

CEFALIKDAĞ ve BARANADAĞ PLÜTONLARININ (KAMAN) PETROGRAFIK ve KİMYASAL-MİNERALOJİK ÖZELLİKLERİ

Petrographical and Chemical-Mineralogical Characteristics of Cefalıkdağ and Baranadağ Plutons (Kaman)

HASAN BAYHAN H.Ü.Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ: İç Anadolu granitoid kuşağının iç kesiminde yeralan Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonlarına ait 12 örneğin ana ve bazı iz elementlerinin kimyasal analizleri yapılmıştır. Petrografik ve kimyasal-mineralojik özelliklerine göre, Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonlarında iki petrografik kayaç grubu tanımlanmıştır. Bunlar, subalkali ve alkali grup olup, metaalumina özellikte ve kafemik topluluğa aittirler. Monzonitik bileşime sahip subalkali kayaçlar "minimum melt-I tipi", siyenitik bileşime sahip alkali kayaçlar "A tipi" granitoidlere benzerlik gösterir. Her iki petrografik grup, aynı kaynak malzemenin (kabuk +manto) iki farklı evrede kısmi erimeye uğraması sonucu oluşan iki farklı magmatik eriyikten itibaren türemişlerdir.

ABSTRACT: Major and some trace element chemical analyses have made for 12 samples belonging to Cefalıkdağ and Baranadağ Plutons, and these plutons are placed in the central part of Middle Anadolıa granitoid belt. In these plutons, two petrographical rock groups are determined, according to petrographical and chemical-mineralogical characteristics. These are subalkaline and alkaline groups which belonging to kafemic associations and show metaluminous characteristic. Subalkaline rocks, which have monzonitic composition, like "minimum melt-I type", and alkaline rocks which have syenitic composition, like "A type" granitoid. Both of two petrographical groups derived from different magmatic melting which occurred partial melting of the same source material (crust+mantel) in two different stage.

GİRİŞ

Çalışmanın konusunu oluşturan Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonları, Kaman'ın güney-güneydoğusunda ve Kırşehir Masifi'nin batı kenarına yakın (Tuzgözü Fayı'ndan yaklaşık 25-30 km. doğuya doğru içerde) zonda yeralmaktadır (Şekil 1).

İnceleme alanı ve çevresinde Ayan (1963), Ataman (1972), Erkan (1975, 1976 a-b, 1977), Erkan ve Ataman (1981), Görür (1981), Oktay (1981), Seymen (1981 a-b, 1983, 1984), Bayhan (1984) ve Tolluoğlu (1986) Kırşehir Masifi'nin metamorfizması, tortul örtülerin stratigrafi-sedimentolojisi ile jeokronolojik çalışmalar yapmışlardır.

Yörede yeralan litodem birimlerin en eskisini Kaman Metamorfitleri oluşturmaktadır. Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonları tarafından sıcak dokanaklarla kesilen ve Seymen (1981 a-b) tarafından Kaman Grubu adı altında ayrıntılı incelenen bu birimin üzerine Ankara karışığı tektonik dokanakla gelmektedir (Seymen 1981 a).

İç Anadolu granitoid kuşağına ait Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonları eski birimleri sıcak dokanaklarla kesmişler ve özellikle Kaman Metamorfitleriyle olan dokanaklarında skarn gelişimine neden olmuşlardır.

