

Jeokimyasal Maden Arama Yöntemlerinde Yeni Gelişmeler - Yeni Ufuklar

MEHMET YILDIRIM

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

Son 15 - 20 yıl maden aramalarında jeokimyasal yöntemlerin uygulama ve kapsamlarında inanılmaz gelişmelere sahne oldu. Sistematik kaya, toprak ve sediman incelemeleri maden aramalarında rutin işlerden biri haline geldi. Bitki analizleri (biyojeokimya) ve su analizleri (hidrojeokimya) o kadar yaygın olmamakla birlikte jeobotanik tekniklerinin uygulama potansiyeli hakkında olumlu görüşler yaygınlaşmaktadır.

Madenlerin ve fosil yakıtların aranmasında jeokimyanın başarıları hakkında kesin yargılara varmak oldukça güçtür. Çünkü, bir yatağın saptanmasında çoğunlukla birden fazla yöntem uygulanmaktadır. Bazen de araştırmacı kurumlar uyguladıkları teknikleri açıklamaktan kaçınırlar. Buna rağmen jeokimyasal yöntemlerle bulunan pekçok yatak bilinmektedir. Örneğin Casino, Yukon porfiri bakır yatağı (Archer ve Main, 1971), Newfoundland çinko yatağı, İngiliz Kolombiyası bakır yatağı ve Avustralya, Kanada, İrlanda, Rusya gibi ülkelerde saptanan değişik yataklar arama jeokimyasının (exploration geochemistry) başarılarından bazılarıdır. Ülkemizde de gereken önem verilmemiş olmasına rağmen bazı örnekler verilebilir. Kiraz-Çaylı antimon yatağı bunlardandır.

Genel olarak tanımlamak gerekirse jeokimyasal aramalar, örtü tabakası, tortu veya buzul artıklarından oluşur alanlarda çok iyi sonuçlar vermekle birlikte kalın taşınmış örtü tabakası, çürümüş bitki yığınları ve kurak iklim koşulları ile ilgili çözümlenmemiş pek çok sorun bulunmaktadır. Bazı ayrıcalıkların dışında steril kayalık sapağının altında yer alan saklı cevher birikimlerine henüz yeterli ölçüde ulaşamamıştır.

Bilimciler, jeokimya uzmanları hem bilinen jeokimya tekniklerini geliştirmek hem de daha değişik, örneğin yüzeyde görünür olmayan çok derin cevher yataklarına ulaşabilmek için etkin yöntem saptamak üzere yoğun bir uğraşı içindedirler. Yakın bir gelecekte (belki 4 - 5 yıl) araştırmalar jeokimyasal yöntemlerle maden aramalarına yepyeni boyutlar kazandıracaktır.

Yüzeyde görünür vermeyen saklı yatakların aranmasında yeni yöntemler geliştirilmektedir. Sovyet jeokimyacıları dere sedimantı, toprak ve diğer örnek malzemelerinde "elementler süiti"ni (elementler arası ilişkileri) iz element olarak kullanmak suretiyle birkaç yüz metre derinlikteki yatakları saptayabildiklerini iddia etmektedirler (Tauson ve diğ., 1971). Bu ümit verici imkan gelecekte pekçok araştırmalara konu teşkil edecektir. Bu konuda jeokimyasal yaklaşım 1) eser elementlerin ve cevherin tektonik zonlardaki davranışlarının incelenmesi; 2) intürüziflerin cevher mineralizasyonu potansiyeline ilişkin jeokimyasal kriterlerin saptanması; 3) primer zonlaşma ve bunun derinlik ilgilmesi; 4) cevher elementlerin saptanması; 5) cevher yataklarının çevresindeki altere zonlarda bulunan eser elementlerin jeokimyası konularını içerir.

En son araştırmalardan sonra mineralizasyon bölgeleri provenşleri seri şekilde taryacak çok-elementli jeokimya araştırmalarına karşı hızla artan bir eğilim gözlenmektedir. Teknik, özellikle sonuçlarının ziraat, çevre kirlenmesi ve epidemoloji gibi alanlarda da uygulanabilir oluşu ile daha çok ilgi çekmeye başlamıştır. Kimyasal analizlerde enstürü-

mantlaşma ile birlikte bazı elementlerin saptanabilir alt limitleri de gelişmektedir. Bazı aletlerin (örn. Atomik Absorbsiyon Spektrometri) pratik çok element analiz yetenekleri araştırılmakta, diğerleri (örn. Emisyon Spektrometri v.d.) de geliştirilmektedir. Radyoaktif kaynakların kullanıldığı seygar arazi aletlerinin geliştirilmesi ile ilgili araştırmalar hızla devam etmektedir.

