

MODERN VOLKANİK FASIYESLER*

İsmail BİLGİN İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., Avcılar, İSTANBUL

Yeryüzündeki volkanik bölgeler, çok farklı kayaç ünitelerini kapsar; Lavlar, patlama ve püskürme ürünü olan volkano sedimentler, çeşitli sedimentler işlevler sonucunda meydana gelen çökelti kayaçları gibi (kum türbiditler, pelajik ve yarı pelajik sedimentler) sayılan bu ögeler, volkanik ortamın şekillenmesini önemli ölçüde etkilemektedir. 1960 yıllarına dek volkanik bölgelerdeki yapılan çalışmalar Jeokimya, mineraloji, petrografi ve petrojenez alanlarında oluşmuştur. Bu çalışmalardan elde edilen veriler yardımıyla, volkanizmaya bağlı çökellerin mekanizması, yapıları daha iyi anlaşılmıştır. Daha sonra volkanik bölgelerdeki modern ve klasik çalışmalar bu yeni bilgilerin ışığı altında yürütüle gelmiştir. Özellikle de fasiyes kavramı dikkate alınarak, karakteristik kaya ünitelerinin tanımlanması, belgelenmesi bunların doğru olarak yorumlanması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Zira her bir karakteristik kaya ünitesinin ayırtılarak belirlenmesi, onların jenezi, çökellerin işlevi, ve havza çökelişi hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır

Sedimentolojik çalışmaların sahada daha da ilerlemesi ve gelişmeleri, volkanik istiflerin çökelti ortamı, stratigrafik modelleri, işlevleri hakkında ayrıntılı bilgi edinilmesine yol açmıştır. Bunun sonucunda, ilkin sedimentoloji dalında uygulama sahasına konulan fasiyes kavramı (Selley 1978, R.G. Woiker 1984), volkanik kayaçlar için de geliştirilmiştir.

Fasiyes; çökelti havzasındaki koşulların bir ürünüdür. Bu koşullar fiziksel, kimyasal ve biyolojik kökenli olabilir. Belirtilen koşullar topografyayı, materyal oranını, mekanizmasını, taşınmasını, depolanmasını, iklimi, flora ve faunayı da içermektedir.

Volkanik ortamlardaki fasiyes modellerini aşağıdaki gibi sıralamak olasıdır;

- 1- Kıtasal bazaltik istifler
- 2- Kıtasal stratovolkanlar
- 3- Kıtasal silisik volkanlar
- 4- Denizaltı bazaltik rift volkanizması
- 5- Okyanusal bazaltik denizdağları
- 6- Denizel stratovolkanlar

- 7- Denizaltı felsik volkanlar ve volkanik merkezleri
- 8- Derin denizel-sığ denizel kökenli subareyal silisik volkanları
- 9- Intraglaziyal bazaltik ve riyolitik volkanizma
- 10- Prekambriyen volkanizması

1- KITASAL BAZALTİK İSTİFLER

Kıtasal bazaltik istiflerin volkanik bileşenleri, akışkan özellikteki vadi dolgu lavları, sinder konileri, maarlar, tuf halkaları ve kalkan biçimli volkanlardır. Ayrıca vadi içinde küçük lav göllerinin olduğu flüviyal kanallar, önemli sedimentler ortamları olarak kabul edilebilir. Flüviyal sistemler, bazaltik volkanizmanın meydana getirdiği biriktirmeye karşı, aşındırıcı etkisi olan sistemlerdir. Bu yüzden flüviyal sistemlerin kalınlığı ve yayılımı fazla değildir. Bunlar vadi dolgu lavlarının örtüsü biçiminde kalmış olabilirler. Doğu Avustralya'daki ünlü "deep lead" adı altında bilinen değerli metal içeren alüviyal kayaçları bu türdendir. Alüviyal kayaçlarının orijini, diğer maarlar, tuf halkaları, krater içindeki setler ve akışkan özellikteki lavlar nedeniyle oluşan kayaçlardır. Bazaltik istifler alüviyal ve flüviyal depozitler tarafından altlanır. Bölgesel ölçekteki uyumsuzluk nedeniyle de temel kolayca ayırtlanır (Şekil-1). Lokal olarak batıklıklarda göl ve nehirlerde oluşan lavlar, hyoloklastikler ve pillow lavlarda bulunabilir. Kıtasal bazaltik istiflerde kısa ve uzun aşınma evrelerini belirten fosilli alanlarda görülebilir.

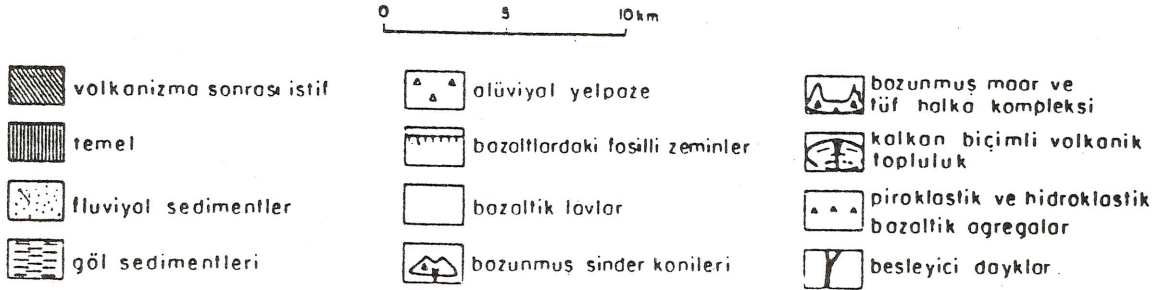
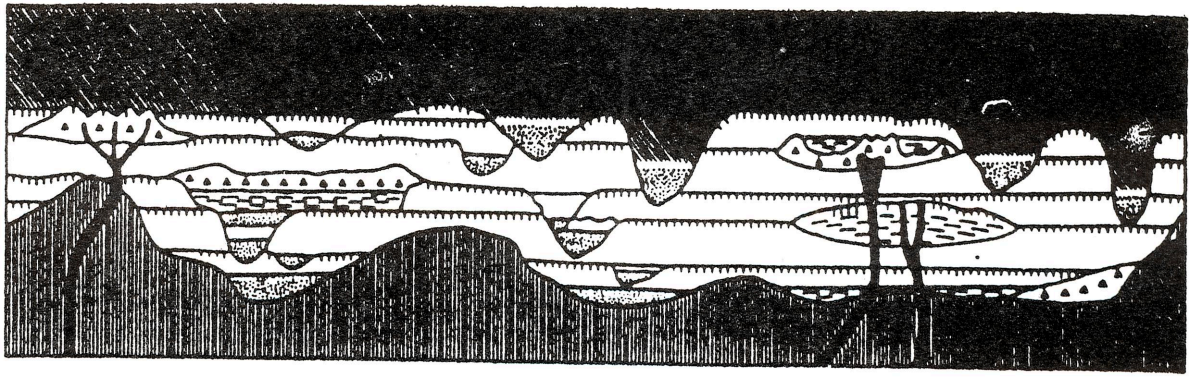
Bazaltik istiflerin bileşimi alkaliden toleyitik'e kadar değişen özelliktedir.

