

anlaşmıştır. Bununla beraber çalışmaların tamamlanması bir çok sorunu çözer. Genç deniz gibi yataklarında belli başlı zeolitler flip-sit ve klinoptilolittir. Fakat bunların oluşumunda ara yerde bulunan su ile gercin geleceği arasındaki önemli ilişki bilinmemektedir. Tuzlu göl karakterindeki alkali yataklarda ilksel bileşimi riyolitik olan tüfler zeolit minerallerinin bir çeşidini kapsarlar. Fakat zeolit zerrelerinin şekillenmesini sağlayan etken-

ler yeterli anlaşılmamıştır. Düşük ısıdaki örnek çalışmalarla Holosen tüflerindeki zeolitler ve arayerdeki sıvıların mevcut değişmeler altında birleşmesiyle ilgili çalışmaların tamamlanması bazı yanıtlar ortaya koyabilir. İncelemelere dayanarak olan başka bir sorun yerli kayaların jeolojik yapısına göre zeolit çeşitlerinin gerçekten kimyasal bir ilişkisinin varlığıdır.

Dikkate değer olan öteki ileri bir teknolojik araştırma 1) zeolit-

lerin örtü tabakasından ayrılması için tekniğin geliştirilmesi 2) Bir zeolit diğer birinden ayırt edilmesi için tekniğin geliştirilmesi 3) doğal zeolitlerin kimyasal ve yapısal oluşumlarından yararlanılmasını arttırmak. Doğal zeolitler ve zeolitik kayalar kuşkusuz bir çok endüstri ve tarım amacıyla kullanılmış olacak. Bununla beraber bu hedeflere ulaşmakta başarı göstermek için araştırma verilerinin toplanması gereklidir.

DÜNYADA ZEOLİT

Dünya Doğal Zeolit Satışları

	Miktar (1.000 ton)	Değer (Milyon dolar)
1965	12	1
1970	80	8
1975	180	21
1979	280	35

Kaynak: Industrial Minerals

Dünya Doğal Zeolit Potansiyeli

Genel Uygulama	Potansiyel değer (Milyon dolar)	
	Düşük	Yüksek
Tarım	420	770
İyon değişimi	380	750
Adsorpsiyon	250	450
Tüketilen ve şekli de- ğiştirilen zeolitler	150	330
Toplam	1.200	2.300

Kaynak: Industrial Minerals

Doğal Zeolitlerin Japonya'daki kullanımları (ton/yıl)

Kağıtta dolgu maddesi olarak	39.600	48.000	%63-65
Öteki endüstriyel kullanımlar	9.600	12.000	%16
Balık yetiştirilmede	2.400	4.800	%4-6
Beslenmede gıda rejimi tamamlayıcısı olarak	4.800	6.000	%8
Toprak düzeltici olarak	4.800	6.000	%8
Toplam	61.200	76.800	

Kaynak: Industrial Minerals

Karbonatlı Kayaçlardaki Stratiform Pb-Zn Yatakları (*)

D. F. SANGSTER

Karbonatlı kayaçlardaki Pb-Zn yatakları, bu iki metalin dünyadaki en büyük kaynaklarından biridirler. Avrupa ve Amerikanın başlıca kaynağı olan bu tip yataklanmalar: Appalachian, Tri-State, GD Missouri, yukarı Mississippi vadisi, Avrupa ile Büyük Britanya'daki Alpler, Merkezi İrlanda düzlüğü ve Pennin bölgelerinde görülürler.

Bu iyi bilinen maden yataklarının bazılarının ayrıntılı açıklamaları daha sonraki kısımlarda sunulacaktır.

Karbonatlı kayaçlardaki Pb-Zn yataklarının bir gurubu skarn ve raplasman tipi yataklanmalardır. Bu tip yataklanmalar kendine yakın mağmasal kayaçlarla ilintili olup bu gurubun diğer Pb-Zn yataklarıyla karıştırılmaması gereklidir. (Birgham ve Utah'taki Pb-Zn yatakları.)

Karbonatlı kayaçlardaki Pb-Zn yataklanmalarının büyük kısmı dolomit içerisinde bulunabilir. Kalın bir karbonat istifinin olduğu yerlerde genellikle Pb-Zn yataklanmaları bulunabilir. Bu tip yataklanmaların geli-

şimi için esas faktör: Resifler, fasiyes değişimleri, bazen kenar ve taban topoğrafyası gibi geniş ölçekli tortul özelliklerdir.

Bununla birlikte şeyllerdeki ince karbonat düzeyleri bu tipin önemli yataklanmalarını ender de olsa içerebilir. Tabiki karbonat tortullarının oluşumu, uygun iklim koşulları ve özellikle sıcak su ile artırılır. Kullanılabilen paleotopografik haritalar üzerindeki önemli Pb-Zn yataklarının dağılımı alçak topoğrafya içinde görülmektedir.

