

Orta Anadolu'da Bir Memeli Cenneti: Akkaşdağı



Akkaşdağı memeli faunası ve ortamını gösteren bir tasarı çizim

Akkaşdağı, Orta Anadolu'da memeliler paleontolojisiyle uğraşan paleontologlar için bir geç Miyosen fosil cenneti. Ele geçirilen bulgular göz kamaştırıcı. Doğa tarihini aydınlatmak için gerçek bir cennet olan bu memeli fosil bulgu yeri, o gün yaşayan canlılar için de gerçekten bir cennet miydi?

Şevket Şen
Paris Doğa Tarih Müzesi, Paleontoloji Laboratuvarı
sen@cimrs1.mnhn.fr

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), A.Ü. Fen Fakültesi ve Paris Doğa Tarihi Müzesi araştırmacılarının oluşturduğu ekip bir proje çalışması kapsamında Çankırı havzasının güney bölümünde çok yönlü jeolojik ve paleontolojik araştırmalar yapıyorlar. Çalışmaların ilk amacı havza güneyinde çökeltilerin yatay ve dikey ilişkilerini saptamak, kronolojilerini kurmak, bölgenin tektonik evrimini ortaya koymak için gerekli verileri toplamaktır. İkinci amaç ise, ulaşılan paleontolojik, sedimentolojik ve tektonik verilere dayanarak havzanın Neojen'deki çevre ve iklim değişimlerinin yapı ve önemini ortaya koymaktır.

Akkaşdağı'nda yapılan çalışmalar yukarıda sözü edilen projenin bir bölümünü oluşturmakta olup, projenin amacına ulaşılması yolunda çökel birimlerin kronolojisinin kurulması, çevre ve iklim özelliklerinin saptanması gerekmektedir bu bağlamda da paleontolojik belgelere (fosil) sonsuz gerek duyulmaktadır. Fosil bulunan zengin bulgu yerlerinden biri de Akkaşdağı'ndadır. Fosil zenginliği ve özel stratigrafik konumu ile değinilen amaçlara ulaşmak için veri sağlayacak anahtar bir bulgu yeridir Akkaşdağı.

Çankırı havzası İç Anadolu'nun Neojen havzalarından birisidir. Çankırı-Çorum-Kaman üçgeni içindeki bu havzanın yüzölçümü 20.000 km²'den fazladır. Özellikle kuzeyde yüzleklenen Paleosen-Eosen yaşlı denizel çökel istiflerin üzerine açısız bir uyumsuzlukla karasal Neojen çökelleri yerleşmiştir. Havza, diğer Orta Anadolu havzalarında olduğu gibi, Kretase-Eosen arasında Neotetis okyanusunun kuzey kanadının kapanması sonucunda oluşmuştur ve İzmir-Ankara-Erzincan suture zonu bu havzadan da geçer.

Çankırı havzası karasal çökel istiflerinin oluşumunun Oligosen'den günümüze dek sürdüğü söylenir. Fakat değinilen bu karasal istifleri yaşlandırabilecek paleontolojik veriler henüz çok yetersiz olup, diğer yöntemlerle elde edilmiş veriler ise yok denebilecek kadar azdır. 17 bulgu yerinden elde edilmiş memeli fosilleriyle Erken Miyosen-Geç Pliyosen arası yaşlandırmalar yapıldı. Uzun yıllardır bu havzada yapılmış jeoloji araştırmalarıyla on kadar karasal formasyon adlandırıldı. Son yıllarda havza ünitelerinin yatay ve dikey ilişkileri ve tektonik evrimi ayrıntılı olarak incelenerek havza modellemesi yapılmıştır.

