

YANARDAĞLARA ADANAN BİR YAŞAM

Gérard VANDYSTADT

Volkanik olaylar, yani yer yuvarlağının içindeki maddelerin yeryüzüne püskürtülmesi veya yüzey yakınına itilmesi, jeolojik olayların en önemlilerinden sayılmaktadır. Yer kabuğunun en esaslı parçası lavlardır. Gezegenimizde hayat koşullarının oluşmasını, birçok nedenler arasında özellikle az veya çok miktarda eriyebilen, tarih öncesi devirlerde yanardağlardan türeyen püskürme maddelerin yığılmasına borçlu olduğumuz bilinen bir gerçektir.

Burada ünlü Fransız araştırmacısı Haroun Tazieff'i, hayatını büyük ölçüde etkileyen ve otuz dört yaşında iken başlattığı incelemelerinden söz edilmektedir. Bu çalışmaları bilimciyi kendi sahasında dünyanın en ileri gelir kişisi olarak tanıtmaya yeterli olmuştur.

Tazieff'in yanardağlarla olan ilişkisi ilk kez 1 Mart 1948 yılında Kongo'nun Kivu bölgesindeki Nyamlagira yanardağının püskürmesi ile başlamıştır. O zamanlar otuz dört yaşında olan genç jeoloğun tüm yaşantısının oldukça ilginç ve maceralı geçtiği söylenebilir. 1914 yılında Varşova'da doğan Tazieff'in hayatı sırası ile Tbilissi, St. Petersburg (bugünkü adı ile Leningrad), Paris, Brüksel ve Liyej'te geçmiştir. Tazieff kendisini jeoloğun yanı sıra maden mühendisi ve ziraat mühendisi olarak yetiştirmesini bilmıştır. Spora fazlasıyla düşkün bir kişi olan Tazieff, boksla, dağcılık sporuyla ve «ragbi» olarak bilinen bir top oyunuyla yakından ilgilenmiştir.

Ülkede işgâl kuvvetlerinin bulunduğu sıralarda Tazieff'in asker olarak yaptığı hizmetler-

de oldukça önemlidir. Merkezi Zaire'ye geri dönmeden önce Kongo'da (daha sonra Katanga denilen bölge) jeolog olarak çalışmıştır. Bu arada beş ay süre ile aktif olarak püsküren Kituro yanardağını görme olanağına sahip olmuştur. Yanardağlarla ilgili olarak bilimsel açıdan pek fazla bilgi edinmemiş olmakla beraber, sadece meraklı olan herkes gibi olayı yakından izlemeyi arzulamıştır. Ancak farkında olmayarak yanardağın yakınında bulunan kratere tırmanıp kükürtlü kristalleşmiş şekilleri toplamaya çalışırken, yanardağın pek fazla yakınına gelmiş olacak ki, boğulma tehlikesiyle karşılaşmıştı. Bilindiği gibi kraterin tabanında havadan daha ağır basıp koku vermeden biriken karbon dioksit, çok kısa bir zamanda her canlıyı baygın bir hale getirmeye yeterlidir. Tazieff muhakkak ki hayatını, kendisine rehberlik eden iki kişinin büyük bir soğukkanlılıkla kendisini kurtarmayı başarıp tedavi etmelerine borçluydu.

İnsanoğlunun yanardağlarla ilgilenmesi oldukça eskidir. İsanın doğumundan önce 490 yılı civarında Etna kraterinin eteğinde ufak bir kulübede yaşayan Empedokles adındaki bir çoban ateş ve kızgın alevlerden o derece etkilenmişti ki, kraterin içersine atlamaya teşebbüs eder etmez yanarak can vermişti. Pindar ve Plinius'da Pompeyi şehri tahrib eden

- Arka ve Ön Kapak

● Afrika'da Zaire'deki Virunga yanardağının püskürmesinden tüyler ürpertici bir görünüm.

● Afrika'da, Zaire'de bulunan Niragondo yanardağı, muhteşem görünümlü lav gölü ile dünyanın en önemli ve insanı büyüleyici yanardağlarından biri olarak bilinmektedir. Her defasında büyük patlamalara neden olmaktadır.



Fotoğraf, araştırmanın önemli bir ögesidir, çünkü o bilim adamlarına bir yanar dağ patlamasının bütün evrelerini saptama olanağını sağlar.

Vezüv yanardağının patlamasını tasvire çalışmışlardır.

