

Kastamonu yöresinin jeolojisi ve Paleotetis'in evrimine ilişkin jeolojik sınırlamalar

Geology of the Kastamonu region and geological constraints for the evolution of the paleotethyan domain

METİN ŞENGÜN MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
HALİL KESKİN MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
FERİT AKÇÖREN MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
İBRAHİM ALTUN MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
MUSTAFA SEVİN MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
UMUR AKAT MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
FAHRETTİN ARMAĞAN MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
ŞÜKRÜ ACAR MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

ÖZ : Daday - Devrekani masifi progresif olarak deforme olmuş kıtasal kabuk ve ofiyolit dilimleri ile kıta yokuşunda eş zamanlı olarak çökelen Kretase ilişinden oluşur. En üst tektonik dilim ise, Paleozoyik yaşlı çökeller, Akgöl fm. ve bunları kesen Erken Jura yaşlı granitler ile bunları post-tektonik olarak örten, Geç Liyas-Lütesiyen arasında çökelmiş bir karbonat-fliş kamasından oluşmaktadır.

Bu makalede Paleotetis'in Pontidler ile Anatolidler arasında yer almış olduğu ve kuzey yönlü bir yitimle, Permo-Karbonifer ile Erken Tersiyer arasında progresif olarak yokolduğu görüşü savunulmaktadır.

Tetis alanlarının evriminin genel çözümü, Gondvana kuzeyinden riftleşerek ayrılan ince bir kıtasal levhanın, Paleotetis'in yokolma sürecine bağlı olarak, Avrasya'ya eklenmesi ile özdeşleşmektedir. Paleotetis'in Pontidlere bağlı konumu veya Rodop-Pontid fragmanının hangi büyük kıtaya ait olduğunun saptanması jeolojik evrimin en önemli sorununu oluşturur. Pontidlerde, Permo-Karbonifer süresince güneye doğru derinleşen bir paleomorfolojiye ek olarak, Karakaya formasyonunun izmir, Ankara ve Kars'tan geçen Tetis (Paleotetis) kenetinin sadece kuzeyinde ve kenete bitişik oluşu, bu kenetin yerinde Geç Paleozoyik'te okyanusal bir alanın varlığını gösterir. Diğer taraftan, Karakaya (Akgöl) formasyonunun post-tektonik örtüsü durumunda görülen karbonat-fliş kamasının da aynı kenetin sadece kuzeyinde varolması, kuzeye doğru derinleşen bir ortama işaret etmesi ve çökel paketin sedimantolojik parametrelerini koruyan devamlılığı (Lütesiyen'e kadar), bu çökel kamanın Neotetis'in kuzey koluna (Şengör ve Yılmaz, 1981) değil, Karadeniz yay-ardı havzasına ait olduğunu göstermektedir.

Karakaya formasyonunun çökelişiyle eşzamanlı olarak, dalma-batma zonu ile kıta kenarı arasındaki okyanus tabanı, paleo-transform faylara bağlı olarak, Permo-Triyas döneminde aktif olan Avrasya kıta kenarı üzerine retroşarye olmuştur. Paleotetis'in yokolma süreci kademeli ve/veya progresif dalma-batma zonu gerilemesine bağlı bir mekanizmayla açıklanabilmektedir. Dalma-batma zonu gerilemelerine bağlı olarak ada yayı da gerilemektedir. Eski yay sistemi yeni yay sistemi önünde sıkışarak yükselmekte, aşınmakta ve yay-ardı havzaya (Karadeniz) ait çökellerle örtülmektedir. Aynı mekanizmaya bağlı olarak, sıkışma rejimi yaşayan alan progresif olarak güneye göçetmekte, yükselen flişten yeni yay-önü havzaya malzeme aktarılmakta ve çökelen fliş, kıta kabuğuna ait metamorfik kayalar ve ofiyolit dilimleri ile progresif olarak kıvrılmakta ve dilimlenmektedir.

ABSTRACT : Daday-Devrekani massif consists of metamorphic rocks of the European margin that are progressively sliced with slivers of oceanic crust emplaced prior to Aptian, and with the concurrent Cretaceous flysch. The uppermost slice consists essentially of Paleozoic sediments and Karakaya formation intruded by Early Jurassic granites. These are covered, post-tectonically, by a carbonate-flysch wedge of the back-arc basin, deposited on the north-facing platform of the Black Sea, in the interval of Late Liassic to Lutetian.

The overall solution for the Gondwana-Eurasia convergence frame seems to be constrained with the idea that a thin sliver of continental crust was rifted off the northern Gondwana during the Early Triassic and was progressively accreted to Europe by Early Tertiary. Paleogeographic setting of the Paleotethyan domain with respect to the Pontides seems a very significant point for elucidation of the evolutionary frame. Southward deepening paleomorphology of the Pontides for the Permo-Carboniferous period, restriction of the Karakaya formation (Permo-Triassic) to northern side of the İzmir-Kars suture in addition to its being adjacent to the suture, suggest presence of an oceanic domain between Anatolids and Pontides for the late Paleozoic and earlier. A carbonate flysch wedge, being restricted to north of

the suture and covering, post-tectonic ally, the Karakaya (Akgöl) formation, indicates very clearly that it is related to teh back-arc basin (The Black Sea) and not to the northern strand of Neotethys of Şengör and Yılmaz (1981).

The ocean floor between the subduction zone and the edge of the continental crust, must have been retrocharriaged onto the European margin, very likely through the aid of paleo-transform faults. The consumption of the Paleotethys could be realised by a multi-stage and/or progressive recess of the subduction zone. The island arc also retreated accordingly. The old island arc system was up warped due to the compression of the new system and was covered, post-tectonically, by the sediments of the back-arc basin. The compressive regime also migrated southwards in accordance with the new island arc system and the elevated flysch provided sediments for the new fore-arc basin. Daday region is probably a good example of a continental margin that shows progressive folding and imbricate slicing of the deformed rocks with flysch sediments deposited concurrently.

It may be outlined that the Paleotethyan domain, diving north under Eurasia, was consumed progressively between Permo-Carboniferous and Early Tertiary.

GİRİŞ

İnceleme alanı Daday-Devrekani masifi batı kesimi ile Azdavay ve İnebolu yöresini kapsar (Şek. 1). Bu bölgede yaptığımız araştırmalar ve elde edilmiş sonuçlar Tetis alanlarının jeolojik evrimine katkı getirecektir inancındayız.

önerdiğimiz levha tektoniği modeli, Stöcklin (1974, 1977) ile Biju-Duval ve diğ., (1977)'nin ürettiği temel yaklaşım üzerine kuruludur. Bu yaklaşım, Permo-Triyas'tan itibaren Gondvana kuzeyinden ince bir levhanın ayrılmaya başladığı ve Tetis'in yok olma sürecinde Avrasya kıtası ile çarpıştığı düşüncesidir. Bu süreç yerbilimcilerce zaman ve/veya mekan boyutunda farklı şekilde yorumlanmaktadır.

Bu makalede kullanılan terimlerden ne anladığımızıza kısaca değinmek istiyoruz. Tetis (Wilson, 1963; Dietz ve Holden, 1970), Pre-Tetis (Valentine ve Moores, 1974) veya Paleotetis (Stöcklin, 1977; Şengör, 1979) terimleri Panthalassa okyanusunun batıya doğru daralan girintisi olarak tanımlanan ve Gondvana ile Avrasyayı birbirinden ayıran okyanusal alandır. Neotetis, Şengör ve Yılmaz'ın (1981) tanımıyla, iki koldan oluşur. Kuzey kol İzmir-Kars keneti ile genel olarak çakışır, ancak bize göre Sevan Akera veya Meşed kenetine bağlanan bu sütür, Şengör ve Yılmaz'a (1981) göre Zagridlerin kuzeyine bağlıdır. Neotetis'in güney kolu için, Neotetis terimi kullanılmıştır. Ancak, bu kol bize göre Şengör ve Yılmaz'ın (1981) tanımından farklı olarak Bitlis ve Pötürge masiflerinin kuzeyinden geçer (Şek. 5). Anadolu mikrolevhası İzmir-Kars keneti (Paleotetis) ile Neotetis arasında kalan ince kıtasal dilimi temsil etmektedir. Yani, Apulya, Toroslar, İç Anadolu masifleri, Doğu Anadolu yığılma prizması olarak tanımlanmış (Şengör ve Yılmaz, 1981) alan ile Orta İran ve Orta Afganistan'ı kaplayan kıtasal parçadır.

Bu makalede, varolan görüş ayrılıklarını giderecek veya asgari düzeye indirecek soruların olası cevapları tartışılacaktır. Sayıca çok fazla olan bu soruların birkaçı örnek olmak üzere aşağıda verilmiştir, a) Aktif kıta kenarlarına yerleşen ofiyolitlerin, post-tektonik örtülerle örtülmesine rağmen, kök zonlarının kapanmasını tamamlamış olması mümkün müdür? b) Karakaya Formasyonu Şengör ve Yılmaz (1981) tarafından önerildiği gibi başarısız bir rift veya açılmış ve hemen kapanmış bir marjinal basen mi; pasif kıta kenarı çökelleri mi (Kaya, 1987); yoksa Bingöl'ün (1983, 1984) yeni yorumunda tanımlandığı şekliyle aktif kıta kenarında oluşan, Permo-Karbonifer / Erken Liyas yaşlı bir fliš midir? c) Jura öncesinde yerleşmiş ofiyolitlerin (Yılmaz, 1979; Şengör ve

diğ., 1980) post tektonik örtüsü olan karbonat-fliš kaması, Neotetis'in kuzey koluna mı aittir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Görür ve diğ., 1983), yoksa Karadeniz'in açılması veya o yöredeki kabuk incelmeye ilişkin bir gerilme rejimi ile mi ilişkilidir? d) Jura dönemine ait jeolojik ve paleomanyetik verilerin uyumsuzluğu (Westphal ve diğ., 1986) makul bir şekilde açıklanabilir mi?

İzmir-Kars keneti boyunca görülen Kretase yaşlı melanijlar ile Pontidlerde görülen Üst Jura öncesi ofiyolitler, iki farklı orojene bağlanırsa, Paleotetis'in (Tetis) Rodop-Pontid fregmanının kuzeyinde olması kaçınılmaz gibi gözükmektedir. Zonguldak Paleozoyiği ve Akgöl formasyonunun allohton olduğu düşüncesi, Kastamonu granitoidlerinin kabuk kalınlaşmasına bağlanması ve Karakaya formasyonunun açılıp kapanan bir rifte bağlanması (Şengör ve Yılmaz 1981), Paleotetis'in Pontidlerin kuzeyinde olduğu düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Bu makalede, bu görüşlerin doğru olmadığına yönelik jeolojik veriler sunulmakta ve Paleotetis'in Pontidlerin kuzeyinde olduğu düşüncesi (Şengör ve Yılmaz, 1981; Bektaş ve diğ., 1984) ile jeolojik verilerin bütünleşmediği iddia edilmektedir. Kastamonu yöresinde yapılmış çalışmalara göre, daha önce önerilmiş modellere alternatif olabilecek bir yerleşme mekanizması ve Mesozoyik kinematiki önerilmektedir.

İnceleme alanının stratigrafisi harita ve açıklamasıyla (Şek., 1, 2) özetlenmiş olmaktadır. Bu nedenle, jeolojik evrimi özellikle ilgilendiren bazı tektonostratigrafik özelliklerin irdelenmesi ile yetinilmekte ve bölgenin jeolojik evrimi levha tektoniği kuramına göre yorumlanmaktadır.

