

Gelibolu Yarımadası'ndaki iki ana kayanın organik jeokimyası ve kil mineralleri ile incelenmesi

An Investigation With Organic Geochemical And Clay Minerals Of Two Source Rocks In Gelibolu Peninsula

MEHMET ÖNAL, Dokuz Eylül Univ., Müh. Mim. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bornova İzmir.

ÖZ: Gelibolu Yarımadası'ndaki Erken Eosen ve Orta-Geç Eosen yaşlı fliş nitelikli ince taneli tortul kayaların ana kaya olanakları araştırılmıştır. Her iki fasiyes, değişik düzeylerinde kumlu, çamurlu, killi ve normal fliş karakteri gösterir. İnce taneli kayaçlar (kiltası ve çamurtaşı), toplam tortul kaya kalınlığının yaklaşık % 80'ini oluşturur. Ana kaya niteliği taşıyan toplam tortul kalınlığı 2000 m kadardır. Ölçülen stratigrafi kesitlerinden alınan kiltası ve çamurtaşı örneklerinin organik jeokimyasal parametreleri ile kil mineral parajenezleri incelenmiştir.

Saz Üyesi toplam organik karbon (TOK) ve çözülebilir organik madde (ÇOM) verilerine göre ana kaya olabilirlik sınırında, Karaağaç Üyesi ise değildir. Saz Üyesi vitrinit yansıması (Rm) değerine göre genç, Karaağaç Üyesi ise olgun aşamadır. Saz ve Karaağaç Üyeleri'nin mevcut organik madde bileşenlerine göre az-orta değerlerde petrol ve gaz üretebilecek nitelikte oldukları söylenebilir. Saz Üyesi illit kristallik derecesine göre ankimetamorfizma ve metamorfizma, Karaağaç Üyesi ise diyajenez aşamasındadır.

Saz ve Karaağaç Üyeleri'nde saptanan kil mineralleri ve bunların polimorflan her iki birimin yaklaşık 30004700 metrede diyajenetik koşullardan etkilendiğini belirler.

ABSTRACT : Early Eocene and Middle-Late Eocene flysch like fine grained sedimentary rocks in Gelibolu Peninsula were studied for their source rock possibility. Both facies consist of sand, mud, clay and normal flysch within different horizons. Fine grained rocks (claystone and mudstone) comprize % 80 of the total thickness of the sedimentary rocks. Organic geochemical parameters and clay minerals paragenesis of the claystone and mudstone obtained from the measured stratigraphic section were investigated. According to the total organic carbon (TOC) and extractable organic material (EOM) data Saz member may probably be considered as a source rocks however Karaağaç member may not be the source rock. According to the vitrinite reflectance (Rm) data Saz Member rang young state and Karaağaç Member rang mature state. Oil and gas with low to awerage quality may be produced from them. According to the illite kristalinite index data Saz Member rank anchimetamorphism and metamorphism and Karaağaç Member is in the diagenetic stage.

The clay minerals in the Saz and Karaağaç Members and their polimorphes indicated that those sediments may have been subjected to diagenesis at depths between 30004700 meters.

GİRİŞ

Gelibolu Yarımadası, petrol ve gazlı olduğu bilinen Trakya Tersiyer tortul havzasının güneybatı bölümünde yer alır. Çalışma alanında, Geç Kretase-Paleosen yaşlı temel kayalarını üstleyen 5000-6000 metrelik Tersiyer tortul istifi görünüşü vermektedir. Trakya Havzası için bu görünüşü iyi bir başvuru yeridir. Yaklaşık 2000 metrelik ince taneli fliş tipi tortul kayalar bulunmaktadır. Bu tortulların ana kaya nitelikleri çalışmanın konusunu oluşturur. Sunulan bu çalışma, doktora çalışmanın bir bölümünü kapsar.

Çalışma alanı, Gelibolu Yarımadasının orta bö-

lümünde, ve Çanakkale H₁₆-b₂, b₃; H₁₇-a_x, a₄ paftalarında yer almıştır.

Gelibolu yarımadası, birçok kişi ve kuruluş tarafından daha çok petrol jeolojisi amaçlı olarak çalışılmıştır (Sfondrini, Druitt ve Holmes, 1961; Ünal, 1967; Shel, 1969; Saltık, 1972; Kellogg, 1973; Önem, 1974 ve Saner, 1980). Özellikle T.P.A.O. ve M.T.A. bu yöreye çok önem vermiş ve T.P.A.O. 1974 yılında iki petrol arama sondajı yapmıştır.

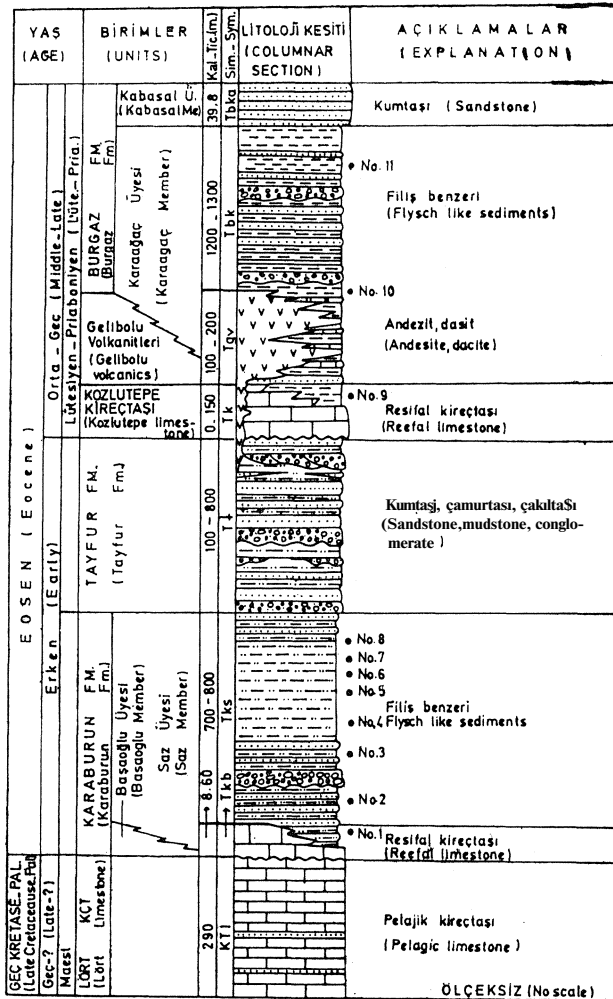
Bu çalışma, başlıca iki aşamada gerçekleştirilmiştir: İlk aşamada, detay jeolojik harita alımı ve stratigrafik kesit ölçümü yapılmıştır. Saha gözlem-

