

Kuzey İtalya Appenin Ofiyolitleri VMS Yataklarının Jeolojik Yerleşimleri

Geological Settings of the VMS Deposits from the Northern Italian Apennine Ophiolites

Federica ZACCARINI¹, Giorgio GARUTI²

¹*Andalusian Institute of Earth Sciences, University of Granada, Spain*

²*Department of Earth Sciences, University of Modena and Reggio Emilia, Italy*

ÖZ

İtalya'daki kuzey Appeninlerde gözlenen Tetis ofiyolitleri, deniz tabanı startiform-stratabound ve deniz tabanı altı stokwork mafik tip VMS yatakları veya daha belirgin olarak Kıbrıs tipi Mesozoyik VMS yatakları içerir. Bu yataklar, Bronz çağından beri bakır kaynağı olarak bilinmekle birlikte, günümüzde tüm maden işletmeleri kapalıdır. Bu yataklara ev sahipliği yapan ofiyolitler (Ligurid ofiyolitleri), Alpin orojenezi esnasında Kuzey Appenin dağ zincirine üzerleyen Jura Tetis Okyanusunun kalıntıları temsil ederler. Ligurid ofiyolitleri üzerine yapılan detaylı yapısal çalışmalar, bunların, Doğu Akdeniz Tetis ofiyolitleri ile karşılaştırıldığında anormal stratigrafi sunduklarını ortaya koymuştur. İyi gelişmiş kümülat yığımları ve dayk kompleksleri gözlenmez. Orta Jura gabroyik kümülatları, Proteroziyik-Permiyen manto tektonitlerine sokulum yapmıştır veya onun üzerinde ince mercekler şeklinde gözlenir. Üst Jura yaşlı yastık lavlar (OOSB-tip) ince ve devamsız olması dolayısıyla, pelajik sedimanlar direkt olarak eski peridotit-gabro temeli üzerinde bulunabilirler. Masif serpantinitler çoklukla kalın ultramafik breşler ve ofikalsitler ile çevrelenmiş olup, üst mantonun deniz tabanında yüzeylendiğini ve Iberia bölgesi 897 lokasyonundaki modern okyanusal kabuktaki bulgulara benzer olarak, yastık lavların oluşumundan ve pelajik sedimanların çökmesinden önce aşındığını gösterir. Ultramafik breşler, denizaltı ortamında oluşmuş yerinde breşleşme ve gravitasyonel birikim işlemlerini temsil eder. Kuzey Appenin ofiyolitlerindeki sülfid yataklarını oluşturan hidrotermal ve artan basınç etkisiyle volkanik sıvı ve gazların magma odasından kaçıışı olayları, Ligurian havzasının jeo-dinamik evrimi tarafından kronolojik ve mekânsal olarak kontrol edilir. Orojenik tektonizma sonucu karmaşık bir hâl almasına karşılık, stratigrafik ilişkilerine göre, dört tip sülfid yatağı belirlenmiştir: yastık lâvlar tarafından çevrelenmiş ve serpantinit breşleri içinde oluşmuş stratiform cevher (Tip-1), sedimanlarla çevrelenmiş volkanik istifin en üst seviyesine yerleşmiş stratiform cevher (Tip-2), yastık lâvlarla ilişkili tabakaya bağlı (stratabound) yataklar, ve serpantinit, yastık basalt ve gabroları kesen hidrotermal damarlarla ilişkili sülfid yatakları (Tip-4). Stratiform ve stratabound yatakların yastık lâvlarla olan yakın ilişkisi, hidrotermal aktivitenin, Üst Jura'daki ekstansiyonel rejim döneminde OOSB-tip magmanın yükselmesine ve çıkışına eşlik ettiğini gösterir. Yapısal kanıtlar, Tip-1 ve Tip-2 stratiform cevherlerin yataklanmasının, yastık bazaltların oluşumundan önce veya sonra deniz tabanında, buna karşılık stratabound cevherin (Tip-3), magmatik çıkış olayı ile ilişkili hidrotermal aktivitenin bir sonucu olarak oluştuğunu gösterir. Tip-4 yataklar, değişik ofiyolit birimleri boyunca döngüsel hidrotermal dolaşımların gerçekleştiğini gösterir. Stratiform yatakların serpantinit breşleri içinde oluşumu gerçeği, bunların ultramafik temelin erozyonundan sonra ve dolayısıyla yastık lâv örtüsünün yerleşiminden önce oluştuğunu destekler. Bu evrede, magma odası üzerinde dolaşan, sıcak ve kimyasal olarak değişime uğramış deniz suyunun, çoklukla serpantinleşmiş peridotitlerden oluşan birimi çözmesi ana nedenlerdendir. Sadece, ana magmatik çıkış olayı sonrasında bazaltları kesip geçebilen hidrotermal solüsyonlar, Tip-2 stratiform yatakların oluşmasına olanak sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kuzey İtalya, Appenin ofiyolitleri, VMS yatakları

