

Bayburt Area (East Pontides) Eocene Nannoplankton Biostratigraphy

Füsün DANACI¹ & Vedia TOKER²

¹Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etiütleri Dairesi Başkanlığı, TR-06800 Ankara, Turkey
(E-mail:fusundanaci@mynet.com)

²Adiyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü, Adiyaman, Turkey

Yazyurdu formation of middle Eocene exposed at Bayburt area consists of claystone, marl and siltstone. This formation is unconformably overlain by Dogger-Malm-Early Cretaceous aged Hozbirikayla formation consisting of grey, beige colored limestone. In some regions, this formation is tectonically covered by Yazyurdu formation, but in some regions they are covered by alluvial deposits.

In this study, calcareous nannoplankton biostratigraphy was conducted in Yazyurdu formation. In the study area, 8 stratigraphic sections were measured and 103 samples were collected. Totally 29 genus, 85 species were identified in these samples consisting of claystone, marl and siltstone. *Nannotetra fulgens* Zone (Lutetian), *Discoaster tanii nodifer* Zone *nodifer* (Lutetian-Bartonian) and *Discoaster saipanensis* Zone (Bartonian) have been determined by these nannoplankton species. The formation age determined Lutetian-Bartonian by nannoplankton biozones.

Quantitative analyses were determined by counting the abundances of individuals. By this way, the temperature of the sea water have been interpreted in the Eocene. In the Bayburt area and in the Northern part of the Bayburt, temperate climate were found in the *Nannotetra fulgens* Zone and after the middle levels of the *Discoaster tanii nodifer* Zone. On the other hand, the climate decreases after the middle levels of the *Discoaster tanii nodifer* Zone and in the begining of the *Discoaster saipanensis* zone in the Western and Northwestern part of the Bayburt.

Key words: *Calcareous Nannoplankton, Biostratigraphy, Eocene, Quantitative Analyses, Bayburt, Eastern Pontides, Turkey*

Bayburt Yöresi (Doğu Pontitler) Eosen Nannoplankton Biyostratigrafisi

Bayburt İlinin çevresinde yüzeyleyen, orta Eosen yaşı Yazyurdu Formasyonu tuf, tüfit, marn, kumtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Formasyon inceleme alanında tabanda Dogger-Malm-Erken Kretase yaşı gri, bej renkli, fosilli kireçtaşlarından oluşan Hozbirikayla Formasyonu'nun üzerine açısal uyumsuzlukla gelmektedir. Bazı bölgelerde, formasyonun üzerinde, tektonik dokanakla Hozbirikayla formasyonu yer alırken, diğer bölgelerde ise alüvyonlarla örtülüdür .

Bu çalışmada Yazyurdu formasyonunun nannoplankton biyostratigrafisi sunulmuştur. Çalışma alanında toplam 8 stratigrafik kesit ölçülmüş ve 103 adet örnek alınmıştır. Kilitaşı, marn ve silttaşlı litolojisindeki bu örneklerden 29 cins ve 85 tür nannoplankton tanımlanmıştır. Tanımlanan bu nannoplankton türleriyle de *Nannotetra fulgens* Zonu (Lütesyen), *Discoaster tanii nodifer* Zonu (Lütesyen-Bartoniyen) ve *Discoaster saipanensis* Zonu (Bartoniyen) belirlenmiş ve bu nannoplankton biyozonlarına göre formasyonun yaşı Lütesyen-Bartoniyen olarak saptanmıştır.

Ayrıca nannoplankton fert bollukları sayilarak elde edilen kantitatif analizleri yardımıyla Eosen'deki deniz suyu sıcaklıklarını yorumlanmıştır. Bayburt yöresinde *Nannotetra fulgens* Zonunda ve Bayburt ilinin kuzeyinde *Discoaster tanii nodifer* Zonunun orta seviyelerinin üzerinde ılıman su ortamın bulunduğu, diğer taraftan Bayburt İli'nin batısı ve kuzeybatısında ise *Discoaster tanii nodifer* Zonu orta seviyelerinden sonra ve *Discoaster saipanensis* Zonu başlangıcında ortamdaki su ısısının azaldığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Kalkerli Nannoplankton, Eosen, Biyostratigrafi, Kantitatif Analiz, Doğu Pontitler, Bayburt, Türkiye*

The Role of Skeletal Microstructure During Selective Silicification in Foraminiferal Components of the Eocene Hybrid Limestones, Amoreh – Qum, Central Iran

Ali Mobasher 1, Rassol Okhravi 2

¹ National Iranian Oil Company, Exploration Directorate, P.O. Box 19395-6669, Tehran, Iran.

² Tehran University, Faculty of Earth Sciences, Department of Geology, Tehran, Iran.

(E-mail address: a.mobasher@niocexp.ir)

The study is focused on the Eocene hybrid limestones located in the Amoreh-Qum area, central Iran. This hybrid limestones show silicification as a major diagenetic process. Three types of diagenetic silica are distinguished; Megaquartz, Microquartz and Chalcedony. The generalized pathway of silicification is: Opal-A (siliceous biogenetic ooze) → Opal-A' (secondary amorphous silica) → Opal-CT → reordered Opal-CT → cryptocrystalline quartz → chalcedony → microcrystalline quartz. The diagenetic transformation occurred by solution-reprecipitation and silica development both as void filling cement and replacement after calcite, the latter which is partly fabric selective can be testified by existence of calcite inclusions within chalcedony or Megaquartz. Silicification of the Amoreh area is interpreted to be late diagenetic, in which silicification occurred when completely lithified carbonate rocks reached the burial environment. Non-skeletal factors controlling silicification include in: concentration of silica in the solution, rate of silica nuclear growth, permeability of matrix and precipitation rate of silica. Selective silicification in bioclasts was controlled by thickness, mineralogy, concentration of organic matters, microporosity and microstructure of the foraminiferal tests. The major replacement takes place in Nummulites and Assilina in which calcite are replaced with microcrystalline quartz and length-fast chalcedony. In most samples, replaced microcrystalline quartz reveals the trend and orientation of homogenous prismatic or normal prismatic microstructure of Nummulites and Assilina. Whereas, the silicification rarely occurs in Discocyclina and Operculina. On the other hand, this process has not been developed in Amphistegina, Alveolina, Miliolid, Pellatispira, Borelis and Peneroplis. The probable source of silica were biogenic and volcanoclastic particles.

Key words: Selective Silicification, hybrid limestones, Amoreh, Qum, Central Iran

SA-2-O3. Paleontoloji Oturumu – II / Paleontology Session-II**Biostratigraphy and Palynostratigraphy of Asmari Formation at the Katula Stratigraphic Section (Izeh Zone) in the Zagros Basin**

Alireza Tahmasbi Sarvestani¹ Mohammad Ghavidel-syooki², Abbas Sadeghi³ & Mohammad Hossein Adabi³

¹National Iranian Oil Company (Exploration Directorate) P.O.Box 19395-6669 , Tehran , Iran.
(Corresponding author alirezatahmasbi@gmail.com)

²Institute of Petroleum Engineering of Tehran University, P.O. Box:11365-4563, Tehran, Iran.

³Geology Department, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

The Asmari Formation is well-developed in the Zagros Basin and it is one the most oil producer rock units in southern Iran. This formation were paleontologically investigated at the Katula stratigraphic Section, which belongs to the Izeh zone. In this area, the Asmari Formation is 631 m thick and it has conformable contact with the overlying (Razak Formation) and underlying (Pabdeh formation) units. The Asmari Formation has informally been divided into the lower, middle and upper parts. The lower and middle parts contain benthonic foraminifers whereas the upper part includes dominant pelagic fauna.

The composition of identified foraminifers of the Asmari Formation at this outcrop are as follows: *Nummulites fichteli*, *N. vascus*, *Subterraniophyllum thomasii*, *Eulepidina elephantina*, *E. dilatata*, *Peneroplis glynnjonesi*, *Archaias kirkukensis*, *Borelis haueri*, *Favreina asmarica*, *Elphidium sp.14*, *Miogypsina spp.*, *Ammonia spp.*, *Borelis melo curdica*, *Meandropsina iranica*, *Globigerinoides trilobus*, *G. immaturus*, *G. primordius*, *Globorotalia continuosa* and *Globigerinella obesa*. These are associated with dinocysts including *Polysphaeridium zoharyi*, *Spiniferites ramosus*, *S. pseudofurcatus*, *Cleistosphaeridium placacanthum* and *Cribriperidinium tenuitabulatum*.

These are arranged in ascending stratigraphic order to the following biozones:

1. *Nummulites fichteli*-*Nummulites vascus* Assemblage Zone.
2. *Lepidocyclina-Operculina-Ditrupa* Assemblage Zone.
3. *Archaias asmaricus-Archaias hensoni* Assemblage Subzone 2b.
4. *Elphidium sp.14-Miogypsina* Assemblage Subzone 2a.
5. *Neoalveolina (Borelis) melo curdica* Zone.
6. *Globigerinoides spp.* Acme Zone.
7. *Polysphaeridium zoharyi* Assemblage Zone.

Based on the index foraminiferal and dinocyst taxa an Early Oligocene to Early Miocene age is suggested for the Asmari Formation in the Katula stratigraphic section. On the other hand based upon foraminifers, dinocysts and sedimentologic data in this section the Asmari Formation was deposited at carbonate ramp environments in the studied area.

Key words: Asmari Formation, Biostratigraphy, Early Oligocene-Early Miocene, Zagros Basin, Izeh zone

**Foraminiferal Biostratigraphy of Middle Jurassic- Early Cretaceous
Carbonate Rocks Outcrop at Dede Mountain (Kozan/Adana), Gümelek Hill
and Southeastern of Kayapınar Village (Tufanbeyli/Adana)**

Zeki Ünal YÜMÜN

*University of Balıkesir, Department of Geology Engineering, Çağış Campus, TR- TR-10266 Balıkesir,
Turkey
zyumun@balikesir.edu.tr*

At Eastern Taurid , the age of carbonate rocks, outcrops at Northwest of Burhaniye village (Feke/Adana) had been defined as Jurassic-Cretaceous age in previous studies. The unit which had been named as Köroğlutepe Limestones in previous studies, outcrops also between Tufanbeyli (Adana) and Sarız (Kayseri) (Gümelek Hill, around Kayapınar and İğdebel villages). Foraminiferal biostratigraphy of The carbonate rocks surfacing at these locations, has been defined and compared with.

At Dede Dağı measured stratigraphic columnar section, *Decussoloculina mirceai*, *Dictyoconus cayeuxi*, *Nummuloculina heimi*, *Nezzazatinella picardi*, *Nezazata simpleks*, *Orbitolina conica*, *Orbitolina (Conicorbitolina) gr. paenaconica*, *Rumanoloculina robusta*, *Orbitolina* sp., *Quinqueloculina* sp., foraminifera and *Actinoporella podolica*, *Salpingoporella dinarica* alga fossils has been found and according these fossils age of unit has been described as Late Juassic (Malm)-Early Cretaceous (Albian). In Gümelektepe measured stratigraphic columnar section, *Kurnubia palastiniensis*, *Orbitolina taxana*, *Rumanoloculina robusta*, *Siphovalvulina variabilis*, *Valvulina lugoni*, *Conicokurnibia* sp., *Orbitolina* sp., *Valvulina* sp foraminifera and *Actinoporella podolica* alga fossils find. And according these fossils age of unit has been described as Middle -Late Juassic (Dogger-Malm)-Early Cretaceous (Albian). *Kurnubia palastiniensis*, *Siphovalvulina variabilis*, foraminifera and *Clypeina jurassica* alga fossils has been found at İğdebelköy measured stratigraphic columnar section. Then The age of the unit described as Late Juassic (Malm) According these fossils. At Kayapınar measured stratigraphic columnar section, *Cuneolina parva*, *Decussoloculina mirceai*, *Quinqueloculina podlubiensis*, *Kurnubia palastiniensis*, *Meyendorfina batonica*, *Nezzazatinella picardi*, *Nummuloculina heimi*, *Orbitolina (Mesoorbitolina) texana*, *Rumanoloculina robusta*, *Spiriloculina cretacea*, *Valvulina lugoni*, *Bolivinopsis* sp., *Orbitolina* sp., *Glomospira* sp., *Glomospirella* sp. Foraminifera fossils has been determined. These fossils are given age of unit as Middle-Late Juassic (Dogger-Malm)-Early Cretaceous (Albian).

According these studies, age of the each carbonate units are similar. But bottom and top levels of units can't appear from each tectonostratigraphic position.

Key words: Eastern Taurid, Dede Dağı, Jurassic, Early Cretaceous, Stratigraphy, Foraminifera

Dede Dağı (Kozan/Adana), Gümelek Tepe ve Kayapınar Köyü Güneybatısında (Tufanbeyli/Adana) Yüzeyleyen Orta Jura –Erken Kretase Karbonat Kayalarının Foraminifer Biyostratigrafisi

Doğu toroslarda Burhaniye (Feke/Adana) köyünün kuzey batısında yer alan Dede dağı'nda yüzeyleyen karbonat kayalarının yaşı önceki çalışmalarda Jura-Kretase olarak belirtilmiştir. Önceki çalışmalarda Köroğlutepesi kireçtaşısı olarak adlandırılmış olan birim Tufanbeyli (Adana) ile Sarız (Kayseri) arasında da (Gümelek Tepe, Kayapınar köyü ve İğdebel köyü civarında) yüzeylemektedir. Bu lokasyonlarda yüzeyleyen karbonat kayalarının foraminifer biyostratigrafisi ortaya koymakla birlikte karşılaştırılmıştır.

Dede Dağı'nda alınan ölçülu stratigrafik kesitte *Decussoloculina mirceai*, *Dictyoconus cayeuxi*, *Nummuloculina heimi*, *Nezzazatinella picardi*, *Nezazata simpleks*, *Orbitolina conica*, *Orbitolina (Conicorbitolina) gr. paenaconica*, *Rumanoloculina robusta*, *Orbitolina sp.*, *Quinqueloculina sp.*, foraminifer ve *Actinoporella podolica*, *Salpingoporella dinarica* alg fosilleri bulunarak birimin yaşı Geç Jura (Malm)- Erken Kretase (Albiyen) olarak bulunmuştur. Gümelek tepe ölçülu stratigrafik kesitinde *Kurnubia palastiniensis*, *Orbitolina taxana*, *Rumanoloculina robusta*, *Siphovalvulina variabilis*, *Valvulina lugoni*, *Conicokurnibia sp.*, *Orbitolina sp.*, Valvulina sp foraminifer ve *Actinoporella podolica* alg fosilleri elde edilerek birimin Orta-Geç Jura (Doger-Malm) - Erken Kretase (Berriasien-Albiyen) yaşında olduğu saptanmıştır. İğdebelköyü ölçülu stratigrafik kesitinde *Kurnubia palastiniensis*, *Siphovalvulina variabilis*, foraminifer ve *Clypeina jurassica* alg fosilleri elde edilerek birimin Geç Jura (Malm) yaşında olduğu anlaşılmıştır. Kayapınar Ölçülü kesitinde ise *Cuneolina parva*, *Bolivinopsis sp.*, *Decussoloculina mirceai*, *Quinqueloculina podlubiensis*, *Kurnubia palastiniensis*, *Meyendorfina batonica*, *Nezzazatinella picardi*, *Nummuloculina heimi*, *Orbitolina (Mesoorbitolina) texana*, *Rumanoloculina robusta*, *Spiriloculina cretacea*, *Valvulina lugoni*, *Orbitolina sp.*, *Glomospira sp.*, *Glomospirella sp.* Foraminifer fosilleri elde edilerek birimin Orta-Geç Jura (Malm)-Erken Kretase (Albiyen) yaşında olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmalara göre her üç bölgede yüzeyleyen karbonatlar benzer yaşlara sahip olup, tektonosтратigrafik konumları nedeniyle istiflerin alt veya üst seviyelerinde eksiklikler görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Doğu Toroslar, Dede Dağı, Jura, Alt Kretase, Stratigrafi, Foraminifer

Foraminiferal Content and Age of The Lower - Middle Jurassic Homa-Akdağ (Afyonkarahisar, Sandıklı, Turkey) Sedimentary Sequence

Aşlı ÖZKAYMAK¹, İsmail İŞİNTEK¹, Talip GÜNGÖR¹, Demir ALTINER²

¹Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, 35160 İzmir

(E-mail: asli.ozkaymak@deu.edu.tr)

²Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06100 Ankara

In and surrounding the Akdağ (between Sandıklı-Afyon and Çivril - Denizli), a Lower Jurassic to Lower Tertiary sequence (Homa-Akdağ unit) unconformably overlies an Infracambrian to Ordovician sequence. The sequence is represented by conglomerates of the İlyaslı Formation in the lower part, limestone intercalated sandstone-mudshales of the Derealanı Formation in the middle part and limestones of the Kocaçal Formation in the upper part. In this study the lower half of the Derealanı Formation were investigated in seven sections named Yumruca, Kocayayla-1, Kocayayla-2, Asmacık, Andivni Hill, Oktur Hill and Menteş and their foraminiferal content were exhibited.

The Yumruca section includes cf. *Cyclorbitopsella* sp., *Siphovalvulina* sp. and Litolidae foraminifers indicating a Sinemurian-Pliensbachian age. The Kocayayla-1 section contains *Mesoendothyra* sp., *Pseudocyclammina* cf. *liassica*, *Streptocyclammina* sp., *Textulariopsis* cf. *sinemurensis*, *Siphovalvulina* sp. and *Duotaxis* sp. foraminifers reflecting a Sinemurian-Toarcian age. The Kocayayla-2 section comprises *Paleomayncina termieri*, *Orbitopsella praecursor*, *Orbitopsella primaeva*, *Orbitopsella dubari*, *Amijiella amiji* and *Siphovalvulina* sp. foraminifers allowing us to use a Sinemurian age. The Asmacık section involves *Paleomayncina termieri*, *Haplogphragmium* sp., *Bosniella* sp., *Orbitopsella praecursor*, *Orbitopsella primaeva*, *Orbitopsella* cf. *dubari*, *Cyclorbitopsella* sp., *Mesoendothyra* sp., *Everticyclammina praevirguliana*, *Amijiella amiji*, *Pseudocyclammina* cf. *liassica*, *Rectocyclammina* sp., *Textulariopsis* sp., *Trochanmina* sp., *Siphovalvulina* sp., *Duotaxis metula*, foraminifers and *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Ortonella* sp., *Tubiphytes* sp. algaes emphasizing a Sinemurian to Toarcian age. In the Andivni Hill section *Paleomayncina termieri*, *Bosniella oanensis*, *Lituosepta* cf. *recoarensis*, *Lituosepta* sp., cf. *Cyclorbitopsella* sp., *Orbitopsella praecursor*, *Orbitopsella primaeva*, *Orbitopsella dubari*, *Everticyclammina praevirguliana*, *Rectocyclammina* sp., *Textularia* sp., *Textulariopsis sinemurensis*, *Cymbriaella lorigae* and *Vidalina* sp. foraminifers and *Thaumotoporella* sp., *Cayeuxia* sp., algaes stating a Sinemurian to Toarcian age were observed. The Oktur Hill section comprises *Reophax* sp., *Paleomayncina termieri*, *Placopsilina* sp., *Bosniella* sp., *Orbitopsella* sp., *Mesoendothyra* sp., *Everticyclammina praevirguliana*, *Amijiella amiji*, *Pseudocyclammina* cf. *liassica*, *Rectocyclammina* sp., *Textulariopsis sinemurensis*, *Trochanmina* sp., *Siphovalvulina colomi*, *Siphovalvulina gibraltarensis*, *Ophtalmidium* sp., *Meandrospiranella* sp., *Hoyanella* sp. and *Vidalina* sp. foraminifers and *Thaumotoporella parvovesiculifera* algae reflecting a Sinemurian to Toarcian age. The Menteş section includes *Placopsilina* sp., *Bosniella oanensis*, *Amijiella amiji*, *Streptocyclammina* sp., *Siphovalvulina* cf. *colomi*, *Siphovalvulina* sp., *Meandrospiranella* sp., *Hoyanella* sp. and *Vidalina* sp. foraminifers. This foraminiferal association indicates a Sinemurian to Toarcian age for the lower and middle part of the Menteş section, however for the upper part of the section a Liassic to middle Dogger age can be approve.

Based on these associations, the age of the lower half of the Derealanı Formation is Liassic (Sinemurian to Toarcian) except its upper layers. The age of these upper layers can be inferred as Liassic to middle Dogger.

Key words: *Homa-Akdağ, Jurassic, Liassic, Dogger, Foraminifer, Carbonates*

Homa-Akdağ (Afyonkarahisar, Sandıklı, Türkiye) Alt - Orta Jura Sedimenter İstifinin Foraminifer İçeriği ve Yaşı

Akdağ ve çevresinde (Sandıklı-Afyon ve Çivril – Denizli arasında), Alt Jura – Alt Tersiyer istifi (Homa-Akdağ birimi), Infrakambriyen - Ordovisiyen istifini uyumsuz olarak üstler. İstif alt bölümünde İlyaslı Formasyonu'nun konglomerallerıyla, orta bölümünde Derealanı Formasyonu'nun kireçtaşları arakatkılı kumtaşlı-şeyllerileyle ve üst bölümünde Kocaçal Formasyonu'nun kireçtaşlarıyla temsil edilir. Bu çalışmada, Derealanı Formasyon'u Yumruca, Kocayayla-1, Kocayayla-2, Asmacık, Andivni Tepe, Oktur Tepe ve Menteş olmak üzere yedi kesit üzerinde incelenmiş ve Formasyon'un foraminifer içeriği ortaya konmuştur.

