

ÜST KRETASE YAŞLI ŞARAF TEPE (TRABZON) BAZANİTİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE JEOTEKTONİK ANLAMI (•) *Geochemical characteristics and geotectonic implications of the Upper Cretaceous SarafTepe (Trabzon) basanite, NE Turkey*

SADETTİN KORKMAZ KTÜ Jeoloji Müh. Bölümü, Trabzon
M. BURHAN SADIKLAR KTÜ Jeoloji Müh. Bölümü, Trabzon
ALİ VAN KTÜ Jeoloji Müh. Bölümü, Trabzon
NECATİ TÜYSÜZ KTÜ Maden Müh. Bölümü, Trabzon
TUNCAY ERCAN MTA Jeoloji Etüdlere Dairesi, Ankara

ÖZ : Doğu Karadeniz bölgesinde yaygın olarak Üst Kretase yaşlı ada yayı özelliği taşıyan subalkalen bir volkanizma yüzeyler. Bu volkanizma, son evresinde şoşonitik ve alkalen karakterli bir volkanizmaya dönüşmektedir.

ABSTRACT : A subalkaline volcanism of Upper Cretaceous age is extensively dominated in the eastern Pontides. However, the volcanism is changed to an alkaline and shoshonitic character at its terminal stages.

GİRİŞ

Trabzon'un 8 km güneyinde bulunan Saraf Tepe'de (299 m.) volkano-törtul serilerin üst düzeyinde masif ve tablamsı özellikte bir bazanit seviyesi yüzeyler.

Doğu Karadeniz bölgesinde yaygın olarak yüzeyleyen Üst Kretase yaşlı volkanizma genellikle subalkalen (kalkalkalen + toleyitik) özelliktedir (Peccerillo ve Taylor, 1975; Eğin ve Hirst, 1979; Eğin ve diğ., 1979; Gedikoğlu ve diğ., 1979; Manetti ve diğ., 1983; Bektaş, 1984; Barbieri ve diğ., 1985; Tokel, 1989; Gedik ve diğ., 1992, Genç ve Güven, 1990). İnceleme alanında yer alan Bazanitler ise şoşonitik ve alkali özelliktedir. Bu yazıda aynı ortamda bulunan alkali ve kalkalkali volkanizmanın nedenleri tartışılacaktır.

GENEL JEOLJİ

İnceleme alanı Pontid tektonik birliğinin doğu kesiminde yer alır. bu bölgede yaygın olarak Üst Kretase yaşlı volkano-törtul seriler yüzeyler.

İnceleme alanında, bazanit ve törtul arakatıklar içeren andezit, bazalt lav ve piroklastlan yüzeyler (Şekil 1 ve 2). Andezit ve bazaltlarda tipik küresel ayrışma (exfoliasyon) ve soğuma sütunu yapılan gözlenir. Piroklastik kayaçlar esas olarak aglomera ve tüflerden meydana gelmişlerdir. Törtul kayaçlar ise başlıca kırmızı renkli mikritik ve biyomikritik kireçtaşlan ile marnlardan oluşmuşlardır. Bu kırmızı renkli biyomikritlerin

paleontolojik incelemesinde Globotruncana linneiana (d'Orbigny), Globotruncana lapparenti Brotzen, Globotruncana arca (Cushman) faunası bulunarak istife Kampaniyen (Üst Kretase) yaşı verilmiştir. Bu volkano törtul serinin üzerine uyumlu olarak beyaz renkli kireçtaşı ve marn aralanmasından oluşan 100 m kalınlığında törtul bir istif gelir. Bu istiftan alınan örneklerin paleontolojik incelemesinde Pseudosiderolites vidali (Douville), Praesiderolites dordoniensis Wannier, Orbitoides medius (d'Archiac), Globotruncana lapparenti Brotzen, Globotruncana linneiana (d'Orbigny), Globotruncana bulloides Vogler faunası bulunarak birime Üst Kampaniyen (Üst Kretase) yaşı verilmiştir.

Bölgede bu birimlerin üzerine uyumsuz olarak andezit, bazalt lav ve piroklastlanından oluşan Eosen yaşlı seriler gelir.

