

Ereğli-Zonguldak arasında yüzeylenen deltayık ve karasal ortam çökellerinden oluşma Üst Karbonifer kayaları, Devon-Alt Karbonifer'i geçişli olarak izler.

Mesozoyik birimlerinin ilki bir orojenezle yükselip, aşınma dönemi geçiren Paleozoyik birimlerinin oluşturduğu yükselimleri çevreleyen ve çeşitli yaştaki birimleri uyumsuzlukla örten karasal ve kıyı yakını sığ denizel nitelikli Permo-Triyas yaşlı Çakraz formasyonudur. İnceleme alanında Kretase'de kuzeyden güneye transgresif olan birimler bulunmaktadır. Kozlu yakınlarında Jura'da başlayan istifin Alt Kretase kesimi de dahil olmak üzere Ereğli doğusundaki yükselime transgresif aşma yaparak daha batıya geçmediği gözlenmiştir. Ereğli-Yığılca ve Karasu alanlarında üst Kretase çökelleri Santoniyen Sonu-Kampaniyen'de başlar.

Paralel ve/veya küçük açılı uyumsuzlukla başlayan Eosen, çalışma alanının değişik kesimlerinde farklı fasiyelerde gözlenir. Orta-Üst Eosen'de ise harita alanının güney kesimlerinde geniş yayılımı olan adayayı fasiyesindeki volkanoklastik tortullar yer alır.

Oligo-Miyosen'de aşınma alanı halinde olan bölgede Pliyosen'de karasal birimler çökelmiştir.

Ayrıca Sünnicedağında geniş yüzlekleri olan Malm öncesi yaştaki granitoid plutonları bulunmaktadır.

Bölgedeki faylar genellikle Lütesiyen sonrası yaşta olup, kıvrım eksenleri ile birlikte doğrultuları D-B ve KD-GB yönlüdür.

In the investigation site there are rock units of Palaeozoic, Mesozoic and Cenozoic ages over Precambrian basement. Their total thickness is ~ 15.000 meters.

Unit of Precambrian age which consists of metabasics, amphibolites and banded gneisses outcrops on Kaplandededağ and Sünnicedağ.

Units of Palaeozoic age which outcrop from young to old in N-S direction and they have two depositional period. The first period begins in Cambrian age and ends at the end of Ordovician age with a regression. The second one begins in Silurian age and ends in Carboniferous age.

In Çamdağ field there is red colored Soğuksu Formation of Cambrian age at the bottom of sequence. Basement is not seen. In the stage between Cambrian and Devonian age, seven different units

deposited in neritic and transitional environment with concordant and transitional contacts. In this site, rocks of Devonian age which begin with a transgression overlay rocks of Ordovician age with an angular unconformity.

In Kaplandedededağ, Kocatöngel Formation of Ordovician age overlay the units of Precambrian age with primary stratigraphic contact. This formation which consists of silicious mudstones and deposited in a platform has a transitional contact with red colored Ordovician clastics. Black shales of Silurian age interbedded with bluish black limestones overlay the Ordovician sediments with a discordance. The Devonian sediments follow the Silurian sediments concordantly around Kaplandedededağ-Sünnicedağ and Zonguldak area.

The deltaic and terrestrial sediments of upper Carboniferous age which outcrop between Ereğli and Zonguldak follow Devonian-Lower Carboniferous sediments transitionally.

Çakraz Formation of Permo-Triassic age is first one of Mesozoic units. It was deposited in a terrestrial and nearshore-shallow marine environment and raised by an orogeny and exposed to an erosional stage. It surrounds some uplifts which consist of Palaeozoic rock units and overlays some sediment of different ages. In this site Cretaceous units extend from N to S transgressively. The sequence of Jurassic and Lower Cretaceous ages overlap the uplift taking place in eastern part of Ereğli and not extend to the west more. The deposition of Upper Cretaceous age begins in Upper Santonian-Campanian in Ereğli, Yığılca and Karasu field.

Eocene sediments beginning with nonconformity and/or angular unconformity show different facies in investigation site. An arc type facies including volcanoclastic deposits and covering a wide area in the southern part of the map developed during Middle-Upper Eocene.

Continental rock units which was erosional area during Oligo-Miocene age was deposited in this field during Pliocene age.

However granitoid plutons of pre-Malm age show wide outcrops on Sünnicedağ area.

Faults in this region are formed after Lutetian. Their strikes and fold axes are both in E-W and NE-SW direction

**İNEBOLU - SİNOP - SAMSUN - ÇARŞAMBA - HAVZA - VEZİR-  
KÖPRÜ - BOYABAT - TAŞKÖPRÜ YÖRELERİNİN JEOLojİSİ**

THE GEOLOGY OF THE REGION COVERING İNEBOLU - Sİ-  
NOP - SAMSUN - ÇARŞAMBA - HAVZA - VEZİRKÖPRÜ - BOYA-  
BAT - TAŞKÖPRÜ

H.S. Serdar, M.C. Aydın ve K.M. Yazman TPAŞ, Ankara

Pontidlerin orta bölümünde, orta Jura'da Paleotetisin kapanmasın-  
dan sonra oluşan temel üzerinde, üst Jura-Alt kretase'den Paleoe-  
jene kadar ki jeolojik gelişmeler, birbirine bağlı, biri diğerinin do-  
ğal devamı olan olaylardır. Bölgede, çökme dönemi, Üst Jura-  
sık-Alt Kretasede başlamış, Neojene kadar devam etmiştir. Farklı  
çökel birimi toplulukları, farklı çökme dönemleri göstermektedir.

Bölgede en yaşlı birim olarak altta metamorfik, üste doğru tedrici  
metamorfizma azalmasıyla geçişli olan okyanus kabuğu malzeme-  
leri de içeren Akgöl formasyonu yüzeylemektedir. Üst Jura-Alt  
Kretase yaşlı İnaltı formasyonu karbonat fasiyesinde gelişmiştir.  
Alt Kretaseden-Üst Kretaseye kadarki dönem içerisinde çökeller,  
fliş fasiyesinde gelişmiştir. Maestrihtiyen'de fliş havzası sığlaşarak,  
çökme türü flişten karbonat'a dönüşmüştür. Paleosen'de tekrar  
fliş fasiyesinde çökeller gelişmiştir. Orta Paleosen sonrası bölgesel  
bir yükselmeye uğrayan bölgede, Alt Eosen kayalar transgresif  
olarak çökelmişlerdir. Üst Eosen sonrası bir aşınma evresini izle-  
yerek, Miyosen çökelleri transgressif olarak gelişmiştir.

Bölge, Dogger-Kretase ve Eosen'de olmak üzere farklı evrelerde  
farklı volkanik etkinlikler altında kalmıştır.

Geç Paleosen-erken Eosen zamanında, kıta-kıta çarpışması sonu-  
cunda bölgede, güneye ve kuzeye olmak üzere şaryaj ve retroşar-  
yaşlar şeklinde deformasyonlar gelişmiştir. Birden çok kıvrımın ge-  
liştiği bölgede, kıvrım eksenleri B-D, KB-GD uzanımlıdır.

In the mid part of the pontids, the geological phenomena from  
Upper Jurassic-Lower Cretaceous up to Paleogene times which  
occurred on top of the basement after the palaeo-Tethys has been  
closed during Middle Jurassic, are interrelated events which are  
the natural results and extensions of each other. The sedimenta-  
tion period in the area has started during upper Jurassic-Lower

Cretaceous and Continued until Neogene times. Different sedimentary sequences infer different sedimentary periods.

