

Parçalı volkanik kayaların sınıflanması

TAHİR ÖNGÜR *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

GİRİŞ

Ülkemiz yüzeyinin yedide birinin volkanik kayalarla örtülü olduğu bilinen bir gerçek. Bu yaygın örtü volkanik süreçlerin ortaya çıkarabileceği olguların hemen tümünü sergiler nitelikte. Bu durumla ülkenin jeolojisine ilişkin pek çok sorunun çözülmesinde uygulanabilecek çok yararlı teknikler olarak kullanılabilir, volkanoloji çalışmaları. Oysa yurt dışında gerçekleştirilmiş bir iki Petroloji yaklaşımı dışında bu konu ciddiye alınmış görünmüyor. Jeolojinin öbür bilgi alanlarına ve tekniklerine koşut bir ilgi görmesi ve en gündelik çalışmalarda bile uygulanması gereken bir yaklaşım bu. Volkanik kökenli jeoloji olgularının anlaşılmasının jeoloji çalışmalarımız ve yazınıımızdaki içler acısı durumunu görebilmek için bu alanda kullanılan terim sayısını hatırlamak yeterli. Örneğin geniş bir sözlüğü besleyebilecek zenginlikteki parçalı volkanik kayalara ilişkin olarak Ülkemizde uzun yıllar tüf, aglomera ve tüffitin dışında bilinen terim olmamıştır. Son yıllarda bunlara birkaç eklemenin yapıldığını ve kullanılan terimlerde anlam kaymalarının başladığını kabul etmekle birlikte, henüz yaygın ve ortak sayılabilecek bir sözlüğün oluşmadığı savındayız.

Jeoloji çalışmalarımızdaki bu boşluğu doldurmamız için şunlara gerek sinmemiz olduğu kanısındayız:

— Herşeyden önce volkanik kayaları, özellikle parçalı olanları, üreten süreçlerin bilgisini sistemleştirerek yaygınlaştırmalıyız.

— Bu süreçler ve bunların ürünlerine ilişkin kavramları belirlemeli, bunları adlamalı ve tanımlamalıyız.

Bu temel üzerinde genel geçerliliği zaman içinde belirlenecek bir SINIF-

LAMA kurabilmeli ve bunun çeşitli terimleri arasındaki sınırlama, bindirme ve herbirinin uygulama alanlarını belirlemeliyiz. Bu yolda bir oybirliği sağlandığında şu sonuçlar elde edilir:

— Volkanik olguların gözlenmesi, anlaşılması, anlatılması, yorumlanması ve sergilenmesinde doğru ve aydın yaklaşım yer bilimciler arasında yaygınlaşır,

— Volkanik olgular üzerinde herhangi bir bilgiyi aktaran kişinin kullandığı terimler okuyan - dinleyene istenilen anlamı aktarabilir,

— Bu konudaki yabancı yazını anlayabilir ve yabancılarca anlaşılır oluruz.

Bu kaygılarla yalnız parçalı volkanik kayalara sınırlı kalacak şekilde bir girişimde bulunmak istedik. Bu yoldaki amacımız tartışma açacağını umduğumuz öneri niteliğinde bir çalışmadır. Çalışmamızın tümüne yakını tarama ve derleme niteliğindedir. Buna karşılık verilerin derlenişi ve önerinin düzenlenişindeki sorumluluk tümüyle kişiseldir.

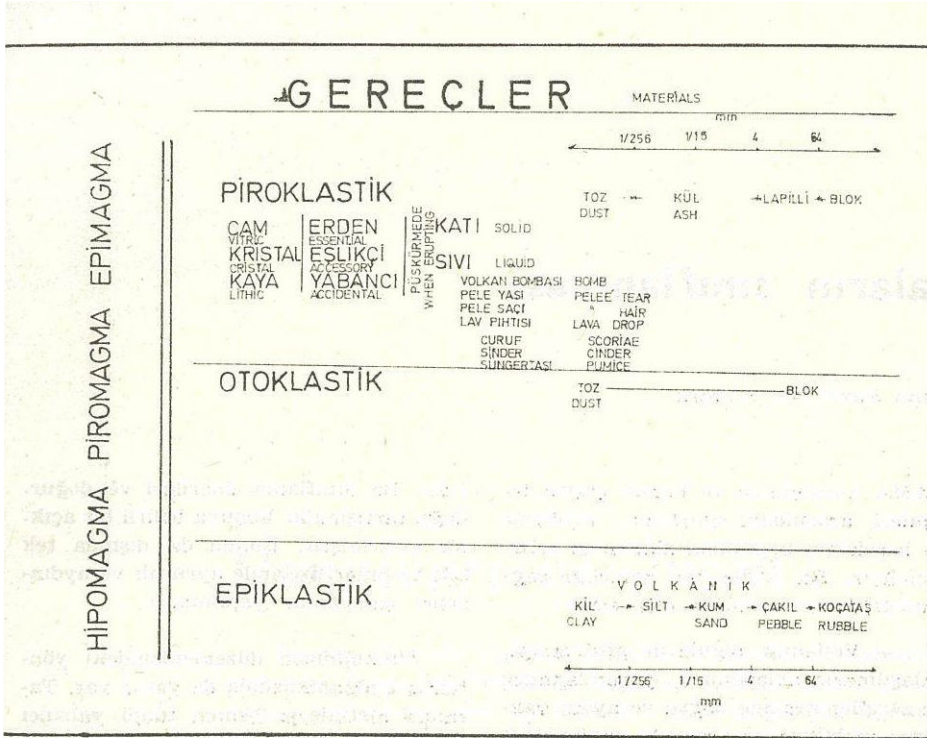
Yabancı yazında bu alandaki sınıflama çabaları oldukça sınırlı. Ondokuzuncu yüzyılın sonlarından başlayarak uzun yıllar parçanın erden, eşlikçi ya da yabancı oluşuna kıyaslı bir sınıflama ile yetinilmiştir. İlk kez 1932'de genel anlamda bir sınıflama önerilmiş (Wentworth, 1932) ve yakın zamanlara değin en çok başvuru kaynağı olmuştur. Bu yoldaki en geniş kapsamlı yaklaşım bugün bile bu kaynaktır. Bu çalışmada gereçlere bazı boy sınırlamaları ve pek çok terime adlandırmalar getirilmiştir. Sonraki kırk yılı aşkın süre içinde aynı sistemlilik ve bilimsellikte sınıflayıcı bir başka yaklaşım görülüyor. Bu yargının tek belli başlı ayrıcası Fisher (1958, 1960, 1961)'in volkanik breşlere yönelen sınıflamala-

