

Şekil 2: Glomar Challenger gemisinin türlü kısımları: 1 - Cankurtaran sandalı, 2 - Bilgisayar odası, 3 - Kaptan köşkü, 4 - Laboratuvar alanı, 5 - Muhafaza borusu sehпасı, 6 - 50 tonluk vine, 7 - Sondaj kulesi, 8 - Hareketli makara ve halat donanımı, 9 - Sondör barınağı, 10 - İş sandalı, 11 - Jiroskop sistemi ile kontrol edilen dengeleyici, 12 - 15 tonluk vine, 13 - Çamur tankı, 14 - Dinamik yerlenmede akustik sinyalleri kaydeden 4 adet hidrofön, 15 - Otomatik sondaj borusu istifleyicisi, 16 - İticiler (ikisi ileri, ikisi yanlara)

tabanlarının da altında çok derinlere kadar sondaj yapılabileceğini göstermiştir.

Bunu izleyen iki-üç senelik süre içinde ABD Ulusal Bilim Yardım Fonuna (National Science Foundation) pek çok yazılı veya sözlü öneriler yapıldı ve bu önerilerde çökel havzalarında sondaj yapabilmek için enstitü gruplarına parasal yardım yapılabilmesi olanaklarının araştırılmasının yerinde olacağı anlatıldı. Hattâ bu tür araştırmaların Mohole Projesi içerisinde yer almasının daha uygun olacağı görüşü savunuldu.

Sonunda, bu çeşit araştırmaları yapabilmek için iki değişik türde araca gerek duyulduğuna karar verildi. Bunlardan bir tanesi geniş ve sabit bir platforma sahip olmalı, belirli bir yerde uzun süre kalabilmeyi başarmalı ve deniz tabanının derinliklerine kadar uzanan sondajları yapabilmelidir.

İkinci araç ise orta büyüklükte bir gemi olup okyanus çökelleri içinde sondaj yapıldığı sürece makul bir süre sabit bir yerde kalma özelliğine sahip olmalıydı.

Bu durum farkedildikten sonra Ulusal Bilim Yardım Fonu 1963 senesinde yapılan bir toplantıda Mohole Projesi'nden ayrı, fakat o projeye yardımcı ve onun çalışmalarını tamamlayıcı nitelikte "Okyanus Çökellerinin Sondaj Programı" (Ocean Sediment Coring Program) yürütecek bir Enstitünün kurulmasını teklif etti.

Yapılacak çalışmalar ile ilgili programların hazırlanmasına kılavuz olmak amacıyla ile Yardım Komisyonunun uzmanları oseanografi, jeofizik ve jeoloji bilim adamları ile uzun görüşmeler yapıp, amaçlarına ulaşabilmek ve programlarını yürütebilmek için izlenmesi gerekli yolları saptadılar.

1964 senesinin ilkbaharında bu işlere aşırı yakınlık duyan dört büyük oseanografi enstitüsü başlangıç niteliğindeki çalışmalara başladılar. 1964 senesinin Mayıs ayında bu enstitüler bir konsorsiyum şeklinde "Derin Yer Örnekleme İçin Birleşmiş Oseanografi Enstitüleri" (JOINT OCEANOGRAPHIC INSTITUTIONS FOR DEEP EARTH SAMPLING) JOIDES örgütü-

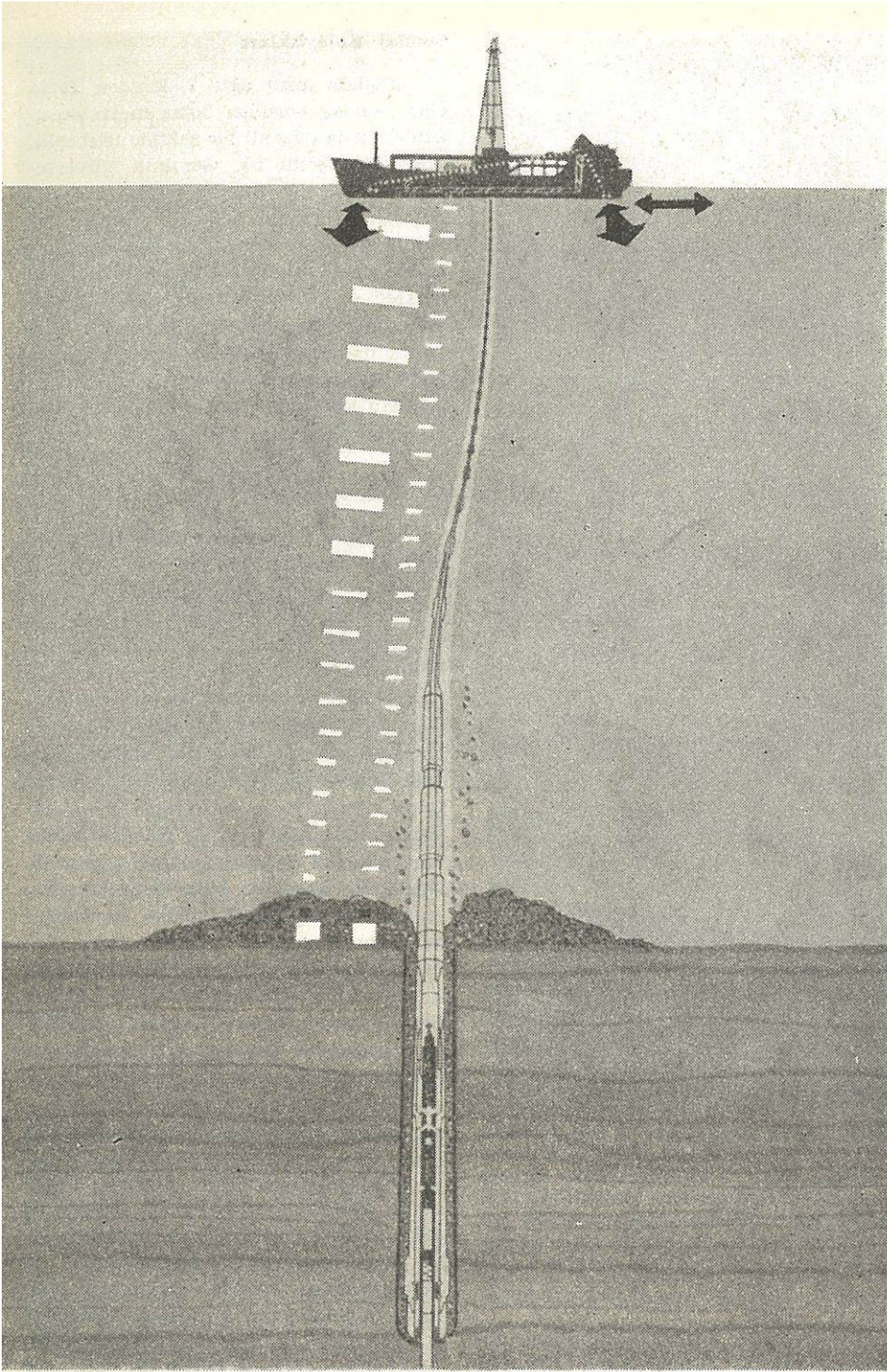
nü kurup, bilimsel çalışmaların belirli hedeflere yönltilmesi için danışman komisyonlar oluşturdular.

