

KARBONAT PLATFORMLARININ SINIFLAMASI VE FASİYES MODELLERİ

Classification and facies models of carbonates platforms

Eşref ATABEY, MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Ettütleri Dairesi, ANKARA

ÖZ

Karbonat platformları; karbonat yokuşları, engelli karbonat şelfleri, yalıtılmış platformlar ve batmış platformlar olmak üzere dört gruba ayrılabilir. Bu yazıda platform (genel terim), yokuş, engelli şelf, yalıtılmış ve batmış platform terimleri jeomorfik, iki boyutlu oluşukları tanımlamak için kullanılmıştır.

Karbonat yokuşları; homoklinal veya kıyı ötesindeki kenarı dik yokuş tipinde olabilir ve saçak veya set sığ su ooid/pellet kumu veya iskelet bankı karmaşıklarını kapsayabilir. Homoklinal yokuşlar deniz yönünde derin suya, yamaçta belirgin bir kırıklık olmaksızın ve derin su breşlerini içermeyen geçerler.

Kıyı uzağında dikleşen yokuşlar, ya düşük enerjili olup yaygın sığ, dalga tabanı altı çamur örtüleriyle karakterize olurlar ya da yüksek enerjili olup kıyı kumsalı/kumulu karmaşıkları ve yaygın iskelet kumu örtülerine sahiptirler.

Engelli karbonat şelfleri, görelî düz tavanlıdır ve derin suya geçtikleri yerde, şelf kenarında belirgin bir kırıklık görülür. Dolgulanmalı veya eklenmeli, dik şevli ve aşınma kanallı baypaslı kenarlı ve aşınmalı kenarlı tiplerde olabilir.

Bazı şelfler üzerinde rezervuar ve kaynak katmanların dağılımını denetleyen şelfiçi havzalar bulunur.

Yalıtılmış platformlar, riftleşmiş kıta kenarları veya denizaltı volkanları üzerinde yer alırlar. Deniz düzeyi yükseliminin hızlı olduğu durumlarda platformlar, suya batmaya başlar ve bunlar yükselmiş engeller, yüksek kule ve yama resifleri, yaygın dalga tabanı altı karbonat ve ince kırıntılı örtüleriyle karakterize olur.

Çeşitli platform tipleri çökme, çökme ve deniz düzeyi değişimlerine bağlı olarak değişim gösterir ve her biri farklı fasiyesler sunabilir.

ABSTRACT

Carbonate platforms can be classified into four groups as; carbonate ramp, rimmed carbonate shelf, isolated platforms and drowned carbonate platforms. In this paper, the terms of ramp, rimmed shelf; isolated platform and drowned platform are used to describe geomorphic, two-dimensional features.

Carbonate ramps may be homoclinal or distally steepened, and may have fringing or barrier shoal-water complex of ooid/pellet sands, or skeletal banks. Homoclinal ramps pass seaward into deeper-water, without major break in slope, and they lack deep-water breccias.

Distally steepened ramps may be low energy, and are characterized by widespread, shallow, subwave-base mud blankets, or high energy with coastal beach-dune complexes and widespread skeletal sand blankets.

Rimmed carbonate shelves have relatively flat tops and marked break in slopes at shallow-shelf edge, where they pass into deep water. They may be accretionary or depositional, and bypass types include gullied slope, escarpment, and high-relief erosional forms.

Intrashelf basins occur on some shelves, controlling distribution of reservoir and source beds.

Isolated platforms are on refted continental margins, or on submarine volcanoes. Platforms that have been subjected to rapid sea level rise may be incipiently drowned, and are characterized by raised rims, elevated patch on fine clastic blankets.

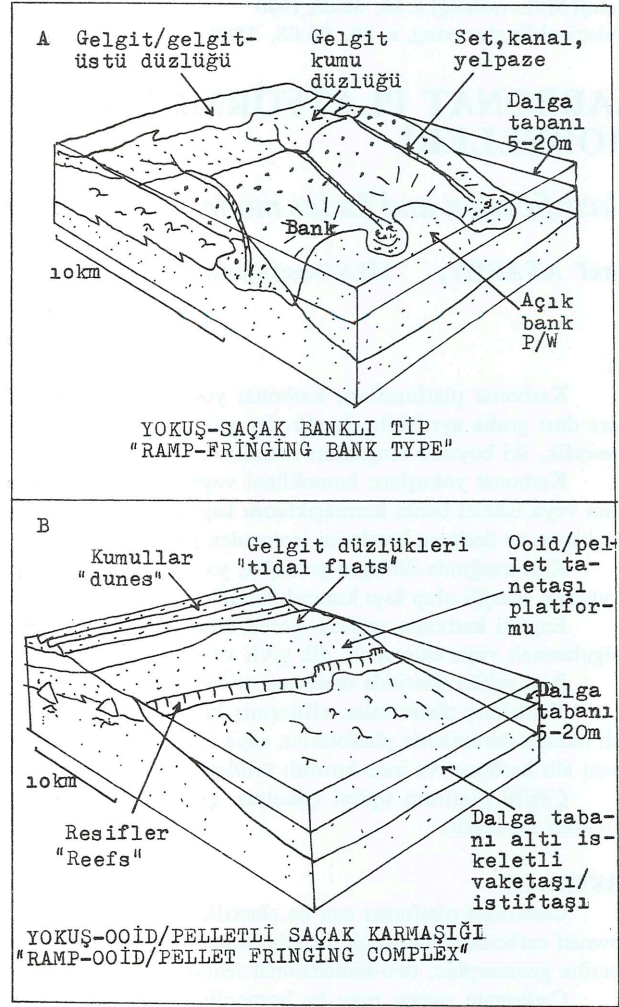
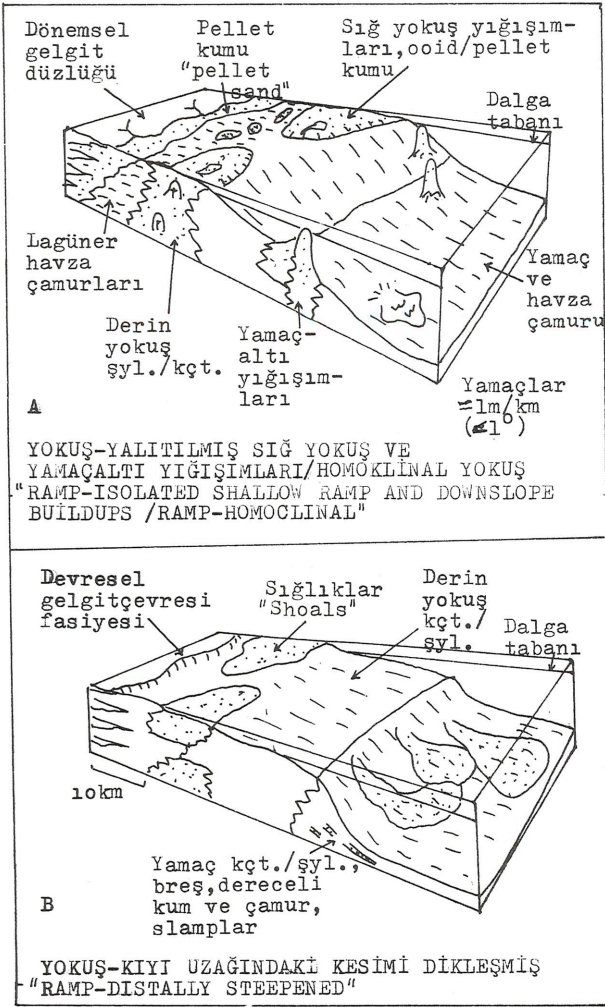
The various types of platforms change in response to variations in sedimentation, subsidence or sea level rise, and may form distinctive evolutionary sequences.

