

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, Yeryuvarı 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 Hellén., 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).

rünüşte aynı morfolojik özellikleri gösteren toplulukların ortaya çıkmasına yol açabilmesi olgusudur. Bu nedenle, belirli türlerle ve bunların bazı Neojen katlarının tip kesitlerinde ortaya çıkışlarına dayanan kronozonların, kronostratigrafik denestirmedeki önemleri, klasik Avrupa bölgelerinin dışında kuşkuludur.

Geç Oligosen ve Erken Miyosen'de denestirme için önemli olan dört «orbitoidal» grup vardır. Bunlar *Lepidocyclina*, *Miogygsina*, *IPanoliderina* ve *Cycloclypeus*'tur.

Her ne kadar Akdeniz Oligosen'i hakkındaki veriler kit ise de, bazı sınırları belirsiz ve birbirini izleyen topluluklar var gibi gözükmektedir. Yalnızca küçük, radiye formlardan oluşan ve az bilinen Erken-Orta Oligosen topluluğunu izleyen *Nummulit*'ler, ilk *Nephrolepidina* türü olan *Lepidocyclina praemarginata* ve ilksel *Cycloclypeus* türleri ile birlikte bulunmaktadır (Kuzey İtalya, İsrail; 1,2). Bu grupların yalnızca bir ya da ikisini, en olağan olarak da *L. praemarginata*'yı içeren topluluklar başka pek az yerden bilinmektedir (Batı Yunanistan, 3). *Lepidocyclinid*'ler olasılıkla Amerika kökenlidir ve doğuya doğru Hindo-Pasifike yayılmışlardır. *Cycloclypeus* Oligosen Endonezya formlarıyla ilişkili gibi gözükmektedir, ama bu formlar pek iyi bilinmemektedir. Akdeniz'in birkaç farklı yöresinde *Cycloclypeus*'larda görülen bazı özellikler, birkaç yarı bağımsız soyun varlığını kanıtlamaktadır. Bu faunaların yaşı olasılıkla Orta Oligosen'dir. Rupeliyen ve Stiempiyen'in Kuzey Tipi Orta Oligosen tip kesitlerinde, iri foraminifer hiç bulunmamaktadır.

Bunlardan bir sonraki fauna, ilk iki *Miogygsinoides* türü, yani *Miogygsina complanata* ve *M. formosensis* ile karakterize olur (4). *Cycloclypeus* ve *Nummulites* türleri bazı alanlarda hala varlığını sürdürmekte iken (*Cycloclypeus* Malta (5) ve olasılıkla Güney İspanya'da, *Nummulit*'ler GB Fransa'da (6), çoğu topluluklarda *Lepidocyclina praemarginata*'nın yerini *L. morgani* (7) alır. Bu faunaların diğer elemanları *Spiroclypeus* ve kaba rotalidlerdir («*Rotalia*» *viennoti*); ama bunlar, sık sık, daha sonra olduğu kadar daha önce de bulunabilir.

Bu fauna çok yaygındır. Faunanın *Miogygsinoides* elemanları Hindo-Pasifik'ten olduğu kadar Orta Amerika'dan da bilinir. Bu *Lepidocyclina-Miogygsina* topluluğu, Kuzey Denizi havzasının Tersiyer'inde, örneğin Almanya'daki Doberg'in yeni tip Şattiyen'inde (4) bulunan tek orbitoidal foraminifer topluluğudur. *Miogygsinid*'ler en azından Paratetis'te bulunur (Macaristan'daki Egeriyen tipi, 8). Her iki sahada da *Miogygsinid*'ler *M. septentrionalis* olarak özgün ayırım ve tanımlarını sağlayan yöresel karakterlere sahiptirler. Avrupa standartlarına göre, bu *L. morgani*-ilksel *Miogygsinoides* zonu Geç Oligosen (Şattiyen) yaşında olmalıdır. Daha üst zonlar Kuzey Denizi havzasında bilinmemektedir; ama *Miogygsinid* dizisi Paratetis'te devam etmiştir (8).