leri sırasında tanımlayıcı ana kaya özellikleri; koyu renk, organizma bolluğu, küçük tane boyu (kıltaşı ve çamurtaşı), piritin varlığı ve gözeneklilik özellikleri (Levorsen, 1967) gözetilerek numuneler derlenmiştir. Ayrıca bu düzeylerin yanal ve düşey fasiyesi değişimlerinde belirlenmiştir. İkinci aşamada; ince taneli tortul kayaların organik jeokimyasal parametreleri ile kil mineral parajenezleri incelenmiştir.

Çalışmanın son aşamasında, fliş tipi tortulların ana kaya içerikleri yorumlanmıştır.

STRATİGRAFI

Çalışmanın konusunu oluşturan Erken Eosen yaşlı Saz ve Orta-Geç Eosen yaşlı Karaağaç Üyeleri'nin bölgedeki Tersiyer tortul istifi içindeki yeri Şekil -1'de ve basitleştirilmiş jeoloji haritasındaki yayılımı Şekil -2'de gösterilmiştir. Bölgenin genel jeolojisi ayrıca yayınlanacaktır.



Şekil 1 : Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik istifi.

Figure 1 : Columnar section showing stratigraphic of the study area.

Saz Üyesi

Tanımı: Saz Üyesi adı, bu çalışmada, iyi pekleşmiş kumtaşı-çamurtaşı ardalanması, bir örnek çamurtaşı ve yersel bir çakıltaşıdan oluşan bir istif şeklinde tanımlanmıştır.

Saz Üyesi'nin tipik kesiti Saz Limanı ile Karaburun Tepe arasında yer alır. Birim Saros Körfezi kıyısına paralel KD-GB gidişli bir yayılım gösterir. İstifin büyük bir bölümünün litolojik ve sedimentolojik özelliklerinde Saz Limanı'nda görülür.

Litoloji: Birim alttan üste doğru yanal ve düşey geçişli iki farklı düzeye bölünmüştür: (1) düzenli kumtaşı-çamurtaşı ardalanması ve bir çakıltaşı, (2) bir örnek çamurtaşı.

Kumtaşları, başlıca yeşil, iyi pekleşmiştir. Katmanlanma yanal olarak sürekli veya süreksiz düzün olup 1-80 cm arasında değişir. Kumtaşları, orta-kötü arası boylanmış litikvake bileşimindedir. Çamurtaşı ile düzenli ardalanmalı olan kumtaşı katmanları, Bouma (1962) istifindeki Ta-e bölümlerinin tümünü veya bir kısmını kapsar.

Çamurtaşları, genellikle yeşilimsi gri, iyi pekleşmiş, lamina ile masif arasında değişen katmanlıdır. Birimin üst düzeylerinde yer alan çamurtaşları yapraklanma ve küresel ayrışma şeklinde ikincil şekiller taşır. Çamurtaşları yersel olarak da kömürleşmiş bitki kalıntıları içerir.

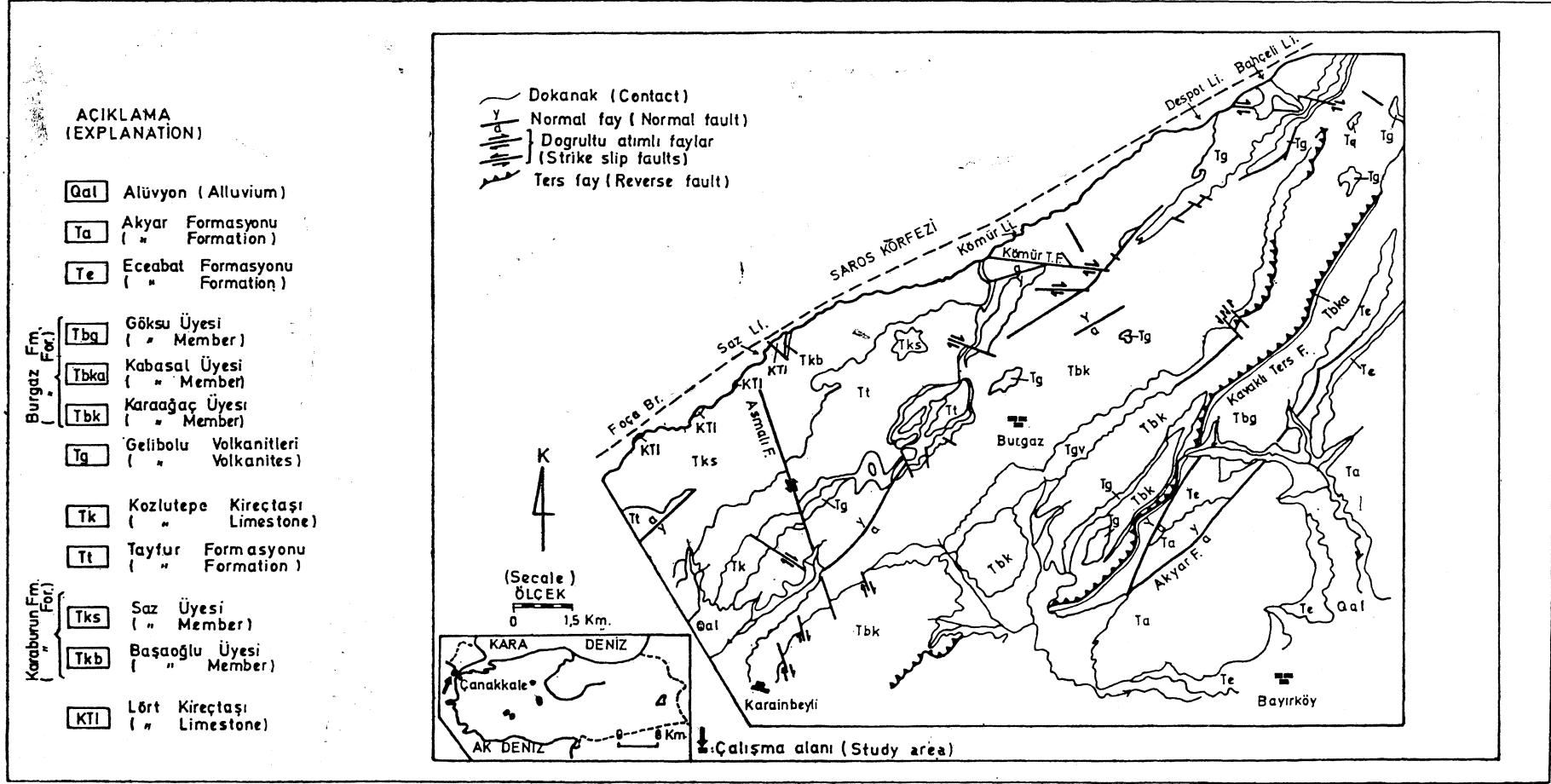
Çakıltaşı, yeşilimsi gri, iyi pekleşmiş, 1,37-1,97 m arasında yanal değişim gösteren masif katmanlı, orta-kötü arası boylanmış ve tane değişimsizdir. Çakıllar, genellikle 8-30 cm büyüklük sınırları içinde, köşeli ve orta yuvarlaklaşmıştır. Çakıltaşı polijenik bileşimde olup, tipik bir olistostromdur.

