



Türk Coğrafya Kurumu
Turkish Geographical Society

(basılı) ISSN 1302-5856
(elektronik) ISSN 1308-9773

TÜRK COĞRAFYA DERGİSİ

Turkish Geographical Review
Revue Turque de Géographie
Turkische Geographische Zeitschrift



İstanbul-2009

Sayı: 52



Türk Coğrafya Dergisi

<http://www.tck.org.tr>

Sayı 52: 41-54, İstanbul

Basılı ISSN 1302-5856

Elektronik ISSN 1308-9773



Aksu Deresi Havzası (Giresun) Periglasiyal Sahasında Kütle Hareketleri

The Mass Movements in the Periglacial Region of Aksu River Basin (Giresun)

Hüseyin TUROĞLU

ÖZET

Aksu Deresi Havzası (Giresun) yüksek kesimlerinde farklı özelliklerdeki periglasiyal kütle hareketleri meydana gelmektedir. Bu kütle hareketleri yamaçlarda bulunan toprak, regolit, moren depoları veya ayrışma ürünü enkaz malzemelerin donma-erime ve suya doygunlaşma prosesleri ile gerçekleşmektedir. Bölgedeki kütle hareketlerinin incelenmesi sonucunda soliflüksiyon, geliflüksiyon, donma-erime sürünmesi ile kaya düşmeleri, yamaç döküntüleri, döküntü sürünmesi, kaya çığları ve kaya akmalarından oluşan kaya hareketleri türlerine ait örnekler sınıflandırılmıştır. Belirlenen tüm kütle hareketleri türleri güncel olup, mevcut glasiyal ve periglasiyal birikim şekillerinin karakteristik özelliklerini bozarak, günümüz permafrost koşulların kontrolünde gelişme göstermektedirler.

Anahtar kelimeler: Aksu Deresi Havzası, periglasiyal, permafrost, kütle hareketleri.

Geliş/Received : 03.02.2009
Kabul/Accepted : 25.06.2009

ABSTRACT

The periglacial mass movements which are different characters have been happening in high altitude region of Aksu River Basin (Giresun). The periglacial mass movements have been occurring on slopes consisted of soil, regolith, morens and glacial tills or weathered debris material by means of two main processes as freezing – thawing and water saturation. According to results of research on mass movements in region, it has been classified that solifluctions, gelifluctions, frost creeps and also rock movement typies such as rock falls, talus, talus creeps, rock avalanches and rock flows. Determined all periglacial mass movement typies are current, and these have been showing to progress under the current permafrost conditions while damaging on characteristic features of exist glacial and periglacial deposits.

Key words: Aksu River Basin, periglacial, permafrost, mass movements.

İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü, İstanbul
(turogluh@istanbul.edu.tr)

GİRİŞ

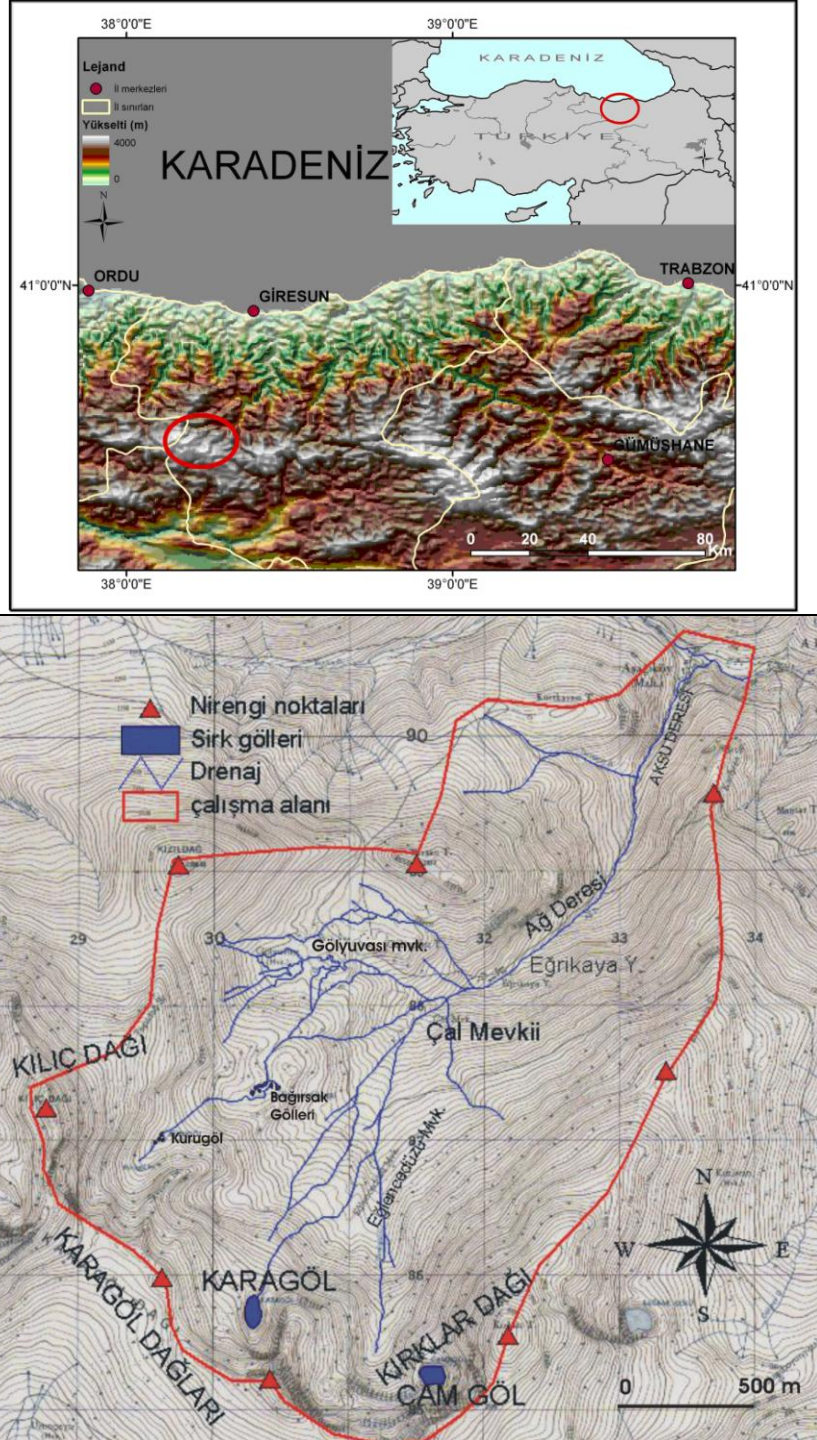
Genel olarak orta enlemler ile yüksek enlemlerde, yükseltiye bağlı olarak geniş alanlarda periglasiyal iklim koşulları etkilidir. Bu koşullar, zeminde donma ve erime olaylarının yıl içinde mevsimlere bağlı olarak, yüzeyden daha derinlere inen etkileri, hatta sadece yüzeydeki sığ bir zonu etkileyen ve gün içine sığan ardalanma sıklığı ile meydana gelmesine imkân verirler. Aksu Deresi Havzası (Giresun) periglasiyal sahası Türkiye’de periglasiyal koşulların ve bu koşulların etkisi altında gelişen topografya şekillerinin tipik olarak görüldüğü sahalardan biridir (Şekil 1).

Bu çalışmada, Aksu Deresi Havzası periglasiyal sahasının kuzeydoğu yamaçlarında, güncel periglasiyal koşulların etkisi altında gelişmiş ve gelişimleri devam eden kütle hareketleri kökensel olarak incelenerek, bunların jeomorfolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç için konu ile ilgili temel kavramlar metin içinde tartışılarak, çalışma sahasındaki periglasiyal koşullara bağlı oluşan kütle hareketlerinin örnekleri incelenmiştir.

