

Kuzeybatı Anadolu yığışım orojeni : Paleotetis'in batı kenet kuşağı

The NW Anatolian Accretionary orogeny; Western termination of Paleo Tethyan suture belt,

ŞENER ÜŞÜMEZSOY, İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZ : Kuzeybatı Anadolu orojeni kuşağı geç Triyas öncesi yaşlı yığışım orojeni kuşağını temsil eder. Bu kuşak derince aşınmış olup ada yayı yitim zonu kompleksi ve ofiyolit dilimleri geç Triyas sonrası çökel örtüsü altında yüzeylanmış, metamorfik temel kayaları olarak korunmuştur.

Handeresi (Edremit) ve Karasu vadisi (Bilecik) başlıca granodiyorit ve yeşil kaya=yeşil şist komplekslerini içerir ki, bunlar Paleotetisin kuzeye dalımı ile kapanımı sırasında oluşmuşlardır. Granodiyorit ve yeşil kaya-yeşil şist kompleksi geç Triyas öncesi yay-hendek sistemi temsil eder. Bu derince aşınmış yay kompleksi (granodiyorit) ve yitim zonu kompleksi ve okyanusal kabuk dilimleri (yeşil kaya-yeşil şist kompleksi) birbiri üzerine kuzeye doğru bir dubleks thrust sistemi olarak bindirmiştir, Granodiyorit ve yeşil kaya-yeşil şist kompleksi bindirme kuşakları geç Triyasic yaşlı post orojenik kırıntılı çökellerle örtülmüştür.

Bu yorum bizi Paleotetis kenedinin batı ucunun kuzeybatı Anadolu yığışım kuşağında yer aldığı düşüncesine götürür,

ABSTRACT : Northwestern Anatolian orogen belt represent the accretionary belt of • pre-late • Triassic age, are deeply eroded so that the island arc, the subduction complex and the ophiolite sheets are now only preserved beneath the post Late Triassic cover as metamorphic basement rocks,

The Handeresi (Edremit) and Karasu (Bilecik) consist mainly of granodiorite and green schist-green stone complex which were generated as a consequence of closure of Paleo Tethyan by the northward dipping subduction beneath the Pontian block. Granodiorite and green schist-green stone complex represents arc-trench systems of pre Late Triassic age, This deeply eroded arc complex (granodiorite) and subduction complex, oceanic crust slices (green schist-green stone complex) overthrust to the each others as duplex thrust system. Post orogenic elastic deposits of Late Triassic age overlay on the thrust belts of granodiorite and green schist-green stone complex.

This interpretation leads us to consider that western termination of the Paleo Tethyan suture located in the north west Anatolian accretionary belt.

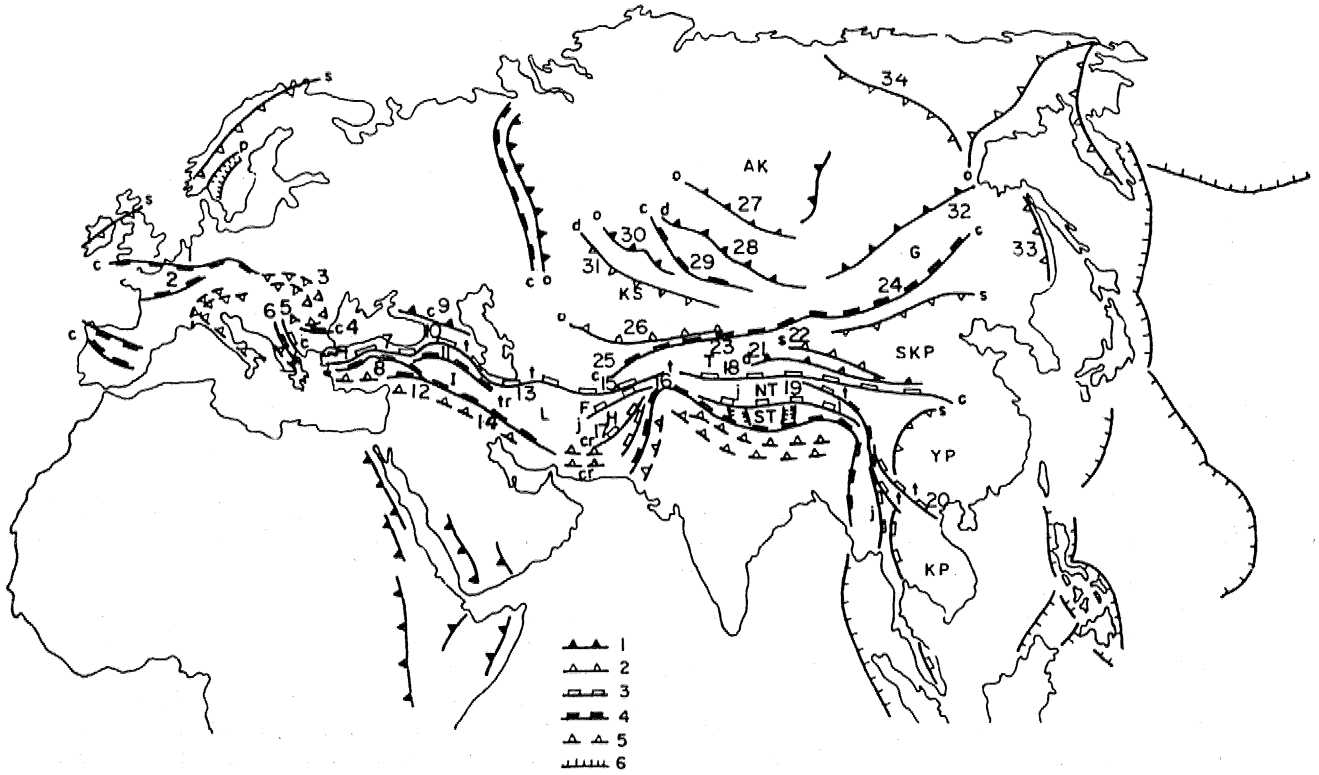
GİRİŞ

Bu yazıda Kuzeybatı Anadolu Geç Hersoniyen Erken Kimeriyen yığışım orojeni kuşaklarının evrimleri ışığında Paleotetis'in batı Kenet kuşağının konumu ele alınacaktır. Paleotetisin Pontidler'in güneyinde yer aldığı belgeleyen en önemli veriler güney Pontid orojen kuşağında Liyas öncesi granodiyorit, yeşil kaya kuşaklarının yığışımıdır. Güney Pontid orojen kuşağının batı kesiminde, Üşümezsoy (1983) tarafından Armutlu Kapıdağ yay kuşağı, Bandırma Mudanya Biga Kuşağı ayrırtedilmiştir.

Kuzeybatı Anadolu yığışım orojeni kuşağında Bilecik Karasu vadisi ve Edremit Han deresi vadisinin jeolojileri, kuzeybatı Anadolu yığışım orojen ku-

şağında Paleotetis problemine yaklaşılabilecek, kritik veriler olarak ele alınmıştır,

Paleotetis'in kuzeye doğru Lavrazya'nın altına dalarak kapanımı sürecinde İran, Lut, Farah, Kuzey Tibet, Hindicinin blokları Gondwana Land'den riftleşerek ayrılmış ve kuzeye çekilerek Lavrazya'ya Triyasik Mashat Herat-Hindikuş-Kunlun-Redriver Kenedi boyunca kaynamıştır (Stocklin, 1977; Tapponnier vd., 1981; Mitchell, 1981), Triyasik Indosinian yığışımı sonrası Lavrazya güneyinde gelişen yeni yitim sürecinde ise, Helmand, Güney Tibet, Malaya blokları da Gondwana-Land riftleşerek ayrılmış, kuzeye çekilerek Geç Jura-Erken Kretase'de Lavrazya'ya yığışmıştır (Tapponnier vd., 1981; Mitchell, 1981), (Şekil 1)



ŞeMi 1 : Aip-Himalayan orojen kuşakları I. Ada yayı yığışım orojeni» İL Kördüler tipi orojen İİL Kıtasal block yığışım orojeni IV. Kıtasal çarpışma kuşakları* Kısaltmalar..

