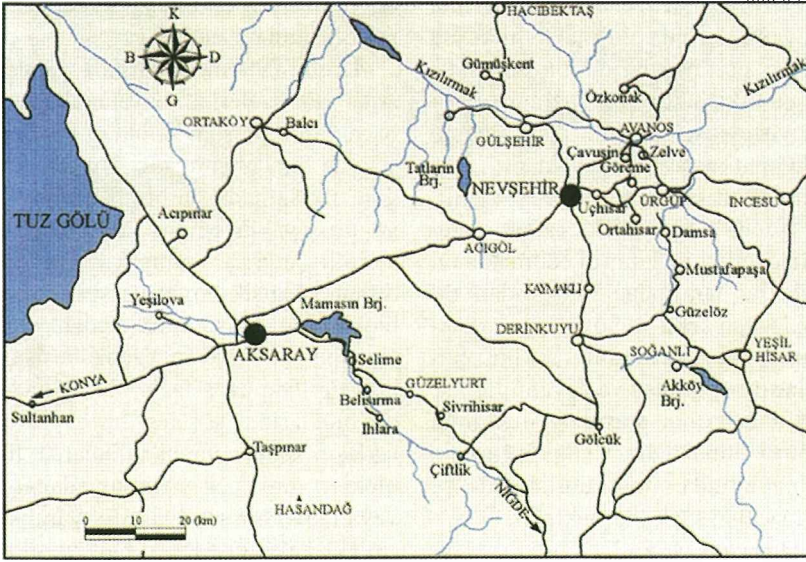




KAPADOKYA

JEOLOJİ, TURİZM VE KORUMA



Iç Anadolu'nun Nevşehir-Niğde-Kayseri illeri arasında bulunan bölgesi "Kapadokya" olarak bilinmektedir. Bu bölge, peri bacaları ile süslenmiş olağanüstü doğal güzellikleri, eski uygarlıklardan kalan çok değerli kültür varlıkları ve yoğun bir turizm potansiyeli ile tüm dünyanın ilgisini çekmektedir. Bu ilgi bilimsel çalışmalara da yansımıştır. Kapadokya bölgesi ile ilgili değişik konularda (sosyoloji, sanat tarihi, arkeoloji, jeoloji, coğrafya, restorasyon, vb.) çok sayıdaki yerli ve yabancı uzmanlar tarafından bilimsel araştırmalar yapılmaktadır. Özellikle Nevşehir yöresinin, 6 Aralık 1985 tarihinde Birleşmiş Milletler Eğitim-Kültür ve Bilim Teşkilatı (UNESCO) tarafından dünyanın olağanüstü güzellikteki doğal ve kültürel yerlerinden biri olarak kabul edilmesi ve "Dünya Doğal ve Kültürel Mirası"na katılması, gerek turizm ve gerekse de bilimsel araştırmalar açısından tüm dikkatleri bu bölgeye çekmiştir.

"Kapadokya kaya kiliseleri" terimi genel olarak tüfler içerisinde oyulmuş suretiyle kurulmuş köy ve manastır kiliseleri için kullanılmaktadır. Bu kiliseler günümüzde "Açıkhava Müzeleri" halindedir ve özellikle Belisırma ve Ihlara Vadileri, Soğanlı Vadisi ve Göreme civarında toplanmışlardır. İçerindeki resimler ile yeryüzünde eşine az rastlanır bir tarih hazinesi oluşturmaktadırlar.

