

第12回「川の自然再生セミナー」

2014年10月28日

月島社会教育会館

土地利用の時代変遷と河道内解析による 樹林化の潜在的原因解明と 予測モデルへの適用

埼玉大学大学院理工学研究科

浅枝 隆

内 容

1. 河川樹林化の特性
2. 河道内の土砂と植生の関係
3. 樹林化の機構とモデリング

レキ河原はなぜ必要？



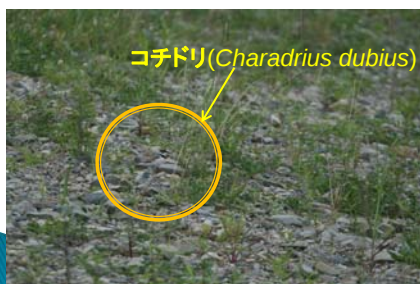
コチドリ
Charadrius dubius



イカルチドリ
Charadrius placidus



レキ河原に産卵する



カワラハハコ
Anaphalis margaritacea



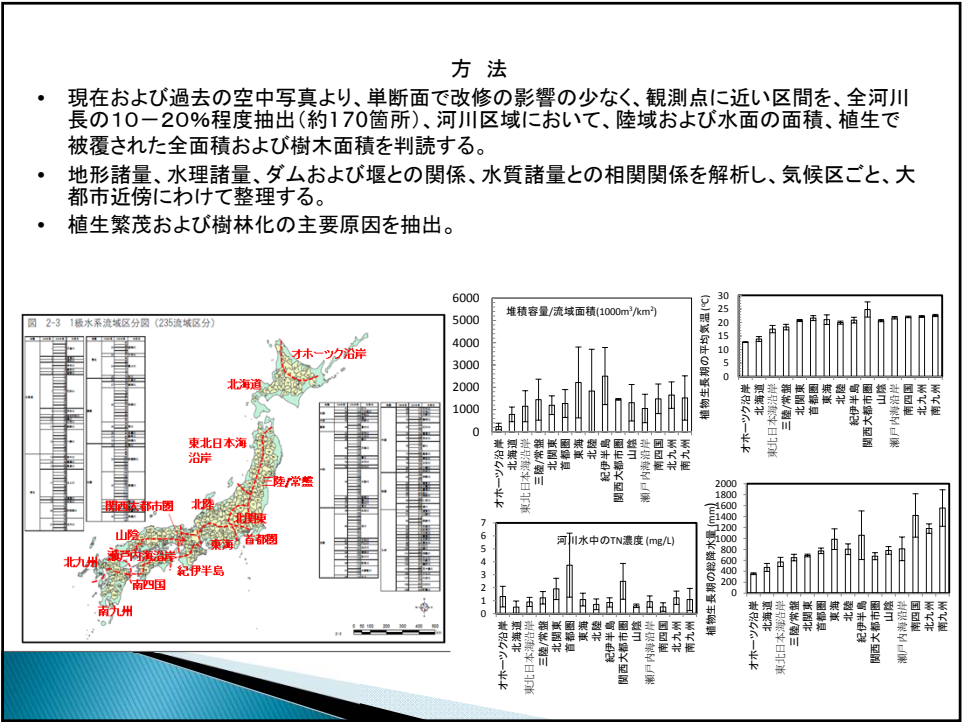
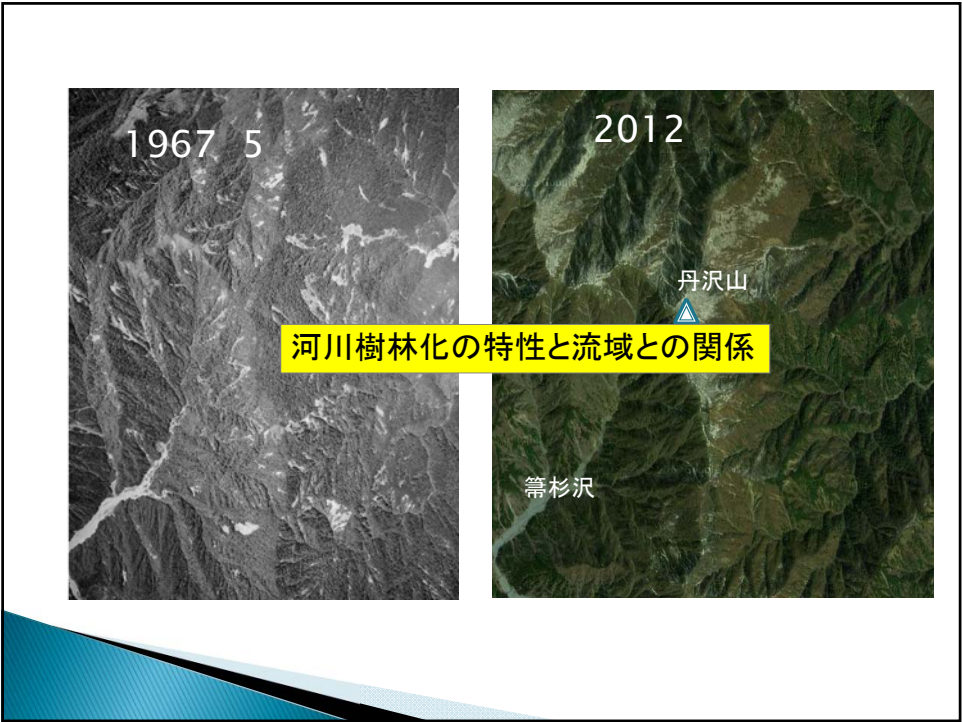
カワラヨモギ
Artemisia capillaris

