

Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, c. 20, 17 - 20, Şubat 1977

Bulletin of the Geological Society of Turkey, v. 20, 11-20, February 19117

Sancaktepe granitinin (Kocaeli yarımadası) mutlak yaşı ve jenezi

Absolute age and genesis of the Sancaktepe granite (Kocaeli peninsula)

İSMET YILMAZ

Mineraloji Kürsüsü, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara

ÖZ: Marmara denizinin kuzeyinde »Kocaeli yarımadasındaki intrüzif Sancaktepe graniti, jeolojik olarak Silüriyen sonrası yaşıyla bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı jeokronometrik yöntemlerle granit masifinin mutlak yaşını ve jeoloji, petrografi ve jeokimya verileriyle kökenini saptamaktır Rb-Sr izokron yöntemi ile granitin yaşı 255 ± 5 milyon sene bulunmuştur. Granitten ayrılan biyotitler üzerinde uygulanan K-A yöntemiyle yapılan ölçümler 254 milyon sene yaşını vermiştir. Bu iki yöntemle varılan sonucun benzerliği granitin bir tek zamanda, Saksoniyen'de (Permiyen) post-orojenik olarak meydana geldiğini işaret etmektedir. Sr'mun ilksel oranının çok düşük olması granitin, derin kökenli, intrüzif ve juvenil özelliğinin kanıtıdır.

ABSTRACT: Sancaktepe granite which is situated in Kocaeli peninsula to the north of sea of Marmara is known geologically to be Silurian in age. The purpose of this study is to determine the absolute age of the massif using geochronologic methods and the origin of it through time data provided by geology, petrography and geochemistry. The age of the massif was found to be 25 \pm 5 million years by Rb-Sr isochron method. K-A measurements made on the biotites of the granite show that this massif is 254 million years old. On the basis of both methods which gave similar results, it could be indicated that the granite has one phase of formation during Saxonian (Permian) time by post-orogenic movements. This granite is alkaline and rich in quartz was highly evolved from the point of view of geochemistry. Initial ratio of Sr is very low, and this proves that the granite is deep seated, intrusive and juvenile in character.

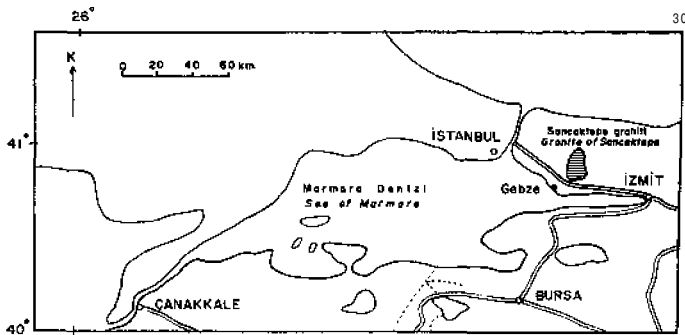
GİRİŞ

İncelenen Sancaktepe graniti Kocaeli yarımadasında Gebze'nin kuzeyinde kalır (şekil 1). Granitin mutlak yaşını saptamak için jeokronoloji yöntemleri arasında en sık kullanılan Rb-Sr yöntemine başvurulmuştur. Bu yöntemle tüm kayaç izokronu çizilemek amacıyla bölgeden alınan değişik granit örnekleri, laboratuvarında kimyasal olarak da değişik özellikte oldukları saptandıktan sonra izotopik bileşim ve çözeltileri hazırlanarak kütle spektrografisinde analiz edilmiştir. Tüm kayaçtan ayırarak saflaştırılan ortoklaz, plajiyoklaz ve biyotit gibi minerallerde izokron çizerek yaş saptamaları denenmiştir. Rb-Sr yöntemiyle elde edilen yerleşme yaşını izleyen jeolojik olaylar sırasında masifin bu olaylardan etkilenip etkilenmediğini belirlemek amacıyla, en kolay etkilenebilen biyotit mineralleri üzerinde K-A yöntemiyle de araştırma yapılmıştır.

Daha önce bölgede jeolojik ve jenetik araştırmalarda bulunmuş ancak masifin yaşı hakkında Ketin (1960) ve Bürküt (1966) arasında görüş ayrılıkları olmuştur. Bu çalışmanın amacı, yaş saptaması ile birlikte petrografik ve jeokimyasal yeni verilerin yardımıyla sorunun çözümüne yönelik petrojenetik bir sonuca ulaşmaktır.