Yaşlar : E Kambriyen, O, Ordovislyen, D. Devoniyen, C. Karbonifer, T» Triyas, J. Ju» ra, Cr. Kretase, Tr, Tersiyer,

Bloklar ı A, Anadolu, P. Pontid, I, İnan, L. Lut, F, Faralı, H. Helmand, NT. Kuzey Tiböt, ST, Güney Tibet, M. Malaya, G* GoMan, KP» Khoat Platform, Y, Yangtze Platform, SKP. Smokorean Platform, T, Tarım Platform, K.S, Kazak Kalkanı, Ak, Angora Kroton

Orogen Kuşaklar

1. Saxo-Thuringian Kıtasal Yığışım Kuşakı (Karbonifer),
2. Güney Armorikan Yığışım Çarpışma Kuşakı (Karbonifer), Karpas Bindirme Kuşakı
4. Staraplanitia Kıtasal Yığışım Kuşakı (Karbonifer)
5. Serbo Macedoniyen Kıtasal Yığışım Kuşakı (Karbonifer),
6. Yardım Kıtasal Çarpışma Yığışım Kuşakı (Geç Kretase) Güney Pontid Kıtasal Yığışım Kuşakı (Erken Triyas).
8. İzmir-Ankara-Erzincan Kıtasal Çarpışma Kuşakı (Paleosen),
9. Büyük Kafkas Ada Yayı Yığışım Kuşakı (Karbonifer)

Figure 1 : Eurasian orogen belts I) Island arc accretionary orogen belts, II) Cordilleran orogen belts, III) Continental accretionary orogen belts, IV) Continental collision orogen belts, E, Cambrian, O, Ordovician, D. Devonian, C* Carboniferous, T. Triassic, J. Jurassic, Cr. Cretaceous, Tr. Tertiary, A, Anatolian block, P. Pontian Block, L. Iran block, L, Lut block, F, Forah block, H. Helmond block, HT. Northern Tibet block, ST, Southern Tibet block» ML Malaya block, KP, Khroat Plato, YP, Yangtze platform, SKP. Sino-Korean platform, T. Tarım platform, K.S, Kazak Kalkanı, Ak, Angora Kraton,

- 1) Saxo-Thuringian continental accretionary belt (Carboniferous)
- 2) Southern Armorican continental accretionary belt (Carboniferous)*
- 3) Carpathian thrust belt.
- 4) Stara Planina continental accretionary belt (Carboniferous).
- 5) Serbo Macedonian continental accretionary belt (Carboniferous),
- 6) Yarırdar Continental Collision belt (Late Cretaceous).
- 7) Southern Pontian continental accretionary belt (early Triassic),
- 8) İzmir - Ankara » Erzincan Continental collision belt Paleocene);
- 9) Great Caucasian island arc accretionary belt (Carboniferous).

- 10, Artvîn-Karabakh, Kördüler Kuşağı (KarboMffer-Triyas).
- 11* Sevan-Akera-Karadağ Kıtasal Çarpışma Kuşağı (Geç Kretase).
12. Bitlis-Guleman Kıtasal Çarpışma Kuşağı (Geç Kretase),
- 13* Talesh-Massliat Kıtasal Yığışım Kuşağı (Triyas).
14. Zagros Kıtasal Çarpışma Kuşağı (Tersiyer)*
15. Herat Kıtasal Yığışım Kuşağı (Triyas).
16. Panjoa Kıtasal Yığışım Kuşağı (Geç Jura).
17. Kabul Kıtasal Yığışım Kuşağı (Geç Kretase)*
18. Kunlun Kıtasal Yığışım Kuşağı (Triyas)*
- 19* MeneMng Tangla Kıtasal Yığışım Kuşağı (Geç Jura),
20. Kızıl Mehîr Kıtasal Yığışım Kuşağı
- 21, Güney Qinling Ada Yayı Yığışım Kuşağı (Devoniyen)»
22. Kuzey QMing Kördüler Kuşağı (Silüriyen),
- 23, Tarim^TumÊn Kıtasal Çarpışma Kuşağı (Karbonifer).
24. Junggar-Haggen Kıtasal Çarpışma Kuşağı (Karbonifer).
- 25* Gissar Kıtasal Yığışım Çarpışma Kuşağı (Karbonifer),
26. KargK Ada Yayı Yığışım Kuşağı (Ordovislyen),
27. Sayan-Tuva Ada Yayı Yığışım Kuşağı (KambiriyeÂ-Ordovislyen).
28. Rudny-Altay Ada Yap Yığışım Kuşağı (DeYonlyett).
- 29* Irtish-Eaysan Kıtasal Çarpışma Kuşağı (Karbonifer).
- 30L Cengiz-Tarbagatar Ada Yap Yığışım Kuşağı (Kambiriye-Ordovislyen),
- 31L Dzungaria-Balkash Kördüler Kuşağı (Devoniyen).
- 32, Amour-okhotsk Kıtasal Yığışım Kuşağı (Ordovislyen).
- 33, Shikhote Alın Kördüler Kuşağı (Kretase)*
- 34, Verkyonyansk Kördüler Kuşağı (Kretase),
- 10) Artvîn-Karabakh CordiUeran belt (Carboniferous-Triassic),
- 11) Sevan - Akera - Quaradagh continental collision belt (Late Cretaceous)
- 12) Bitlis-Guleman Continental Collision belt (late Cretaceous).
- 13) Talesh-Massliat Continental accretionary belt (Triassic)*
- 14) Zagros continental collision belt (Tertiary),
- 15) Herat Continental accretionary belt (Triassic).
- 16) Panjoa continental accretionary belt (latest Jurassic),
- 17) Kabul continental accretionary belt (late Cretaceous).
- 18) Kunlun continental collision belt (Triassic).
- 19) Ntaiching Tangla continental accretionary belt (late Jurassic),
- 20) Red Revir Continental accretionary belt (Triassic),
- 21) South Qinling Island arc accretionary belt (devonian),
- 22) Morth Qinling cordillera belt (Silurian).
- 23) Tarim-Tumen continental collision belt (Carboniferous)»
- 24) Junggar-Hegger Continental Collision belt (Carboniferous),
- 25) Gissar Continental Collision belt (Carboniferous).
- 26) Kırgız Island arc accretion belt (ordovician),
- 27) Sayan-Tuva island arc accretion belt (Cambrian-ordovician),
- 28) Rudny-Aitai Island arc accretion belt (Devonian).
- 29) Irtish-Zaysan Continental Collision belt (Carboniferous),
- 30) Cengte-Tarbagatai Island arc accretion belt (Cambrian-Ordovician),
- 31) Dzungaria-Balkash Cordilleran belt (Devonian)*
- 32) Amour-Okhotsk Continental accretion belt Ordovician),
- 33) Shikhote Alin Cordilleran belt (Cretaceous),
- 34) Verkyonyansk Cordilleran belt (Cretaceous),

Paleotetis'in Mashat-Ialsh Kened kuşağının (Barberian ve King, 1981), batı uzanımı tartışmalıdır. Bu tartışma Paleotetis'in Rodop-Pontid-Transkafkas kuşağının kuzeyinde mi, yoksa güneyinde mi yer aldığı, bir başka deyişle, Rodop-Pontid Transkafkas bloğu Lavrazya'ya mı ait olduğu sorusunu içerir, Dewey ve diğ. (1973) Paleotetis'in Rodop Pontid-Transkafkas bloğunun kuzeyinde yer aldığını, Geç Triasik-Tersiyer sırasında kuzeye Kafkas kuşağı altına Geç

Jurassik-Tersiyer sırasında güneye Pontidlerin altına dalarak kapandığını ileri sürmüş ve Kaimdental Paleotetis'in kalıntısı olarak yorumlamıştır, Hsu ve diğ. (1978) Dobraea-Kmm-Kafkas Kımeriyen orojen kuşağının Paleotetis'in batı kenedini oluşturduğunu ileri sürmüştür.