Stratigrafik İlişkisi: Saz Üyesi alttaki Başoğlu Üyesi ile üstteki Tayfur Formasyonu'na düşey ve yanal geçişlidir. Aynı birim Foça Burnu'nda Lort Kireçtaşı'nı düşük açılı uyumsuzlukla örter. Birimin toplam tortul kalınlığı 700-800 m kadardır.

Yaş : Saz Üyesi'ni oluşturan kumtaşı ve çamurtaşı fosil kapsamamaktadır. Üstteki ve alttaki birimlerin yaşı gözetildiğinde, Saz Üyesi için Erken Eosen yaşı öngörülebilir.

Yorum : Gelibolu Yanmadası'nı Erken Eosen'de etkileyen ve Saz Üyesi'nin çökmesine neden olan transgresyonla Trakya Havzası oluşmaya başlamıştır.

Birime ait tortullar Dzulynski ve Smith (1964) fliş tanımına uyar. Saz Üyesi alt ve üst düzeylerinde normal, orta düzeylerinde ise çamurlu fliş karakteri gösterir. Flişi oluşturan türbidit tortullar, Mutti ve Ricci-Lucchi (1972) sınıflamasına göre yersel C, egemen olarak da D astfasiyesini yansıtır. Walker (1976) ölçütlerine göre alt ve üst düzeyler yakınca, orta düzeyler ise uzakça türbiditleri yansıtır. Saz Üyesi, yukarıdaki veriler çerçevesinde, deniz altı orta ve dış pelajik derin düzlük yelpaze alanlarında



Şekil 2 : Çalışma alanının basitleştirilmiş jeoloji haritası.

Figure 2 : Simplified geologic map of the study area.

durulmuştur. Saz Üyesi oluşum koşulları yönünden tipik bir Eu-Jeosenkinal ürünüdür.

Karaağaç Üyesi

Tanımı : Karaağaç Üyesi adı, ilk olarak, Önem (1974) tarafından verilmiştir. Birim, bu çalışmada, egemen olarak kıltaşı, yersel kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı, çakıltaşı, tüfit ve çamurtaşından oluşan bir istif şeklinde tanımlanmıştır. Andezit ve Dasitik lav akmaları birimin değişik düzeylerinde yer alır.

Birimin tipik kesiti Karaağaç Deresi'nde yer alır. Karaağaç Üyesi Gelibolu Yarımadasında KD-GB gidişli bir yayılım gösterir.

Litoloji : Karaağaç Üyesi, alttan üste doğru egemen kaya bileşenlerine göre yanal ve düşey geçişli üç farklı düzeye ayrılır: (1) kumtaşı arakatmanlı kıltaşı, (2) çakıltaşı, kırıntılı kireçtaşı ve tüfit arakat-ki ve arakatmanlı kıltaşı, (3) çakıltaşı arakatmanlı kumtaşı-kıltaşı düzenli araldanması.

Kıltaşı, yeşil, iyi pekleşmiş, lamina ile masif arası katmanlı, yersel düzlemsel laminalı olup orta düzeylerde kil şeyi niteliğindedir.

Kumtaşları, açık yeşil, iyi pekleşmiş, orta-kalın katmanlı ve litivake bileşimindedir. Kıltaşı ile düzenli araldanmalı kumtaşı katmanları Bouma (1962) istifindeki Ta-e bölümlerini tümüyle veya bir parçasıyla taşır. Kumtaşları, küresel ayrışma, tortullaşmayla yaşıtlı ufarak faylar, kıvrımlarına ve kayma gibi ikincil yapılar kapsar.

Çakıltaşları, kahverengimsi yeşil, çok iyi pekleşmiş kötü boylanmış, kaim masif katmanlı ve polijenik bileşimlidir. Çakıltaşı katmanları oyu-dolgu, derecelenme ve uzun eksen yönlenmesi gibi yapılar kapsar.