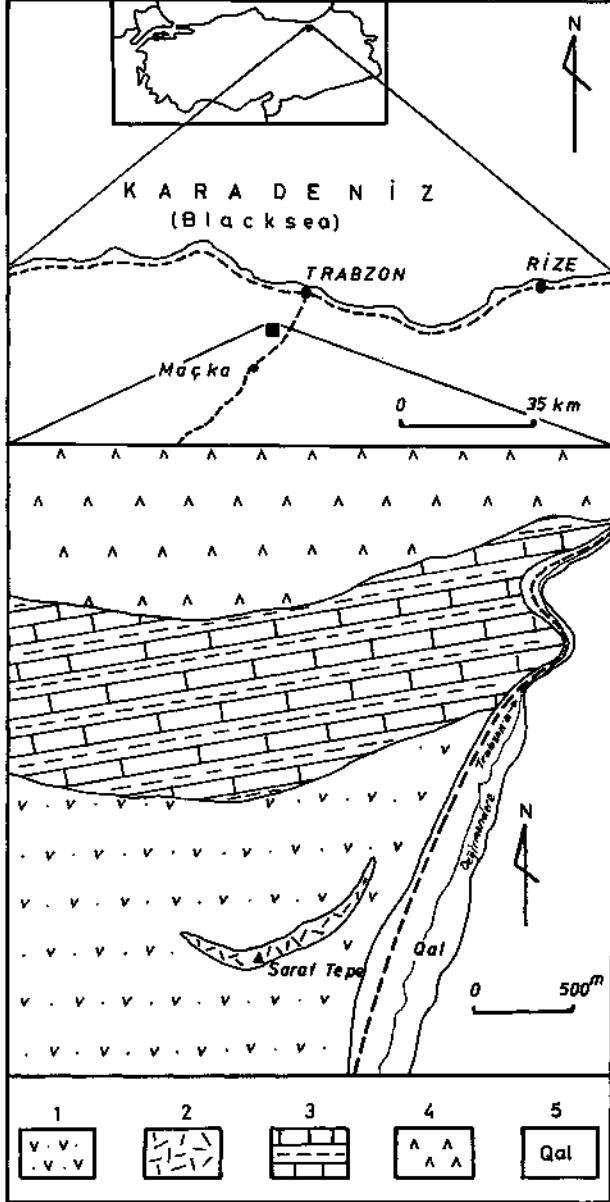
Saraf Tepe'de volkano-törtul seriler içerisinde bulunan bazanitler yaklaşık 20-30 m. kalınlığında ve 750 m. uzunluğunda olup masif ve tablamsı bir lav akıntısı şeklindedir (şekil 3). Bu bazanitler açık gri ve yeşilimsi renklerde olup bol özşekilli ve yan özşekilli ojit kristalleri ile seyrek olarak lösit ve biyotit içerirler. Bazanit düzeyinin alt ve üst dokanaklan volkano törtul seri ile uyumludur. Ancak alt dokanağmda lav akıntısı nedeniyle pişmeler gözlenmektedir. Bazanitlerin yaşı stratigrafik konuma göre Üst Kretase'dir. Ayrıca bu yaş Gümüş (1978)'ün bu yörede tefritlerde yaptığı radyometrik yaş tayinleriyle de uygunluk göstermektedir.

(*) 14-18 Eylül 1992 tarihleri arasında Almanya'nın Tubingen şehrinde yapılan DMG 70. Mineraloji Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

MİKROSKOPİK ÖZELLİKLER

Yapılan mikroskopik incelemelere göre bazanitler mikrogranüler porfirik dokuda olup başlıca plajiyoklas, ojit

ve lössitten, az miktarda biyotit ve lamprobolitten meydana gelmişlerdir. Bunlar nadiren de nefelin içerirler. Plajiyoklaslar %61 An içeren labradorit türüdür. Ojitler idiomorfik



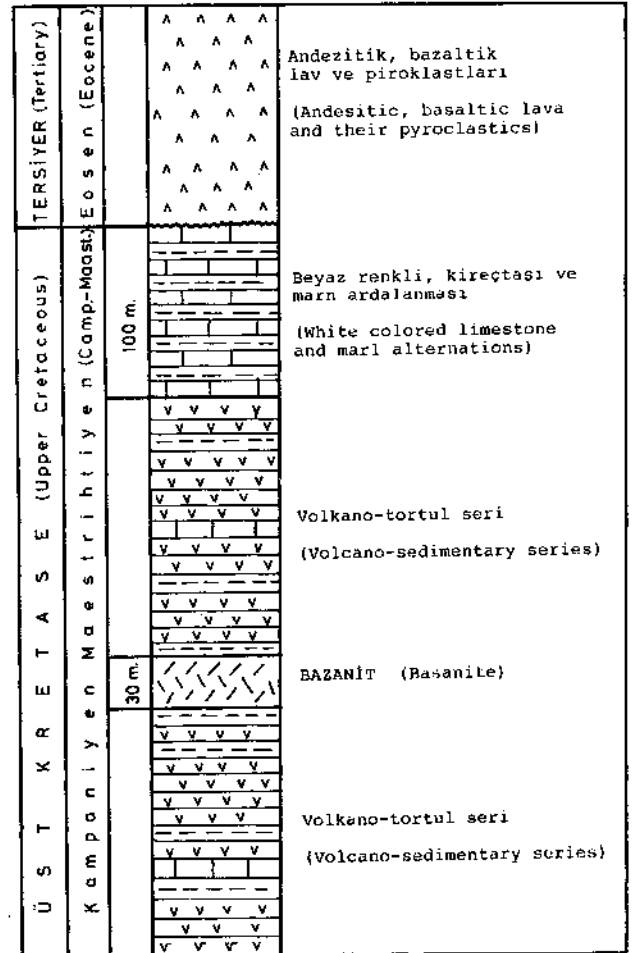
Şekil 1. İnceleme alanının konumu ve jeoloji haritası (1: Volcano-tortul seri (Üst Kretase), 2: Bazanit (Üst Kretase), 3: Kireçtaşı-mam ardalanması (Üst Kretase), 4: Andezitik-bazaltik lav ve piroklaslar (Eosen), 5: Alüvyon (Kuvaterner)

