

Denizlerde Cansız Kaynak Araştırmaları :

Cengiz KARAKÖSE M.T.A. Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdüleri Dairesi, ANKARA

Dünya denizlerindeki durum :

Dünya ulusları, hergün biraz daha büyüyen toplumlarına daha rahat ve mutlu bir yaşama ortamı yaratmak için her türlü kaynaklarını, gelişmiş teknolojilerden yararlanarak ve sosyo ekonomik önlemler alarak kullanmaktadır. Artan nüfusun ortaya çıkardığı beslenme sorunları, ham madde ihtiyaçları, kıta sahanlıkları ve kıyılarının kullanılması, korunması ve benzeri sorunlar ulusları, deniz ve su kaynaklarına daha fazla ilgi duymaya yöneltmiştir.

1970 den günümüze kadar geçen süre, okyanus tabanında yoğun araştırmaların yapılmasına tanık olduğumuz yıllardır. Bu araştırmalar, derin okyanus tabanı mineral kaynakları ve kıta kenarlarının kıyından uzak hidrokarbon depoları açısından, geniş bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Deniz cansız kaynaklarına dönük araştırmaları, batılı ülkelerin 19. yüzyılın sonlarında başlattıklarını görmekteyiz. İlk defa İngilizlerin Challenger gemisi, 1873-1876 yıllarında yaptığı okyanus araştırmaları sırasında manganez yumrularına rastlamıştır. Bunu 1906 da Agassiz, Albatros gemileri ve daha sonra Almanların Valdivia gemileri izlemiştir. Günümüzde, okyanuslardaki manganez yumruları ve diğer cansız kaynaklarla ilgili bulgular ve bilgiler, geçmişin bilgi birikimini de içerir biçimde gelişmiştir.

Deniz jeologları uzun süredir denizlerin tabanında bulunan çökelleri ve diğer tür kayaları inceleyerek, yeryuvarının derinlikleriyle ilgili bilgileri, kazanma çabasını sürdürmektedir. Sözü edilen bu derin bölgelerden örnek elde etmek, çok zor ve sınırlı bir işlem oldu. 1961de MOHOLE projesi ilk başarılı aşama olmuş, petrol şirketlerinin geliştirmiş olduğu yöntemlerle, büyük su derinliklerinde ve okyanus tabanlarının da altında, çok derinlere kadar sondaj yapılabileceğini göstermiştir. Bunu izleyen 2-3 senelik süre içinde ABD Ulusal bilim vakfına (National Science Foundation) pek çok yazılı veya sözlü öneri yapıldı. Vakıf, Kaliforniya Üniversitesi Scripps Oşinografi Enstitüsü'ne 1967'de Derin Deniz Sondaj Projesi'ni (Deep Sea Drilling Project) yürütmesi için olanak sağladı. Böylece 6000 metrelik bir su derinliğinde, deniz tabanından itibaren 800 metre sondaj yapabilen Glomar Challenger gemisi 23 Mart 1968'de denize indirildi ve ilk sondaja Meksika Körfezi'nde başladı. 1968 senesinden bu yana okyanuslarda ve denizlerde tümüyle nitelikte yüzlerce sondaj yapan Glomar Challenger 1972 ve 1974'de doğu Akdeniz'de, 1975'de Karadeniz'de sondajlar yaptı.

Dünya denizleri çeşitli maden ve enerji kaynaklarını kapsamaktadır. Fakat, bunların sadece bir kısmı keşfedilmiş olup, diğerleri ise keşfedilmeyi beklemektedir. Çünkü, sistematik deniz hammadde araştır-

maları 15 yıl önce başlatılmış ve yalnız birkaç araştırma grubu tarafından yürütülmüştür. Hidrokarbon araştırmaları bu araştırmalar dışında bırakılmıştır. Bunun da nedeni, son yıllarda geniş çapta bulunmuş olmalarıdır. Yapılan hesaplara göre, geri kalan bulunacak petrolün % 30'dan % 40'a kadar olan miktarı kıyından uzakta bulunmakta ve günümüzde en önemli deniz cansız kaynağı olarak görülmektedir. Hidrokarbon olması beklenen, çökel havzaları bulmacı amacıyla, kıyından uzak platformlar üzerinde petrol şirketlerince yoğun bir çaba harcanmaktadır.