Aksu Deresi havzası periglasiyal sahasındaki kütle hareketlerinin incelenmesi amacı ile haziran ve eylül aylarında farklı yıllarda araştırma sahasına gidilerek saha çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalarda topografik ölçmeler, fotoğraf-lama, toprak ve ayrışma ürünü enkaz örtüsünün tekstür ve strüktür özelliklerinin incelemeleri yapılmıştır.

Karagöl Kütlesi glasiyal ve periglasiyal topografya özellikleri açısından daha önce bazı araştırmacılar tarafından farklı kapsamlarda incelenmiştir. Bu çalışmalarda, Karagöl kütlesi üzerindeki periglasiyal topografya şekilleri bir bütün

olarak, 1/200 000 ölçekli topografya haritası detayında ele alınmış ve bu kapsamda yaygın olarak makrosoliflüksiyon taraçalarından söz edilmiştir (ERİNÇ, 1944; PLANHOL ve BİLGİN, 1961). Ayrıca Türkiye'nin farklı bölgelerinde gerçekleştirilen ve doğrudan periglasiyal kütle hareketlerini konu alan (ERİNÇ, 1957; BİLGİN, 1960; ERİNÇ vd., 1961; ARPAT ve ÖZGÜL, 1972), veya farklı bölgelerde yapılan buzul araştırmalarına ait çalışmalarda bu konulara değişik kapsamlarda yer verilen yayınlar da vardır (ERİNÇ, 1955; DOĞU, 1993; CİNER vd., 1999; DOĞU, 2008).



Şekil 1. İnceleme sahasının lokasyon haritası.

Figure 1. Location map of study area.

ÇALIŞMA SAHASINDAKİ KÜTLE HAREKETİ SÜREÇLERİ

Çalışma sahasının tamamı permafrost koşulların etkili olduğu periglasyal coğrafi özellikleri yansıtır. Bu özelliği sebebi ile bölgede meydana gelen kütle hareketlerini iki temel süreç yönlendirmektedir. Bunlar “donma-erime” ve “suya doygunluk” süreçleridir.

Aksu Deresi Havzasının 1800-1900m yükseltilerinden itibaren, yukarı kesimlerinde, kar örtüsünün yüzeyde kaldığı sürece zeminin değişen derinliklerinde donlaşma etkindir. Bahar aylarından itibaren vadi tabanları ile yamaçların bakı ve eğim koşullarının güneşlenme süre ve şiddetini artırıcı özelliklere sahip bölümlerinde, gün içindeki sıcaklık değerleri çevreye göre biraz daha yükselerek değişiklik göstermektedir. Sıcaklık koşullarındaki bu değişme etkinliği yaz aylarına doğru daha yüksek seviyelere doğru, kar erimeleri ve donmuş toprağın çözülmesine neden olarak devam eder. Yaz aylarında ise kısa süreli de olsa, vadinin en üst seviyelerine, Gölyuvası mevki, Kurugöl, Bağırsak Gölleri, Karagöl, Camgöl ve bu sirk göllerini çevreleyen yükseltilere kadar çıkar. Ancak yaz aylarında yamaçların eğim, bakı ve yarıma şiddeti özelliklerine bağlı olarak kar örtüsünün zeminde yıl boyu kaldığı lokasyon örnekleri yine de vardır (Foto 4, 5, 6, 7, 8. Bu fotoğraflar Temmuz 2008 de çekilmiştir). Yükselti, bakı, eğim ve yarıma derecesi gibi jeomorfolojik özelliklerin kontrolünde, sıcaklığın yıl içindeki değişimine bağlı olarak, genel bir ifade ile kar örtüsü altındaki zemin çoğunlukla donuktur. Kar örtüsünün erimeye başlaması ile birlikte zemindeki buzlanma da yavaş yavaş çözülmeye başlar. Düşey profildeki bu genel erime gelişimi, özellikle bahar aylarında gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farklarından kaynaklanan bir etki ile örtünün sığ yüzey zonunda farklılaşma göstermektedir. Bu sığ zonda gece sıcaklıkların düşmesi ile birlikte tekrar donma, gündüz ise erime ardalaşması gerçekleşir. Bu gelişim, sıcaklık değişiminin uzun süreli olmaması sebebi ile fazla derine inemez ve sığ bir yüzey tabakası içinde etkili olur. Bu zonun altında donu çözülmüş örtü zonu ve daha derinde ise halen donlu zon bulunur. Söz konusu donma-çözülme olayları bölgedeki toprak, regolit, moren deposu ya da fiziksel ayrışma ürünü enkaz malzeme örtüsünde gelişme gösterir. Örtü malzemenin düşey profilinde bahar aylarında meydana gelen günlük donma-erime ardalaşması yaz aylarında sadece erime şekline dönüşerek değişim gösterir ve süreç istikrarı sağlanır. Prensip olarak; donma- çözülme süreci hacimsel genişlemenin neden olduğu itme kuvveti ve sıkıştırma basıncı ile etkili olarak, bu enkaz örtüsünün duraylılığının bozulmasında tetikleyici rol oynar.

Çalışma sahasında, zemindeki donma-erime olaylarının mevsimlik ve günlük gelişimi ve kar örtüsünün yıllık devrimi ortamdaki su miktarını da kontrol etmektedir. Kütle hareketleri için önemli rol oynayan “suya doygunluk” sürecinin etkinliği hem Kılıç Dağı, Kırklar Tepesi, Kızıl Dağı ve Karagöl kütlelerinin (Şekil 1, 3) diğer zirve ve yüksek kesimlerindeki karların erime suyu ve hem de zemindeki buzlanmanın çözülmesi yoluyla açığa çıkan erime suyu ile gerçekleşir. Her iki kaynaklı su havza yamaçlarında yer alan örtü içindeki taneli yapının kohezyonunu zayıflatmakta, likidite-

sinin artmasına neden olmakta ve hem de örtü içindeki düşey drenaj ile örtünün boylanma özelliklerini değiştirerek farklı kütle hareketleri için uygun koşullar hazırlamaktadır. Böylece sahadaki enkaz örtüsü sıvılaşmakta ve gravite kuvvetinin kontrolünde kütle hareketi gerçekleşmektedir.

KÜTLE HAREKETLERİ

Güncel periglasyal koşulların hâkim olduğu sahalardaki en karakteristik süreçler, birikmiş örtü malzeme üzerinde yavaş şekilde meydana gelen, kütle halinde, eğim yönündeki yer değiştirme hareketleridir. Hareket eden örtü; toprak örtüsü, regolit, moren depoları veya fiziksel parçalanma yöntemleri ile meydana gelen farklı boyutlardaki kenarlı-köşeli anakaya kırıntılarından oluşan ve kalınlığı değişen, pekişmemiş ayrışma ürünü enkaz örtüsü olabilir. Periglasyal koşulların hâkim olduğu Aksu Deresi Havzası yukarı kesiminde, bu yöntemler ile yukarıda açıklanan süreçlerin kontrolünde meydana gelen aktif kütle hareketlerini “soliflüksiyon (solifluxion, solifluction), geliflüksiyon (gelifluxion, gelifluction), donma-erime sürünmesi (frost creep) ve kaya hareketleri (rock movements) olarak sınıflamak mümkündür. Bu kütle hareketi türleri Karagöl periglasyal sahasında tipik örnekleri ile oldukça yaygındır (Şekil 2).