GİRİŞ

Yazıda, karbonat platformlarının çeşitli tipleri ve farklı platformların bulunduğu fasiyes kuşaklarının tanıtımı amaçlanmıştır. Karbonat platformu modelleri pek çok jeolojik örneği az sayıda tip halinde bir düzene sokacakları için kullanışlı olabilirler. Farklı modelleri açıklamakta kullanılan terimlerin çoğu jeologlarca çeşitli anlamlarda kullanılmaktadır. Bu kullanımdaki karmaşıklık farklı fasiyes istiflerinin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır.

Ahr (1973) şelflerle yokuşlar arasındaki farklılığı ortaya koymuş, Ginsburg ve James (1974) engelli şelf ve açık şelflerin

özelliklerini özetlemiştir. Wilson (1975) platform kenarlarının anlaşılabilir ilk modelini ortaya koymuştur. Platform, yokuş ve şelf terimleri jeomorfik iki boyutlu özellikleri tanımlamada kullanılır (Atabey, 1990). Bu terimler, bir kaya terimi ile birlikte kullanıldığında asıl kaya kütlesi tanımlamasında kullanılır (Ör. yokuş çökelleri). Wilson (1975) platformlar, yokuş ve asıl kıyıötesi banklarını kaya kütlesi yerine, şelfi ise iki boyutlu yüzeyi tanımlamada kullanmıştır. Read (1982) ise platform (genel terim), yokuş, engelli karbonat platformu, yalıtılmış ve batmış platform terimlerini jeomorfik, iki boyutlu oluşukları tanımlamak için kullanmıştır.



Şekil-1. Karbonat yokuşları: A.Homoklinal yokuş/Karbonat yokuşu üzerindeki sığ yokuş ve yamaçaltı yığılımları, B.Düşük enerjili koşullarda oluşmuş kıyı ötesindeki kenarı dik yokuş, (Read, 1985'den).

Figure-1. Carbonate ramps: A.Shallow ramp and downslope buildups on carbonate ramp, B.Distally steepened ramp formed under low-energy conditions,(after,Read,1985).

KARBONAT PLATFORMLARININ SINIFLAMASI

Karbonat platformları; karbonat yokuşları, engelli karbonat şelfleri, yalıtılmış ve batmış karbonat platformları olmak üzere dört gruba ayrılır (Read, 1982). Platform terimi yokuş ve şelfleri kapsayacak şekilde Ahr (1973)'ün tanımladığı anlamda kullanılmıştır.

Karbonat Yokuşları

Genellikle bir dereceden az eğimli yamaçlardır (Şekil-1A,B). Sığ şelf kenarı parçalarını içermemesi, sürekli resiflerin olmayışı ve bunun yerine kıyı yakınında yüksek enerji kökenli

Şekil-2. Karbonat Yokuşları: A. Karbonat yokuşu üzerindeki saçak bankı karmaşığı, B. Karbonat yokuşu üzerindeki saçak ooid/pellet sığlıkları. (Read, 1985'den)

Figure-2. Carbonate ramps: A.Fringing bank complex on carbonate ramp, B.Fringing ooid/pellet shoals on carbonate ramp, (after,Read,1985).

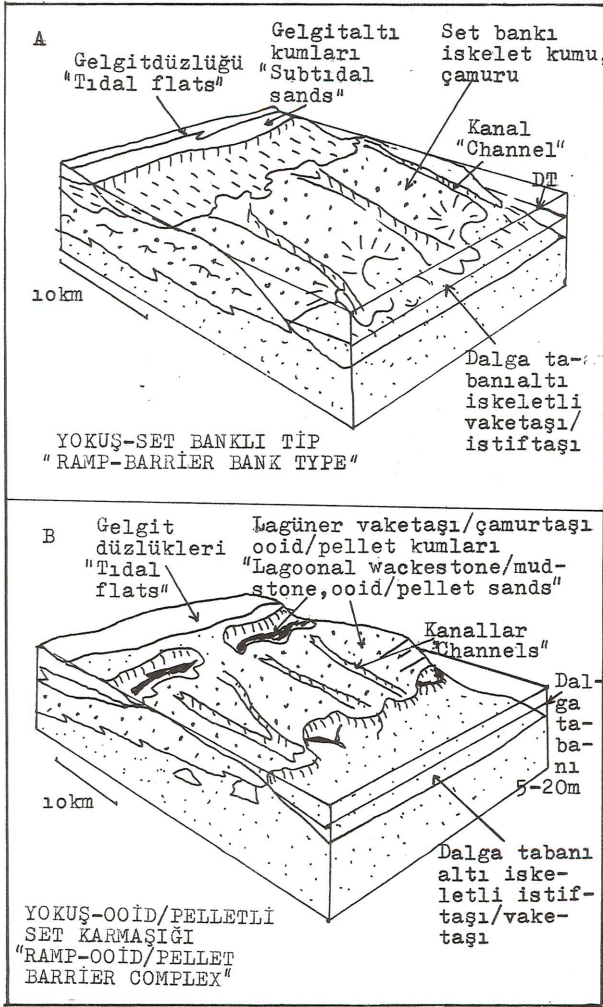
kireç kumları bulundurması yönleriyle engelli karbonat şelflerinden ayrılır. Profillerine göre homoklinal ve kıyı ötesindeki kenarı dik yokuş tiplerine ayrılır.

a- Homoklinal Yokuşlar

Havzaya doğru km başına bir, bir kaç metre yükselti farkı veya derecenin kesiri kadar eğime sahip olan yokuşlardır (Şekil-1A).

b- Kıyı Ötesi Kenarı Dik Yokuşlar

Bu tip yokuşların kıyı ötesindeki kesiminde aniden artan yamaç eğimi görülür (Şekil-1B). Engelli karbonat şelflerinden farkı, deniz tarafında km'lerce genişlikte yüksek enerjili sığlıkların bulunması, yarı sürekli veya sürekli resifal engellerin görülmemesidir.



Şekil-3.Karbonat yokuşları:A.Karbonat yokuşu üzerindeki set bankı karmaşığı,B.Karbonat yokuşu üzerindeki set ooid/pellet sığıkları (Read,1985'den)

Figure-3.Carbonate ramps:A.Barrier bank complex on carbonate ramp,B.Barrier ooid/pellet shoals on carbonate ramp. (after,Read,1985).

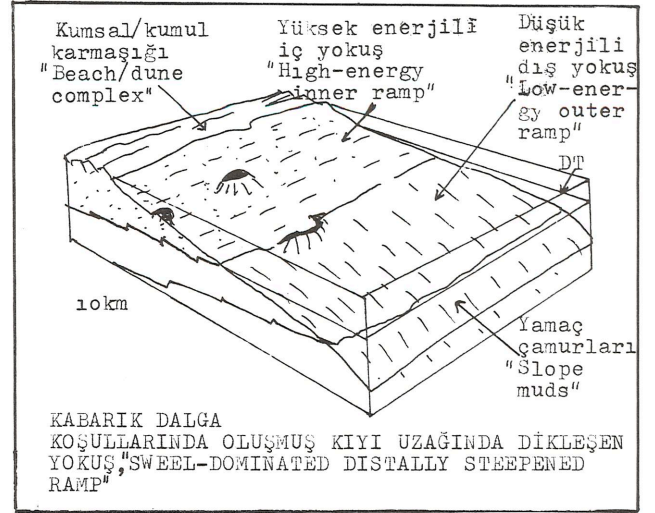
Engelli Karbonat Şelfleri

Havzaya doğru belirgin bir yamaç eğimi gösteren (Ginsburg ve James, 1974) (genellikle bir kaç dereceden 60 dereceyi aşan değerlere kadar)sağ platformlardır (Şekil-5,6). Bunlar şelf kenarı boyunca yarı sürekli veya sürekli bir engele sahiptirler. Engel, su dolaşımı ve dalga etkisini sınırlayarak kıyı tarafında bir lagünün oluşumuna neden olur. Engelli karbonat şelfleri profillerine göre; dolgulanmalı veya eklenmeli, baypaslı kenarlar ve aşınmalı kenarlı tiplere ayrılabilir.

a- Dolgulanmalı veya Eklenmeli Kenarlar

Bunların, yüksek kenar dik şevleri bulunmaz ve hem dışa hem de yukarıya doğru yığılma gösterirler. (Şekil-5A).