(*) Carbonate - hosted Lead - Zinc deposits. In: Ed. K.H. Wolf., 1976 Handbook of Strata -bound and stratiform Ore deposits. Vol. 6 s. 447-456 Erdal Şenöz (A.Ü.F.F. Mineraloji Kürsüsü) tarafından özetlenerek Türkçeleştirilmiştir.

Alçak düzlüklerin sıcak iklimi resifler ve esas metal yatakları arasındaki ilgi doğaldır. Bu genel resif ve esas metal topluluğu ilişkisi Monseur, G ve Pel (1973) tarafından belirtilmiştir. Kanada'da Pine Point (Skall, 1975) ve Amerika'daki GD Missouri (Snyder ve Gerdemann, 1968, Gerdemann ve Myers, 1972) gibi özellikle çok iyi bilinen bölgeler örnek verilebilir.

Bununla birlikte karbonat resifleri bu tip yataklanmalar için tek yerleşim ve oluşum şekli değildir. Örneğin, resifgerisi ortamın önemi Schneider (1964) tarafından vurgulanmıştır. Stanton (1972)'nin belirttiği önemli karbonatlı kayaçlardaki Pb-Zn yatakları Silüriyen dışında Prekambriyenden Kretaseye kadar her yaştaki karbonatlı kayaçlarda bulunur. Pb-Zn nin kayaçlardaki oransal bolluğunun Protorozoyikte çok fazla olduğu görülür.

Bunlar Zambia'daki Broken Hill madeni (Whyte, 1968), Kanada'daki Vanisivik madeni (Geldsetzer, 1973), Greenland'daki Black Angel madeni (Fish, 1974), Amerika'daki Bahnat Edwards bölgesi (Lea ve Dill Jr., 1968), G. Afrikadaki Lcarust bölgesi (Willemse ve diğerleri., 1944), ve Amerika'daki Franklin ve Starling Hill (Fronde, 1972) olup iyi bilinen ZnO yataklarıdır. Protorozoyikte kı. reç taşları içerisinde bilinen çok sayıda küçük Pb-Zn depolanmaları bilinmektedir. Fakat daha uzun zaman aralığı olan Fanerozoik yaşlı kayaçlardaki önemli maden kütlelerinin sayısal oranı Protorozoyike göre azdır. Protorozoyik ve daha sonraki kalın karbonatlardaki oran Pb-Zn bakımından Protorozoyikte çoğunluktadır. Bireysel yatakların büyüklüğü ve rezervi hakkındaki bilgilerin toplanması son derece zordur. Eski çalışmaların olduğu bölgelerde maden işleticileri üretim kayıtlarını tutmamış veya bu kayıtlar kaybolmuş olabilirler. Bundan dolayı günümüze bilgi aktarımı çok az olmuştur. Bu yataklanmaların jeolojisi şöyledir: Cevher bireysel tek kütle halinde değildir. Cevher metalca zengin cepleri birleştiren, kesikli, iyi tanımlanmış ve zor olarak bulunabilen merkeksel kütlelerdir. Bununla birlikte yazarın araştırmasında ortalama ma-

den tenörü % 3-10 arasında olduğu geniş sahalarda, Pb-Zn nin % 50 ye ulaştığı bireysel kütleler ile birleşir.

Bundan başka rezervi birkaç binden 10-20 milyon tona ulaşan bireysel depoları ayırmak olasıdır. Birkaç iyi bilinen bölge için ortalama tenörün ve rezerv bilgilerinin bazıları tablo 1 de verilmiştir.

B Ö L G E	REZERV		
	Pb(%)	Zn(%)	(Ton)
Tri-state U.S.A.	0,6	2,3	500 000 000
Eastern Tern "	—	4	50 000 000
Old Lead Belt "	3	—	370 000 000
Yukarı Miss Valley	—	4	50 000 000
Pine Point Kanada	3	7	65 000 000
Merkezi İrlanda Düz- lüğü	3	10	115 000 000

Tablo 1: Bir çok karbonatlı kayaçlardaki Pb-Zn yataklarının ortalama tenör ve rezervi

Daha önceki yayınlarda yazar (Sangster, 1970-1975) karbonatlı kayaçlardaki stratiform Pb-Zn yataklarını iki büyük sınıfta incelemeye çalışır.

1 — MISSISSİPİ VADİ TİPİ (Strata-bound)

Esas kayaca diajenezden sonra yerleşmiştir. Ve daha eski cevher yapılarıyla da geniş ölçüde kontrol edilirler.

2 — ALPİN TİPİ

Ana kayaç olan kireçtaşına bağlı olarak stratiform ve tabakalı olarak gözükür.

1 — MISSISSİPİ VADİ TİPİ (Strata-bound) Pb-Zn YATAKLARI

İsmin de belirttiği gibi bu tipin klasik yatakları Merkezi Birleşik Devletlerin Mississippi vadisinin beslenme alanı içerisinde bulunurlar. Bununla birlikte benzer yataklar A.B.D.'de Appalachian vadisinde ve Kanada'da MacKenzie vadisinde de (Pine Point) gözlenmektedir. Karbonatlı kayaçlardaki Pb-Zn yataklarının bu sınıfta, yapısal kontrollerin bulunması veya bulunmaması, mineralizasyonun bu yapısal özelliklerinin oransal yaşı, bu tortullar için oluşum modellerine kılavuzluk eder.