Soliflüksiyonlar

Soliflüksiyon (solifluxion, solifluction), toprak tabakasının veya regolitlerin farklı kalınlıklardaki yüzey zonunun suya doygun hale gelmesi ile gerçekleşen eğim yönündeki hareketini tanımlar. Çok genel bir ifade ile “Toprak” ve “Akma” (“Soil” ve “Flow”) kelimelerinden türetilmiştir (STRAHLER-STRAHLER 1997). Hareket eden toprak örtüsü veya ayrışma ürünü örtünün yüzey tabakasıdır. Suya doygun toprak örtüsünün geçirimsiz malzeme üzerinde, eğim yönünde yavaş şekilde hareketi ile meydana gelir. Bu hareketi ile dalgalı, kabartılı bir topografya yüzeyinin oluşmasına neden olur. Bu temel süreç çerçevesinde, soliflüksiyon oluşumu suya doygunluğun sağlandığı herhangi bir iklim bölgesinde de gerçekleşebilir (EMBLETON ve KING, 1968; EMBLETON ve KING, 1975; STRAHLER ve STRAHLER, 1997; SUMMERFIELD, 1999; ANDERSON, 2004; FRENCH, 2008).

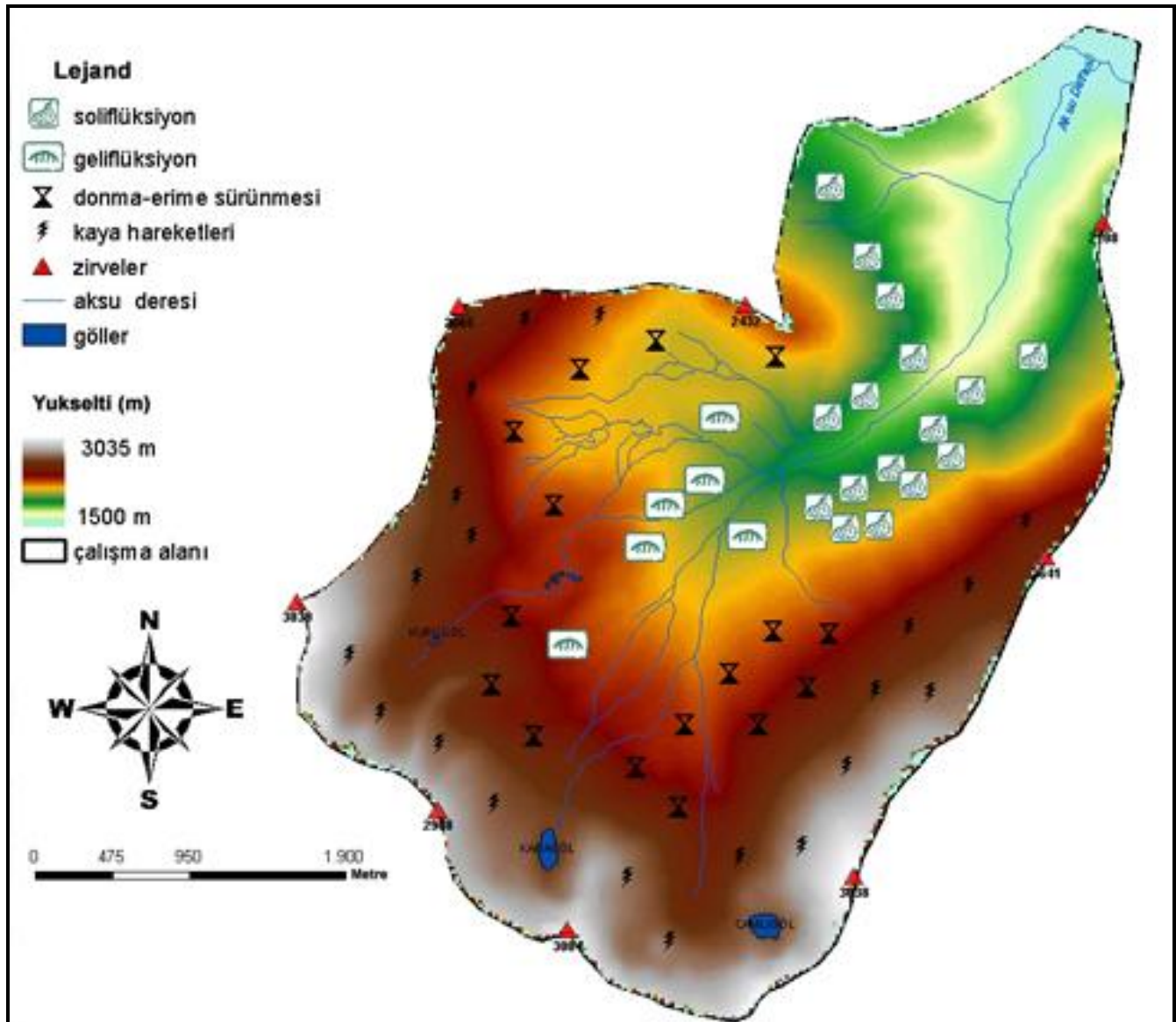
Periglasyal sahalarda gerçekleşen soliflüksiyonlarda donma donma-erime sürünmesi, geliflüksiyon ve/veya bunların farklılaşan gelişimleri etkili olur. Soliflüksiyondaki donma çözülme günlük (diurnal) sıcaklık farkları ile meydana gelir.

Periglasyal koşulların egemen olduğu sahalarda, bahar aylarında toprak örtüsündeki erime, yüzeyden başlayarak derine doğru devam eder. Toprak içindeki buzun erimesi ile buz hacmi boşlukları sıvı haldeki su ile dolar. Kar erime suları da bu boşlukların dolmasına, likititenin artmasına katkıda bulunur. Böylece toprağın buzunu çözülmüş, belli derinlikteki üst zonu suya doygun hale gelmiş olur. Bu aşamada, toprağın daha derin bölümü halen donmuş halini korumaktadır ve bu yüzden geçirimsizdir. Bu yüzden, buz çözülmüş toprak yüzey tabakasındaki suyun derinlere sızması gerçekleşemez. Suya doygun toprak yüzey tabakası,