Deniz cansız kaynaklarını, buldukları yerlerinde vurgulayacak bir bölümlenmeyle, dört ana gruba ayırmak mümkündür:

Cansız Kaynaklar	Bulunduğu Yer
Kalsiyum, Magnezyum, Potasyum, Sodyum, Brom, Sülfür, Uranyum v.b.	Deniz suyunda
Kum, Çakıl, Fosforit, Glukonit, Kireç, Silis, ağır mineraller (Manyetit, Rutil, Zirkon, Kasiterit, Krom, Monazit, Altın) v.b.	Kıta sahanlığı ve yamacı çökellerinde
Bakır, Kurşun, Gümüş, Çinko, Petrol, Doğal gaz, Kükürt v.b.	Ağır metal çamurlarında, kıta sahanlığı ve yamacında kıta yükselimindeki yapılarda
Manganez yumruları (Manganez, Demir, Nikel, Kobalt, Bakır, Kurşun, Baryum, Molibden, Vanadyum, Krom, Titan).	Derin sularda (Pasifik, Atlantik ve Hint Okyanusunda)

Bu sıralama içinde ilk üç grup ülkemizin sahip olduğu denizler açısından, birinci derecede ilgi alanımızın içine girmektedir. Yukarıdaki grupları genel çizgiler içerisinde ve belirgin cevherler yönünden inceleyelim.

Potas tuzları, deniz suyunun buharlaşması sırasında çökellerler. Potasyum minerallerinin önemli bir miktarı, ana okyanus havzalarının kurumasının son safhasında depolanmıştır. Bugün tuz, lokal olarak önemli diyapirik yapılarda kümelenmiştir.

Okyanus suyu günümüzde, mevcut en büyük ve tek cevher olarak kabul edilmektedir. Deniz suyu bugün, kurak ülkelerde tatlı su üretimi için kullanılmakta ve sodyum klorür elde etmek için ise, deniz suyunun buharlaştırılması, tarih öncesinden beri yapılmaktadır. Deniz suyundan elde edilen diğer birleşim-

ler brom ve magnezyumdur. Deniz suyunda erimiş olarak bulunan uranyumun, dünya denizlerindeki toplamı 4 milyar tondur.

Çakıl ve kum gibi yapı malzemelerinin bulunuşu ve dağılımı, son Pleyistosen deniz seviyesinin epirojenik hareketlerinden ve buzul aktivitelerinden etkilenmiş olup, deniz cansız kaynakları arasında en çok yağma edilendir.

Plaserler, hep ağır minareller kapsamakla birlikte, kendi arasında alt gruplara ayrılırlar; Bunlar altın, platin, kassiterit gibi ağır; rutil, ilmenit, zirkon, monazit, elmas, kromit, magnetit ve diğer kıymetli taş mineralleri gibi daha hafif olanlarıdır. En ağır minareller, genellikle kaynak kayalarından yakınında bulunmakta ve en çok nehir yataklarında, durgun suların dibinde gözlenmektedir. Diğer daha hafif olanları ise, daha çok sahillerde görülmektedir. Her iki tipte, sular altında kalmış Pleyistosen sahilleri ve nehir yataklarında bulunmakta olup, bu yerlerde şimdi 150 metre su altındadır. Altın ve platin plaserleri, yüksek enerji çevrelerinde bulunmaktadır. Rutil ve ilmenit kimyasal ve mekanik yönden dirençli olmalarından dolayı, kaynak kayalarından çoğu zaman uzakta bulunurlar. Kristalen kaynak bölgelerinden gelen nehirlerin ağzına yakın, Pleyistosen kıyı çizgisinde bulunabilirler. Krom ve magnetit kısmen sahilden uzakta bulunan bazı siyah sahil kumlarının bir parçasıdır. Kıymetli taşlardan yakut, safir, elmas ve anber kıydan uzaklara kadar uzanabilen nehir yataklarında, yüksek enerji çevresinde depolanmıştır. Monazit ve zirkon plaser çökellerden yan ürün olarak elde edilen minerallerdir. Monazit dünyada az bulunduğu için önemlidir ve iki mineralde bir miktar toryum içermektedir.

