

**BİGA YARIMADASINDA TARİHİ TRUVA HARABELERİNİN  
GÜNEYİNDEKİ RADYOAKTİF SAHİL KUMLARININ MİNERALOGİSİ  
VE BUNLARIN ANA KAYAÇLARININ PETROLOJİSİ**

Muzaffer ANDAÇ

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

Etüdü yapılan saha Biga yarımadasında tarihi Truva harabelerinin 30 km güneyinde, Çanakkale ili dahilinde Ezine'nin batısındaki sahildedir. Sahil kumları yüksek radyoaktivite gösterir. Aynı değerdeki radyoaktivite, jeolojik haritalarda granit masifi olarak geçen Ezine plutonik masifinin kuzeyinde, Paleozoik kontaktına yakın olan kısımlarında da tespit edilir.

Radyoaktivite yüzeyde en yüksek değerdedir. Derine doğru çok çabuk azalır. Sahil kumları içinde tabanı teşkil eden Neojene kadar sistematik sondajlar yapılmıştır. Ayrıca iki adet sondaj da sahilden 50 m mesafede deniz içinde yapılmıştır. Yüzeyde kumların büyük bir kısmını *orta taneli kumlar* teşkil eder. Bunun yanında ikinci derecede *ince taneli kumlar*, silt ve çok az da kaba kum yer alır (Şek. 1).

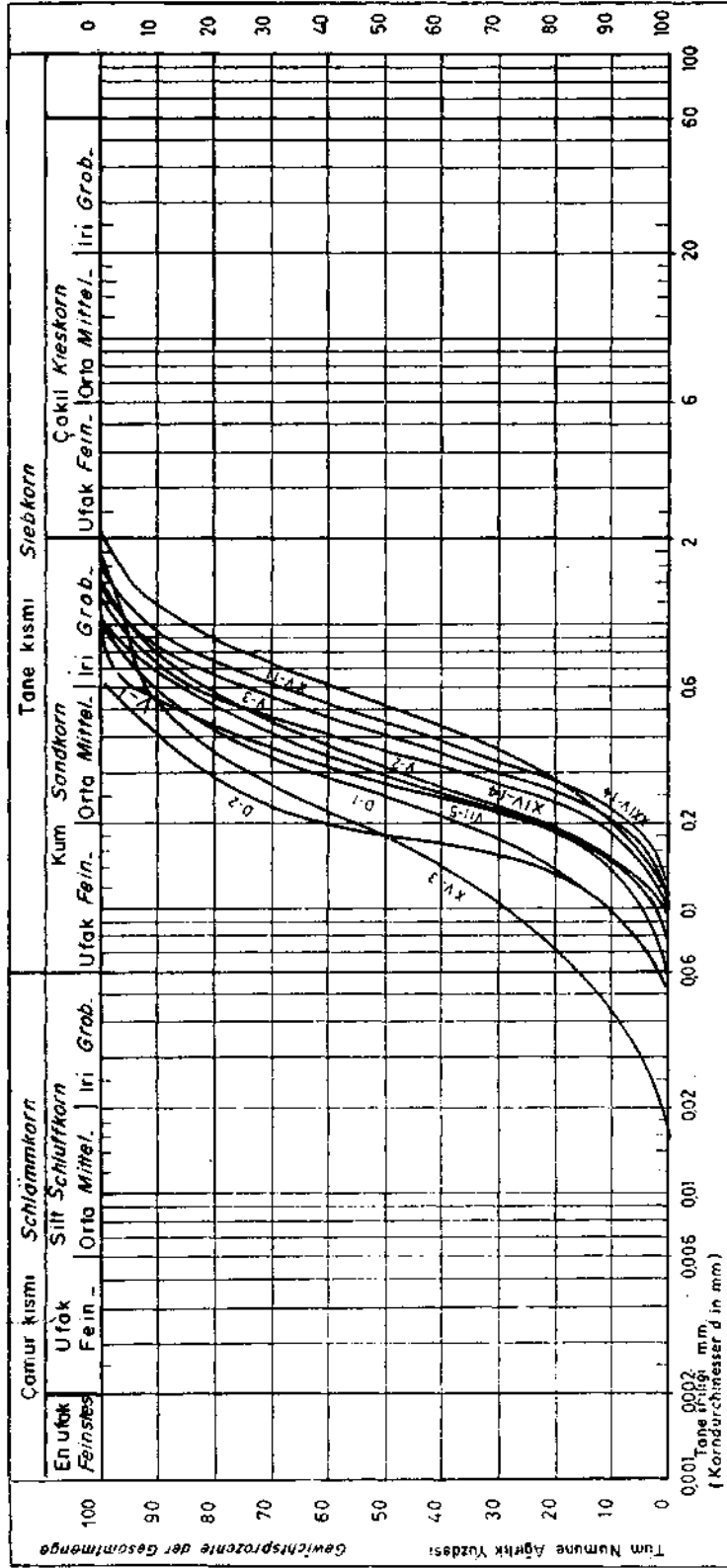
Ağır mineral konsantrasyonu ve radyoaktivite en fazla yüzeyde tespit edildiğinden, burada sadece yüzey numunelerinden bahsedeceğiz.

