

gerekse yayını tüm ayrıntılarına kadar titizlikle inceleyip eleştiren, olumlu katkılarıyla biçimlendiren sayın E. Arpat'a teşekkür eder.

DEĞİNİLEN BELGELER

Arkhangel'skiy, A.D., ve Strakhov, N.M., 1938, Geologicheskoe strojeniye i istoria

razvitiya chernoga morya (Geological structure and history of the evolution of the Black Sea): Izv. Akad. Nauk S.S.S.R., 10, 3-104.

Degens, E.T. ve Ross, D.A. eds. 1974, The Black Sea - geology, chemistry, and bi-

ology: Am. Assoc. Petr. Geol. Mem. 20, 633 s.

Neoprochnov, Yu. P., ve diğerleri, 1970, Structure of the crust and upper mantle of the Black and Caspian seas: Tectonophysics, 10, 517-538.

Karadeniz'de "Chain Oseanografi,, gemisi ile yapılan bilimsel araştırmalar

ABDULLAH GEDİK Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ

ABD Woods Hole Oseanografi Araştırma Enstitüsüne bağlı Chain gemisi ile Karadeniz'de 18 Nisan - 30 Nisan 1975 tarihleri arasında bir bilimsel araştırma seferi yapılmıştır.

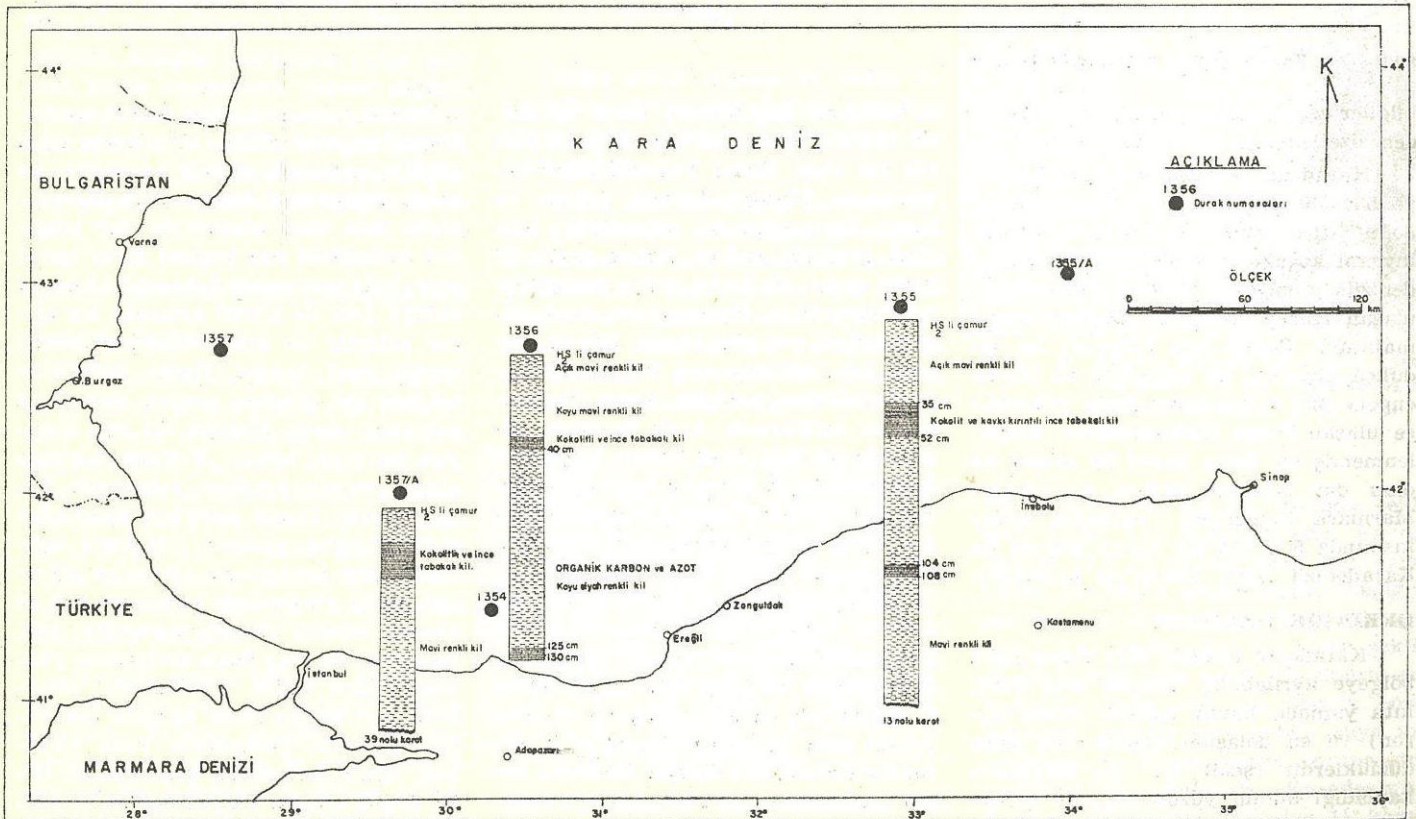
Bu arařtırmaya Woods Hole Oseanografi Enstitüsü'nden 9, South Florida