Ulusal Bilim Yardım Fonu 1966 senesinin yazında Kaliforniya Üniversitesi'nin Scripps Oseanografi Enstitüsü'ne, Derin Deniz Sondaj Projesi'ni (Deep Sea Drilling Project) yürütmesi için olanak sağladı. 14 Kasım 1967'de Scripps Oseanografi Enstitüsü denizdeki bu projeyi yürütebilecek bir sondaj gemisinin yapımı için Global Marine Inc. ile ikinci bir sözleşme imzaladı. Bu amaç için 6.000 metrelilik bir su derinliğinde deniz tabanından itibaren 800 metre sondaj yapabilen bir gemi projesi hazırlandı. Bu gemi 23 Mart 1968'de denize indirildi ve gemiye *Glomar Challenger* adı verildi. 1968 senesinin Ağustos ayının ortalarında ilk sondaja Meksika Körfezinde başlandı.

"GLOMAR CHALLENGER"

GEMİSİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

JOIDES projesinin kalbini oluşturan *Glomar Challenger* 130 m'lik boyu ve deniz düzeyinden 65 m yüksekliğe sahip



Sekil 4: Dinamik Yerlenme Sistemi, demir atmak için çok derin olan sularda, gemiyi sondaj yaptığı yerde uzun süre hareketsiz kalabilmesine olanak sağlar.

Jeofizik araştırmaları Karadeniz'in orta kısımlarındaki yer kabuğunun okyanus kabuğu türünden olduğunu göstermiştir (Neprochnov, Yu. P., 1970). Bu kısımlarda granit özelliğinde kayalar yoktur (şekil 8). Halbuki Karadeniz'in kenarlarına doğru bu okyanus kabuğu tamamen kaybolup yerini kıta kabuğu türünden kayalara bırakır. Bu neden-

le, Karadeniz eskiden var olan bir kıtasal kabuğun yavaş yavaş okyanus kabuğu haline dönüştüğünün güzel bir örneğini sunmaktadır.

Günümüzde Karadeniz, eşik kesitleri üzerindeki engellenmemiş su kütlelerinin derinliği en fazla 50 m olan dar ve sığ bir boğazla (İstanbul Boğazı) Marmara Denizi'yle, Ege Denizi yolu ile de

Akdeniz'le ve sonunda bir okyanusla (Atlantik) bağlantılıdır.

Karadeniz'in büyük bir kısmı düz tabanlı büyük bir jeosenkinal şeklindedir. Bu derin kısımlar bazen eğimleri 20°'ye varabilen dik kıta yamaçları ile sınırlanmıştır. Karadeniz'in özellikle doğu kesimleri çok sayıda denizaltı kanyonu tarafından kesilmiştir. Kuzeybatı kesimleri ve Azak Denizi ise derinliği en fazla 13,5 m olan sığ bir sahanlık şeklindedir.

Arkhangelsky, A. D. (1938) Karadeniz'i çevreleyen kıta yamaçlarının fay kökenli olduklarını ve düşey hareketlerin bu faylar boyunca bugün de devam etmekte olduğunu ileri sürmüştür.

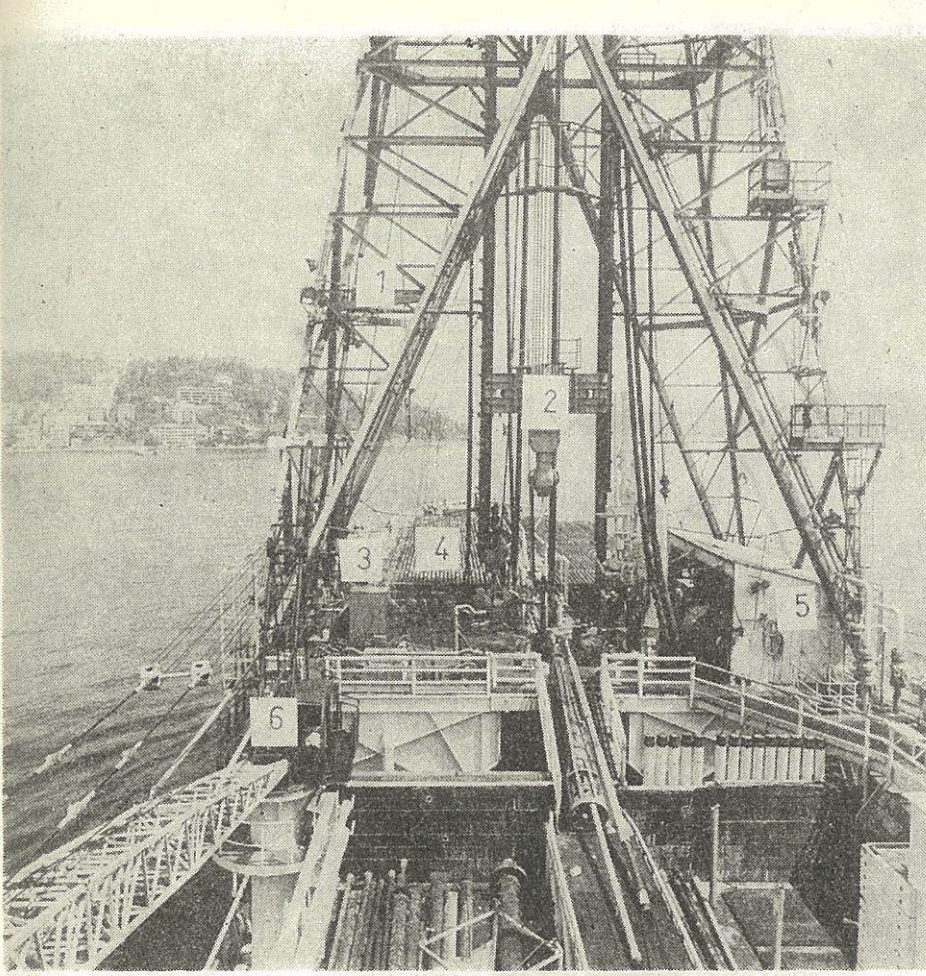
Kuvaterner boyunca, Karadeniz'in her iki tarafında bulunan sıradağlar önemli derecede yükselme hareketleri göstermiş ve bunun sonunda Kuvaterner'e ait denizel sekiler değişik yüksekliklerde asılı kalmışlardır.