Eğrilerden elde edilen muhtelif değerler Tablo 1 de verilmiştir. Bütün sondajlarda ortalama tane iriliği 0.2 mm nin üzerindedir (0.2-0.63 mm orta kum).

**Tablo - 1**

**Yüzeydeki numunelerin tane irilik oranları**

Sondaj no.	Ortalama tane iriliği					Boylanma katsayısı $S_o = \frac{Q_2}{Q_1}$	Eğrilik katsayısı $S_k = \frac{Q_1 \times Q_3}{md^2}$	
	t15	Q <sub>1</sub> 25	Q <sub>2</sub> 50	Q <sub>3</sub> 75	t85			$\frac{t15 + Q_2 50 + t85}{m\phi}$
V-1	0.17	0.21	0.30	0.42	0.51	0.33	1.41	0.98
V-2	0.18	0.25	0.32	0.51	0.70	0.40	1.42	1.24
V-3	0.23	0.27	0.40	0.65	0.80	0.48	1.55	1.09
XV-3	0.058	0.09	0.18	0.35	0.45	0.22	1.97	0.97
VII-5	0.16	0.20	0.28	0.41	0.50	0.31	1.43	1.04
D-1	0.13	0.15	0.25	0.35	0.50	0.29	1.52	0.84
XV-11	0.25	0.31	0.52	0.80	1.00	0.59	1.60	0.91
D-2	0.12	0.14	0.18	0.28	0.37	0.22	1.41	1.20
XIV-14	0.21	0.28	0.37	0.52	0.62	0.40	1.36	1.06
XXIV-14	0.25	0.30	0.45	0.70	0.90	0.53	1.52	1.03



Tane Numune Ağırlık Yüzdesi  
 100  
90  
80  
70  
60  
50  
40  
30  
20  
10  
0

Tane iriliği, m.m.  
 (Korndurchmesser d in mm)

0,001 0,002 0,005 0,01 0,02 0,06 0,1 0,2 0,5 1 2 6 20 60 100

Çamur kısmı  
 En ufak Feinstes  
 Ufak Fein  
 Silt Schluffkorn  
 Orta Mittel  
 İri Grob.

Tane kısmı Siebkorn  
 Ufak Fein  
 Kum Sandkorn  
 Orta Mittel  
 İri Grob.  
 Çokil Kreskorn  
 Orta Mittel  
 İri Grob.

0,2  
0,5  
1,0  
2,0  
5,0  
10,0  
20,0  
40,0  
60,0  
80,0  
100,0

Tiye: Yüsey (oberfläche)

Şek. 1 - Tane iriliği eğrisi.