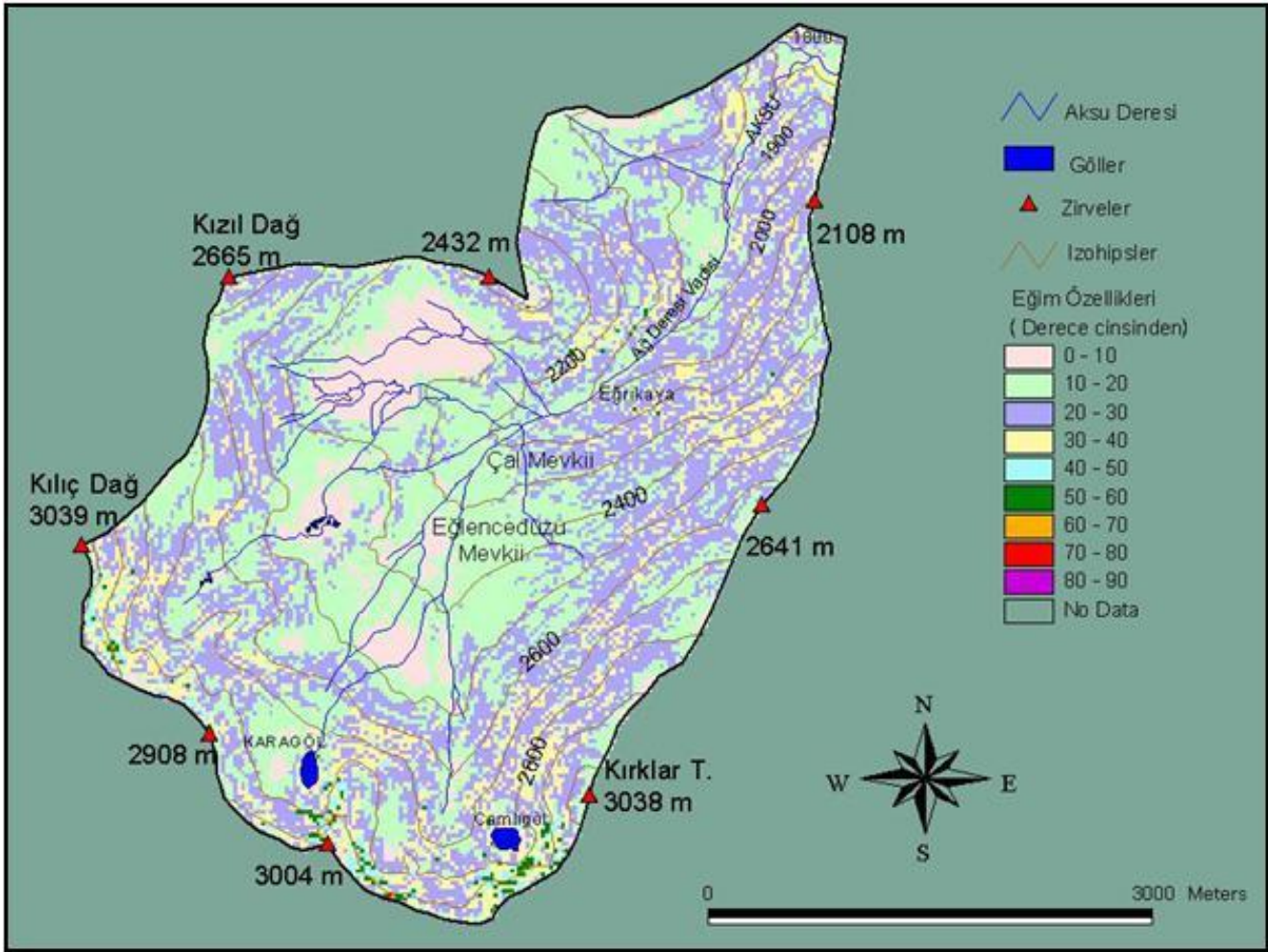
geçirimsiz bu zon üzerinde eğim yönünde akma şeklinde hareket eder. Hareketin olması için yüksek eğim değerlerine ihtiyaç yoktur ve bu süreç 2°'lik eğime sahip topografya yüzeylerinde dahi gerçekleşebilir. Sığ toprak örtüsünün, düşük bir hızla eğim yönünde kütle halinde hareket etmesi günlük (diurnal) donma ve çözülme ardalaşmasının ürettiği erime suyunun oluşturduğu "suya doygunluk" temel süreç faktörüdür. Hareketin gelişimi hemen hemen hissedilmez ve toprak zonunun tabaka veya lop halinde, dalgalı bir topografya-yamaç yüzeyi oluşturacak şekilde sıvılaşma akışı ile olur, ancak gelişiminde olduğu gibi, aktif tabakanın alt yüzeyindeki kadar belirgin bir kayma yüzeyini görmek zordur (TROL, 1944; EMBLETON ve KING, 1968; ERİNÇ, 1971; FLINT, 1971; EMBLETON ve KING, 1975; ERİNÇ, 1982; BRADSHAW vd., 1989; CHRISTOPHERSON, 1997; STRAHLER ve STRAHLER, 1997; SUMMERFIELD, 1999; MARTINI vd., 2001; ANDERSON, 2004; FRENCH, 2008).

Aksu Deresi Havzası periglasiyal sahasında yukarıdaki kavramsal tanım ile uyumlu tipik soliflüksiyon örnekleri olduk-

ça yaygındır. Aksu Deresi'nin Ağ Deresi alt havzası yamaçlarında, ortalama 1800m yükseltilerinden itibaren, özellikle yamaçlarda soliflüksiyon ile toprak yüzeyleri geniş çapta deforme edilmiştir (Fotoğraf 1, 2) (Şekil 1, 2). Ağ Deresi vadisi içinde 20-30° lik eğimlere sahip yamaçlarda yaygın olarak görülen bu soliflüksiyonlar küçük loplar halindedir (Şekil 2, 3). Suya doygun hale geçen ve özellikle donmadan kaynaklanan geçirimsizlik nedeni ile oluşan kayma yüzeyi üzerinde akışkanlık kazanan sığ örtü tabakasının kalınlığı 20-25 cm kadardır. Bu kalınlığın, soliflüksiyon loplarının cephe dikliklerinde 50-65 cm lere ulaştığı görülmektedir (Fotoğraf 1, 2). Lop profillerinin 10-15 cm den 50-65 cm kalınlıklara ulaşması, hareket eden toprak kütesinin lop cephesindeki yığılmasından kaynaklanmaktadır. Hareket eden örtünün hızı yılda birkaç cm, bazen ortalama 5 cm ye kadar çıkmaktadır. Havza içindeki soliflüksiyonlara, bakı ve eğim koşullarına bağlı olarak, 2000-2300m yükselti seviyelerine kadar rastlanmaktadır.



Şekil 2. Aksu Deresi yukarı havzası periglasiyal sahasındaki kütle hareketlerinin tür ve dağılışı.
Figure 2. The types and distribution of mass movements in periglacial area of Aksu River upper Basin.



Şekil 3. Araştırma sahasının eğim özellikleri.

Figure 3. Slope features of study area.

Aksu Deresi havzası yukarı kesimleri periglasyal sahasında soliflüksiyon ile yer değiştiren örtü malzeme; üzerinde ot formasyonunun bulunduğu ve köklerinin tutucu olduğu 15-20cm kalınlığındaki toprak örtüsü ile onun altında bulunan ve kalınlığı değişken olan kil, silt, kum, çakıl ve bloklardan oluşmaktadır (Fotoğraf 3). Çalışma sahasındaki soliflüksiyon ile yer değiştiren kütlelerin tane boyu dağılımı dikkate alındığında; ince taneli kil, silt ve kum boyutundaki malzemelerin daha fazla olduğu, kısmen kenar ve köşeleri erozyona uğramış çakıl ve bloklardan oluşan iri taneli malzemelerin ise seyrek olduğu tekstürün hâkim olduğu görülmüştür. İnceleme sahasında, Alpin çayırlar ile temsil olunan bitki örtüsü, soliflüksiyon ile yer değiştiren toprak veya regolitler üzerinde iyi gelişmiş olarak görülmesine karşın, bu bitki örtüsüne genellikle diğer kütle hareketleri türlerinin üzerinde ya rastlanmaz ya da çok seyrek ve sınırlı yayılıma sahiptir.

Aksu Deresi Havzası periglasyal sahasındaki soliflüksiyonların genel özelliklerini şu şekilde maddelemek mümkündür:

- Hareket eden kütle sığ toprak tabakası veya derin olmayan ayrışma ürünü enkaz örtü malzemesidir (Fotoğraf 1, 2, 3).

- Bu kütle tekstürünün ağırlıklı olarak kil, silt, kum, vb. ince taneli malzemelerden oluştuğu görülmektedir (Fotoğraf 3).
- Sahadaki soliflüksiyon şeklinde meydana gelen kütle hareketleri yılın, bahar aylarından itibaren başlayan ve yaz aylarında devam eden bölümünde, günlük donma-çözülme olaylarının kontrolünde gelişme göstermektedir.
- Suya doygunluk; kar erime ve buzu çözülen toprak örtüsünün serbest bıraktığı su ile sağlanır.
- Hareket eden kütlelerin hemen tamamen ot formasyonu ile kaplı olması dikkat çekicidir (Fotoğraf 1, 2).
- Yamaçlarda dalgalı topografya yüzeyi oluşturması, tümsekler, kabartılar ve eğim yönünde büyük boyutlarda olmayan soliflüksiyon lop setleri oluşturması ile kolayca fark edilirler (Fotoğraf 1, 2).
- Genel olarak 1800 m lerden başlayıp, 2000-2300m yükselti kademesi aralığındaki yamaçlarda yavaş gelişen, aktif kütle hareketleridir.



