

TÜRKİYE MADEN PROVENSLERİNİN OLUŞUMU*

İsmail SEYHAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET. — Bu yazıda maden yataklarının muayyen bölgelerde ve muayyen jeolojik devirlerde ortaya çıkmasının sebepleri üzerinde durulmuştur. Türkiye maden provenSLerinin oluşumu magmatik ve volkanik kayaların belli bölgelerde toplanması, juvenil-bazaltik magmanın iyi kapanan tavan kayaları nedeniyle yer yüzüne çıkamaması, palinjen-sial magmasının intrüzyon kabiliyeti kazanması gibi olaylarla ilgili görülmüş, maden arama ve değerlendirme projelerinin hazırlanmasında ve uygulanmasında bu ilişkinin bilinmesi gerektiği savunulmuştur.

GİRİŞ

Bir maden cinsinin büyük rezervli muhtelif yataklar halinde belli bir bölgede toplanması veya bir bölgede muhtelif cins madenlerin bir arada ortaya çıkması maden provenSLerinin düşünülmesine yol açmıştır. Asrın başlarında L. de Launay metalojenik provens tabirini bölgesel dağılım yönünden, W. Lindgreen ise provenSLeri maden devirleri ile bağlantısı bakımından incelemiştir. Daha sonra E. Spurr provens madenlerinin birbirleri ile akrabalık derecesi üzerinde durmuş, W. Petrascheck ise maden provenSLeri ile jeoşimi provenSLerinin ilişkisini ele almış, ayrıca terim anlaşmazlıklarını eleştirerek provenSLerin üst ve askatlarını tarif etmiştir. V.I. Smirnov detaylı metalojenik analizlerle bilhassa Sovyetler Birliği'ndeki maden yataklarının provens gruplamalarını ortaya çıkarmıştır.

Yurdumuzda ise diğerleri yanında P. Arni, N. Egeran, G. van der Kaaden ve A. Gümüş, Türkiye'nin metalojenisini incelemişler, tektonik birimlere göre maden yatak ve provenSLerini sınıflandırmışlardır. Bu çalışmalar sonunda Türkiye dört maden bölgesine, on maden alt bölgesine ve 23 maden provensine ayrılmıştır (2).

Madenlerimizin bölgesel gruplanmasını sadece tektonik birimlere bağlamak hatalı olmuştur. Yurdumuzun her tarafı bir maden bölgesine veya alt bölgesine dahil edilmiş, orijinal özelliği olan, seçilmiş maden provenSLeri yerine birkaç maden zuhuru görülen her yer ayn bir provens olarak isimlendirilmiştir. Böylece maden yatağı ile maden provensi arasındaki farklar ortadan kaldırılmıştır. Bu da maden provenSLerinin bir bütün halinde incelenmesini hedef tutan bölgesel projelerde yanlış maden arama metodlarının uygulanmasına sebep olmaktadır.

MADEN PROVENSLERİNİN GENEL JEOLJİSİ

Yerkürenin ilk katlaşması esnasında siderofil, kalkofil ve litofil elementlerin (Goldschmidt) belli zonlarda birikmesi maden provenSLerinin teşekkülünde ilk düşünülecek husustur. V.I. Smirnov sima menşeli elementleri bazaltofil, sial menşeli olanları ise granitofil olarak isimlendirmiştir. Sial menşeli palinjen magmanın yaygın olduğu bölgelerin metalojenisi sima menşeli juvenil magmatik

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu III. Bilimsel Kongresinde tebliğ olarak verilmiştir.

yan kayaçların bulunduğu bölgelerden farklı olacaktır. Fakat okyanusa ait bazaltlarda yapılan analizler bunların bazaltofil metalleri eser halinde dahi ihtiva etmediğini göstermiştir (4). Dolayısıyla metallerin sialden çözülmüş olmaları akla yakın gelmektedir. Granitofil metallerin sial içinde başlangıçtan beri mevcut bulunduğu, bazaltofil metallerin ise jeolojik devirler boyunca sial içine taşındığı tezi böylece karanlıkta kalmaktadır.

Son senelerde denizlerde ve okyanuslarda yapılan jeolojik incelemeler plaserler dışında tam manası ile sedimenter yatakların bulunmayacağını ve lateral cevher teşekkülünde hidrotermal veya sedimenter ayrımının güç olacağını ortaya koymuştur (3).