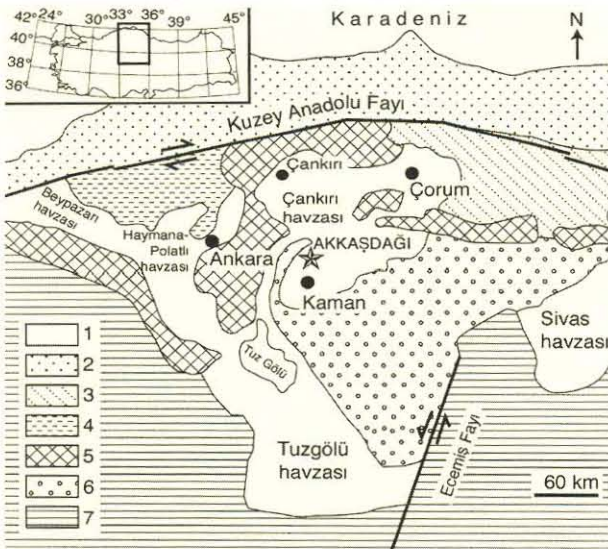
Durum özetlenirse, büyüklüğü, özel coğrafi konumu, Neojen çökellerinin yaygın ve devamlı oluşu, bunların fosil zenginliği ve jeologlar tarafından birtakım karışık havza evrimi hipotezlerinin geliştirilmiş olması nedeniyle Çankırı havzası Türkiye'nin en ilginç havzalarından birisi olma özelliği taşımaktadır.

Kısa Tarihçe

Akkaşdağı tufünü işleten yöre köylüleri buradan pek çok fosil kemik çıktığını uzun yıllardan bu yana biliyorlar. Fakat bilimsel yayınlarda bu lokaliteden ilk kez Prof. Fikret Ozansoy Paris'de 1958'de savunduğu tezinde "Dr. Burchart Kaman yakınında Hipparion gracile içeren bir fauna buldu" diye söz eder. Aynı yıllarda Prof. Dr. Mehmet Ayan, Kaman yöresinin jeolojisini ve petrografisini çalıştı ve 1963'de çıkan kitabında bu lokaliteden topladığı birkaç çene parçası ve kemiğin fotoğraflarını yayınladı. Daha sonraki yıllarda Akkaşdağı'nda zengin bir memeli fosil yatağının bulunduğunu paleontologlar ne yazık ki adeta unuttular.

1990'lı yıllarda A.Ü. Fen Fakültesi jeologları Çankırı havzasında yeni araştırmalara başladılar ve 1995'de Kaman yöresinden bir yöre sakini bu sahada çalışanlara Akkaşdağı eteklerinde fosil kemik parçalarının çıktığını bildirdi. Ankara Üniversitesi'nden bir paleontolog öğretim üyesi lokaliteyi ziyaret edip yüzeylemiş fosil kemik ve çene parçalarından bol miktarda toplayarak Fen Fakültesine ulaştırdılar. 1996 yılında da bu fosillerin tayini ve yaşlandırılması için ilgili kişilerden yardım istedi ve böylece Akkaşdağı memeli lokalitesi ikinci bir kez keşfedilmiş oluyordu.

Başlangıçta sözü edilen proje kapsamında, üç kuruluş uzmanlarından oluşan ekip 1997'den bu yana Çankırı havzası güney bölümünde jeoloji ve paleontoloji çalışmaları yapmaktadır. Bu proje kapsamında Akkaş-



Orta Anadolu Neojen havzaları ve onları çeviren tektonik blokların basitleştirilmiş dağılım haritası. Akkaşdağı fosil yatağının yeri bir yıldızla işaretlenmiştir. 1. Neojen havzaları, 2. Pontid bloğu, 3. Sakarya kıtası, 4. Galatya volkanikleri, 5. Ofiolitik masifler, 6. Kirşehir masifi, 7. Toros Blokları.



Akkaşdağı'nın G-B'dan bir görünüşü. Ortadaki açık renkli düzey memeli fosillerini içeren tuf tabakasıdır.

dağı lokalitesi de kısa bir süre 1997 yılında ve özellikle de 2000 yılında paleontolojik kazılar yapılarak araştırıldı ve bölgede diğer çok yönlü araştırmalar sürdürüldü.

