

# VOLKANİK FELAKETLER



*"Doğudan yükselen  
kara bir bulut var"  
Tarih, M.S. 79, 24 Ağustos  
Yer, İtalya*

**Orkun ERSOY**  
Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl.  
oersoy@hacettepe.edu.tr

Hayatının son günü Plinius Secundus yine her zamanki alışkanlığı ile bol bol güneşlenip, Akdeniz'in serin sularına dalmıştı. Sonra dipdiri oturmuştu öğle yemeğine. Odasına geçip çalışmaya başlayacaktı ki; kız kardeşi arkasından yetişti: "Doğudan yükselen kara bir bulut var." Takvim, M.S. 79 yılının 24 Ağustos gününü gösteriyordu.

Güneşli bir yaz gününde dağın doruğundan yükselen alışılmadık bu devasa kara bulut, ilgisini çekti bu bilge kişinin. Daha iyi görebilmek için sandaletleriyle bir tepenin üstüne doğru koştu. Ne gördü dersiniz? Kendi yeğeni, o günün görgü tanığı ünlü Latin Yazarı Plinius Caecilius şöyle yazıyor: "...Vezüv Dağı olduğunu sonradan anladık. Bulutlar dev bir ağaç gövdesi gibi yükseliyor, gökyüzünde dallara ayrılıyordu..."

Gezegennemizde, her yıl yaklaşık 50'si püsküren, en az 1500 aktif volkan vardır. En tehlikeli olanlar, Güneydoğu Asya'da ve Pasifik kenarında bulunan 100 civarında "Ateş Halkası" (Ring of Fire) olarak da adlandırılan volkanlardır.

Çeşitli volkanik faaliyet türleri, volkan'ın yakınındaki veya uzakındaki yaşamları doğrudan veya dolaylı yoldan tehdit etmektedir. Bazı felaketler faaliyetle eş zamanlı gelişirken, bazıları volkan oldukça suskunken, aniden bastırabilir. Etkileri büyüklüklerine, olayın yayılımına, yollarında canlı veya mülk olup olmasına bağlı olarak değişmektedir. Püskürmeler, volkanın yakınındaki insanların, belki de ömür boyu, evlerini ve yurtlarını terk etmelerine neden olmaktadır. Volkandan uzakta yaşamak her şeyin tümüyle yıkımını engellese de, şehirler, köyler, endüstriyel alanlar, taşıma sistemleri ve elektrik şebekeleri hala kül, lahar ve sel baskınlarının tehdidi altındadır.

M.S. 1500'den beri volkanik faaliyetler, 300.000'den fazla insanın yaşamını yitirmesine neden olmuştur. Ölen insanların çoğu belli başlı birkaç büyük patlamanın sonucunda yaşamlarını yitirmiştir. Örneğin, Tambora Volkanı'nın 1815'teki patlamasıyla 90.000'den fazla insan, doğrudan veya mahsüllerin ve ekinlerin yok olmasına bağlı olarak, açlıktan ölmüştür. 20. y.y.'da Pelee (1902 patlaması-30.000 kişi) ve Nevado del Ruiz (1985 patlaması-23.000 kişi) volkanları 50.000'den fazla kişinin ölmesine neden olmuştur.



Teknolojinin gelişmesiyle, her ne kadar felaket bölgelerinin belirlenmesi ve erken uyarı sistemleri mümkün olsa da, her geçen gün bu tehlikeyle yüz yüze olan insan sayısı artmaktadır. Bilim adamları 2000 yılında en azından 500 milyon insanın volkanların riski altında olduğunu belirtmişlerdir. Bir başka deyişle 17. yüzyıl başlarındaki tüm dünya nüfusu kadar insan volkanik felaket riski altındadır.

Volkanik felaketlerin etkileri birincil ve ikincil etkiler olmak üzere ikiye ayrılabilir. Birincil olanlar, volkanik faaliyet tarafından oluşturulan doğrudan etkilerdir. Lav akışlarını, kül düşmelerini, piroklastik akışları, yanıl infilakları ve gazları bu kategori altında toplayabiliriz. İkincil etkiler ise birincil etkilerin sonucudur. Laharları (çamur akışlarını), sel baskınlarını, yangınları, tsunamileri, su ve hava kirliliğine bağlı hastalıklarla beraber açlığı ve zorunlu göçü volkanik faaliyetlerin ikincil etkileri olarak düşünebiliriz.