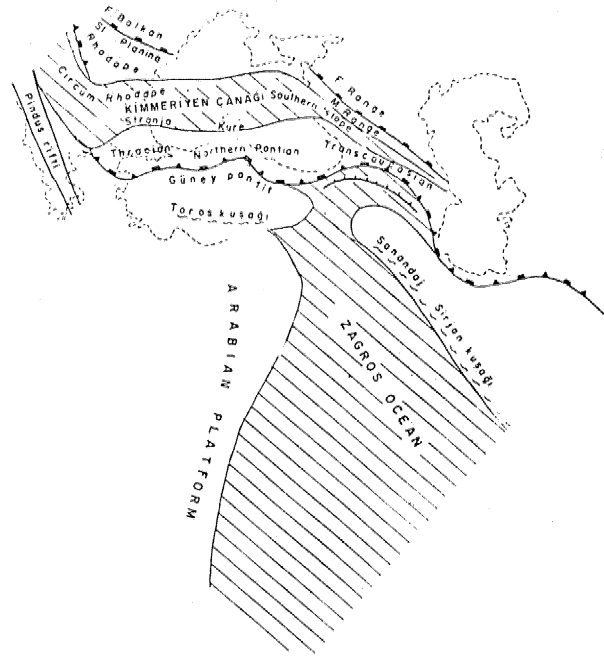
Şengör ve Yılmaz (1981) Üst Jurassik Güney Rodop orojen kuşağının Paleotetis kenedinin batı ummrami oluşturduğunu varsayarak, Paleotetis'in

Rodop-Pontid-Transkafkas bloğunun kuzeyinde yer aldığı ve Geç Permiyen - Geç Jurassik'te güneye Pontidler altma dalarak kapandığını ileri sürmüştür. Yazarlara göre, Paleotetis'in güneye dalarak kapanımı sırasında Türkiye (Kimmeriyen kıtası) ile Gondwana Land riftleşerek ayrılmış ve kuzeye çekilmiş ve Neotetis'in güney kolu açılmıştır. Kuzeye ilerleyen Türkiye içinde «Karakaya Kenar Çanağı» Triyas'ta açılmış ve kapanmış; iç Pontid, İzmir-Ankara ve iç Toros «okyanusları» Liyas'ta yay ardı çanağı olarak açılmaya başlamış ve Orta Jura'da okyanuslaşmıştır*

Şengör ve diğ* (1985) Güney Rodop orojeni kuşağının Paleotetis'in batı kenedi olduğu varsayımını terk ederek Paleotetis'in batı kenedinin Intra-sialik bir zon olarak bilinen Kriastide ve iç Serbo Makedonian zonu içinde yer aldığı ileri sürmüştür, Güney Rodop orojeni kuşağının iç Pontid kuşağına uzandığını varsaymıştır. Diğer taraftan Dixon ve Dimitriadis (1985) iç Serbo Makedoniyen zonu içinde Geç Jura'da yanallı faylanma ile açılmış bir çanağın Erken Kretase'de kapanımı ile geliştiğini isotopik veriler ile ortaya koymuş ve Şengör ve diğ (1985) nin Erken Jura yaşlı Paleotetis kenedi kuşağının iç Serbo Makedoniyen zonunda yer aldığı görüşünü spekülatif olarak nitelendirmişlerdir, Oysaki Şengör ve diğ (1985) Paleotetis'in kenedi kuşağının Güney Rodop orojeni kuşağında yer aldığı ileri sürdükleri görüşlerini Dimitriadis'in verilerinden hareket ederek terk ettiklerini ve Paleotetis'in kayıp kenedi kuşağının iç Serbo Makedoniyen zonunda yer aldığı ileri sürmüşlerdir. Paleotetis'in güneye Pontidler altma dalarak kapanımı sırasında kuzeye ilerleyen Türkiye içinde iç Pontid, İzmir-Ankara-İç Toros okyanuslarının yay ardı çanakları olarak açılmaya başlamasının, önceki görüşlerinden farklı olarak, Geç Jura'da değil de Geç Triyas'ta olduğunu ileri sürmüşlerdir, Oysa Şengör ve Hsu'nün. (1986) rekonstrüksiyonlarında İzmir-Ankara ve İç Toros okyanuslarının Jura'da okyanuslaştığı, buna karşın İç Pontid okyanusunun açılmadığı görülmektedir, Bir başka deyişle iç Pontid okyanusu dışlanmıştır.

Keza bu rekonstrüksiyonlarında Paleotetis'in güneye dalarak kapanımı sırasında Türkiye'nin Geç Permiyen-Jurassik aralığında -15 enleminden 30 enlemine yer değiştirdiği, bir başka deyişle yılda 15 cm/İlk bir hızla kuzeye ilerlediği görülür. Yazar Paleotetis'in güneye dalarak kapanımı sırasında yılda 13 cm/lik hızla kuzeye ilerleyen Türkiye içinde Karakaya kenar çanağının açılmasının, İç Pontid, İzmir, Ankara, İç Toros okyanuslarının yay ardı çanakları olarak açılmaya başlaması ve okyanuslaşmasının plaka kinematiki ile çeliştiği görüşündedir, Yılda 15 cm* Mzla kuzeye ilerleyen Türkiye altma güneye dalan Paleotetis'in Şili tipinde yitimi ve Uye'da w'Kanomari'ye (1979) göre, Şili tipi yitimde ilerleyen plaka içinde kompresyonel bir rejim egemen olacağı için marjinal basen açılmayacaktır.

Keza, paleomanyetik veriler Pontidler'in Triyas'ta Laurazya'da yer aldığı kanıtlanmaktadır (Safibü-



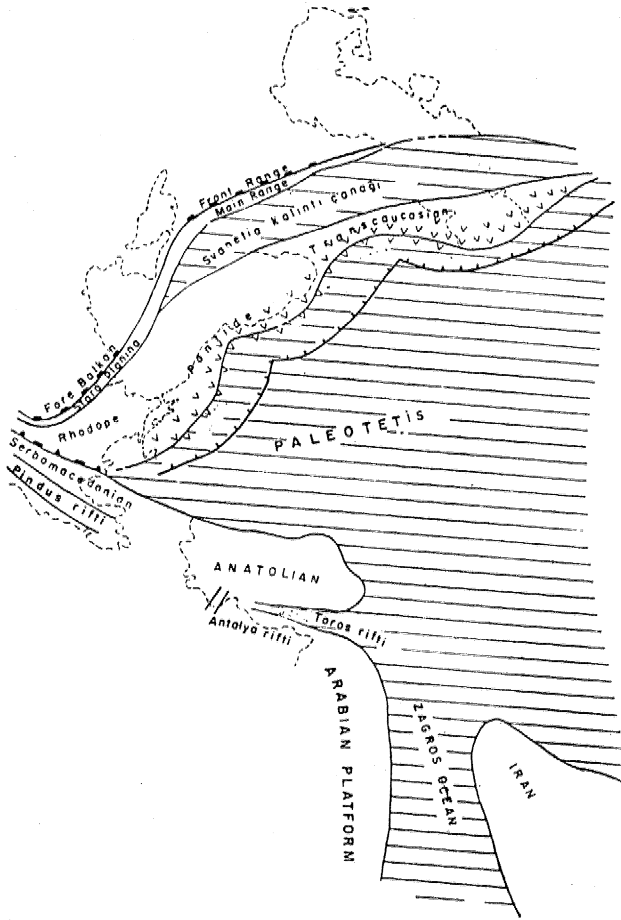
Şekil 2 : Doğu Akdeniz Çevresinin Permiyen'deki Düzenlenimi.