Fotoğraf 1. Ağ Deresi vadisi Eğrikaya yamaçlarındaki soliflüksiyon tümsekleri ve lopları.
Photo 1. Solifluction terraces and lopes on Eğrikaya slopes in Ağ River valley.



Fotoğraf 2. Ağ Deresi vadisi Çal Mevki yamaçlarındaki soliflüksiyon tümsekleri ve lopları.
Photo 3. Solifluction terraces and lopes on Çal location in Ağ River valley.



Fotoğraf 3. Karagöl periglasiyal sahasında, soliflüksiyon ile yer değiştiren toprak örtüsü ve regolit tekstür özellikleri.
Photo 3. Soil cover and regolith texture moved by solifluction in the Karagöl periglacial area.

Geliflüksiyon taraçaları

Aksu Deresi Havzası periglasiyal sahasının yüksek kesimlerinde yaygın olarak görülen diğer kütle hareketi türü geliflüksiyon (gelifluction) olup, meydana getirdiği şekiller geliflüksiyon taraçalarıdır (gelifluction terraces). Topografya yüzeyinden itibaren 1m den fazla, bazen 10 larca metre kalınlıklara ulaşan donmuş toprak, regolit veya ayrışma ürünü enkaz örtüsü zonun mevsimsel çözülmesi ile erime meydana geldiğinde, bu zon aynı zamanda suya doymun hale gelir. Alttaki halen donlu geçirimsiz zemin üzerinde akıcı nitelik kazanan bu örtü zonu, halen buzu çözülmemiş zon ile tutuculuğunu kaybederek akışa geçer. İlkbahar ve sonbahar erime-donma süreçlerinin devresel dönemleri olup, yazın donma, kışın ise erime olmaz. Bir başka ifade ile devreseldir. (EMBLETON ve KING, 1975; SUMMERFIELD, 1999; ANDERSON, 2004; FRENCH, 2008).

Bu hareket mekanizması ile soliflüksiyonlara benzerlik gösterir. Ancak gerek hareket eden kütlelerin kalınlık ve hacimsel boyutları ve gerekse tekstür özellikleri bakımından önemli farklılıklar sahiptir. En önemli özelliği ise geliflüksiyon oluşumunun sadece periglasiyal koşulların hâkim olduğu sahalarda meydana gelmesidir. Oysa tropikal bölgelerin, altta donmuş bir taban olmayan yamaçlarında, suya doymunlukla hareket eden kütleleri de soliflüksiyon (tropical solifluction) olarak tanımlanmaktadır (FLINT, 1971; SUMMERFIELD, 1999). Soliflüksiyonlarda donma-çözülme sürünmesi (frost creep) günlük sıcaklık farklarından kaynaklanırken, geliflüksiyonlardaki donma-çözülme sürünmesi mevsimlik erime-çözülmelerden kaynaklanır ve bu durum çözülen toprak ya da enkazın derinliği üzerinde önemli bir belirleyici faktördür (FRENCH, 2008). Geliflüksiyon sürecinin belirgin farklılıklarından biri de sıralar oluşturan loplara ve farklı boyutlardaki taraça formlarıdır.

rıdır. Genellikle 20-30° eğim değerlerine sahip yamaçlarda daha fazla geliştikleri görülür. Ancak, yamaç eğimlerinin 0.5° den daha az olduğu sahalarda da geliflüksiyon ile yılda 0.5-15cm arasında bir yer değiştirme gerçekleşebilmektedir. Geliflüksiyonun diğer bir farklı özelliği ise hareket eden örtünün doku özellikleridir. Genel olarak iri tanelerin daha ağırlıklı olduğu granüler özelliklerdeki anakaya parçalarından oluşur ve şekilsel özellikleri birbirine benzer (EMBLETON ve KING, 1975; BENN ve EVANS, 2007). Aksu Deresi havzası yüksek kesimlerindeki geliflüksiyon özellikle moren depolarında meydana gelir. Dolayısıyla buradaki geliflüksiyon kütlesi daha çok kenarlı köşeli ve iri tanelerden oluşan tekstür karakteri gösterir. Üzerinde, seyrek ve yer yer de olsa ot formasyonundan oluşan bitki örtüsü bulunan ve bitki örtüsünden tamamen yoksun olan örnekleri olabilir. Zira geliflüksiyon lopları ya da taraçaları bitki örtüsünün gelişebileceği toprak örtüsünden çoğunlukla yoksundur. Geliflüksiyon lop cephe diklikleri birkaç metre-

den birkaç on metre yüksekliklerde olabilir. Genişlik ve uzunlukları ise cephe dikliği yükseklikleri ile uyumlu olarak, birkaç metre ile onlarca metre arasında değişebilir. Geliflüksiyon taraçalarının boyutları ise daha fazladır. Geliflüksiyon süreci için permafrost koşulların olması temel şarttır ve esas olarak donmuş toprak ya da enkazın çözülmesi ile meydana gelen ve hemen hemen yaz boyunca devam eden mevsimlik bir harekettir (EMBLETON ve KING, 1975; CHRISTOPHERSON, 1997; STRAHLER ve STRAHLER, 1997; SUMMERFIELD, 1999; MARTINI vd., 2001; ANDERSON, 2004; FRENCH, 2008).

Aksu Deresi Havzası periglasyal sahasında geliflüksiyon ile gerçekleşen kütle hareketleri genellikle 2200m nin üstündeki yükseltilerden itibaren, özellikle Çal Mevkiinden Eğlencedüzü'ne çıkarken vadinin her iki yamacında yaygındır (Fotoğraf 4, 5, 6, 7) (Şekil 2, 3) Genel özellikleri şu şekilde maddelenebilir;



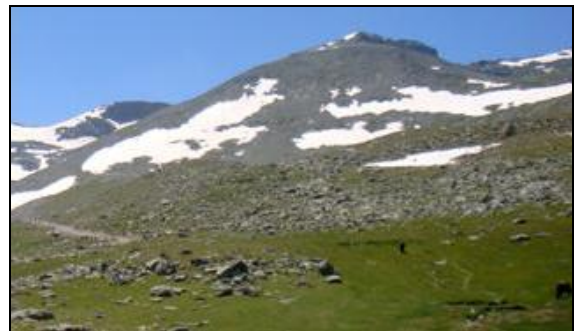
Fotoğraf 4. Çal Mevkiinden Eğlencedüzü'ne çıkarken vadinin her iki yamacında moren depolarında meydana gelen aktif geliflüksiyon taraçaları görülmektedir.

Photo 4. Active gelifluctions terraces at moraine accumulation on each slope of valley from Çal location to Eğlencedüzü.



Fotoğraf 5. Eğim değerleri 0.5° civarında değişen, Eğlencedüzü mevkiinde morenlerden oluşan büyük boyutlardaki geliflüksiyon lopları. Buradaki moren depoları orijinal morfolojilerini büyük oranda kaybetmişlerdir.

Photo 5. Gelifluctions lopes consist of moraines on Eğlencedüzü location and, its slope change around 0.5°. In here, original morphologies of the moraine accumulations have changed on large scale.



Fotoğraf 6-7. Eğlencedüzü mevkiindeki geliflüksiyon taraçaları. Burada da geliflüksiyon süreci ile moren depolarının orijinal morfolojileri bozulmuştur.