Karadeniz'in orta kısımlarındaki yüzey suyunun tuzluluğu ‰16-18 arasında değişir. 150-200 m derinliklerden sonra tuzluluk ‰21-22.5'a artış gösterir. Yüzey suları yaz aylarında ısınır ve sıcaklıkları 25°C'a kadar çıkar. Bu su kütlelerinin sıcaklığı kışın 6-8°C'a kadar düşer. Azak Denizi ve Karadeniz'in kuzeybatısı kışın buzlarla kaplıdır. Derin sular ise bütün sene boyunca değişmeyen ve 8-9°C arasında oynayan bir sıcaklığa sahiptir.

Yüzeyledeki ve derinlerdeki suların yoğunlukları farklı olduğu ve derin sular daha yoğun olduğu için bu iki su kütleleri birbirleri ile ancak çok önemsiz ölçüde karışabilmektedir. Sadece 50 m derinliğe kadar olan su kütleleri oksijenle doymuş haldedir. Daha aşağı düzeylerde deniz suyunun oksijen kapsamı gittikçe azalmakta ve 150-200 m'den sonra hidrojen sülfür görünmeye başlamaktadır. Hidrojen sülfürün miktarı dip tabakalarında litrede 6 cm³'e ulaşacak kadar yüksektir. Bu madde anaerobik bakterilerin protein maddelerini bozduurmaları sonucunda meydana gelmektedir.

KARADENİZ'DE YAPILAN ARAŞTIRMALARIN AMACI

Glomar Challenger gemisi, JOIDES çerçevesindeki çalışmaların başladığı 1968 senesinden bu yana geçen 8 senelik sürede dünyanın bütün okyanuslarında ve denizlerinde tümüyle bilimsel nitelikte olmak üzere 378 yerde sondaj



Şekil 5: 1 - Sondaj kulesi, 2 - Hareketli makara, 3 - 15 tonluk vinç, 4 - Sondaj borularının otomatik olarak istiflendiği sehpa, 5 - Sondör barınağı, 6 - 50 tonluk vinç.

yapmıştır. JOIDES Projesinin asıl amacı okyanusların oluşumunu aydınlatmak ve dolayısıyla dünyamızın jeolojik evrimini açığa çıkarmaktır.

Karadeniz kendisine özgü jeolojik tarihçesi nedeni ile pek çok deniz jeoloğunun ligisini çekmiştir. Karadeniz'in Tetis (Tethys) Denizi'nin bir kalıntısı olduğu ve tahminen 200 milyon seneden beri bir çökel havzası niteliği taşıdığına inanılmıştır. Karadeniz'in içerdiği çökeller, günümüzdeki bilgilere göre dünyanın daha başka bölgelerindeki denizel havzalarından daha devamlı bir çökelme örneği sunarlar.

Karadeniz'de yapılan sondajların başlıca amaçları aşağıda özetlenmiştir.

Pleyistosen'in tam bir stratigrafik ve biyo-stratigrafik kesitini elde etmek amaçlarından bir tanesidir.

Amaçlardan bir diğeri Karadeniz'in kendisine özgü koşullarından yararlanarak deniz düzeyi salınımları hakkında genelleştirilebilir güvenli veriler sağlamaktır. Bu yarı kapalı deniz, çok sığ

ve dar bir boğazla Akdeniz ile bağlantılı bulunması ve bunun sonucu olarak dünyanın en büyük oksijensiz su külesini barındırması yönü ile çok ilginçtir. Özellikle sığ bir boğazla Akdeniz ile bağlantılı bulunması Kuvaterner zamanındaki dünya okyanuslarında da görülen, alçalıp yükselen deniz düzeyi değişimlerinden son derecede etkilenmiş ve Karadeniz içerisindeki ortam koşulların geniş ölçüde değişmelerine neden olmuştur. (Deniz düzeyi alçalıp yükselme hareketleri buzul devirleri ile çok yakından ilgilidir.) Deniz düzeyi alçalıp İstanbul Boğazı'nın eşik düzeyinin altına düştüğü zaman Karadeniz ile Akdeniz arasındaki bağlantı kopmuş ve Karadeniz bir göl ortamı haline dönüşmüş, suyu tatlılanmaya başlamıştır. Deniz düzeyi tekrar yükseldiği zaman Karadeniz'in Akdeniz ile olan su alış verişini tekrar kurulmuş ve tuzluluğu seven organizmalar Karadeniz'e göç etmiştir. Büyük bir olasılıkla jeolojik geçmişte Karadeniz ile Hazar denizi arasında da

buna benzer bağlantılar mevcut olmuştur. Bu şekilde iklimin denetimi altında meydana gelen deniz düzeyi değişimi buna bağımlı ortam değişimleri Karadeniz'de depolanan çökellerin nitelikleri üzerinde son derece etkili olmuştur. Bu çökellerin kimyasal ve paleontolojik özelliklerinin ve özellikle spor ve polenlerin incelenmeleri Karadeniz'in geçirmiş olduğu iklim değişikliklerinin ve jeolojik gelişimin yorumlanmasında son derece yararlı olduğu gibi bütün dünyayı etkileyen deniz düzeyi değişimlerinin aydınlığa kavuşmasına da yardımcı olacaktır.