Figure 2 : Permian reconstruction of the Eastern Mediterranean region.

ve diğ., 1987), Bu olguda Paleotetis'in Pontidler'in kuzeyinde yer aldığı ve güneye daralarak kapanımı sürecinde Pontidler'in Gondwana Land'ten koparak kuzeye hareket ettiği ve Neotetis'in kuzey kolunun marjinal basen olarak açıldığı ileri sürülen görüşün geçersizliğini ancak ortaya koymaktadır. Pontidler'in Triyas'ta Lavrazya'da yer alması Paleotetis'in Pontidler'in güneyinde yer aldığı görüşünü desteklemektedir,

Paleotetis'in Pontidler'in kuzeyinde yer aldığı görüşünden kaynaklanan, Paleotetis'in güneye Pontidler'in altma dalarak kapanımı modeli, içerdiği jeodinamik çelişki yanında geometrik tutarsızlıkları da söz konusudur. Rodop kuşağı kuzeyinde yer aldığı ve Rodop kuşağı altına güneye doğru dalarak kapandığı ileri sürülen Paleotetis'in batı kenedi kuşağının Rodop kuşağı güneyinde «Güney Rodop-Istranca» veya «Kriastide-Serbo Makedoniyen-Istranca» kuşaklarında yer aldığı ileri sürmeleri (Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör ve diğ., 1985) bu modelin içerdiği geometrik bir çelişkidir. Oysa Istranca Kimmeriyen orojeni kuşağı Geç Triyas-Erken Jura'da açılan çanağın Geç Jura'da kapanımı ile gelişmiştir (Üşümezsoy, 1982),

Adamlı ve diğ. (1977) Kafkas Kimmeriyen orojeni kuşağının Büyük Kafkas kenar çanağının Orta Jura'da kapanımı ile geliştiğini ve Paleotetis'in Pontid-Transkafkas kuşağının güneyinde yer aldığı ileri sürerek, Hsu ve diğ. (1978), ve Şengör ve diğ.'nin (1985) Kafkas Kimmeriyen kuşağının Paleotetis tonet kuşağı oluşturduğu varsayımlarını dışlamışlardır,



Şekil 3 : Boğu Akdeniz Çevresinin Geç Triyas-Orta Jüra'daki Düzenletimi!
Figure 3 Late Triassic to Mid Jurassic reconstruction of the Eastern Mediterranean region.

Üşümezsoy (1984) Paleotetis'in Pontidler'in güneyinde yer aldığını Karbonifer-Triyasik sırasında kuzeye dalarak kapandığını ve Paleotetis kenedinin Güney Pontid orojen kuşağında yeraldığını ileri sürmüştür. Yazar Paleotetis'in kapanımı sonrası Atlantik açılımı ile ilişkili olarak Triyas'ta açılmaya başlıyan Rodop çevresi, Istranca Büyük Kafkas çanağının Geç Jura'daki kapanımı sonucu Rodop çevresi, Istranca, Küre, Kırım, Kafkas Kimmeriyen orojen kuşağının geliştiğini savunmuştur, (Şekil 2,3)

Bingöl (1983) Karakaya Formasyonu'nun Pontidler'in güneyinde Bevomiyen'de açılan okyanusun Karbonifer Triyas sırasında kuzeye dalarak kapanımı ile oluştuğunu savunmuş, Triyas'ta açılan ve kapanan intrasialük (Bingöl, 1976) modelini eleştirmiştir. Oysa güneye dalımlı Paleotetis modelinde intrasialük Karakaya modeli Şengör ve Yılmaz (1981) ve Şengör ve diğerinin (1985) en önemli savı (verisi) olarak savunulmaktadır,

Dewey tarafından ileri sürülen ve Şengör tarafından benimsenen Paleotetis'in kuzeye Kafkas kuşağı altına, güneye Pontid kuşağı altına dalarak ka-

panımı modelinin tobul edilebilirliği yürülmüştür, K#za IGCP Project No 5 çerçevesinde Hersinyen orojenezî sonrası Akdeniz çevresinin kıtasal r^onstrüksiyonunda (Vai, 1979) Paleotetis'iü Rodop-Pontid Transkafkas kuşağı güneyinde yeraldığı görülür. Keza Doğu Akdeniz'in Jeolojik Evrimi, Sempozyumunun Editörleri Robertson ve Dixon (1985) bu sempozyumu değerlendirdikleri yazılarında güneye dalımlı Paleotetis modelini eleştirmiş ve olanaksızlığı vurgularak Paleotetis'in Pontidler'in güneyinde yer aldığını kabul etmiştir,

KB ANADOLU YIĞIŞIM OROJENİ

Karasu Vadisinin Jeolojisi

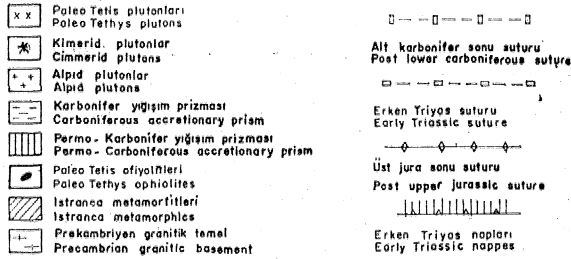
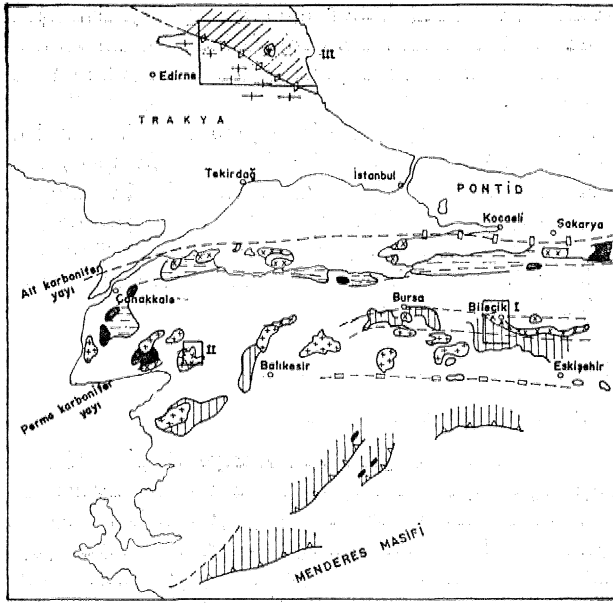
Karasu vadisi güneyden kıeeye doğru Karasu Yeşilkaya yeşil şist kuşağı, Bilecik Granodiyorit kuşağı ve Permokarbonifer Mreçtaşı blokları içeren split grovak kuşaklarına ayrılır. Yeşilkaya yeşil şist kuşağı kuzeye granodiyorit kuşağı üzerine bindirmektedir. Granodiyorit kuşağı ise split-grovak kuşağına doğru devriktir (Şekil 5),

Karasu vadisi yeşilkaya yeşil şist kuşağı meta-ultrabazik-metabazik-kayalar, meta pelit ve mermerlerden oluşur. Metaultrabazik kayalar ileri derecede serpantinleşmiştir. Başlıca antigoritşist, antigorit-tremolit şist, tremolit talk şist v© klorit (klinoklor) şiste dönüşmüşlerdir, Karbonatlaşma, lisvenitleşme ve garniyerli oluşumları yaygındır? Metabazik kayalar başlıca albit porfiroblastli yeşil şistlerden oluşur. Albit, epidot, klorit, aktinolit ve muskovit, yeşil şistlerin başlıca minerallerini oluşturur. Metabazik bazı örneklerde ince taneli plajyoklas ve hornblendlerden yapılmış amfibolite dönüşüm tanınır. Metabazik kayalar bazı düzeylerde stüpnomelan içerikli metaçörtler ile ardışıklıdır. Yeşil şist İmineral topluluğunun oluşturduğu bantlar arasında kalsit bantları yer alır. Karbonat katkısının artarak egemenleşmesi sonucu mermer mercikleri oluşur.

