şekil-2). Bilgiler yardımıyla incelenmiş sedimanların çökeldiği



Şekil 2 : Visher (1969)'un Tane Boyu dağılım diyagramı.

Figure 2 : Grain-size diagrams of Visher (1969).

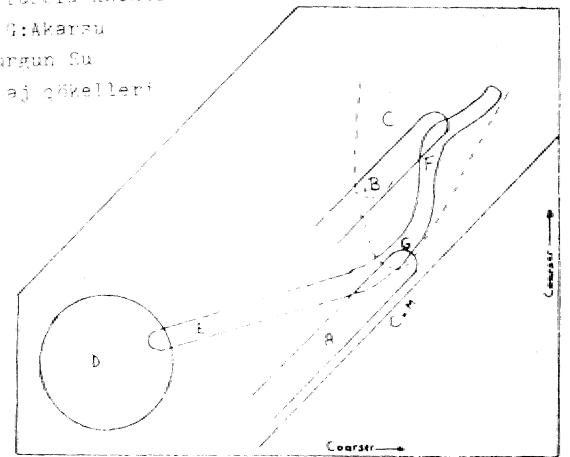
ortamlar hakkında, bazı somut yorumlarda bulunmuştur. Araştırmacının varsayımına göre tek bir örneğin tane boyu dağılım eğrisi ile ele ortam hakkında, yorum yapılabilen taşınma mekanizması ve türü hakkında yaklaşımda bulunmaktadır. Bölge örneklerinde bu yöntem, uygulanarak yapılmış dokusal analizler sonucunda genelde türbidit fasiyesinde çökeldikleri anlaşılmıştır.

CM Diyagramları (Passaga, 1957, 1977)

Passega (1957, 1964), Passega ve Byramjee (1969) ve Passega (1977)'nin yayınlarda ayrıntıları verilmiş yönü, güncel s edi manlar üzerinde yaptığı çalışmalarla paleo-örneklerin oluşum mekanizması, ve çökeltme ortamını saptamayı amaçlamıştır. Çift logaritmik kâğıdın kullanıldığı, bu yöntemde tane boyu dağılım parametrelerinde 50. yüzde (M) apside ve 1. yüzde (C) ordinata mm. değerleri olarak yerleştirilir. Çi-şim, kullanım, v.b., ayrıntıları üstteki yayınlarda bulunan diyagramın orijinali Şekil-3- ile verilmiştir. Şekildeki A ve B: bölgeleri türbiditleri, C bölgesi kıyı çökellerini, D ve E bölgeleri süspansiyonlarından çökeltmiş ince pelajik sedimanları, F bölgesi ise moloz akıntısı türü yatak yükü ("Bedload") çökeltmelerine karşılık gelmektedir. Şekil-3'den de görüleceği gibi bu yöntemde, C = M doğrusuna paralel. U şekli gruplanmalar, bu sedimanların türbid akıntılarla, taşınıp çö-çeltimlik kırıntılılar olduğunu gösterir. Passaga'nın bu yöntemi ile kırıntılı örneklerin çökeltme ortamları ve taşınma mekanizmaları, kolaylıkla saptanmaktadır; ayrıca, daha ayrıntılı jeolojik yorum da ışık tutmaktadır. Ancak CM' diyagramının sağlıklı sonuç verebilmesi için dokusal çalışmaların en az 25 örnekle gruplara, uygulanması gereklidir.