### Birincil Etkiler;

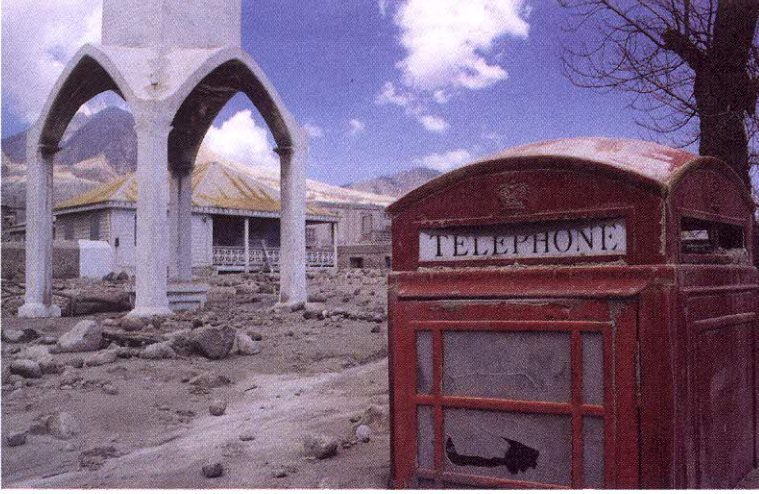
Lav akıntıları en iyi bilinen volkanik faaliyetler olup, Hawaii, Etna gibi volkanlarda tipik olarak görülür. Yavaş hareket etmeleri nedeniyle yaşam kaybına neden olmalarından öte, önlerine çıkan yapıları yıkarak ve tarımsal alanları yüzyıllar boyunca kullanılamaz hale getirerek zarar verirler. 1000°C'nin üstündeki sıcaklıklarına ve yüksek dayanımlarına bağlı olarak önlerine çıkan ahşap, taştan ve betondan yapıları yıkabilirler. Lavın önünü kesmenin veya yönünü değiştirmenin sınırlı yolları vardır. 23 Ocak 1973 yılında Heimaey'de (İzlanda), geçim kaynakları olan balık limanını, ilerleyen lavlardan kurtarmak isteyen halk ve yerel yetkililer, lavın önüne su sıkarak limanlarını kurtarmışlardır.

Volkanik külleri çok uzak bölgelerde yıkıcı etkileri gözlenebildiğinden dolayı lav akıntılarında daha tehlikelidirler. Binlerce kilometre yol alabilir, binaların üstlerine

çöküp onları yıkabilirler. Kötü inşa edilmiş binalar 30 cm. kalınlığındaki külleri taşıyamazlar ve 1991 yılındaki Pinatubo (Filipinler) patlamasında olduğu gibi, ağır küllere dayanamayan çatıların çökmesiyle yüzlerce insan yaşamını kaybedebilir. Fırlatılan ince malzeme volkan yakınında, onlarca santimetre kalınlıkta depolanabilir ve metrelerce derinliklerdeki çukurlarda birikebilir. Araziyi adeta kar gibi örten bu malzeme kardan 2 kat fazla yoğundur ve ne yazık ki zamanla erimez. Atmosfere saçılan küller civarda günlerce akşam karanlığının çökmesine neden olurlar ve özellikle solunum yolu hastalıklarına yol açabilirler. Galunggung (1985) patlamasında olduğu gibi, atmosfere saçılan çok küçük tanecikli küller civarda uçan uçakların jet motorlarına da zarar verebilirler.

Piroklastik akışlar en ölümcül volkanik felaketlerdir. Bu aşırı sıcak, volkanik gaz ve moloz karışımları, viskoz lav domlarının veya büyük püskürme kolonlarının çökmesiyle oluşabilir ve volkanın yamaçlarından aşağı kasırga hızıyla inebilirler. Hiçbir insan ve yapı piroklastik akışın çarpma şiddetine dayanamaz ve bu akışlar önlerine çıkan herşeyi yerle bir ederler.