İNCELEME ALANININ TEKTONO-STRATİGRAFİK ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanı güneyinde, Araç-Daday-Kastamonu yöresinde, iki tektono-stratigrafik birim ayrılmaktadır. Batıda yer alan tektonik dilim (nap), Batı Karadeniz Bloku, en üst, dolayısıyla en az deforme dilimi oluşturur. Bu dilim Araç kuzeybatısındaki Hazar deresini izleyen ve Daday'a doğru alüvyon altında izini kaybettiğimiz bir tektonik hatla (Hazar Dere Şaryajı), "Eklenti Prizması" olarak adlandırdığımız ikinci tektono-stratigrafik birim üzerine itilmiştir.

Eklenti Prizması

Bu birim stratigrafisi ve metamorfizma açısından başsuz birçok dilimden oluşur ve Daday-Devrekani Masifi olarak bilinmektedir. Granatlı mikaşist, granatlı amfibolit, fillit, kuvars şist/kuvarsit, metakarbonat ve Permiyen yaşlı kireçtaşı belli başlı litolojilerdir. Tektonik dilim

lenme progresif birçok evrenin kümülatif sonucudur. Bu dilimler, serpantin, metabazit ve bunların örtüsü durumunda olan Üst Kretase yaşlı (Kavak fm.) flişle birlikte kıvrılmış ve flişin çökelişi ile eş zamanlı ve progresif (zaman boyutunda sürekli) olarak ekaylanmıştır. önemli makaslama zonları boyunca (Hazar deresi boyunca izlendiği gibi) kaotik bir karakter kazanan ofiyolit-fliş istifi, tektonik etkinlikten uzaklaştığında düzenlilik kazanır. Kavak formasyonu serpantin ve metakarbonat dilimlerini ortak olarak örter. Kavak formasyonunun taban yaşı değişken olup, en yaşlı taban Apsiyen olarak saptanmıştır. Fliş tabanının yaşı genellikle Senoniyen olmakla birlikte, Ankara civarında Akyürek ve diğ. (1979) tarafından bulunan Senomaniyen, fliş tabanının farklı yaşlarda başladığı gösteren bir başka örnek olarak verilebilir. Kavak formasyonunun konglomera ve kumtaşı seviyeleri ofiyolitik ve metamorfik kayaç kırıntılarını kapsar. Buna göre:

1. Petrojenetik koşullar, pembe granat, kahverengi amfibol ve klinopiroksen içeren granatlı amfiboliti oluşturan fiziksel koşullardan (Granulit fasiyesi?) anki-metamorfizma koşullarına (Metabazitlerde klorüleşme, prehnitleşme, albitleşme ve pumpeliyitleşme ile fuzulidli Permi yen kir eçtaşlı arında görülen kısmi kristallenme) değişen çok geniş bir spektrum gösterir. Bu durum kabuğun farklı derinliklerinden gelmiş dilimlerin birlikteliğini göstermektedir.

2. Eklenti Prizması, Kretase'de, fliş çökelişi ile eşzamanlı deformasyona uğramaktadır. Ofiyolitlerin kıta kenarına yerleşmesi Apsiyen öncesinde gerçekleşmiştir. Fliş tabanının yaşının değişken oluşu, çökelleme ortamına alloktan kütlelerin geldiğini (Norman, 1985) düşündürmektedir.

3. Kavak formasyonundaki bazik volkanizma (G#-lensi Üyesi) Eklenti Prizması'nın Kretase döneminde ada yayı konumunda olduğunu ve teorik olarak, hendeğe yaklaşık 250 km. mesafede olduğunu düşündürür. Granitik intrüzyonları kapsayan Batı Karadeniz Bloku'nun hendeğe doğru ilerlediği varsayılırsa, dalma-batma »onunun gerileme gösterdiğini düşünmek gerekmektedir.

4. Eklenti prizmasında olduğunun tersine, Batı Karadeniz Blokunda gerileme rejimi (Liyas-Lütesiyen aralığında) kesintiye uğramamıştır.

5. Kavak formasyonu yay önü havzada. Ulus formasyonu ise yay-ardı havzada oluşmuş flişlerdir. Hazar Dere Şaryajı

Batı Karadeniz Bloku, Hazar deresi boyunca iyi izlenen ve güneye doğru Ankara-Elmadağ yöresine kadar devam eden önemli bir tektonik hatla ofiyolitler üzerine bindirmektedir. Hazar Dere Şaryajı olarak adlandırdığımız bu hat Daday güneyindeki alüvyon altında kaybolmaktadır. Bu şaryaja bağlı olarak Batı Karadeniz Bloku'na ait Paleozoyik yaşlı şeyl-kuarsit ve dolotaşlarından oluşan istifin tabanında net olarak izlenebilen bir kataklastik deformasyon görülür. Ayrıca, şaryaj cephesinde yer alan serpantin ve metabazitler şaryaj düzlemine paralel olarak yapraklanmışlardır. Şiddetle deforme olmuş Üst Kretase flişinde, eksen düzlemi şaryaj düzlemine paralel, izoklinal kıvrımlarına gelişmiştir.

Hazar Dere Şaryajı, kanımızca, Araç güneyinde ve

Ankara Elmadağ civarında (Akyürek ve diğ., 1984) da devam etmektedir. *Bir* başka deyişle, ÇOK büyük bir allckton(?) veya paraotokten kütlelerin tabanını oluşturmaktadır. Devrekani yöresinde metamorfik kayaçlar ile Çangal Metaofiyoliti arasında gözlenmiş bindirme hattının (Yılmaz, 1979) hazar şaryajının devamı veya, daha iyi bir olasılıkla, en eehelon'u olduğunu düşünmekteyiz. Yılmaz (1979) bu şaryajın Çangal metaofiyolitini etkilediğini ve Dogger yaşlı Asarcık dioriti ile kesildiğini, yani şaryajın yaşının Liyas ile Dogger arasında sınırlandığını savunmaktadır (Yılmaz, 1980; Şengör ve diğ., 1980; Şengör ve Yılmaz, 1981). Ancak, bizim gözlemlerimize göre bu şaryajın cephesinde (Devrekani'nin yaklaşık 15 km. doğusunda, Kirensökü Mah. civarında .koordinatlı nokta) globotruncana sp. kapsayan, makaslanmış bir Üst Kretase flişi mevcuttur. Bu gözlem, Batı Karadeniz Blokunun son konumuna Kretase'de veya daha sonra yerleştiğini göstermekte ve Batı Karadeniz blokunu kaseen Dogger yaşlı (Yılmaz, 1979) granitlerin çarpışma ürünü olduğu görüşü (Şengör ve diğ., 1980; Şengör ve Yılmaz, 1981) ile çelişmektedir.

Batı Karadeniz Bloku

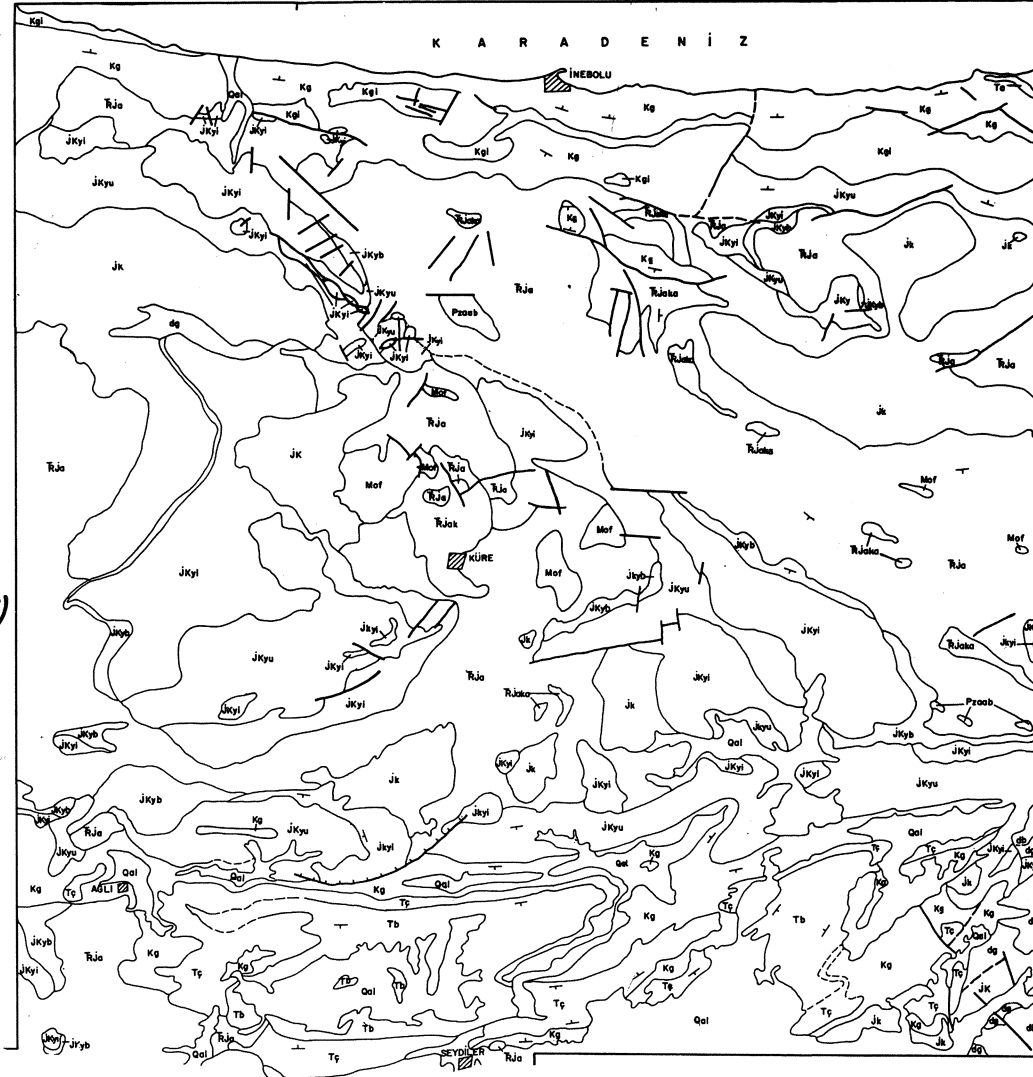
Batı Karadeniz Bloku'nun temeli bu incelemede Azdavay grubu olarak adlandırılmıştır. Bu birim kuvarsitlerle girik şeyi ve bunları üste doğru geçişli olarak izleyen dolomitik kireçtaşlarından oluşur, Paleozoyik yaşlı çökel paketin daha üst seviyeleri metakarbonat ve/veya piritli kireçtaşı arakatlı kumtaşı, sittaşı ve şeyi ile ender olarak gözlenebilen kuvarsit araseviyeleri ile temsil olunur. Bu birimlerde fosil bulamadığımızdan, Akyol ve diğ., (1974) tarafından Karadere'de tanımlanmış Paleozoyik yaşlı istife benzetme ile bu birimlerin alt düzeylerinin Silüro-devoniyen, üst seviyelerin ise Devono-Karbonifer yaşlı olabileceğini düşünmekteyiz. Bu istif Zonguldak, Cide ve Azdavay yöresinde karasal Karbonifer'le son bulur. Ancak, güneydoğuya doğru, Permo-Karbonifer'in denizel olduğunu (1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasına bkz.) düşünmek gerekmektedir. Çünkü, Daday kuzeyinde, Akgöl formasyonu dahil devamlılık sunan bir çökel paket izlenebilmektedir. Daday yöresinde devamlı olan Akgöl formasyonu, Börümce Mah. güneyinde