Yumruca kesiti, Sinemuriyen-Pliensbahiyen yaşı veren *Cyclorbitopsella* sp., *Siphovalvulina* sp. ve Litolidae foraminiferlerini içerir. Kocayayla-1 kesitinde Sinemuriyen-Torsiyen yaşı işaret eden *Mesoendothyra* sp., *Pseudocyclammina* cf. *liassica*, *Streptocyclammina* sp., *Textulariopsis* cf. *sinemurensis*, *Siphovalvulina* sp. ve *Duotaxis* sp. foraminiferleri saptanmıştır. Kocayayla-2 kesiti Sinemuriyen yaşı kullanmamıza izin veren *Paleomayncina* termieri, *Orbitopsella praecursor*, *Orbitopsella primaeva*, *Orbitopsella dubari*, *Amijiella amiji* ve *Siphovalvulina* sp. foraminiferlerini içermektedir. Asmacık kesitinde Sinemuriyen-Torsiyen yaşı vurgulayan *Paleomayncina* termieri, *Haplogphragmium* sp., *Bosniella* sp., *Orbitopsella praecursor*, *Orbitopsella primaeva*, *Orbitopsella* cf. *dubari*, *Cyclorbitopsella* sp., *Mesoendothyra* sp., *Everticyclammina* *praevirguliana*, *Amijiella amiji*, *Pseudocyclammina* cf. *liassica*, *Rectocyclammina* sp., *Textulariopsis* sp., *Trochammina* sp., *Siphovalvulina* sp., *Duotaxis metula*, foraminifer ve *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Ortonella* sp., *Tubiphytes* sp. algleri bulunmaktadır. Andivni Tepe kesiti ise Sinemuriyen-Torsiyen yaşı belirten *Paleomayncina* termieri, *Bosniella oanensis*, *Lituosepta* cf. *recoarensis*, *Lituosepta* sp., *Orbitopsella* veya *Cyclorbitopsella* sp., *Orbitopsella praecursor*, *Orbitopsella primaeva*, *Orbitopsella dubari*, *Everticyclammina* *praevirguliana*, *Rectocyclammina* sp., *Textularia* sp., *Textulariopsis sinemurensis*, *Cymbriaella lorigae*, *Vidalina* sp. foraminiferleri ve *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Cayeuxia* sp., alg topluluğu ile temsil edilir. Oktur Tepe kesiti Sinemuriyen-Torsiyen yaşı veren *Reophax* sp., *Paleomayncina* termieri, *Placopsilina* sp., *Bosniella* sp., *Orbitopsella* sp., *Mesoendothyra* sp., *Everticyclammina* *praevirguliana*, *Amijiella amiji*, *Pseudocyclammina* cf. *liassica*, *Rectocyclammina* sp., *Textulariopsis sinemurensis*, *Trochammina* sp., *Siphovalvulina colomi*, *Siphovalvulina gibraltaensis*, *Ophtalmidium* sp., *Meandrospiranella* sp., *Hoyanella* sp. ve *Vidalina* sp. foraminiferleriyle *Thaumatoporella parvovesiculifera* algını içerir. Menteş kesiti topluluğu *Placopsilina* sp., *Bosniella oanensis*, *Amijiella amiji*, *Streptocyclammina* sp., *Siphovalvulina* cf. *colomi*, *Siphovalvulina* sp., *Meandrospiranella* sp., *Hoyanella* sp. ve *Vidalina* sp. foraminiferlerinden oluşur. Bu foraminifer topluluğu kesitin alt ve orta bölgüleri için Sinemuriyen-Torsiyen yaşı işaret eder, bununla birlikte kesitin üst bölümü için Liyas'tan Orta Jura'ya bir yaşı verilebilir.

Yukarıda de濂ilen Foraminifer topluluğuna göre Derealanı Formasyonu'nun ilk yarısının yaşı, üst düzeyleri hariç, Liyasdır (Sinemuriyen-Torsiyen). İstifin üst düzeyleri için ise Liyas'tan orta Doger'e bir yaşı verilebileceği anlamı çıkarılabilir.

Anahtar kelimeler: Homa-Akdağ, Jura, Liyas, Doger, Foraminifer, Karbonatlar

Foraminiferal Content and Age of an Upper Triassic Bauxite Bearing Carbonate Sequence In Özbek Peninsula (Urla, İzmir, Western Turkey)

İsmail İŞİNTEK

*Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, 35160 Buca, İzmir Turkey
(E-mail: ismail.isintek@deu.edu.tr)*

In the Özbek Peninsula (Urla-İzmir) which is located by the west side of the Karaburun Peninsula, a thick Triassic carbonate sequence is exposed probably within the Bornova Flysch Zone of the Taurides. In the northwest of the Özbek Village, the carbonate stratigraphic succession is interrupted by a bauxite horizons. The bauxite horizon is found between the Norian-Rhaetian lower Limestone unit and the Norian-Rhaetian dolomitic limestone unit. The carbonate facies and the paleontological content of the studied Norian-Rhaetian sequence of the Özbek Peninsula carbonates are similar to those of the Norian-Rhaetian beds of the central Karaburun Peninsula carbonate sequence.

The underlying lagoonal to tidal limestones of lower limestone unit includes *Endotriadella* sp., *Reophax* sp., *Trochammina* sp., *Auloconus* sp., *Aulotortus* cf. *sinuosus*, *Aulotortus* sp. foraminifers indicating a Norian-Rhaetian age. The upper dolomitic limestone is characterized by intertidal and subtidal to lagoonal dolomitic limestones containing *Endotriadella* sp., *Textularia* sp., *Trochammina* sp., *Glomospira* sp., *Glomospirella* sp., *Aulotortus gaschei*, *A. friedli*, *A. communis*, *A. gr. sinuosus*, *A. tenuis*, *A. impressus*, *A. tumidus*, *Aulotortus* sp. *Auloconus permodiscoides* and *Auloconus* aff. *permodiscoides* foraminifers. This foraminiferal association also reflects a Norian-Rhaetian age for the upper dolomitic limestone unit.

This recorded foraminifer assemblage, obtained both below and over the bauxites allows us to assign a Norian – Rhaetian age for the Bauxite horizone. Even though the bauxite level is very thick and laterally continuous, it doesn't indicate a well-marked gap, but rather sporadic sea level changes during the Norian–Rhaetian time interval. However the Özbek Peninsula bauxite horizone is first Norian-Rhaetian aged bauxite level in the western Anatolia.

Key words: *Bauxite, Upper Triassic, Norian, Rhaetian, Foraminifer*

Özbek Yarımadası'nda (Urla, İzmir, Batı Türkiye) Bir Üst Triyas Boksitli Kireçtaşları İstifinin Foraminifer İçeriği ve Yaşı

Karaburun Yarımadası'nın batı kenarında yer alan Özbek Yarımadası'nda (Urla-İzmir), olasılıkla Toroslar'ın Bornova Filiş Zonu içinde kalan kalın bir Triyas karbonat istifi yüzeylemektedir. Bu karbonat istif, Özbek Köyü'nün kuzeybatısında bir boksit düzeyi ile kesilir. Boksit düzeyi Noriyen-Resiyen alt kireçtaşları birimiyle, yine Noriyen-Resiyen yaşılı üst dolomitik kireçtaşları birimi arasında bulunur. Değinilen Noriyen-Resiyen istifin karbonat fasiyesleri ve paleontolojik içeriği Orta Karaburun Yarımadası karbonat istifile benzerdir.

Altlayan alt kireçtaşları biriminin lagüner ve gelgit ortamı kireçtaşları, Noriyen-Resiyen yaşıını işaret eden *Endotriadella* sp., *Reophax* sp., *Trochammina* sp., *Auloconus* sp., *Aulotortus* cf. *sinuosus*, *Aulotortus* sp. foraminiferini içerir. Gelgit arası, gelgit altı ve lagüner dolomitik kireçtaşlarıyla temsil edilen üst dolomitik kireçtaşları birimi ise yine Noriyen-Resiyen yaşıını gösteren *Endotriadella* sp., *Textularia* sp., *Trochammina* sp., *Glomospira* sp., *Glomospirella* sp., *Aulotortus gaschei*, *A. friedli*, *A. communis*, *A. gr. sinuosus*, *A. tenuis*, *A. impressus*, *A. tumidus*, *Aulotortus* sp. *Auloconus permodiscoides* ve *Auloconus* aff. *permodiscoides*, foraminiferlerini içermektedir.

Boksitlerin hem alt hemde üstünden elde edilen ve sunulan bu fosil topluluğu, boksit düzeyi için bir Noriyen-Resiyen yaşı kullanmamıza izin verir. Boksit düzeyi oldukça kalın ve yanal yönde devamlı olmasına rağmen önemli bir stratigrafik uyumsuzluğu göstermez ancak Noriyen-Resiyen aralığındaki deniz seviyesi değişimlerini belirtir. Bununla birlikte Özbek Yarımadası boksit düzeyi Batı Anadolu'da Noriyen-Resiyen olarak yaşlandırılan ilk boksit düzeyidir.

Anahtar kelimeler: *Boksit, Üst Triyas, Noriyen, Resiyen, Foraminifer*

Benthic Foraminifera and Calcareous Algae of the Barremian- Lower Aptian Deposits in the West of Kopet Dagh, NE Iran

Mohammad Reza Tabarzadi¹, Fereshteh Sajadi¹ & Amir Mohammad Jamali²

¹ University of Tehran, Faculty of Sciences, Department of Geology, Tehran, Iran.

(E-mail address: m.r20tabarzadi@yahoo.com)

² National Iranian Oil Company, Exploration Directorate. P.O. Box 19395-6669, Tehran, Iran.

The Kopet Dagh Basin is situated in the northeast of Iran and the south of Turkmenistan. In order to micropaleontological investigation of the Tirgan Formation, a stratigraphic section was studied in the west of Kopet Dagh Basin. The Tirgan Formation dominantly consists of limestone and rarely marl. This shallow-marine carbonate platform is overlain by deep-marine facies of the Aptian marls and argillaceous limestone of the Sarcheshmeh Formation. The Tirgan Formation in this Stratigraphic section is about 410 meters. Microfacies studies indicate tidal flat, lagoon, shoal and open marine facies belts. Benthic foraminifera and calcareous algae studies in this section, lead to distinguish of 17 genera and 12 species of benthic foraminifera and 8 genera and 5 species of calcareous algae. The most important identified taxa including *Paleodictyoconus arabicus*, *Praeorbitolina* cf. *cormyi*, *Everticyclammina* cf. *hedbergi*, *Dictyoconus* cf. *pachymarginalis*, *Balkhania balkhanica*, *Charentia cuvilli* sp., *Cuneolina* sp., *Nautiloculina* sp., *Haplophragmoides globosus*, *Mayncina* cf. *bulgarica*, *Orbitolinopsis* sp., *Nezzazata isabella*, *Rummanoloculina ponticuli*, *Derventina filipescui*, *Novalesia* cf. *cornucopia*, *Neotrocholina* sp., *Salpingoporella* cf. *muehlbergii*, *Salpingoporella inopinata*, *Terquemella* sp., *Acicularia* sp., *Cylindroporella* sp., *Boueina* sp., *Cayeuxia* sp., *Permocalculus* sp. and *Actinoporella* cf. *podolica*. Based on diversity, appearance and disappearance of identified taxa, the Barremian- Early Aptian age was ascribed to the Tirgan Formation.

Key words: *Benthic foraminifera, Calcareous algae, Lower Cretaceous, Barremian, Aptian, Kopet Dagh*

SA-2-O4. Kıyı-Deniz Jeolojisi Oturumu / Coastal-Marine Geology**The Composition and Age Relations of Şile and Bozcaada Rhizoliths:
Implications for the Late Pleistocene Coastal Dynamics****Ahmet Evren Erginal¹, Ahmet Ertek² & Nafiye Güneç Kiyak³***Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geography, TR-17020, Çanakkale, Turkey
(E-mail: aerginal@comu.edu.tr)**Istanbul University, Department of Geography, TR-34459, İstanbul, Turkey
İşik University, Department of Physics, 34444, İstanbul, Turkey*

The rhizoliths preserved within Şile and Bozcaada eolianites were considered according to their morphological characteristics, element and mineral contents and burial ages. The composition of rhizoliths was studied based on thin section interpretations and EDX-SEM and XRD analyses. Optically Stimulated Luminescence (OSL) was applied to quartz grains within tightly cemented host rock eolianite that encircle rhizoliths. These occurrences, which are characterized by calcite-filled fossil root casts within well-indurated carbonate-rich eolianites with the average thickness of 6 meters,

provided significant clues for the Late Pleistocene coastal dynamics. The Şile rhizoliths contain enigmatically abundant ooids similar to that of the host rock eolianite. In addition, they are rich in aragonite content. OSL ages confirmed that they constitute fossil relicts of dune plants formed within the eolianites dated at 45.3 ± 2.9 ka before the present. From this aspect, the rhizoliths and the eolianites match up with oxygen isotope stage 3 (OIS-3). The rhizoliths forming the Cape Zunguma located on the south coast of the Bozcaada Island, however, were abundant in cross-bedded cemented carbonate dunes which built up 16.18 ± 1.70 ka before the present. In comparison with the Şile rhizoliths, they show variations with respect to morphotypes and perfect harmony to bedding planes. The obtained composition and age data indicated lowstand sea-levels during OIS-3 and OIS-2. The calcite and aragonite as well as ooids emerged on the shelf areas during lowstands might have been transported by offshore winds leeward and accumulated within both coastal dune sands and voids left by decayed roots. Thus, paleo-pedogenesis conditions around rhizosphere zones in coastal dunes might have been accompanied by wind-blown shallow marine sediment transport during those glacial periods.

Key words: *Rhizolith, eolianite, glacial period, rhizosphere, paleo-pedogenesis, Şile, Bozcaada Island*

Şile ve Bozcaada Rizolitlerinin Bileşim ve Yaşı İlişkileri: Geç Pleistosen Kıyı Dinamikleri Konusunda Göstergeler

Şile ve Bozcaada eolinitleri içinde korunmuş olarak bulunan rizolitler morfolojik özelliklerini, element ve mineral içeriklerini ve bulunduğu ortamda gömülme yaşılarından ele aldı. Rizolitlerin bileşimleri ince kesit yorumları ile EDX-SEM ve XRD analizlerine göre yorumlandı. Yaşlandırma çalışmaları rizolitleri saran dış kabuk niteliğindeki sıkı çimentolu eolinitlerdeki kuvars kumları üzerinden Optik Uyarımlı Lüminesan (OSL) metodu ile belirlendi. Her iki lokalitede de bu oluşuklar, ortalama 6 metre kalınlıkta, bol karbonatlı ve iyi pekleşmiş olan eolinitler içinde genelde içi karbonat dolgulu fosil bitki kökü kalıpları şeklinde gözlenmekte ve oluşukları kıyılardaki Geç Pleistosen kıyı dinamikleri açısından önemli ipuçları sunmaktadır. Şile rizolitleri, içinde yer

aldıkları eolinitler gibi, şaşırtıcı şekilde bol miktarda küresel ve elips şekilli ooidler içerir. Ayrıca aragonit bakımından da zengin oldukları göre çarpar. OSL yaşları rizolitlerin 45.3 ± 2.9 bin yıl önce oluşmuş fosil kumul sırtları içindeki kumul bitkilerinin kalıntıları olduğunu gösterir. Bu yönyle rizolitler ve ana kayasını oluşturan eolinitler oksijen izotop kronolojisine göre OIS-3'e karşılık gelmektedir. Bozcaada'nın güneyinde, Ayazma plajı batısında Zunguma Burnu'nda gözlenen rizolitler ise 16.18 ± 1.70 bin yıl önce birikmiş ve cimentolanmış, tipik çapraz tabakalı kumul kumları içinde çok daha bol miktarda gözlenmiştir. Bu rizolitler morfotip açısından da Şile rizolitlerinden daha çeşitlilik sunar ve kumulların tabaka düzlemlerine koşutluk sergilerler. Elde edilen bileşim ve yaşı ilişkileri her iki kıyı zonunda da OIS-3 ve OIS-2 dönemlerindeki alçak deniz seviyesi koşullarını işaret etmektedir. Açıga çıkmış şelf ortamlarında çökelmiş kalsit ve aragonit (Şile rizolitlerinde ayrıca ooidler) denizden karaya esen rüzgârlar tarafından kumul sistemleri içine taşınmış, bir yandan eolinit oluşumu için gerekli cimento maddesini sağlarken, diğer yandan da bitki köklerinin curlyerek bıraktıkları boşluklara dolmuştur. Böylece belirtilen glasiyal dönemlerde kumul sahalarındaki rizosfer zonlarında gelişen paleo-pedojenez süreçlerine denizel malzeme taşınımının da eşlik ettiği anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Rizolit, eolinit, glasiyal dönem, rizosfer, paleopedojenez, Şile, Bozcaada

Changing Environmental Conditions during Holocene at Yenikapı (İstanbul) Coastal Area: Benthic Foraminiferal Evidence

Elmas Kirci-Elmas¹, Demet Ongan¹, Oya Algan¹, Erol Sarı¹, İsa Yılmaz², Özlem Bulkan-
Yeşiladah² & M. Namık Yalçın²

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Vefa, TR – 34470 İstanbul, Türkiye
(E-mail: kircie@istanbul.edu.tr)

²İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, TR – 34850 İstanbul,
Türkiye

A sedimentary sequence deposited above the Miocene during the last 6 ka BP was discovered at the archaeological excavation site in Yenikapı, by the İstanbul Archaeology Museum in the frame of Marmaray - Metro project. It was deposited over Neolithic settlement and includes remains of Theodosius Harbor of Byzantium Period its upper parts.

A series of stratigraphic sections were measured together with samples collection in the site. Considering the lithological and lateral variations, foraminiferal contents of selected 65 sediment samples were examined. *Adelosina carinata striata*, *Cycloforina contorta*, *Massilina secans*, *Quinqueloculina* spp., *Miliolinella subrotunda*, *Pseudotriloculina* spp., *Rosalina* spp., *Ammonia compacta*, *A. parasovica*, *A. parkinsoniana*, *A. tepida*, *Porosponion subgranosum*, *Elphidium aculeatum*, *E. advenum*, *E. complanatum*, *E. gerthi*, *E. macellum*, *E. pauciloculum*, *E. cf. pulvereum* ve *Haynesina depressula* are the most abundant species within the fauna. Foraminiferal assemblage reflects changing environmental conditions from shallow marine to brackish water (fluvial-deltaic), displaying two distribution patterns in marine unit. Lower section of the marine unit contains an assemblage with relative high diversity, low population, compared to the upper parts of the sequence. *Elphidium* (average 39%), *Ammonia* (average 25%) and *Quinqueloculina* (average 16%) species make up 80% of the assemblage. Diversity remains similar at the upper parts, but population shows variations with the highest total benthic foraminifera (TBF) values. Abundance of *Ammonia* increase to average 57%, whereas *Elphidium* and *Quinqueloculina* abundances decrease to average 28% and 7%, respectively. The fluvial unit underlain by an artificial filling is characteristic with low TBF content, low diversity and dominance of *Ammonia parasovica*. Decreasing TBF, poor diversity and *Ammonia* dominated fauna (72% of the

assemblage) reflect the fluvial influence of the Lykos Stream (Bayrampaşa Deresi) flowing the Yenikapı coast until the early 1950s.

Shallow marine unit located at about 6 m below the present-day sea level. The entire sequence contains the records of sea level change and related environmental conditions during Holocene at the Marmara Sea.

