

ANADOLU'DA KALAY VE ESKİ YERALTI KALAY MADENCİLİĞİ

Tin and ancient underground tin mining in Anatolia

Ergun KAPTAN

M.T.A. Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi, ANKARA

ÖZ : Anadolu'da günümüzde kalay minerallerinin saptanmasına karşın, ekonomik kalay yataklarının varlığı henüz belirlenememiştir. Oysaki uygarlıklar ülkesi Anadolu'da kalayın günümüzden 5 bin yıl önce bir alaşım maddesi olarak kullanıldığı bilinmektedir. Milattan önceki dönemlerde Anadolu'da işletilmiş kalay yatağının var olduğu, ancak son yıllarda yapılan jeo-arkeolojik araştırmalarla belirlenebilmiştir. Sözü edilen eski kalay işletmesi Celaller köyü (Niğde) yöresindedir. Buradaki kasiteritin varlığı 1986 yılında saptanmıştır.

Kasiterit, eski Yunan dili kökenli bir kelime olup "kassiteros" sözcüğünden türemiştir. Günümüz Yunan dilinde kassiteros sözcüğü kalay anlamında hala kullanılmaktadır.

Anadolu'da kalayın varlığının saptanmasına yönelik araştırmalar 19. yüzyılın ikinci yarısından günümüze değin devam etmiş ve 124 yıllık bir zamanı kapsamıştır. Ülkemizde bulunan, yeri kesin olarak saptanmış Celaller köyündeki kasiterit cevherleşmesi, burada yeni ekonomik kalay yataklarının bulunmasına yönelik araştırmalar yapılmasını gerektirmektedir.

ABSTRACT : Although tin minerals have been determined in Anatolia, any tin deposit, economically feasible, has not been explored yet. However, tin was used as an alloy material five thousand years ago in the country of the civilizations, Anatolia. Existence of tin deposit which was exploited in the period of Before Christ in Anatolia has been explored by geo-archaeological researches in recent years. The mentioned old tin mine is in the village of Celaller area (Niğde). Existence of cassiterite mineral in that area was explored in 1986.

The origin of the word cassiterite is old Greek language and it was derived from "kassiteros". The word kassiteros has still being used in the meaning of tin in Greek language.

Research works that is oriented to find out the existence of tin in Anatolia has started from second half of the nineteenth century and covered 124 years till now. Cassiterite mineralization which has certainly been located in Celaller, Turkey, points out that new tin exploration studies should be carried out in this region in order to find new deposits.

GİRİŞ

Anadolu'da günümüzde kalay minerallerinin saptanmasına karşın, ekonomik kalay yataklarının varlığı henüz belirlenememiştir. Halbuki uygarlıklar ülkesi Anadolu'da kalay 5 bin yıl önce bir alaşım maddesi olarak kullanılmıştır. Yapılan araştırmalar, tunç'un üretimi için kalayın bilinçli bir şekilde kullanılmış olduğunu belirlemiştir. Eski Anadolu metalurjistleri ana element olan bakıra alaşım için genellikle % 10 kalay karışımını sağlayarak çağın önemli bulgusu olan tunçtan çeşitli kullanım materyalleri üretmişlerdir. Kalayın Anadolu'da ilk kullanılmaya başlandığı M.Ö. 3 bin yılının ikinci yarısında nereden sağlandığı yakın zamanlara değin saptanamamıştı. Buna karşın M.Ö. 2 bin yılı başlarından itibaren -200 yıl- tunç üretimi için Mezopotamya'dan alaşıma hazır çubuklar şeklinde kalayın ithal edilmiş olduğu bilinen tarihi bir gerçektir. Mevcut bütün veriler