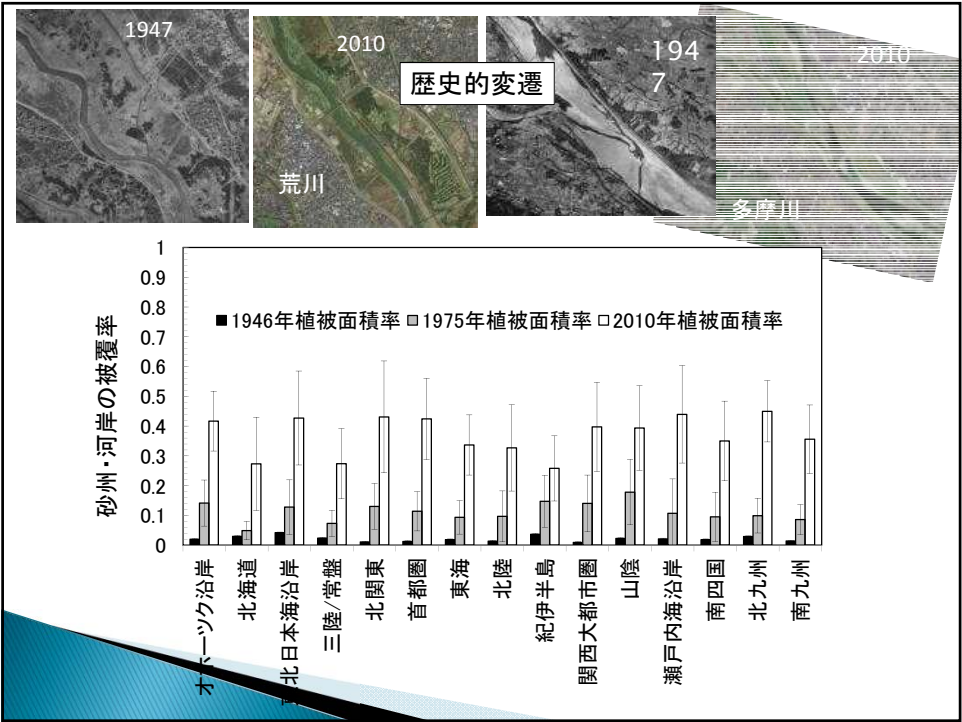
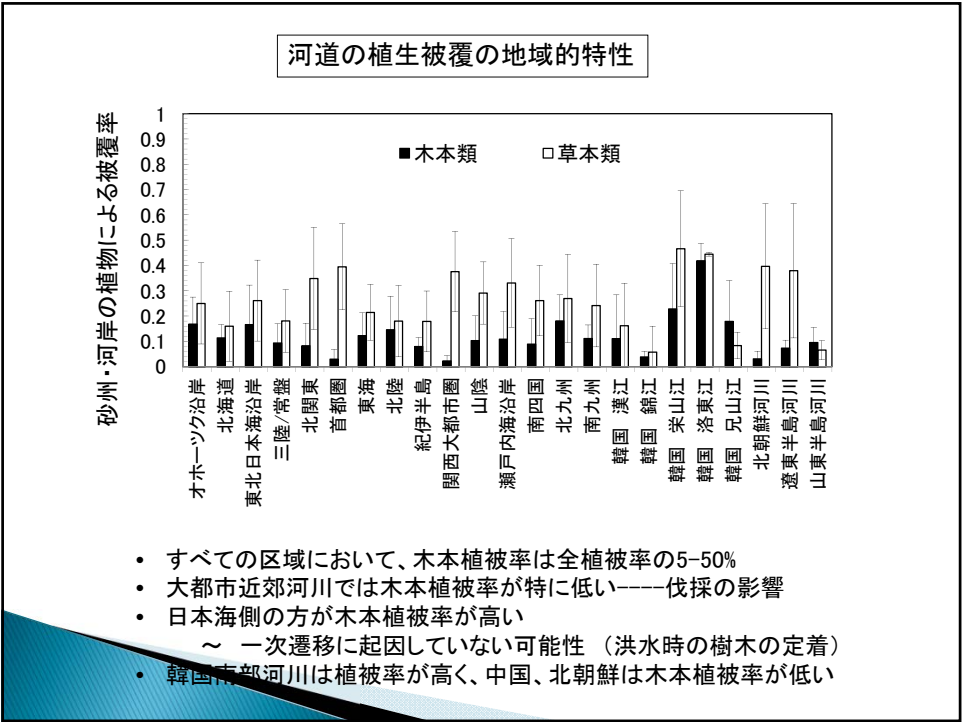