ve Illinois Üniversitesi'nden 2, Batı Almanya'dan 4, Hollanda'dan 1, İsrail'den 1 ve Türkiye'den 2 araştırmacı (MTA Enstitüsü jeologlarından Abdullah Gedik ile Ali Dinçel) katılmışlardır. Sefer boyunca 6 durakta çalışma yapılmış, toplam 40 karot ve ayrıca genellikle hidrobiyoloji ve kimyasal araştırmalar için

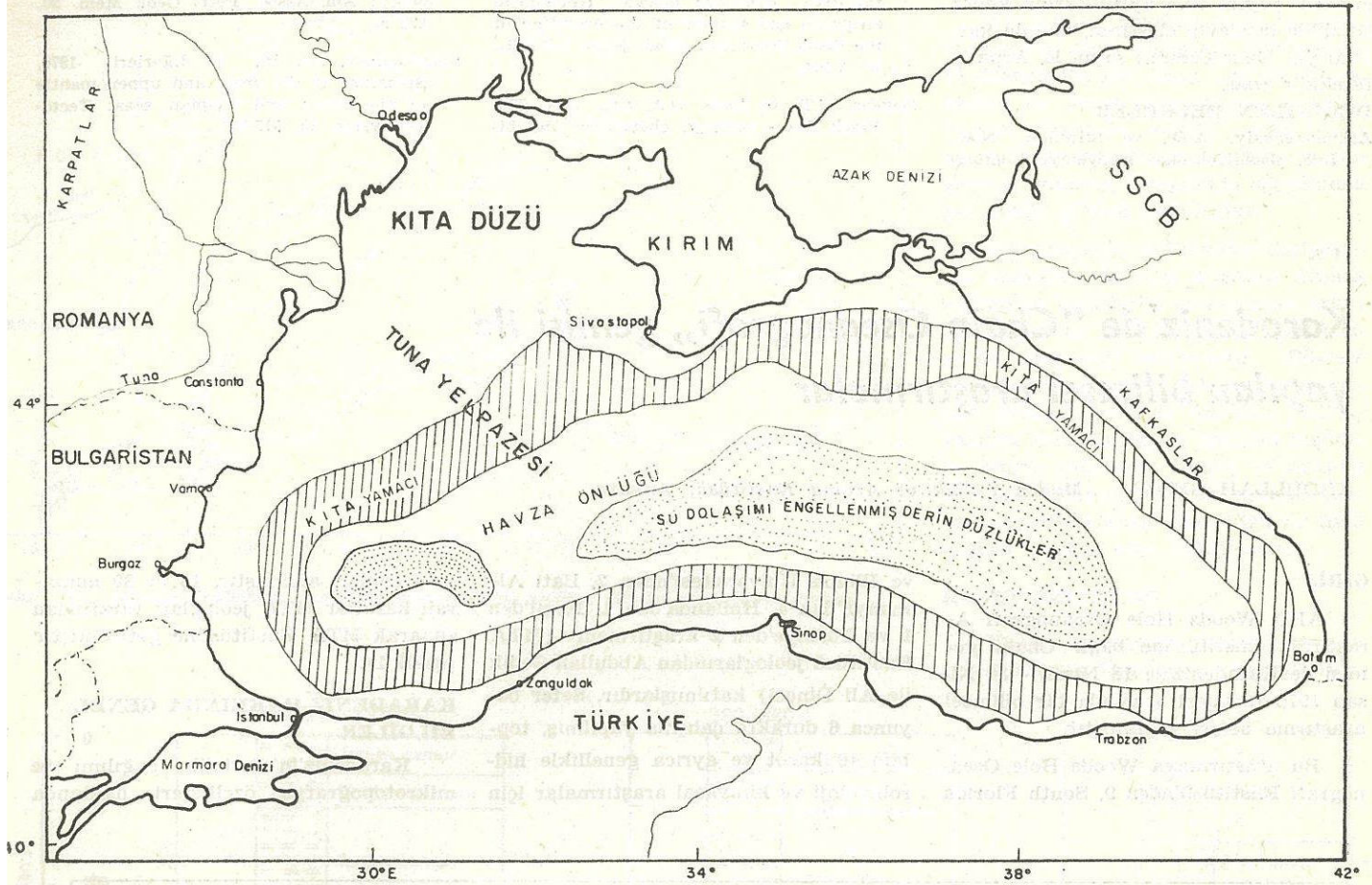
su örnekleri alınmıştır. 13 ve 39 numaralı karotlar MTA jeologları tarafından alınarak MTA Enstitüsüne getirilmiştir (şekil 1).