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ - MAYIS 1990



Şekil-4.Yüksek enerjili, kabarik dalga koşullarında oluşmuş, kıyı uzağında dikleşen yokuş, (Read,1985'den)

Figure-4.Distally steepened ramp formed under high-energy, swell dominated conditions,(after, Read,1985).

b- Baypaslı Kenarlar

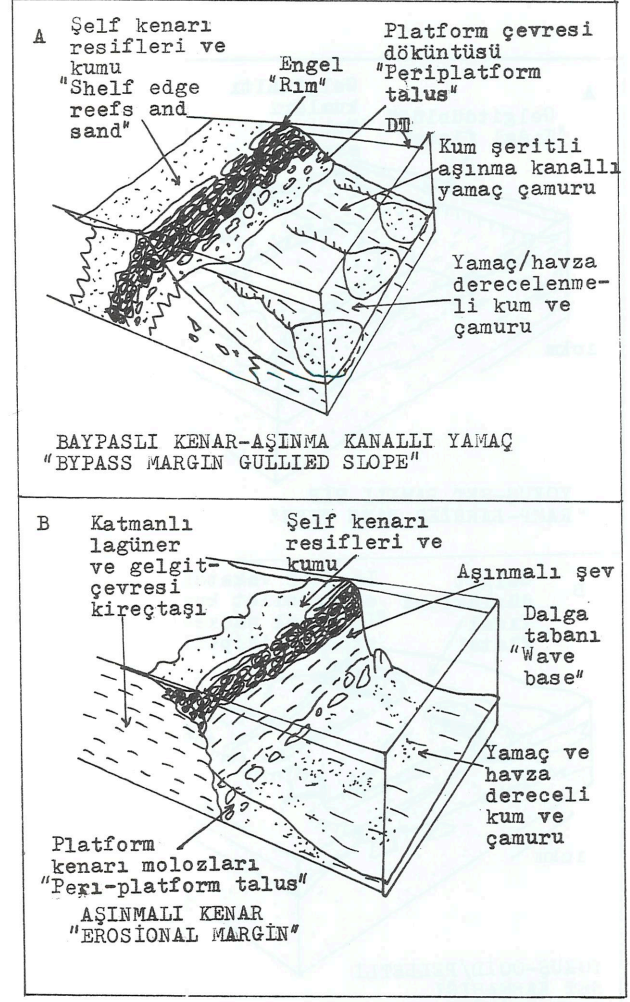
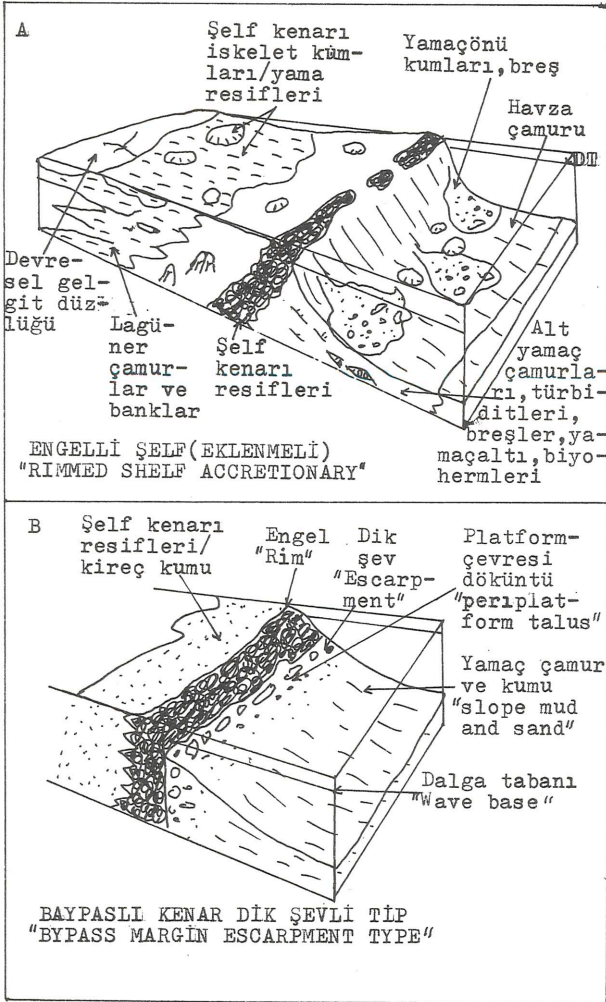
Sığ su çökelinin deniz düzeyi yükselimi ile uyumlu olduğu yerlerde, hızlı yığılma alanlarında görülür. Baypas olayı bir kenar dik şevi (Şekil-5B) veya aşınma kanallı baypas yamacı üzerinde (Şekil-6A) gerçekleşebilir. (McIlreath ve James, 1979; Schlager ve Chermak, 1979).

c- Aşınmalı Kenarlar

Bu tip platformlar genellikle, 4 km'ye ulaşan yüksek dik şevlere sahiptir (Şekil-6B). Resifal karbonatlar, platformun önünde bir engel oluşturur ve dik şevin üst kesiminin bir kaç yüz metre yukarısında yüzeyler. Dik şevin mekanik bozunma ile aşınması sonucu gerilemesiyle yamaç altında, dik şevin alt kesiminde devresel lagüner ve gelgit çevresi katmanlar yüzeyler (Read, 1985). Bazen resifal engelin deniz düzeyine yakın değil de, büyüme süresi boyunca 30 metreden derin su altında kalmış olduğu derin engelli karbonat şelfleri görülür (Yurewicz, 1977) (Şekil-7). Bu tip platformların az batmış platformlardan farkı, bunlarda deniz düzeyine doğru büyüme potansiyelinin varolmasıdır.

Yalıtılmış Karbonat Platformları (Bahama Tipi)

Yalıtılmış platformlar, kıta şelflerinin kıyı ötesinde riftleşmiş kıta veya geçiş kabuğunun üzerinde yer alırlar (Dietz ve Holden, 1973; Mullins ve Lyntsz, 1977; Mullins ve Neumann, 1979; Read, 1982; Read, 1985; Blendinger, 1985; Burchette, 1988; Dominguez ve diğ., 1988). Yalıtılmış karbonat platformları yüzlerce km. genişliğinde, genellikle bir kaç yüz metre, bazen 4 km'ye ulaşan derinlikte su ile çevrili dirler (Şekil-8). Bu platformların bazıları - özellikle derince bir lagün ve yükselmiş resifal engele sahip olanları- atol olarak adlanır, fakat okyanus kabuğu üzerindeki volkanik yükselimler üzerinde yer alan gerçek atollerden ayrılırlar.



Şekil-5. Kenarlı şelfler: A. Eklenmeli engelli şelf: Şelfin hem yukarıya doğru büyümesine hem de ilerlemesine neden olarak görece deniz düzeyi yükselmesini aşan çökeliyi yansıtır. B. Baypas yamacı olarak işlev gören dik şevli engelli şelf, (Read, 1985'den).