Photo 6-7. Gelifluctions terraces on Eğlencedüzü location. In here, original morphologies of the moraine accumulations have been changed by gelifluction process.

- Aksu Deresi Havzası periglasiyal sahasında görülen geliflüksiyon şeklindeki kütle hareketleri genellikle “geliflüksiyon taraçaları” formundadır (Fotoğraf 4, 5, 6,7).
- Geliflüksiyon ile hareket eden kütlelerin tekstürü karışık olmakla birlikte, genellikle iri taneli kayalar, morenler ve regolitlerden oluşmaktadır.
- Geliflüksiyon taraçaları ya ot formasyonundan oluşan zayıf bir bitki örtüsüne sahiptir (Fotoğraf 4, 5), ya da genellikle yaygın olduğu gibi bitki örtüsünden yoksundur (Fotoğraf 6, 7). Bitki örtüsünden yoksun olması çalışma sahasındaki geliflüksiyon süreç etkinliğini de arttıran bir rol oynamaktadır.
- Genellikle soliflüksiyon kütle hareketlerinin bulunduğu yükselti kademesinden daha üst seviyelerde yaygın olarak görülmelerine rağmen, soliflüksiyonlar ile birlikte görülen örnekleri de vardır.
- Birkaç metrelik alçak diklikler oluşturan geliflüksiyon loplarının tektürleri kısmen ince taneli malzeme içermelelerinden bakımından Ağ Deresi yamaçlarındaki soliflüksiyon loplarına benzerlik gösterir. Ancak Aksu Deresi Havzasının periglasiyal sahasında bu tipteki geliflüksiyon lopları çok yaygın değildir. Yaygın olan örnekleri kenarlı köşeli iri taneli malzemelerin ince taneli malzemeler ile karışık olduğu tekstürdeki ve büyük boyutlardaki geliflüksiyon taraçalarıdır (Fotoğraf 4, 5, 6, 7). Bunların da hemen tamamı moren depolarından oluşmaktadır. Bir başka ifade ile moren depolarının morfolojileri geliflüksiyon süreci ile bozulmuş geliflüksiyon taraçaları oluşmuştur. Yani günceldir.
- Donma-çözülme süreci kontrolü altında, bahar ve yaz aylarındaki erimenin neden olduğu suya doygunluk, genellikle bu sahadaki morenlerin çok yavaş şekilde hareket etmelerine, onların jeomorfolojik karakterlerinin bozulmalarına neden olmaktadır. Bu aktif zona daha fazla suyun girmesi hareketi hızlandırıcı rol oynadığı gözlenmiştir.
- Geliflüksiyon ile meydana gelen kütle hareketleri, çalışma sahasında sırtlar, tepeler, taraça düzlükleri, vb. engebelilikleri ile dikkat çekici topografik düzensizliklerine neden olmuştur (Fotoğraf 4, 5, 6, 7).

Donma-erime sürünmesi

Karagöl periglasiyal sahasında görülen bir başka kütle hareketi türü ise “donma-erime sürünmesi (frost creep)” tir. Özellikle eğim değerlerinin yüksek olduğu yamaçlarda, donma-çözülme sürecine bağlı olarak meydana gelen ve kenarlı köşeli, ayrışma ürünü enkaz örtüsü ya da morenlerin, nadir olarak da toprak örtüsünün eğim yönündeki yavaş hareketleri ile tanımlanır. Taneli malzemelerden oluşan örtü zonu donduğunda, bu zonda hacimsel genişleme meydana gelir ve taneler buldukları yerden ötelenir. Bu ötelenme ileri doğru gerçekleşir. Erime olduğunda ise öte-

lenme ile taşınan taneler geriye gelmezler ve yeni yerlerinde konumlanırlar. Taneler, bir sonraki donma ile meydana gelen yeni hacimsel genişlemede tekrar ötelenirler. Birçok kez tekrar eden donma-çözülme döngüsü tanelerin önemli oranda yer değiştirmesine neden olur. Dik eğim ve gravite kuvveti de tanelerin yer değiştirme hareketini teşvik edici rol oynar. Bu şekildeki kütle hareketi ile irili ufaklı, hatta çok büyük boyutlardaki kayalar etkili olarak taşınır (EMBLETON ve KING, 1968; SUMMERFIELD, 1999; EMBLETON ve KING, 1975; ANDERSON, 2004).

Aksu Deresi Havzası permafrost koşulların etkili olduğu periglasiyal sahasındaki eğimin 20° ler civarında olduğu yamaçlarda, Eğlencedüzü mevkiine daha çok iri taneli ve bitki örtüsünden yoksun örtü malzemelerin bu şekilde hareket ettiği gözlenmiştir (Fotoğraf 8). Buradaki hareket eden örtünün tekstürü incelendiğinde; Kumdan daha ince taneli unsurların % 10 civarındaki oranına, ince ve kaba kumun % 20 leri geçmeyen oranına karşın, benzer miktarda birkaç cm boyutlarındaki unsurlar ve % 40-45 ler seviyesinde 10 cm den büyük kenarlı köşeli tanelerden oluşan enkaz malzeme gruplaması ayırtlanır. Bu tane boyu dağılımı bölgedeki donma-erime sürünmesini teşvik edici niteliktedir. Zira iri taneler arasındaki boşluklar ve donma özelliği taşıyan unsurlar bu zonun donması durumunda hacimsel genişleme yaratmaktadır. Bu genişleme sırasında özellikle iri taneli malzemeler itilirler. Erime olduğunda ise donma ile oluşan genişleme, taneler arasındaki boşlukların büyümesine neden olmakta ve donma zonu içindeki boşluk hacminin artmasını sağlamaktadır. Bölgede, bu süreç ile hareket eden örtülerin boşluk hacimleri bu yüzden oldukça fazladır. Bu durum taneler arasındaki kohezyonu da zayıflattığı için hareketin hızı ve boyutlarının da artmasını teşvik etmektedir. Aksu Deresi Havzasının yukarı kesimleri doğu yamaçlarında, 2400-2800m yükselti kademesinde tipik örneklerine rastlanır (Şekil 2-3)(Fotoğraf 8). Bu yükselti araştırmaya sahasında permafrost koşulların şiddetli olarak etkili olduğu kesimlerdir. Bu yüzden donma ile hacimsel genişleme daha şiddetli olarak yüzeyden itibaren tüm örtüyü etkilerken, bahar ve yaz aylarında erime yüzey tabakasında olmakta, erime zonunun derinliği, bölgedeki alçak kesimlere oranla daha yavaş olarak gerçekleşmektedir. Çalışma sahasında bu süreç ile hareket eden örtünün kalınlığının birkaç 10 cm yi geçmediği ölçülen örneklerden anlaşılmaktadır. Eğimin nispeten fazla olması örtü kalınlığının artmasını da engellemiştir. Bu yöntem ile hareket eden örtünün profili incelendiğinde tane boyu dağılımının bir düzen gösterdiği belirlenmiştir. Örtünün yüzeyinde iri taneli malzemelerin büyük oranda bulunmasına karşın derine inildikçe tanelerin incelmektedir. Boylanmadaki bu dağılım, donma-erime ardalaşmasında taneler arasındaki boşlukların sayısal ve hacimsel olarak artması ve bu durumun da örtü içindeki drenajı kolaylaştırması ile ince taneli malzemelerin derinlere doğru taşınması şeklinde gerçekleşmiştir.



Fotoğraf 8. Donma-erime sürünmesi eğimin arttığı yamaçlarda üzerinde bitki örtüsünün zayıf olduğu ya da hiç gelişmediği (resimde açık renkli) kütle hareketleridir (Çal mevkiinde Eğlencedüzü mevkiine çıkarken).