KARADENİZ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Karadeniz'in derinlik dağılımı ve mikrotopoğrafya özellikleri hakkında



şekil 1: Karot ve su örnekleri alınan duraklar.



Sekil 2: Karadeniz'deki fizyografik bölgeler.

bilgiler aşağıda, Ross ve diğerleri (1974) den özetlenerek verilmektedir.

Karadeniz 423.000 km² yüzölçümlü ve 534.000 km³ hacimli bir havzadır; doğu-batı doğrultusunda uzanan iki Alp kıvrımı kuşağı arasında yer alır. Karadeniz'in güneyinde 3937 m yüksekliğe ulaşan Kuzey Anadolu Dağları uzanmaktadır. Kuzey kıyı bölgeleri ise oldukça alçaktır; bu bölgedeki en büyük engebe 400 m'den biraz fazla yüksekliğe ulaşan Kırım Yarımadasıdır. Engellenmemiş en derin kesiti 50 m'den az olan dar İstanbul Boğazı Karadeniz'i Marmara Denizi'yle; havzanın kuzey kısmında 5 m'den sığ Kerch Boğazı ise Karadeniz'i Azak Denizi'yle birleştirir.

DERİNLİK DAĞILIMI

Karadeniz havzası dört fizyografik bölgeye ayrılabilir. Bunlar kıta düzü, kıta yamacı, havza önlüğü (basin apron) ve su dolaşımı engellenmiş derin düzlüklerdir (şekil 2). Bu bölgelerin kapladığı alanın yüzde dağılımı şu şekildedir: Kıta düzü 29.9, kıta yamacı 27.3, havza önlüğü (basin apron) 30.6,

su dolaşımı engellenmiş derin düzlükler 12.2'dir. Kıta düzü'nün en geniş yeri 190 km olup, Kırım Yarımadasının batısındadır. Türkiye önünde, doğuda ve Kırım Yarımadasının güneyinde kıta düzü genişliği sadece birkaç yerde 30 km'yi geçer. 40 km'yi bulan genişlikler ise Bulgaristan, Romanya ve Azak denizi önünde yer almaktadır. Birçok yerlerde kıta düzünün ucu 100 m dolayında derinliklere sahiptir. Kırım Yarımadasının açıklarında Azak denizinin güneyinde ise kıta düzü kenarı 130 metre derinliğe ulaşır. Kırım'ın batısındaki geniş kıta düzünde kıta düzünden havza yamacına doğru uzanan eski nehir kanallarına ait belirtiler vardır.