Figure 1. Location and geological map of the study area (1: Volcano-sedimentary series (Upper Cretaceous), 2: Basanite (Upper Cretaceous), 3: Limestone and marl (Upper Cretaceous), 4: Andesitic-basaltic lava and pyroclastics (Eocene), 5: Alluvium (Quaternary)

Ana elementl. (Major elem.) (WT %)	Ö R N E K N O (Sample No)					
	Trb-1	Trb-2	Trb-3	Trb-4	Trb-5	Trb-6
SiO ₂	43.05	43.66	44.19	43.88	42.34	43.67
TiO ₂	0.98	0.98	0.89	0.93	0.88	0.88
Al ₂ O ₃	14.68	15.86	16.10	15.62	15.84	16.10
Fe ₂ O ₃	8.10	8.11	7.69	8.34	7.80	7.72
FeO	7.28	7.29	6.91	7.50	7.01	6.94
MnO	0.35	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
MgO	5.99	5.60	4.87	5.67	4.99	4.91
GaO	12.48	10.71	10.96	11.80	11.87	11.61
Na ₂ O	3.36	2.73	3.09	3.20	3.77	3.40
K ₂ O	2.38	3.41	2.47	2.54	2.83	3.08
LOI	7.48	7.10	7.95	6.66	8.01	6.80

Çizelge 1. Bazanitlerin ana element analiz sonuçları

Table 1. Chemical results of major elements of basanites



Şekil 2. İnceleme alanının stratigrafik dikme kesiti

Figure 2. Stratigraphic columnar section of the study area

ÜST KRETASE BAZANİTİ

olup yer yer zonlu kristallenme gösterirler. Lössitler ise yuvarlak kristaller halinde ve polisentetik ikizlenme gösterirler. Çok seyrek olarak gözlenen nefelinler kayaç içinde küçük özşekilli kristaller halinde görülür. Biyotitler ise lameller halinde bulunmaktadır.

JEOKİMYASAL İNCELEMELER

Bazanitlerin kökenini ve oluşumunu açıklamak için bunların ana ve iz element analizleri yapılmıştır (Çizelge 1 ve 2). Analizlerden elde edilen değerler değişik yazarlar tarafından önerilen diyagramlara uygulanmıştır.