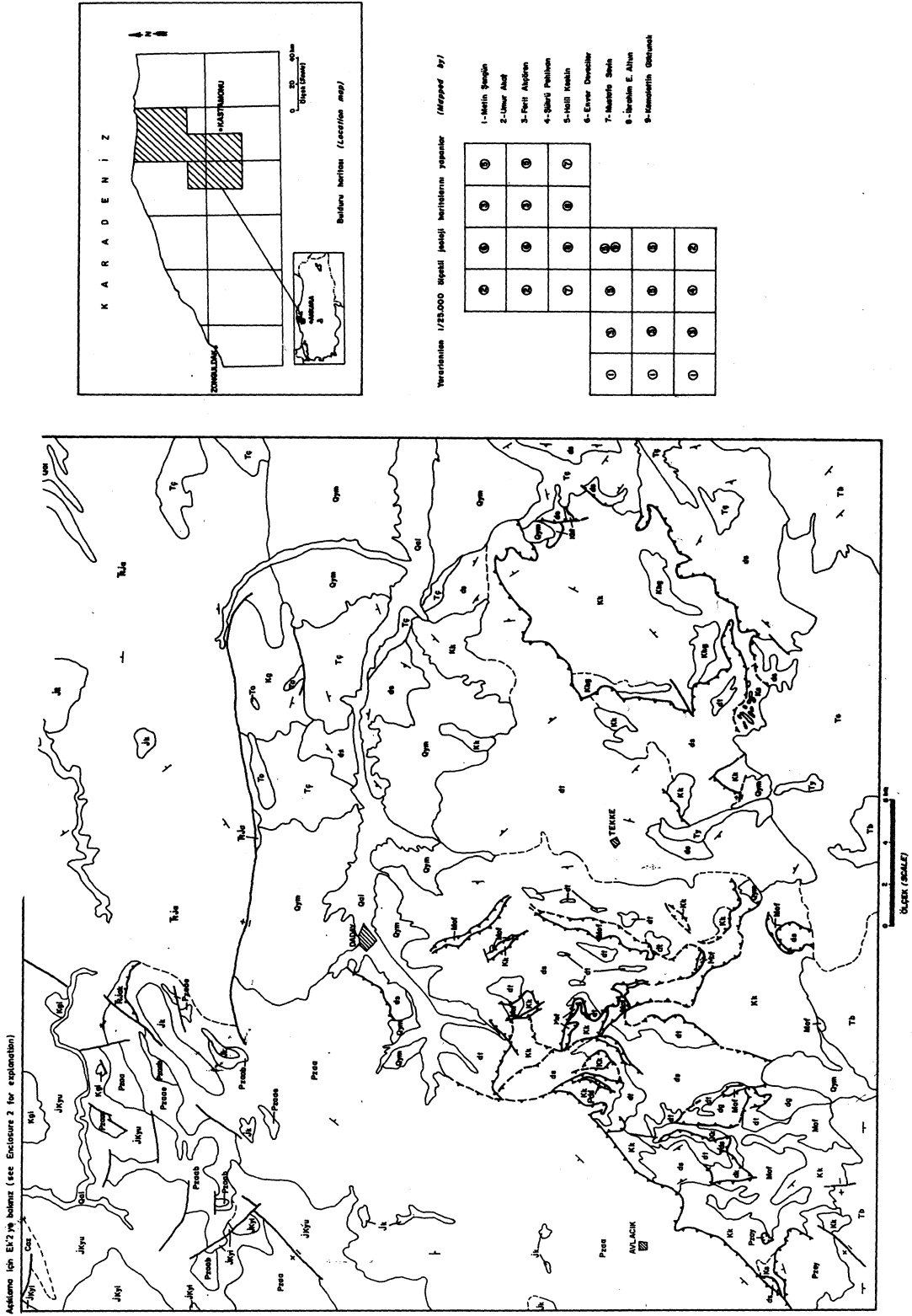
kuvarsit-şeyl üzerine aşısal uyumsuzlukla oturur. Akgöl formasyonu ve diğer Paleozoyik yaşlı birimler granitlerle (Rb/Sr yöntemi ile 165 m.y.; Yılmaz, 1979) ve Titoniyen - Berriaziyen'de başlayan bir karbonat-fliş kaması ile post-tektonik olarak örtülmüştür. Ancak, bu yaş inceleme alanına ait olup, Karadeniz'in açılmasına ilişkin kabuk incelenmesi gerçekte Liyas öncesinde (Permo-Karbonifer?) başlamaktadır.

Akgöl Formasyonu

Ketin ve Gümüş (1962) tarafından Akgöl formasyonu, B lumen thai (1948) tarafından Börümce şistleri, Geiss (1954) ve Göktunalı (1955) tarafından Alt Fliş ve Yılmaz (1979) tarafından Börümce formasyonu olarak adlandırılmıştır. En altta masif lav ile başlar ve lav çökel ardalınması ile devam eder (Yılmaz ve Tüysüz, 1984). En üst bölümde ise kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı araseviyeleri kapsayan kumtaşı kiltaya ardalınmasından oluşan kalın bir çökel paket vardır. Üst# doğru tane büyümesi görülür, dolayısıyla regresif karakterlidir. Kireçtaşı sevi-

DADAY-KASTAMONU-İNEBOLU
YÖRESİNİN JEOLojİ HARİTASI
(GEOLOGIC MAP OF DADAY
KASTAMONU-İNEBOLU REGION)

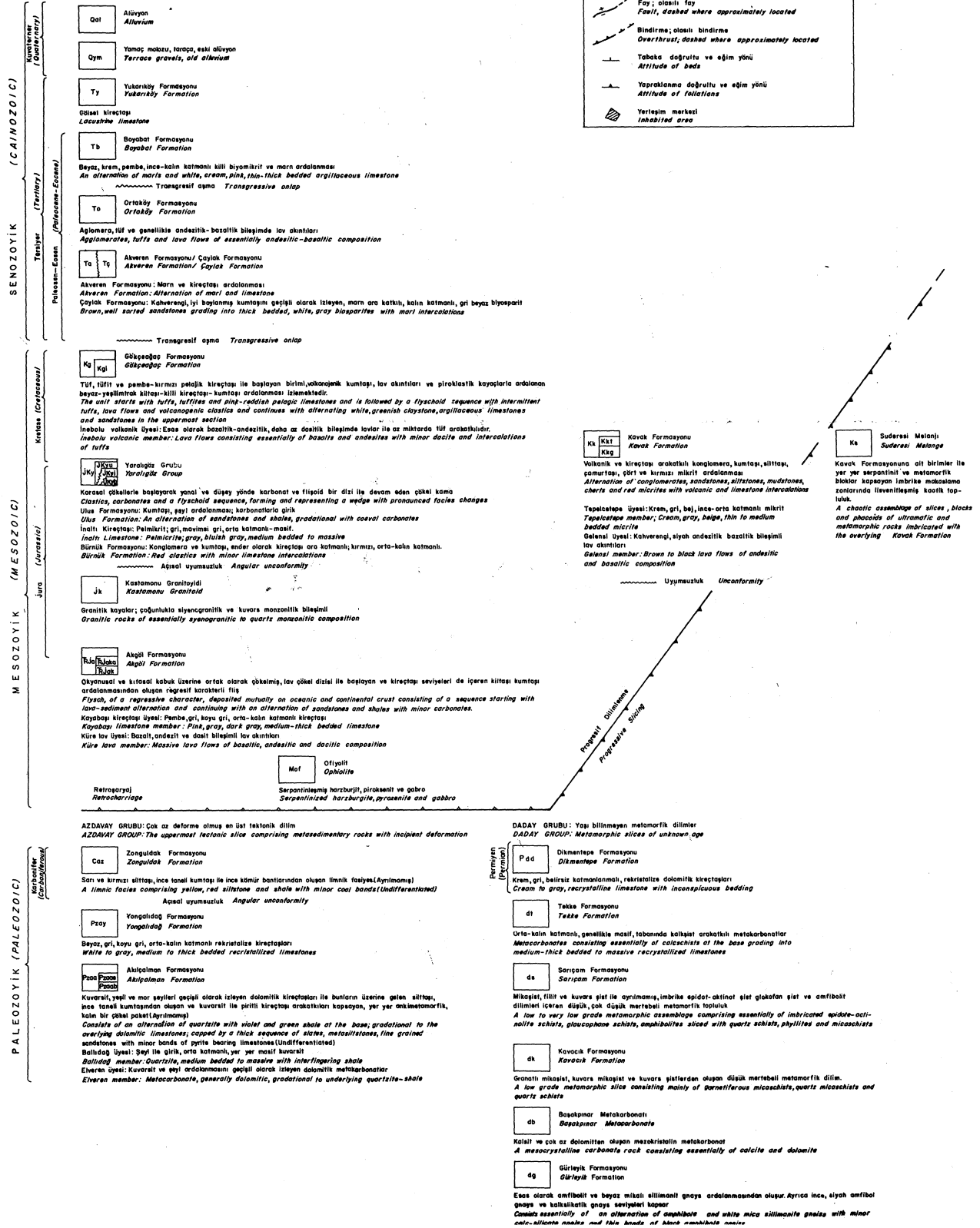




Şekil 1. İnceleme Alanını Jeolojik Haritası.

Figure 1. Geologic Map of the Investigated Area.

AÇIKLAMA (EXPLANATION)



Şekil 2. Jeolojik Haritaya İlişkin Açıklama.

Figure 2. Explanation for the Geologic Map.

yelerinden bulunan fosillerle Alt Triyas, Orta-Üst Triyas ve Triyas-Liyas yaşları verilmiştir. Konodontların değerlendirilmesiyle de Orta-Üst Triyas yaşı verilmektedir (Önder ve diğ., 1987).

Akgöl formasyonu Lavrasya kıta yokuşu ile Paleotetis yayönü havzasında ortak olarak çökelmiştir. Genellikle birimin tabanına yakın konumda olan serpantinitle rin ya temeli görülmemekte, veya Akgöl formasyonu üzerine itilmiş durumda izlenmektedirler.

Akgöl formasyonu inceleme alanımızda Titiyen-Berriaziyen; Ankara civarında ve Pontid'lerde birçok yerde (Görür ve diğ., 1983) Üst Liyas yaşlı çökellerle transgresif olarak örtülmüştür (Çalgın ve diğ., 1973; Akyürek ve diğ., 1979; Saner, 1980; Görür ve diğ., 1983).

Akgöl formasyonu temelde serpantinitle ve bazik lavlar kapsamı, flişoid karakteri, yaşı ve İzmir-Kars kenetinin sadece kuzeyinde ve kenete bitişik olarak görülmesi gibi karakterleri ile Tokat civarında da tanımlanmış (Tekeli, 1981) ve Batı Anadolu'ya ait olduğu düşünülen Karakaya formasyonu (Bingöl, 1978) ile korele edilebilir. Bu formasyonun Kafkaslardaki sleyt-diyabaz topluluğu (Khain, 1975; Adamiya ve diğ., 1977) ve Kuzey İran'daki siyah şist birimi (Berberian and King, 1981) ile de yaş ve kuşak açısından da denestirilebileceği kanısındayız.