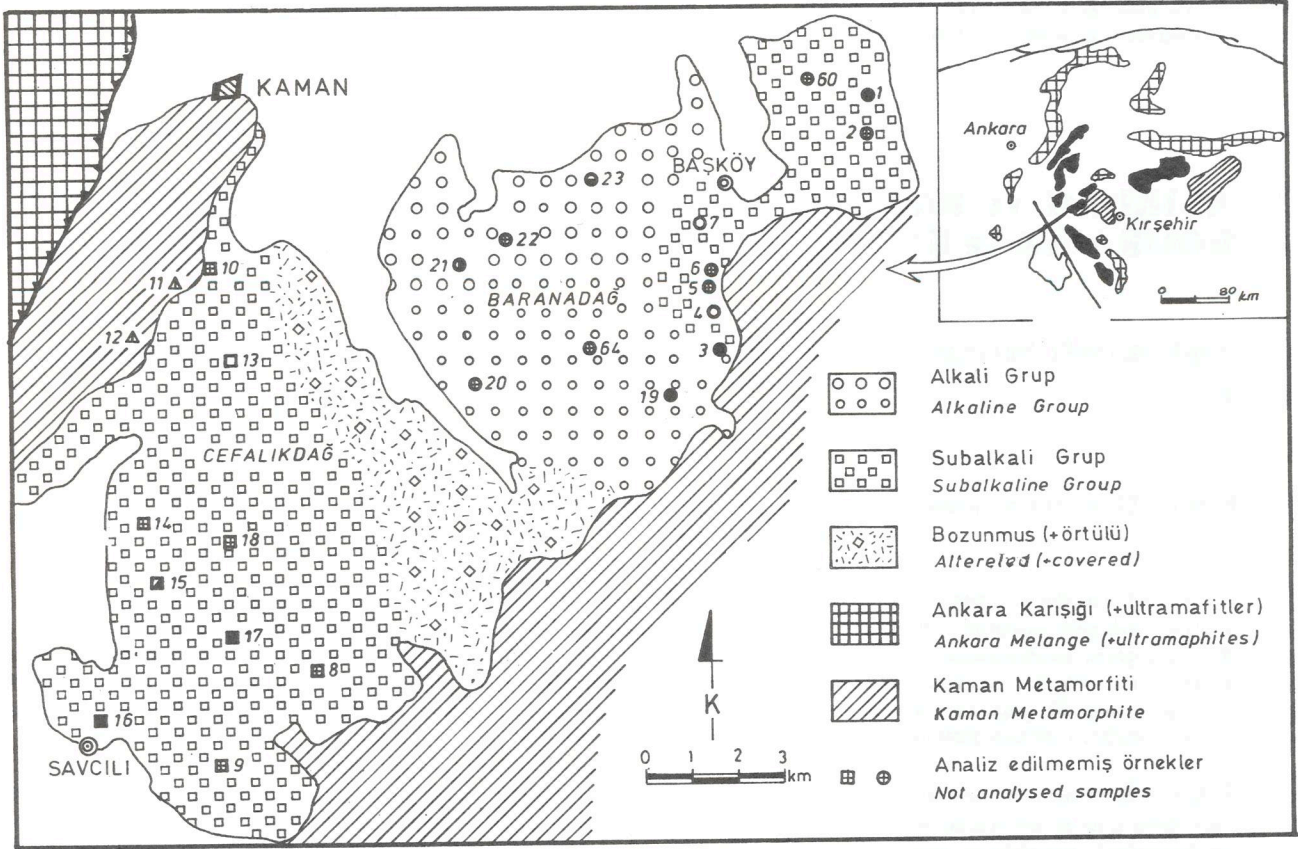
Sırasıyla yaklaşık 8 ve 6 km. çaplarındaki söz konusu plütonlardan, saha çalışmaları sırasında, petrografik ve jeokimyasal incelemeler için taze örnek alınmasına özen gösterilmiş olup örnek yerleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Alınan örneklerin kimyasal analizleri Freiburg Üniversitesi (F.Almanya), Mineraloji-Petrografi Enstitüsünde XRF yöntemi ile yapılmıştır.

Bu çalışmada, Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonlarının petrografik ve kimyasal-mineralojik özelliklerinin belirlenmesi amaç olarak seçilmiştir.

PETROGRAFI

Genelde, koyu renkli mineral içerikleri açısından mezokratik karakterde olan plütonik kayaçlar orta ve iri tanelidir. Özellikle feldispatların tane boyu yer yer 2 cm'ye kadar erişmektedir. Mikroskopta holokristalin-tanesel ve -porfirik yapılar arasında değişim gösteren bir yapıya sahiptirler. Bileşimlerinin ana minerallerini plajiyoklas, ortoklas, kuvars, mikroklin, hornblend, biyotit ve diyopsitik-ojit oluşturmaktadır. Aksesorik bileşen olarak titanit, zirkon, apatit, allanit ve opak minerallere rastlanmıştır.

Plajiyoklaslar, açık renkli bileşenler içinde en



Şekil 1. İnceleme alanının jeoloji haritası ve örnek yerleri.
Figure 1. Geological map of investigated area and sample locations.

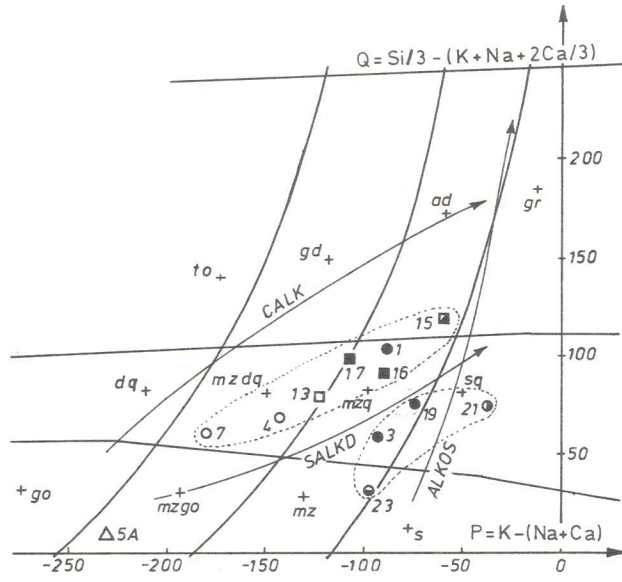
bol bulunanıdır. Polisentetik ikizlenmenin yanı sıra genellikle zonlu yapı da gösterirler. İç kesimlerinden itibaren az miktarda serisitleşmişlerdir. Kristal kenarlarında, özellikle ortoklasların içine doğru bir körfüz şeklinde gelişmiş, mirmekitik yapılar gözlenmiştir. Ortoklaslar ise çoğunlukla karlsbad ikizli olup az killeşmişlerdir. Kuvars ile birlikte yazı-granitik yapıyı oluşturmuşlardır. Bir çok örnekte izlenen mikroklin daima ortoklas kristallerinin iç kesimlerinde bulunmakta ve ortoklaslara geçiş göstermektedir. İlk bakışta mikroklin pertit izlenimi vermesine rağmen, yapılan mikroskobik incelemelerde pertit şeklinde gözlenen kesimlerin albit değil ortoklas olduğu saptanmıştır. Ayrıca mikroklinlerin etrafında gelişen ortoklasların oluşumlarını karlsbad ikizlenmesi ile tamamladıkları da gözlenmiştir. Dolayısıyla bu durumu, önce kristalleşen mikroklinlerin sıcaklık düşmesine bağlı olarak daha sonra ortoklasa dönüştüğü ve gelişimin ortoklas şeklinde devam ettiği şeklinde düşünülmektedir. Bunun dışında ortoklaslarda iplik pertit şeklinde pertitik yapılara da sıkça rastlanmıştır.