Ekonomik Önemleri: Kıtasal bazaltik istifler değerli metaller ve kayaçların olduğu "deep lead" diye bilinen alüviyal malzemeleri içerirler. Kimberlit bacaları içinde, büyük çaplı breşlerde, zonlu tuf ve maarlarda elmas bulunabilir.

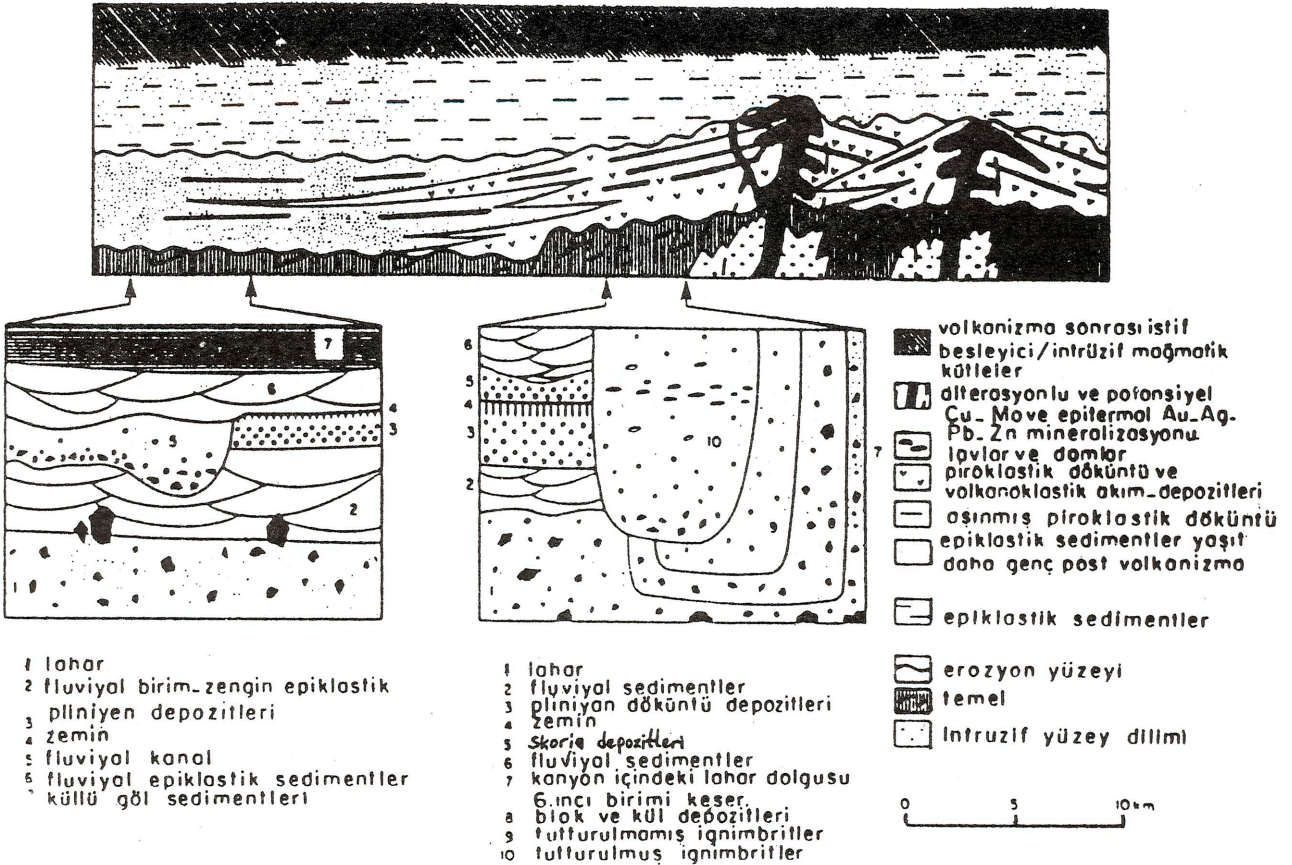
2- KITASAL STRATOVOLKANLAR

Stratovolkanların, zaman ve mekan içindeki erüptif ürünleri, ilkin karmaşık değişimler gösterir. Bunların stratigrafilerini tanımlamak epiklastik işlevler ve keskin

* J.V. WRIGHT ve R.A.F. CAS tarafından yazılan "Volcanic Successions Modern and Ancient" adlı kitaptan yapılan özet çeviridir.



Şekil. 1- Kıtasal bazaltik istifler için genel fasiyes modeli



Şekil. 2- Kıtasal strato volkanların fasiyes modeli

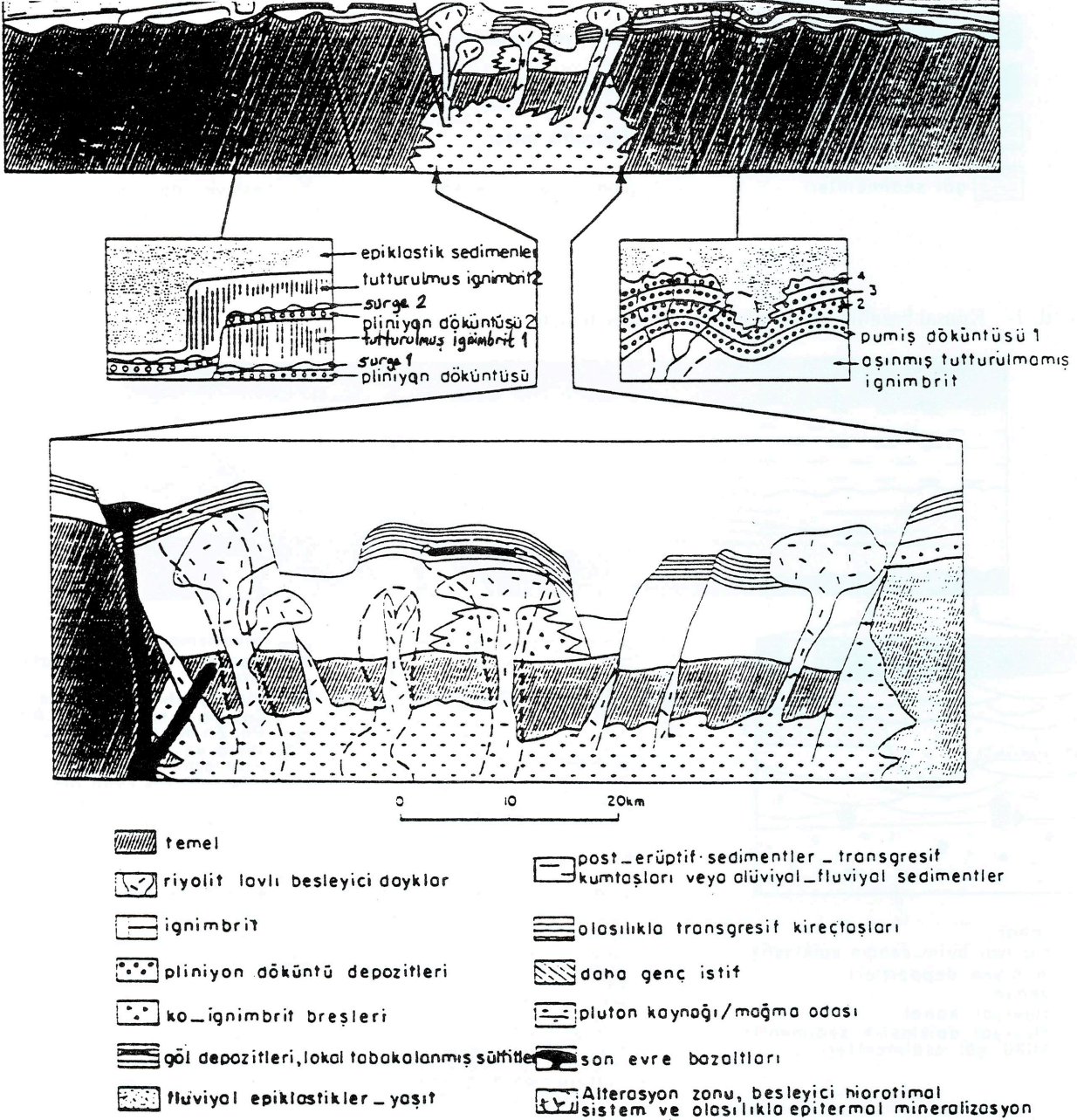
biçimli konilerin malzeme kaybı yüzünden güçtür. Ana koni bileşenleri olan, kısa lavlar, domlar ve sığ intrüzifler (çoğunun bileşimi bazaltik andezitten dasite değin değişir) koniyi aşınmaya karşı korur. Epiklastik ve piroklastik ve kayaçların çeşitli tipleri, yan tarafa yönelmiş ara tabakalar halindedir. Piroklastikler, erüptif tip ve bileşiminde geniş bir yayılım gösterirler. Fakat büyük pliniyen ve ignimbrit erüpsiyonları, jeolojik çalışma sırasında, sıkı tutturulmuş özellikleriyle kolayca tanınabilir. Diğer piroklastik depozitler, çoğu kısımları aşınmış, tekrardan birikmiş, kütle akım depozitleri biçimindedir.