The oldest outcrops in the region namely the Akgöl Formation, are made up of metamorphic units at the bottom which grade into occasionally lesser metamorphically affected units upwards and tation period in the area has started during upper Jurassic-Lower cretaceous aged İnaltı Formation has been developed in a carbonate facies. The sediments produced in between Lower cretaceous and upper cretaceous are of flysch facies. The flysch basin has been shallowed during Maastrichtian so as to produce carbonates in place of flysch. Flysch facies has reappeared during palaeocene. After Middle palaeocene, the dominance of a regional uplifting in the area has caused the transgressive deposition of the Lower Eocene sediments. Following an erosional period after upper Eocene, the Miocene aged sediments have been developed transgressively.

The region has been affected by different volcanic activities during different periods, namely Dogger-Cretaceous and Eocene.

Deformation in the forms of northwards and Southwards thrusts and retro-thrusts have been developed as a result of a continent-to-continent collision during late palaeocene-Early Eocene times. The axes of structures trend E-W and NW-SE in the region where more than one folds have been developed.

**ZONGULDAK - BARTIN - CİDE - İNEBOLU - KÜRE - AZDAVAY  
- ARAÇ - ULUS YÖRELERİNİN JEOLJİSİ**

THE GEOLOGY OF THE REGION COVERING ZONGULDAK -  
BARTIN - CİDE - İNEBOLU - KÜRE - AZDAVAY - ARAÇ - ULUS

Ömer Şahintürk, Mustafa Aydın, Yakup Özçelik ve Reha Çokuğraş  
TPAŞ, Ankara

Sunum alanımızın güneyinde Prekambriyen olduğunu düşündüğümüz temele ait metamagmatik kaya topluluklarının üzerine uyumsuzlukla gelen çakıltası düzeyini Kambriyen-Ordovisiyen yaşlı çamurtaşı ve siltaşı ardalanması izler. Ordovisiyen yaşlı kumtaşı düzeylerinin üst kesimlerine doğru kuvarsit band ve mercekleri yer alır. Paleozoik istifte özgün ve yaygın bir yeri olan grovak ve arkoz tipindeki kumtaşları oldukça kalındır. Kuvarsitler üzerine aşıl uyumsuzlukla gelen Siluriyen yaşlı şeyl, kireçtaşı, kumtaşı band ve mercekleri bulunur. Bu birimi Devoniyen-Karbonifer yaşlı şeyl, kireçtaşı, dolomit ve dokomitik kireçtaşları izler. Bol fosillidir. Dolomitlerle geçişli şeyl, kumtaşı ve kömür bulunur. Kum, kumtaşı, çakıltası ve ekonomik kömür düzeyi ile devam eden karbonifer bol fosil içeriklidir.

Çalışma alanımızın ortalarında Karbonifer yaşlı kaya litolojileri üzerine uyumsuzlukla gelen kırmızı renkli çamurtaşı, kumtaşı, çakıltası litolojilerinde fosil bulunmamış olup, saha gözlemleri ve denestirme ile Permo-Triyas yaşlı olduğu düşünülmektedir. Yine aynı alanda yeşilimsi-kırmızımsı renkli çamurtaşı, kumtaşı ve kireçtaşı düzeylerinden kurulu litoloji topluluğu fosil içerir.

Cide-Azdavay ilçelerinin daha batısında izlenmeyen, tabandan itibaren metamorfizma etkisi azalan, derin-denizel nitelikli şeyl, kumtaşı ve tektonikle karışmış serpantin, gabro gibi kayaların bulunduğu bir istif ile karşılaşmaktayız ki; bu litolojiler fosil içermezler. Bir kaç yerde blok ve band şeklinde kireçtaşı içerir.

Doğu kesimde izlenen karasal nitelikli pölijenik elemanlı çakıltası düzeyi ve paleozoik birimler Üst Jura-Alt Kretase yaşlı karbonat kayaları ile uyumsuzlukla örtülmektedir. Mesozoyik yaşlı kaya toplulukları sunum alanımızda benzer litolojiler ile izlenir. Doğuda Üst Jura-Alt Kretase karbonatları üzerine uyumsuzlukla gelen şeyl-kumtaşı ardalanımı tek düze bir karakterde iken, batı alanda kum-

taşı, glokonilli kumtaşı, marn litolojileri ile farklı bir topluluk sunmaktadır. Yer yer aşıl uyumsuzlukla gelen Türoniyen yaşlı mikrit seviyesi üzerine geçişli olarak volkanik ve sedimanter fasiyesler aralanmalı şekilde gelmektedir. Çalışma alanının doğusunda izlenen şeyl, marn ve kumtaşı litolojileri ile görülen istif volkanikli fasiyes üzerine uyumlu gelmektedir.

Tüm alanda belirgin olarak izlenen Üst Kampaniyen-Alt Maestrihtiyen kireçtaşı, marn, kalsitürbidit kayalarından kurulu olup bol makro ve mikro fosillidir.

Eosen yaşlı kaya toplulukları uyumsuzlukla diğer birimleri üzerlemektir. Havza kenarlarında karbonat kayası derin kesimlere doğru marn, şeyl, kumtaşı aralanmasına dönüşmektedir. Ayrıca volkanik fasiyeste görülür.

Sunum alanımızda Neojen ve alüvyonal çökellerin dışında Eosenden daha genç çökel yoktur.

Paleozoik yaşlı istif ile metamorfizma etkisi tabandan itibaren azalan derin denizel çökeller Dogger yaşlı tektonik ile yeni konumlar kazanmışlar ve gençleşen tektonik hareketlerden etkilenmişlerdir. Sunum alanımızda Dogger yaşlı magmatiklerin olduğunu belirtmek isteriz.

Cambrian and Ordovisian aged mudstone and siltstone layers alternation can be seen on the conglomerate layers, which is discordantly found on the probably Precambrian aged meta-magmatic basement complex, which are all together seen south of researched area.

Quartzite band lenses can be seen upper levels of Ordovisian aged red sandstone layers. Graywacke and arkose type of sandstone are seen as very thick layers within Paleozoic level.

Silurian aged shale, limestone, sandstone bands and lenses, which are discordantly on the quartzites and some fossils.

Devonian and Carboniferous aged limestone shale, dolomite and dolomitic limestone rocks, which contains many macro and micro fossils, are situated on the top of the mentioned level above. This dolomitic rocks are followed some thin coal layers, which are alternately sedimented some shale and some thin sandstone layers.

Carboniferous aged sand, sandstone, conglomerate and economically important coal layers have some different kind of fossils. Fossil were not found a special red coloured mudstone, sandstone and conglomerate levels, which are discordantly situated the studied

area. However according to field work and correlation those rocks are thought to be Permo-Triassic aged level. Besides thin greenish, reddish coloured mudstone, sandstone, limestone rocks contains some fossils as well.

Deep marine shale, thin sandstone bands and tectonically mixed serpentine, gabbro etc., layers has not contain fossils and those rocks are not seen far west of Cide-Azdavay towns. Somehow they contain limestones as block and bands. Land originated polygenic conglomerate levels and Paleozoic sediments are covered discordantly Upper Jurassic and lower Cretaceous aged Carboniferous rocks, which are situated east part of the studied area.