eski Anadolu madenciliğinin böyle bir süreç içerisinde ulaştığı teknolojik düzeyi açıklamaktadır. Çeşitli metalik madenlerden yapılmış ve bunlar arasında önemli bir yeri olan tunç materyallerin üretimi ise kalayın ilk kullanıldığı dönemlerde nereden sağlanmış olduğu hususunu devamlı gündemde tutulan bir konu yapmıştır. Ancak milattan önceki dönemlerde Anadolu'da işletilebilmiş kalay yatağının var olduğu son yıllarda yapılan jeo-arkeolojik araştırmalar sayesinde belirlenebilmiştir. Sözü edilen eski kalay işletmesi Celaller köyü (Niğde) yöresindedir. Bir kalay oksit minerali olan kasiteritin varlığı 1986 yılında saptanmıştır (Pehlivan ve Alpan, 1986). Kasiterit ise dünyada, hemen hemen, işletilebilen tek kalay cevheridir.

Kasiterit, etimolojik bakımdan eski Yunan dili kökenli olup "kassiteros" sözcüğünden türemiştir. 1879 tarihli eski Yunanca lügatta, kassiteros sözcüğünün kalay madeni olduğu ve ayrıca "Kass ülkesi madeni"

anlamına geldiği yazılmıştır. Sözü edilen Kass ülkesi, M.Ö. 16-11. yüzyılda eski Mezopotamya'nın egemen uygarlıklarından biridir. Lügat açıklamasındaki "Kass ülkesi madeni" eski Yunan uygarlıklarının Mezopotamya'dan ithal ettikleri kalaya ait bir tanımlama olmalıdır. Günümüz Yunan dilinde kassiteros sözcüğü kalay anlamında hala kullanılmaktadır.

Anadolu'da kalayın varlığının saptanmasına yönelik araştırmalar 19. yüzyılın ikinci yarısından günümüze değin devam etmiş ve 124 yıllık bir zamanı kapsamıştır.

ANADOLU'DA ESKİ VE YENİ KALAY ARAMALARI

Anadolu'da muhtemel kalay zuhuru ile ilgili ilk ve en eski belge 1868 yılına aittir. Haber niteliğindeki bu ilk bilgiler Royal Geographical Society'de verilmiştir (Taylor, 1868). Kalay zuhurunun Hozat'ın (Tunceli) kuzey doğusundaki Tilek köyü yöresinde olduğu belirtilmiştir. Bu bilgi kaynağı, Cumhuriyet döneminde sözü edilen yörede yeni araştırmalara neden olmuştur (Şekil. 1).

Bilinen ilk resmi araştırma Osmanlı İmparatorluk dönemine rastlamaktadır. Bu ilk ruhsatlı kalay aramaları 1899 yıllarına ait olup Gümele (Eskişehir-Sarıcakaya) yöresinde yapılmıştır. Osmanlı İmparatorluğu hükümetinin baş mühendisi Gümele (Mihalgazi) yöresinde yaptığı araştırmalara ait verdiği raporda, kasiteritin buradaki varlığına değinmektedir (MTA, 1900).