Stratovolkanların tüm özellikleri değişken görülmektedir. Stratigrafilerini şöyle özetlemek olasıdır.

1- İstifin düşey yöndeki litoloji ve bileşiminde görülen değişiklik.

2- Kaynaktan uzağa doğru yatay yöndeki litolojik değişimler. Sistematik fasiyes modellerine uygun olabilir. Koni etrafındaki fasiyesler ise devamsızdır.

3- Bacanın yanına doğru büyük oranda volkanoklastik breşler, çeşitli tip fasiyes ve depozitlerin piroklastik özellikteki malzemelerini içerir.



Şekil 3- Kıtasal silisik volkanların fasiyes modeli

4- Kaynaktan uzaklaştıkça denizel ortamlar veya alüvyellerdeki volkanik kırıntuların olgunlaşmadığı istifler görülür (Şekil-2).

Ekonomik Önemleri: Stratavolkanlar, damar-stokwork porfiri Cu, Mo zenginleşmelerini, yüksek oranda da Pb-Zn zenginleşmelerini, sıg epitermal Au ve ag zenginleşmelerini kapsar.

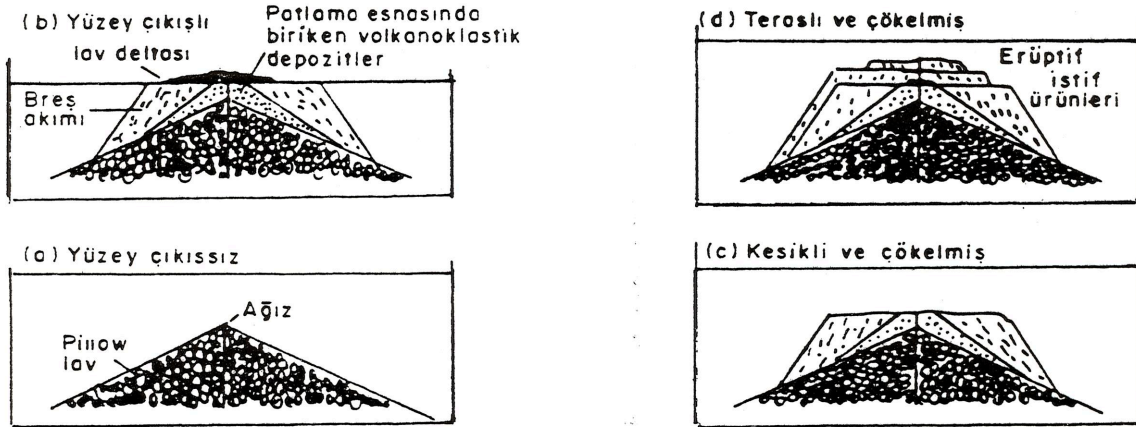
3- KITASAL SİLİSİK VOLKANLAR

Modern riyolit volkanların, başlıca volkanik bileşenleri, yüksek riyolit tepeleri ve bunların içindeki az eğimli yamaçlardaki sulu çamur örtüleridir. Riyolitik tepeler, baca yakınındaki, piroklastik döküntüler ve diğer riyolitik bileşimli volkanoklastiklerle ilgili lav domları ve kısa lav akıntılarında meydana gelmiştir. Bu tür özellikteki birliğin ana bileşenleri kaldera ve kaldera yapısıdır. Kalderanın kenarları kesikli olabilir. Her ne kadar riyolitik lavları ve domları kalderanın içinde ve kenarında bulunursa da bunlar kaldera dışında da erüptif olabilirler. Bacaya yakın ignimbrit istifleri aralara sokulmuş epiklastik sedimentleri dahi kapsayabilir. Volkanizmayla yaşıt bazaltik koniler kaldera sınırları ötesinde ve kenarlarında oluşabilir, bunlar nadiren de olsa kaldera içinde görülebilir. Hidrotermal sistemleri içeren sinter depozitler, küçük göller kalderanın dışında ve içinde oluşabilir. Bunlar kraterlerin hidrotermal patlamalarıyla ilgilidir. Epiklastik depozitler hacimsel ola-

rak çok önemli kaldera-dolgu bileşenleridir. Bu tür malzemeyle örtülü olan yerler 10^2-10^2 km² dir. Epiklastik depozitler flüviyal sedimentleri, kaya akıntılarını, kaldera ve ufak gölcüklü vadileri, göl depozitlerini, sonradan oluşan döküntüleri, pumis türbiditlerini, yoğun riyolit çökellerini, hemipelajik laküstrün ve diatomlu çamurları kapsar. Yeni kaldera merkezlerindeki kaldera dolgu tabakaları eğilmiş, faylanmış ve kıvrılmıştır.

Tutturulmuş ve tutturulmamış kesimlerden oluşan tepe zamanla (10^2-10^5 yıl), çap ve iklime bağlı olarak aşınmıştır. Aşınan volkanoklastik döküntüler hızla volkandan uzağa hareket etmiş ve havza kenarından merkeze doğru olan bölgelerde birikmiştir. Bu yüzden örtüler epiklastik tabakalı, küçük hacimli ignimbritlerden meydana gelmiştir. Pumisin büyük orandaki kül ve kristalleri flüviyal düzlüklerde birikmiş olabilir. Tuturulmamış, küçük hacimdeki ignimbritler, Taupo ignimbritleri gibi az bir olasılıkla da olsa, jeolojik süreç içinde kazanmış olabilir. Yeni Zelanda'daki Taupo volkanik zonu veya Amerika'daki San Juan volkanik sahasındaki ignimbrit sahaları bu tür özelliktedir. Her biri bir stratigrafik bölümün farklı merkezlerine ilişkin ignimbritleri kapsayabilir. Fasiyes ilişkileri çeşitlidir. Yanal fasiyes ilişkileri ani değişiklikler gösterir ve stratigrafileri de karmaşıktır (Şekil. 3).