rıdır. Bu sınıflama önerileri ve doğruduğu tartışmalar konuya belirli bir açıklık getirmiştir. Bunun da dışında tek tek terimler üzerinde ayrıntılı ve aydınlatıcı çalışmalar yapılmıştır.

Sunkumuzun düzenlenişindeki yöntemin açıklanmasında da yarar var. Taranan metinlerin hemen tümü yabancı kaynaklar ve İngilizce olanlar. Bunları şöyle sıralamak olanaklı: Sözlükler, Volkanoloji ders metinleri, Volkanik kayaların sınıflanmasına ilişkin metinler ve Volkanolojiye ilişkin bazı durum çalışmaları. Bunlardan iki ve dördüncü sıradakilere ağırlık verildi. Fakat savılanların hiçbirinde tam bir tarama yapıldı denilemez. Önce parçalı volkanik kayaları kuran gereçler incelendi. Daha sonra bunların püskürme, taşınma ve çökme şekilleri ile çökme sonrasında etkiyen süreçler sıra ile sergilendi. Bunlara dayanılarak bu kayalar birkaç yönden sınıflandı ve her terime ilişkin adlama ve tanımlamalara yönelik öneriler sunuldu.

GEREÇLER (şekil 1)

Volkanik süreçte yer alan silikat magması üç durumda düşünülür: Hipomagma, Piromagma ve Epimagma (Rittmann, 1962). Hipomagma uçucu bileşenlerin ergiyik içinde erimiş durumda bulunduğu ve bulunulan basınçta uçucular için doyma durumuna ulaşmamış magmadır. Piromagma bulunan basınç için uçucular yönünden aşırı doymaya varılmış ve sıvı faza bir de gaz fazının eşlik ettiği magmadır. Epimagma, piromagmanın uçucularca yoksullaşmış bir türevidir. Bunlardan piro ve epi magmadan parçalı nitelikte ürünler türeyebilir. Ya da bunlardan türeyen lavlar katılma sırası ya da sonrasında parçalanarak benzer ürünleri doğururlar.



Şekil 1: Gereçler

Piroklastik Gereçler

Volkanik püskürme sırasında atılan gereçler Piroklastiklerdir (Fisher, 1958; 1960). Bunlar YABANCI, EŞLİKÇİ ya da ERDEN olarak ayrılırlar (Wentworth, 1932). Yabancı olanlar o püskürme süreci ve merkezine yabancı kayalardan koparılmışlardır. Eşlikçi olanlar daha önce taşlaşmış bulunan volkanik kayalardan koparılmışlardır. Erden olanlar püskürme magmadan türemişlerdir. Bu son tür TEFR'A adı altında da toplanmaktadır (Green, 1971). Piroklastikler, özellikle erden olanlar, katı ya da sıvı durumda püskürtülmüş olabilir. Sıvı durumda püskürtülmüş olanlar oldukça plastik idi iseler volkan bombalarını, pele saç ve yaşlarını, lav pıhtılarını; içlerindeki gaz fazı kabarcıklandı ise curuf, sinder ve süngertaşlarını oluşturur. Piroklastikler boyutlarına göre Blok - Lapilli - Kül - Toz adları alır. Bileşenlerine göre de Cam - Kristal - Kaya ekleri eklenir adlarına (Cotton, 1944; McDonald, 1972).

Otoklastik Gereçler

Akmakta olan ya da bir yere giren lavların katılaşmaları sırasındaki parçalanmalarının ürünleri Otoklastiklerdir (Fisher, 1958; 1960). Egemen olarak blok boyutundadırlar.

Epiklastik Gereçler

Daha önceden taşlaşmış volkanik kayaların dışal süreçlerle kırıntılanması ürünüdürler. Epiklastikler boyutlarına göre Kocataş - Çakıl - Kum vb. adları alır (Fisher, 1960; 1961).

PÜSKÜRME ŞEKİLLERİ (şekil 2)

Püskürme şekilleri ürünlerin yeryüzüne çıkış şeklini belirler. Sonraki süreçleri de etkiler. Buysa, magmanın ağdalılığı, gaz içeriği ve bacanın şekli ve durumunca belirlenir (McDonald, 1972).