Akkaşdağı Memeli Fosil Yatağı

Akkaşdağı fosillerini içeren istif esas itibarıyla fluvial ve fluvio-laküstrin kökenli kumtaşı-çamurtaşı çökellerinden oluşur. Bu istifin içinde iki farklı düzey yer alır: alt düzeylerde 7-8 m kalınlığındaki tuf seviyesi sınırlı yayımlı ve yatay konumdadır; üst düzeylerdeki 10-14 m kalınlıkta kireçtaşları ise çok daha geniş alanlarda gözlenir ve yatay konumu ve devamlılığı nedeniyle kılavuz seviye özelliği taşır. Bu istif daha önceki jeolojik amaçlı çalışmalarda Kızılırmak formasyonu olarak haritalanmıştır.

Akkaşdağı memeli fosilleri bu tufün içinde cepler biçiminde bulunur. Fosil cepleri belirli aralıklarla yer yer yüzeyletir ve Akkaşdağı'nın güneybatı eteklerinde yatay olarak bir kilometre kadar uzanırlar. Ceplerin yatay büyüklüğü 2-3 metreyi geçmez, kalınlıkları ise en çok bir metredir. Memeli fosiller, cepleri dolduran biraz taşınmış tüfle karışmış ve yine onunla örtülmüşlerdir. Yapılan gözlemler cep sayısının 50'den fazla olduğunu gösteriyor.

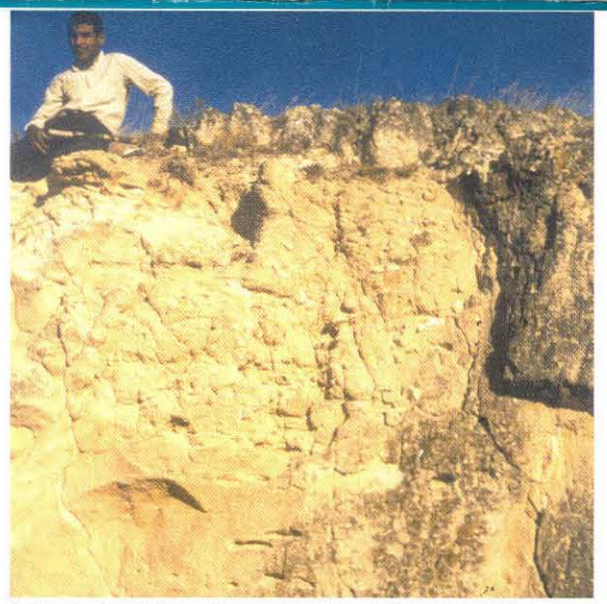
Akkaşdağı kazılarında deneyimli Türk ve yabancı paleontologlar çalıştı. Önce her fosil cebe bir numara verilerek çıkan fosiller bu cep numarası altında kataloglandı. Burada amaç, her cebin fosil zenginliğini (tür ve fert sayısı olarak) ayrı ayrı incelemek ve aynı ferde ait kemik parçalarını derleyebilmektir. Her fosil örneğin üstü açıldıktan sonra pusula ile konumu; doğrultu ve eğimi ölçüldü. Bunun amacı da fosil cepler içindeki fosillerin dağılım ve depolanma biçimini ve bunu etkileyen nedenleri araştırmaktır. Elde edilen ilk bilgilere göre Akkaşdağı fosil ceplerine fosiller bir çamur akıntısı ile taşınarak depolanmış olup, akıntı yönü K-G veya KD-GB olmalıdır.

Kazılar sonucu toplanmış olan 2000'den fazla örneğin ilk tayinlerine göre Akkaşdağı faunası en az 35 memeli türü ve ayrıca birkaç kuş ve sürüngenden oluşur. Bu