Tazieff her ne kadar yanardağlarla yakından ilgilenen tek kişi değilse de, yirmi yıl gibi uzun bir zaman plânlı ve metodik çabası sonucu yanardağlar üzerine sürdürülen araştırmalara yeni bir yön vererek güncel bir konu halin getirmeyi başaran tek kişidir. Tazieff bu başarısını, belli kaideler çerçevesinde araştırmalarını masa başında yürüterek olayları çözümlenmeye çalışsan, bilgi ve bulgularının yaygınlaştırılmasına pek fazla önemiyet vermeyen bilim adamlarının direkt veya indirekt tepkilerine rağmen korumasını bilmiştir. Tazieff çektiği filimlerle, verdiği konferanslarla ve bunların yanısıra yayınladığı kitaplarla eski çağlardan beri bilinen, ancak daha birçok konuda araştırmayı gerektiren yeni sayılabilecek bu bilim dalında zevkle incelemelere girişmiş ve geniş bir kitlenin takdirini kazanmayı başarmıştır.

Kituro yanardağıyla ilgili olarak çektiği filimle sensasyon yaratan Tazieff, Niragongo lav gölünü de incelemeyi arzulamıştır. Burada bir gözlemevi kurmayı da tasarlamıştır. An-

cak iki konu arasında tercih yapma durumuyla karşı karşıya kalmıştı; ya yanardağlarla ilgili araştırmalardan vazgeçecek veya Kongo'daki jeolojik çalışmalarına son verecekti. Tazieff, o sıralarda ikamet müsaadesini temin edemediğinden ülkeden ayrılmayı tercih etti. İncelemelerini Fransa yakınında bulunan yanardağlardan Vezüv, Stromboli ve Etna üzerinde yürütmeye başladı.

Daha sonra bir dünya turuna çıktı. Gördüğü ve incelediği yanardağlar arasında Sunda Adalarındaki Krakatau, Filipinlerdeki Sarukajima Vadisi, Fujiyama yanardağları, Japonya'daki Aso-san, Hawayideki Mauna Loa ile Kilauea, Salvador'daki İzalco, Guatemala'daki Santiago ile Şili'deki Tupangatiti yanardağları bulunmaktadır.

Tazieff'i özellikle ilgilendiren konu volkanik gazlar üzerindeki incelemeler olmuştur. Sadece buhar kaynaklarının araştırılmasıyla yetinen kendinden önceki araştırmacıların aksine Tazieff, yanardağdan püskürtülen gazları incelemeye çalışmıştır. Bu konu muhakkak ki, belli ölçüler içerisinde araştırmalarını sürdüren araştırmacıların pek görev kapsamına al-



Araştırmacılar koruyucu tulum ve başlıklar içersinde mızrak şeklindeki araçlarıyla kızgın lava yanaşarak püsküren gazlardan bazı numuneler almaya çalışırlar.

madıkları bir çalışma olup, büyük bir beceri ile sporcu bir vücuda sahip olmayı gerektirmektedir. Bu işin çok tehlikeli olduğunu akıldan çıkarmamalıdır. Volkanik kaynaklardan gazların kirletilmeden ve sıcaklıklarını kaybetmeden ayırımını pek az kişi başarabilmektedir. Tazieff ve yardımcısı bunu dokuz kez yapmayı başarmışlardır. Burada önemli olan husus patlamanın nedenlerini bilimsel olarak tatin edici koşullar altında araştırmaya çalışmak ancak aynı zamanda sağlığa zarar verici kirli havayı teneffüs etmemektir.

Bu arada yanardağdan alınan bazı numunelerin araştırma laboratuvarına aktarılma süresine kadar maddelerin ana parçacıkları arasında sonucu etkileyici birçok kimyasal reaksiyonlar meydana gelmiştir. Tazieff'den önce Sainte-Claire-Deville, Brun ve Lacroix alınan numuneler üzerinde incelemelere girişmek istemişlerdi. Ancak ilk önemli sonuçların elde edilebilmesi 1970 yılında Hawayideki Kilauea yanardağı üzerinde yapılan araştırmalar sonucu kabil olmuştu.

Volkanik araştırmalar gerçek bir bilim dalı olup, kuvvetli arzu ve heves uyandırıcı çalış-