Koyu renkli mineraller içinde en yaygın olanı da hornblendlerdir. Genellikle sarımsı kahve ve yeşilimsi kahve renkte olan bu minerallere her örnekte rastlanmıştır. Kristal kenarlarında yer yer yeşilimsi-mavimsi bir zonun gözlenmesi sodik türlere doğru geçişin söz ko-

nusu olabileceğini göstermektedir. Nitekim, jeokimya bölümünde de vurgulanacağı gibi, alkali karakterli kayalarda bu durum daha belirgin olarak gözlenmektedir. Biotitler açık sarımsı kahveden koyu kırmızımsı kahveye kadar değişen renklere sahip olup dilinim izlerinden itibaren az miktarda kloritleşmişlerdir. Bir çok örnekte yaygın olmakla beraber 3 ve 19 nolu örneklerde çok az, 21 ve 23 nolu örneklerde ise hiç rastlanmamıştır. Diyopsitik-ojit karakterindeki klinopiroksenler, aşırı derecede amfibollere dönüşmeleri nedeniyle hemen hemen daima bu mineraller içinde artıklar şeklinde gözlenmektedir. Bolluk açısından biyotitler ile zıtlık oluşturur. 21 ve 23 nolu örneklerde bol, 3 ve 19 nolu örneklerde az izlenirken diğer örneklerin bir çoğunda klinopiroksen gözlenmemiştir

Titanitler çoğunlukla özşekilli kristaller halinde olup aksesörük bileşenler içinde en bol bulunanıdır. Allanitler, kırmızımsı kahve renkte ve zonlu yapı gösterirler. Apatit ile zirkon ise az miktarda mevcuttur.

İncelenen plütonik kayalar içinde, koyu renkli, ince ve orta taneli kayaç kapanımları gözlenmiştir. Çapları yaklaşık 7-8 cm'ye kadar erişebilen bu kapanımlar, mikroskopta taneseli ve porfirik yapı gösterirler. Mineralojik bileşimlerini, plajiyoklas, \pm kuvars, hornblend, diyopsitik-ojit, biyotit, titanit, apatit



Şekil 2. Örneklerin "magmatik kayalar isimlendirme" diyagramındaki (Debon ve Le Fort, 1982) dağılımları. gr: granit, ad: adamellit, gd: granodiyorit, to: tonalit, sq: kuvars siyenit, mzq: kuvars monzonit, mzdq: kuvars monzodiyorit, dq: kuvars diyorit (kuvars gabro), s: siyenit, mz: monzonit, mzgo: monzogabro (monzodiyorit), go: gabro (diyorit), CALK: Kalkalkali, SALKD: koyu renkli subalkali, ALKOS: aşırı doygun alkali.

Figure 2. Distributions of samples in the nomenclature diagram for igneous rocks (Debon and Le Fort, 1982). gr: granite, ad: adamellite, gd: granodiorite, to: tonalite, sq: quartz syenite, mzq: quartz monzonite, mzdq: quartz monzodiorite, dq: quartz diorite (quartz gabbro), s: syenite, mz: monzonite, mzgo: monzogabbro (monzodiorite), go: gabbro (diorite), CALK: calc-alkaline, SALKD: dark-coloured subalkaline, ALKOS: alkaline oversaturated.

ve opak mineraller oluşturmaktadır. Daha çok kuvars diyorit karakterindeki kapanımlar ana kayaca göre plajiyoklas ve hornblend açısından daha zengindirler.

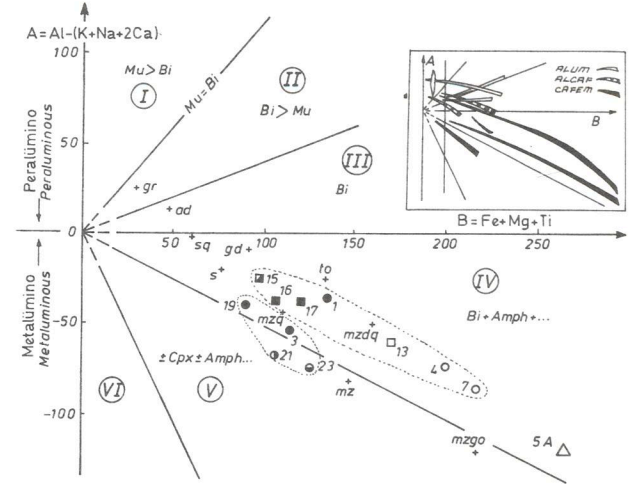
KİMYASAL-MİNERALOGİK ÖZELLİKLER

İncelenen kayaların kimyasal-mineralojik özelliklerinin belirlenmesinde, Debon ve Le Fort (1982)'nin ileri sürdüğü kriterler esas alınmıştır.