Bazaltik taşmalarda magma çok akışkandır. Çok akışkan pıhtıların zayıf bir şekilde fırlatılması ve lav fıski-yeleri görülür. Bomba pıhtı ve çok az kül püskürtülür.

Hawaiyen püskürmelerde magma yine çok akışkandır. Püskürme şekli ve ürünleri önceki gibidir.

Stromboliyen püskürmelerde magma orta derecede akışkandır ve akışkan pıhtıların zayıftan şiddetliye fırlatılması görülür. Ürünleri çeşitli bombalar, sinder ve değişen miktarlarda camsı küldür.

Volkanien püskürmelerde magma artık ağdalıdır. Katı ya da taze magmanın çok ağdalı sıcak parçalarının or-

ta ya da şiddetli bir şekilde düşey ya da düşeye yakın olarak havaya fırlatılmaları görülür. Camsı ya da kayalı blok ve kül ve süngertaşı en çok görülen ürünlerdir.

Pele püskürmelerinde Volkaniyende ki özelliklere ek olarak kızgın çığ türü yamaç aşağı akıntılar da görülür. Ürünleri öncekine eşitir.

Plinyen püskürmelerde magma ağdalıdır ve büyük hacimde kül püskürmeleri görülür. Kaldera oluşumlarıyla sonlanır püskürmeler. Ürünleri camsı kül ve süngertaşıdır. Bunlar düşey olarak fırlatıldıkları gibi bacadan taşarak küçükten çok hacimliye değişen Kül akıntılarını da oluşturabilir.

Riyolitik taşmalarda magma iyice ağdalıdır. Külün çok azı düşey olarak atmosfere fırlatılır. Çoğunluğu yaygın ve büyük hacimli Kül akıntılarını oluşturur. Süngertaşı ve camsı kül püskürtülür.

Ultravolkanien püskürmelerde magma yoktur. Eski kayaların katı parçaları değişik şiddetlerde havaya fırlatılır. Ürünler eşlikçi ya da yabancı parçalardan kuruludur.

TAŞINMA ŞEKİLLERİ (şekil 2)

Püskürme şekilleri dışlanan gereçlerin ya havaya düşey ya da yüksek eğimle atılması, ya bacadan taşırılması sonuçlarını doğurur.

Havaya fırlatılan gereçler fırlatma şiddeti, gerecin yoğunluğu ve büyüklüğü, fırlatma doğrultusu, rüzgâr yönü ve şiddeti gibi etkenlerle değişik yerlere taşınırlar.

Havaya fırlatılan lapilliden büyük her türlü gereç baca içine ya da çevresine dökülme eğilimindedir. Bazaltik taşmalar ya da Hawaiyen püskürmelerdeki tüm gereç hemen baca dolayına dökülür. Stromboliyen püskürmelerde sinder ve bombalar yamaçlara dökülür. taşmalar ya da Hawaiyen püskürmelerde fırlatılan gereçlerden kül ve süngertaşlarından çoğu büyük uzaklıklara taşınabilir ve bu taşınma sırasında boylanabilir. Eşlikçi ve yabancı lapilli ve bloklar volkanın yamaçlarına düşerler.

Gereçlerin bacadan taşması durumunda kızgın çığ ya da kül akıntıları oluşur. Bunlarda eşlikçi ya da yabancı blok ve lapilliler, kristal lapilliler, süngertaşı lapilli ve blokları ve camlı ya da kayalı ve kristalli kül, kızgın ya da

PÜSKÜRME VE TAŞINMA TÜRLERİ				
ERUPTION AND TRANSPORTATION TYPES				
	PÜSKÜRME	ÜRÜN	TAŞINMA	
	ERUPTION	PRODUCT	TRANSPORTATION	
M A G M A	BASIC	BAZALTİK TAŞMALAR BASALTIC FLOOD ERUPTIONS	BOMBA, PIHTI, KÜL BOMB, DROP, ASH	
	ARA INTERMEDIATE	HAVAYEN HAWAIIAN	" " "	D J
		STROMBOLYEN STROMBOLIAN	BOMBA, SİNDER, CAMSI KÜL BOMB, CINDER, VITRIC ASH	T L
	AGID AGDALT VISCOUS	VULKANYEN VULCANIAN	VITRIC AND LITHIC CAMSI VE KAYASAL BLOCK, KÜL, SÜNGERTAŞI BLOCK, ASH, PUMICE	N K D E X R
		PELE TÜRÜ PELEEAN	" " "	O T + KIZGIN ÇİĞ + GLOWING + AVALANCHE
		PLİNYEN PLINIAN	CAMSI KÜL VE SÜNGERTAŞI VITRIC ASH AND PUMICE	+ KÜL AKINTISI + ASH FLOW
	RİYOLİTİK TAŞMALAR RHYOLITIC FLOODS	" " "	KÜL AKINTILARI ASH FLOWS	
	ULTRAVULKANYEN ULTRAVULCANIAN	ESLİKÇİ VE YABANCI PARÇALAR ACCESSORY AND ACCIDENTAL FRAGMENTS	DÖKÜNTÜ AIRFALL	

Sekil 2: Püskürme ve taşınma türleri

akkor durumda, sürekli olarak yaydıkları sıcak gaz içinde hareketli olarak yerçekimi etkisinde yamaç aşağı akarlar. Akıntı türbülandır. Parçalar arasındaki gaz sürtünmeyi ve ufalanmayı engeller. Akma hızı 80 m/sn'yi bulacak denli yüksektir. Kızgın çığlar vadiler içinde akar ve onların aşağı kesimlerini doldurur. Gereçleri daha çok blokiçdür. Sürekli olarak gelişip yükselen bir düşey bileşeni ve kimi zaman vadiden taşan ve genişlen toz ve gazdan kurulu, çok hızlı yayılan, yüksek sıcaklıklı ve kül tufanı denilen bir başka bileşeni vardır. Kül akıntılarındaki süreç de bunun benzeridir. Kül ve süngertaşı egemendir. Vadi ve çökekleri doldurur ((AGI, 1972; Cook, 1966; Cook, 1968; Fisher, 1963; Green, 1971; Smith, 1960).