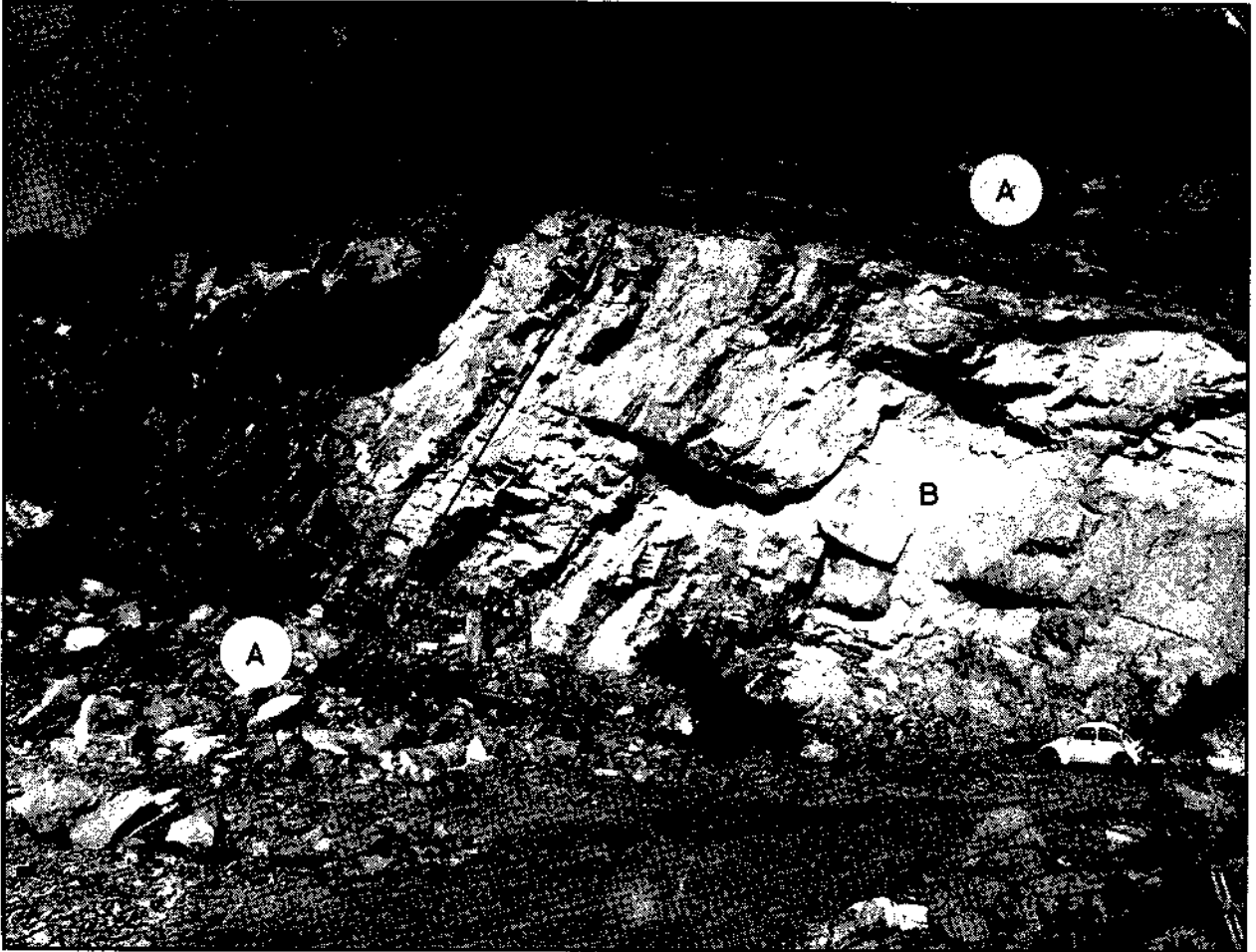
Volkanitlerin kimyasal analizlerinden alkali (Na_2O+K_2O) ve SiO_2 kapsamları kullanılarak yapılan diyagramda Irvine ve Baragar (1971), McDonald ve Katsura (1964) ve Kuno (1960) ayırım hatları kullanıldığında, bunların tamamının alkalin özellikte oldukları görülür (şekil 4).

Bazanitleri kimyasal yönden daha ayrıntılı olarak

İz El. (Trace (ppm))	Ö R N E K N O (Sample No)					
	Trb-1	Trb-2	Trb-3	Trb-4	Trb-5	Trb-6
V	195	194	183	199	193	189
Cr	91	66	59	61	55	54
Ni	45	49	31	42	33	39
Rb	34	38	43	43	72	29
Sr	2108	2238	3210	1876	2323	3302
Y	6	6	5	9	5	5
Zr	197	204	231	195	201	244
Nb	23	23	28	25	26	33
Ba	1326	1391	1660	1280	1520	1543
La	127	132	146	134	131	141
Ce	246	285	262	243	273	260
Th	12	21	39	27	35	45

Çizelge 2. Bazanitlerin iz element analiz sonuçları

Table 2. Chemical results of trace elements of basanites



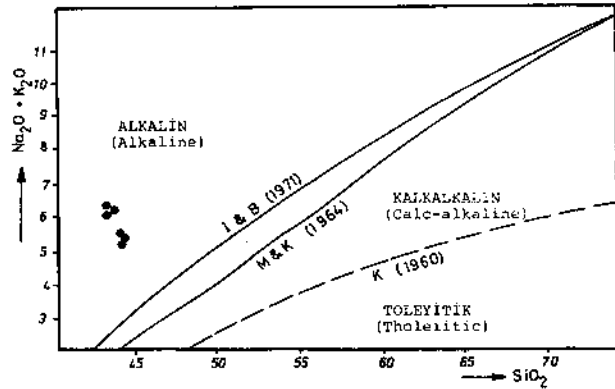
Şekil 3. Saraf Tepe (Trabzon) Bazaniti (A: Volcano-tortul seri, B: Bazanit)

Figure 3. Basanite of Saraf Tepe (Trabzon) (A: Volcano-sedimentary series, B: Basanite)

adlandırmak için Zanettin (1984) diyagramı kullanılmış ve örneklerin tamamının bazanit alanına düştükleri görülmüştür (şekil 5).