Bununla birlikte yazarın deneyimine göre, karbonatlı kayaçlardaki Pb-Zn yataklarının burada bahsedilen tipi, açık alan doldurması şeklindedir. Yani başka bir deyişle, mineralleşme var olan kayaçlara sonradan yerleşmiştir. Bu yerleşme karbonatın aslı tortullanma ortamına bakmaksızın yer alır.

Resiflerden, GD Missouri (Snyder ve Gerdemann, 1968), Orta İrlanda Düzlüğü (Central Irish Plain) (Morrissey ve diğerleri., 1971) ve Pine point (Shall, 1975) bölgelerinde önemli etken olarak sözedilir. Geniş yayımlı resif olmayan tekdüze kalınlık ve bileşimin platform karbonatlarının hızlı fasiyez değişiklikleri olmadığında yukarı Mississippi Vadisi (Heyl, 1968), Tri state (Brockie ve diğerleri., 1968), Doğu Tennessee (Crawford ve Hoagland, 1968) ve Silesia da (Galgiewicz, 1967 ve Gruszyk, 1967) resifler ana kayaçlardır. Karbonatlı kayaçların geniş yayımlı breşleşmesini Pb-Zn sülfidlerin doldurması izler. Bu da bir çok bölgelerde epijenetik özelliği niteler. Bazı bölgelerde bu yapısal denetlemeler hafif tektonik stresslere bağlı olması nedeniyle geniş ölçüde ortaya çıkar. Bazı sahalardaki breşler, meteorik sular tarafından karbonatlı kayaçların erzyon ve karstlaşması sonucunda, yukarı doğru olan yapı ile dolaylı olarak ilintilidir.

Bugünkü mağaralarda olduğu gibi, karbonat çözeltisi, özellikle ana kayaca veya ana kayaç içindeki küçük faylara ve egemen kırık yönlerinde ilerler. Sığ su karbonatları yataklanma sırasında deniz düzeyinde, küçük derecede türbilansın neden olduğu minik uyumsuzluklar ve uyumsuzlukların geniş yayılımına bağlıdır. Uyumsuzlukla ilgili yataklanmalar özellikle ikincil boşlukların çeşitlerine bağlıdır. Örneğin, çökmüş breşler, çözelti breşleri, karst mağaraları v.b. Ki bunlar dolma dönemleri sırasında oksijenlenmiş meteorik suların karbonatlı kayaçlar içerisinde dolaşımı ile oluşmuşlardır. (Callahan, 1964., Wedow Jr. 1971., Bernard, 1973).

Karbonatlı kayalarındaki gözeneklilik yapısal yollarla oluşabildiği gibi, normal tortul veya resifin birincil gözenekliliği gibi diajenetik yollarla da oluşabilir. Elbette bir çok durumlarda yapısal olarak denetlenmiş breşlerle ve tortul olarak denetlenmiş breşlerin arasındaki fark belirgin değildir. Çünkü ikincil dolomitleşme veya karbonat çözeltileri gibi işlevler yapısal özelliklerle yönlendirilerek denetlenirler. Böylece elde edilen yararlı birincil ve ikincil gözeneklerin bütün birleşimleri, çeşitlenmeleri ile petrol ve ilgili tuzlu su gibi diğer yer altı sıvılarına kapan olmalarının yanı sıra baz metal mineralleştirme sıvılarına da kapan olabilirler.

Ashında Mississippi Vadi tipi cevherlerinin içindeki sıvı kapanımlar ve petrolü saha tuzlu sularının yapılı denestirildiğinde bu yatakların taşınma ortamı, yeraltı tuzlu sularının bazı şekillerinin geniş yayılımlarında olduğu gibidir (Bak, Örneğin, Jackson ve Beales, 1967., Ford, 1969., Bush, 1970, Dunham, 1970., Dozy, 1970). Mississippi Vadi tipi yataklar ile yakın ilişkili olanlar iyi bilinen petrol sahaları ve tuzlu su, petrol-metal ilişkileri Dozy tarafından son zamanlarda açıklanmıştır.

Cevherdeki metalik elemanların görünümünün genel kabulleri hiç değilse geniş uzantıları, yeraltı suyu veya formasyon sularına dayandırılır.

