

Tamadağ (Kaman-Kırşehir) çevresinde Kaman grubunun ve onunla sınırdaş oluşukların karşılaştırılmalı tektonik özellikleri

Tectonic features of the Kaman Group in comparison with those of its neighbouring formations around Tamadağ (Kaman - Kırşehir)

İHSAN SEYMEN, İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi, İstanbul.

ÖZ : Tamadağ (Kaman) dolayında Kaman grubunun ilerliyen ve gerileyen metamorfizmasma eşlik eden deformatyon evreleri saptanmıştır- Ankara Karışığı'nın iç yapısı ile karışma ve üzerleme mekanizması kinematik açıdan yorumlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, Baranadağ plütonunun yerleşmesi ve kırıklanması dönemlerinde kazanmış olduğu tektonik öğeleri, karşılıklı olarak kinematik ve dinamik yöntemlerle değerlendirilmiştir. Yörede Kırşehir Masifinin bir anlamda örtüsünü oluşturan karasal - denizel fasiyesli Kartal ve Asmaboğazı Formasyonlarının, asit bileşimli püskürükler şeklindeki Kötüdağ volkanitinin ve Lütesiyen yaşlı tortul oluşukların tektonik durumları, üstledikleri diğer birimlerdekiler ile karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir.

Yüksek dereceli metamorfizmlerden oluşan Kaman grubunun dört plastik deformatyon (kıvrımlanma) evresi geçirdiği ve ardından Mesozoyikten önceki bir zamanda yükselerek kırıklandığı ve bugünkü iç yapısını kazandığı saptanmıştır. Ankara Karışığı'nın Kampaniyenden sonra ve Geç Maastrichtiyenden önce gerçekleşen Kaman grubunu üzerlemesi sırasında, ilişkin olduğu okyanus kabuğu altındaki üst mantonun (Karakaya ultramafiti) dilimlendiği ve yer kabuğunun üst kesimlerine taşınırken ilk yatay konumundan 55° lik dönme geçirdiği saptanmıştır. Karışığın volkanosedimantar kesiminin ise, başlangıçta D - B, sonra DGD - BKB yönlü levha yaklaşmaları ile önce karışmaya uğradığı ve sonra Kaman grubunu üzerlediği ortaya çıkarılmıştır. Fasiyesi, metamorfizma türü ve derecesi ile iç yapısı bakımından Kaman grubuna benzerlik göstermeyen Ankara Karışığı'nın tektonik özellikleri, uyumsuz olarak örtüldüğü Geç Maastrichtiyen yaşlı Kartal ve Asmaboğazı Formasyonlarının tektonik gidişi ve sıcak dokanaklar yaparak kesildiği Paleosen yaşlı Baranadağ plütonunun tektonik öğeleri ile uyuşmaktadır. Bu nedenle, Ankara Karışığı'nın, Kartal ve Asmaboğazı Formasyonlarının ve Baranadağ plütonunun aynı tektonik rejim altında bugünkü yapılarını kazanmış oldukları sonucuna varılmıştır.

Geç Maastrichtiyen sonu ile günümüz arasında, incelenen bölgenin, yükselmeler, alçalmalar, blok - faylanmalar ve bindirmeler şeklindeki kabuk devinimlerine uğradığı, fakat Engeç Kretase - Paleosen yaşlı püskürükler ile Eosen yaşlı tortul örtüde açıkça izlendiği gibi kıvrım tektonizması geçirmediği gözlenmiştir.

ABSTRACT : In the vicinity of Tamadağ (Kaman-Kırşehir), successive deformational phases of the Kaman Group, which took place during its progressive and retrogressive phases of regional metamorphism are studied. Subduction and obduction mechanisms of the Ankara Melange are correlated with respect to the tectonic trends of the sedimentary lithologic units in it. Structural features belonging to the flow and fractural stages of the Baranadağ pluton are interpreted kinematically and dynamically for understanding the mechanisms of its emplacement and deformation, respectively. Finally, tectonical attitudes of the continental elastics and shallow - marine limestones of the Kartal and Asmaboğazı Formations, the eruptive rocks of the Kötüdağ Vulcanite ranging from rhyolite to dacite, and the Lutetian sedimentary cover are also examined. Further more, the tectonic history of the region is elucidated by comparing the tectonic features of each lithostratigraphical unit mentioned above with one another, it is shown that the high-grade metamorphics of the Kaman Group have undergone four phases of plastic deformation (super-imposed folding) denoted as F₁ to F₄. They have also gained their present internal structures after folding and fracturing, denoted as the F₅-phase, during the Pre-Mesozoic periods.

It is observed that the Karakaya Ultramafite, the upper mantle material below the oceanic crust of the Ankara Melange, was rotated 55° with respect to its original horizontal position, while it was sliced and replaced upward by the obduction that occurred in time between Campanian and Early Maastrichtian. The volcanic and sedimentary parts of the Ankara Melange underwent deformation by the West to the East directed plate convergence. It is suggested that the Ankara Melange first a subduction zone, then the obduction of the melange upon the Kaman Group owing to the West to the East Southeast directed convergence. The tectonic trends of the Ankara Melange, Kartal and Asma-

boğazi Formations, which overlies the melange with an angular unconformity, and the tectonic features of the Baranadağ Plüton closely coincide with each other. Therefore, it is concluded that these units have gained their present structures and tectonic positions by the same and/or, perhaps, co-axial Alpine tectonic events.

It was also proved by the original flat-lying attitude of the Late Upper Maastrichtian to Paleocene eruptive rocks of the Kötüdağ Volcanite and the Lutetian sediments that no folding since the Late Maastrichtian occurred in the area investigated. Hence, the region has been effected by uplifting, block-faulting, which produced local subsidence in some parts of the region, and young intracratonic imbrications since the Late Maastrichtian time.

GİRİŞ

Kaman (Kırşehir) dolayında «Kaman grubu adı altında incelenen Kırşehir Masifi'nin metamorfitelerine ilişkin başkalaşım özellikleri ve masifin stratigrafik durumu yazının önceki yayınlarında verilmiştir (Seymen, 1981 a ve b). Bu yazıda, Kaman ile Savcılmeryemkaşı köyünün Akpınar mahallesi arasında yer alan Tamadağ'da yüzeyleyen Kaman grubunun (şekil 1) mesoskopik tektoniği ve deformasyon evreleri açıklanacak; stratigrafik sıralanışlarına göre, Ankara Karışığı'nın iç yapısı; Baranadağ plütonunun yerleşmesi ve kırılanması evrelerinde kazanmış olduğu tektonik öğeleri; ve bu oluşukları açılı uyumsuzlukla örten Genç Maastrichtiyen ve Lütesiyen yaşlı tortul örtülerin tektonik durumları karşılaştırmalı olarak incelenecektir.

Kaman grubunun yapısal özellikleri, 1/12 500 ölçekli haritalar üzerinde, Ramsay (1967) ve Turner ve Weiss (1963) tarafından verilmiş mesoskopik tektonik analiz yöntemleri ile araştırılmıştır. Kaman çevresinde yayınlı gösteren diğer birimlere (Seymen, 1981b) ilişkin yapısal veriler, 1/25 000 ölçekli jeoloji harita alımı sırasında derlenmiştir. Ayrıca, plütonik kayalara ilişkin verilerin tektonik yorumu ise, Cloos'un (1929) ortaya koyduğu ilkeler doğrultusunda yapılmıştır.

TAMADAĞ'DA KAMAN GRUBUNUN TEKTONİK ÖZELLİKLERİ

Kaman grubuna ilişkin kayalar, Kaman - Akpınar mahallesi çizgisinin batısında K 25° D, Kaman kuzeyinde ise, D - B gidişli bir dokanak boyunca Jura - Kampaniyen yaşlı Ankara Karışığı tarafından üzerlenmektedir (şekil 1) Tamadağ'm doğusunda ise, sıcak bir dokanak boyunca Paleosen yaşlı Baranadağ plütonu tarafından kesilmektedir. Tüm bu oluşuklar, güneyden Lütesiyen yaşlı çökeller ile transgresif (Oktay, 1981), sonra Pliyosen yaşlı karasal kırıntılı ve karbonatlar tarafından da uyumsuz olarak geniş ölçüde örtülmüş bulunmaktadır. İncelenen alanda, Pre-Mezozoyik yaşlı olarak nitelendirilen (Seymen, 1981a ve 1982) metamorfik temel Tersiyer örtü altında büyük bir ada veya gömük tepeler şeklinde yüzlek vermektedir. Bu kesim, bu nedenle, coğrafik olarak «Tamadağ asalanı» şeklinde adlanmıştır. Fakat, temel tektonik durumu incelenirken, Pliyosen yaşlı tortul örtü (Kızılırmak Formasyonu) yok sayılmıştır (şekil 1).