Kırıntılı kireçtaşları, grimsi kahverengi, iyi pekleşmiş lamina ile ince arası katmanlı, iyi boylanmış biyokalkarenit ve biyokalkrudittir. Kırıntılı kireçtaşları, başlıca alg, mercan ve çeşitli kavkı parçalarından yapılı olup, Karaağaç Üyesi'ni altlayan resifal nitelikli Kozlutepe Kireçtaşı'nın yamaç önü döküntü fasiyesine karşılık gelir ve türbiditik nitelik taşır.

Tüfit, beyazımsı sarı, iyi pekleşmiş, orta-masif katmanlı litiktüfittir ve derecelenme ile düzlemsel laminalanma gibi yapılar kapsar.

Stratigrafi ilişkisi : Karaağaç Üyesi, alttaki Kozlutepe Kireçtaşı ve üstteki Kabasal Üyesi'ne yanal ve düşey geçişlidir. Birimi oluşturan kumtaşı ve çakıltaşları kuzeydoğuya doğru kabalaşır ve katman kalınlıkları artar.

Yaş: Karaağaç Üyesi saptanan fosillere göre Orta-Geç Eosen yaşındadır. (Önal, 1984).

Yorum: Birimi oluşturan tortullar Dzulynski ve Smith (1964), fliş tanımına kısmen uyar. Birimin alt ve orta düzeyleri killi, üst düzeyleri ise kumlu fliş benzeri özellik gösterir. Fliş benzeri fasiyesi oluştu-

ran türbiditik tortullar, Walker'a (1967) göre yersel yakınsak, egemen olarak uzakça türbiditleri, Mutti ve Ricci-Lucci (1972) sınıflamasına göre C ve D astfasiyelerini yansıtır. Karaağaç Üyesi yukarıdaki veriler çerçevesinde yelpaze alanı ve derin pelajik düzlüklerde çökelmiştir.

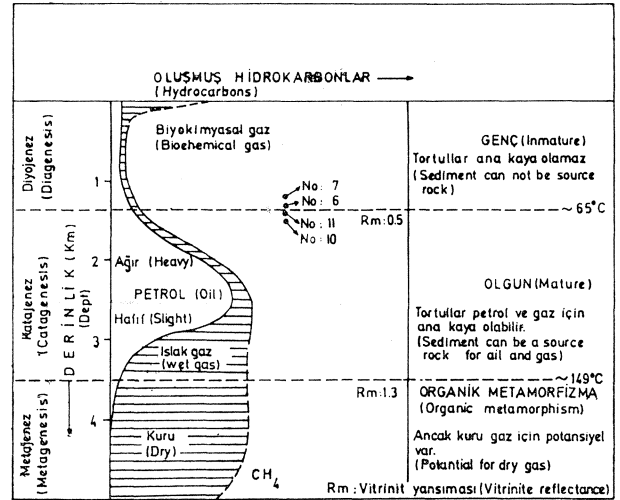
Organik Jeokimya Analizleri

Çalışma alanından derlenen kıltaşı ve çamurtaşı örneklerinin organik özellikleri Federal Almanya'da Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover (Jeoloji ve Hammaddeler Araştırma Kurumu)'da Dr. H. Wehner tarafından yapılmıştır. Analizler için Saz Üyesi'nden 8, Karaağaç Üyesi'nden ise 3 örnek kullanılmıştır.

Toplam organik karbon miktarı WR-12 LECO otomatik karbon analiz aleti, kükürt miktarı, LECO tipi yarı otomatik analiz aletinde yapılmıştır. Organik madde çözünürlüğü Soxhlet düzeni ile saptanmıştır. Maseraller ve vitrinit yansımaları, hazırlanan parlak kesitlerdeki maseral bollukları, ışık yansıtımlı mikroskopta, yağ immersiyon yardımıyla gözlenmiştir. Vitrinit yansımaları ve fluoresans özellikleri, monokromatik ışık kaynaklı, opak prizmalı ve ışık yoğunlaştırıcı kaynak içeren, ışık yansıtımlı mikroskopta incelenmiştir.

Organik Jeokimya İle Ana Kaya Belirlenmesi

Son zamanlarda elde edilen jeokimyasal analiz sonuçlarının ışığında büyük bir araştırma grubu tarafından, petrolün organik kökenli olduğu ve organik



Şekil 3 : Saz ve Karaağaç Üyeleri'nde ölçülen vitrinit yansımaya değerlerine göre petrol oluşum zonları. Şekil Tissot (1971-1974); Sokolov (1969); Karsev (1971) ve Urban (1975)'den derlenmiştir.

Figür© 3 : Oil formation zones according to the vitrinite reflectance measuring at the Saz and Karaağaç Members. Figure contributed from Tissot (1971-1974); Sokolov (1969); Karsev (1971) and Urban (1975).

maddenin termal dönüşümü sonucu oluştuğu görülmüştür (Hunt ve Mainer, 1954; Philippi, 1965; Tissot ve diğerleri, 1971). Kayalar içindeki organik maddenin yaklaşık % 90 kadarı organik çözücülerde erimeyen kerojen, % 10 kadarı ise organik çözücülerde eriyen bitümden oluşmaktadır (Tissot ve diğ., 1971).

Seyilerden oluşan ana kayalarda, organik madde için % 1 ve toplam organik karbon için ise % 0,50 değeri en düşük limittir (Ronov, 1958).

İlk ürün ağır yağışlardır, yani ağır petrolerdir. Olgunlaşma devam ettikçe ağır moleküller parçalanır ve daha hafif yağışlar oluşur. Bu işlem olgunlaşma olarak adlandırılır ve olgun tortullar petrol ve gaz için ana kaya potansiyeline sahiptir (Philippi, 1965; Tissot ve diğ., 1971; Durand ve Espitalié, 1973, Şekil-3).

Daha derinlerde ışımsal işlemler sadece metan gazının oluşumunu gerçekleştirir ve bu safhada, ana kayaların yalnız kuru gaz potansiyeli vardır. Yaklaşık olarak 149° C sıcaklık ve 3500 m derinlikte organik metamorfizma başlar (Stamplin, 1969).