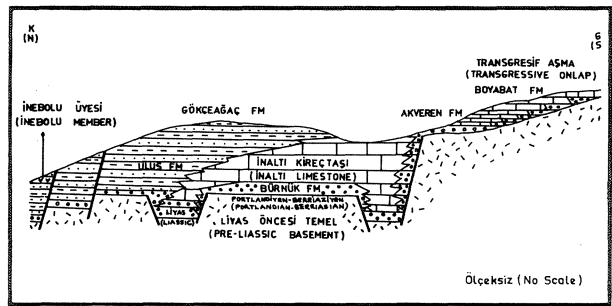
Akgöl (Karakaya) formasyonunun en önemli özelliği İzmir-Kars kenetinin sadece kuzeyinde ve kenete bitişik olarak görülmesidir. Israrla vurguladığımız bu özelliklere ek olarak bu birim serpantinitle kapsar, regresif bir çökel pakettir, yani çökelmenin en azından son bölümünde, ortam aktif kıta kenarına dönüşmüştür. Bu özellikler, Karakaya formasyonunun gerilme rejiminde çökeldiği görüşüyle (Kaya, 1987) bağdaşmaz. Karakaya formasyonu başlangıçta pasif kıta kenarında oluşmuş ise, kenetin güneyinde olmayışını açıklamak mümkün değildir. Triyas'ta açılıp kapanan bir rift olgusu (Şengör ve Yılmaz, 1981) bu kenetin olduğu yerde ve aynı noktada yeniden açılmayı gerektirir. Böyle bir olgu da Pontid ve Anadolu kıta parçalarının Triyas'ta yakınlaşmasını ve Jura'da uzaklaşmasını gerektirir. Levha hareketlerindeki böyle bir terslenmeyi Avrasya ve Gondvana levhalarının hareketleriyle matematiksel anlamda bütünleştirmek imkansız gibi gözükmektedir. Bu veriler, Karakaya veya Akgöl formasyonunun aktif Avrasya kıta kenarında oluştuğuna işaret etmektedir.

Karbonat - Fliş Kaması

Granitlerle kesilerek yükselen Akgöl formasyonu ve Liyas öncesi temelin diğer birimleri, Rodop-Pontid fregmanı genelinde Üst Liyas yaşlı detritik kayalarla post-tektonik olarak örtülmektedir. Mudurnu civarında (Saner, 1980) Liyas yaşlı klastikler çukur alanları doldurmuştur. Ankara batısında ise Liyas'ta detritiklerle başlayan Jura ve Alt Kretase yaşlı sürekli bir karbonat istif (Çalgın ve diğ., 1973), Sakarya bölgesinde de Bayırköy kumtaşı ile başlayan, Kretase'ye kadar devamlı bir karbonat istif izlenir (Altınlı, 1973; Gözler ve diğ., 1985).

İnceleme alanında Liyas öncesi temeli örten transgresyon tabanı Portlandiyen-Berriaziyen yaşlıdır. Kireçtaşı araseviyeleri de kapsayan konglomera ve kumtaşı ile başlar, masif veya kaim katmanlı pelmikritlerle devam eder (İnalı kireçtaşı). Karbonat çökeli mi genelde kuzeye,

daha doğrusu çöküntü alanlarına doğru, flişoid çökellerle giriktir. İnebolu doğusunda ve Çatalzeytin civarında, sedimentolojik parametrelerde önemli bir değişme olmaksızın, fliş çökeli mi Alt Kretase'den Lütesiyen'e kadar süreklidir (Deveciler ve diğ., 1989). Abana civarında görülen Paleosen-Eosen yaşlı karbonatlı seviyeler kapsayan flişoid paket, çalışma alanı güneyindeki Şeydiler civarında kaim katmanlı veya sığ ortam karbona ti ariyle temsil edilmektedir. Fliş kaması güneye doğru transgresif aşma gösterir ve İlgaz dağlarında Paleosen (Pehlivan ve diğ., 1987), Kırşehir masifinde ise Lütesiyen yaşlıdır. Şekil 3'te görüldüğü gibi, kuzeyde türbiditik serilerle temsil edilen, karbonatlarla girik ve güneye doğru transgresif aşmalı olan bu çökel paket kuzeye bakan bir kıta yokuşunda oluşmuş olup, Akgöl formasyonunu post- tektonik olarak örtmektedir.



Şekil 3. Karadeniz Havzasının karbonat-fliş kamasına ait şematik kesit.

Figure 3. schematic cross-sectional diagram showing the carbonate-flysch wedge of the Black Sea basin.

Bu çökel prizmanın önemli özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

- 1) İzmir-Kars kenetinin sadece kuzeyinde mevcut olup, kenet kuşağı güneyindeki Liyas yaşlı Toros fasiyelerinden fasiyes ve fauna açısından farklılık gösterir.
- 2) Karadeniz'in kuzeye bakan kıta yokuşu üzerinde çökelmiştir.
- 3) Kretase ve/veya Alt Tersiyer hareketleriyle kenet kuşağı üzerine doğru yürümüş tektonik dilimlerin sırtında güneye doğru önemli ilerleme kaydetmiştir. Bu verilere göre, bu çökel prizmanın Neotetis'in kuzey kolunun açılmasıyla ilişkili olmadığını ve Karadeniz yay ardı havzasına ait olduğunu vurgulamak istiyoruz.

MAGMATİZMA

Türkiye genelinde Jura ve öncesine ait magmatizmanın yeterince incelenmiş olduğu söylenemez. Jeolojik ve paleomanyetik sınırlamalarla bütünleşmeyen ve özellikle sadece majör element analizlerine dayalı jeokimyasal yorumlarda dikkatli olunmalıdır. Güvenilir çözümler için nadir toprak ve iz element analizlerinin de yapıldığı ve hatta, ilksel Sr izotop oranlarının saptandığı araştırmaların yapılmasını beklemek gerekmektedir.

Bu araştırma kapsamında yapılmış herhangi bir jeokimyasal araştırma olmamasına karşın, jeolojik verilere dayalı olarak, Mesozoyik magmatizmanın gelişimine ilişkin yorumlarımıza çok kısa olarak yer vermek istiyoruz.

1. Küre volkanitleri (Karakaya formasyonu'nun

spilitleri ile eşdeğer olarak yorumluyoruz.) adayını ürünü olarak yorumlanmaktadır (Güner, 1980; Yılmaz ve Tüysüz, 1984).

2. Dogger yaşlı (Yılmaz, 1979) Kastamonu granitoidleri yay magmatizmasıdır (Boztuğ ve diğ., 1985). İzmir-Kars keneti kuzeyinde ve kenete yaklaşık paralel bir trend izleyen granit plutonlarının inceleme alanındaki yayılımı Şek. 4'te gösterilmiştir. Boztuğ ve diğ. (1985), bölgedeki granitik kayalardan yaptıkları analizlere göre, Debon ve Le Fort (1982) sınıflamasını kullanarak, 1) koyu renkli metaalüminus - peralüminus granodiyorit, 2) pralüminus, ortaç bileşimli granit ve 3) peralüminus lökoamellit olmak üzere üç grup ayırmışlardır. Bu araştırmacılara göre bu grupların hepsi de tek bir alüminokafemik ve kalkalkalen magmatik topluluğa aittir. Magmatik yay, kuzeye dalmakta olan Paleotetis'in kapanmasına yakın bir döneme ait olarak yorumlanmıştır (Yılmaz ve Boztuğ, 1986).

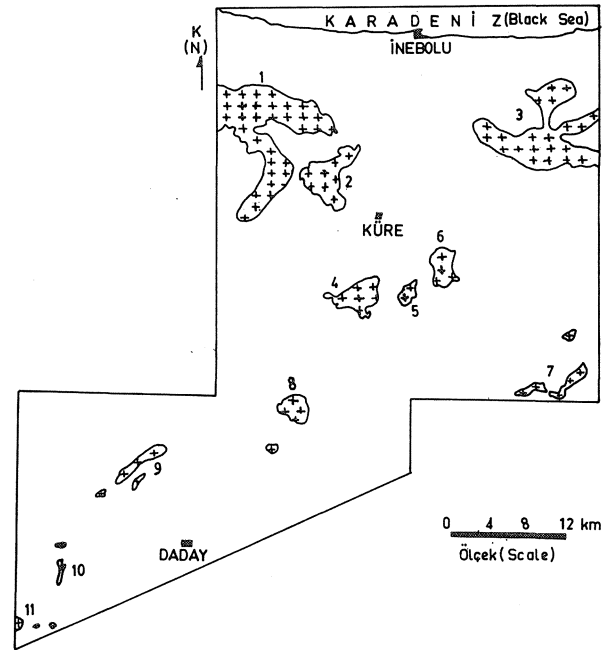
Granitik plutonların yan kayalarında ender olarak homblend-hornfels fasiyesi koşullarına işaret eden hornfelsler izlenebilmektedir. Ancak, yan kaya sıcaklığı genel olarak çok düşüktür. Granit çeperlerinde, geniş periferik zonlar boyunca, afanitik hamuru olan granier izlenmektedir. Akgöl formasyonunda ise çıplak gözle izlenebilen kristalizasyonlar yaygın olarak görülür. Ahiçay - Elmalıçay plutonunda, granitik çeper periferik gnaysik foliasyon kazanmış ve yan kayalar kontakt şistlere dönüşmüştür. Benekli şist olarak da bilinen bu kayalarda çok yönlü progresif makaslama, belirgin mika cepleri oluşturmuştur. Bu tür kontakt ilişkisi, granitin çok hızlı olarak, çok sığ bir konuma yükseldiğinin işareti olarak yorumlanabilir. Oysa, kabuk kalınlaşması, izostasi prensipleri gereği olarak, bölgesel yükselmeyi ve dolayısıyla inceleme alanımızda görülen türden ilişkilerin (yani sığ yerleşimlerin) aşınmış olmasını gerektirir.

Kastamonu granitoidleri, Akgöl formasyonuna ek olarak "Batı Karadeniz Bloku"nun olası Alt Paleozoyik yaşlı birimlerini de keser. Bu birimlerde hemen hemen hiç deformasyon yoktur. Granit plutonları, Rodop-Pontid fregmanı genelinde post-tektonik Liyas klastikleri ile örtülüdür. Bu örtü inceleme alanımızda genellikle Titoniyen-Berriaziye yaşta, Şeydiler civarında ise Üst Kretase'de başlar. Granitlerin Dogger yaşlı olduğu görüşü (Yılmaz, 1979) özellikle Liyas detritikleriyle örtülü alanlar için doğru olamaz. Batı Karadeniz Bloku'nun allohton olduğunu düşünmek de sorunu çözmez. Çünkü taşınmanın granit sokulumundan önce, Liyas-Dogger aralığında olması gerekmektedir. Eğer çarpışma yaşı Dogger ise (Şengör ve Yılmaz, 1981), granitler de Dogger ve daha genç yaşlıdır. Liyas detritikleriyle örtülen granitler ise, hem çarpışmanın, hem de taşınmanın Liyas öncesinde gerçekleşmesini gerektirmektedir. Hazar Dere Şaryajı ile bu şaryajın Ankara'ya doğru devamının (Akyürek ve diğ., 1984) da Kretase ve daha genç olduğunu ve Liyas-Dogger aralığında bir taşınma olmadığını tekrar vurgulamak istiyoruz. Bu tartışmalara göre, jeokimyasal araştırmalara (Boztuğ ve diğ., 1985) ek olarak, jeolojik sınırlamalar da kenetin sadece kuzeyinde yer alan bu granitlerin yay magmatizması ürünü olduğu düşüncesine ağırlık kazandırmaktadır.