Tamadağ asalanında, masifin diğer kesimlerinde olduğu gibi, Kaman grubu içinde Kalkanlıdağ, Tamadağ ve Bozçaldağ formasyonları izlenmektedir (şekil 1). Söz konusu birimlerin tektonik konumları ile mesoskopik S-, Z-, W ve M- kıvrımlarından, metamorfik temel Tamadağ'da büyük ölçekli izoklinal bir yukaç (antiform) ve bir inec

(synform)'dan oluşan doğuya devrik kıvrım yapısı oluşturduğu görülmektedir. Bu büyük yapının izleri şekil 1'de F[^] ile belirtilmiştir.

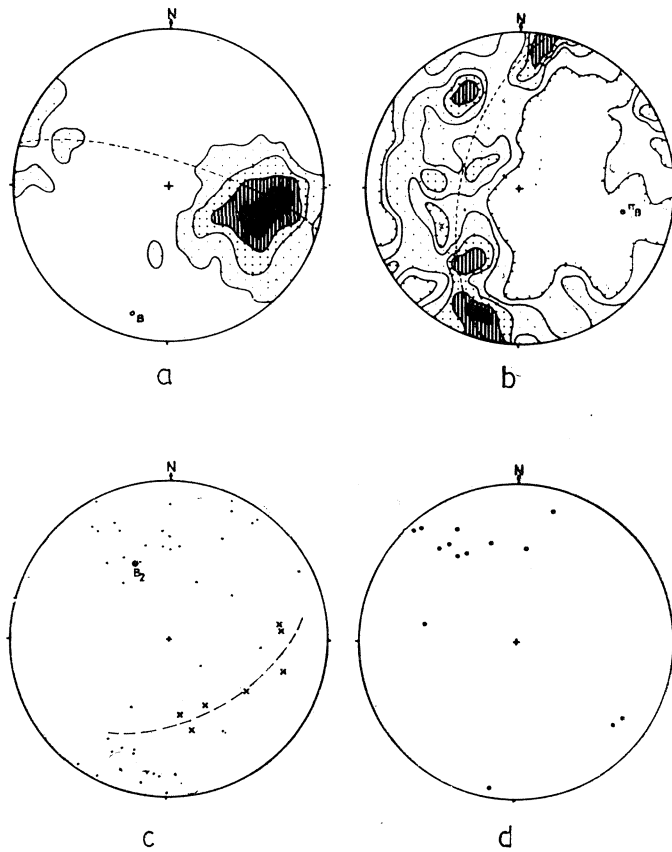
Harita ölçeğinde izlenebilen formasyon sınırları dışında, Kaman grubunu oluşturan kayalarda tabakalaşma (S[^]) gözlenmemektedir. Çünkü, grup içindeki kayalarda yeniden kristallenme, basınç erimeleri (pressure solution) ve akma sonucu tabakalaşma kaybolmuştur. Bu durum, sözü edilen kayalarda sıklıkla (penetrative) gelişmiş yapraklanma ve foliyasyon düzlemlerinin (S_i) formasyon sınırlarını az çok eğik olarak kesmelerinden açıkça anlaşılmaktadır (şekil 1).

Kayalarda sıklıkla dilinim veya yapraklanmanın gelişmesi ilk büyük ilerleyen (progressive) deformasyonun sonucudur' (Ramsay, 1967, s. 177 ve 403). Kaman grubu içindeki şistozite ve foliyasyon (S_i) gelişmesi ile tabakalaşmanın kaybolması, bu çalışmada F_x- deformasyon evresi olarak nitelendirilmiştir. Litolojik birimler ile birlikte foliyasyon ve şistozite düzlemleri, bu evreyi izleyen ikinci deformasyon evresinde (F₂) kıvrımlanarak yukarıda değinildiği gibi doğuya devrik izoklinal kıvrım yapısı kazanmıştır (şekil 1 ve şekil 2a).

Tamadağ asalanındaki şistozite ve foliyasyon ölçümleri Φ - diyagramında aksiyal doku simetrisi vermektedir (Şekil 2a.) Bu doku diyagramının monoklinal bir yapıya değil de izoklinal bir kıvrıma ilişkin olduğu, aynı verilerin g-diyagramında değerlendirilmesinden (şekil 2b) ve çeşitli boyuttaki sürüklenme (S- ve Z-) ve parazitik (W- ve M-) kıvrımların yapı içindeki dağılımından (şekil 1) ve doku diyagramının (şekil 2a) yorumundan, F₂-evresi ile ilgili ve eksen düzlemi 55°B'ya eğik olarak gelişen kıvrımın, eksen B₁ = K 10° D gidişli ve 10° D gidişli ve 10° G'ye dalmı olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan küçük kıvrım eksen (BJ, eksen düzlemi S_n) ve mesoskopik olarak açıkça görülen kıvrımlanmış mineral yönelim lineasyonu (L_nf') ölçümlerinin eşit-alan izdüşümü alt yarıküre üzerindeki dağılımları (şekil 2c,d), yapısal haritada da izlendiği gibi, yine çok evreli kıvrımlanmayı belgelemektedir. Bu nedenle, Tamadağ asalanı içinde deneme ve sına ile seçilen beş ayrı küçük asalandan (şekil 1'deki T₁, T₂, T₃, T₄, ve T₅ asalanı) elde edilen yapısal veriler ayrı ayrı ve bileşik diyagramlar üzerinde analitik olarak değerlendirilmiştir.

(1) Burada n—alt takıları, 1, 2, 3 ve 4 Qlbi sayılar olup, ilgili oldukları deformasyon evrelerini ya da oluşum sıralarını belirtir.



Şekil 2. a : Tamadağ'da Kaman grubundaki şistozite ve foliyasyon (Sj) ölçümlerine ilişkin $\hat{\wedge}$ - diyagramı. 300 nokta. Konturlar : % 1 - 3 - 5 - 8 - 10. Tektonik eksen (B) K 16° D, 14° GB konumludur, b : a'da kullanılan ölçümlerin g - diyagramında değerlendirilişi. Konturlar ; % 1-2-3-4-8. B - kuşağının kutbu ($\hat{\wedge}$) K 78° B, 30° GB konumludur.

c : 42 Mineral yönelim lineasyonu (noktalar) ve 7 eksen düzlemi (çarpılar) ölçülerinin dağılımını gösterir nokta diyagramı. Kıvrımlanmış kıvrıma ilişkin tektonik eksen (B_2) K 26° B, 46° KB konumludur.

d : Aynı alanda 14 mesoskopik kıvrım ekseninin dağılımını gösterir nokta diyagramı.

Figure 2. a : $\hat{\wedge}$ Diagram of the schistosity and foliation planes (Sj) measured in the Kaman Group at Tamadağ. 300 poles. Contours : 1-3-5-10 % per 1 % area. The tectonic axis (B) trends N 16° E and plunges 14° SW.

b : g Diagram of the data used in diagram a. Contours : 1-2-3-4-8 % per 1 % area. Pole of the girdle ($\hat{\wedge}$) lies in N 78° W, 30° SE direction.

c : Pole - diagram of the 42 mineral orientation lineations (dots) and 7 axial planes (crosses). Attitude of the tectonic axis (B_2) for the superimposed folds is N 26° W, 46° NW.

d : Orientation diagram of 14 poles of the mesoscopic fold axes in the same area.