Kimyasal-mineralojik verilere göre (Çizelge 1, Şekil 2, 3 ve 4), inceleme alanında birbirinden farklı iki petrografik kayaç grubunun varlığı belirlenmiştir. Bunlar, subalkali (veya monzonitik) ve alkali gruplardır.

Subalkali grup, özellikle Cefalıkdağ Plütönu ve Baranadağ Plütönunun doğu kenarlarında yer almaktadır (Şekil 1). Bileşimleri kuvars monzodiyorit ile kuvars monzonit arasında değişmektedir (Şekil 2). Topluluğa ait bir örnek (15), kuvars monzonit bölgesine çok yakın konumlu adamellit'tir. Bu kayaçların çok iyi bir monzonitik (subalkali) topluluk oluşturmaları nedeniyle, söz konusu örnek, monzonitik grup içinde yorumlanmalıdır. İndeks mineraller diyagramında (Şekil 3), metaalümine bölgenin IV nolu kesiminde (biyotit+amph+...) dağılım göstermekte olup kafemik kayaç topluluklarına uygun belirgin şekilde negatif eğime sahiptirler. Bu durum, kahverenkli biyotit, yeşilimsi kahve amfibol ve çok az klinopiroksen varlığı saptanan mikroskopik gözlemler ile tam bir uyum içindedir.

Bu kayaçların Q B F diyagramındaki (Şekil 4) ana gidiş doğrultuları, kalkalkali (CALK) gidiş ile koyu renkli subalkali (SALKD) gidiş arasında görülmektedir. Bunun



Şekil 3. Örneklerin "karakteristik mineraller" diyagramındaki (Debon ve Le Fort, 1982) dağılımları. Mu=muskovit, Bi=Biyotit, Amph=amfibol, cpx=klinopiroksen. Küçük diyagram alümino (ALUM), alümino-kafemik (ALCAF) ve kafemik (CAFEM) toplulukların gidişini göstermektedir. Kayaç tipleri ve semboller Şekil 2'de olduğu gibi.

Figure 3. Distributions of samples in the characteristic minerals diagram (Debon and Le Fort, 1982). Mu=muscovite, Bi=biotite, Amph=amphibole, cpx=clinopyroxene. The little diagram shows trends of aluminous (ALUM), aluminocafemik (ALCAF) and cafemik (CAFEM) associations. Rock types and symbols as in Figure 2.

nedeni, diğer bir deyişle monzonitik bir kayaç topluluğuna sahip oldukları için karakteristik olarak subalkali bir gidiş sahip olmaları gerekirken SALKD gidişten CALK gidişine doğru paralel bir kayma göstermelerinin nedeni, ilgili kayaç örneklerinin Q (kuvars), B (koyu renkli mineraller) ve F (başlıca feldispatlar) içeriklerinin, Debon ve Le Fort (1982) tarafından tanımlanan tip kuvars monzodiyorit ve kuvars monzonit'lerle karşılaştırıldığında açıkça görülmektedir. İnceleme alanındaki kuvars monzonitlerin çoğunun (1, 16 ve 17) feldispat içeriklerindeki önemli düşüşler daha çok kuvars içeriğindeki artışlarla dengelendiğinden, ilgili kayaçlar SALKD'dan CALK'a doğru paralel bir şekilde kaymaktadır. Aynı şekilde kuvars monzodiyoritlerin çoğunluğunda (4 ve 7) görülen ve önemli miktarlara ulaşabilen koyu renkli mineral artışı, kuvars ve feldispat içeriklerindeki düşmelere neden olduğundan, bu kayaçlarda SALKD'dan CALK'a doğru paralel kaymışlardır.

Subalkali grubun kuvars içerikleri % 11.40-22.40 (Ortalama % 16.50), koyu renkli mineral içerikleri % 17.90-39.50 (ortalama % 27.10) ve feldispat içerikleride % 49.10-63.70 (ortalama % 59.70) arasında değişmektedir. Peralümina ve metaalümino karakterli toplulukları ayırmada kullanılan $A = Al - (K + Na + 2Ca)$ değeride negatif karakterde olup -24.80 ile -89.80 ($gr\text{-atom} \times 10^3$) arasındadır (Çizelge 1). Diğer taraftan iz element içerikleri ortalama değer olarak (Rb= 132 ppm, Sr= 537 ppm, Ba= 931 ppm, Zr= 182 ppm, Cr= 168 ppm, V= 90 ppm ve K/Rb= 246), kimyasal bileşimlerine uygun olarak yüksektir.

