

ORDU - ÜNYE - FATSA - AYBASTI YÖRESİNDEKİ ALTIN ARAMALARINA ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİK YÖNTEMLERİNİN UYGULANMASI VE JEOKİMYASAL YORUMU

Utilization of multivariate statistical techniques in gold exploration: A case study for the evaluation of geochemical data from the region of Ördü-Ünye-Fatsa-Aybastı

NECATİ TÜYSÜZ KTÜ Mühendislik Fak., Maden Müh, Böl, TRABZON

ÖZ: Epitermal altın açısından potansiyel bir bölge olan Ordu-Ünye-Fatsa-Aybastı arasındaki kısımda daha önce saptanan alterasyon sahalarından alınan 165 kay aç örneğinin analiz sonuçları irdelenmiştir. 11 elementin analizi yapılmıştır. Bu çalışmada, analiz sonuçlarına regresyon ve Ana Bileşenler Analizleri gibi çok değişkenli istatistiksel yöntemler uygulanarak anomali sahalarının belirlenmesi ve cevherleşmeler dışında bu anomalilere etki eden yan kayaç faktörünün etkisinin yok edilmesi amaçlanmıştır. Yan kayaç faktörünün dışlanmadığı ilk durumda, altının hiçbir elemente bağlı olmaksızın tek fazda ve sadece Fatsa-Tepeköy civarında olduğu görülmüştür. Ancak, regresyon analizleri sonucu yan kayaç faktörü veri setinden ayrıldığında, altının 3 ayrı fazda ve başka yörelerde de yoğunlaştığı anlaşılmıştır. Altın Fatsa-Zaviköy'de 2 ayrı fazda, ilk olarak bazı metallerle birlikte ikinci olarak da epitermal olarak oluşmuştur, Altın, Tepeköy'de ise aynı şekilde bazı metallerle birlikte bulunurken, ayrıca muhtemelen geç evre silis damarlarına bağlı olarak da oluşmuştur. Bu sahalara ek olarak Korgan yöresinde de bir anomali sahası belirlenmiştir*

ABSTRACT: Analytical results of 165 rock chip samples collected from predetermined alteration areas in the region between Ördü-Ünye-Fatsa-Aybastı were evaluated for any possible sort of mineralization, The region appears very promising for epithermal gold deposits. 11 elements were analyzed. The main purpose of this study is to filter out influences related to extraneous factors other than mineralization such as lithology. Therefore, two multivariate techniques, linear regression and principal component analysis were employed. Data before filtering revealed only a single anomalous area around Fatsa-Tepeköy for gold with no association of other elements. However, filtering resulted in delineation of other anomalous areas. In addition, filtered data may imply three different episodes for gold deposition: 1 - gold together with base metals at relatively high temperatures, 2 - gold with epithermal mineralization, 3 - gold only with silica as late stage quartz veins. Hence, multivariate techniques proved to be very successful in removing the background signal caused by different lithological units in the sampling area.

GİRİŞ

Doğu Karadeniz Bölgesi jeolojisi ve tektonik konumu bakımından altın için önemli bir potansiyel bölgedir. Özellikle Üst Kretase ve Eosen volkanikleri epitermal altın cevherleşmeleri açısından ilginç özellikler sunarlar. Altın aramaları daha önce saptanan alterasyon sahalarında yürütülmüş ve yaklaşık 36 km² lik bir alanda 165 kayaç örneği toplanmıştır. Bu örnekler 11 element için analiz edilmiştir. Bu çalışmada element konsantrasyonlarının hangi faktörlere bağlı olduğu araştırılmış ve anomali alanları saptanmıştır. Bunun için Ana Bileşenler Analizi (PCA^Principal Component Analysis) ve regresyon analizi teknikleri kullanılmıştır. Jeokimyasal anomaliler, genelde değişik faktörler sonucunda oluşabilirler. Kayaç tipleri, cevherli kayaçların üstündeki malzeme kalınlığı, bitki örtüsü, hidrolik rejim, iklim gibi faktörler jeokim-

yasal anomali değerlendirmelerinde önemli rol oynarlar. Dolayısıyla, bu faktörlerin aramalara daha da anlam kazandırması için analiz sonuçlarının yorumlanması esnasında ayırt edilmeleri gerekir. Çok değişkenli istatistiksel yöntemler Garrett (1989) tarafından detaylı olarak anlatılmıştır. PCA yöntemi, anomalilerin hangi faktörlerden etkilendiğini belirleyebilir. Doğrusal regresyon analizleri ise filtreleme tekniği olarak kullanılmaktadır (Rose ve diğ., 1970; Diaper ve Smith, 1966). Bu çalışmada 2 aşamalı yöntem uygulanmıştır. Birinci aşamada bütün değerler PCA metoduyla yorumlanmış, ikinci aşamada ise diğer faktörlere dokunmadan kayaç faktörü regresyon analizi ile yok edilmiş ve artık (residual) değerlere PCA analizi uygulanmıştır. İstatistiksel analizler STATGRAF programları ile gerçekleştirilmiştir.