T₁-Asalan'daki S₁-düzlemlerinin nokta dağılımı, izoklinal bir kıvrım yapısını belirten aksiyal simetri vermektedir (levha irde diyagram A). Bu kıvrıma ilişkin, K 16° D, 50° KB konumlu eksen düzlemi (S₁) ile K 18° D gidişli kıvrım eksenini (B₁), görece olarak F₂-deformasyon evresindeki kıvrımlanma geometrisini yansıtmaktadır. Ayrıca, mesoskopik kıvrım eksen düzlemlerinin (S₂) nokta dağılımı, bir büyük $\hat{\wedge}$ -kuşağı belirler. Bu kuşağın kutbu, eksenini K 30° B, 42° KB konumlu olan diğer bir kıvrım (B₂) yapısını simgeler. Bu nedenle, mesoskopik B₁ "kıvrım eksenleri küçük $\hat{\wedge}$ -kuşağı üzerinde dağılmaktadır. Böylece, incelenen asalanın F₂-evresinin, K 18° D gidişli ve bükülme - sıkışma (flattened flexural - slip, Ramsay, 1967, s. 466) veya benzer kıvrımlanma ile oluşmuş izoklinal kıvrımları (B₁); F₃- evresinin ise, olasılıkla eksen düzlemi eğik dalımlı kıvrımlar (Fleuty, 1964) şeklindeki kayma - bükülme (flexural-slip, Ramsay, 1967, s. 463) kıvrımlanmasını geliştirdiği anlaşılmaktadır. Aynı şekilde, F₂ ve F₃-evreleri ile B₁ ve B₂-kıvrım eksenlerine koşut mineral yönelim lineasyonlarının (L₁ ve L₂) da gelişmiş olduğu izlenmektedir.

T₂-Asalan'da, benzer geometrik ilişkiler daha açık bir biçimde görülmektedir (şekil 3b). Ancak, T₂-Asalan'dan T₁-Asalan'a gelinirken, B₁ ve B₂-eksen konumları, T₂-Asalan'da varlığı izlenen F₄-deformasyon evresi nedeniyle doğuya doğru 17°'lik dönme göstermektedirler.

T₃-Asalan'da, S₁-düzlemlerinin nokta dağılımı bir büyük $\hat{\wedge}$ -kuşağı vermektedir (şekil 3c). Bu kuşak, eksen konumu 20° B, 40° KB olan kıvrım yapısını (B₁) yansıtmaktadır. Mesoskopik B₁-kıvrım eksenleri ise, K 30° D gidiş, 20° KD ve GB dalımlar göstererek bir küçük kuşak üzerine düşmektedir. Ayrıca, F₄-deformasyon evresinin etkisiyle K 80° B gidişli seyrek gelişmiş L₃-mineral yönelim lineasyonunun varlığı ve T₂-Asalan'dan T₁-Asalan'a gelinirken B₁ ve B₂-kıvrım eksenlerinin doğuya doğru 10° döndüğü görülmektedir.

T₄-Asalan'daki veriler (şekil 3d), K 20° B, 40° KB olan B₂-kıvrım konumunu doğrudan yansıtmaktadır.

T₅-Asalan'da ise (şekil 3e), B₃-kıvrımına ilişkin kanatların eğim yönleri ve açıları değişmektedir. Böylece, S₃-eksen düzlemi gelişmesini, S₄-eksen düzlemi gelişmesinin izlediği; sonuçta F₄-deformasyon evresinin varlığı ortaya çıkarılmaktadır. Bu evre ile oluşan kıvrımlar, B₁-kıvrımın doğuya eğimli kanadında B₃=K 83° B, 76° D; batıya eğimli kanadında da B₃=K 83° B, 56° B konumludur. B₃-Eksen kutuplarının belirlediği S₄-eksen düzlemi konumu ise K 83° B, 90° dir.

Buraya kadar anlatılan metamorfik temeldeki yapısal ve dokusal öğeler her deformasyon evresi için Çizelge 1'de ve bunların coğrafik konumları her bir küçük asalan için Çizelge 2'de ayrı ayrı verilmiştir. Ayrıca, saptanan dört deformasyon evresi, yüzlelerde ölçülememiş olmakla birlikte, kayaçların ince kesitlerinde gözlemlendiği gibi buruşma dilinimlerini ve kırışma lineasyonlarını da geliştirmiştir. Kıvrımlanma ve metamorfizma işlevlerinden sonra Kaman grubu, yükselmesi sırasında gevrek davranış dönemine ulaşarak, F₅- evresi şeklinde simgelenen kırıklanma evresi geçirmiş, faylı ve çatlaklı yapılar kazanmıştır.

Sonuç olarak, Kaman grubunun önce ilerleyen, son ra ise gerileyen düşük basınç - yüksek sıcaklık bölgesel me-

		MESOSKOPIK YAPILAR - MESOSCOPIC STRUCTURES		
DEFORMASYON EVRELERİ PHASES OF DEFORMATION	F ₁	S ₁ -Şistozite ve foliyasyon gelişmesi Development of schistosity and foliation (S ₁)		
	F ₂	B ₁ =Benzer veya bükülme sıkışma ile az dalımlı, eğik izoklinal kıvrım. B ₁ = Inclined isoclinal fold developed by smilar and/or flattened flexural slip folding.	S ₂ =Eksen düzlemi ve mikroskopik buruşma klivajı. S ₂ = Axial plane and microscopic crenulation cleavage.	L ₁ =Mineral yönelim lineasyonu. L ₁ =Mineral orientation lineation.
	F ₃	B ₂ =Kayma-bükülme ile dalımlı eğik kıvrım. B ₂ =Plunging and inclined fold due to flexural-slip folding.	S ₃ =Eksen düzlemi. S ₃ =Axial plane.	L ₂ =Mineral yönelim lineasyonu. L ₂ =Mineral orientation lineation.
	F ₄	B ₃ =Dikçe dalımlı bakışsız açık kıvrım. B ₃ =Steeply plunging asymmetrical open fold	S ₄ =Eksen düzlemi. S ₄ =Axial plane.	L ₃ =Mineral yönelim lineasyonu ve öncekilerin kıvrımlanması. L ₃ =Mineral orientation lineation and folding of earlier ones.
	F ₅	Yükselme ve kırıklanma Uplifting and fracturing		

Çizelge 1. Kaman grubunun dört evreli plastik deformasyonu sırasında gelişen mesoskopik yapı özelliklerini gösterir çizelge.

Table 1. Showing the tectonical history and significance of the mesoscopic structures plastically developed during four phases of deformation in the Kaman Group.

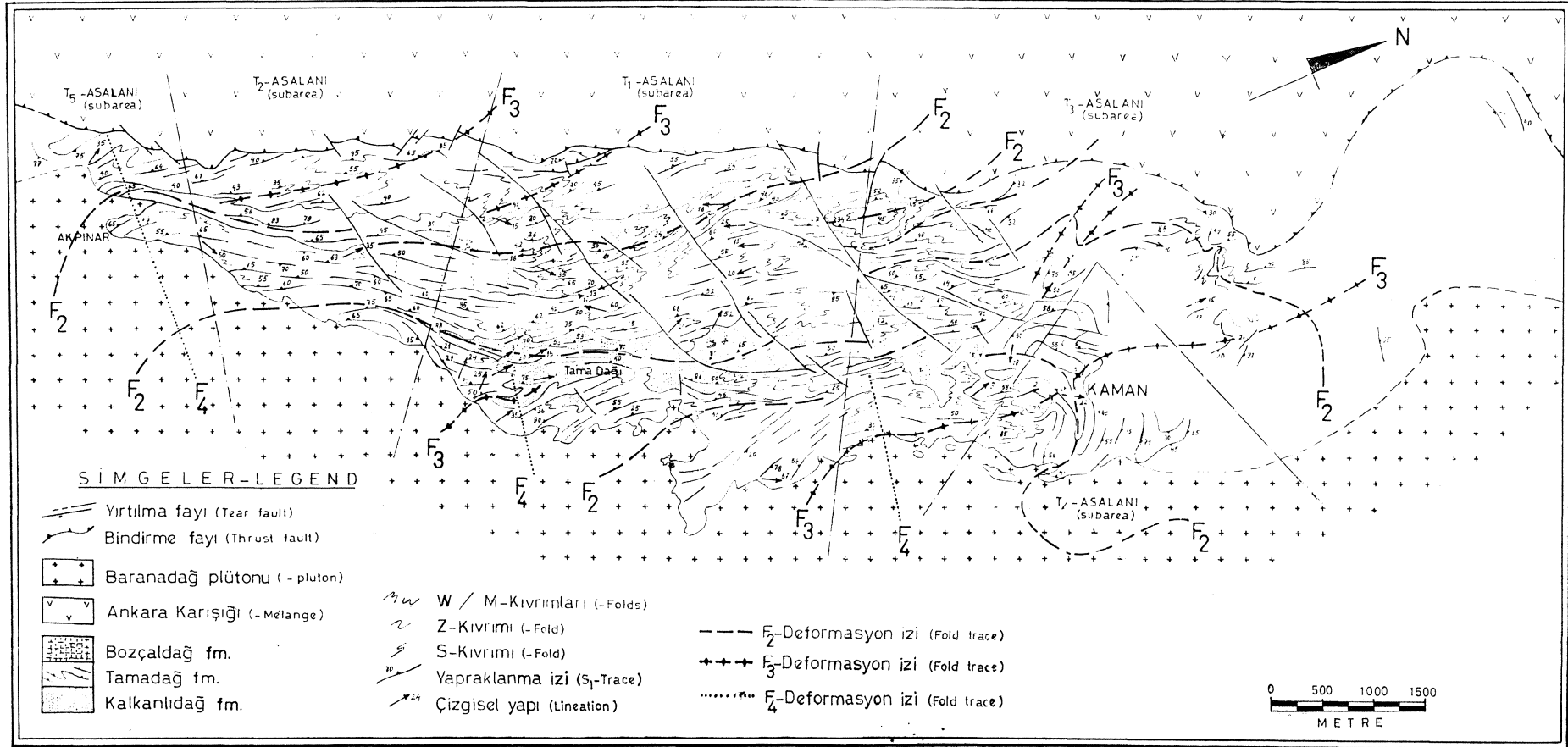
tamorfizmasına (Seymen, 1981 a ve b.) dört plastik - deformasyon evresinin eşlik ettiği, bu olaylar dizisinin Mesozoyik öncesi devirlerde gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Bu olayların jeotektonik anlamının tartışılması ve yorumlanması bu yazının kapsamı dışına taşmakla birlikte, Kırşehir Masifi metamorfizmasının magmatik yay köklerinde tnetamorfize olmuş kuşaklara özgü (Miyashira, 1973; Sugimura ve Uyeda, 1973) başkalaşım geçirdiği (Seymen, 1982) ve bu nedenle, tektonik özelliklerinin de bir magmatik yay kökünün deformasyon tarihçesini yansıttığı söylenebilir.