Figure-5. Rimmed shelves: A. Accretionary rimmed shelf. Reflects sedimentation exceeding relative sea level rise, causing shelf to prograde as well as build upward. B. Rimmed shelf with escarpment that functions as bypass slope (after, Read, 1985).

Şekil-6. Kenarlı şelfler: A. Aşınma kanallı baypas yamacına sahip engelli şelf, B. Dik şev üzerinde katmanlı iç platformun yüzeylediği aşınmalı kenarlı engelli şelf. (Read, 1985'den).

Figure-6. Rimmed shelves: A. Rimmed shelf with gullied bypass slope, B. Rimmed shelf with erosional margin that exposes bedded platform-interior facies on escarpment, (after, Read, 1985).

Okyanus Atolleri

Daire-elips biçimli, bir km'den ender olarak 130 km'ye ulaşan çapta, yükselmiş resifal engelli ve derin lagünlüdürler. Genellikle okyanus volkanları üzerinde gelişirler ve 40 dereceye kadar eğime sahiptirler. Bu eğim okyanus tabanına doğru düzleşir.

Batmış Karbonat Platformları

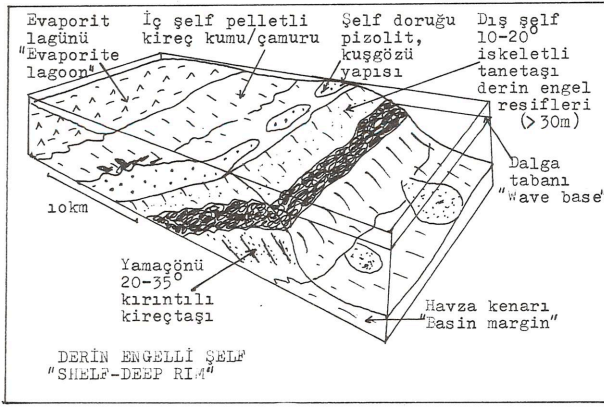
Çökmenin veya deniz düzeyi yükseliminin yığılmayı aştığı yerlerde karbonat yokuşları, engelli karbonat şelfleri ve yalıtılmış platformlar az veya tümüyle batabilirler (Kendall ve Schlager, 1981; Schlager, 1981; Dominguez ve diğ., 1988), (Şekil-9). Karbonat platformlarının batma özellikleri, ikinci bölümde (Karbonat Platformlarının Evrimi) verilecektir.

KARBONAT PLATFORMLARININ FASIYES MODELLERİ

Karbonat platformları başlıca beş esas fasiyes kuşağı içerirler. Bunlar aşağıda kısaca tanımlanmıştır.

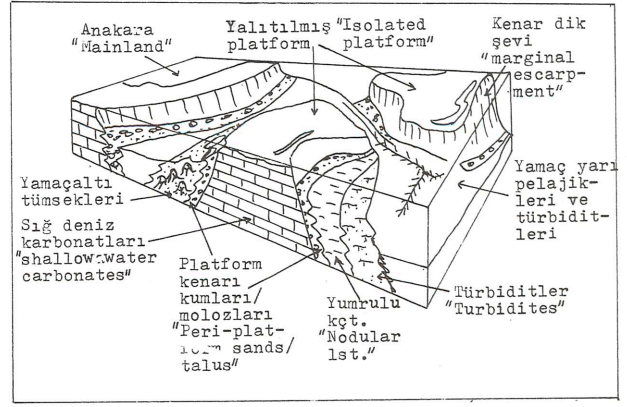
1- Gelgitedüzlüğü Karmaşığı

Yukarıya doğru sığlaşan 1-10 metre kalınlıkta devresel istifler şeklindedir. Yağışlı kuşaklardaki istifler başlıca, kriptotalgal laminitler içeren gelgitalı/gelgitarası yuvalı kireçtaşları, tatlı su algal bataklık dolguları, silisli kırıntılılar ve kömürlerden oluşur. Kurak kuşaklardaki istifler ise gelgitarası kriptotalgal laminitler, gelgitedüştü evaporitler, rüzgar/akarsu kırıntılıları tarafından üzerlenen yuvalı ve yuvasız kireçtaşı içerirler.



Şekil-7. Derin resifal engele sahip engelli şelf. Bu resifal engel gelişimi sırasında görelî derine batmış olarak kalır ve deniz düzeyine kadar büyümmez (Read, 1985'den).

Figure-7. Rimmed shelf with deep reefal rim. Note that rim stays relatively deeply submerged throughout its growth and does not grow to sea level, (after, Read, 1985).



Şekil-8. Yalıtılmış platform blok diyagramı. (Read, 1982'den)

Figure-8. Block diagram of isolated platform (after, Read, 1982)

2- Lagüner Fasiyes

Katmanlı ve pelletli kireçtaşı, kireç çamurtaşları, çörtlü, yuvalı iskeletli istiftaşı/çamurtaşı, yerel kolonili metazoa biyostromları, az miktarda ince gelgitçevresi kuşgözü yapıları, kriptoalgal karbonat arakatmanları içerir.

3- Banklar, Resifler ve Ooid/Pellet Sıgırlıklarının Sıgırlık Suyu Karmaşığı

Bunlar sıgı yokuş iskelet bankları, kireç kumu sıgırlıkları, şelf kenarı iskelet resifleri, kireç kumları içerirler. Yamaç aşağı yönde derin şelf ve havza kenarındaki yamaç ve yamaçönu çökelere geçiş gösterirler.

4- Yokuş ve Derin Şelf Fasiyesi

Açık deniz biyotalı, bol sağlam fosilli, çörtlü, yumrukluk katmanlı, iskeletli istiftaşı ve vaketaşlarından oluşur. Bu çökel yukarıya doğru tane boyu küçülmesi gösteren fırtına kökenli katmanlar içerir. Derinlik 10-40 metre arasında değişir.

5- Yamaç ve Havza Fasiyesi

Dik yamaçlı platformlara komşu olan alanda, yamaç ve yamaçönu dolguları, platform çevresi kireç çamuru/terijen çamurlardan oluşan bol breş ve türbiditler içerir. Pek çok yokuşa komşu olan yamaç ve havza çökelleri, az miktarda slamp yapıları içeren ince katmanlı platform çevresi kireç çamuru/terijen çamurlardan oluşur. Yamaç ve havza tabanı oksijensiz ve bentik organizmasız olduğu durumlarda, çökel laminallı ve yuvasız, oksijenli olduğu yerlerde ise çökel yuvalı ve fosilli olabilir.

KARBONAT YOKUŞU FASİYESLERİ

Homoklinal yokuşlar; gelgitedüzlüğü ve lagüner fasiyes ile banklar, ooid/pellet kumu sıgırlıklarının sıgırlık suyu karmaşığı, yokuş ve derin şelfin sağlam fosil, yumrukluk katmanlanma, fırtına dolguları, killi kireç vaketaşı/çamurtaşı, yamaçaltı yığışmaları, yamaç ve havzanın kireç çamurları ve şeyl arakatmanlarını (türbidit ve breşler seyrek) içerirler (Şekil-1A). Kıyı ötesi kenarı dik yokuşlar ise sıgı platform kumları, derin su breşleri ve resiflerin parçalarını içermezler. Bunun yerine derin

yokuş ve yamaç fasiyeslerinin çökellerini içerirler. Sıgırlık suyu karmaşığının deniz tarafında killi, yumrukluk, yuvalı, açık deniz biyotalı, iskeletli vaketaşı/çamurtaşları bulunur. Bu çökel az vaketaşı içerir. Çökel killi, şeylli, laminallı, yuvasız, intrafarmasyonol olabilir (Şekil-1B).