Ekonomik Önemleri: Değerli epitermal metal zen-



Şil. 4- Okyanusal deniz dağlarının gelişmesi

ginleşmeleri kıtasal silisik volkanlarla ilişkilidir. Hg, As, Sb, Au, Ag, Pb, Zn bulunabilir. Ayrıca porfiri Cu-Au zenginleşmeleri sığ intüzyonlara bağlı olarak gelişebilir.

4- DENİZALTI BAZALTİK RİFT VOLKANİZMASI

Bazaltik rift volkanizması, okyanus ortası sirtlardaki yayılma merkezlerine bağlı olarak gelişir (MORs). Buradaki volkanların morfolojileri değişkendir. Merkezin olduğu yerde yayılma hızı düşük, uzun fissürlerle beslenen merkezler orta, kalkan biçimli volkanların yayılma hızı çok yüksektir. Bazaltik rift volkanları pillowlu ve pillowsuz lavları da içerebilir. Okyanusal kabuk üzerindeki sırtlar birbirine paralel olarak meydana gelen kırılma ve faylarca zengindir. Bacadaki işlev, tektonoizostatik düzene uygun olarak merkezden yana doğru yayılım biçimindedir. Pelajik sediment örtüsü, aşağı doğru mafik ve sürekli dayk kompleksine, gabrolara, mafik ve ultramafik kümülat kayaçlarına geçiş özelliği MORs volkanizmasıyla ilgilidir (Şekil. 4).

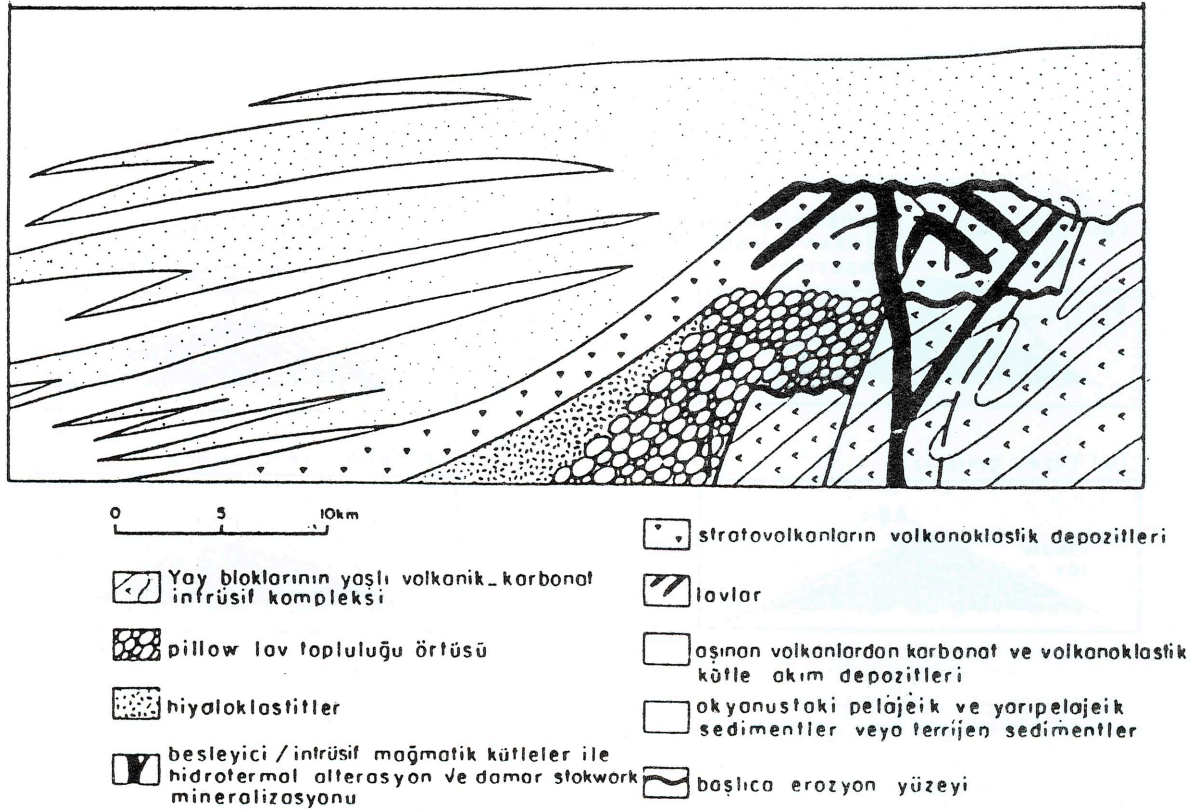
Bazaltik rift volkanizması, dalan sialik kabuk içindeki denizel ortamda da yer alır (Bazı Arkeen yaşlı greenstone kuşakları). Volkanik topluluklar, ağız şekline, yayılma hızına, mağmanın boşalım hızına ve su derin-

liğine bağlı olarak gelişir. Küçük toplulukları andıran denizdağı fasiyes modellerinden, daha büyük topluluklara, vadi ortası volkanlara geçiş olması MORs nedeniyledir. Bunlar, masif lavlar ve hyaloklastikler devamlı olabilir. Yeterli sıklıkla erüpsiyon oluşursa, mağma ve su, patlama sırasında birbirini etkiler sonra da piroklastikler akışabilir. Tatlı eğimli yamaçlar, pelajik sedimentler veya yarı pelajik sedimentler ile belki de tekrar depolanan volkanik sedimentler ile, hidrotermal sabit su seviyesi ile, tabakalı ve masif sülfatların olmasıyla aktivitenin durduğu anlaşılır.

Ekonomik Önemleri: Denizel rift volkanizması potansiyel Kıbrıs tipi Bakır, pirit mineralizasyonu için önemlidir. Daha az yayımlı Zn, Pb, Mn, Ni, Co, Ag ve Au içerirler. Cevher kütleleri masif halde, sedimentlerde veya deniz suyu-bazalt yüzeylerinde ve altere olan stokwork hidrotermal manganez modelleriyle Co, Ni, Ci, Mn, oluşumları sediment-bazalt yüzey aralarında post-depozifinal olarak yer alırlar. Deniz tabanı yüzeylerindeki mineralizasyon merkezleri Rona (1984) tarafından incelenmiştir.

5- OKYANUSAL BAZALTİK SIRADAĞLARI

Okyanusal kabuk üzerinde gelişen bazaltik denizdağlarının tanınması zordur. Çünkü, bunlar dalan Okya-



Şekil. 5- Denizel stratovolkanlar için fasiyes modeli (Kıtasal stratovolkanları da içerir.) Aradaki en önemli fark, denizel stratovolkan topluluğunda kütle akım volkanik sedimentlerin ve pillow lavların bulunmalarıdır.

nus kabuğunun alt yüzeylerinde bulunurlar. Dalma bölgelerindeki tektoniğe bağlı olarak olasılıkla değişmişlerdir. Bunun için MORs volkanlarının tanınması zor olmaktadır. Dalan sialik kabuk içindeki ortamlarda oluşan bazaltik sıradağları ise, her zaman tektoniğe bağlı değildir. Bu tür istifler jeolojik çalışmalar sırasında korunmuş olarak bulunabilirler. Tanınmaları da içerdikleri istiflerin üstündeki fasiyes değişimlerinden mümkün olabilir, J. G. Johns (1969). Erüpsiyon sıg sularda bağlar, (Thorarinsson-1967). Üst kesimleri piroklastik istiflerle veya lav örtüleriyle aşırı derece örtülür.