denli bir tür zenginliğine benzer yaştaki diğer Avrupa ve Asya lokalitelerinde ender rastlanır. Memeliler arasında fare ve köstebek gibi cüsse olarak küçük memeli hayvanlarla gergedan, zürafa ve fil gibi büyük memeli hayvanlar birlikte bulunurlar. Ama bu fauna içinde hem fert hem de tür sayısı olarak en zengin grup Atlar (Equidae) ailesidir. Bu aileden üç toynaklı Hipparion cinsi dört türle temsil edilmektedir. Akkaşdağı dört tür Hipparion'un bulunduğu tek lokalitedir. Bu güne dek bu cinse ait türlerin üçten fazlası hiçbir fosil yatağında birlikte bulunmamıştı. İkinci büyük aile ise 6 türle temsil edilen boynuzlular (Bovidae) ailesidir. Örneğin Bovidae'ler arasında iki tane ceylan (Gazella) türü var. Equidae ve Bovidae'ler yanında zürafa, gergedan ve domuz kalıntıları da oldukça zengindir. Akkaşdağı'nda et yiyiciler (Carnivora) takımına ait beş tür bulundu; fakat bu takima ait örnek sayısı 20'yi geçmez. Çökel istifler içinde bulunan memeli fosil yataklarında etyiyici hayvanların kalıntıları diğer ot ve yaprak yiyicilere nazaran genellikle azdır. Bunun nedenini tafonomi (ölüm nedeni) uzmanları Carnivora'ların beslenme tarzı ve diğer gruplara, özellikle ot yiyicilere nazaran su ortamlarına (gömülme yeri) daha az bağımlı olmaları şeklinde açıklarlar.

Paleontolojik Sonuçlar

Akkaşdağı faunası Türkiye ve komşu ülkelerde bilinen diğer memeli faunalarıyla karşılaştırılırsa yaş olarak Geç Miyosen'in Turoliyen katı faunalarına benzer. Daha ayrıntılı bir karşılaştırma yapılır ve bazı grupların Avrasya'da ilk ortaya çıktığı tarih dikkate alınrsa, Akkaşdağı'nı Geç Turoliyen, bir başka deyişle MN13 memeli zonuna dahil ederek yaşlandırabiliriz. Böyle bir yaşın en belirgin delilleri Akkaşdağı memelileri arasında az da olsa Köpekgiller (Canidae) ve Devegiller (Camelidae) türlerinin bulunmasıdır. Bu iki aile Kuzey Amerika kökenlidirler ve Avrasya'ya Bering Boğazı'ndan geçerek Geç Miyosen sonlarına doğru göç ederler. Bu ailelerin Avrasya'daki en eski temsilcileri Lantian (Çin), Talabad (Afganistan), Çobanpınar (Evciköy-Ankara) ve Venta del Moro (İspanya) lokalitelerinde bulundu. Bütün bu lokalitelerin yaşı MN13

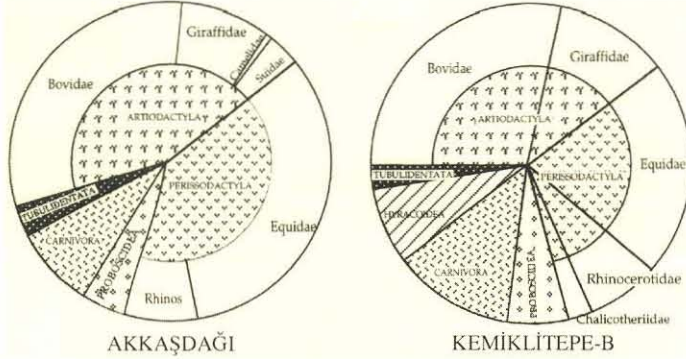


Akkaşdağı'nın G-B'dan bir görünüşü. Ortadaki açık renkli düzey memeli fosillerini içeren tuf tabakasıdır.

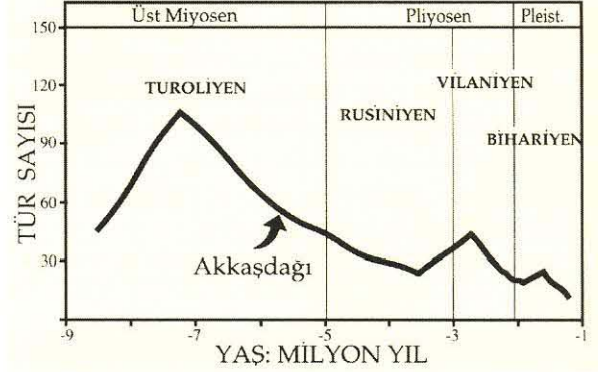
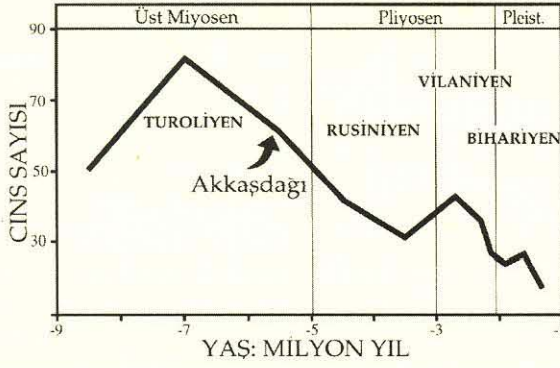
ları arasında yer almakta ve yaklaşık 1.5 milyon yıllık bir zaman sürecini yansıtmaktadır.