Yokuşlar Üzerindeki Sıgırlık Suyu Karmaşıkları

Homoklinal yokuşlarla, düşük enerjili kıyı ötesi kenarı dik yokuşlardaki sıgırlık suyu karmaşıkları; iskelet bankları, ooid/pellet kumu sıgırlıklarını kapsar. Bunlar saçak, set karmaşıkları olabilir. Yüksek enerjili, kıyı ötesi kenarı dik yokuşlar ise geniş kumsal/kumul karmaşıklarına sahiptirler.

a- Saçak Banklı Yokuşlar

Bunlar, kıyıya doğru araya lagüner fasiyes girmeksizin gelgit/gelgitedüzlüğü karmaşıklarına geçiş gösteren iskelet banklarıyla karakterize olur (Şekil-2A). Gelgit/gelgitedüzlüğü karmaşıkları; ripilli, düzlemsel ve çapraz katmanlı iskelet/pellet kumlarından oluşmuş sublitoral kum yaygısı ve iskelet karbonatlı saçak bankları içerir. Bank tavanının eğimi 20-30 dereceye kadar çıkabilir. Bank tavanı yerel vaketaşı/çamurtaşı biyohermli iskelet istiftaşı/tanetaşı, iskelet tanetaşı takkesine doğru derecelenen vaketaşı/çamurtaşı karakterlidir. Saçak bankları 10 metreye ulaşan derinlikte kanallar tarafından kesilebilir. Bu kanallar bank çökellerinden koparılmış çapraz katmanlı kireç kumu, karadan türeme kum yaygıları içerirler. Banklar ayrıca derin yokuş ve yamaç fasiyesi kapsayabilir (Read, 1985).

b- Saçak Ooid/Pellet Sıgırlığı Karmaşığı İçeren Yokuşlar

Bunlar karbonat yokuşlarının, kıyı çizgileri yakınında bazı alanlarda görülür. Gelgit/gelgitedüzlüğü karmaşığı ve 2-3 metreye ulaşan derinlikte, 0,5-5 km genişliğinde sıgı gelgitaltı kum düzlüğü içerirler. Bunlar ripilli ve megaripli ooid kumları ile örtülebilir. Sıgırlıkların derin yerlerinde iskelet, ooid, kuvars kumları üzerindeki sert zeminlerden aşındırılarak yeniden işlenmiş intraklast kumları bulunur. Resifler deniz tarafı kenarında yer alır. Ayrıca 10 metreye ulaşan su derinliğinde oluşan iskeletli istiftaşı/vaketaşı görülür (Şekil-2B).

c- Set Bankı Karmaşık Yokuşlar

Set banklarını gelgitsüzlüğü ve delta fasiyeslerinden, aradaki lagüner karbonatlar veya deltaönü şeylleri ayırır (Read, 1985) (Şekil-3A). Set bankı karmaşık yokuşlar gelgit/gelgitsüstü karmaşığı, lagüner karbonatlar ile 2 m. veya daha az derinlikte, 2-20 km genişliğinde ve 100 metre ile birkaç km. genişliğinde 10 metre derinliğinde kanallarla kesilen set bankı karmaşığı içerir. Bank kenarı yamaçları 1-15 derece eğime sahiptir. Bank çökelleri yuvalı ve yapısız, düz katmanlı olabilir. Banklar ince iskeletli tanetaşı takkesi olan iskeletli istiftaşı/vaketaşlarından oluşmuştur. Ayrıca, derin yokuş ve yamaç karbonatları bulunabilir.

d- Set Ooid/Pellet Sıçlığı Karmaşığı İçeren Yokuşlar

Set ooid/pellet sıçlığı, bazı yokuşlar üzerinde görülür. Gelgit/gelgitsüstü karmaşığı, lagüner karbonatlar, kıyıya paralel kumsal sırtı/kumul setleri ve oolitik gelgit deltali, 1 km'ye ulaşan genişlikte ve 10 metreye ulaşan derinlikte gelgit kanalları tarafından kesilen gelgitaltı sıçlıkları karmaşığı içerirler (Read, 1985). Sıçlıklar ripillı, megaripillı, çapraz katmanlı ooid/pellet kumlarından oluşmuştur. Küçük yama resifleri, kanallarda ve sıçlık önündeki gelgit kanalı deltalarının arasında ortaya çıkabilir. Yerel olarak sıçlık yakınında onkolitik derin yokuş iskelet istiftaşı/vaketaşı fasiyesi bulunur (Şekil-3B).

e- Yalıtılmış Sığ Yokuş ve Yamaçaltı Yığılımları İçeren Yokuşlar

Sürekli çizgisel setler oluşturan yığılımlar, hem sığ yokuş hem de derin yokuş ve havza yamacı üzerinde yalıtılmış haldedirler. (Read, 1985), (Şekil - 1A). Gelgit/gelgitsüstü karmaşığı, lagüner fasiyes ve sığ yokuş bankları ile yerel yama resifleri içerirler. Sığ yokuş bankları yanarda birbirleriyle birleşerek set bankı karmaşıkları oluşturabilir. Sığ yokuş ve yamaçaltı yığılımları 1-10 km genişliğinde yalıtılmış yamaçaltı tümsekleri olan derin yokuş ve havza yamacı fasiyesi de içerirler. Tümsekler vaketaşı/çamurtaşı biyostromları olabilir ve bazılarının iskelet kumlu kanatları vardır. Derin kanat katmanları genellikle şeylli istiftaşı/vaketaşlarından oluşmuş olup tümseklerden dökülen karbonatları içeren havza fasiyesiyle giriktir.

f- Kıyı Kumsal/Kumulu Karmaşığı İçeren Yüksek Enerjili Yokuşlar

Bu tür yokuşlar genellikle kıyı uzağında dikleşen tiptedir. 250 metreye ulaşan kalınlıkta kıyı kumsal/kumul sırtı ve kumsal dolguları karmaşığı içerirler (Şekil-4). Çökeller, kireç kumları ve olgun kuvars kumları olup, kumullarda büyük ölçek rüzgar çapraz katmanlanması, kumsal dolgularında dalga yalama laminalı kumları, denize doğru derecelenen teknesel çapraz katmanlı kavkılı kumlar, iskelet çakılları, küçük biyohermler bulunur (Read, 1985). Ayrıca onlarca km genişlikte çapraz katmanlı, düzlemsel laminalı, yukarıya doğru tane boyları küçülen fırtına dolguları içeren ve ripillı iskelet veya kaya kırıntısı kumlu iç yokuş örtüsü yer alır. Temiz kireç kumları ve yerel yama resifleri deniz yönünde ince kireç istiftaşlarına geçiş gösterir. Ayrıca dış yokuşun çamurlu kireç kumları ile yoğun biyoturbasyonlu, iskeletli ince vaketaşından oluşmuş yamaç fasiyesi bulunur.