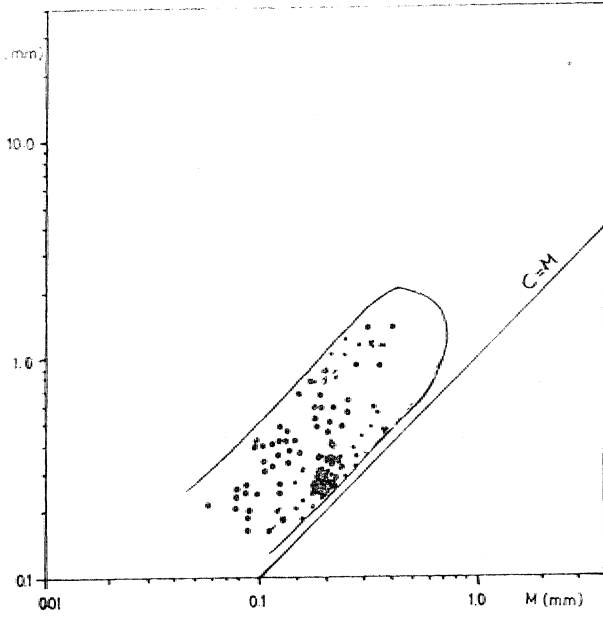
Yazarların, çalışma alanlarına ait klastik kayalardan seçilmiş örneklerin tane boyu dağılım eğrilerinden, çıkarılmış C ve M değerleri diyagrama yerleştirildiğinden C=M doğrusuna paralel, gruplandırılmış görülmüştür (Şekil-4). Bu kayaların türbid akıntılarla taşınıp- çökeltmiş sedimanlar olduğu arazi, verileriyle saptanmıştır.

A, B: Türbid Akıntı
E, F, G: Akarsu
D: Burgun Su
C: Plaj çökelleri



Şekil 3 : PASSEGA'nın CM diyagramı metodu

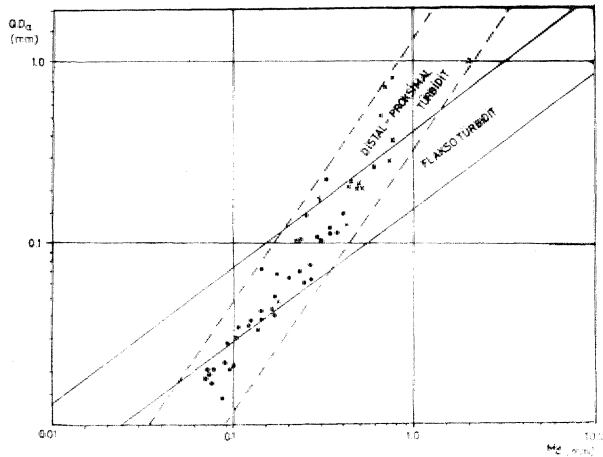
Figure 3 : Method of CM diagram, after PASSEGA (1977)



Şekil 4 : Çalışma alanı örneklerinin CM diyagramı.
Figure 4 : CM diagram of the samples of studied area.

QDa-Md Diyagramı (McManus ve Buller, 1973)

McManus ve Buller (1973)'ün modeli, apsis 50. yüzde (Md-mm), ordinata $(P_{25}-P_{75})/2$ formülü ile bulunan (QDa-mm) dokusal değerlerinin Şekil-5'de verilmiş diyagramda değerlendirilmesi ile oluşur. Şekilde önceden çizilmiş iki koridorda aldıkları yere göre örneklerin taşınma mekanizması çıkartılmaktadır. Bu yöntemde sedimanlar sadece Flaksotürbidit ve Distal-Proksimal türbidit şeklinde iki grupta toplanmakta; daha kesin bir ayırım ise yapılamamaktadır. Diyagramdan da görüleceği gibi Flaksotürbidit koridoru ile Proksimal-Distal türbidit koridorunun bir kısmı beraberce temsil edilmekte; başka deyişle diyagram

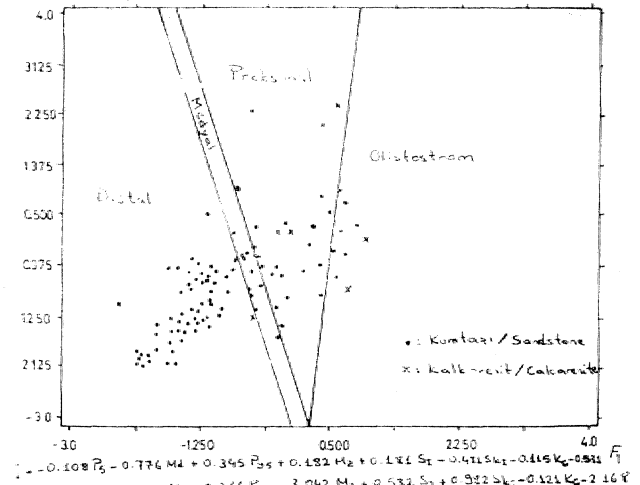


Şekil 5 : QDa-Md diyagramı.
Figure 5 : Diagram of QDa-Md.