Karadeniz'de topoğrafik olarak iki değişik türde kıta yamacı seçilebilir. Biri denizaltı kanyonları tarafından derin olarak yarılmış, oldukça dik eğimli, diğeri çok daha tatlı eğimli ve düzensizlikler, havza önlüğü boyunca, kanal uzantılarını belirten denizaltı kanyonlarından ileri gelmektedir. Yapısal kontrollardan ötürü kanyonların bazıla-

rı havza yamacına eğik olarak uzanır. Rusya'nın kıta düzü alanlarıyla ilgili görülen yumuşak eğimli yamaçlar, ya kalın sedimanter örtüye veya Karadeniz'in kıta düzü alanlarıyla dağ bölgeleri arasındaki ana yapısal farkı işaret eder. Kıta yamacının tabanındaki havza önlüğü 1/40 ile 1/1000 arasında bir eğime sahiptir ve kıta yokuşuna (continental rise) benzer. Havza önlüğünde belirgin bir çökme unsuru olan Tuna yelpazesi, derin düzlüğü iki eşit olmayan parçaya böler. Yelpaze boyunca alınan sismik profiller yelpazenin Tuna, Dnestr, Dnepr nehirleri tarafından biriktirildiğini gösterir. Holosen sedimanlarının incelenmesi (Ross ve diğerleri, 1970) günümüzde yelpazeye çok az akarsu kökenli çökelin taşındığını göstermiştir. Bu olay deniz seviyesinin yükselmesinden ötürü, günümüzde, çökelin geri kayan nehir ağzında çökeldiğini gösterir. Dolayısıyla Tuna yelpazesi, deniz seviyesinin günümüzden daha düşük olduğu Pleyistosen'de meydana gelmiş bir istifin kalıntısıdır. Karadeniz havzasının orta kuşağı, su dola-

şımı engellenmiş derin deniz düzlüğü olup 1/1000'den az bir eğime sahiptir. Bu düzlük Yalta'nın güneyindeki 2206 m derinliğe doğru eğimlidir. Bu derin düzlüğün havzanın doğu kısmında daha iyi gelişmiş olması (şekil 2) türbidit akıntılarının bu alanda daha yaygın görülmesiyle ilişkili olabilir.

Havza Önlüğü Tepeleri

Okyanus havzalarındaki en karışık topoğrafik şekiller kıta yokuşu alt ucundaki genellikle 100 m'den alçak tepelerdir. Bunların kökeni taban akıntılara veya yerçekimi kuvvetlerine bağlanmıştır.

Özellikle İstanbul Boğazı dolayında benzer şekiller görülmektedir. Ekogramda iki tür seçilebilmektedir; biri iri blok gibi şekillerdir, diğeri ise bakışsız konik tepeliklerdir. İri blok görünümündeki dörtköşemsi şekillerin kayma ile yerleşmiş kütleler olduğu anlaşılmaktadır. Bazı yerlerde bu bloklar kısmen gömülmüş bulunmaktadır. Kayma blokları havzanın doğu yanında çok sayıda ve bazıları 30 km genişliğindedir. Bunların varlığı Karadeniz havzasının çökme koşullarında kütle hareketlerinin büyük önemini olduğunu gösterir.

Diğer topoğrafik şekiller havza ön-lüğünün deniz tarafındaki bakışsız tepelerden önlüğün merkezine yakın yerdeki konik tepeliklere kadar değişir. Bu şekillerin kanallar arası yükseltiler, akarsu setleri, kaymayla ilgili şekiller veya taban akıntılılarıyla meydana gelmiş yapılar olabilecekleri düşünülmektedir.

