

“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.”

II. Alüvyal Kanallar ve Yüzey Şekilleri

A. Tanımlamalar ve Yüzey Şekilleri

Kanal tipleri: Çay, oluk (erozyon sınırlı, taşkın yatağı yok, genellikle düz ve dik), temel kaya kanalları, karışık temel-alüvyal kanallar, alüvyal kanallar

Temel kaya ve karışık kanallar dağ silsilelerinin gelişimi için son derece önemlidir (Erozyonal çevre). Alüvyal kanallar çökel taşınımı, stratigrafik kayıtların gelişimi, sel, su kaynakları- (en iyi anlaşılan ve en çok çalışılan) için önemlidir.

Akarsu kanalları genelde kavramsal olarak basitçe Tip I ve Tip II ismini vereceğim iki grupta sınıflandırılabilir. Bu adlandırmalar temelkaya/karışık vs. alüvyal kanalları kapsar ancak bir parça farklıdır.

I	← Süreç →	II
"Etkilenen kanal şekli"		"Kendi şekillenen kanallar"
Haraketsiz yatak:kaya tıkalı kanal (heyelanlar, Moloz akıntıları, kaya düşmeleri) yada yataktaki anakaya -settler		Haraketli yatak+settler (taşınabilir çökeller)
Tahmini sediman akışı		Hem taşkınlar hem de sediman akışı daha az olasıdır;
Yamaç (kütle kaybı)		sediman akışında büyük taşkın/az değişime az duyarlı
Morfoloji ve taşınma oranını kontrol eder		
Tahmini taşkın		
Kaynak-sınırlı		Taşıma-sınırlı
Ayırma-sınırlı		
$E\alpha\tau_b$		$E = \frac{\partial z}{\partial t} \cong \frac{\partial q_s}{\partial x}$
Küçük drenaj alanı		Büyük drenaj ağı (istisnalar!) <ul style="list-style-type: none">• yükselim oranı örnekleri• yatak yükü kaynağı örnekleri

Çok uzun zaman ölçekleri

Tip I → II: yüzey şekilleri azalır, kütle-tüketim etkisi azalır, ana kaya ve iri kayalık parçaları bozunur, yarma oranları düşer

Kısa zaman ölçekleri (Geçici)

Tip II → I: heyelanlar ve moloz akıntıları alüvyal kanalların ve hareketsiz bloklu sağlam yatakların dengesini bozabilir.

Zaman ölçeği: alüvyal kanala 1-10 ka arası aralıklarda girdi

Tip I → II: çökel kaynağında artış (yangına bağlı olarak, arazi kullanımı (tarım, ormanların yok edilmesi), iklimsel değişimler (El Nino, Büyük fırtınalar)

Heyelanların arkasında tutulmuş çökeller, kütük sıkışmaları, vs.

Bu yüzden kanal şekli ve özellikleri zamanla sellerin dağılım frekansları, sediman kaynağı oranları, kütle tüketim olayları ve çeşitli boyuttaki sediman girişleri ile bir kanal olarak meydana gelir.