JEOLOJİ

Çalışma sahası Doğu Pontidlerin batı kısmında yer alır. Yöre, Mesozoyik ve Alt Kretasc'de aktif ada yayı volkanizmasına sahne olmuştur (Gedikoğlu, 1978), Çalışma alanında en yaşlı birim, Üst Kretase yaşlı andezit, bazalt lav ve pirokiasüarıdır (Şekil 1), Bu kayalar siyenitik kayalar tarafından kesilirler ve kumlası, konglomera ve resifal kireçtaşları ile uyumsuz olarak örtülürler, Paleosen-Eosen ise riyolit, andezit, bazalt ve trakandezitler ile belirlenir, Aybastı, Gököy ve Fatsa ilçe merkezleri arasında kalan alanın merkezinden başlayarak yaklaşık 30 km. çapında bir saha çalışma sahasını da kapsayan bir paleo-kaldera içerisinde yer alır (Gedikoğlu ve diğ., 1982).

ALTERASYON VE CEVHERLEŞMELER

Arjilik alterasyon bazı kısımlarda oldukça yoğun olarak gelişmiş olup, kuvars damarlarını ve silisiesmiş yan kayacı çevreler, Alunitleşme, piritleşme, limonitleşme ve hematitleşme yer yer oldukça iyi gelişmiştir, Kloritleşme bölgesel olarak yaygın bir şekilde izlenir.

Tepeköy civarında galenit, kalkopirit, sfalerit ve pirit mineralizasyonları alt kotlarda 20-50 cm, kalınlıklarda damarlar şeklinde izlenirken, üste doğru daha önce 1-2 cm lik damarcıklara dönüşürler. Ayrıca, bu kısımlarda baritleşme oldukça yaygındır, Zaviköy de ise ağsal pirit, galenit, sfalerit, tetraedrit ve kalkopirit mineralizasyonlarına rastlanılmıştır (İğdir ve Kahraman, 1974).

TEMEL İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMELER

Çizelge 1, İl değişkene ait özel istatistik verileri içermektedir, Yamukluk (skewness) katsayısından da anlaşılacağı gibi bütün dağılımlar pozitif yamukluk göstermektedir. Özellikle altın yüksek yamukluk arzeder. Standart sapmanın 10 katına varan oranlarda bazı çok yüksek değerler mevcuttur. Bu tür yüksek değerler, bazen ilginç anomalileri belirttiğinden bu değerlerin istatistiksel hesaplamalarda göz önünde bulundurulması gereklidir. Ancak, bu yüksek değerler sonuçları önemli derecede çarpıtabilir. Bu olumsuzluk, verilerin tümünün logaritmaları alınarak minimuma indirilmiştir. Yamukluk katsayılarından da anlaşılacağı gibi (Ni hariç) dağılımlardaki asimetri olabildiğince azalmıştır (Çizelge 1),

KORELASYON

Elementler arasındaki ilişki araştırılmış ve en iyi ilişki en yüksek korelasyonla Pb ile Zn arasında saptanmıştır (Çizelge 2), Benzer olarak Pb=Cd, Zn-Cd, As-Ag, As-Sb, Cu-Ag ve Co-Ni arasında iyi ilişkiler saptanmıştır. Burada görülen en ilginç olay hiç bir elemen-

tin altın ile ilişki göstermemesidir. Bu durum, İlerdeki bölümlerde ayrıntılı olarak incelenmiş ve nedenleri araştırılmıştır. Bir başka ilginç sonuç ise hiç bir element arasında önemli bir negatif korelasyon bulunmamasıdır,