Hidrotermal eriyiklerden cevher teşekkül etmesi gözlem ve deney alanına girmiştir. Bu tip aktüel cevher oluşumu üzerindeki incelemeler değişik kökenli magmaların değişik bölgelerde ortaya çıkmasının provens oluşumunda ne dereceye kadar rol oynadığını ortaya koyacaktır.

Magmatik ayrışma ve farklılaşma yolu ile cevher oluşumu nadir olup, daha çok juvenil bazaltik sima magmasında görülmektedir. Palinjen granitlerin metamorf kumtaşı ve grovak niteliğinde oldukları bölgelerde cevher oluşumu görülmez, bunların erimesi tam ve su muhtevası fazla ise ancak o zaman yaygın bir cevherleşme beklenebilir. O halde netice olarak denilebilir ki, juvenil bazaltik magmanın yeryüzüne çıkamamaya sial asimile etmesi, palinjen magmanın ise intrüzyon kabiliyeti kazanarak cevher konsantrasyonuna muktedir olması maden provenslerinin teşekkül edebilmesi için şarttır.

Maden provenslerinin teşekkülüne yol açan diğer bir husus bölgeler arasında «alpinotip» ve «germanotip» diye isimlendirilen farklı yapı özelliklerinin bulunmasıdır. Germanotip bölgelerin karakteristiği tam olarak ortaya konmamıştır, fakat sahip oldukları magma tipi bir kriter olarak kullanılabilir. Bu bölgelerde inisiyal-jeosenkinal magmasına (ultrabazikler) ve palinjen-sial magmasına bağlı cevher teşekkülü düşünülemez (1). Kalın sedimentasyon ve tabakaların derinlere çökmesi söz konusu değildir. Böyle alanlarda ise eski cevherlerin rejenerasyonu ve palinjen magma menşeli Mo-W-Sn gibi madenlerin oluşumu mümkün olmamaktadır. Netice olarak alpinotip bölgelerde palinjen magmaya, germanotip bölgelerde ise juvenil-bazaltik magmaya bağlı maden yataklarının daha yaygın olacağı kabul edilebilir. Fakat alpinotip bölgelerin zamanla germanotipe, kontinental kabuk tipinin okyanusa ait kabuk tipine dönüştüğü ve bu arada maden provenslerinin karakterinin de değişebileceği unutulmamalıdır.

Madenlerin muayyen bölgelerde ortaya çıkmasına yol açan en mühim olaylardan bir diğeri de orojenezdir. A. Helke bu hususu «her orojenin bir kalkojeni vardır» şeklinde formüle etmiştir.

Genç orojenlerdeki maden yataklarının zamanla aşınarak sedimenter yataklara dönüşmesi ve bunların da derinlere çökme neticesi metamorfizmaya ve erimeye uğrayarak aynı bölgede bir cevher devri daimi ortaya çıkması düşünülürse, «maden provensi» tabirinin yalnız volkanik değil, sedimenter ve metamorf yatakları da kapsadığı sonucuna varılır.

Orojenlerin maden provensleri ile ilgisi yönünden ortaya çıkan en önemli husus bunların gelişmeleri ve başka bölgelere kaymaları sonunda orojene bağlı magmanın karakterinin ve dolayısıyla cevher fasiyesinin de değişmesidir. Bu da maden provenslerinin orojenezle ilgisinin dolaylı ve yüzeysel olduğunu, provens oluşumuna esas olan sebeplerin çok daha derinlerde ve çok eski jeolojik mazide aranması icap ettiğini göstermektedir, örneğin, Avrupa Hersinien metalojenisinin Rusya'nın stabil bloklarındaki Hersinien yaşlı cevherleşmeden çok daha farklı olması gösteriyor ki, orojenez sadece provens teşekkülüne yol açan sebeplerin ortaya çıkmasına vesile olmaktadır.