*So-boylanma katsayısı*, V-1 ve denizde yapılan D<sub>2</sub> sondajlarında 1.41 olup, boylanma «iyi»dir.

Bu iki sondajda yüzeydeki kumların büyük bir kısmı aynı iriliktedir. Diğer sondajlarda kumların boylanma derecesi ortadır. Zira, So-1.42 ile 1.60 arasında değişir. XV-3 sondajında So-1.97 değerim gösterir boylanma derecesi «fena»dır. Bu sondajda muhtelif irilikteki kumlar karışık vaziyettedir.

*Sk-eğrilik katsayısı*, sadece XV-3 ve XV-11 sondajlarında 1 den küçüktür. Bu demektir ki, her iki sondajda da ufak taneli fraksiyonların sayısı, kaba taneli fraksiyonların sayısından fazladır. Diğer bir ifade ile, bu numuneler içerisindeki ufak taneler iyi boylanmamışlardır.

Ağır mineraller yüzeyde en fazladır. Derinlere doğru çok çabuk azalır. Ağır minerallerin sondaj sahasında güneyden kuzeye doğru dağılımları ve ihtiva ettikleri opak mineraller ile titanit ve zirkonun miktarları şöyledir:

**Tablo - 2**  
**Sondajlarda güneyden kuzeye doğru ağır mineral yüzdeleri**

<i>Sondaj no.</i>	<i>Ağır min. (%)</i>	<i>Opak</i>	<i>Titanit</i>	<i>Zirkon</i>	<i>Diğerleri</i>
V-1	24.4	21.65	0.77	---	1.98
V-3	8.4	3.51	1.21	0.17	3.51
XV-3	2.8	0.55	0.52	0.02	1.71
VII-5	21.0	17.60	0.76	0.35	2.29
X-8	6.3	3.62	0.53	0.03	2.12
D-I	6.9	1.26	1.05	0.04	4.55
XVI-II	17.1	11.26	1.48	1.46	2.90
XIV-14	17.1	10.34	2.61	0.14	4.01
XXIV-14	3.4	0.41	0.66	0.02	2.31
VIII-17	14.8	4.13	3.84	0.04	6.79
XVIII-17	3.0	1.11	0.89	0.04	0.96
-III-19	7.3	2.68	1.14	0.07	3.41
XVII-19	1.7	0.53	0.23	0.005	0.93
-I-21	4.0	2.42	0.58	0.06	0.94
-XXI-21	11.2	5.96	1.71	0.30	3.23

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, güneydeki V-I ve VII-5 sondajlarında ağır minerallerdeki opak miktarı fazladır.

XVI-11 ve XIV-14 sondajlarında da keza ağır mineraller ve ihtiva ettikleri opak mineraller diğer sondajlardan daha çoktur.

Öz olarak, saha çalışmalarında da müşahade edildiği gibi, ağır mineraller bazı yerlerde birikme gösterirler. Sahada ağır mineraller homojen bir şekilde dağılmazlar. Numune, en fazla radyoaktivite gösteren yerden alınmıştır. Ayrıca bu numuneden ağır mineraller ayrıldıktan sonra manyetik separatörle muhtelif fraksiyonlar tespit edilmiştir.