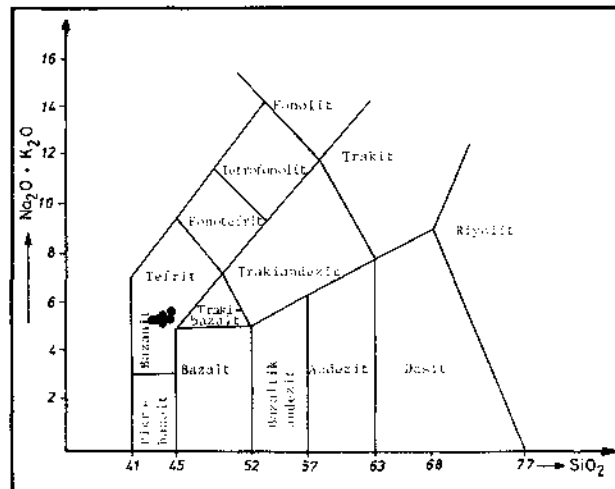
Bu bazanitlerin jeotektonik konumlarını belirlemek üzere Pearce (1980)'nin TiO_2 - Zr (şekil 6) ve De Albuquerque (1979)'nun Rb-Sr (şekil 7) ve K- Ba (şekil 8) diyagramlarından yararlanılmıştır. Bu diyagramlara göre bazanitler ada yayı volkanizması özelliği taşımaktadırlar.

Pearce (1976) ise, bazik volkanik kayaların jeotektonik konumlarını belirlemek için F1-F2 diyagramı oluşturmuş, inceleme alanındaki bazanitik lavlar bu diyag-

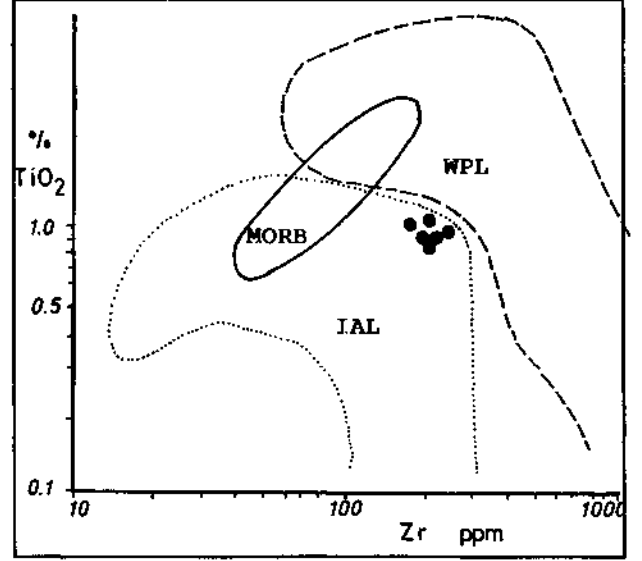


Şekil 4. Bazanitin alkali-silika kapsamına göre sınıflandırılması (K: Kuno (1960); M&K: Mc Donald ve Katsura (1964); I&B: Irvine and Baragar (1971))

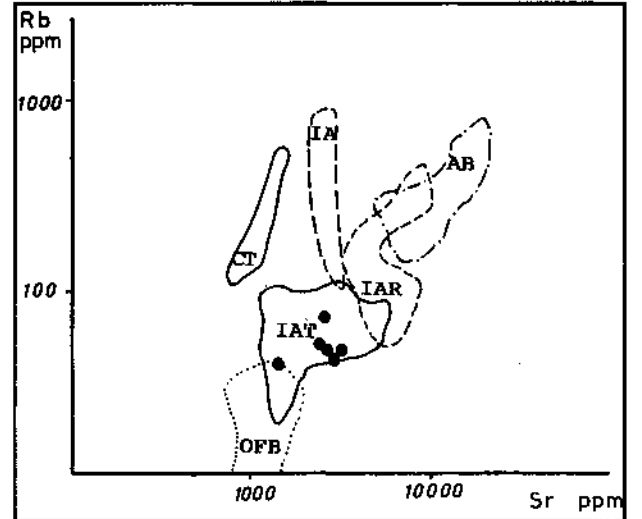
Figure 4. Alkali-silica diagram of basanite (K: Kuno (1960); M&K: Mc Donald and Katsura (1964); I&B: Irvine and Baragar (1971))



Şekil 5. Bazanitin Zanettin (1984)'e göre adlandırılması
Figure 5. Nomenclature of the basanite according to Zanettin (1984)