Güncel karbonat çökelleri ve kayaları, lokal olarak çimento üretimi için ve genellikle, arazisi üzerinde karbonat kayası bulunmayan bölgelerde (Ice-land) kullanılmaktadır.

Karaya bağlı fosfat çökellerinin çoğu ve başlıcaları ABD ve kuzey Afrika'da yer almıştır. Bu fosfatların taşıma giderleri, tüketiciye önemli ölçüde yansımaktadır. Oysa, bugünkü kıydan uzak fosforit çökelleri, karadaki yataklardan (% 24 - 36) daha az fosfata sahip görünüyorsa da (% 20), daha kolay eriyicidir ve toprak gübresi olarak doğrudan doğruya kullanılabilir.

Gübre olarak sık kullanılan diğer bir hammadde, potasyum taşıyan glokonit minerali olup, fosforit yumruları ile aynı ortamda bulunur.

Çok metalli sülfat çökellerinin demir, çinko, bakır, kurşun, gümüş ve altın içerdiği ve bunların denizel çevrede, çökelmeyle oluştuğu gözlenmiştir. Okyanuslarda, yer kabuğunun en derin yerlerine ulaşan deniz suyu, daha asitli ve oksijeni az hale gelir ve sonunda, derindeki kayalardan metali çözer. Daha sonra, ısınan su hafifleyerek yüzeye doğru çıkar. Normal deniz suyuna değince, bir çok metal uygun koşullarda çöker.

Gelecekte elde edilebilecek en önemli metal kaynaklarından birisi de, mangan yumruları ve kabuklarıdır. Bunlar, birçok okyanus tabanına geniş bir

şekilde dağılmışlardır. Bunların demir ve manganli oksit-hidroksit matrikslerinde ortalama % 1.5 Ni ve Cu, önemli miktarlarda Co, V, Zn ve Mo bulunmaktadır. Yumrular genellikle çökellerin üzerinde düşük oranda sedimantasyonla oluşur. Üç ana neden mangan yumrularının karakter ve kalitesini oluşturur: (1) diyajenetik, (2) hidrojenetik, (3) hidrotermal.

Kuvvetli hidrotermal etki altında bulunan yumrular ve kabuklar, genellikle levhaların bittiği sınırlarda bulunurlar. Çok Fe, az Ni, Cu, Co ve diğerlerini taşırlar.

Yüksek sirtlarda ve derin deniz akıntılarının etkisi altında kalan deniz tepelerinde, hidrojenetik etki devam eder. Bu da yüksek Fe, Co ve az Ni, Cu, Mn içeriğine yol açar.

Diyajenetik olarak etkilenen yumrulara, zengin mangan bulunur. Yavaş büyüyen bu tip yumrular, silis sızıntıları üzerinde ve 3500 - 6000 m derinlikte biyolojik olarak aktif, derin, tropikal okyanus havzalarında bulunur ve yüksek Ni, Cu içeriği verir. Bunlar ilk çıkarılacak yumrular olup, Akdeniz'de, Rodos adası güneyindeki «Rodos çukurluğunda» da bulunmaktadır (Atlas of the Ocean).

Dünyada bilinen Cu, Ni, Co ve Mn rezervlerinin sınırlı ve 2000 yıllarında biteceği bilinmektedir. Bunun yanı sıra, bu maden yataklarının dünyada eşit bir şekilde dağılmadıkları, belirli yerlerde yoğunlaştıkları da bir gerçektir. Nikel rezervlerinin % 75'inin beş ülkede, Cu rezervlerinin % 70'inin beş ülkede, Mn rezervlerinin % 80'inin üç ülkede ve Co rezervlerinin % 90'ının beş ülkede toplandığını hatırlarsak, bu metallerin politik ve ekonomik etkinliklerinin boyutlarını belirlemiş oluruz. Endüstri ülkeleri, zengin yatakların azalması sonucu, daha fakirlerini işletmek zorunda kalmakta ve bu da, derin deniz madenciliğini ekonomik yönden çekici duruma getirmektedir.