Jeoloji

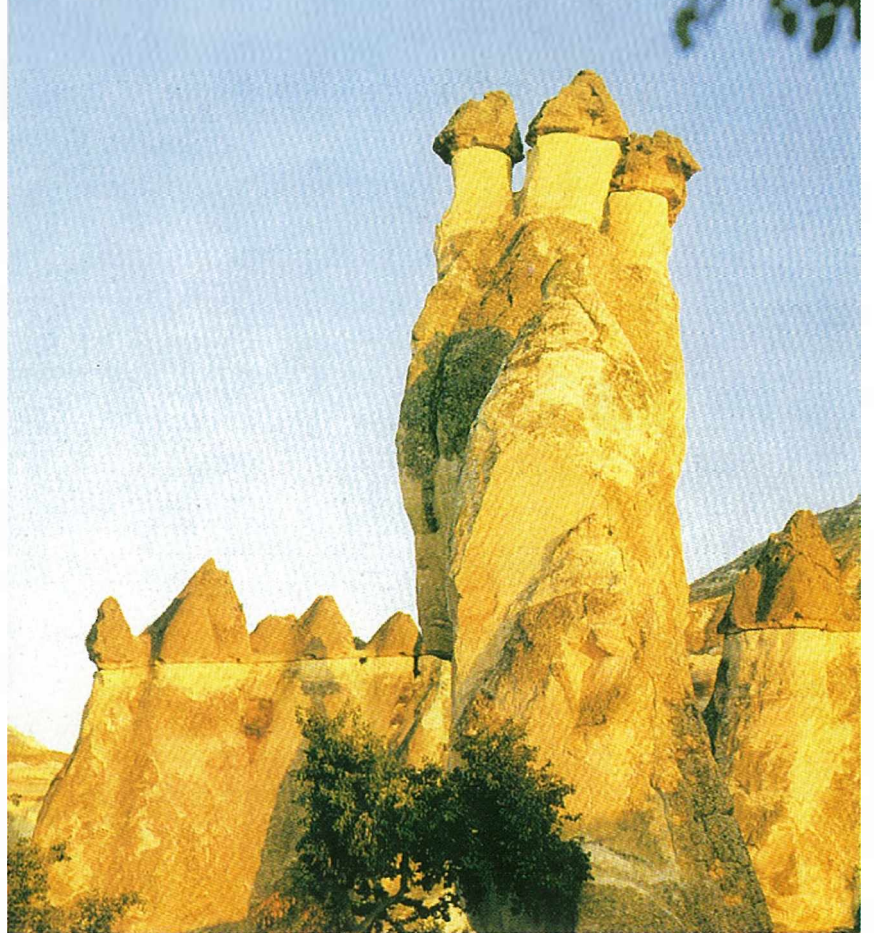
Kapadokya bölgesi, oldukça kalın ve geniş bir alanı kaplayan ve Ürgüp formasyonu olarak adlandırılan Miyosen-Pliyosen yaşlı volkano-sedimanter bir birimle örtülmüştür. Peri bacaları Ürgüp formasyonuna ait Ka-

vak ve Tahar üyeleri içerisinde oluşmuştur. Her iki üye de kaynaklanmamış tüf özelliğindedir. Daha yaygın olarak yüzeylenmesi ve daha çok kaya kiliseleri bulunması nedeniyle, bilimsel araştırmalar genelde Kavak üyesini oluşturan tüfler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Kavak üyesi kısa süreli, zaman zaman kesintili ve güçlü bir ıgımbritik püskürmenin ilk ürünlerinden olup, tüfit-lahar özelliğine sahiptir. Genelde gri-beyaz görünümdeki Kavak üyesi, yer yer açık pembe renkli yabancı kayaç parçacıklarını içermektedir. Kavak üyesinin lahar özelliğindeki seviyelerinde peri bacaları oluşmuştur. Bu seviyelerde plajiyoklaz, kuvars, biyotit ve opak minerallerinin yanısıra dasit, andezit ve bazalt bileşiminde yabancı kayaç parçacıkları ile pomza taşı camısı hamur içerisinde bulunur.

Kavak üyesi içerisinde oluşmuş bazı peri bacalarının üzerinde, "şapka kaya" olarak isimlendirilen nispeten daha dayanıklı bir kayaç bulu-

Şapkalı Peri Bacaları



nur. Ürgüp-Göreme civarında, bu kayaç kaynaklanmış tüf özelliğindedir. Kaynaklanma, bu kayacın dayanımını artırarak aşınmasını geciktirmiştir. Böylece, daha kolay aşınabilen Kavak üyesi üzerinde şapka kaya'yı görmek mümkün olabilmektedir. Bu kayaç, ayrıca altında bulunan peri bacasının aşınmasını da geciktirmiştir. Kavak tüfü, düşük birim hacim ağırlığında çok gözenekli, zayıf dayanımlı ve geçirimsizdir. Tüfün içinde iki çatlak seti (K78°D/85°-90°KB, K-G/90°) bulunmaktadır.

Peri bacalarının oluşumu

Peri bacalarının oluşum mekanizması bölgeye giden herkes tarafından merak edilmektedir. Yazarın Ürgüp-Göreme bölgesinde yaptığı çalışmada elde ettiği bulgular çerçevesinde, peri bacalarının oluşum mekanizması aşağıda belirtilmiştir.