JEOLJİK VERİLER

Haritada bir elipsi andıran Sancaktepe graniti, yaklaşık 100 km² lik bir alanı kaplar. Bölgesel jeolojide bu granitin yeri Brun (1960) tarafından Yunan Rodop silsilesiyle birlikte, kesin olmayan çizgiler içinde gösterilmiştir. O halde bu granit Türkiye dağ silsilelerinin merkezi çekirdek kuşağını oluşturan eski masiflerle birlikte düşünülebilir. Graniti Silüriyen'den Triyas'a kadar yaşları olan tortul seriler sarar. Silüriyen'i arkoz, kuvarsit ve grovaklar simgeler. Silüriyen Devoniyen geçiş zonunda kireçtaşları, alt Devoniyen'de killi şistler ve or-



Sekil 1: Yer buldum haritası.

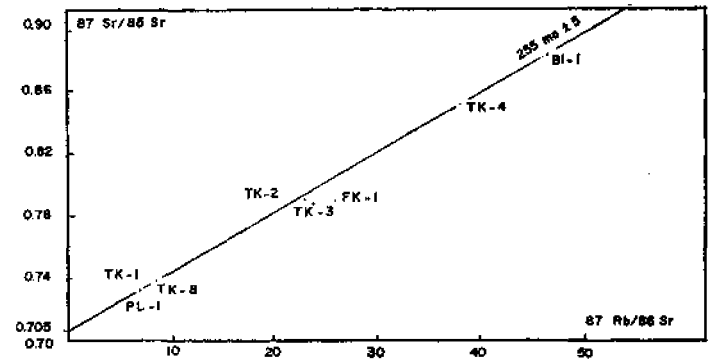
Figure 1: Location map.

ta Devoniyen'de ise silekli ve yumrulu kireçtaşları belli başlı kaya türleridir. Granit bu çökelleri kesmiş, arkoz ve grovaklar üzerinde zayıf bir kontak metamorfizmasına neden olmuştur. Bu kontakta benekli şistler görülmektedir. Triyas taban konglomeraları içinde granitin çakılları bulunur (Ketin, 1960). Bürküt'e (1966) göre bu çakıllar granitik olmayıp volkanik ve gnaysik kökenlidir.

PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL VERİLER

Granite çıplak gözle bakıldığında büyük ortoz kristalleri, bol miktarda kuvars ve renkli mineraller gözlenir; arazide hemen hemen her yerde bozuşmuş görünümündedir. Araştırmalarda kullanılan bozuşmamış örnekler taş ocağı için açılmış kazılardan alınmıştır. Mikroskopta orta boy taneli bir doku gözlenir. Kuvars ve daha büyük boyda ortoz mineralleri ksenomorftur. Ortozlar bazı yerlerde kuvarsa aşdırmıştır. Ortoz ve albit ikizli plajiyoklazlar az da olsa serisit ve kaolinite dönüşmüştür. Renkli minerallerin tamamını biyotitler oluşturur. Biyotitler küçük yaprakçıklar halindedir, kloritleşme gösterir. İkincil olarak zirkon, apatit ve manyetit içerirler.

Kimyasal analizlerinden (çizelge 1) itibaren hesap edilen C.I.P.W. - Lacroix parametrelerine (çizelge 2) göre bu kayaçların silisli, alkalin ve hololökokrat karakterde oldukları anlaşılmaktadır. 87 Sr/86 Sr in ortalama değeri Gast (1967) a göre eski kabuk gereçlerinin kısmi ergimesiyle oluşmadığını, derin kökenli üst mantoya ait "juvenil" karakterli bir magmanın önemli bir kirlenme olmaksızın intrüzyon olarak yerleştiğini kanıtlar. Bu değer şekil 2'de ki izokron üstünde izlenmektedir.



Sekil 2: Jeokronolojik diyagram (analitik duyarlılık, 87Sr/86Sr: %01 ve 87Rb/86Sr: %1-2).

Figure 2: Geochronologic diagram (analytical precision, 87Sr/86Sr: %01 and 87Rb/86Sr: %1-2).

Çizelge 1: Kimyasal analizler (O. B. P. G. - Vandoeuvre / Fransa laboratuvarlarında yapılmıştır).

Table 1: Chemical Analyses (Analysed laboratories of C. B. P. G. Vandoeuvre / France)