KAMAN DOLAYINDA ANKARA KARİŞİĞİ'NİN İÇ YAPISI

Ankara Karışığı'nın Kaman çevresindeki yayılımı Seymen (1981b)'deki şekil 1'de gösterilmiştir. Yörede bu birimin litolojileri, başlıca iki ayrı özellikte topluluk oluşturacak şekilde izlenmiştir. Bunlardan biri, görünürde bir ofiyolit dizisini yansıtabacak şekilde, piroksenit, hornblendit, gabronorit ve bandlı gabro ile bunları kesen mikrogabro ve dolerit damar kümelerinden oluşmuştur. Diğer topluluk ise, gözenekli ve spilitik bazalt lavları, piroklastik çökeller, volkanit-

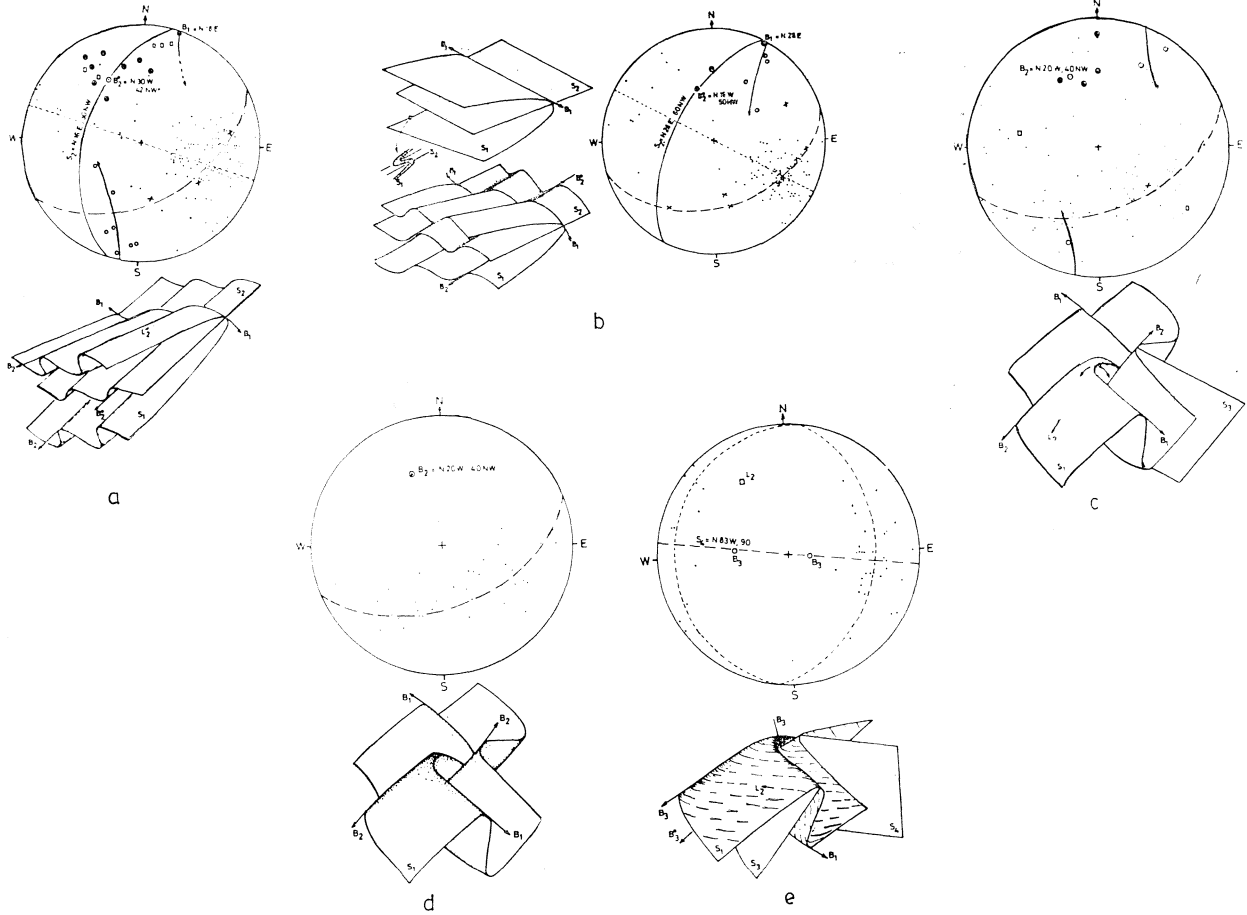
lerle aratabakalı pelajik kırmızı biyomikrit, marn, çamurtaşı, şeyi ve vake türünde kumtaşları ile tabakalı ve koyu kırmızı renkli çörtlerde yapılmıştır. Bu kesim içinde, sınır ilişkileri iyi izlenememekle birlikte yabancı katkı oldukları fasiyesi ayrıcalıkları ile anlaşılan, asitik ve hiperasitik bileşimli derinlik - sıgökulum - püskürük kayaları ve sparitik kireçtaşı blokları da olağandır. Bu özellikleri ile, bir tektono - volkanosedimenter oluşuk şeklindeki Ankara Karışığı, içindeki litolojilerde gözlenen tektonik yönelimlerden ve birimin bölgesel yayılma geometrisinden anlaşıldığına göre, Kaman batısında batıdan doğuya, kuzey ve kuzeydoğusunda ise, kuzeyden güneye doğru sürüklenerek Kaman grubunu üzerlemiştir.

Kaman dolayında Ankara Karışığı içinde görülen ve yastık lavlar ile aratabakalı çökelmiş pelajik kireçtaşlarındaki mikrofaunaya göre, birimin oluştuğu ortam okyanusal niteliğini Kampanyende de korumuştur (Seymen, 1981a ve 1982). Ayrıca, Kaman güneybatısında, Kızılöz köyü yakınında, hem Kaman grubundan hem de bu karışaktan geç almış, karasal - sıg denizel geçişli ve Geç Maastrichtiyen yaşlı Kartal ve Asmaboğazi Formasyonları ile açılı uyumsuz olarak



Şekil 1. Tamadağ asalanının yapısal haritası (Haritada Pliyosen yaşlı Kızılırmak Formasyonu gösterilmemiştir).

Figure 1. Structural map of the Tamadağ subarea (Pliocene - aged Kızılırmak Formation is omitted).