Doğuya doğru bağlantıların varlığı, Batı Hindistan'daki Kutch'da bulunan yeni tanımlanmış toplu-

luklar ile kanıtlanmıştır. *L. ex. interc. praemarginata-morgani* ile *M. complanata* ve *M. formosensis*'in oluşturduğu birliğe ek olarak, bu topluluklar, GB Fransa'daki Aquitaine havzasının «Akitaniyen öncesi» katmanlarında görülen *L. morgani*, *M. complanata* ve *M. formosensis* (9) ile birlikte bulunan bir tür olan *Planoliderina escornebovensis*'i (10,11,12) de içerirler. Bu cins, yalnızca Batı Pasifik'te daha genç türlere sahip görünmektedir; ama düşey ve yatay dağılım örneği henüz yeterince bilinmediğinden, bu grubun fazlaca bir kullanım değeri yoktur.

Diğer bir giz ise, Batı Hindistan ve Orta Amerika'dan bilinen, ama şimdiye değin Akdeniz veya Batı Pasifik'te bulunamamış olan ve *Miogygsinid* evriminin *Miogygsina complanata* öncesindeki bir evresini oluşturan *Miogygsina bermudezi*'nin dağılımıdır. Bununla birlikte, bu organizmanın Batı Pasifik'te bulunmayışı kesin değildir.

Akdeniz, Geç Oligosen'de hala, doğu ile bağlantıyı sağlayan bir Tetis geçidinin bir parçasıdır. Akdeniz, Atlantik üzerinden Karayip Denizi ile iri foraminifer değiş tokuşunu sürdürürken, Paratetis ve Kuzey Denizi havzası ile bağlantılara da sahiptir.

Akdeniz'deki Alt Miyosen çökellerinde, yalnızca, birbiri ardı sıra gelen *Miogygsina* türlerinin hızlı bir gelişim gösterdiği saptanmıştır. İlk grup *M. bantamensis*, *M. basraensis*, *M. gunteri* ve *M. tani*'den oluşur (13). Son iki tür, GB Fransa'daki Akitaniyen tipi ile birlikte bulunabilir (14). Paleojen/Neojen sınırının durumunu dikkate alan bazı Hollandalı stratigraflar (15) tarafından üretilen düşünceye göre, eğer *Miogygsinid* evriminin zaman sınırlayıcı karakterine güven duyulursa, *M. basraensis* ve bunun yanında *M. bantamensis*'in konağının alt kesimi en üst Oligosen'de yer almış olmalıdır.

Akdeniz *Miogygsina*'sına ait türlerin sonuncularında olan *M. globulina* ve *M. intermedia*, Burdigaliyen'in tipik çökellerinde bulunmuştur (14). En sonra ortaya çıkan *M. cushmani* ve *M. mediterranea*'nın yayılımı, bugünlerde Geç Burdigaliyen'e uzatılmıştır. Çünkü *Miogygsina* soyunun yokolarak *Orbulina*'nın ortaya çıkışı, tip Langiyen'in tabanı ile yaklaşık olarak uyumaktadır (4).

Akdeniz'deki *Lepidocyclina* soyunda, *Miogygsina* türlerinin Akitaniyen grubunun Burdigaliyen grubuna geçiş yaptığı düzeyde *L. morgani* *L. tournoueri*'ye dönüşür (7). *L. tournoueri* yukarıdaki en geç iki *Miogygsina* türü ile birlikte bulunmaz. Ancak *Planoliderina escornebovensis*, Aquitaine havzasının Akitaniyen'inde bulunur (9). *Cycloclypeus*'un Akdeniz'de Erken Miyosen'de varolup olmadığı belirsizdir; *Nummulites* için de olasılıkla aynı durum geçerlidir.