Key words: *benthic foraminifera, Holocene, Marmara Sea, sea level change*

Yenikapı (İstanbul) Kıyı Alanında Holosen'de Değişen Ortam Koşulları: Bentik Foraminifer Bulguları

Marmaray - Metro projesi kapsamında İstanbul Arkeoloji Müzeleri tarafından Yenikapı'da yürütülen arkeolojik kazıda, Miyosen yaşılı temel kaya üzerinde yaklaşık son 6000 yılda çökelmiş bir sedimenter istif ortaya çıkarılmıştır. Neolitik dönem insan yerleşiminin üzerinde depolanmaya başlayan bu istif, yukarı doğru Bizans dönemi Theodosius Limanı'nın kalıntılarını da içermektedir. Arkeolojik kazı alanında çok sayıda ölçülmüş stratigrafi kesitleri ve toplanan nokta örnekler değerlendirilmiştir. Litolojik ve yanal değişimler gözönünde bulundurularak seçilen toplam 65 sediment örneğinin foraminifer içeriği incelenmiştir. Faunada *Adelosina carinata striata*, *Cycloforina contorta*, *Massilina secans*, *Quinqueloculina* spp., *Miliolinella subrotunda*, *Pseudotriloculina* spp., *Rosalina* spp., *Ammonia compacta*, *A. parasovica*, *A. parkinsoniana*, *A. tepida*, *Porosonion subgranosum*, *Elphidium aculeatum*, *E. advenum*, *E. complanatum*, *E. gerthi*, *E. macellum*, *E. pauciloculum*, *E. cf. pulvereum* ve *Haynesina depressula* başlıca bolluk gösteren türlerdir. Foraminiferal topluluk temel olarak sıg denizelden açı suya (flüvyal-delta) doğru değişen ortam koşullarını yansımaktadır. Denizel birim içinde foraminifer topluluğu iki farklı dağılım şekli sergilemektedir. Tür çeşitliliği denizel birimin altında zengin sayılmakla beraber, istifin daha üst kısımları ile karşılaşıldığında fert sayısı düşüktür. *Elphidium* (ortalama %39), *Ammonia* (ortalama %25) ve *Quinqueloculina* (ortalama %16) türleri topluluğun yaklaşık %80'ini oluşturur. Üste doğru çeşitlilik benzer kalmakla birlikte, fert sayılarında farklılıklar izlenir ve toplam bentik foraminifer içeriği (TBF) en yüksek değerlerine ulaşır. Toplam *Ammonia* bolluğu ortalama %57'e yükseltirken toplam *Elphidium* ve *Quinqueloculina* bollukları, sırası ile ortalama % 28 ve % 7'ye düşer. Yapay bir dolgu altında yer alan flüvyal birim düşük TBF içeriği, düşük tür çeşitliliği ve *Ammonia parasovica*'nın baskılılığıyla karakteristiktir. TBF içeriğinin azalması, tür çeşitliliğindeki fakirlik ve topluluğun % 72'sini oluşturan *Ammonia*'ca baskın fauna, 1950'lerin başına kadar bugünkü Vatan Caddesi boyunca akan Lykos Deresi'nin (Bayrampaşa Deresi) etkinliğiyle gelişen akarsu-delta ortam koşullarını yansıtır.

Denizel birimin depolanmaya başladığı seviye günümüz deniz seviyesinden yaklaşık 6 m aşağıda olup, istif bir bütün olarak Holosen'de Marmara Denizi'ndeki deniz seviyesi yükseliminin ve değişen ortam koşullarının ipuçlarını ortaya koyar.

Anahtar kelimeler: *benthic foraminifer, Holosen, Marmara Denizi, deniz seviyesi değişimi*

Sea-Level Changes on the Aegean Sea Coast of Turkey during the Last 6 ka: Interpretation of Microfacies analysis and Dating Results from Beachrocks

Ahmet Evren Erginal¹ & Nafiye Güneç Kiyak²

Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geography, TR-17020, Çanakkale, Turkey

(E-mail: aerginal@comu.edu.tr)

İşitk University, Department of Physics, 34444, İstanbul, Turkey

To better understand Holocene sea-level changes and intertidal cementation dynamics on coastal areas, the carbonate-rich beachrock ledges provide key hints. These rocks typical of sandstone in composition form through amalgamation of beach materials due to the precipitated connective cement material, which mostly is comprised of calcite and aragonite or a combination of the two. The intertidal environments of tropical and subtropical beaches as well as the Mediterranean coasts have the most favorable conditions for beachrock cementation. Thus, Turkey's long (8333 km) coastline, along which early studies on beachrock formation date back to the middle 1800's, is of prime significance.

In this presentation, we aim to contribute to the current debates on the use of beachrocks in sea-level change studies. The two case studies from the south coast of Bozcaada Island and west coast of the Gelibolu Peninsula are dealt with using microfacies characteristics in conjunction with burial age estimates. For this purpose, Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy/Scanning Electron Microscopy (EDX/SEM) analyses and Optically Stimulated Luminescence (OSL) dating studies were carried out. The OSL dating results suggest that the time of deposition and subsequent cementation of beachrock components dates back to 5.4 ka before the present. Nevertheless, the youngest ages of beachrocks were attributed to the upper layers of high intertidal sections, only dated to the early 16th century. The results were also indicative of consecutive changes in the position of the sea level during that time interval, based on distinctive connective cements consistent with dating estimations. In addition, our results also revealed, based on stratigraphy and composition of cement materials that supratidal conditions that have dominated during low-sea level stands contributed to the beachrock formation. Such a decrease in sea level occurred about 3.65 ± 0.82 ka before present when the sea-level was 2 m lower than that of the present.

Key words: Beachrock, Sea-level change, lowstand sea-level, Aegean Sea, Gelibolu Peninsula, Bozcaada Island, Turkey

Türkiye'nin Ege Denizi Kıyılarında Son 6000 Yılda Kıyı Çizgisi Değişimleri: Yalıtaşları Üzerinden Mikrofasiyes ve Tarihleme Yorumları

Kıyı ortamlarında Holosen deniz seviyesi değişimleri ve gelgit içi çimentolanma dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasımda karbonat bakımından zengin olan yalıtaşları önemli ipuçları sunmaktadır. Bu oluşuklar petrografik açıdan konglomera veya kumtaşlı bileşiminde olup genellikle kalsit ve aragonitin veya her ikisinin bileşimindeki bağlayıcı çimento maddesinin çökelmesi ve plaj kum ve çakıllarını birbirine çimentolanası sonucu oluşurlar. Tropikal ve subtropikal kıyı ortamları dışında Akdeniz kıyıları da yalıtaşı oluşumu için en uygun koşullara sahiptir. Bu açıdan değerlendirildiğinde Türkiye'nin 8333 km uzunluktaki kıyıları büyük öneme sahiptir ve bu kıyılarımızda yapılan çalışmaların tarihi 1800'lerin ortalarına kadar gitmektedir.

Bu çalışmada deniz seviyesi değişimleri üzerine yapılan araştırmalarda yalıtaşlarının kullanımı üzerine mevcut tartışmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bozcaada güneyi ve Gelibolu Yarımadası batı kıyılarından iki örnek çalışma mikrofasiyes karakteristikleri ve gömülme yaşı bulguları ile ele alınmıştır. Bu amaçla Enerji Dağılımlı X-Işınları Spektroskopisi/Taramalı Elektron

Mikroskobu (EDX/SEM) analizleri ve Işık Uyarımlı Lüminesan (OSL) tarihleme çalışmaları yapılmıştır. OSL tarihleme sonuçları yalıtaşı tanelerinin birikim ve çimentolanma yaşıının günümüzden önce 5.4 bin yillara kadar gittiğini göstermektedir. Bununla birlikte yüksek gel seviyesindeki üst tabaka paketlerinden 16. yy başlarına karşılık gelen en genç yaşlar da tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, tarihleme verileriyle tutarlılık gösteren çimento maddesinin özelliklerine göre, deniz seviyesinde ardışık değişimlerin bir göstergesidir. Ayrıca çimento maddesinin stratigrafisi ve bileşimi alçak deniz seviyesi koşullarında etkili olan gelgit arı (supratidal) koşulların yalıtaşı oluşumuna katkıda bulunduğu göstermektedir. Deniz seviyesinde böylesi 2 metrelük bir alçalma günümüzden 3.65 ± 0.82 bin yıl önce gerçekleşmiş olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Yalıtaşı, deniz seviyesi değişimi, alçak deniz seviyesi, Ege Denizi, Gelibolu Yarımadası, Bozcaada, Türkiye

Economic Heavy Mineral Potential of Beach Sediments of the Fethiye Gulf

Mustafa ERGİN¹, Zehra KARAKAŞ², Koray SÖZERİ³, Zeynep ÖNAL⁴ ve
Başak ESER DOĞDU⁵

¹Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering / Geological Research Center for Fluvial, Lacustrine and Marine Environments (AGDEJAM), Blok F, Tandoğan, TR-06100 Ankara, Turkey,
E-mail: ergin@eng.ankara.edu.tr

²Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering/ Geological Research Center for Fluvial, Lacustrine and Marine Environments (AGDEJAM), Blok F, Tandoğan, TR-06100 Ankara, Turkey
E-mail: karakas@eng.ankara.edu.tr

³Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Blok F, Tandoğan, TR-06100 Ankara, Turkey
E-mail: sozeri@eng.ankara.edu.tr

⁴Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Blok F, Tandoğan, TR-06100 Ankara, Turkey
E-mail: zynponl@gmail.com

⁵Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Blok F, Tandoğan, TR-06100 Ankara, Turkey
E-mail: edogdu@eng.ankara.edu.tr

This study is carried out to investigate sedimentary transport and depositional processes, heavy mineral distribution and possible economically important placer potentials of coastal beaches of the Fethiye Gulf. This study also forms part of a Project (09B4343019) supported by the Ankara University Scientific Research Projects Office. To perform this, during the year 2009, a total of 51 sediment samples were collected along the shoreline and backshore parts of coastal beaches of Fethiye and subjected to well-known sedimentary petrographic methods. Geomorphological field observations, grain size analysis by dry-sieves, heavy mineral analysis by bromoform liquid, and statistical interpretations constitute important data of this presentation. Sediment samples are obtained from the uppermost 5 cm of beach surface and thus the results represent effects of present conditions. Some beaches are composed entirely of gravelly materials and in some others sandy and mixture of sandy-gravelly sediments were dominant. In particularly, to compare data along the entire gulf, sandy material was preferred for the analysis. For heavy mineral analysis, carbonate-free material with %10 HCl and grain size fraction of < 0.5 mm was used.

Mean grain size of shoreline sediments varied between -2.5 and 2.5 Φ showing the dominance of coarse to fine sand (0-2.5 Φ). Sorting values indicate moderately well sorting in the eastern section (0.5-1.0 Φ) whereas medium-poorly sorted sediments are confined to central section (1-2.5 Φ). In backshore sediments from the eastern section of the gulf, mean grain size mostly varied between 0

and -2.5 (coarse sand to granule), while coarse to fine sand (0 to + 2.5 Φ) prevailed in central and western sections. Total heavy mineral contents in < 0.5 mm grain size fractions generally ranged from 5 to -10%, although locally values up to 20-36% were also obtained. Total heavy mineral contents of shoreline and backshore sediments displayed locally changing values. Relatively higher heavy mineral contents (>20%) are determined in sediments with mean grain size between 1.12 and 2.48 Φ (medium to fine-sand) and sorting from 0.66 to 1.05 (moderately sorted). Studies on economical heavy mineral potential are still going on, and the present available data indicate that changing marine hydrographic and coastal sediment input conditions have important effects on the results of sedimentary grain size and heavy mineral distribution. Field observations also suggest that occurrences of ophiolitic rocks on coastal hinterland are important source rocks.

Key words: *Fethiye Gulf, beach, sediment, grain size, heavy mineral, economic potential, ophiolites*

Fethiye Körfezi Plaj Sedimentlerinin Ekonomik Ağır Mineral Potansiyeli

**Mustafa ERGİN¹, Zehra KARAKAŞ², Koray SÖZERİ³, Zeynep ÖNAL⁴ ve
Başak ESER DOĞDU⁵**

Bu çalışma, Fethiye Körfezi'nin kıyı plajlarında sediment taşınma ve birikme süreçlerini, ağır mineral dağılımlarını ve olası ekonomik plaser potansiyelini araştırmak için yürütmekte olan ve Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen bir proje (09B4343019 nolu) çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamında, 2009 yılında plajlı Fethiye kıyılarında ve kıyı çizgisi ve arka plaj ortamlarından toplam 51 sediment örneği alınmış ve bilinen sedimentler petrografik yöntemlerle analiz edilmektedirler. Jeomorfolojik arazi gözlemleri, kuru eleklerle tane boyu analizi, bromoform sıvısı ile ağır mineral analizine ait sonuçlar ve istatistiksel yorumlamalar bu sunumun önemli verilerini teşkil etmektedirler. Sediment örnekleri plajların en üst 5 cm kısmından alındığı için, sonuçlarda güncel koşulların etkisi önem taşımaktadır. Plajların bazıları tamamen çakılı, bazıları kumlu bazıları ise hem çakılı hem de kumlu malzemelerden oluşmaktadır. Özellikle, tüm körfez boyunca karşılaşma yapabilmek için, analizlerde kumlu örnekler tercih edilmiştir. Ağır mineral analizleri için tane boyu < 0.5 mm ve %10 HCl ile karbonattan arındırılmış malzeme kullanılmıştır.

Ortalama tane boyu kıyı çizgisi sedimentlerinde -2.5 ve 2.5 Φ arasında değişmekte olup, kaba kum-ince kum (0-2.5 Φ) tane boyu daha baskın görülmektedir. Boylanma değerleri ise, doğuda ve batıda iyi-orta boylanmaya işaret ederken (0.5-1.0 Φ), orta bölgede orta-kötü boylanmayı (1-2.5 Φ) göstermektedir. Arka plaj sedimentlerinde ortalama tane boyu ise körfezin doğu bölgesinde çokunlukla 0 ve -2.5 arasında (kaba kum-ince çakıl) değişir iken, orta ve batı bölgelerinde 0 ve +2.5 arasında (kaba kum-ince kum) değişmektedir. Tane boyu 0.5 mm'den küçük malzemelerde tespit edilen toplam ağır mineral miktarları genelde %5-10 arasında değişmekte olup, yer yer %20-36 değerlerine ulaşan miktarlara da rastlanmıştır. Gerek kıyı çizgisi gerek ise arka plaj sedimentlerinin ağır mineral oranları yer yer farklılıklar göstermektedir. Nisbeten yüksek ağır mineral birimlerinin (> %20) ortalama tane boyu 1.12-2.48 Φ (orta-ince kum) ve boylanması 0.66-1.05 (orta derecede boylanmış) arasında değişen sedimentlerde bulunmaktadır. Ekonomik mineral potansiyeli üzerine çalışmalar devam etmekte olup, mevcut veriler değişen denizel hidrografik ve kıyısal malzeme temin koşullarının incelenen sedimentlerdeki tane boyu ve ağır mineral sonuçları üzerinde önemli etkilerini göstermektedir. Arazi gözlemleri ise, kıyıda ofiyolitik kayaçların önemli kaynak kayaları oluşturduğuna işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: *Fethiye Körfezi, plaj, sediment, tane boyu, ağır mineral, ekonomik potansiyel, ofiyolitler*

SA-3-O1. Güncel Tektonik ve Depremsellik Oturumu-I / Active Tectonics and Seismicity-I**The Relationship and Evolution of the Burdur-Fethiye Fault Zone, the Rhodes Basin, Anaximander Seamounts, the Antalya Gulf, and the Isparta Angle since Miocene to Recent in Tectonics of the Eastern Mediterranean**

Cenk Yalıtrak¹, İrem Elitez¹, Ali Aksu², Jeremy Hall², Günay Çifçi³, Derman Dondurur³
Remzi Akkök¹, Mert Küçük³ & Pınar Güneş³

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-34469 İstanbul, Turkey
(yalitراك@itu.edu.tr)

² Memorial University of Newfoundland, Department of Earth Sciences, A1B3X5, St. John's Canada.

³ Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bil. ve Teknolojisi Enst., TR- 35210 İzmir Turkey,

We have integrated the results of the offshore seismic studies in the eastern Mediterranean Sea with the field studies carried out in the onland portion of the Burdur-Fethiye Fault Zone (BFFZ) and Western Tauride Mountains. Our synthesis provides explanations for the closure of Mediterranean Sea, the extension in the Aegean Sea and the morphology of the Western Anatolia.

The BFFZ is an approximately 310 km long deformation zone. In its northern segment west of Afyon Çay it is ~15 km wide, but widens to ~90 km in its southern edge between the Ancient town of Patara and Dalaman Iztuzu. The BFFZ consist of numerous sinistral strike-slip fault segments, which are separated from each other by step-over fault segments with extensional component. During the Early Miocene, the BFFZ defined a much narrower contractional deformation zone, which became broader in regions where it intersected the ophiolitic mélange basement. During the mid-late Miocene the system inverted to a sinistral strike-slip tectonic regime. Since the Pliocene, this tectonic zone has an assumed extensional sinistral strike-slip character between the Western Anatolia and Western Tauride blocks. Rhodes Basin is the submarine extension of the BFFZ, but exhibits a contractional internal architecture. The most important one of these contractional structures is the arc-shaped Great Western Taurus Thrust which is developed between the northern portion of the Anaximander Mountain and the southern segment of the Western Tauride Mountains. In the Early Miocene the fold thrust belt had a broad-W orientation, but progressively transformed itself into a NE-SW trending strike-slip fault in the Pliocene. Slices, which look like an accretionary prism, are results of an oblique sense of movement, which started in the Pliocene. While there is a development of sinistral strike-slip component on thrust faults at the west of the Anaximander Mountains, a dextral shear zone is formed towards the Antalya Gulf, with an inverted V-shaped geometry. The Antalya Gulf is also part of the Miocene thrust structures of the Western Taurides. Thrusts at the western and eastern segments of the gulf give the region an inverted V-shaped geometry, which resulted in block rotation and compression. Today, N-S trending strike-slip faults with minor dip-slip component are major factors controlling the morphology at the western side of the gulf, running more or less sub-parallel to the Kemer Mountains. The Isparta Angle like a wedge, which is emplaced into Anatolia. N-S lined volcanics point the existence of a compressional regime on this wedge. This tectonic regime develops like tearing of a paper from north to the south. Isparta Angle is controlled by the BFFZ at its western boundary and the Miocene Sultandağ Thrust Fault at its eastern edge.

These different tectonic components of the Eastern Mediterranean region have a common evolution associated with the convergence of Africa and Anatolia from Miocene to recent. This compressional regime formed Isparta Angle and the BFFZ, which caused the westward escape of the Anatolian block. The SW oriented rollback of the Hellenic arc and the northward push of the Western Taurides together form present structure and architecture of the BFFZ.

Doğu Akdeniz'in Miyosen-Güncel Tektoniğinde Burdur Fethiye Fay Zonu, Rodos Baseni, Anaksimander Denizaltı Dağları, Antalya Körfezi ve Isparta Dirseği'nin Birbiriyle İlişkisi ve Evrimi

Akdeniz'de uzun yıllardır devam eden sismik araştırmalarımızın sonuçları kara alanlarında Burdur Fethiye Fay Zonu'nun tamamında, Batı Toroslar'da kısmen yaptığımız haritalarla birleştirilmiştir. Yaptığımız sentez, Akdeniz'in kapanmasının Ege Denizi'nin genişlemesinin bir arada Batı Anadolu'da nasıl bir manzara oluşturduğunu açıklamaktadır.

Fethiye Burdur Fay Zonu (BFFZ) günümüzde, yaklaşık 40 km genişliğinde 310 km si karada, kuzeydeki ucu Afyon Çay batısında yaklaşık 15 km, güney ucu ise antik Patara ile Dalaman İztuzu arasında 90 km genişliğindedir. BFFZ'nu günümüzde sekmeli parçalardan oluşan sol yanal gerilmeli bir makaslama zonudur. Erken Miyosen döneminde daha dar olan bu makaslama zonu, temeli ofiyolitik melanj olan kesimlerde oldukça geniş bir alanı kaplar. Sıkışmalı olarak başlayan sistem, orta-geç Miyosen'de sol yanal bir rejimde devam etmiştir. Pliyosen'den başlayarak Batı Anadolu ile Batı Toros bloğunun arasında sol yanal genişlemeli bir zona dönüşmüştür. Rodos Baseni, BFFZ 'nın deniz içindeki uzantısı olmakla birlikte kendi içinde bindirmeli bir yapısı vardır. Bu yapının en önemli unsuru Büyük Batı Toros Bindirme Fayı'dır. Anaximader Dağları (AD) kuzeyi ile Batı Toroslar'ın güney sınırında yer alan yay şeklindeki devasa bindirmenin Rodos Baseni'nde KD-GB doğrultu atımlı bindirme bileşenli faylara dönüştüğü görülür. AD'ni oluşturan ana yapılar Miyosen'de yaklaşık D-B yönlü bindirmeler olarak şekillenmeye başlamıştır . Bir yığışım prizması görüntüüsü veren dilimli tektonik yapı, Pliyosen'den başlayarak oblik bir karakter kazanmıştır. AD'nın batısında, bindirme fayları üzerinde sol yanal bileşenli hareketler gelişmiş, Antalya körfezine doğru olan kesiminde ise sağ yanal bir makaslama zonu oluşmuştur. AD 'nın yapısı ters" V" biçimindedir. Antalya Körfezi, Miyosen'de Batı Toroslara'daki bindirmeli yapıların bir parçasıdır. Miyosen'de batı kenarı ile doğu kenarındaki bindirmeler içeri doğru büüküerek bugünkü ana biçimini şekillendirmiştir. Körfez sıkışarak kapanan bir ters "V" biçimindedir. Batı kenarında Kemer Dağlarını izleyen K-G doğrultulu düşey bileşenli sol yanal fay körfezin batı morfolojisinin hakim unsurudur. Isparta Dirseği (ID), Anadolu'nun içinde sokulmuş bir kama gibidir. Bu kamanın üzerinde yaklaşık K-G dizilen Miyosen yaşlı volkanik birimler sıkışma tektoniğini işaret eder ve kuzeyden güneye bir kağıdın yırtılması gibi ilerlerler. ID batı kenarını BFFZ şekillendirir. Doğu kesiminde ise Miyosen yaşlı Sultandağı Fayı bulunmaktadır.