Bileşenler	Örnek no. 2	Örnek no. 3	Örnek no. 4	Örnek no. 7	Örnek no. 8
Components	Sample no. 2	Sample no. 3	Sample no. 4	Sample no. 7	Sample no. 8
	%	%	%	%	%
sp_2	77,68	77,39	78,37	76,25	74,17
Al_2O_3	12,23	12,52	11,62	12,82	12,50
Fe_2O_3 (tüm)	0,80	0,60	0,70	1,29	1,29
MnO	0,02	0,01	0,02	0,04	0,04
MgO	0,10	Eser	Eser	0,30	0,30
CaO	0,40	0,50	0,50	0,70	0,89
Na_2O	3,54	3,46	3,73	3,46	3,47
K_2O	4,67	4,77	4,67	4,77	4,81
TiO_2	0,14	0,22	0,15	0,28	0,24
H_2O	0,60	0,65	0,67	0,59	0,78
Nadir Elementler					
Trace elements	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Ba	94	79	84	437	412
Co	72	66	75	68	60
Cr	<10	<10	<10	<10	<10
Cu	<10	<10	<10	<10	<10
Sr	40	25	20	80	79
V	<10	<10	<10	<10	<10
Ni	<10	64	<10	<10	<10

Çizelge 2: C.I.P.W. - I*acroix parametreleri

Table 2: C.I.P.W. - X*acroix parameters

Örnek no	P	q	r	s	h	k
Sample no.						
2	I	3	1"	3	4	1
3	I	3(4)	1"	3	5	1
4	I	3(4)	1	3	3"	1
7	I	(3)4	1(2)	3	"4	1
8	I	(3)4	(1)2	3	"4	1

Çizelge 3: Badyometrik analitik sonuçlar (Bb-Sr yöntemi).

(Bu analizler C.B.P.G. - Vandoeuvre laboratuvarlarında yapılmıştır.)

(1) Bu analizler izotopik çözelti yöntemiyle yapılmıştır.

(2) $\&s8r/888T = 0,1194$ için normalize standart E ve A: 0,7080 dir.(8) $\<7Sll/s<?Sr = 0,712$ alınarak bulunan yaşlar.

Table 3: Results of radiometric analyses (Bb-Sr method).

(analysed at laboratories of C.B.P.G. - Vandoeuvre.)

(il) Analysed by isotopic solution.

(2) For $86Sr/88Sr = 0,1194$, normalized standard E and A is 0,7080.(3) Ages calculated by assuming- $\<7Sr/88Sr = 0,712$

örnek no	Örnek cinsi	Bb (tüm) ppm (1)	S7Bb/**Sr	$87Sr/86Sr$ (2)	Sr (Tüm) ppm (1)	Konvansiyonel Yaşlar (3)	İzokron Yaşları
Sample no	Sample type	Bb (total)			Sr (Total)	Conventional Ages	Isochron Ages
1	Tüm kayaç	171	8,9500	0,7390	55,2378	205	250ifill
2	"	190	23,6129	0,7936	23,4964	236	M. S.
3	"	196	24,4598	0,7902	23,2543	218	253+9
4	"	278	38,3981	0,8527	20,9439	250	M. S.
8	"	161	7,0440	0,7323	66,3552	197	254I118
1	Biyotit	435	46,5851	0,8851	27,0341	253	M. S.
1	Plajiyoklaz	192	5,7177	0,7257	97,3187	164	255ip
1	Ortoklaz	404	26,5929	0,7870	43,9843	192	M. S.

• YAŞ SAPTAMALARI

Rb-Sr Yöntemi

Bu yöntem granitten ayrılan mineraller ve tüm kayaç örnekleri üzerinde uygulanmıştır. Çizelge 3' de izlendiği gibi 87 Rb/86 Sr oranı arttıkça konvansiyonel stronsiyum yöntemiyle (87 Sr/86 Sr = 0,712 alınarak) hesap edilen yaş daha geçerli olmaktadır. Çizelgede 4 numara ile gösterilen tüm kayacın ölçülen Rb/Sr oranı 38,3981'e eşittir. Bu değerden kayacın 250 milyon yıl yaşında olduğu saptanmaktadır. Aynı çizelgede granitten ayrılan biyotite ait 87 Rb/86 Sr değeri 46,5851'e eşit gösterilmiştir. Bu şartlarda hesap edilen yaş 253 milyon senedir. Normal bir rubidyum atomu için kullanılan bölünme sabiti 87 Rb = 1,47.10 -n (Flynn ve Glandenin, 1959) olarak bulunmuştur.