8 Mayıs 1902 de sabah saat 7:50 de faaliyete geçen Pelee Yanardağı St. Pierre kasabasını tamamen yerle bir etmiş, 30.000 can almıştır. Felaketten kurtulabilen insan sayısı sadece 3'tür. Genç bir ayakkabı ustası olan Léon Compere-Léandre, hem gençliği hem de evinin piroklastik akışının tam kenarında yer alması sayesinde birkaç yanıkla kurtulmuştur. Felaketten müthiş bir şans eseri kurtulan bir başka kişi de, yerel halkça "Samson" olarak bilinen, Louis-Auguste Cyparis'tir. Samson, arkadaşını bıçakla yaralamak suçundan mahkum edilmiş bir suçlu olarak zorunlu çalışma görevine gönderilmiştir. Görevden dönerken bir yolunu bulup kaçan şanslı mahkum, bütün gece bir kulüpte dans etmiş, ertesi gün yetkililere teslim olmuş ve bir hücreye kapatılmıştır. Hücrenin penceresinin küçük olması Samson'u bu sıcak kül ve gaz akışından kurtarmıştır. Felaketten kurtulan son şanslı kişi ise abisinin limandaki botuna binerek kaçmayı başaran, Havivra Da Ifrile adındaki küçük bir kız çocuğudur.

M.S. 79'daki Vezüv'ün patlaması da insanoğluna karşı pek merhametli değildi. Aslında dağ bir işaret vermişti. M.S. 5 Şubat 62'de Herculaneum ve Pompei'de bir deprem olmuş ve kentler hasar görmüştü. İnsanlar, daha sonra gelebilecek bir felaketin işareti olan bu sarsıntıların nedenlerini araştırmak yerine, evlerini onarma telaşına düştüler. Fakat onarma çalışmaları çilgin İmparator Neron'un M.S. 64'te Roma'yı yakmasıyla yavaşladı, çünkü bütün güç Roma'nın tekrar kurulmasına harcanmıştı. Vezüv çevresinde "cennet mekanlar" olarak adlandırılan bölgelerde oturan Roma'nın ileri gelenleri, üzerlerinde buldukları kompozit bir volkan olan Vezüv'ün püskürttüğü kül ve lavların altında kalarak can verdiler. Zeytin ve meyva ağaçlarıyla dolu bu verimli topraklar 2000 Romalı'ya mezar oldu.

Yanal infilaklar, gaz ve külün, volkanın yamacından bazen ses hızını aşan hızlarda fırlatılmasıyla gerçekleşen felaketlerdir. St. Helens'in patlaması esnasında 5 şiddetindeki bir depremle dağın 500 metrelik üst kısmı yanal infilak ve moloz çığı şeklinde akışa geçmiştir.

tir. Spirit Gölü'ne akan malzeme gölün seviyesini 40 metre kadar yükseltmiştir. Bu patlamada 57 kişi can vermiştir.

Volkanik yer sarsıntıları; Magma yüzeye doğru hareket ettikçe volkanik püskürmelere depremler eşlik edebilir. Genelde volkanik depremler küçük olmalarına rağmen, St. Helens'te olduğu gibi yer kaymaları ve moloz çığlarını tetikleyebilirler. Magmanın yer altında hareket etmesinden dolayı yerin sürekli ritmik sallanmasına bağlı olarak volkanik sarsıntılar, "harmonik sarsıntılar" olarak da adlandırılır.

Yer kabuğuna sokulum yapan veya yeryüzüne çıkmakta olan magma, içerisindeki çözünmüş gazları atmosfere salmaya başlayabilir. Gazlar atmosfere topraktan, volkanik bacalardan, fümerollerden veya hidrotermal sistemlerden karışabilir. Volkanik sistemlerden atmosfere salınan en yaygın gazlar başta su buharı (H<sub>2</sub>O) olmak üzere karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve sülfür dioksit (SO<sub>2</sub>)'tir. Daha az miktarlarda da H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, CO, HCl, HF ve He salınmaktadır. Canlılara en fazla zarar veren SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ve HF'dir.