ramın yaklaşık fi-35'lik. bir kesimi sağlıklı olmaktadır. Bu nedenle adı geçen yazarlara ait QDa-Md diyagramı ile çeşitli rösedimante fasiyeslerin kesin ayırımı oldukça zordur, mm, cinsinden tane boyu değerlerinin kullanılması halinde daha sağlıklı sonuçların alındığı, bu yöntem., inceleme, alanları örneklerine uygulanmış., yukarıda adı geçen koridorlara düştüğü saptanmıştır.

msteiniinant Analizi (Glkeem ve üzkiye 1981)

Ayrıntısı Gökçen ve Özkaya (1981)'de verilmiş bu yöntemde, 5., 50. ve 95. yüzdelere ile Mz , S_p , Sk_j , K_G dokusal parametrelerinden, türetilmiş J_f ve F_2 fonksiyonlarından apsis Y_1 ordinata $F_2(0)$ gelecek şekilde yerleştirildiğinde, örneğin hangi tür rösedimante fasiyes olduğu çıkartılmaktadır. Gökçen ve Özkaya (1981)'n bu yönü ile verilmiş Bölge Haritasına (Şekil-6) çalışma alanları örneklerinin P_{10} , F_2 değerleri yerleştirilmiş ve bunların hangi tür sualtı kütle çekimi ürünleri olduğu çıkartılmıştır. Bu sonuçlar, arazi, verileriyle karşılaştırılarak Diskriminant Analizindeki Distal, Pro-ksimal ve O-litostrom fasiyeslerini doğruluğu görülmüştür. Arazide Aledyal (Orta. Yatak.) türbidit oldukları sedimaner yapılarla saptanmış örnekler bu analizde kesinlikle ayırlanamamakta ve Distal-Proksimal türbidit bölgeleri arasına düşmektedir (Şekil-6). Bu nedenle yazarların önerdiği bölge haritasına ve Proksimal-Distal türbidit hattının iki yanını kapsayacak şekilde bir medya 1 türbidit koridorunun konması da yararlı olacaktır.,



Şekil 6 : Diskriminant analizi.

Figure 6 : Discriminant analysis method.

Gökçen ve özkaya (1981)'nin üstü. anlatılan yöntemine, ait. matematiksel bağıntılar bilgisayar ortamı yardımıyla kolayca hesaplanabilmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

özellikle sondaj örneklerinde yapılacak dokusal çalışmalar sonucu kırıntılı istifin taşınma mekaniz-

ması ve çökme ortamlarının, saptanmasını amaçlayan bu araştırmanın ana, sonuçları alttaki gibi özetlenebilir:

1 — Bu dört yöntem içerisinde önce CM diyagramı kullanılarak, örneklerin hangi ortamda çökeldiği saptanmalıdır,

2 — Visher (1968)'un Tane Boyu Dağılım Yöntemi, kesikli eğri üzerinde yapılan yorumlamaların uzun zaman aîma ve farklı sonuçlara varılmasından dolayı, pratik değildir. Ayrıca aktısl sedimanlar üzerinde geliştirilmiş bu yöntemin paleosecl.man.lara uygulanmasında bazı hatalar olabileceği de doğaldır. Ayrıca yazarlar bu yöntemde bir tek değil, en az 15-20 örnek üzerinde denemesi gerektiğine inanmaktadır,

3 — QDa-Md diyagramında hernekadar Flaksotürbidit, Distal-Proksimal türbidit olmak üzere iki koridor bulunuyor ise de, bu yöntemin ancak %65 geçerli olarak Flaksotürbiditleri (Olistostrom ve Çakıllı çamur taşı) normal türbiditlerden ayrılabilceği görülmektedir,

4 — Gökçen ve özkaya (1981)'in geliştirdiği Diskriminant Analizi Yöntemi tek bir örnek üzerinde dahi uygulanabilirliği açısından çok önemlidir. Bununla beraber bu yöntem sadece mikrokonglomera veya 8-zellikle üçüncü boyu kırıntılı sedimanlara uygulanabilmekle ve bunların, kütle akımı, proksimal, distal ve kısmen medyal türbidit olarak sınırlayabilmektedir,

5 — Kırıntılı kayaların dokusu parametreleri 3ard.lmıyla, taşınma mekanizması ve depolanma bölgelerinin saptanmasında en geçerli yöntem olarak Fassega'nın CM metodu; röseimante fasdyeslerin gnıplanması için Lse Gökçen ve Özkaya (1981)'in Diskriminant Analizi kullanılmalıdır.