Cevher yatakları, cevher alanlarındaki bu sulardan oluşur. Bu formasyon suları göçten yayılmaya kadar oluşumu sırasında petrol ile yakından ilişkili olarak ortamı oluşturlar. Petrolün (veya hidrokarbonun) çözülmüş sülfatı, sülfite (Hidrojen sülfid) çevirmede gerekli indirgen olarak cevher oluşumunda etkin rol oynayacağı kabul edilir. Yani petrol erimiş sülfatın sülfite indirgenmesi gibi olaylarla cevher oluşunda önemli rol oynar. İndirgenme ya düşük sıcaklıkta bakteri yoluyla ya da yüksek sıcaklıkta biyolojik olmayan yol ile oluşturulabilir. Dunsmore, 1973) (Petrol-metal birliğinden son zamanlarda Imperial kollejde, Londra'da, (1975) yapılan sedimanlardaki

cevher ve petrol forumunda söz edilmiştir). Hidrojen sülfid varlığı veya yokluğu, denetleyici bir etken olabilir. Ashında kumtaşlarının tersine olarak karbonat kayalarındaki hidrojen sülfid çokluğu Beales ve Jackson (1968) tarafından belirtilmiştir. Klasik kayalarındaki H_2S , tortullardaki demir ile tepkimeye girer, ve demir sülfid olarak çöker. Havzalar, tuzlu sular, hidrokarbonlar v.s. arasındaki ilişkilerin sonucu metal bulandıran tuzlu suların gücüne bağlı olmaksızın Mississippi Vadi tipi tortulları için bir oluşum modeli oluşturulmuştur. (Nriagu ve Anderson., 1971)

H_2S içeren sıvılar sülfid metalinin çökeldiği yerlerde bulunur. Bu tortul yöresi gözelti çökmesi ve dolomitleşme gibi ikincil yöntemler tarafından getirilen gözeneklilik ile deentlenebilir. Veyahut bu çökeltme yöresi, resif saçaklarındaki gözeneklilik olabilir. Bunların hemen hemen hepsi yaygın hidrokarbon kapanlarıdır. Bu metal ister hidrokarbon, ister diğerleri olsun daha önceden oluşmuş kayaç ve kapanlardaki sülfidlerin yerleşimlerini gösterir. Ana kayaç katılmasından sonraki bir zamanda gelmiş olan sıvı kapanımlar sıcaklığı veren bir etkendir. (25°C yüzey sıcaklığında ve 3°C/100 gradyanda olduğu kabul edilirse 2500 metre derinlik elde edilir.)

Metal klorit kompleksinin çözümlüğü üzerindeki deneysel çalışmalar olan sıvı kapanım, bifesim ve ısıları üzerindeki yüksek kapasiteli laboratuvar çalışmaları ile dikkatli saha gözlemleri karşılaştırılır. Bütün bunların hepsi bu tipin anlaşılabilmesi için yol göstericidir.

Birçok Mississippi Vadi tipi cevher bölgeleri önemli tektonik bozulmalara uğramamıştır. Çünkü ana kayaç içerişindeki mineralleşmenin yaşını saptamak oldukça zordur. Örneğin doğu Tennessee bölgesinde çinko sülfitler ve beyaz dolomit, alt Ordovisiyen dolomiti içinde gelişmiş çöküntü breşlerinin boşluklarını doldurur. Orta Ordovisiyen zamanındaki yükselme ve erezyon döneminde oluşan palçoktaşer sonucunda oluşmuş çöküntü breşlerin son Paleozoik Appalachiyan orojenezine bağlı olarak tektonik kökenli olduğu dü-

şünülmüştür. Bununla birlikte cevher yapılarında yataklanmayı gösteren dolomit ve kırıntılı sfaleritlerin olduğu da bilinmektedir.

Sfalerit taneçiklerinin serbest kalması sonucu ve cevherleşme sonrası gang dolomitinin çözülmesi, yeniden tortullanma sürekliliğinin sonucu olarak, sfalerit-dolomit kumu mağaralarda bulunur. Ve cevherleşme sonrası ürünleri oldukları tartışmasız kabul edilir. Kum tanelerinin depolandığı gibi yeniden depolanmıştır (Crawford ve Hoagland., 1968).

Bunlara ilişkin en iyi gözlem cevher laminasyonunun kayanın eğim ve doğrultusuna koşut olmasıdır. Formasyonun katmanlanmasına uygun koşulluk ve kumlanmalarının uygunluğunun nedeni kumların kesinlikle yatay depolanmalarıdır. Bu nedenden dolayı katmanlar eğim kazanmadan önce cevher depolanmıştır. Ve cevher Appalachiyan orojenezinden önce yerleşmiştir. Bu bölgede orta Ordovisiyen uyumsuzluğu ile ilgili çökme breşleri belirir.

Çinko sülfitlerin yerleşme zamanları erken orta Ordovisiyen ile geç Paleozoyik arasındaki 200 milyon yıldan daha fazla bir aralıkta olmalıdır. Aşağı Mississippi vadisi bölgesi için Heyl (1968); "Bu depolanmanın yaşı Mississippi vadisinde bilinen ilişkilerle kesinlikle açıklanamaz." der. Benzer olarak Tri-State (Mississippi karbonatları), ve Brochie karbonatları için de aynı ilişki vardır. Bu cevherler, Mississippi sedimentleri ve Pensilvaniyen sedimentleri ile aynı yaşta hatta daha yaşlıdır. Tamamen benzerliği bilinmesine karşın mineralleşmenin yaşı için öteki iyi bilinen Mississippi Vadi tipi cevher bölgeleri gibi örneğin Pine-Point (Skall, 1975), ve GD Missouri (Snyder ve Gerdemann, 1968) bölgeleri irdelenmelidir.