ANA BİLEŞENLER ANALİZİ

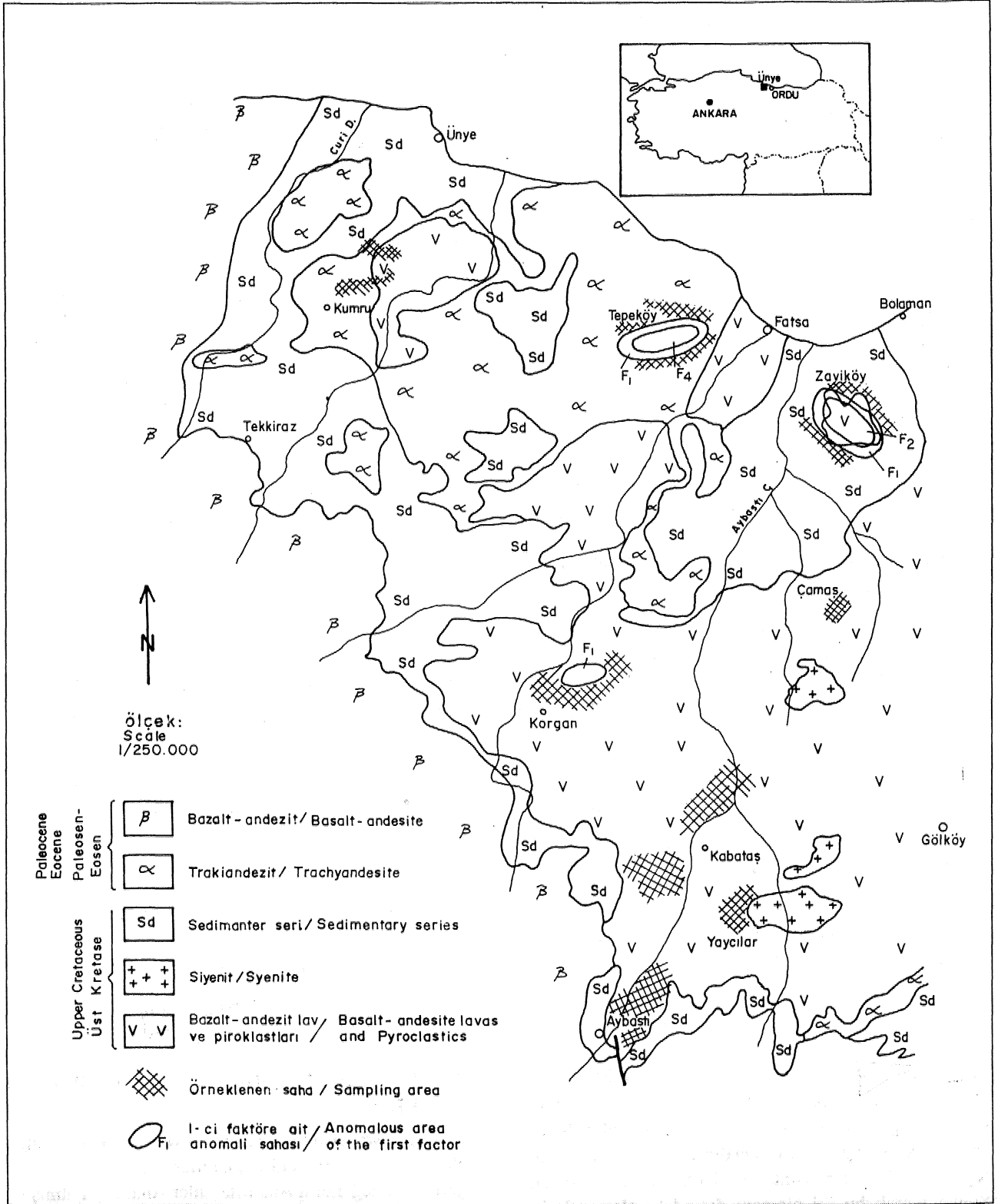
Ana Bileşenler Analiz tekniği, değişken grupları arasındaki en iyi doğrusal değişimleri yansıtan çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir. Buna göre eğer değişkenler arasında hiç bir korelasyon yoksa bu değişkenler birbirleriyle uzaysal olarak ortogonal bir konumda bulunurlar, yani değişkenlerden geçen doğrular birbirine diktir, Birbirleriyle iyi korelasyon sunan elementler aynı doğru üzerinde yer alırlar ve böylece başlangıçtakinden çok daha az sayıda değişken ile veri setindeki değişimlerin nedenleri araştırılabilmektedir. Bu şekilde bulunan yeni değişkenler faktör olarak isimlendirilir (Çizelge 3).

Çizelge 3'den çalışma sahasındaki element dağılımındaki değişimin % 85 inin 5 ayrı faktöre bağlı olduğu anlaşılmaktadır* Geri kalan değişim; örnek alımı, analiz hataları gibi faktörlere bağlı olabileceğinden hesaba katılmamıştır. Buna göre orijinal element setindeki değişimleri yansıtan ilk iki faktör 2 ayrı cevherleşme fazım (Şekil 2), 4'ncü faktör ise sadece altın cevherleşmesini belirtmektedir. 3'ncü faktör yan kayalardan kaynaklanan değişimleri, 5'nei faktör de benzer olarak siyenit sokulumlarının neden olduğu değişimleri yansıtmaktadır,

REGRESYON ANALİZİ

Elementlerin ortalama değerleri jeolojik ortamlara göre farklı olduğundan, ortam faktörünün element dağılımı üzerindeki etkisi yok edilerek homojen bir ortam oluşturulmalıdır. Böyle bir ortam, kayaç cinslerini belirleyen elementlerin cevher oluşturan elementlere göre regresyonu ile saptanabilir ve bu şekilde daha sağlıklı bir eşik değer hesaplanmış olur. Bir başka deyişle regresyonla hesaplanan değerlerin analiz sonucunda bulunmuş değerlerden çıkarılmasıyla geri kalan değerler (Residuals) gerçek cevherleşmeleri yansıtır. Bonham ve diğ. (1987), Rose ve diğ. (1970) ve Marcotte ve Fox (1990) kayaç faktörünü dışlamak için regresyon analizlerinden yararlanmışlardır,

Co ve Ni değerlerindeki değişimler çalışma sahasında bu tip bir cevherleşme söz konusu olmayacağından tamamen yan kayalardaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, diğer element değerlerinin bu iki elemente göre regresyonu alınırca, kayaç faktörüne bağlı değişimler veri setinden çıkartılmış olacaktır, Regresyon sonuçları ve bu yöntemin başarılı olup olmadığı



Şekil 1 Ordu-Ünye-Fatsa-Aybastı yöresindeki jeokimyasal anomalilerin jeolojik harita üzerindeki dağılımı (Gedikoğlu ve diğerleri (1982) ile Çınar ve diğerleri (1987) nin çalışmalarından derlenmiştir).