B. Alüvyal Kanallar

Kendiliğinden şekillenmiş morfoloji

- sürüklenme, taşınma ve çökme ile oluşur

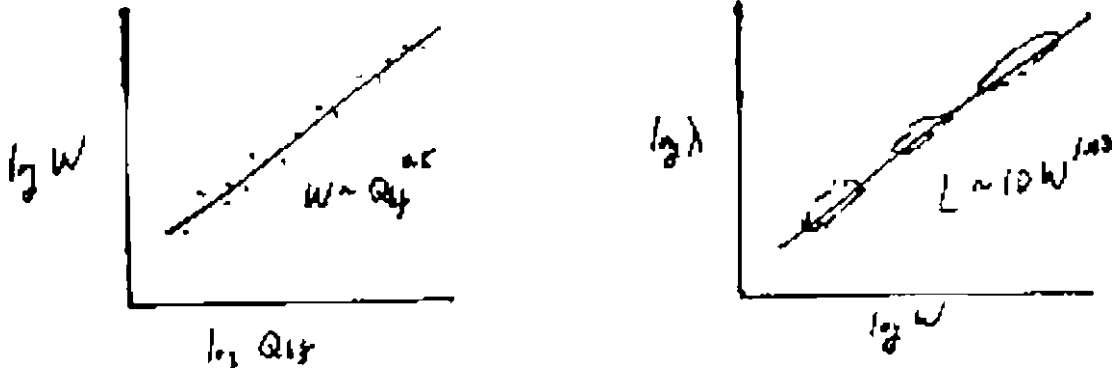
pekişmemiş sedimaner malzeme taşır (aşağıdakilerin içinde)

- vadi dolguları
- taşkın düzlüğü/seti
- akıntı

Oluşumu çevresel kontrollere bağlıdır

- hidroloji (ne kadar su, ne zaman, ne kadar uzun?)
- sediman karakteri (ne kadar büyük/küçük, yumuşak, yoğun, yuvarlaklaşma)
- Tektonik: yükselme, çökme veya duraylı?

Bu faktörlerin sabit olduğu bir drenaj havzasında ırmak morfolojisi duraylı olabilir fakat kanal morfolojisi değildir. Yani, bir agrega içindeki duraylılık sadece istatistiksel anlamda sürdürülür. Örnekler: Taşma debisinin bir fonksiyonu olarak kanal genişliği; kanal genişliğinin bir fonksiyonu olarak menderes dalgaboyu



Alüvyal ırmakları anlamak şunlar için önemlidir:

Havza yönetimi, ırmak yönetimi (su kaynakları - barajlar, sulama, ulaştırma), dinlenme kaynakları, balıkçılık, çevre yönetimi (ırmak restorasyon çalışmaları), Paleohidrolik ve sedimantolojik yeniden inşa etme.

C. Alüvyal Yüzey Şekillerinin Kısa Tanımları

Dolgu terasları: bırakılmış alüvyal yüzey, su baskının normal seviyesinin çok üzerinde alüvyal çökeller içinde oluşturulmuş, sebep- nehir taşkın düzlüğü içine nüfuz etmektedir

(Q_w , 'nin artması, Q_s , 'in azalması, yükseltme, deniz seviyesi düşümü, bir nehrin yatak aşındırması vasıtasıyla başka bir nehri kendine katması)

Geniş vadi, terasları: anakaya içindeki erozyonal teras (alüvyal sedimanlarca örtülmüş olabilir ve bu bölüm Teras sırtı olarak adlandırılır.

[Teraslar eşlenebilir ya da eşlenemez, ve iklim değişiminin veya yükselim izlerinin önemli göstergeleri olabilirler- fakat yorumlarken dikkatli olmak gerekir]

Taşkın düzlüğü: çökelen alüvyal yüzeyler üstü seller tarafından sıklıkla sel baskınına uğrar (yasal tanım- 100 yıllık sel tarafından su baskını). Ya ince taneli asılı çökellerin kurulması ile dikey büyümece ya da daha iri taneli yatakyükü ile yanal büyümece baskındırlar.

Taşkın düzlüğü kanalları: taşkın düzlüğünün drene edilmesinde ve taşmasında (ve çökelin dağıtımında, stratigrafinin gelişmesinde) önemli, küçük kanallardır.
Menderes kuşağı: nehir kanalı tarafından sık istilaya maruz kalan taşkın düzlüğü üzerindeki bölge

Paleokanallar, akma (oxbow) göller: terkedilmiş kanal segmentleri (sel sonucu arazi bölünmesi ve menderesli kesim olayları).

Su seti: kanalın hemen bitişiğinde daha iri taneli materyalin oluşturduğu doğal toprak seti

Krevase ayrılma: seller esnasında set gediğinin akıntı aşağı çökelen iri taneli tortullarının yelpaze şekilli kamaları.