Mineralin yaşını paleomanyetik yöntemleriyle saptama oldukça yeni bir olgudur. Yapılan incelemeler cevherin ve ana kayaç yaşının 25 milyon yıl gibi bir aralıkta olabileceğini belirtir. Öteki yataklanmalarda da bu özellik aranmalıdır.

2 — ALPİN TİPİ

Alpin tipindeki Pb-Zn madenleri merkezi Avrupa'nın Alp-Mezozoyik

senklineledeki, bilhassa doğu Alp'lerdeki (Maucher ve Schneider, 1967) maden yatakları dikkate alınarak isimlendirilmiştir. Mississippi tipinde olduğu gibi Alp tipi yataklar da epijenetik özelliktedir. (Örneğin, damar dolgusu, breş cimentolanması ve masif raplasman kütleleri gibi).

Fakat aralarındaki başlıca fark Schneider (1964) tarafından belirtildiği gibi dar anlamda maden yatakları bazı epijenetik özelliklere sahip olmakla beraber, bunların ekonomik olmayan eş değerleri vardır. Yani geniş anlamda mineralleşme açık olarak Senjenetik veya S e d i m a n t e r d i r.

Schneider Triyas yaşlı Alp tipi Pb-Zn yataklarından bahsederken, literatürde de belirtildiği gibi maden genellikle az veya çok masif birikintiler halinde kısa uyumsuz damarlar içinde ve keza daha büyük raplasman kütleleri halinde oluşmuştur.

Bu tipteki maden yatakları büyük ve ekonomiktir. Bununla beraber ayrıca bu maden çok daha düşük konsantrasyonlarda uyumlu katmanlar ve merceksele kütleler halinde bulunur. Bu kütlelerde genellikle eser miktarda maden, ana kayaya karışmış biçimde bulunur. Schneider bundan başka birincil tortullaşma özelliği taşıyan Pb-Zn mineralleşmesine ait çeşitli örnekleri fotoğraflarla belirtmiştir. (Maucher ve Schneider, 1967., Schulz, 1964).

Epijenetik maden kuşakları esas olarak senjenetik (= diajenetik) oksitleşme kuşakları içinde varolan orjinal elementlerin yeniden taşınarak yoğunlaşması ile oluşur. Yoksa yukarıda anlatılanlar epijenetik (bugünkü pozisyonlarında) maden yataklarının kalın Triyas karbonatları içinde dar stratigrafik kuşaklarda sınırlanmış olarak bulunmalarını gerektirdi (Maucher ve Schneider 1967).

Alp'lerdekine ek olarak İrlanda'daki çeşitli yataklar, bilhassa Tynagh (Derry ve diğerleri., 1965), Mogul (Silverminas) (Graham ? 1970) ve Navan'da cevherin büyük bir bölümü ana kayaya stratigrafisiyle uyumludur. Pek tabii bu yataklar

rın tektonize olduğu yerlerde, Karbonifer öncesi temel ile dokanakta olduğu yerlerde böyle bir durum yoktur.

Mississippi Vadi tipi yatakların tersine bazı İrlanda yataklarındaki ana kayaya dolomit değil, kireçtaşıdır. Bunun için dolomitleşmeyle ilgili ikincil bir mineralleşme süreci düşünmek olası değildir. Esas olarak stratiform karakterdeki yataklar, (Tynagh ve Navan) gibi bunların Karbonifer ve volkanik merkezleri ile yakın ilişkisi yoktur. (Morrissey ve diğerleri., 1971) Ancak eş zamanlı volkanizma ile ilişkisi, Alpin yatakları ile benzerlikleri vardır (Maucher ve Schneider, 1967). Bu iki tip arasında belli başlı en önemli fark Alpin tipi yatakların başlangıçta ekonomik olamayacak kadar düşük tenörlü olmasıdır. Bunların daha yüksek tenörlü olabilmesi, başlangıçtaki cevherin taşınma değişimi ile zenginleşmesine bağlanabilir.