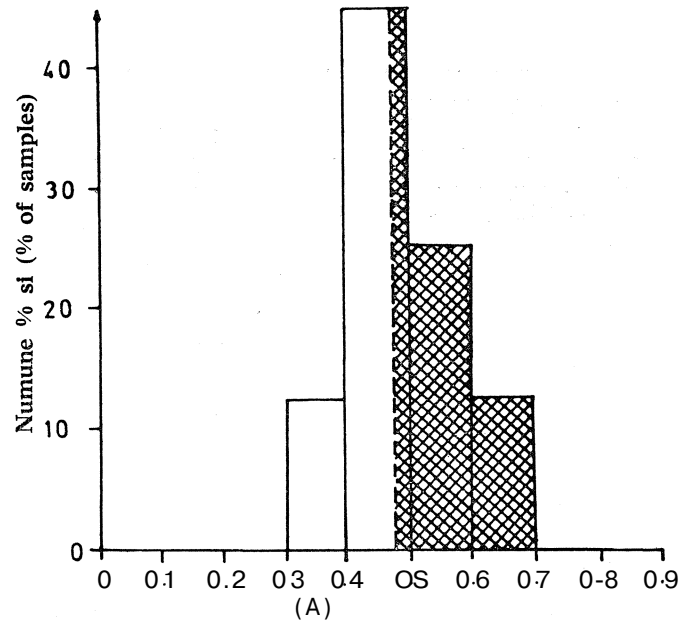
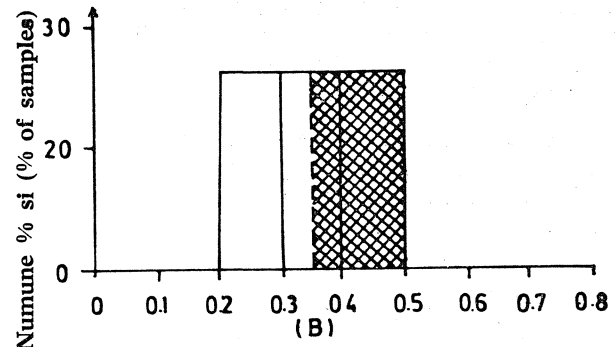
Bu sonuçlara göre, yeterli organik madde içeren kayaların petrol oluşturabilmesi için bunların belirli bir derinlikte ısı ve basınç etkisi altında kalmaları gerekmektedir.

Yapılan çalışmalara göre bir ana kayadaki petrol oluşumu şunlara bağlıdır: (1) organik madde miktarı, (2) organik madde türü, (3) organik maddenin olgunluğu.

Örnek no Sample "	TOK %	COM ppm	% ÇOM % TOK	S %	Ref 1. % Rm	ÖS
No.1	0.40	154	3.84	0.23	—	—
No.2	0.62	171	2.75	0.18	—	—
No.3	0.58	182	3.15	0.27	—	—
No.4	0.49	116	2.37	0.42	—	—
No.5	0.52	143	2.75	0.23	—	—
No.6	0.41	145	3.54	0.20	0.48	—
No.7	0.37	226	6.09	0.25	0.46	25
No.8	0.41	152	3.71	0.15	—	—
Saz Üyesi (Saz Member)						
No.9	0.44	124	2.82	0.11	—	—
No.10	0.34	143	4.21	0.02	0.53	30
No.11	0.26	83	3.17	0.01	0.51	3
Karaağaç Üyesi (Karaağaç Member)						

Çizelge 1 : Saz ve Karaağaç Üyeleri çamurtaşı ve kıltaşı örneklerinin organik jeokimyasal parametreleri.

Table 1 : Organic geochemical parameters of the mudstone and claystone samples of the Saz and Karaağaç Members.



Toplam organik karbon % si
(% of Total organic carbon)

Şekil 4 : Toplam organik karbon miktarı ve dağılımı.

Figure 4 : Abundance of total organic carbon and its distribution.

Bu nedenle, organik jeokimyasal araştırmalar bu üç tür temel parametrenin saptanmasını amaçlar. Bunlardan başka, bir ana kaya içerisindeki bitüm miktarı ve bileşiminin saptanması, bitümlerin doymuş, doymamış bileşenlerine ayrılmasında ana kaya potansiyelinin saptanmasında yardımcı olur.

Çözülebilir organik madde miktarı (ÇOM) ana kaya sınıflaması için önemli bir parametredir. Her gram için 150 ppm'den az ÇOM değerli kayalar iyi bir ana kaya olamazlar (Philippi, 1965).

Kömürün önemli bir organik maddesi olan vitrinitin yansıma (Rm) derecesi metamorfizma ile artmaktadır. Diyajenez safhasında vitrinitin yansıma derecesi % 0,5'dir. Bu safhada organik maddeler petrol üretecek olgunluğa erişmemişlerdir. İkinci safha katajenezdir. Katajenez aşaması % 0,5'ten % 2'ye kadar uzanır. Petrol oluşumu % 0,5 ile % 1,3 arasında

da olmaktadır. % 1,3 ile % 2 arasında ıslak gaz zonu bulunmaktadır. Metajenezin alt sınırı % 4'dür. Bundan sonra metamorfizma gelmektedir (Sokolov, 1969; Tissot ve diğ., 1971; Urban, 1976).

Kerojen kimyası ve kerojenin mikroskop incelemeleri liptinit grubunun hidrojenle zengin I'citür kerojenlerde, vitrinit grubunun ise oksijenle zengin IIFcütür kerojenlerde çoğunlukta olduğunu göstermektedir (Tissot ve Welte, 1978). Bu nedenle, liptinitle zengin organik madde başlıca petrol oluşturmaya, vitrinitle zengin organik madde ise başlıca doğal gaz oluşturmaya elverişlidir. İnertinit grubu mase-rellerin ise çok az doğal gaz oluşturdıkları bilinmektedir.