タコノアシ
Penthorum chinense



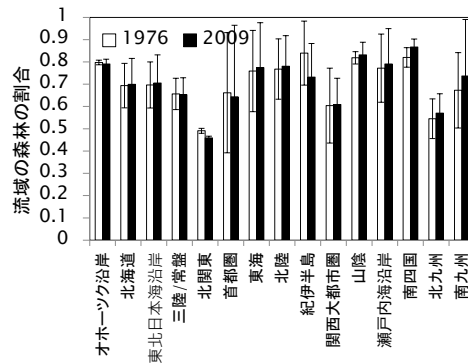
カワラノギク
Aster kantoensis



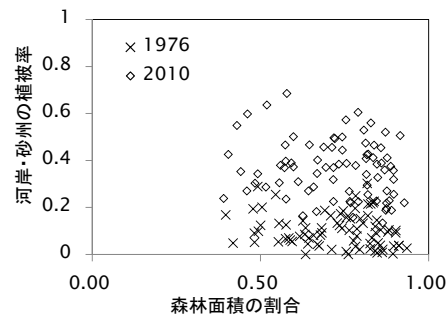


流域変化の状況

各地域の河川の森林面の割合の平均

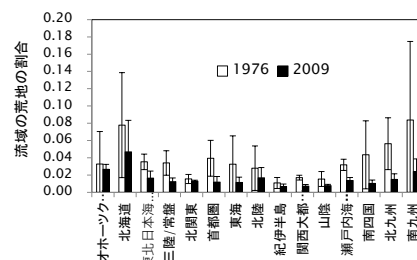
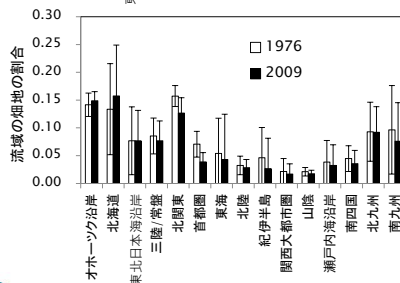
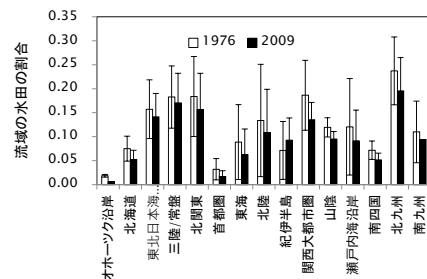
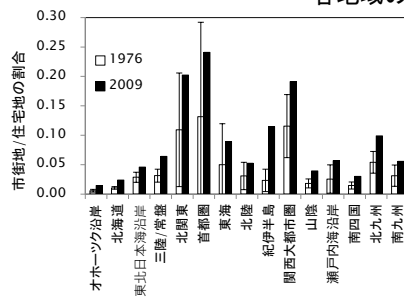


各地域の河川の森林の割合と植被率

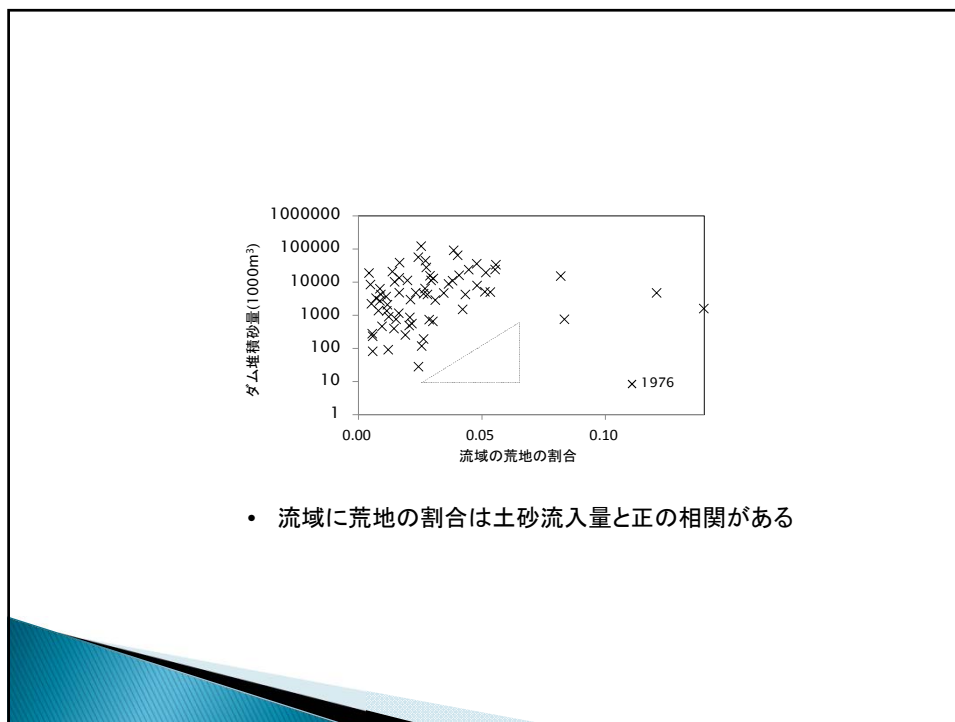
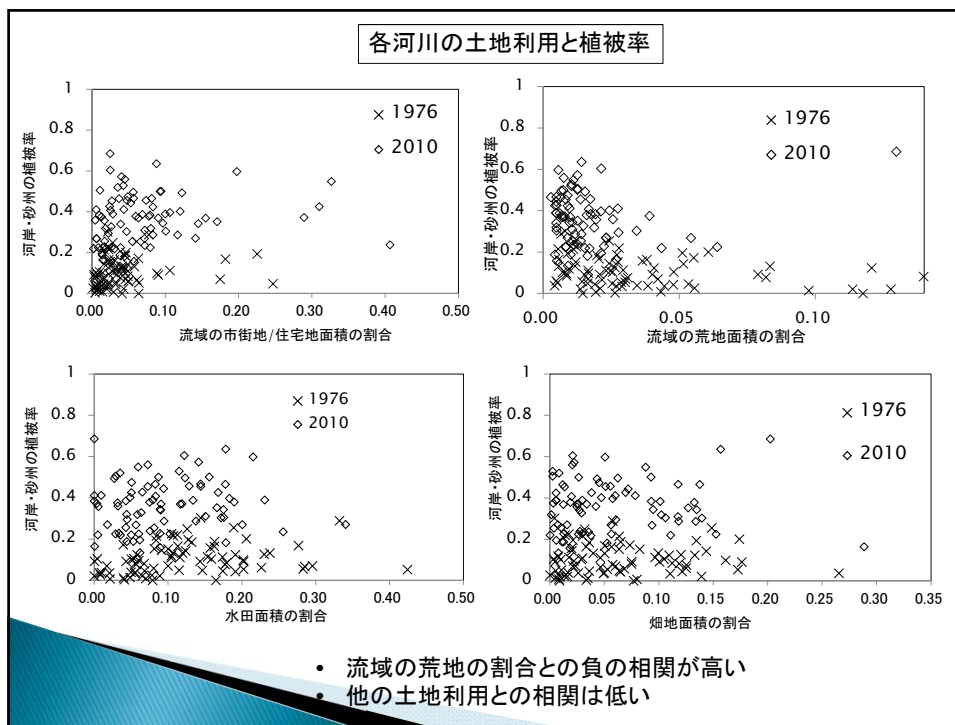