Maden yataklarının muayyen bölgelerde toplanmasının sebepleri arasında stabil blokların labil bir ortam içinde hareketlerini, stabil şelflerin jeolojik devirler boyunca düzenli bir paleocoğrafya ve sedimentasyonu haiz olmalarını, kristal kimyası ve provens jeoşimisi gibi konuları, kayaç provenslerinin belli maden muhtevasının iyon büyüklüğü aynı olan elementlerin birbirlerini temsil edebilme

özelliğine bağlılığını sayabiliriz. Eser halinde bulunan elementlerin incelenmesi ve izotop analizleri de madenlerin belli bölgelerde toplanmalarının sebeplerini araştırmada faydalı olabilir. Böylece maden provenSLerinin teşekkülü, yerküresi çapındaki ünitelerden kristal çapındaki ünitelere kadar, her alanda etüdü gerekli geniş bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

TÜRKİYE MADEN PROVENSLERİ

Türkiye çeşitli madenlerin az miktarlarda ve dağınık olarak bulunduğu bir ülke olarak bilinirdi. Bugün artık büyük rezervlerin bulunduğu ve bunların belli birkaç bölgede toplandığı kabul edilebilir. Madenlerimizin muayyen bölgelerde ortaya çıkmasını Pontid, Anotolid ve Torid orojenlerine bağlamak ve buna göre maden provenSLerinin teşekkülünü izah etmek kanaatimizce yanlıştır. Çünkü bu üniteleri birbirinden ayıran kesin jeolojik ve tektonik sınırlar yoktur. Her ünite içinde bulunan ve geniş sahalar kaplayan eski temel masiflerin durumu da şüphelidir (Şek. 3).

Madenlerimizin muayyen bölgelerde toplanmasının ilk sebebi magmatik ve volkanik kayaçların da belli bölgelerde toplanmış olmasıdır. Asit magmatik kayaçlar yurdumuzda takriben 18 500 km² lik bir yer kaplar. Bunlar aşağıda görüldüğü gibi üç bölgede toplanırlar:

1. Güney Marmara bölgesi (6 500 km²)
2. Doğu Karadeniz bölgesi (7 500 km²)
3. Kırşehir Masifi (3 500 km²)

Bazaltik ve pre-bazaltik (andezitik) volkanizmanın bölgesel olarak birbirlerinden ayrıldığı, asit ve nötr andezitlerin ve diğer volkanitlerin Batı Anadolu'da (40 000 km²), bazaltik ve andezit-bazaltik volkanitlerin ise Doğu Anadolu'da (60 000 km²) daha yaygın olduğu bir gerçektir (Şek. 3).

Maden provenSLerinin oluşumunda önemli rol oynayan asit ve nötr volkanitler de üç büyük bölgede toplanmıştır:

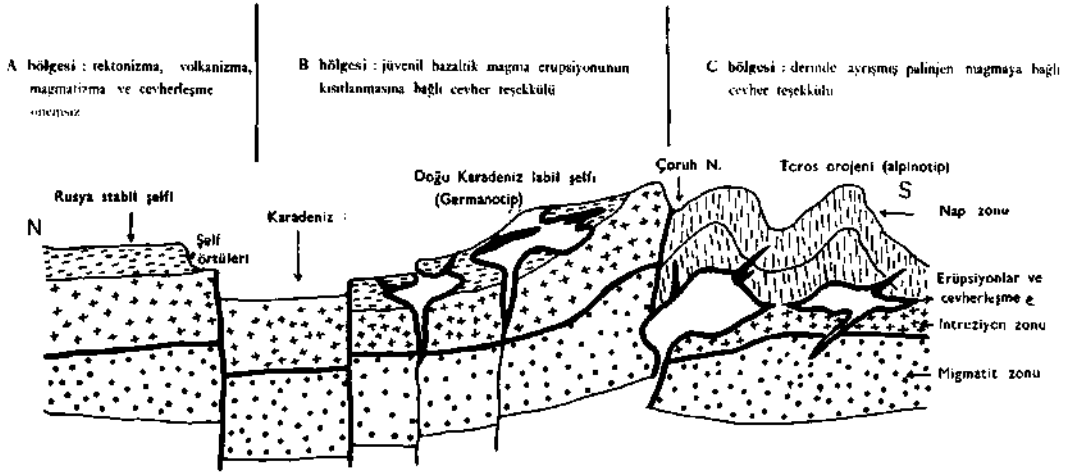
1. Güney Marmara bölgesi (11 000 km²)
2. Doğu Karadeniz bölgesi (16 000 km²)
3. Orta Anadolu bölgesi (8 000 km²)

Asit ve nötr magmatit ve volkanitlerin Güney Marmara ve Doğu Karadeniz bölgelerinde toplanmış olmaları bu iki bölgeyi Pb, Zn, Cu, Fe, Mo, W, kükürt, alümit ve kaolin yataklarının toplandığı birer maden provensi haline getirmiştir (Şek. 4).