Ekonomik değeri olan yumrular 3500 - 5500 m deniz derinliklerinde yoğunlaşmışlardır. Derin deniz dişi madenciliği, açık denizlerin bu bölümlerinde yapılacaktır. Bilindiği gibi okyanusların bu kısmı, çoğu ülkelerin kara suları dışında kalmaktadır. Yani uluslararası bir yapıya sahiptir.

Son yıllarda, bilinen mineral kaynaklarından mangan yumruları, fosfat ve plaserler detaylı olarak çalışılmış olanlardır. Çok metalli sülfatlar ise, yakın zamanda bulunmuş olup, diğer cansız kaynakların keşfedilmesi beklenmektedir. Günümüzde, sadece birkaç tip mineral ve enerji kaynağı işletilebilmektedir. Bunlardan en önemlileri petrol, gaz, yapı malzemeleri ve plaserlerdir. Burada önemli olan faktörler, pazarlama durumu, deniz tabanı ve kıyı teknolojisinin derin denizlere uyumunu sağlamaktır.

Bugüne kadar hidrokarbon araştırmaları, ekonomik amaçlı projeler kapsamında yürütülmüştür. Bilimsel çevreden gelen en önemli katkı ise, kıta kenarında yapılan jeofizik çalışmalar, izotop jeokimyası ve derin deniz sondaj projelerinden gelmiştir. Mangan yumruları üzerinde yapılan araştırmalar, ekonomik amaçlı uluslararası projeler, devlet şirketleri ve bilimsel araştırma kurumları tarafından sürdürülmüştür. Plaserler, kum ve çakıl depoları üzerindeki araştır-

malar da, çeşitli ülkelerin bilimsel ve endüstriyel faaliyetleriyle sürdürülmektedir.

Bugün petrol, doğal gaz, kömür, tuz, kum, çakıl, metalik magnezyum, brom, magnezyum bileşenleri, ağır su, kireçli organik kabuk, kalay, ilmenit, rutil, zirkon, granat gibi ağır kumlar, elmas, demirli kumlar ve tatlı su, dünya deniz yataklarının başlıca ürünlerini oluşturmaktadır. Petrol ve doğal gaz, denizlerdeki en önemli doğal kaynaktır ve bu konumunu yüz yılın sonuna kadar koruyacağı sanılmaktadır. Yakın bir gelecekte manganez yumrularının da, büyük ekonomik değer kazanacağı anlaşılmaktadır. Bunların dışında kum ve çakıl, kireçli organik kabuk, kömür, fosfat ve demir cevheri gibi kütleli deniz yataklarının, elmas, altın, platin ve nikel gibi ender bulunan minerallerin ekonomik olarak işletilebileceği anlaşılmaktadır. Bazı kaynakların ise, ekonomik olmasa bile dışa bağıllıktan kurtulmak veya dış ödeme dengesindeki açığı kapamak amacı ile işletilebileceği düşünülmektedir. Giderek gelişen teknolojiye paralel olarak ekonomik önem kazanma ve bazı yeni tür doğal kaynakların bulunma olasılığının varlığı, denizlerdeki araştırmaların yoğun olarak sürdürüleceğini göstermektedir.

II — Türkiye denizlerinde durum :

Günümüzde, kıyı ötesinde petrol ve mineral arayan ülke sayısı, yeni arayıcı ülkelerde katılmasıyla giderek artmakta ve dolaylı da olsa, ulusal sularında araştırma yapmayan ülke hemen hemen kalmamaktadır.