Tüm kayaç örneklerinin ve ayrılmış biyotit, ortoklaz ve plajiyoklaz minerallerinin incelenmesi kütle spektrofasiyle izotopik bileşimleri, rubidyum ve stronsiyum tönörleri saptanarak yapılmıştır. Bu ölçüler her mineral ve tüm kayaç örnekleri için 87 Sr/86 Sr ve 87 Rb/86 Sr değerlerinin saptanmasına yardımcı olmuştur. Varılan sonuçlar çizelge 3'de görülmektedir. Bu değerlerden sadece tüm kayaçları içeren Nicolaysen (1961) izokron hesabı masifin 250±11 milyon sene yaşında olduğunu göstermektedir. 87 Sr/86 Sr köken değeri 0,705 ±0,002'dir. Bir feldispat plajiyoklaz, bir potasyumlu feldispat ve bunlara karşılık gelen tüm kayaca ait izokron hesabı 153±11 milyon sene yaşını vermiştir. Bu sonuncu değer masifin gençleşmesini gösterir mi? Eğer böyle olsaydı argon yöntemiyle yaş araştırılan biyotit minerallerinin de bu gençleşmeden etkilenmiş olmaları gerekirdi. Üstelik taşın petrografik incelemesi potasyumlu feldispat minerallerinin fazlaca bozulmuş olduklarını göstermektedir. Bu ise potasyumlu feldispatların katıldığı bir değerlendirilmenin geçerli olmayacağını veya bu yaşın bir gençleşme ürünü sayılamayacağını bir kanıttır. Mineral ve tüm kayaçların bir arada gösterildiği izokron (şekil 2) masif için 255±5 milyon sene yaşını vermektedir.

K-A Yöntemi

Bu yöntem, 2 nolu granit örneğinden ayrılan biyotit mineralleri üzerinde uygulanmıştır. Argonun kütle spektrogra-

fisi ve potasyumun atomik absorpsiyon aygıtıyla dozajları yapılmış, şu analitik sonuçlara varılmıştır:

$$K = \%5,85 \text{ } ^{40}\text{K} = 5,85 \times 18,1668 = 106,275778$$

$$^{40}\text{A} = 1,69622 \quad \text{atmosfer/gram.}$$

Radyojenik potasyumun γ ve β bölünme sabitleri Hurley, Hunt ve Pinson (1963)'a göre $A_\gamma = 0,585 \cdot 10^{-10} \text{ sene}^{-1}$ ve $\lambda_\beta = 4,72 \cdot 10^{-10} \text{ sene}^{-1}$ dir. Bu değerler yaş formülünde (Besair, 1963) yerlerine konularak

$$t \frac{1}{A_\gamma + \lambda_\beta} \log \left(1 + \frac{^{40}\text{A}}{^{40}\text{K}} \frac{X_{\gamma+\beta}}{xy} \right) = 254 \text{ milyon}$$

sene bulunur.

Biyotitin verdiği bu yaş, Rb-Sr yöntemiyle elde olunan plajiyoklaz+biyotit+tüm kayaç izokronunun verdiği yaşın benzeridir. Her ikisi de Saksoniyen'i (Permiyen) işaret eder ve bir tek zamanda yerleşmiş granit masifini gösterir.

SONUÇLAR

Sancaktepe graniti için saptanan 255 ± 5 milyon sene, bu granitin Saksoniyen (Permiyen) de oluştuğunu gösterir. Granitin kimyasal özelliklerini de dikkate alarak bu graniti, Hersiniyen orojenezi Saaliyen fazından sonra önemli bir kirlenme olmaksızın yerleşmiş, derin kökenli post-tektonik bir olu-

şum olarak niteliyebiliriz. Brun'nün (1960) bölgesel jeolojiyi açıklayan şemasında bu granit yunan Rodop masifinin olası uzantısında görülmektedir, bulunan yaş bunu kanıtlamaktadır. Böylece bu granit Türkiye dağ silsilelerinin "merkezi çekirdek" zonunu oluşturan eski masiflerle birlikte düşünülür.

Yayına verildiği tarih: Temmuz, 1976

DEĞİNİLEN BELGELER

- Besair, EL, 1963, Géochronologie à Madagascar en 1962: Rapp. ann. serv. géol. Mad., yayınlanmamış.
- Brunn, J. H., 1960, Les zones helléniques internes et leur extension: Bul. Soc. Géol. France, 7ème série, 11,4470-477.
- Bürküt, Y., 1966, Kuzeybatı Anadolu'da yer alan plütonların mukayeseli jenetik etüdü: İ.T.Ü. Matbaası, 22 s
- Gast, P. W., 1967, Isotope geochemistry of volcanic rocks: H.H. Hesse and A. Poldervaart, Basalt I, 325-328.
- Flynn, H. F. ve Glandenin, L. B., 1959, Half-life and beta spectrum of rubidium 87: Phys. Rev. 116,3,744-745.
- Hurley, P. M., Hunt, J. M. ve Pinson, W. D., 1963, K-A values in pelagique sediments of the north Atlantic: Geochim. Cosmochim. Acta 27,393 s.
- Ketin, İ., 1960 1/2500000 ölçekli Türkiye tektonik haritası hakkında açıklama: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, 54, 1-56.
- Acad. Sci., 91, 198-206.
- Nicolaysen, "LO., 1961, Geochronology of rock systems: Ann. N.Y.