Tetis'teki doğu-batı bağlantılarının kopukluğu, iri foraminiferler ile oldukça başarılı olarak ortadan kaldırılabılır. *M. bantamensis*, *M. gunteri* ve *M. tani*'nin her üçü de Hindo-Pasifik'te bulunmuştur (16); ama koşut gelişim görüşü, bunların burada varoluşlarını açıklayabilir. Bu formlar yaş belirlemede henüz işe yaramaz gibi görüldükleri için, bağımsız gelişim dü-

şüncesinin onaylanması zordur. Bu kez, yöresellik Hİndo-Pasifik'te önemli rol oynamaya başlamıştır; *M. bantamensis*'ten *M. dehaartii* ve *M. indica*'ya doğru bölgesel bir gelişim görülmektedir. Bu son iki tür, ana soyun evrim çizgisinde Akdeniz'de olduğu gibi *M. tani*'yi izleyen *M. globulina* ile eşzamanlıdır. Özellikle *M. dehaartii* ve buna özgü *Conomiogypsinoidea* varyeteleri tüm Hİndo-Pasifik'te ortaya çıkar (16). Akdeniz'de, olasılıkla Kuzey İtalya alt yöresinde *M. gunteri*'den türemiş olan yerel bir *Miolepidocyclina* topluluğu görürüz. Bunun ilk türü olan *M. socini*, ana soya ait Akitaniyen yaşlı *M. tani* ile eşzamanlı olarak düşünülmektedir. Ama bundan sonraki *M. burdigalensis* türü, Burdigaliyen yaşlı *M. globulina* ile birlikte bulunduğu Doğu Atlantik kıyıları boyunca batıya doğru yayılmıştır (17). Akdeniz *Miogyssinidae*'lerinin özgün bir sorunu da *M. bantamensis* benzeri formların köksüz olarak ve tüm Akdeniz'deki Erken Burdigaliyen türlerinin oluşturduğu birlik içinde ortaya çıkışıdır (Fas, Sicilya, Mısır; 4, 18).

Hİndo-Pasifik'te, sonraki ayrı gelişim, geniş yayılımı olan *Lepidosemicyclina* soyu ile sonuçlanmıştır (19). Bunun türlerinin çoğu, *M. globulina* (= *M. kotoi*) ile birlikte görülür. Ana *Miogyssina* soyu *M.*

globulina, *M. intermedia* ve *M. cushmani* ile varlığını sürdürmektedir; ama bu gelişimin son elemanı *M. mediterranea* değil *M. antillea*'dır (12). Bu olasılıkla aynı adlı Amerika türlerinin bir benzer biçimlisidir (homeomorfudur). Bu ana soyun öncelikle son iki türü, dünyanın herhangi bir yerindekinden daha uzun bir süre, yani yaklaşık Orta Miyosen'in sonuna, Orbulina düzeyinin üstüne kadar yaşamını sürdürmüş gibi görünmektedir.

Her ne kadar Akdeniz ve Hİndo-Pasifik Üst Akitaniyen'de kendine özgü soylar içerse de, *Miogyssinidae* familyası, ana soyları oluşturan cins ve türlerin morfolojik benzerlikleri nedeniyle, doğu ve batı Tetis'in ayrılmaya başladığı zaman süresini daraltmak için yeterli değildir.

Son araştırmalar, bu ayrılma anını belirlemede *Lepidocyclinidae* familyasının çok daha önemli bir ölçüt olduğunu açığa çıkarmıştır. Öyle gözükmektedir ki, Hİndo-Pasifik'teki *Nephrolepidina* gelişiminin ilk iyi belgelenmiş Oligosen sonrası evresi olan ve *M. tani* ve *N4* planktonik topluluğu ile eşzamanlı bulunan *L. isolepidinodes*'ten itibaren, doğu *Lepidocyclinidae*'leri *L. morgani* ve *L. tournoueri*'nin Akdeniz soylarındankinden tümüyle farklı olan bir evrim çizgisi bo-