PETROGRAFIK GRUP PETROGRAPHIC G.	SUBALKALI (veya MONZONİTİK) / SUBALKALINE (or MONZONITIC)							ALKALI / A L K A L I N E				KALINTI/ RESTITE
PLÜTON / PLUTON	Ba	Ba	Ce	Ba	Ce	Ce	Ce	Ba	Ba	Ba	Ba	Ba
KAYAC TIPI / ROCK TYPE	mzdq	mzdq	mzdq	mzq	mzq	mzq	ad	mzq	mzq	mz	sq	mzgo
SEMBOL / SYMBOL	○	○	□	●	■	■	■	●	●	●	●	△
ÖRNEK NO / SAMPLE NUMBER	7	4	13	1	17	16	15	3	19	23	21	5 A
Si O ₂	55.25	57.02	59.80	62.54	63.55	63.93	66.04	60.58	64.29	58.98	60.87	49.62
Ti O ₂	0.85	0.77	0.64	0.52	0.53	0.50	0.42	0.54	0.42	0.56	0.49	1.02
Al ₂ O ₃	17.48	16.91	16.66	15.92	16.54	16.61	15.48	17.13	17.11	17.59	17.19	16.66
Fe O	0.07	7.37	6.58	5.21	5.17	4.40	4.21	4.64	3.84	5.19	4.45	9.28
Mn O	0.15	0.14	0.13	0.11	0.10	0.10	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.19
Mg O	3.86	3.53	2.77	2.28	1.73	1.67	1.43	1.62	1.29	1.91	1.51	4.96
Ca O	7.93	6.84	5.73	4.63	4.61	4.19	3.59	4.82	3.86	5.10	4.41	9.49
Na ₂ O	2.96	2.87	3.16	2.96	3.46	3.54	3.05	3.47	3.81	3.78	3.79	3.28
K ₂ O	2.53	3.38	3.82	4.27	4.00	4.61	4.78	5.02	5.42	5.44	5.93	2.07
P ₂ O ₅	0.24	0.22	0.21	0.16	0.21	0.19	0.14	0.19	0.14	0.24	0.21	0.29
Ataşte kayıp / L.I.	0.66	0.63	0.66	0.88	0.53	0.57	0.67	0.54	0.46	0.54	0.47	1.17
Toplam-total	99.98	99.68	100.16	99.48	100.43	100.31	99.90	98.65	100.73	99.43	99.42	100.03
	İz Elementler (ppm) / Trace Elements (ppm)											
Rb	86	126	117	143	132	154	167	153	186	193	231	126
Sr	696	567	541	438	533	572	412	653	580	790	791	647
Ba	960	995	1079	844	889	826	926	1062	917	839	834	769
Zr	170	161	185	169	215	204	170	220	216	238	249	134
Ni	16	18	14	20	11	22	14	14	20	23	16	20
Cr	154	162	167	167	156	169	199	140	140	138	115	114
V	136	122	102	68	69	75	59	78	60	97	92	142
K/Rb	244	223	271	248	252	249	238	272	242	234	213	136
	Parametreler / Parameters											
Q	63.24	71.08	80.67	106.54	101.02	92.72	124.19	61.26	72.46	29.44	37.48	12.84
P	-183.30	-143.27	-122.78	-87.77	-108.36	-90.65	-60.85	-92.45	-75.96	-97.82	-75.27	-231.16
A	-89.80	-77.46	-61.09	-39.74	-36.89	-36.89	-24.80	-55.76	-40.30	-75.35	-69.27	-122.86
B	219.27	200.90	168.39	136.58	121.17	108.78	99.58	113.23	90.18	127.57	106.31	265.58
F	272.49	283.02	305.94	311.88	332.81	353.50	331.23	380.51	392.36	398.00	411.21	278.00

Çizelge 1. Cefalıkdağ (Ce) ve Baranadağ (Ba) plütonlarının kimyasal bileşimleri. Kayaç tipleri ve simgeler Şekil 3 'e göredir.
Table 1. Chemical compositions of Cefalıkdağ (Ce) and Baranadağ (Ba) plutons. The rock types and symbols refer to the Figures 3