Karadeniz'de devamlı ve kalın olan çökelme, organik maddenin değişik zamanlarda geçirdiği diyajenetik değişimleri incelemeye olanak sağlar ki buna hidrokarbonların oluşumu da eklenebilir. Çalışmaların bir amacı da bu diyajenetik olayları incelemektir.

Çalışmanın bir diğer amacı da basınçla çalışan karotiyeri (pressure core barrel) bu havzada kullanarak yerli yerinde korunmuş basınçlı örnekler almak ve bunlarda gaz hidratları saptamaktır.

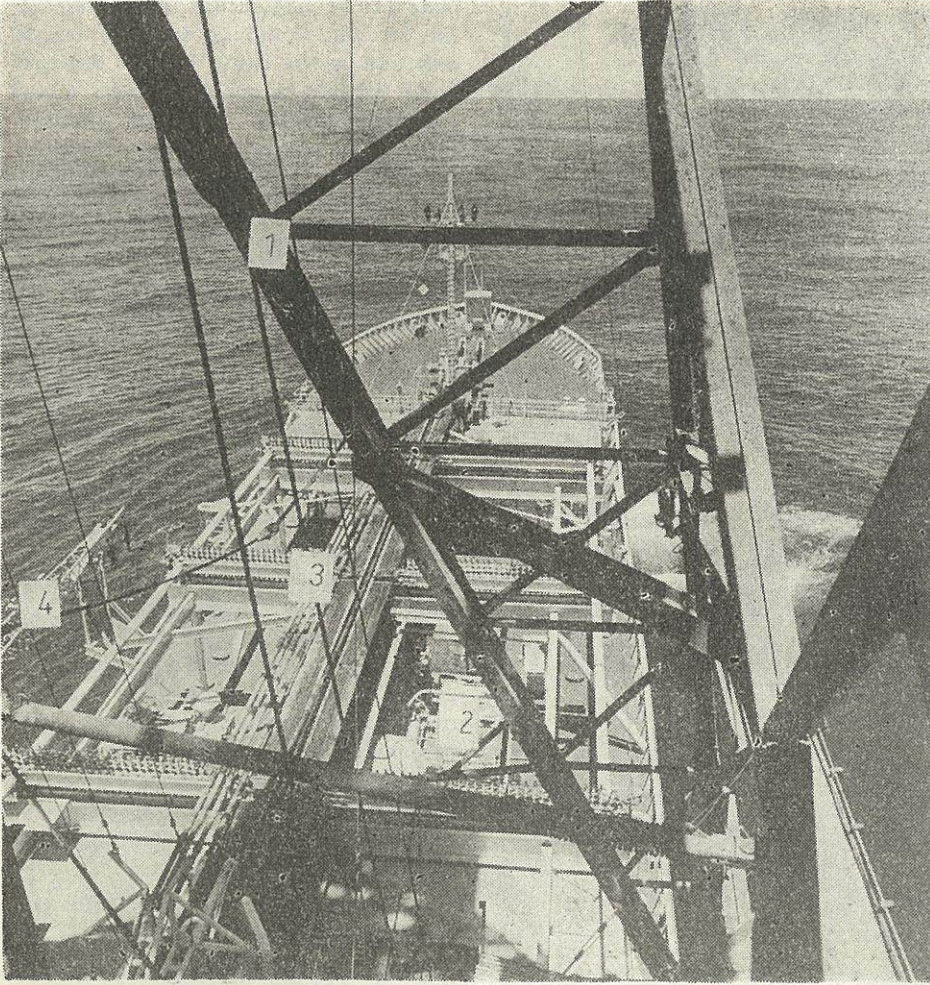
Yukarıda sayılan amaçları yerine getirebilmek için, sondaj yapılan kuyulardan devamlı bir şekilde karot alınması öngörülmüştür.

20 Mayıs - 11 Haziran 1975 Tarihleri Arasında Yapılan Çalışmalar

Glomar Challenger gemisinin "Derin Deniz Sondajları Projesi" çerçevesinde Karadeniz'de yapmasını tasarladığı sondajların yerlerinin seçimi Atlantik - II gemisinin 1969 senesinde yapmış olduğu jeofizik çalışmalara dayanmıştır.

Glomar Challenger gemisi 20 Mayıs 1975'te İstanbul'a gelmiş, gerekli malzeme ve gıda ikmalini tamamladıktan sonra bilimsel çalışmaları yürütmekle görevlendirilmiş araştırmacılarla birlikte aynı gün Karadeniz'e hareket etmiştir. Gemide toplam olarak 70 personel bulunmaktaydı. Bu personelden 12 tanesi bilimsel çalışmaları yürütmekle görevli idi. Türkiye'den MTA Enstitüsü'nde görevli olan yazar da bu bilimsel çalışmalara sedimantoloji uzmanı olarak katkıda bulunmuştur. Geminin yabancı uzmanları değişik uluslardan olup bu projeyi yürütmek için bir araya gelmişlerdi. Bu uzmanlardan bazıları Karadeniz'de değişik projeler çerçevesinde daha önce buna benzer çalışmalar yapmışlardı.

Gemi, 20 Mayıs 1975 günü ilk sondaj yerine giderken Türk karasularının



Sekil 6: 1 - Sondaj kulesi, 2 - Çamur tankı, 3 - Sondaj boruları ve bunları otomatik olarak istifleyen sehpa, 4 - 15 tonluk vinç.

dışına çıkıldığı andan başlamak üzere 379 numaralı ilk kuyu yerine varıncaya kadar gemide bulunan 2 adet hava tabancası (air-gun) yardımı ile devamlı sismik profil elde etmiştir.