Andezitlerin varlığı juvenil-bazaltik magmanın yeraltında kısmî ayrışmaya uğradığını ve asimile sial malzemesinden cevher konsantre edildiğini göstermektedir. Hatta aynı kökenli magmanın yeryüzüne çıkamayarak granodiyoritlere kadar ayrışabilmesi de cevher teşekkülüne yol açmıştır (Şek. 1).

Bu iki bölgede palinjen granitlerin büyük ölçüde intrüzyon kabiliyeti kazanması, hatta riyolit ve liparit teşekkülüne yol açması ise cevher konsantrasyonunu büyük ölçüde kolaylaştırmıştır (Şek. 4). Bu durum adı geçen bölgelerdeki intruzif granitlerle anateksi granitlerin metalojenisinin birbirlerinden farklı oluşundan da anlaşılmaktadır.

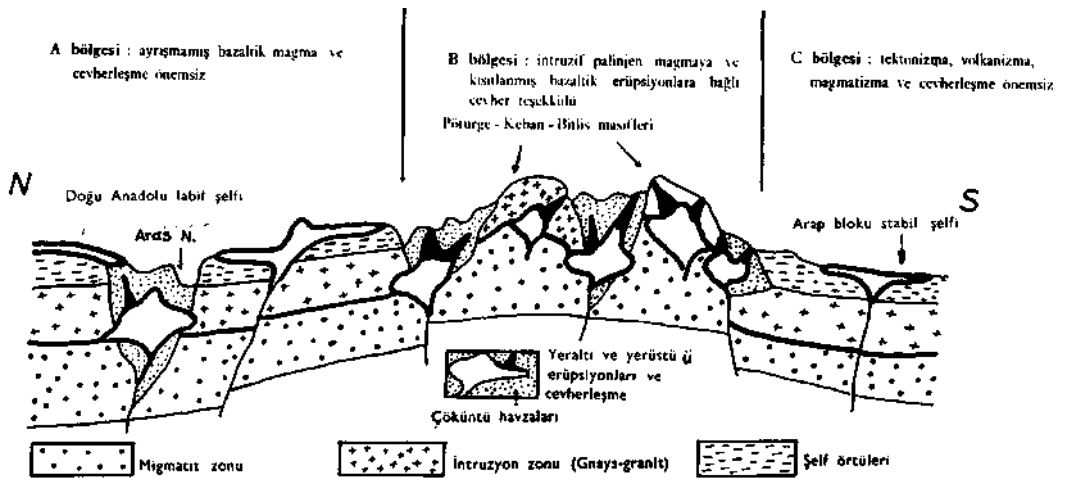
Orta Anadolu andezitlerinin daha çok bazik oluşu ve aynı kökenli asit magmatit ihtiva etmeyişi yüzünden bu bölgede cevherleşme yoktur. Kırşehir ve Bitlis masiflerindeki cevherleşme ise juvenil-bazaltik magmaya bağlı intruzif ve ekstruziflerin cüzi oluşu ve palinjen granitlerin nadiren intrüzyon kabiliyetini kazanmış bulunmaları dolayısıyla pek yaygın değildir (Şek. 4). Menderes ve Istanca masifleri için de aynı şey söylenebilir.



