

Ofiyolit Tektoniği

Ophiolite Tectonics

Yıldırım DİLEK

*Department of Geology, Miami University, Oxford, OH 45056
Tel : 513-529-2212, Fax: 513-529-1542
dileky@muohio.edu*

ÖZ

Farklı tektonik ortamlarda oluşan ofiyolitlerin iç yapıları, stratigrafik dizilimleri, ve kimyasal kompozisyonları büyük değişiklikler gösterir. Ofiyolitleri oluşturan fosil okyanus kabuğu eskiden varolan okyanus havzalarının “Wilson döngüsünün” farklı evrelerinde oluşan tabanlarını temsil eder; bu fosil okyanus kabuğu kalıntıları kıta kenarlarına çarpışma veya yığışma tektoniği sonucu yerleşmiştir. Okyanus ortası sırtlarda veya ada-yayı ardı havzalarda oluşan okyanus kabuğu dalma-batma zonlarında tamamen yitilip mantoya karışırken, ada-yayı ve ada yayı önü havzalarda oluşan okyanus kabukları kıta-hendek çarpışmaları sırasında kısmen korunarak dağ silsilelerine eklenmiştir.

Dalma-batma zonlarında gelişen ofiyolitler (SSZ) geçmişte var olan okyanusların kapanma evrelerinde, kıta-kıta çarpışmasından hemen önce üretilen okyanus kabuğunu temsil eder. Manto kaması içindeki köşe akımı ve dalma-batma zonunun geriye kayması ada-yayı içinde ve ada-yayı önünde tektonik germeye ve magmatizmaya sebep olarak, yeni bir okyanusal litosferinin oluşmasına yol açar. Ada-yayı önü litosferi içindeki lertzolitik peridotitlerin ve yüksek-Mg içeren andezitler, çok yüksek sıcaklıktaki astenosfer malzemesinin manto kaması içine enjeksiyonu ile gelişir. Doğu Akdeniz bölgesindeki Tetis ofiyolitleri genelde bu şekilde gelişmiş dalma-batma zonu ofiyolitleri ve Ligurya-tipi “kıta kenarı ofiyolitleri” ile temsil olunur. Hess-tipi okyanus kabuğundan oluşan kıta kenarı ofiyolitleri MORB kimyası gösterir ve genelde çok genç okyanusların ilk gelişme evrelerinde veya kıta-içi riftleşmeyle oluşan ufak denizlerde gözlenir. Kıbrıs’taki Troodos, Türkiye’deki Kızıldağ, ve Umman’daki Semail ofiyolitleri dalma-batma zonunda gelişmiş Tetis ofiyolitlerinin en güzel örneklerini temsil eder ve 1972 Penrose Konferansında tanımlanmış olan ideal bir ofiyolit iç yapısı ve stratigrafisi sergiler. Bu ofiyolitler içinde görülen levha daykları çok dar (~200 m) bir rift zonunda magmatik gerilme sonucu oluşmuştur. Manto kaması içindeki peridotitlerin aşırı derecede ve tekrarlanarak ergimeleri sonucu meydana gelen magmanın oluşturduğu kabuk birimleri MORB’dan ada-yayı toleitlerine ve yüksek-Mg’lu boninitlere kadar kimyasal geçiş gösterir. Tetis ofiyolitlerinin yerleşme mekanizmaları genelde pasif kıta kenarları, mikro-kıtalar veya ada-yaylarının hendeklerle çarpışıp, kısmen batmasıyla gerçekleşir. Bu ofiyolit yerleşmesini takiben meydana gelen kıta-kıta çarpışması orojenik kuşakların oluşmasına yol açar. Bu nedenle, dalma-batma zonunda gelişen ofiyolitlerin evrimi kıta kabuğunun yanal olarak büyümesinde önemli bir rol oynar.

Yığışma-tipi orojenik kusaklarda bulunan Kordiyera ofiyolitleri dalma-batma zonu ve yığışma prizması içinde oluşan litolojik birimlerin üstünde yer alır. Bu ofiyolitlerin aktif kıta kenarlarına yerleşmesi yığışma prizması tektoniği veya okyanus ortası sırtı – hendek çarpışması ile gerçekleşir. Kordiyera ofiyolitleri daha önceden deformasyona uğramış, heterojen ve yaşlı bir okyanus kabuğu üstünde gelişmiş olup, toleitlerden kalkalkalin ve felsik kimyasal bileşimlere geçen ada-yayı stratigrafisi sergiler. Bu ofiyolitlerin oluşmasında uzun süreli dalma-batma zonu tektoniğinin ve özellikle değişen dalma-batma zonu yönünün rolü büyüktür. Farklı yaştaki ve değişik kimyasal bileşimler gösteren ofiyolitler yanal ve düşey tedrici geçişlerle aynı kuşak içinde bulunabilir, ve hendeğe paralel yanal-atımlı faylarla ötelenebilirler. Kordiyera-tipi ofiyolitlerin en güzel örnekleri Kaliforniya’daki Sierra Nevada dağlarında, Japonya’da, ve Filipinler’de görülür. Karayibler’de bulunan yığışma-tipi ofiyolitleri de aynı şekilde çok-kökenli olup, sorguç (plume) tektoniği özelliği gösterir. Bu ofiyolitlerin oluşmasında mantonun derin kesimlerinde ve yüksek sıcaklıklarda gelişmiş magma önemli rol oynar. Japonya’da, uzak-doğu Rusya’da, Pontid kuşağında, ve Arkeyan yaşlı yeşiltaş kuşakları içinde yığışma tektoniği ile gelişmiş Karayib-tipi ofiyolitler vardır. Arkeyan yeşiltaş kuşakları içinde korunmuş dalma-batma zonunda oluşan ve sorguç özellikli Karayib-tipi ofiyolitlerin varlığı Arkeyan evreninde levha tektoniğinin güncel anlamda var olduğuna işaret eder. Orojenik kuşaklarda ve dağ silsilelerinde bulunan ofiyolitlerin iç yapılarını, kimyasal özellik ve tektonik gelişmelerini anlamak amacı ile yapılan çalışmalar bu kuşakların (özellikle

