

Surface Processes and Landform Evolution (12.163/12.463)

Fall, 04 --K. Whipple

“MIT Açık Ders Malzemeleri

<http://ocw.mit.edu>

12.163./12.463 Yeryüzü Süreçleri ve Yüzey Şekillerinin Evrimi

2004 Güz

Bu materyallerden alıntı yapmak veya Kullanım Şartları hakkında bilgi almak için

<http://ocw.mit.edu/terms> ve <http://tuba.acikders.org.tr> sitesini ziyaret ediniz.”

Lab 4: Anakaya Kanal Profili Modellemesi (1-D) (40 puan) **19 Kasım'a kadar**

Bu laboratuvar uygulamasında, fluvial profili ve kanal profillerinde jeolojik ve iklimsel kontrolleri ortaya çıkartmak için Matlab yazılımı (detach_ftfs.m) kullanacaksınız. Detach_ftfs.m basit detachment_limited akarsu gücü modeli için, sınır koşullarında (jeolojik ve iklimsel koşullar) ve bu süreçlere maruz kalmış setler altında kanal profil evrimini modellemek için kullanılan bir koddur. Amaç size biraz nümerik simülasyonu öğretmek ve flüviyal olarak gelişmiş yüzey şekillerinin dinamiğini anlamanıza yardımcı olmaktır.

Aşağıda verilen bir dizi alıştırmaya size değişik koşullar altında akarsu profil evrimi ile ilgili kontrollerin bir analizi sunulmaktadır. Soruların bazıları kanal sistemlerinin denge durumu davranışı, bazıları ise kısa süreli/geçici tepkilerle ilgilidir. Her bir soru için analitik mi yoksa nümerik çözümlerin mi en uygun olduğunu bulmak için ortak aklı kullanın. Öneğin, denge durumu ile ilgili problemlerde analitik çözümler en uygundur. Geçici nümerik çözümlere sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır. Bütün soruları cevaplayın. Eğer anlam yada kapsam açık değil ise, ders sorumlusuna danışınız. Her bir uygulama için; (a) bulgularınızı içeren profil modellemelerinizin çıktılarını ve bunları modellerken kullandığınız parametrelerin listesini, (b) kullandığınız parametreyi (nümerik yada analitik çözümü) (1) neden seçtiğinizi anlatan kısa bir açıklamayı, (2) sonuçlarınızın karşılaştırmasını ve (3) aşağıda sorulan sorulara verdiğiniz kısa cevaplarınızı da teslim ediniz.

Aşırıya kaçmadan raporunuzu tamamlayın –bu bir laboratuvar uygulamasıdır ve sizden her bir uygulama için uzun rapor istenmemektedir: her bir uygulama için bir yada maksimum 2 paragrafı kendinizi sınırlayın. Sadece bulgularınızı yada cevaplarınızı destekleyen şekiller ekleyin. Laboratuvar sorumlunuzun içinden çıkamayacağı miktarda çıktı almayın. Son üç uygulamanın ilk iki uygulamadan daha fazla puana sahip olduğunu unutmayın.

Uygulama 1. Sınır Koşulları (5 puan).

Bütün nümerik çözümler tümüyle sınır koşullarına bağlıdır. İlgileneceğimiz 2 sınır vardır: bölme ($x=0$) ve çıkış ($x=L$). Doğru sınır koşulları nedir? Akış yukarısında X_{crit} parametresi çözüm olduğu ilk nodu tanımlamaktadır. Yazılımlarınız akış aşağısında 3 sınır koşulunu içermektedir. Mansap (akış aşağı) sonunda, bcflag parametresi (1) outlet yükseklik sabitini tutar; (2) temel düzey alçalımının bir sabit orandaki nehir çıkış alçalımını, yada (3) son iki noddaki eğim değerinde sabitlenmiş eğimi içermektedir. Aşağıdaki tüm problemler için, çizgisel yamaç eğiminin ilksel koşulunu kullanın: islope=0.1; $L=3000$ m; $m/n=0.5$; $n=1$; $U=0.001$ m/yıl; $K=0.00005$.

1. Set $X_{crit} = 0$ (drenaj alanının sıfır olduğu yerlerde tüm yükseklikleri bölmek için çözüm) ve sabit bir eğim tutmak için çıkışı (outlet) kurun (bcflag = 3). Yükselmeyi 1 mm/yıla ayarlayın. Denge durumuna erişildi mi? Akarsu değişik yükselme oranlarına nasıl karşılık veriyor? Niçin?

2. Set $X_{crit} = 0$ ve çıkışı (outlet) sabit bir yükseklikte tutmak için ayarlayın (bcflag = 1). Yükselmeyi 1 mm/yıla ayarlayın. Denge durumuna erişildi mi? Akarsu değişik yükselme oranlarına nasıl karşılık veriyor? Niçin?

3. Set $X_{crit} = 300$ m ve çıkışı (outlet) sabit bir yükseklikte tutmak için ayarlayın ($bcflag = 1$). Yükselmeyi 1 mm/yıla ayarlayın. Denge durumuna erişildi mi? Akarsu değişik yükselme oranlarına nasıl karşılık veriyor? Niçin?