Mississippi Vadi tipi ve Alpin tipi Pb-Zn yataklarının arasındaki farklılık oluşum modeline de yansır. Zira bu iki tipteki ana kayaya, görece olarak sülfür birikmesi arasında bir zaman farkı vardır (Mississippi Vadi tipi ve Alpin tipi yataklarda cevher birikmesi ana kayaya göre farklı yaşlardadır). Mississippi Vadi tipindeki karbonat ana kayaya göre farklı yaşlardadır. Mississippi Vadi tipindeki karbonat ana kayaya Pb-Zn yataklarında gözlenen karakterler, sülfürlerin önceden varolan, birincil veya ikincil kapanlara yerleşmesini içeren bir model ile açıklanabilir. Bununla beraber Schneider (1964), Schulz, (1964) bu modelle bir çok tortul maden yapılarını açıklayamamaktadır. Örneğin, kireçtaşı Alplerdeki Alpin tipi Pb-Zn yataklarında olduğu gibi, sülfürleri ve killi marnlar maden ve kireç çamuru ile ardalanmalı laminasyonlar halinde dir (Schneider, 1964., Maucher ve Schneider, 1967). Bütün bunlar Mississippi Vadi tipi yatakların tersine ana tortul ile eş zamanlı oluştuğuna dair bir kanıt olarak gösterilmiştir. Buna benzer olarak Kanada'daki bazı karbonat ana kayaya Pb-Zn yatakları içinde, Sangster (1970-1975) Mississippi Vadi tipi (ana kayaya sonrası geçiren zonlarda oluşmuş) ve Ramac tipi (karbonat ve sülfür kat-

manlarının ardalanması ile oluşan stratiform yataklar) olmak üzere ayırım yapmıştır. Alpin tipindeki yataklar Mt. Isa, Sullivan v.s. gibi şey ana kayaya yataklara daha çok benzer (Ramac-İrlanda). Eş zamanlı volkanizma Triyas tipi (Alp), yataklarının Karbonifer yaşlı İrlanda yataklarının ve olasılıkla Kambriyen yaşlı Remac yataklarının bir özelliğidir. Bunlardan ilk ikisi için bu volkanizmanın metal yüklü sıvılara eş zamanlı bir kaynak oluşturabileceği düşünülmüştür. Bu durum Mississippi Vadi tipi yatakların görece olarak daha geç metal yüklü sıvılarının tersinedir.

TARTIŞMA

Mississippi Vadi tipi yataklar (özellikle uyumsuz açık boşluk dolgusu şeklinde) ile Alpin tipi (İrlanda) yataklar arasında yukarıda bahsedilmiş olan fark önemlidir. Çünkü izotoplar, oluşum sıcaklığı, sıvı kapanımlar gibi konularda yapılmış olan çalışmaların çoğu bunu göstermiştir. Ve bundan dolayı karbonat kayalarındaki Pb-Zn yataklarına ait türümsele varyasyonların oluşmasına esas kurmuştur.

Deniz altı volkanizması kökenli Alpin tipi yataklarda, karbonat çamurlarındaki sülfür çökmesi ile deniz suyundaki sıvı cevherin göçü ve akışının, jenetik bir model olarak uygulanabilmesi için daha fazla araştırmalara gerek vardır. (Schulz, 1964) Petrol jeologları senjenetik hidrokarbonlarda düşük tenörlü bir kaynak kaya ve epijenetik hidrokarbonlarda yerleşmiş olan oransal olarak daha yüksek tenörlü bir hazne kaya kavramı geliştirmişlerdir. Bu durum genellikle düşük tenörlü Alpin tipi yataklardaki kaynak kayaya belkide senjenetik olarak eş değerli olacaktır. Bazı durumlarda örneğin İrlanda'da olduğu gibi bu kaynak kayaya yeterli oranda yüksek tenörlü olup ekonomik olarak işletilmektedir. (Aynen petrolü şeylerde yapılan işlemler gibi).

Diğer taraftan düşük tenörlü kaynak kaya çoğu zaman yersel olarak epijenetik derişimi ticari amaçlara uygun olarak yapısında tutar. Bu durum epijenetik petrol yataklarına

eş değerdedir. (Epijenetik yataklardaki kaynak kayanın tanımı maden jeologlarından çok petrol jeologlarına ait bir sorundur.)

Maden jeologları ve petrol jeologları yukarıdakilere ek olarak, düşük tenörlü gercin ilk depolanması ve sonradan (kısa veya uzun) göç ederek daha yüksek tenörlü olarak depolanmasıyla da ilgilenmektedirler. (Cf. Wolf, 1976)

Karbonat kayaçlardaki Pb-Zn yatakları magmatik olaylardan çok

tortul ve diajenetik olayların dağılımı, onların kökenine bağlı olarak oluşabildiği gibi Mississippi Vadi tipi yada Alpin tipinden birine de ait olabilir.

Deniz altı suları, uyumsuzluklar, hidrokarbonlar, fasiyes değişimleri, resifler gibi topluluklar tortul ortamlar yada tortul kayaçların görülen normal topluluk ve özellikleridir. Hatta ikinci volkanizmanın yeri de Alpin tipi yatakların dağılımında bir etken olabilir.

Bu yataklardaki önemli tortul birikime bağlı olarak yazarlar "Se-

dimantojenik" terimini önermektedirler. Bu terim taban akıntılarında, ki sürekli hareketi içeren tortul olaylar veya tortullaşma ile bu yataklar arasındaki genetik bağlantıyı vurgulamaktadır. Tortul kayalardaki yatakların bir çok tipleri Sedimantojenik terimi kapsamı altında düşünülebilir. Yazar bu tip birikimler için hepsine sedimantojenik terimini (Sangster, 1972), diğer bir gurub yazarın volkanojenik terimini kullandıkları gibi kullanabileceklerini belirtir (Sangster ve Scott volkanolojik terimini kullanmışlardır).