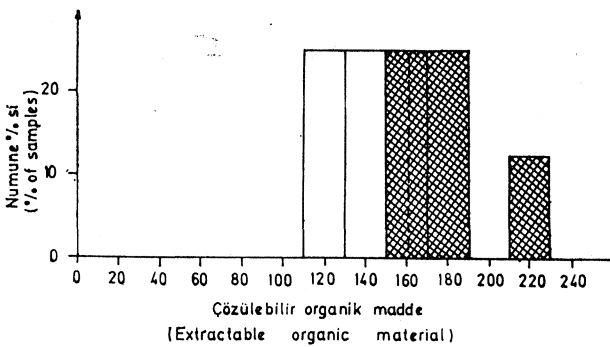
Saz Üyesi'nden alınan çamurtaşı örneklerindeki toplam organik karbon (TOK) miktarı % 0,37-0,62 arasında değişmektedir (Çizelge 1). Bunların ortalaması % 0,48'dir (Şekil - 4A). Örneklerdeki çözülebilir organik madde miktarı (ÇOM) 116-226 ppm arasında değişmektedir (Çizelge 1). Bunların ortalaması yaklaşık 161 ppm kadardır (Şekil-5). Bu örneklerdeki kükürt değeri % 0,15-0,42 arasında, vitrinit yansıması (Rm) ise % 0,48 - 0,46 arasındadır.

Karağaç Üyesi'nin kiltaşlardan alınan örneklerdeki toplam organik karbon (TOK) miktarı % 0,26 - 0,44 arasında değişmektedir (Çizelge 1). Üç örneğin ortalama toplam organik karbon değeri % 0,35 'dir (Şekil-4B). Bu örneklerdeki toplam çözülebilir organik madde miktarı 83-143 ppm arasındadır (Çizelge 1). Bu örnekteki kükürt değeri % 0,01-0,11 arasında vitrinit yansıması ise % 0,51 - 0,53 arasındadır (Çizelge 1).

Bunlardan başka, Saz ve Karağaç Üyeleri'nde az-orta miktarda liptinit ve inertinitde rastlanmıştır.

Kil Analizleri

Çalışma alanından derlenen kiltaş ve çamurtaşı örneklerinin kil mineral analizleri Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji ve Maden Mühendisliği Bölümleri Laboratuvarları'nda yapılmıştır. Bu analizler için



Şekil 5 : Çözülebilir organik madde miktarı ve dağılımı.

Figure 5 : Abundance of the extractable organic material and its distribution.

Saz Üyesi'nden 8, Karağaç Üyesi'nden de 3 olmak üzere toplam 11 adet çamurtaşı ve kiltaş örnekleri alınmıştır. Derlenen örneklerin kil mineral analiz yöntemleri Önal ve Yılmaz (1983)'de belirtilmiştir.

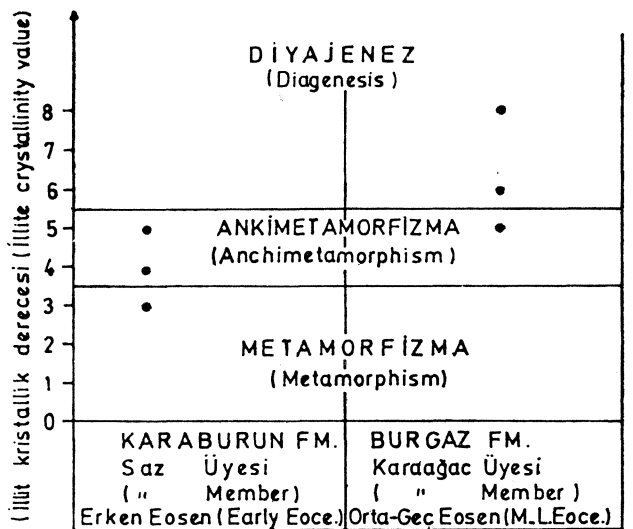
Kil Mineral Parajenezleri

Erken Eosen yaşlı Saz Üyesi ile Orta-Geç Eosen yaşlı Karağaç Üyeleri'nden 2JJ, ve daha düşük tane boylu fraksiyonlarda saptanan kil mineralleri korensit, illit ve sedimanter klorittir (Önal ve Yılmaz, 1983).

Kil Mineralleri ile Ana Kaya Belirlenmesi

Tortul havzaların jeokimyasal gelişimini ortaya koymada ve petrol kaynakları olarak kayaların potansiyelini incelemeye uzun yıllardan bu yana kullanılmaktadır. Birçok araştırmacı simektin illite dönüşümünde hidrokarbon üretimi ile çok iyi değerlendirilebilen bir su kaybı işlevinin yereldiğini belirtmişlerdir (Weaver, 1960; Perry ve Hower, 1972; Foscolos ve Kodama, 1974). Yazarlara göre bu dönüşüm işlevi 150°C'den daha düşük sıcaklıklarda olur ve büyük oranlardaki su üretimi ile sonuçlanır. Derince gömülü tortullar içinde yer alan 150°C'deki sıcak su büyük miktarlarda hidrokarbonun çözünmesini sağlar. Montmorilonitin illite dönüşümü hidrokarbon oluşumu için büyük oranlarda ve yeterli sıcaklıkta su oluşumu ile sonuçlanır (Perry ve Hower, 1972; Moort, 1971). Oluşan bu suyun pirimer petrol göçünde oldukça önemli olduğu bilinen bir gerçektir.

Düşük dereceli metamorfizma olaylarında yer alan şey İlerin x-ışın difraktometrik analizleri, bunların metamorfizma derecesinin belirlenmesinde kullanılabilir.



Şekil 6 : Saz ve Karağaç Üyeleri'nin illit kristallinité derecesine göre zon sınırları.

Figure 6 : Zone boundaries of Saz And Karağaç Members according to the illite kristallinité index.