malar olmakla beraber, hiçbir zaman herhangi bir amaca yönelik olmayan bir teşebbüs değildir. Haroun Tazieff bu hususu gözönünde bulundurarak, «bizim gayemiz halkı paroxysmen'e karşı, bir başka deyimle yanardağın en şiddetli ve tehlikeli bir biçimde püskürmesi halinde koruyup, mal ve mülk güvenliğinin sağlanabilmesidir.» diye açıklamada bulunmuştur. O sırada UNESCO Sivil Savunma Merkezi bazı önemli problemler üzerinde incelemeler yapılması talebinde bulunmuştu. Örneğin: Komoren'de Kartal yanardağının püskürmesi karşısında, adayı kısmen terketmiş olan halkın buradan tamamen uzaklaştırılması gerekip gerekmediği sorunu ortaya çıkmıştı. Bu konuda yaptığımız bazı hesaplardan sonra, adanın boşaltılmasının gerekli olmadığı kanısında olduğumuzu açıklamıştık. Buna karşın UNESCO tarafından Şili'ye gönderilerek yanardağdan püskürtülen balçık ve çamurlu maddelerin incelenmesiyle görevlendirildiğimizde, oradaki halkın bölgeyi terketmeleri gerektiğini istemiştik. Yine üçüncü bir örnek vermeye çalışalım. Napoliye yakın bir kasaba olan Pozzuoli, Vezüv yanardağının ya-



Etna yanardağının Kuzey Doğu kesiminde Bocca mevkiinde bir lav fırtınası sırasında yürütülen sıcaklık ölçme çalışmaları.

kınında bulunmaktadır. Romalıların buralarda yaşadıkları devirlerden başlayarak bu bölgede hafifde olsa toprak kaymalarına rastlanıldığı kanıtlanmıştır. Örneğin : deniz kıyısında kurulmuş olan bir mabetin su baskınına uğradığı, fakat tekrar karada kaldığı görülmüştür. Pozzuoli sürekli olarak bir grup araştırmacı tarafından göz altında bulundurulmakta ve olması muhtemel herhangi bir tehlikeyi önleyebilmek için ölçme çalışmaları sürdürülmektedir. Günün birinde Belediye yetkilileri ansızın büyük bir tehlikenin doğabileceğinden söz ederek körfezin kıyısında yerleşmiş olan fakir halkın barındığı bölgenin tamamen boşaltılmasını istemişlerdir. Gerçekte, eldeki ölçümler değişmiş değildir. Ancak, bunun nedeninin başka olduğu ortaya çıkmıştı. Bir konut inşaat firması yeni bir projeyi gerçekleştirmek istemiş, bunun içinde Napoli'deki gözlemevi Müdürünün desteğini garanti etmişti. Yapılan entrika kısa zamanda ortaya çıkmış ve böylelikle fakir halkın sıcak yuvalarını terk etmelerine meydan verilmemiştir. Volkan araştırma bilim dalı enerjiden yararlanılması konularını da kapsamaktadır. Bu konuda araştırma yapanları ilgilendiren husus patlamalardan çok çevrenin sıcak kesimlerinin incelenmesi olmaktadır. Gerçekten yanardağların civarında birçok sıcak su kaynağına rastlanılmaktadır.

Üçüncü önemli sayılan hususu, maden yataklarının katılaştırmış kristal kayalarla volkanik taşmalı fırlantıların ve bitki, hayvan artıklarının bugünkü durumlarının tespit edilmesidir. Yanardağın yarı ve çatlaklarında bakır, çinko ve kurşun konsantrasyonlarına rastlanılmaktadır. Günümüzde yanardağların birbirlerinden oldukça farklı yataklarında yapılan incelemeler, milyonlarca yıl önce sönmüş durumda olan yanardağlardaki maden zenginlikleri ile ilgili bilgiler verebilmektedir.

Tazieff ve ekibinin çalışmaları sonucu elde edilen sonuçlar, bugün herhangi bir yanardağın patlama olasılığının söz konusu olup olamayacağını açıklamaya yeterlidir. Bilindiği gibi yanardağlar sürekli olarak püskürmemekte, ancak belirli sürelerde belirli görünümde harekete geçmektedirler. Hareket halinde olduğu süreler birbirlerinden oldukça farklı olabilmektedir. Örneğin : Patlamalar birkaç ayla, birkaç yüz yıl, belkide daha uzun aralıklarla etkisini gösterebilmektedir.

Bu hususun saptanması, volkanik yörelerde devamlı olarak bulundurulacak araç ve gereçlerle sağlanabilmektedir. Halkın oldukça yoğun bir biçimde yerleşmiş olduğu volkanik bölgelerde, halkın can ve mal kaybını tehlikeye sokacak felâketlerden önceden haberdar edilmeleri gerçekten önemli bir güvenlik fak-

törüdür. Tazieff gazlar üzerinde yaptığı araştırmaların yanısıra, lav göllerinin bulunduğu bölgelerde de incelemelerde bulunmuştur. Bu göller pek sık görülmemekte olup, kısa sayılabilecek bir sürede kaybolabilmektedir. Bu nedenle Tazieff on yıllık sürgün hayatından sonra, nihayet 1958'de Niragongo Lav gölünü ayrıntılı olarak inceleme olanağını bulmuştur. Bunu 1971'de Habeşistanda'ki, 1974 aralığında da Antartikteki Erebus Lav gölü takip etmiştir.