Akkaşdağı faunasının yaşadığı ortamı, onun kapsamındaki türlerin oranlarına bakarak açıklamak olasıdır. Faunanın çoğunluğunu hem tür hem de fert sayısı olarak ot yiyiciler oluşturur. Daha çok yaprakla beslenen gruplar (Giraffidae, Chalicotheriidae, Rhinocerotidae) oran olarak daha azdır. Diğer taraftan, ayak kemiklerinin yapısı da bölgenin ortamı ve engebelik derecesi hakkında bilgiler verir. Ayak kemikleri uzun olan memeliler açık ve nispeten düz arazilerde yaşarlar. Bunun tersine ayak kemikleri kısa olan memeliler daha çok engebeli arazileri tercih ederler. Akkaşdağı memeli türlerinin çoğunluğu uzun etraf kemikleri olan koşucu tiplerdir ve çevrenin açık ve oldukça düz bir araziye sahip olduğuna işaret ederler. Bunun yanında beslenmesi daha çok yaprakla olan türlerin bulunması ve lokalitedeki tür sayısının çokluğu yörede çalılık ve ağaçlık ortamların da bulunduğunu gösterirler. Turoliyen memeli faunalarının ortamı hakkında sentez çalışmaları daha önce yapıldı. Elde edilen sonuçlara göre Afganistan'dan Balkanlara kadar olan bölgenin Turoliyen faunaları genellikle açık ortam faunalarıdır. Buna karşın Orta ve Batı Avrupa'da eşdeğer alanlarda daha çok kapalı arazi veya açık orman ortamını yansıtan fauna tipleri bulunmuştur.

Bir fosil faunanın yaşadığı iklimsel ortam hakkında yorumlara gitmek çoğu kez tartışılan bir konudur. Fauna, flora ve izotop analizleri ile elde edilen sonuçlara göre Geç Miyosen'de Anadolu'nun bulunduğu kuşakta sıcak, iki mevsimli ve oldukça nemli bir iklim hakimdi. Akkaşdağı memeli faunası da bu varsayımı doğrular. Bir taraftan faunanın ve dolayısıyla çevrebitki örtüsünün zengin çeşitliliği, diğer taraftan da sıcak iklim ortamlarına son derece bağımlı birçok grubun (Giraffidae, Rhinocerotidae, bazı Ovidae türleri) Akkaşdağı'nda oldukça iyi temsil edilmesi bölgede nispeten sıcak ve nemli bir iklimin olmasını gerektirir.



Akkaşdağı faunasının içerdiği büyük memeli takım ve ailelerinin oranı ve bunların Uşak-Eşme yakınındaki Kemikli Tepe-B faunasıyla karşılaştırılması.



Yunanistan ve Türkiye'de bilinen Turoliyen-Bihariyen katlarının memeli faunalarının cins ve tür zenginliği zaman içinde önemli değişimler gösterir.

Anadolu ve çevresi Turoliyen faunaları bir bakıma Afrika'nın bugünkü subtropikal kuşak faunalarına oldukça benzerlik gösterir. Akkaşdağı faunasının çevre ve iklim yorumlamasından çıkarılabilen bir başka önemli sonuç da, Turoliyen'de bu bölgenin bugün olduğu gibi 1000m yükseklikte bir ova olması gerektiğidir.