Bariyerler: Sıklıkla sadece bankfull akışlarında sel baskını olan çökellerin kanal içi birikintileridir. Kanal oluşumu ve işlevi açısından çok önemlidirler- bariyerler hidrolük pürüzsüzlüğün önemli bir parçasıdır, akışı saptırırlar, ve bariyer formlarının aktif geçişleri (yıllar boyunca yavaş hareket, büyük seller tarafından yeniden düzenlenebilir) çökel taşınımının önemli bir bileşenidir.

Orta kanal bariyeri: çabuk çöken bölgelerde (iri taneli yatak yükü ile aşırı yüklenmiş nehirler), kanal genişletmede ve benzeri durumlarda yaygındır. Bunlar yaygın oldukça, akışı çoklu dizilere böleceklerdir.

Birbirini izleyen bariyerler: düz kanallarda (hareketli yatak) oluşturulan yan kanal bariyerleri – doğal bir akış/çökelti taşınımının duraysızlığı her zaman şunları oluşturacak: herhangi bir ilksel düzensizlikten (pertürbasyon) çizgisel, yatay –yatakli (flat-bed) kanala pozitif geri beslemeler.

Nokta bariyerler: bariyer formları menderes kuşağı içindeki çökelti tarafından oluşturulur, menderes göçü ve alüvyal stratigrafi açısından önemlidir.

Arka-bariyer oluşu: yüksek akış kanalı sıklıkla nokta bariyerin tepesinde ve kenar içinde oluşturulur

Kıvrım bariyeri topoğrafyası: göç eden bir menderes çemberinin arkasında bırakılan bükümlü topoğrafik bağ serisi – göç eden bariyer formlarına ve arka-bariyer oluşuna ilişkin.

Talveg: Akışın en derin bölümünün izi (yüksek hızlı çekirdeğin izi ile yaklaşık olarak aynı ama eşit değildir).

Kum tepecikleri: sakin kenarlar üzerindeki heyelen yüzeyleri ile geniş yer değiştiren yatak oluşumları; oluşumlar akış derinliği tarafından sınırlanan yüksekliklere sahiptir (~1/3 h).

Dalga izleri: küçük yerdeğiştiren yatak oluşumları, heyelan yüzleri, oluşumlar derinlik sınırlı değildir – açıklık akış hızı, tane büyüklüğü ve akış viskozitesi tarafından kontrol edilir.

D. Alüvyal Kanal Tipleri

Diyagram düz kanalların her birinin çizimini gösterir (tek sıra)

- zoraki; hareketli alternatif bariyerler; çakıl ortamlar
- nadiren; duraylı değildir

Örgülü kanallar

- çok-sıralı kanallar, orta kanal bariyerlerince baskın, çoğunlukla çakıl
- genişliğin derinliğe oranı büyük, sık yatay yer değiştirmelerle çok duraysız
- sıklıkla büyük seller tarafından tamamen yeniden yapılandırılır, nehir kenar setleri yoktur, birbirine bağlı olmayan ırmak kenarları

Anastomoz (At Kuyruğu Şekilli) (iki yada daha fazla kanalın birleşmesi) (birkaç birbiri ile iç içe geçen kanal)

- çok-sıralı kanallar, fakat yer değiştiren orta kanal bariyerleri ile doldurulmuş kanallar değil, örgülü kanallara nazaran duraylı ancak sık avulsionsa maruz kalır, nehir birkaç kullanılan ve kullanılmayan ancak iyi tanımlanmış kanallar arasında atlar
- sıklıkla çakıl yatakları ile iyi bitki örtüsünün olduğu yerlerde gelişmiş

Menderesli

- tek sıra kanal, bükümlü plan görünümü, her kıvrımda nokta bariyerler
- genişliğin derinliğe oranı makul, birbirine bağlı setler, nehir kenarı setleri ile ilişkilendirilmiş, ince taneli taşkın düzlüğü çökelleri