Doğu Akdeniz'in tüm bu birbirinden farklı özellikler gösteren tektonik unsurları Miyosen'den günümüze süre gelen bir olayın parçasıdır. Bu sıkışmalı rejimin Anadolu'ya sokulan kesimi ID ve sol yanal BFFZ'nu oluşturanken Anadolu'nun batıya kaçmasına neden olmuştur. Böylece Helen Yayı'nın güney batıya çekmesi ile Batı Toroslar'ın kuzeye itilmesi bugün gördüğümüz yapıların ve Burdur Fethiye Fay Zonu'nun mimarisini oluşturmuştur.

Seismic Risk Analysis and Study of Seismicity of Adana-Antakya-Kahramanmaraş (Turkey) Region by Using “b” Value Variation and Gumbell Distribution Statistics

Hüseyin YILMAZ¹, Selda ŞAHİN-HOROZ¹, Ünal DİKMEN²

¹*Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 58140-SİVAS
(E-Mail: yilmazh@cumhuriyet.edu.tr)*

²*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 06100-ANKARA*

In this study, seismic risk using the variation of b-value known as tectonic parameter with depth and Gumbell distribution statistics is investigated for Adana, Antakya and Kahramanmaraş region between 36°-38°N latitudes and 35°-37°E longitudes. For this purpose, the earthquake magnitudes of $M > 3$ which occurred between 1900 and 2009 were used and $a = 5.8$ and $b = 0.918$ values are calculated from the Gutenberg-Richter frequency-magnitude relation by least squares method. Relatively high b values up to 30 km depth shows that seismic activities are intensive and seismic energy continuously discharges in this region. For the deeper medium than 30 km, low and stable b value (0.2) suggests a ductile zone (upper mantle).

By using Gumbell distribution statistics and considering the earthquake magnitudes greater or equal to 3 occurred between 1900 and 2006, maximum annual magnitude, frequently magnitude for a year and maximum magnitude are 3.5, 1.2 and 7.6 calculated respectively for $AM=0.1$ magnitude increment for studied region.

For the studied region, seismic risk levels for 6 months, 1, 5, 10, 20, 30, 40 and 50 years are calculated. The probability percentage of magnitude 3 within a year is 40% and the percentage is over than 95% within 5 years. In seismic risk calculation, the seismic risk levels for normal buildings 15%, for important structures (e.g. dam, tunnel) 5% and for nuclear plants 0.5% are considered respectively. For the studied region, using earthquake $M \geq 3$, maximum acceleration is 800 mGal on the bedrock are calculated for a 30 km distance far from earthquake epicentres.

Key words: *b-value, seismic risk, Gumbell distribution statistics*

Adana – Antakya - Kahramanmaraş Arasındaki Bölgenin b” Parametresi Değişimi ve Gumbel Dağılımı İstatistikleri ile Depremselliliğinin İncelenmesi ve Sismik Risk Analizi

Bu çalışmada, 36° - 38°K enlemleri ve 35°-37°D boyamları arasında yer alan Adana, Antakya ve Kahramanmaraş bölgelerine ait tektonik parametre olarak bilinen b değerinin derinlikle değişimi ve Gumbell dağılımı ile sismik risk istatistikleri incelenmiştir. Bu amaçla 1900-2009 yılları arası $M \geq 3$ büyüklükteki deprem verileri kullanılmış ve en küçük kareler yöntemiyle Gutenberg-Richter frekans-büyüklük bağıntısından $a = 5.8$ ve $b = 0.918$ değerleri bulunmuştur. 30 km derinlige kadar elde edilen oldukça yüksek b değerleri bu bölgede deprem etkinliğinin yoğun olduğunu ve enerjinin sürekli boşaldığını göstermektedir. 30 km den daha derindeki düşük ve sabit b değeri (0.2) sünümlü bir ortamı (üst manto) düşündürmektedir.

Bölgede 1900-2009 yılları arasında $M \geq 3$ olan depremlerin sismik risk analizinde Gumbell dağılımı kullanılarak ve 0.1 birim büyülüklük aralığı seçilerek yapılan sismik risk tahminlerine göre çalışma alanı için yıllık en büyük deprem büyülüklüğü $M = 3.5$, en sık meydana gelen büyülüklük $M = 1.2$ ve en büyük deprem büyülüklüğü $M = 7.6$ olarak hesaplanmıştır. Araştırma alanı için 6 aylık, 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 yıllık için deprem risk analizi yapılmıştır. Buna göre, 3 büyülüklüğündeki bir depremin 1 yıl içerisinde meydana gelme olasılığı % 40’ in ve 5 yıl içerisinde meydana gelme olasılığı % 95’

in üzerindedir. Bölgede inşa edilecek normal yapılar ($R=15\%$), önemli yapılar ($R=5\%$) ve nükleer santraller ($R=0.5\%$) için inceleme alanında $M \geq 3.0$ deprem büyüklükleri kullanılarak, deprem dış odağının 30 km uzağında meydana gelebilecek temel kayadaki en büyük yer ivmesi değeri 800 mGal olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: *b değeri, sismik risk, Gumbell dağılımı istatistiği*

Missing Pieces of the Western Anatolia and Aegean Puzzle in Miocene: the Thrace-Eskişehir Fault Zone (TEFZ)

Cenk Yaltırak¹, Mehmet Sakınç², Cengiz Tapırdamaz³, Faruk Ocakoğlu⁴, Muhterem Demiroğlu¹, Erman Özsayın⁵ & Sanem Açıkalın⁴

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-34469 İstanbul, Turkey (yaltirak@itu.edu.tr)

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, TR-34469 İstanbul, Turkey

³ TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, TR-41470 Gebze, İzmit, Turkey

⁴ Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-26480 Eskişehir, Turkey

⁵ Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800, Ankara, Turkey

There are still different ideas on the age and reasons of the extensional regime in the Aegean region. Puzzle type problems and tectonic views of many researchers have not yet been come to a common solution.

In this study, we summarize and synthesize our multi-disciplinary researches, which have been undertaken broadly in the NW Anatolia since 1995. At the Aegean region, kinematic measurements from core complexes, which are related with detachment faults, show mainly N-S extension at the NW Anatolia and ENE-WSW at the Greece during late Oligocene. The paleomagnetic data suggests clockwise rotation at Greece and in contradiction counterclockwise at Turkey for the same period of time at NW Anatolia and Thrace. Granitization and supra-detachment basin formation, which are synchronous with calk-alkaline volcanism, start to form at late Oligocene and ends during middle Miocene. The effects of alkaline volcanism and transfer tectonics are clearly seen in sediments of the supra-detachment basin fills. The existence of extensional and compressional structures are interpreted as results of two different tectonic phases. However, the relationship and evolution of all these structures are to be result of counterclockwise rotation of W Anatolia, which was first shown by Yaltırak (2003; ITU PhD Thesis). The reason, which is supported by various field data from the Aegean region, for the rotation is a right lateral transform fault, that extends from SE Eskişehir in Anatolia through Thrace and Balkans in the NW. This deformation zone, which we name Thrace-Eskişehir Fault Zone (TEFZ), has a length of more than 1500 km and has many splays, which make fishbone geometry in the Marmara region. TEFZ has rotated all W Anatolia in a counterclockwise sense with its 200 km offset and cuts all detachment fault systems related with Aegean trench back-arc in the early Miocene. That's why we see all core complexes are developed in generally N-S extension. However, the real extensional direction is NE-SW according to our model. The slab pull of Aegean trench towards south is neutralized when the westward migration of Anatolian block accelerated. Basaltic volcanism is seen at the fault related boundaries of the strike-slip basins of this fault zone.

The North Anatolian Fault (NAF) reaches the Marmara region at the late Pliocene and separates the Anatolian and Thrace sections of the TEFZ. The right lateral Ganos Fault, previously had been one of the splays of the TEFZ, started to work as the westward continuation of the NAF. TEFZ is restricted as an intraplate fault zone during the westward motion of the Anatolian Block along the NAF. TEFZ is converted to normal fault zone by its angular relationship with the NAFZ. In this

tectonic frame, the Uludağ first started to form as a transpressional horst in the Miocene, and then it has been developing as a rising horst under extensional tectonic regime since Pliocene. The missing morphologic footprints of the TEFZ are the result of its recent interaction with the NAFZ as we move towards the southern part of it. In this frame, we say that the TEFZ is the missing link in the tectonic evolution of the Aegean region.

Batı Anadolu ve Ege'de Miyosen Tektonik Bulmacasının Kayıp Parçası: Trakya Eskişehir Fay Zonu (TEFZ)

Ege'de gerilme rejiminin yaşı ve sebepleri hakkında farklı görüşler halen bulunmaktadır. Bir bulmaca özelliği gösteren problemler, araştırmacıların tektonik yaklaşımı halen ortak bir çözüme ulaşmamıştır. Bu çalışmada KB Anadolu'da 1995'ten bu yana sürdürülen ve yayımlanan farklı alanlarda yaptığımız çalışmaların nihai sonuçlarının bir sentezi ortaya konacaktır.

Ege'de geç Oligosen'de başlayan sıyrılmış faylarla bağlı çekirdek komplekslerinde yapılan kinematik ölçümlere göre gerilme, Batı Anadolu'da genellikle K-G, Yunanistan'da ise yaklaşık DKD-BGB doğrultuludur. Batı Anadolu'da ve Trakya'da paleomanyetik dönmeler genelde birbirine zıt olarak, Yunanistan'da saat yönünde, Türkiye'de saatin tersi yönündedir. Ege'de granit yerlesimi ve ona bağlı kalkalkalen volkanizmayla eş zamanlı sıyrılmış fay üzeri havzaları (supra-detachment basenler) geç Oligosen'de başlayıp orta Miyosen'de gelişimlerini bitirirler. Çekirdek komplekslerini çeviren sıyrılmış fay üzeri havza dolgularında orta Miyosen'den başlayarak gittikçe alkali nitelik kazanan volkanizmanın ve transfer tektoniğinin etkileri görülür. Kıvrımlı ve sıkışmalı yapılara eşlik eden gerilmeli yapılar iki farklı tektonik rejim olarak yorumlanır. Oysa tüm bu olayların biribiriyile süreklişılık gösteren bir ilişkisi ve Batı Anadolu'nun saatin tersine rotasyonunun nedeni olmalıdır. Bu konuda kapsamlı bir açıklama Yaltırak (2003, İTÜ, Doktora Tezi) tarafından yapılmıştır. Tüm Ege tektoniğinin arazi verileri ile uyumlu bu yaklaşımın göre Ege sisteminde Miyosen boyunca egemen olan rotasyon, Eskişehir güney doğusundan başlayan ve Trakya'da Balkanlara uzanan sağ yanal bir transform fay tarafından sağlanmaktadır. Trakya-Eskişehir Fay Zonu (TEFZ) adını verdigimiz 1500 km den uzun bu fay sistemi Marmara bölgesinde balık kılıçlığı şeklindedir. TEFZ yaklaşık 200 km bir atımla tüm batı Anadolu'yu saatin tersine döndürmüştür, Erken Miyosen'de var olan Ege hedeğine bağlı yay arası bölgede gelişen sıyrılmış fay sistemlerini parçalamıştır. Bu nedenle bugün çekirdek kompleksleri genellikle K-G gerilme yönünde gelişmiş görülmektedir. Oysa gerçek gerilme doğrultuları modelimize göre KD-GB dir. Ege Hendeği'nin güneye doğru yarattığı çekme, Batı Anadolu'nun batıya kaçmasının hızlanmasıyla gittikçe nötralize olmuş, doğrultu atımlı sistemler boyunca ve onlara bağlı gelişen havzacıkların fay denetimli kenarlarında bazaltik volkanizma izlenmeye başlamıştır.

Geç Pliyosen'de Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) Marmara bölgesine ulaşmasıyla TEFZ'nun Trakya Anadolu parçaları birbirinden ayrılmıştır. Anadolu'nun batıya göçü esnasında TEFZ'nın kollarından olan Ganos Fayı KAF'nın parçası olarak varlığını sürdürmüştür. KAF denetimli batıya kaçış esnasında TEFZ bir blok içi fay olarak kalmış, KAF ile açısal ilişkisine bağlı bir normal fay zonuna dönüştürülmüştür. Uludağ tam bu düğüm noktasında önce Miyosen'de traspresyonal bir horst, Pliyosen ve sonrasında ise sonra ise gerilme tektoniğine bağlı olarak yükselen bir horst olarak hala şekilenmektedir. TEFZ'nun güneye doğru gittikçe silinen morfolojik izi KAF ile TEFZ arasındaki güncel ilişkinin sonucudur. Söz konusu çerçevede TEFZ Ege bölgesinin tektonik evriminin kayıp halkasıdır.

SA-3-O2. Güncel Tektonik ve Depremsellik Oturumu-II / Active Tectonics and Seismicity-II**“TAMAM” Seismic Study in the Marmara Sea for High Resolution Mapping of the North Anatolian Fault**

G. Çifçi ¹, M.S. Steckler ², C. Sorlien³, L. Seeber ², D. Dondurur ¹, S. Gürçay ¹, J. Diebold ², D. Shillington ², S. Okay ¹, S.D. Akhun ¹, D. Timur ⁴, E. Perinçek ⁴, C. İmren ⁴, H. Kurt ⁴, E. Demirbağ ⁴

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı, TR-35340, İzmir, Turkey
(E-mail: gunay.cifci@deu.edu.tr)

²Lamont-Doherty Earth Observatory, Palisades, 10964-1000, New York, USA

³Institute for Crustal Studies, University of California, 93106-1100, Santa Barbara, USA

⁴Istanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, TR-34469, İstanbul, Turkey

The fault motion and basin evolution in the Marmara Sea are a 4 dimensional problem. In order to investigate it, we have run several cruises in the Sea of Marmara. We use the multiple scales of seismic imaging to reveal basins at mid-level resolution, branching of faults at a few kms by high-to moderate resolution and for the seafloor morphology, fault scarps, slopes, and gas expulsion at the surface by ultra-high resolution seismic and other acoustic methods.

The Sea of Marmara developed along the highly active, right-lateral North Anatolian Fault (NAF), which produced devastating historical earthquakes along its 1600 km length. A cruise took place in July 2008 using the *R/V K. Piri Reis* collecting >2700 km of high-resolution MCS data throughout the Marmara Sea under TAMAM (Turkish-American MArmara Multichannel) Project. TAMAM was supported by NSF and used the facilities of Seismic Laboratory at Institute of Marine Sciences and Technology.

The North Branch of the NAF accounts for most of the current plate motion and is associated with all three main basins in the Marmara Sea. Seismic sections across the Western Ridge, a transverse ridge separating the Tekirdağ and Central Basins, show folding of strata above a blind thrust. Growth structures in the sediments show that the eastern anticline of these folds is active and probably propagating eastward above the blind thrust. Some profiles show that rapid subsidence and tilting in the Marmara Trough are responsible for widespread gravitational collapse. One of the major regions of geological interest is the area close to the NAF where evidence of gas hydrates and fluid escapes have been observed during previous scientific cruises. Helium gas, gas hydrate and oil leaks on western high and biogenic gas have been sampled in Çınarcık basin. Most of the gas appears to be focused on the Western and Central Highs and in the Imralı Basin.

The near future goal of MARMARA-DM is to contribute to the establishment of optimized permanent seafloor observatory stations for earthquake monitoring in the Marmara Sea, as part of European Seas Observatory Network (ESONET) of Excellence Project (6th FrameWork Program of European Union) and includes high-resolution seismic surveys to image the fluid conduits in the upper (1 km) sediment layer.

Key words: North Anatolian Fault, Tamam Project, Esonet Project, Gas, Gas Hydrates, Seislab

Kuzey Anadolu Fayının Yüksek Ayrımlı Haritalanması için “TAMAM” Sismik Çalışması

Marmara Denizinde havza evrimi ve fay hareketi 4 boyutlu bir problemdir. Bunun incelenmesi için Marmara Denizinde çeşitli seferler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarla sismik görüntülemenin çeşitli seviyeleri amaca uygun olarak kullanılmıştır: Havzaların ortaya çıkarılması için orta seviyede çözünürlük, birkaç km'ye kadar fay kollarının saptanması için yüksek-orta çözünürlük ve deniz tabanı morfolojisi, fay sarplıkları, yamaçlar ve yüzeydeki gaz çıkışlarının izlenmesi için çok yüksek çözünürlükte sismik ve diğer akustik metodlar kullanılmıştır.

Marmara Denizi oldukça aktif, sağ yanal atımlı Kuzey Anadolu Fayı (KAF) boyunca gelişmiştir ve fay 1600 km uzunluğu boyunca yıkıcı tarihsel depremler üretmiştir. TAMAM (Türk-Amerikan Marmara Çok Kanallı Sismik) projesi altında Marmara Denizinde Piri Reis Araştırma Gemisi kullanılarak 2700 km'den fazla yüksek ayrımlı çok kanallı sismik veri toplanarak Temmuz 2008 de bir sefer gerçekleştirilmiştir. TAMAM projesinde Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Sismik Laboratuvar olanakları kullanılmış ve NSF tarafından desteklenmiştir.

KAF'in kuzey kolu birçok güncel levha hareketinin nedenidir ve bu fay Marmara Denizindeki üç havzalar ile de ilişkilidir. Batı Sırt'a ait sismik kesitlerde, Tekirdağ ve Orta Havza'yı ayıran sırtta, kör bir bindirmenin üzerindeki sedimanların kıvrımlandığı görülür. Sedimanlardaki büyümeye yapıları, bu kıvrımların doğusundaki antiklinalın aktif olduğunu ve bu kör bindirmenin üzerinde doğuya doğru ilerleyerek gelişliğini göstermektedir. Bazı sismik hatlar Marmara Çukuru'ndaki hızlı çökme ve eğimlenmenin geniş bir alana yayılan yerçekimsel çökmenin sorumlusu olduğunu göstermiştir. Jeolojik olarak önem taşıyan bir başka bölge ise gaz, gaz hidrat ve sıvı çıkışlarının daha önceki bilimsel çalışmalarda gözlendiği Kuzey Anadolu Fayı'na yakın bölgelerdir. Ayrıca Batı Sırt'ta helyum gazı, gaz hidrat ve petrol çıkışları ve Çınarcık Baseni'nde biyojenik kökenli gaz çıkışları örneklenmiştir. Gazların büyük bir yoğunluğunun Batı ve Orta Sırtlarda ve İmraklı Havzası'nda kümelendiği görülmektedir.

Yakın gelecekte gerçekleştirilecek olan MARMARA-DM projesinin amacı, ESONET Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı dahilinde, Marmara Denizi'ndeki depremleri izlemek amacıyla deniz tabanına gözlem istasyonları yerleştirilmesi ve bir kilometrelik sediman kalınlığının içindeki sıvı akışını görüntülemektir.

Anahtar kelimeler: *Kuzey Anadolu Fayı, Tamam Projesi, Esonet Projesi, gaz, gaz hidratlar, Seislab*

Segmentation along the North Anatolian Fault between the Central Marmara Basin and the Gulf of Saros and Behaviour of the Segments during the Large Earthquakes in the 20th Century

Ömer Emre¹, Timur Ustaömer², Erkan Gökaşan³, Tolga Görüm³, Hüseyin Tur⁴

¹. MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520, Ankara, (email: emre@mta.gov.tr),

² İ.Ü., Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850, Avcılar, İstanbul.

³. YTÜ, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, 34349, Beşiktaş, İstanbul.

⁴. İ.Ü., Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34850, Avcılar, İstanbul.

In this study, geometric features and segmentation of the 190 km-long part of North Anatolian Fault (NAF) between the Central Marmara Trough and the west of the Gulf of Saros are studied and the surface ruptures formed during the major earthquakes in 20th Century are discussed.

The NAF between the Central Marmara Trough and the Gulf of Saros is composed of three fault segments; the Tekirdağ, Ganos and Saros segments. The Tekirdağ fault segment, trending N85°E on the floor of the Marmara Sea has a 35 km-length. Strikes of the Tekirdağ and Ganos segments intersect at ~15° angle. These two segments are connected by a bend of 7 km long and 3 km wide. The 90 km-long transpressional Ganos fault, trending N68–70°E, is made up of four sub-geometric segments. The Ganos and Saros segments, on the other hand, are separated from each other by a 0, 4 km wide releasing step-over. N75°E trending, 42 km-long transtensional Saros fault probably creates the Saros inner basin. The northern margin of the basin is bounded by the principle fault whereas the southern margin is delimited by secondary faults having dominantly normal offsets. The principle fault is divided into two geometric sections, the eastern segment (30 km-long) and the western segment (13 km-long).