CHAIN GEMİSİNDEKİ ÇALIŞMALAR

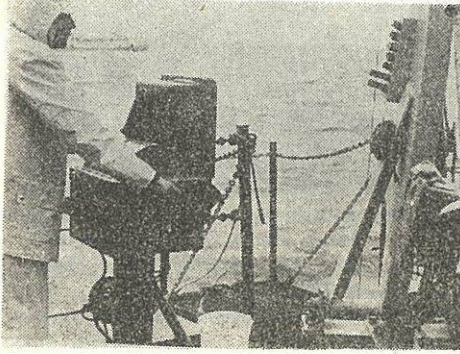
Geminin Özellikleri

Woods Hole Oseanografi Enstitüsü'ne ait bir araştırma gemisi olan CHAIN, 1944 yılında donanmanın bir kurtarma gemisi olarak yapılmış olup 1958'den beri bilimsel araştırmalarda kullanılmaktadır. 213 ayak enindedir. Su kesimi 15 ayak, hızı 12 deniz milidir. 9000 millik sefer menzili vardır. 33 mürettebat ve 25 bilim adamını barındırarak olanaklara sahiptir.

Gemide çeşitli bilimsel araştırmalara yarayan araç ve gereçler bulunmaktadır. Değişik amaçlara göre kullanılacak nitelikte üç ana laboratuvar ve bir laboratuvar deposu bulunmaktadır. Bunların çeşitli amaçlara göre kolayca değiştirilebildiği bir sistem

gerçekleştirilebilmiştir. Ayrıca küçük çapta sismik ve akustik çalışmalarında kullanılmak üzere bir patlayıcı madde deposu vardır.

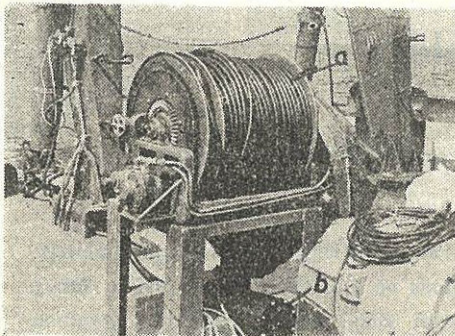
Ağır malzemeleri ve sualtı aletlerini yukarı çekmek üzere 12 ton kapasiteli bir derin-su vinci geminin arka tarafındaki ana güvertede bulunmaktadır. Ayrıca sancak tarafındaki 1 numaralı güvertede 6 km derinden su ve çamur örneklerini yukarı çekebilen bir hidrografik vinç bulunmaktadır (şekil 3).



Şekil 3: Chain gemisinde kullanılan 6000 metre kapasiteli vinç. Önünde görülen tablo derinliği gösteren kumanda gerecidir. Sefer boyunca çalışmaları izleyen SSCB'ne ait araştırma gemisi geri planda görülmektedir.

Deniz dibini tarama ve sualtı fotoğrafları çekme gibi değişik amaçlara hizmet eden aletler gemide hazır bulunmaktadır.

Deniz dibi derinliğini devamlı olarak gösterebilen çok hassas bir elektronik Sonar sistemi mevcuttur. Jeofizik gözlemlerinin yapılabilmesi için gravimetre ve değerlendirmeler için bilgisayar ana laboratuvara yerleştirilmiştir. Arkadaki güvertede bir manyetometre bulunmaktadır (şekil 4). Gemi



Şekil 4: Geminin arka bölümünde yer alan manyetometre takımı: a) Kablo, b) Detektör.

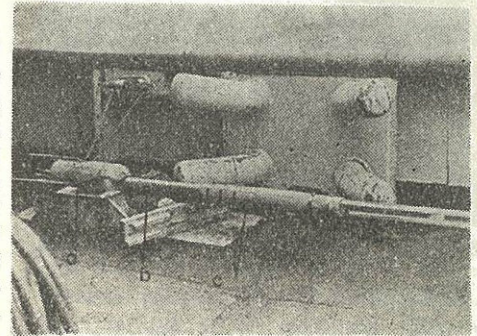
omurgasına yerleştirilmiş çok hassas bir su sıcaklığını ölçme sistemi vardır. Sismik yansıtma profilleri için 100.000 Joulluk bir hava tabancası bulunmaktadır.

Çeşitli ülkelerin hidrobiyolog ve kimyagerlerin beraberlerinde getirdikleri laboratuvar gereçleri kendilerine ayrılan yerlere yerleştirilmeleri sonucu ana laboratuvar kolayca bir kimya ve biyoloji laboratuvarına dönüşebilmektedir.