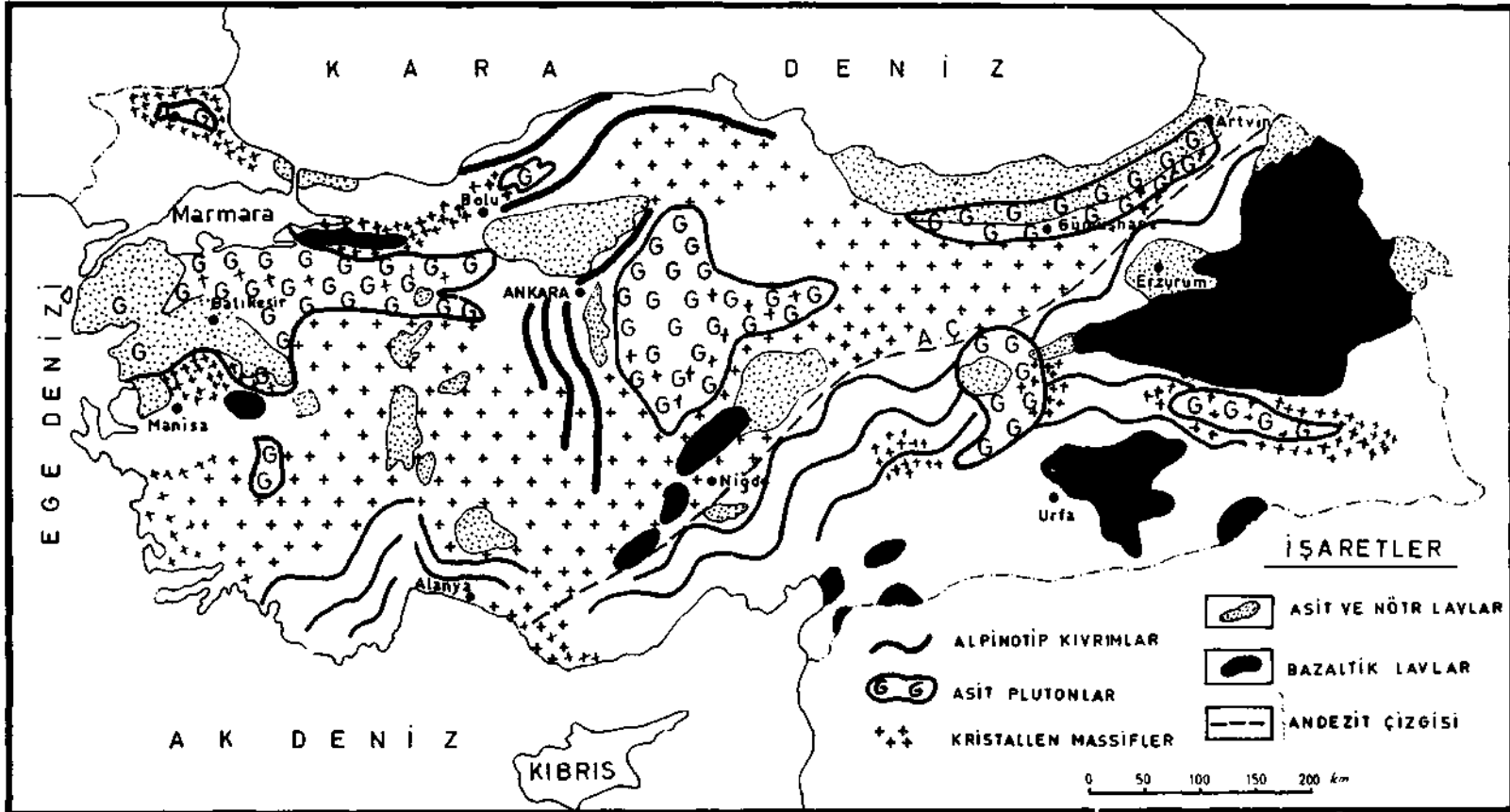
Şek. 1 - Türkiye'de erüpsiyon tekniği ve cevher teşekkülü ilişkisini gösterir şematik kesit (Doğu Karadeniz).

Volkanik ve magmatik kayaların değişik kökenleri, farklı erüpsiyon özellikleri ve düzensiz dağılımları yanında alpinotip ve germanotip bölgelerin dağılımı da maden provenislerinin teşekkülü için önemlidir. Türkiye'de hangi jeolojik devirlerde ve hangi bölgelerde germanotip şartların hüküm sürdüğü bilinmemektedir. Germanotip bölgelerin ayrı bir metalojenisi ve magmatizması olması bu hususun aydınlatılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Şek. 1 ve 2). Alpin Orojenezi sırasında Toros orojeni dışında kalan bölgelerin çoğunda temeldeki kristalin masiflerden dolayı germanotip şartların hüküm sürdüğü anlaşılmaktadır. Andezit volkanizmasının başlangıcının yer yer Trias ve Juraya kadar inmesi bunu göstermektedir.