Ekonomik Önemleri: Bazaltik deniz dağları ferromanganez zenginleşmeleri için potansiyel kaynaktır. Böyle klasik istifler Lohn-Dill tip zenginleşmeleri diye adlanmıştır.

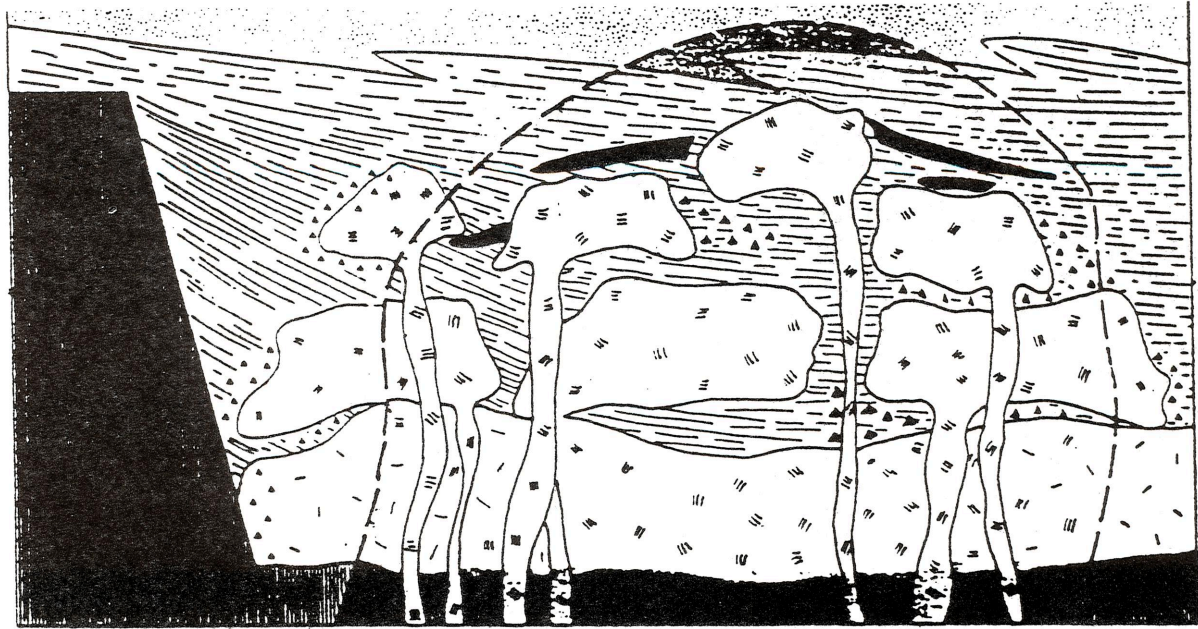
6- DENİZEL STRATOVOLKANLAR

Denizel stratovolkanlar temel üzerinde önemli bir röliyefe sahiptir. Büyük ölçekte ve sarp kenarlı kaldera-lara sahip olabilirler, mağmatik bileşimleri de farklıdır. Subareyal, bir tepe bölgesi içermeleri ve denizaltı koşullarında oluşmalarıyla diğer volkanlardan farklılıklar gösterirler. İlk erüpsiyonları bazaltikten, bazaltik andezite değin değişirse, strato volkanların aşağı kesimle-

rinde benzer stratigrafi sunan, tipik denizaltı volkanik dağları gelişebilir. Bunlar hyaloklastikler ve pillow lavlarca zengindir. Ayrıca okyanusal deniz dağlarından daha uzun ömürlüdürler.

Denizel strato volkanlar besleyici yapılar yüzünden olgunlaşmamış epiklastik ve piroklastikleri, lavca zengin önemli konileri oluşturabilirler. Böyle volkanların tamamı; istikrarsız ada yayı sistemlerinde oluşan devamlı/sürekli yay kabuklarındaki yaşlı deforme olmuş yay volkanik topluluklarıyla daha çok intrüzifler ve genç karbonat çökelleriyle ilişkilidir. Bu ortamlar, önemli epiklastikleri içeren, aşınabilen, taşınabilen birikebilen işlevleridir. Kütle kaybının yüksek oranda olması, başlıca denizaltı kütle alan işlevleriyle ve havza içine dökülmeye yakından ilgilidir. Bu tür kaba materyal, proksimal ada yayı ve yay gerisinde, daha büyük sedimentlerin birikimiyle oluşan kütle akım depozitleridir. (Tane akışı, moloz çığları, türbidit akıntıları, kaymalar ve oturmalar vb.)

Yay ardı örtüsü aktif volkanik yayın etkisiyle juvenil, eski epiklastik diye iyi bilinen volkanik döküntü kırıntılarını kapsar. Sigurdsson (1980), Antillerin aşağısındaki yay ardı örtüsünün ilksel olarak tükenmiş piroklastik döküntü materyali olduğunu söyler. Batıdaki yük-



0 1 2 km

- | | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

Şekil. 6- Derin denizel felsik (silisik) volkanik merkezler için fasiyes modeli. Bölgesel olarak geniş yayımlı derin-deniz felsik lavlarını daha küçük dom tipi kütleler izler. Mineralizasyon genç ve küçük domlarla ilgilidir. (Kuruko bölgesindeki gibi) Orta derinliklerde ise volkanik merkezler, piroklastik depozitlerin yığışmalarını lokal olarak içerebilir (tüf halkaları ve konileri gibi).