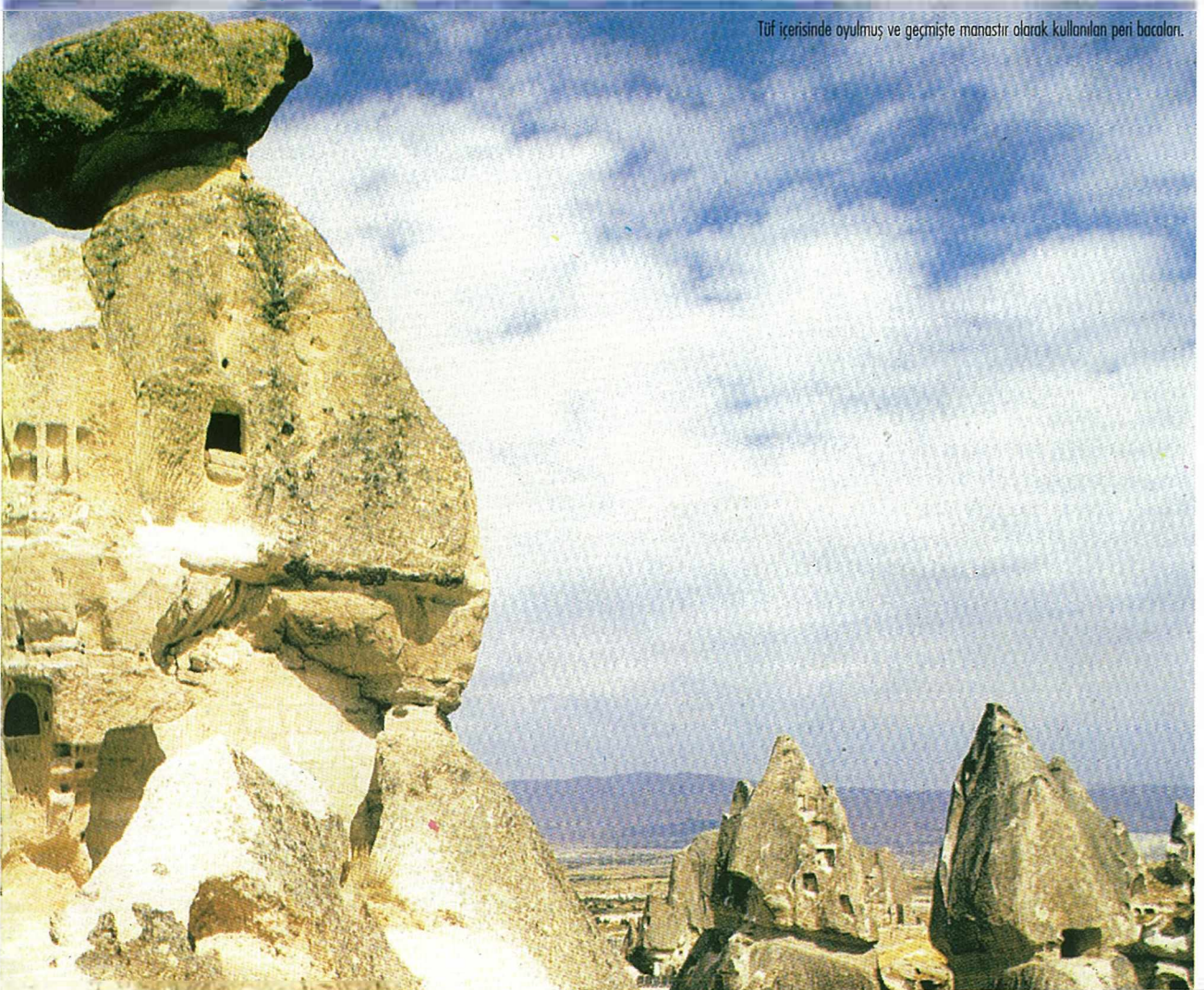
Oluşum aşamasında peri bacaları,

derelerin içinde ve dere vadilerinin dik yamaçlarında oluşmaktadır. Bu durum, peri bacalarının oluşumunda, rüzgar etkisinden çok yağmur sularının yüzeydeki akışının daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Peri bacalarının şekli ve arazideki dağılımı ise tüf içerisindeki çatlak setlerinin özelliği ile kontrol edilmektedir. Çatlaklar tarafından oluşturulan tüf bloklarının şekli ve boyutu ile çatlakların eğimi peribacasının şeklini; çatlakların doğrultusu ve devamlılığı ise peri bacalarının arazideki dizilimini kontrol etmektedir. Çatlak eğiminin 80°'nin altında olması durumunda ise peribacaları eğik durmaktadır.

Dik vadi yamaçları, bitki örtüsünün azlığı ve tüflerin geçirimsiz olması yağışın yüzey akıntısı olarak gelişmesine ve böylece zayıf-kaynaklanmamış tüfün kolayca aşınmasına neden olur. Erozyon, geniş aralıklı ve devamlı çatlaklar boyunca daha fazladır. Çatlak boyunca daha derin aşınma ve genişleme, çatlak

doğrultusunda dizilmiş peri bacalarının oluşumunu sağlar.