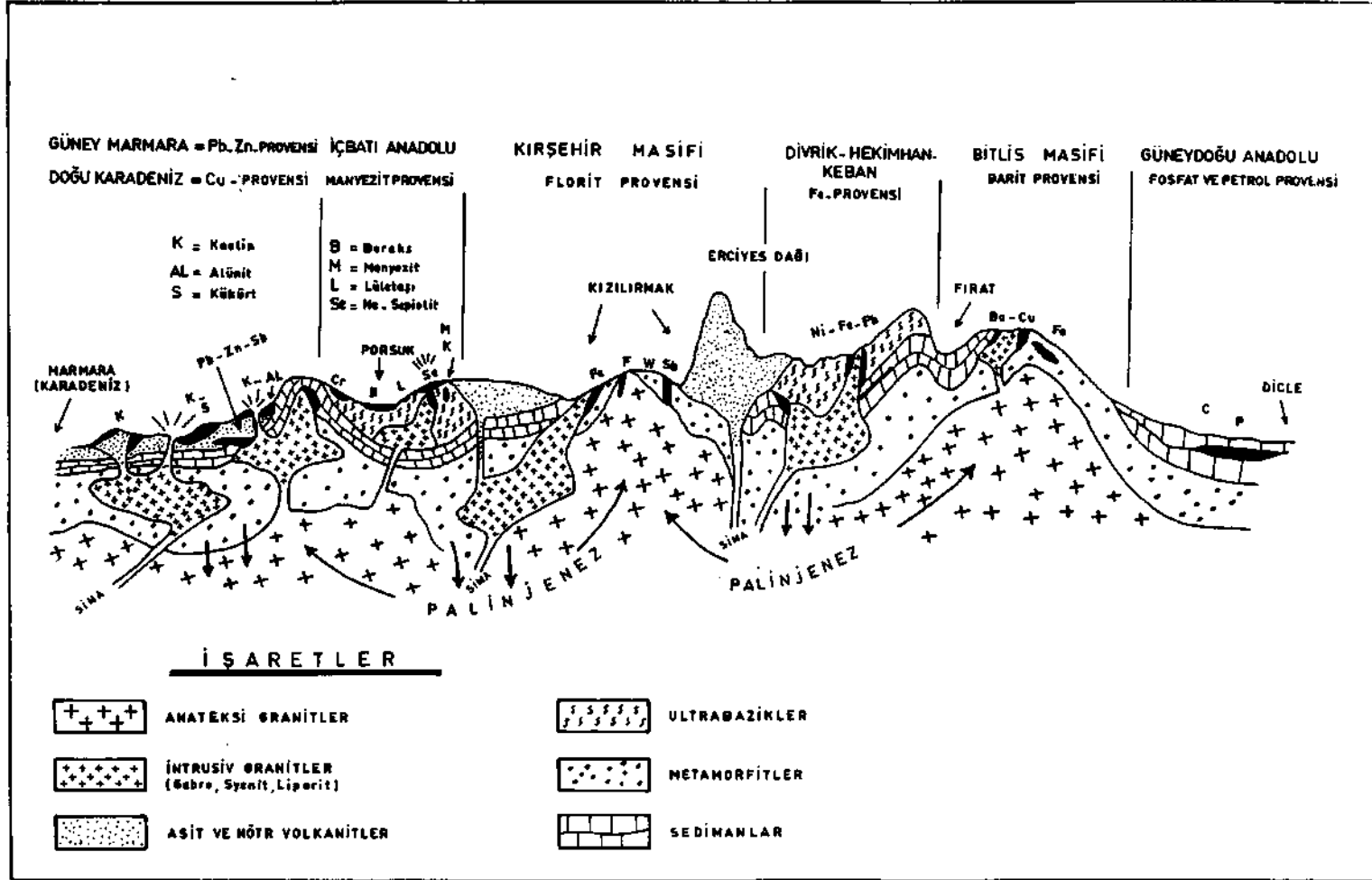
Jeotektonik ile ilgili bazı sebeplerden dolayı juvenil-bazaltik magma yeryüzüne çıkma eğilimindedir. İyi kapanan killi yankayaçlar, fillatlar, genç sedimentler ve bilhassa serpantinler bazı hallerde bazaltik magmanın ekstrüzyonuna mâni olmaktadır (Şek. 2). Bu durumda kısmen andezitleşerek yeryüzüne çıkan, kısmen de ayrışarak asit intruzifleri meydana getiren magmanın cevher konsantre etme kabiliyeti artmaktadır.