Karot Alımı

Karadeniz seferinde gemideki bilimsel çalışmalar su ve karot örnekleri alımı dışında sadece uzmanların kendi özel amaçları ile ilgili kimyasal ve hidrobiyolojik araştırmaları şeklinde olmuştur. Çalışmalara katılan Türk jeologları her türlü bilimsel araştırmalara ait gözlemcilik işlevlerinin yanısıra devamlı olarak deniz dibinden su ve karot örnekleri alımında bilfiil çalışmışlardır.

Karot alımında ağırlıklı boruyla karot alma (gravity-core) (şekil 5) yöntemi uygulanmıştır. Bu sistemde asıl ağırlığı meydana getiren gövdenin ağırlığı 250 kg'dır (şekil 5 a). Gövdeye 150



Şekil 5: Ağırlık boruyla karot alıcı (gravity-core) a) 250 kilogram ağırlığındaki gövde, b) Çelik boru, c) Plastik boru.

cm uzunluğunda 3,5 inç çapında çelik boru (şekil 5 b) takılmaktadır. Bunun üzerine 77,5 cm uzunluğunda sert plastikten bir başlık geçirilmiştir. Başlığın her iki ucu 30 cm boyunda 8 parçaya (şekil 5 c) ayrılmıştır. Bu uçlar şekilde görüldüğü gibi çelik bileziklerle sıkıştırılmaktadır. Alt uca plastik boru takılarak gravity core vinçle suya indirilmektedir. Karot plastik boruya girmektedir. Bu yöntemde Karadeniz'de 6 durak noktasında (çizelge 1) karot alınmıştır.

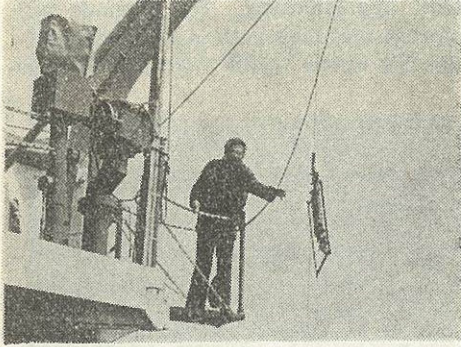
Çizelge 1 — Karot alınan durakların derinlik ve koordinatları

Durak no	Derinlik	Koordinat
1354	475 m	41° 27.5' K 30° 18' D
1355	2049 m	42° 49.5' K 33° 00.5' D
1355 A	2149 m	42° 59' K 33° 59.8' D
1356	2197 m	42° 39.9' K 30° 33.6' D
1357	—	42° 40' K 28° 35' D
1357 A	2136 m	42° 00' K 29° 40' D

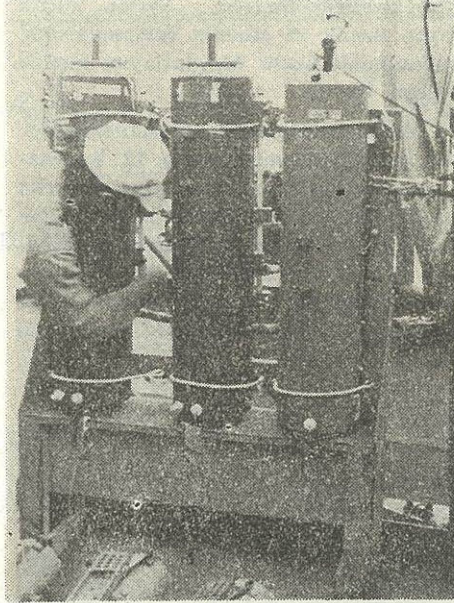
Bu noktalarda deniz dibinden alınan karotlar, Türk jeologları tarafından incelenmiş ve şekil 1 hazırlanmıştır. 1355 ve 1357A nolu duraklardan alınan karotlar MTA Enstitüsü'ne getirilmiştir.