Mesozoic aged rocks are seen as similar type of lithology as mentioned above. Shale, sandstone alternation which comes discordantly on the Upper Jurassic and lower Cretaceous aged. Carbonate rocks, has not good specific character but on the contrary, west part of studied area. Shows some differences sandstone with glauconite and marl, volcanic and sedimentary facies alternation are found on the top of the Turonian aged micrite level, which comes place to place discordantly on the previous mentioned levels. This mentioned layers, which are seen at large them with the shale, marl and sandstone in the east part of studied area, comes concordantly on top of the volcanic facies.

Upper Campanian and lower Maastrichtian aged limestone, marl, calciturbidites rocks, which are particularly seen almost all part of studied area, contains many macro and micro fossils.

This mentioned levels are ended with red coloured marl and mudstone lithologies.

Upper Jurassic and lower Cretaceous aged carbonaceous rock are followed discordantly by the Eocene aged rocks in the Black Sea region. Carbonate rocks in the margin of the basin changes to marl, shale, mudstone alternation in the deep levels. Apart of this, volcanic facies are seen at the same place.

There are not any younger sediments than the Eocene aged sediments in the studied area with the exception of the Neogene sediments.

Paleozoic aged levels and deep marine sediments were affected from the Dogger aged tectonism as well as from the New tectonic movements.

We would like to point Dogger aged magmatism has been caused by the same tectonism as well,

## ORTA PONTİDLERİN JEOLJİSİ

### THE GEOLOGY OF THE MIDDLE PONTIDES

Mustafa Aydın, Hüseyin S. Serdar, Ömer Şehintürk, Metin Yazman,

Osman Demir, Yakup Özçelik ve Reha Çokuğraş TPAS, Ankara Çalışma alanında iki tip temel vardır. Doğudaki temel, Orta-Üst Triyas-Liyas yaşlı, fillat, sleyt ve metaofiyolit gibi hafif metamorfik birimlerden oluşmaktadır. Metamorfizma üstlere doğru azalarak fliş fasiyesine geçer. Bu birim erken Dogger'de granit, granodiyorit, kuvars monzonit, bazalt, riyodasit gibi intrüzyon ve ekstrüzyonlarla kesilmiştir.

Orta Triyas öncesi, Paleo-Tetis'in açılmaya başlamasıyla, Araç-Cide hattının doğusunda, Akgöl Formasyonuna ait çökeltme başlamıştır.

Tüm Karadeniz Bölgesinde, Dogger zamanında bölgesel bir regresyon ve erozyon vardır. Bundan ötürü, hafif metamorfik temelin çakıllarını içeren karasal bir birim, açılmal bir uyumsuzlukla Akgöl Formasyonunun üzerine çökelmiştir,

Geç Malm'de bölgesel bir transgresyon regresyonu izler.

Cide-Araç hattının batısında, Üst-Jura-Alt Kretaseye ait sedimanlar, açılmal bir uyumsuzlukla, Paleozoyik birimlerinin üzerine gelirler.

Batı kesimdeki Liyas'tan genç formasyonlar, Karadenizin doğu fasiyesleri ile çok benzerdir.

Azdavay-Daday-Sögütözü ilçeleri civarındaki tektonik, bölgenin diğer kesimlerinden daha fazladır. Bu tektoniğin çoğunluğu Paleotetisin kapanımı ile ilgilidir. Gondvana ve Lavrasya kıtalarının çarpışması, bindirme hareketlerine neden olmuştur. Bundan dolayı, Gondvana kıtasına ait Paleozoyik topluluk; Dogger'de G-GB'dan K-KD'ya doğru, hafif metamorfik fliş istifinden ve metaofiyolitlerden oluşmuş Paleotetis'e ait birimler üzerine bindirmiştir. Paleotetis'e ait yitim zonu, kıtasal birimler altında güneye dalarken, geç Liyas-erken Doggerde, bu birlik adayayını oluşturmuştur. Üst Liyas'tan genç çökeller, bu tektonik birlikleri ve adayayı birliklerini transgresif olarak örtmüştür.



Paleo-tetis erken Liyas öncesi kapanmaya başladığında, Neo-tetis okyanusu bir rift boyunca aynı zamanda açılmaya başlamıştır. Neo-tetis Alt Kretase zamanında kapanmaya başlamıştır. Bundan ötürü, Gerze ilçesinin güneyinde, adayayına ait birimler içerisinde Abliyen yaşı veren fosiller bulunmuştur.

En üst Eosen'de, Neo-tetis okyanusu kapanımını sürdürmüştür. Böylece, Pontidlere ait birimler, Kuzeyden-güneye Gondwana kıtası üzerine bindirmişlerdir. Ballıfakı, Aydos, Ekinveren, Erikli fayları ve Sivridağ, Domuz Soğuksu, Büyükada, Asar, Çangal antiklinali gibi yapılar Neo-tetis'in kapanımını sonucu oluşmuşlardır.

There are two different types basements in the mentioned area. In the east, basement is composed of slightly, metamorphosed rocks as phyllites, slates, meta-ophiolites which belong to Middle-Upper Triassic and Lias stages. Metamorphism degreases upward and passes to flyish facies. This unit was cut by the intrusions and extrusions as granites, granodiorites, quartz monzonites and basalts, rhyodacites in the Early Dogger.

When the Paleo-Tethyan ocean began opening, in Pre/Mid-Triassic deposits which belong to Akgöl Fm. started to sedimentation in the east of Cide-Araç line.

There was a regional regression and erosion in the Black-Sea Region in Dogger. So, a continental unit deposited on top of Akgöl Fm. with an angular unconformity that contains, pebbles of the slightly metamorphosed basement.

Regional transgression followed the regression in the Late Malm. Paleozoic was overlain by the sediments with an angular unconformity that belong to Upper Jurassic and Lower Cretaceous in the west of Cide-Araç Line. In the west formations that are younger than Lias are very similar with the eastern part of the Black Sea facieses.

Tectonic is more active around Azdavay-Daday-Söğütözü districts than the other parts of the region. Most of them related with closure of the Paleo-Tethyan ocean. The collision between Gondwana and Laurasia continents caused overthrusting. So, Paleozoic assemblages that belong to Gondwana continent overthrust on the paleotethys deposits as slightly metamorphosed flyish facies and meta-ophiolites from S-SW to N-NE in Dogger. While the Paleo-Tethyan subduction zone was dipping south beneath the continen-

tal assemblage this assemblage became an Island-arc during the Late Lias - Early Dogger. Sediments which are younger than Upper Lias, covered all these tectonic unites and island-arc volcanics transgressively.

When the Paleo-Tethyan ocean began to close before Early Lias, Neo-Tethyan ocean began opening along a rift at the same time. Neo-Tethyan ocean began to closure during Lower Cretaceous. So, we could find some fossils from the volcanic-arc deposits that show Albian around south of Gerze district.

In upper most part of Eocene, Neotethyan ocean continued to closure. So, the deposits that belong to Pontides overthrust on the Gondwana Land, from N to S. The faults and the other structures were created by the closing of the Neotethyan ocean as Ballıfakı, Aydos, Ekinveren, Erikli faults and Sivridağ, Domuz, Soğuksu, Büyükdüz, Asar, Çangal Anticlines.

