

Kelkit Vadisi Aşağı Çığırındaki Heyelanların Çok-Zamanlı Uzaktan Algılama Verileriyle Analizi

Analysis of Landslides in the Downstream of Kelkit Valley via Multi-temporal Remote Sensing Data

Mehmet Emin Cihangir^{1,2*} ve Tolga Görüm¹,

¹ İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul.

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kahramanmaraş

Özet

Son derece çizgisel bir vadi olan Kelkit Vadisi'nin güney ve kuzey yamaçları arasında belirgin bir asimetri vardır. Tektonik denetimli vadi ve vadinin yüksek eğimlerle temsil edilen yamaçları geçmişten günümüze kadar yoğun heyelan aktivitesinin gözlemlendiği bir alan olmuştur. Çok zamanlı heyelan envanteri çalışma sahasında tektonik ve jeomorfolojik süreçlere bağlı olarak gelişen heyelanların zaman içerisinde, jeomorfolojik bakımdan nasıl bir değişim gösterdiği ve heyelanın gelecekte nasıl bir gelişim göstereceği yönünde ipuçları vermesi açısından oluşturulmuştur. Bu sebeple tehlike ve risk analizlerinin sonuçlarının güvenilirliği açısından önemlidir. Zamansal heyelan değişimi 1958-2013 yılları arasında ortalama 10 yıllık periyotlarda alınan uzaktan algılama verileri ve 2015 sonrası arazi çalışmaları ile incelenmiştir. Heyelanların aktivitesi 2013 ve 2006 yılına ait yüksek çözünürlüklü (1 m ve 5 m) uydu görüntülerinden ve 1990, 1986, 1973, 1963 ve 1958 (1:16,000–1:35,000 ölçekli) yıllarına ait stereo hava foto setlerinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Büyük ve katastrofik etkiye sahip heyelanların 1990-2006 yılları arasında (1.65 km²) ve daha çok paleo heyelanlar içerisinde meydana geldiği (örn. Sugözü, Aklan çevresinde) görülmüştür. Kütle hareketleri ve flüvyal süreçler tarafından şekillenen çalışma alanında heyelanların rastlantısal olmadığı, belirli eğim ve yükselti koşullarına bağlı olarak heyelan tipinin değiştiği belirlenmiştir. Heyelanların Kuzey Anadolu Fayı'nın Kelkit segmentinin kuzey ve güney bloğunda farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Heyelanların litolojik dağılımında genel olarak Eosen volkanik çökel kayalarda, Maestrihtiyen kireçtaşı birimlerin dokanak alanlarında ve faylanma etkisiyle paralanmış zayıflık zonlarında yoğunlaştıkları görülmüştür. Volkanit-çökel kayalarda daha çok kayma tipinde heyelanlar, kireçtaşı litolojik biriminde ise düşme ve akma tipindeki heyelanlar tespit edilmiştir. Zamansal değişimde geriye doğru yenilenen ve aktivitesini sürdüren heyelanların daha çok kireçtaşı birimlerinde olduğu, genişleyen ve ilerleyen heyelanların ise daha çok volkanit-çökel kaya, çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı birimlerinde olduğu tespit edilmiştir. Aktivitesi yüksek olan heyelanların fayın kuzey bloğunda yer aldığı, üst kesimlerde daha düze yakın plato kenar yamaçlarında ve paleo-heyelan topoğrafyaları içerisinde geliştiği ortaya konulmuştur. Yükseklik bakımından üst kesimlerde biriken ve ortalama kalınlıkları 5-10 metreler arasında değişen kar örtülerinin Mart-Mayıs döneminde ani erimesi ile heyelanların tetiklenmesindeki ana neden olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda bu alandaki heyelanların güneye göre daha fazla tehlike ve risk oluşturduğu ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra güneyde aktivitesi yüksek heyelanların akarsu topuk erozyonuna bağlı olarak geliştiği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Heyelan, Çok-zamanlı heyelan envanteri, Uzaktan Algılama, Tehlike, Kelkit Çayı

*İletişim yazarı: M. E. Cihangir, e-posta: m.e.cihangir@gmail.com

Abstract

Kelkit Valley is a very linear valley which has a prominent asymmetry between the southern and northern slopes. This tectonically controlled valley system represents high slope values and has been subjected to the intensive landslide activity until today. Multi-temporal landslide inventory was generated to understand the morphological changes of the tectonically and geomorphologically controlled landslides in the course of time and also to assess the precursors and implications on future landslide development in the study area. Thus, multi-temporal landslide inventory is essential for reliability of the landslide hazard and risk analysis results. The multi-temporal landslide changes was investigated with decadal remote sensing images conducted between 1958 and 2013 as well as field based studies starting from 2015. The landslide activity explored from both 2013, 2006 high-resolution (1m and 5m) and 1:16,000-1:35,000 scale stereo aerial photos conducted in 1990, 1986, 1973, 1963 and 1958. Activities of some of these landslides were found to be high according to the temporal analysis. We determined that the large and the catastrophic landslides (1.65 km²) mainly occurred inside the paleo landslides (e.g. around Sugözü, Aklan) between 1990 and 2006. We found out that the landslides in the study area, which is shaped by the mass movements and the fluvial processes, are not arbitrary and the type of the landslides change according to the particular slope and elevation conditions. It was also determined that landslides show differences in the North and South blocks of the North Anatolian Fault's Kelkit segment. With respect to the lithological characteristics, the landslides were found to be concentrated mainly in the contact areas and the faulting related weak zones of Eocene volcano-sedimentary rocks and Maastrichtian limestone units. While sliding type of landslides were generally identified in the volcano-sedimentary rocks, the fall and the flow type landslides were mostly found in the limestone unit. From the temporal analysis we determined that the retrogressive and active landslides mostly occur in the limestone units, while the enlarging and progressive landslides generally occur in the volcano-sedimentary rocks and the conglomerate-sandstone-mudstone units. The landslides with high activity were generally found in the north block of the fault, in the side slopes of the higher plateaus and in the body of the paleo-landslides. The rapid melt of the 5-10 m thick snow cover that accumulated in the higher altitude areas from March to May was determined as the main triggering factor for the landslides. Besides, it was revealed that the hillslopes in the northern section are more hazardous and risky compared to the landslides in the south. Moreover, the landslides with high activity in the south were found to develop related to the river toe erosion.

Keywords: Landslide, Multi-temporal landslide inventory, Remote Sensing, Hazard, Kelkit Creek