Şek. 2 - Türkiye'de erüpsiyon tekniği ve cevher teşekkülü ilişkisini gösterir şematik kesit (E SE Anadolu).



Şek. 3 - Türkiye maden provenSLerinin teşekkülü.



Şek. 4 - Türkiye maden provenşeri.

Palinjen magmanın ise genel olarak erüptif olmadığı bilinmektedir. Nadir hallerde intrüzyon kabiliyeti kazanan bu magmanın yukarıda bahsedilen tavan kayaçlar altında kaldığı zaman akıcı ve uçucu elemanlarının zenginliği dolayısıyla muhtelif yataklar yaptığı görülmektedir.

Yukarıda bahsedilen olaylar alpin Orojenezi ile parçalanmış Pötürge-Bitlis-Keban masifleri bölgesinde, özellikle Malatya-Sivas demir provensinde ve iç Batı Anadolu manyezit provensinde muhtelif maden yataklarının teşekkülüne yol açmıştır. Demir provensinde Pb, Zn, Ag, Ni ve Fe yatakları, manyezit provensinde ise asbest, lületaşı, talk, kaolin, bentonit, manyezit ve bor gibi muhtelif madenler bu bahsedilen olaylar sonucu genetik yönden akraba haline gelmişlerdir.-Bolu masifi gibi bazı bölgelerin aynı sebeplerden dolayı ileride önemli birer maden provensi olmaları beklenebilir.

Muhtelif maden yataklarının aralarında genetik akrabalık meydana getirerek muayyen bölgelerde ortaya çıkmasının sebeplerine gereken önemin verilmeyişi bazı yanlış uygulamalara vesile olmuştur. Türkiye çapında yürütülen demir projesi çalışmalarının yalnız Divriği ve Hasançelebi gibi eskiden beri bilinen, uzun yıllardan beri yürütülen bakır arama çalışmalarının ise yine yalnızca Murgul-Çakmakkaya ve Doğu Karadeniz'in bilinen bakır sahalarında müspet netice vermiş olması buna misal olarak verilebilir. Aynı şekilde halen yürütülen kükürt çalışmalarının İsparta-Burdur, fosfat aramalarının da Mardin-Mazıdağı bölgelerinde müspet netice vereceği beklenebilir.

Netice olarak denebilir ki, bir maden yatağının teşekkülü ile bir maden provensinin teşekkülü arasında büyük farklar mevcuttur. Örneğin, bir manyezit yatağının teşekkülü karbonik asitli hidrotermal eriyiklerin serpantinlere etkisine, bir kaolin yatağının teşekkülü de feldispatça zengin kayaçların asit ortamdaki tahavvülüne bağlanabilir. Fakat bu olaylar bilinen ve işletilen manyezit yataklarının yüzde sekseninin Eskişehir-Kütahya-Bilecik üçgeni içinde, kaolin yataklarının da aynı ölçüde Güney Marmara bölgesinde bulunmasının sebebini izah edemez. Çünkü serpantinler, feldispatça zengin kayaçlar ve hidrotermal alterasyon yurdumuzun her yerinde görülür, manyezit ve kaolin yatakları ise ancak muayyen bölgelerde toplanmıştır. O halde, maden provenslerinin fizibilite etütleri için hazırlanan projelerin metotları tek tek yatakların jenezlerine göre değil, provenslerin doğuşuna yol açan jeolojik sebeplere göre tespit edilmelidir.

Neşre verildiği tarih, 30 aralık 1971

FAYDALANILAN ESERLER

- 1 — BORCHERT, H. (1967) : Genetische Unterschiede zwischen varistischen und saxonischen Lagerstaetten Westdeutschlands. *Freib. F.H.*, 209, Leipzig.
- 2 — GÜMÜŞ, A. (1970) : Türkiye Metalojeni. *M.T.A. Yayınl.*, no. 144, Ankara.
- 3 — HETZER, H. (1971) : Die mineralischen Ressourcen des Meeres. *Z.f. angew. Geol.*, Band 17, H. 1/2, Berlin.
- 4 — PETRASCHECK, W.E. (1968) : Die Entstehung der Erzlagerstaetten. Frankfurt.
- 5 — SMİRNOV, V. I. (1965) : Magmatismus, Metallogenic und regionale Zonalitaet von Erzlagerstaetten in Geosynklinalen. *Freib. F.H.*, 186. Leipzig.