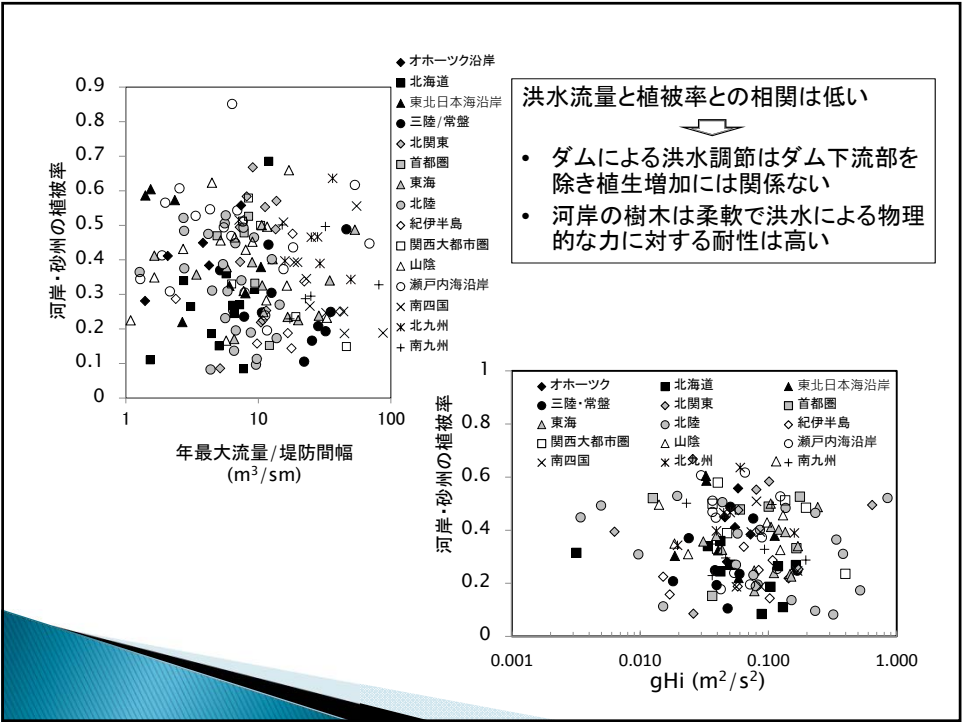
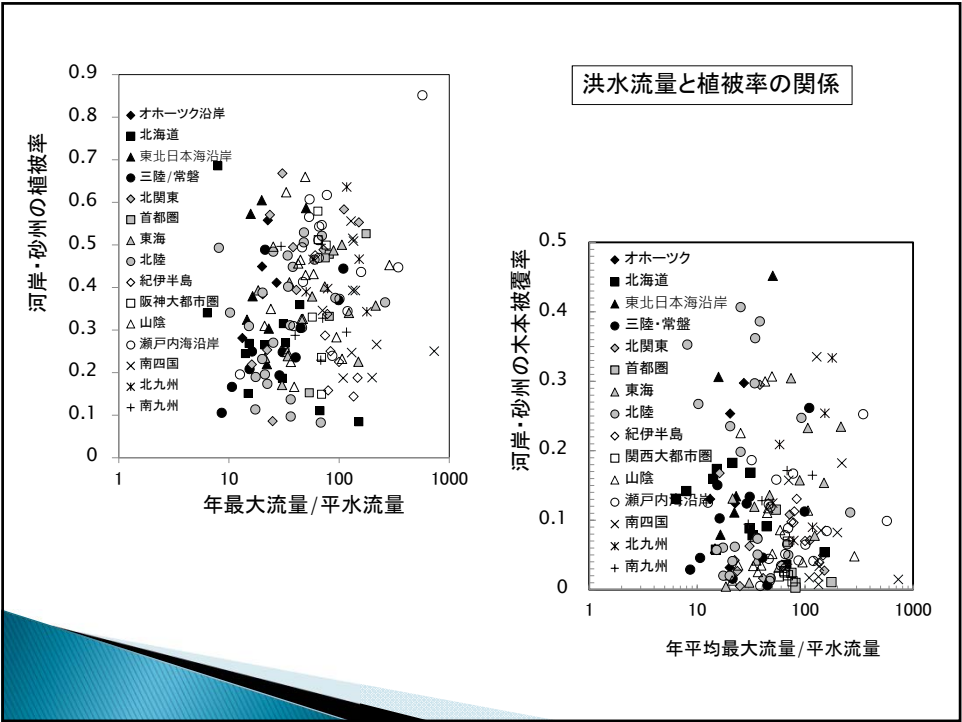
- ・ 森林の割合は土地利用の中では最も大きい
- ・ 森林の割合は過去30年で大きな変化はない
- ・ 森林の割合は大きいものの河岸や砂州の植被率に対する影響は少ない