Yeşil şistler bir tarafta mermer merciklerine geçerken diğer tarafta fillitlere geçilidir, Metagrovak veya metapelit kökenli fillitler başlıca granat porfiroblastları içeren klorit ve kuvars mineral parajenezini gösterir. Genelde granat porfiroblastları tümüyle kloritlemiştir,

Granodiyorit kuşağı, kuzeyden split grovak kuşağı, güneyden yeşil kaya yeşil şist kuşağı ile sınırlıdır, ileri derecede kataklastik deformasyonun geliştiği granodiyorit kuşağında protomilonit, milonit ve ultramilonit geçişleri gösteren çok sayıda makaslama kuşakları gözlenir, Granodiyorit kuşağı, granodiyorit ve K-feldspatça zengin granodiyorit granit geçişleri gösteren kalk alkalin I tip çok fazlı plutonlardan oluşmuş batolitik bir kompleksir. Çoğulu ve diğerinin (1965) granodiyoritik asıl fazdan yaptıkları izotopik yaş tayininde 290 miiym/yıl olarak bulunmuştur,

Split-grovak kuşağı Permokarbonifer blokları içeren metasplit ve grovaklardan oluşur, Grovaklar kalk alkalin volkanik kırıntıları içerir. Yeniden kristallenme ve killi şist klivajı, grovakları metagrovak



Şekil 4 : KB. Anadolu Yığılması Orojeni Kuşakları I. Karasu Vadisi II. Handeresi Vadisi.
Figure 4 : NW Anatolian Accretionary Orogen Belts I. Karasu Valley II. Handeresi Valley.

ve fillitlere dönüştürmüştür. Split-klorit zonunda metamorfizma matrikst© epidot-klorit oluşumlarına yol açmıştır. Permo-Karbonifer blokları çeşitli boyutlardadır. Geniş alan kaplayan kireçtaşı blokları bazı kesimlerde grovaklar üzerine bindirmiş veya grovaklar üzerine uyumlu olarak çökelmiş görünümündedir.

Yapısal Konum

Yeşil kaya-yeşil şist kuşağında çört-yeşil şist aralanmalı-kesimlerde 3 deformasyon fazı tanımlanabilir. Birinci fazda penetratif şistozite oluşturan izoklinal kıvrımlanma, ikinci fazda çört katmanlarında iyi tanınan şevron tip kıvrımlar ve üçüncü fazda ise şevron tip kıvrım eksenlerinin kıvrımlanması simgeseldir. Keza kalkıştı, yeşil şist veya fillitlerde de üç fazlı deformasyon tanımlanabilir.

Yeşil kaya-yeşil şist kuşağı kuzeye granodiyorit kuşağı üzerine bindirmiştir* Bindirme düzleminde geniş bir kuşak boyunca ezilmelerin olduğu görülür. Bindirme dike yakın bir açıda gelişmiş ters faylanma sonucudur. Granodiyorit kuşağı da kuzeye spilit-grovak kuşağı üzerine devriktir. Yeşil kaya-yeşil şist kuşağının granodiyorit kuşağı üzerine bindir-

mesi sürecinde gerek bindirme kuşağında gerekse yeşilkaya yeşilşist ve granodiyorit kuşağında bindirme kuşağında bindirme kuşağına paralel gelişen bindirme geniş makaslama zonları ve katakiastik kuşaklar gelişmiştir. Sarıcakaya deresi boyunca yeşilkaya-yeşil şist kuşağının granodiyorit üzerine bindirdiği esas katakiastik kuşak Liyas konglomeraları ve Üst Jura kireçtaşları ile uyumsuz olarak örtülmüştür. Liyas konglomeraları ultramilonitik katakiastik çakıl ve bloklardan oluşmuştur. Bir başka deyişle, yeşil kaya-yeşil şist kuşağı granodiyorit kuşağı üzerine Liyas öncesi bindirmiştir,

Karasu Vadisi yığılma kuşağı, yay ve yay ardı toplulukları Liyas yaşlı karasal kıvrıntılılar (Bakırköy Fm), Üst Jura yaşlı sığ denizel platform karbonatları (Bilecik kot) ve Alt -Kretase yaşlı kıta yokuşu karbonatları (Soğukcam Fm) tarafından örtülmüştür (Altınlı 1973).

Handeresi Vadisi Jeolojisi

Handeresi yeşil şist-fillit kuşağı mermer ve meta peridotit blokları içeren metaspüt metapelit ve metagrovak topluluğundan oluşur, Handeresi yeşil şist fillit kuşağı üzerinde ileri derecede katakiastik Kavsaralı granodiyoritik napları yer alır (Ştkil 6),

Handeresi yeşil şist-fillit kuşağında split ve spilit tüfler, klorit zonunda metamorfizmaya uğrayarak albit, epidot, klorit parajenezi içeren metasplitleri; grovak ve pelitik kayaçlar da klorit, mika fillit, kuvars fillit ve metagrovaklara dönüşmüştür, Handeresi yeşil şist-fillit kuşağında mermer ve peridotit blokları yaygındır. Metaperidotit blokları serpantinleşmiş dunit ve hazburgjitlerden oluşmuştur* Bimüt ve ve harzburgitlerin serpantinleşme sürecinde tremolit ve krizotil yaygın olarak görülen metamorfik mineralerdir. Buna karşın olivin ve klinopiroksenler korunmuştur.

Handeresi yeşil şist-fillit kuşağı üzerinde yer alan granodiyorit napları iteri derecede milonitteleşmiştir. Kataklasizmanın egemen, yeniden kristalizasyonun ise zayıf olduğu milonitteleşme granodiyorit yaygın olarak ultramilonitlere dönüşmüştür. Kataklasizyo* nun göreceli zayıf olduğu kesimlerde ilksel kayaç hornblend'biyotit granodiyoritir.

Granodiyoritik naplarda kataklasizma öncesi kayaç hipidiomorfik granodiyorittir, fakat profirik fay siyesler de yaygındır,

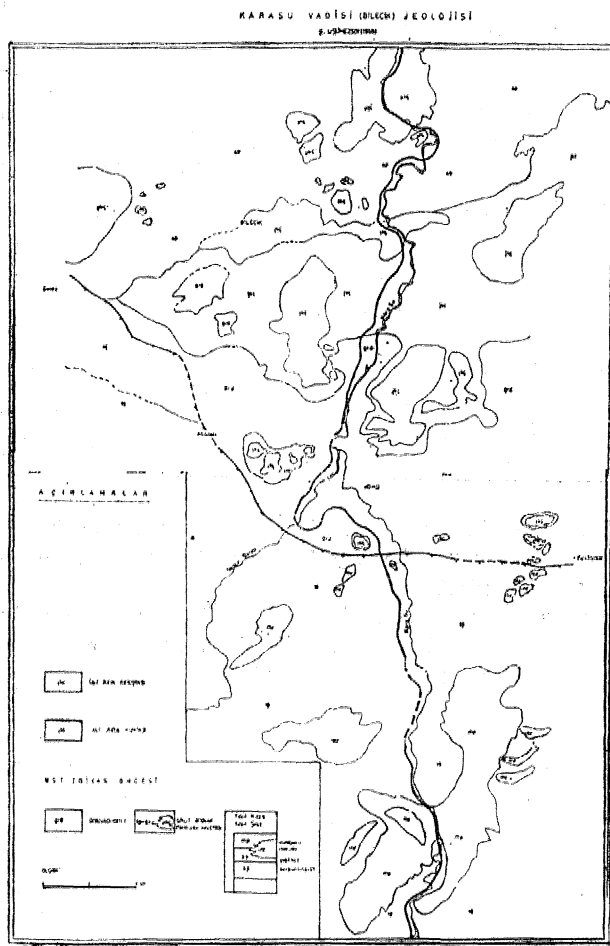
Handeresi yeşil şist-fillit kuşağı ve granodiyorit napları Geç Triyas yaşlı kıvrıntılı çökeller tarafından örtülmüştür.

Geç Triyasik yaşlı kumtaşları gerek Handeresi yeşil şist-fmmt kuşağı, gerekse Kavsaralı katakiastik plutonunun çakıllarını içeren taban konglomerasıyla başlar, Handeresi yeşil şist-fillit kuşağı sahanın GB'da Üst Jura yaşlı kireçtaşları tarafından örtülür.

