

55, Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

JEOLOJİ ARAŞTIRMALARI VE MADİN ARAMA KONULARINDA BİTKİ
ÖRTÜLÜ ALANLAR İÇİN GELİŞTİRİLEN UZAKTAN ALGIMA VI CBS
YÖNTEMLERİ VE SONUÇLARI: DOĞU KARADENİZ ÖRNEĞİ

A.Ünal AKMAN*, Tomoji SÂNGA**, Temel TOPÇU*, Tetsuo SATO** ,
Yasuyuki YAMASHITA**

* MTA Genel Müdürlüğü, Uzaktan Algılama Laboratuvarı, 06520 Ankara

** NED, Tokyo Japonya

Bu bildiriye, MTA-NED-ERSDAC ortak uzaktan algılama projesinin 1998=2001 yılları arasında yapılan çalışmasında uygulanan yöntemler ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Proje, Ordu-Artvin arasını içeren Doğu Karadeniz Bölgesinin mağmatik yay olarak bilinen jeolojik alanını kapsar.

İnceleme alanı birimleri Paleozoyik-Eosen yaş aralığındaki başlıca granitik sokulum kayalarından, asidik ve bazik püskürük kayalarından ve kısmen tortul kayalardan oluşmaktadır/ Bu mağmatik yayın Geç Kretase döneminde gelişmiş masif sülfid cevherleşmeleri, Türkiye'nin önemli metalik maden üretimini oluşturur. Bilinen maden rezervlerinin azalması ve bölgenin yoğun bitki örtüsü, aramalarda bazı yeni yöntemlerin de araştırılmasına yöneltmektedir. Böylece, litoloji ve alterasyon belirlemesini kapsayan klasik uzaktan algılama yöntemleri dışında, potansiyel maden alanlarının ve yapısal unsurların çıkartılmasında ve jeoloji evriminin ortaya konulmasında yeni yöntemler uygulanmış ve geliştirilmiştir. Bu amaçla LANDSAT TM, JERS-1 ve ASTER uydu verileri ile sayısal yükseklik modellerinden (SYM) yararlanılmış ve şu yöntemler uygulanmış ya da geliştirilmiştir: A) Çizgisellik ve yuvarlak yapıların görsel yolla çıkartılması; L Uydu görüntüleri kullanılarak, 11. SYM kullanılarak elde edilen; a-Tek açılı gölgeli görüntü üzerinden, b=Çok açılı gölgeli görüntü üzerinden yapılması, B) SYM ile jeolojik ve jeomorfolojik bilgiler çıkartılmasında şu yöntemlerden yararlanılmıştır; 1, Sırtların ve vadilerin çıkartılması, 2, Yükseklik dağılım modeli kullanılması, 3, Standart yüzey şekilleri ve yükseklik dağılım anomalilerinin tanımlanması, 4. Drenaj sistem analizi, 5, Parçalanma analizi, 6, SYM kullanılarak SAR görüntüleri üzerinde çalışmalar; a) Orto-projeeksiyon dönüşümü yapılması ve böylece çizgisel yapıların çıkarılmasında etkinliğin geliştirilmesi, b) Gerhyansıma değerlerinin topoğrafik düzeltmelerinin geliştirilmesi ve c) Geri-yansıma özelliklerinin yansıttığı düzensizliklerin jeolojik farklılıklardan kaynaklanma olasılığının araştırılması şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca bazı temel ve ileri CBS analizleri yapılmıştır: 1, Dositik birimler içerisindeki yuvarlak yapılar ve çizgisellik ile mineralleşme ilişkisini saptamak üzere katlama 'overlay' analizi, 2, Tampon 'buffer' zonları içerisindeki düşen masif sülfid cevherleşmelerinin olasılık analizi, 3. 'Boolean logic' modeli ile olasılık haritalarına dayalı olarak potansiyel mineralleşme haritası yapılması.

Çalışılan tüm bu yöntemler sonucunda çizgisellikler ve yuvarlak yapılar çıkartılmış, örtü dolayısı ile saptanamayan altere kayaç sınırları SYM'ne dayalı çeşitli topoğrafik analizler ile çıkartılmaya çalışılmış, çizgisellik-yuvarlak yapılar alanlar ve