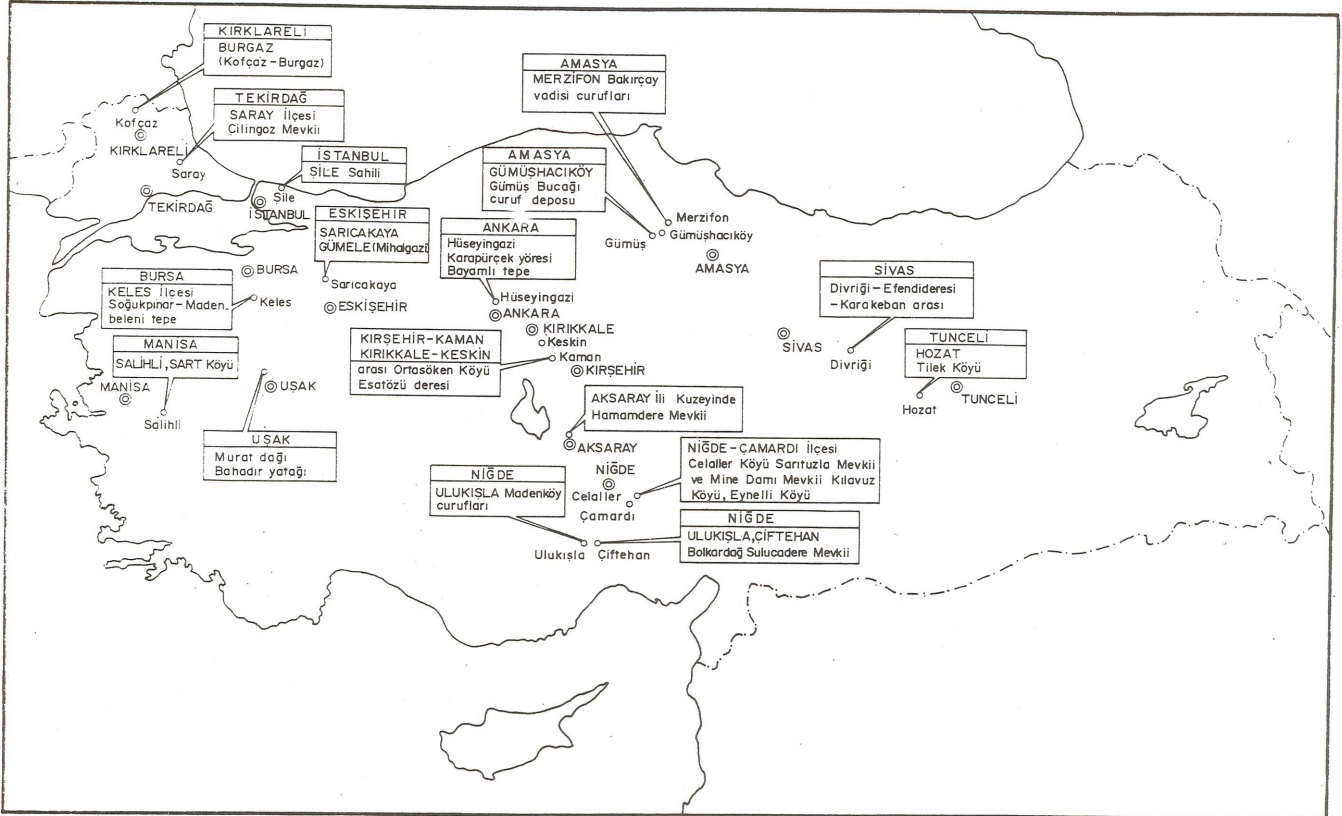
Bu rapor nedeniyle günümüzde, zaman zaman, Gümele (Mihalgazi) yöresinde araştırmalar yapılmıştır (Kaptan, 1983).

Cumhuriyet döneminde, yukarıda değinilen iki ayrı bölgedeki, Tunceli-Hozat, Tilek köyü (Helke, 1939) ile Eskişehir-Sarıcakaya, Gümele'de (Zimmer, 1940., Stchepinsky, 1941) muhtemel kalay zuhuru ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Eskişehir-Sarıcakaya, Gümele'ye ait en son araştırma bir doktora tezi için yapılmıştır (Kibici, 1982). Ancak bu çalışmalar sonucunda ekonomik olabilecek bir cevherleşme saptanmamıştır.

Şaphane (Kütahya)'nın kuzeyinde Şaphane dağı ve Eğriğöz dağı ile Uşak il merkezinin kuzeydoğusundaki Muratdağı'nda 1936-1937'de çalışılmıştır (Şekil. 1). Araştırmalarda Muratdağı Bahadır yatağı örneklerine ait analizlerin birinde kalay saptanmıştır. Bu nedenle sözü edilen yörede yapılan araştırmalar ise olumsuz sonuçlanmıştır (Pilz, 1937).