Major earthquakes with magnitudes greater than 5.0 (1912/Mw: 7.4; 1975/Mw 6.7, 2003/Mw 5.7) have occurred in this portion of the NAF during the 20th Century. The 1975 and 2003 earthquakes originated from the Saros fault. The 1912 earthquake produced a 140 km-long multi-segment surface faulting along Ganos and Tekirdağ fault segments. This rupture displays geometrical similarities to those that formed during the 1999 İzmit and Düzce earthquakes. In 1912, there were two main shocks, the first one occurring on 9th of August, 1912 (Mw 7.4) and the second one on 13th of September, 1912 (Ms:6,9). The previous studies proposed that the second event was thought to have occurred on the Ganos fault. There is, however, no identifiable barrier to stop fault rupture propagation during the first main-shock on the Ganos fault. We speculate that the first main event occurred on the Ganos fault during the 1912 earthquake, whereas the second event (M 6.9) was formed, very much like in the 1999 Düzce earthquake, by triggering of 35 km-long Tekirdağ fault.

Orta Marmara Çukuruğu-Saros Körfezi Arasında Kuzey Anadolu Fayı'nın Segment Yapısı ve 20. Yüzyılda Meydana Gelmiş Büyük Depremlerdeki Davranışı

Bu çalışmada Kuzey Anadolu Fayı (KAF) Orta Marmara Çukuruğu ile Saros Körfezi batısı arasında kalan yaklaşık 190 km uzunluktaki bölümünün geometrik özellikleri ve segment yapısı incelenmiş olup, fayın bu kesiminde 20. yüzyılda meydana gelmiş depremlerdeki yüzey faylanmaları tartışılmaktadır.

Orta Marmara Çukuruğu ile Saros Körfezi arasında KAF, Tekirdağ, Ganos ve Saros olmak üzere üç fay segmentinden oluşur. Marmara Denizi tabanında K85°D doğrultusunda uzanan Tekirdağ fayı 35 km uzunluktur. Tekirdağ ve Ganos segmentleri arasında 15° lik doğrultu değişimi

bulunur. Bu iki segment 7 km uzunluk ve 3.3. km genişlikte bir büklüm ile birbirine bağlanır. K68-70⁰D genel doğrultulu ve 90 km uzunluğundaki yanal sıkıştırmalı (transpresyonal) Ganos fayı dört alt geometrik bölümden oluşur. Ganos ve Saros fay segmentleri ise 0.4 km genişliğinde açılmalı bir sekme ile birbirinden ayrılır. K75⁰D genel doğrultulu ve 42 km uzunluktaki Saros fayı yanal genişlemeli (transtansiyonal) özellikleştir. Saros tektonik oluğu bu segmente bağlı olarak şekillenmiştir. Havzanın kuzey kenarı ana fay, güney kenarı ise normal eğim atımı baskın ikincil faylar tarafından sınırlanır. Ana fay, doğu ve batı olmak üzere iki alt geometrik bölümden oluşur. Fayın doğu segmenti 30 km, batı segment ise 13 km uzunluktadır.

KAF'nın bu kesiminde 20. yüzyılda manyitüddi M:5.0'dan büyük depremler (1912/Mw:7.4; 1975/Mw 6.7, 2003/Mw 5.7) meydana gelmiştir. 1975 ve 2003 depremleri Saros fayından kaynaklanmıştır. 1912 depremi Ganos ve Tekirdağ faylarında toplam 140 km uzunluğunda çok segmentli yüzey faylanması olmuştur. Bu deprem kırığı 1999 İzmit ve Düzce depremlerinde gelişen yüzey kırıkları ile benzer geometrik özellikler sergiler. 1912 yılında, ilki 9 Ağustos 1912 (Mw 7,4), ikincisi ise 13 Eylül 1912 tarihinde (Ms: 6,9) olmak üzere iki ana şok meydana gelmiştir. Önceki çalışmalarla, ikinci şokun Ganos fayı üzerinde meydana geldiği ileri sürürlür. Ancak, Ganos fayında ilk ana şoktaki kırık ilerlemesini durdurabilecek boyutta makroskopik bariyerler mevcut değildir. Bulgulara göre, 1912 depremlerinden ilk ana şokun Ganos fayından kaynaklandığı, Ms: 6.9 büyüklüğündeki ikinci ana şok ise, tipki 1999 Düzce depreminde olduğu gibi 35 km uzunluğundaki Tekirdağ fayının tetiklenmesiyle geliştiği söylenebilir.

Paleosismoloji ve Arkeosismoloji Oturumu / Paleoseismology and Archeoseismology Session**Geological, Geomorphological and Archeological Evidence for the activity of Kütahya Fault Zone**

Sevgi Altınok¹, Volkan Karabacak¹, Erhan Altunel¹, C. Çağlar Yalçıner², Önder Yönlü¹, A. Nejat Bilgen³

¹ Eskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir, Turkey
(E-mail: altinoksevgi@gmail.com)

² Çanakkale Onsekiz Mart University, Çan Vocational College, Çanakkale, Turkey
³ Dumlupınar University, Department of Archeologie, Kütahya, Turkey

Western Anatolia is experiencing N-S-trending extension and the NW-SE trending fault zones including Kütahya Fault Zone (KFZ) bound this extensional area in northeast. In this study, recent activity of the KFZ was investigated which extends along the southern margin of the Kütahya Basin. Geological, geomorphological and geophysical studies were conducted along the fault zone for a distance of about 30 km. In addition, archaeological ruins located about 25 km northwest of Kütahya were investigated.

Striated fault planes and linear morphological scarps up to 3 m in Quaternary alluvium deposits and Upper Pleistocene units are clear field evidence for active faulting. Geophysical studies performed along the fault zone to locate the fault precisely where there is no field evidence.

Examination of the historical earthquake catalogues and instrumental records shows no large earthquakes on the KFZ. However, there are some evidences for a destructive earthquake in archeological ruins dated to 1800 B.C. We believe that observed field evidence for active faulting in Quaternary and Upper Pleistocene deposits resulted from historical earthquakes which also effected archeological sites around Kütahya. Trenching on the KFZ will provide additional data for its historical earthquake activity and geological evidence for the earthquake that destroyed archeological site.

Key words: *Kütahya Fault Zone, active fault, archeoseismology*

Kütahya Fay Zonu'nun Aktivitesine ait Jeolojik, Jeomorfolojik ve Arkeolojik Veriler

Batı Anadolu K-G yönlü gerilmelerin etkisi altındadır ve Kütahya Fay Zonu (KFZ)'nun da içerisinde bulunduğu KB-GD uzanımlı fay sistemleri bu geniş açılma bölgesinin kuzeydoğu sınırını oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında, BKB-DGD doğrultusunda belirgin bir morfoloji sunan ve Kütahya Havzası'nın güneyini sınırlayan KFZ'nun güncel aktivitesini açıklığa kavuşturtmaya katkı sağlayacak arazi verileri incelenmiştir. Fay zonu boyunca Kütahya şehir merkezinin yaklaşık 10 km güneydoğusu ile 20 km kuzeybatısı arasında yaklaşık 30 km boyunca jeolojik, jeomorfolojik ve sig jeofizik çalışmalar yapılmış, Kütahya'nın yaklaşık 25 km kuzeybatısında yer alan antik bir yerleşim yerinde arkeolojik kalıntılar incelenmiştir.

KFZ boyunca fay düzlemlerindeki kayma çizikleri ve morfolojideki eğim kırıklıkları faylanmaya yönelik önemli arazi verileridir. Bu uzanım, Kütahya şehir merkezinin doğusunda kalan alanda Kuvaterner yaşlı alüvyal malzeme içerisinde, batısında ise Üst Pliyosen yaşlı karasal kırıntılı malzemeler içerisinde 0,5 ile 3 metre arasında değişen sarplıklar oluşturmaktadır. Şehir merkezine yaklaşıkça yoğun yerleşim sebebiyle fay zonunun takibi zorlaşmaktadır. Bu uzanım boyunca

belirlenen yerlerde yapılan sıg jeofizik çalışmalar faylanmanın takibi ve gömülü geometrisine ilişkin önemli veriler sunmaktadır.

Aletsel kaytlarda ve tarihsel kaynaklarda KFZ üzerinde meydana gelmiş büyük deprem bulunmamaktadır. Ancak, Kütahya çevresinde yer alan arkeolojik kalıntınlarda M.Ö. 1800'lü yıllarda meydana gelmiş yıkıcı bir depreme ait izler bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında Kuvaterner ve Üst Pliyosen çökellerinde tespit edilen faylanmaya ait jeolojik ve jeomorfolojik verilerin arkeolojik kalıntınlarda da izleri görülen tarihsel depremler ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Kütahya Fay Zonu üzerinde açılması planlanan hendekler, fayın tarihsel deprem aktivitesini belirlemeye yardımcı olacağı gibi arkeolojik kalıntılar yardımıyla belirlenen depreme de jeolojik veri sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: *Kütahya Fay Zonu, aktif fay, arkeosismoloji*

Surface Rupture of 1939 Erzincan Earthquake (M: 7.9): Segment Structure and Slip Distribution, North Anatolian Fault

Ömer Emre¹, Hisao Kondo², Selim Özalp¹, Hasan Elmacı, Akın Kürçer¹

¹MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etitleri Dairesi, TR-06520, Ankara
(E-mail: emre@mta.gov.tr)

²Active Fault Research Center, AIST, Site 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan

The North Anatolian Fault (NAF) ruptured in a westward-migrating sequence of large earthquakes between 1939 and 1999. The 1939 (M: 7.9) earthquake which is the first and the largest event in the sequence produced 330 km-long multi-segment surface ruptures. We have performed successive studies on the fault geometry and revision of slip data associated with this event based on detailed field mapping and slip measurements.

The 1939 earthquake (M 7.9) nucleated on the eastern portion of the rupture. Main body of the rupture extended along the master strand of the NAF between Erzincan and Niksar basins. However, a part of 76 km-long the westernmost portion of the rupture directed towards on the Ezinepazarı splay fault. Additionally, triggered surface rupture was formed on the eastern segment of the Erbaa-Niksar fault that mainly ruptured in the 1942 earthquake. The 1939 rupture is divided into five fault segments based on slip distribution and fault jogs. We named the segments as follows; Erzincan, Refahiye, Suşehri, Reşadiye and Ezinepazarı segments from east to west. Length of segments varies from 42 to 90 km. The observed slip data from 95 measurement localities reveal that the amount of average slip varies between 2.30 to 8.8 m. and the slip distribution is not uniform along the entire rupture zone. Slip maxima of 10.5 m was measured on Refahiye segment. We conclude that: 1) total length of the surface rupture associated with the 1939 earthquake is 330 km. 2) the amount of slip along the entire 1939 rupture is larger than that in the previous study 3) the larger revisited slip distribution suggests that the magnitude of the 1939 event could be revisited based on the empirical law of surface slip and magnitude. 4) Each segment displays different amount of average slip along rupture zone. This may be one of the indicators for individual paleoseismic history on each fault segment. Large slips on the Refahiye and Suşehri segments imply a longer return period than the other segments in the last two events. This result is consistent with the paleoseismological findings (Hartlep et al, 2006; *GSA Bulletin*, doi: 10.1130/B25838). Refahiye segment might have been ruptured in 1254 historical event before 1939 event. The Reşadiye segment probably ruptured in the 1668 Great Anatolian earthquake. Radiometric dating samples taken from trench survey on the Ezinepazarı segment are still under process. However we can claim that 1939 event was a non-characteristic earthquake on the NAF.

Key words: *segmentation, slip distribution, 1939 surface rupture, North Anatolian Fault*

1939 Erzincan Depremi (M:7.9) Yüzey Kırığı: Segment Yapısı ve Atım Dağılımı, Kuzey Anadolu Fayı

1939-1999 arasında Kuzey Anadolu Fayı (KAF) boyunca doğudan batıya doğru eden büyük depremlerde yüzey faylanmaları gelişmiştir. Bu deprem serisi içinde ilk ve en büyük olan 1939 Erzincan depremi (M:7.9) 330 km uzunlığında çok segmentli yüzey faylanması üretmiştir. Ayrıntılı yüzey kırığı haritalaması ve yerdeğiştirme ölçümlerine dayanan bu çalışmada yüzey kırığının geometrisi ve buna bağlı olarak atım (kayma) dağılımı incelenmektedir.

1939 depremi, yüzey kırığının doğu ucuna yakın geniş bir sıkışmalı büklümde başlamış ve kırılma çoğunlukla batıya doğru ilerlemiştir. Erzincan-Niksar havzaları arasında yüzey faylanması KAF'nın ana kolunu izlemiştir. Ancak, 76 km uzunluğundaki en batı bölümünde, yüzey faylanması ana koldan ayrılarak Ezinepazarı fay kolu üzerine sapmıştır. 1939 depreminde, ayrıca, esas olarak 1942 depreminde kırılmış olan Erbaa-Niksar fayının doğu segmenti üzerinde de tetiklenmiş yüzey faylanması gelişmiştir. 1939 deprem kırığı, faylar arası atlama (jog) yapıları ve kayma dağılımı gözönüne alınarak beş fay segmentine ayrılmıştır. Bunlar, doğudan batıya doğru Erzincan, Refahiye, Suşehri, Kelkit vadisi ve Ezinepazarı fay segmentleri olarak adلانmıştır. Fay segmentlerinin uzunlukları 42 ile 79 km arasında değişir. 95 noktada yapılan yerdeğiştirme ölçümleri kırık boyunca kaymanın düzenli bir dağılıma sahip olmadığını, segmentlerdeki ortalama kayma miktarının 2.27 ile 8.0 m. arasında değiştiği göstermektedir. Kırık boyunca en yüksek yerdeğiştirme 10.5 m. olarak Refahiye segmenti üzerinde ölçülmüştür. Bu segment, aynı zamanda, 1939 kırığında ortalama kaymanın da en yüksek olduğu segmenttir ve Erzincan segmenti hariç, kırık boyunca ortalama kayma değeri buradan batıya doğru azalır.

Bu çalışmadan elde edilen temel sonuçlar şunlardır: 1) 1939 kırığının toplam uzunluğu 330 km dir. 2) Ölçülen en yüksek ve ortalama kayma miktarları önceki çalışmalarдан daha yüksek değerlerdedir. 3) Elde edilen yeni kayma değerleri, 1939 depremi büyüklüğünün, deprem büyüklüğü ile yüzey kayması arasındaki görgül (ampirik) bağıntılar açısından yeniden değerlendirilmesini önermektedir. 4) Yüzey kırığı boyunca her segment üzerindeki ortalama kayma miktarı farklıdır. Bu farklılık, her segmentte en son iki deprem arasındaki tekrarlanma aralığının farklı olduğuna işaret eder ki paleosismolojik veriler bu sonuçla uyumludur. Refahiye segmenti 1939 öncesinde, 1254 tarihsel depreminde kırılmıştır. Kelkit vadisi segmentinde ise muhtemelen 1668 depreminde yüzey faylanması gelişmiştir. Bu çalışma kapsamında Ezinepazarı segmenti üzerinde yapılan hendek kazalarından alınmış radyometrik yaşlandırmalar henüz değerlendirme aşamasındadır. Bununla birlikte, 1939 depreminin KAF üzerinde karakteristik bir deprem davranışının olmadığı ileri sürülebilmektedir.

Anahtar kelimeler: segmentasyon, atım dağılımı, 1939 deprem kırığı, Kuzey Anadolu Fayı

Paleoseismological Researches in Caves (Spil Mountain, Manisa)

Koray Törk, Fatih Savaş, Umut T. Akçakaya ve Murat Akgöz

General Directorate of Mineral Research and Exploration of Turkey, Department of Geological Research,
Karst and Cave Research Unit, 06520 Ankara Turkey
cave@mta.gov.tr

The determination and the interpretation of the cave deformation are important for the find out of the paleoseismologic records in the active fault zones. The detail researches had been hold down on the surface and underground (cave) karst landforms in Manisa Fault (Spil Mountain-Manisa). The researches were focused on the radiometric dating of the anomalies on the cave depositions. Also other important point is that to find out the local subsidences which are deal with the karst dynamics and the karstic processes of the system for the comment of the anomaly.

The fault breccias and the deformation on the cave deposits were been determined at the upper part of Gürle karst spring which is occurred in Manisa Fault Zone at the NW of Manisa City. The radiometric age was obtained as 550 ka according to the analysis of the samples which were taken from these deformation and the fault breccias. All these data showed that the fault has the activity at least for Upper Pleistocene.

Key words: *karst, speleology, paleoseismology, radiometric dating*

Mağaralarda Paleosismoloji Araştırmaları (Manisa Spil Dağı Örneği)

Günümüzde, geçmiş dönemlerdeki depremlere ait kayıtların ortaya çıkarılmasında kullanılabilen yöntemlerden birisi de aktif fay hatlarında yer alan karstik yapılarda, özellikle de mağaralardaki deformasyonların saptanması ve yorumlanmasıdır. Bu amaçla, Manisa Fayı'nda (Spil Dağı-Manisa) yüzey ve yeraltı (mağara) karst yapılarda ayrıntılı çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmalar mağara çökellerindeki deformasyonların radyometrik yöntemlerle yaşlandırılması üzerine yoğunlaştırılmıştır. Ancak, anomalilerin sağlıklı yorumlanabilmesi için yapılan alanların karst dinamiğinin ve karstik süreçlere bağlı yerel zemin oturmalarının tetiklediği deformasyonların ortaya konması önem taşımaktadır.

Manisa'nın kuzeybatısında bulunan Gürle karst kaynağı Manisa Fayı zonu içerisinde gelişmiştir ve kaynağı en üst kotundaki mağara çökellerinde deformasyonlar ve fay breşleri saptanmıştır. Deformasyona uğrayan mağara çökellerinden ve fay breşlerinden alınan örneklerin yaşı 550 ka olarak belirlenmiştir. Arazi gözlemleri ve elde edilen yaşı bulguları, Manisa Fayı'nın en az Pleyistosen'den bu yana aktif olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: *karst, mağara bilim, paleosismoloji, radyometrik yaşlandırma*

SA-4-O2. Sedimentoloji Oturumu-I / Sedimentology Session-I**Sedimentological Studies of the Zakeen and Faraghan Formations in the North Bandar- Abbas (SE Zagros)****Arsalan Bakhshi**

N.I.O.C. Exploration Directorate, 1st Dead End, Seoul St., NE Sheikh Bahaei Sq. P.O. Box 19395-6669,
Tehran-IRAN
e-mail:arsalanba@yahoo.com

The stratigraphic column of Zakeen and Faraghan formations were measured and sampled in Tang-e-Abzaghl of kuh-e-Gahkum, which is located 130km north of the Bandar Abbas city. The stratigraphical column of Tang-e-Abzaghl in ascending stratigraphic order is divided into the Barut (Late Infracambrian), Sarchahan (Early Silurian), Zakeen (Early-Late Devonian), Faraghan (Early Permian) and Dalan (Late Permian) formations.

The Zakeen and Faraghan formations (210m) consist of detrital lithofacies which have been abbreviated such as Gm, Gms, Gt, Sp, Sm, Sh, Sl, Sr, Fl, F and carbonates. Likewise, the related petrofacies are called subarkose, quartz arenite, lithic arenite, grain supported conglomerate (Gs) and matrix supported conglomerate (Gm).

The main encountered diagenetic processes are dolomitization, silicification, chloritization, calcification in Zakeen Formation ,whereas for Faraghan Formation dolomitization, calcification and fracture filling are more common .Furthermore, the sedimentary structures are: parallel lamination, cross lamination, cross bedding, convolute bedding, flaser and lenticular bedding, reactivation surface, ripple marks, climbing ripple, mud cracks, , channeling, bioturbation and stromatolite.

According to the lithofacies (e.g., Gms and Gt) and sedimentary structure (e.g. Herring-bone cross bedding, linguoidal and interference ripple, mud cracks, convolute and flaser bedding) the sediments of Zakeen Formation could be referred to the tidal flat and alluvial fan environments.

The Faraghan Formation has also precipitated in tidal flat (inter-supratidal) because of sedimentary data such as domal and planar stromatolite, dolomite and interference ripple. An igneous origin is suggested for detrital elements of Zakeen and Faraghan formations in this stratigraphic column since there are zircon and tourmaline minerals within the studied samples of these two rock units.

The most of sandstone facies in this section are subarkose (submature with subangular grains).The conglomerate beds are consist of subangular-angular grains and polymictic composition as well as special types of sedimentary structures such as slumping and climbing ripple, suggesting rapid sedimentation or sediment transportation in a short distance.

Key words: Zakeen, Faraghan, ripple, mud cracks, tidal flat, stromatolites

Effects of Eustasy on the Facies and Sedimentary Environment of the Lower Cretaceous Deposits in the East of Kopet Dagh, NE Iran

Amir Mohammad Jamali^{1,2}, Abbas Sadeghi¹, Ahmad Shemirani¹, Darioush Baghebani² and Mohammad Hossein Adabi¹

¹ Shahid Beheshti University, Earth Sciences Faculty, Department of Geology, Tehran, Iran.

² National Iranian Oil Company, Exploration Directorate. P.O. Box 19395-6669, Tehran, Iran.