Şekil 3. Tamadağ alanı içinde seçilen beş ayrı asalana (T_1, T_2, T_3, T_4 ve T_5) ilişkin doku ve yapı diyagramları : Doku diyagramlarında şistozite ve foliyasyon (S_j), küçük noktalar; S_2 - eksen düzlemleri, çarpılar; B_1 - kıvrım eksenleri, içi boş noktalar; B_2 - kıvrım eksenleri, iri noktalar, ve lineasyonlar (L_j, L_r, L_h) dörtgenler ile gösterilmiştir. Blok diyagramlar, doku diyagramlarına ilişkin yapı geometrilerini ve kıvrılmış kıvrım mekanizmasını göstermektedir.

a : T_1 - asalanına ilişkin 115 S_{j5} , 3 S_2 , 8 B_1 , 8 B_2 , 2 L_2 ;

b : T_2 - asalanına ilişkin 80 S_{j1} , 8 S_2 , 5 B_1 , 2 B_2 ;

c : T_3 - asalanı için 95 S_j , 1 S_2 , 4 B_1 , 5 B_2 , 2 L_2 ;

Ö : T_4 - asalanına ilişkin 34 S_2 ;

e : T_5 - asalanı için 45 S_2 / h_2 ölçümlerinden elde edilmişlerdir.

Figure 3. Structural and block diagrams for the five separate subdomains (T_1, T_2, T_3, T_4 and T_5) selected within the Tamadağ area: Schistosity and foliation (S_j - planes) are shown by fine dots, S_2 - axial planes by crosses, B_1 - fold axes by small circles, B_2 - fold axes by heavy dots and lineations (L_j, L_r, L_h) by rectangles in the pole diagrams. Block diagrams represent the style and mechanism of superposed folding derived from fabric diagram-

a : Diagram drawn from 115 S_{j5} , 3 S_2 , 8 B_1 , 8 B_2 and 2 L_2 observations in the T_1 - subarea-

b : Diagram drawn from 80 S_{j1} , 8 S_2 , 5 B_1 and 2 B_2 observations in the T_2 - subarea-

c : Diagram drawn from 95 S_j , 1 S_2 , 4 B_1 , 5 B_2 and 2 L_2 observations in the T_3 - subarea-

d : Diagram drawn from 34 S_{j5} observations in the T_4 - subarea.

e : Diagram drawn from 45 S_2 and 1 L_2 observations in the T_5 - subarea.

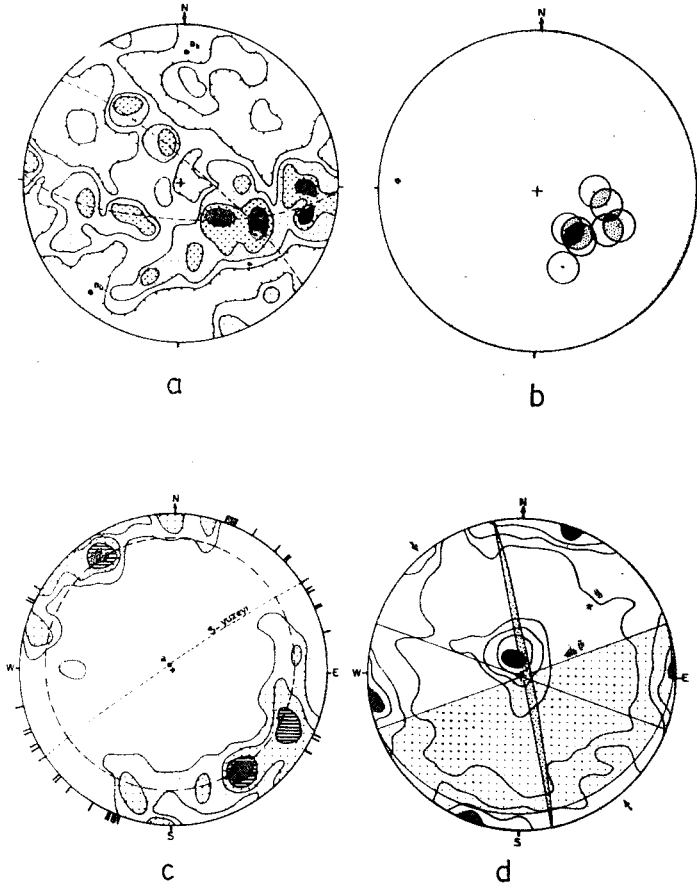
		DEFORMASYON EVRELERİ / PHASES OF DEFORMATION		
		F ₂	F ₃	F ₄
ASALANLAR / SUBDOMAINS	T ₁	B ₁ =K 18 D, ?0° S ₂ =K 16 D, 50KB L ₁ =K 10 D, 10 KD	B ₂ ⁰ =K 30 B, 42 KB S ₃ =? L ₂ =K 33 B, 30 KB	B ₃ =? S ₄ =? L ₃ =?
	T ₂	B ₁ =K 30 D, 20 KD (B ₁ ⁰ =K 28 D, 0°) S ₂ =K 28 D, 60 KB L ₁ =?	B ₂ ⁰ =K 16 B, 50 KB S ₃ =? L ₂ =?	B ₃ =? S ₄ =? L ₃ =?
	T ₃	B ₁ =K 30 D, 20 KD =K 30 D, 20 GB S ₂ =? L ₁ =?	B ₂ =K 20 B, 40 KB S ₃ =? L ₂ =?	B ₃ =? S ₄ =? L ₃ =K 80 B, 18-38 GD-KB
	T ₄	B ₁ =? S ₂ =? L ₁ =?	B ₂ =K 20 B, 40 KB S ₃ =? L ₂ =?	B ₃ =? S ₄ =? L ₃ =?
	T ₅	B ₁ =? S ₂ =? L ₁ =?	B ₂ =? S ₃ =? L ₂ =K 30 B, 35 KB	B ₃ =K 83 B, 76 D =K 83 B, 56 B S ₄ =K 83 B, 90° L ₃ =?

Çizelge 2. F₂, F₃ ve F₄ - Deformasyon evrelerine ilişkin yapıların, Tamadağ alanı içinde ayırtılanan küçük asalanlardaki coğrafik konumlarını gösterir çizelge.

Table 2. Presenting the distribution and attitudes of various mesoscopic structures in each subdomain (T₁ to T₅) selected in the Tamadağ area.

örtülmesi (Seymen, 1981a) nedeniyle de, birimin Kaman grubunu üzerleme yaşı Kampaniyen sonrası - Geç Maastrihtiyen öncesi olarak saptanmıştır. Bu gözlem ve bulguların ışığında, Orta Anadolu'nun bu kesimindeki Alpin yapıyı oluşturan ve Ankara Karışığı'nın iç yapısını kazandıran yakınsayan levha devinimleri Erken Kretase sonu ile Geç Kretase sürecine ilişkindir denebilir-

Yukarıda adı geçen doleritik damar kümeleri ile kesilmiş gabrolar ve ultramafitler, Ankara Karışığı'nın içinde ayrı bir dilim olarak izlenmektedir. Bunlar «Karakaya ultramafiti» olarak adlandırılmıştır. Bu oluşuk, Kaman batısında Hirfanlı - Gökeşme köyleri arasında GGB - KKD, Kaman kuzeyinde Değirmenözü köyü dolayında ise, Kızılirmak Formasyonu altında az-çok D*B uzanımlı bir sı-



Şekil 4. a : Ankara Karışığı içindeki tortul tabaka ölçümlerinden elde edilmiş kontur diyagramı. 252 nokta. Konturlar : % 1-2-3-5. Karışması ile ilişkili tektonik eksen $B_k = K - G$, $15^\circ K$ konumudur. Üzerlemesi ile ilişkili tektonik eksen ise, $B_n = K 38^\circ D$, $10^\circ GB$ konumudur, b : Kartal ve Asmaboğazi Formasyonlarına ilişkin nokta-kontur diyagramı- Yörede monoklinal bir yapı sunan bu grubun tektonik gidişi, Ankara Karışığı'nın genel gidişine uygunluk göstermektedir- c : Baranadağ plütönündeki 207 primer foliyasyon ölçümlerine ilişkin kontur diyagramı- Konturlar : % 1 - 3 - 5 - 7(10). Ayrıca, diyagramın çevresindeki kısa çizgiler otolit yönelimlerini göstermektedir. d : Aynı plütöndeki 575 çatlak ölçümüne ilişkin doku diyagramı. Konturlar : % 1 - 2 - 3 - 4 (6). Oklar, plütönün kırıklanma evresindeki en büyük asal gerilme yönünü göstermektedir.