OLIGOSEN	JİRONDİYEN		KESSOLİYEN		KASTELLANİYEN		PLİYOSEN	
		Ak. Bu.	La. Serr.	Tort. Me.				
		<i>Nummulites</i>						AKDENİZ
	<i>praem.</i>	<i>morgani</i>	<i>tourn.</i>					
			<i>Nephrolepidina</i>					
			<i>Planolinderina</i>					
		<i>ca. f. bant. (deh.)</i>	<i>ban.</i>	<i>Miogyssinoides</i>				
		<i>sept. basr. tani</i>	<i>int. m.</i>	<i>Miogyssina</i>				
			<i>gunt. glob. cu.</i>					
			<i>Miolepidocyclina</i>					
			<i>Cycloclypeus</i>					
			<i>Planorbulinella</i>	<i>rokae</i>	<i>astriki</i>	<i>canae</i>		
		<i>Nummulites</i>						HİNDOPASİFİK
	<i>pr. mo.</i>	<i>isolep.</i>	<i>ang.</i>	<i>martini</i>		<i>rutteni</i>		
		<i>sum.</i>			<i>Nephrolepidina</i>			
		<i>ca. f. bant. deh. ind.</i>		<i>Planolinderina</i>				
			<i>tani</i>	<i>int.</i>	<i>Miogyssinoides</i>			
			<i>gunt. glob. cu.</i>		<i>antillea</i>	<i>Miogyssina</i>		
			<i>dr. exc.</i>					
			<i>pol. bif.</i>		<i>Lepidosemicyclina</i>			
		<i>Cycloclypeus</i>					<i>elat.</i>	
					<i>Planorbulinella</i>			

İri Foraminiferlerin Oligosen-Resent Yayılımları

yunca gelişmişlerdir (3). *L. isolepedenoides*'in Akdenizli çağdaşı *L. morgani*'den belirgin farklılığı nedeniyle, Tetis'in bölünme anını Oligosen-Miyosen sınırına (yani Şattiyen-Akitaniyen arasına) yerleştirebiliriz. *Nephrolepidina*'nın önceki Tetis bölümlerindeki evrimi, bu andan itibaren tümüyle farklıdır. Batı Pasifik'te bu grup Erken Pliyosen'e kadar erişebilirken, grubun Akdeniz kolu Burdigaliyen'de hemen hemen yokmaya yüz tutmuş gibidir (12).

Tetis geçidinin ilk kapanışındaki coğrafik durumu saptamak daha zordur. İri foraminiferlerin tüm Hindo-Pasifik formları Batı Hindistan'daki Kutch'da bulunmaktadır (*L. isolepidinoides* soyu, *Conomiogypsinooides*, *Lepidosemicyclina*); ama daha batıda veriler kıtlıdır. Suriye elpidocyclinadaeleri Akdeniz kökenlidir; ancak *Nephrolepidina*'ya ait istatistiksel verilere sahip değildir. *Miogypsina* ile ilgili bilgiler çok daha iyidir. İsrail, Umman ve Irak'tan bilinen birkaç olgu, her iki yöreye de ait olabilir. Yalnızca Batı İran'da, Hazar Denizinin güneyindeki alanda oldukça iyi bir belgeleme yapılabilmektedir (2,20). Bu belgeleme *Miogypsina* ana soyunun burada, *M. formosensis*'ten *M. intermedia*'ya kadar uzandığını göstermektedir. Bu bölgede Akdeniz *Miolepidocyclina*'sı soyuna ait bir buluntu yoktur; ama gerçekte, bu ikincil (yan) soyun varlığı şimdiye kadar Doğu Akdeniz'in ötesinde de kanıtlanamamıştır. Pers (İran) faunası *Conomiogypsinooides* ve *Lepidosemicyclina* gibi tipik Hindo-Pasifik formlarına ait bir kanıt içermez. Yalnızca *M. dehaartii* var gibi görünmektedir; ama *M. dehaartii* benzeri formlar Akdeniz'de sıkça saptanmıştır. Bunların Batı Tetis'teki varlıkları, koşut gelişimi tez ile açıklanabilmektedir.