(E-mail address: am.jamali@niocexp.ir)

Global sea level rise events in the Aptian-Turonian have been more important than other stages in the Phanerozoic. In order to study the effects of eustasy on the sedimentary system, the Lower Cretaceous deposits were investigated in the East of Kopet Dagh (NE Iran). The sedimentary succession (Neocomian-Albian) consists of the Shurijeh, Tiran, Sarcheshmeh and Sanganeh formations. This interval overlies on a well known unconformity and starts with the clastic and evaporitic facies of the Neocomian (Shurijeh Fm.) then follows with shallow-water carbonates and marls of the Barremian-Early Aptian (Tiran Fm), Early-Middle Aptian deep-water grey to dark grey argillaceous limestone and marl (Sarcheshmeh Fm) and the Late Aptian- Albian dark grey shale, silty shale and sandstone interbeds (Sanganeh Fm). A comparison made between the curves of facies and global sea level changes show that, the Lower Cretaceous facies are very coincide with the global sea level variations. This interval represents a deepening trend up to Albian and then shallowing trend onwards. Green-house event in the Cretaceous period which has been caused by increasing the rate of sea floor spreading was the main reason of increasing the amount of CO₂ in atmosphere. The lack of oxygen has caused an anoxic environment in deeper part of sea and grey to dark grey shale have been deposited (Sarcheshmeh and Sanganeh fms.). This study reveals that minor extinction in Early to middle Aptian corresponded with grey argillaceous limestone and dark grey shale deposition. In dark sediment of this part, intense decrease or lack of foraminifera especially planktonic foraminifera are observed. This study reveals that although tectonic setting, rate of uplift/subsidence and carbonate production influence on facies distribution but efficiency of eustasy has been more impressive.

Key words: *Eustasy, Sedimentary environment; Facies, Lower Cretaceous, Aptian, Albian*

Sequence Stratigraphy and Palaeogeography of the Miocene Deposits in Northwest of Central Iran

Amir Feizi^{1*} and Mahmood Jalali²

^{1,2}N.I.O.C. Exploration Directorate, 1st Dead End, Seoul St., NE Sheikh Bahaei Sq. P.O. Box 19395-6669,
Tehran-IRAN

(E-mail: a.feizi@niocexp.ir)

The study is carried out in the NW Central Iran Zone between Saveh and Takab towns. This area has recently attracted attentions on the hydrocarbon explorations and number of exploration wells drilled (i.e. Alborz, Sarajeh, Aran and Sialk). The Oligo-Miocene is introduced by the Qom Formation as a main reservoir and source rock in Central Iran. The sedimentary succession could be divided into nine stratigraphic members (A to E) around Qom city as type locality section. The succession is composed of carbonate, clastic and evaporitic facies. Towards east and west carbonates and clastics becomes more dominated respectively and the members are hardly definable.

A SE-NW trending regional cross section represents three sub-basins which are separated by highs, suggesting probably a series of Graben and horst or inherited palaeohighs and depressions. The sequence stratigraphy study is carried out based on five NE-SW regional transects which led to recognition of four sedimentary sequences in this time interval. Sequence 1 and 2 (Aquitianian) are predominantly deposited in the deepest part of the sub-basins and laterally wedged out. The Burdigalian sediments (sequences 3 and 4) are deeper with respect to the Aquitanian and deposited in the entire area, showing major sea level rise. The palaeogeographic and isopach maps made based on sedimentary sequences show lateral and vertical thickness and facies variations throughout the area. Turbiditic facies are deposited in the depressions while carbonate facies laterally move to the east and specially lies on the palaeohighs. This implies that the architecture of the basin strongly controlled by faults. According to the results of this study the palaeotopography of the Oligo-Miocene time are very coinciding to the recent topography.

Key words: *Sequence Stratigraphy, Palaeogeography, Turbiditic facies, palaeohighs, Aquitanian, Burdigalian*

Microfacies and Depositional Environment Aptian-Albian Deposits (Dariyan Formation) in Sivand and Dashtak Anticlines in NW of Shiraz

Mazaher Yavari

N.I.O.C. Exploration Directorate, 1st Dead-end, Seoul St., NE Sheikh Bahaei Sq. P.O.Box 19395-6669 Tehran-IRAN
m.yavari@hotmail.com

Microfacies and depositional environments aptian – albian deposits (dariyan formation) in sivand and dashtak anticlines in north west of shiraz (in high zagros area, north of dezful embayment) were investigated in this study. the thickness of aptian – albian sediments (dariyan formation) in sivand section is 330 m and in dashtak section is 263 m. this formation is consists of medium to thick bedded limestone interbedded shale. the dariyan formation overlies neocomian sediments (gadvan formation) conformably and is underlain by cenomanian deposits (kazhdumi formation) unconformably. field and microscopic studies in these sections lead to recognize three different kinds of facies. these facies belong to open marine, barrier and lagoon environments. open marine facies include: bioturbated bioclast lime mudstone and shale), radiolaria bioclast lime wackestone, (planktonic foraminifera bioclast lime wackestone), microfacies a4 (sponge spicula bioclast lime wackestone), a5 (calciturbidite facies). barrier facies compose of: bioclast grainstone, peloid bioclast grainstone, peloid bioclast intraclast grainstone. lagoon facies include: bioturbated bioclast lime mudstone and shale, peloid orbitolina bioclast lime wackestone / packstone, peloid bioclast intraclast packstone. studied facies reveal that the sedimentary model in this area is similar to carbonate shelf. expanse of good porosity with oil indications in aptian – albian deposits in area investigated show, these sediments could be considered as a reservoir horizon in this region.

Key words: *environments, dariyan, dashtak, sivand, calciturbidite, peloid*

SA-5-O1. Sedimentoloji Oturumu-II / Sedimentology Session-II**Facies analysis, Sequence stratigraphy and Depositional Environments of the Late Barremian-Early Aptian succession (Tirgan Formation) in the Western Kopet Dagh (NE Iran)****Behrooz Ariafar¹ & Afshin Asghari¹**

¹N.I.O.C. Exploration Directorate, 1st Dead End, Seoul St., NE Sheikh Bahaei Sq. P.O. Box 19395-6669, Tehran-Iran
(Email:geoariaf@yahoo.com)

The carbonates of the Tirgan Formation are one of the most important petroleum reservoirs in the west of Kopet Dagh. The objectives of this study are facies analysis, depositional environments, sequence stratigraphy and paleogeography of the sedimentary sequences in order to recognize sea-level change and tectonic controls on the sedimentation system. For this study, six outcrop sections have been measured in terms of sedimentology and stratigraphy, then compared to an exploration well (Qt-2).

Detailed field and petrographical investigation carried out in the Tirgan Formation led to recognition a numbers of sedimentary facies and environments tidal-flat(mudstone to peloid packstone), lagoon (bioclast wackestone/packstone), barrier (ooid/bioclast grains to boundstone) and slope facies (pelagic/benthic wackestone, interbedding with calciturbidites).

According to the field observations (i, e., stacking pattern, special surfaces, bedding geometries), microfacies analysis and foraminiferal determinations, two 3rd order sedimentary sequence are recognized.

The first sequence (Late Barremian) starts with tidal flat and lagoonal facies (mudstone with fenestral fabric and bioclast wackestone) and ends with tidal flat facies (mudstone and poloidal wackestone/packstone) in the south and grades to the lagoonal facies in the north of study area .

The second sequence (Early Aptian) begins with lagoonal facies (bioclast Wackestone) in the south sections and grades to the slope facies (plagic/benthic wackestone) in the northwest and ends with Lagoonal facies (bioclast wackestone) in the south and open marine facies in the north and represents drowning at the top of sequence. The thickness of these sequences varies along S-N cross section. The thickest part lies in the northern part (over 800m) and to the south and west it becomes considerably thinner (less than 200m).

The Tirgan Formation shows a first transgressive phase in Lower Cretaceous in Kopet Dagh. Extension of the Caspian Sea and W-E faults activities affect in lateral variations in facies and subsidence rates.

Key words: *Tirgan, Kopet Dagh, Late Barremian-Early Aptian, Northeastern Iran, Facies, sequence stratigraphy*

Depositional environments & Sequence stratigraphy of the Albian to Turonian intervals (Kazhdumi & Sarvak Formations) in the NW Fars Area (Zagros Basin)

Hossein Asilian¹, Yaghoub Lasemi², Davood Morsalnezhad¹, Mahmud Jalali¹ & Ali Khosravi Sereshki¹

¹ National Iranian Oil Company, Exploration Directorate, P.O. Box 19395-6669, Tehran, Iran.
(E-mail address: has.1957@yahoo.co.in)

² Teachers Training University, Department of Geology, No. 49, Mofateh Ave. Tehran 15614, Iran.

The Albian to Turonian sediments (Kazhdumi and Sarvak Formations) are over 600 meters thick in the study area consisting mainly of shallow-water carbonates. Five stratigraphic sections were measured in the Coastal and sub-Coastal Fars for determination of facies, sedimentary environments and sequence stratigraphy then correlated with eleven wells. Based on obtained data from microfacies studies four carbonate facies belts (tidal flat, lagoon, barrier and open marine) and one none carbonate facies (sandstone) were identified.

Six 3_{rd} order sedimentary sequences are distinguished in this time interval. The Albian sediments (sequence 1 to 3) show a variable thickness in the study area, while the sedimentary facies show limited changes through these sequences. The Cenomanian sediments (sequences 4 to 5) consist mostly of the rudistic platform carbonates and oligosteginids of the intrashelf basin. In terms of thickness the Cenomanian interval shows remarkable variations throughout the area. A well known Cenomanian-Turonian unconformity strongly influenced the development of the Turonian sediments (Sequence 6). Sedimentary facies of the Turonian are more or less the same as the Cenomanian sediments. Lateral facies and thickness changes introduce local and regional controls on the sedimentation patterns. The regional factors could be related to the Cenomanian/Turonian uplift and erosion which are the main controls of patchy natures in these units, while the local factors are attributed to the salt movements and influence of the well known Kazerun and Nezam Abad faults. The overall thickness changes show that the depocentre locates between these two faults in the sub-coastal Fars area.

Toward NW (Dezful Embayment) carbonates of the Albian changes to shales which can be considered as the source rock. The Cenomanian and Turonian sediments play role of reservoir rock in that area. Toward NW (Lurestan) the Albian, Cenomanian and Turonian sediments grade to deep facies.

Key words: Depositional environment, Sequence stratigraphy, Albian, Turonian, Kazhdumi & Sarvak Formations, Zagros Basin

Microfacies, Depositional Environments and Diagenesis of the Qom Formation in the East of Tehran

Mohammad Reza Naeji

Exploration Directorate, National Iranian Oil Company, P.O.BOX 19395-6669 Tehran, Iran
(E-mail:naeeji@yahoo.com)

A Lower Miocene carbonate-Marl Sequence of the Qom Formation, at about 60 km east of Tehran, north of Evanaki city was studied. Studies of 170 thin sections and some SEM Micrographs of rocks and clay minerals revealed 7 distinctive microfacies belong to ramp environment. Limestone production via biogenic activities has been taken place in the inner ramp environment. The inner ramp environment is massive and thicker bedded, whereas outer ramp deposits is thinner and somewhat marly. Terrigenous sediments in sand and gravel size usually are of an epiclastic origin, and commonly occur in the higher energy environments. In this study the elasticity and frequency of rock elements along the stratigraphy column have been measured and drawn. These measurements indicate that elasticity and frequency of elements increases towards top of cycles. The studied rocks exhibits 15 small sedimentary cycles, each cycle showing intense cementation in the middle and the end rather than the beginning. The sequence exhibited several diagenetic events occurred in marine phreatic, meteoric and burial diagenetic environments. The important diagenetic events of the marine phreatic environments are bioerosion, micritization and sub-sea cementation. Two generations of cementation as well as dissolution and neomorphism occur in the meteoric environment. The two prominent diagenetic features of the burial diagenetic environment are pressure solution and stylolitization. SEM Studies show that the clay minerals are mostly consists of illite and expandable types. The latter consist of smectite and mixed layered -smectite-illite, showing diagenetic texture. The occurrence of diagenetic illite implies that the sequence was subjected to deep burial diagenesis. This conclusion is confirmed by other diagenetic features such as stylolitization.

Key words: depositional environment, cycles, Qom Formation, cement steps

Depositional Environments of the Lower Miocene evaporites of the Kalhur Member in the Zagros fold-thrust-belt, SW Iran

M.A. Kavoosi* and Sh. Sherkati*

*National Iran Oil Company Exploration Directorate, 1st Deadend, Seoul Street, NE Sheikh Bahaei Square, PO Box 19395-6669, Tehran, Iran.

Corresponding author e-mail: m.kavoosi@niocexp.ir
sh.sherkati@niocexp.ir

The Oligocene-Miocene deposits of the Asmari Formation are one of the most important oil reservoirs in the Zagros fold-thrust-belt of Iran. This formation is composed of evaporitic Kalhur and Ahwaz sandstone members. In the southwest parts of Zagros fold-thrust-belt that the Kalhur Member was deposited, the Asmari Formation is Lower Miocene in age. The Kalhur member (Aquitianian) is composed mainly of gypsum and / or anhydrite. Its lower contact with deep water carbonate of the Pabdeh Formation (Eocene-Oligocene) and the upper contact with the Asmari carbonates (Burdigalian) are conformable.

Detailed field surveys and facies analyses of the Asmari Formation at outcrop sections and drilled wells of Balarud Fault Zone and Mountain Front Fault, resulted in recognition of deep basin, fore-shelf margin, shelf margin, lagoonal and tidal flat facies belts which, deposited in a rimmed shelf that evolve to a carbonate ramp from Aquitanian to Burdigalian respectively. Progradation of the pure limestone towards places here Kalhur evaporites were deposited along with slump folding, widespread black-colored laminations and graded bedding in the evaporitic succession assign deposition in a slope to basinal setting. Presence of pelagic facies containing of planktonic foraminifers in the lower and middle parts of the evaporites confirm this interpretation. Different facies and thickness variations along with various geometries were formed as the result of overthrust loading event related to the Zagros deformation during Rupelian-Chatian. As the result of this tectonic event, depocenters shifted laterally and isolated grabens were filled by evaporites during sea-level falls. This crisis is accompanied with Mississian event and drying of Mediterranean Sea.

Existence of oil springs in the lower parts of the Kalhur evaporites and the presence of the patch-reefs and reservoir facies, which formed on the paleohighs during sea-level fall, reflects lateral facies changes and possibility of stratigraphic traps creation.

Key words: Zagros, Lower Miocene, Asmari Formation, deep evaporites, Kalhur member, Iran

New Data on the Organic Reef Buildups of the Upper Jurassic Deposits Within South-East Caucasus

Fakhri Mirzayev

Geology Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences
(E-mail: fmirzayev83@gmail.com)

Paleontological aspects of Upper Jurassic Reef Massive of South-East Caucasus were studied by famous Azerbaijani Paleontologist R.G.Babayev. However these organic buildups by the Sedimentology position have not been covered in details in the Geological Literature.

Author under the guidance of prof. Ch.M.Khalifazade is conducted the field research on distribution of Upper Jurassic Organic Buildups for determining Morphology, Size and Sedimentology Structure and took samples for Complex Laboratory Research.

At the same time we used and generalized the results of Seismic exploration, conducted by "Caspian Geophysics on the Northern part of South Caspian Trough", in order to inspect the existence of Organic Reef Buildups in Upper Jurassic deposits under Neogene-Quarterian Sediments.

Upper Jurassic Reef Formation in South-East Caucasus is widely spread, in two Facies-Structures zone – Shahdag-Sudur and Sokhub-Beshbarmak.

Bioherms and Bioherm Massive in the Shahdag-Sudur zone are Barrier Reefs, in fact they separate Euoparite basin of North Caucasus from Flysch basin of South Slope of Great Caucasus.

Bioherms and Bioherm accumulative Massive of Sohub-Beshbarmak Zone are from Middle and Upper Oxford Age and toward the East direction they subsided under Anthropogenic Cover in North Absheron Trough. Thickness of Bioherms in this area fluctuates in range 30-70 m and thickness of Bioherm massive reaches to 200-300m.

Oxfordian Bioherms consists of fossils-skleroactinia (Coral). Reef consist of following living organisms; Mollusks, Echinodormats, Brachiapads, Lime Algal and Foraminifers.

Reef Massive has complicated Structure. In the vertical section of Reef Massive begining from Skleroactinia bedding in the forms of Lens, it alternates into organic fragmental oolite and hemogenic Limestones. At Chiragkala we found Marl-Silt layer as well as Reef Limestones, which consist of Calcite and sometimes Dolomite in its Mineralogical Structure. Dolomites has spotted character and originated from the diagenetic and Catagenetic stages of Reef Limestones.

Chemical analysis of pure white organic Limestones shows that content of MgO in this research is 5-8%, high content of MgO, and results X-Ray diffraction analysis indicated that Reef Limestones is 10% presented by Magnesium-Calcite.

Therefore We assumed, that dolomite in Upper Jurassic Bioherms and Bioherm Massives was originated only in the Stages of i Diagenesis and Catagenesis.

Key words: *Reef, Sedimentology, Caucasus, Bioherm, Limestone, Dolomite*

Tectonic Role in Carbonate Platforms Configuration: A Case Study of Cenomanian-Turonian Deposits at Khorramabad Area, NE of Lurestan, Iran

Seyed Abolghasem Mahmoudi¹ & Mohammad Ali Kavoosi²

N.I.O.C. Exploration Directorate, 1st Dead End, Seoul St., NE Sheikh Bahaei Sq. 1994814695 Tehran,
IRAN
Email: samahmudi@yahoo.com, kelenoo2002@yahoo.com

The Cenomanian-Turonian deposits of the Sarvak Formation are oil reservoir in Zagros-fold-thrust-belt. This formation is oil producing in the Lurestan area in two fields named Sarkan and Maleh Kuh. Some drilled wells in these fields are dry. We try to understand what control the reservoir properties of this formation and lateral facies changes in this area.

According to absence of siliciclastics and transition of shallow-water carbonate platform from interior part of Kuh-e Safid towards pelagic facies that named Garau Formation, an isolated platform in Kuh-Safid is suggested.

The transition of pelagic facies from fine to coarse-grained calciturbidites can be assigned a progressive progradation. In vertical succession this progradation is accompanied with clinoforms and coarse-grained calciturbidites that contain oil-staining intraclasts in the Turonian deposits. From this location towards south, shallow carbonates change suddenly to the pelagic facies. Meanwhile, towards north, at Aleshtar section shallow and restricted carbonates of the Sarvak Formation were deposited. Very sharp lateral facies change in north-south direction with different facies variation from supratidal facies inferred from mudcracks and salt pseudomorphs to deeper marine carbonates. Along with lateral thickness changes confirm the tectonic control in configuration of platform before deposition of the Lower Cretaceous deposits.

Key words: Tectonic, Cenomanian, Turonian, Zagros, Lurestan, Sarvak

SA-5-O2. Sedimentoloji Oturumu-III / Sedimentology Session-III**Sedimentologic Features of Yağlıpınar Formation, Northern Pınarbaşı, Kayseri****Fatma TARAF & İbrahim TÜRKMEN**

*Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-23119 Elazığ, Turkey
E-mail: iturkmen@firat.edu.tr*

Stratigraphic units of the study area that located in the north of Pınarbaşı township of Kayseri are represented by Çardakboğazı Dere Formation (Permian), Aşağı Formasyonu (Triassic), Topmeşe Tepe Formasyonu (Jurassic-Cretaceous) - Yeldeğirmeni Tepe Limestone member (Upper Jurassic-Lower Cretaceous) and Maden Tepe Formation (Maestrichtian-Paleocene) of Pınarbaşı Group Yağlıpınar Formation (Palaeocene -Eocene) and Köprübaşı Formation (Pliocene).

In this study Yağlıpınar Formation has been divided as Altıkesek member and Karaboğaz member. Altıkesek member is characterized by middle alluvial fan and distal fan deposits. Middle fan deposits is composed of matrix supported conglomerate, clast supported conglomerate, trough crossbedded sandstone and horizontal stratified sandstone characterizing braided channels. Distal alluvial fan deposits consist of fine grained sandstone, caliche bearing red mudstone and lenticular body limestone. Karaboğaz member is composed of floodplain deposits and lacustrine deposits. Massive mudstone bearing carbonate nodules was widely developed in the basin characterizing flood plain deposits. Lacustrine deposit is composed of massive limestone that contain mudcracks, microcarst, charophytes fossils and stromatolite.

Facies aspects and basin fill characteristics of Yağlıpınar Formation indicate that the sequence was developed NE-SW oriented graben. The alluvial deposits were derived from limestone forming Permian-Cretaceous basement.

Key words: Alluvial fan, flood plain, lacustrine, Yağlıpınar Formation, Kayseri, Turkey

Yağlıpınar Formasyonu'nun Sedimentolojisi, Pınarbaşı Kuzeyi, Kayseri

Kayseri ili Pınarbaşı ilçesinin kuzeyinde yer alan inceleme alanının jeolojik birimlerini Çardakboğazı Dere Formasyonu (Permiyen), Aşağı Formasyonu (Triyas), Topmeşe Tepe Formasyonu (Jura- Kretase), Pınarbaşı Grubuna ait Kocadağ Kireçtaş Üyesi (Jura- Kretase)-Yeldeğirmeni Tepe Kireçtaş Üyesi (Üst Jura- Alt Kretase), Maden Tepe Formasyonu (Meastrichtiyen - Paleosen), Yağlıpınar Formasyonu (Paleosen- Eosen) ve Köprübaşı Formasyonu (Pliyosen) oluşturur.