Karapürçek yöresi ile Bayamlı tepe'de (Ankara-Hüseyingazi), 1939-1940 yıllarında bir araştırma yapılmıştır. Alınan örneklerin mineralojik tetkiki ile spektral analizleri yapılmış ve bazılarında Sn-Au saptanmıştır. Ancak bu yörenin kalay ve altın zuhuru olarak değerlendirilemeyeceği vurgulanmıştır (Kleinsorge, 1940).

Sivas, Divriği Efendi deresi-Karakeban arasında 1960-1961 yıllarını içeren araştırmada, bu yörede ilk defa kasiteritin var olduğu ifade edilmiştir. Ama alınan örneklerdeki kalay tenörlerinin düşük bir oranda olduğu



Şekil 1 : Yer bulduru haritası

Figure 1: Location map

belirtilmiştir (Denkel, 1961). Kalaya ilişkin yapılan bir başka yayında bu çalışmalara da değinilmiştir (Kaptan, 1983).

Böyle bir süreçten sonra Anadolu'daki muhtemel kalay zuhurlarının saptanmasına katkı sağlayacak bir diğer araştırma da 1973-1974 yıllarında yapılmıştır (Kaptan-de Jesus, 1974). Konuya çok değişik bir perspektif içinde bakılmıştır. Sözü edilen araştırma, eski metalurjiye ait Anadolu'daki 43 adet maden cürufu deposunda gerçekleştirilmiştir. Eski dönemlere ait kalay cürufları aranmıştır. İlk Tunç çağına ait iki adet bakır cüruf deposu saptanmıştır. Diğer 41 adet cüruf deposunun genellikle Roma-Bizans ve Osmanlı İmparatorluk dönemine ait bakır, kurşun ergitmesi kalıntıları olduğu belirlenmiştir. Kalay metalurjisine ait cüruf kalıntılarına şimdilik rastlanamamıştır. Ancak Merzifon-Bakırçay vadisindeki (Amasya) cüruf depolarında, Gümüşhacıköy-Gümüş bucağı (Amasya) cüruf depolarında ve Ulukışla-Madenköy (Niğde)'deki Bolkardağ eski maden işletmelerine ait izabe çalışmalarını içeren cüruflarda, kalaya iz element olarak rastlanabilmiştir. Ülkemizdeki bu araştırmaya benzer çalışma önceki yıllarda güneybatı İngiltere'de Cornwall ve Devon'da milattan önce ve milattan sonraki dönemleri kapsayan eski kalay işletmeleri ile maden cüruflarının bulunduğu yerlerde yapılmıştır (Tylecote ve diğerleri, 1989).

Koçaz-Burgaz (Kırklareli) yöresinde yapılan 1975 yılı arazi çalışmaları sırasında pegmatit zuhuru içinde tesadüfen 1 cm³ iriliğinde kasiterit bulunmuştur.^(x) Sözü edilen irilikte kasiterite ülkemizde başka bir yerde rastlanmamıştır. Yörede günümüze değin yeni bir araştırma yapılmadığı için olası cevherleşme alanı belirlenememiştir.

Kalay minerallerinden kasiterite, 1977-1980 yıllarında Sart plaserlerinin altın yönünden değerlendirilmesi için yapılan araştırmalarda rastlanmıştır. Sart köyü (Manisa-Salihli) dere kumlarına ait bate örneklerinin binoküler ile irdelenmesi sırasında jeoloji Yük. Müh. T. Alpan tarafından saptanmıştır (Şekil 1).

Anadolu'da ilk defa kalay minerallerinden stannit 1979 yılında Bursa-Keles ilçesi Soğukpınar-Madenbelenitepe'de saptanmıştır (Çağatay ve diğerleri, 1979).