## AĞVANIS METAMORFİTLERİ VE ÇEVRE KAYALARININ JEOLJİSİ

### GEOLOGY OF THE AĞVANIS METAMORPHIC MASSIF AND SURROUNDING ROCKS

Aral I. Okay İTÜ Maden. Fakültesi, Jeoloji Bölümü, İstanbul

Çalışılan saha Kuzeydoğu Anadolu'da, Refahiye'nin kuzeybatısında, Pontid ile Torid kuşakları arasında yer alır. Çalışılan bölgede geniş yüzeylemeler sunan ve Ağvanis Grubu adı altında incelenen metamorfik kayalar, kuzeyden ve güneyden Kuzey Anadolu Fay Zonu'na bağlı faylarla sınırlanır, doğu ve batıda ise genç çökeller tarafından uyumsuzlukla örtülür. Ağvanis Grubu başlıca metabazitlerden ve daha az oranda mermer, fillit, metadasit ve metaasidik plütonlardan oluşur. Paleosen yaştaki genç asidik magmatizmanın ürünleri olan yüzlerce dasit sili, orta boy stoklar ve bir kuvarsdiorit plütonu, metamorfite ve çevre kayaları keser. Ağvanis Grubu'nun batı kesimi BKB-DGD gidişli büyük bir antiklinorium yapısındadır; doğu kesiminde ise, olasılıkla daha eski yapısal unsurlar olan, K-G gidişli antiform ve sinformlar bulunur. Ağvanis Grubu kayaları yeşilist fasiyesinde bölgesel metamorfizma geçirmiştir; ayrıca kuvarsdiorit platonunun çevresinde bir kontak metamorfizma zonu gelişmiştir. Kaya türü, istiflenme ve metamorfizma özellikleri bakımından Ağvanis metamorfite Tokat Masifi kayalarına benzer ve, olasılıkla, Tokat Masifi gibi, Pontid Mesozoyik istifinin temelini oluşturur. İstif içinde neritik kökenli mermerlerin sık sık metabazitlerle ardalanmalı olarak bulunmaları ve metamorfizma öncesi yaygın bir kalkalkalen magmatizmanın varlığı, Ağvanis Grubu'nun bir ada yayında çökelmiş olabileceğini düşündürür.

Ağvanis metamorfitelerinin kuzeybatısında Liyas yaşta volkano-kırıntılı çökellerden oluşmuş Hacıören Formasyonu bulunur; kuzeydoğusunda ise bölgede yeni tanımlanmış olan, Paleosen yaşta, olistostrom karakterli Taşdemir Formasyonu yer alır. Taşdemir Formasyonu üzerinde bir nap şeklinde Jurasik-Kretase yaşta kırçtaşlarından oluşmuş Boynuktepe Grubu bulunur. Parotokton nitelikli bu nap çalışılan bölgenin doğusunda geniş alanlarda yüzeyler. Bölgenin üç temel birliği - Ağvanis metamorfite, Hacıören Formasyonu, Taşdemir Formasyonu - Eosen kumtaşları tarafından uyumsuzlukla örtülür.

The studied area is located in Northeast Anatolia, northwest of the town of Refahiye between the Pontide and Tauride orogenic belts. The metamorphic rocks named as the Ağvanis Group, cover large areas and are bounded to the north and south by faults of the North Anatolian Fault Zone; in the east and west they are unconformably overlain by sedimentary rocks of Eocene and younger age. The Ağvanis Group consists mainly of metabasic rocks with lesser amounts of marble, phyllite, metadacite and metaacidic plutonic rocks. Metamorphic and surrounding rocks are cut by hundreds of dacite sills, stocks and a quartz-diorite pluton of Paleocene age. The western part of the Ağvanis Group forms a WNW-ESE trending large anticlinorium whereas in its eastern part N-S trending antiform and sinforms, probably part of an older structural elements, are preserved. Rocks of the Ağvanis Group are metamorphosed in greenschist facies; a contact metamorphic aureole has also developed around the quartz-diorite pluton. Ağvanis metamorphic rocks are similar to the rocks of the Tokat Massif in terms of lithology, stratigraphy and metamorphism and probably from, like the Tokat Massif, the basement to the Mesozoic Pontide sequence. The close and frequent intercalation of metabasites and marbles of probable neritic origin and the presence of a widespread pre-metamorphic calc-alkaline magmatism, suggests that Ağvanis Group was deposited in an island arc environment.

To the northwest of the Ağvanis Group, separated by a fault, is the Hacıören Formation of Liassic age consisting of volcanoclastics; to the northeast is the newly described olistostrome of Paleocene age named as the Taşdemir Formation. Taşdemir Formation is overlain by a nappe consisting of Jurassic-Cretaceous limestones. This parautochthonous nappe is mainly found east of the study area. The three important units of the area - Ağvanis Group, Hacıören and Taşdemir Formations - are unconformably overlain by Eocene sandstones.

## SULTANDAĞ VE DOLAYININ TEKTONİĞİ

### TECTONICS OF SULTANDAĞ AND ITS SURROUNDINGS

Cavit Demirkol Çukurova Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak. Jeoloji  
Müh. Bölümü, Adana

Sultandağ ve dolayının tektonik gelişiminde, çekme ve sıkışma türü tektonik evreler tekrarlanarak birbirini izlemiştir. Paleozoik'e ait temel kayaları Kaledoniyen ve daha genç orojenez fazlarından etkilenerek kıvrımlanmıştır. Bu fazlar, temel kayalarının yapısal konumlarını bölgesel ölçekte etkilemiştir. Sultandağının morfolojik gidişine uygun olarak kıvrım eksenleri yaklaşık kuzeybatı-güneydoğu doğrultusundadır. Ancak Çay-Hoyran batısındaki, kıvrım eksenleri kuzeydoğu-güneybatı gidişlidir. Üst Jura-Üst Kretase aralığında duraylı olan bölge Lütesiyen sonunda yeğinliği gittikçe artan şekilde sıkışma tektoniği etkisine girer. Bunun sonucu olarak Hoyran ofiyoliti daha yaşlı birimler üzerine tektonik bir dokanak ile yerleşir.

Üst Miyosen-Pliyosen çökellerinin incelenmesi bölgenin neotektonik gelişiminin sıkışma tektoniği ile oluştuğunu göstermektedir. Bu çökelleri oluşturan Bağkonak, Göksöğüt, Yarıkkaya formasyonları akarsu yatağı ve göl ortamında çökelmiş ve daha yaşlı çökelleri açısız uyumsuzlukla örtmüşlerdir. Bu birimler alttan üste doğru çakıtaşı - kumtaşı, kıltaşı - killi kireçtaşı - kireçtaşı şeklinde bir dizilim göstermelerine karşın yanal ve düşey olarak geçiş gösterirler.

Tektonik şekil değiştirme ile kabaca kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı kıvrımlar ve ters faylar oluşmuştur. Temel kayalarının yakınındaki çökeller diğerlerine nazaran daha fazla kıvrımlanmış ve kırılmışlardır. Veriler bölgede doğu kuzeydoğu-batı güneybatı yönlü bir sıkışmanın varlığını göstermektedir. Bölgenin neotektonik gelişiminde etkili olduğu anlaşılan doğu kuzeydoğu-batı güneybatı yönlü sıkışma rejiminin batıya hareket eden Anadolu levhasının büyük bir olasılıkla Ege'de büyük bir dirençle karşılaşması sonucu oluştuğu söylenebilir.