Buraya değin taşınma şekilleri sergilenen Piroklastik gereçlerin dışındaki Otoklastik gereçlerin genellikle oluştukları yerde kalması beklenir. Ya lav akıntılarının erken katılaşımlarıyla oluşan dış yanlarındaki kabuğun parçalanması, ya domların oluşumundaki dış yanlarındaki sürtünme, ya pillov lavlarının camsı kabuklarının ufalanması, ya da bazı özel durumlarda katılaşımlı lavların içlerindeki su buharını yitirmeleri sırasında oluşurlar (McDonald, 1953; Rittmann, 1962).

Epiklastik gereçler bilinen ayrışma ve taşınma süreçlerinin her tür volkanik

kayayı etkimesi, ya da taşlaşmamış piroklastik gereçlerin epijenetik süreçlerin içine girmesiyle oluşurlar. Taşınmaları çokluk akarsu ya da rüzgâr ortamlarında asılı olarak gerçekleşir (Fisher, 1958, 1960, 1961; Wright, 1963). Bazı durumlarda volkan yamaçlarında birikmiş gevşek gerecin herhangi bir yolla birdenbire su katkısı alarak akışkanlaşması sonucu Volkanik Çamur Akıntıları oluşur. Bu akıntılar blokταν lapilli ve kuma değışen boyutlu gereçlerden kurulu ve türbülان akmalıdır. Su oranı azdır. Volkanik etkinliklerle ilişkilerine göre sıcak ya da soğuk olarak gelişirler (AGI, 1972; Crandell, 1966; Green, 1971; Lydon, 1968).

ÇÖKELME ŞEKİLLERİ

Havaya fırlatılan piroklastik gereçler eğer fazla yükseğe çıkmamışlarsa önemli bir boyanma ve yuvarlaklaşmaya uğramadan baca çevresine dökülürler. Oluşan çökel karmaşıktır. Havada kalma süresi uzadıkça boyanma ve yuvarlaklaşma gelişir. Daha ince gereçler ya daha uzaklara taşınır ya da daha geç çöker (Ross, 1965). Böylelikle DÖKÜNTÜ çökellerinde köttiden ortaya boyanma, yuvarlaklaşma ve derecelenme bulunur. Kayalı parçalar boyalarına bakmaksızın daha önce çökeldiklerinden ayıklanabilirler. Dökülme suya olmuşa, süngertaşlarının irileri ufak-

larından daha uzun süre yüzebildiklerinden derecelenme başaşağı olur, taneler aşağıdan yukarıya doğru irileşir (Rittmann, 1962).

Rüzgârla taşınmış Epiklastik gereçler, YELİNTİLER, aynı tür tortullar gibidir (Fisher, 1961).

Akıntılarla taşınmış Piroklastik ve Epiklastik gereçlerden kurulu çökeller, akıntılarının türbülان niteliklerinden ötürü karmaşıktır. En iri bloklarla çapilli ve kumlar birarada bulunur. Çamur akıntılarındaki az gelişmişlerinin dışında yuvarlaklaşma yoktur. Kül akıntılarını çökeldikleri ortamın topoğrafyasını düzlerler. Üst yüzeyleri çok düzdür. Çamur akıntılarıyla loblar şeklinde çökeler ve üst yüzeylerinde küçük tepelikler görülebilir.

ÇÖKELME SONRASI SÜREÇLER

Açıklanan yollarla çökelen parçalı volkanik gereçler farklı bazı etkenlerle taşlaşır. Taşlaşmayı doğuran pekişme çökel içinde dolaşan yeraltı suyunun etkisi ile olabilir. Özellikle volkan camının hidrasyonu, minerallerin alterasyonu ve yük basıncının sıkıştırmasının da bunda payı olur. Döküntü çökellerinin tümü bu yolla taşlaşır. Piroklastik akıntılarının oluşturduğu çökelerde, buna ek başka süreçler de etkiyebilir. Bunların başında KAYNAK-LANMA gelir. Çökelin bir bölümü uzun süre koruyabildiği yüksek sıcaklığı ve yük basıncının etkisiyle, kendisini küran kül parçacıkları ve süngertaşlarının birbirlerine kaynaklanmasıyla giderek homojen bir volkan camına dönüşür. Kaynaklanma ve daha sonra oluşan camsızlanma sırasında açığa çıkan uçucular çökelin yukarı kesimlerinde Buhar Fazı Kristallenmesine neden olurlar ki bu süreç de pekişme doğurur. Son olarak çökelin tavanına yakın kesimlerde bir süre yerleşebilen Fümrol Etkinliği neden olduğu alterasyonlarla çökelin taşlaşmasında etken olur (Smith, 1960; Green, 1971; Cook, 1966). Piroklastik akıntılarının yanında özellikle sıcak Epiklastik akıntılarının bazılarında bu son iki süreç etkin olabilir.