Figure 1 Distribution of the geochemical anomalies superimposed onto the regional geologic map of Ordu-Ünye-Fatsa-Aybastı (Modified from Gedikoğlu et al. (1982) and Çınar et al. (1987)).

Çizelge 1 Temel İstatistik Parametreler.
Table 1 Elementary statistics.

	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	Yamukluk	Ortalama (log ₁₀)	Standart Sapma (log ₁₀)	Yamukluk (log ₁₀)
Cu (ppm)	434.2	1545.6	7	10000	5.3	1.9	0.7	1.0
Pb (ppm)	699.9	2047.3	10	10000	3.7	1.9	0.8	0.9
Zn (ppm)	760.5	2257.0	10	11520	3.6	1.8	0.9	1.0
Co (ppm)	15.6	9.3	10	68	2.2	1.1	0.2	-0.6
Ni (ppm)	16.0	6.5	10	40	1.0	1.2	0.2	-2.0
Cd (ppm)	31.1	114.4	10	1075	6.8	1.0	0.4	3.3
Sb (ppm)	28.2	94.8	4	600	5.4	0.9	0.5	2.2
Mo (ppm)	7.0	9.6	1	50	2.8	0.6	0.4	0.6
As (ppm)	61.5	96.3	5	1000	6.4	1.5	0.5	-0.2
Ag (ppm)	3.9	13.2	1.0	148	8.8	0.2	0.4	2.3
Au (ppb)	172.9	1149.7	5	13750	10.7	1.2	0.7	1.4

Çizelge 2 Orijinal verilere ait Korelasyon Katsayıları.
Table 2 Correlation coefficients of original data.

	Cu	Pb	Zn	Co	Ni	Cd	Sb	Mo	As	Ag	Au
Cu	1	.36	.34	.09	.05	.53	.59	-.11	.49	.65	0.02
Pb	.36	1	.87	.12	.04	.77	.07	-.02	.00	.29	.09
Zn	.34	.87	1	.26	.16	.74	.11	.06	.02	.25	-.02
Co	.09	.12	.26	1	.65	.07	.13	.10	.12	.02	-.07
Ni	.05	.04	.16	.65	1	.07	.03	.24	.08	-.01	.01
Cd	.53	.77	.74	.07	.07	1	.08	-.07	-.03	.32	-.01
Sb	.59	.07	.11	.13	.03	.08	1	.13	.66	.54	-.01
Mo	-.11	-.02	.06	.10	.24	-.07	.13	1	.05	-.06	-.04
As	.49	.00	.02	.12	.08	-.03	.66	.05	1	.71	.01
Ag	.65	.29	.25	.02	-.01	.32	.54	-.06	.71	1	.06
Au	.02	.09	-.02	-.07	-.01	-.01	-.01	-.04	.01	.06	1

irdeleyen F-testi değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. % 95 güvenlik sınırına göre F-testi çizelgelerinden bulunan kritik F değeri ise 3.05 civarındadır. Buna göre Zn ve Mo regresyon değerleri dışında diğer bütün elementlerin regresyon değerleri istatistiksel olarak önemlidirler. Sonuç olarak bu iki element dışındaki elementlerin dağılımı önemli bir oranda yan kayaç faktörüne bağlıdır. Bu durumda eşik değerlerin saptanması artık değerlere göre yapılabilmektedir.

ARTIK DEĞERLERİN ANA BİLEŞENLER ANALİZİ

Regresyon analizi ile kayaç faktörünün neden olduğu element değerlerindeki değişimler giderildikten sonra geri kalan değerlerin Ana Bileşenler Analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir.

Buna göre, orijinal değerlerin Ana Bileşenler Analizi ile değerlendirilmeleri sonucunda 1. ve 2. faktörlere bağlı cevherleşmelerde görülmeyen altın artık değerlerle

Çizelge 3 Orijinal verilerin ana bileşenler analizleri (her bir sütun bir eigenvektör (faktör) olup % her bir eigenvektörün toplam veri setinde karşıladığı değişimi verir).