3. Daday yöresindeki Kavak formasyonunun Ge-

ŞENGÖR VE DİĞERLERİ

lensi üyesi olarak adlandırdığımız bazaltik lavlar, Üst Kretase yaşlı olup, izoklinal kıvrımlarına göstermektedir. Bu lavların Kretase'deki kıta kenarı magmatizması olduğunu düşünüyoruz, inebolu civarında görülen, aynı yaşlı bazaltik volkanizma ise gerilme rejiminde (yay-ardı havza) oluşan bir fliş (Ulus Fm.) içinde arakatki olarak izlenmektedir. Bu iki lokasyon arasında yaklaşık 100 km olup, arada herhangi bir volkanik seviye izlenmez. Dolayısıyla bu iki volkanizma, jeolojik verilere göre, farklı jeotektonik ortamlarda oluşmuştur. Biz, aktif kıta kenarında oluşan Gelensi üyesinin yitimi ilişkin, Karadeniz sahilinde görülen (inebolu, Sinop) volkanizmanın ise yay-ardı havzının rifdeşmesine bağlı olduğunu düşünüyoruz. Ancak, inebolu ve Sinop'ta görülen bazaltik volkanizmanın (Ercan ve Gedik, 1983) Karadeniz'in Kretase'den itibaren güneye dalmaya başlaması ile ilişkili olabileceği düşüncesi de jeolojik verilere ters düşmemektedir.



1. Hayzer, Z Karaman; 3. Ahiçay-Elmalıçay; 4. Ağlı; 5. Göktepe; 6. Kokurdan; 7. Hasırlı; 8. Kyumcular; 9. Sarpım; 10. Demirci; 11. Söğüdek

Şekil 4. Kastamonu granitoidlerinin inceleme alanındaki yayılımı.

Figure 4. Distribution of the Kastamonu Granitoids in the Investigated area.

METAMORFİZMA

Batı Karadeniz Bloku'nun tabanı önemli kataklasitik deformasyon göstermektedir. Tavan bloka ait birimler ise yer yer kırılan, yer yer de yan-sünek deformasyona uğramışlardır. Kuvarsitler çok iyi yapraklanmış kuvars şistlere, karbonatlar ise kalkıştiller ve mermerlere dönüşmüştür. Bazı lokasyonlarda kuvars şistler ile melabazıklar arasında geçiş görülür. Şaryaj düzleminde çok etkili olan tektonik fabrik gelişimi, bu düzlemden uzaklaşıldığında tedrici olarak yok olur.

Eklenti prizmasında birçok dilimin metamorfizmanın fiziksel koşulları açısından bağımsız olduğu görülür. Granatlı mikaşistler, biyotit içermeyen ve muskovit-klorit birlikteliğinin yaygın olduğu kayalar olup, düşük

mertebe koşullarına işaret etmektedir. Bazı magmatik kayalarda çok düşük mertebeli koşullara işaret eden prehnit, pumpeliyit, klorit ve albit gelişimi ile amfibollerde görülen uralitleşme çok yaygındır. İyi makaslanmış zonlarda ise aktinot + Fe'ce fakir epidot kapsayan metabazikler de görülmektedir. Ritmik olarak tekrarlayan bu özellik, verilen bir noktada ve verilen bir zaman diliminde fiziksel koşulların değişik olamayacağı noktasından hareketle, çok düşük ve düşük mertebeli koşullarında oluşmuş metamorfik kayaların metamorfizma zonlarına ayrılmasını göstermektedir. Düşük ve çok düşük mertebeli koşulların (Winkler, 1974) olduğu alanlarda alkali amfibol oluşumlarına da rastlanmaktadır. Bazı kayaç örneklerinde aktinolitik bileşimde bir amfibolün önce glokofana ve daha sonra da mavi-yeşil pleokroizma gösteren bir amfibole dönüştüğü izlenmiştir. Bu gözlem, bu kayalarda çok evreli deformasyonların etkin olmuş olduğunun tipik göstergesidir. Kuvars şist, mermer veya düşük mertebeli oldukları saptanabilen pelitik kayaçlar çok yaygındır. Ancak, bazı dilimlerde görülen sillimanit gnays, amfibollü gnays ve diğer kuvars ve amfibolce zengin gnaysik kayaçların ise amfibolit fasiyesi koşullarında oluştuğunu söylemek mümkündür (Yılmaz, 1979). Bazı küçük dilimlerde de amfibolit veya daha iyi bir olasılıkla granulit fasiyesi koşullarına işaret eden pembe granat + kahverengi amfibol + klinopiroksen parajenezli granatlı amfibolitler saptanmıştır. Bu tür kayaçların kabuğun daha derin segmentlerinden yükseldiğini düşünmek gerektiği kanısındayız. Gerek eklojitlerde, gerekse bu tür yüksek mertebeli kayalarda fakolit niteliklerini koruyabilmelerinden kaynaklandığını sanıyoruz. Yani bu kayaçların makaslanmış çeperleri en son deformasyonun fiziksel koşullarını yansıtmakta, yüksek mertebeli metamorfizmaya işaret eden parajenezlerin korunduğu mercer veya budinler ise son deformasyondan etkilenmiş protolitleri temsil etmektedirler.

Eklenmiş prizmasındaki metamorfik dilimler (Daday-Devrekani masifi) bir diğerini kesen birçok makaslama zonu kapsar. Bu kayalarda yapraklanmalarını iyi gelişmiş olması yeterince derin koşullara işaret ederken, kataklastik deformasyonlar bağıl olarak daha sığ koşullarda gerçekleşen geç evre deformasyonlarını temsil ederler. Kretase yaşlı fliš, hem bu dilimleri ortak olarak örter, hem de bu dilimlerle kıvrımlanarak yeniden ekaylanır.

Bu gözlemlere göre, Daday-Devrekani masifi progresif olarak deforme olmuş bir kıta kenarını temsil etmektedir. Yaşı Apsiyen'e kadar inen flište görülen metamorfik ve ofiyolitik kırıntılar, deformasyon sürecinin Apsiyen öncesinde başladığını ve ofiyolitlerin Apsiyen öncesinde kıta kenarına yerleşmiş olduğunu gösterir. Bu durum, ofiyolit yerleşimi için okyanusal alanın kapanmasının zorunlu olmadığını da ima eder.

PALEOTETİS'İN EVRİMİNE İLİŞKİN JEOLJİK SINIRLAMALAR

Tetis alanlarının anlaşılabilmesi, birbirinden soyutlanamayan birçok donenin doğru olarak değerlendirilmesine, büyük kıtaların hareketlerinin yerel alanlarda saptanmış jeolojik, paleomanyetik, jeokimyasal ve metamorfizmaya ilişkin verilerle uyumlu olmasına veya bütünleşmesine bağlıdır. Alp-Himalaya dağ oluşum kuşağının

jeolojik evriminin anlaşılması ve genel bir senteze gidilebilmesi yüzlerce araştırmacının doğru olarak yorumlanması ve entegrasyonu ile mümkündür. Bu araştırmada incelenen alandan elde edilmiş veriler çerçevesinde, Paleotetis'in konumu ve evrimine yorum getirilmeye çalışılmaktadır. Bu yorumun, bu kuşağın evrimi için yapılacak sentezlerde kullanılabileceği umuyoruz.

Paleotetis'in Konumu

Günümüze değin önerilmiş jeolojik evrim modelleri çerçevesinde Rodop-Pontid fregmanmm hangi büyük kıtaya ait olduğunun saptanması Paleotetis'in konumuyla özdeşleşir. Paleotetis'in kapanması veya Avrasya ile Gondvana kıtalarının çarpışma süreci, dünya levha mozayığının dinamiğinden soyutlanamaz. Atlantik okyanus tabanına ait verilerle, Avrasya'nın sabit Afrika'ya veya Afrika'nın sabit Avrasya'ya bağlı hareketleri saptanmış olup, Türkiye civarında bu iki büyük kıta arasındaki açıklığın Kretase döneminde yaklaşık 4 000 km. olduğu hesaplanmıştır (Robertson and Dixon, 1985). Kuzey Amerika'nın Gondvana'dan kopması sürecinde Gondvana ile Avrasya arasındaki açıklık büyümekte ve Güney Amerika'nın Gondvana'dan ayrılmasına bağlı olarak da bu açıklık hızla daralmaya başlamaktadır. Görüş ayrılıkları ne olursa olsun, ince bir kıtasal levhanın, Triyas sonuna doğru Gondvana'dan koparak, Paleotetis'in yokolma sürecinde Avrasya'ya eklendiği düşüncesi (Stöcklin, 1974, 1977; Adamia ve diğ., 1977; Biju-Duval ve diğ., 1977; Şengör, 1979; Dercourt ve diğ., 1986) genellikle kabul edilmektedir. Ancak, bu sürecin zaman ve mekan boyutunda nasıl gerçekleştiği konusunda bir diğerinden az çok farklı birçok görüş mevcuttur. Triyas yaşlı bir kapanma (Üşümezsoy, 1987) paleomanyetik verilere göre, çok büyük bir açıklığın kapanması için hemen hemen hiç zaman bırakılmaktadır. Aynı zamanda çarpışma kuşağı üzerinde, kabuğun kalınlaşmış olması gereken yerde yeni bir açılma, yani levhaların hareket yönlerinin değişmesi gerekmektedir. Bu düşünce, güney yönlü bir yitimle Triyas'ta Pontidler ile Anatolidler'in çarpıştığı görüşü (Özcan ve diğ., 1987) için de geçerlidir. Liyas ve Dogger yaşlı bir çarpışma (Şengör ve Yılmaz, 1981) da paleomanyetik verilerle uyum sağlamamaktadır (Lauer, 1981; Westphal ve diğ., 1986; Sarıbudak, 1989). Çünkü, Jura'da kabaca 10-15 paleoenleminde olan Pontidler, Avrasya'ya göre oldukça güneyde yer almaktadır (Sarıbudak, 1989). Ancak, Pontidlerin Jura döneminde Avrasya'dan kopuk oluşu, bu fregmanm Gondvana'ya ait olduğunu kanıtlamaz. Bu noktada birdiğerinden soyutlanamayan jeoloji verilerine başvurmak gerekmektedir. Bize göre, Pontidler güneyinde kuzeye dalarak yokolan Paleotetis'in yokolma süreci olasılı olarak Üst Paleozoyik'te, en geç Triyas başında başlamıştır. Dolayısıyla, eş zamanlı olarak gelişmesi beklenen yayardı havzada Triyas'ta açılmaya başlamış olmalıdır. Kocaeli Triyas'ı kanımızca bu havzaya bağlı olarak oluşmuştur. Bu yorum bu araştırmada sunulan tüm jeolojik verilerle de bütünleşmektedir.

Paleotetis'in konumunu belirleyen verilerin en önemlilerinden biri de, hiç kuşkusuz, Permo-Triyas paleocoğrafyasıdır. Zonguldak çevresinde karasal fasiyesler ile temsil edilen Permo-Karbonifer güneye ve Paleotetis kenetine (İzmir-Kars keneti) doğru denizel fasiyeslere geçiş

Tüysüz, 1984) volkanitleri (Triyas) ve Kastamonu grani-toidleri (Dogger) jeokimyasal açıdan (Boztuğ, ve diğ., 1986) ele alındığında, hem mekan hem de zaman boyu-tunda Pontidlerin altına, kuzey yönlü bir yitime işaret et-mektedir.