ENGELLİ KARBONAT ŞELFİ FASİYESLERİ

a-Dolgulanmalı veya Eklenmeli Kenarlar

Bu tip platformlarda şelf kenarı ve yamaç/yamaçönü fasiyesleri bir sınırdan çok giriklik gösterir (Şekil-5A). Devresel

gelgitsüzlüğü ve lagüner vaketaşı/çamurtaşı fasiyesleriyle birlikte, yerel yama resifleri veya çökelle doldurulmuş şelfler üzerindeki yaygın banklar, şelf kenarının çapraz katmanlı iskelet veya oolitik kumları, yama resifleri, resif saçaklı banklar bulunur. Şelf kenarı resifal karbonatları, iskelet kumları ve şelften türemiş ruditler, platform çevresi ve yamaçönü kireç kumları, breşleri, az miktarda yarı pelajik kireç çamuru katmanları da yer alır. Ayrıca bu şelf tipinde, alt yamaç/havza kenarı kireç türbiditleri, şeyl, yaygı ve kanal biçimli breşler, derin su pelajik ve yarı pelajik kireç çamurları, uzakça türbiditler ve şeyller vardır (Read, 1985).

b- Baypaslı Kenarlar

Baypaslı kenarlar; platform kenarı boyunca havzaya doğru engelin resifal karbonatları ile kireç kumu ve çakılları, platform çevresi döküntüler, şerit kumlu ve çakıllı aşınma dolguları içeren aşınma kanallı baypas yamacı kireç çamuru, alt yamacın derecelenmeli yakınca türbiditleri, breşleri, kireç çamuru, slamp yapıları ve havzanın uzakça türbiditleri ve kireç çamuru veya şeyllere sahiptirler (Şekil-5B, 6A). Baypaslı kenarlara sahip engelli selflerdeki dik şev 200 metre olabilir ve engelden yamaç çökel aktarma işlevi görür.

c- Aşınmalı Kenarlar

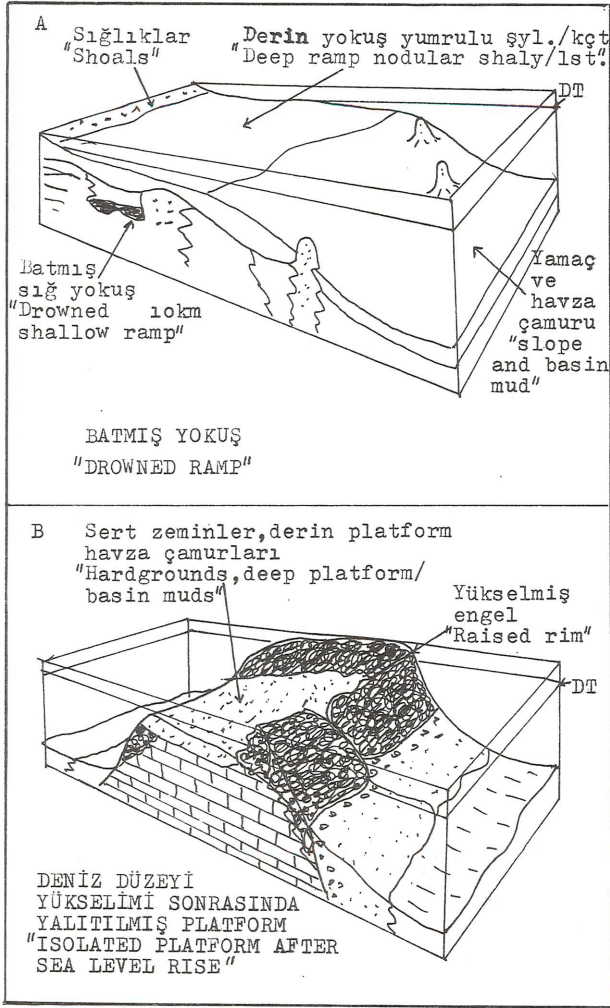
Bunlar, engebesi 4 km'ye ulaşan yüksek dik şevlerle karakterizedir (Şekil-6B). Resifal karbonatlar platformun önünde engel oluşturur ve dik şevin üst kesiminin birkaç yüz metre yukarısında yüzeyler. Dik şevin aşınması sonucu gerilemesiyle yamaç altında katmanlı, devresel lagüner ve gelgitçevresi katmanlar yüzeyler. Şelf kenarında engelin resifal karbonatları ile kireç kumları/çakılları, platform çevresi döküntüleri ve havzaya doğru tane boyları küçülen platform çevresi döküntüleri, kireç kumu ve çamuru bulunur (Read, 1985).

Derin Engelli Şelf Fasiyesleri

Permiyen yaşlı Capitan resif karmaşığında Hilemen ve Mazzullo (1977)'nin incelemelerine göre derin engelli şelfler; su üstü devresel evaporitler, karbonat ve kırıntılılar, pellet/iskelet çamurları, boşluklu karbonatlar ve vadoz denizel pizolitleri ile deniz yönünde 10-20 derdece eğimli dış şelf intraklastik kumları bulundurulur. Ayrıca derin engelin masif ve 20-35 derece eğimli, 30-200 metre derinlikte oluşmuş çimentolu iskelet bağlamaşları ve kırıntılı karbonatları ile 300-600 metre derinlikte havza fasiyesine doğru tane boyları küçülen yamaçönü molozları, kumları ve çamurları yer alır (Şekil-7).

Yokuşlar ve Engelli Şelfler Üzerindeki Şelfçi Havza Fasiyesleri

Bu havzalar genellikle kara yönünde, kıyı silisiklastikleri bulundurulur. Deniz yönünde ve dolgulanma doğrultusu boyunca iskelet veya ooid egemen, tatlı eğimli bir yokuşdan sonra sığ karbonatları geçer. Su derinliği birkaç on metredir. Şelfçi havza çökelleri; kuvars kumu, kireç silti ince katmanları içeren şeyl, intraformasyonel konglomera, glokonit ve fırtına kökenli yukarıya doğru tane boyları büyüten yada küçülen istiftaş sunan ışınal ooidli istiftaşı karakterindedir (Eliuk, 1978; Markello ve Read, 1981). Şelfçi havzalar yavaş çökelleme nedeniyle havza tabanının yükseliminin gecikmesi ve karbonat engelin hızla büyümesine yol açan görelî deniz düzeyi yükselimi sırasında gelişirler. Kurak bölgelerde regresif evreler sırasında evaporit çökelişi görülür (Wilson, 1975, s.326).



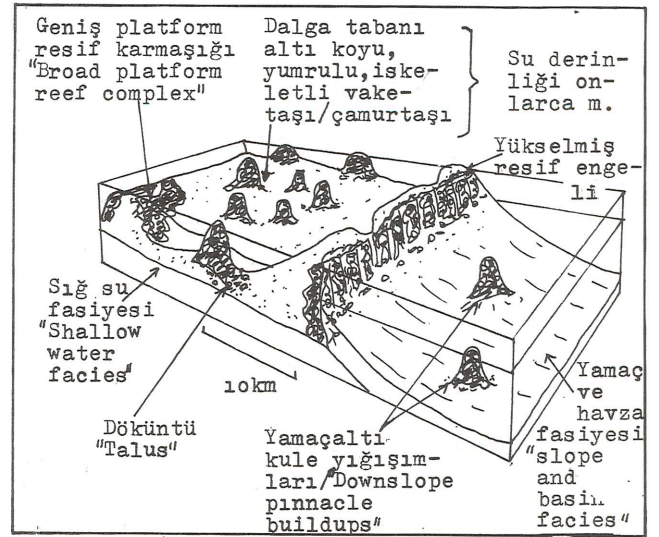
Şekil-9. Batmış platformlar: A. Sığ yokuş karbonatları üzerine havza ve derin yokuş fasiyeslerinin aşma yaptığı, hızlı deniz düzeyi yükselimi sonrasındaki yokuş, B. Yükselmiş engel ve derin iç kesim gelişimi gösteren, deniz düzeyi yükselimi sonrasındaki yalıtılmış platform, (Read, 1985'den).

Figure-9. Drowned platform: A. Ramp after rapid sea level rise, showing onlap of basinal and deep ramp facies onto shallow ramp carbonates, B. Isolated platform after sea level rise, showing development of raised rim and deep interior (after, Read, 1985).