Hakim Kanal Oluşumları Üzerindeki Çevresel Kontroller

Örgülü Kanallar	Menderesli Kanallar
Birbirine bağlı olmayan setler Verimli yatak yükü ve hızlı kanal çökelişi Dik Çarpıcı boşaltım	Birbirine bağlı setler Önemli askıya alınmış yük, taşkın düzlüğü sedimentasyonu Yumuşak eğimler
Tahminedilemeyen sel problemleri	Daha az çarpıcı boşaltım Daha duraylı, kısa dönemde tahminedilebilir

Grafik görüntüleri: Snoqualmie (WA) ve Fly (Papua New Guinea) Nehirlerinden Örnekler

Problem:

Alüvyal kanallar, kendiliğinden oluşan veya kendiliğinden ayarlanan kontrollü değişkenlerdir: Q_w , Q_s , D_{50} bitki örtüsü. Kanallar, kaynak tarafından sağlanan çökeltiyi taşımak amacıyla yeterince yükselen “dereceli profiller” geliştirirler.

Peki niçin set üstü sellenme çok yaygındır? Kanal morfolojisini – genişlik, derinlik, eğim, plan formunun kombinasyonu- ne oluşturur? Oluşan sellerin bütün histogramı içinde, bu özellikleri oluşturmada hangisi daha önemlidir?

E. Olayların Genliği ve Frekansı: Baskın Boşalım Kavramı

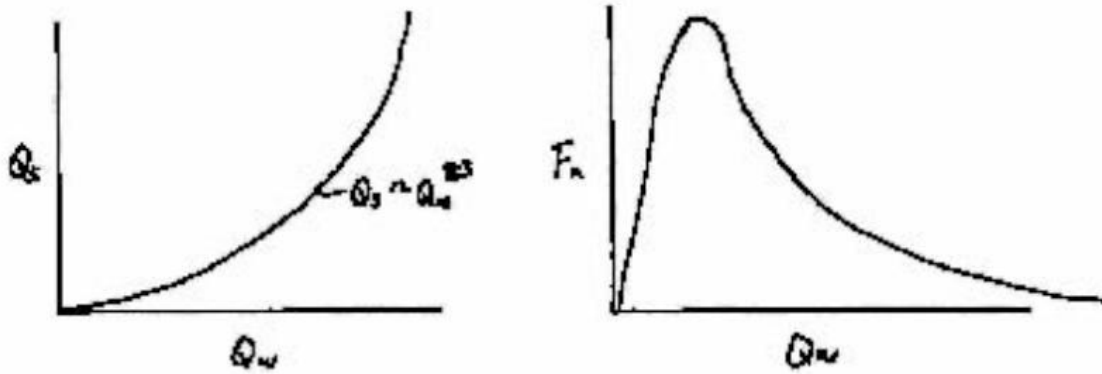
Kavram: Baskın bir şekilde kanal morfolojisini kuran ve uzun dönem orta çökelti taşınmasını dikte eden bir sel deşarjı vardır.

Temel Gözlem:

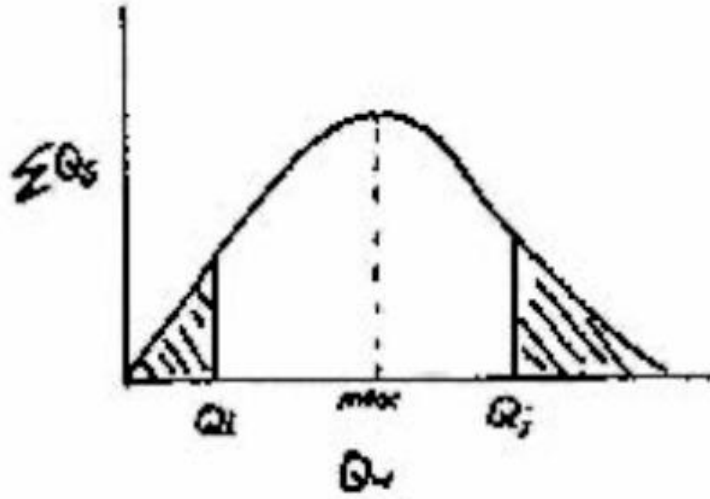
- Büyük seller → kanallar bunlara oranlanamaz (set üstü akış)
- Düşük akış → akım kanala tepki verir, kanal oluşturan olaylara değil