Türkiye'de denizlere gereken ilgi, bugüne kadar yeteri ölçüde gösterilmemiştir. Bu ilgisizlik, özellikle bilimsel araştırmalarda ortaya çıkmaktadır. Örneğin 20 Nisan 1975'de yayınlanan «Denizlerde Bilimsel Araştırmalar ve Deniz Yatağının İşletilmesi Sorunları Özel İhtisas Komisyonu Raporu»nda, Türk araştırmacılar tarafından yayınlanmış üç makale bulunduğu ve bunlarında boğazlar ve Marmara Denizi'ne ait olduğu belirtilmiştir. Aynı raporda, bunların dışında DKK Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'nın yayınlanmamış çalışmaları, İstanbul Üniversitesi Hidrobiyoloji Enstitüsü'nün biyolojik ve yanı sıra fiziksel oşinografi çalışmaları var ise de, bunların denizlerimizin çok az bir kısmını kapsadığı buna karşılık kıyı jeolojisi ve sedimentolojisi ile radyometrik yaş tayini ve hidrografi konularında daha fazla araştırmanın yapıldığı; fakat, bunların da nicelik bakımından yeterli düzeyde olmadığı belirtilmiştir.

Dünya denizlerindeki cansız kaynaklar, yukarıdaki örnekler çerçevesinde araştırılırken, ülkemiz denizlerindeki maden ve enerji kaynaklarına ait araştırmalar, sınırlı bulgular ve tuz dışında halen yetersiz düzeydedir.

1975 den günümüze kadar geçen süre içinde, Türkiye denizlerinde yapılan ekonomik amaçlı araştırmaların tümüne yakınına, hidrokarbon araştırmaları oluşturmuştur. Bu araştırmalar, çeşitli petrol şirketleri adına yapılmış olup, daha çok sismik ağırlıktır. TPAO bu araştırmaların büyük kısmına katılmış ve sismik etüdlerin pek çoğu da MTA Sismik-1 gemisi ile gerçekleştirilmiştir. TPAO günümüze kadar Kara-

deniz'de dört, Marmara Denizi'nde üç, Ege Denizi'nde bir ve Akdeniz'de sekiz adet olmak üzere, toplam 16 hidrokarbon aramaya yönelik kuyu açmıştır. Fakat, bütün kuyularda, ekonomik petrole rastlanılmamıştır.

Hidrokarbon araştırmaları dışında, günümüze kadar yapılan ekonomik amaçlı araştırma, yok denecek kadar azdır. Bu kıt araştırmaları gözden geçirecek olursak; Karadeniz dip çökellerinin bir bölümünün, ortalama 100 ppm uranyum içerdiği ihbarı üzerine, MTA Genel Müdürlüğü 1978'de, DKK'lığının Çarşamba gemisi ile, Karadeniz dip çökellerinde yaptığı geniş araştırma sonucunda, ortalama 2 ppm (yer yer 28 ppm) uranyum içeriği bulmuştur. Bir başka çalışma da, MTA Genel Müdürlüğü'nün, doğu Karadeniz kıyılarında, plaser yataklarda yaptığı araştırmadır. Bu araştırma sonucunda, Çarşamba ovası ve Ordu arasındaki kesimde % 10 tenörlü, 150 milyon ton man-yetiteli kum rezervi bulunduğu açıklanmıştır.

1975'den günümüze kadar, ekonomik amaçlı çalışmalar dışında, askeri amaçlı deniz araştırmaları, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, bilimsel amaçlı araştırmalar MTA Genel Müdürlüğü, sonra 9 Eylül Üniversitesi ve daha sonra da, Orta Doğu Teknik Üniversitesi tarafından yürütülmüştür. Geçmişteki bilimsel araştırmalar, sınırlı jeofizik etüdler, yok denecek kadar az sayıda deniz dibi karot ve yüzey çökeli alımı, az sayıda Neojen ve Kuvaterner paleoçografyasını kurmaya yönelik, kıyı zonlarında sedimentolojik, stratigrafik ve morfolojik çalışmalardır.

