

# DEV BUZ DAĞLARI GELİYOR

David VAUGHAN

1986 yılının Eylül ayında, Antarktika yarımadasının 600 km doğusundaki Filchner buz tabakasının bir bölümü üç adet buz dağı oluşturacak şekilde parçalandı. Bu üç buz dağının kapladığı toplam alan 13 000 km<sup>2</sup>'yi buluyordu. Bu alan yaklaşık Kuzey İrlanda'nın yüzölçümüne eşitti.

Buz dağları, Weddel Denizi'ne doğru yüzmeye başladılar. Sadece sığ yerlerde, tabanı deniz dibine takılınca bir süre duruyorlardı. Bu üç buz dağından A24 olarak bilineni 1991 yılında tamamen serbest kalarak yüzmeye başladı ve 1991 yılında kuzeydeki sıcak denizlere ulaştı. A24'ün Atlantik Okyanusu'na ulaştığı ve hızla erimeye başladığı şu günlerde de, buzulbilimciler, uydular ve gemilerle Antarktika etrafındaki bu tür buz dağlarının rotalarını izleyerek nereler olduğunu anlamaya çalışıyorlar.

Peki, Antarktika'dan bu kadar büyük buz parçaları niye kopup uzaklaşıyorlar? Sadece A24, Antarktika'da bir yılda oluşan buz kitlesinden daha büyük.

Güneye, Antarktika yönüne seyahat eden gemilerin seyir defterlerinden, zaman zaman bu tür dev

buz dağlarının görüldüğünü öğreniyoruz. Meselâ, 1855 yılında Cape Horn yakınlarında bu tür bir buz dağı görüldüğünü biliyoruz. 1894 yılında tropikal bölgedeki Capricorn'dan sadece birkaç derece güneyde, (26 derece güney bölgesinde) dev bir buz dağı görülmüş. Gene 1920 ve 1930 yıllarında güneydeki denizlerde, A24 büyüklüğünde dev buz dağları görülmüş. 1967 yılında Amery buz tabakasından kopan bir buz dağı, Fimbul buz tabakasına çarptı ve şu ana kadar bilinen en büyük buz dağlarından birini kopardı. Trolltunga adı verilen bu buz dağı, 8000 km<sup>2</sup> lik bir alanı kaplıyordu ve Güney Afrika kıyılarında tamamen parçalanıp yok olduğunda yıl 1979 idi. Trolltunga bu süre içerisinde ayrıca Larsen buz tabakasına çarparak, başka bir dev buz dağının kopmasına sebep olmuştu.

1986 yılında Filchner buz tabakasından büyük buz dağlarının kopması buzul bilimcileri pek şaşırtmadı. 1956 yılında İngiliz Transatlantik Kuruluşu'ndan Vivian Fuchs, Filchner buz tabakasında büyük çatlama olduğunu keşfetmişti. Fuchs ve arkadaşları, daha sonra "Büyük Yarıklar" adını verdikleri bu



*Dev buz dağlarının,  
Antarktika'daki buz  
tabakalarından kopup,  
güneydeki okyanuslara  
kadar niye geldiğini hiç  
kimse bilmiyor.*

çatlakları dikkatlice incelediler. Antarktika'ya yapılan sonraki gezilerde, bu çatlaklarda donmuş deniz suyu olduğunu gördüler. Bu, buzullardaki çatlakların ta deniz dibine kadar uzandığı anlamına geliyordu. Yani Filchner buz tabakasından kopacak A24, A23 ve A25 buz dağlarının kopma noktaları yıllardır bilinliyordu.

Sonunda 1986 yılında buz dağları koptu ve ABD'deki, Washington DC Buz Merkezi'ndeki araştırmacılar, buz dağlarının hareketlerini uydularla izlemeye başladılar. A24 kuzeye yaptığı yolculuk sırasında 4000 km lik yol aldı.

Buz dağlarının oluşması, Antarktika'nın büyük bir kısmını çevreleyen buz tabakalarının normal hayat evrelerinin bir parçasıdır. Her yıl oluşan buzulların, bu buz tabakalarının üzerine akmalarıyla buz tabakaları yavaş yavaş kendi ağırlıkları altında ezilmeye başlarlar. Buz tabakaları, kendilerini oluşturan buz kristallerinin kırılması, uzaması veya yeni buz kristallerinin oluşmasıyla her yıl yüzlerce veya binlerce metre hareket ederler. İşte buz tabakalarının deni-

ze doğru olan bu ileri hareketleri, tesadüfi kopmalar ve buz dağları oluşumuyla önlenirler.

Şu andaki ilerleme hızları göz önüne alınarak yapılan hesaplamalara göre, Filchner buz tabakasından, 1986 yılında meydana gelen büyüklükte bir buz dağının oluşması için 50 ilâ 100 sene geçmesi gerekmektedir. Son buz çağından bu yana, bu büyüklükte en az 100 buz dağının oluştuğu sanılmaktadır. Peki, buz tabakalarında niye böyle bir olay meydana gelmektedir? Bu tür dev buz dağlarının nerede ve ne zaman meydana geleceğini hangi mekanizmalar belirlemektedir?

A24'ü ortaya çıkartan olay, buz tabakasındaki çatlaklardı. Bu çatlaklar, buz tabakasındaki yoğun baskı nedeniyle, buzun kırılması sonucu oluşmuşlardı. Ayrıca denize doğru ilerleyen buz tabakasına karşı koyan okyanusun dev dalgaları da bu çatlakların büyümesine yardım etmişlerdi.

Bu çatlakların özelliklerini araştırmak amacıyla Cambridge'deki İngiliz Antarktika Araştırma Kuruluşu (BAS) tarafından dünya üzerindeki 17 buz ta-



bakası ve buzul üzerinde incelemeler yapıldı. Bu incelemelerden elde edilen sonuçlarla araştırmacılar, herhangi bir buz dağıının oluşumundan daha önceden haberdar olabileceklerdir. Bir buz tabakasında çatlak oluşabilmesi için 100 ilâ 400 kilopaskal arısında bir basınç gerekmektedir. Hava sıcaklığının etkisi ise çok azdır. Hatta öyle ki, buzun erime noktasına çok yakın sıcaklıklarda bile çatlaklar oluşmaz. Bu nedenle havanın birkaç derece ısınmasının Ronne, Filchner ve Ross buz tabakalarından dev buz dağlarının oluşması ile bir ilişkisi yoktur. Buz tabakalarının çatlamasından havanın ısınması doğrudan sorumlu değilse, o zaman çatlaklı oluşturan başka mekanizmaların da var olması gerekir.

BAS'tan Adria Jenkins, Ronne ve Filchner buz tabakalarının altındaki erime ve donma mekanizmalarını anlayabilmek için, okyanus akımı ve ısınmasını örnek alan birkaç model oluşturdu. Bu küçük modeller sayesinde, buz tabakalarının altında oluşan erimeyi neyin hızlandırdığı anlaşılabilir. Weddel Denizi, kış geldiğinde buz tutar. Genellikle bu buz az oranda tuz içerir. Bu nedenle geri kalan ve buz tutmayan deniz suyu daha yoğun olur. Bu tuzlu ve yoğun deniz suyu normal olarak buz tabakasının altındadır ve dibe iner. İşte bu olay, "Termohalin akım" adı verilen bir deniz akımına sebep olur. Bu deniz akımının olduğu yerde daha fazla erime olurken, buz tabakasının hemen altında ise, donma olayı daha da fazlalaşır.

Jenkins'in bu modelindeki termohalin akımı kolayca bozulabilir de. Eğer Antarktika'nın havası, denizdeki buzlu eritmeye yetecek kadar ısınır, buz tabakasının alt kısmı 10 kat daha fazla erir. Eğer buz tabakaları da ince ise, Antarktika'nın iç kısımlarından çevreye doğru buz akıntıları artacaktır. Normalde iç kısımlardaki buz tabakaları çok kalındır ve deniz tabanına bitişik olduklarından buradaki buzlar akıntıyla yüzüp gidemezler. Eğer böyle buz akıntıları olursa, buzlar eriyecek ve deniz seviyesini yükseltecektir.

Bunun yanında bazı araştırmacılar, buz ve deniz arasındaki etkileşimde tam zıt fikirleri savunmak-



tadırlar. Bunlara göre, daha sıcak bir atmosfer, daha fazla su buharını, kıtanın iç kısımlarına taşıyacak ve bu da daha fazla kar yağışına sebep olacaktır. Bu kar da daha sonra buza dönüşerek buz tabakalarını besleyecektir.