Table 3 Principal component analysis of original data.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
%	31.8	19.5	15.8	9.2	8.6	4.4	4.1	2.44	1.68
Cu	0.43	0.17	-0.11	-0.03	-0.13	-0.60	-0.09	0.24	-0.42
Pb	0.38	-0.40	-0.12	0.05	0.12	0.25	0.13	-0.15	-0.03
Zn	0.38	-0.40	0.01	-0.05	0.11	0.26	0.23	-0.16	-0.11
Co	0.14	-0.09	0.61	0.04	-0.35	0.13	0.34	0.57	0.03
Ni	0.10	-0.09	0.64	0.15	-0.17	-0.17	-0.43	-0.54	0.08
Cd	0.39	-0.36	-0.15	-0.06	-1.3 E-3	-0.29	-0.23	0.08	0.10
Sb	0.32	0.42	0.07	-0.06	0.13	-0.27	0.59	-0.34	0.40
Mo	3.4E-3	0.02	0.37	-0.09	0.88	-0.08	-0.12	0.25	-0.05
As	0.29	0.49	0.08	0.02	8.15 E-3	0.44	-0.08	-0.16	-0.56
Ag	0.40	0.31	-0.12	0.04	-0.03	0.32	-0.44	0.27	0.56
Au	0.02	3.06 E-3	-0.09	0.98	0.13	-0.05	0.08	0.07	-0.02

Çizelge 4 Çoklu Regresyon ve F-testi Sonuçları (Sa:Sabit).

Table 4 Results of multiple regression and F-test (Sa:constant).

	Sa	Co	Ni	F-Oranı
Cu	217.2	17.1	-3.1	0.75
Pb	433.6	34.6	-17.1	1.37
Zn	-156.6	69.1	-10.0	6.32
Cd	9.4	0.60	0.77	0.60
Sb	18.48	1.90	1.25	1.77
Mo	1.09	-0.09	0.47	6.16
As	38.7	1.27	0.18	1.45
Ag	4.01	0.06	-0.07	0.09
Au	128.2	-17.5	19.9	0.96

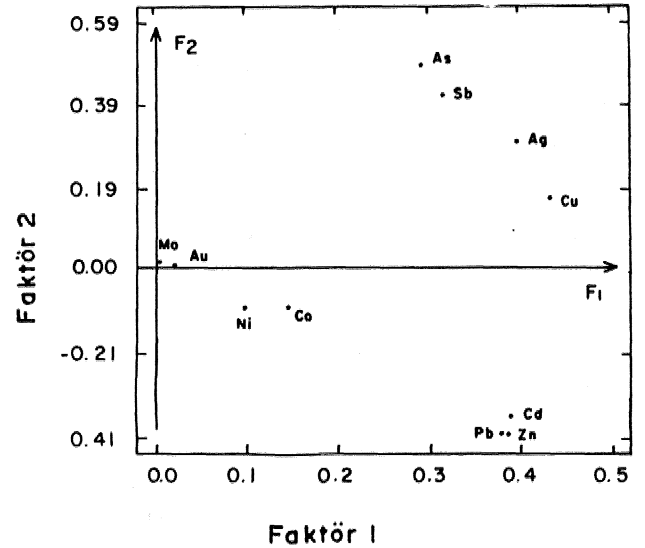
yapılan Ana Bileşenler Analizinde 0.3 ve 0.2 gibi önemli faktör değerleri (eigenvalue) ile bu cevherleşme fazları içerisinde yer almıştır. Buna karşılık Mo 2'nci faz cevherleşmede yer almıştır. Ancak, F-testi Mo için istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu fazda Ag'nin devre dışı kalması ise araştırmaya değer bir durumdur.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Regresyon analizlerinin ayırtlayıcı olarak kullanıldığı bu çalışma sonucunda altın oluşumunun 3 ayrı fazda gerçekleştiği anlaşılmıştır. Eğer orijinal veriler

Şekil 2 1. inci faktörün 2. inci faktöre göre çizimi.

Figure 2 Plot of 1 st factor versus 2 nd factor.



filtrelenmiş olsaydı, altın oluşumunun sadece 3'ncü faktöre bağlı olarak ve hiç bir elementle ilişkisi olmaksızın gelişmiş olacağı düşünülecekti ve bu da altın aramaları için son derece yanıltıcı bir sonuç doğuracaktı. Ana Bileşenler Analizi yöntemi ile saptanan en düşük ve en yüksek değerler haritalandığında veri setindeki değişime neden olan faktörler çoğu zaman rahatlıkla saptanabilmektedir.

Anomali oluşturan bütün faktör değerleri haritalandığında, 3 ayrı saha önem kazanmaktadır (Şekil 1).

Çizelge 5 Artık Değerlerin (residuals) Ana Bileşenler Analizleri.

Table 5 Principal component analysis of residuals.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Cu	0.40	0.07	0.30	-0.04	0.30	-0.40	0.31	-0.62	-0.13
Pb	0.41	-0.22	-0.28	0.08	-0.26	0.27	0.12	0.03	-0.74
Zn	0.36	-0.39	-0.22	-0.11	-0.30	0.28	-0.05	-0.38	0.58
Cd	0.34	-0.40	9.4E-4	-0.10	-1.0E-3	-0.63	-0.41	0.37	0.01
Sb	0.32	0.35	0.26	-0.45	0.18	0.37	-0.57	-0.01	-0.09
Mo	0.07	0.40	-0.82	-0.26	0.20	-0.22	0.03	-0.05	0.05
As	0.24	0.55	0.15	0.08	-0.73	-0.23	0.08	0.10	0.11
Ag	0.42	0.04	0.11	-0.11	0.29	0.20	0.55	0.56	0.26
Au	0.30	0.20	-0.10	0.82	0.27	0.10	-0.29	1.2E-3	0.13