Ürgüp-Göreme civarında yapılan arazi gözlemlerine dayanarak, peri bacalarının oluşum safhaları yandaki şekilde modellenmiştir. Bu modele göre ilk safhada, birbirini dik kesen ve dike yakın eğime sahip değişik aralıklı çatlaklar bulunmaktadır. Bu durum, değişik boyut ve şekilde tüf bloklarının oluşmasına neden olur. Ayrışma ve crozyon çatlak kesişme bölgelerinde daha fazla olacağından, tüf bloklarının köşeleri biraz yuvarlaklaşır. Daha sonraki safhalarda, tüf blokları tamamen yuvarlak (dairesel veya elips) bir şekil alır. Eşit aralıklı çatlaklar ile çevrelenen bloklar silindirik peri bacalarını, farklı aralıklı çatlaklar ile çevrelenen bloklar ise tabanı elips şeklinde olan peri bacalarını oluştururlar. Aktif olarak devam eden ayrışma ve erozyon, birbirlerinden ayrılmış peri bacalarını oluşturur. Bu safhada, bazı peri bacaları tamamen aşınarak yok olur, ancak



Tüf içerisinde oyulmuş ve geçmişte manastır olarak kullanılan peri bacaları.

geniş aralıklı olanları hala gözlenebilir. Şapka kayacının olması, peri bacasının şeklini etkilemez. Şapka kaya, sadece zayıf tüfün erozyonunu geciktirerek peri bacalarının yüksekliğini kontrol eder.

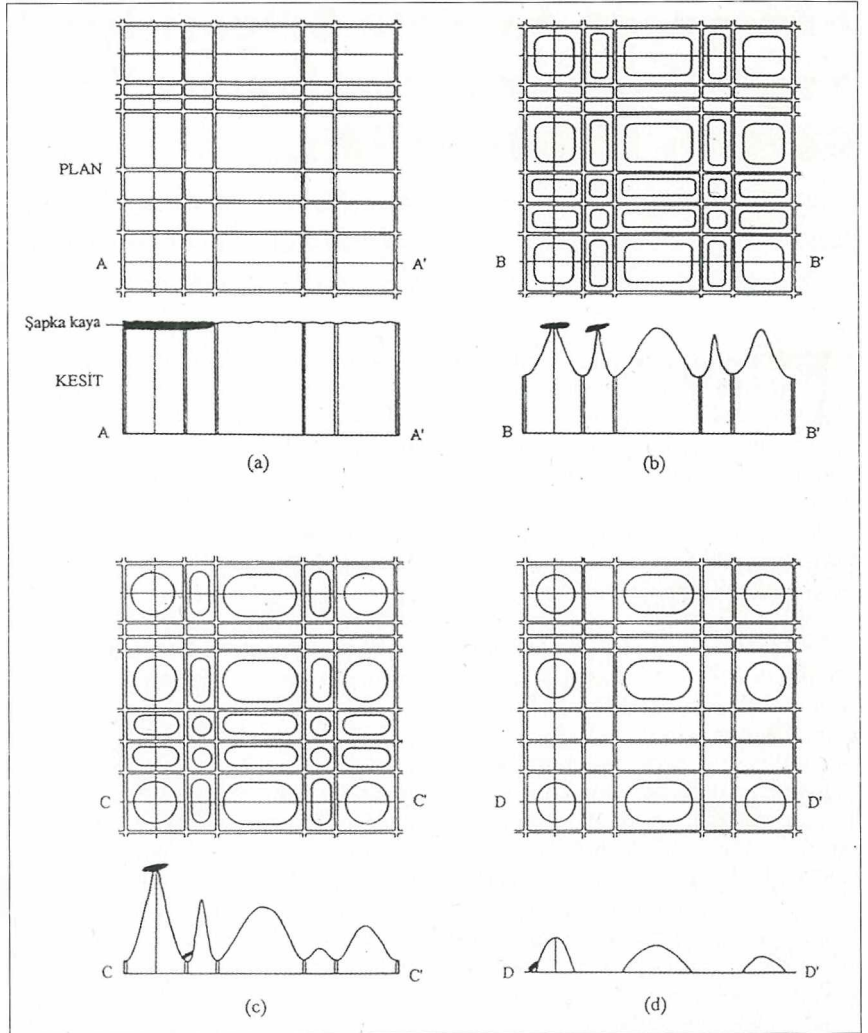
Çatlak açıklıkları da peri bacalarının oluşumunda etkilidir. Erozyon, dar-geniş açıklıklı çatlaklar boyunca daha etkilidir. Sıkı açıklıklı çatlaklarda ise erozyon etkisizdir. Bu nedenle, peri bacalarını tam ortasından kesen çatlaklara rağmen bu kısımlarda erozyona maruz kalmamış peri bacalarını arazide görmek mümkündür.