379 numaralı yer (şekil 9) havza, nın orta kısmındadır. 2171 m su derinliğinde, deniz tabanından itibaren 624.5 m devamlı karot olarak sondaj yapılmış ve çoğunluğunu karadan türemiş çamurların, dolomitçe zengin çamurların, diyatomeli nanno-fosilli marnların ve türbiditlerin oluşturduğu bir istifle karşılaşmıştır (şekil 10). Yüksek çökeltme hızı ve pek çok türbidit istiflerinin bulunuşu daha önce düşünülmüş olan tam bir pleyistosen istifi elde edebilme olanağını ortadan kaldırmıştır.

Yapılan ön çalışmalara göre bu derinlikteki çökellerin yaşı 300.000 sene veya daha azdır. Bu zaman süresinde Karadeniz, genellikle göl niteliği taşıyan bir havza özelliği gösterir. Fakat

birkaç defa da sığ bir deniz niteliği kazanmıştır. Çökeltme hızının bir sene de bir metre olduğu saptanmıştır. Çökellerin gözeneklerindeki ara su ve çökellerin türleri özellikle istifin alt kısımlarına doğru playa gölü koşullarının daha da yaygın olabileceğini göstermiştir.

380 numaralı yerde yapılan sondaj *Glomar Challenger* gemisinin dünya üzerinde devamlı karot olarak yapmış olduğu sondajların en derinidir. Bu yer İstanbul Boğazı'nın yanında yer almış olup (şekil 9) burada yapılacak bir sondajda tam bir pleyistosen istifinin elde edileceği ve bunun yanısıra Karadeniz ile Akdeniz arasındaki ilişkilerin daha ayrıntılı ortaya çıkarılabileceği düşünülmüştür.

380 numaralı yerde su derinliği 2117 m olmasına rağmen, deniz tabanından itibaren 1073 m sondaj yapılmış ve başlıca organik madde bakımından zengin

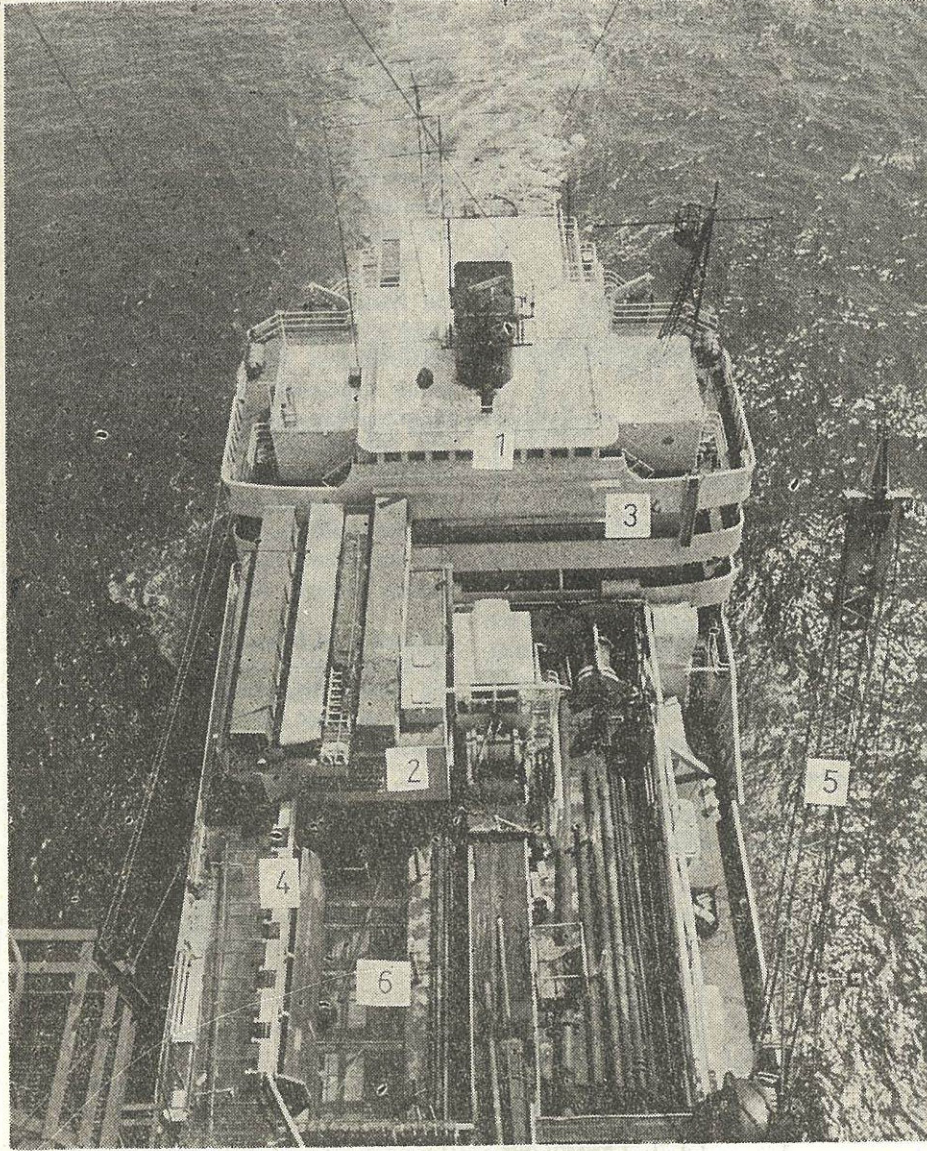
çamurlarla, diyatomeli çamurların, dolomitik marnların ve değişik türde varıncaların oluşturduğu çökellerle karşılaşmıştır (şekil 10). Yine 379 numaralı sondajda olduğu gibi önemli miktarlarda türbiditler ve bunlara bağlı çakıllı çamurtaşları (pebbly mudstones) ile karşılaşmıştır. En son derinlikten alınan karot pliyosen sonunu simgeleyen spor ve polenler kapsamıştır. Yine geminin laboratuvarında yapılan spor ve polen incelemelerine dayanan ön çalışmalar sonucunda 3 buzul ve buzul arası devrenin varlığı saptanmış ve buzul devresinin egemen olduğu sürede çökeltme hızının bin sene de bir metre olduğu tahmin edilmiştir. Çökeller içinde rastlanılan çakıllı çamurtaşlarının deniz baskınları sırasındaki yıkılmalar nedeni ile oluştukları kanısına varılmıştır.