PARÇALI VOKANİK KAYALARIN SINIFLANMALARI

Kısa değinmelerle türemeleri, taşınma ve çökelmeleri ve sonradan taşlaşmaları açıklanan parçalı volkanik kayalar farklı niteliklerine dayanılarak birkaç yolla sınıflanabilirler.

Bileşenlerine Göre Sınıflama

Cam, kaya ya da kristal parçalarının oranına göre sınıflanırlar. Gerektiğinde bu bileşenlerin erden, eşlikçi ya da yabancı oluşları da göz önüne alınır (Wentworth, 1932).

Gereçlerin Türümüne Göre Sınıflama

— Gereçler boyutlarına göre sınıflandırıldığında, kritik sınır 4 mm'dir. Bu sınırın ayırdığı iki sınıf kendi içlerinde ikincil sınıflara ayrılırlar. İlgili assınırlar 64 mm, 1/16 mm, 1/256 mm olarak alınmışlardır (AGI, 1972; Cotton, 1944; Fisher, 1960, 1961; Pettijohn, 1972; Twenhofel, 1950; Wentworth, 1932).

— Piroklastik, Epiklastik ve Otoklastik oluşlarına göre sınıflama (Fisher, 1958, 1960, 1961).

— Gereçler taşınma şekillerine göre sınıflandırıldığında, gereçlerin akma ya da dökülme yoluyla taşınmalarına ya da yeniden işlenmelerine bakılır (Smith, 1960).

— Gereçlerin püskürme şekillerine göre sınıflanmasında ise, gerektiğinde, ki özellikle breşlerin sınıflanmasında bazan gerekebilir, Vulkanyen, Ultravulkanyen ve Hawaiyen - Stromboliyen püskürme şekilleri göz önüne alınır (McDonald, 1972; Fisher, 1960).

Bileşimlerine Göre Sınıflama

Parçalı volkanik kayayı kuran gereçlerin içlerindeki kristallerin incelenmesi, camın kırılma indisinin saptanması ya da erden parçaların kimyasal bileşimlerinin bulunması yollarıyla kayanın magmatik bileşimi sınıflanabilir. Riyolitikten bazaltığe değişebilir (Rittmann, 1962).

PARÇALI VOLKANİK KAYALARIN ADLANMALARI

Bu kayaların adlanmaları önceki bölümde sıralanan ilkelerin ışığında düzenlenen üç şematik sınıflama yaklaşımından bileştirilerek yapılır (şekil 3).

Parçalı volkanik kayaların adlanmasında verilen üç şematik sınıflamadan yola çıkılarak bir bileştirme yapılır. Bu işlemden gözlem ve verilerin nicelik ve niteliği, kullanılacak adın çalşıma ve sergileme içindeki işlevi, verilecek adın uzunluğu konusunda tutumluluk kaygısı ve kullanılan adın genel kabul görmüştüğü gibi etkenler rol oynayacaktır.

TANIMLAMALAR

Bu bölümde terimlerin ad ve tanımları kısaca verilecektir. Önermek istediğimiz tanımlamalar, önerilen sınıflamalarda değinilen ve volkanik kayalardan en yaygın ve en özgün bazı türlerle ilişkin olacaktır.

Epiklastik Volkanik Kayalar

Daha önce katılmış ya da taşlaşmış volkanik kayalardan ayrışma ve aşınma yoluyla türemiş gereçlerden oluşma kayalardır.

Epiklastik Volkanik Tortullar. Epiklastik gereçten kurulu tortul kayalardır.

Epiklastik volkanik konglomera: Egemen olarak 4 mm'den iri, yuvarlaklaşmış Epiklastik volkanik gereçten kurulu tortul kaya.

Epiklastik volkanik kumtaşı: Egemen olarak 4-1/16 mm'ler arasında boyutlu Epiklastik volkanik gereçten kurulu tortul kaya.

Epiklastik volkanik silttaşı: Egemen olarak 1/16-1/256 mm'ler arasında boyutlu Epiklastik volkanik gereçten kurulu tortul kaya.

Epiklastik volkanik kiltası: Egemen olarak 1/256 mm'den küçük Epiklastik volkanik killi gereçten kurulu tortul kaya.

Epiklastik Volkanik Breş: Epijen jeomorfik etkenler ya da yerçekimi ile taşınmış, her tür kaya parçalanması süreçlerinin ürünü parçalardan kurulu breş.

Laahar: Volkanik çamur akıntısıyla oluşmuş Epiklastik volkanik breş. Volkanik kökenli köşeli ya da az yuvarlak döküntünün küçük oranda su katılması ile yerçekim etkisinde devinen bir çamur akıntısına dönüşmesi ile oluşan karmaşık depolu bir breştir. Krater göllerinin boşalması, hızlı yağmurlar ya da hızla eriyen kar ve buzlar su kaynağı olabilir. Sıcak ve soğuk laahar türleri vardır.

1) **Tüffit:** Olağan tortullarla Epiklastik volkanik gereçlerin karışımından kurulu tortul kaya.

2) **Sinerit:** Volkanik sinderlerden kurulu tortul kaya.

3) **Bentonit:** Volkan külünün ayrışmasıyla oluşmuş, montmorillonit ve beidellit'ten bileşik kil.