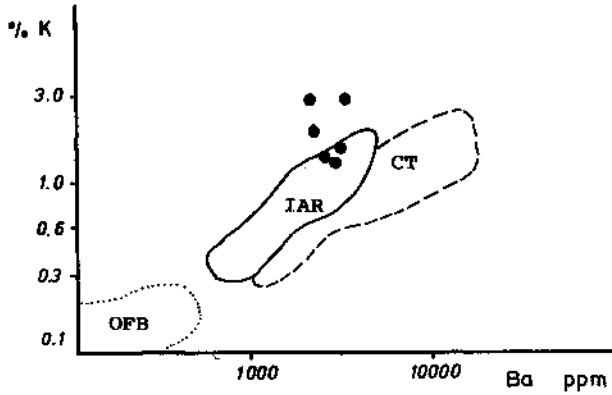
Şekil 6. Bazanitin Zr/ TiO_2 diyagramı (Pearce, 1980) (MORB: Okyanus ortası sırt bazaltları, WPL: Plaka içi bazaltları, IAL: Ada yayı lavları)
Figure 6. Distribution of basanite on Zr vs. TiO_2 diagram (Pearce, 1980) (MORB: Mid oceanic ridge basalts, WPL: Within plate basalts, IAL: Island arc lavas)



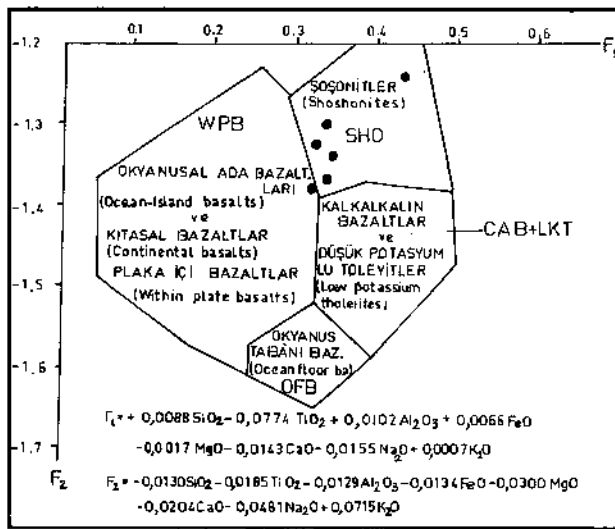
Şekil 7. Bazanitin Rb/Sr diyagramı (De Albuquerque, 1979) (IAR: Ada yayı kayalar, CT: Kıtasal toleyitler, OFB: Okyanus tabanı bazaltları, AB: Alkali bazaltlar, IAT: Ada yayı toleyitleri, IA: Ada yayı (Yeni Zelanda))
Figure 7. Distribution of basanite on Rb vs. Sr diagram (De Albuquerque, 1979) (IAR: Island arc rocks, CT: Continental tholeiites, OFB: Ocean floor basalts, AB: Alkali basalts, IAT: Island arc tholeiites, IA: Island arc (New Zealand))

ÜST KRETASE BAZANİTİ

rama taşındıkları zaman şoşonitik kayaç alanında yer almışlardır (şekil 9). Şoşonitik kayaçlar dalma-batma zonlanım hendekten en uzak ürünleridir ve çoğu zaman alkali kayaçlardan pek ayırt edilemezler. Bu nedenle örnekler şekil 4'te de alkali alanda yer almışlardır. Esasen, inceleme alanındaki lavların, normal alkali bazaltlara oranla daha düşük TiO₂ içermekte oluşları; K₂O/Na₂O oran değerlerinin



Şekil 8. Bazanitin K/Ba diyagramı (De Albuquerque, 1979) (IAR: Ada yayı kayaçları, CT: Kitasal toleyitler, OFB: Okyanus tabanı bazaltları)
Figure 8. Distribution of basanite on K vs. Ba diagram (De Albuquerque, 1979) (IAR: Island arc rocks, CT: Continental tholeiites, OFB: Ocean floor basalt)



Şekil 9. Bazanitlerin F1-F2 ayrıştırma diyagramı (Pearce 1976) WPB: Levha içi bazalün OFB: Okyanus sırtı bazaltları LKT: Düşük potasyumlu toleyitler SHO: Şoşonitler CAB: Kalkalkalen bazaltlar
Figure 9. F1-F2 diagram of basanites (Pearce 1976) WPB: Within plate basalts OFB: Ocean floor basalts LKT: Low potassium tholeiites SHO: Shoshonites CAB: Calc alkali basalts

1 civarında olması; yüksek değerlerde Sr., Ba., Rb., La., içermeleri; toplam alkali bileşimlerinin %5'in üzerinde olması gibi özellikler de bunların şoşonitik seriye ait olabileceklerini vurgulamaktadır. Ayrıca petrografik incelemelerle bu lavlarda bulunan lamprabolit, biyotit, lösit ve nefelin kristalleri de şoşonit tanımı ile uyumludur.