1960 Wolman ve Miller, J. Jeoloji “Magnitude and Frequency of Forces in Geomorphology”

- Q_s 'e (asılı çökelti-kumlu nehirlerdeki yükün baskın parçası) karşılık Q_w Q_s , “0.,²⁻³ (çökelti taşınmasının mekaniği)
- Sellerin frekans dağılımı (sağa eğimli- sadece birkaç büyük sel)
- PDF'in ve $Q_s(Q_w)$ eğrilerinin üretimi → Q_w 'nin bir fonksiyonu olarak, uzun dönem çökelti taşınmasına kümülatif katkı; oldukça düşük sel deşarjında açık bir şekilde maksimumu gösterir.



Sadece küçük katkıları yaparak, $Q_w < Q_i$ ve $Q_w > Q_j$ olduğu yerlerde Q_i ve Q_j 'yi deşarj kesilmesini belirleyiniz.



Özet: Ağ taşınmasındaki tepe oldukça küçük fakat sık görülen olaylar tarafından tamamlanır.
Tipik olarak veriden gözlenen:

Ağaçlıklı havza, Yaygın

Mera Türü Gelişmemiş Araziler

$$Q_{\max} = Q_{1-2}$$

$$Q_{\max} = Q_{3-5}$$

Leopold ve Maddock $Q_{bf} \ll Q_{x-2}$ 'nin uygun bir şekilde çok genel olduğunu gösterirler, 1953. Nitelik bakımından bunlar mantıksal olarak kanal oluşturan akımlar veya baskın deşarjlardır.

Tip I ve Tip II kanallarının sürecini anımsayın. Wolman ve Miller ile Leopold ve Maddock veri ve analizi sadece baskın asılı sedimanlarca zengin Tip II alüvyal kanallar ve hareketli yatak ve setlere uygulanır.

Tip I kanallar (güncel heyelanlar veya moloz akması yüzünden bu durumda kendisi bile geçici) büyük olasılıkla büyük sellere daha duyarlıdır ve Tip II Tip I yer değiştirmesi sıklıkla büyük seller tarafından tamamlanır, Tip II formlarına dönüş dereceli olacaktır. Yani nehir morfolojisi bu büyük sellerin uzun bir hafızası olacak [bu tip hafızalar, yüksek eğimli arazilerde ve kurak bölgelerde, nehir kenarında büyüyen bitki örtüsü ve aşırı deşarjlar ile daha fazla görülebilir].

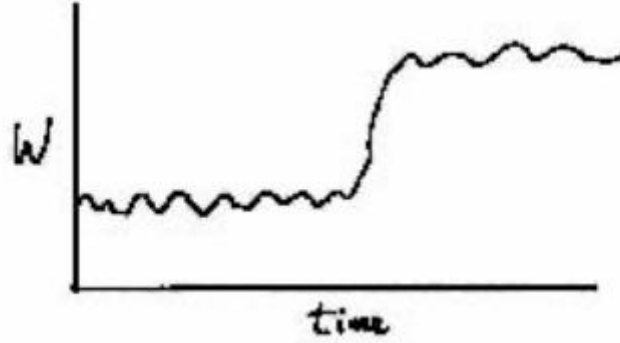
Kanal genişliği (ve bazen kanal morfolojisi, örgülü, menderesli gibi) en yaygın olarak büyük seller tarafından veya sediman yükündeki değişiklikler ile şekillenen değişimlerdir.