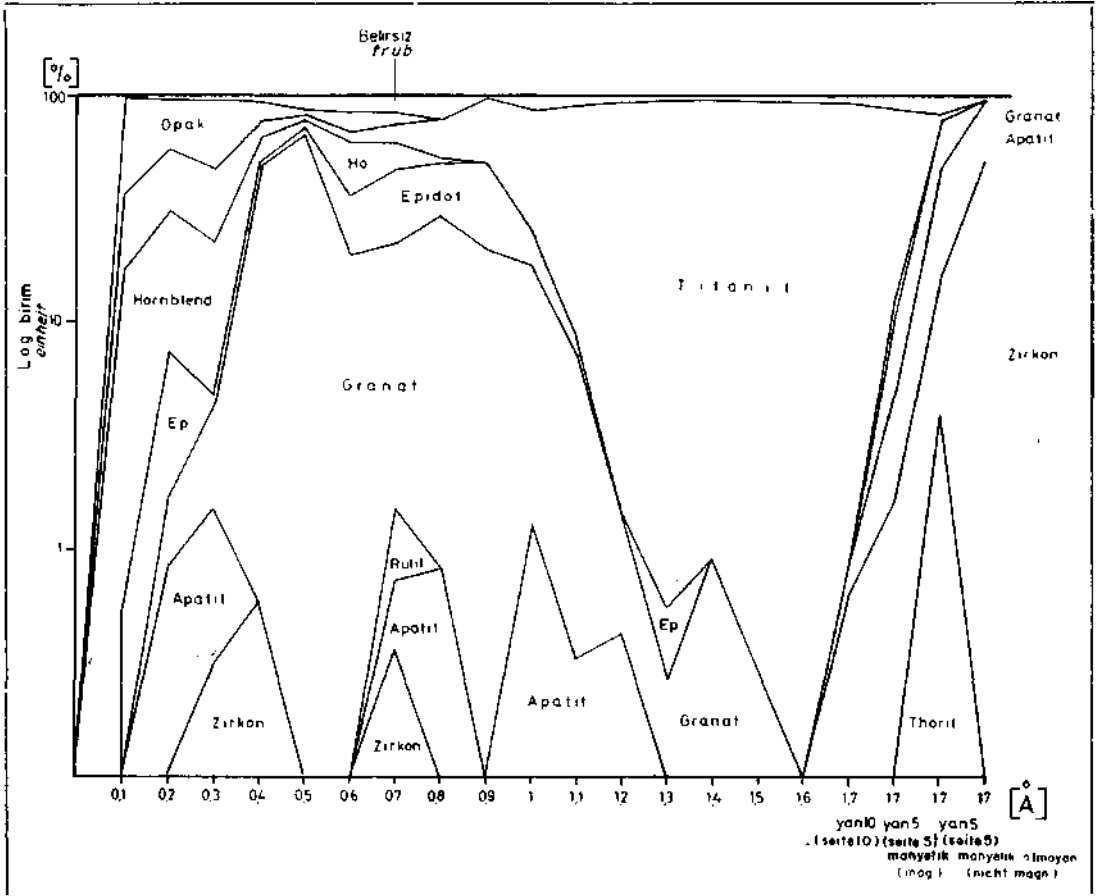
Her fraksiyon, hassas fotoplağı üzerine konarak 15 gün bekletilmiş ve banyo yaptırılmıştır. Neticede, radyoaktivite ihtiva eden fraksiyonların 1.7 amper ve 10 derece yan eğimde elde edilen ağır mineraller ile 1.7 amperde 5 derece yan eğimli

manyetik separatorun manyetik kısmında toplanan ve gene 1.7 amperde 5 derece yan eğimli manyetik separatorün manyetik olmayan kısmında toplanan mineral gruplarından ileri geldiği ve fotoplağında noktalar halinde siyah lekeler bıraktığı müşahade edilmiştir.

Her fraksiyondan yapılan tane preparatları mikroskop altında incelenerek yüzdeleri tespit edilmiştir (Şek. 2). Şekil 2 de görüldüğü gibi, titanit mineralleri 1.0 ile 1.7 amper arasında manyetik kısımda toplanırlar. Zirkon, apatit, torit, uraninit ve rutil 1.7 amperde manyetik olmayan kısma ayrılırlar. Her iki halde de manyetik separatorün yan eğimi 15 derecedir. Yan eğimi 5 dereceye indirildiğinde, zirkonun bir kısmı, rutil, torit, uraninit manyetik kısımda toplanır. Manyetik olmayan kısımda ise, zirkonun büyük bir kısmı ile apatit birikir (Levha III, foto 1).