Olumsuz kanıtlara karşın, Pers faunası Hindo-Pasifik topluluklarından çok Akdeniz türlerini andırır gibidir. Bu fauna, kuzey ve güney kıtalarının ilk bulunduğu en olası yer olan Afganistan-Pakistan alanını aşağı yukarı Paleojen/Neojen sınırında terketmiş olmalıdır. Bununla birlikte, bu anda Hint Okyanusu'nun Batı Tetis'ten ayrılmaya başladığı söylemek daha doğru olacaktır. İran'ın doğusundan Endonezya'ya kadar, Tetis'e ilişkin hiçbir iri foaminifer verisine sahip değiliz.

Akdeniz ile Paratetis arasında «siğ» deniz bağlantısının kurulduğu zamanın saptanmasında belirsizlikler daha çoktur. Batı Paratetis, *M. septentrionalis*'ten *M. intermedia*'ya kadar olan *Miogypsina* türlerine ait dağınık veriler içerir (8). Koşut gelişimli bir bağımsız soydan söz etmedikçe, Orta Burdigaliyen bağlantılarının koptuğu dönem olacaktır. Bununla birlikte, bu çok olanaksız olmalıdır. Paratetis'te, belki de tümü güneydeki Tetis'in bazı bölümlerinden göç etmiş olan, kesinlikle daha genç Miyosen planktonik faunaları bulunmaktadır. Bundan başka, şunu da belirtmek gerekir ki, *M. intermedia* Aquitaine havzası ve Kuzey İtalya'da da son *Miogypsina* türüdür. Her iki en geç *Miogypsina* türü de başlıca Kuzey Afrika'da bulunmuştur; şimdiye kadar bilinen en kuzeydeki türler Mayorka adasındadır. Miyosen'deki iklimsel kö-tüleşme, Avrupa'daki *Miogypsinidae*'lerin güneye çekilmesinden sorumlu tutulmaktadır (21). Bu bağlam-

da, *Miogypsina*'ların Batı İran'da da *M. intermedia* ile son bulur gözüktüğünü yinelemekte yarar bulunmaktadır. Sonuç olarak, iri foraminiferlerin geçmişinin, Paratetis'in Tetis ile bağlantısının kesilmeye başladığı zamanı belirlemede hiçbir yardımı olmayacak gibi görünmektedir.

Akdenizde Geç Burdigaliyen sırasında, *Miogypsinidae*lerin yokoluşunun ardından bu bölgede kalan tek orbitoidal iri foraminifer grubu, Serravaliyen'den en üst Tortonyene kadar *Planorbulinella rokae* P. astriki-P. canae soyudur (9). Bu grubun önceki evreleri şimdilik bilinmemektedir. Bu soy, Akdeniz'de Mesiniyen tuzluluk krizinin başlangıcında ise ortadan kaybolmuş ve bir daha asla geri gelmemiştir. Akabe Körfezi'nin derin sularında (80 m'den fazla) yaşayan çağdaş *P. elatensis* (22), Miyosen Akdeniz grubunun soyundandır. Eğer bu doğrusa, *Planorbulinellid*'ler Kızıl Deniz'e Tortonyen'de yayılmış ve Pliyosen'de geri dönme fırsatını hiç ele geçirememiş olmalıdır. Akdeniz dışındaki cinslere ait kayıtlar çok az olduğundan, bunların gelişimi ve göğüne ilişkin daha iyi bir tanımlama yapabilmek olası değildir.

Akdeniz ile Orta Amerika arasındaki son iri foraminifer değişimi, Geç Oligosen sırasında gerçekleşmiştir. Afrika'nın Atlantik kıyısı ve GB Avrupa ile Akdeniz'in bağlantısı Erken Miyosen için kolayca kanıtlanabilir. Akdeniz'e bir batı girişi Erken Pliyosen'den beri tekrar açılmış olmakla birlikte, belki *Amphestegina* dışında, yeni Batı Afrika göçmenlerinin bu geçitten geçtiğine ilişkin hiçbir iz yoktur. Bununla birlikte Pliyosendeki Batı Afrika iri foraminiferleri hakkındaki bilgimiz kıtlıdır. Akabe Körfezinin zengin *Amphestegina* faunasının (23) bugünkü Doğu Akdenizde bir kopyası bulunduğundan, Mesiniyenden bir süre sonra doğudan gelen bir yeniden topluluk oluşumu görüşü reddedilemez.