Denizlerimizde gerçekleştirilen, jeolojik araştırmaların az oluşuna karşılık kimyasal, biyolojik ve fiziksel araştırmalar daha çoktur. Bu çalışmalarda ağırlık, deniz kirliliği ile ilgili projelerde olup, cansız kaynakların bulunmasına katkı sağlayacak, temel bilgilerin sağlanmasından oldukça uzaktır. Bu nedenle, ülkemizde gerçekleştirilen kimyasal, fiziksel ve biyolojik araştırmalarla birlikte, aynı projelerin içinde, jeolojik çalışmalarında yapılması mümkündür. Böylece, deniz cansız kaynaklarının arama ve araştırılmasında, gereksiz kaynak tüketimi önlenecek ve tek bir proje altında, pek çok amaç gerçekleştirilebilecektir. Örneğin: çok disiplinli projelerin uygulanması halinde, İskenderun Körfezi'ndeki kromlu, Bozcaada - Anadolu kıyısı arasındaki zirkonlu ve titanlı plaserlerin tenör ve rezerv hesapları, araştırma gemilerinin sözü edilen yörelerde yapacakları, değişik amaçlı çalışmalar sırasında, ek bir ödeme yapılmadan ortaya çıkarılacaktır. Bunlar gibi, denizlerimizde daha hiç bilmediğimiz, diğer cansız kaynaklarında keşfedilmesi çok disiplinli ve çok yönlü projelerle mümkün olabilecektir.

Ülkemizde ihtiyaç duyulan deniz bilimleri ve teknolojisi ile ilgili kadro, halen yetersiz sayıda olup, bu dallarda eğitim veren üniversitelerimizin öğretim üyesi ve dersler yönünden açıkları vardır. İyi donatılmış bir geminin araştırma çalışmalarındaki başarısı, sahip olduğu ekipmanın mükemmelliğinin yanı sıra, nitelikli ve yeterli sayıda çalıştırıcı teknik elemanla sahip olmakla gerçekleşir. Deniz cansız kaynaklarının araştırılmasında en önemli etken olan, nitelikli ve yeterli sayıda ulusal insan gücümüzün bulunmaması,

mali kaynak araç, gereç ve gemi bulunsa bile, Türkiye için büyük önem taşıyan ekonomik amaçlı deniz araştırmalarını daha pek çok seneler geciktirebilecektir.

Denizlerin ve deniz altı kaynaklarının bilimsel olarak incelenmesi, kalkınmış olan batılı bir kaç devlet dışında, diğer devletlerin bile gerek personel, gerek parasal ve gerekse bilgi birikimi gibi alt yapısal nedenlerle gerçekleştirmekte güçlük çektikleri bir çalışmadır. Bu nedenle, deniz cansız kaynaklarının arama ve araştırılmasında, gereksiz kaynak tüketimini önlemek için, ulusal kaynakların işbirliği içinde kullanılması gerekmektedir.

Oysa, Türkiye denizlerinde arama ve araştırma yapan çeşitli kuruluşların çoğu, değişik amaçlı çalışmaları, planlanmış bir hedef olmaksızın, ana ve sistematik bir düşünceden uzak, dağınık ve birbirinden kopuk olarak yürütmektedir.

1738 sayılı Seyir ve Hidrografi Kanununun 3. maddesi gereğince, resmi ve özel kurumlarla, kişiler tarafından, denizlerde yaptırılacak hidrografik, oşinografik, jeolojik ve jeofiziksel araştırmalara ait sonuçların, birer kopyasını Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'na vermek zorunda oldukları bilinmektedir. Buna karşılık Daire Başkanlığı, kendisine verilen her türlü data, plan ve haritaların arşivlenmesini yapmakla ve istenildiğinde ilgililere bilgi vermekle yükümlü kılınmıştır. Bu nedenle, 1738 sayılı yasa yönetmelik ve ulusal çıkarlar açısından, bir ulusal oşinografi bilim merkezi (ULOBİM) kurulmasına gereksinim vardır. ULOBİM'in hayata geçirilmesi ile yer bilim, ulaşım, gıda, turizm, endüstri ve askeri amaçlar için gerek görülen oşinografik bilgilerin, doğru olarak istenen zamanda sağlanması, böylece mümkün olacaktır.