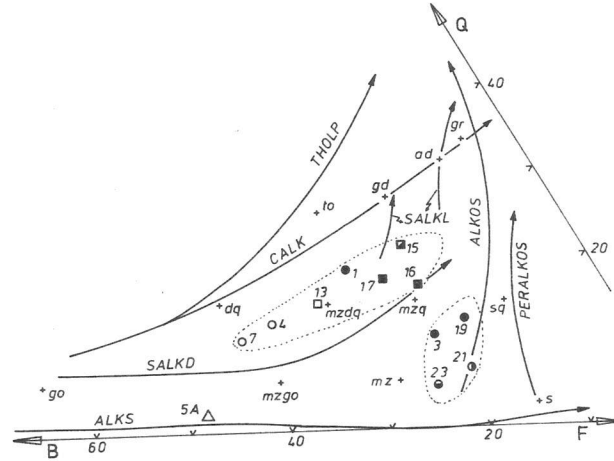
Alkali grup Baranadağ Plütonunda yaygın şekilde gözlenmekte ve özellikle alkalilik plütonun kuzeyine doğru artış göstermektedir. Örnekler, monzonit, kuvars monzonit ve kuvars siyenit alanında yer almaktadır (Şekil 2). Ancak, 23 nolu örneğin siyenit bölgesine yakın konumlu monzonit, 19 nolu örneğinde kuvars siyenit bölgesine yakın konumlu monzonit, 19 nolu örneğinde kuvars siyenit bölgesine yakın konumlu kuvars monzonit olması, alkali grubun daha çok siyenitik karakterde olduğunu göstermektedir. İlgili kayaçlar, -40.30 ile -75.35 (gr-atom x 10³) arasında değişen Al= Al-(K+Na+2Ca) değeriyle metaalümino özelliğinde olup IV. (Bi + Amph +...) ve V. (cpx + Amph +...) bölgede dağılım gösterirler. Daha öncede belirtildiği gibi yapılan mikroskobik çalışmalarda, 21 ve 23 nolu örneklerin yalnız klinopiroksen + amfibol, 3 ve 19 nolu örneklerin ise amfibol + biyotit ± klinopiroksen içerdikleri belirlenmişti. Bu da, mikroskobik gözlemler ile kimyasal-mineralojik özelliklerin çakıştığını göstermektedir. Sub-alkali kayaçların olduğu gibi, yine kafemik kayaç toplu-

luklarına özgü belirgin şekilde negatif eğime sahiptirler (Şekil 3).

Koyu renkli subalkali (SALKD) çizgisinin altında ve alkalice aşırı doymun (ALKOS) çizgisine yakın (Şekil 4) dağılım gösteren ilgili kayaçlar, subalkali gruba göre daha az koyu renkli mineral (B= % 16.20 -23.00, ortalama % 19.70) ve kuvars (Q= % 5.30-13.10, ortalama % 8.80), daha çok feldispat (F= % 69.60-74.00, ortalama % 71.50) içermektedirler. Alkali değerleri yüksektir (ortalama Na₂O = % 3.71, K₂O = % 5.45). Ortalama iz element değerleri açısından da subalkali gruba göre yüksek RB (191 ppm), Sr (704 ppm) ve Zr (231 ppm), düşük Ba (913 ppm), Cr (133 ppm), V (82 ppm) ve K/Rb (240) içerirler.

SALKD kayaçları içindeki koyu renkli kayaç kapanımlarından alınan örneklerden birinin (5 A) kimyasal analizi yapılmış (Çizelge 1) ve kimyasal-mineralojik özellikleri belirlenmiştir (Şekil 2,3 ve 4). Monzogabro veya monzodiyorit bileşimindeki söz konusu kapanım kayacı metaalümino karakterinde ve IV. bölgede yeral-

maktadır. Yine, kafemik kayaç topluluklarına benzer konumda bulunmaktadır. Koyu renkli subalkali ile alkalice doymun kayaçlar arasında yer alırlar. İnceleme alanında belirlenen her iki kayaç grubuna (subalkali ve alkali) göre, düşük SiO₂, alkali ve iz element değerleri, yüksek Al₂O₃, FeO, MgO, MgO ve CaO değerlerine sahiptir.



Şekil 4. Örneklerin Q (kuvars) - B (koyu renkli mineraller) - F (feldispat+muskovit) üçgen diyagramındaki (Debon ve Le Fort, 1982) dağılımları. Diyagramda kafemik ve alümino-kafemik topluluklar alt bölümlere ayrılmaktadır. THOLP: toleyitik plütonik, CALK: kalkalkali, SALKD: koyu renkli subalkali (veya monzonitik), SALKL: açık renkli subalkali (veya monzonitik), ALKS: doymun alkali, ALKOS: aşırı doymun alkali, PERALKOS: aşırı doymun peralkali. Kayaç tipleri ve simgeler Şekil 2'de olduğu gibi.

Figure 4. Distributions of samples in the triangular diagram q (quartz) - B (dark minerals) - F (feldspat+muscovite) (Debon and Le Fort, 1982). Diagram enables to distinguish different subtypes of kafemik and alümino-kafemik associations. THOLP: tholeiitic plutonic, CALK: calcalkaline, SALKD: dark-coloured subalkaline (or monzonitic) SALKL: light-coloured subalkaline (or monzonitic), ALKS: alkaline saturated, ALKOS: alkaline oversaturated, PERALKOS: peralkaline oversaturated. Rock types and symbols as in Figure 2

SONUÇLAR ve TARTIŞMA:

Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonlarına ait örneklerin petrografik ve kimyasal-mineralojik incelenmesi aşağıda belirtilen sonuçları doğurmuştur.

Her iki plütonun kayaçları, Kafemik topluluğa ait olup birbirinden farklı kimyasal-mineralojik özelliklere sahip iki petrografik grup tanımlanmıştır. Bunlar, koyu renkli subalkali (veya monzonitik) ve alkali kayaç grubudur.

Koyu renkli subalkali grup, metaalümina karakterde olup kuvars monzodiyorit ve kuvars monzonit bileşimindeki kayaçlardan oluşmaktadır. Koyu renkli minerallerini amfibol ve biyotit ile çok az miktardaki klinopiroksen oluşturmaktadır. Bunlar, Cefalıkdağ Plütonu ile Baranadağ Plütonunun doğu kenar zonlarında yayılım gösterirler.