Örnek No (Sample No)	Kristalleşme derecesi (Crystallinity index)	Keskinlik oranı (Sharpness ratio)	$\frac{1,280 \text{ \AA}^2}{1,258 \text{ \AA}^2}$	% 2 m 2m+1md	d (0 60) ^A	mg + Fe 10 (OH) ₂
KARAAĞAÇ ÜYESİ (KARAAĞAÇ MEMBER)	6	2.5	0.15	62	1.504 1.5099	0.5-0.62
10	8	2.0			1.505	0.53
9	5	2.0	0.18	7.5	1.501 1.507	0.2-0.6
8	3	3.5			1.504	0.5
SAZ ÜYESİ (SAZ MEMBER)	5	2.8	0.185	77		
7	5	3.0				
5	4	2.8	0.19	80	1.501	0.2

Çizelge 2 : İllitlerin karakteristik mineralojik ve kimyasal parametreleri (Önal ve Yılmaz, 1983'den).

Table 2 : Characteristic mineralogical and chemical parameters of illites (from Önal and Yılmaz, 1983).

Kristalinite indeksi ile metamorfizma derecesini belirlemek olasıdır. Gömülme ile kristalinite indeksi azalırken keskinlik oranında artış görülür (Foscolos ve Kodama, 1974). Donoyer deSegonzac (1969)'m sınıflaması ile bir kıyaslama yapıldığında, illit kristalite derecesine göre, Saz Üyesi'nin ankimetamorfizma ve metamorfizma, Karaağaç Üyesi'nin ise Diyajenez zonunda yer aldığı görülür (Şekil-6). Bu durum vitrinit yansıması (Rm) değerleri ile de çakışmaktadır (Şekil-3). Yalnız bir değer bunların dışında kalmaktadır. Bu illitin de daha yaşlı birimlerden türediği söylenebilir. Bundan başka 2 m polimorf yüzdesinin gömülme derinliği ile arttığı görülür (Maxwel ve Hower, 1967). Karaağaç Üyesi'nden Saz Üyesi'ne doğru 2 m polimorf yüzdesi artmaktadır (Çizelge 2). Yazarlar 2 m illit yüzdesinin 1250 m ile 4600 m arasında % 41'den % 79'a yükseldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca gömülme derinliğinin artışı ile illit 2 : 1 simektit karışık tabakalı kil içindeki illit yüzdesinde de önemli oranda artış görülür. Örneğin petrol göçünün, yani birinci dehidrasyon fazının bitimi ve ikinci dehidrasyon fazının başladığı gömülme derinliğinde (2000 m ve eşdeğeri sıcaklık 00 °C) illit (2:1) simektit karışık tabakalı kil içindeki illit oranı % 40 iken göçün tamamlandığı gömülme derinliğindeki (3300 m ve eşdeğer sıcaklık ~ 140X) illit oranı % 70'den % 80'e yükselmektedir (Foscolas ve Kodama, 1974).

SONUÇ ve TARTIŞMALAR

Saz ve Karaağaç Üyeleri'nden alınan çamurtaşı ve kıltaşı örneklerinden elde edilen organik jeokimya ve kil mineral analizleri verileri ile aşağıdaki sonuçlara varılmıştır :

1. Saz Üyesi'nden alınan 3 örneğin toplam organik karbon miktarı % 0,50'den büyüktür. % 0,50 değeri ince taneli (kıltaşı ve çamurtaşı) ana kayalar için minimum değer olarak benimsendiğinden (Ronov, 1958; Philippi, 1965; Tissot ve Welte, 1978), Saz Üyesi toplam organik karbon miktarına göre ana kaya potansiyeline sahiptir.

2. Saz Üyesi'nden alınan 5 örneğin çözülebilir organik madde miktarı 150 ppm den büyüktür. 150

ppm değeri minimum değer olarak benimsendiğinden (Philippi, 1965), Saz Üyesi iyi bir ana kaya olabilir.

3. Saz Üyesi'nden alınan 2 örneğin vitrinite yansıması (Rm) % 0,46-0,48 arasındadır. Petrol oluşumu % 0,5 ile % 1,3 arasında olduğu benimsendiğinden (Sokolov, 1969; Tissot, 1971; Karsev, 1971; Urban, 1976), Saz Üyesi genç aşamadır (Şekil-3).

4. Karaağaç Üyesi'nden alınan 3 örneğin toplam organik karbon miktarı maksimum % 0,44'tür. Bu nedenle, Karaağaç Üyesi iyi bir ana kaya potansiyeline sahip değildir.

5. Karaağaç Üyesi'nden alınan 3 örneğin çözülebilir organik karbon miktarı 150 ppm değerinin altında olduğu için iyi bir ana kaya olamaz.

6. Karaağaç Üyesi'nden derlenen 2 örneğin vitrinite yansıması değeri (Rm) % 0,5'in üzerindedir. Bu nedenle, Karaağaç Üyesi olgun aşamadır (Şekil - 3).

7. Saz ve Karaağaç Üyeleri'nden az-orta miktarda liptinite rastlanması, bunların petrol oluşturacak ana kaya niteliklerinin az-orta derecede olduğunu, vitrinite zengin organik madde içermesi, gaz oluşturabilecek ana kaya niteliklerinin olduğunu yansıtır.

8. Saz ve Karaağaç Üyeleri'ni oluşturan tortullar, koyu renk, ince taneli (kıltaşı ve çamurtaşı) ve kükürlü su gibi gözle görülebilen ana kaya özellikleri kapsamı ve petrol oluşturabilecek kadar gömülme derinliğine ulaştıkları düşünülürse ana kaya niteliklerinin olduğu söylenebilir.

9. Saz Üyesi'ni oluşturan çamurtaşlarından alınan örneklerden saptanan illit kristalite derecesine göre, Saz Üyesi Ankimetamorfizma ve Metamorfizma Karaağaç Üyesi ise diyajenez aşamasındadır (Şekil-6).