SO<sub>2</sub>, hava kirliliğine ve asit yağmurlarına neden olan bir gazdır. Bu gaz büyük miktarlarda olursa, solar radyasyonu yansıtarak yeryüzünün ısısını düşürür ve ozon tabakasının yok olmasına neden olur. Tambora Volkanı'nın (Endonezya) 1860 yılında kaydedilmiş en büyük püskürmesini takip eden yıl (1861) "yazsız yıl" olarak adlandırılmıştır. Bu yılın Haziran ayında İngiltere'ye kar yağmıştır.

Keskin kokulu ve renksiz bir gaz olan SO<sub>2</sub>, deriyi, gözün mukoza zarını, burun ve boğazı tahriş eder, üst solunum yollarını ve bronşları etkiler. Dünya Sağlık Örgütü 0.5 ppm. (milyonda bir) SO<sub>2</sub> konsantrasyonuna 24 saatten fazla maruz kalmamayı önermektedir. Aktif bir volkandan salınan SO<sub>2</sub> miktarı; günde 20 tondan az veya 10 milyon tondan fazla olmak üzere faaliyet türüne, magmanın türüne ve hacmine bağlı olarak değişir.

Poas Volkanı'ndan (Kosta Rika) salınan SO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>S çevredeki yaşamı tehdit etmiştir. Meydana getirdiği asit yağmurları ekinleri yok etmiştir. Meksika'daki El Chichon Volkanı'ndan 1981 yılında önemli miktarlarda SO<sub>2</sub> salınımı gerçekleşmiştir, ancak etkisi, hemen arkasından gelen El Nino tarafından maskelenmiş ve zarar vermesi önlenmiştir. Filipinler'deki Pinatubo Volkanı'nda 1991 yılında gerçekleşen püskürmeden sonra 2 yıl boyunca ortalama sıcaklık 1°C düşmüştür.

Diğer bir zararlı gaz, CO<sub>2</sub>, havadan daha ağır olduğu için alçak bölgelerde birikir. CO<sub>2</sub> atmosferdeki ısıyı tutarak SO<sub>2</sub>'nin tersine ısı artışına neden olur. Orta Kretase'de (yaklaşık 90-120 milyon yıl önce) atmosferin

CO<sub>2</sub> miktarı, şimdiki 15 katı idi. Bu yoğunluk o zamanki deniz tabanından püsküren büyük hacimlerdeki bazaltik magmalara bağlanmaktadır. O zamanki ortalama sıcaklık da, buna bağlı olarak şimdiki 10-12°C daha fazladır.

1984'de Kamerun'da Monoun Gölü'nün tabanından yayılan CO<sub>2</sub>, 37 kişiyi öldürmüştür. 1986'da daha büyük bir CO<sub>2</sub> yayılması yine Kamerun'da Nyos Gölü'nden gerçekleşmiştir. Gölün tabanında biriken gaz krater yamacını aşmış, gece geç saatlerde 50 cm. kalınlığındaki CO<sub>2</sub> tabakası, yakındaki bir köyü basarak 1700 insanın ve 3000 hayvanın ölümüne yol açmıştır.

### İkincil Etkiler;

Laharlar (volkanik çamur akışları) püskürmeyle eş zamanlı veya yıllar sonra gelen felaketlerdir. Volkanlardan fırlatılan büyük hacimlerdeki pekişmemiş, gevşek tefra, yüzeyde birikir ve bir miktar su ile karıştığında hızla ayrılıp su ve sediman karışımı bir çamur halinde akışa geçer. Suyun kaynağı, püskürme esnasında eriyen kar veya buz olabilir. Özellikleri viskoz, su ve ıslak çimento arasında değişir ve önlerindeki köprü, otoyol, ev gibi yapılara zarar verir.

18 Mayıs 1980 yılında St. Helens'in (Washington, USA) patlaması esnasında oluşan çamur akışının nedeni, dağın çevresindeki vadilerde birikmiş tefra çökelleri ve volkanın kendi üstündeki karın erimesidir. 13 Kasım 1985'te Nevado del Ruiz Volkanı'nda (Kolombiya), küçük bir püskürme sonucu yamaç aşağı akan bir çamur akışı meydana gelmiş ve 50 km. doğudaki Armero Kasabası'nı yerle bir etmiştir. Kasaba, daha yüksekteki bir çok köy tarafından saatlerce uyarılmasına rağmen, uyarıları dikkate almayan 23.000 kişi bu çamur akışında can vermiştir.