Aşırı doymun alkali grup, yine metaalümina

özelliğinde ve siyenit bileşimine çok yakın monzonit, kuvars monzonit ve kuvars siyenit karakterindedir. Amfibol, klinopiroksen ve ± biyotit koyu renkli mineralleri oluşturur. Baranadağ Plütonunun iç ve kuzey kesimlerinde yayılım gösterirler.

Alkali grup, koyu renkli subalkali gruba göre daha yüksek alkali (Na₂O, K₂O), Al₂O₃, Rb, Sr ve Zr daha düşük FeO, MgO, CaO, Ba ve Cr değerlerine sahiptirler.

Debon ve Le Fort (1982) kafemik kayaç topluluklarının, tamamen manto kökenli bir kaynak malzemeden türeyebildikleri gibi, manto ve kıtasal kabuk malzemesinin karışımından oluşan hibrid malzemeden itibaren de türeyebileceklerini ileri sürmektedirler. Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonlarının kafemik topluluklara özgün petrografik ve kimyasal-mineralojik özellikler göstermesi, manto kökenli veya hibrid malzemeden itibaren türediklerine işaret etmektedir. Ancak, iyonik yarıçapları büyük olan litofil elementlerden Rb, Sr, Ba ve Zr değerlerinin yüksek, K/Rb oranında düşük olması, hibridik malzemeden itibaren oluşumu ön plana çıkarmaktadır. Bu hibridik malzemede, kıtasal kabuğun etkisi, mantoya göre daha fazladır.

Aynı topluluğa (kafemik) ait olan koyu renkli subalkali grup ile aşırı doymun alkali grubun, bir tek magmanın fraksiyonel kristalleşmesi ile oluştuğunu ileri sürmek de mümkün değildir. Çünkü, bazı terslikler mevcuttur. Örneğin, Sr değerinin alkali grupta yüksek (ortalama 704 ppm.) olması, feldispat fraksiyonlanmasına zıtlık oluşturmaktadır. Aynı şekilde, alkali gruptaki K/Rb oranında belirgin bir azalmanın olmaması, yine fraksiyonlanma ile açıklanamaz.

Chappel ve White (1974) ile White ve Chappel (1977) granitoidleri I-tipi ve S-tipi olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. I-tipi granitoidler magmatik kökenli malzemeden, S-tipi granitoidler ise sedimentar kökenli malzemeden türemektedirler. İncelenen koyu renkli subalkali grup, petrografik ve kimyasal-mineralojik özellikleri açısından I-tipi granitoidlere karşılık gelmektedir. Bu grup içinde gözlenen koyu renkli kayaç kaparımlarının da, White ve Chappel (1977)'ye göre, kısmi erime artışı (restit) olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, koyu renkli subalkali grubun türediği magmatik kaynak malzemenin gabro veya diyorit (Çizelge 1, Şekil 2,3,4) karakterinde olabileceği ifade edilebilir.

Alkali grubun, I-tipi granitoid özelliği gösteren subalkali gruba göre (ortalama olarak) daha yüksek alkali (Na₂O+K₂O), Sr ve Zr, düşük MgO, Ca, Cr ve V içermesi, mineralojik-petrografik özellikleri açısından I-tipi granitoidlere benzemekle birlikte, ayrıca özellikle amfibol minerallerin etrafında yer yer mavimsi yeşilimsi bir zonun gözlenmeside (sodik karakteri vurgulayıcı olarak), Collins ve diğerleri (1982) tarafından tanımlanan A-tipi granitoidlere benzerlik gösterdiğine işaret etmektedir. Collins ve diğerleri (1982) A-tipi granitoidlerin, daha önce I-tipi granitoidlerden sonra yerleştiklerini belirtmektedirler. Bu durumda inceleme alanında yer alan, SALKD bileşimindeki kayaçları türeten magmanın "felsik I-tipi" veya "minimum melt -I tipi" (White ve Chappel,

1977; Collins ve diğeri, 1982) olması gerekmektedir. Subalkali grubunun SiO₂ içeriği % 55.25-66.04 arasında değişmekte olup intermediyer karakterindedirler. SiO₂ ile diğeri oksitlerin değişimi düzenli olmakla beraber aralıkları geniş, başka bir ifade ile değişim eğimleri fazla değildir. Ayrıca Mg, Cr ve Ni değerlerinin yüksek (sıfıra yakın değil) olması nedeniyle incelenen SALKD kayaları "felsik-I tipi" olma özelliğinden uzak görünmektedir. Ancak, diğeri taraftan bazı örneklerin (16 ve 17) Na₂O içeriklerinin % 3.2'den yüksek olması, içlerinde mafik kayaç kapanımlarının bulunması, "felsik-I tipi" veya "minumum melt -I tipi" özelliğinde olabileceklerine işaret etmektedir. Dolayısıyla intermediyer özellik gösteren inceleme alanındaki SALKD gidişli kayaların, "non minumum melt -I tipi" magma oluşumlarında kaynak malzemenin tamamen erimesi gerektiği de (White ve Chappel, 1977) düşünülürse, "minumum melt -I tipi" magmanın oluşumunu sağlayan kısmi erime artıklarının yeniden bütünüyle erimesi sonucu gelişen eriyikten, ALKOS gidişli siyenitik bileşimlerindeki kayalar türemiş olmalıdır. Başka bir deyişle subalkali ve alkali grup kayalarının aynı kaynak malzemenin iki farklı evrede kısmi erimeye uğrayarak oluşturduğu iki farklı magmatik eriyikten itibaren türedikleri söylenebilir.