Trakya bölgesinde 1983-1984 yıllarında altına yönelik ağır mineral çalışmalarında kasiterite rastlanmıştır (T. Alpan, sözlü anlatım, 1991). Sözü edilen araştırmada Tekirdağ-Saray ilçesi Çilingöz mevki Çilingöz dere kumlarından alınan bate örneklerinde kasiterit saptanmıştır (Şekil 1.). Yine aynı araştırmacı tarafından kasiterite İstanbul-Şile sahil kumlarından alınan bate örneklerinde rastlanmıştır.

Kaman (Kırşehir)-Keskin(Kırıkkale) arası Ortasöken köyü Esatözü dere kumlarından 1984 yılında bate için alınan örneklerin binokülerde irdelenmesi ile kasiterit saptanmıştır (T. Alpan, sözlü anlatım, 1991).

Anadolu'da stannit içeren ikinci cevherleşme 1985-1986 yıllarında Bolkardağ'da saptanmıştır. Kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinin bulunduğu yer Bolkardağ'ında 1740 m. kotunda Sulucadere (Niğde-Ulukışla, Çiftahan) mevkiğindedir (Yener ve Özbal, 1987., Çağatay ve Arman, 1989).

Celaller köyü (Niğde-Çamardı) yöresindeki kalay cevherleşmesi, MTA Genel Müdürlüğü'nün 1985 yılında başlattığı "Niğde polimetal arama projesi" çalışmalarında saptanmıştır. Niğde masifinden alınan bate örneklerinin değerlendirilmelerine göre kasiterit üç ayrı sahada belirlenmiştir. Bu yerler Celaller köyü, Klavuz köyü ile Eynelli köyü yöresindeki anomali sahalardır. Sözü edilen yerlere ait dere sedimanı örnekleri binokülerde incelenmiş ve bunlardan kasiterit konsantreleri elde edilmiştir (Pehlivan ve Alpan, 1986). Bu materyaller MTA Tabiat Müzesi Mineraloji Bölümünde teşhir edilmektedir. Ayrıca Celaller köyü yöresinin birinci derecede kalay anomali sahası olduğu belirtilmektedir. Celaller Sarıtuzla (Kestel) antik yeraltı maden işletmesinde 1987-1990 yıllarında yapılan arkeometrik araştırmalarda, en zengin kasiteritin hematitli kuvars damarlarında oldukları saptanmıştır (Çağatay ve Pehlivan, 1988., Kaptan, 1989). Eski yeraltı maden işletmesinden alınan bir oluk numunesinin Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü'nde yapılan kimyasal analizinde ise kalay % 1.5 oranında saptanmıştır. Konuya ilişkin yapılan yeni bazı yayınlarda da Celaller kalay cevherleşmesinin varlığı onaylanmaktadır (Çevikbaş ve Öztunalı, 1991). Ancak Celaller köyü yöresindeki kalay mineralizasyonunun ekonomik olup olmadığına yönelik yeni araştırmaların yapılması beklenmektedir.

ESKİ YERALTI KALAY MADENCİLİĞİ

Türkiye'de eski yeraltı kalay madenciliğine ait şimdilik iki adet eski işletme saptanmıştır. Bunların ikisi de Celaller köyü yöresindedir. İlk bulgu 1986-1987 yılından günümüze değin araştırmaların devam ettiği Sarıtuzla (Kestel) I antik maden galeriler kompleksidir. İkinci örnek Sarıtuzla eski maden sahasına yaklaşık 1 km. uzaklıktaki Mine damı mevkiğindedir.

Sarıtuzla (Kestel) I antik maden galeriler kompleksinde yapılan son jeo-arkeolojik araştırmalar 1991 yılında Peak District maden müzesinden (İngiltere) gelen ve değişik meslek dallarından oluşan bir uzmanlar ekibi ile birlikte yapılmıştır. Bu araştırmada kuzey yönü doğrultusunda yeni işletme galerileri ile eski madencilere ait kalıntılar bulunmuştur. Araştırma sonuçlarının tümü henüz açıklanmamıştır. Ancak sözü edilen yeraltı maden işletmesinin ilk üretim evresi olan M.Ö. 2880 tarihinden son üretim evresine (Bizans) değin buradan yaklaşık 1000 ton kalay cevherinin üretilmiş olduğu belirlenmiştir.