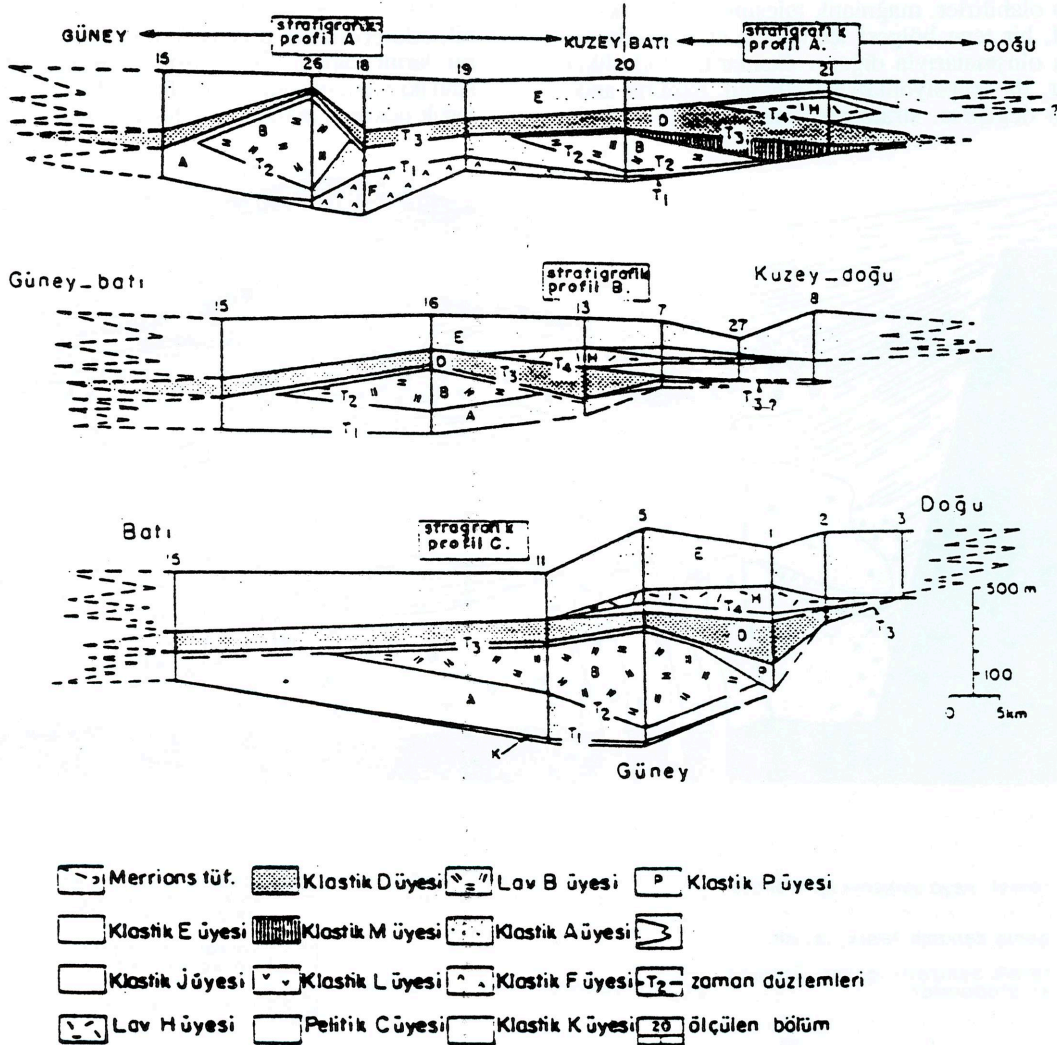
sek yerlerden kuvvetli rüzgarlarla küller doğuya doğru taşınmıştır. Bu yüzden, tüm yay ardı döküntüleri, kütle akın depozitlerinden ibarettir. (Klein 1975, Klein ve Lee 1984) Bu depozitler levha sedimentleri diye de bilinen kanal ve kanyon dolgularındır. Böylesi örtülerin fasiyesleri nispeten ince taneli volkanoklastik kütle akın depozitlerince (çoğunlukla türbiditler), genellikle kül ve pelajik sedimentlerince zengindir. Karaya yakın nerede stratovolkan varsa, terrijenli volkanik fasiyes aralarında, okyanusal pelajik sedimenlerden ziyade, kıtasal kökenli sedimenter yer alır (Şekil-5).

Ekonomik Önemleri: Kıtasal stratovolkanlarda olduğu gibi denizel andezit-dasit stratovolkanları; porfiri Cu, Mo, Au zenginleşmeleri ve daha yüksek oranda epitermal damar tipi Zn, Pb, Au ve Ag zenginleşmeleri için potansiyel kaynaklardır. Bunların deniz tabanı içindeki gömülü kesimleri hidrotermal çevrimle ilgili yakın

yerlerde veya direkt olarak hidrotermal sistemlerle beslenen kaledra içinde (Santorini, Krakatau vb.) aşınmaya maruz kalabilirler.

7- DENİZALTI FELSİK VOLKANLAR VE VOLKANİK MERKEZLERİ

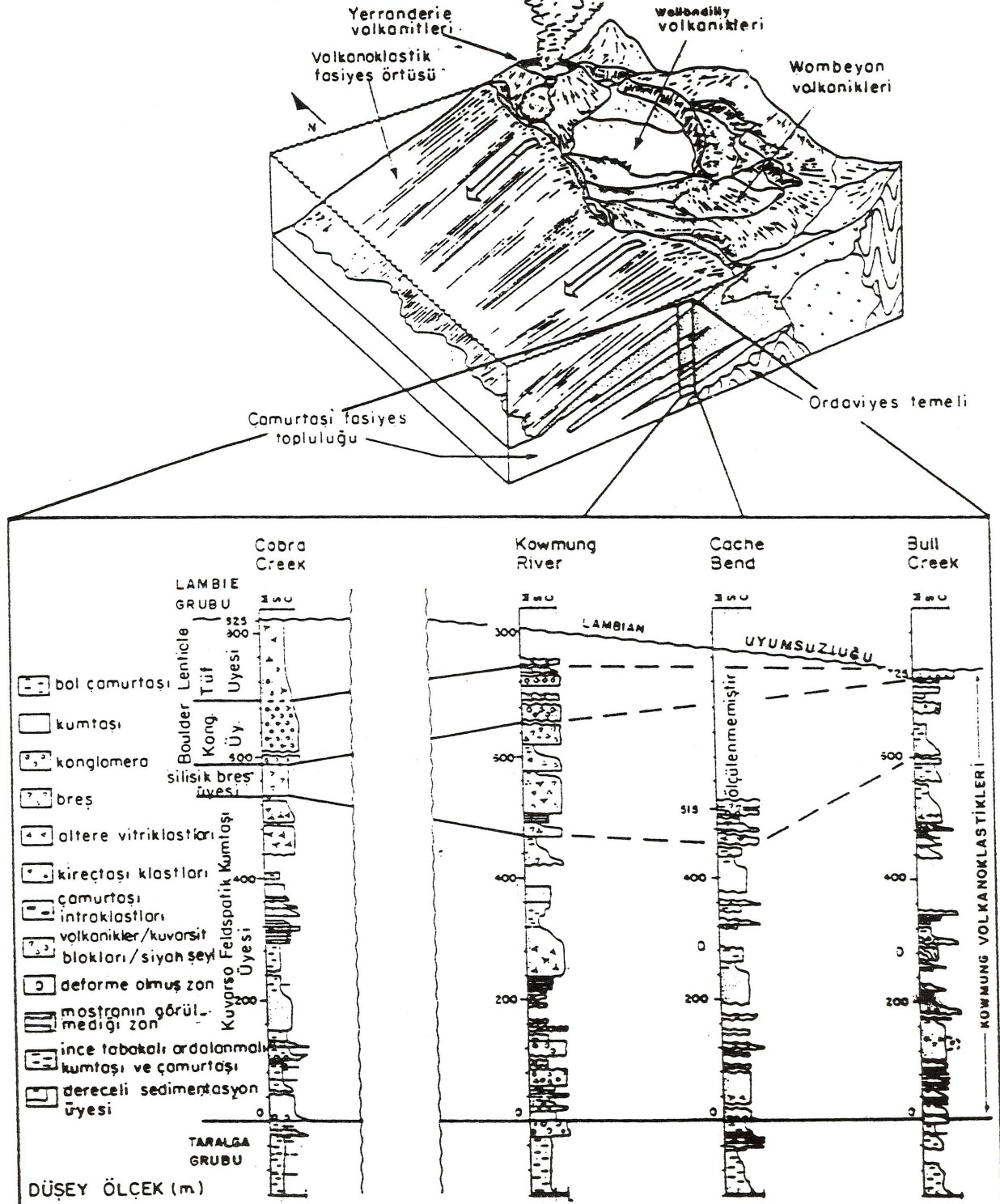
Her ne kadar asidik mağmalar, bazik-ortaç bileşimli mağma odasında ayrılaşma prosesleri ve diferensasyon sonucunda okyanusal ortamda erüptif olabilirlerse de, bunlar daha yaygın olarak kıtasal temel ile taban ortamlarında bulunur. Denizaltı felsik ve silisik merkezlerin birlikteliği Kanada'daki Arkean yaşlı temeldeki çevher zenginleşmeleri ve Kuroko tipleri bu tür topluluklarla ilgilidir. Modern denizel volkanların (özellikle de denizaltı) çoğunun kaya tanımlaması güçlüklerinden dolayı, Japonya'daki Kuroko ve Kanada'daki Arkean yaşlı "greenstone" kuşağı yoğun olarak çalışılmıştır. Her ne