Bunlar, Fatsa-Zavücöy, Fatsa-Tepeköy ve Korgan sahalarıdır* 1'nci faktör Fatsa-Zavüköy ve Tepeköy ve Korgan sahalarında anomali oluşturmaktadır. Bu faktöre ait en yüksek negatif değerler ise Aybastı-Sanyar sahasında görülmektedir. Bu faktör, sahada yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı gibi yüksek sıcaklıkta oluşmuş, baz metal ve bunlara bağlı altın cevherleşmelerini içermektedir. 2'nci faktöre bağlı cevherleşmeler sadece Zavüköy civarında kendisini göstermektedir. Bu kısımda yapılan incelemelerde enarjit ve tetraedrit oluşumlarına rastlanılmıştır. Ancak, saha kalın bir toprak örtüsü ve sık bir bitki örtüsü ile kapalı olduğundan herhangi bir cevher mostrasına rastlanmamıştır. Burada ayrıntılı toprak jeokimyası uygun sonuçlar verebilir. Bu faktör, element birlikteliğinden de anlaşılacağı gibi epitermal bir cevherleşmeyi işaret edebilir. 4'ncü faktör ise sadece Tepeköy civarında anomali oluşturmaktadır ve sadece altın oluşumunu belirlemektedir. Altın, olasılıkla geç evre silis damarlarına bağlı olarak oluşmuştur. Bu faktöre ait en yüksek negatif değerler ise Zavüköy civarında kaydedilmiştir, 5'nci faktör ise sadece güneyde Yayalar yöresinde yüksek Mo konsantrasyonlarına işaret etmektedir. Bu kısımda mostra veren siyenitler Mo için muhtemel kaynaktırlar. Buna ek olarak Zavüköydeki birkaç yüksek Mo değerleri de dikkat çeker*

KATKI BELİRTME

Yazar, jeokimya çalışmalarına katkılarından dolayı jeoloji mühendisleri Murat ER, Ali Rıza GÜÇ ve Zeki YILMAZ'a teşekkürlerini sunar.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Bonham, G. F., Rogers, P. J. ve Ellwood, D.J., 1987, Cathchment basin analysis applied to surficial geochemical data, Gobequid Highlands, Nova Scotia: J. Geochem. Explor., 29 (1-3), 259-278.
- Çınar, S., Yazıcı, E.N., Doksanbir, T., Boğuşlu, M., Genç, t, Yağcı, A., Yıldırım, K., 1987, Ordu-Ulubey-Perşembe-Fatsa'yörelerinin jeolojisi ile maden zuhurlarına ilişkin rapor: MTA Rap* No (8452), (yayınlanmamış).
- Draper, N. R. ve Smith, H., 1966 Applied regression analysis: Wiley, New York, NY, 407 s.
- Gaxrett, R.G., 1989, The chi-square plot, a tool for multivariate outlier recognition: J, Geochem. Explor., 32 (1-3), 319-342.
- Gedikoğlu, A., 1978, Harşit Granit Karmaşığı ve Çevre Kayaçları (Giresun-Doğankent): Doçentlik tezi, K.T.İ. Trabzon (yayınlanmamış).
- Gedikoğlu, A., Pelin, S. ve Özsayar, T., 1982, Gököy (Ordu) Yöresinde Bir Paleokaldera ile Cevherleşmelerin Konumu Arasındaki İlişkiler: K.Ü. Yer Bil. Der., cilt 2, sayı 1-2, 117-130.
- İğdır, İ. ve Kahraman, İ., 1974, Ordu-Fatsa-Zavüköy yöresinin 1/10,000 ölçekli jeoloji raporu: M.T.A. Derleme No. 6786, 57 s. (yayınlanmamış).
- Marcotte, D* ve Fox, J.S., 1990, The Schrefferville area: multivariate analysis and variography used to enhance interpretation of lake sediment geochemical data: J. Geochem. Explor., 38, 247-263.
- Rose, A.W., Dahlberg, E.G. ve Keith, M.L., 1970, A multiple regression technique for adjusting background values in stream sediment geochemistry: Econ. Geol., 65 (2), 156-165.

DÜZELTME

3 Türkiye Jeoloji Bülteni'nin Şubat 1991'de yayınlanan C.34 s.rde yer alan ve YJDoç. Dr. Ümit Şafak ile Prof. Dr. Nuran Gökçen tarafından hazırlanan "Planktik Foraminifer Zonlamasına Doğu Akdeniz Provensinden Bir Ümek: Mut Havzası Tersiyer İstifi" başlıklı makalenin 29. sayfası gr ikinci sütunun 21. satırdan itibaren aşağıdaki gibi düzeltilmesi gerekmektedir:

"Subtropikal kuşakta "Kennett ve Srinivasan, 1983) *Orbulina suturalis* Zonu'na karşılık *Orbulina suturalis* ve *Globorotalia paripheronda* periphe* %oacuta zonları kullanılmış ve bu zon, bu çalışmada olduğu gibi Langiyen olarak belirlenmiştir. Antalya-Korkuteli yöresinde ((Toker, 1985) Orta Miyosen alt düzeyi (Langiyen) için kullanılan bu zon bu çalışmada da aynı stratigrafik düzeyde tanımlanmaktadır (Şekil 12).