Yapılan ilk incelemelere göre Akkaşdağı memeli faunası her yaşta fertleri kapsadığından oluşmuş bilinen fosil yataklarında genç ve yaşlı fertlerin kalıntıları çoğunluğu oluşturur. Bunun nedeni de gerek doğal olarak ölen, gerekse et yiyiciler tarafından yem olarak kapılan fertler genellikle genç, zayıf ya da yaşlı fertlerdir. Çeşitli ailelere ait her yaşta binlerce fertin bu yatakta fosilleşmiş olması bir kitle ölümü sonucu olmalıdır. Bu savı destekleyecek tafonomi ve demografi araştırmaları henüz sonuçlanmadı. Buna rağmen, böyle bir kitle ölümünün nedenleri üzerine şimdiden bir ön fikir ortaya koymak olasıdır. Bu tüf seviyesi patlayan bir volkanın havaya püskürttüğü küllerden oluşmuştur. Bu tür patlamalarda toz ve küllerle birlikte birtakım zehirleyici kükürtlü ve/veya karbondioksitli gazlarda atmosfere karışırlar. Örneğin Alaska'daki Katmai volkanının 1913'de patlaması sonucu 100 km²'lik bir bölge kalın bir kül tabakasıyla örtüldü. Daha yakın zamanlarda Kuzey-Batı Amerika'daki Saint Helens volkanizmasından çıkan küller, 18 Mayıs 1980 günü 500 km² kadar bir araziye örtülerek bölgede yaşayan canlıları yok etti. Aynı zamanda stratosfere yükselen dumanların daha geniş alanlara yayılarak büyük zararlara neden olduğu çok iyi biliniyor. Akkaşdağı memeli faunasının da bu tür bir felaket ile kitle ölümüne uğramış olması ilk akla gelen öngörüler arasındadır. Bunu kanıtlamak için tüf ve fosil kemiklerini kimyasal analizlerinin yapılması düşünülmektedir.

Turoliyen Memeli Faunaları

Avrupa'nın karasal Neojen biyokronolojisinde Geç Miyosen iki kata bölünür. Vallesiyen (11,0-9,7 Milyon yıl önce) ve Turoliyen (9,7-5,2 Milyon yıl önce). Türkiye ve komşu ülkelerde Geç Miyosen memeli faunaları daha eski veya daha genç zamanların faunalarına nazaran çok daha iyi bilinir. Bunun başlıca nedeni de bu bölgede Geç Miyosen karasal çökellerinin çok yaygın oluşu-

dur. Akkaşdağı faunasının içerdiği cins ve türlerin birçoğu; Yunanistan'daki Pikermi, Selanik, Sisam adası lokalitelerinde, Türkiye'de Kemiklitepe (Eşme-Uşak), Kavakdere ve Çobanpınar (Sarılarköy-Evciköy-Ankara) vb. ve İran'da Maragha şehri çevresindeki lokalitelerde daha önce bulunmuş türlerdir. Bu fauna benzerliğine dayanarak Afganistan'dan Balkanlara kadar olan benzer ortam ve iklim koşullarının tüm Geç Miyosen'de egemen olduğu ortaya konuldu ve "Afgan-İran-Balkan Geç Miyosen beldesi" adı verildi. Yukarıda sözü edilen bulgu yerlerinin hiçbirisi Akkaşdağı gibi aşırı zengin değildir.

Bulgu yeri sayısının oldukça yüksek olması nedeniyle Turoliyen ve Pliyosen faunalarının doğal çeşitliliği üzerine veriler son 20 yıl içinde oldukça arttı. Turoliyen katı faunaları tür ve cins zenginlikleri ile dikkati çeker. Bu çeşitlilik Turoliyen sonunda azalmaya başlayarak Rusiniyen ve Villaniyen'de (Pliyosen) devam eder. Turoliyen sonundaki azalmanın başlıca nedenlerinden birisi Messiniyen krizi ve bunun sonucu kuraklık artışı ve sonrasında ısı düşmesi olduğu düşünülmektedir.