Aslında buz ve iklim arasındaki ilişkiyi anlamak çok zordur. Çünkü bu ilişkiyi ortaya çıkartacak tüm deliller buz tabakalarının altındaki deniz suyunda bulunmaktadır. Son zamanlara kadar, buz tabakalarının altı hiçbir araştırma ve ölçümün yapılamadığı gizemli yerlerdi. Fakat şimdi, BAS'tan Keith Nicholls ve arkadaşları, yolu üzerindeki buz tabakasını, pom-



*Filchner buz tabakasından kopan üç dev buz dağıının uydudan görünümü. Pembe ile gösterilen A24'tür.*

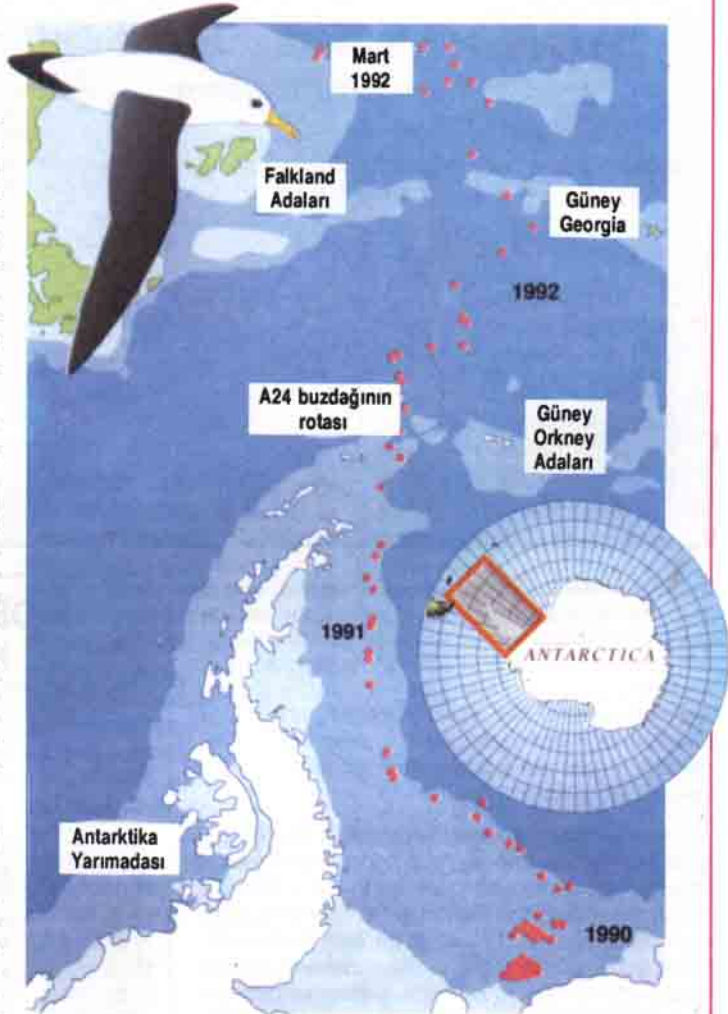
## Bir Devlin Kuzeye Seyahati

Küçük buz dağları, okyanuslardaki yüzey akıntılarının etkisiyle sürüklenirler. Bunun yanında A24 gibi büyük buz dağları okyanus dibindeki derin akıntıların etkisiyle sürüklenirler. Bu akıntıları takip etmek, okyanus bilimciler için zordur. A24, 95 km uzunluğunda ve 90 km enindeydi. Kalınlığı ise 400 m kadardı. Bu nedenle 400 m derinlikteki akıntıların etkisiyle sürükleniyordu.

A24, 1990 yılının ilk aylarında Filchner buz tabakasından koptu ve hemen Weddel denizindeki, saat yönünde dönen bir girdaplı akıntıya yakalandı. Bu girdaplı akıntı, rüzgârlar ve Coriolis kuvveti tarafından (Dünyanın dönerken üzerindeki nesnelere karşı oluşturduğu bir kuvvettir. Kuzey kutbunda sağa doğru iken, güney kutbunda sola doğrudur) oluşturulmaktadır. Birçok buz dağı bu akıntıların etkisiyle kıtanın kıyılarını takip ederek Güney Okyanus'a ulaşır. Fakat A24, başka bir rota takip etti.