İnceleme alanında Seka Kesitinde 220-310 metreler arasında tanımlanmıştır.

Fosil Topluluğu: *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny), *Glohoquadrina dehiscens* (Chapman, *arr ve Collins), *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globigerinoides trilobus immaturus* Le Roy, *Orbulina bilobata* (d'Orbigny), *Orbulina suturalis* Bronnimann (Şekil 9),

Globorotalia mayeri Zonu:

3 Tanım: *Globorotalia mayeri* Cushman ve Ellisor'nin ilk görünümü ile son görünümü arasındaki süreç.

Zonu Tanımlayan: Jenkins (1960)

Yaş: Orta Miyosen

• Karşılaştırma ve Yorum: Blow (1969)un

standart zonlamasında N10,14 olarak tanımlanan ve bu çalışmada da Serravaliyen olarak saptanmış bu zon Yeni Zelanda'da (JenMns, 1971) ve Akdeniz'de (Bizon ve Bizon, 1972) aynı düzeye konulmuştur. Kuzey Karayib'lerde (Bolli-Silva, 1973) bu zona karşılık *Globorotalia fohsi lobata* ve *Globorotalia mayeri* zonu tanımlanmış; Antalya, Mut, Adana havzalarında (Bizon ve diğerleri, 1974) zon bu çalışmada olduğu gibi Serravaliyen olarak değerlendirilmiştir, Silifke yöresinde (Gökten, 1976) ise Orta Miyosen üst düzeyinde bu zon *Orbulina suturalis* Süperzonu içerisinde belirtilmiştir.

Bu zon subtropikal kuşakta (Kennett ve Srinivasan, 1983), yine Antalya-Korkuteli yöresinde (Toker, 1985) bu çalışmamız ile aynı stratigrafik düzey, yani Orta Miyosen'in üst düzeyinde belirlenmiştir, Nazik-Toker(1986)'ın Adana yöresinde yaptıkları çalışmada bu zona karşılık? *Globorotalia fohsi lobata* Zonu belirtilmiştir (Şekil 12).

İnceleme alanında Seka Kesitinde 310-350 metreler arasında tanımlanmıştır,

Fosil Topluluğu; *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr ve Collins), *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globorotalia mayeri* Cushman ve Ellisor (Şekil 9),"

Bu düzeltme yazısı» yazarların uyan ve isteği üzerine düzenlenmiş olup, makalenin 29* sayfa, ikinci sütundaki 21-40, satırlar arasında yer alması gerekmekte ve "STRATİGRAFİ" bölümünün son kısmını oluşturmaktadır,

Yapılan hatadan dolayı özür dileriz.

Türkiye Jeoloji Bülteni'nde Yayımlanması İstenen Yazılarda Aranılan Nitelikler

Bülten'de yayımlanması istenen yazılar aşağıdaki niteliklerden en az birini taşımalıdır:

- 1) Jeolojiye yeni bir katkısı bulunan bir araştırma
- 2) Jeoloji alanında bilimsel ve teknik yöntemlerle yapılmış, özgün sonuçları olan bir çalışma
- 3) Jeolojinin herhangi bir konusunda daha önce yapılmış çalışmalarını eleştireci bir yaklaşımla derleyen ve o konuda yeni bir görüş ortaya koyan bir eleştiri derleme (critical review)

Bülten'de yayımlanabilmesi için yazıların daha önce Türkçe olarak yayımlanmamış olması gerekir. Daha önce yabancı dilde yayımlanmış olan yazılar Türkiye'yi doğrudan doğruya ilgilendirdikleri ve/veya Türkçe konuşan geniş bir araştırmacı kitlesini yakından ilgilendirdikleri durumlarda Türkçe olarak Bülten'de yayımlanabilirler. Bu durumda yazının kapsamı bu bilgiler ile sınırlandırılmalıdır.

Bülten'de Türkçe ve İngilizce yayım dili olarak kullanılmaktadır, Bülten'de yer alacak ve her yazının hem Türkçe hem de İngilizce özetleri bulunmalıdır. Yazının başlığı ve resimlemelerin gerek şekil içi gerekse şekil dışı açıklamaları da Türkçe ve İngilizce olarak iki dilde hazırlanmış olmalıdır. Yazıların başlık «öz ve resimleme açıklamaları» dışındaki bölümlerinde kullanılan olağan dil Türkçe'dir, Türkiye dışında geniş bir araştırmacı kitlesini ilgilendiren yazıların İngilizce yazılmış özetleri ve özetleri çalışmanın ana unsurlarını aktarmak için yeterli olmadığı durumlarda yazı Bülten'de İngilizce olarak yayımlanabilir. Yazıların İngilizce olarak yayımlanması ancak bu koşullarda kabul edilir, Bu durumda yazının kapsam ve hacminin Türkiye dışındaki araştırmacıları ilgilendirdiği kadarıyla sınırlandırılması gerekir. Bülten'de yayımlanan yazıların İngilizce özetinden başka birde İngilizce özetini yayımlamak olasıdır. Bu yola yazının İngilizce Özetinin yabancı bilim çevresine aktarılmasında yarar olan unsurları aktarmaya yeterli olmadığı durumlarda gidilmeli ve özet'in kapsamı bu amacın gerekleri ile sınırlandırılmalıdır. Daha önce yabancı dilde yayımlanmış olan yazılarda İngilizce özet verilemez*

1976 yılında yeniden düzenlenerek dağıtılmış olan "Türkiye Jeoloji Bülteni Yayım Kuralları" yürürlüktedir.