Yağlıpınar Formasyonu bu çalışmada Altıkesek Üyesi ve Karaboğaz Üyesi olmak üzere iki birime ayırlılmıştır. Altıkesek üyesi orta yelpaze ve dış yelpaze fasiyes topluluklarından oluşmuştur. Orta yelpaze fasiyes topluluğu matriks destekli konglomeralar, tane destekli konglomeralar, teknemsi çapraz tabakalı kumtaşları ve yatay tabakalı kumtaşları ile temsil edilen örgülü kanallardan oluşur. Kalişlı düzeyler içeren kırmızı çamurtaşları, ince taneli kumtaşları ve merceği geometrili kireçtaşları içeren kırmızı çamurtaşları dış yelpaze fasiyes topluluğunu karakterize eder. Karaboğaz üyesi ise, taşın düzluğu ve göl çökellerinden kuruludur. Havzada geniş yayılım gösteren ye kalişlı düzeyler içeren kırmızı - kahverengi masif çamurtaşları taşın düzlüğü fasiyes topluluğu olarak

yorumlanmıştır. Yoğun kuruma çatlakları ve mikrokarst yapıları ile *Chara* fosilleri ve stromatolitik düzeyler içeren masif kireçtaşları ise göl tortullarını oluşturur.

Yağlıpınar Formasyonu'nun fasiyes özellikleri ve dolgu karakteristikleri bunların KD-GB doğrultulu bir grabende olduğunu göstermektedir. Buradaki alüvyal çökeller temeldeki Permiyen-Kretase yaşılı kireçtaşlarından kaynaklanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sedimentoloji, alüvyal yelpaze, taşkin düzlüğü, göl, Yağlıpınar Formasyonu, Kayseri

Pathogenesis of Middle Jurassic Fragmental Rocks Within Pre-Caspian Trough

Ilkin Nuraliyev

H.Javid Avenue 29a, Baku, Azerbaijan, Az1143
vugar.mursalov@caspianttc.com

On the number of last years have been conducted detailed petrophysical investigations on limited kern materials deposits within sedimentology south-east caucasus and obtained from deep exploration wells, drilled in perspective structures within precaspian trough. two petrographic types have dominated in middle jurassic fragmental rocks-feldshpatic greywacke and arkoses-greywacke, which indicated their origetion from single source of denudation. from the accessory minerals in middle jurassic fragmental rocks has dominated only stable minerals. besides may be note from ore minerals-magnetite, illuminate and leucoxene and layer structural minerals may be indicate chlorite and muscovite. however in the area of their distribution is observed clearly, periodity. namely, greywacke arkoses has been developed in middle jurassic fragmental rocks of the begimdagh-tekchay structural faces zone and feldshpate greywacke distinguished in fragmental rocks of presamur structure-faces zone (yalama-south dagestan). in origination of feldshpate greywacke of middle jurassic fragmental rocks has been placed only single source originally middle caspian arch in structure which took placed metamorphic sedimentary complex upper paleozoic and varisey granitoids, which widly has distributed in hercynie basement of western precaucasus and south mangishlak depression. in south of precaspian trough within begimdagh-tekchay structure-faces zone small layer sandstones of bayosş has formatted due to non-big sources origin – dibrar-yashma paleozoic ridge, which on the base of the mineral composition of middle jurassic mudstones and fragmental rocks may be assumed that petrographic structure of the old ridge consist of clays and chlorite-muscovite shales. on the data k/ar determination of absolute age of middle jurassic shales from different areas in azerbaijan, part of precaspian trough, indicated 230-250*106 years, that additional proved upper paleozoic age subsided dibrar-yashma paleozoic ridge.

The Sedimentological and Paleopedological Characteristic of the Neogene Paleosols of Çivril-Çal area (NE Denizli)

Sonay Boyraz

Ankara University, Faculty of Engineering, Dept.of Geological Eng. 06100 Tandoğan-ANKARA-TR
(boyraz@eng.ankara.edu.tr)

Paleosol hosting sediments, comprise a part of sedimentary units in the Late Miocene aged Asartepe formation, located approximately 2 km NE of Çal town. Studied sections are characterized by intercalated paleosol horizons and probably hosted in a paleokarstic depression. As a result of deep incision of the Büyük Menderes River and then subaerial exposure, these sediments give good outcrop exposures along the Çal-Sivaslı roadside. The host sediments (parent rocks of paleosol) developed within and/or above of paleosols are characterized by mottled yellow-red colored siltstone-mudstone lithological composition. Fine-grained lenticular pebble stone layers may be occasionally present. According to the field observations and sedimentary faatures, these sediments have been collectively interpreted as products of floodplain and meandering river system.

The aims of these studies are to identify and describe the sedimentological features and pedological development of paleosols. Within each paleosol sequence, fluvial structures have been observed as parallel laminations, fine-coarse silt successions, lenticular cross laminations and small tributary channel which are typically related to the mudstone-siltstone of floodplain environment. These paleosols could easily be recognized in the field on the basis of development of macroscopic features such as horizonation, secondary carbonates (pedogenic calcareous nodules), root traces and some soil structures. Besides, some horizons called as Bc-Bw and C-CB horizons are missing or not well developed.

The paleosol layers of Asartepe formation observed dark red-reddish brown colored (10 R 4/4 ve 5 YR 4/6) due to the high oxidation. The thickness of individual paleosol horizon generally varies from 60-90 cm however, paleosols of upper stratigraphic levels are more in thickness.

Soil horizons, secondary/pedogenic carbonates and other soil structures are important paleoenvironmental indicators to understand the soil forming processes. Sedimentological and paleopedological analysis of all these formations indicate that Neogene paleosols in Çal-Çivril area developed during the successive arid to semi-arid and humid climatic conditions.

Key words: *Denizli, Çal, paleosol, paleopedoloji, soil horizon*

Çivril-Çal yoresi (KD Denizli) Neojen Paleosollerinin Sedimentolojik ve Paleopedolojik Özellikleri

Paleosol kapsayan tortullar, Çal ilçesinin yaklaşık 2 km kadar KD’nda, Geç Miyosen yaşı Asartepe formasyonundaki sedimanter birimlerin bir bölümünü oluşturur. İncelenen kesitler ardılı paleosol seviyeleriyle karakterize edilirler ve muhtemelen eski bir karstik çöküntü alanına yerleşmiştir. Büyük Menderes Nehri’nin derine kazması sonucu bugünkü yüzleklər açığa çıkmış olup, bu tortullar Çal-Sivaslı yolu üzerinde iyi yüzleklər verirler. Paleosollerin içinde ve/veya üzerinde geliştiği tortullar (paleosol anakayası) alacalı sarı-kırmızı renklerde silttaşçı-çamurtaşlı litolojisindedir. ince taneli merceksi çakıltaşçı düzeyleri nadir olarak gözlenir. Arazi gözlemleri ve tortul özelliklerine göre, bu tortullar tümüyle taşkın ovası ve menderesli akarsu ortamı ürünlerini olarak yorumlanırlar.

Bu çalışmaların amacı, paleosollerin sedimentolojik özelliklerini ve pedolojik gelişimini belirlemek ve tanımlamaktır. Her paleosol istifi içerisinde, taşın düzlüğü ortamlarının çamurtaşı-silttaş ile ilişkili olan paralel laminalanma, ince-kaba silt ardisıklığı, merceksi çapraz lamina seviyeleri, ve küçük kanal oluşumları gibi akarsu yapıları izlenmiştir. Bu paleosoller; arazide horizonlanma, ikincil karbonatlar (pedojenik kalkerli nodüller), kök izleri ve bazı toprak yapıları gibi makroskopik özelliklerinin gelişimine dayandırılarak kolaylıkla tanınabilmişlerdir. Bununla birlikte Bc-Bw ve C-CB olarak adlandırılan bazı seviyeler kayıp ve/veya iyi gelişmemiştir.

Asartepe formasyonundaki paleosol katmanları, yüksek oksidasyondan dolayı koyu kırmızı-kırmızımsı kahverenginde (10 R 4/4 ve 5 YR 4/6) gözlemlenir. Tekçe paleosol seviyelerinin kalınlıkları yüzeyde 60 cm ile 90 cm arasında değişmektedir ancak genellikle üstlere doğru olan seviyeler daha kalındır.

Toprak horizonları, ikincil/pedojenik karbonatlar ve diğer toprak yapıları, toprak oluşum süreçlerini anlamak için önemli paleoortamsal belirteçlerdir. Tüm bu oluşumların sedimentolojik ve paleopedolojik analizleri, Çivril-Çal yörensi Neojen paleosollerinin birbirini ardالayan kurak-yarı kurak ve nemli- iklim koşullarında gelişliğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Denizli, Çal, paleosol, paleopedoloji, toprak horizonu

The Facies Features and Depositional Environments of the Late Miocene Evaporites in the Adana Basin

Erhan Karakuş¹, Erdoğan Tekin², Ayhan İlgar¹

¹Maden Tektik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etiitleri Dairesi Başkanlığı, 06520 Balgat, Ankara
(E-posta:erhankarakus81@hotmail.com)

²Ankara Üniversitesi Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 06100, Tandoğan/Ankara

The basement of Adana Basin, which is located in the southern part of Taurus Orogenic Belt, comprises Paleozoic and Mesozoic limestones, metamorphic and ophiolitic rock units. The Neogene basin fill unconformably overlying basement rocks consists of siliciclastic, carbonaceous and evaporitic rocks which were deposited in alluvial fan, shallow marine, deep marine, fluvial and shallow marine environments respectively. These rock assemblages reflect the transgressive-regressive phases which occurred during the geological evolution of the Adana Basin with respect to relative sea level changes. The evaporites, which constitute the subject of this study, is defined as the Gökkuyu gypsum member of siliciclastic shallow-marine Handere Formation (Yetiş and Demirkol, 1986) and was deposited related to Late Miocene forced regression in the Adana Basin. Three facies associations were defined in the Gökkuyu Gypsum member characterizing the mud-flat/sabkha, shallow-water and deep water environments which are transitional laterally and vertically to each other. Individual discoidal gypsum crystals and the gypsum dikes deposited in the mudcracks of sandstones, siltstones and mudstones constitute the mud-flat evaporite facies. Discoidal gypsums formed as a displacive evaporite growth in the pre-existing silty-clayey matrix. Moreover, enterolithic gypsum-anhydrite and nodular gypsum-anhydrite facies constitute the typical products of these environments. The shallow-water evaporites comprise the layered selenites, fine to coarse crystalline selenites, grass-like selenites, gypsarenites and ripple undulating gypsarenites, rosette selenites and chickenwire gypsum-anhydrite facies in the basin. Deep-water evaporites are composed of thin to medium bedded massive gypsums, gypsarenites and ripple laminated gypsarenites..

Alabastrine, porphyroblastic, arenitic, balatino and selenitic textures (Warren, 1999) have been defined in the petrographic and micro-textural examinations in the Gökkuyu member's evaporites.

Anhydrite crystal inclusions/laths and thin anhydrite interstratifications, coarse prismatic rod shaped displacive and/or discoidal gypsum crystals in the clayey-carbonate matrix are seen in the samples of porphyroblastic and selenitic textures. The grain boundaries are partially dissolved in the interfingering structures of the recrystallized subhedral crystals are typical textural features. In addition, the deformation structures exhibiting torsional features are very typical in the coarse prismatic rod shaped crystalline porphyroblastic gypsums. Chevron type selenites show zoned growth structures. Arenitic gypsums (gypsarenite) are generally alternate with carbonate lamina and contain partially oriented detritic mineral. Coarse crystalline porphyroblastic texture is seen in the alabaster gypsums related to the re-crystallization. These gypsums cover the large/extensive areas and locally replaced by coarse aphanitic secondary gypsum patches with sharp boundaries and to bladed/wedge shaped crystals. Besides, radial shaped crystal orientations are also frequently observed in these gypsums. Some laminated gypsums are similar to balatino gypsums which are represents/shows the mm-cm sized laminae or bands alternating with rich carbonate matter. Undulating and enterolithic structures are also observed in these gypsum laminations.

The evaporites which were deposited in inter-deltaic lagoonal environments defined in the Adana Basin, are mainly secondary gypsums. Facies migrations occurred related to the forestepping and backstepping trajectories of the coast in each depocenters.

Key words: *Adana Basin, evaporite, Late Miocene, forced regression*

Adana Havzasında Yüzeylemen Geç Miyosen Yaşı Evaporitlerin Fasiyes Özellikleri ve Çökelme Ortamı

Toros Orogenik Kuşağının güneyinde yer alan Adana Havzası'nın temelini Paleozoyik-Mesozoyik yaşı kireçtaşları, metamorfik kayaçlar ve ofiyolitik birimler oluşturmaktadır. Temel kayaçları üzerinde uyumsuz olarak yer alan Neojen yaşı havza dolusu ise sırasıyla; alüvyon yelpazesi, sig deniz, resif, derin deniz, akarsu ve tekrar sig denizel ortamlarda çökelmiş, kırıntılı-karbonatlı ve evaporitik kayaçlardan kuruludur. Bu kayaç toplulukları aynı zamanda Adana Havzası'nın jeolojik gelişimi boyunca görülen ve bağıl deniz düzeyi değişimlerine bağlı olarak gerçekleşmiş olan transgresif-regresif dönemleri de yansıtırlar. Bu çalışmanın konusunu oluşturan evaporitler ise Adana Havzası'nda Geç Miyosen zorunlu regresyonuna bağlı olarak çökelmiş olup, sig denizel kırıntılı kayaçlardan oluşan Handere Formasyonu'nun Gökkuyu Üyesi (Yetiş ve Demirkol, 1986) olarak adlandırılmıştır. Gökkuyu Üyesi içinde birbiri ile yanal ve düşey yönde geçişli çamur düzluğu/sabkha, sig ve derin ortamlarını yansitan üç adet litofasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Evaporit çökelleri içinde tanımlanmış olan diskoidal şekilli bireysel jips kristalleri ile kumtaşı, silttaş, çamurtaşları içindeki kuruma çatlaklarında çökelmiş olan jips daykları; çamur düzlüğü evaporitlerine ait litofasiyesleri oluşturmaktadır. Diskoidal şekilli jipsler siltli-killi matriks içerisinde iterek büyümeye tarzında gelişmiştir. Ayrıca bağırsağımı jips-anhidritler ile nodüler jips-anhidrit fasiyesleri yine bu ortamların tipik ürünlerini oluşturmaktadırlar. Havzadaki sig su evaporitleri; tabakalı selenitler, küçük-iri kristalli selenitler, cimsi büyümeli selenitler, jipsarenit ve ripilli/ondülasyonlu jipsarenitler, rozet yapılı selenitler ve kü mesteli yapılı jips/anhidritlerden oluşmaktadır. Derin su evaporitleri ince-orta tabaka kalınlığına sahip masiv jipslerden, jipsarenit ve ripil laminalı jipsarenitlerden oluşur.

Gökkuyu üyesi evaporitlerinin petrografik-mikrodokusal incelemelerinde sırasıyla; alabastrin, porfiroblast, arenitik, balatino ve selenitik doku türleri (Warren, 1999) gözlenmiştir. Bunlardan porfiroblast ve selenitik tipteki dokunun izlendiği örneklerde; anhidrit kristal kapanımları/lathları ile ince anhidrit arabandları, kil-karbonat hamur içerisinde gelişmiş itici-kovucu karakterli iriprizmatik çubuksu ve/veya diskoidal jips kristalleri gözlenmektedir. Yeniden kristalleşme geçiren yarı özçekilli tabuler kristallerde ise tane sınırlarının kısmen bozulduğu girik-kenetli yapı oldukça

tipiktir. Ayrıca iri prizmatik- çubuksu kristalli porfiroblastik dokulu jipslerdeki burulma- burkulmalar ile belirginleşen deformasyon yapıları (kataklastik doku) çok belirgindir. Diğer yandan şvron tipi selenitlerde zonlu büyümeye yapıları da karakteristiktdir. Arenitik dokulu jipsler ise genellikle karbonat laminalarıyla ardalanmalı olup, seyrek miktarda kısmen yönlenmeli detritik mineraller içermektedir. Alabastrin dokulu jipslerde ise bazı alanlarda rekristalizasyon sonucu gelişen iri kristalli porfiroblastik doku görülmektedir. Bunlar yer yer sınırları belirgin ikincil iri afanitik jips yamaları ile bıçak ağızı/kama şekilli kristallere dönüşürler ve geniş alanlar kaplarlar. Bunun yanı sıra işinsal şekilli kristal yönelimlerine de sıkça rastlanılmaktadır. Bazı laminalı jips örnekleri balatino tipi oluşumlara benzer olup, bunlar birkaç mm veya cm boyutundaki jips lamina veya bantlarının zengin karbonat malzeme ile ardalanması şeklindedir. Bu jips laminalarında ondülasyonlu ve yer yer enterolitik yapılar da görülmektedir.

Adana Havzası'nda tanımlanan evaporitler birbirinden bağımsız deltalar arası lagüner ortamlarda çökelmiş yoğunlukla ikincil jipslerdir. Her bir çökelme alanı içinde kıyı ilerlemesine ve gerilemesine bağlı fasiyes göçü gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler: *Adana Havzası, evaporit, Geç Miyosen, zorunlu regresyon*

SA-5-O3. Sedimentoloji Oturumu-IV / Sedimentology Session-IV**Soft-Sediment Deformation Structures in the Late Miocene Şelmo Formation around Adiyaman Area, Southeastern Turkey**

Calibe Koç Taşgin¹, Hükmü Orhan², İbrahim Türkmen¹, Ercan Aksoy¹

¹ *Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-23119 Elazığ, Turkey*

² *Selçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-42031 Konya, Turkey*

calibekoc@firat.edu.tr

The late Miocene Şelmo Formation having wide spread outcrops in SE Turkey has typical exposed in the study area, around the city of Adiyaman. It comprises three units; Tirpal, Alut and Kahta Units. The Tirpal unit is represented by alluvial fan deposits, the Alut Unit by deltaic-lacustrine deposits and the Kahta Unit by alluvial fan and low sinuous river deposits. Several different types of soft-sediment deformation structures were developed in sandstone, siltstone and marl of deltaic and lacustrine deposit of the Alut Unit of the Şelmo formation. These are slumps, recumbent folds, load casts, balls and pillow structures, flame structures Neptunian dykes , chaotically associated structures and synsedimentary faults.

The deposition of the Şelmo formation started in a basin developed in front of the Southeastern Anatolian Thrust Belt but later in a basin controlled by a strike –slip fault system having vertical component.

Soft sediment deformation structures in deltaic-lacustrine are closely related to seismic activity created by the faults surrounding the basin. The Neptunian dykes observed at the lower part of the lacustrine unit reflect an extensional tectonic, on the other hand recumbent folds and slumps are related with compressional tectonic. The presence of different deformational structure in sequence is interpreted as being the sing of recurrence of seismic activities with different magnitude and character.

The presence of similar deformation structures in the Late Miocene deposits in the study area and other associated Neogene basins in Malatya and Elazığ indicate that the region were affected from earthquake with magnitude higher than 7 during that period.

Key words: *Sedimentology, soft-sediment deformation structures, Şelmo Formation, Adiyaman*

Adiyaman çevresinde yüzeyleyen (Güneydoğu Türkiye) Geç Miyosen yaşlı Şelmo Formasyonu'na ait soft-sediment deformasyon yapıları

Güneydoğu Anadolu'da geniş yayılıma sahip Geç Miyosen yaşlı Şelmo Formasyonu Adiyaman dolaylarında tipik yüzleklər sunmaktadır. Formasyon Tirpal, Alut ve Kahta üyelerinden oluşmaktadır. Tirpal üyesi alüvyal yelpaze çökellerinden oluşan alt alüvyal birlik, Alut üyesi delta-göl çökellerinden oluşan lakustrin birlik, Kahta üyesi ise alüvyal yelpaze ve düşük sinüsülü nehir çökellerinden oluşan üst alüvyal birlik ile temsil edilir. Delta-göl çökellerinden oluşan lakustrin birlik çeşitli soft-sediment deformasyon yapıları içermektedir. Bunlar; slamplar, yatık kıvrımlar, yük kalıpları, alev yapıları, top ve yastık yapıları, neptüniden dayklar, kaotik çökeller ve sinsedimanter faylardır.