Ayrıca inceleme alanındaki volkanitlerin N-tipi okyanus ortası sırtı bazaltlarına göre normalize edilmiş (N-MORB) multi-element dağılım diyagramları da yapılmış (şekil 10) ve alkali trend'ten ziyade tipik kalkalkalen trend ile uyum halinde oldukları görülmüştür. Böylece, volkanitlerin şoşonitik özellikler taşıdıkları ve bazik bileşimde olmaları nedeniyle de "Abrosakit" olarak ta adlanabilecekleri belirginleşmektedir. Şoşonitik kaya, birliği ayrıntılı olarak Morrison (1980) tarafından tanımlanmıştır. İnceleme alanındaki volkanitlerin majör, iz ve nadir toprak element analizleri göz önüne alındığında (Tablo 1 ve 2), tümünün Morrison (1980) tarafından şoşonitik volkanik kayaçlar için önerdiği ve belirlediği sınırlar içinde kaldıkları ortaya çıkmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

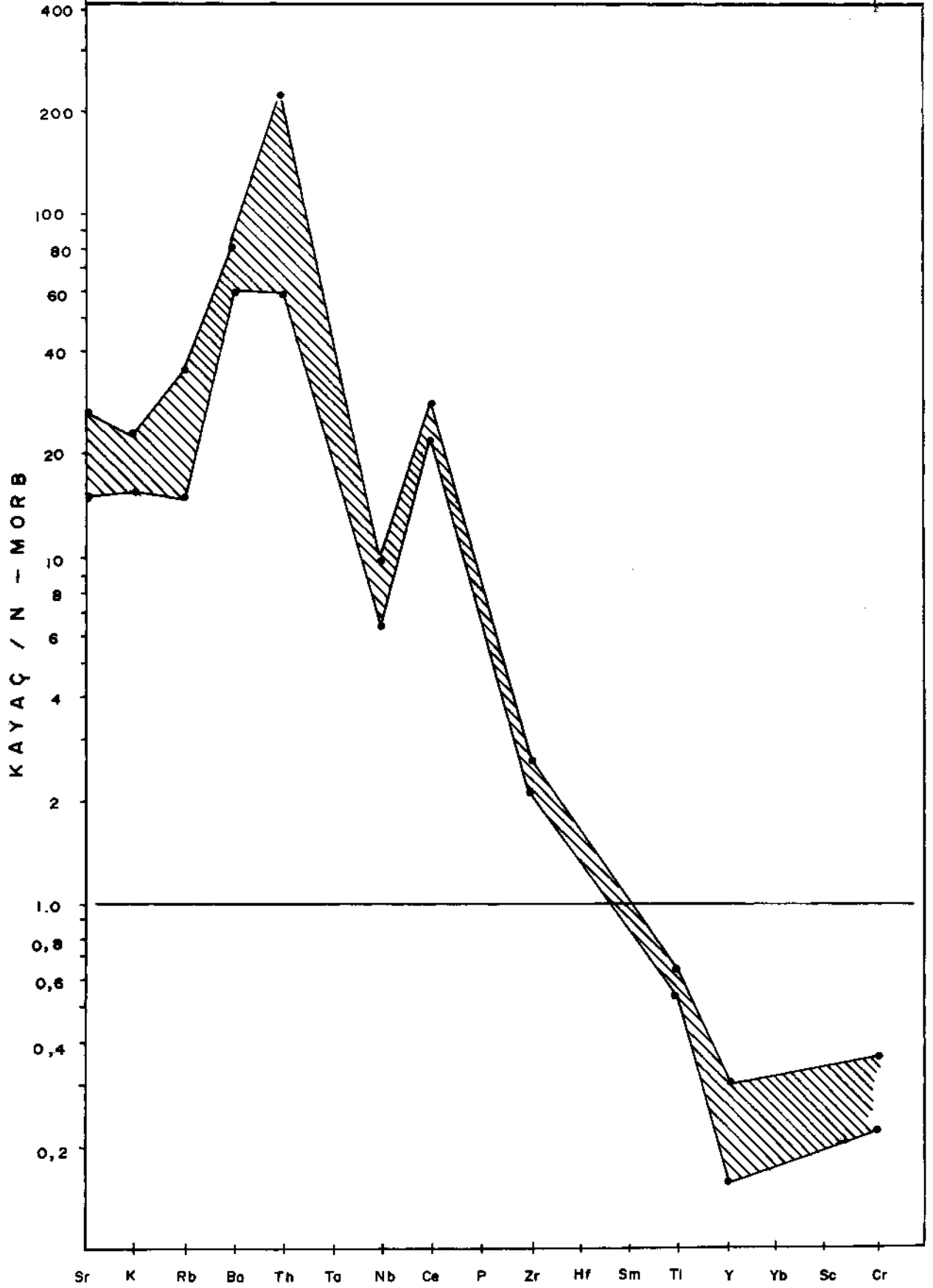
Bazanitler, Pontid kuşağında Üst Kretase yaşlı şoşonitik ve alkali bir volkanizmanın varlığını ve bu volkanizmanın bir ada yayında oluştuğunu göstermektedir. Ada yaylarının başlangıç aşamalarındaki subalkalen (Kalkalkalen+toleyitik) nitelikli lavların daha sonra şoşonitik ve alkali nitelikli bazik volkanitlere dönüştükleri göz önüne alındığında (Jakes ve White, 1971 ve 1972), inceleme alanındaki bazanitlerin Pontidlerdeki Üst Kretase yaşlı ada yayı volkanizmasının son evrelerinde oluştuğu belirlenmektedir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma KTÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenen bir projenin bir bölümünü oluşturmaktadır. Jeokimyasal analizleri yapan H. Kulu (Stuttgart / Almanya)'ya, paleotolojik tayinleri yapan Prof. Dr. E. Meriç ve Doç. Dr. I. Tansel I. Ü.) 'e, yorumsal katkıda bulunan Dr. Nuri Terzioğlu'na (TPAO) ve arazi çalışmalarını destekleyen KTÜ Araştırma Fonu'na teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