Figure 4. a : Contoured diagram obtained from 252 poles to the bedding planes of the sedimentary lithologic units in the Ankara Melange. Contours : 1-2-3-5 % per 1 % area. Tectonic axis of the melange during subduction (B_k) is found N - S, $15^\circ N$ in direction. Hence, tectonic axis of the melange during obduction (B_n) is interpreted as N $38^\circ E$, $10^\circ SW$ in direction- b : Contouring point diagram for the bedding planes of the Kartal and Asmaboğazi Formati-

ons. This group, which shows a monoclinial tectonic position in the area, has a tectonic trend parallel to the general strike of the Ankara Melange.

c : Orientation diagram drawn from 207 measurements of the primary foliations in the Baranadağ Pluton. Contours : 1-3-5-7(10) % per 1 % area. In addition, short heavy lines around the periphery of the diagram indicate the trends of the long axes of the autoMths.

d : Orientation diagram drawn from 575 observations of the joints in the same pluton as in C. Contours : 1 - 2 - 3 - 4 (6) % per 1 % area. Arrows also indicate the direction of the greatest principle stress acting during the period when the pluton fractured.

nir boyunca Ankara Karışığı'nın volkanosedimanter kesimi üzerine (Seymen, 1981b'de şekil 1); Kaman doğusunda Kurancalı - Demirli köyleri arasında da Kaman grubu üstüne bindirmiş olarak görülür (Seymen, 1982). Birim içindeki bandlı gabro ve gabro - noritlerde ilksel foliyasyon, $K 10^\circ D$, $55^\circ KB$ konumlu; doleritik damarlar ise, dik veya dike yakın eğimlerde K-G gidişli olarak ölçülmüştür. Buna göre, Ankara Karışığı'nı oluşturan okyanusal kabuk altındaki üst mantonun dilimlenerek yukarıya doğru taşınması ve üzerlemesi sırasında, başlangıç (yatay) konumundan 55° lik dönme geçirdiği anlaşılmaktadır. Sözü edilen üzerleme sırasındaki taşınma - ötelenme ile dönme hareketlerine, birim içinde yer yer rastlanan kayma zonlarının (shear zones, ductile faults, Ramsay ve Graham, 1970; Seymen, 1970) oluşması da eşlik etmiştir.

Ankara Karışığı'nın volkanosedimanter kesimi içindeki kayaların, özellikle üzerleme, bindirme ve makaslama düzlemlerine bağlı olarak yeşilist fasiyes koşullarında ve görece olarak yüksek sayılabilecek basınç altında başkalaşım geçirdikleri mikroskopik araştırmalar sonucu saptanmıştır. Ancak, bu metamorfizmaya eşlik etmesi beklenen bölgesel ve sıklüze kayaç - akmasına ve yapraklanmaya ilişkin yapılar ise hemen hemen hiç gelişmemiştir. Bu nedenle, birim içindeki yastık lavlar ile çağdaş tortul çökellerin tabaka konumları ve kıvrımlanma geometrilerinden, Ankara Karışığı'nın geçirmiş olduğu dalma-batma ve üzerleme mekanizmaları hakkında ancak bazı bulgular elde edilebilmiştir.

Tortul tabaka ölçümlerinin eşit - alan izdüşüm diyagramında değerlendirilmesiyle elde edilen sonuçlara göre, Ankara Karışığı'nın Kaman yöresinde belirgin tektonik yönelim vermeyen bir iç yapısı vardır (şekil 4a). Yine aynı doku diyagramında silik gelişmiş iki kuşak simetrisi izlenmektedir. Ankara Karışığı'ndaki bu doku simetrisi, olasılıkla birimin karışma ve üzerlemesindeki hareket simetrisini yansıtmaktadır. Nitekim, $K 35^\circ D$, $10^\circ GB$ gidişli tektonik yönelim (B_n), karışığın Kaman grubunu üzerlediği düzlemin izine çakışık düşmektedir (şekil 1 ve şekil 4a). Buna göre, söz konusu tektonik gidiş Ankara Karışığı'nın üzerlemesi sırasındaki sürüklenmelere bağlı gelişmiştir denilebilir. Diğer hareket simetrisini veren K-G, $15^\circ K$ gidişli tektonik eksen (B_k) ise, birimin karışma mekanizmasını; bir başka deyişle, yaklaşan (convergent) levha hareketlerinin b-kinematik eksen konumunu yansıttığı düşünülebilir.

Sonuç olarak, gerek kayaç çeşitleri ve fasiyesleri, gerekse metamorfizma türleri ve dereceleri bakımından Kaman grubu ile büyük ayrıcalıklar gösteren Ankara Karışığı'nın (Seymen, 1982) iç yapısı Kaman grubunun iç yapısıyla uyuşmamaktadır (şekil 2, 3 ve 4a). Buna karşılık, karışığın gösterdiği hareket simetrisi, giderek batıya doğru göç eden ya da, çarpışmaların en son evrelerinde gizlenmiş olarak etkinlik gösteren Alpin dalma-batma zonuna bağlı gelişmiş, Paleosen yaşlı Baranadağ plütonunun iç yapısıyla az - çok uyuşum içindedir (şekil 4).

ENGEÇ KRETASE - PALEOSEN YAŞLI TORTUL VE VOLKANİK ÖRTÜLERİN TEKTONİK DURUMLARI

Yörede yaygın görülen Kaman grubu, Ankara Karışığı ve Baranadağ plütonundan başka, Geç Maastrichtiyen yaşlı Kartal ve Asmaboğazı Formasyonları ile Engeç Kretase - Paleosen yaşlı Kötüdağ volkaniti de dar alanlarda yüzlek vermektedir (Seymen, 1981b'de şekil 1).

Ankara Karışığı üzerinde açılı uyumsuzlukla duran Kartal ve Asmaboğazı Formasyonları, adı geçen karışığın uzantısına koşut, KKD - GGB gidişlidir (şekil 4b). Batıya eğimli monoklinal bir yapı gösteren bu istif, yine Ankara Karışığı tarafından KKD - GGB gidişli bir bindirme ile örtülmektedir. Bu bindirmenin konumu, Ankara Karışığı'nın üzerlemesine bu kesimde koşuttur. Yüzlekte, Asmaboğazı Formasyonu'nun genelinde ezikli ve kırıklı bir yapı gösterdiği ve birim içindeki kireçtaşlarında var olan makrofosillerin deforme oldukları izlenmektedir. Ayrıca birim, çeşitli ölçekte yırtılma fayları ile kesilmiştir.

Kartal ve Asmaboğazı Formasyonlarına ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen doku diyagramı monoklinal yapıyı gösteren aksiyal bir simetri vermektedir. Bu simetrisinin gidişi Ankara Karışığı'nın üzerleme sırasındaki tektonik gidişe (B_1) az - çok paralellik göstermektedir (şekil 4a ve 4b). Buna göre, Ankara Karışığı'nın üzerlemesine neden olan levha devinimlerinin Üst Maastrichtiyen sonlarında da aynı yönde etkin olduğu kanıtlanmaktadır.

Kaman kuzeyinde Değirmenözü köyü dolaylarında, riyolitik, riyodasitik ve dasitik bileşimli lav, tuf ve sıg - sokulum kayaçları, Pliyosen yaşlı karasal tortul örtü altından yer yer yüzlek verir (Seymen, 1981b). Bu volkanitlerin alt ve üst sınır ilişkileri H. Kara'nın (1981, sözlü görüşme) Çiçekdağ (Kırşehir) dolayındaki gözlemleri ile aydınlatılmıştır. Yaşı bilinen diğer birimlere bağlı olarak stratigrafik konumunun çıkartılabildiği Kötüdağ (Çiçekdağ) ve çevresine göre, bunlar, «Kötüdağ volkaniti» olarak adlandırılmış ve Engeç Kretase - Paleosen yaşlı olabilecekleri saptanmıştır. Hem yazarın saha gözlemlerinden, hem de H. Kara'nın (1981, sözlü görüşme) jeoloji haritalarından bu birimin, genellikle ya Ankara Karışığı üzerinde lav akıntıları şeklinde durduğu ve ilk yatay konumlarını koruduğu, ya da, damarlar şeklinde bulunduğu; bir başka deyimle kıvrımlanmamış oldukları ortaya çıkartılmıştır. Sanver ve Ponat (1980)'ın paleomagnetik araştırmalarından da bu gözlemleri doğrulayan bulguların elde edildiği görülmektedir.