Çökellerin içindeki ara suları tahlilleri tuzluluğun yavaş fakat düzgün bir şekilde derinlere doğru arttığını ve en son karotta %95 olarak azami bir değer kazandığını göstermiştir. Bu durum, sondaj yapılan tabakaların daha alt kısımlarında evaporitik bir kaynağın bulunabileceğini ortaya koymaktadır.

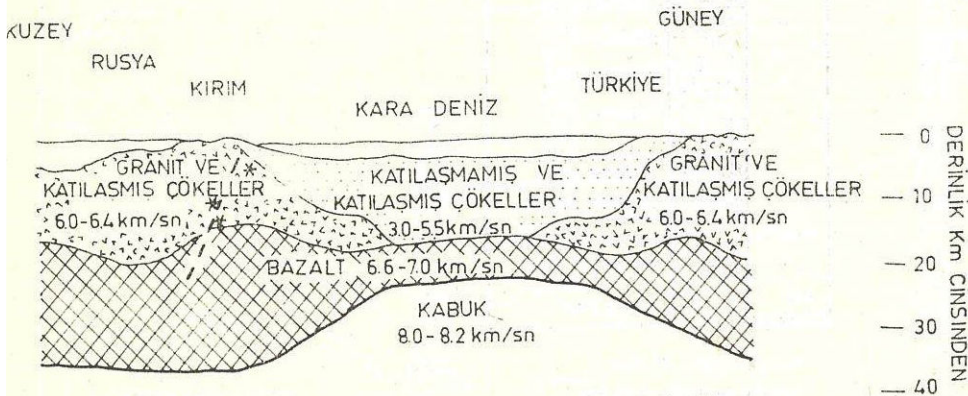
Dolomitik marnlarla başlayan çökeller (yaklaşık 350 m derinlikte) kuvvetli derecede, terpen'e benzer kötü kokular yaymaktaydı. Bu dolomitik marnların jeokimyasal özelliklerinin pek çoğu ABD'ndeki bitümlü şist niteliğindeki Green River Formasyonuna benzerlik göstermektedir. Bu nedenle dolomitik marnlar, oluşumunun erken aşamasındaki bir petrolü şeyil oluşumunun erken aşaması olarak yorumlanmıştır.

381 numaralı yer daha önceden plânlanmış değildi. Fakat 380 numaralı yerde işlerin çok başarılı bir şekilde yürütmesi ve beklenen miktardan fazla gazla karşılaşılması üzerine sondajın erken terkedilmesi zorunda kalmış ve artan süreyi iyi bir şekilde değerlendirilebilmek için gemide yapılan görüşmeden sonra 381 numaralı yerde sondaj yapılmasına karar verilmiş ve Scripps Enstitüsü yetkililerinin olurları alınmıştır.

381 numaralı kuyunun yeri (şekil 9), 380 numaralı yerin eğim yukarı yamacındadır. Bu yeri çok genç çökellerin 379 numaralı yere göre daha ince oluşları ve havza kenarı olması nedeni ile uyumsuzlukların varlığı göz önüne alınarak, eldeki kısa sürede, gemideki araştırmacıların plânlandığı kesite yardımcı olması amacıyla seçilmiştir. 1728 m'lik su derinliğinde 503.5 m sondaj ya-



Şekil 7: 1 - Kaptan köşkü, 2 - Sedimentoloji laboratuvarı, 3 - Bilgisayar odası, 4 - Karot kesme sehпасı, 5 - 50-tonluk vinc, 6 - Muhafaza borusu istifleme sehпасı.



Şekil 8: Karadeniz'den geçen kuzey-güney doğrultulu kabuk kesiti (Neprochnov ve diğerleri, 1970'den)

pılmıştır. Son alınan karotun Üst Mi-yosen spor ve polenlerini taşıması her-kesi hayrete düşürmüştür. Bu yerde rastlanılan çökeller bol miktarda orga-nik madde bulunduran karadan türemiş çamurlar, diyatomeli sapropelik çamur-lar, diyatomeli mikritler, laminalı siyah şeyiller ve aragonitçe zengin diyatomeli killerdir (şekil 10). Siderit taneler ve-ya diğer çökellerden ayrı seviyeler oluşturur ve böylece özellikle 380 nu-maralı yer ile karşılaştırma yapmaya olanak sağlar. Çakıllı çamurtaşlarının oluşturduğu seviyeye bu kuyuda 350 m - 450 m arasında rastlanılmıştır.