Moloz çıkışları (akışları) da bir volkanik patlama sonucu olabileceği gibi patlamayla bağımsız olarak da gerçekleşebilir. Magma sokulumuyla dağın yüzeyinin deformasyonuna ve dışarı fırlatılan yeni malzemelerin eklenmesine bağlı olarak, zamanla volkanik dağın yamaçları eğim kazanmaya başlar. Eğimli yüzeylerde yer çekimi etkisinden dolayı duraysızlaşan malzeme, ani yer kaymaları, moloz kayması veya moloz çığı şeklinde yamaç aşağı dökülebilir.

Drenaj sistemleri, piroklastik akış çökelleri veya lav akışları tarafından tıkanmış olabilir. Bu tür engellemeler geçici baraj oluşumlarına ve bunların çökmeleriyle de aşağı kısımların sel baskınlarına maruz kalmalarına neden olabilir. Aynı zamanda soğuk iklim kuşaklarında yer alan volkanlardaki kar veya buzul erimeleriyle drenajlara ani su akımı, baskılara neden olabilir.

Moloz çığı, yer kaymaları, volkandaki büyük hacimli püskürmeler sonucu gerçekleşen kaldera çökmesi ve piroklastik akışların bir su kütlelerine girmesi, tsunamileri oluşturabilir. 1883'te Krakatoa Volkanı'nın patlamasıyla denize giren piroklastik akışlar ve kaldera oluşturan çökme sonucunda tsunamiler oluşmuş ve çoğu volkandan 200



km. uzakta bulunan yaklaşık 36.400 kişinin ölümüne sebep olmuştur.

Patlamalarla eş zamanlı veya daha sonra gerçekleşen felaketlerin dışında, volkanik faaliyetler insanları ve doğayı dolaylı yollardan da etkilemektedir. Zehirli gazların ve püsküren yüksek hacimdeki tefra malzemesinin bitki örtüsüne verdiği zararlardan dolayı ekim alanlarının tahribi ve kullanılmaması, ince kül malzemenin bitkilerin üzerini örtmesi ve bunları yiyen hayvanların ölmelerine bağlı olarak, büyük püskürmelerden sonra kıtlıklar görülmektedir. Yeraltı ve yerüstü sularının kirlenmesine bağlı olarak görülen su kirlilikleri ve seyreden hastalıklar ile beraber sosyal ve ekonomik alt yapıların bozulması şeklinde etkiler de görülebilmektedir.

1783 yılında Laki patlamasında (İzlanda), ortaya çıkan çok miktardaki florin, otlak hayvanlarından 200.000'den fazlasının ve adanın çeyrek nüfusunun açlıktan ölmesine neden olmuştur. 1815'te Tambora (Endonezya) patlamasıyla, ekin ve hayvanların yok olmalarına bağlı olarak, 92.000 kişi kıtlıktan ölmüştür.

Volkanik felaketler bir kere tetiklendikten sonra engellenebilir veya kaçabilir çok zor olduğu için meydana geleceklere yer ve zamanı kestirebilmemiz can kayıplarının azaltılmasında yararlı olacaktır.

Her ne kadar "volkan" kelimesi bir felaketle beraber anılsa da, insanları ve diğer canlıları kendisine çeken bazı güzelliklerinin de olduğu aşikardır. Çevresine sağladığı verimli toprakları, değerli mineralleri, jeotermal kaynakları, su rezervuarlarını ve doğal güzellikleri unutmamak gerekir.

### Kaynaklar

Feyzioğlu, Y., 2000. Doğal Felaketler. Pencere Yayınları, İstanbul, 144s.

<http://www.burtenshaws.co.uk/tim/geography/m1.PDF>

<http://geology.50megs.com/geopro/volc1/volc1.html>

<http://volcanoes.usgs.gov/>