In the tectonic evolution of Sultandağ and its surroundings, the compressional and tensional phases seem to have taken place alternately. The Paleozoic aged basement rocks were folded by the influence of Caledonian and post Caledonian phases. These phases were affected the structure of the basement rocks to some considerable scale. From the morphological extend of Sultandağ, it is apparent that the fold axes are in the direction of northwest-southeast. However, in the western side of Çay-Hoyran area these axes are in the direction of northeast-southwest. The investigated area was probably quite stable during Upper Jurassic-Upper Cretaceous, but it was increasingly affected by the compressional stresses at the end of Lutetian. And as a result, the Hoyran ophiolitic unit moved over the older rocks by a tectonic contact.

The investigation of the sediments of Upper Miocene-Pliocene shows that the region has neotectonically developed by compression. Fluvial-Lacustrine and terrestrial formations of Upper Miocene-Pliocene aged of Bağkonak, Göksöğüt and Yarikkaya, unconformably overlain the rock units that had previously existed. Although these units show an upward lithology of conglomerate-sandstone and siltstone-argillaceous limestone-limestone, they also show lateral and vertical transitions.

The folds, lying nearly in the direction of northwest-southeast, and reverse faults were formed by a tectonic deformation. The sediments adjacent to the basement rocks were strongly folded and also broken. The explanations given so far seem to indicate that the area has once undergone a compression in the eastnortheast-west southwest direction. Finally, it is possible to say that the eastnortheast-west southwest directed compression regime, which looks effective in the area, has taken place by the resistance of the Aegean plate to the Anatolian plate during a westerly movement.

## MİSİS'LER İLE KUZEYDOĞU UZANIMININ STRATİGRAFİSİ VE YAPISAL KONUMU

### STRATIGRAPHY AND STRUCTURAL SETTING OF THE MISIS MOUNTAINS AND THEIR NORTHEAST EXTENSION

Ali Zafer Bilgin ve Emin Elibol MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Dairesi, Ankara

Misis'ler ile KD'da Töros kuşağı ve Amanoslar arasında kalan Tersiyer çökelleri incelenerek, bölgenin stratigrafisine ve yapısal konumuna çözümler getirilmesine çalışılmıştır.

Üst Lütesiyen-Alt Miyosen yaşlı Andırın formasyonu çalışma alanında gözlenebilen en yaşlı birimdir. Yer yer çok iri olistolitler kapsayan olistostromal düzeyler, taşınmış ofiyolitik kayalar ve bunlarla birlikte bulunan çeşitli yaşlardaki kireçtaşı blokları ile Andırın yöresinde görülen ve birimin matriksi olarak düşünülen filiş Andırın formasyonunu oluşturur. Volkanosedimenter Dokuztekn üyesi; Maestrihtiyen-İpreziyen yaşında olup, yerel dilim şeklinde Andırın formasyonu ile birlikte görülür.

Açısal uyumsuzlukla üstte yer alan Karataş formasyonu Burdigaliyen-Serravaliyen yaşında olup; genelde kumtaşı, kumlu kireçtaşı, çamurtaşı ardalanmasından ve yerel olistostromlardan oluşur. Çeşitli yaşta ve litolojideki bloklar tekçe veya olistostromlar içerisinde olmak üzere bu formasyonda bulunurlar. Ayrıca Andırın formasyonuna ait bloklar ve çökeltme sırasında gelen nap dilimleri de Karataş formasyonuna yerleşmişlerdir.

Kızıldere formasyonu Langiyen-Tortoniyen yaş konağında olup, alt düzeylerde konglomera ve resifal kireçtaşlarıyla başlar, kumtaşı-marn ardalanmalarıyla devam eder. Üst düzeylerdeki killi kireçtaşı-marn ardalanmaları ise acısu ortamı özelliğindedir.

Andırın ve Karataş formasyonları ile Kızıldere formasyonu arasındaki Yumurtalık fayı, Arap levhasının en Kuzey sınırını belirlemektedir.

Daha üste gelen genç formasyonlardan Kadirli formasyonu, Üst Miyosen-Pliyosen yaşında olup, gösel fasiyestedir. Hamış formasyonu Pliyosen-Kuvaterner yaş konağında olup, selinti çökellerinden oluşmuştur. Toleyitik olivin bazaltı özelliğinde olan Delihalil bazaltı da Kuvaternerde oluşmuştur.

**Bölge KB-GD yönlü sıkışma tektoniğinin etkisinde kalmıştır. Kıvrım eksenleri ve ana kırık hatları ortalama olarak KD-GB doğrultulu olarak izlenmiştir.**

The geology of the Misis mountains and Tertiary deposits between Taurus belt and the Amanos mountains are investigated in order to reach some conclusions regarding stratigraphy and structural position the region.

The oldest rock unit in the region is the Andırın formation of Late Lutetian-Early Miocene age which consists of olistostromes containing huge olistoliths, reworked ophiolitic melange rock and limestone blocks in various ages and the flysch which thought to be the matrix of the formation that can only be seen around Andırın town. The Maestrichtian-Ypresian aged Dokuztekne volcano-sedimentary member locally forms a slice in the Andırın formation.

Karataş formation of Burdigalian-Serravalian age unconformably overlies the Andırın formation being consists of sandstone, sandy limestone and mudstone alternation with locally existing olistostromes and olistoliths which are either single detached exotic blocks in the formation or closely associated within the olistostromes as various lithologies and ages. The emplacement of tectonic slices and exotic blocks of Andırın formation took place during the deposition of Karataş formation.

Kızıldere formation of Langhian-Tortonian age starts with conglomerates and reefal limestones passing upwards into sandstone and marl alternation. The upper part of the Kızıldere formation consists of clayey limestone and marl alternation indicating brackish water environment.

Yumurtalık fault in between the Andırın and Karataş formations marks the Northern boundary of the Arabian plate.

The Late Tertiary and Quaternary epochs are represented by the following formations : Kadirli formation (Late Miocene-Pliocene) indicating lacustrine environment and Hamış formation (Pliocene-Quaternary) indicating fluvial environment.

Delihalil basalt is in theoleitic olivine basaltic composition and its extrusion took place during Quaternary.

The area under investigation has been effected by NW-SE trending compressive stress regime. Therefore, fold axes and major faults have been oriented in NE-SW direction.



## ADANA BASENİ KUZEY-KUZEYBATI KESİMİNİN TEMEL STRATİGRAFİSİNE İLİŞKİN BAZI GÖZLEMLER

### SOME OBSERVATIONS ON THE BASIC STRATIGRAPHY OF THE ADANA BASIN (NORTH-NORTHWESTERN PART)

Cengiz Yetiş ve Cavit Demirkol Çukurova Üniversitesi, Müh. - Mim. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