Verilen bir zaman dilimi ve yitim geometrisi için adayayı konumu teorik olarak hesaplanabilir. Dolayı-sıyla, kenete farklı uzaklıkta olan iki eşyaşlı volkaniz-manın aynı yitim olayına, başka bir deyişle, aynı jeotek-tonik ortama bağlanması imkansızdır. Doğu Pontidler'de kuzey yönlü bir yitimle bağdaşmayan jeokimyasal verile-rin, zaman ve mekan boyutunda yeniden değerlendiril-mesiyle mevcut görüş ayrılıklarının çözümlenebilece-ği inancındayız.

ikinci alternatif çözümde ise, Paleotetis'in Pontid-lerin güneyinde yer aldığı ve kuzey yönlü bir yitimle (Adamia ve diğ., 1977; Letouzey ve diğ., 1977; Biju-Du-val ve diğ., 1977; Yılmaz ve Boztuğ, 1986) Liyas'tan iti-baren progresif olarak tüketildiği (Norman, 1985; Der-court ve diğ., 1986), bu makalede ise, Rodop-Pontid freg-manının Avrasya'ya ait olduğu ve Permo-Karbonifer'den itibaren (Bingöl, 1983) kuzey yönlü bir yitim olduğu savunulmaktadır. Bu görüş, diğer modellerden farklı ola-rak, ofiyolitlerin kıta kıta çarpışması gerekmesizin aktif kıta kenarları üzerine ofiyolitlerin yerleşebileceği dü-şüncesi üzerine kuruludur. Paleotetis'in, kademeli ve/veyt progresif dalma batma zonu gerilemeleri ile (Norman, 1985), Erken Tersiyer'e kadar tüketildiği iddia edilme-ktedir.

JEOLJİK EVRİM

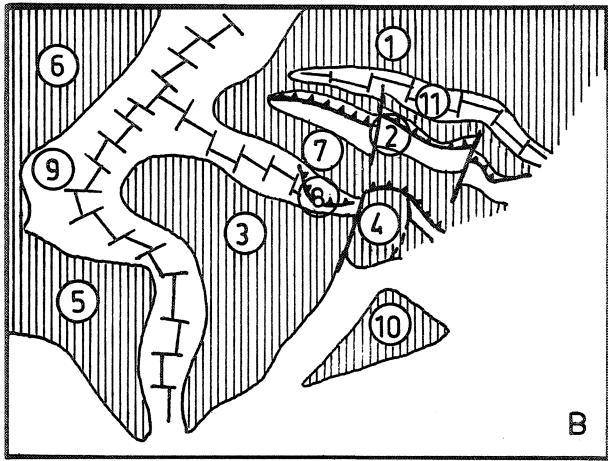
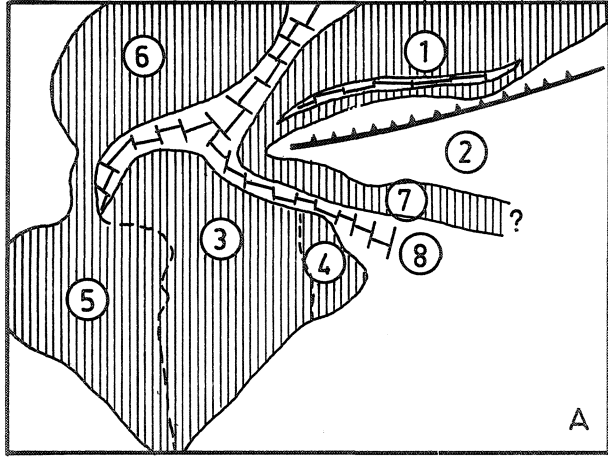
Triyas'tan itibaren parçalandığı öne sürülen (Wil-son, 1963) Pangea'nın batıya doğru daralan girintisi olan Tetis veya Paleotetis tüm Paleozoyik süresince var mıydı sorusunun cevabını verebilmek oldukça zordur. Çünkü, levha hareketlerinin yorumlanabilin es ini sağlayan Atlan-tik okyanus tabanına ait veriler yaklaşık son 250 m.y. için verilebilmektedir (Livermoore and Smith, 1984). An-cak, Torosların jeolojisinin temel karakterleri Paleozoyik süresince kuzeye bakan bir platformun varlığının (Şenel, 1986) somut işaretlerini taşır. Avrasya kıta kenarında benzer çökellerin görülmesi doğaldır, çünkü Avrasya ile Gondvana arasında bir kara bağlantısı mevcuttur (Hallam, 1972). Diğer yandan, Permo-Karbonifer paleocoğrafyası da Pontidler'de güneye bakan bir platformun varlığına işaretler. Buna göre, Pontidler ile Anatolidler (Ketin 1966) Paleozoik süresince bu okyanus ile ayrılmaktadır. Ancak, bu düşüncenin sonunda, hemen cevaplanması ge-reken soru, bu kadar uzun bir süre için Paleotetis okyanu-sunun varlığını nasıl sürdürdüğüdür. Kanımızca, yaşla-nan okyanusal kabuğun yoğunluk kazanarak astenosfere dalması, okyanus ortası sırttaki yayılma ile telafi edile-cektir. Yani, bu okyanusun genişliği, büyük kıtaların ha-reketleri tarafından denetlenmektedir.

Paleotetis'in Permo-Triyas dönemindeki evrimine ilişkin olarak önemle vurgulanması gereken husus, Kara-kaya (Akgöl) formasyonunun İzmir-Kars kenetinin sadece kuzeyinde ve kenete bitişik olarak görülmesidir. Kani-mızca, Permo-Karbonifer'de çökelmiş karbonatların üze-rinde Triyas'tan (?) itibaren gelişmeye başlayan flišoid karakter, Avrasya kıta kenarının aktif bir kıta kenarına

dönüşümü olarak yorumlanabilir. Bu olay ile Gondvana kuzeyinden koparak ayrılan ince kıtasal dilimin kuzeye doğru hareketi ile kısmi de olsa bir paralellik mevcuttur kanısındayız. Gerek Karakaya gerekse bizim bu formasyo-nun eşdeğeri olarak yorumladığımız Akgöl formasyonu üzerine serpantinitle yerleşmiştir. Bu kayaçlar üzerine de düzenli bir çökel paket çökelmektedir. Bu çökel paketin alt düzeylerinde Alt Triyas fosilleri saptanmış olup, bu birimin oluşumuyla eşzamanlı olarak, kıta üzerine retro-sarye olduğu ve granitik yay magmatizması ile kesildiği (Erken Jura?) gözlenebilmektedir. Bu noktada, aktif bir kıta kenarı üzerine ofiyolit yerleşebilir mi sorusu günde-me gelmektedir. Günümüzde aktif kıta kenarlarında birçok yerde transform faylara ve blok rotasyonlara bağlı olarak ofiyolit yerleşmesi gerçekleşmektedir. Kemer ve Alanya masifi batısına yerleşen ofiyolitler ise bu olayın en güzel örneklerinden birini oluşturur. Aktivitesinin önemli bölü-münü Lütesiyen öncesinde yaşayan (Yetiş, 1984) sol atımlı Ecemiş fayı Batı Toros blokunu saat yönünden çe-virirken, Doğu Akdeniz'in okyanus tabanı Alanya masifi-nin batı bölümü üzerine ve Beydağlan platformuna ret-roşarye olmuştur. Bu hareket bir yandan İsparta büklümü-nün oluşumunda rol oynamış, diğer yandan büklümün her iki kanadında batı ve/veya kuzeybatıya doğru ekaylan-maya neden olmuştur. Antalya kompleksi bu yolla Bey-İağları üzerine yerleşmiş (Yılmaz, P.O., 1984) ve Alanya masifi de Oymapınar barajı civarında batıya doğru yürü-müştür (Şengün, 1986). Avrasya kıta kenarında da Triyas ve/veya öncesinde yerleşen ofiyolitlerin, benzer bir me-kanizmayla yerleştiğini düşünmekteyiz.

Pontidler'de kenetten yeterince uzak herhangi bir noktada Üst Liyas öncesi bir metamorfizma olduğu ve sa-dece saha gözlemleriyle bile bu deformasyon evresinin Liyas ve öncesi yaşta olduğu söylenebilmektedir (Kaya, 1987). Ancak, kenete doğru (güneye doğru) yaklaştıkça, Karakaya formasyonunda görülen de formasyonların tedri-cen etkinleştiği ve kenete yeterince yaklaşıldığında, Ka-rakaya formasyonunu tanımlayan parametrelerin izlene-mez hale geldiği tüm kuşak boyunca izlenebilmektedir. Kenete yakın olan alanlarda, Kretase flišinde görülen izoklinal kıvrımlanma ile aynı flišteki makaslama düzlemlerinde görülen kristalizasyonlar, Kretase yaşlı bir metamorfizmanın jeolojik göstergeleridir. Kretase defor-masyonları farklı bir kök zonunun (Neotetis'in kuzey kolu) kapanmasına mı ilişkindir? Bu araştırmada, Liyas sedimantasyonunun Neotetis'in kuzey koluna ait (Görür ve diğ., 1983) değil, Karadeniz'in açılmasına ilişkin oldu-ğunu ve Anatolidler ile Pontidler'i ayıran okyanusun tüm Paleozoyik ve Mesozoyik'te varlığını sürdürdüğünü göste-ren veriler sunulmuştur. Jura-Kretase dönemine ilişkin jeolojik evrim Şek. 7'de şematik olarak gösterilmiş olup, aşağıda da özetlenmiştir.

Erken Liyas ve öncesinde aktif olan granitik yay magmatizması, olasılı olarak Liyas öncesinde gerçekle-şmiş bir dalma-batma zonu gerilemesine bağlı olarak, bize göre Geç Liyas öncesinde, Yılmaz ve Boztuğ'a (1986) göre Üst Jura'dan itibaren aktifkesini yitirmiş olmalıdır. Ankara melanji içindeki bazaltik kayaçların değişik dö-nemleje ve/veya lokasyonlara ilişkin ada yaylarına işaret ettiği düşüncesi (Çapan ve Floyd, 1985) Norman (1985)



Şekil 6. Kıtasal kütlelerin Alt (a) ve Üst (b) Mesozoik'teki konumlarını gösteren şematik harita.

1. Avrasya, 2. Paleotetis, 3. Afrika,
4. Arapmikrolevhası, 5. Güney Amerika,
6. Kuzey Amerika, 7. Anadolu Mikrolevhası,
8. Neotetis, 9. Atlantik Okyanusu,
10. Hindistan Levhası, 11. Proto Karadeniz

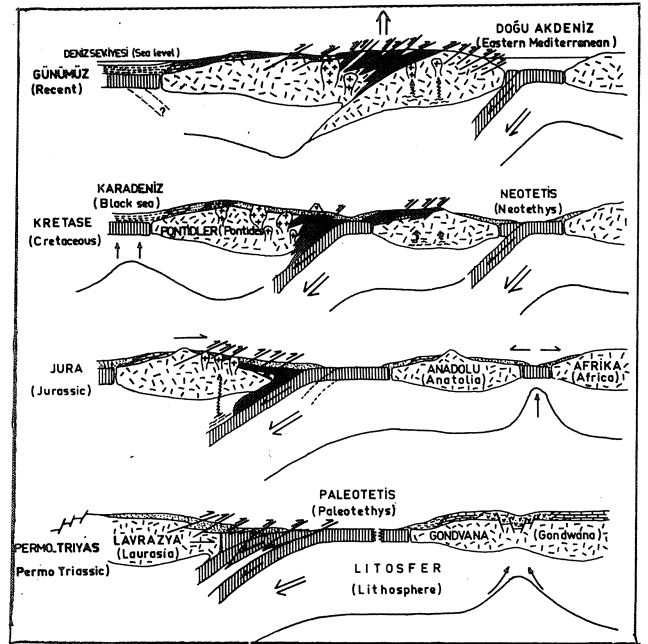
Figure 6. A tentative schematic map showing Early (a) and Late (b) Mesozoic positions of main continental masses and oceanic domains.