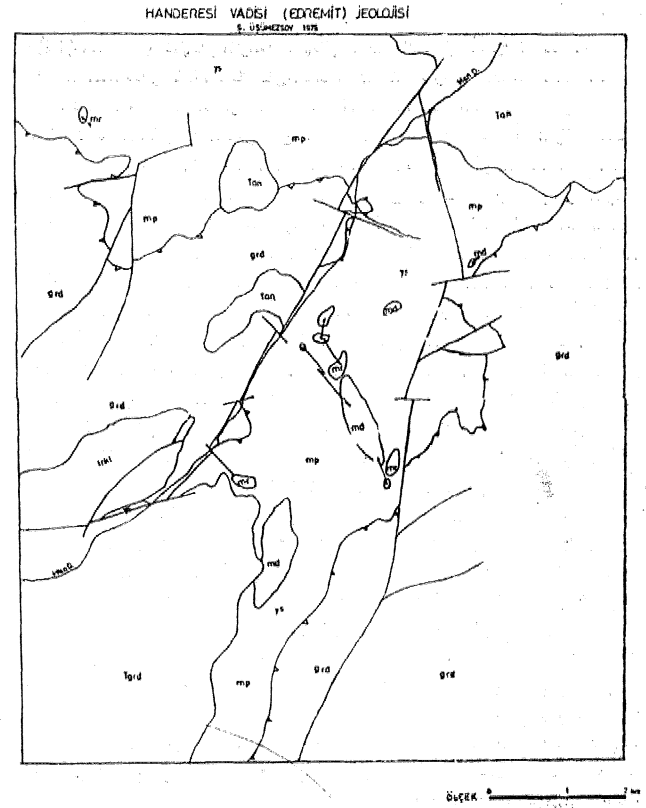
Eybek sokulumu Handeresi, yeşil şist-fillit kuşağı, Kavsaralı katakiastik plutonunu ve Triyasik kıvrıntılıları post tektonik olarak keser ve geniş bir kontak metamorfizma zonu ile çevrelenir.

FARTIŞMA

Yılmaz (1981) Karasu yeşil kaya-yeşil şist kuşağını Geç Mesozoik'te gelişmiş okyanusa! kabuk ka^ yaçlan olarak yorumlamış, Bilecik granodiyorit kuşağını Sakarya kıtası olarak isimlendirmiş ve Erken Paleozoik yaşlı granitik kıtasal kabuk olarak kabul etmiştir. Yazar «Sakarya kıtasının» «Sögüt metabaziti» üzerine Geç Kretase'de bindirdiğini ve katak'a* sızmanan Geç Kretas© sonrası geliştiğini ileri sürmüştür. Oysa, yeşil kaya-yeşil şist kuşağının granodiyorit kuşağı, Sanca Kaya deresei ve Dedekaya tepesi'de Liyas konglomeraları ve jurassik kireçtaşları ile örtülmüştür.



Yılmaz (1981) «Karasu Metamorfiti» içinde yer alan Paleozoik yaşlı mermerleri tektonik bloklar olarak yorumlamış, mermer kütlelerin yitim zonunda metabazik kayalar içine tektonik olarak kamalandığı ileri sürmüştür. Fakat Karasu Metamorfiklerinde yer alan mermer kütleleri mercek şeklinde olup filit ve meta bazitler ile dereceli geçişli ve birincil kontak ilişmidir,



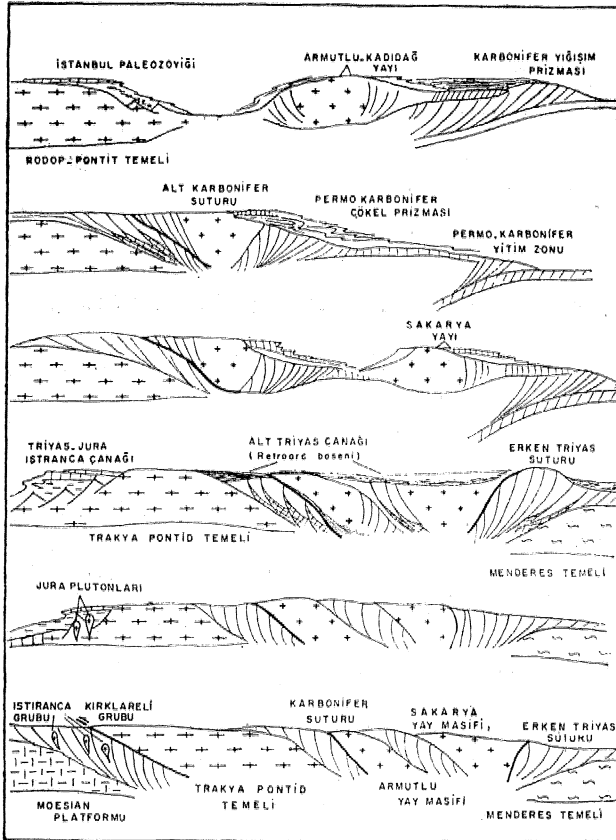
Diğer taraftan, Yılmaz (1981) tarafından ileri sürüldüğü gibi Karasu Metamorfiti'nin Geç Kretase'de Sakarya kıtası ve Mesozoik Atlantik tip kıta kenarı çökel prizması üzerine yerleştiğini gösteren herhangi bir veri yoktur, Tam tersi Karasu yeşil kaya-yeşil şist kuşağı yalnız granodiyorit kuşağı üzerine bindirmekte fakat hiç bir yerde Mesozoik çökel istifini üzerine bindirmiş şekilde görülmemektedir.

Yılmaz (1981) split grovak kuşağının Sakarya kıtası granitik temeli içinde açılan çanak içinde geliştiğini ileri sürmektedir. Fakat splitik kayaların granodiyoritleri kestiği hiçbir yerde gözlenmemektedir. Handeresi yeşil şist-fillit kuşağı içinde kamalanmış metaperidotitlerin varlığı metasplilit ve inetrovakkal metamorfik okyanusal kabuk üzerinde geliştiğine işaret eder.

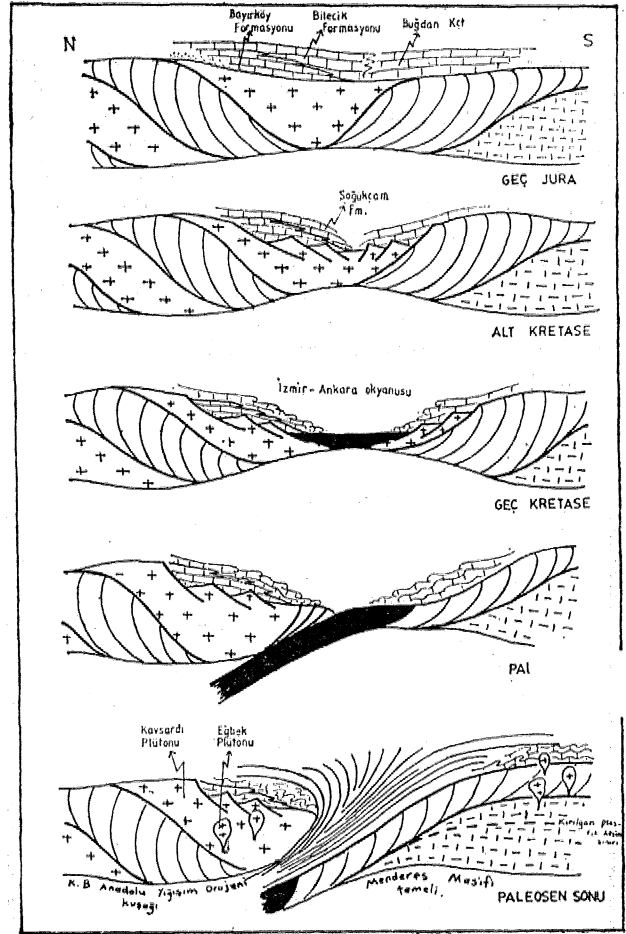
EVRİM

Yılmaz (1981) Karasu yeşil kaya-yeşil şist kuşağını Neotetis'in okyanusal kabuğu olarak yorumlamış ve Geç Kretase'de Neotetis'in kapanımı sürecinde «Sakarya Kıtası» ismini verdiği granodiyoritik kuşağını tizerlediğini ileri sürmüştür. Fakat Karasu yeşil kaya yeşil şist kuşağı Myas öncesi üzerlemiş Paleo«tetis offiolitidk. Diğer taraftan. Erken Paleozoyik yaşlı gramtik kıtasal kabuk olarak varsaydığı «Sakarya kıtası»m içeren kuşak olarak isimlendirdiği kuşak, Üşümezsoy (1983) Yılmaz'm «Erken Paleozoyik Sakarya ykıtası»nı da içeren kuşağın, Paleotetis'in kapanımı sürecinde, Karbonifer'de gelişen Armutlu Kapıdağ Magmatik Yayının, Gemlik Mudanya Yitim Kompleksinin ve Permo-Triyas'lık Sakarya Magmatik Yay ve Yitim Komplekslerinin Pontidlere yığılması sonucu geliştiğini ileri sürmüştür*

Bu perspektif içinde olaya bakıldığında Paleotetis'in Karbonifer'de kuzey kuzeye doğru Pontid kuşağı altına dalarak kapanımı sürecinde Armutlu Kapıdağ Ada Yayı Kuşağı ve Gemlik Mudanya Yitim Zonu Kompleksleri gelişmiştir. Karbonifer yay-hendek sistemi, Geç Karbonifer öncesi Pontid temeline yığılarak İstanbul Paleozoyiği'ne kaynaşmıştır. Geç Karbonifer yığılması sonrası Armutlu Kapıdağ Yayı ve Gemlik-Mudanya Yitim Kompleksi üzerinde güne* ye bakan Permo-Karbonifer karbonat bankı (Bargu/1982) gelişir (Şdcü 7).