Tazieff yanardağların sadece telâfisi mümkün olmayacak yakıcı ve yıkıcı âfetlerden sayılamayacağını sık sık belirtmeye çalışmıştır. 1971 Yılında Etna yanardağının patlaması sadece bir tek can kaybına yol açmıştır. O kişide kalabalıktan kaçayım derken bir köprüden aşağı yuvarlanmıştır. Bu kaybın yanı sıra, 10.000 ile 15.000 arası kestane ağacının, 30.000 ile 40.000 arası üzüm kütüğü ile yine 100 ev tahrip olarak bu yörede yaşayan çiftçi halkın zarar görmelerine neden olmuştur. Bu patlamadan bir veya iki yüzyıl kadar sonra lav etkisini göstererek bu bölgedeki kestane ağaçlarının, şaraplık üzümün ve limon ağaçlarının başka bölgede yetişenlerden daha verimli olmalarını sağlamıştır.

Burada şu hususa da dikkatinizi çekmek yerinde olacaktır. Dünyada nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu bölgelerin yine volkanik bölgeler ve çevreler olduğu kanıtlanmış-

tır. Bunun nedenini volkanik alanların genellikle kar ve yağışın bol olduğu sulak bölgeler oluşu ve toprağın verimliliğine bağlamak gerekir. Yapılan hesaplara göre sonucun olumlu olduğu ortaya çıkmıştır.

Çevre kirliliğinin önlenmesi açısından volkanik araştırmaların katkısı oldukça yüksektir. Kısa bir süre önce yapılan ölçmeler sonucu endüstriyel tesislerin çevreyi kirletme oranı ile yanardağların sebep olduğu kirlilik oranının hemen hemen aynı olduğu kanıtlanmıştır. Örneğin: Etna yanardağından atmosfere yayılan sülfirik asidin miktarı modern bir enerji santralının çevreye yaydığı miktara eşittir. Ancak, santralin sebep olduğu çevre kirliliği çok daha etkili olmaktadır. Bilindiği gibi Etna, tesisin kurulduğu yere karşın 3295 metre yükseklikle muhakkak ki aynı düzeyde değildir.

Tazieff'in çalışmalarını birlikte sürdürdüğü ekip elemanları birbirlerine son derece bağlı ve iyi anlaşabilen kişilerdir. Grubun en önemli araştırmacıları uzun yıllar birbirlerine destek olmayı başarabilmişlerdir. Tazieff ekibine ilk katılan Le Guern olmuştur. Le Guern iyi bir mağara araştırmacısı, tecrübeli bir dalgıç, uzman bir sporcu ve başarılı bir kayakçıdır. Kendisi özellikle grup elemanlarının can ve mal güvenliğinin sağlanmasıyla ilgilenmektedir. Çalışmaların çok ağır koşullar altında yürütülmesi muhakkak ki araştırmacıların fiziksel durumuyla yakından ilgilidir. Le Guern, aynı



Yanardağlar çok sayıda can kaybına sebep olmuşlardır. Buna klasik bir örnek olarak Pompeyi şehrini, yerle bir eden Vezüv yanardağının patlamasını gösterebiliriz. Burada kireçlenmiş cesetlerden biri görülmektedir.

zamanda tabii bilimler alanında doktorasını tamamlamıştır. Fizik araştırmacılarında Sabroux'la birlikte çalışmaktadır. Tazieff ise kendini tamamen araştırmaya vermiştir. Yardımcı olarak görevlendirilen sayıları iki ile beş arasında değişebilen mühendis ve teknisyenler atmosferin kirliliğini ölçme çalışmalarını sürdürmektedirler. Bunların yanısıra zaman zaman yardımcılarının sayıları arttırılmakta; Fransız veya yabancı uyruklu araştırmacı grupların katkılarından yararlanılmaktadır. Örneğin: Etna yanardağı üzerinde incelemelerini yürütecek olan bilim adamlarının sayısı yirmiye ulaşmıştır. Ekibin başkanlığını Tazieff yapmakta ve araştırmacıların herbirinin çalışmalarını koordine etmektedir. Bu görevi yürütürken uzun yıllar edindiği tecrübelerinden faydalanmakta ve neyin yapılabileceği hususunda kesin karar vermede güçlük çekmemektedir. Ekipce yürütülen bilimsel araştırmalar, araştırmacının en önemli konularından birini teşkil eden, yanardağların milyonlarca yıl sonra kıtaların kaymalarına neden oldukları kuramını da gözünde bulundurarak bu konuda yapılması gereken incelemelerde kapsamaktadır. Bu görüşe göre kıtaların yavaş yavaş kaymaya devam ettiklerinden milyonlarca yıl sonra yeryüzündeki yerlerini değiştirecekleri sanılmaktadır.