(x) Jeoloji Yük. Müh. Engin Çubukçu, sözü edilen kasiteriti MTA Tabiat Tarihi Müzesi Mineraloji bölümüne armağan etmiştir.

Önceki yıllarda yapılan araştırmalarla galeriler kompleksinin üstünden başlayıp geniş bir alanı kapsayan ve kalay cevherinin zenginleştirilmesinde kullanılmış bir açık hava atelyesi saptanmıştır (Yener ve diğerleri, 1989). Türkiye'de ve dünya'da tek örnek olan "çok çukurlu sabit cevher zenginleştirme atelyesi"nin 861 adet cevher kırma-ezme çukuru vardır (Kaptan, 1989). Ayrıca kalay cevherinin öğütülerek ergitmeye hazır duruma getirilmesinde kullanılmış çok sayıda taş aletler ele geçmiştir.

Mine damı eski maden sahası, Celaller köyünün yaklaşık 1.5 km kuzeybatısındadır. Sarıtuzla (Kestel) eski maden sahasının ise doğu kuzeydoğusuna yaklaşık 1 km. uzaklıktadır (Şekil 1). Yerel halk tarafından Mine damı mevkii olarak tanımlanmaktadır. 1991 yılı araştırmalarında yeni bulgularan bu eski maden sahası içinde muhtemelen eski kalay madenciliğine ait olan çeşitli buluntulara rastlanmıştır. Yapılan jeo-arkeolojik araştırmalar sırasında burada göçük nedeniyle kapalı şimdilik bir adet eski yeraltı maden işletmesi saptanmıştır. Mine damı'nda çok sayıda gözlenen antik cevher zenginleştirme aletleri, Sarıtuzla (Kestel) eski maden sahasındaki buluntularla birbirlerinden ayrılmayacak benzerliktedirler. Mine damı cevher zenginleştirme aletleri Sarıtuzla'dakiler gibi aynı cins madenin ergitmeye hazırlanmasında kullanılmışlardır. Bu nedenle Mine damı maden sahası da Sarıtuzla eski maden sahası gibi eski kalay madenciliğinin yapıldığı bir yer olmalıdır. Mine damı cevher zenginleştirme aletleri içinde ele geçen en ilginç materyel fosilli taş havandır. Bu materyel günümüzden yaklaşık 5 bin yıl öncesine ait olup kalay cevherinin öğütülmesinde kullanılmıştır. Petrografik ve paleontolojik determinasyonları MTA Genel Müdürlüğü uzmanları tarafından yapılmıştır. Petrografik analizi : Metakonglomera. Bol kuvarsit parçası, az plutonik kayaç parçası (kuvarslı), az mika içermektedir. Ülkemizde metakonglomeradan yapılmış ve fosilli olan bir başka cevher zenginleştirme aletine şimdilik rastlana-



Resim 1 : Cevher zenginleştirme aleti fosilli taş havan

Photo 1 : Ancient mineral processing device bearing marine fossil remainings

mamıştır. Muhtemelen Lütésiyan (Orta Eosen) yaşlı ve tek hücreli denizel canlıların bulunduğu bu cevher zenginleştirme aleti İlk Tunç Çağı madencileri tarafından kullanılmıştır (Resim. 1).

Mine damı ile Sarıtuzla eski maden sahasına yaklaşık 2 km. güneydoğudaki Göltepesi, eski madencilerin bir yerleşim alanıdır. Burada çok sayıda taştan yapılmış cevher zenginleştirme aletleri bulunmuştur. Bu aletlerin sayısı yaklaşık 50.000 adettir. Ayrıca yapılan kazılarda kalayın ergitildiğini kanıtlayan 100'den fazla ergitme potası ve kalıp bulunmuştur. Ergitme potaları içindeki kalıntıların Smithsonian Enstitüsünde (ABD) yapılan analizlerde de kalay saptanmıştır (Yener, 1991).