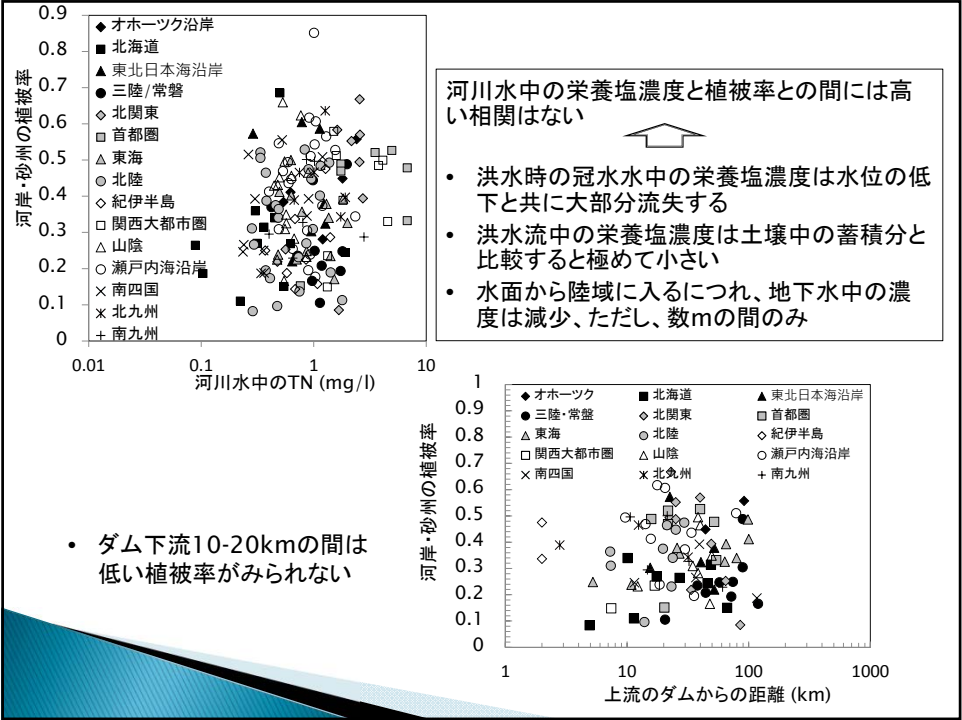
各地域の各土地利用の割合



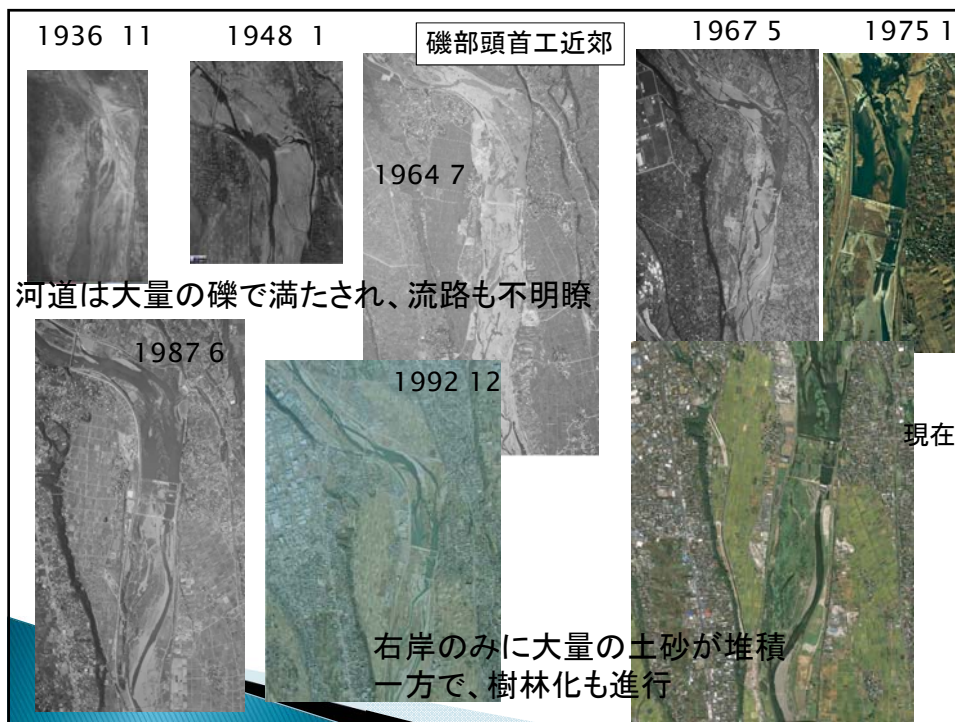
- ・ 市街地/住宅地の割合が大きく増加
- ・ 荒地の割合は小さいものの大きく減少