Photo 8. The frost creep, occurring on increasing of slopes and poor or deprive vegetation, is a mass movement (from Çal location to Eğlencedüzü location).

Kaya hareketleri

Aksu Deresi Havzası periglasyal sahasında örtüden yoksun kaya yüzeylerden kopan iri bloklar ile fiziksel yöntemlerle ayrılan farklı boyutlarda ve şekillerdeki kenarlı, köşeli ürünlerinden oluşan örtünün, farklı hızlardaki kütle hareketlerinin tümünü “kaya hareketleri” olarak gruplamak mümkündür. Kaya düşmeleri (rock falls), yamaç döküntüleri (talus) ve döküntü sürünmesi (talus creep), kaya çığları (rock avalanches) ve kaya akmaları (rock flow) bu grup içindeki farklı kaya hareketleri türleridir. Eğlencedüzü mevkiinden Karagöl sirk çanağı gölüne çıkılırken dik eğimli yamaçlarda bu kaya hareketlerinin farklı tüm örneklerine rastlamak mümkündür (Şekil 2, 3).

Aksu Deresi Havzası periglasyal sahasının yüksek kesimlerinde, gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farklarının çok

fazla olması; ısınma- soğuma, donma-çözülme, ısınma-kuruma, buz çatlatması gibi yöntemler örtüden yoksun, ana kayanın yüzeylendiği yamaçlarda konjelifraksiyon süreci şiddetli fiziksel parçalanmaya neden olmaktadır.

Bölgedeki katılma kayalarının çatlak yoğunluğunun artmasına, farklı boyutlarda bloklar oluşturacak şekilde parçalanmasına imkân veren bu iklim koşulları, her türlü kaya hareketi şeklindeki kütle hareketleri için uygun ortam sağlamaktadır. Kaya düşmeleri bu hareketlerden biridir. Fiziksel parçalanma ile dik yamaçlardan kopan iri bloklar arazinin topografik özelliklerine, yamacın eğimine ve uzunluğuna bağlı olarak bazen 100lerce metre uzaklara yuvarlandıkları görülmektedir (Fotoğraf 9).



Fotoğraf 9. Bölgedeki kaya düşmelerine ait örnekler, konjelifraksiyon ile yamaçtan ya da kütle ana kayadan kopan irili ufaklı blok-kayaların düşüp, yuvarlanmaları ile meydana gelir.

Photo 9. In study area, rock falls are occurred by means of fall and roll of both large and small rock blocks weathering from mainrock by congelifraction process.

Araştırma sahasının yükse kesimlerindeki yamaç döküntüleri (talus) ve döküntü sürünmesi (talus creep) birkaç cm ile birkaç 10 cm boyutlarındaki kenarlı köşeli, fiziksel parçalanma ürünü ana kaya enkaz malzemelerinin yamaç üzerindeki hareketini ifade eder. Herhangi bir örtüden yoksun olan bu ayrışma ürünü, unkonsolide enkaz malzeme son

derece duraysız ve yamaç emniyeti açısından güvensizdir (Fotoğraf 10, 11, 12). Nispeten küçük tane boyutundaki malzemeler bölgedeki 30-40° lik eğimlere sahip dik yamaç üzerinde denge halindedirler (şekil 2, 3). Ancak bu denge çok hassas olup, herhangi bir tetikleme halinde kaya ığlarına da dönüşebilir. zerinde yürümek zor ve tehlikelidir.



Fotoğraf 10. Bölgedeki yamaç döküntüleri ve döküntü sürünmesi konjelifraksiyon ürünü enkaz malzemelerin yer aldığı dik yamalardaki ktle hareketlerindedir.

Photo 10. Talus and talus creep, consisted of debris material produced by congelifraction process, is one of the mass movements and seeing on steep slope in study area.



Fotoğraf 11. Yama döküntüleri ve kaya ığları vadinin ykse kesimlerindeki dik yamalar üzerinde görülen hızlı ktle hareketlerine ait rneklerdir.

Photo 11. Talus and rock avalanches are fast mass movement examples which appear on both steep slopes and high part of valley.



Fotoğraf 12. Kaya çığları, vadinin yüksek kesimlerindeki dik yamaçlarda, yamaç döküntüleri ve yamaç sürünmesi örnekleri ile birlikte görülür.

Photo 12. Rock avalanches have covered together with talus and talus creep on steep slopes and high part of valley.

Bölgedeki kaya çığları ise Aksu vadisinin yüksek kesimlerindeki özellikle dik yamaç üzerinde meydana gelen fiziksel parçalanma ürünü enkaz malzemenin, yamacın yarıлма özelliklerine de bağlı olarak, bazen kanalize olarak, bazen de yamaç yüzeyi boyunca, eğim yönünde hareket etmesi ile diğer kaya hareketi türlerinden farklılık gösterirler (Foto 11, 12). Hızlı kütle hareketi türlerindedir. Vadiyi çevreleyen yükselti yamaçlarının etek seviyelerinde ve Aksu vadisinin her iki yamacındaki dikliklerin alt seviyelerinde daha fazla kalınlığa sahiptirler. Genel karakter olarak eğim kırığından itibaren, yamacın eteklerinde yayılarak genişledikleri için yanlarındaki diğer kaya çığlarının depoları ile çoğu kez birleşirler. Yamaç döküntüleri üzerinde meydana gelen kaya çığları yamaç boyuca serbest halde, hızlı hareket eden kaya çığlarıdır. Bölgedeki örnekleri de yaygın olarak bu şekilde gelişme göstermiştir. Kaya çığları ile hareket eden malzemelerin dağılımlarında tane boyutları ile ilgili olarak kabaca bir düzen olduğu görülür. Bu düzen, daha iri tanelilerin yuvarlanarak daha uzaklara veya yamacın alt seviyelerine taşınması ile fark edilir.

Aksu Deresi Havzası periglasyal sahasında kaya akmaları veya blok akıntılarının tipik şekilleri çok yaygın değildir. Görülen örnekler ya diğer kütle hareketi süreçleri ile bozulmuşlar veya birlikte gelişme göstermektedirler. Belirlenen örnekler, donma – çözülme sürecinin etkisi altında, donma olayından kaynaklanan genişleme basıncı ve gravite kuvveti etkisi altında meydana gelmektedir. Daha çok yamaçların üst kesimlerindeki diklikler üzerinde, eğim yönünde az çok bir yarıntıya kanalize olmuş güncel kaya akmaları gelişmiştir.

SONUÇLAR VE MORFOLOJİK ETKİLERİ

Aksu Deresi Havzası, periglasyal koşulların hâkim olduğu yüksek kesimlerinde meydana gelen yavaş ve hızlı kütle hareketlerinin topografya şekilleri oldukça yaygındır. Bu kütle hareketlerinde güncel permafrost gelişimin kontrol ettiği donma-erime, soğuma-ısınma, ıslanma kuruma gibi olayların kaya ve örtü malzeme üzerindeki etkinliği ile birlikte arazinin eğim, bakı, yarıлма derecesi ve yükselti gibi jeomorfolojik özellikleri çok önemli rol oynamaktadır.

Soliflüksiyon, geliflüksiyon, donma-erime sürünmesi ile kaya düşmeleri, yamaç döküntüleri ve döküntü sürünmesi, kaya çığları ve kaya akmalarından oluşan kaya hareketleri Aksu Deresi Havzası periglasyal sahasındaki kütle hareketleri türlerini oluşturmaktadır. Bu hareketlerin oluşturduğu yüzey şekilleri toprak, regolit, moren depoları, ayrışma ürünü enkaz malzeme gibi örtülerde gelişen güncel periglasyal şekiller olup, gelişimleri halen devam etmektedir. Meydana gelişlerinde donma-erime ve suya doygunluğun mekanik etkileri rol oynar ve tür farklılaşmasında bu süreçlerin etkinlikleri belirleyici olur.