DEĞİNİLEN BELGELER

- 1 — Meulenkamp, J.E. ve Amato, V., 1972, Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., B, 75, 34-47.
- 2 — Unpublished internal reports Department of Micropaleontology, State University of Utrecht.
- 3 — Mulder, E.F.J. de, 1975, Utrecht Micropal. Bull. 13.
- 4 — Drooger, C.W., 1966, Proc. 3d session C.M.N.S., Berne, Brill, 51-54.
- 5 — Felix, R., 1973, Oligo-Miocene stratigraphy of Malta and Gozo. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 73-20.
- 6 — Butt, A.A., 1966, Late Oligocene foraminifera from Escornebeou, SW France. Thesis Utrecht.
- 7 — Drooger, C.W. ve Socin, C., 1959, Micropaleont., 5, 415-426.
- 8 — Papp, A., 1960, Mitt. Geol. Ges. Wien., 51, 219-228.
- 9 — Freudenthal, T., 1969, Utrecht Micropal. Bull., 1.
- 10 — Drooger, C.W. ve Raju, D.S.N., 1978, Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., B, 81, 186-210.
- 11 — Raju, D.S.N. ve Drooger, C.W., 1978, Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., B, 81, 230-247.
- 12 — Vessers, E.J. van, 1978, Utrecht Micropal. Bull. 19.

- 13 — Drooger, C.W., 1963, Evolutionary trends in the Miogypsinidae. *Evol. trends in foraminifera*, Elsevier, 315-349.
- 14 — Drooger, C.W., Kaasschieter, J.P.H. ve Keij, A.J., 1955, *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, 21.
- 15 — Drooger, C.W., Meulenkamp, J.E., Schmidt, R.R. ve Zachariasse, W.J., 1976, *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, B, 79, 317-329.
- 16 — Raju, D.S.N., 1974, *Utrecht Micropal. Bull.* 9.
- 17 — Schüttenhelm, R.T.E., 1976, *Utrecht Micropal. Bull.* 14.
- 18 — Souaya, F.J., 1961, *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, B, 64, 665-705.
- 19 — Vesseem, E.J. van, 1977, *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, B, 80, 421-428.
- 20 — Rahaghi, A., 1973, *Revue Micropaleont.* 16, 23-38.
- 21 — Smit, R., 1974, *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, B, 77, 432-436.
- 22 — Thomas, E., 1977, *Utrecht Micropal. Bull.* 15, 171-204.
- 23 — Larsen, A.R., 1976, *Israel Jour. Earth Sci.*, 25, 1-26.

Derin Denizde Kırıntılı Çökel Taşınımı ve Çökelimi

Yavuz HAKYEMEZ M.T.A. Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdüleri Dairesi Ankara.

KÜTLE ÇEKİMİ TAŞINIMININ GENEL ÖZELLİKLERİ

Kütle çekimi taşınımı (mass-gravity transport), derin deniz ortamlarında sıg su ortamlarındakinden farklı karakterdedir. Sıg su ortamlarında, çökeller genellikle akışkan akması (fluid flow) ile taşınır. Bu taşınmada, yerçekimi gücüyle topografik eğim yönünde hareket eden akışkan ortam, çökeli hareket ettirir. Çökel gerek tane boyuna gerekse akışkanın hızına bağlı olarak, dip sürüklenmesi (traction) ile tek tek taneler halinde ve/veya asılı halde (suspension) içinde taşınır. Oysa, derin deniz ortamlarında, çökelin çoğu kütle çekimi taşınımıyla hareket ettirilir. Bu tip taşınmada çekim gücü doğrudan etki gösterir ve çökel su ile karışığında artık akışkanı hareket ettiren çökelin kendisi olur. Bu süreç, genellikle büyük bir çökel kütlelerinin yamaç aşağı yönde hızla yer değiştirmesi biçiminde ve aralıklı olarak gerçekleşir.

