

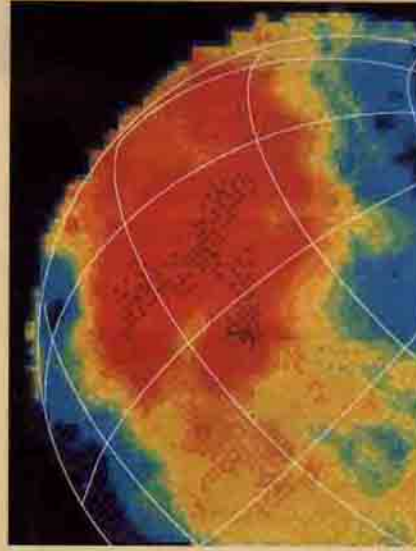
Europa'nın Karbonatlı Okyanusu

İki yıldır Galileo uzay sondası, Jüpiter'in uydularından Europa'nın donmuş, kırılmış yüzeyinin altında büyük bir okyanus bulunduğunu haber veriyordu. Bunun bir başka kanıtı olarak Europa'nın yüzeyinde tuz yığınları gözlemlendi. Tuz yığınları büyük olasılıkla kilometrelerce alttaki okyanustan geliyordu. Bu, aynı zamanda Europa okyanusunun çok karbonatlı olduğunun bir belirtisiydi. Yüzeye tuzları püskürten, gazoz gibi gaz kabarcıklarıyla dolu bu denizin basıncı olmalıydı.

Galileo'da bulunan NIMS (Near Infrared Mapping Spectrometer= yakın kızılötesi haritalama spektrometresi) cihazı, Europa yüzeyinde güneş ışığının çeşitli dalgaboylarının yansıtma ve soğurulmasını ölçmektedir; tuzların varlığını NIMS ortaya koymuştur. Her materyalin yansıtma ve soğurma özellikleri farklıdır. NIMS görünen koyu kırmızı ışıktan kızılötesine kadar Europa yüzeyinin kimyasal haritasını çıkarmaktadır.

Spektrometre, fotoğraflarda buz olarak görülen yüzeyin spektrumunu beklendiği gibi kristalleşmiş su olarak gösterdi. Hawaii Üniversitesi'nden jeofizikçi Thomas Mc Cord, Europa'nın yüzeyinde çaprazlaşan çizgilerin su emmiş sodyum karbonat ve magnezyum sülfat kristallerince yansıtılan ışık olduğunu gösterdi. Bu gibi tuzlar yalnız su varsa oluşmaktadır.

McCord'a göre, Europa okyanusunun tuzlu olduğunun bu ilk göstergesidir. Galileo'nun kaydettiği olağan olmayan manyetik alanlar tuzlu bir denizin içinde, Jüpiter'in dev manyetik alanının yarattığı elektrik akımlarına bağlı olabilir. Bu akımlar Europa etrafında bir manye-



titik alan yaratabilir. Galileo, Europa'nın değişik bölgelerinde aynı tuz bileşimini buldu; bu da okyanusun geniş ve iyi karışmış olduğunu göstermektedir.

Sodyum karbonatın varlığı, suda erimiş CO₂ bulunması olasılığını artırmaktadır. Dünya'daki volkanlarda ve denizaltı sıcak su kaynaklarında olduğu gibi, CO₂ Europa okyanusu-

na mantosundan sızıyor olmalıdır. Buz takkesi okyanusu kapladığından CO₂ basıncı artacak, okyanus maden suyu halini alacaktır. CO₂ basıncı yeterince artınca Europa yüzeyinde volkan benzeri püskürmeler olacaktır. Europa'nın yüzeyindeki vakum nedeniyle su hemen buharlaşacak ve geriye tuzlar kalacaktır.

Gerçi henüz gösterilmemişse de mantodan okyanusa ısı geçişi kaçınılmazdır ve Europa okyanusunun dibinde de sıcak su kaynakları bulunması büyük olasılıktır. Mars Global Surveyor sondası az zaman önce, Mars ekvatoruna yakın büyük hematit (demir oksit, Fe₂O₃) yığınları gösterdi. Hematit yığınları eski sıcak su kaynaklarının yerini gösterdiğinden, Mars geçmişte hayat aranması için ideal bir yerdir.

Europa'nın tuzlu okyanusunda da geçmiş hayatın izleri bulunabilir; fakat Mars'tan farklı olarak Europa'da hâlâ bir çeşit hayat olabilir. McCord şöyle demektedir: "Okyanusta CO₂ bulunuşu hayatın oluşmasını kolaylaştırır. Karbonatlar daha düşük asitli bir ortam yaratarak hayata elverişli koşullar yaratır. Europa'da belki CO₂'ce zengin bir okyanus var; böyle bir okyanusta hayat olabilir." (Bu Europa resminde kırmızılar tuz depolarını, morlar buz göstermektedir.)

Discover, Eylül 1998

Bir Milyon Yaşında Homo Sapiens

1991'de Etiyopya ile Eritre arasındaki 30 yıl süren savaşın sona ermesi, yalnız barış ve Eritre'nin bağımsızlığını sağlamakla kalmadı, Floransa Üniversitesi'nden jeolog Ernesto Abbate'nin bu bölgede uzun süredir devam eden kazılarının yeniden başlamasını da sağladı. Az zaman önce bu kazılarda, Eritre'deki Bui Köyü'nde 1 milyon yaşında bir *Homo sapiens* kafatası, iki diş ve bir leğen kemiği parçası bulundu. Bugüne kadar bilinen en eski *H. sapiens* kafatası 700 000 -600 000 yaşındaydı. Bu, aynı zamanda 1,4 milyon ile 600 000 yıl öncesi arasında bulunan ilk fosildi. Kafatasının biçimi, alet kullanan

ilk insanlardan *Homo erectus* ile modern insan *Homo sapiens* arasındaydı. Kafatası ovaldi ve arkaya doğru uzamıştı; çok kalın kaş kemerleri vardı ve beyin hacmi küçüktü; bunlar *Homo erectus* özellikleriydi. Bu-



na karşı kafatasının yan (parietal) kemikleri *H. erectus*'unkilerden çok daha genişti ve *H. sapiens* için karakteristikti. Aynı tortul katmanlarda bulunan fil, gergedan, su aygırı ve ilkel domuz kemikleri, bize Bui adamının -aslında cinsiyeti bilinmemektedir- nasıl bir çevrede yaşadığını anlatmaktadır. Bugünkü savanlardan hayli farklı, ırmakları, gölleri ve geniş yeşil alanları olan düzlükler. Bulunan aletlere göre Bui adamı hayvan avlayıp öldürebiliyordu. Bu buluşla en eski *Homo sapiens* fosilinin yaşı 300 000 yıl geri kaymış bulunuyor.

Discover, Eylül 1998