10. Saz ve Karaağaç Üyeleri'ni oluşturan tortullarda saptanan organik jeokimyasal parametreler, kil mineral parajenezleri, jeotermal gradyan ve tortul istifin kalınlığı, bunların yaklaşık 3000-4700 metrede diyajenetik koşullardan etkilendiğini belirler. Her iki üyedeki diyajenezini oluşturan nedenler: (1) jeotermal gradyan, (2) tortulların yükü nedeniyle oluşan basınç, (3) tektonizma (kıvrımlanma ve faylanma), (4) volkanizma (dayk, sil ve lav akmaları)'dır.

KATKI BELİRTME

Bu çalışmayı öneren Prof. Dr. Orhan Kaya'ya ve çalışmanın tamamlanmasını sağlayan Prof. Dr. Mehmet Akartuna'ya şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın yürütülmesinde x-ışın difraksiyon olanaklarını sunan Dokuz Eylül Üniversitesi Maden ve Jeoloji Mühendisliği Bölümleri'ne, x-ışın difraktogramlarını çeken Dr. Uğur Köktürk'e, x-ışın difraktogramlarının değerlendirilmesinde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Yılmaz'a ve organik jeokimyasal analizlerin Almanya'da yapılmasını sağlayan Dr. H. Wehner'e teşekkür ederim.

DEĞİNİLEN BELGELER

- BOUMA, A.H., 1962, Sedimentology of some flysch deposits. A Graphic Approach to fades interpretation : Elsevier, Amsterdam, 168 p.
- DRUITT, G.E., 1961, Raport on the petroleum prospects of Trace: Turkey Turkish Gulf Oil Camp., Ankara.
- DUNOYER de SEGONZAC, G., 1969, Les mineraux argileux dansla diagenese passage metamorphisme : Memoire du Service dela Carte Geol, Alsace et de Lorraine, 29, 320 p.
- DURAND, B. ve ESPITALIE, J., 1973, Evolution de la matiere organique au cours de la Fenfouissement des sediments: C.R. Acad Sc, Paris. 276, 2253-2256.
- FOSCOLOS, A. ve KODAMA, K., 1974, Diagenesis of clay pace clays: Amer. Mineral., 51, 1057-1067.
- HOLMES, A.W., 1961, A stratigraphic review of Trace: T.P.A.O., Rap No. 368.
- HUNT, J.M.S. ve MAINER, R.N., 1954, Petroleum prospecting : Patent applied for 1954 : U.S. Patent, No. 2, 854-396.
- KELLOG, B.H., 1973, Geology and petroleum prospets gulf of Saros and vicinity southwestern Trace: Ashland oil of Turkey, T.P.A.O., Rap. No. 302.
- LEVORSEN, A.I., 1967, Geology of petroleum : W.H. Freeman and company, San Francisco.
- MAXWELL, D. ve HOWER, J., 1967, High grade diagenesis and low grade metamorphism of illite in the Precambrian belt series : Amer. Mineral., 52, 843-857.
- MOORT, J.W., 1971, A computerative study of diagenetic alteration of clay minerals in Mesozoic shales from Papua, New Guinea and in Tertiary Shales from Lausina U.S.A. Clays clay minerals, 19, 1-20.
- N.V. TURKSE SHELL, 1969, nolu petrol bölgesinde AR NTS 832, 833, 835, 836, 997, 998 sıra nolu arama sahalarına ait terk raporu : T.P.A.O., Rapor No. 39.
- ÖNAL, M. ve YILMA7, H., 1983, Gelibolu yarımadasındaki iki farklı fliš fasiyesindeki kil mineral-leri ve gömülme derinliğine ait bazı ipuçları: Jeo. Müh. Der., s. 18, 23-30.
- ÖNAL, M., 1984, Gelibolu (Çanakkale) kuzeybatısının jeolojisi (Yayınlanmamış doktora tezi), 200 s.
- ÖNEM, Y., 1974, Gelibolu yarımadası ve Çanakkale dolayının jeolojisi: T.P.A.O., Rap. No. 877.
- PERRY, E.A.J., ve HOWER, L., 1972, Late state dehydration in deeply buried pelitic sediment: A. A.P.G. Bull., Sb., 2013-2021.
- PHILIPPI, G.T., 1965, On the depth, time and mechanism of petroleum generation : Geochimica e t Cesmachimica acta, 29-9,1021-1049.
- RONOV, A.J.B., 1958, Organic carbon in sedimentary rocks: Geochemistry, 5, 496-509.
- SALTIK, O., 1972, l'nci Bölge Trakya sahalarında ölçülen kesitlere ait rapor: T.P.A.O., Rap. No. 803.
- SANER, S., 1980, Saros Körfezi ve dolayının petrol olanakları: T.P.A.O. Arama Grubu Başkanlığı, Rap. No. 1500
- SFONDRINI, C., 1961, Surface geological report on AR/TGO/I/S37, 538 Eceabat and Çanakkale areas : Turkish Gulf Oil Comp.
- SKOLOV, V.A., 1969, Tortul kayaların ana kaya potansiyelinin değerlendirilmesi in : G. Eserler, Türkiye Üçüncü Petrol Kongresi, 76 s.
- TISSOT, B. ve diğ., 1971, Criteres d'origine et d'evolution des petroles. Application a Fe'tude geohimique des bassins sedimentaires in: Org. Geochem, 113-134.
- TISSOT, O. ve WELTE, D.H., 1978, Petroleum formation and occurence, Springer-Verlag, Berlin.
- URBAN, J.B., 1976, Palynology thermal maturation by vitrinite reflectance and visual color estimation and kerogen description of source rock: Core Lab. Inc. Special Publ.
- ÜNAL, O.T., 1967, Trakya Jeolojisi ve petrol imkânları : T.P.A.O. Rap. No. 391.
- WEAVER, C., 1960, Possible use of clay minerals in the search of oil: A.A.P.G. Bull., 44, 1505-1516.

Yazının Geliş Tarihi : 16.3.1985

Düzeltilmiş Yazının Geliş Tarihi : 12.12.1985

Yayıma Verildiği Tarihi; 254.1986