Kütle çekimi taşınımı çökel yenilme mekaniği (mechanics of sediment failure) ve çökel dengesinin bozulmasına neden olan jeolojik koşullar çerçevesinde açıklanabilir. Bir derin deniz havzasının kenarındaki yamaç üzerine çökel dolgulandığında, bu çökel ancak, çekim gücünden kaynaklanan makaslama gerilimi (shear stress) çökelin makaslama dayanımını (shear strength) aştığı takdirde yamaç aşağı hareket edebilir. Makaslama dayanımı, taneler arasındaki kohezyon ile taneler arası sürtünmenin bir işlevidir. Bu şekilde çökel yamacının yenilmesi, bir başka deyişle çökelin yamaç aşağı akabilmesi, ya makaslama gerilimindeki artıştan ya da makaslama dayanımındaki azalmadan kaynaklanacaktır. Makaslama gerilimindeki artışın nedenleri şunlar olabilir: (1) Dalga veya akıntı etkisiyle alttan kesilme ve yamaç aşağı kesimde yamaç yenilmesi gibi nedenlerle yamacın dikleşmesi, (2) dolgulanma sonucunda çökel istifinin kalınlaşması. Makaslama dayanımındaki azalma ise aşağıdaki nedenlerden kaynaklanabilir:

1 — Çökel akışkanlaşmasına yol açan, gözenek akışkan basıncındaki artış: Bu artış çökelin fabriği-

nin (özellikle paketlenmesinin) bozulmasına ve görenli geçirimsiz katmanlar arasındaki gözenekli ve geçirimli katmanların sıkışmasına neden olabilir. Fazla gözenek akışkanı basıncı, bir katmanın makaslama dayanımını pratik olarak sifıra kadar düşürebilir ve basıncın dağılması birkaç dakikadan birkaç saate kadar bir süreyi kapsayabilir.

2 — Çoğunlukla, jel-katı geçişinin varolduğu çamurlu çökellerdeki tiksotropik davranış; Mekanik sıkıştırma veya şok sonucunda ortaya çıkan akışkanlaşma ve tiksotropi, çökeldede biçim bozumunun oluşmasına yol açar. Mekanik sıkıştırma ve şok depremtsunami ve fırtına dalgaları ve hatta bulantı akıntıları gibi olaylarla oluşturulabilir. Hızla dolgularanan çökellerin ağırlığı, benzeri bir biçim bozumu olayını oluşturabilir.

Kütle çekimi taşınımı, kırıntılı çökellerin derin denize yeniden çökelimindeki temel süreçtir. Herne kadar yeniden çökelim, bir sıg su ortamındaki çökel dolgulanma alanından bir diğerine çökel aktarımı olarak açıklanmaktaysa da, kütle çekimi taşınımı da genellikle bir yeniden çökelim olarak ele alınabilir. Kütle çekimi taşınımı geniş bir kavramdır ve çökel kütlelerinin doğrudan çekim etkisi altında yamaç aşağı hareketindeki tüm süreçleri kapsamaktadır. Bu süreçler, hareket eden çökel kütlelerinin iç parçalanması temeline dayanarak sınıflanmıştır. Burada Rupke (1)'nin Dott (2) ile Middleton ve Hampton (3)'dan sentezlediği sınıflaması açıklanacak ve kullanılacaktır. Bu sınıflamada, yalnızca sualtı kütle çekimi taşınımı ele alınmıştır. Aşağıdaki süreçlerde iç parçalanma birinciden sonuncuya doğru artış gösterir (Şekil 1):

1 — Kaya düşmesi (rock fall) : Bu süreçte taşlaşmış ve çoğu kez iri kaya parçaları serbest düşme biçiminde hareket ederler. Buna genellikle moloz akması eşlik eder.

2 — Kayma ve göçme (sliding ve slumping) : Bunda genel olarak yarı tutturulmuş bir çökel kütle-