Bu bölgede derin okyanus akıntıları, deniz altındaki dev kayalık sırtları tarafından engellenir. Bunlardan biri Güney Scotia sırtıdır ve buz dağlarının büyük bir kısmının yönünü, Güney Okyanus yönüne çevirir. Fakat sırt uzantıları devamlı değildir. Akıntılar bazen bu aralıklardan geçerler ve jet akıntıları oluştururlar. A24 bu jet akıntılarında birine yakalandı ve Kuzeye doğru, Güney Atlantığe yöneldi.

Bu alışılmadık rotayla A24 serin Antarktika sularını geçerek,



Antarktika çevresindeki kısmen daha ılık sulara ulaştı. Bu değişiklik A24'ün erimeye başlamasına neden oldu. Falkland Adaları'nı geçtikten sonra da dört parçaya ayrıldı. Bu parçalar, radarla çok

zor tespit ediliyorlardı. Bu nedenle gemiler için çok büyük bir tehlike oluşturuyorlardı. A24'ün bu parçaları 36 derece kuzey noktasına kadar (Buenos Aires ile aynı seviyede) ulaşmışlardı.

paladığı sıcak su ile eriterek kendine yol açan bir "sıcak su matkabı" geliştirdiler. Bu matkapla Ronne buz tabakasının içinde 560 metre uzunluğunda bir delik açtılar ve buz tabakasının altına ulaştılar. Bu deliğin içinden gerekli âletleri sokarak buz tabakasının altındaki deniz suyunun tuzluluk oranı, deniz suyu sıcaklığı gibi özellikleri ölçmeyi başardılar. Genel olarak tüm Antarktika'yı oluşturan buz tabakasından böyle büyük buz dağlarının kopup kaybolmasının ne önemi vardır? Sorunun cevabı halen net olarak verilebilmiş değil. Bir buz tabakasının büyümesi veya küçülmesi, oluşan buz ile eriyen buz arasındaki dengeye bağlıdır. Donma ve kar yağışı ile Antarktika buz tabakasının yüzeyine her yıl

2140 gigaton buz eklenmektedir. Bu buz tabakasından, buz dağlarının kopup ayrılmasıyla da 2020 gigaton buz kaybedilmektedir. Buz tabakasının altındaki buzların erimesiyle 504 gigaton ve üst kısımdaki buzların erimesiyle de 50 gigaton buz her yıl eriyip kaybolmaktadır. Tüm artış ve kayıpları hesaplarsak, her yıl Antarktika'dan 470 gigatonluk buz eksilmektedir. Fakat yine de bu hesaplamalarda 640 gigatonluk bir hata payı olduğunu hesaba katarsak, Antarktika buz tabakası artıyor mu yoksa azalıyor mu? Bunu tam olarak söyleyemeyiz.

Bunun nedeni, bu yıllık ortalama hesaplamalarının, bir yüzyılda sadece bir veya iki defa yapılabil-



# MATBAANIN MUCİDİ JOHANN GUTENBERG DEĞİL

## Basım İşinin Bulucusu Çinliler ve Türkler

Berlin-Brandenburg Bilimler Akademisince yapılan araştırmalarda Doğu Türkistan'da yaşamış Türk Halklarının dilleri ve kültürleri inceleniyor. Turfan yöresinde yapılan kazılar ve elde edilen ip uçları basım işinin, Türkiye'de sanıldığı gibi ilk kez Mainz'li Alman "Johann Gutenberg" tarafından bulunmadığını, buna karşılık M.S. 8. yüzyılda Doğu Türkistan'da bulunduğunu ortaya çıkarıyor.

Bilimler Akademisi'nden Annamarie von Gabain'in incelemeleriyle Berlin'de değerlendirilen Doğu Türkistan baskı kitapları Uygur ve Eski Türk kültürünün örneklerini oluşturuyor ve "Turfan Araştırmaları" olarak anılıyor. 8. yüzyı-

lin ortalarında Kore ve Japonya'daki örnekleriyle benzerlik gösteren Turfan Tahta Baskılar, 100 000'den çok örneği basılmış olan budist sutra resim ve metinleri gösteriyor. Eski Türkçe olan bu eşsiz güzellikteki baskılar Doğu Türkistan'ın Taklamakan Çölü çevresindeki Tarım ırmağı, Aksu-Turfan kentleri yörelerinde bulunuyor. Dinî belgelerin, resmî evrakların, yıllık takvimlerin çoğunlukta olduğu binlerce kitap, tahta oyma harf ve klişelerle basılarak geniş bir alana dağıtılmış bulunuyor. Berlin Brandenburg Bilimler Akademisi ilk baskı örneklerini topluyor ve araştırmaları yoğun olarak sürdürüyor.