Denizaltı kaynaklarına karşı artan ilgi ile birlikte araştırmalar şimdiki kısıtlı sahanlıklarındaki detritik mineraller ve fosforitten derin deniz sularının metalce zengin tuzlu su, demir ve manganez nodüllerine kadar ekonomik potansiyeli olan yatakların aranmasında büyük ölçüde jeokimyasal uygulamalara yönelmiştir.

Teknolojik gelişmelerle porfiri bakır, nikel içeren lateritik yataklar gibi düşük tenörlü cevherlerin işletilebilme imkanının doğması üzerine bu tür yatakların saptanmasında uygun jeokimya teknikleri geliştirilmiştir. Son enerji krizinden sonra önemi büyük ölçüde artan nükleer yakıt hammaddelerinin deniz suyunda ve deniz tabanında bulunma olasılığının anlaşılması ile birlikte jeokimya uygulamaları stratejik bir hüviyet de kazanmış bulunmaktadır. Bu sonuç jeokimya bilminde önemli gelişmeleride beraberinde getirebilir.

Jeokimyanın maden aramalarında daha etkin rol alabilmesi öncelikle analiz ve örnekleme tekniklerindeki gelişmelere bağlıdır. Kolorimetri büyük ölçüde yerini Atomik absorpsiyona terketmiş, çok-elementli analizlerde otomatik aletler kullanımı önemli ölçüde artmış bulunmaktadır. Gerek deniz gerekse karada yerinde analiz yapan (real-time read-out) taşınabilir aletlerin geliştirilmesine devam edilmektedir. Uçurları ve atmosfer gazları içeriklerini analiz edecek hava'dan algılama (air-borne), uzaktan algılama (remote sensing) ve bunlara ek olarak uygun çok katlı fotoğraf ve imajlar ile derinlere inebilen jeofizik teknikleri doğaldır ki bugünün maden arama yöntemlerine yepyeni boyutlar kazandıracaktır.

Teknikteki bu gelişmeler çok yönlü gayelerle toplanan örneklerin sayısal artışını da hızlandırmıştır. Buna paralel olarak bilgisayar sistemleri bu çok yönlü, karmaşık incelemelerden elde edilen verileri derleme, değerlendirme ve sunma

işlemlerinde çok önemli katkılarda bulunmaktadır. İnsan beyninin sınırlı kapasitesi çok-öğeli örneklerin çapraz eş-İlgilemesine olanak vermez. Bu demektir ki bilgisayarların hizmet ettiği jeostatistik yakın bir gelecekte jeokimyasal açıklama - yorum sanatının bir parçası olacaktır.

Tekniklerdeki hızlı modernleşmeye karşın herhangi bir jeokimya incelemesinin etkinliği verilerin ekonomik değerlerinin açıklanabilmesine bağlıdır. Jeokimya incelemelerinin bu yönü acil bir arıtma çalışmasını gerektirmektedir. Bunun için de elementlerin oluşum şekilleri ve dağılımını etkileyen işlemler, yayılma mekaniği ve sekonder ortamların etkileri hakkında daha fazla bilgilere ihtiyacımız bulunmaktadır.

Son bir nokta da geliştirilen ileri tekniklerin uygulamacı kurumlarda ve endüstri hizmetinde kullanılabilme sorunudur. Jeokimya bilimin birçok dallarını (Matematik, Kimya, Fizik, Fiziko-kimya, Jeoloji, Botanik.. v.d.) ve teknik, teknolojik (bilgisayar, kimyasal analiz teknikleri.. v.d.) bilgilerin koordineli kullanımını gerektiren, sürekli gelişen yepyeni bir çalışma şeklidir. Doğanın tüm olanaklarının insanlık yararına kullanılabilmesinde jeokimyadan en etkin şekilde yararlanabilmek ancak eğitilmiş uygulamacıların sayılarını çoğaltmakla mümkün olacaktır. Özellikle yerbilimlerinde uygulamacı jeokimyacılar olan gereksinme hergün daha çok artmaktadır. Bu nedenle Üniversitelerde jeoloji eğitimi yapan kurumlar jeokimya konusuna daha çok ağırlık vermelidirler. Ülkemizde uygulamacı kurumların, özellikle M.T.A. Enstitüsünün bu konudaki gereksinimi çok büyüktür. Sayıları hızla artan yerbilimleri ile ilgili eğitim kurumlarımıza bu konuda önemli görevler düşmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Archer A.R. and Main C.A., 1871, A geochemical discovery of an unglagiated Arizona-teype porphyry, Cosino, Yukon: Geochemical Exploration, CIM spec. V. 11, No. 6.
- Tauson, L.V., Ovchinnikov, L.N., Polikarpochkin, V.V., ve Grigoryan, S.V., 1971, The use and development of geochemical prospecting methods for ores deposits in USSR.