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

mîneralleşme arasındaki bölgesel ilişkiler ile potansiyel bir mîneralleşme hartası elde edilmiş, özellikle topografyayı şekillendiren Tersiyer döneminin geç evrelerine ait jeodinamik evrim çıkartılmış, bölgede daha önce pek az bir kesimi haritalanmış olan ana tektonik çizgiler ve nitelikleri ortaya konulmuştur. Bu şekilde KAF zonuna paralel, olasılıkla Oligo-Miyosen'de gelişip, Pliyosende'de etkin olan Kümbet fayının sağ yanal doğrultu atımlı bir fay olup, doğuya doğru Gümüşhane bindirme fayına bağlandığı, daha doğuda ise bölgenin bilinen saat yönü tersi hareketinin Rize ve Kelkit bindirme zonlarının gelişimine yolaçtığı sonucu çıkartılmıştır. Ayrıca, Kümbet fayı ile KAF öncesi ve/ya da KAF zonu arasında Şebinkarahisar dolayındaki bilinen Oligo-Miyosen karasal ve jipsli çökeller ile Pliyosen volkaniklerinin gelişimine neden olan çek-ayır benzeri bir havzanın geliştiği ve daha sonra bu havza içerisinde, GB yönünde kayma/heyelan şekilli aşınmaların oluştuğu Öngörülmüştür. Bölgedeki egemen çizgiselliklerin bölgenin batısında BKB-DGD, orta kesiminde K-G ve doğu kesiminde ise KDHSB ile DKD-BGB doğrultularında yer aldıkları saptanmış ve bunların bilinen damar tipi mîneralleşmeler ile de genellikle uyumlu oldukları gözlenmiştir. Bu egemen çizgisellik doğrultularının oluşmasında batı kesimde KAF zonu ile Kümbet fayının, doğu kesimde Rize ve Kelkit bindirme zonları ile Kuzeydoğu Anadolu fayının etkisi olmalıdır, Orta kesimdeki çizgiselliklerin oluşmasında ise bölgenin doğu kesiminin saat yönü tersi hareketinin oluşturduğu gerilmelerin K-G doğrultulu kırılmalara neden olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak; yapılan tüm bu çalışmaların belirli bölümleri arazide kontrol edilmiştir. Ancak bölgesel ve ön çalışma niteliğindeki bu bulguların, bölgede çeşitli disiplinlerde çalışanların araştırmalarına ışık tutması beklenmektedir.

REMOTE SENSING AND GIS METHODS AND RESULTS FOR GEOLOGICAL INVESTIGATIONS AND MINERAL EXPLORATIONS APPLIED TO THE VEGETATION COVERED AREAS: THE EASTERN BLACK SEA EXAMPLE

This article presents the methods and the results obtained from the study conducted between the MTA-NED-ERSDAC Joint Remote Sensing Project which performed from 1998 until 2001, The project consists of the area from Ordu to Artvin in the eastern Black Sea region which corresponds to the magmatic arc geologically.

The study area is mainly composed of granite intrusions and acidic to basic volcanic rocks, and sedimentary rocks partly, from Paleozoic to Eocene ages. The massive sulphide deposits have been developed related with magmatic arc of Late Cretaceous time consist of the important production of metallic ores of Turkey, It became necessary to apply some new methods in mineral exploration due to the reduction of the known deposits, and due to the dense vegetation In the region. So, some new methods have been applied and developed for the extraction of the potential mineralization areas and structural elements, exception classical remote sensing techniques including lithology and alteration Identification. For this

55. Türkiye jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

purpose, LANDSAT TM, JERS¹ and ASTER satellite data and digital elevation models (DEM) were used, and the following techniques have been applied or developed: A) Extraction of circular structures and lineaments by visual interpretations; I. Using satellite images, II. Obtained using DEM; a_ By single angle shaded image, b_ By multi angle shaded image, B) In extraction geological and geomorphological information, the following methods have been used; 1. Extraction of ridges and valleys, 2. Use of altitudinal dispersion model, 3. Definition of standart landforms and altitudinal dispersion anomalies, 4. Analysis of drainage system, 5. Analysis on dissection, 6. On SAR images, high order processing also were carried out by DEM; a) Evaluation of effectiveness of lineament interpretation by ortho projection conversion, b) Development of topography correction of backscattering values, and c) Possibility of distinguishing the roughness caused by difference of geology by backscattering characteristics.

Besides, some basic and advanced GIS analyses have been performed: 1. Overlay analysis to determine the relations between mineralizations, lineaments and circular structures in dasitic rocks, 2. Probability analysis of massive sulphide mineralization in buffer zones, 3. Potential mineralization mapping based on probability maps by Boolean logic model.

By these methods, the lineaments and circular structures and the altered rock boundaries covered with vegetation by several topographic analysis based on DEM have been extracted, and the information of the regional relations between lineaments-circular structures-altered areas and the potential mineralization map have been obtained. Especially, the geodynamic evaluation formed topography related to upper part of Tertiary time has been determined, and the main tectonic lines and their characteristics, which have not been mapped in the previous works have been revealed. By this way, it was concluded that the Kümbet fault which was developed probably in Oligo-Miocene is a dextral strike-slip fault, and connected to the Gümüşhane thrust at the eastern end. Following this line, the Rize and Kelkit thrust zones have been developed by the probably anti-clockwise rotation of the area. Besides, a basin developed in Oligo-Miocene between the NAF or a prior fault that developed as a dextral strike-slip before NAF, in which terrestrial sediments deposited intercalated with gypsum and volcanic rocks around Şebinkarahisar town. It can be concluded that this basin which was opened like a pull-apart mechanism has been eroded by similar landslide movement to the SW direction in a later stage. It was determined that the dominant lineament directions are WNW-E3E in the west, N-S in the central part and between NE-SW to ENE-WSW in the eastern part of the region, and those are similar to the directions of vein type mineralizations mostly. The effects of the elongation of Eastern Black Sea Basin axis, NAF and Kümbet fault are the reasons of development of the dominant directions in the western part, The Rize and Kelkit thrust zones, and NEAF may be the reason in the eastern part. The known anti-clockwise rotation of the eastern part may cause the N-S lineaments in the central part, similar to tensional cracks.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

As a conclusion; some results of this study have been checked by ground-truth studies, However, those are regional pre-findings, and they must be investigated in detail by the researchers belong to the different disciplines in the field. Therefore, it is expected that the results will be useful to the researchers.