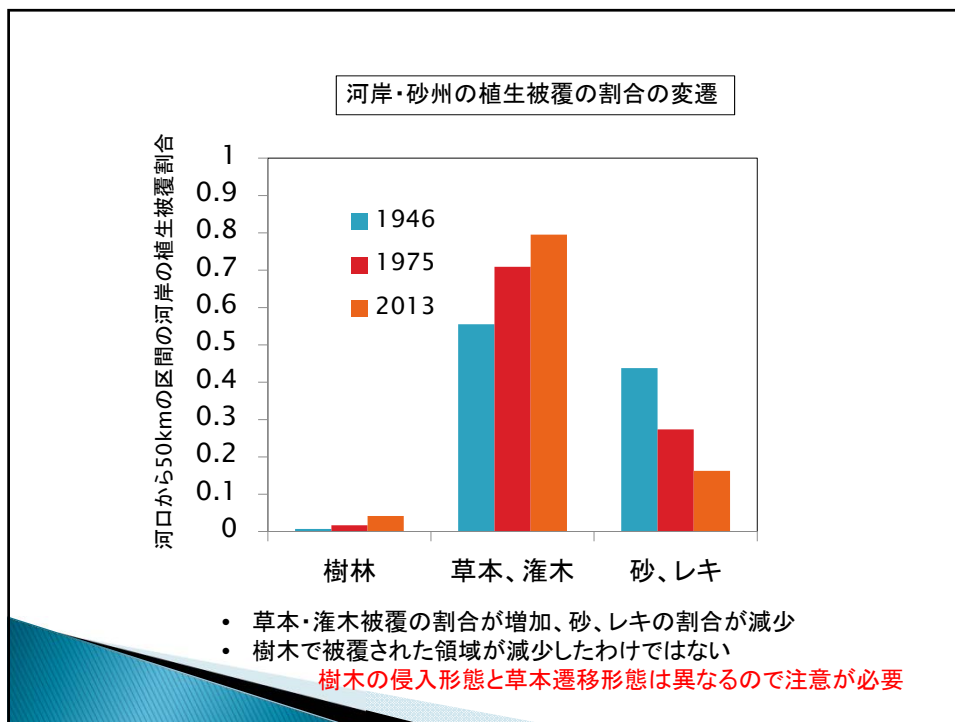


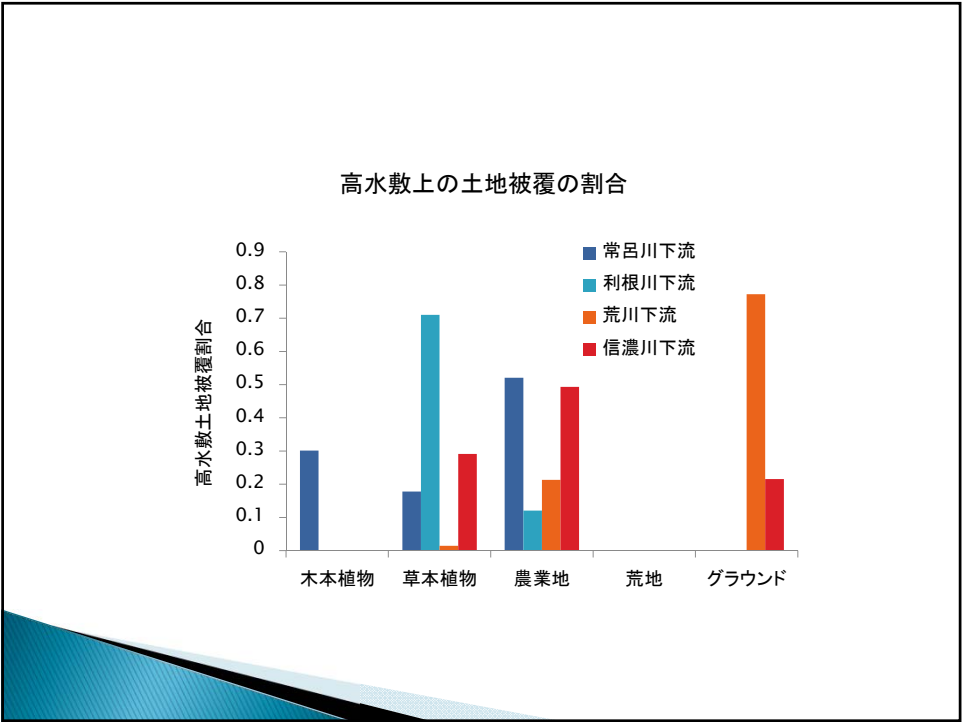
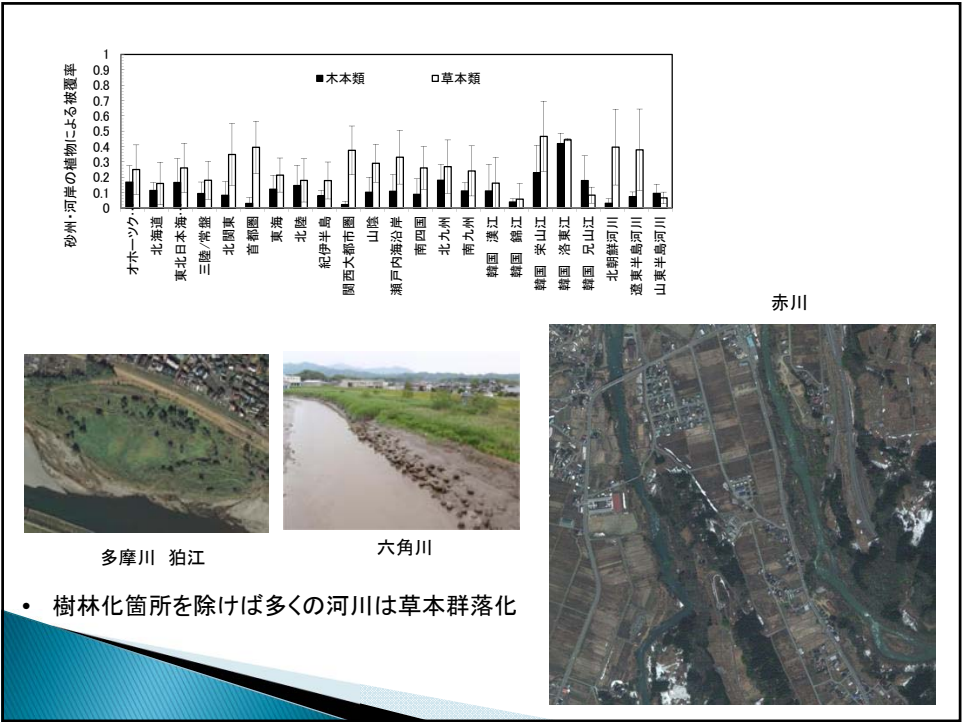