Spectrum der Wissenschaft, 92'den çev.:  
Tamer ÜRÜM

mesidir. Meselâ, Filchner buz tabakasında, buzun oluşması ve bundan bir parçanın koparak bir buz dağı oluşturabilmesi için en az 50 yıl gerekmektedir. Bu, diğer büyük buz tabakaları için de (Ronne, Ross ve Amery) geçerlidir. Ayrıca bu konularda yapılmış, işe yarar araştırmalar, sadece son 20 yıldır yapılabilmektedir. Fakat genel olarak araştırmacıların ortak fikri, Antarktika buz tabakasının, her yıl yavaş yavaş azalmakta olduğudur.

İklim değişikliklerine daha duyarlı, küçük bölgelerde yapılan araştırmalarda, buzun devamlı olarak azaldığını gösteren bazı kesin işaretler var Meselâ, Antarktika yarımadası üzerindeki Wordie buz tabakası, 20 yıl önce 2000 km<sup>2</sup> lik bir alan kaplıyordu. Fakat günümüzde, o günkü buz tabakasından sadece dörtte biri geriye kalmıştır. Larsen ve Georgia VI buz tabakalarında da, 1950 yıllarından beri tutulan kayıtlara göre, o zamandan bu yana ortalama, 1,5 derecelik ısı artışına paralel olarak gözle görüldür bir azalma vardır.

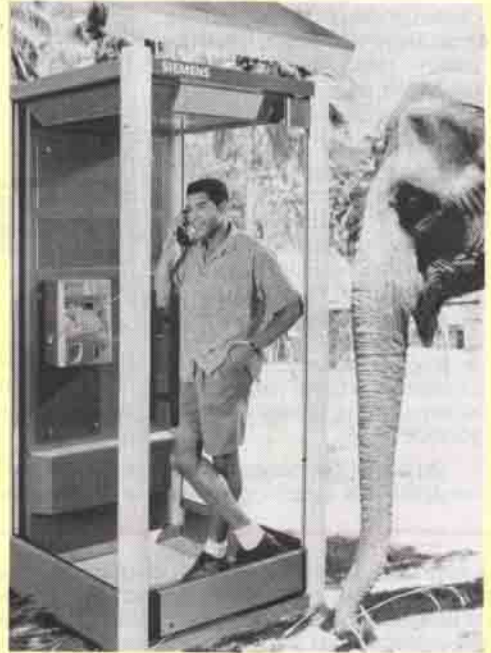
Antarktika'daki buz kaybı ve artışı konusunda tam bir sonuca varabilmek ve buz hacmindeki değişimin kesin sonucunu alabilmek için, sadece birkaç buz tabakasındaki değişiklikleri göz önüne almak yeterli değildir. Birçok diğer bilim dalında olduğu gibi, burada da uzun yılların bilgi birikimine ve kayıtlara ihtiyaç vardır. Bunlar olmadıkça, sadece olayları seyreder ve spekülasyonlar yapar dururuz.

New Scientist, 9 Ocak 1993'ten çev.:  
Nurullah OKUMUŞ

**Gerçek, sahip olduğumuz en kıymetli şeydir;  
onu boş yere harcamayalım.**

M. Twain

## MOBİL TELEFON KULÜBESİ



Siemens, güneş enerjisiyle çalışan mobil telefon kulübelerini Avrupa, Çin ve Avustralya'dan sonra Afrika'ya da yerleştirdi.

Siemens'in bu sistemi, dijital dünya standartlarına sahip tüm mobil iletişim ağlarında geçerli. Bu sayede, telefonla kabloya gerek olmadan konuşulabilmekte. Fotoğrafta sıra beklemekte olan filin jetonu olup olmadığını ise bilmiyoruz.