Bindirme fayları önünde oluşmaya başlayan Şelmo Formasyonu ilerleyen dönemlerde düşey bileşeni olan doğrultu atımlı fay sistemine dönüsten bir havzada çökelmeye devam etmiştir. Faylarla sınırlı havzada çökelten delta-göl fasıyeslerinde gözlenen soft-sediment deformasyon yapıları bu faylarla ilişkili sismik aktivitelerle oluşmuş olabilir. Ayrıca lakustrin birliğin alt seviyesinde

gözlenen neptüniyen dayklar açılmayı yansıtırken, daha üst seviyede gözlenen yatık kıvrımlar ve slamplar sıkışma ile ilişkilidir. Farklı deformasyon yapılarının düşey yöndé tekrarlaması farklı magnitüdlerdeki ve farklı karakterdeki sismik aktivitelerin tekrarladığını işaret eder. Benzer deformasyon yapılarının Elazığ-Malatya yörelerindeki Neojen havzalarında da gözlenmesi, Geç Miyosen'de bölgede 7 ve daha büyük magnitüdü depremlerin oluştuğuna işaret eder.

Anahtar kelimeler: *Sedimentoloji, soft-sediment deformasyon yapıları, Selmo Formasyonu, Adiyaman*

Investigation of Microfacies and Sedimentary Environment of Ilam Reservoir in Iranian Mansuri Oilfield

Rashel Mostafaee¹ and Faezeh Mirzaee Tabesh²

faeze.tabesh@yahoo.com

Exploration studies of Cretaceous Formations in Zagros have a high importance, because of numerous oilfields. Late Cretaceous Ialm Formation is deposited in North Dezful due to sea progression at the end of Turonian. This Formation has various thicknesses and facieses.

The main purpose is determining microfacieses and appropriate sedimentary model for the formation.

In this study 600 thin sections from cutting samples of three wells in Mansuri oilfield have been studied. In the studied intervals diagenetic process has played an important role so that dolomitic cement and high amount of shale volume has decreased porosity and permeability.

The lithology of Ialm Formation is mainly composed of fine-grained Limestone. This Formation is one of the most important hydrocarbon reservoirs in south-west of Iran which has been divided to 12 microfacieses (3 large facies belt consist of open marine, barrier and lagoon facieses) based on lithological studies of cutting

The proposed sedimentary model for the current study is Homoclinal Ramp. Diagenetic process of micritization is dominant especially in lagoon facies. Porosity of Ialm formation is first microporosity and then vugy, interparticle, fracture and moldic porosities respectively.

Key words: *microfacies, porosity, cutting sample, diagenesis, reservoir*

Depositional Environment of the Succession Fill in The Neogene Harmancık (Bursa) Basin

Yakup ÇELİK

İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, TR-34850 İstanbul

E-mail: yakup@istanbul.edu.tr

The aim of this study is to investigate the sedimentologic characteristics of the Neogene Harmancık basin, and their relation to the regional tectonics. The Neogene Harmancık Basin is situated at the northeastern part of a horst-graben system in western Turkey. This basin formed under extensional tectonic regime, beginning in Early Miocene and it is a northeast-southwest trending graben. The Neogene aged basin fill with more than 600 m thickness is unconformably underlain by the basement rocks. Intrabasinal faults and basin-bounding faults which cause a range of lithofacies, and the facies distribution control the tectonic framework of the basin.

A succession consist of lateral and vertical alternation of alluvial fan, fluvial, lacustrine and deltaic sediments was deposited in the basin. The clastic sediments of the alluvial fan deposits are transitional laterally and vertically with the underlying fluvial deposits toward to eastern part of basin. Fluvial deposits consist of fining-upward interbedded sequence. Stratified conglomerate (Gm), cross-stratified sandstone (St, Sp), horizontal-stratified sandstone (Sh) occur in the lower part of the sequence and red mudstones (Fm) are in the upper part.

Fluvial deposits are overlain by the lignite-bearing lacustrine units. Lignite seams were deposited within moor environments of the lacustrine shoreline. Deltaic sediments are interlayered with lacustrine sediments in the vicinity of Harmancık. Deltaic body is composed of interbedded fine-to coarse grained sediments forming a coarsening-upwards sequence display of a classical Gilbert-type delta. In the western part of the basin, the fan-delta conglomerates interlayered with lacustrine sediments.

Key words: *Neogene, Harmancık, alluvial fan, fluvial, lacustrine and deltaic deposits.*

Harmancık (Bursa) Neojen Havzası Tortul Dolgusunun Çökelme Ortamı

Bu çalışma, Harmancık Neojen havzasının sedimentolojik özelliklerini ve bölgesel tektonikle ilişkisini araştırmayı amaçlar. Harmancık Neojen Havzası, Batı Anadolu horst-graben sisteminin kuzey doğusunda bulunmaktadır. Bu havza, Erken Miyosen’de başlayan açılma tektoniği rejimi altında gelişmiş kuzeydoğu-güneybatı yönelikli bir grabendir. 600 m kalınlığı aşan Neojen yaşlı havza dolgusu, uyumsuz olarak temel kayaçları üzerler. Litofasiyes ve fasiyeler dağılımlarına neden olan havza içi fayları ve havzayı sınırlayan faylar, havzanın tektonik çatısını kontrol eder.

Havza içerisinde alüvyon yelpazesi, akarsu, göl ve deltalik çökellerin, yanal ve düşey ardışıklığından oluşan bir istif depolanmıştır. Alüvyon yelpaze çökelleri, havzanın doğusuna doğru yanal ve düşey geçişli olarak akarsu çökelleri tarafından örtülürler. Akarsu çökelleri, tane boyu yukarıya doğru incelen devirsel ardışıklı istiflerden oluşur. Bu ardışık istiflerin alt seviyelerini tabakalı çakıl taşları (Gm), çapraz tabakalı kumtaşları (St, Sp), yatay tabakalı kumtaşları (Sh), üst düzeylerini ise kırmızı kumtaşları (Fm) oluşturur.

Akarsu çökelleri üzerine, linyit içerikli gölsel sedimanlar depolanmıştır. Linyit tabakaları, göl kıyısı boyunca gelişen bataklık ortamında gelişmiştir. Deltalik sedimanlar, Harmancık çevresinde göl sedimanları ile ardışıklı olarak yüzeylemektedir. İnce-kaba taneli sedimanlardan oluşan deltalik sınır, yukarı doğru kabalanmış sekanslar şeklinde oluşan klasik Gilbert-tip delta yapısı gösterir. Ayrıca havzanın batı kenarında yelpaze deltası çakıltaşları, gölsel birimler içine giriktir.

Anahtar kelimeler: *Neojen, Harmancık, alüvyon yelpazesi, akarsu, göl ve delta çökelleri.*

Cainozoic Delta Complexes in the Measures of the Ukrainian Part of the Black Sea

Maryan Olshanetskiy¹, Igor Popadyuk¹, Roman Kochetov¹

¹Subsidiary Enterprise "Scientific & Research Institute of Oil and Gas Industry"

National Joint Stock Company "Naftogaz Ukraine", Kyiv, Ukraine

e-mail: olshanm@rambler.ru

As a result of interpretation of regional seismic common-depth-point sections, new data on structure of Cainozoic sediments within the Ukrainian part of the Black sea is obtained. For the first time deep-water deltas of paleorivers were mapped in sedimentary section of Oligocene-Lower Miocene, and also more complete conceptions about structure of accumulative sedimentary forms of delta complexes of Upper Miocene and Pliocene-Pleistocene paleorivers were obtained.

It is possible to allocate from two to five erosive surfaces of difficult morphology at each level, which can be a basis concerning uneven-age fans. This fact indicates the duration of formation of delta systems in time and their migration on the area. The direction of distribution of uneven-age paleovalleys and delta systems in general coincides, indicating their heredity. Each later delta system progradates to the south towards the Black Sea depression, partially eroding earlier accumulative forms. We suppose that the role of turbidite sedimentation increases in the same direction within slope and foot.

The southern measure of distribution of deltas is drawn relative enough, on characteristic chaotic or crossbedded seismic textures which change to parallelbedded towards deep-water basin. Such character of seismic facies changing can fit the transition from proximal to its medial or distal part. The detail of tracing of delta complexes at different levels in the measures of Western and Eastern Black Sea depressions is little different. For Maykopian part of the section tracing of channels, paleovalleys, erosive surfaces is problematic, that is connected with complex evolution of Maykopian basin formation, though in the measures of mapped bodies Maykopian sediments unconformably lies on the range of Upper Cretaceous-Upper Eocene sediments. Clear erosive surface of complex morphology, some basic feeding channels (river channels), which broaden southwards to the deep-water depression and gradually changes to delta complex with considerable contents of turbidite sediments, are characteristic for Later Miocene-Pleistocene delta complexes.

Average thicknesses of delta complexes fluctuate from 500 m to 1200 m and more, from two to five lenticular bodies on chaotic seismic textures in their measures are allocated, with thickness up to 200 m and strike length more than 80 km at width more than 30 km. These bodies should be considered as perspective for exploration not anticlinal (lithologically screened) traps of hydrocarbons.

Key words: Black Sea, Cainozoic, delta complex, paleovalley, seismic texture

IRB-1-O1. Beyazıt ERDEM Maden Yatakları Oturumu-I / Beyazıt ERDEM Mineral Deposits Session-I**Genetical Investigation of Balya-Balıkesir Lead-Zinc Mineralization****Gülsevim ÖZİŞIK¹, İlkay KUŞCU², Nilgün GÜLEÇ¹**¹*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, ODTÜ, ANKARA*²*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Muğla Üniversitesi, MUĞLA**gulsevimoz@gmail.com*

Balya lead-zinc deposit is located about 50 km NW of the city of Balikesir on the Biga Peninsula in NW Turkey. The rock units exposed in the Balya area comprise Permian limestones, Triassic shales, sandstones and conglomerates, and Tertiary volcanic rocks.

The Pb-Zn mineralization in Balya is mainly of a vein-type associated with calc-silicate alteration. Wall rocks hosting mineralizations are dacite, limestone and dacite porphyry. The major types of alteration are silicification, carbonatization and calc-silicate alteration, each of which is further subdivided into early and late stages and overprinted by argillic alteration of probable supergene origin. In the study area, garnet, pyroxene, epidote and amphibole group minerals are the most important minerals for the calc-silicate alteration particularly within the ore-bearing levels. This alteration occurs as early and late calc-silicate alterations, and this classification scheme is based on the relative time of formation of these minerals with respect to each other. The ore minerals are mainly Zn- and Pb-sulphides hosted by late calc-silicate alteration, and pervasively associated with calcite and quartz replacing the assemblage of early calc-silicate minerals. Therefore, it is suggested here that the ore mineralization is spatially and temporally associated with the late silicification and carbonatization stages.

The volcanic rocks have calc-alkaline nature. Based on their major element compositions, volcanic rocks were classified mostly as andesite using nomenclature diagrams. Considering the mobility of the major oxides during hydrothermal alteration, the discrimination diagrams based on immobile trace element data were used for the nomenclature and classification. These diagrams reveal that the volcanic rocks in the Balya deposit site range from trachyandesite to dacite and rhyodacite in composition. Geochemical characteristics of volcanics suggest a “post collisional” setting. Multi-element diagrams and REE patterns indicate both crustal contamination and a subduction signature.

Key words: *Balya, Pb-Zn mineralization, calc-silicate alteration, silicification, carbonatization*

Balya-Balıkesir Kurşun-Çinko Cevherleşmelerinin Kökensel Olarak İncelemeleri

KB Anadoluda, Biga yarımadası içerisinde, Balıkesir'in yaklaşık 50 km KB'sında yer almaktır olan Balya madeni çevresinde, Permiyen yaşlı kireçtaşı, Triyas yaşlı şeyl, kumtaşı ve konglomera, ve Tersiyer yaşlı volkanik kayaçlar gözlenmektedir.

Balya Pb-Zn cevherleşmesi kalk-silikat alterasyon ile ilişkili, esas itibariyle damar tipi bir yataktır. Cevherleşmeleri içeren yan kayaçlar dasit, dasit porfiri ve mikrodiyorit türü kayaçlar olup başlıca alterasyon türleri ise silisleşme, karbonatlaşma ve kalk-silikat alterasyonudur. Bu alterasyonların her biri erken ve geç olmak üzere alt evrelere ayrılmakta ve olasılıkla süperjen orijinli bir arjilik alterasyon tarafından üzerlenmektedir. Çalışma alanında granat, piroksen, epidot ve amfibol grubu mineralleri, özellikle cevher taşıyan seviyelerde, kalk-silikat alterasyon için en önemli

minerallerdir. Bu alterasyon erken ve geç kalk-silikat alterasyon olmak üzere iki evrede oluşmuştur ve bu sınıflamada, kalk-silikat alterasyon sırasında meydana gelen minerallerin birbirlerine göre oluşum zamanları temel alınmıştır. Cevher mineralleri, başlıca, Zn- ve Pb-sülfidlerden oluşmaktadır ve bu mineraller yaygın olarak geç silisleşme ve geç karbonatlaşmaya maruz kalan kalk-silikat kayaç içerisine yerleşmiştir. Alterasyonlar ile cevherleşmelerin zaman-mekan ilişkisi göz önüne alındığında, sülfid cevherleşmesi geç silisleşme ve karbonatlaşma ile ilişkilendirilmektedir.

Cevherin yerleşmiş olduğu volkanik kayaçlar kalk-alkali niteliktedir. Volkanik kayaçların ana element bileşimleri göz önünde bulundurulduğunda, isimlendirme diyagramları kullanılarak bu kayaçların çoğunlukla andezit olduğu belirlenmiştir. Hidrotermal alterasyon sırasında majör oksitlerin element mobilitesi göz önünde bulundurularak, immobil iz element verisini temel alan ayırtlama diyagramları isimlendirme ve sınıflandırmada kullanılmıştır. Bu diyagramlar Balya çökelme ortamındaki volkanik kayaçların bileşiminin traktandezitten dasit-riyodasite kadar uzandığını göstermektedir. Ana, iz ve nadir toprak element jeokimyası, volkanikler için, kabuksal kirlenme veya dalma-batma etkisi taşıyan bir manto kaynağını düşürmektedir. Çoklu element profilleri ve ayırtman diyagramları volkaniklerin oluşumu için "çarpışma sonrası" ortamı işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: *Balya, Pb-Zn cevherleşmesi, kalk-silikat alterasyonu, silisleşme, karbonatlaşma*

Tectonic Setting and Age of Ore Deposition Related to Late Cretaceous to Eocene Post-Orogenic Extensional Events in the Central Anatolia, Turkey

İlkay Kuşcu¹, Richard M. Tosdal², Gonca Gençalioğlu-Kuşcu¹, Thomas D. Ullrich² ve Richard Friedman²

¹Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Üniversitesi, 48000 Muğla, Türkiye

(E-mail: ikuscu@mu.edu.tr)

²Mineral Deposit Research Unit, Department of Earth and Ocean Sciences, University of British Columbia, Vancouver BC, V6T 1X7, Canada

Central Anatolia, one of the collisional settings in Turkey, has long been known as metallogenic province for Fe-, Fe-W and Pb-Zn-skarn, F-Fe deposits, porphyry Mo-Cu, and epithermal Sb-Hg-Au deposits. The closure and subduction of the NeoTethys Oceanic lithosphere beneath the Eurasian continental margin during late Cretaceous time is the driving mechanism for the voluminous magmatism and mineralization in Central Anatolia. Both magmatism and mineralization reflect the complex geometry of the subduction-collision interface followed by post-collisional and late-orogenic extension due to gradual change in the geometry of subduction over a time period between 79.56 ± 0.5 to 69.0 ± 0.4 Ma. After a prolonged subduction from 82.90 ± 0.4 to 79.43 ± 0.6 Ma followed by a period of crustal thickening, an extensional regime in the overriding plate between 79.56 ± 0.5 to 69.72 ± 0.4 Ma and exhumation due to roll-back of the subducting slab or decrease in the convergence was established. The onset of extension coincided with the emplacement of H-type (mixed) calc-alkaline granitoids (Kesikköprü, Çelebi, Keskin, and Üçkapılı granitoids ranging in age from 79.56 ± 0.5 to 72.70 ± 0.5 Ma) into the Central Anatolian metamorphics and overlying ophiolitic rocks. A further increase in the extension accompanied by exhumation of the metamorphic massif, led to block faulting and subsidence, and late-orogenic A-type within plate alkaline magmatism and emplacement of syenitoids and associated rocks into the basement (Kaman-Bayındır, Durmuşlu, Hamit syenitoids 71.81 ± 0.48 to 69.72 ± 0.38 Ma in age).

These two magmatic events favor a temporal and geochemical progression from calc-alkaline to alkaline magmatism in the magmatic history of the region. Both magmatic events led to the generation and preservation of near-surface magmatic–hydrothermal products, including economic Skarn type Fe, Fe-W and Pb-Zn systems, F vein deposits and epithermal Sb-Hg, Au deposits. After Afro-Arabian and Eurasian plates were sutured, large scale post-orogenic extensional events, driven either by incipient slab-rupture or by crustal-scale faulting (STEP faulting), dominated the region, and bimodal, felsic calc-alkaline magmatism took place in the early to middle Eocene. Karamadazı (48.74 ± 0.7 Ma in age) and Horoz (54.3 ± 1.7 Ma in age) granitoids are two examples of widespread post-orogenic and younger magmatism of this type. These are favorable host to Fe- and Fe-Cu skarn (Karamadazı and Horoz Fe-skarns) deposits, and share many characteristics similar to other intrusive-hosted Early Middle Eocene Fe-Cu skarn and Au, Cu-Au porphyry deposits (Çöpler, Kabataş, Bizmişen, Çaltı, Dedeyazı-Polat).

The world-wide metallogenic and geochemical, tectonic characteristics of porphyry and epithermal systems suggest that the extension-related and mixed magma series are not fertile for giant Cu-Au porphyries, however they favor near-crust or shallow seated medium to small sized porphyry and epithermal systems like Çöpler and Kabataş *ca.* 47-44 Ma in age. Therefore, the early-middle Eocene magmatic associations during which the economic Fe-skarn mineralization has been formed are likely to have relatively higher potential for porphyry and epithermal Cu-Au mineralization.

Key words: *Geochronology, age of ore deposition, metallogenesis, skarn, epithermal, geochemistry, central Anatolia*

Orta Anadolu'da Geç-Kretase-Eosen Post-orojenik Tansiyonel Olaylarıyla İlişkili Cevherleşmelerin Tektonik Ortamı ve Yaşı, Türkiye

Türkiye'deki önemli çalışma ortamlarından birisi olan Orta Anadolu, Fe, Fe-W ve Pb-Zn skarn, F-Fe yatakları, porfiri Mo-Cu ve epitermal Sb-Hg-Au cevherleşmeleri açısından önemli bir metalogenik provens olarak bilinmektedir. Orta Anadolu'daki yaygın magmatizma ve cevherleşme süreçlerini başlatan ana olay, NeoTetis okyanusal litosferinin Geç Kretase'de Avrasya kıtasal kenarı altında yitmesidir. Hem magmatizma hem de cevherleşme süreçleri 79.56 ± 0.5 - 69.0 ± 0.4 My arasında süregelen yitim açısından değişmesiyle ilgili yitim-çarışma arayüzünün karmaşık geometrisini yansıtmaktadır ve çarışma sonrası ve geç-orojenik olaylarla ilişkilidir. 82.90 ± 0.4 - 79.43 ± 0.6 My gibi uzun bir aralıktı sürmüştür. Bu aralıktı yitim olayı, bölgede önce kabuk kalınlaşmasıyla daha sonra da 79.56 ± 0.5 - 69.72 ± 0.4 My aralığında etkili olan tansiyonel bir rejimle sonuçlanmıştır. Tansiyonel rejimin dalaş levhanın açısının değişmesi veya levha yaklaşma hızında bir düşüşle ilgili olduğu kabul edilmektedir. Bu rejim altında önce (79.56 ± 0.5 - 72.70 ± 0.5 My) H-tipi kalk-alkalen granitoiyidler (Kesikköprü, Çelebi, Keskin, ve Üçkapılı), daha sonra ise (71.81 ± 0.48 - 69.72 ± 0.38 My) A-tipi geç-orojenik kita-içi ortamı yansitan alkalen siyenitoiyidler (Kaman-Bayındır, Durmuşlu, ve Hamit), metamorfik ve onları üzerleyen ofiyolitik kayaçlara yerleşmiştir. Tansiyonel rejimin daha da artmasıyla ilişkili alkalen magmatizmanın metamorfik masiflerin ekshümanasyonuya eşzamanlı olduğu da düşünülmektedir. Bu iki farklı magmatizma olayı, bölgenin magmatizma tarihçesinde kalk-alkalenden alkalene zamansal ve jeokimyasal bir geçişin olduğunu göstermektedir. Her iki olay, yüzeye yakın magmatik skarn tipi Fe, Fe-W ve Pb-Zn sistemleri, F damar yatakları ve epitermal Sb-Hg-Au yatakları gibi hidrotermal ürünlerin oluşumu ve korunmasıyla sonuçlanmıştır. Afro-Arap ve Avrasya levhalarının çarpışıp kapatmasını takip eden süreçlerde bölgedeki hakim olaylar, ilksel levha yırtılması ya da kabuk ölçekli faylanmalarla (STEP fayları) tetiklenen daha genç ve geniş ölçekli geç-orojenik tansiyonel olaylardır. Bu, aynı zamanda Erken-Orta Eosen zaman aralığındaki bimodal kalk-alkalen magmatizmayı da tetikleyen