YALITILMIŞ KARBONAT PLATFORMLARI (BAHAMA TİPİ) VE OKYANUS ATOLLERİNİN FASİYESLERİ

a- Kıtta Çevresi Yalıtılmış Platformlar

Bu tür platformlarda, resif engelli platformların iç kesimleri 20 metreye ulaşan derinlikte ise iskeletli kireçtaşları egemen olabilir. Platformlar düz tavanlı ve sığ ise devresel iskeletsiz kumlar ve çamurlar egemendir. Platform kenarları ikincil olarak resifler içeren ooidli tenaşağından oluşan sığlıklar ile



Şekil-10. Yükselmiş engel ve derin lagünde ve alt yamaçta kule resifleri gelişimi gösteren hızlı deniz düzeyi yükselimi sonrasındaki engelli şelf (Read, 1985'den).

Figure-10. Rimmed shelf after rapid sea level rise showing development of raised rim and of pinnacle reefs in deep lagoon and down-slope, (after, Read, 1985).

rüzgar kökenli adalardan oluşur (Beach ve Ginsburg, 1980). Rüzgara açık olan kuytu yan kenarlarında bank ötesine taşınan yaygın pelloid kumları bulunur ve kuytu yan kenarlarının adaları bank ötesine taşınımı önleyen enerji setleridir. Gelgit egemen kenarlarda banka doğru göç eden geniş ooid kumu lobları vardır. Bazı yalıtılmış platform kenarları derin okyanus akıntıları tarafından etkilenir ve yıkılmış kumlar, sert zeminler ve litohermler içerirler (Mullins ve Neumann, 1979). Kıta çevresi yalıtılmış platformların kenarları, engelli karbonat şelf kenarlarına benzer şekilde dik şevlidir (Şekil-8). Dik profilli yalıtılmış platformlar; resifal karbonatlar, iskeletli ve oolitik kumlar, çimentolanmış adalar içerir. Platform katmanlı, devresel, pelletli kumlar ve çamurlar, evaporitler ve iskelet kumlarıyla örtülebilir. Kenar dik şevinde ise resif gerisi, resif ve resifönü çökelleri yüzeylenir. Silisiklastikler bulunmaz. Bu tip platformlarda; döküntü yamacı veya platform çevresi kumları, slamp yapıları, planktonlar, kaya kırıntıları, daha az miktarda sığ su çökeli olan kumlar ve bol sert zemin içeren yıkanmış yamaç fasiyesi ile pelajik kireç çamuru ve şerit biçimli kumlar ve moloz fasiyesi vardır. Ayrıca alt yamaç ve havza kenarında derecelenmeli yakınca türbiditler, karbonat "ooze"ları, moloz akması ve slamp yapıları yer alır. Litoterm kuşağında ise 70 metre kalınlığa ulaşabilen tekçe tümsekler, sert zeminler, havza ve iç havzada da ardalanan derecelenmeli uzakça türbiditler ve karbonat "ooze"ları vardır. Eklenmeli kenarların yamaç fasiyeslerinde de havzaya doğru kireç kumları, yamaçaltı litohermleri, slamplar ve çekim akmalarına dereceli geçiş gösteren platform çevresi döküntü egemendir (Read, 1985).

b- Okyanus Otelleri

Bunlar, tabanı karbonat çamuru ve kumu ile kaplı, içinde yüksek engelli resif tümsekleri bulunan ve genellikle 50-90 metre derinlikteki lagüner fasiyeslerle karakterizedir. Bu lagünler engelle doğru küçük yama resifleri ve yalıtılmış iri mer-

can kafaları, çimentolanmış resif molozu, adalar ve yahtaşlarından oluşan bir karmaşığa geçer. Mercan egemen resifal bağlamtaşları engeli oluşturur. Engelin yüksek kesimleri kırmızı algli bağlamtaşlarıdır (Read, 1985). Bağlamtaşları oluk ve mahmuz yapıları sunar ve yamaç aşağıya doğru giderek iskelet kumları, mercanlı-algkumlar ve dağınık resifal bloklara ve bunlarda 4 km derinlikte kırmızı killere geçiş gösterirler.

BATMIŞ KARBONAT PLATFORMLARI FASİYESLERİ

Karbonat platformlarının az yada tümüyle batmasıyla fotosentez yapan organizmaların faaliyeti sona erer ve karbonat üretimi ve biriktirmesi gerçekleşmez. Açık okyanuslarda ışık kuşağı 100 metrenin altına, ince taneli karbonat ve kırıntılıların olduğu yerlerde 30 metreye düşebilir. Batmanın ardından platformların yüzeyi sert zeminler, derin su yumrulu ve killi kireçtaşı, pelajik karbonatlar veya platformların komşu sığ alanlarından türemiş platform çevresi döküntüleri tarafından örtülmeye başlar. Dolgulanma olmayan alanlarda denizaltı uyumsuzlukları ve kimyasal çökeltilerden demir, manganez, fosforit, sülfid kabukları oluşabilir (Şekil-9,10).

Az batma görelî deniz düzeyi yükseliminin, karbonat yığılım hızını aştığı yerlerde olur (Schlager, 1981; Dominguez ve diğ., 1988). Platform yüzeyi ışık kuşağının içinde kalabilir ve derin su bentonik toplulukları ışık kuşağı içine doğru yığılımlarını oluşturabilirler. Az batmış karbonat platformlarının fasiyesleri; yumrulu ve ince katmanlı killi kireçtaşları ile bir miktar kireç kumu katmanı içeren sağlam fosilli vaka-taşı/çamurtaşlarıdır (Şekil-10). Pek çok engelli karbonat selfi düz tavanlıdır. Bu şelfler platformun çoğu kesimini örten ve yukarıya doğru sığlaşma gösteren istifler veya devresel gelgitçevresi karbonatlardan oluşmaktadır. Devreselliklerin en üstünde karst yüzeyleri, yerinde breşler ve topraklar bulunabilir. Çağdaş karbonat platformların çoğu buzul sonrası hızlı deniz yükselimi sonucu az-batmayı yansıtır (Şekil - 9B, 10). Bunlar, engelden uzaklaştıkça derin lagünlere, yüksek kule resif ve yama resiflerine, yükselmiş engellere ve gelgirdüzlüğü fasiyeslerine sahip olurlar. Yukarıya doğru sığlaşan istifler iyi gelişmiş karst oluşukları, toprak ve kalırlarla belirlenen uyumsuzluk yüzeyleri gösterir (Read, 1985). Bu istifler, uzun süreli yavaş çökmeyi izleyen büyük ölçek (100 metrenin üzerinde) buzul kökenli östatik deniz düzeyi salınımlarını (20000-100000 yıllık sıklıkta) yansıtır (Schlager, 1981).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Karbonat platformları karbonat yokuşları, engelli karbonat şelfleri, yalıtılmış ve batmış platformlar olmak üzere dört grup altında sınıflandırılır. Karbonat yokuşları homoklinal ve kıyı ötesi kenarı dik yokuş tiplerine ayrılır; ve yokuşlar sığlık suyu karmaşıkları içerirler. Engelli karbonat şelfleri eklenmeli veya dolgulanmalı, baypaslı kenar ve aşınmalı kenar tiplerinde olabilir. Platformlar gelgirdüzlüğü, lagüner fasiyes, banklar, resifler ve sığlık suyu karmaşığı, yokuş ve derin şelf, yamaç ve havza fasiyeslerini içerirler.