ABSTRACT

Tethyan ophiolites located in the Northern Apennine of Italy contain seafloor stratiform-stratabound and sub-seafloor stockwork VMS deposits of the Mafic-type or, more specifically, of the Mesozoic VMS deposits of the Cyprus-type. Although these deposits have been known as a source of copper since the Bronze Age, nowadays all the mining activities are closed. Their host ophiolites (the Ligurides) represent fragments of the Jurassic Tethys Ocean that were obducted and diffusely incorporated into the Northern Apennine chain during the Alpine orogeny. Detailed structural study of the Ligurides revealed an anomalous stratigraphy compared with the Tethyan ophiolites in the Eastern Mediterranean domain. A well developed cumulus pile and a true sheeted dyke complex are absent. Middle-Jurassic gabbroic cumulates intrude the Proterozoic-Permian mantle tectonite or lie as thin lenses over it. Pillow lava (MORB-type), Upper-Jurassic in age, are thin and discontinuous, so that pelagic sediments may rest directly on the old peridotite-gabbro basement. Massive serpentinite is frequently covered by thick horizons of ultramafic breccia and ophicalcite, indicating that the upper mantle was exposed at the seafloor and eroded prior to outflow of pillow lavas and deposition of pelagic sediments similar to what has been discovered in modern oceanic crust at site 897 of the Iberia Margin. The ultramafic breccias represent the result of in-situ brecciation and gravitative accumulation processes occurred in a submarine environment.

Hydrothermal and exhalative processes that formed the sulfide deposits in the Northern Apennine ophiolites were chronologically and spatially controlled by the peculiar geo-dynamic evolution of the Ligurian basin. Based on stratigraphic relationships, although complicated by orogenic tectonism, four different types of sulfide deposits have been recognized: stratiform ores occurring in the serpentinite breccia covered by pillow lava (Type-1), stratiform ores located at the top of the volcanic pile covered with sediments (Type-2), stratabound deposit associated with pillow basalt (Type-3), and sulfide deposits associated with hydrothermal veins cutting across serpentinite, pillow basalt, and gabbro (Type-4). The close spatial relation of stratiform and stratabound deposits with the pillow lava unit indicates that hydrothermal activity was accompanying the upraise and subsequent extrusion of MORB-like magma, during Upper Jurassic extension. Structural evidence demonstrates that deposition of the stratiform ores of types 1 and 2 took place at the seafloor, before and after the outflow of the pillow basalt, whereas the stratabound ore (Type 3) formed as a result of hydrothermal activity concomitant with the extrusive event. Type 4 deposits provide evidence that convective hydrothermal circulation was established across the various ophiolite units. The fact that type-1 stratiform deposits occur in serpentinite breccia supports that they formed after erosion of the ultramafic basement, thus, before the emplacement of the pillow lava cover. A major reason is that, at this stage, hot and chemically-modified seawater convecting above the magma chamber was able to leach a substrate predominantly composed of serpentinitized peridotite. Hydrothermal solutions could cut across basalt only after the main extrusive event, giving rise to stratiform deposits of type 2.

Key words: Northern Italy, Apennine ophiolites, VMS