Schumm ve Lichty (1964) USGS PP 357-D klasik bir örnek gösterirler ve içinde aniden (1-2 yıl üzerinde) genişleyen ve daralan sabit bir kanalın olduğu tarihi bir veri sunarlar,

- Olaylar
- (1) bir dizi büyük sel
 - (2) çökelti varmasının bir dalgası

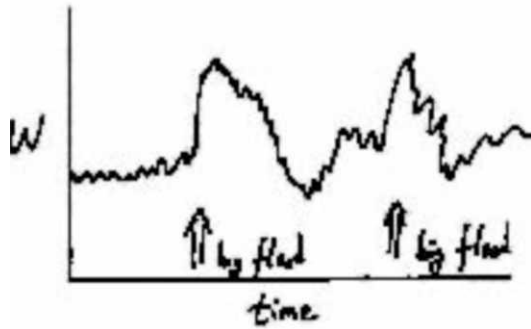
{daha küçük ölçekli, moloz akması, ağaçlı moloz girişi, tomruk da aynı şeyi yapabilir}

ÇİZİM: gözlenen zamana karşılık genişlik diyagramı.



Birbirine bağlı olmayan setlerde, bitkiörtüsü (kökler) setlerin kararlılığına anahtardır ve bu sebepten kanal genişliği – yatak hareketlidir ve sıklıkla büyük seller kanalı yeniden düzenler, bitki örtüsünü söker ve büyük ölçüde ama geçici olarak kanal genişliğinin pertürbasyonuna sebep olurlar.

ÇİZİM: Genişlik zamanın daha uzun ölçeğine karşın (100 yıllar) ve zaman boyunca yerindeki kanal genişliğinin varsayımsal frekans dağılımı.



Kanal genişliği ve taşma debisi

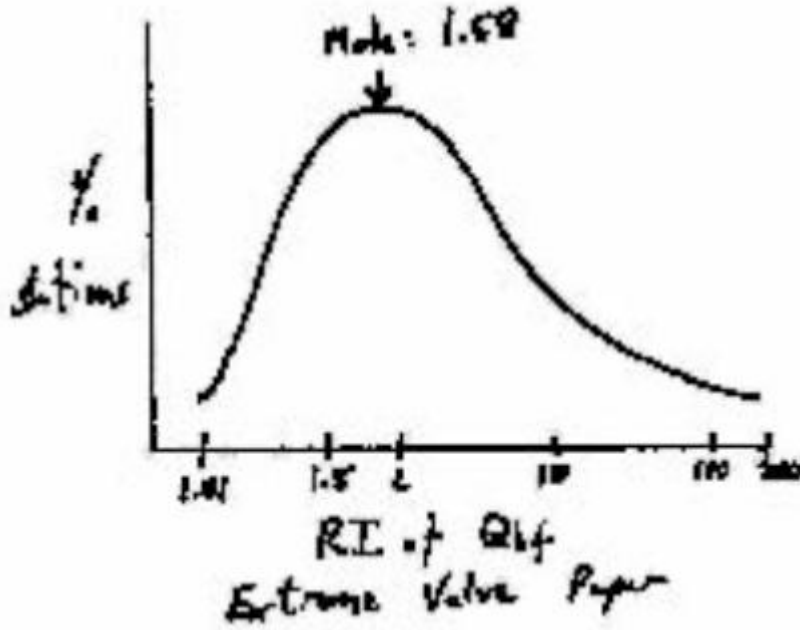
Öyleyse Leopold ve Maddock'un (1953) $Q_{bf} \ll Q_{x-2}$ 'in çok yaygın olduğunu gösteren verisi nasıl açıklanır? Eğer büyük seller aniden kanal formunu bozarsa ve genişliği fazlasıyla arttırsa, bu kanalların büyük seller tarafından yeniden boyutlandırıldığını belirtir. Yani, büyük bir sel esnasında kanal genişliğinde ani bir artışı sonrasında, taşma debisi buna bağlı olarak artacaktır. Biri şunu tahmin edebilir, birkaç yıldan fazla bir sürede çok daha küçük sellerin hareketli yatakları ve setleri, kanalın çok geniş ve sığ olduğu yerlerde birikinti çökellerini yeniden harekete geçirmesi ile kanal gittikçe daha da iyileşecek, ve bitki örtüsü yeniden oluşturulacaktır.