Su Örnekleri

Karadeniz'deki çalışmalar sırasında karotlar dışında çeşitli derinliklerden Nansen şişeleri (şekil 6 a) ve su örnekleyicileri (water-sapler) (şekil 6 b) ile su örnekleri alınmıştır.



Şekil 6a: Nansen şişesinin denize indirilişi.



Şekil 6b: Denizin çeşitli derinliklerinden su örneği almak için kullanılan kaplar (su örnekleyicisi - Water sampler).

ÇALIŞMANIN VURGULADIĞI GÖRÜŞLER

En modern aletlerle donatılmış olan bu gemide yapılan çalışmalar araştırmalara katılan Türk jeologları için her bakımdan yararlı olmuştur. Çalışmada vurgulanan görüşler şöyle sıralanabilir:

Karadeniz dünyanın en ilginç su kütlerinden biridir. Derindeki sular hemen hemen hareketsizdir. 200 metrenin altında oksijen kaybolmakta, fazla miktarda hidrojen sülfür yer almaktadır. Derinlekte serbest oksijen kalmamıştır. Oksijenli zonun derinliği Karadeniz'in ortasında 75 metre, kıyılarda ise 250 metre dolayındadır.

Karadeniz'in çökme hızının az olduğu bölgeleri vardır. Bu bölgelerde alınan karotlarda (1356) genellikle 40 cm kalınlıkta organik karbon ve azot seviyesi saptanmıştır.

SSCB'nin Azak Denizi'nde yaptığı sondajlar sonunda doğal gaz bulunduğu da dikkate alınırsa Karadeniz'in tabanında petrol ve doğal gaz bulunması olanağı ortaya çıkmaktadır.

Karadeniz'deki çökellerin üst kısımlarında, kokolit (coccolith) denen ve son yıllarda elektron mikroskoplarıyla ortaya çıkarılmış çok ufak mikroorganizmalı seviyelerin yaygınlığı bir kez daha saptanmıştır.

Karadeniz tabanındaki çökme hızının, C₁₄ yöntemi ve kokolitler yardımıyla en çok bin yılda 30 cm, en az bin yılda 10 cm olduğu saptanmıştır.

Türkiye Karadeniz'de henüz bir bilimsel araştırma yapmamıştır. En kısa zamanda deniz araştırmalarına başlanmalıdır. Özellikle Sinop doğusunda yer alan Kızılırmak ve Yeşilirmak deltalarının denize devamı olan bölgede, petrol ve doğal gaz bulunması olasılığı vardır.

SSCB'nin Batum dolayında deniz kumlarında magnetit rezervleri bulunduğu bilinmektedir. Bu bakımdan Karadeniz'de yapılacak çalışmalar özellikle magnetit aramalarını da kapsamalıdır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Ross, D.A., Degens, E.T. ve Mac Ilvaine, J., 1970, Black Sea: recent sedimentary history; Science, 170, 163-165.
 Ross, D.A., Uchupi, E., Prada, K.E. ve Mac Ilvaine, J.C., 1974, Bathymetry and microtopography of Black Sea; Degens, E.T. ve Ross, D.A., ed., The Black Sea: geology, chemistry and biology de: Am. Assoc. Petroleum Geologist, Memoir 20, 1-10.

Doğu Karadeniz'de organik karbon aramaları

MUHARREM ÇETE Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ

1969 yılında Karadeniz'de Atlantis II gemisi ile yapılan araştırmalar sonucunda, biri doğu diğeri batıda olmak üzere, organik karbon bakımından olağanüstü zengin çökeller bulunduran 2

havzanın varlığı ortaya çıkartılmıştı (Ross ve Degens, 1970 a, 1970 b, 1974). Royal Shell Dutch şirketi hesabına Turkse Shell şirketi tarafından yukarıda sözü edilen organik karbonca zengin çökellerden örnek almak üzere bir

çalışma düzenlenmiş, bu çalışma 9-26 Mayıs 1975 tarihleri arasında Batı Karadeniz'de (şekil 1) yapılmıştır. Bir sedimantolog ve bir teknisyenden oluşan iki kişilik Hollanda ekibinin bu çalışmalarına Maden Tetkik ve Arama Ens-