1. Eurasio, 2. Paleotethys, 3. Africa,
4. Arabian Microplate, 5. South America,
6. North America, 7. Anatolion Microplak,
8. Neotethys, 9. Atlantic Ocean,
10. Indian Plate, 11. The Proto Black Sea

tarafından önerildiği gibi kademeli olarak gerileyen birden fazla ada yayı ile açıklanabilir. Dalma-batma zonu gerilemesi, kıtaların birbirlerine hızlı olarak yaklaştıkları dönemlerde (Livermore ve Smith'in (1984) Atlantik Okyanusu tabanı verilerine göre Kretase'de), yay önünde kalan litosferin yeni gelişen dalma-batma zonu önünde kalarak sıkışmasına ve böylece aktif kıta kenarına eklenmesine neden olduğunu düşünüyoruz. Her dalma-batma zonu gerilemesinin, sıkışma rejiminin okyanus tarafına doğru göçü ile yükselen fliş ve kıta kenarının deforme kayaçla-

rından yeni yayönü havzaya malzeme aktarımına (Norman, 1985; Şengün ve diğ., 1987) neden olduğunu sanıyoruz, böylece, eski yay alanı progresif olarak geçeden bir kamburlaşma göstermektedir. Bu mekanizmayla pozitif bir alana dönüşen eski ada yayı sistemi ve ardında, sıkışma rejiminin yerini gerilme rejimi almaktadır. Bu rejime bağlı olarak gelişen yarıdeniz havzaya (Karadeniz) ait çökeller, böylece sıkışıp yükselmiş ve granitlerle kesilmiş alan post-tektonik olarak örtmektedir. Daha önce de belirttiği gibi, bu çökeller güneyde karbonat olup, kuzeye doğru flişoid karakter egemendir, kuzeybakan pasif bir kıta kenarında çökelmiştir ve kenet kuşağının kuzeyine özgüdür.

Tetis keneti boyunca görülen Kretase yaşlı melanjlar, Rodop-Pontid fregmanında saptanmış Üst-Jura öncesi ofiyolitlerin (Yılmaz, 1979; Şengör ve diğ., 1980) Rodop-Pontid fregmanı kuzeyindeki bir kök zonundan geldiğini düşündürür. Bu düşünce sonunda Paleotetis'in Pontidler'in kuzeyinde yer almasına ek olarak, Neotetis'in kuzey kolu da zorunlu olarak Meşed keneti yerine, Zagridlere bağlanmıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981). Ancak, bizim önerdiğimiz evrim modeli bu tür zorunluluklara bağlı olarak geliştirilmiş çözümlere alternatif olabilecek bir çözümü gündeme getirmektedir.



Şekil 7. Tetis alanlarının jeolojik evrimi.

Figure 7. Geologic Evolution of the Tethyan domains.

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

1. Akgöl fm. ile Karakaya Grubu (Bingöl, 1983) yaş ve kuşak açısından denestirilebilir. Kenete bitişik oluşu, sözkonusu kenetle (Izmir-Kars keneti) jenetik olarak bağlantılı olduğuna, diğer bir anlatımla Triyas'ta açılmış ve kapanmış bir rifte ilişkin (Şengör ve Yılmaz, 1981) olmadığına, aynı kenetin güneyinde hiçbir yerde görülemeyişine ise pasif değil, aktif bir kıta kenarına ait olduğuna işaret etmektedir. Serpantinit kapsamı ve reg-

resif karakteri, bu birimin aktif bir kıta kenarında çökelmiş olduğunu göstermektedir.

2. Paleotetis, Pontidler ile Anadolu'daki birimlerin ayrışmasını sağlayan Paleozoyik (Permian?) ile Erken Tersiyer arasında kuzey yönlü bir yitimle Pontidlerin altında progresif olarak tüketilmiştir. Bu okyanusun Pontidlerin güneyinde yer almış olduğunu gösteren veriler aşağıda sunulmuştur. a. Pontidlerin Jura'da Avrasya'ya bağlı konumuna ilişkin paleomanyetik veriler. b. Pontidlerin Permo-Karbonifer paleocoğrafyası. c. Pontidler ve Toridlerin Permian faunasının farklı oluşu. d. Torosların Paleozoyik'te kuzeye bakan bir platform oluşu. e. Zonguldak ve İstanbul Paleozoyiğinin üzerinde taşınabileceği şaryajı, iddia edildiğinin (Yılmaz, 1979; Şengör ve diğ., 1980) aksine, Liyas-Dogger aralığında değil, Kretase ve sonrasında gerçekleştiği. f. Kastamonu granitlerinin jeokimyasal (Boztaş ve diğ., 1985) ve jeolojik özellikleri. g. Liyas'ta, İzmir-Ankara-Tokat-Erzincan keneti boyunca açılma değil, kapanma olduğu; diğer bir anlatımla Neotetis'in Kuzey Kolu'nun (Şengör ve Yılmaz, 1981) varolmadığı ve bu kenetin Paleotetis'e ait olup Sevan-Akera'dan Meşed kenetine bağlanması. h. Üst Liyas çökellerinde izlenen riftleşmeye ilişkin parametrelerin (Görür ve diğ., 1983) gerçekte Karadeniz'in açılmasına bağlı, Liyas-Lütesiyen arasında sürekli, güneşe doğru transgressif aşmalı kuzeye bakan bir platformda oluşmuş bir çökel kamaya ilişkin oluşu (Altınlı, 1973; Çalgın ve diğ., 1973; Saner, 1980; Gözler ve diğ., 1985).

3. Paleotetis'in yokolma süreci kademeli ve/veya progresif dalma-batma zonu gerilemesine bağlı bir mekanizmaya bağlanmıştır. Dalma-batma zonu gerilemesine bağlı olarak ada yayı da gerilemektedir. Eski yay, yeni gelişen yayın önünde sıkışarak yükselmekte, aşınmakta ve grabenleşmeye başlarken yay-ardı havza (Karadeniz) çökelleri ile transgressif aşmalı olarak örtülmeye başlanmaktadır. Böylece, eski yay, yeni gelişen yayönü havzasının beslenme alanını oluştururken, yeni yayönü havzada çökelmekte olan fliş, kıta kabuğuna ait metamorfik kayalar ve ofiyolitlerle progresif olarak kıvrılmakta ve dilimlenmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Adamia, S.A., Lordkipanidze, M.B. ve Zakariadze, G.S., 1977, Evolution of an active continental margin as exemplified by the Alpine history of the Caucasus: Tectonophysics, 40, 183-199.
- Akdeniz, N., 1988, Demirözü Permo-Karboniferi ve bölgesel yapı içindeki yeri, Türkiye Jeoloji Bülteni, 31/7, 71-80.
- Akyol, Z., Arpad, E., Erdoğan, B., Göğür, E., Güner, E., Şaroğlu, F., Şentürk, L., Tütüncü, K., Uysal, Ş., 1974, Cide-Kurucaşile dolayının Jeoloji haritası ve açıklaması (1/50.000) M.T.A. Gn. Md.
- Akyürek, B., Bilginer, E., Dağcı, Z., Sunu, O., 1979, Hacılar (K Çubuk-Ankara) Bölgesinde Alt Triyas'ın Varlığı, TJK Bül. 22, 169-174.
- Akyürek, B., Bilginer, E., Akbaş, B., Hepsen, N., Pehlivan, Ş., Sunu, O., Soysal, Y., Dağcı, Z., Çatal, E., Sözeri, B., Yıldırım, H., Hakyemez, Y., 1984,

- Ankara-Elmadag-Kalecik Dolayının Temel Jeoloji Özellikleri, Jeol. Müh. Der., 20, 31-46.
- Altınlı, E., 1973, Orta Sakarya Jeolojisi; Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi, Tebliğler: Maden Tetkik Arama Enst., Ankara, 159-191.
- Aydın, M., Şahintürk, Ö., Serdar, H.S., Özçelik, Y., Akarsu, L., Üngör, A., Çokuğraş, R., Kasar, S., 1986, Ballıdağ-Çangaldağı (Kastamonu) arasındaki bölgenin Jeolojisi, TJK Bül., 29, 1-16.
- Ayhan, A., 1987, Kozan-Elmadagı (Adana ili) Arasının Jeolojisi (Doğu Toroslar-Türkiye), Doktora tezi 160 s. (Yayınlanmamış).
- Bektaş, O., Pelin, S., ve Korkmaz, S., 1984, Doğu Pontid yay gerisi havzasında manto yükselimi ve polijenetik ofiyolitik olgusu, TJK Ketin Simpozyumu, 175-188.
- Berberian, M. and King, G.C.P., 1981, Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran: Canadian Journal of Earth Sciences, 18, 210-265.
- Biju-Duval, B., Dercourt, J. ve Le Pichon, X., 1977, From the Tethys Ocean to the Mediterranean seas: A plate tectonic model of the evolution of the western Alpine System; B. Biju-Duval ve D. Montadert, ed., Structural History of the Mediterranean Basins de: Editions Technip, Paris, s. 143-164.
- Bingöl, E., 1978, Explanatory notes to the metamorphic map of Turkey in the metamorphic map of Europe, 1:2.500.000. Explanatory text. HJ. Zwart (Editor). Subcom. for the Cartography of the Metamorphic Belts of World, Unesco, Paris and Leiden.
- Bingöl, E., 1983, Probable tectonic evolution of Turkey between Precambrian and Jurassic, 37th scientific and technical congress of the Geol. Soc. of Turkey, Abstracts, 36-38.
- Bingöl, E., 1984, Evolution Geotectonique de la Turquie, Congres Int. de Geologie, Moscow, Add. Abs., 9, 2, p. 143.
- Blumenthal, M., 1948, Un aperçu de la geologie des chaines nordanatoliennes entre L'Ova de Bolu et le Kızılırmak inférieur. MTA Yayın No. B. 13.
- Boztaş, D., Debon, F., Le Fort, P. and Yılmaz, O., 1985, Geochemical characteristics of some plutons from the Kastamonu granitoid belt (northern Anatolia, Turkey): Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, 64 (3), 389-403.
- Çağlayan, M.A., İnal, R.N., Şengün, M. and Yurtsever, A., 1984, Structural setting of Bitlis Massif. In: Geology of the Taurus Belt, MTA Special Publication, Ankara, 245-254.
- Çalgın, R., Pehlivanoğlu, H., Ercan, T., Şengün, M., 1973, Ankara dolayının Jeolojisi. MTA rapor no. 6487 (Yayınlanmamış).
- Çapan, U.Z. ve Floyd, P.A., 1985, Geochemical and petrographic features of metabasalts within units of the Ankara melange: Ofioliti, 10/1, 3-18.
- Debon, F. and Le Fort, P., 1982, A chemical-mineralogical classification of common plutonic rocks and associations: Royal Society of Edinburgh Transactions, 73, 135-149.