Şekil 7 : K.B. Anadolu Yığılma Orojeni Kuşaklarının
Figure 7 : Evolution of the NW Anatolian Accretionary Orogen Belts.

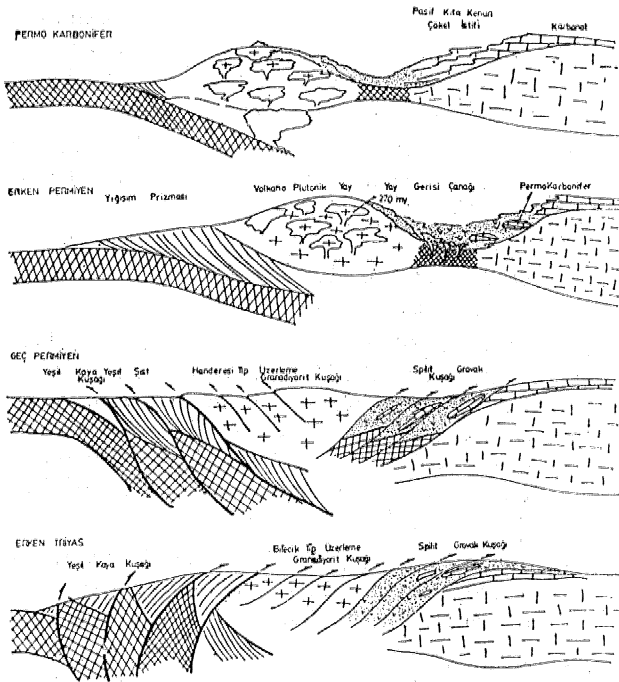


Şekil 8 : Karasu Vadisi Liyas öncesi magmatik yay, yay ardı ve yitim zonu topluluklarının evrimi.

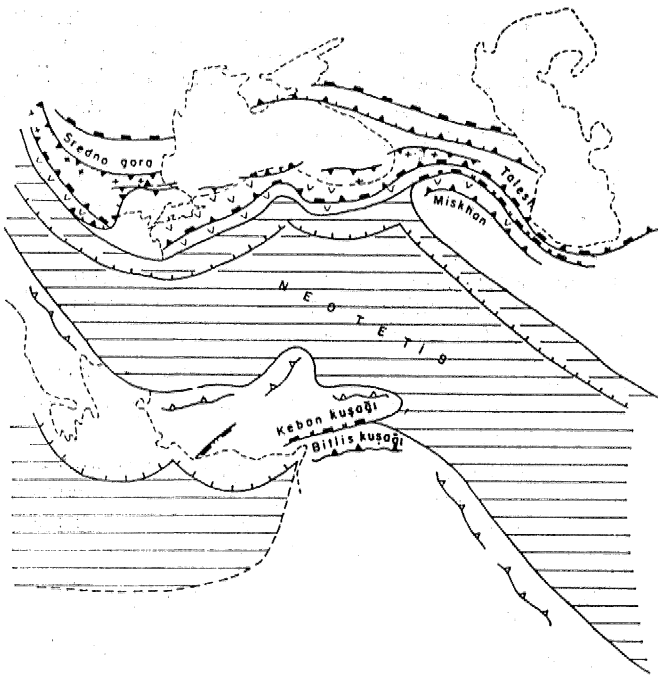
Figure 8 : Evolution of the Pre Liassic magmatic arc, bacle arc and subduction zone assemblage of Karasu Valley.

Paleotetis'in geç Karbonifer'de kuzeye dalarak yitmeye başlaması sonrası Sakarya (290/m.y.r/Çoğulu ve dig. 1985), Uludağ (240 m.y. / : öztüneli/1973) plutonik yay kuşağı gelişmeye başlar, Yay kuşağının gerisinde görülen gerilme etkileri sonucu Permo-karbonifer karbonat bankı parçalanır; spilitik volkanizmanın ve volkanik yaydan türeyen grovak çökelmelerinin yer aldığı yay-gerisi çanağı taşınır.

Handeresi yeşil şist-spilit kuşağı ve Karasu vadisi grovak-spilit kuşağı yay gerisi çanakta gelişmiştir. Permo-Karbonifer karbonat blokları, kıta karbonat bankının parçalanması sonucu yay-gerisi çanağına çekim kaymaları ile taşınmıştır. Bu çanak, yay-gerisinde kapanılma sürecinde okyanusal kabuk spilit grovak topluluğu içine kamalanmıştır, Handeresi yeşil şist-fillit kuşağında yer alan metaperidotit blokları yay gerisi okyanusa! kabuğunun kamalanarak metagrovak ve spilitler içine sokulmasından türemiş düzensiz parçalandır.



Şekil 9 : İzmir-Ankara Zonunun Jeolojik Evrimi.
Figure 9 : Geological Evolution of the İzmir-Ankara Zone



Şekil 10 : Doğu Akdeniz Çevresinin Paleosen'deki Düzenlenimi
Figure 10 : Paleocene reconstruction of the Eastern Mediterranean region.

Sakarya granodiyorit kuşağı ve Handeresi Kavsaralı granodiyorit napları, magmatik yayın plutonik çekirdeğini temsil eder. Keza, gerek yay-gerisi spilit grovak kuşağında, gerekse yay-önü ve yığışım komp-

leksinde gelişen metagrovak ve metapelitler magmatik yayın volkanik çatısının aşınması ile türemişlerdir, Volcano-plutonik yayın volkanik çatısı ileri derecede aşınmasına karşın volkanik ve porfirik fasiyesler gerek Bilecik granodiyorit kuşağında gerekse Handeresi kuşağında yaygındır (Şekil 8).

Yay önünde geniş bir yığışım prizması gelişmiştir. Paleotetis okyanusu! kabuğunun giderek ısınması ve pozitif yüzme özelliği kazanması nedeniyle yitim yavaşlar ve durur, Yitim kuşağında 3540 km. derinliğe varan kesimde ısınmış okyanusu! kabuk dilimlerinde amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya varılmıştır, Keza bu derinliğe ineri yığışım prizması şekellerinde granat zonunda metamorfizma gelişmiştir,

Yitimin yavaşlaması sonrası gelişen yükselimi sürecinde sıcak yay kabuğu yay-gerisi spilit-grovak kuşağı üzerine devrilmiştir, Yay-gerisi çanağın kapanımı sürecinde killi şist klivajı ve klorit zonunda metamorfizma gelişmiştir, Yay önü kuşağında yığışım kompleksi yükselerek granodiyoritik yay kuşağı üzerine bindirmiştir. Yükselim sürecinde yitim zonu, 40 km, kadar derinlikteki kayaçların yay kuşağı üzerine bindirdiği yeşil kaya-yeşil şist kuşağı içinde C tip eklojitlerin varlığı ile kanıtlanmaktadır, Amfibolit zonuna değin metamorflaşmış kayalar üzerinde, yükselim sonrasındaki sürtünme ısı nedeniyle klorit zonunda bir metamorfik faz gelişmiştir. Yitim kompleksinin yükselim ve granodiyoritik yay kuşağı üzerine bindirme sürecinde yoğun bir kataklasizma gelişmiştir. Keza yükselimi takip eden evrede Mendres Masifi ile kuzeybatı Anadolu kuşağının çarpışması sürecinde Paleotetis okyanusal kabuğu ve Mendres Masifi pasif kıta kenarı çökel prizması Menderes Masifi üzerine bindirmiştir* Bu ilişki Simav dağında Konak (1982) tarafından tanımlanmıştır.