4. Set $X_{crit} = 300$ m ve çıkışı (outlet) sabit bir oranda tutmak için ayarlayın ($bcflag = 2$). Yükselmeyi 0 mm/yıla ayarlayın. Denge durumuna erişildi mi? Çözüm, sabitlenmiş temel seviyesindeki sabit yükselme durumu ile (olay 3) nasıl karşılaştırılır?

Uygulama 2. Denge durumu için analitik çözümün doğruluğunu kanıtlayın (5 puan).

Matlab yazılımında denge durumu için bir çözüm kodlayın (bunun için kod ilksel koşullardan birinin altında verilmiştir ($icflag=3$) ve kodda uygun bir yere kopyalanıp yapıştırılabilir). Bu bağıntıyı (ya z vs x yada S vs A yada her ikisi) nümerik sonuçlarla karşılaştırmak için model parametrelerde kullanın. İhtiyaç duyarsanız, kod değişikliği için yardım isteyin. Sınır koşulları: $X_{crit} = 300$ m; temel seviyesindeki sabitlenmiş çıkış ($bcflag = 1$). Nümerik çözümlerin denge durumuna eriştiğini ve *herhangi* bir ilksel koşulda analitik sonuçlarla örtüştüğünü doğrulayın (üçünü deneyiniz: düz yüzey, ilksel ramp; ilksel plato). Sonuçları yorumlayınız (Örn. Δx 'e ne kadar duyarlı?).

Uygulama 3. Yükseklik, Flüviyal Rölyef ve aşınım oranları (10 puan).

Bazı araştırmacılar (örn. Pazzaglia ve Brandon, 1996: Basin Research) kabul edilebilir, basitleştirilmiş bir model için uzun dönem erozyon oranının yükseklikle orantılı olması gerektiğini ifade etmektedirler. Denge durumundaki flüviyal yüzey şekilleri için, *bir su havzası* (catchment) içerisindeki erozyon oranı ve yükseklik arasındaki beklenen ilişki nedir? Farklı su havzaları (farklı litoloji, iklim ve yükselme oranına sahip) içerisindeki drenaj havza rölyefi yada ortalama yükseklik ve erozyon oranı arasındaki beklenen ilişki nedir? Bu ilişkiler (bir noktadaki erozyon oranı/yükseklik ve erozyon oranı/havza rölyefi) denge durumunda olmayan koşullarda (hem artan hem de azalan koşulları dikkate alınız) nasıl etkilenmektedir? İhtiyaç olursa, bu sorulara cevap vermek için gerekli analizleri yapınız. Basitce akıl yürüterek bu sorulara cevap vermek mümkündür. Bununla beraber, düşünceni desteklemek için bazı simülasyonlar kullanmak yararlı olabilir.

Uygulama 4. Uzaysal olarak düzenli olmayan yükselimlere karşı tepki (10 puan).

Yamaç-alan ilişkilerinde ve denge durumu kanal profili oluşumundaki uzaysal olarak değişken yükselme oranlarının etkisini dikkate alın. Bazı simülasyonlar kullanarak bunların aşağıdaki bazı durumlardan nasıl etkilendiğini gösterin: (1) nehir ağzından itibaren yükselmenin arttığı, (2) nehir ağzından itibaren yükselmenin azaldığı durumlar. Bu tepkiler n üssüne ne kadar duyarlılar?

Kayaç yükselimi ile akış aşağı uzaklıkla güç kanunu olarak değişen denge durumundaki bir kanal için $\theta = m/n - \alpha / hn$ analitik sonucunu elde edin: $U(\mathbf{x}) = U_0 \mathbf{x}$. Çalışmanızı gösterin. Bu sonucu nümerik simülasyonlarla doğrulayın. $S = k_s A^{-\theta}$ ve $A = k_a x$ bağıntısını anımsayın.

Uygulama 6. Kısa Süreli Oluşumlar ve Flüvyal Tepki Zaman Ölçütü (10 puan).

3 n değeri için (2/3, 1, 2) yıllık 1 mm yükselme oranına sahip denge durumunda olan ve başlangıç koşulunda olan bir sette kullanmak için bir kanal profili oluşturun. Zaman = 0'da yükselme oranında 4 mm/yıla yükselen ani bir artış uygulayın. Modelleri her bir n değeri için çalıştırın.

Her bir uygulama (yeni denge durumu) için yaklaşık bir tepki süresi belirleyin. Her bir durumdaki kısa süreli tepkinin davranışını gözleyin. Kanal konkavlığı ($\log S$ eğimi/ $\log A$) geçici bir tepki sırasında nasıl değişkenlik göstermektedir? Denge durumunda olmayan kanallar analiz edildiğinde S-A verisinden m/n değeri nasıl tahmin edilebilir (örneğin $\theta = m/n$ varsaymanız durumunda). Farklı n değerleriyle gözlenen kalitatif farklılıkları tanımlayınız. $t=0$ zamanında 0.5 mm/yıllık kayaç yükselim oranındaki bir artış için tekrarlayınız ve aynı soru setlerini irdeleyin. Kendi tepki dağılım/örüntü gözlemlerinizden, Whipple (2001)'de verilen bağıntılarla tahmin edilen tepkilerle gözlenen tepki sürelerini nasıl beklersiniz? (ekstra puan için, bu analizle tahmin edilen tepki süresini hesaplayabilirsiniz). Eğer uyumlu değilse, neden uyumlu olmadığını açıklayınız.