KATKI BELİRTME

Çalışmanın yazımı sırasındaki eleştiri ve katkıları için Durmuş Boztuğ'a (H.Ü.), kimyasal analizlerin yapılmasını sağlayan Prof.Dr.Jörg Keller'e (Freiburg Üniversitesi F.Almanya) en içten teşekkürlerimi sunarım.

DEĞİNİLEN BELGELER

- ATAMAN, G., 1972, Ankara'nın güneydoğusundaki granit-granodiyoritik kütlelerden Cefalık Dağın radyometrik yaşı hakkında ön çalışma: Hacettepe Fen ve Müh.Bil. Derg., 2/1, 44-49.
- AYAN, M., 1963, Contribution a l'etude petrographique et geologique de la region situee au Nord-Est de Kaman: MTA Yayını, 115, 332 s., Ankara.
- BAYHAN, H., 1984, Kesikköprü Skarn Kuşağının (Bala-Ankara) mineralojisi ve petrojenezisi: Yerbilimleri, 11, 45-57.
- CHAPPELL, B.W. ve WHITE, A.J.R., 1974, Two contrasting granite types: Pacific Geol., 8, 173-174.
- COLLINS, W.J., BEARNS, S.D., WHITE, A.J.R ve CHAPPELL,

- B.W., 1982, Nature and origin of A type granites with particular reference to Southeastern Australia: Contrib. Mineral. Petrol., 80, 189-200.
- DEBON, F. ve Le FORT, P., 1982, A chemical-mineralogical classification of common plutonic rocks and associations: Transaction of the Royal Soc. of Edinburg Earth Sci., 73, 135-149.
- ERKAN, Y., 1975, Orta Anadolu Masifinin güneybatısında (Kırşehir bölgesinde) etkili rejonel metamorfizmanın petrolojik incelenmesi: H.Ü. Yerbilimleri Enst., Doçentlik Tezi, Ankara, 147 s., Yayınlanmamış.
- ERKAN, Y., 1976 a, Kırşehir çevresindeki rejonel metamorfik bölgede saptanan izogradlar ve bunların petrolojik yorumlanmaları: Yerbilimleri, 2/1, 107-111.
- ERKAN, Y., 1977, Orta Anadolu Masifinin güneybatısında-Kırşehir bölgesinde etkili rejonel metamorfizma ile amfibol minerallerinin bileşimi arasındaki ilişkiler: Yerbilimleri, 3/1, 41-46.
- ERKAN, Y. ve ATAMAN, G., 1981, Orta Anadolu Masifi (Kırşehir Yöresi) metamorfizma yaşı üzerine K-Ar yöntemi ile bir inceleme: Yerbilimleri, 8, 27-30.
- GÖRÜR, N., 1981, Tuzgölü-Haymana havzasının stratigrafik analizi: Türkiye Jeol.Kur. 35. Bil. ve Teknik Kurultayı, İç Anadolu'nun Jeolojisi Simpozyumu, 60-65.
- OKTAY, F.Y., 1981, Savcılıbüyükoba (Kaman) çevresinde Orta Anadolu Masifi tortul örtüsünün jeolojisi ve sedimantolojisi: İTÜ Maden Fakültesi, Doçentlik Tezi, İstanbul, 175 s., Yayınlanmamış.
- SEYMEN, İ., 1981 a, Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir Masifinin stratigrafisi ve metamorfizması: Türkiye Jeol.Kur.Bült., 24, 101-108.
- SEYMEN, İ., 1981 b, Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir Masifinin metamorfizması: Türkiye Jeol.Kur. 35. Bil. ve Teknik Kurultayı, İç Anadolu'nun Jeolojisi Simpozyumu, 12-15.
- SEYMEN, İ., 1983, Tamadağ (Kaman-Kırşehir) çevresinde Kaman grubunun ve onunla sınırdış oluşukların karşılaştırılmalı tektonik özellikleri: Türkiye Jeol.Kur.Bült., 26, 89-98.
- SEYMEN, İ., 1984, Kırşehir Masifi Metamorfitlerinin jeoloji evrimi: Türkiye Jeol.Kur., Ketin Simpozyumu, 133-148.
- TOLLUOĞLU, A.Ü., 1986, Orta Anadolu Masifinin güneybatısında (Kırşehir yöresinde) petrografik ve petrotektonik incelemeler: H.Ü. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, Ankara, 237 s., 8 Ek, Yayınlanmamış.
- WHITE, A.J.R. ve CHAPPELL, B.W., 1977, Ultrametamorphism and granitoid genesis: Tectonophysics, 43, 7-12.