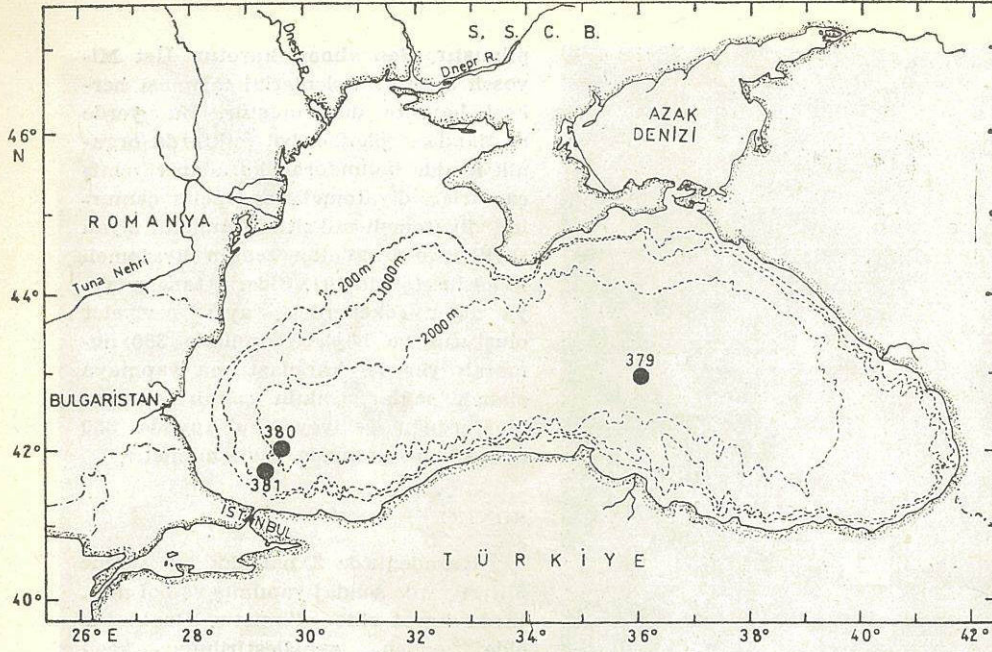
SONUÇ

Karadeniz'de 3 haftalık bir sürede 3 ayrı yerde sondaj yapılmış ve bol mik-tarda karot elde edilmiştir. Bunlardan elde edilen genelleştirilmiş kesit yardımı ile tam bir Pleyistosen ve bel-ki de tam bir Pliyosen stratigrafi ve biyostratigrafi kesiti ortaya çıkarılmış-tır.

Geminin laboratuvarında yapılan spor ve polen incelemelerine dayandırılan ön çalışmaların sonucunda Pleyisto-sen'de 3 buzul ve buzul arası devrenin bulunduğu saptanmıştır (dördüncü bir buzul devresi de imkânlı olabilir fakat henüz kesinlik kazanmamıştır). Bu son-dağlarda rastlanılan çökellerin %75'inin görsel olduğu anlaşılmıştır. Öyleyse or-tamsal olarak, Karadeniz Pleyistosen'in uzun bir süresini genellikle evaporitik koşulların egemen olduğu bir göl ola-rak geçirmiştir. Sadece birkaç denizel dönemin varlığı gözlenmiştir. Evapori-tik dönem, günümüzdeki çökellere ben-zer kalın ve dolomitçe zengin istiflerle sergilenmektedir. Çökelleme hızının son derece yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bazı durumlarda, türbiditler hesaba ka-tılmasa bile, çökelleme hızının ortalama olarak 1000 senede 1 metreyi geçtiği görülmektedir.

Çökellerin içindeki ara-suların tah-lilleri tuzluluğun yavaş fakat düzgün bir şekilde derinlere doğru arttığını göstermiştir. Bu durum, sondaj yapılan seviyelerin daha aşağı kısımlarında eva-poritik bir kaynağın bulunabileceğini ortaya koymuştur.

Hemen hemen elde edilen tüm ka-rotların gazlı olması ve değişik miktar-larda metan, etan, karbondioksit ve çok az miktarda da daha yüksek hidrokar-bonlu gazları içermesi, çökellerin fizik-



Şekil 9: Glomar Challenger gemisinin Karadeniz'de yapmış olduğu sondajların yerleri.

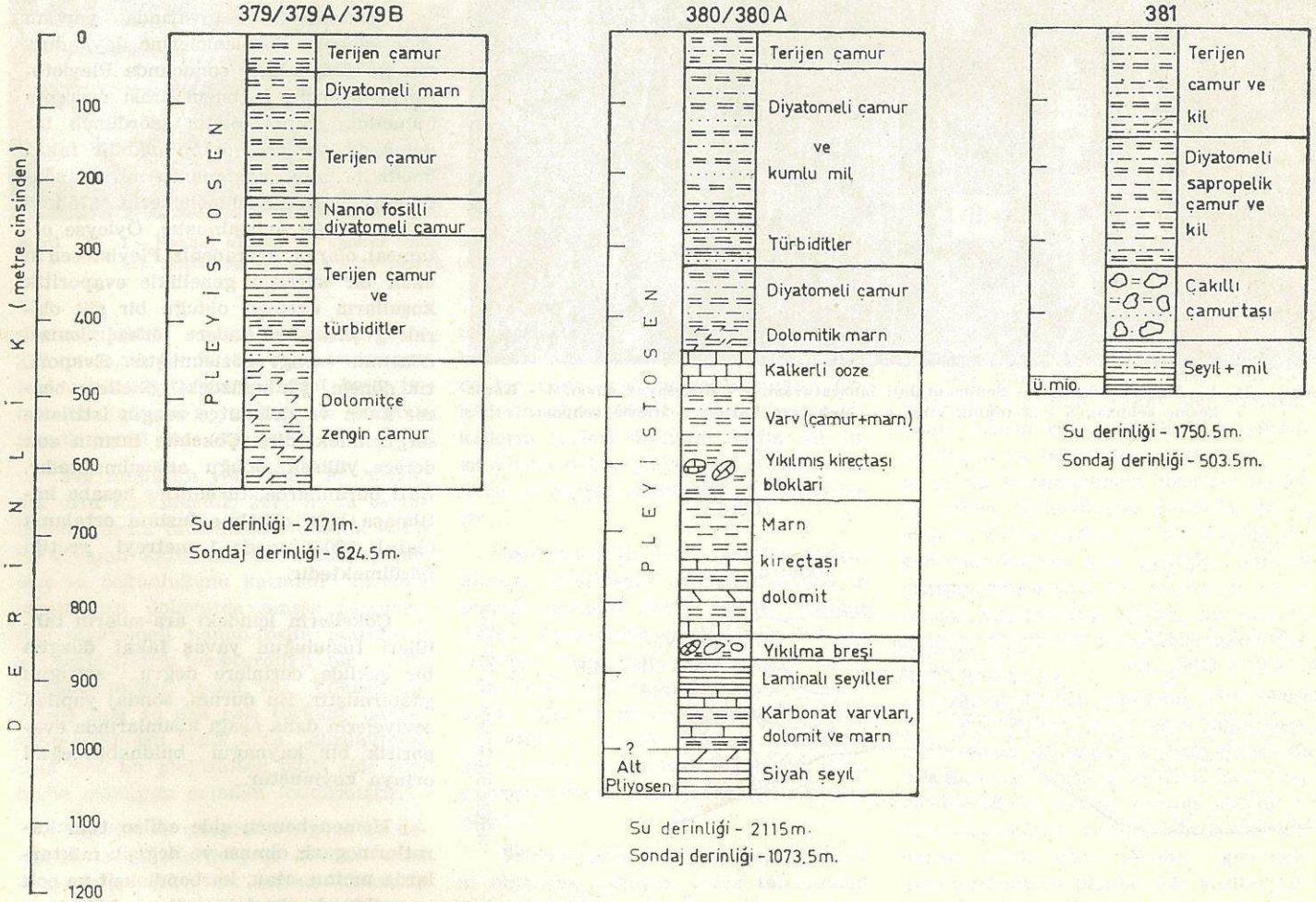
sel özelliklerinin pek çoğunun ölçümlerini güçleştirmiştir.