BARANADAĞ PLÜTONUNUN TEKTONİĞİ

Baranadağ plütonu genel olarak porfirik dokulu granit, granodiyorit, kuvarsmonzonit ve kuvarsdiyorit bileşim-

li ve kaba taneli derinlik kayaçlarından; apofiz, stok ve damarlar şeklinde yantaşları kestiklerinde, adı geçen kayaçların mikro fasiyeslerinden ve ayrıca, aplit, turmalinli ve muskovitli pegmatit damarlarından oluşmaktadır.

Kaman kuzeydoğusunda Buzlukdağ'da ve İshocacı köyü dolaylarında yüzlek veren nefelinli ve lösitli porfirlerden oluşan Buzlukdağ plütonunun damar taşları şeklinde lösitli - nefelinli trakit damarları Tamadağ doğusunda Baranadağ plütonunu kesmektedir (Seymen, 1981a). Böylece, yörede silisçe doymuş magma sokulumunu, doymuş olmayan diğer bir magma sokulumunun izlediği anlaşılmaktadır. Fakat, bu çalışmada yalnızca Baranadağ plütonunun tektoniği incelenmiştir.

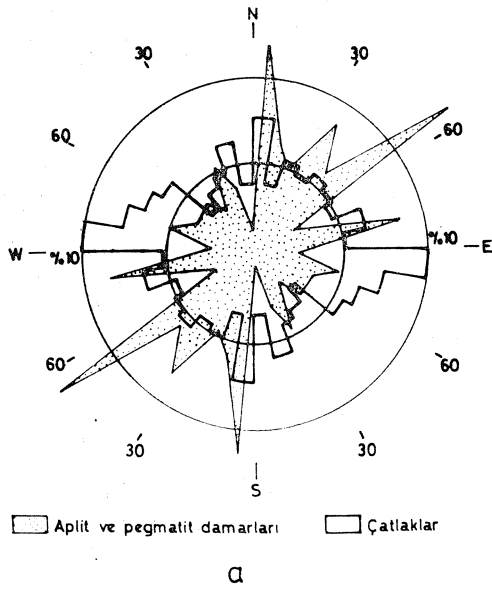
Baranadağ plütonunda 3-5 cm uzunlukta iri feldispat kristallerinin akma izini (primary foliation) belirlediği ve otolitlerin uzun eksenlerinin düzenli yönelim gösterdiği gözlenmektedir. Bu birincil yapı öğelerinin (primary structure) mesoskopik ölçümleri ile, plütonun yerleşme mekanizması üzerine bazı sonuçlar elde edilmiştir. Akma izlerinin plüton içindeki konumları, doku diyagramında incelendiğinde, merkezsel küçük kuşak simetrisi vermektedir (şekil 4c). Bu simetrisinin merkezi, beklendiği gibi magma yükselminin a - kinematik eksen yönünde gerçekleştiğini belirtmektedir. Ayrıca, otolit uzanımları ile akıntı izi dağılımları birlikte yorumlandığında, plütonun iç yapı simetrisi ile KKD - GGB gidişli olan uzun eksen uyuşum içindedir. Buna göre, plütonun yerleşmesi sırasında etkiyen sıkışma hareketlerinin yönü B KB - D GD dur. Bu yön, Ankara Karışığı'nda izlenen ve üzerlemesiyle ilişkili olan B_1 - tektonik gidişle yaklaşık olarak çakışmaktadır.

Plütonun sünek ve gevrek kırıklarına (ductile and brittle fracturing) dönemlerine ilişkin damar ve çatlak dağılımları doku ve gül diyagramlarında ayrıca incelenmiştir (şekil 4d ve 5a). Bunların dinamik yorumundan, plütonun kırıklanma evresinde kabuk içindeki en büyük asal gerilmelerin yönünün KB - GD olduğu görülür. Paleosen plütonu etkileyen bu enbüyük asal gerilme konumu ile, Ankara Karışığındaki B_1 - tektonik eksenini veren doku simetrisi, dolayısı ile, karışığın şekillenmesine neden olan levha devinimlerinin simetrisi az - çok uyuşmaktadır.

Bu bulguların ışığında, her ne kadar bölgede Baranadağ plütonu Ankara Karışığı'ndan bağıl olarak daha genç ise de, karışığın üzerlemesini ve plütonun sokulumunu gerçekleştiren gerilmelerin yöndeş olduğu ortaya çıkmaktadır.

TERSİYER ÖRTÜNÜN TEKTONİK DURUMU

Kaman güneyinde, Orta Anadolu Masifi'nin metamorfik ve kristalin temeli üzerinde açılı uyumsuzluk ile oturan Eosen yaşlı çökeller izlenmektedir (Seymen, 1981b; Okıay, 1981). Stratigrafik ve sedimentolojik gelişimleri Oktay (1981) tarafından incelenen bu oluşukların kıvrımlanmadıkları, ancak genç bindirme hareketlerine bağlı olarak yerel sürüklenme bükülmesi şeklinde yapı kazandıkları belirtilmiştir. Bu makalenin yazarı da, aynı şekilde, Kaman güneyinde ve Hirfanlı köyü dolayında (Seymen, 1981b'de şekil 1) Eosen yaşlı çökellerin tektonik durumlarının ilksel konumda olduğunu gözlemiştir. Bu nedenle, tabaka ölçümlerine ilişkin doku diyagramında merkezsel aksiyal simetri elde edilmiştir (şekil 5b). Fakat, Hirfanlı baraj aksının güne-



b : Orientation diagram of the bedding planes measured in the Eocene sedimentary formations. 100 observations. Contours : 2-6-10-15-30 (34) % per 1 % area. The diagram having an axial fabric symmetry in the centre shows that the beds are unfoliated-

c : Pole diagram for the bedding planes of the Eocene sediments within the imbrication zone of the Savcılı thrust belt near to the south of the Hirfanlı Dam- Poles in the centre are of the beds having initial dip angles between 7° to 15° to the south. Poles in the southern part of the diagram belong to the beds of the normal and northward dipping limb of the "partly disturbed sediments. Last, poles in the north of the diagram are for the reversed limb dipping to the south.

yinde açıkça izlendiği gibi, Üst Eosen - Pliyosen zaman aralığında etkin olmuş kuzey yönlü bindirmeler nedeniyle, söz konusu çökellerin tabakaları bindirme faylarına yaklaştıkça kuzeye doğru bükülmekte, eğik, dik ve hatta devrik konumlar kazanmaktadır. Bu durumu kanıtlayan nokta diyagramı şekil 5c'de görülmektedir.

Bu son bölümdeki açıklamaların ışığında, Paleosen başlarından itibaren günümüze değin, sedimantolojik araştırmalar ile de denştirildiği gibi (Oktay, 1981), Kaman yöresinin yükselme (uplifting), alçalma (block - faulting) ve neotektonik nitelikteki bindirme tektonizması geçirmiş olmasına karşın, bu süreç içinde oluşan volkanik ve tortul örtülerin kıvrımlanma geçirmediği sonucuna varılmaktadır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR

Kaman grubunun (Orta Anadolu Masifi'nin metamorfizmasının), önce ilerleyen sonra gerileyen tarzda, düşük basınç - yüksek sıcaklık başkalaşımı (Seymen, 1981b) sırasında dört evreli plastik deformasyon geçirdiği saptanmıştır. Sözü edilen deformasyon evrelerinden birincisinde (F₁), genellikle meta - tortul istif olan Kaman grubu (Seymen, 1981a ve 1982) içindeki kayaların, şiddetli deformasyon geçirerek yeniden kristallenme, basınç erimeleri ve akma sonucu ilksel tabakalaşmasını (S₀) yitirdikleri; belirgin ve sıkdüze gelişmiş yapraklanma ve foliyasyon düzlemleri (S₁) kazandıkları görülmüştür. Bu evreyi izleyen F₂ - deformasyon evresinde, bükülme - sıkışma veya benzer kıvrımlanma ile izoklinal yapılar; F₃ - evresinde kayma - bükülme şeklinde gelişen, eksen düzlemi eğik dalımlı kıvrımlar; F₄ - evresinde ise, benzer mekanizma ile, fakat eksenleri dikçe dalımlı bakışsız açık kıvrımlar oluşmuştur. Ayrıca, bu yapıların eksen ve eksen düzlemlerine koşut mineral yönelim lineasyonları (L¹, L₂), buruşma dilinimleri (S², S₃, SJ ve kırışma lineasyonlarının (Lk₁, Lk₂, Lk₃) da gelişmiş olduğu gözlenmiştir. Burada açıklanan çeşitli boyuttaki yapıların coğrafik gidişlerinin ise, yaşları bilinen ve Alpin kabuk devinimleri ile oluşmuş ve şekillenmiş daha genç birimler tarafından, üzerleme, yerleşme ve örtülme gibi uyumsuzluklar ile kesildiği ortaya çıkarılmıştır (şekil 1). ..