Şekil. 7- Sığ deniz subareyal silisik volkanik merkezlerden türeyen derin deniz fasiyesi. Havza tabanı su içindeki subareyal ignimbitler ve fissür lav erüpsiyonlarıyla, normal havza terrijen epiklastiklerince beslenir. (Alt Devoniyen Merrions tüfleri, GD Avustralya)

kadar bazı araştırmacılar Kuroko istiflerini denizaltı kalderaları olarak tanımlamışlarsa da (Kouda ve Koide 1978, Ohmoto 1978, Ohmoto ve Tabahashi 1983), diğeri (Cathles, 1983) bunların dar açılımlı rift havzalarındaki volkanizmadan oluştuğunu, saçılmış noktalar

halinde olduğunu belirtir. Gerçekten de bu iki görüş birbirinden farklı değildir. Kanada'daki volkanik merkezleri hakkındaki görüşlerle benzerdir. (Spence ve De Rosen-Spence 1975).



Şekil. 8- Sığ deniz subareyal silisik volkanik merkezlerden türeyen derin deniz fasiyesine başka bir örnek. Derin denizel havzayla ardalanmalı, epiklastik terrijen sedimentler. (Alt Devonyen Kowmung volkanoklastikleri, GD Avustralya)

Kuroko istiflerinin önemli bileşenleri volkanoklastikler, çamurtaşları, masif sülfidler ve bunların kimyasal sedimenter fasiyesleridir. Genellikle Kuroko tipi zenginleşmeleri iki türdeki erüpsiyon ürünlerine sahiptir. İlki, böyle derinliklerdeki suyun sütunsal basıncından dolayı volatillerin eksolusyonu oldukça azdır. Bunun anlamı düşük vizkoziteli mağmanın olduğudur. Eğer erüptif mağmanın boşaltım hızı ve hacmi büyük olursa felsik lavlar bölgesel ölçekte yayılım gösterirler. Bunlar büyük magma tipleri olarak belirtilir. Kuroko tipinde olduğu gibi, küçük hacimli ve yüksek vizkoziteli lavlar, küçük domlar, küçük ölçektir. İkinci olarak yaklaşık 3000 m de suyun düşey basıncı patlama ve parçalanmaya engel olur. Her ne kadar volkanoklastiklerle ilgili Kuroko tipi zenginleşmeler tuf breşleri, lapilli tüfleri ve piroklastikler olarak tanımlanmışsada bunların in-situ piroklastikler olma ihtimali yoktur. Üstelik bunlar % 17-34 vesiküleriye sahiptirler. 500 m den daha az sığ derin kökenli tekrardan depolanmış volkanoklastik veya sönmüş kırıntılı hyaloklastiklerden türemiştir.

Özetle, volkanik merkezler lavlarca belkide birbirine üzerleyen ağızlar/yuvalar, hyaloklastikler, daha sığ erüpsiyon noktalarından türeyen tekrar depolanmış volkanoklastikler, erüptif aktivitenin kesildiği anlarda, derin deniz pelajikleri-yarıpelajik sedimentlerle, karaya yakın proksimiteye bağlı olarak terrijen sediment oranlarının değişimiyle zengin olmaktadır.

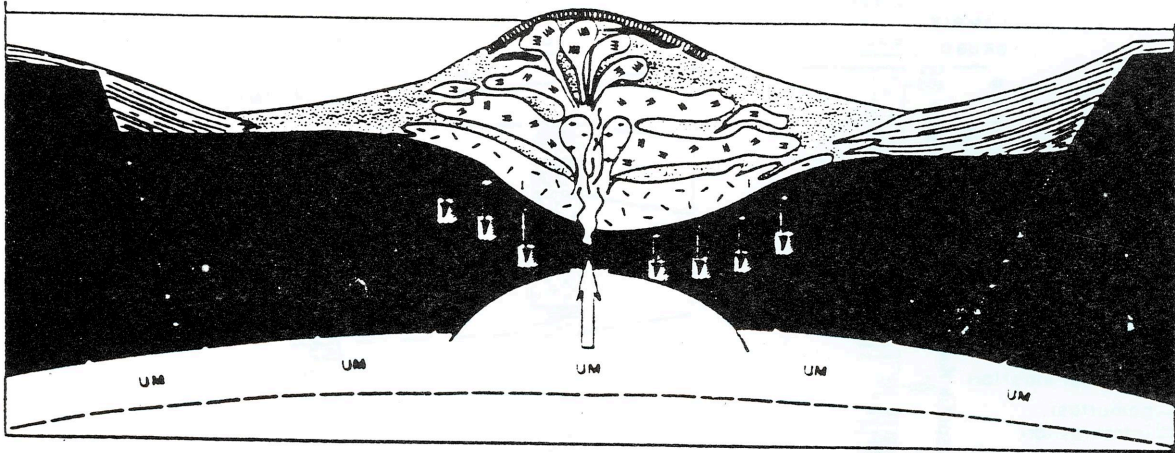
Orta derinliklerden sığ su derinliklerindeki merkezler ilerleyerek artan oranlarda in-situ piroklastiklerini

kapsar. Orta derinlik merkezleri lokal olarak piroklastik istifleri, tuf halkalarını kapsar. Avustralya'nın güneydoğusundaki Boyd volkanik kompleksinin dış kesimleri, Papua Yeni Gine'deki Tohma volkanı, (Reynolds ve Best 1976, Reynolds 1980) sığ sulu merkezleri, daha yüksek oranda patlayıcılar ve ignimbrüleri oluştururki bunlar sığ sularda veya odalar üzerinde görülür. Uzun tefra döküntüleri tekrardan biriken piroklastik ve domlar itibariyle iyi bilenen Yunanistan'da Dodecanese adalarındaki Kos'un jeolojisi sığ denizaltı kaldeleleriyle ilgilidir.

Ekonomik Önemleri: Böyle ortamlar masif stratiform sülfatların önemli zenginleşmelerini içerirler. Bunlar sakin zeminlerde toplanmış olmalı ve sakin ortamdaki pelajik ve yarı pelajik sedimentlerle ilgili olmalıdır. Lokal olarak bir kaç dom arasında veya domların üstünde bulunabilirler. Nehir ağızlarında da piroklastik ve epiklastik malzeme önemli miktarlarda korunmuş olabilir. Bu özellikle Kuroko tipi masif sülfid depozitlerinde klastik dokular biçiminde görülür. Bu tip depozitler mekanik olarak taşınmışlardır (Şekil. 6).