Modern araç ve gereçler, araştırmacıları ateşe ve yangın tehlikesine karşı korumakta, dağlara kolaylıkla tırmanma ve inmeyi sağlamaktadır. Çalışma mahalli olarak seçilen inceleme sahasına yaklaşan her araştırmacıdan, itfaiye elemanlarının sahip oldukları bilgi ve tecrübeyi edinmiş olmaları beklenilmektedir. Araştırmacıların korunma tulumu olarak kullandıkları giysilerin kumaşı, NASA'nın uzay adamları için özel olarak hazırladığı giysilerin kumaşından yapılmıştır. Ancak tek farklı olan taraf, bu giysilerde, sıcaklığın çok yüksek olmasına rağmen, oldukça ağır olan soğutma sisteminden yararlanılmamış olumasıdır. Ekip, çalışmalarını planlı ve çok hızlı bir şekilde yürütmektedir. Örneğin: Afrika'da herkes göreve sabahın erken saatlerinde başlamaktadır. Kahvaltı edildikten sonra incelemelerin yapılacağı sahaya gidilmektedir. Her araştırmacı kendisi için gerekli olan malzemeyi sırtında taşımaktadır. Çünkü, bu malzemelerin iş yerinde bırakılması sakıncalı görül-

mektedir. Arazinin araştırmacıların bulunmadıkları bir sırada şekil değiştirmesinden korkulmaktadır. Öğleden sonra havanın çok sıcak olduğu saatlerde ekip elemanları birkaç saat istirahata çekilmektedirler. Ancak, kutuplara yakın olan bölgelerde çalışma saatleri tabii ki daha değişik olarak programlanmaktadır.

Araştırmacıların iki tür tehlike ile karşılaşmaları sözkonusudur. Bunlardan biri öznel, bir başka deyişle kişisel tedbirsizliklerden doğabilecek ve emniyet koşullarına uymakla önlenilecek tehlikelerdir. Diğer ise nesnel olarak tamamen çevreden gelebilecek ve kişinin önlemesi mümkün olmayacak tehlikelerdir. Bu tür araştırmaları yürütürken, muhakkak ki zarar ve ziyarı da hesaba katmak gerekecektir. Bu hususu belirtirken Tazieff gülümseyerek, şu ifadeyi kullanmaktadır, «Ancak, karşılaşılacak bu tehlikelerin herhangi bir aracın oto yolda giderken karşılaşacağı tehlikelerden büyük olabileceği iddia edilemez».

Tazieff'in çalışmalarından fazlasıyla kıvanç duyulması gerekir. Yanardağlar üzerine araştırmalar yapan araştırmacıların her beş yılda bir başka ülkede toplanan kongrelerinde, Tazieff ve ekibinin başarıları her defasında dile getirilerek takdirle karşılanmıştır. 1975 yılında Grenoble'da toplanan kongreye katılanlar arasında tanınmış bilim adamlarından: Katanyayı temsilen katılan Rittman (aslen İsviçre uyruklu), Uluslararası Volkanik Araştırmalar Enstitüsü Başkanı Marinelli, Reading Üniversitesi öğretim görevlilerinden Tom Huntingdan Bradford üniversitesinden olup hız ölçen aletler üzerinde ihtisasını yapmış olan Dr. Beck, Yeni Zelanda'yı temsilen katılan kimyager Werner Giggenbach (aslen Alman uyruklu), jeomorfoloğ Eduardo Martinze da Pinzon (İspanyol), İvan Elskens (Belçikalı), Stoiber (Amerikalı), Motosato (Japon), Jim Moore (Amerikalı), Havaii'den bir grup araştırmacı ile Sovyetler Birliğinden Gorchkof bulunmaktaydı.

Bu bilim adamlarının çalışmaları ve gayretleri sonucu elde edilen sonuçların günümüzün en önemli problemlerinden birini teşkil eden enerji sorununun çözümlenmesine yararlı olabilecek çözüm yolları getireceği doğaldır.

KOSMOS'dan

Çeviren : Dr. Ülkü UYSAL

- İnsanlar özgür doğdular ve her yerde zincirler içine alındılar.
- Yaratanın elinden çıktığı anda her şey güzel, insanların elinde ise her şey dejenere oluyor.

JEAN JACQUES ROUSSEAU