Şekil 5. a : Baranadağ plütönündeki aplit - pegmatit damarları ile çatlak düzlemlerinin gidişlerini gösterir gül diyagramı.

b : İnceleme alanındaki Eosen yaşlı birimlerin tabaka ölçümlerine ait doku diyagramı. 100 ölçü. Konturlajr: %2-6-10-15-30 (34). Diyagram yatay tabakalı (kıvrımlanmamış) yapıyı kanıtlayan merkezsiz aksiyal simetri göstermektedir.

c : Savcılı bindirme zonu içinde Eosen yaşlı tabakalara ilişkin nokta diyagramı. Merkezdeki nokta kümesi sürüklenmeye uğramamış tabakaların 7°-15° güneye eğimli olan başlangıç konumunu; diyagramın güneyindeki nokta kümesi, kuzeye eğimli normal kanadı, ve kuzeydeki nokta kümesi ise, devrik ve güneye eğimli kanadı temsil etmektedir. Ölçümler Hirfanlı baraj aksı dolayında yapılmıştır.

Figure 5. a : Rose diagram showing the general strikes of the aplitic and pegmatitic dykes (stippled rose) and joints (white rose) in the Baranadağ Plütön.

İnceleme alanında Kaman grubu, Ankara Karışığı tarafından, Kaman batısında KKD - GGB, kuzeyinde ise az-çok D - B gidişli bir tektonik dokanak boyunca örtülmektedir. Yörenin stratigrafik gelişiminden Ankara Karışığı'nın üzerleme yaşı Kampaniyen sonrası - Üst Maastrichtiyen öncesi olarak bulunmuştur. Buna göre, oluşuğun dalma - batma zonundaki karışması Kampaniyen ve öncesi dönemlere ilişkindir denebilir. Adı geçen dönemlerde, Ankara Karışığı'nın karışması ve üzerlemesi sırasında, ilişkin olduğu okyanus kabuğu altındaki üst manto gerecinin dilimlenerek yer kabuğunun üst kesimlerine taşınırken ilk yatay konumundan 55°lik dönme geçirdiği gözlenmiştir. Volkanosedimenter kesiminin ise, önce B - D, sonra B KB - D GD yönlü levha yaklaşmaları ile, karşılıklı olarak, önce dalma batmaya ve karışmaya uğradığı sonra da Kaman grubunu üzerlediği ortaya çıkarılmıştır.

Metamorfizma derecesi ve türü, kayaç bileşimleri ve fasiyesleri ile iç yapısı bakımından Kaman grubuna benzerlik göstermeyen Ankara Karışığı'nın oluştuğu ortam, çevredeki diğer araştırmalara (Akyürek, v-d., 1980; Batman, 1978; Norman, 1972) göre, Jurada açılmaya ve okyanuslaşmaya başlamıştır. Böylece, Kaman grubunun, yükselme ve kırılma evresi (F₅) ile birlikte bugünkü iç yapısını kazanması Jura öncesi, daha genel bir deyişle Mesozoyik öncesi zaman ve/veya zamanlara ilişkin olduğu kanıtlanmaktadır.

Ankara Karışığı'nın tektonik özellikleri, diskordan olarak örtüldüğü Geç Maastrichtiyen yaşlı Kartal ve Asmaboğazi Formasyonlarının gidişliyle ve ayrıca, sıcak dokanaklar boyunca kesildiği Paleosen yaşlı Baranadağ plütonunun tektonik öğeleri ile uyumaktadır. Bu nedenle, Ankara Karışığı, Kartal ve Asmaboğazi Formasyonları ile Baranadağ plütonunun aynı tektonik rejim altında bugünkü yapılarını kazanmış oldukları sonucuna varılmıştır.

İncelenen bölgenin, Üst Maastrichtiyen sonu ya da Paleosen başı ile günümüz arasında yükselmeler, alçalmalar, blok - faylanmalar ve bindirmeler şeklindeki kabuk devrimlerine uğradığı, fakat Engeç Maastrichtiyen - Paleosen yaşlı püskürük ve Eosen yaşlı tortul örtülerde açıkça izlendiği gibi, kıvrım tektonizması geçirmediği gözlenmiştir.

KATKI BELİRTME

Yazar, bu yazıya kaynak olan çalışmaların, «Kırşehir Masifi ve Örtüsünün Jeolojisi (DC. 7)» projesi şeklinde sürdürülmesinde destek ve teşvikte bulunan M.T.A. Jeoloji Dairesi Eski Başkanlarından Doç. Dr. E. Bingöl'e; arazi çalışmaları sırasında projeyi büyük bir ciddiyet ve özveri ile yürüten Jeoloji Yük. Müh. H. Kara'ya; her dönemde olduğu gibi yazarın çalışmalarında görüş ve yardımlarını esirgemeyen ve yazıyı okuyup değerli eleştirilerde bulunan Doç. Dr. F.Y. Oktay'a; İngilizce özeti okuyup düzeltme zahmetine katlanan Dr. A.M.C- Şengör'e teşekkürü içten gelen bir borç bilir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akyürek, B., Bilginer, E., Çatal, E., Dağar, Z., Soysal, Y. ve Sunu, E., 1980, Eldivan - Şabanözü (Çankırı), Hasayaz - Çandır (Kalecik - Ankara) dolayının jeolojisi. M-T.A. Rapor no : 6741 (Yayınlanmamış) •
- Batman, B., 1978, Haymana kuzeyinin jeolojik evrimi ve yöredeki melanjin incelenmesi I : Stratigrafi birimleri. *Yerbilimleri*, 4 95 - 124.
- Cloos, H., 1929, Zur Mechanik der Randzonen von Gletschern, Schollen und Plutonen. *Geol. Rundschau*, 20, 66 - 75.
- Fleuty, M.J., 1964, The description of folds. *Geol. Assoc Proc.*, 75, 461-492.
- Miyashiro, A., 1973, *Metamorphism and Metamorphic Belts.* George Allen and Unwin, London, 492 s.
- Norman, T., 1972, Ankara bölgesinde Üst Kretase - Alt Tersiyer istifinin stratigrafisi. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, XV. 172 -180.
- Oktay, F.Y., 1981, Savcılıbüyükoba (Kaman) Çevresinde Orta Anadolu Masifi Tortul Örtüsünün Jeolojisi ve Sedimentolojisi, Doçentlik Tezi, İ-T-Ü. Maden Fakültesi, İstanbul, 175 s. (Yayınlanmamış).
- Ramsay, J.G., 1967, *Folding and Fracturing of Rocks-* McGraw Hill Book Co., New York, 568 s-
- Ramsay, J.G. ve Graham, R.H., 1970, Strain variation in shear belts- *Canadian J. of Earth Sci.*, 1, 786 - 813-
- Sanver, M. ve Ponat, E., 1980, Paleomagnetism of the magmatic rocks in Kırşehir and surrounding area- *Kandilli Observatory Publ.*, İstanbul, 11s-
- Seymen, L., 1970, Petrofabric study of a shear zone. M. Sc Thesis, University of London, London, 40 s. (Yayınlanmamış).
- Seymen, İ., 1981a, Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir Masifi'nin stratigrafisi ve metamorfizması. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 24, 101 - 108.
- Seymen, L., 1981b, Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir Masifi'nin metamorfizması. *Türkiye Jeol. Kur.* 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı «İç Anadolu'nun Jeolojisi Simpozyumu», s. 12 -15-
- Seymen, L., 1982, Kaman Dolayında Kırşehir Masifi'nin Jeolojisi, Doçentlik Tezi, İ.T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul, 164 s. (Yayınlanmamış).
- Sugimura, A. ve Uyeda, S., 1973, Island Arcs, Japan and Its Environs. *Developments in Geotectonics*, 3, Elsevier, Amsterdam, 247 s.
- Turner, F.J. ve Weiss, L.E., 1963, *Structural Analysis of Metamorphic Tectonites-* McGraw Hill Book Co., New York, 545 s.

Yazının geliş tarihi : Şubat 1983

Yayıma verildiği tarih : Ocak 1984