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Beales F. W. and Jackson, S.A., 1968 - Precipitation of lead-zinc ores in carbonate reservoirs as illustrated by Pine-Point ore field. Trans. Inst. Min. Metall. sec B75. 278-285.

Bernard, A.J., 1973 - Metallogenic processes of intra-karstic sedimentation. In G.C. Amstutz and A.J. Bernard (Editörs), ores in sediments. Springer, Berlin pp. 43-57

Brockie D.C., Hare Jr., and Jingsess P.R., 1968 - The geology and ore deposits of the Tri-State district of Missouri, Kansas, and Oklahoma. In: J.D. Ridge (Editör), Ore Deposits in the United States, Vol. 1. American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, New York, N.Y., pp. 400-430.

Bursh, P.R., 1970 - Chloride-rich brines from sabkha sediments and their possible role in ore formation. Trans. Inst. Min. Metall. Sec. B79. 137-144

Callahan, W.H., 1964 - Paleogeographic premises for prospecting for strata bound base metal deposits in carbonate rocks. CENTO Symposium on mining geology and base metals, Ankara, Turkey, pp. 191-248

Crawford, J. and Hoagland, A.D., 1968 - The Mascot - Jefferson City zinc district, Tennessee. In: J. D. Ridge (Editör) Ore deposits in the United States Vol. 1. American Institute of Mining, Metallurgical and petroleum Engineers, New York, N.Y., pp. 242-256.

Derry, D.R., Clark, G.C. and Gillat, N., 1965-The Northgate base metal deposit at Tynagh, County Galway, Ireland, Econ. Geol. 60: 1218-1237

Dozy, J.J., 1970 - Ageological model for the genesis of the lead-zinc ores of the Mississippi Valley U.S.A. Trans. Inst. Min. Metall. Sec. B79: 163-170

Dunham, K.C., 1970 - Mineralization by deep formation waters a review Trans. Inst. Min. Metall. Sec. B 79: 122-136

Dunsmore, H.E., 1973 - Diagenetic processes of lead-zinc emplacement in carbonates. Trans. Inst. Min. Metall. Sec. B 82: 163-173

Fish, R., 1974 - Mining in Arctic lands: The black angel experience. Can. Min. J., No. 8: 24-36

Ford, T.D., 1969 - The stratiform ore deposits of Derbyshire. In: J.S. Brown (Editör). Sedimentary Ores, Ancient and modern. Proc. 15th Inter-University Geol. Congr. Univ. of Leicester, n Spec. Publ. No. 1: 73-96

Frondele, C., 1972 - The minerals of Franklin and Sterling Hill: A Check List. Wiley-Interscience, New York, N.Y., 94.

Galkiewicz, T., 1967 - Genesis of Silesian-Cracovian zinc-lead deposits In: J.S. Brown (Editör), Genesis of stratiform Lead-Zinc-Barite-Fluorite Deposits Econ. Geol. Monogr., 3: 156-168.

Geldsetzer, H., 1973 - Syngenetic dolomitization and sulfide mineralization. In: G. C. Amstutz and A.J. Bernard (Editörs), Ores in Sediments. Springer, Berlin, pp. 115-127.

Gerdemann, P.E. and Myers, H.E., 1972 - Relationship of carbonate facies patterns to ore distribution and to ore genesis in the southeast Missouri lead district. Econ. Geol., 67: 426-433

Graham, F., 1970 - The Mogul-Base Metal Deposits, Co. Tipperary, Ireland. Thesis, Univ. of Western Ontario, London, Ont., 227 pp., unpublished.

Gruszczyk, H., 1967 - The genesis of the Silesian-Cracow deposits of lead zinc ores. In: J.S. Brown (Editör), Genesis of Stratiform Lead-Zinc-Barite-Fluorite Deposits. Econ. Geol. Monogr., 3: 169-177.

Heyl, A.V., 1968 - The upper Mississippi Valley base-metal District. In: J.D. Ridge (Editör), Ore Deposits in the United States, Vol. 1. American Institute of Mining, Metallurgical and petroleum Engineers, New York, Y.N., pp 431-459

Jackson, S.A. and Beales, F.W., 1967 - An aspect of sedimentary basin evolution: the concentration of Mississippi Valley type ores during late stages of diagenesis. Bull. Can. Pet. Geol., 15: 333-433

Lea, E.R. and Dill Jr., D.B., 1968 - Zinc deposits of the Balmat-Edwards district, New York. In: J. D. Ridge (Editör), Ore Deposits in the United States, Vol. 1. American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, New York, N.Y., pp 20-48.

Maucher, A. and Schneider, H.J., 1967 - The Alpine lead-zinc ores. In: G.C. Amstutz and A.J. Bernard (Editörs), Ores in Sediments. Springer, Berlin, pp. 195-207.