Piroklastik Volkanik Kayalar

Volkanik kaynaklardan katı ya da sıvı durumunda fırlatılmış ya da patlatılmış Piroklastik gereçten kurulu volkanik kaya.

Piroklastik Volkanik Breş. 4 mm'den iri gerecin egemen olduğu Piroklastik kaya.

PARÇALI VOLKANİK KAYALARIN SINIFLAMASI						
CLASSIFICATION OF VOLCANIC FRAGMENTAL ROCKS						
GEREÇLERİN Materials	TÜRÜMÜ Type	EPIKLASTİK		PİROKLASTİK		OTOKLASTİK
		SELİNTİ Water reworked	AKINTI Flow	DÖKÜNTÜ Airfall		
BOYUTU Dimension	TANINMASI Designation	AKINTI Flow		DÖKÜNTÜ Airfall		
64	EPIKLASTİK VOLKANİK KONGLOMERA	PIROKLASTİK BREŞ - BRECCIA		OTOKLASTİK BRECCIA - BREŞ		
4	EPIKLASTİK VOLKANİK KUMTAŞI - Sandstone	KIZGIN ÇİĞ GLOWING AVALANCHE		AKMA BREŞİ - FLOW BRECCIA Blok lavı - Block lava Lav breşi - Lava breccia Hyaloklastit - Palagonit OTOBREŞ - AUTOBRECCIA İNTRUZYON BREŞİ Peperit Sürtünme breşi - friction b		
1/16	EPIKLASTİK VOLKANİK SİLT TAŞI - Siltstone	KÜL AKINTISI ASH FLOW		DÖKÜNTÜ TUFU ASHFALL Suda durmuş döküntü tüğü - Water laid Pizolitli tüf - Pisolitic		TÜFFİZİT
1/256	EPIKLASTİK VOLKANİK KİLT AŞI - Clay Bentonit	İĞNİMBRİT.				
		KAYNAKLI WELDED		KAYNAKSIZ NON WELDED		
		T		Ü		F
		TAHİR ÖNBÜR				

Şekil 3: Parçalı volkanik kayaların sınıflaması.

Kızgın çığ: Pele türü püskürmeler sonucu oluşan, yerçekimi etkisinde ve ilk yönlü patlamamın etkisinde volkan yamaçlarından aşağı, tutulup ısıtıldığından ötürü genleşen hava ve/veya salınan sıcak gaz içinde asılı olarak, devinen ve boyutları külden bloğa değişen Piroklastik gereçten kurulu akıntılardan depolanmış karmaşık depolu Piroklastik breş. Pele, St. Vincent ve Merapi astürleri vardır.

1) **Ladu:** Kızgın çığın tabanında akan, blok kül ve gazdan kurulu kesimi.

2) **Kül tufanı:** Kızgın çığın dış ve üst kesimlerindeki genleşen gaz ve külden kurulu bölümü.

Lapilli taşı: Egemen olarak 4-64 mm boyutlu gereçten kurulu Piroklastik volkanik breş.

Piroklastik döküntü breşi: Dökülerek taşınmış gereçten kurulu Piroklastik breş.

1) **Vulkanyen breş:** Düşey olarak yönelmiş Vulkanyen püskürmelerde koni yakınlarına dökülen, egemen olarak 64 mm'den iri bloklardan bileşik Piroklastik breş.

2) **Ultravulkanyen breş:** Ultra-vulkanyen püskürmelerle oluşan, yabancısı ve köşeli gereçten kurulu piroklastik breş.

3) **Aglomera:** Volkan bacaları ya da yakınlarında yer alan, püskürme süreçleri sonucu yuvarlaklaşmış blok ve bombalarla, tüf matriksten bileşik Piroklastik breş.

4) **Aglutina:** Çökeldiklerinde henüz katılaşmamış olup camsı kabukları birbirlerine yapışmış gereçten kurulu aglomera.

Tüf. Egemen olarak 4 mm'den küçük gereçten kurulu Piroklastik kaya.

1) **Kül tüfü:** 1/256 mm'den büyük gerecin egemen olduğu tüf.

2) **Toz tüfü:** 1/256 mm'den küçük gerecin egemen olduğu tüf.

3) **Kum tüfü:** 1/4 - 1/16 mm arası boyutlu gerecin egemen olduğu tüf.

4) **Kristalli tüf:** 1/3'ünden çoğu kristal ve/veya parçalarından kurulu tüf.

5) **Kayalık tüf:** 1/3'ünden çoğu kayadan parçasından kurulu tüf.

6) **Çamlık tüf:** 1/3'ünden çoğu volkanik camdan kurulu tüf.

Döküntü tüfü: Çeşitli püskürme şekilleri ile havaya fırlatılan ve hava içinde taşınarak yerçekimi ile dökülen gereçten kurulu tüf. Boylanma ve derecelenmeli. Suda durulmuş olanları, süngertaşının varlığında ters derecelenmeli.

1) **Pizolütlü tüf:** Bir püskürme bulutundan düşen yağmur damlası çevresinde ince kül ve tozun birikmesiyle oluşan konsantrik yapılu milelerden kurulu tüf.

Kül akıntısı: Ağdalı magmaların püskürme aralıklarından taşarak püskürmesi sonucu gelişen, sürekli salınan ve genleşen kızgın gaz ile bunun içinde asılı süngertaşı, kül, toz, kristal ve kayalar parçalarından kurulu gerecin yerçekimi etkisi ile vadi ve çukurluklardan aşağı doğru devinen karmaşık akıntısı.