Bütün bunlar, Türkiye'de yapılan deniz araştırmalarında, program ve planın önemini ortaya çıkarmakta ve alınacak kararların gereğini açıklamakta-

dır. Kuşkusuz burada önemli olan, yapılacak araştırmalarda önceliklerin belirlenmesi, eleman, gemi, malzeme ve parasal yönden ne şekilde destekleneceğinin açıklığa kavuşturulmasıdır. Buna katılacak araştırma kuruluşlarının, bilimsel ve teknolojik güçlerinin dikkate alınarak değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi, ülkemiz açısından beklenen başarı şansını artıracak unsurlar olacaktır.

KAYNAKLAR :

- A reports by CMG of IUGS, 1983 : Wither the oceanic geosciences. CMG, Oslo.
- Çakmak, İ.T., Karaköse, C., Kavlıkoğlu, S., Ayman, A., 1983 : Oşinografik, hidrografik araştırmalar master planı, Deniz cansız kaynakları komisyon raporu, Dz. K. K. Seyir, hidrografi ve oşinografi Daire Bşk. yayını, Çubuklu, İstanbul.
- Dz. K. K. Seyir, hidrografi ve oşinografi Daire Başkanlığı, 1982 : Deniz bilimleri ve ilgili dallarında, eğitim - öğretim, araştırma kuruluşları, Dz. K. K. Seyir, hidrografi ve oşinografi Daire Bşk. yayını, Çubuklu, İstanbul.
- Dz. K. K. Seyir, hidrografi ve oşinografi Daire Başkanlığı, 1982 : Deniz bilimleri ve ilgili dallarında, kim kimdir, Dz. K. K. Seyir, hidrografi ve oşinografi Daire Bşk. yayını, Çubuklu, İstanbul.
- Gedik, A., Saltoğlu, T., Kaplan, H., 1979 : Karadeniz güncel çökeltileri ve uranyum içerikleri, MTA Dergisi, S. 92.
- Ross, D.A., 1980 : Opportunities and uses of the ocean, Springer - Verlag, New York.
- Şenalp, M., 1976 : Derin deniz sondaj projesi, Karadeniz serferi, Yeryüvarı ve İnsan, C. 1, S. 1.
- T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1976 : Deniz sorunları özel ihtisas komisyonu raporu, DPT yayını no. 1474, Ankara.
- The Mitchell Beazley Limited, 1977 : Atlas of the ocean, London.

Akdeniz Neojenin İri Foraminiferlerinin Evrimi ve Dağılımından Çıkarılan Denizel Bağlantıları (*)

C. W. DROOGER

Çeviri : İbrahim OŞKAN (**)

Yavuz HAKYEMEZ,
Sefer ÖRÇEN,

M.T.A. Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdüleri Dairesi/ANKARA

İri foraminiferler arasında, özellikle orbitoidal formlar denilen formların oluşturduğu gruplar, uyumsal evrimi (adaptive evolution) yansıttığı düşünülen kalabalık bir soy dizisi sunarlar. Böyle soylara dayandırılmış olan ve birbiri ardı sıra gelen filozonlar, stra-

tigrafik denetimde kronozonlar olarak sıkça kullanılmaktadır. Bununla birlikte, uyumsal değişim kuramının karşısına bir engel çıkmaktadır. Bu coğrafik olarak ayrılmış alanlarda aynı grubun farklı soylarının koştur gelişiminin, farklı zaman bölümlerinde gö-

(*) Drooger, C.W. (1979) Marine Connections of the Neogene Mediterranean. Deduced from the Evolution and Distribution of Larger Foraminifera. Ann. Geol. Pays Hellen., Tome horsé serie, fasc. I, p. 361-369, VIIIth Int. Cong. on Mediterranean Neogene, Athens, 1979.

(**) Bu çeviri geçmiş yıllarda gerçekleştirilmiş, ancak yayınlanmamıştı. Bu yılın başında yitirdiğimiz arkadaşımız İbrahim Oşkan'ın anısı için yayınlamaya karar verdik. Anısına saygılarımızla. (Yavuz HAKYEMEZ ve Sefer ÖRÇEN).