Türkiye'nin önemli Neojen havzalarından birisini oluşturan Adana havzası; doğuda Amanos dağları, batıda Ecemiş fay kuşağı, kuzeyde ise Toros orojenik dağ zinciri ile sınırlanır. Adana havzası ve dolayında 1935 den bu yana yerli ve yabancı pek çok araştırmacının çalışmaları olmasına karşın bölgenin temel stratigrafisinde eksiklikler bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar Adana havzası çökel istifinin Burdigaliyen-Güncel aralığında durulduğunu bildirmekte ise de bunu Oligosen'e ve hatta Üst Eosen'e indirmemek için elde veri bulunmamaktadır. Çünkü Adana havzası kuzey kesimlerinde denizel Lütesiyen mostraları vardır. Örneğin Maden boğazında (Çamardı) Lütesiyen başında gelişen transgresyonu Lütesiyen sonundaki regresyon izleyip; Lütesiyen yaşlı birimler üzerine karasal nitelikli Oligosen çökelleri uyumsuzdur. Havzanın kuzeybatı kesiminde Çamlıyayla dolayı ile kuzeydoğusunda Haruniye kuzeyinde ve Amanos dağları güney kesimlerinde denizel Eosen birimleri bulunmaktadır. Böylece havzanın kuzey kesimlerinde Oligosen (Üst Eosen?)-AltMiyosen aralığında düzensiz bir topografyaya bağlı olarak gelişmiş, değişik fasiyeslerde olabilecek karasal nitelikli çökeller durulmuştur (Gildirli formasyonu). Günümüze dek bölgede karada ve denizde pek çok sondaj yapılmış olmasına karşın karasal nitelikli çökellerin güney sınırını belirlemek için yeterli veri bulunmamaktadır. Miyosen başında (Burdigaliyen) bölgeye erişen deniz transgresyonu ile yaklaşık doğu-batı uzanımlı sahil çizgisi ile uyumlu olarak karadan beslenmenin etkin olduğu alanlarda plaj-sığ denizel nitelikli kırıntılı çökeller durulurken bunun dışında kalan topografik yüksekliklerde ise resifal karbonatlar gelişmiştir (Karaisalı kireçtaşı). Resifal Karaisalı kireçtaşı güneye doğru resif ilerisi fasiyesine ilişik gri renkli, yer yer ince kumtaşı arakatmanlı derin denizel marn ve şeyillere geçer (Güvenç formasyonu). Alt Miyosende bölgeye erişen deniz transgresyonunun Tortonyene dek kuzeye doğru ilerlemeye devam etmesi nedeniyle kıyı çizgisi, Karaisalı kireçtaşı ve bunun resif ilerisi fasiyesi de kuzeye

doğru ilerlemiştir. Bu evrede havzaya bazı kesimlerden kırıntılı malzeme taşınması söz konusu olmasına karşın Seyhan nehri batı kesiminde deltayık oluşumlar gözlenmemiştir. Burada özellikle türbiditik Cingöz formasyonunun diğer denizel birimler ile dokanak ilişkisinin belirlenmesi bölge açısından önemlidir. Gözlemlerimize göre Cingöz formasyonu güneye doğru Güvenç formasyonu ile geçişlidir ve şeyller Cingöz formasyonu üzerine gelmektedir. Bu ilişki batıya doğru incelenerek devam etmekte olup Karaisalı-Güvenç hattı batısında birim yüzeylenmemektedir.

Üst Miyosen-Pliyosen aralığında bölgede güneye doğru bir sığlaşma söz konusudur. Tortoniyende tabanda ince bir karasal kırıntılı ile üste doğru sığ denizel nitelikli çökellere geçen bir istif durulmuştur (Kuzgun formasyonu). Bunun üzerine ince bir tüfit kılavuz katmanı gelmekte olup daha üstte denizel ince kırıntılılar ile devam eden istif evaporitlere (Adana gurubu) ve daha da üstte Kuvaternere ait tamamiyle karasal nitelikli çökellere geçer.

The Adana basin which is one of the main Neogene basins in Turkey, is surrounded by Amanos Mountains in the east, Ecemiş fault zone in the west and Taurus orogenic belt in the north. In spite of the numerous geological studies in the basin and surroundings since 1935, there are some lackings in the basic stratigraphy. According to some geologists the sedimentary sequence of Adana basin was formed between Burdigalian and recent. However, some field data show that the sedimentation was started in Oligocene or in Upper Eocene. In fact, marine Lutetian deposits are outcropped in the northern part of the Adana basin. For example transgressive Lutetian, was formed after a regression at the end of Lutetian; so Lutetian deposits were unconformably overlain by terrestrial Oligocene deposits in the Maden Boğazı area (Çamardı). Beside of this, marine Eocene deposits are present in the north-western part of the Adana basin near Çamlıyayla, northern part of the Haruniye and southern part of the Amanos Mountains. Therefore, during the Oligocene (Upper Eocene?)-Lower Miocene, terrestrial sediments which are of different facies, are deposited and filled depressions of the irregular paleotopography in the northern part of the Adana basin (Gildirli formation). Although a lot of drillings were done on land as well as in sea till now, there are not enough data for determining the southern border of the terrestrial Oligocene deposits. The sea transgression reached to the basin at early Miocene, and deposition has occurred parallel to the shoreline extending approximately at east-west direction.

Therefore shallow marine detrital clastics and beach sediments were deposited by relatively high rate of sediment influx; the reefal carbonates were developed relatively on the high topographic areas, on which sediment influx was not so important (Karaisali limestone.) Reefal carbonate transits to contemporaneous fore reef facies, which consist of deep marine, mainly grey marl and shales with interbedded thin sandstone to the south (Güvenç formation). The sea transgression which reached to the region in early Miocene, and continued progressively to the north until Tortonian, shoreline and Karaisali reefal carbonates and their fore reef facies were progressed to the north. Although some parts of the basin were affected by sediment influx during this period, no deltaic deposits were observed on the western part of the Seyhan river. On the other hand, establishment of the facies relationships between the turbiditic Cingöz formation and other marine deposits are recognized to be very important. According to our observations, turbiditic Cingöz formation transits to Güvenç marl and this marl overlies the Cingöz formation to the south. This facies relation continues to the west by becoming thinner and turbiditic Cingöz formation does not outcropped on the western part of the Karaisali-Güvenç line.

Between the Upper Miocene and Pliocene, in general, the basin became shallower towards the south. In the Tortonian, a succession which includes thin terrestrial sediments at the base and shallow marine detritics to the top was deposited (Kuzgun formation). This unit is overlain by a thin tuffite key bed, and thin marine detritics and evaporites (Adana group). The Quaternary deposits are represented by terrestrial sediments at the top of the succession.

## MADEN VOLKANİZMASINA AİT POLUŞAĞI TOLEYİTİK KAYAÇ TOPLULUĞUNUN OLUŞTUĞU TEKTONİK ORTAM

### TECTONIC SETTING OF THE POLUŞAĞI THOLEIITIC ROCK SUITE OF THE MADEN VOLCANISM, SE MALATYA

Mustafa Özçelik MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd Dairesi, Ankara

Poluşağı toleyitik kayaç topluluğu bazalt, andezit, dasitlerle yarı derinlik kayaçları olan gabro ve plajiyogranitten oluşur. Bazaltların kimyası ve özellikle hareketsiz element içerikleri (Zr, Ti, Y, Ni ve Cr) ada yayı toleyitik bazaltlarıyla olduğu kadar okyanus sırtı bazaltları ile (MORB) de tipik ortak özellikler gösterir. Detaylı bir inceleme, daha bazik Poluşağı bazaltlarının kimyasal olarak MORB'a ve görelî olarak daha asidik olanlarının da ada yayı toleyitik bazaltlarına benzediğini göstermektedir.

Pek çok güncel çalışma, kenar havzalardaki veya yay arkası havzalarındaki açılma merkezlerinde oluşan bazaltların kimyasal olarak MORB'dan ayırt edilemediğini göstermiştir. O halde, Poluşağı kayaç topluluğunun daha bazik bazaltları bu açılma merkezlerinin bazaltlarına da benzemektedir. Ayrıca, Poluşağı volkanitleri, bazaltın yanı sıra büyük oranda andezit içerirler; sedimanter ve piroklastik formasyonlarla aralanma gösterirler.

Bu özellikler Poluşağı kayaç topluluğunun tektonik olarak geçiş gösteren bir kenar havzasının veya yay arkası havzanın genç bir adayayı karmaşığına dönüştüğü bir ortamda oluştuğunu göstermektedir.