Pleyistosen devrinin uzun bir süresi boyunca deniz düzeyinin günümüzdeki düzeyinden çok daha düşük olması nedeni ile deniz basmalarının İstanbul Boğazı yöresinde büyük çağlayanlar oluşturduğu ve sonuçta özellikle bu bölgelerde yıkılma breşlerinin oluşumuna yol açtığı görüşü doğmuştur.

Karadeniz'de, sedimanter fasiyelerin kesinlikle iklimin denetimi altında olduğu ve çökellerin, oluşumunun erken aşamasındaki petrollü şeyile çok benzerlik gösterdiği izlenmiştir. Böylece Karadeniz'de yapılan çalışmalar ve alınan devamlı karotlar özellikle jeokimyaçıları sevindirmiş ve organik maddece zengin çökellerin basınç ve sıcaklık etkisiyle kimyasal olarak petrole benzer oluşuklara nasıl dönüştüğü ile ilgili değerli bilgiler elde etmişlerdir.

KATKI BELİRTME

Yazar, bu yayının hazırlanmasında gerek sonsuz teşvik ve yardımlarıyla,



Şekil 10: Glomar Challenger gemisinin 379; 380 ve 381 numaralı yerlerde yapmış olduğu sondajlarda kesilen kaya türleri.

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.

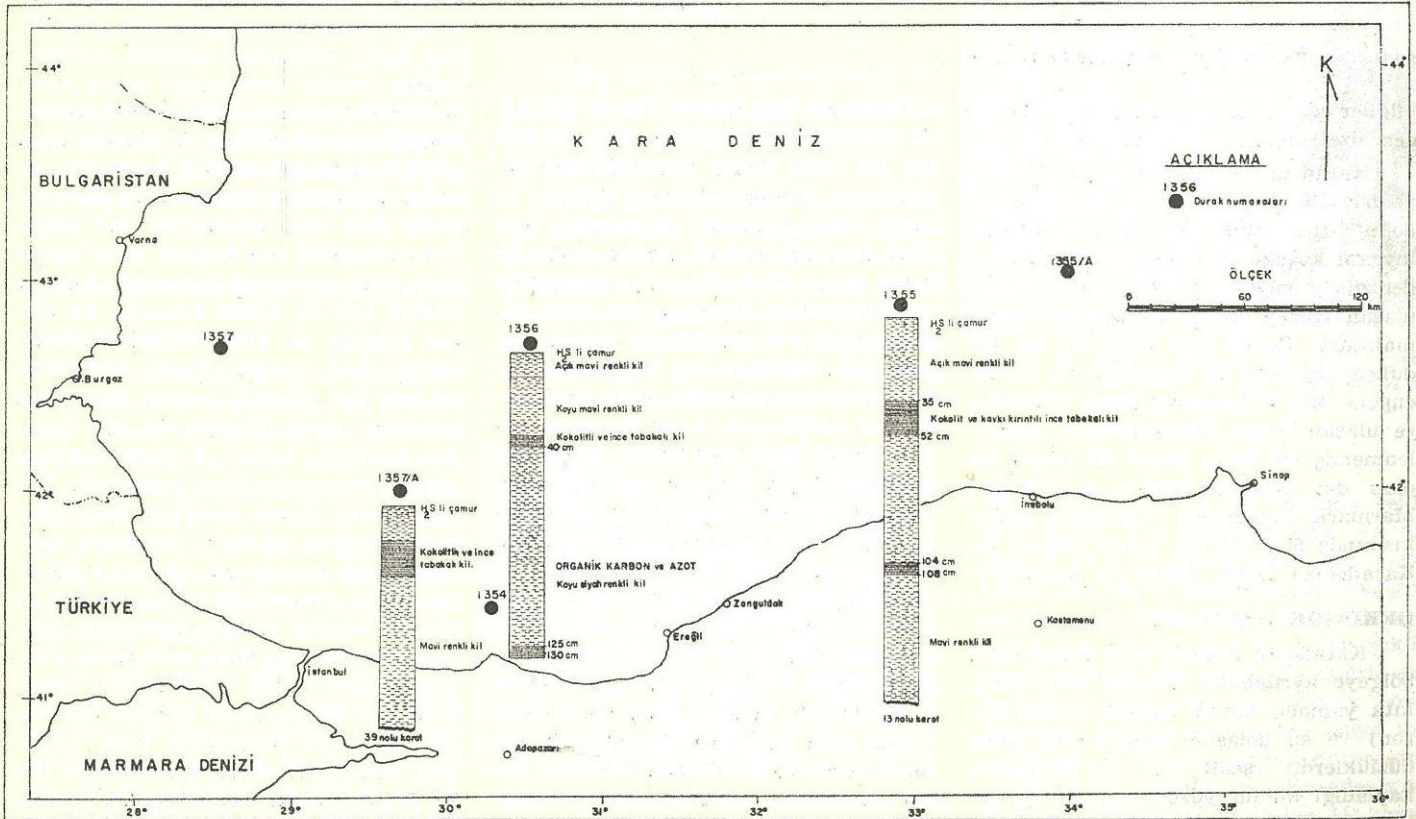
Bu arařtırmaya Woods Hole Oseanografi Enstitüsü'nden 9, South Florida

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.