1960'larda birçok makale daha önce ortaya konulan $Q_{bf} \ll Q_{15}$ sonucunu doğruladı. Bununla birlikte yalnızca bir kaç makale bu ortalama değerler civarındaki değişkenliği vurgulamıştır.

Gar Williams (1978) Su Kaynakları Araştırması.

Arazi çalışması: Saha gözlemlerinden elde edilen Q_{bf} 'i değerlendirmek ve daha sonra bu veriyi bu nehirler üzerindeki USGS ölçüm istasyonlarından elde edilen Q_w kayıtlarıyla karşılaştırmak amacıyla birçok yöntem kullanılır.

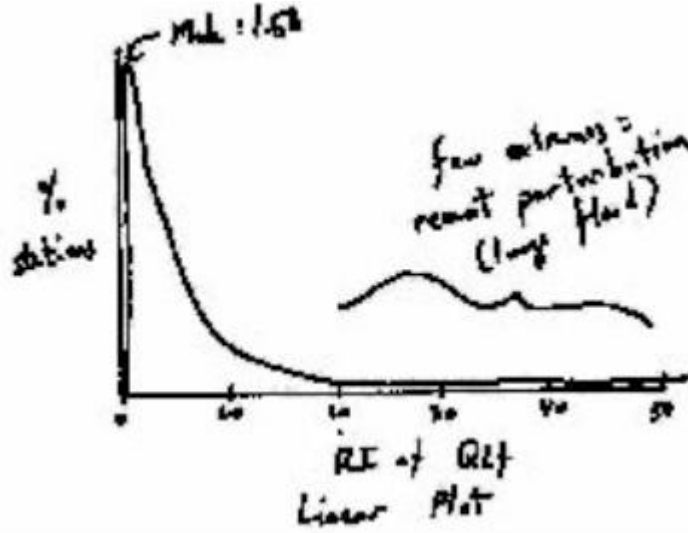
ÇİZİM: Sınır değerli makaleler üzerine sonuçlanan veri (logaraitmik ölçeğe benzer)



Bu verinin William özeti: Q_{bf} '' $Q_1 - Q_{200}$ den herhangi birisi (sınır değerler veri setinin içinde gözlenmiştir).

Fakat diğer bir açıdan, araştırmacının verileri aslında sezgisel olarak beklendiği gibi sonlu yenilenmeli nadiren büyük sellerle oluşan parçalanmaları hesaba katarak elde edilen $Q_{bf} \approx Q_{1.5}$ kavramının güçlü bir kanıtıdır.

ÇİZİM: lineer çizim üzerindeki William verileri



Problem: Akış sürecini, çökelti taşınımını, erozyonu ve niteliksel olarak çökelmeyi nasıl tanımlarız? Morfolojiye, yerdeğiştirme/sellerle arazinin bölünme şekilleri ve oranlarına, alüvyal stratigrafinin oluşumu, tektonik veya iklim değişikliklerine karşı davranışa etki eden kontroller nasıl değerlendirilir?

İhtiyaç olunan bulmaca parçaları: Kütleinin korunumu (su ve çökel); Momentumun korunumu (örneğin makaslama kuvveti dağılımı, hız üzerine kontroller); Çökel Taşınımı Kanunu; Kanal Genişliği “Kuralı”; Yatak oluşum mekanizmaları ve bunların kanal morfolojisi akış ve çökel taşınımı ile nasıl etkileştiği.

Kaynaklar: Deneysel (laboratuvar/saha) ve Teorik (modelleme) çalışmaları.