Prekambriyan yaşlı) jeolojik evrimlerini ve zaman içinde kıta kabuğunun gelişmesini anlamada çok önemli bir rol oynar.

ABSTRACT

Ophiolites display a wide range of internal structure, pseudostratigraphy, and chemical compositions indicating their origin in various tectonic settings. Fossil oceanic crust preserved in ophiolites represents relics of different stages of the Wilson cycle evolution of ancient ocean basins and has been incorporated into continental margins through collisional and/or accretionary orogenic events. Oceanic crust developed at mid-ocean ridges or in back-arc basins in the past may have been consumed entirely, whereas oceanic crust evolved in arc-forearc regions of subduction zone systems has been entrapped in orogens following collisions of buoyant crust with trenches.

Suprasubduction zone (SSZ) ophiolites in orogenic belts denote oceanic crust generation in subduction rollback cycles during the closing stages of basins prior to terminal continental collisions. Collision-induced mantle flow results in subduction rollback and one or more episodes of arc splitting and basin opening, producing a collage of 'forearc oceanic lithosphere'. Unusual occurrence of fertile peridotites and high-Mg andesites in forearc ophiolites is likely to have resulted from the injection of high-temperature asthenospheric material into the mantle wedge in these rollback cycles. Tethyan ophiolites in the eastern Mediterranean region range from Ligurian-type '*continental margin*' ophiolites to SSZ ophiolites. Continental margin ophiolites consist of Hess-type oceanic crust with MORB affinities and represent ancient oceanic crust developed in embryonic seaways and para-rift basins. Tethyan ophiolites (i.e. Troodos, Kizildag, Oman) generally have Penrose-type oceanic crust and contain well-developed sheeted dyke complexes developed due to robust magmatic extension beneath narrow rift zones during their seafloor spreading history. Igneous accretion of typical Tethyan ophiolites involved upper plate extension and advanced melting of previously depleted asthenosphere, showing a progressive evolution from MORB-like to IAT to boninitic (extremely refractory) proto-arc assemblages. Tethyan ophiolites structurally overlie passive continental margins, microcontinents or island arcs, whose collisions with trenches and attempted subduction led to induced subduction initiation in the region (via subduction jump and/or flip) and/or resulted in the formation of intra-continental mountain belts (Alps, Himalayas, Anatolian orogenic belts). SSZ ophiolite genesis and emplacement during the assembly of large continental masses overlap with increased production rates of juvenile crust and rapid continental growth.

Cordilleran ophiolites in accretionary-type orogenic belts structurally overlie subduction-accretion complexes and are incorporated into active continental margins via progressive underthrusting of oceanic material and/or through ridge-trench interactions. Cordilleran-type ophiolites are commonly polygenetic, developed on and across a deformed, heterogeneous oceanic basement and may include fully developed island arc sequences having island arc tholeiite (IAT) to calcalkaline affinities, pyroclastic rocks, and felsic differentiates. Prolonged history of subduction with variable polarity and kinematics may generate nested Cordilleran ophiolites with different ages and chemical compositions that may have been affected by orogen-parallel wrench faulting due to oblique convergence. The best examples are seen in the Sierra Nevada Foothills (California), Japan, and the Philippines. Caribbean ophiolites are composed of dismembered mafic-ultramafic rock assemblages, including LIP-generated lithologies, and represent fragments of vertically thickened (via plume activities) oceanic crust with polygenetic histories. LIP ophiolite lithologies reflect high mantle potential temperatures, suggesting that their first melt may have formed at greater depth than MORB mantle. These Caribbean-type LIP ophiolites exist in other accretionary-type orogenic belts (Japan, Far East Russia, Pontides?) and in the Archean record. Archean greenstone belts may in part represent fragments of arc-forearc-generated oceanic crust and plume-derived, LIP-type oceanic crust, analogous to their Phanerozoic counterparts, suggesting that mantle heterogeneity and modern plate tectonic-like geodynamic processes may have existed prior to 2.5 Ma. Recognition of these different types of ophiolites in ancient mountain belts and in the Precambrian record can be a useful tool to distinguish between accretionary and collisional orogens and their mode of continental growth.