TEŞEKKÜR

Birinci yazar Erzincan-Refahiye, AnkaraJSaymana ve Edirne-Keşan bölgelerinde yaptığı çalışmalara ekonomik ve lojistik destek sağlamış bulunan. MTA Genel Müdürlüğü, TÜBİTAK Genel Sekreterliği ve NATO Araştırma Konseyi ile Ankara-Hacettepe ve Adana-Çukurova Üniversiteleri Jeoloji Mühendisliği Bölümlerine içten teşekkürü bir borç bilir.

DEĞİNİLEN BELGX3JBK

Çetin H., 1983. Haymana (SW Ankara,) doğusundaki Üst Kretase-Alt Tersiyer istifinin sedimantolojik ve sedimanter petrolojik incelenmesi. H.Ü. Master Tezi,,, 106 s.

- Demirel, İ.H., 1983. Haymana (SW Ankara') batısındaki Üst Kretase - Alt Tersiyer istifinin sedimantolojik ve sedimanter petrolojik incelenmesi, H.Ü. Master Tezi,, 147 s.
- Gökçen, S.JU, 1974, Erzincan-Refahiye Bölgesi sedimanter jeolojisi I. Hacettepe Fen., Mili, Bilim. Derg., 4, 179-205.
- Gökçen, S.IJ., 1976 a. Ankara-Haymana'ya güneyinin sedimantolojik incelenmedi I: Strati grafik, birimler ve tektonik., Yerbilimleri., 2, 161-190.,
- Gökçen., S.I*, 1976 b. Ankara-Haymana güneyinin, sedimantolojik incelenmesi II: Sedimantoloji ve Paleokümler.. Yerbilimleri., 2, 201-235.
- Gökçen, S.L., 1980.. Petrology of Paleogene Blysch sandstones of the Haymana Basin, Central Anatolia-Turkey. Proc. First European Meeting¹ I. A. S. (Abst.) 127-130' (Bochum-Germany).
- Gökçen., S.L., 1981. Zara-Hafik güneyindeki Paleojen istifinin sedimantolojisi ve paleocoğrafik evrimi. Yerbilimleri., 8, 1-2% 1 Elk,
- Gökçen, S.L, ve Ataman, G., 1973.. Sedimentologie des roches détritiques -de la formation, de Keşan (Paleogene) : Un faciès a turbidites au sud-ouest de la Thrace Turque. Sediment,.. Geol., 9» 235-260.,
- Gökçen, S.L., Bulutoğlu, Ö.F. ve Unsal, A., 1978. Urzincan-Reahiye bölgesi sedimanter jeolojisi IV: 'Filiş klastikleri petrolojisi. Yerbilimleri., i, 154-175.
- Gökçen., S.L. ve özkaya, t,,, 1981. Olistostrom ve türbidit fasiyelerinin Diskriminant analizi ile ayırımı. Yerbilimleri., 8, 5S-6D.
- McManus, J. ve Buller, A.T.,, 1973.. Modes of turl>idite deposition deduced from grain-size analyses;. Geol. Mag., 109, 491-500.
- Passega, R., 1957., Texture as characteristic of clastic deposition,.. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., 41,, 1952-19B4,
- Passega, R., 1964. Gran, size 'representation by CM patterns- as- a geological tool. I. Seçim., Petrol., 34, 830-847.
- Passega, R., 1977. Significance of CM diagrams of sediments^ deposited by suspensions. Sedimentology., 24, 723-733.
- Passega, R. ve Byrainjee, R., 1969.. Grain-size image of clastic deposits. Sedimentology., 13, 233-252.,
- Visher, G.,S., 1969. Grain, size distributions and depositional processes., J. Sedim. Petrol., 39, 1074-1106.