河道内の土砂と植生の関係







土砂堆積による草本植生の再生阻害

荒川

2007年9月洪水3年後

洪水時に表層が洗掘

新しく土砂の堆積した場所

洪水後の植生の生長

- 洗掘された場所では比較的速い
- 新しく土砂の堆積した場所では遅れる

黒部川の例

1993

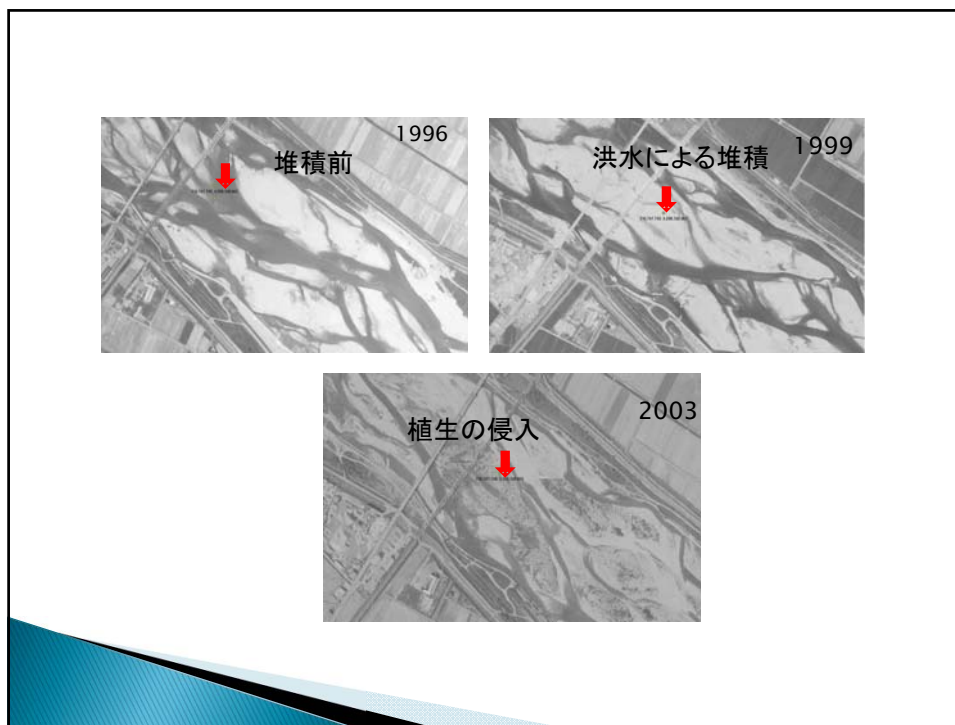
洪水前

1996

洪水直後

3年後

1999





黒部川

通常アキグミの種子は鳥によって散布
同時期に侵入したアキグミ
・ 明らかに、種子は洪水によって散布



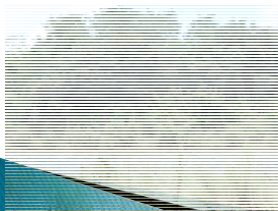
斐伊川 オニグルミ



太田川 ヤナギ



荒川 ニセアカシア



利根川 カワヤナギ

定着時期(樹齢)がほぼ同じ群落が広がる

樹林化で問題になる樹種

カワヤナギ (種子は風で運ばれる)