Akkaşdağı: Jeolojik Miras

Türkiye memeli fosil yatakları bakımından çok zengin bir ülkedir. Son yapılan ve henüz yayınlanmamış bir araştırmaya göre (Saraç vd. sözlü görüşme) Türkiye'de bugüne dek bulunmuş memeli fosil lokalitelerinin sayısı 400'ün üzerindedir. Fakat bunların çoğunluğu bir kaç örneğin bulunduğu bulgu yerleridir ve ancak birkaç tanesi Akkaşdağı'ndakine benzer fosil zenginliği gösterirler. Bilinen bu fosil yatağı sayısı zenginliğine rağmen, ülkemizde ancak iki doğa tarihi müzesi kurulabilmiştir. İlki Ankara'da MTA'da, diğeri İzmir'de Ege Üniversitesi kapsamındadır. Bir başka deyişle bu iki müze tamamıyla halka açık bağımsız kuruluşlar değildirler. Bunların dışında, birçok üniversitenin fen ya da maden fakülteleri kayaç, mineral ve fosil sergilerine sahipler fakat daha çok üniversite eğitiminde ve araştırmalarda kullanılmaktadırlar. Durum özetlenirse; Türkiye'de bugün mevcut doğa tarihi müze ve sergileri Türkiye'nin kayaç, mineral ve fosil kaynaklarını geniş kitlelere tanıtmaya ne yazık ki yeterli değildir. Nüfus ve yüzölçümü bakımından Türkiye'ye ben-

zer Batı Avrupa ülkelerinde bu tür kuruluşlar çok daha fazladır ve buldukları şehir veya bölgenin turistik rehber harita veya kitapçıklarında gezilip görülecek önemli yerler olarak işaretlenmişlerdir. Örneğin Fransa'nın 57 şehri doğa tarihi müzelerine sahiptir. Bunlara ek olarak sayısız prehistorya, çevre ve sit müze veya sergileri, doğal ve/veya prehistorik mağaralar devamlı olarak ya da turizm mevsimlerinde halka, her bölgenin doğal ve prehistorik zenginliklerini tanıtır. Keza Madrid Doğa Tarihi Müzesi'nden Dr. J. Morales'in verdiği bilgiye göre İspanya'da Doğa Tarihi Müzesi adını taşıyan kuruluşların sayısı 42'ye ulaşmıştır. Türkiye ile Batı ülkeleri arasındaki bu büyük farkın başlıca nedeni ancak şu şekilde açıklanabilir: Türkiye'de doğal kaynakların bilimsel ve eğitici yönleri ne yazık ki henüz yeterince anlaşılmamıştır.

Fosillerin zengin ve iyi korunmuş olması nedeniyle Akkaşdağı fosil yatağı hem bir doğa tarihi müzesine kaynak olabilir, hem de yerinde bir sit müzesi kurulabilir. Bu güne dek bu fosil yataktan toplanmış memeli fosil örnekler MTA ve A.Ü. Fen Fakültesi koleksiyonlarına girdi. Arazi çalışmaları 2001 yılı yazında da devam edecek. 20 kadar uzman bir taraftan fosil yatağı ve çevresinin jeolojik ortamını (stratigrafi, sedimantoloji, tektonik, volkanizma, tafonomi, vs.) ve fosillerin paleontolojisini incelemekle görevli. Elde edilen sonuçlar bir kitapta toplanarak gelecek yıllarda yayınlanacak. Bu bilimsel değerlendirme yanında, Akkaşdağı fosilleri müze malzemesi olarak da kullanılacak. Malzeme içindeki bir çok güzel örnek yeni MTA Tabiat Müzesi'nde sergi malzemesi olarak değerlendirilecek. Akkaşdağı ekibi elemanları bilimsel ve müzecilik deneyimleri ile değinilen müzenin geliştirilmesine katkıda bulunacaklar. Vitrinlere konulmayan diğer fosiller ise bu müzenin arşiv koleksiyonlarını zenginleştircektir. Bir doğa tarihi müzesi yalnızca vitrinlerden ibaret olmamalıdır. Her doğa tarihi müzesinin referans koleksiyonları onları koruyan ve inceleyen doğa bilimcileri ekibi olmalıdır. İşte ancak böyle bir kuruluş doğal mirasları gereğince değerlendirebilir ve halka tanıtabilir.