Sarıtuzla-Mine damı'ndaki eski yeraltı kalay madenciliğine ait buluntular ile Göltepe eski yerleşim alanındaki ergitme potaları, Celaller yöresinin 5 bin yıl öncesinden başlayan kalay madenciliğinin yadsınamayacak örnekleridir. Bu nedenle Celaller köyü yöresi, ekonomik kalay yatakları yönünden araştırmayı bekleyen bir yerdir.

SONUÇLAR

Anadolu'da kalay yataklarının bulunmasına yönelik yapılan araştırmalar 124 yıl öncesinden başlamış, sürekli olmayan az sayıdaki aramalarla günümüze değin devam etmiştir. MTA Genel Müdürlüğü'nün çeşitli bölgelerde maden jeolojisi kapsamındaki projelerine, zaman zaman, Türkiye madencilik tarihi araştırmalarının katılımı ile kalay konusunda olumlu sonuçlara yaklaşılmıştır. Ayrıca Boğaziçi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Tarih-Kimya Bölümlerine ait projeye MTA Genel Müdürlüğü'nün katkısıyla çok daha iyi sonuçlar alınmıştır. Böyle bir süreç sonunda, Anadolu'da stannit ve kasiterit minerallerinden oluşan kalay cevherleşmesinin üç ayrı yerde bulgulanması sevindirici olmuştur. Bundan böyle kalay minerallerinden stannitin Madenbelenitepe'de (Bursa) ve Bolkardağ-Sulucadere'de, kasiterit cevherleşmesinin ise Celaller (Niğde) yöresinde saptanması, yeni araştırmalara ışık tutacaktır.

Özellikle bugüne değin ülkemizde yeri ve varlığı kesin olarak bulunan kasiterit cevherleşmesinin Celaller köyü yöresinde saptanması, burada yeniden bir araştırma yapılmasını gerektirmektedir. Çünkü Niğde masifinde saptanan kalay mineralizasyonunun ekonomik olup olmadığı konusunda henüz yeterli çalışmalar çeşitli nedenlerle yapılamamıştır. Ama milattan önceki dönemlerde buradaki antik maden galeriler kompleksinden yaklaşık 1000 ton kalay cevherinin üretilmiş olduğunun belirlenmesi, Celaller kalay mineralizasyonunun önemini artırmıştır. Bütün bu veriler anılan yörede ekonomik yönden kalay yatağı bulunması umudunu kuvvetlendirmektedir.

KATKI BELİRTME

Kasiterit sözcüğü ile kassiteros sözcüğünün arasındaki ilişkinin araştırılmasını öneren Prof. Dr. A.