Poluşağı volkanitlerinin kimyası, önerilen tektonik ortamda geçmişte ve günümüzde oluşan benzer kayaçların kimyası ile karşılaştırıldığında şunlar gözlenir :

1) Poluşağı kayaç topluluğunun en bazik volkanitleri çağdaş kenar havzalarının ve batı Akdeniz Tetis ofiyolitlerinin bazaltlarına benzemektedir. Tüm bu bazaltlar MORB'a oranla K, Rb, Ba, Sr, Nb, La, Ce, P ve Na'ca daha zengin, fakat Cr, Ni ve Ca'ca daha yoksuldur.

2) Poluşağı volkanitlerinin kimyası asidik bileşimlere doğru gittikçe, geçmişte ve zamanımızda oluşan adayayı toleyitik kayaç

topluluklarına oranla bazı belirgin ve sistematik kimyasal farklılıklar göstermektedir. Poluşağı kayaç topluluğu Mg, Na, Ti, P, Nb, Zr, Y, La ve Ce'ca daha zengin, Al, Ca ve K'ca daha yoksuldur. The Poluşağı tholeiitic rock suite is constituted of basalts, andesites, dacites and the hypabyssal rocks, gabbros and plagiogranites. The chemistry and especially the immobile element concentrations (Zr, Ti, Y, Ni and Cr) of the basalts demonstrate properties common to island arc tholeiitic basalts as well as to the mid-ocean ridge basalts (MORB). A closer inspection reveals that more basic members of the Poluşağı tholeiitic basalts chemically align themselves with MORB, and the transitional less basic (more differentiated) basalts with island arc tholeiitic basalts.

Recent studies show that the basalts formed at marginal basin or back-arc-basin spreading centres are chemically inseparable from MORB. Therefore, the more basic basalts of the Poluşağı suite can be taken to be similar to the marginal basin or back-arc-basin basalts. The Poluşağı volcanics are associated and interlayered with sedimentary and pyroclastic formations and contain a large proportion of andesites in addition to basalts.

These features suggests that the Poluşağı rock suite is a product of a transitional tectonic environment in which a marginal basin (or back-arc-basin) evolved into an immature island arc complex.

The following observations are made when the chemistry of the Poluşağı volcanics are compared with rocks from past and present day analogous tectonic settings :

1 — The most basic volcanic rocks of the Poluşağı suite show very similar and comparable chemistry to modern marginal basin basalts and the basalt from the western Mediterranean Tethyan ophiolites. These basalts are all enriched in K, Rb, Ba, Sr, Nb, Ll, Ce, P and Na, but depleted in Cr, Ni and Ca relative to MORB.

2 — As the composition of the Poluşağı volcanics moves towards more acidic compositions, some distinctive and systematic chemical differences are observed when they are compared with the equivalent rock types from modern and past island arc tholeiitic suites : the Poluşağı rocks are richer in Mm, Na, Ti, P, Nb, Zr, Y, La and Ce and poorer in Al, Ca and K contents.

## ELAZIĞ YÖRESİ YÜKSEKOVA KARMAŞIĞININ PETROLOJİK ÖZELLİKLERİ

### PETROLOGICAL ASPECTS OF YÜKSEKOVA COMPLEX IN ELAZIĞ AREA

A. Feyzi Bingöl Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elazığ

Elazığ yöresinde yaygın olarak yüzeylenen Yüksekova karmaşığı tabandan tavana doğru dört ana birime ayrılır. Bunlar a) Granit, granodiyorit ve diyorit birimi, b) Granitoid birimi, c) Gabro-diyabaz birimi d) Volkanik birimi.

Granit, granodiyorit ve diyorit birimi içerisinde bu üç kayaç iç içe girmiş durumdadır ve ayrıca bunlar içerisinde yer yer amfibolit kalıntılarına da rastlanılmaktadır. Diyoritler egemen durumdadır.

Granitoid birimi, granit ve granodiyoritten oluşmuştur. Granitler bazen iri taneli feldspatlar içerirler. Granit, granodiyorit ve diyorit birimi ile granitoid birimi aplit ve lamprofir daykları ile kesilmiştir.

Gabro-diyabaz birimi tabanda iri ojit ve plajiyoklaslardan oluşmuş gabro veya olivin ve plajiyoklaslardan oluşmuş troktolit ile başlar ve hemen masif diyabazlara geçer. Petrografik incelemeler sonucunda bu birim içerisinde, bir tür ısı metamorfizmasını yansıtan talk-tremolit-zoisit mineral topluluğu saptanmıştır. Bu birim aplit ve mikrogranit daykları ile kesilmiştir.

Volkanik birim bazaltik yastık lavlar, andezit, piroklastit ve dasitten oluşmuştur. Elipsoidal ve tüp şeklinde olan yastık lavlar intersertal doku gösteren ve amfibole dönüşmüş ojit ve plajiyoklaslardan oluşmuş bazaltlardır. Kabuk kısmı hiperamigdaler olan bu yastık lavlar mikrogranit, andezit ve dasit daykları ile kesilmişlerdir. Bazaltik yastık lavlar üzerinde bulunan andezit-piroklastit altbirim içerisinde andezitler esas olarak lav akıntıları şeklinde iseler de, yer yer andezitik yastık lavlar halinde de bulunurlar. Andezitlerle ardışık olan piroklastitler, elemanları ve hamur malzemesi yine andezitik olan tüf, lapilli ve aglomeralardan oluşmuştur. Andezitler ojit ve plajiyoklas fenokristalli vitroporfirik doku gösterirler. Bu altbirim tabakalanma düzlemine dik olarak dasit daykları ile kesilmiştir. Bu dayklar üstteki dasit kütlelerini beslemektedir. Volkanik birimde düşük dereceli bir metamorfizma ge-

çirmiş ve epidotlaşma, kloritleşme ve zeolitleşme göstermektedir. Volkanik kayaçların ana oksit analizleri, bunların toleyitik bazalt, kalkalkali bazaltik andezit, kalkalkali andezit ve kalkalkali dasit olduğunu vermektedir. Volkanik birim esas olarak kalkalkali bir seriyi temsil etmektedir.

Gerek petrografik, gerekse jeokimyasal veriler Senoniyen yaşlı Yüksekova karmaşığının bir yitim zonu ürünü olduğunu vermektedir. Keban metamorfizmaları ile Yüksekova karmaşığı arasında zaman zaman görülen skarn zonu ve piroklastitlerin hacimsel oranları bu karmaşığın tamamen okyanus kabuğu üzerinde gelişmiş bir adayayı ürünü olmadığı anlamına gelmektedir. Ayrıca volkanik birim içerisinde dasit oranının fazla olmayışı, riyyolit ve iğnimbiritlerin bulunmaması ve andezitlerin esas olarak piroksenli andezitler oluşu bu karmaşığın And tipi bir kıta kenarı malzemesi de olmadığını göstermektedir. Yüksekova karmaşığı nisbeten ince kıtasal (Keban levhası) ve kısmen de okyanus kabuğu üzerinde gelişmiş bir ada yayı ürünüdür.

Yüksekova complex is divided from bottom to top into four units which is extensively crops out in Elazığ area. These are: a) granite, granodiorite and diorite unit, b) granitoide unit, c) gabbro-diabase unit, d) volcanic unit.

In the granite-granodiorite and diorite unit, these three rocks are mixed and it can find the amphibolites in this unit too. The diorite is dominant.