Bu kütle hareketlerinin güncel olması ve halen gelişmelerini sürdürüyor olmaları onların önemli özelliklerinden biridir. Bu yüzden, Aksu Deresi havzasının yüksek kesimlerinde geniş alanlar kaplayan moren depolarının hemen hemen tamamı bu hareketlerden etkilenerek bozulmuşlar ve çoğunlukla karakteristik şekilsel özelliklerini yitirmişlerdir.

Özellikle soliflüksiyon, geliflüksiyon, donma-erime sürünmesi gibi yavaş kütle hareketleri çalışma sahasında dalgalı topografya yüzeyi, yuvarlak yüzeyli yüksek olmayan sırtlar, diklikleri ve yüzey alanları değişken loplar ve daha büyük boyutlardaki taraçaları oluşturmuşlardır. Soliflüksiyon kökenli yüzey şekillerinin üzerleri genellikle ot formasyonu ile kaplıdır. Yükseltinin artması ve örtü içindeki ince taneli malzemelerin azalmasına bağlı olarak bitki örtüsü de giderek zayıflaştığı ve hatta tamamen ortadan kalktığı görülür.

Kaya hareketleri gruplaması altında toplanmış olan ve farklı şekillerde meydana gelen kütle hareketleri ise bölgedeki hızlı kütle hareketleri grubunu oluşturur. Bunlar, dik yamaçlardaki strüktür ve tekstür özellikleri farklı olan, permafrostun etkili olduğu, güncel birikim-örtü üzerinde gelişen hızlı kütle hareketi türlerini temsil etmektedirler. Yüzey eğimleri kabaca konjelifrakسیون dikliklerine yakın değerler gösterirler. Yamaçların üst seviyelerde, yamaç döküntülerinin örtü kalınlıkları az, tane boyutları küçüktür. Yamacın alt kesimlerine doğru tane boyutları büyür, depo kalınlıkları artar.

KAYNAKLAR

- ANDERSON, D. (2004). *Glacial and Periglacial Environments*, UK: Hodder Murray.
- ARPAT, E.- ÖZGÜL, N. (1972). "Orta Toroslar, Geyikdağ'ında kaya buzulları", *MTA Dergisi* 80: 30-35.
- BENN, D. I.- EVANS, D. J. A. (2007). *Glaciers & Glaciation*, London, UK: Hodder Arnold.
- BİLGİN, T. (1960). "Kazdağı ve üzerindeki periglasiyal şekiller hakkında", *Türk Coğrafya Dergisi* 20: 144-123.
- BRADSHAW, M. J.- ABBOTT, A. J.- GELSTHORPE (1989). *The Earth's Changing Surface*, London: Hodder and Stoughton.
- CİNER, A.- DEYNOUX, M.- ÇÖREKÇİOĞLU, E. (1999). "Hummocky moraines in the Namaras and Susam Valleys, Central Taurids, SW Turkey", *Quaternary Science Reviews* 18: 659-669.
- CHRISTOPHERSON, R. W. (1997). *Geosystems, An Introduction to Physical Geography*, USA: Prentice Hall.
- DOĞU, A. F. (1993). "Sandras dağında buzul şekilleri", *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi* 2: 263-274.
- DOĞU, A. F., 2008, "İhtiyarşahap Dağları, Van'ın Buzulları", *Yeşil Atlas* 11: 66-71.
- EMBLETON, C.- KING, A. M. C. (1968). *Glacial and Periglacial Geomorphology*, GB: Edward Arnold Ltd.
- EMBLETON, C.- KING, A. M. C. (1975). *Periglacial Geomorphology*, Frome and London: Butler & Taner Ltd.
- ERİNÇ, S. (1944). *Doğu Karadeniz Dağlarında Glasiyal morfoloji Araştırmaları*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi.
- ERİNÇ, S. (1955). "Glasiyal ve periglasiyal morfoloji bakımından Honaz ve Bozdağ", *Türk Coğrafya Dergisi* 13-14: 25-44.
- ERİNÇ, S. (1957)., "Uludağ periglasiyalı hakkında", *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi* 8: 91-94.
- ERİNÇ, S.- BİLGİN, T.- BENER, M. (1961). "İlgaz üzerinde periglasiyal şekiller", *Türk Coğrafya Dergisi* 12: 151-160.
- ERİNÇ, S. (1971). *Jeomorfoloji II*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü.
- ERİNÇ, S. (1982). *Jeomorfoloji I* İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- FLINT, R. F. (1971). *Glacial and Quaternary Geology*, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- FRENCH, H. M. (2008). *The Periglacial Environment*, West Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- MARTINI, I. P.- BROOKFIELD, M. E.- SADURA S. (2001). *Principles of Glacial Geomorphology and Geology*, Upper Saddle River: Prentice Hall.
- PLANHOL, X.- BİLGİN, T. (1961). "Karagöl Kütlesi Üzerinde Pleistosen ve Aktüel Glasiyasyon ile Periglasiyal Şekiller", *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi* 12: 127-146.
- SUMMERFIELD, M. A. (1999). *Global Geomorphology*, England: Addison Wesley Longman Limited.
- STRAHLER, A.- STRAHLER, A. (1997). *Physical Geography, Science and Systems of the Human Environment*, USA: John Wiley & Sons. Inc.
- TROLL, C. (1944). "Struckturboden, solifluction und frostklimat der Erde", *Geologische Rundschau* 34: 545-694.

Yazar hakkında

**Doç. Dr.
Hüseyin Turoğlu**

İstanbul Üniversitesi
Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü
34459 Laleli-İstanbul

Uygulamalı jeomorfoloji, afetler ve afet yönetimi, Kuaterner coğrafyası, planlama ve arazi potansiyeli konularında çalışmalarını sürdürmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknolojileri araştırmacının özel ilgi alanı olup, çalışmalarında bu konunun uygulamalarına yer vermektedir.

TÜRK COĞRAFYA DERGİSİ

Sayı 52, Haziran 2009



İçindekiler

Edtörden	v	
<u>Makaleler</u>		
<i>Ahmet Evren ERGİNAL ve T. Ahmet ERTEK</i>	Gökçeada Yalıtışının Mikro Analiz Yöntemleri ile İncelenmesi: Oluşum Ortamı Konusunda Göstergeler (<i>Investigation of the Gökçeada Beachrock Using Micro Analysis Methods: Implications for Formation Environment</i>)	1-8
<i>İ. Şevket İŞİK</i>	1995-2000 Döneminde İzmir'e Yönelik Göçler (<i>Internal Migrations to İzmir (1995-2000)</i>)	9-16
<i>Ramazan SEVER ve İbrahim KOPAR</i>	Maral Şelalesi (Borçka-Artvin), Doğal Ortam Özellikleri ve Ekonomik Potansiyeli (<i>Maral Waterfall (Borçka-Artvin), its Natural Characteristics, and Economic Potentiality</i>)	17-29
<i>Mehmet Şahinalp ve Veysi Günel</i>	Stratejik Önemi Giderek Artan ve Türkiye'nin Henüz Kullanamadığı Bir Maden: Trona (<i>A Mine, Becoming Increasingly Strategic Importance and Turkey Hasn't Utilized Yet: Trona</i>)	31-40
<i>Hüseyin TUROĞLU</i>	Aksu Deresi Havzası (Giresun) Periglasyal Sahasında Kütle Hareketleri (<i>The Mass Movements in the Periglacial Region of Aksu River Basin (Giresun)</i>)	41-52
<u>Türk Coğrafya Kurumundan</u>		
<i>Faaliyet Raporu (Ocak 2007-Haziran 2009)</i>	53	