Akkaşdağı memeli fosil yatağı bir sit müzesi olarak da değerlendirilebilir. Coğrafi konumu buna oldukça uygun olup fosil yatağın Ankara'ya uzaklığı 130

km'dir. Ankara-Kayseri anayolu 4 km yakınından geçer. Çevredeki en yakın ilçe Kaman'dır ve 20 km uzaklıktadır.

Bir sit müzesi yalnızca tel örgü ile kapatılmış bir alan olmamalıdır. O siti koruyacak binalar, onları koruyacak, değerlendirecek ve tanıtacak personel ve çalışacakları laboratuvarlarının da sit üzerinde kurulması gerekir.

Sit müzeleri Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'da oldukça yaygın ve yaz aylarında geziler yapılarak ziyaret edilen yerler. Bunlar arasında en ünlüleri şüphesiz Kolorado eyaletindeki Dinosaur National Monument ve Arizona'daki Petrified Forest National Park. Fransa'da da son 20 yıl içinde birçok sit müzesi kuruldu: Cerin, Reserve de Digne, Reserve Naturelle Saucats-La Brede, vd. Komşu ülkelerden Yunanistan'ın Midilli adasındaki Taş Orman Müzesi'de söz etmeye değer.

Akkaşdağı memeli fosil yatağı da hem bilimsel hem de müzeliğin yönleri ile değerlendirilerek Türkiye'nin doğal jeolojik mirasları arasına katılmalıdır.

Kaynaklar

- Ayan, M., 1963, Contribution à l'étude pétrographique et géologique de la région située au Nord, Est de Kaman (Turquie). Min. res. Expl. Inst. Turkey, Spec. Pub. 115., 332 pp. Ankara.
- Bonis, L. de, Brunet, M., Heintz, E. ve Sen, S., 1992, La province gréco-irano-afghane et la répartition des faunes mammaliennes au miocène supérieur. Paleontologia i Evolucio, 24-25, 103-4112. Barcelona.
- Bonis, L. de, Bouvain, G., Geraads, D. ve Koufos, G., 1992., Multivariate study of late Cenozoic mammalian faunal compositions and paleoecology. Paleontologia i Evolucio, 24-25, 93-101, Barcelona.
- Kaymakci, N., 2000, tectono-stratigraphical evolution of the Çankiri Basin (Central Anatolia, Turkey). Geologica Ultraiectina, 190, 1-247, Utrecht.
- Kazancı, N., Sen, S., Seyitoglu, G., Boris L. de, Bouvain, G. Araz, H., Varol, B. ve Karadenizli, L., 1999, Geology of a new late Miocene mammal locality in central Anatolia, Turkey. Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris. Sciences de la Terre et des Planètes, 329, 503-510.
- Ozansoy, F. 1958 Etude des gisements continentaux et des mammifères du Cénozoïque de Turquie. Thèse d'Etat, Université de Paris, 179 p.
- Saraç, G., 2000 Memeli fosillerle Türkiye karasal Senozoyik'inde zaman içinde bir yolculuk: özellikler, sorunlar. Mavi Gezegen, 2, 70-74, Ankara.
- Sen, S. ve Leduc, P., 1996, Diversity and dynamics of late Neogene and Quaternary mammalian communities in the Aegean area. Acta Zoologica Cracoviense, 39(1), 491-506, Krakow..
- Sen, S., Seyitoglu, G., Karadenizli, L., Kazancı, N., Varol, B. ve Araz, H., 1998, Mammalian biochronology of Neogene deposits and its correlation with the lithostratigraphy in the Çankiri-Çorum basin, central Anatolia, Turkey. Eclogae Geologicae Helvetiae, 91(3), 307-320, Basel.
- Sengör, A.M.C. ve Natal'in, B.A., 1998, Palaeotectonics of Asia: fragments of a synthesis, in: Yin, A. and Harrisom, M. (Eds.) The Tectonic Evolution of Asia. Cambridge Univi Press, pp. 486-640, London.



Akkaşdağı lokalitesinin en tipik gruplarından biri olan Hipparion'lara ait bir kafatası.