Akıntı tüfü (İgnimbrit): Kül akıntısı düzeniyle oluşmuş tüf.

1) **Kaynaklı tüf:** Çökeldiğinde yüksek sıcaklıklı olup, çabuk soğuyan dış kesimlerinin yalıtıcı etkisi ile bu sıcaklığını uzun süre koruyan ve üzerindeki kütlelerin yük basıncının da etkisi ile bileşenlerinden süngertaşı ve camsı külün birbirine kaynarak tekdüze bir cam oluşturdukları bir zon içeren tüf.

Tüf Breşi. Bileşenlerinin %25-75 arası 4 mm'den küçük olan Piroklastik kaya.

Süngertaşı breşi: 4 mm'den iri gerecin çoğu süngertaşı olan tüfbreşi.

Lapilli tüfü: Bileşenlerinin %25-75 arası lapilli olan tüfbreşi.

Otoklastik Volkanik Kayalar

Katı ya da yarı katı lavın yeryüzü altında yerleşmesi ya da görelî yavaş soğumaları sırasında parçalanmalarıyla oluşan parçalı volkanik kayalar.

Otoklastik Volkanik Breş. 4 mm'den iri gerecin egemen olduğu Otoklastik volkanik kaya.

Akma breşi: Kabuklanmış ve akmasını sürdüren lav akıntısında oluşan Otoklastik volkanik breş.

1) **Aa breşi:** Bazaltik lavların erken donup parçalanmış kurufsu ve dikenli parçalarından kurulu breşsel dış kesimi.

2) **Blok lavı:** Ağdalı lav akıntılarının alın ve örtü kesimlerinde oluşan bloklardan bileşik otoklastik breş.

3) **Lav breşi:** Lavın içindeki su buharını yitirğine bağlı olarak tüm kütle ile parçalanması sonucu oluşmuş Otoklastik volkanik breş.

4) **Palagonit:** Bazaltik yastık lavlarının dış kesimlerinde oluşmuş volkanik cam parçalarından kurulu Otoklastik volkanik breş (Hyaloklastik).

Otobreş: Hareketli katı ya da yarı katı lav intrüzyonlarının içeriden parçalanmasıyla oluşan Otoklastik breş.

Intrüzyon breşi: Sıvı, yarı katı ya da katı durumda devinen lavın litosfer içinde oluşturduğu Otoklastik breş.

1) **Peperit:** Akışkan magmanın sıkışmamış tortullar içine girmesi sonucu oluşan Otoklastik breş.

2) **Sürtünme breşi:** Farklılaşarak yükselen katı ya da yarı katı magma içinde ya da magma kütle ile yankaya arasında oluşan Otoklastik breş.

Tüffizit: 4 mm'den küçük gerecin egemen olduğu Otoklastik volkanik kaya. Volkan bacaları içinde gelişebilir.

SONUÇLAR

Sunulan sınıflama ve tanımlamalar bütünü ile öneri niteliğinde idi. Öneri niteliğini aşmaması için de özellikle özen gösterildi. Çünkü böylesi bir sınıflamanın geçerliliği ve yaygın bir şekilde uygulanabilirliği ancak genel kabul görmesi ile sözkonusu olabilir. Buysa, konuya ilişkin tartışmaların yoğunluğu ve yaygınlığı ile daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilir. Önerilerimizin bir tartışma aşması ve tümüyle değişerek de olsa anlamlı ve ortak bir Volkanoloji terimleri topluluğunun kabulüne yol açması en büyük dileğimizdir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- AGI, 1972, Glossary of geology and related sciences, 2nd ed., USA.
Cook, E.F., 1966, Tufflavas and Ignimbrites. a survey of Soviet studies: Elsevier, New York, 212.
Cook, H.E., 1968, Ignimbrite flows, plugs and dikes in the southern part of the Hot Creek Range, Nye County, Nevada: in "The studies in volcanology", Ed. R.R. Coats, R.L. Hay, C.A. Anderson; Howel Williams Volume, Mem. 116, Geol. Soc. Am., 107-153.

- Cotton, C.A., 1944, Volcanoes as landscape forms, Whitcombe and Tombs, New Zealand, 270.
- Crandell, D.R., 1966, Some features of mud-flow deposits, Bull. Geol. Soc. Am., 77.
- Fisher, R., 1963, Bubble-wall texture and its significance; Jour. Sedim. Petr., 33, 1, 224-235.
- Fisher, R.V., 1960, Classification of volcanic breccias: Bull. Geol. Soc. Am., 71, 973-982.
- Fisher, R.V., 1958, Definition of volcanic breccia: Bull. Geol. Soc. Am. 69, 1071.
- Fisher, R.V., 1961, Proposed Classification of volcanoclastic sediments and rocks: Bull. Geol. Soc. Am., 72, 1409-1414.
- Green, P. and Short, 1971, A glossary and atlas of volcanology: Springer Verlag, Berlin, 519.
- Lydon, P.A., 1968, Geology and laahars of the Tuscan formation, Northern California: in "The studies of volcanology", ed. R.R. Coat, R.L. Hay, C.A. Anderson; Howel Williams Volume, Mem. 116, Geol. Soc. Am., 441-477.
- McDonald, G., 1972, Volcanoes, Prentice Hall, Englewood, C.J., 510.
- McDonald, G., 1953, Pahoehoe, Aa and Block lava; Am. Jour. Sci., 25, 169-248.
- Pettijohn-Potter-Siever, 1972, Sand and sandstone: Springer Verlag.
- Rittmann, A., 1962, Volcanoes and their activities: John Wiley, New York, 305.
- Ross, G.S., 1965, Provenience of piroclastic materials: Bull. Geol. Soc. Am., 66, 427-434.
- Smith, R.L., 1960, Ash flows: Bull. Geol. Soc. Am., 71, 791-848.
- Twenhofel, W.H., 1950, Principles of sedimentation: McGraw Hill, New York, 673.
- Wentworth, K.C. ve Williams, H., 1932, The classification and terminology of the pyroclastic rocks: Bull. National Res. Council, Washington.
- Wright, A.E., ve Browes, D.R., 1963, Classification of volcanic breccias: a discussion: Bull. Geol. Soc. Am., 74, 79-86.

Sıvı kapanımlar ve onlardan yararlanma olanakları

ÖMER AKINCI *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

GİRİŞ

Magma kütlelerinin yer kabuğuna yerleşip katılaştırmalarından artakalan, erimiş metaller yönünden başlangıçta doymuş veya yeryüzüne çıkış sırasında zenginleşmiş eriyiklerin, basınç ve sıcaklık değişimleri ve fiziko-kimyasal koşullardaki değişimler sonucu uygun bir yerde cevherleşmeleri oluşturdıkları uzun yıllardır bilinmektedir. Oluşumunu tamamlayan her mineral, oluştuğu eriyiğin bir parçasını da içinde kaplanmış olabilir; işte bu yolla özellikle sıvı damar cevher minerallerinde kolaylıkla gözleyebildiğimiz sıvı kapanımlar oluşmaktadır.

Sıvı kapanımlar 100 seneden fazla bir zamandanberi incelenmiş olup, Zirkel (1873) ve Sorby (1858) bu konuda oldukça ayrıntılı bilgi vermişlerdir.

Sıvı kapanımlar cevherleşmelerin oluşum sıcaklıklarının saptanmasında zamanımızda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak, maden yataklarının veya damarlarının oluşum sıcaklıklarının (yaklaşık olarak eriyiklerin kapanlandığı sıcaklık) saptanmasında yakın zamanlara kadar yapısal, dokusal ve mineralojik özellikler, jeotermometre varsayımlarına esas alınmıştır. Oysa cevherleşmenin yerleşmesi, metallerin dağılımı, en az litoloji ve yapı ile olduğu kadar, sistemin sıcaklığı ile de kontrol edilmektedir. Özellikle, damarlardaki zonlanmalar, tenör dağılımı gibi özellikler sistemin sıcaklığı ile çok yakından ilgilidir.

Sıvı kapanımların jeolojik termometre olarak kullanılmalarıyla ilgili, 1953'ten önceki, çalışmaların çoğu Smith (1953) tarafından özetlenmiştir. Bu konuda en yaygın çalışma Ermakov (1950) ve Roedder (1967, 1972) tarafından yapılan yayınlarda görülmektedir.

SIVI KAPANIMLARIN OLUŞUMU VE SINIFLANDIRILMALARI

Kapanımlar çeşitli yollardan meydana gelebilirler. En olağan yollardan biri bir kristalin dalı budaklı büyümesidir. Bunu izleyen düzenli bir büyüme ilk aşamanın düzensizliklerinden oluşan boşlukları her taraftan örterek cevher getirici eriyiklerin bir kısmını boşluklarda kapanlayabilir. Diğer bir mineral tanesi, karışmaz bir sıvı damlacığı, veya gaz kabarcığı gibi, bir kristalin ufak bir kısmının büyümesini durduran veya yavaşlatan işlem de, aynı zamanda sıvının kapanmasına neden olabilir (Roedder, 1962 b, 1967).

Kristalin büyümesi tamamlanınca büyüme düzensizlikleri veya boşlukları dış ortamdan tümüyle yalıtılmış olabilir. Eriyiğin soğumasının devam etmesi nedeniyle kapanım sıvısının büzülmesi sonucu kapanımda bir gaz kabarcığı ortaya çıkar; eğer eriyik içinde erimiş gaz fazı yoksa bu kabarcık genellikle vakumdur. Bu yolla meydana gelen kapanımlara ilksel kapanımlar denir. Zira bunlar, içinde buldukları kristalle birlikte oluşurlar ve kristali meydana getiren eriyiğin bir parçasını taşırlar (levha 1, şekil 1-2).

İkincil kapanımlar bir kristalin oluşum sonrası kırıklarının onarılması işlemiyle meydana gelirler ve kristalin oluşumundan sonra değişik bileşim ve sıcaklıktaki bir eriyik içine battığını gösterirler. Bunlar, içinde buldukları kristalde boydan boya uzanan onarılmış kırıklar boyunca sıralandıklarından kolaylıkla tanınabilirler (levha 1, şekil 3-4).

İlksel ve ikincil kapanımları birbirinden ayırdetme güçlüğü bir sorun oluşturabilir; bununla birlikte ayırım için bilinmesi gerekli özellikler yeterince incelenmiştir. Bu konuda Bailey ve Cameron (1951), Ermakov (1950) ve Roedder (1967)den yararlanılabilir.