Bülten yayım kuralları TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası adresinden sağlanabilir.

Türkiye Jeoloji Bülteni'nde Yayımlanması İstenen Yazılarda Şekil Bakımından Aranılan Nitelikleri

- Yazının tümü çift aralıklı yazılmış ve otuz daktilo sayfasını geçmemelidir.
- Yazı ve ekleri bir asıl, iki kopya olmak üzere üç takım olarak yollanmalıdır,
- Yazı içindeki başlık düzeni ve değinilen belgeler Türkiye Jeoloji Bülteni Yayım Amaç ve ilkeleri ve Yayım Kuralları (Şubat 1976)'na uygun olmalıdır.
- Türkçe ve İngilizce Öz yazılmalıdır.
- Şekil, Levha, Çizelge altı açıklamaları Türkçe ve İngilizce yazılarak aynı bir liste halinde metne eklenmelidir.
- Şekil, Levha Çizelgeler birbirlerinden ayrı olarak numaralanmalıdır,
- Fotoğraflar aydınlık olmalı ve parlak kağıda hasılmalıdır
 - Bütün çizimlerde çetgisel ölçek kullanılmalıdır,
- Levha sayısı 3'den çok olmamalıdır.
 - Küçültüldüğünde katlanacak şekil sayısı 2 yi aşamaz. Bunlar iki bülten sayfasını aşmayacak şekilde küçültülmelidir,
- Küçültmeden sonraki en büyük şekil boyutları aşağıdaki gibi olacaktır «Şekil içi yazılarda ve sursajda bu boyutların dikkate alınması gerekir.

Çift Sayfa	: Yan 23x30 cm	Dik 17x40 cm
Tek Sayfa	: Yan 17x23 cm	
Yanm Sayfa	: Yan 12x17 cm	Dik 8x23 cm

Submission of Manuscripts to the Geological Bulletin of Turkey

Manuscripts should carry at least one of the following qualifications:

1- A Geological research that has new contributions to geology.

2- A Geological research that includes new findings accomplished through scientific and technical methods,

% A critical review of previously published geological researches. Such reviews should bear new results in cruized subjects.

Manuscripts should not have been published previously in Turkish elsewhere, Papers that have been previously published in foreign languages could be submitted to the Bulletin in Turkish if these papers are related to Türkiye's geology and/or include subjects that are in the interest areas of a wide group Turkish speaking researchers. In these cases content of the manuscript should be limited to the described information.

Turkish and English are the accepted publication languages of the Bulletin, Submitted manuscripts should include abstracts both in Turkish and in English. Title of the manuscripts and captions and inner explanations of figures should also be given in both languages. In sections other than titles, abstracts and figure explanations Turkish is used, But, papers can also be published in English too in case that the paper is in the interest scope of many foreign researchers and if abstract and summary of the paper are not explanatory enough to give major aspects of the research, English manuscripts can be accepted and published solely under these conditions. In such cases, volume and content of the paper should be limited to the interest areas of foreign researchers. It is also possible to publish English summary of the paper in addition to the English abstract This option should be used when English abstract of the paper is not satisfactory enough to give adequate information to the foreign researchers, the content of the summary should also be limited to the aimed information, If the paper is previously published in foreign languages, English summary will not be accepted.

Geological Bulletin of Turkey Implication Guide that is reviewed and published in 1976 is valid,

The guide book can be supplied from TMMOB- Chamber of Geological Engineers address,

Submission of Text and Figures

— All the text must be written in double space and should not exceed thirty pages.

— All manuscript and appendices must be sent in the three sets one of which must be original

— Headings and references used in manuscript should accord with the publication goals, principals and the guide book of the Geological Bulletin of Turkey (February, 1976)

— Turkish and English abstracts must be submitted.

— Figure, table, and plate captions must be listed in English and Turkish in a separate paper and attached to the

— Figure, table and plates must be separately numbered,

— Photographs must be bright and printed on a quality paper,

— In all drawings linear-scale must be used.

— Number of plates should not be more than three.

* - Number of folded figures should not be more than two. Dimensions of folded figures after reduction should not exceed the size of two Bulletin pages,

— The maximum size of a folded figure after reduction is given below,

these size dimensions should be taken into consideration for internal explanations and hatching of the figure,

Double page ; side 23x30 cm

Vertical 17x40 cm

Single page : side 17x23 cm

Half page : side 12x17 cm

Vertical 8x23 cm