Erozyon devam ettikçe, bazı peri bacaları kubbe şeklini alır ve daha sonra tamamen yok olur. Bu süreç içerisinde yeni peri bacaları oluşmaya başlar. Arazi gözlemlerine göre, peri bacalarının çapları 1 m ile 15 m arasında değişmektedir. Çatlak aralığının 1 m'den küçük olması veya 15 m'den büyük olması durumunda ise peri bacası gelişimi gözlenmemektedir.

Turizm ve koruma

Kapadokya bölgesindeki turizm yoğunluğu gittikçe artmaktadır. Bu bölgeyi ziyaret edenlerin sayısı 600.000'in üstüne yükselmiştir. Bu artış, özellikle peri bacaları içine oyulmuş freskli kiliselerin bulunduğu Ürgüp-Göreme yöresinde yoğunlaşmıştır. Zamanla turizmde gözlenen yoğunlaşma ve doğal nedenler, peri bacalarının bozunmasına neden olmuştur. Bu nedenle, tarihi ve turistik değer taşıyan peri bacalarının korunmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. İlk çalışmalar, 1973-1980 yılları arasında, uluslararası bir proje çerçevesinde yapılmıştır. Bu proje ile Göreme vadisindeki en büyük dinsel yapı olan Tokalı Kilise'nin koruma ve onarım çalışmaları tamamlanarak 1980 yılında halka açılmıştır. 1981-1990 yılları arasında ise Göreme Açık Hava Müzesi'nde bulunan Karanlık Kilise'nin duvar resimleri ile ilgili koruma ve onarım çalışmaları tamamlanmıştır. Aynı zamanda peri bacalarının aşınmasını azaltmak için çeşitli bilimsel çalışmalar yapılmaktadır.

Peri bacalarını koruyabilmek için, bu yüzey şekillerinin oluşum meka-



Peri bacalarının şematik gelişimi (çift çizgiler dar-geniş açıklıklı çatlakları, tek çizgiler ise sıkı açıklıklı çatlakları temsil eder). (a) İlk safha; (b) Gençlik safhası: Aşınma çatlakları boyunca başlar ve blok kâşeleri yuvarlaklaşır; (c) Olgunluk safhası: Uzun bir aşınma süreci sonunda peri bacalarının oluşumu; ve (d) Yaşlılık safhası: Bazı peri bacaları kubbe şeklini alırken diğerleri tamamen aşınır.

nizmalarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi, peri bacalarının oluşumunu büyük ölçüde çatlaklar kontrol etmektedir. Aynı çatlaklar, peri bacalarının ve fresk'lerin bozunmasına da neden olmaktadır. Örneğin, peri bacalarının çatlaklı kısımlarından sular süzülmemekte ve kiliseler içindeki freksleri tahrip etmektedir. Bu durum aynı zamanda tuf içerisindeki biyotit ve kayaç parçalarının oksitlenmesine ve duvar resimlerinin sarı veya kırmızıya boyanmasına yol açmaktadır. Bu zonlarda suyun etkisi ile nispeten daha fazla miktarda kil oluşumu ve aşınma olmaktadır. Bölgede gözlenen kaya düşmeleri de ağırlıklı olarak bu çatlaklardan kaynaklanmaktadır. Bunların yanı sıra tüfler üzerindeki ıslanma-kuruma ve donma-çözülme olayları bozunmayı artırıcı etmenler-

dir. Tüfün tuz kristallenmesine dayanıksız olması nedeniyle, karlı günlerde yollara dökülen tuzlar ve çözünmeyen tuz içeren normal çimento lu betonlar peri bacalarının geleceği için büyük tehlike oluşturmaktadır. Turistlerin geziler sırasında yarattıkları aşındırma dikkat çekici boyutlardadır. Bazı kiliselerin giriş ve tabanlarında 30-40 cm'ye varan aşınmalar vardır. Korumaya yönelik yapılacak yeni çalışmalarda, gerek tüfün değişik çevre koşullarındaki davranışı gerekse artan turizmin etkisi dikkate alınmalıdır.

Tamer Topal

Yrd. Doç. Dr., ODTÜ,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü