

Beşkonak (Kuzey Anadolu-Türkiye) Tersiyer Gölünde Volkanik Paleoortam ve Tortul Katkı Örnekleri

*Volcanic paleoenvironment and examples of sedimentary incidences at Tertiary Beşkonak Lake
(Northern Anatolia - Turkey)*

JEAN-CLAUDE PAICHELER *Group d'Etude Géologique de l'Université de Reims, France*

ÖZ: Kızılcahamam Beşkonak bölgesi, Avrupa kıtasının güney kıyasına bağlı bir kuşak olan Kuzey Anadolu'da yer alır. Üst Kretase'den Pliyosen'e kadar süren jeolojik tarihçesi yapısal ve volkanik olayların ardalanmasından kuruludur. Bu çok özel koşullardan sonuçlanan duraysızlık, hiç olmazsa Lütesiyen sonuna kadar, yalnızca gölssel tortul havzaların açılmasına ve yerleşmesine az olanak tanımıştır. "Galatya Andezit Masifi"nin magmatik etkinliği içinde görel bir kısa durgunluk sırasında Beşkonak volkanik çöküntüsünde, içinde çeşitli ve bol bitki ve hayvan topluluğunun geliştiği, gölssel bir rejim kurulacaktır.

Bir yandan tortul fesiyesler ve öte yandan bu incelemede değinilmiş oluşuk içi yapılar (su altı kaymaları, psödonodüller ve klastik damarlar) aklan havzanın özelliklerinin çökeltme içindeki belirtileridir. Tüm bu parametreler çevredeki volkanobiyotortul sistemi tanımlar.

İncelemenin esasta paleoöğrafik ve paleoekolojik çözümlenmeye dayandırılmış konusu eşlik eden olayların, volkanizmanın dinamiğinin kavranması ile ve piroklastik ürünlerin çözümlenmesi ile genişler. Paleoekoloji alanında olduğu kadar stratigrafi ve paleoöğrafya alanlarında da bu sonuncuların kullanılması belirli bir yarar sağlar.

ABSTRACT: Kızılcahamam Beşkonak region is situated in Northern Anatolia which is attributed to the southern margin of European Continent. Geological history between Cretaceous and Pliocene is an alternation of volcanic and tectonic events. This instability gave little chances to installation and establishment of lacustrine sedimentary basins. In a relatively disactive short duration of the magmatic activity of "Galatian Andesite Massive" a lacustrine regime, in which different and rich variety fauna and flora developed, were placed in Beşkonak volcanic depression.

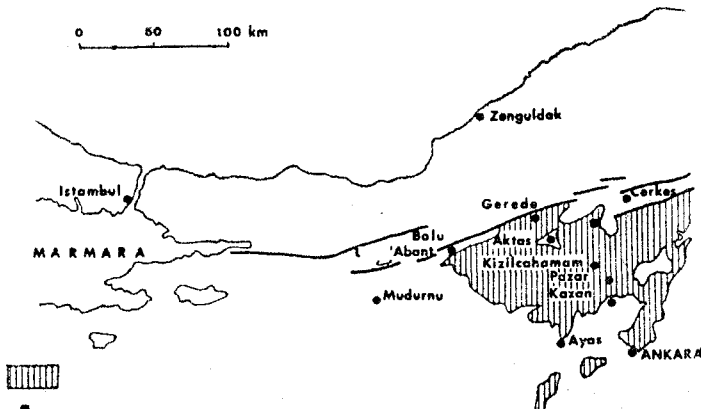
Sedimentary facieses in one hand and intraformational structures (underwater slumps, pseudonodules and clastic dykes) in other hand are expressions of sedimentation in versant basins. All these parameters define volcano-bio-sedimentary system as environmental type.

Subject of research based initially to paleoecologic and paleogeographic analysis enlarged by comprehension of dynamics of volcanism, a phenomenon accompanied, and analysis of pyroclastic products. Utilisation of results presents certain contributions in the fields of stratigraphy and paleogeography as well as paleoecology.

GİRİŞ

Bu incelemenin konusu olan Beşkonak¹ biyo-tortul gösel havzası, "Galatya Andezit Masifi"² Tersiyer volkanik oluşukları içinde aratabakalanmış volkanotortul olguların bir bölümünü oluşturur. Ankara ilinin kuzeyinde, Kuzey Anadolu'da yer alan Masif tabanı Kuzey Anadolu "Paflagonya" büyük fayına koşut olan bir üçgen biçimini alır. Kuzey sınırı ikinci zaman temeli üzerinde diskordan olarak durur. Güneyde Ankara bölgesi Pliyosen çökelleri altında daralır (Şekil 1).

Bu volkanizmanın farklı terimlerin özet haritalaması 1931'den başlayarak Chaput (1931) tarafından Ankara dolaylarında düzenlenmiş ve Fourquin 1969'da Masifin tümünün paleovolkanik ve litostratigrafik incelemesine başlamıştır. Paleoekolojik görüş içinde Gürcü Dere vadisinin fosilli yüzeylemelerinin ayrıntılı çözümlenmesine giriştiğimizde stratigrafi ve paleoöğrafya çerçeveleri içinde bu karasal İstifleri yerlerine yerleştirmek yararlı görülmüştür (Paicheler, 1973 ve 1975).



Şekil 1: Galatya Andezit Masifi (taralı kesim) ve Çalışma alanı.

Figure 1: Galatian Andesite Massive (hatched area) and etude region.

(1) Beşkonak terimi Gürcü Dere vadisi köylerini belirtir.

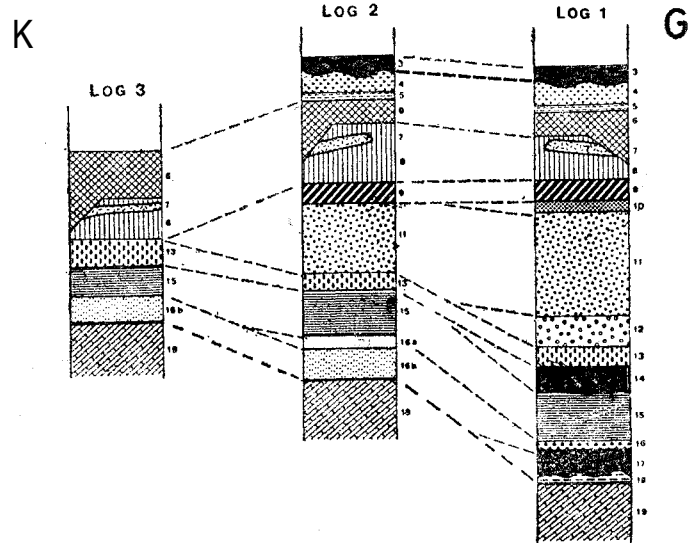
(2) "Galatya Andezit Masifi" terimi ilk olarak 1903'de Leonhard ve Milch'in çalışmalarında kullanılmıştır.

(3) Tırnak içindeki sayılar Şekil 2 ve 3'ün litoloji düzeylerine karşı gelir. Belirli düzeyler bölgesel ölçekte de varlıklar haritalama da gösterilmemişlerdir.

MASİFİN LİTOSTRATİGRASI İSTİFİ İÇİNDE BEŞKONAK VOLKANOTORTUL OLUŞUKLARININ YERİ VE TERSİYER SÜRESİNCE GÜRCÜDERE BÖLGESİNİN PALEOÖĞRAFYA EVRİMİ

Litostratigrafi³

Kızılcahamam bölgesinde G'e doğru çok kalın olan (Şekil 2, Log 1) "Galatya Andezit Masifi" volkanik karmaşığı sınırlı bir yayılmadan başka bir şey değildir (Fourquin, 1969). Çevrede büsbütün kaybolmak üzere yer yer azalır, bu azalma başlıca bazaltik ve andezitik ara lavların (11-12) dizilimi düzeyinde yer alır.



Şekil 2: Kızılcahamam (Log 1), Gürcü Dere ve Kır Dere (Log 2) ve Hamamdere (Log 3) bölgelerinde volkanotortul ve volkanik istifin litostratigrafi kıyaslaması. Açıklama Şekil 3'te.

Figure 2: Kızılcahamam (Log 1), Gürcü and Kır Dere (Log 2) and Hamamdere (Log 3) litostratigraphic sections. Legend in Fig. 3.

Olay, Hamamdere vadisinin (Şekil 2, Log 3) kuzey kesiminde büsbütün kaybolmak üzere kuzeybatıya doğru incelen, Kırdere vadisinde (Şekil 2, Log 2) güneyde yaklaşık 250 m kalınlığındaki bu önemli volkanik kütleyi gördüğümüz jeoloji haritası ölçeğinde bütünüyle gözlenir. Tersine, güneyde az temsil edilmiş, son asit volkanizma (6-7), en yüksek tepelere şekil veren büyük trakitik alanı oluşturmak üzere kuzeye doğru büyük önem kazanır. Farklı karasal tortul yüzeylemeler çok çeşitli yayımlıdır. Böylelikle, süngertaşı örtülerine ve bazı diyatomitik izlere (Log 1, 18) ilişkin ilk volkanokırıntılı düzeyler haritanın en kuzey kesiminde kaybolmak (Log 3) üzere diyatomit arakatgılı (Log 2, 16 a ve b) riyolit bileşiminde çok kaba volkanokırıntılı çökeller ile Kavaközü ve Kiliseköy'de zaman içinde nöbetleşe yer değiştirmişlerdir. Üst karasal dizi (8) çok genel olarak farklı fasiyesler şeklinde tüm bölgede yayılır, fakat en büyük gelişimini (Log 2) Gürcüdere vadisinde kazanacaktır (çok fosilli diyatomit ve piroklastitlerin araldanması ile temsil edilmiştir).

Paleocoğrafya Evrimi

Bölgenin tüm Tersiyer paleocoğrafyasından sorumlu olan Kretase içi son büyük yapısal evre, denizel düzen kuzeyde Gerede'ye doğru ve güneyde Pazar bölgesinde her zaman varolduğundan sonuç olarak KD-GB yönlü bir kuşağın yeniden görünmesine neden oldu. Böylece oluşmuş şişme üzerine çok az çeşitlenmiş orman bitkisinin kötü korunmuş artıklarını içeren bazı diyatomitik düzeyler (18) ile arakatgılı başlıca volkanokırıntılı çökelli büyük gölsel sahalar yerleşir ve yayılır. Sonra Masifin asıl kitlesini oluşturan yerüstü volkanizmasının büyük yayılımı bu ilk yerleşmeyi tümüyle giderir. Son olarak, ve volkanik etkinliğin görelî durgunluk devresine uygun düşerek, tortul birimlerin (8) belirli bir miktarı, en önemlileri (bugünkü Gürcü Dere vadisine karşı gelen kuşak) az ya da çok geniş ve az ya da çok yüksek eşikler ile birbirlerinden ayrılmış topoğrafik çukurlardan giderek bireyselleşir. Diyatomitik katmanlara ilişkin, volkanik kökenli önemli kırıntılı katkılar, çok sayıdaki düzeylerin bol ve iyi korunmuş flora ve faunaya bırakıldığı başlıca çökelleri oluştururlar (Paicheler, 1975). Havzanın tüm biyo-tortul tarihçesi, volkanik olayların arasına büyük şiddet kazandığı, büyük duraysızlığa sahip iklimde gerçekleşmiştir. Son trakitik sokulumların (6) yerleşmesi Tiyolitik ve trakitik ignimbritik yayılımların (7), bitki örtüsünün kısmen yıkımıyla belirlenen ve havza içine doğrudan fırlatılmış ya da çok hızlı yerdeğiştirmiş piroklastik ürünler şeklinde yoğun bir beslenme ile çökeltmede birden kaydedilmiş püskürmeler, araldanması ile çok erkenden belirmiştir. Bu kuşatma özel tortul olayların (sualtı kaymaları, psödonodüller ve oluşuk içi klastik damarlar) oluşumunu sonuçlar. Bu piroklastik gerecin hacmi kuzeydeki büyük trakitik domlara uygun düşen volkanik paroksizma sırasında belirleyici olan teknenin tepelene dolmasına yeter. Plaket şeklindeki eklemleri ile (4) nitelenmiş olan son andezitlerin akmasından sonrası, Masifin tüm volkanik ve tortul oluşuklarının Miyosen sonunda kuzeyde Anadolu'yu etkileyen ve yapısal niteliğini (KB-GD enlemesine kırıklar tarafından kesilmiş kıvrımların GB-KD yönlenmesi) bölgeye veren son büyük yapısal olaya katılmalarından başka birşey değildir. Son ve uyumsuz olarak gelmiş olan gecikmiş bazaltlar (3) altta bulunan istifin tüm üyeleri üzerine ayırt etmeden yayılır.

Bu istife Yaş Verme Sorunu

"Galatya Andezit Masifi"nin yaşı uzun zaman belirlenmemiş olarak kalmış ve Miyo-Pliyosen var sayılmıştır. Volkanotortul arakatgıların paleontolojik çözümlemesi, haritalama kanıtlarında olduğu gibi, bu birliğin kronolojik alt-bölmelerine ve stratigrafik kavrama çağdaş yaklaşımı sağlar. Çökellerin çeşitli kısımlarında yapılmış palinoloji çalışmaları Beşkonak Havzasına Oligo-Miyosen yaşının verilmesini sağlamıştır (Vincent, 1975). Önceki bir çözümleme (Fourquin ve diğerleri, 1970) bu oluşukları orta-üst Miyosen geçişine bağlamıştır. Polen aralığında yararlanarak yaş-vermede egemen olan kararsızlık farklı bölgelerde türlerin değişken stratigrafik değerince iyi bilinen olayı bir kez daha doğrular. Bu destekleme, bilhassa Tersiyer süresince, ekolojik koşullar (iklim kuşaklarının ayırt edilmesi), türlerin göç zamanları ve yeğ tutulan gerçek stratigrafik bir değişiklik ile bu zamanda gelmiş büyük paleocoğrafik değişimlerle ilişkilidir. Paleocoğrafya ve haritalama kanıtları kendi açılarından olayların görelî kronolojisi hakkında bazı belirtiler verirler ve arasıra (özellikle Masifin tabanına doğru) daha belirli bir yaş vermeyi sağlarlar (Paicheler, 1973; Fourquin, 1969 ve 1975). Gerçekten ilk olarak volkanoklastik düzeyler (18) Gerede bölgesindeki üst Kretase yaşlı denizel tortullara yanal olarak geçerler. Bu katmanlar, fasiyesleri ne olursa olsun, denizel kıyasal ya da kara-sal, aynı volkanik olguların yayılması ile her zaman örtülmüşlerdir, öte yandan, Masifi oluşturan volkanizma güneyde Pazar'a doğru Lütesyen yaşlı denizel tortullar (kıyasal kireçtaşı içinde Nümmülit, Assilina, Ostrea ve Velates schmedeli topluluğu) tarafından örtülmüştür ve Beşkonak üst Kretase oluşukları (8) en azından tabanlarını ilgilendiren, Gerede Eosen yaşlı denizel düzeylere yanal olarak geçer. Bu tortul katmanlarda bulunan fauna ve mikroflorayı ilgilendiren unsurların zayıf stratigrafik değerinin görünümü ve iyi paleontolojik izlerin (mikro memeliler) yokluğunda bu istiflere yaş verme sorunu çözümsüz kalır. Yalnızca çağdaş olarak geçerli olan radyokronolojik çözümlemeler ile sonuca ulaşılabilir.

BEŞKONAK İSTİFİ İÇİNDE TORTUL YAPILAR- LİTOLOJİ VE VOLKANİZMA BAĞINTILARI

Bu oluşuklar, Miyosen yapısal paroksizması öncesi son tortullar güneyde Eminbey'den kuzeyde İlbeyler'e kadar Gürcü Dere vadisine göre kabaca çizilmiş KKD-GGB yönlü bir senklineal teknesini kaplarlar. Altta bulunan tüm gerrecin ardarda gelen akıntıları tarafından oluşturulmuş yerşeklinde ileri gelen bir çöküntü içinde yerleşmiş bu göl doğal bir sismograf gibi sürekli kayıt vermiştir. Çökeltme ortasında volkanik çevreye yakından ya da uzaktan bağlanmış bölgesel ya da yerel olayların tüm araldanmasını kaydetmiştir (Çatlakların açılmasına bağlı zemin sarsıntıları, püskürme merkezlerinin patlayıcı dinamiği, vb).

"Oluşukiçi Şekildeğiştirme Yapıları

Kayma Yapıları: "Slump Slide Structure". Bunlar her durumda çekim kuvvetlerinin bileşik etkisindeki tortul kitelerin yanal hareketlerinden sonuçlanan biçim değişimleridir. Havzada çok geçerli gözlemlerden çıkarılan, bu yapıların ya çok yerel olarak ya da tersine geniş alanlarda bir ya da

birçok tabakaları etkiledikleridir. Tabakalar ya da tabaka toplulukları bazan çok şiddetle kıvrılmışlardır ve bu, biçim değişmelerini hesaba katmak için yapısal kanıtlara başvur-maya elvermeyen koşullarda olur. Bu düzensizlikler, uç du-rumlarda gerçek akma yapılarını (Levha I, Şekil 3) oluşturarak bölgede gözlenenlere hiç uymayan çok şiddetli yapısal değişiklikler gerektirecektir. Ayrıca biçim değiştirmiş düzey ya da düzeyler yapısal yönelmelere göre aykırı kalan eksenlerin doğrultularının mikrokıvrımlarını gösterirler ve öte yandan her ne kadar çoğun çok dayanıksızlar da bozulmamış tabakalarla taban ve tavanlarından korunmuşlardır. Gerecin hareketlenmesi, volkanotektonik iklime bağlı ikincil volkanik olaylar (sarsıntı, şok, deprem, vb) ile dolaysız olarak oluşmuştur. Gözlem ölçüğü bu yapıların içinde biçim değişiminin şiddetine dayandırılmış iki büyük türü ayırtmayı zorunlu kılar (Potter ve diğerleri, 1964). Böylelikle bazılarının yerleşmiş ve sınırlanmış kaymalar olarak düşündükleri "slump structure"lara ve "slide structure"lara, genellikle daha büyük hacimde gerecin yanal yer değiştirmesine neden olan kaymalara karşı gelirler.

"Oturma Yapıları": Tabakalar içinde kaymaya olan eğilim ile çevreleri tarafından ifade edilen yer değiştirmelerdir. Değişken yanal sığaları harekete karşı sürtünmenin derecesinin, tortulun fizikokimyasal durumunun, eğiminin ve hareketi doğuran olayın şiddetinin işlevidir. Bu yapılar genel olarak kırıntılı düzeylerin (sablitler ve pelitler (Paicheler, 1977)) içinde ve daha ender olarak diyatomitik düzeylerde gelişirler. Doğal olmayan tortul kalınlığı çok değişkendir, fakat bununla birlikte her zaman görelî olarak ince kalır (Yaklaşık sm'den m'ye). Az ilerlemiş sıkılaştırma durumunda, bu çökellerin çok duraysız hidroplastik akışkan bir kütle gibi göründükleri kabul edilebilir. Havzada rastlanan kayma biçimlerinin tümünün sistematik çözümlemesini yapmaksızın en geçerli gözlem örneklerini iki grupta toplayabiliriz:

- henüz örtülmemiş olan çökelin yerdeğiştirmesi (silindir ve makro kıvrımlanmalar),
- örtülmeden sonra kaya istifi içindeki aratabakanın ağdalı bir sıvıninkine benzer biçim değiştirmesi (mikrokıvrımlanmalar).

Rulolar (Levha I, Şekil 5). Bu terim gerçek kıvrımlar ile yapısal farklılığı vurgulamak için Beaudoin (1972)'den alınmıştır. Bu durumda yerdeğiştirme mikrokıvrımlanmaların oluşumuyla sonuçlanmaz, fakat üst yüzeyi bu silindirlerime ile sonraki çökel tarafından doldurulmuş oluklardan yapılmış tabaka (genel olarak az kalın) sucuklanmayla sonuca varır. Bu durumda hareket örtü tabakasının çökmesinden önce olmuştur.

Mikrokıvrımlanmalar. Bunlar genel olarak laminalı çökellerde bir yana çekilmiş büyük bir sivrilik gösteren biçim bozulmalarıdır (Levha I, Şekil 4). Kıvrımlar az ya da çok eğrilmişlerdir. Eklemler çoğun sivridir. Ters durumlarda (Levha I, Şekil 6) antiklinal kafalar yatmış, aşınmış ve uyumsuz fakat kitleyle kaynaşmış bir tabaka tarafından örtülmüştür (Lombard, 1956). öyleyse yer değiştirmesi daha yeni tabakaların çökmesinden sonradır. İlgili düzeyin taban ve tavanında sürtünme ile bir aşınma oluşur. Bu biçim bozulması türü bozulmuş tabakaların çok **düz** sınırları ile nitelenir.

Makrokıvrımlanmalar. Desimetre ile metre boyutundadırlar. Arasına çok farklı bileşimde ve doğada tabakalanmış

bir topluluk oluştururlar. Kıvrımlar eğrilmiş olabilir, hattâ yatmış görünebilir. Kayma kuşakları süreklilik araları olmaksızın kıvrılma durumuna geçerek gelişir. Bununla birlikte süreç genel olarak az gelişmiştir (Strakov, 1957). İlgili tabakalar hiçbir şekilde kaymadan önce örtülmüş olamazlar, fakat son çökelmeyi gösterirler (Levha I, Şekil 2).

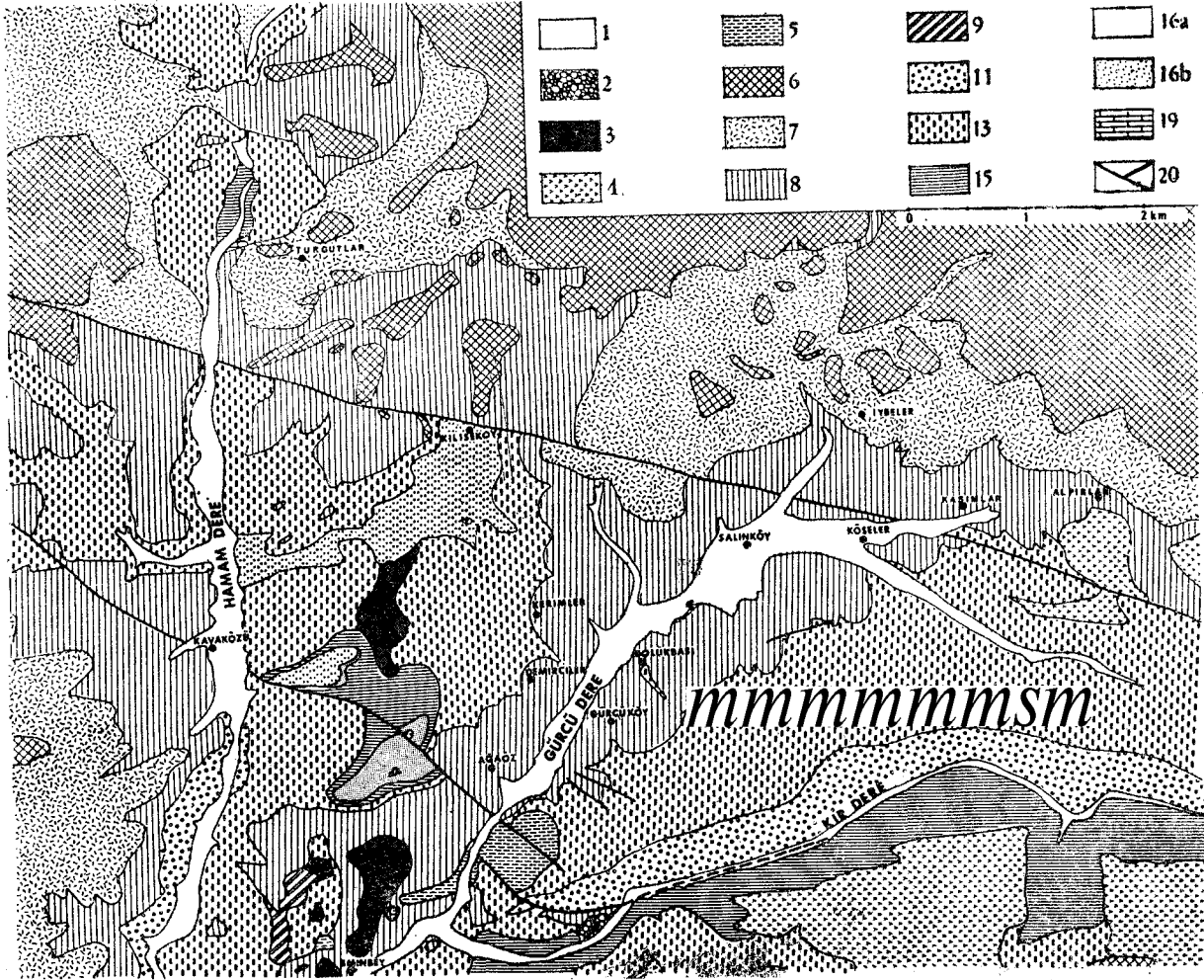
"Kayma Yapıları": Birçok m kalınlıkta olabilen ve görelî olarak önemli uzaklıklara taşınmış olabilen, değişik allokonluk dereceleri gösteren, çok sayıdaki tabakaları hareketlendiren yerdeğiştirmelerdir. Gözlenmiş en iyi örnek Ağaöz ve Demirciler köylerini bağlayan alan eğimi yüzelemelerinde bulunur (Levha I, Şekil 1). Bu tortul paketler eğimi azaltır ve aynı yaş ve doğadaki çökelleri içice geçirirler. Kütle içinde litolojik sıralanma, "slump structures"dan çok daha ilerlemiş bir sıkılanmayı tanımlayarak, yalnızca az bozulmuştur. Alın kesimi çok ezilerek yer değiştirmiş olan tortulların iç düzenlemesi akma tektoniğinin belirli özgün yapılarını hatırlatmadan olmaz. Bu süreç büyük duraysızlık devrelerinin (örneğin volkanik paroksizmaların) güdücüsü olarak kabul edilmelidir. Havza içinde tanınan göl altında böyle bir yer değiştirmeye izin verecek hiçbir topoğrafik yapı yeterince ortaya çıkarılmamıştır. Bu büyük kaymalar, varlığı yalnızca laaharlar ve kızgın bulutlarla birlikte gelen son derece şiddetli yayılmalar ile ya da çok yoğun dip akıntıları ile açıklanabilen çapı 50 sm'ye ulaşabilen gereç (trakit) bloklarına çoğu zaman eşlik eder. Bu sonuncu ve daha gerçekçi varsayım, başlama hareketlenmesine geniş olarak yeterli bir duraysızlık kaynağı sağlama yeteneğine sahiptir.

Havzayı Kavramada Bu Yapıların Gözlenmesinin Yararı

Bu gözlemler, teknenin bağlica morfoloji niteliklerinin bilinmesine yarar. Gerçekten, eştortul kıvrımlanmalar ve silindirlerin eksenleri olay anındaki yatayı nesnelleştirerek (en büyük eğim doğrusuna dikey), yeterli yaygınlıkta belli bir katman içindeki sistematik özleriyle böyle bir yeniden kurguya yaklaşmayı sağlar. Zaman içinde yeterli aralıktaki kılavuz düzeylerinin belli bir bölümü için yenilenmiş olan bu tavır havzanın morfolojik evrimi için olasılıkla bilgi verebilir. Hemen hemen değişmeyen kalınlıkta (yaklaşık 2 m) ve birkaç İnce killi düzeyle arakatgılı kristal pirosoabllerin birikmesinden oluşmuş Ahlat Formasyonu'nu örnek olarak alacağız. Havzanın tüm genişliğinde bozulmuş bu topluluk içinde, belirli sayıda ölçü alınmıştır. Yapı eksenlerinin doğrultusunu belirlemek kolay olsaydı, eğilmelerinin (özellikle silindirler şeklinde) yönünü daha incelleme tahmin etmek olanaklı olurdu. Çizelge üzerine yalnızca doğrultular geçirilmiş (Şekil 4), çok daha ender ve çoğun çok belirsiz olan hareket yönündeki görelî ölçüler şekillendirilmemiştir. Bu çizgili gösterme, en büyük eğim çizgilerine dikeyleri nesnelleştiren iki büyük doğrultuyla (tektonik yönelmeyle bütünüyle ilintisiz) ilgili eşit sıklıkta iki ölçü dizisini (KG ve DB) gerçekleştirir. Bu çizelge bütün değildir, eksen ölçüleri kuşkusuz yüzeleme koşullarına bağlıdır (ara doğrultuların gösterilmesi az ya da yok). Kristal pirosoabllerin çökme devresi süresince Beşkonak göl teknesinin dış şeklinden yeterince sözeden bir görüntü sunar.

Yastık Yapıları

Tanımlama. Beşkonak volkanotortul oluşukları içinde kesitlerin çıkarılması sırasında, 10 sm kalınlığında ve za-



Şekil 3: Kızılcahamam KD'sunun jeoloji haritası (Fourquin ve Faicheler'in haritalarından).
Figure 3: Geological map of NE of Kızılcahamam (From the maps of Foirquin and Paicheler).

Açıklamalar:

Yüzeysel Oluşuklar

- 1 — Çağdaş alüvyonlar
- 2 — Eski alüvyonlar
- Tersiyer Dizisi
- 3 — Olivinli son bazalt
- 4 — Levha eklemlenmiş andezit
- 6 — Andezit ve volkanotortul kökenli camsı fasiyes
- 6 — Üst trakit
- 7 — Riyolit ve trakitik ignimbritle ve kızgın bulutlar
- 8 — Beşkonak karasal istif: fosilli diyatomit ve volkanotortul

tul göl çökeltileri

- » 9 — Üst trakiandezit
- 10 — Volkanokırıntılı katman
- 11 — Bazaltik ve andezitik lav birikimi
- 12 — Andezit ve bazalt nitelikli lav blok ve cüruf fasiyesi
- 13 — Volkanotortul ve kırıntılılar (Çakıltaşı, breş, kumtaşı ve

piroklastitler

- 14 — Alt trakit
- 15 — Alt trakiandezit ve andezit lavları
- 16 — Volkanotortul katman, yanıl olarak 16a ve 16b'ye geçer
- 16a — Çakıltaşı düzeyi
- 16b — Volkanokırıntılılar ve süngertaşı napları. Diyatomit geçiş ve arakatıkları.

- 17 — Olivinli ilk bazalt
- 18 — Taban kırıntılı ve volkanotortulları. Süngertaşınca zengin belirli düzeyler. Bayan fosilli diyatomitik aratabakalar.

İkinci Zaman Dizisi

- 19 — Kretase tabanında plaket kirectaşları
- 20 — Faylar ve uyumsuz dokanaklar

Legende:

Surficial Formations

- 1 — Recent alluviums
- 2 — Ancient alluviums

Tertiary Sequence

- 3 — Recent basalts with olivine
- 4 — Andesite, with platy joints
- 5 — Vitric facies with andesitic and volcano sedimentary origin

gine

- 6 — Upper trachyt
- 7 — İgnimbritle and glowing clouds of rhyolitic and trachytic nature

nature

- 8 — Beşkonak continental sequence: fosilliferous diatomites and volcanosedimentary rocks of lacustrine deposits

- 9 — Upper trachyandesites
- 10 — Volcanodetritic horizon
- 11 — Basaltic and andesitic lava accumulation
- 12 — Facies of lava blocks and scoriaes of andesitic and basaltic nature

- 13 — Volcanosedimentary and detritic rocks (Conglomerates, Breccia, Sandstone, Pyroclastites etc)

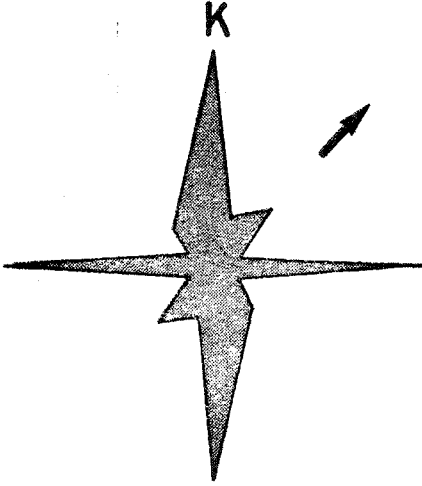
- 14 — Lower trachyt
- 15 — Lower trachyandesitic and andesitic lavas
- 16 — Volcanosedimentary horizon, it passes to 16a and 16a laterally

- 16a — Gravel horizon
- 16b — Volcanodetritics and pumice covers. Diatomite alternations and passes

- 17 — Initial basalt, olivinous
- 18 — Base detritics and volcanosediments. Certain horizons rich by pumice. Sometimes fosilliferous diatomitic intercalations.

Secondary Sequence

- 19 — Cretaceous basement with platy limestones
- 20 — Faults and discordant boundaries



Şekil 4: Ok yapısal doğrultuyu göstermektedir

Figure 4: Arrow indicates to structural direction

yıfça pekişmiş piroablitten oluşmuş bütünüyle dikkate değer bir düzeyi gözleme olanağım bulduk. Havzanın tüm yayılımında görülen bu düzey ovoid biçiminde yuvarlaklaşmış, hiçbir zaman üstüste yığılmamış ve tabakalaşmaya göre yassılaştırmış kitleler durumunda bütünüyle parçalara ayrılmıştır. Yuvarlaklar kendi aralarında zayıf olarak bağlantı geliştirmiş olabilirler ya da tersine iyice tekçeleşmiş olabilir. Fakat yastıklar arasında onları bütünüyle sarmak için aşağıdan yukarı doğru sıkılan çok ince pelitik hamur içinde yüzerler. Yaklaşık 5 sm yüksekliğe karşı 5-10 sm uzunluğundaki bu sonuncular genel olarak hemen hemen koşut üst ve alt yüzlere sahiptir. Alt kısım hafifçe içbükeydir. Sorumlu olayın dinamiğini iyice anlamak için havzanın tarihçesini daha geniş bir litolojik çerçeveye içine yerleştirmek gereklidir (Şekil 5). Ortam koşullarının belirli yatay duraylılığını tanımlayarak, gözlemin olanaklı olduğu havzanın her yerinde, çökel istifi benzerdir. Bu kaya istifi aşağıdan yukarı doğru (Şekil 5):

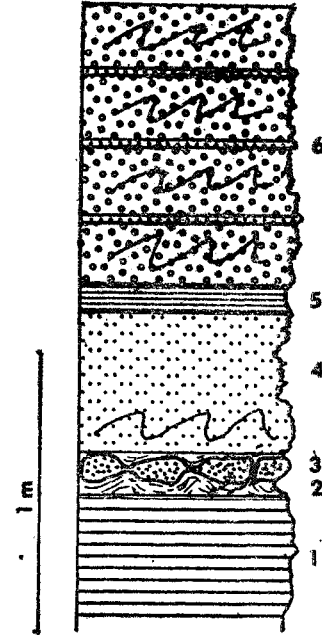
1. Demirli vakuoller şeklinde ve daha ender olarak demir ya da manganezin milimetrik katmanları şeklinde zenginleştiği zirveye doğru sertleşen masif beyaz diyatomit. Bu sıranın yüzeyi, çoğun delinmiş (yuva ya da köklerle), bazan büzülme çatlakları gösterir. Bazı yaprak kalıntıları kapsar.

2. Fosilli (yaprak, hafif tohum, çok iyi korunmuş çok sayıda böcek, bol kuş tüyü kalıntıları) koyu ve açık renkli laminalar ardalanması ile tanımlanan 5 sm kalınlığında çok ince pelitik tortullaşma. Arasına temele doğru büzülme çatlakları verir.

3. Başlıca volkanik kaya kırıntıları ve biyotitle birlikteki plajyoklaz kristalleri ve süngertaşlarından bileşik zayıfça pekişmiş piroablitten oluşmuş, "yastıklı" düzey.

4. Çok ezilmiş, ve fazla sertleşmiş, temeli silindirik durumunda kayma şekilleri gösteren 50 sm kalınlığında kristal piroablittler (0.1-0.3 mm).

5. Büzülme çatlakları ve yuva izleri gösteren pelit çökeli. Burada Anoures kurbağa yavruları ve yapraklar toplanmıştır.



Şekil 5: Psödo-nodüllü bankın saptandığı (3) litoloji istifi

Figure 5: Lithological sequence in which pseudo-nodule bank were recorded in it.

6. İki ya da üçü camı mezostaz (hyaloklast) içinde toplanmış ya da yalıtılmış plajyoklaz kristal pelitleri ve piroablittlerin 1 m üzerindeki katmanlarının ardalanmaları. En ince düzeyler iyi korunmuş uçucu ve su böcekleri, Anoures kurbağa yavruları, yaprak ve danelerce zengindir. Temel bazı "oturma yapıları" ortaya koyar. Tüm bu oluşuk, özellikle kuzeye doğru daha büyük sığada kaymalar içinde arasıra yeniden başlamıştır.

Yorumlama. Diyatomitik bank (1) zirvesine doğru bir pelitik (2) çökel, üzerinde böcek ve kuş tüyleri yapılmış olan çamurun izlediği teknenin genelleştirilmiş kuruma izlerini gösterir. Bu kalıntılar, burada kendilerine eşlik eden kuruma çatlakları gibi periyodik kuruma ile az su derinliğini tanıtlar. Ayrıca etkin volkanizmanın tortul yankısı, kristal ve sünger taşı sabliti (3), konu yaptığı parçalanma ile 4 düzeyinde kayma şekillerinin gelişimi ile belirtilen duraysızlık dönemini işaretler. "Yuvarlı kat" (3) içinde bulunan litoklastlar riyolitlerin (Şekil 2, 7) yerleşmesine bağlanmıştır. Yüzeyleme durumunda bilindikleri havzanın kuzeyine doğru, teknenin morfometrik gelişiminde başlıca rol oynayan kızgın bulutlarla birlikte olan püskürücü asit yayılmalarının işaretidirler. Bu duraysızlık çok sığ su kütlesi altında (büzülme çatlakları ve yuva delikleri izleri) altında pelit çökmesi (5) ile ilgili durgun dönem sırasındaki tortullaşmayı (6) özgünleştirmeyi sürdürecektir.

Burada çok özel olarak bizi ilgilendiren "yastık yapıları" özel bir alterasyondan sonuçlanan yuvarlar şeklinde bir kopma ve yumrulanmayı hiçbir şekilde hesaba katamazlar, fakat aslında sürekli bir katın parçalanmasından doğmuşlardır. Bu kitlelerin oluşumu çökmenin çağdaş (yumrulu şeyl ya da silisli kireçtaşı gibi tortul kayanın oluşumu ile ilişkide kullanılan sözcük) olguları içinde aranmış olmalı-

dır. Benzer ya da çok yakın yapılardan psödonodül (Macar, 1948, 1951; Macar ve diğerleri, 1950) ya da yuvar ve yastık yapıları (Potter ve diğerleri, 1963; Reineck ve diğerleri, 1973) adı altında literatürde söz edilmiştir. Öte yandan gözlenmiş benzer tüm biçimlerin bir katalogunu burada düzenlemek amaçlarımız arasında değildir. Fakat Beşkonak havzası psödonodüllerinin bütünüyle özel oluşumunu göstermek için bilinen farklı türlerden kaynaklanarak bir karşılaştırma kurabiliriz.

— Literatürde belirtilen örnekler, bu kitlelerin çoğunun genellikle mikalı, killi ya da ince kumlar içinde, hatta bu yapıların şekil değiştirmesi ile dikkate değer iç yapıları gösteren ince tabakalanmalı kireçtaşları içinde de daha iyi geliştiklerini belirtirler. Burada, parçalanma ile ilgili geç kökende, hiçbir yapının "yastıklar" içinde ayırdedilemediğini açıklayan, tabakalanması olmayan dansel olarak tekdüze (kristaller, yaklaşık 1 mm'lik volkanik kayalar ve süngertaşı kırıntıları) piroklastik kumdur.

— Ayrıca, havzanın tüm genişliği üzerinde bitişik psödonodüller, farklı yazarların gözlemleri aynı yatak içinde üstüste gelebilen değişen frekansta, kapsadıkları yuvarlardan çok kalın katlar üzerine taşınmalarına karşın aynı plan içinde kalan katları doldururlar.

— öte yandan incelenmiş tüm yapılar, daha çamurlu hidroplastik bir temel içinde kumlu bir tortulun yanal yer değiştirmesiyle birlikte rastlanan, düşey inişten doğarlar. Bu iki hareket çok değişken görelî önemde oluşur. Şimdiki durumda, alt pelitik düzeyin (2) az kalınlığı nedeniyle, zorlama azalmıştır ve yanal yer değiştirme değersizdir. Pelit, doğrudan diatomit (1) üzerine gelen "yuvarlar" dengesinde arasıra kaybolabilir.

Böyle biçim değişmelerine neden olmaya elverişli çok sayıda etkili olgu çoğun çekime, su altı morfolojisine ve tortulun özgül fiziksel özelliklerine bağlı düşey ve yanal hareketlere eşlik edebilecekleri ileri sürülmüştür. Beşkonak volkanotortul oluşukları içinde gözlenmiş olan psödonodülleri açıklayacak bir parçalanma bölgesel volkanik etkinlikle bağıntılı yer sarsıntularına bağlanabilir. Gerçekten, Kuenen (1958)'in deneysel olarak gösterdiği gibi, henüz suya az ya da çok doygun tortul toplulukları (pelitik düzey üzerine çıkan kum tabakası) 'na uygulanmış şoklar kumlu katın yıkılmasından doğmuş parçalar arasında oluşan boşlukları dolduracak olan en ince ve çok akışkan çökellerin tiksotropik özelliklerini daha keskinleştirebilirler. Kuenen (1958) sismik etkinliğin sonuçladığı psödonodüllü bu yatakları belirtmek için "quake sheet" terimini önerir.

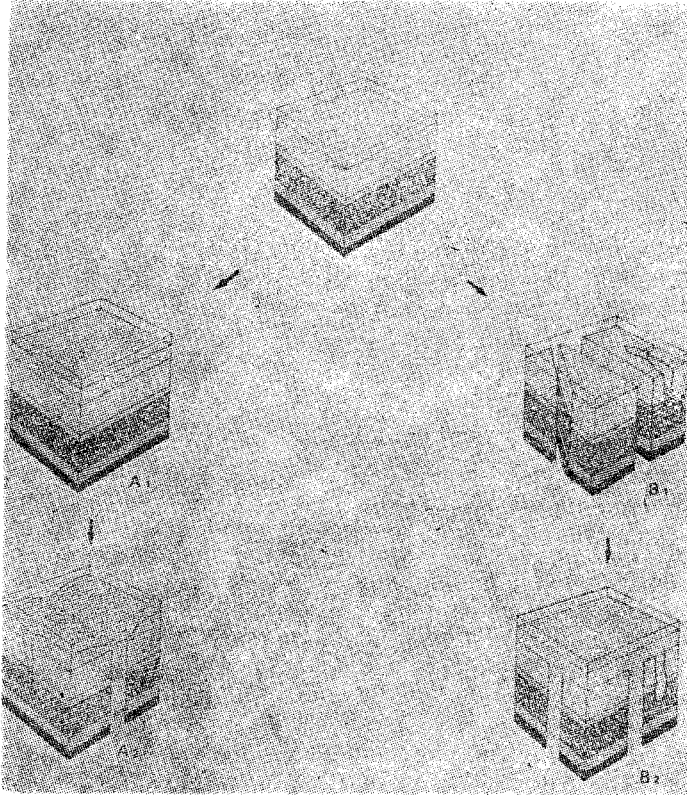
Oluşuk içi Klastik Damarlar

Yer bilimciler çok uzun zamandan beri, boşlukları kırıntılı tortullar ile sonradan dolmuş, kaya çatlaklarını incelemiş ve gözlemlemişlerdir. Beşkonak istifinde, varlığı tortullaşmayı etkileyen ve eşlik eden bazı olguları açıklayan ve yatay tabakalar istifini dikey olarak kesen özel tortul kitlelerin çok sayıda örneği tarafımızdan da gözlenmiştir. Bu yapılar damarlara benzer ve yalın olarak yüzeysel ya da çok derin olabilen kırıklar boyunca tabaka topluluğuna giren yabancı gereçten oluşmuşlardır. Böyle tortul olgularla ortaya konan oluşumsal ve dinamik sorunlara yaklaşmadan önce eski incelemelerin bir hatırlatmasını yapmak istemekteyiz.

Tarihçe. Bu yapıları belirlemek için klastik dayk terimi ilk kez 1903 'te Newsom tarafından kullanılmıştır, fakat Diller (1890)'in kumtaşı daykları olarak adlandırdığı böylesi oluşukları 1833'den sonra Darwin, 1849'da da Dana gözlemişlerdir. Çok değişmiş litolojik birlikleri kesen bu dolgu damarları üstüne yapılan çok sayıda inceleme yüzyıl başında ABD'de yayınlanmıştır (Lawler, 1923; Jenkins, 1925; Russel, 1927). Pruvost (1943) ve özellikle Shrock (1948) da konu üzerine bilgileri ayrıntılandırmıştır. Klastik damarların daha güncel anlatımları Moret (1945), Waterstone (1950), Gottis (1953), Vitanage (1954), Dzulyński ve diğerleri (1956) ve Smith ve diğerleri (1958) tarafından verilmiştir. Potter ve diğerleri konuyu 1963'de yeniden gözden geçirmişlerdir. Bu yapıların incelenmesinin sağladığı açık yararlar hâlâ çok güncel bazı çalışmalara neden olmaktadır (Harms, 1965; Peterson, 1966; Andrieux, 1967).

Damarların Doğası ve Durumu, Çevreyen Kayalarla ilişkileri. Beşkonak istifi diatomitik ve volkanokırıntılı tortullarını kesen klastik damarlar 50 sm'den yaklaşık 10 m'ye kadar bir yükseklik için (derinlik tahmini, yüzeyleme koşulları ile çok ince verilmiştir) kalınlığı 20 sm'den 2 m'ye kadar değişebilen düşey tortul kitleler biçiminde görülür. Gürcü Dere senklinealinin zayıfça tektonize olmuş tabakalarını kesen bu unsurları, 20 m'den maksimuma kadar sürekli yüzeylemeler üzerine gözlemleri taşıyarak doğrultu üzerinde izlemek çok güçtür (Levha II, Şekil 5, 6 ve 7). Hiçbir zaman düzeni bozmayan farklı litolojik doğadaki aralanmalar arasında kalınlığın genellikle kaydedilebilir ölçüde değişimi olmaksızın izlenirler. Kesilen tabakalar, hattâ en dayanıklıları bile, eğer bazan olduğu gibi bu tektoniğin etkisi ile oluşmamışsa (Levha II, Şekil 3), bozulmadan ve tersine dönmeden (Levha II, Şekil 1, 2 ve 3) düz duvarlar şeklindedir. Bu tortul kitlelerin üst kesimi hiçbir zaman onu kesmeyen aynı kırıntılı gereçten oluşmuş tabakanın duvarına aşılır. Süngertaşı, plajyoklaz kristalleri ve boyu 0.1-5 mm arasında değişen volkanik kaya parçalarının (bazı riyolit parçalarının eşlik ettiği başlıca trakitik gereç) oluşturduğu kötü sınıflanmış ve pekişmiş (Levha III, Şekil 5 ve 6) kaba bir tortuldan bileşiktir. Demir oksitle fazla yüklenmiş mezostaz, vitroklastik ince tozlardan başlayarak oluşmuş değişken önemde bir hamur ile temsil edilmiştir. Aşağıya doğru damarların incilmesi yan kayaların litoloji türünden değildir. Fakat aşağıda bulunan tortul istif içindeki herhangi bir petrografik doğadaki tortullardan oluşmuştur. Damarın içinde bulunduğu tabakanın kalınlığı çok değişkendir (20 sm'den 3 m'ye). Bu değişkenlik tehlikeli değildir, fakat damarı örttüğü yerde sıra bölünmesine bağlanmış gibidir. Gerçekten ya değişmeden bu sonuncuyu kesebilir ya da havzanın bazı özel noktalarında damarların yoğunluğunun ve duvarlarının işlevi olarak kesişme noktalarında kalınlığı azalabilir. Salıncık yakınlarında gözlenen ayrıcalıklı bir durumda bu tabaka damar topluluklarının çevresinde giderek inceler. Son olarak tüm bu yapıların hiçbir seçilmiş yönlenme göstermediklerini ve hiçbir durumda tektonik kökenli eski kırıklar ile yapısal olarak denetlenmiş gibi düşünülmediklerini belirtmek gerekir.

Yorumlama. Beşkonak tortul havzasında dolgu damarlarında yapılan gözlemler (iki düzeyi ilgilendiren 21 gözlemden yalnız 17'si) oluşum tarzı sözkonusu olduğunda sorunlu kalır. Gerçekten de olguların anlam ve karışmalarının anlaşılması zorunlu olarak birbirinden farklı oluşum dönem-



Şekil 6: Klastik damarları oluşturan olaylar.

- a — Altta ki kaya birliği (volkanokırıntılı düzeyler ve diyatomit ardalannası)
 b — Volkanotortul (plajyoklaz kristalleri, süngertaşları ve volkanik kaya kırıntıları)
 A1 ve A2- Çökeltme, çatlama, çatlakların dolması ve b'nin tavanında bir çöküntünün oluşması
 B1 ve B2- Çatlama, dolma ve b'nin yatay çökeltmesi

Figure 6: Chronological events of the formation of clastic dykes.

- a — Underlying rock units (volcanodetritic horizons and diatomite intercalations)
 b — Volcanosediment (Plagioclase crystals, pumice and volcanic rock detritus)
 A1 and A2-Precipitation, fracturing, filling of fractures and formation of a depression on the top of b,
 B1 and B2-Fracturing, filling and horizontally- precipitation of b.

İerinin kronolojisi, dolgu gerecinin doğası, dolgu dinamiği (aşağıdan ya da yukarıdan başlaması) ve kırılma tarzları ve nedenlerinin tanınması ile olanaklı olur. Tüm bu damarlar duvarlarında oluştukları seçilmiş düzeylerle aynı tortul niteliği gösterir. Bu ayrıcalıklı tabakalar her dönem için diyatomitlerin, ince killerin ve daha ender olarak yeniden düzenlenmiş süngertaşı düzeylerinin (Şekil 6, a birliği) çökeldikleri olağan tortullaşma döneminden sonra kabaca boşalmış volkanik püskürmelerin (Şekil 6, b düzeyi) ürünlerinin birikmesinden oluşmuştur. Bunların herbiri havzanın tortullaşma tarihinin iyi belirlenmiş anında kaydedilen ve volkanik ortama ilişkin dikkate değer bir olayı tanıtlar. Paroksizmaya ilişkin püskürmeler, az ya da çok önemli bir doğru üzerindeki çatlakların ve düzensiz şekilli az derin yalın yarıkların su altında açılmalarını sonuçlayan yersar-sıntılarında önce gelmiş, eşlik etmiş ve izlemişlerdir. Bu

kırılmayla aynı zamanda gösel teknenin tabanını kaplayan çökeller (bu çökellerin şimdiden gelişmiş uygunluk şeklini kapsayan) havza içine doğrudan fırlatılmış ya da buraya zayıf bir değişimin ardından çok hızla ulaşan piroklastik gerecin büyük miktarlarından yayılmışlardır. Damar ya da damarların düşeyindeki yatay "besleyici" tabakanın farklı bölümleri, piroklastik ürünlerin tortullaşma alanına kırılmadan önce, sonra ya da sırasında gelmeleriyle olayların sırasında değişiklikler doğar. Eğer açılma çökeltmeden önce olmuşsa (Şekil 6, B1 ve B2) ilk anda havza tabanında b tabakasından olağan olarak yayılmış çökeli izleyen dayklar dolacaktır. Eğer tersine gevşeme dönemi çökeltmeden sonrası gerecin aşağıya inmesi ile bir bulaşmayı, dolayısıyla doldurulacak hacmin işlevi olarak az çok önemli bir çökün-tünün oluşumu ile tanımlanan gereç kaybı oluşur (Şekil 6, A1 ve A2). Bu sonuncu piroklastik gerecin yerel olarak tümünün doldurma için kullanılmış olmasını açıklayan damar frekansıyla orantılıdır.

İncelenen durumda iki olasılık elde edilseydi, gereç kaybı ile oluşmuş çöküntü, genellikle yok, havzanın belirli noktalarında ve özellikle damarların çok sayıda olduğu Salıncık'da bütünüyle gözlenebilirdi. Bu durumda püskürmeyle eşzamanlı ya da hemen önceki ve aynı püskürmenin ürünleri ile doldurulmuş kırıklar dizisinin açılmasını kabul etmek gerekir. Duraysızlık evresi sürerken dolmayla oluşan tortul kaybı az temsil ile, hattâ havza tabanında b çökelinin yokluğu ile ifade edilerek, yeni çatlaklar çökeltme sonrasında açılır ve çabucak aşınırlar. Açılma ve dolma her zaman, kısa bir zaman aralığı dışında eşzamanlıdır. Bazı açılmalar kuşkusuz sonradan ortaya çıkan olaylar gibi kabul edilmiş olabilirler, yani b çökelinin örtülmesinden sonra, çok geriden gelir. O halde b'nin üzerine gelen daha genç düzeyler içinde aynı çöküntüleri izlemek durumunda kalacağız. Ayrıca tüm bu kırıklar aynı sıra içinde onu hiç aşmaksızın yukarı doğru sistemli olarak zayıflayabilir. Son olarak bir başka süreç, tüm çatlakların çökeltmesinden sonra b örtüsü altında açılmış olacakları tarzda düşünülür, b kırıntılı tortulunun tiksotropik özelliklerini etkileyerek, temel duraysızlığı yerinde gerçekliğini sağlamış olabilecektir. Çöküntüler gereç kaybının önemli hattâ tümünden olduğu havzanın yalnızca çok kırılmış belirli kesimlerinde yerel olarak tabaka tavanının yataya getirilmesini sağlayacaktır.

Bu durumda bu inceleme ile Beşkonak klastik damarlarının kendilerini içeren çökellerin yaşında olduğu saptanmıştır. Oluşuk içi olarak nitelendirilebilirler. Kırıkların açılmasına (farklı yoğunlaşma, büzülme çatlakları, eski kırıkların atımı, sualtı kaymalarının hareketinde açık izler vb) ve dolmalarına (yukarıdan ya da aşağıdan, hattâ yanal olarak gereç itilmesi) gelince böyle tortul kütleleri tanımlayan çok sayıdaki yazar farklı süreçler ileri sürer. Gözlemlerin ayrıntılı çözümlemesi farklı yazarlarca (Fruvost, 1943; Shrock, 1948) getirilmiş olduğundan anlatılan durumların açıklanmasına girmek gereksizdir. Havzada su altında açılmış ve aşınmış, tortullaşmayla çağdaş kendiliğinden dolmadaki ve yakın çevreyle sıkı bağlantılı böyle damarlar ayrıcalıklı bir nitelik gösterirler.

GENEL SONUÇLARI

Beşkonak göl havzası, Kuzey Anadolu'nun çok önemli yüzeylerini kaplasa da, çağdaş olarak iyi tanınmamış tortul olaylar topluluğunun bir bölümünü oluşturur. Bu tortullar

değişik önemde coğrafya birimlerinden (bir'den birçok yüz kinaye kadar) oluşurlar ve stratigrafik olarak Lütesyen'den üst Miyosen'e kadar dağılır.

Hamam ve Gürcü Dere vadilerinde çok özel olarak ekselenmiş inceleme alanının seçimi değişik ve yoğun bir organik varlığın kanıtı olan fauna ve floranın iyi korunmuş olmasından ötürü yapılmıştır.

Çökellerin ayrıntılı incelemesi ve paleocoğrafya kapsamının elden geldiğince bertaraf edilmiş bilgisi, organik etkinliği ve tortullaşmayı denetleyerek ortamı oluşturan volkanobiyotortul sistemi tanımlayan parametreler topluluğunu belirler.

Havzanın evrimi, Akdeniz türü sıcak iklimin (Paicheler, 1975), coğrafik çevrenin ve çok önemli volkanik duraysızlığın (eşlik eden olaylar ve püskürmeler) üçlü zorlaması ile gerçekten yönlendirilmiştir.

Bu havza türünün nitelikleri oluşuk içi yapılar ve piroklastik çökeller çevrenin tortullaşma içindeki izleri olarak düşünülmelidir.

Herşeyden önce incelenen paleocoğrafya ve paleoekoloji görüşünden başka, Beşkonak tortul katmanlarının ve bunu oluşturan volkanizmanın incelenmesinin yerel çevreden çıkan stratigrafi sonuçları içinden çıkarılması gerekmektedir. Birbirlerine göre desteklenmiş ve aynı püskürmeden doğmuş yüzeysel volkanik kitleler ile yanal olarak bağlantılı volkanokırıntılı çökellerin sistemli incelemesinin yararı belirgindir. Kullanılışlarını klasik, fakat sınırlı havzalar içinde çoğu zaman az belirgin olan paleontoloji yöntemleri ile yarıştırmaksızın, tamamlayıcı katı stratigrafi kanıtlarını sağlamaya elverişlidirler. Oluşturucu mekanizmaların, yayılma ürünlerinin doğasının ve farklı yerleşme tarzlarının bilgisine dayanarak kullanılan tefrokronoloji Kuzeybatı Anadolu'nun çok sayıdaki karasal havzalarını kendi aralarında ve Anadolu'nun Tersiyer jeoloji tarihi sırasındaki deniz düzeyi dalgalanmalarına göre az çok yakın denizel istifleri ile bağlantı kurulmasını sağlar.

(J. C. Paicheler'in Fransızca olarak hazırladığı metin Vedat OYGÜR

tarafından Türkçeleştirilmiştir)

DEĞİNİLEN BELGELER

- Andrieux, İ., 1967, Etude de quelques filons clastiques intraformationnels du flysch albo-aptien des zones externes du Rif (Maroc), Bull. Soc. Géol. de France (7), C. IX, s. 844-849.
- Beaudoin, B., 1972, Contribution à l'application des méthodes de l'analyse sédimentaire, à la reconstitution d'un bassin de sédimentation. Exemple du Jurassique terminal-Berriasien des Chaînes Subalpines méridionales, Thèse de Docteur Ingénieur, 143 s., Caen.
- Chaput, E., 1931, Notice explicative de la carte géologique au 1/135 000 de la région d'Angora (Ankara), Bull. Fac. Sc. Univ. İstanbul, No. 7/3, s. 1-46.
- Dana, J. D., 1849, Geology, United States exploring expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842 under the command of Charles Wilkes, U.S.N., C. 10, 756 s., Philadelphia.
- Darwin, C., 1851, Geological observations on coral reefs, volcanic islands on South America, Part III, London, Smith Elder Co.
- Diller, J. C., 1890, Sandstone dikes, Bull. Geol. Soc. of America, C. I., s. 411-442.
- Dzulynsky, St., ve Radomski, A., 1956, Clastic dikes in the Carpathian Flysch, Ann. Soc. Géol. Pologne, 26, s. 22B-284.
- Fourquin, C., 1966, Rocks composed of volcanic fragments and their classification, Earth Sc. Rev., fas. 1, s. 187-198.
- Fourquin, C., 1975, L'Anatolie du NW, marge sud du continent européen histoire paléogéographique, structurale et magmatique, Bull. Soc. Géol. de France., dizi, C. XVII, No. C.

- Fourquin, C., Paicheler, J. C., ve Sauvage, J., 1970, Premières données sur la stratigraphie du "Massive Galatée d'Andésites": étude palynologique de la base des diatomites miocènes de Beşkonak au NE de Kızılcahamam (Anatolie-Turquie), C. R. Acad. Sc. Paris, (D), 270, s. 2253-2255.
- Gottis, C., 1953, Les filons clastiques "intraformationnelles" du "flysch" numidien tunisien, Bull. Soc. Geol. de France, 6. dizi, C. III, Fas. 9, s. 775-783.
- Harms, J. C., 1965, Sandstone dikes in relation to Lamaride faults and stress distribution in the southern Front Range, Colorado, Bull. Soc. Geol. of America, C. 76, No. 9, s. 981-1002.
- Jenkins, O. P., 1925, Clastic dikes of eastern Washington and their geologic significance, Am. Journal of Sc., (5), 10, s. 234-246.
- Kuenen, P. H., 1958, Experiments in geology, Trans. Géol. Soc. Glasgow, 23, s. 1-28.
- Leonhard, R., 1903, Geologische Skizze des galatischen Andesgebietes nördlich von Ankara, N. Jb. Min. B., 16, s. 99-109.
- Lombard, A., 1956, Geologie sédimentaire, les séries marines, Ed. Masson, Paris, s. 722.
- Lawler, T. B., 1923, On the occurrences of sandstone dikes and Chalcedony veins in the White River Oligocene, Am. Journ. of Sc., (5), s. 160-172.
- Macar, P., 1948, Les pseudo-nodules du Famennien et leur origine, Ann. Soc. Geol. Beige, C. LXXVI, s. B 47-74.
- Macar, P., 1951, Pseudo-nodules en terrains meubles, Ann. Soc. Géol. Belge, C. LXXV, s. 111-115.
- Macar, P., ve Autun, P., 1950, Pseudo-nodules et glissement sous-aquatique dans l'Emsien inférieur de L'oesling (Grand Duché de Luxembourg) Ann. Soc. Géol. Beige, C. LXXIII, s. B 121-150.
- Milch, L., 1903, Die Ergussgesteine des Galatischen Andesgebietes, N. Jb. Min. B., 16, s. 110-165.
- Moret, L., 1945, A propos du mode de formation des filons olastiques, Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, C. XXV, s. 53-55.
- Newsom, F. F., 1903, Clastic dikes. Bull. Géol. Soc. of America, C. 14, s. 227.
- Paicheler, J. C., 1973, Etude paléocologique et paléolimnologique d'un bassin lacustre tertiaire situé en Anatolie septentrionale (Turquie), Reunion Annuelle des Sciences de la Terre, Paris, s. 326.
- Paicheler, J. C., 1974, Contribution à l'étude d'un bassin biosédimentaire lacustre tertiaire situé en Anatolie septentrionale (Turquie), Ann. Univ. A.R.E.R.S., Reims, C. 13, Fas. 1, s. 17-23.
- Paicheler, J. C., 1977, Volkanotortul kayaların sınıflandırılması, Yeryüvarı ve insan, C. II, s. 3.
- Peterson, G. L., 1966, Structural interpretation of sandstone dikes, northwest Sacramento Valley, California, Geol. Soc. of America Bull., C. 77, No. 8, s. 833-842.
- Potter, P. E., ve Petti John, E., 1963, Paleocurrents and basin analysis, Springer Verlag, Berlin, s. 296.
- Potter, P. E., ve Pettijohn, E., 1964, Atlas and glossary of primary sedimentary structures, Springer Verlag, Berlin, s. 370.
- Pruvost, P., 1943, Filons clastiques. Bull. Soc. Geol. de France, 5. dizi, C. XIII, s. 91-104.
- Einneck, H. E., ve Singh, I. B., 1973, Depositional sedimentary environments, Springer Verlag, Berlin, s. 439.
- Russel, W. L., 1927, The origine of the sandstone dikes of the Black Hills region, Am. Journ. of Sc., (5), 14, s. 402-408.
- Shrock, R. R., 1948, Sequence in layered rocks, New York, McGraw-Hill, s. 507.
- Smith, A. J., ve Rast, N., 1958, Sedimentary dykes in the Dalradian of Scotland, Geol. Mag., 95, s. 234-240.
- Strakov, N. M., 1957, Methodes d'études des roches sédimentaires, Ann. Serv. Inform. Géol., No. 35.
- Vincent, A., 1975, Etude palynologique des formations tertiaires lacustres du bassin de Kızılcahamam (Turquie-Anatolie), These 3eme cycle, Travaux du laboratoire de Paleontologie, Orsay.
- Vitanage, P. W., 1954, Sandstone dikes in the South Platte area, Colorado, Journ. of Geol., C. 62, s. 493-500.
- Waterston, C. D., 1950, Note on the sandstone injections of the Haven, Cromarty, Geol. Mag., C. 87, s. 133-139.

Yazının geliş tarihi:

16.3.1977

Düzeltilmiş yazının geliş tarihi:

1.12.1977

Yayıma verildiği tarih:

1.13.1977

LEVHA I: PLATE I.

Şekil 1: Ağaöz ve Demirciler arasında gözlenmiş "Slide Structure". Tortullar kuzeyden güneye, resim üzerinde sağdan sola, yer değiştirmişlerdir. Aynı yaş ve aynı bileşimde kayalar içiçe girmiştir. Bu yerdeğiştirme, resimde iyi görünen, trakitik blokların havzaya gelişlerine eslik etmiştir. Bunların varlığı volkanizma ile hareket arasındaki yakın ilgiyi gösterir. Bu bloklar göl teknesi içine fırlatılan ya da sonradan çamur akıntılarına değişmiş kızgın bulutlarla ilişkili bloklar olmalıdır.

Figure 1: "Slide Structure" observed between Ağaöz and Demirciler. Sediments replaced from north to south, in figure from right to left. Blocks with same age and lithology are assembled. This replacement is accompanied by arrival of trachytic blocks, which can be seen in figure, to basin. Existence of these blocks points to the relation between movement and volcanism. These could be related with ejection directly to lacustrine through or glowing clouds which altered after to laaharic flow.

Şekil 2: 26nradan silisleşmiş diatomitik geçreç içinde "Slump Structure" Kerimler-Salınköy arasındaki Ahlat vadisi).

Figure 2 "Slump Structure" in the silicified diatomitic material (Ahlat valley in the midway of Kerimler and Salınköy).

Şekil 3: Diatomite gerçek bir migmatit görünümünü veren liçim değıştirme yapısı (Resmin alt kesimi). Tavan ve tabanda (Resimde gösterilmemiştir), bolumlunmuş yatay bir litoloji sıralanması sürülmektedir.

Figure 3: A deformation structure which gives a real migmatite occurrence to diatomite (Lower part of figure). Undeformed horizontal lithological succession seen at up and down.

Şekil 4: Hareketin dinamiğini sergileyen bir mikrokıvrımlanmanın yanıl değışimi. Orta kesimde iki kumlu düzey gözlenmektedir.

Figure 4: Lateral change of a microfolding which exposes the dynamics of movement. Two sandy level seen in mid part.

Şekil 5: Gerçek mikrokıvrımlanmalar olarak alınmayan silindirik yapılarından oluşan budinaj.

Figure 5: Budinage generated from cylindrical structures which doesn't taken as true microfolding.

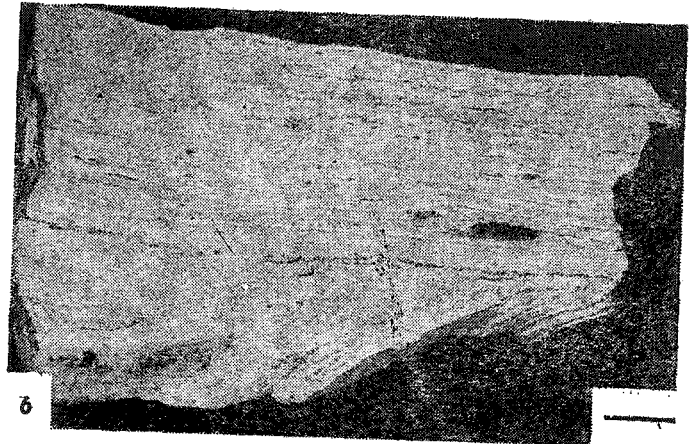
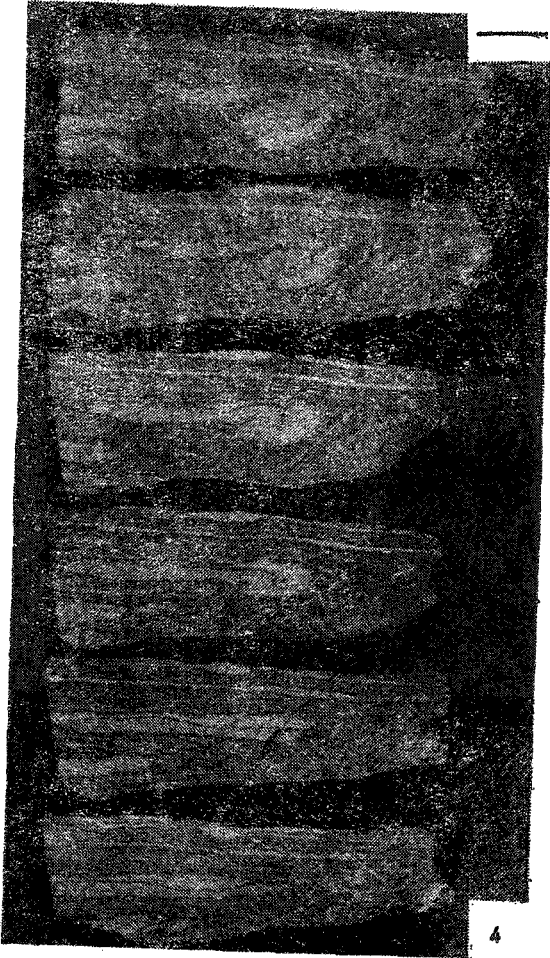
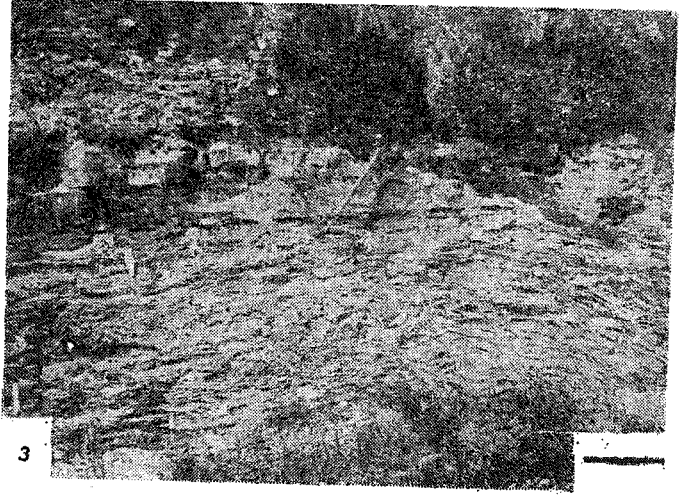
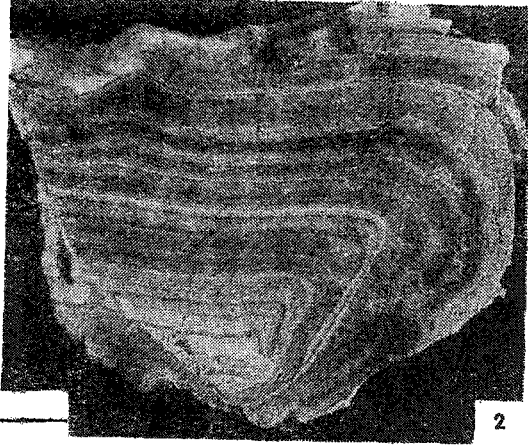
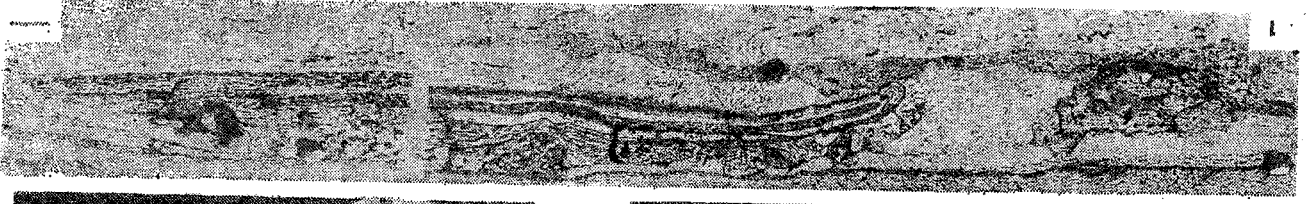
Şekil 6: 60 nenteşeyi gösteren mikrokıvrımlanma. Doğal olmayan dizeyin üst yüzeyi arkadan gelen lüzmayla oluşmuştur. Üst ağınma daha lüba geçiren lüzulu ince bir tabaka ile birlenmiştir.

Figure 6: Microfolding points the overturned charniere. Upper surface of the unnatural horizon is formed by drugging which came back. This erosion determined by a thin bed composed by coarser material.

Çizgisel Ölçek-Linear Scale

Şekil 1:	1 m
Figure 1:	1 m
Şekil 2-6:	2 cm
Figure 2-6:	2 cm
Şekil 3:	50 cm
Figure 3:	50 cm
Şekil 4:	1.5 cm
Figure 4:	1.5 cm
Şekil 5:	0.5 cm
Figure 5:	0.5 cm

LEVHA I
PLATE I



LEVHA II: PLATE II.

Şekil 1 ve 2: Gürcü Dere şevi üzerinde «izlenmiş klastik damar. Özelliklere (Levha III, şekil 5 ve 6) sahip yatay tabakanın tabanından aşılmıştır. Damarın dokanaklardaki biçim değiştirmenin olmadığı durgunluk dikkat çekicidir.

Figure 1 and 2: Clastic dyke observed on Gürcü Dere slope. It gerated from bottom of horizontal bed which have peculiarities (Plate III, Figure 5 and 6). Undisturbed contacts of dyke certain.

Şekil 3 ve 6: Beşkonak istifini kesen klastik daykların başka örnekleri. Şek 3'te tabakalar sonraki tektonik ile hafifçe bozulmuştur.

Figure 3 and 6: Other Samples of clastic dykes which cuts Beskonak series. Beds in Figure 3 disturbed slightly with posttectonic everts.

Şekil 4: Oluştukları yatay tabakayı oluşturan volkanokırıntılı gereçle dolmuş çatlak.

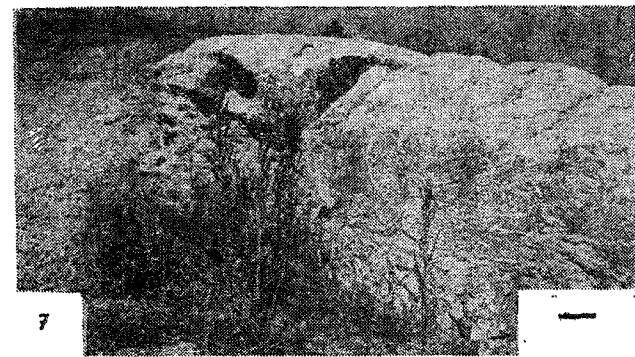
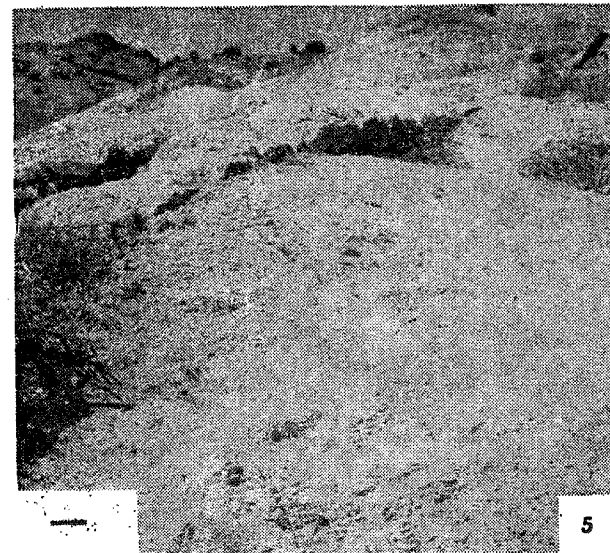
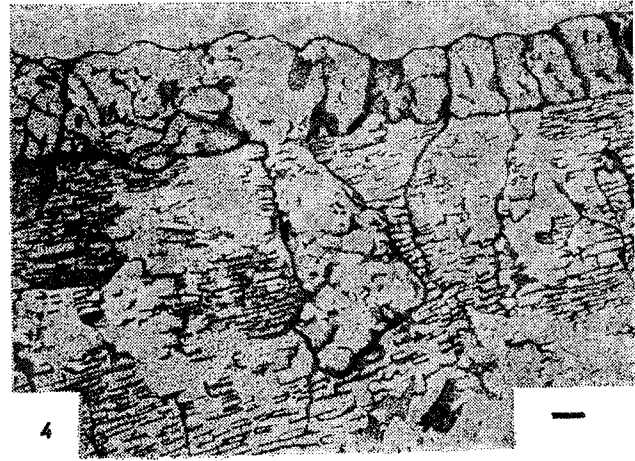
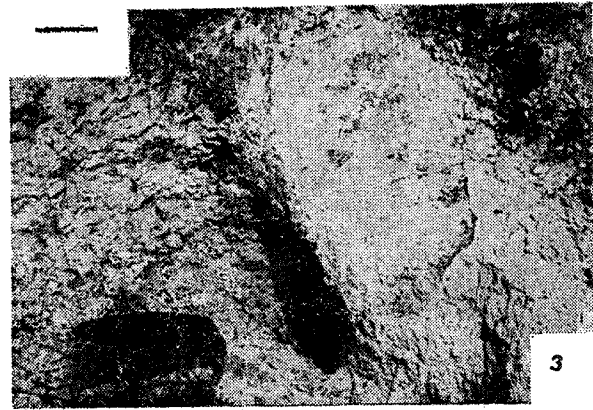
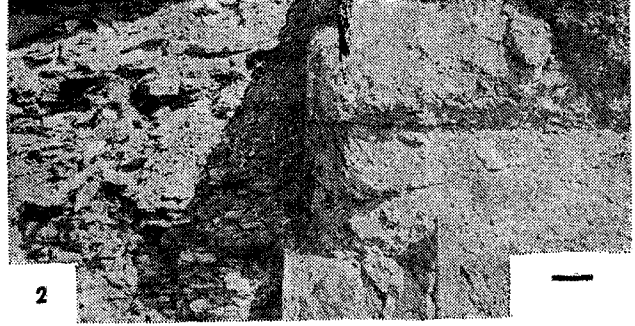
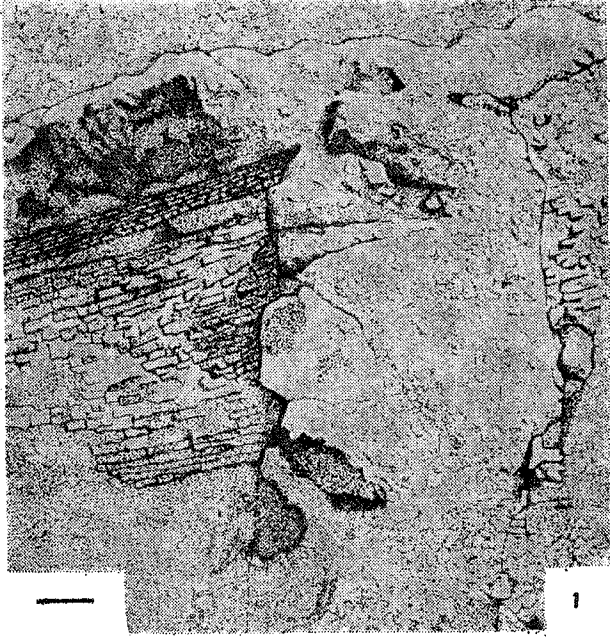
Figure 4: Dyke filled by volcanodetritic material which formed also mother bed .

Şekil 5 ve 7: Ağaöz köprüsünde gözlenmiş klastik damar. Kuzey (5) ve güney (7) köşeden görünüm.

Figure 5 and 7: Clastic dykes observed at Ağaöz bridge. View from north (5) and south (7) corner.

Çizgisel ölçek - Linear Scale

Şekil 1:	15 sm
Figure 1:	15 cm
Şekil 2:	5 em
Figure 2:	5 em
Şekil 3,4 ve 6	10 sm
Figurl 3,4 and 6	10 em
Şekil 5:	1 m
Figure 5:	1 m



LEVHA III: PLATE III.

Şekil 1. ve 2: Camsı piroablite içinde süngertaşı parçaları. Bu süngertaşları siksik yoksansu (2) ya da boru şeklinde (1) yapılat gösterirler.

Figure 1 and 2: Pumice particles in vitric pyrosablite. These pumices are express grassy (2) and tubular (1) structures.

Şekil 3 ve 4: Kristal piroablite. Plajyoklaz kristalleri ya çoğun kahverengi saydam saçakla çevrelenmiş olarak ayrılmış ya da camsı ay- layla birleşerek gruplanmışlardır.

Figure 3 and 4: Crystal pyrosablite .Plagioclase crystals are separated as transparent brown fringed or grouped by vitric halo.

Şekil 5 ve 6: Birkaç ender riyolit parçasının eşlik ettiği trakit kırınlarından oluşmuş litik piroablitter. Hamur demir oksitle yük- lenmiştir. Örnek fabrikadan başlayarak sok sayda kristal tavan (6) besleyen yatay volkanodetritik bir düzeyden (5) alınmıştır. Her iki durumda da bileşim ve yapı eşitir. Örnekleme Levha II - Şekil 1 ve 2'de gösterilmiş olan Gürcü Dere yüzeylemesi üze- rinde yapılmıştır.

Figures and 6: Uthyc pyrosablites composed by trachytic detritus which accompanied by few rare rhyolithic particles. Matrix stained by iron oxides. Sample were taken from a horizontal volcanodetritic level which feed from bottom to many clastic dykes. In any case structure and composition are similar. Sampling were made at Gürcü Dere valley outcrop which is given in Plate II, Fi- gure 1 and 2.

Çizgisel Ölçek - Linear Scale

Şekil 1,2,3,4:	0.1 mm
Figure 1,2,3,4:	0.1 mm
Şekil 5,6:	0.5 mm
Figure	0.5 mm

LEVHA III.
PLATE III.