8-DERİN DENİZEL-SIĞ DENİZEL KÖKENLİ SUBAREYAL SİLİSİK VOLKAN MERKEZLERİ

Sığ denizel subareyal silisik volkan merkezleri, piroklastik depozitlerce zengindir ve merkezdeki istiflenmeleri, kıtasal silisik volkanlara benzer. Bununla birlikte direkt olarak derin deniz havzalarında bulunan böyle



mafik volkanikler

Ortaç volkanikler

felsik volkanikler

granitoidler

demir formasyonu- sülfid fasiyesleri

Pb- Zn- Cu- (Ag) cevher kütleleri

sedimentler- ince taneli epiklastik, volkaniklastikler

sedimentler kaba taneli klastikler havza kenarı

Geç Arkeen- Proterozoik Arkeen yaşlı greenstone, gnays içeren kalınsialik kabuk

UM Geç Arkeen- Proterozoik Üst manto- ince, diferensiyon, mafik ve ultramafik bileşim

Şekil. 9: Prekamriyen yaşlı bazik-ortaç-felsik volkanik dönüşüm fasiyes modeli. Çoğu volkanikler içinde birkaç dönüşüm olabilir (Hutchinson, 1973'ten).

merkezlerin erüptif ürünleri bu ortamlarda depolanacaktır. Kaymalar, moloz çığları, tane akımı ve türbidit akıntılar nedeniyle normal havzadaki fasiyes ve volkanoklastiklerin örtüsünü oluşturur. Diğer depozitler ve piroklastikler, akıntıların deniz suyuyla reaksiyonundan oluşur. Yoğun blok ve kül akıntıları hariç tutulursa, hiç şüphesiz ki buharca zengin tüm piroklastik akıntıları, denizaltında olmaktadır. Bunlar patlayarak deniz suyu ile reaksiyonu sonucunda tekrar büyük miktarlarda depolanır.

Böyle ortamlarda stratigrafileri devamlı olabilir ve volkanoklastikler normal havza kökenli diye tanımlanır. Bu tür havza sedimentleri çok büyük kum türbiditleri ve hemipelajeik çamur ardalanmalıdır.

Ekonomik Önemleri: Bu tür istifler potansiyel zenginleşmeler için daha az önemlidir. Volkanik merkezdeki ve yokuştaki hidrotermal döngünün uzaklığına da bağlı olarak tabakalı klastik sülfatları içerebilirler (Şekil. 7 ve 8).

9- İNTRAGLASİYAL (BUZULİÇİ) BAZALTİK VE RİYOLİTİK VOLKANİZMA

Bu tür volkanizmanın tipik örnekleri İzlanda adasında bulunmaktadır. Bazalt-andezit-dasit ve riyolit türde örnekleri vardır. Bazaltik subglasiyal volkanlar temel olarak yastık lav, palagonitize hyaloklastik breşler ve sideromelan parçaları içerirler. Buzullar içinde lav deltalari da oluşur. Riyolitik subglasiyal birikimler küçük hacimli olup (0,01-0,1 km³) hyaloklastikler ve çapı 1-10 m arasında değişen lav parçalarından oluşur.

Ekonomik Önemleri: Yoktur.

10- PREKAMBRIYEN VOLKANİZMASI

Prekambriyen'deki volkanizma nasıldı? Tektonik kontroller, ortamlar ve koşullar farklıydı, erüptif mağmaların bazıları son zamanlardaki erüptiflerinden farklı olabiliyordu. Özellikle de Arkeen sırasında bu farklılık söz konusuydu. Atmosferin bileşimi ve yoğunluğu farklıydı ve komatitik lavlar oluşmuştu. (Arkeen'deki Green stone alanlarında). Tüm bu tiplerinin (bazaltik-andezitik-riyolitik) fiziksel formları (pillowlar, masif domlar vb.) Prekambriyen volkanizması içinde tanımlanmıştır. (Ricketts 1982, Dimnoth 1978, De Rosen Spence, 1980). Benzer olarak hyaloklastikler, ignimbritler, havadan dökülme depozitler ve tekrardan birikmiş

epiklastik, volkonaklastikler tanınmış bulunmaktadır. (Ricketts 1982, Dimroth 1978, De Rosen Spence 1980, Tharstan 1980). Her ne kadar bunların büyük ölçeklerde tektonik kontrolleri işlevleri ve ortamları farklı olsa da fiziksel volkanik işlevleri modern ortamlardaki işlevlere benzemez.

Prekambriyen'deki volkanizma merkezleri modern tipteki volkanik merkezlere benzerse de bu çok net değildir. Belki de bunların ilksel konumu tektonik rejimle, jeotermal gradyanla, ince litosfer kabuğu nedeniyle farklılaşmış olmalıdır. Bu yüzden onların geniş kapsamlı yapısını ve modern volkaniklerle yakınlığını mukayese yapmak risklidir. Prekambriyen istiflerin içinde iki farklı topluluk tanınmıştır.

1- Mafik-ultramafik-komatitli topluluklar

2- Klasik olarak bazik-ortaç-felsik topluluklar. (Naldrett ve McDonald 1980, R.W. Hutchinson 1973, 1980).

Mafik ve ultramafik volkanik topluluklar yüksek sıcaklıklı toleyitikten komatitik bileşime kadar olan lavları, intrüziyeleri, volkanoklastikleri ve sedimentleri kapsar. Lavların kalınlığı değişkendir. Bir metreden bir kaç on metreye kadardır. Böylesi topluluklar tamamen Erken-Orta Arkeen'deki riftleşmeyle ilgilidir.

Bazik ortaç-felsik volkanlar Orta Arkeen'de dikkati çekecek kadar devamlıdır. (Songster 1972, R. W. Hutchinson 1973, 1980, ve Spence ve De Rosen Spence 1975). Bu merkezlerin, polijenetik merkezler olduğunu ve erüptif magma bileşiminin bazalttan riyolite dek değiştiğini belirtirler. Volkanizma çok sayıdaki fissur ve damarlardan yükselerek deniz tabanında kalkan lavları biçiminde yayılırlar (Spence ve De Rosen - Spence 1975). Volkanik topluluklar ilkin bazalt olarak başlamakta bunu ortaç ve silis lavları izlemektedir. Mineralizasyon oluşumu daha çok riyolitik fazla ilgilidir. Riyolitik lavlar dom şeklindeki kütleler halindedir. Bu volkanizma türünün gelişimi manto ve üst kabuktaki diferensasyondan ileri gelir. Kalınlığı 1000 m. kadar olan topluluklar erüpsiyonla yaşattır. Çoğu durumlarda volkanik toplulukların röliyefi temelini üzerindedir. Çok yüksek değildir. Volkanoklastikler, hyaloklastikleri ve önemli epiklastik sedimentleri kapsar. Kimyasal sedimentler ve çörtlere, demirli formasyonlarca zengindir.

Ekonomik Önemleri: Arkeen mafik-ultramafik-volkanik toplulukları Nikel-bakır depozitlerince zengindir. aksesuar olarak Co ve Au bulunur. Bazik-ortaç-felsik topluluklar ise Zn, Cu ve Cu-Ag masif sülfidlerce zengindir (Şekil. 9).