Radyoaktiviteyi meydana getiren minerallerin torit ve uraninit olduğu mikroskop altında tespit edilmiştir. Aynı minerallerin içindeki toryum ve uranyum dağılımları mikrosonda ile de tetkik edilmiştir. Torit içinde uranyum ve uraninit içinde de toryum dağılımlarının mevcut olduğu tespit edilmiştir (Levha IV, foto 1, 2, 3 ve Levha V, foto 1, 2, 3, 4, 5 ve 6).

Radyoaktif mineralleri taşıyan ana kayaç, şimdiye kadar jeoloji haritalarında granit masifi olarak adı geçen Ezine plutonik masifidir. Bu masifin her tarafından alınan sistemli numunelerin polarizasyon mikroskopu ile yapılan etüdü neticesinde

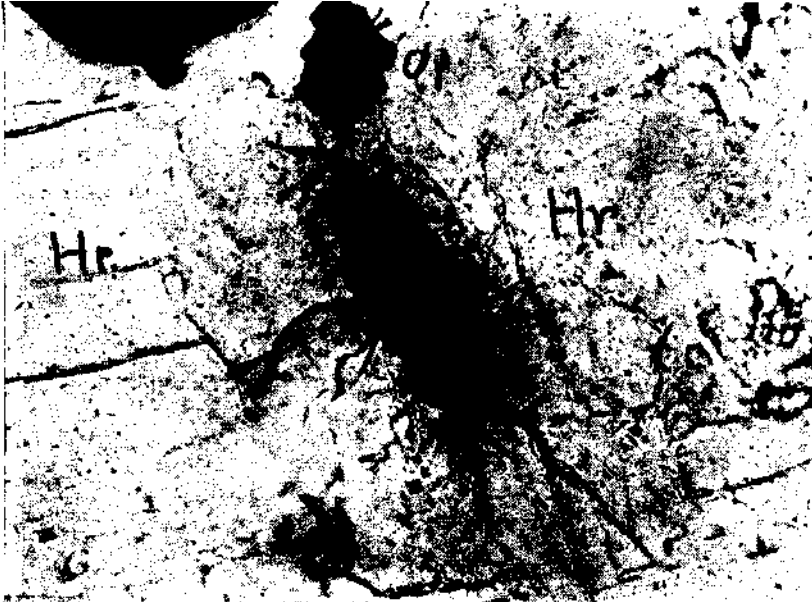


Şek. 2 - Manyetik separatorle ayrılan mineral yüzdeleri (0.63 - 0.063 mm fraksiyonu).



**Foto 1 - Siyenit içinde aksesuar mineral kümelenmesi.**

Or = ortoklaz; Hr = hornblend; K = kuvars; Op = opak (manyetit); Ti = titanit; Zr = Zirkon; Ap = apatit (büyütme 140 x yarı çapraz nikol).



**Foto 2 - Siyenit : hornblend içinde torit ve etrafında radyoaktif ışın izleri.**

Hr = hornblend; Op = opak (manyetit). Ortada: torit (büyütme 250 x paralel ışık).