Çınaroğlu'na, 1879 tarihli eski Yunanca lügatı ile yardımcı olan Enver Engin'e ve Dr. Ö. Özerden'e, kalay analizleri için Prof. Dr. H. Özbal'a, konuya ilişkin sözlü bilgi aktarımında bulunan Jeoloji Yük. Müh. T. Alpan'a ve N. Pehlivan'a, Y. Lengeranlı ile Maden Yük. Müh. M. Yıldırım'a ve Tübitak Aksay Ünitesine içtenlikle teşekkür ederim.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Çağatay, A., Altun, Y. ve Arman, B., 1979., Madenbenlenitepe (Soğukpınar-Bursa) kalay cevherleşmesinin mineralojisi : MTA Derg., 92, 40-48.
- Çağatay, A ve Pehlivan, N., 1988, Celaller (Niğde-Çamardı) kalay cevherleşmesinin minealojisi : Jeoloji Mühendisliği Derg. 32/33, 27-31.
- Çağatay, A. ve Arman, B., 1989., Bolkardağ Sulucadere (Ulukışla-Niğde) kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinin mineralojisi : Jeoloji Mühendisliği, 32, 1-2, 15-20.
- Çevikbaş, A. ve Öztunalı, Ö., 1991, Ulukışla-Çamardı (Niğde) havzasının maden yatakları : Jeoloji Mühendisliği 39, 22-40.
- Denkel, U., 1961, Divriği Efendi Deresi-Karakeban arası Cu, Bi ve Sn zuhurları hakkında ek rapor : MTA rap. 2855 (yayınlanmamış) Ankara.
- Helke, A., 1939, Maden yatakları bilgisi noktasından Tunceli vilayetinde yapılan bir jeolojik tetkik seyahati hakkında rapor : MTA rap. 571 (yayınlanmamış) Ankara.
- Kleinsorge, H., 1940, Ankara vilayeti, Karapürçek ve Bayamlı tepe havalisinde yapılan jeolojik tetkikata dair rapor : MTA rap. 1079 (yayınlanmamış) Ankara.
- Kaptan, E. ve de Jesus, P.S., 1974, Türkiye madencilik tarihi için genel bir araştırma (kalayın kökeni) : MTA rap. 5226 (yayınlanmamış), Ankara.
- Kaptan, E., 1983, Türkiye madencilik tarihi içinde kalayın önemi ve kökeni MTA Derg. 95/96, 164-172.
- Kaptan, E., 1988, Türkiye madencilik tarihine ait Çamardı-Celaller köyü yöresindeki buluntular : Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Başkanlığı x.
- Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu IV. Arkeometri sonuçları, 16, Ankara.
- Kaptan, E., 1989, Türkiye madencilik tarihine ait Celaller (Niğde) yöresindeki Sarıuzla-Göltepe buluntuları : Anıtlar ve Müzeler Genel Müd. XI. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, V. Arkeometri sonuçları, 13-31, Antalya.
- Kibici, Y., 1982, Sarıcakaya (Eskişehir ili) masifinin jeolojisi, petrografisi ve petrolojik etüdü, masife ilişkin kalay araştırması : Eskişehir Devlet Müh. ve Mimarlık Akademisi Maden Fak. doktora tezi (yayınlanmamış), Eskişehir
- MTA Raporu., 1900, Gisements stanniferes Gümele : MTA rap. 935 (yayınlanmamış) Ankara.
- Pilz, R., 1937, Şaphane, Murat dağ ve Eğrigöz dağ mintukasındaki müteaddit maden yataklarında yapılan istikşaf hakkında iptidai rapor : MTA rap. 641 (yayınlanmamış) Ankara.
- Pehlivan, N. ve Alpan, T., 1986, Niğde masifi altın-kalay cevherleşmesi ve ağır mineral çalışmaları ön raporu : MTA Maden Etüd ve Arama Daire Bşk. arşivi, Ankara.
- Stchepinsky, V., 1941, Bilecik vilayeti maden zenginlikleri hakkında rapor : MTA rap. 1232, (yayınlanmamış), Ankara.
- Taylor, J.G., 1868, Journal of the Royal Geographical Society, xxxiii, London
- Tylecote, R.F., Photos, E. and Earl, B., 1989, The composition of tin slags from the south-west of England : World Archaeology 20, 3, Arcaheometal-lurgy, 434-445.
- Yener, K.A. ve Özbal, H., 1987, Tin in the Turkish Taurus mountains : The Bolkardağ mining district, Antiquity, 61, 232, 220-226.
- Yener, K.A., Özbal, H., Kaptan, E., Pehlivan, A. N. ve Goodway, M., 1989, Kestel : An early Bronze Age source of tin ore in the Taurus Mountains, Turkey : Science 244, 117-264.
- Yener, K.A., 1991, Göltepe 1990 kazı sonuçları : Anıtlar ve Müzeler Genel Müd. xiiii. Kazı, Araştırma ve Arkeometri sempozyumu (Yayında), Çanakkale.