Karbonat yokuşları üzerindeki yenilenen transgresyon ve regresyonlardan etkilenen yalıtılmış banklar sığ filloid alg tümsekleri gibi sığ su bankları ile, yokuşlar üzerindeki yamaçaltı yığılımları ooid sığlıklarının deniz tarafındaki resifleri ve oolitik setleriyle, dolomitize çamurlu karbonatlar ve yamaç aşağı kesimler dolomitize iskelet üstütaşı/çamurtaşlarıyla petrol oluşum yönünden hazne kaya yokuşlar

üzerinde yüzeyleyen evaporitler, gelgitçevresi karbonatlar, ince kırıntılılar veya transgresif derin yokuş, yamaç ve havza fasiyesleri örtü kaya rolünü görürler. Yalıtılmış karbonat platformlarında ise platform çevresi molozları, yükselmiş engeller, şelf kenarı karbonatları ve okyanus atolları kaynak kaya, batmış karbonat platformlarında da biyohermler, sığ şelflerin deniz tarafındaki batmış platformlar üzerinde yer alan yığılımlar, mercanlı çamur tümsekleri ve resifleri ile batan saçak resifi karmaşıkları da hazne kaya, derin su ince taneli kırıntılılar, regresif havza dolgusu ve evaporitler örtü kayası görevini görürler.

Dünyadaki petrol rezervuarları genellikle, yukarıda sayılan oluşuklar içerisinde bulunmaktadır. Dünyada, değişik yörelerde yapılan araştırmalarda karbonat platformlarının çeşitli fasiyes tipleri ortaya konulmuştur. Ülkemizde, bu alanda yapılmış araştırma yoktur veya pek azdır. Bunlara örnek olarak; Karaisalı kireçtaşının sedimentolojisi (Görür, 1979), Gülekdağı (Adana) Miyosen karbonat istifinin sedimentolojisi (Üşenmez, 1982), Munzur Dağlarında Miyosen istifinin sedimentolojisi (Karabıyıkoglu ve Örcen, 1986), Sarız-Tufanbeyli otokton Triyas istifinin tanımsal fasiyes özellikleri (Varol ve diğ., 1987), Munzur Dağları'nın Miyosen (Akitaniyen) paleoekolojisi ve paleocoğrafyası (Örcen, 1990) verilebilir.

Karbonat platformları üzerinde, özellikle Toros Karbonat Platformunda ayrıntılı fasiyes çalışmaları yapılmalı, fasiyes modelleri çıkartılmalı ve bu alanda yeterli bilgi birikimi sağlanmalıdır.

KATKI BELİRTME

Araştırma sırasında değerli eleştiri ve katkılarından dolayı Doç. Dr. Baki VAROL'a (A.Ü.) ve Dr. Yavuz HAKYEMEZ'e (MTA) teşekkür ederim.

DEĞİNİLEN BELGELER

- AHR,W,M., 1973, The carbonate ramp-an alternative to the shelf model: Gulf Coast Assoc. of Geol.Soc.Trans., 23, 221-225.
- ATABEY,E., 1990, Karbonat platformlarının sınıflanması, fasiyes modelleri ve evrimi/Toros Karbonat Platformu, A.Ü.Fen Bil. Enstitüsü, Doktora Semineri, 108s.
- BEACH,D.K., and GINSBURG, R.N., 1980, Facies successions of Pliocene-Pleistocene carbonates, northwestern Great Bahama Bank: AAPG Bull., 64, 1634-1642.
- BLENDINGER,W., 1986, Isolated stationary carbonate platforms: the Middle Triassic (Ladinian) of the Marmaloda area, Dolomites, Italy, Sedimentology,33,159-183.
- BURCHETTE,T.P., 1988,Tectonic control on carbonate platform facies distribution and sequence development:Miocene, Gulf of Suez, Sedimentary Geol., 59,179-204.
- DIETZ,R.S.,and HOLDEN,J.C., 1973, Geotectonic evolution and subsidence of Bahama platform: Reply, Geol. Soc:Amer.Bull., 84, 3477-3482.

- DOMINGUEZ,L.L.,and MULLİNS,H.T.,HINE,A.C.,1988, Cat Island platform Bahamas: An incipiently drowned Holocene carbonate shelf, *Sedimentology*,35,805-819.
- ELIUK,L.S.,1978,The Abenaki Formation,Nova Scotia shelf, Canada. A depositional and diagenetic model for a Mesozoic carbonate platform, *Bull.of Canad.Petr. Geol.*,26,424-514.
- GİNSBURG,R.N.,and JAMES,N.P.,1974,Holocene carbonate sediments of continental shelves,in C.A.Burk and C.L.Drake,eds.,*The geology of continental margins*,New York,Springer-Verlag,137-155.
- GÖRÜR,N.,1979,Karaisalı kireçtaşının (Miyosen) sedimentolojisi, *Türkiye Jeol.Kur.Bült.* 22,227, 232.
- HİLEMEN,M.C.,and MAZZULLO,J.S.,eds,1977,Upper Guadalupian facies, Permian reef complex, Guadalupe Mountains, New Mexico and west Texas, Permian Basin Section, *SEMP*, Publ. 77-16,45-92.
- KARABIYIKOĞLU,M. ve ÖRÇEN,S.,1986, Munzur Dağları linyit içeren Alt Miyosen çökellerinin sedimentolojisi ve biyostratigrafisi:MTA Raporu, Der.no:8034.
- KENDALL,C.G.St.C.,and SCHLAGER,W.,1981, Carbonates and relative changes in sea level, *Marine Geology*, 44,181-212.
- MARKELLO,J.R., and READ,J.F.,1981,Carbonate ramp-to deeper shale shelf transitions of an Upper Cambrian intrashelf basin, Nolichucky Formation, southwest Virginia Appalachians, *Sedimentology*, 28,573-597.
- McILREATH,J.A.,and JAMES,N.P.,1979,Facies models 12, Carbonate slopes, in R.G.Walker,ed.,*Facies models*, *Geosc.Can.Repr.Ser.*,1,133-145.
- MULLİNS,H.T.,and LYNTS,G.W.,1977,Origin of the northwestern Bahama Platform-Review and reinterpretation,*GSA Bull.*,88,11447-1461.
- MULLİNS,H.T.,and NEUMANN,A.C.,1979, Deep carbonate bank margin, in geology of continental slopes, structure and sedimentation in the northern Bahamas, *SEPM Special Publ.*,27,165-192.
- ÖRÇEN,S.,1990,Munzur Dağları'nın Akitanıyen paleoekolojisi ve paleocoğrafyası, *TPJD Bült.*,1,201-210.
- READ,J.F.,1982,Carbonate platforms of passive (extansional) continental margins-types, characteristics and evolution, *Tectonophysics*, 81,195-217.
- READ,J.F., 1985,Carbonate platform facies models, *Bull. Amer. Assoc.Petr.Geol.*,69,1-21.
- SCHLAGER,W.,and CHERMAK,A.,1979, Sediment facies of platform basin transtion,Tonque of the Ocean, Bahamas,*SEPM*,Publ.,27,193-208.
- SCHLAGER,W.,1981,The paradox of drowned reefs and carbonate platforms, *GSA,Bull.*,92,197-211.
- ÜŞENMEZ,Ş.,1982, Pozantı (Adana güneydoğusundaki Gülekdağı Miyosen karbonat istifinin sedimentolojisi, *MTA Derg.*, 97/98,34-44.
- VAROL,B.,KAZANCI,N.,OKAN,Y.,1987, Sarız-Tufanbeyli otokton Triyas istifinin tanımsal fasiyes özellikleri (GD Kayseri), *Doğa Tubt. Müh. ve Çevre Derg.*, 1,362-377.
- WINSON,J.L.,1975,Carbonate facies in geologic history, New York, Springer-Verlag,470 s.
- YUREWICZ,D.A.,1977, Origin of massive facies of the lower and Middle Capitan Limestone (Permian), Guadalupe Mountains, New Mexico and west Texas, in Upper Guadalupian facies,Permian reef complex, Guadalupe Mountains, New Mexico and west Texas, Permian Basin, Section, *SEPM Publ.* 77-16,45-92.