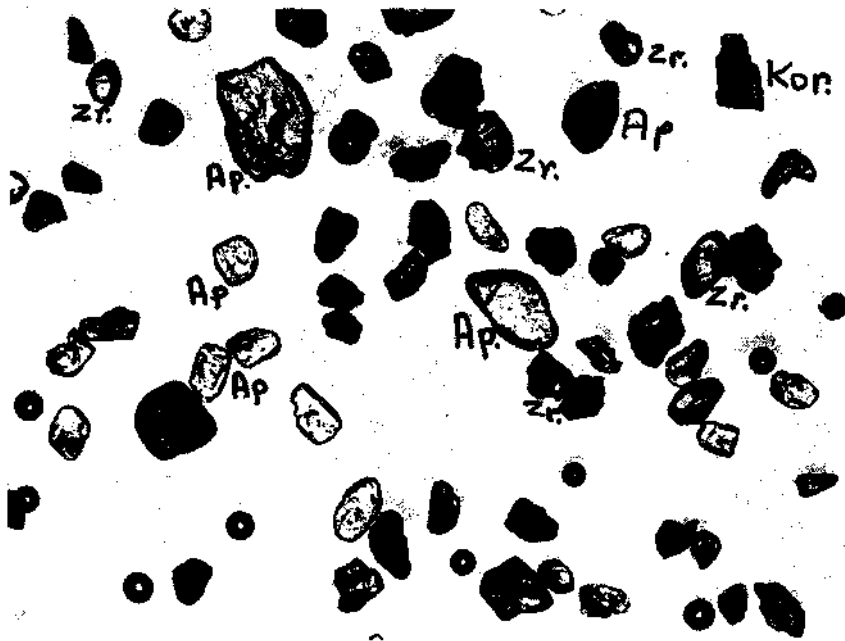
**Foto 1 - Siyenit : hornblend içinde uraninit kristali ve etrafında radyoaktif hale.**

H = hornblend; Or = ortoklaz; Pr = piroksen; Op = opak (manyetit)  
(büyütme 180 x yarı çapraz nikel).



**foto 2 - Siyenit : hornblend içinde uraninit ve etrafında radyoaktif hale.**

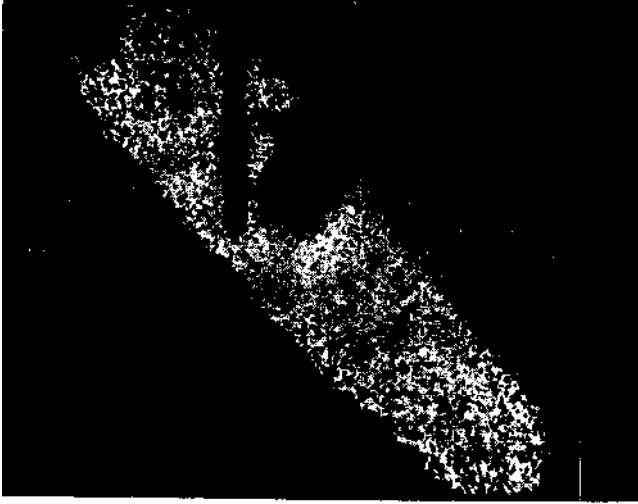
Hr = hornblend; Op = opak (manyetit) (büyütme 130 x paralel ışık).



**Foto 1 - Franz-manyetik separatöründe 1.7 amper, 15 derece ön, 5 derece yan, eğimde manyetik olmayan tarafta toplanan ağır mineraller.**

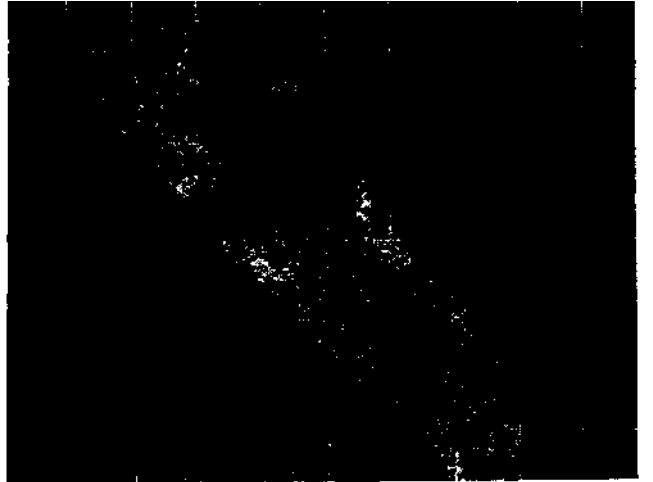
Ap = apatit; Zr = zirkon; Kor = korund (tane preparatı).