- Demirtaşlı, E., 1967, Pınarbaşı-Sarız-Mağara ilçeleri arasındaki sahanın litostratigrafi birimleri ve petrol imkânları. MTA rapor no. 4389 (Yayınlanmamış).
- Dercourt, J., Zonenshain, L.P., Ricou, L. E., Kaamin, V.G., Le Pichon, X., Knipper, A.L., Grandjacquet, C., Sbertshikow, I. M., Geysant, V., Lapurier, C., Perhersky, D.H., Boulin, J., Sibuet, J.C., Savostin, L.A., Sozokhtrn, O., Westphal, M., Bazhenov, M.L., Lover, J.F. and Biju-Duval, B., 1986, Geological evolution of the Tethys belt from the Atlantic to the Pamirs since the Lias; *Tectonophysics*, 123, 241-315.
- Deveciler, E. ve diğ., 1989, Çatalzeytin (Kastamonu) dolayının jeolojisi, MTA rapor no. 8617 (Yayınlanmamış).
- Dewey, J.F., Pitman, W.C., III, Ryan, W.B.F. and Bonnin, J., 1973, Plate tectonics and the evolution of the Alpine System: *Geol. Soc. America Bull.*, 84, 3137-3180.
- Dietz, R.S. and Holden, J.C., 1970, The Breakup of Pangea, in: *Continents Adrift and Aground with introductions by J. T. WILSON, SCIENTIFIC AMERICAN, SPEC, PUB.*
- Ercan, T. ve Gedik, A., 1983, Pontidlerdeki volkanizma, *Jeol. Müh. Derg.* 18, 3-30.
- Geiss, H.P., 1954, Karadeniz taşkömürü prospeksiyonu bölgesi dahilinde Inebolu-Küre-Abana sahasında yapılan jeolojik löve neticeleri. MTA rapor no. 2973 (Yayınlanmamış).
- Göktunalı, K., 1955, Devrekani-Daday-Küre ilçeleri arasında kalan Ağlıpazarı-Seydiler bölgesi hk. MTA rapor no. 2533 (Yayınlanmamış).
- Görür, N., Şengör, A.M.C., Akkök, R., Yılmaz, Y., 1983, Pontidlerde Neo-Tetis'in kuzey kolunun açılmasına ilişkin sedimentolojik veriler. *TJK Bül.*, 26/1, 11-20.
- Gözler, M.Z., Ergül, E., Akçören, F., Genç, Ş., Akat, U. ve Acar, Ş., 1985, Çanakkale boğazı doğusu-Marmara Denizi güneyi - Bandırma - Balıkesir-Edremit ve Ege Denizi arasındaki alanın jeolojisi ve kompilasyonu. MTA rapor no. 7430 (Yayınlanmamış).
- Güner, M., 1980, Küre civarının masif sülfid yatakları ve jeolojisi, Pontidler (Kuzey Türkiye), *MTA Dergisi*, 93-94, 65-109.
- Hallam, A., 1972, Continental Drift and the fossil record, In: *Continents Adrift and Continents Aground with introductions by Tuzo Wilson, Scientific American; W. H. Freeman and Comp.*, p. 186-195.
- Kaya, O., 1987, Kuzeybatı Anadolu'da Triyas ve Jura kayalarının yeniden değerlendirilmesi: Orta Triyas öncesi-Erken Kretase tektonik evrimi üzerine sınırlamalar ve öneri: Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri özleri, 1-2.
- Kerey, I.E., 1982, Stratigraphical and sedimentological studies of upper carboniferous rocks in Northwestern Turkey, Doctorate thesis, University of Keele (Unpublished).
- Ketin, İ., 1966, Anadolunun tektonik birlikleri. MTA Der., 66, 23-24.
- Ketin, İ. ve Gümüş, O., 1962, Sinop, Ayancık ve güneyinde, III. bölgeye dahil sahaların jeolojisi hakkında rapor. I, II. TPAO, Arama Grubu, rapor no. 213 (Yayınlanmamış).
- Khain, V., 1975, Structure and main stages in the tectono-magmatic development of the Caucasus: an attempt at geodynamic interpretation: *Am. Jour. Sci.* 275-A, 131-156.
- Lauer, J.P., 1981, Origine méridionale des Pontides d'après de nourex résultats paleomagnetiques obtenus en Turquie: *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 6, 619-624.
- Letouzey, J., Biju-Duval, B., Dorkel, A., Connard, R., Kristchev, K., Montadert, L., ve Sungurlu, O., 1977, The Black Sea: A marginal basin. Geophysical and geological data; Biju-Duval, B. ve Montadert, L. ed., *Structural History of the Mediterranean Basins de: Editions Technip, Paris*, s. 363-376.
- Livermoore, R.A. and Smith, A.G., 1984, Relative motions of Africa and Europe in vicinity of Turkey, in: *Geology of the Taurus Belt, MTA Special Publication, Ankara*, 1-10.
- Metin, S., Papak, L., Keskin, H., özsoy, L., Polat, N., Altun, L., İnanç, A., Hazinedar, H., Konuk, O. ve Karabak, N.N., 1982, Tufanbeyli-Sarız ve Gök-sun-Saimbeyli arasındaki jeolojisi, MTA rapor no. 7129 (Yayınlanmamış).
- Norman, T., 1985, The role of Ankara Melange in the development of Anatolia (Turkey), in: *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean, Special Publication of the Geological Society, No: 17; 441-447, Blackwell Scientific Publications, Oxford*, 848 pp.
- Önder, F., Boztuğ, D. ve Yılmaz, O., 1987, Batı Pontidlerdeki Göynükdağı-Kastamonu yöresi Alt Mesozoyik kayaçlarında yeni paleontolojik (Konodont) bulgular, Batı Pontidler/Türkiye: Melih Tokay Jeoloji Simpozyumu'87 bildiri özleri, 127-128.
- özcan, A., Göncüoğlu, C. M., Turhan, N., Uysal, Ş., Şentürk, K., 1987, Late Paleozoic evolution of the Kütahya-Bolkardağ Belt, Melih Tokay Jeoloji Simpozyumu'87 Bildiri özleri, 23-24.
- Özgül, N., Göğer, E., Bingöl, L., Baydar, O. ve Erdoğan, B., 1973, Tufanbeyli dolayının Kambriyen-Tersiyer kayaları, *TJK Bülteni*, 16/1, 82-100.
- özkeya, I., 1982, Marginal basin ophiolites at Oramar and Karadağ, SE turkey: *J. Geol.*, 90, 269-278.
- Pehlivan, Ş., Barkurt, M.Y., Bilginer, E., Can, B., Dağ, Z., örçen, S., 1987, İlgaz Kuzeydoğusu Boyalı-Kurşunlu Dolayının Jeolojisi, MTA rapor no. 8171 (Yayınlanmamış).
- Ricou, L. E., Marcoux, J. and Whitechurch, H., 1984, The Mesozoic organization of the Taurides: one or several ocean basins?, in: *Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. ed., The Geological evolution of the Eastern Mediterranean, Blackwell, Oxford*, 349-360.
- Robertson, A.H.F. and Dixon, J.E., 1985, Introduction: aspects of the geological evolution of the Eastern

- Mediterranean, in: J.F. Dixon and A.H. Robertson (Editors), *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean*, Spec. Publ. Geol. Soc. London, 13, 1-74.
- Saner, S., 1980, Batı Pontidlerin ve komşu havzaların oluşumlarının levha tektoniği kuramıyla açıklanması. *Kuzeybatı Türkiye*. MTA Dergisi, 93/94, 1-19.
- Sarıbudak, M., 1989, Karadeniz; Üst Kretaséde açılmış bir ada yayı arkası havza mı? Yoksa Erken Mesozoyik Okyanusunun bir kalıntısı mı? Paleomagnetik bir yaklaşım. 43. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri özleri.
- Stöcklin, J., 1974, Possible ancient continental margins in Iran: Burk, C.A. ve Drake, C.L. ed., *The Geology of Continental Margins* de: Sprenger, Berlin, s. 873-887.
- Stöcklin, 1977, Structural correlation of the Alpine ranges between Iran and Central Asia: *Mém. h-se'r. Soc. Géol. Fr.*, 8, 333-353.
- Şenel, M., 1986, Tahtalıdağ ve dolayının (Antalya-Kemer) Jeolojisi: İstanbul Üniversitesi, Doktora tezi, 218 s. (Yayınlanmamış).
- Şengör, A. M.c., 1979, Mid-Mesozoic closure of Permian-Triassic Tethys and its implications: *Nature*, 279, 590-593.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y. ve Ketin, I., 1980, Remnants of a pre-late Jurassic ocean in northern Turkey: Fragments of Permian-Triassic Paleo-Tethys: *Geol. Soc. America Bull.*, 91, 499-609.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey. A plate tectonic approach: *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Şengün, M., 1984, Tatvan Güneyinin Jeolojik/Petrografik incelenmesi. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, 157 s. (Yayınlanmamış).
- Şengün, 1986, Alanya Masifinin jeolojisi, MTA rapor no. 263 (Yayınlanmamış).
- Şengün, M., Acar, Ş., Akat, U., Akçören, F., Ahun, I., Armağan, F., Deveciler, E., Erdoğan, K., Keskin, H. ve Sevin, M., 1987, Paleotetis'in konumu ve tükenişi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı'87*, Bildiri özleri, 2.
- Tekeli, O., 1981, Subduction complex of pre-Jurassic age, northern Anatolia, Turkey: *Geology*, 9, 68-72.
- Tokel, S., 1983, Liyas volkanitlerinin Kuzey Anadolu'daki dağılımı, jeokimyası ve Kuzey Tetis ada yayı sistemi evriminin açıklanmasındaki önemi, 37. Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Tektin Kurultayı Bildiri özetleri: 42-44.
- Üşümezsoy, Ş., 1987, Kuzeybatı Anadolu yınım orojeni: Paleotetis'in batı kenet kuşağı, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 30/2, 53-62.
- Valentine, J.W. and Moores, E.M., 1974, Plate Tectonics and the history of life in the oceans, in: *Continents Adrift and Continents Aground*.
- Westphal, M., Bazhenov, M.L., Lauer, J.P., Pechersky, D.M. and Sibuet, J.C. 1986, Paleomagnetic implications on the evolution of the Tethys belt from the Atlantic Ocean to the Pamirs since the Triassic. *Tectonophysics*, 123, 37-82.
- Wilson, J.T., 1963, Continental Drift, in: *Continents Adrift and Continents Aground with introductions by J.T. Wilson*, Scientific American Spec. Publication, W.H. Freeman and Comp., San Francisco.
- Winkler, H.G.F., 1974, *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. Springer Verlag, New York, 320 s.
- Yazgan, E., Michard, A., Whitechurch, H., et Montigny, R., 1983, Le Taurus de Malatya, (Turquie orientale) element de la suturu sud-tethysienne, *Bull. Soc. Géol. France*, 15, 1, 59-69.
- Yazgan, E., 1984, Geodynamic evolution of eastern Taurus region, in: *Geology of the Taurus Belt*, MTA Special Publication, Ankara, 199-208.
- Yetiş, C., 1984, New observations on the age of the Ecemiş Fault, in: *Geology of the Taurus Belt*, MTA Special Publication, Ankara, 159-164.
- Yılmaz, O., 1979, Daday-Devrekani Masifi kuzeydoğu kesimi metamorfik petrolojisi, Thesis, Hacettepe Univ., Ankara, 176 s.
- Yılmaz, 1980, D aday-Devrekani Masifi kuzeydoğu kesimi litostratigrafi birimleri ve tektoniği, *Yerbilimleri*, 5-6, 101-135.
- Yılmaz, O. and Boztuğ, D., 1986, Kastamonu granitoid belt of northern Turkey: First arc plutonism product related to the subduction of the paleo-Tethys, *Geology*, 14, 179-183.
- Yılmaz, P.O., 1984, The Alakır çay unit, Antalya complex: a tectonic enigma, in: *Geology of the Taurus Belt*, MTA Special Publication, Ankara, 27-40.
- Yılmaz, Y. ve Tüysüz, O., 1984, Kastamonu - Boyabat - Vezirköprü - Tosya arasındaki bölgenin jeolojisi (İlgaz - Kargı Masifinin Etüdü), MTA rapor no, 7838, (yayınlanmamış).

Makalenin Geliş Tarihi : 13.1.1989
Yayına Veriliş Tarihi : 1.9.1990