Granitoide unit is composed of granite and granodiorite. Granite sometimes consist of feldspar phenocrysts. These two units were cut by the aplitic and lamprophyric dikes.

Gabbro-diabase unit begins with gabbro or troctolite which they were composed of augite and plagioclase or olivine and plagioclase, they were directly pass to massive diabase. Petrographic investigation suggest a thermal metamorphism with mineral assemblage of talc-zoisite-tremolite in this unit. Aplitic and microgranitic dikes cut across this unit.

Volcanic unit consists of pillow-lavas, andesitic flows, pyroclastites and dacites. The pillows are mainly basalt and show elipsoidal and tubiform figures. They have an intersertal texture and composed of plagioclase and augite which it was transformed to amphibole. These pillows having a hyperamigdoidal crust are cut by andesitic and dacitic dikes. The alternance of andezite-pyroclasti-

tes subunit overlies the basaltic pillows. In this subunit, the andesite, generally is formed as flows, but sometimes it can be found as pillows too. The andesite is always alternated with pyroclastites which composed of tuffs, lapillistone and agglomerates. The fragments and groundmass of pyroclastites have an andesitic composition. The andesite presents a vitrophanitic texture with the phenocrysts of plagioclase and augite. The dacitic dikes nourish the upper most dacitic massives while traversing vertically the alternance of andesite-pyroclastites. The volcanic unit shows a mineral assemblage of chlorite-zeolite-epidote which indicates that this unit is metamorphosed to the Low metamorphism. Major oxide analyses of volcanic unit indicate that these rocks are composed of tholeiitic basalt, calcalkaline basaltic andesite, calcalkaline andesite and calcalkaline dacite. The volcanic unit essentially represents a calcalkaline serie.

Whether the petrographic and geochemical data of Senonian age Yüksekova Complex suggest that this complex is product of a subduction zone. The skarn zones observed at the contacts between Keban metamorphites and Yüksekova complex, and the volumetric ratio of pyroclastites signify that this complex is not product of an island-arc fully developed on an oceanic crust. In the other hand, the little amount of dacite, the absent of rhyolite and ignimbrite in volcanic unit, and the presence of pyroxene phenocrysts in the andesite suggest that this complex is not product of an Andean Margin type magmatism. This complex is product of an island-arc developed on a relatively thin continental (Keban platform) and partly oceanic crust (Neo-Tethys).



## MUNZUR DAĞI'NDAKİ ALT MİYOSEN YAŞLI FAYLA SINIRLI BİR HAVZADA ÇÖKELİM : YELPAZE DELTASI VE KARBONAT PLATFORMU KARMAŞIĞI

LOWER MIOCENE SEDIMENTATION IN A FAULT-BOUNDED BASIN : FAN-DELTA AND CARBONATE PLATFORM COMPLEX, MUNZUR MOUNTAINS, EASTERN TURKEY

Mustafa Karabıyıkoglu ve Yavuz Hakyemez MTA Genel Müdürlüğü  
Jeoloji Dairesi, Ankara

Munzur Dağı'nda yüzlek veren Alt Miyosen yaşlı kalın çökel istifi, başlıca çakıltası-çamurtaşı ardalanması, kireçtaşı ve linyit arakatmanlı marnlardan oluşur ve altta regresif, üstte ise transgresif bir çökeltme sistemi oluşturur. Düşey ve yanal fasiyes ilişkileri, bir yelpaze deltası-kıyı ovası-sığ karbonat platformu karmaşığındaki çökelmeyi belirtmektedir.

Yelpaze deltası çökelleri kırmızı renkli çakıltası ve ince kireçtaşı arakatmanlı çamurtaşı ardalanması ile karakterize olmaktadır. Bunlar yanalda ve düşeyde platform karbonatlarına ve kıyı ovası çökellerine geçiş gösterir. Yelpaze deltası çökellerinde dört çökel fasiyesi saptanmıştır : 1 — Masif veya kötü katmanlanmalı çakıltaları, 2 — Katmanlı çakıltaları ve çakıllı kumtaşları, 3 — Fosilli çakıltaları ve kumtaşları, 4 — Masif veya kötü katmanlanmalı çakıllı çamurtaşları ve kumlu çamurtaşları. Düşeyde, bu fasiyes birlikleri yukarı doğru tane boyu küçülmesi ve büyümesi yapan istifler ardalanması şeklindedir ve yakıncadan uzakçaya doğru moloz akması ve yaygı akması ve daha az olarak «surge» akması çökelleri ve örgülü fluviyal çökellerden oluşan bir çökelmeyi belirtir. Fosilli çakıltası ve kumtaşı fasiyesi ise kumsal çökellerini temsil etmektedir.

Fasiyes birliklerinin üç boyutlu dağılımı, özellikle dolgulanma tarzındaki ve stratigrafik istifteki ani yasal değişim, çökeltme ortamlarının (yelpaze deltası-kıyı ovası-karbonat platformu) fayla sınırlı bir havzada geliştiğini göstermektedir. Havzadaki çökeltmenin başlangıç evresi, sığ karbonat platformu üzerine ilerleyen bir yelpaze-delta karmaşığı çökeltimiyle karakterize olmaktadır. Kaba geç komşu yüksek alandan kaynaklanmış ve sığ karbonat platformu yönünde beslenme gerçekleşmiştir. Kıyıda dalgalar yelpaze

deltasının su üstünde kalan kısmının moloz akması ve örgütü fluvial çökellerini yeniden işleyerek kaba kumlu ve çakıllı bir kumsal oluşumunu sağlamıştır. Sonraki evrede, transgresif platform karbonatları kenar yelpaze deltası çökelleri üzerine ilerleyerek onları örtmüştür.

A relatively thick succession of Lower Miocene sediments exposed at Munzur Mountain consist primarily of interbedded conglomerates, mudstones, limestones and marls with subordinate lignite beds, forming a regressive-to-transgressive depositional system. Vertical and lateral facies relationships suggest a deposition in a fan-delta to coastal plain and shallow carbonate platform complex.

Fan-delta deposits form a thick wedge of coarse clastics and are characterized by red coloured, interbedded coarse conglomerates and mudstones with thin limestone levels. They grade laterally and vertically into the platform carbonates and the coastal plain deposits. Four sedimentary facies have been recognized in the fan-delta sediments; I. massive to crudely stratified conglomerates; II. stratified conglomerates and pebbly sandstones; III. fossiliferous conglomerates and sandstones; and IV. massive to poorly stratified pebbly mudstones and sandy mudstones. Vertically these facies associations form a multistorey set of fining-and-coarsening upwards sequences and indicate a deposition mainly from debris flows and sheet flows with some surge flows and braided fluvial deposits in proximal to distal settings; the fossiliferous conglomerate and sandstone facies represent the beach deposits.

The spatial distribution of the facies associations, particularly rapid lateral variation is depositional style and the stratigraphic succession indicate that the depositional environments (fan-delta to coastal plain and carbonate platform system) were developed in a faultbounded margin of a basin. Initial stage of the sedimentation in the basin was characterised by the deposition of the fan-delta complex which prograded into the shallow carbonate-platform.

The coarse material were derived from the adjacent highlands and discharged into the shallow carbonate-platform. At the coast, waves reworked the debris flows and the the braided fluvial deposits of the subaerial fan-delta into coarse sand and gravel beaches. Later transgressive platform carbonates progressively overlapped the marginal fan-delta deposits.