**Foto 1 - Yansıyan elektronlarda toritin genel durumu (büyütme 224 x).**



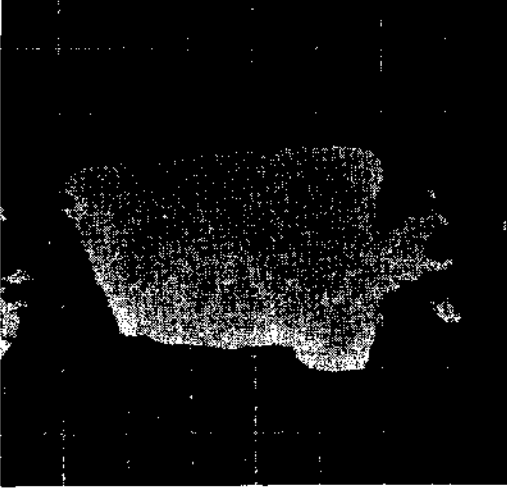
**Foto 2 - Foto 1 deki torit içindeki toryum dağılımı.**

**Foto 3 - Foto 1 deki torit içindeki uranyum dağılımı.**



**Mikrosonda ile idiomorf torit kristali (iğne şeklindeki apatit inklüzyonunu havi), resim düzleminde C eksenini.**

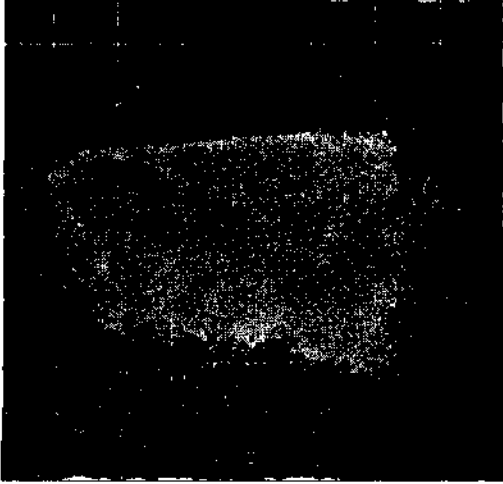




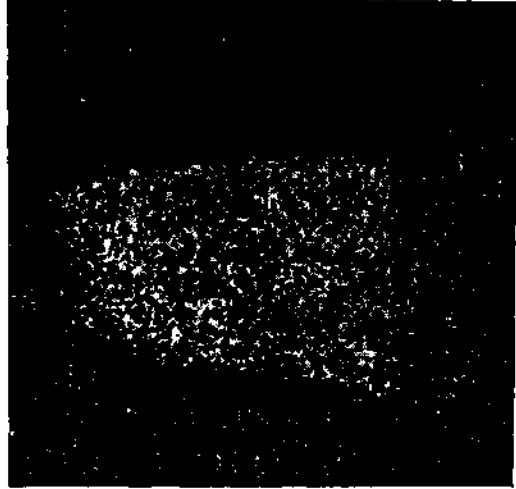
**Foto 1 - Yansıyan elektronlarla genel durum.**