Barbieri, M., Calderoni, C, Ferrini, V., Masi, U., Nicoletti, M., Petruccianni, C, and Tolomeo, L., 1985, Geochemistry and geochronology of volcanic rock from eastern Pontids (Trabzon, NE Turkey), Terra Cognita, 5,280.
 Bektaş, O., 1984, Doğu Pontidlerde Üst Kretase yaşlı şoşonitik volkanizma ve jeotektonik önemi, KTÜ Yer Bil. Dergisi, Jeoloji, 3,53-62.



Şekil 10. Bazanitlerin N-tipi Okyanus Ortası sırtı Bazaltlarına göre normalize edilmiş element kapsamları
Figure 10. N-Type MORB normalized element patterns of basanites

ÜST KRETASE BAZANİTİ

- De Albuquerque, C. A. T., 1979, Origin of the mafic rock of southern Nova Scotia, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 90,719-731.
- Eğin, D., Hirst, D. M. and Phillips, P., 1979, The petrology and geochemistry of volcanic rock from the northern Harşit river area, NE Turkey, Pontid volcanic province, Northeast Turkey, *Jour. Vole. Geoth. Res.*, 6,105-123.
- Gedik, A., Ercan, T., Korkmaz, S., Karataş, S., 1992, Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin (Doğu Karadeniz) arasında yer alan magmatik kayaların petrolojisi ve Doğu Pontidler'de ki bölgesel yayılımları, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 35,15-38.
- Gedikoğlu, A., Pelin, S. ve Özsayar T., 1979, The main lines of geotectonic development in the east Pontids in the Mesozoic areas, *Geotectonics*, 1,555-580.
- Genç, S. ve Güven, İ. EL, 1990, Petrology and geotectonic significance of Eastern Pontid volcanics in the region of Trabzon-Gümüşhane-Giresun: *Inter. Earth Sci. Aegean Regions*, Abstracts, 211-212, Izmir.
- Gümüş, A., 1978, La petrologie et l'age radiometrique des laves a feldspathoides des environs de Trabzon (Turquie), *Geologica Balcanica*, 8/4,17-26.
- Irvine, T.N. and Baragar, W. R. A., 1971, A guide to the chemical classification of the common volcanic rock, *Can. Jour. Earth Sci.* 8,523-548.
- Jakes, P. and White, A. J. R., 1971, Composition of island arcs and continental growth, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 12,224-230.
- Jakes, P. and White, A. J. R., 1972, Major and trace element abundances in volcanic rocks of orogenic areas, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 83,28-40.
- Kuno, H., 1960, High-alumina basalts, *Journal of Petrology* 1,589-637.
- Manetti, P., Peccerillo, A., Poli, C., Corsini, F., 1983, Petrochemical constraints on the models of Cretaceous-Eocene Tectonic evolution of the eastern Pontic Chain (Turkey), *Cretaceous Res.*, 4, 159-172.
- McDonald, G.A. and Katsura, T., 1964, Chemical composition of Hawaiian lavas, *Jour. of Petrology* 5, 82-133.
- Morrison, G. W., 1980, Characteristics and tectonic setting of the shoshonitic rock association: *Lithos*, 13, 97,108.
- Pearce, J. A., 1976, Statistical analysis of major element patterns in basalts: *J. Petrology*, 17,15-43.
- Pearce, J. A., 1980, Geochemical evidence for the genesis and eruptive of lavas from Telhyan ophiolites: In *Ophiolites, Proceedings International Ophiolite Symposium Cyprus 1979*,261-272.
- Peccerillo, A. and Taylor, S.R., 1975, Geochemistry of Upper Cretaceous volcanic rocks from the Pontic chain, northern Turkey, *Bull. Volcan.*, 39/4, 557-569.
- Tokel, S., 1989, Kuzey Anadolu'da yitim ve çarpışma kökenli granitoidlerin kimyasal ve metalojenik açıdan araştırılması, *H.Ü. Yerbilimleri Bült.*, 15, 129-137.