Paleotetis'in Geç Triyas'ta kesin kapanımı sonrası kuzeybatı Anadolu Yığışım Kuşağı ve Menderes Masifi kuzey kesiminde karasal ve sığ denizel rejim Erken Kretase'ye değin devam eder. Kretase'de açılmaya başlayan İzmir-Ankara zonu Geç Kretase Öncesi okyanuslaşır (Akdeniz, 1986), İzmir-Ankara okyanusu, Geç Kretase'de ve Paleosen'de Kuzeybatı Anadolu Yığışım Orojeni Kuşağı altına dalarak kapanır (Şekil 9 ve 10). Bu süreçte KB Anadolu-Yığışım Orojeni Kuşağı ve Mesozoyik çökel örtüsü içine Paleosen yaşlı kıta kenarı yayı plutonları sokulur.

Bu olgu sonucu KB Anadolu Yığışım Orojeni Kuşağında Paleotetis yay plutonları ile Neotetis yay plutonları iç içe yer alır (Üşümezsoy, 1983) (Şekil 4), Triyas öncesi Yaşlı Kavsarlı plutonu ile Paleosen yaşlı Eybek plutonunun uzamsal beraberliği bu olguya tipik örnektir (Şekil 6),

SOMUÇ

Paleotetis Pontid bloğunun güneyinde yer almıştır. Paleotetis'in dalarak kapanımı sırasında, Armutlu-Kapıdağ Karbonifer yay kuşağı, Gemlik Mudanya Karbonifer yitim kompleksi, Permokarbonifer yaşlı Sakarya magmatik yayı yay ardı ve yitim kompleksi

Potitidlere yığılmıştır. Kuzeybatı Anadolu yığılım orojeni kuşağı Menderes Masifi ile Erken Triyas'ta çarpışmıştır. Paleotetisin Mashat-Talesli Erken Triyas'lık Kened kuşağının batı devamı Güney Pontid Orojen kuşağında yer alır.

DEĞİNİLEN BELGELER "

- Adamlı, S.A., Buadze V.I.- and Shavishvili I.D. 1977, The great Caucasus in the Phanerozoic A Geodynamic model. In S, Jankovk (ed) *Mediterranean and Plate Tectonic in the NE Mediterranean* Belgrad, 215, 229,
- Akdeniz, H., 1986 Akhisar-GÖlmağra-Görses-Sındırgı arasının Jeolojisi 224 p. Doktora tezi, Yayınlanmamış İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Altınlı, E., 1973 Orta Sakarya Jeolojisi : Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğler, Ankara 15949L
- Bargu, S., 1982, The geology İznik, Yenişehir (Bursa) Osmaneli (Bilecik) area, İstanbul Yerbilimleri İ: 191-234*
- Berberian, M., ve King GJCP. 1981, Toward a paleogeography and tectonic evolution of Iran, *Journal of earth SCI*, 18:210465.
- Bingöl, E., 1976, Evolution geotectonique de l'Anatolie de l'ouest *Bull Soc, Geol Fr.*, 7, 18 : 235-254,
- Bingöl, E., 1983, Probable geotectonic evolution of Turkey between Precambrian and Jurassic, 37th Scientific and technical congress of the Geol Soc, of Turkey, Abstract, 36-38.
- Çoğulu, H.E*, Delaloye, M. and Chessex, R., 1965, Sur l'age de quelques roches plutoniques acides dans la région d'Eskisehi-Turquie *Arch. Sc.* 18:692-699, Ceneve,
- Dewey, J.F., Pitman, W.C., III Ryan, V.B.F., and Bonnin J., 1973, Plate tectonics and the evolution of the Alpine System, *Geol Soc, Am, Bull.* 84:3137-3180.
- Dixon, J.E.* and Dimitriadis S., 1985, Metamorphosed ophiolitic rocks from the serbo-Macedonian Massif, near Lake Volvi, Northeast Greece, In : *The geological evolution of Eastern Mediterranean* (Edited by Dixon J.E. and Robertson A.H.F.) *Spec. Publs. geol soc*, 603 618,
- Hsu, K.J., Nachev, I.K., -Vuchev. V.T. 1978, Geologic evolution of Bulgaria in the light of plate tectonic, *Tectonophysics*, 40:245-265,
- Konak, H., 1982, Simav dolayının Jeolojisi ve Metamorf Kayaçlarının Evrimi, İstanbul Yerbilimleri, 3:313-337,
- Mitchell, A.H.G., 1981, Phanerozoic plate boundaries in mainland SE Asia the Himalayas and Tibet, *J, Geol Soc. London*, 138:109422,
- Örtunalı, Ö., 1973, Uludağ (KB Anadolu) ve EgrİÖZ (Batı Anadolu) Masiflerinin petroloji ve jeokronolojileri, 1st, Ün, Fen Bilim. Mon, 23,
- Sarıbudak, M., Sanver M., Ponat, E., 1987, Preliminary Paleomagnetic results of Lower Triassic, Cretaceous and Eocene rocks of western Pontides, In *Geotravers Project TÜBİTAK*.
- Stocklin, J., 1977, Structural correlation of the Alpine range between Iran and Central Asia *Mem., Soc, Geol. Fr* 8 : 333-353,
- Şengör, A.M.C., ve Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey : A plate tectonic approach, *Tectonophysics*, 75 :181-241,
- Şengör, A.M.C, Yılmaz, Y., and Sungurlu Ö., 1985, Tectonics of the Mediterranean Cimmerides : Nature and evolution of western termination of Paleotethys, In : Dixon, J.E., and Robertson A.H.F. (ed) *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean* Geol Soc, of London, Special Publication, 117-152,
- Şengör, A.M.C, and Hsu, K.J., 1986, The Cimmerides of Eastern Asia : History of the eastern end of Pateo Tethys. *Mem., Soc geol Fr.*
- Tapponnier, P., Mattauer, M., Proust, F., and Cassaigne* au, C, 1981, Mesozoic ophiolites and large scale tectonic movements in Afghanistan, *Earth and Planetary Science Letters*, 52 : 355-371.
- Robertson, A.H.F. ve Dixon J.E. 1985, Introduction to geological evolution of the Eastern Mediterranean, In Dixon J.E, and Robertson A.H.F. (eds) *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean*, Special Publication of Geological Society of London, 1-75,
- Uyeda S., and Kanomati, H., 1979, Back-arc opening and the mode of subduction, *J, Geophys. Res*, 84: 10494061.
- Üşümezsoy, Ş., 1982, Igneous and metamorphic geology and mineralization of Istranca region. *İstanbul Yerbilimleri*, 3 : 277-294.
- Üşümezsoy, Ş., 1984, (incelenmekte) Orogenic evolution of the Circum Black Sea suture belts *Tectonics*,
- Vai, G.B. 1979, Tracing the Hercynian structural zones across Neo Europe, a model for correlation purposes within : In Sass. F.P, (ed) *IGCP*, No : 5, Newsletter, 2, 104-108.
- Yılmaz, Y., 1981, Sakarya Kıtası güney kenarının evrimi, İstanbul Yerbilimleri, 1 : 33-52,
- Üşümezsoy, 1984, Karadeniz çevresindeki Kened kuşakları, *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, 5. 141-142,
- Üşümezsoy, Ş., 1983, Geological evolution of the Hançerli (Edremit) region and geotectonic setting of NW Anatolia, In 37. Sei. and Tech. Cong, of Geol. Soc, of Turkey, Abstracts, 87-90,

Yazının geliş tarihi: 10.S.1986
Düzeltilmiş yazının geliş tarihi: 22.4.1987
Yayına verildiği tarih: 20.8.1987