**Foto 2 - Uranyum.**



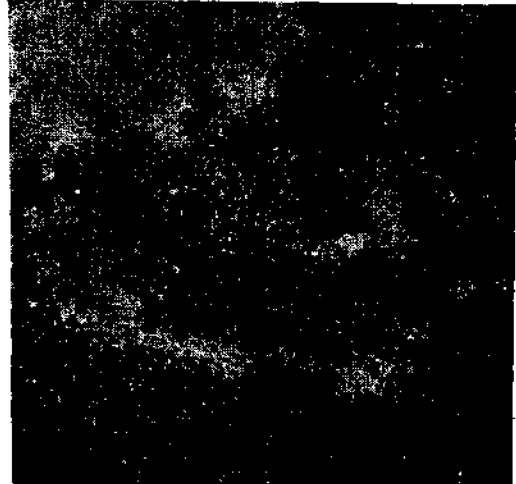
**Foto 3 - Toryum.**



**Foto 4 - Seryum.**



**Foto 5 - Fosfor.**

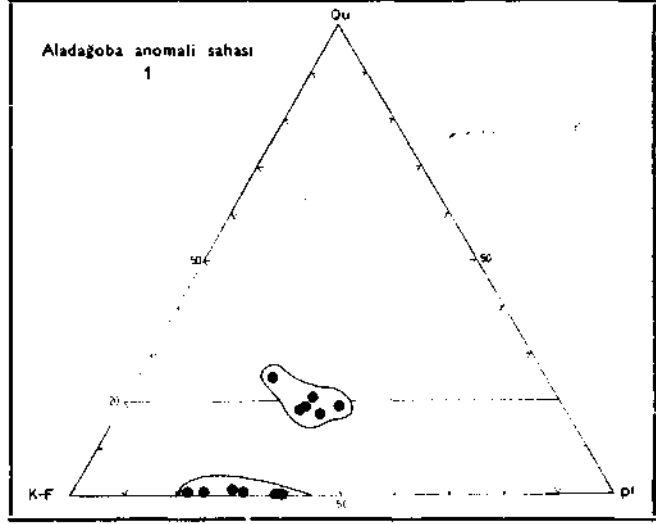


**Foto 6 - Kalsiyum.**

**Mikrosonda ile uraninit içindeki elementlerin dağılımı  
(ölçek: 280 X 280  $\mu$  ).**

kayaçtaki kuvars miktarının % 20 yi nadiren aştığı tespit edilmiştir. Buna göre kayaç siyenittir.

Siyeniti kesen bol miktarda 10-15 cm kalınlığında aplit filonları mevcuttur. Masifin kuzeyinde radyoaktif anomali sahasında bazı aplit filonlarına yaklaştıkça, radyoaktivitenin yükseldiği tespit edilmiştir. Radyoaktivitenin en fazla tespit edildiği masifin kuzey kısmındaki Aladağoba anomali sahasında yapılan petrografik etütlerde bir kısım numunelerde kuvarsın hiç bulunmadığı, diğerlerinde ise % 20 sınırına yaklaştığı, sadece bir numunede % 20 yi aştığı tespit edilmiştir. Bu son numunede siyenitten granite bir geçiş vardır (Şek. 3). Bütün numunelerde yeşil hornblend boldur. Biotit çok azdır. Ağır minerallerden manyetit, titanit, apatit, zirkon kayacı teşkil eden ana minerallerden bilhassa hornblend içinde bulunur. Torit ve uraninit gibi radyoaktif mineraller de gene hornblend içinde bulunur ve radyoaktif ışınlar dolayısıyla hornblend içinde bir radyoaktif hale meydana getirirler (Levha I, foto 2).



Şek. 3 - Aladağoba anomali sahası üçgen diyagramı.

Şimdiye kadar yapılan radyoaktif mineral aramalarında bu masifteki radyoaktivitenin zirkon, monazit gibi aksesuar minerallere bağlı olduğu tahmin edilerek, iktisadi değerlendirmeleri yapılamamıştı. Yapılan bu etüt neticesinde, yukarıda zikredildiği gibi, torit ve uraninit gibi minerallerin hornblend içinde serbest olarak bulunduğu müşahede edilmiştir (Levha I, foto 1, 2; Levha II, foto 1, 2).

Siyenit 15 m derine kadar altere olduğundan, hornblend içerisindeki torit ve uraninit de ağır mineral olarak serbest kalmışlardır.

Netice olarak, yüksek radyoaktivite gösteren ve derinlere kadar bozuşmaya tabi tutulmuş olan kristalin kayaçlar ile bu masiflerin etrafındaki Sedimentlerin iktisadi yönden değerlendirilmesi yeni bilgilerimizin ışığı altında daha da önemlidir.