Morrissey, G.J., Davis, G.R. and Steed, R.M., 1971 - Mineralization in the Lower Carboniferous of central Ireland. Trans. Inst. Min. Metall. Sec. B 80: 174-185.

Nriagu, J.D. and Anderson, G.M., 1971 - Stability of the lead chloride complexes at elevated temperatures. Chem. Geol., 7: 171-183

Sangster, D.F., 1970 - Metallogenesis of some Canadian lead-zinc deposits in carbonate rocks. Geol. Assoc. Can. Proc. 22: 27-36

Sangster, D.F., 1972 - Precambrian volcanogenic massive sulphide deposits in Canada: A review. Geol. Surv. Can. Pap., 72-22: 44 pp.

Sangster, D.F., 1975 - Canadian carbonate-hosted lead-zinc deposits: A summary. Geol. Soc. Am. Geol. Assoc. Can. Abstr. With Programs, 7 (6): p. 848

Schneider, H.J., 1964 - Facies differentiation and controlling factors for the depositional lead-zinc concentration in the Ladinian geosyncline of the eastern Alps. In: G.C. Amstutz (Editör), Developments in Sedimentology, 2. Sedimentology and Ore Genesis. Elsevier, Amsterdam. pp. 29-45.

Schulz, O., 1964 — Lead-Zinc deposits in the alpine Alps as an example of submarine-hydrothermal formation of mineral deposits. In: G.C. Amstutz (Editör) Sedimentology and ore Genesis Developments in Sedimentology. 2. Elsevier. Amsterdam pp. 47-52

Skall, H., 1975 — The paleoenvironment of the Pine Point lead-zinc district, Econ. Geol., 70: 22-47

Snyder, F.R. and Gerdemann, P.E., 1968 — Geology of the southeast Missouri lead district. In: J.E. Ridge (Editör), Ore Deposits in the United

States, Vol. 1. American Institute of Mining, Metallurgical Engineers. New York, N.Y., pp 326-358

Stanton, R.L., 1972 — Ore Petrology. McGraw-Hill, New York, N.Y. 713 pp.

Wedow Jr., W.H. (Chairman), 1971 — Paleozoic and its relation to economic mineral deposits. The Lower Ordovician Kingsport Formation and Mascot dolomite. Econ. Geol., 66: 695-810

Whyte, W.J., 1968 — Geology of the Broken Hill Mine, Zambia. In: P. Nicolini (Editör), Lead-Zinc Depo-

sits in Africa, Ann. Mines Geol. (Tunis.) No: 23. 393-426.

Willemsse, J., Schwelnuus, C.M., Brandt, J.W., Russell, H.D., and Van Rooyen., D.P., 1944-Lead deposits in the Union of South Africa and South West Africa With some notes on associated ores. Mem. Geol. Surv. S. Afr., 39: 177 pp.

Wolf, K.H., 1976 — Ore genesis influenced by compaction. In: G. V. Chilingarian and K.H. Wolf (Editör), Compaction of Coarse-Grained Sediments, 11. Elsevier, Amsterdam, in press.

HAMMADDE HABERLERİ

MADEN DIŞSATIMLARI

Son değerler azalmış ülkelerde dışsatımdan önce işlenen maden

ürünlerinin oranının yükseldiğini gösteriyor. Örneğin 1977'de işlenen çinko oranı % 55 iken 1983'te % 81 ol-

ması bekleniyor. Bakır gibi bazı metallerin aynı dönemde değişmeden kalacağı sanılıyor.

KANADA GELİŞMEMİŞ BİR ÜLKE Mİ?

Queen's Üniversitesinden B.W. Wilkinson'un hazırladığı "Kanada Maden Teciminde Yönelimler" adlı kitapta bildirildiğine göre, Kanada'nın 1925-75 dönemindeki maden dışalım ve dışsatım değerlerinin çözümlenmesi Kanada'nın endüstrileşmiş ülkelerden çok az gelişmiş ülkeleri andırdığı.

nı göstermektedir. Bir bütün olarak Üçüncü Dünyaya benzer biçimde Kanada maden üretiminin yarısını ham olarak dışarı satmaktadır (ana olarak ABD, Japonya ve İngiltereye). Bu şekilde asbest ve platin dışatımının % 90'ı işlenmemiştir. Ham ola-

rak dışarı satılan toplam maden satışlarının oranı 1928-29'daki % 40'tan, 1974-75'te % 54'e yükselmiştir. Bu, özellikle bakır, nikel ve çinko için çarpıcıdır. Oysa geri kalmış ülkelerin toplam maden dışsatımları içindeki ham maden oranı azalmaktadır.

ÇİN HALK CUMHURİYETİ

Çin Halk Cumhuriyeti'nin hızlı siyasal değişimi madencilik endüstrisini

batı teknolojisine açısıyla da ortaya çıkıyor. Öyleki bedelsiz dağıtılan ve reklam gelirlerine yayınlanan "World

Mining Magazine" artık Çince baskı da yapacak. Bu baskıyı da reklam vericiler karşılayacak.