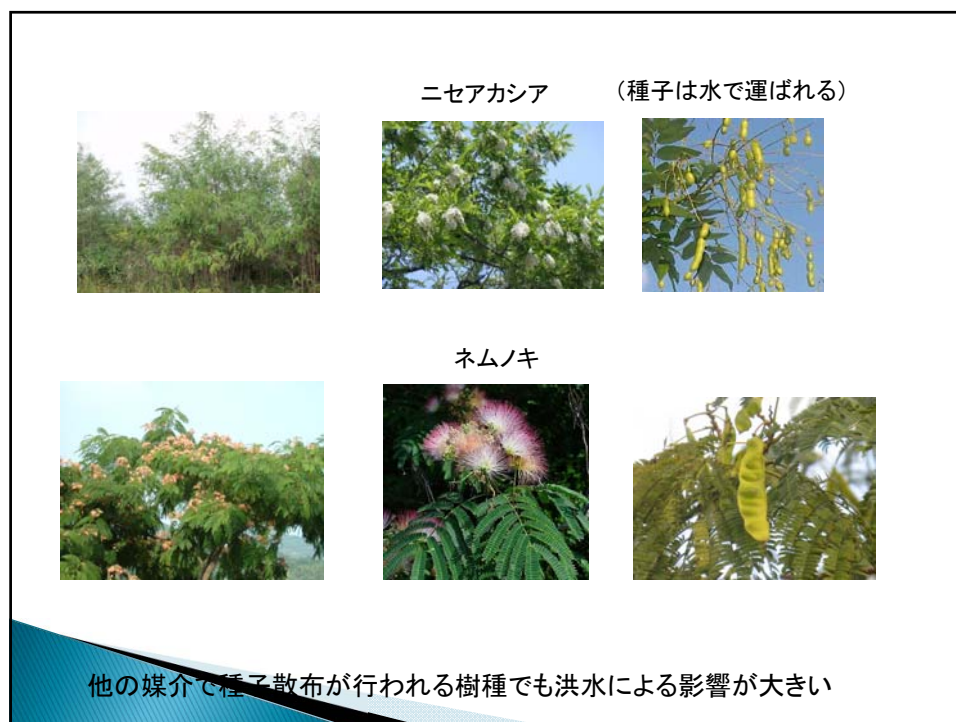


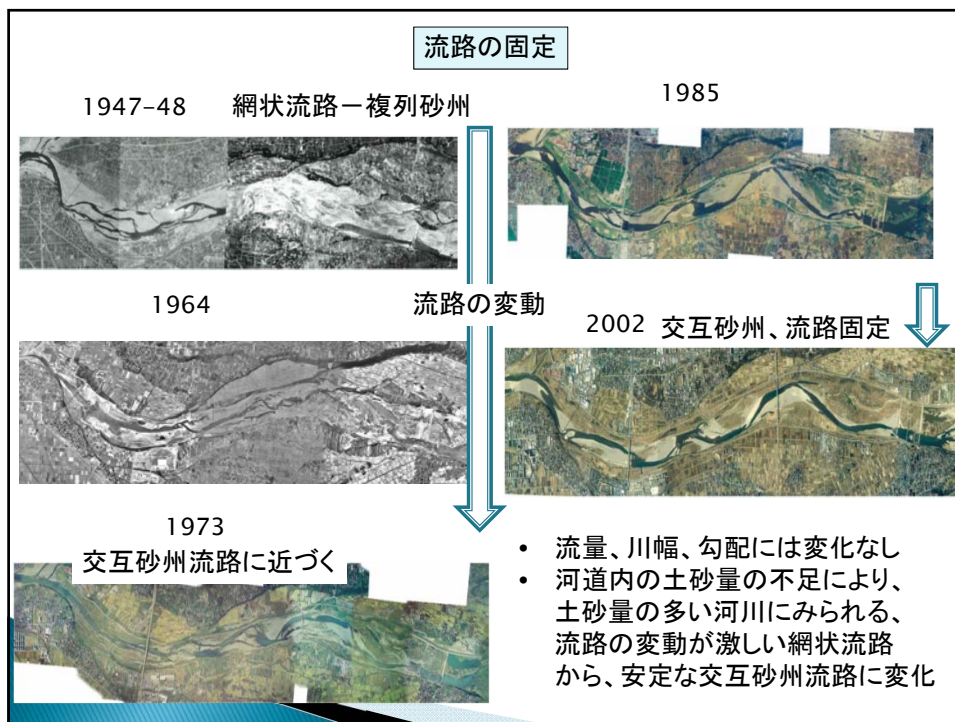
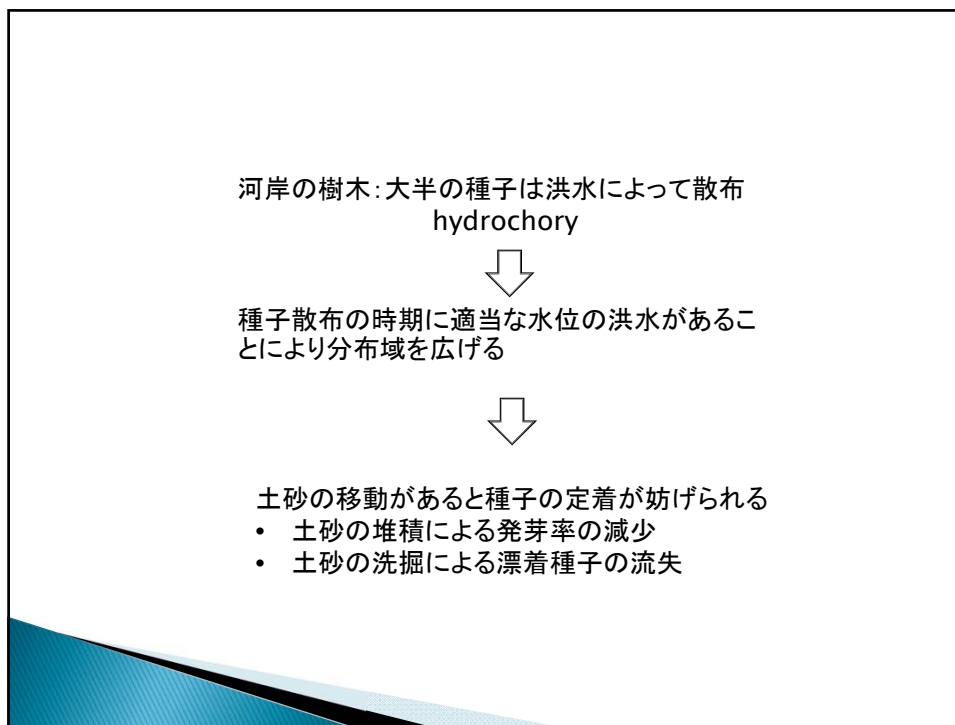
シンジュ

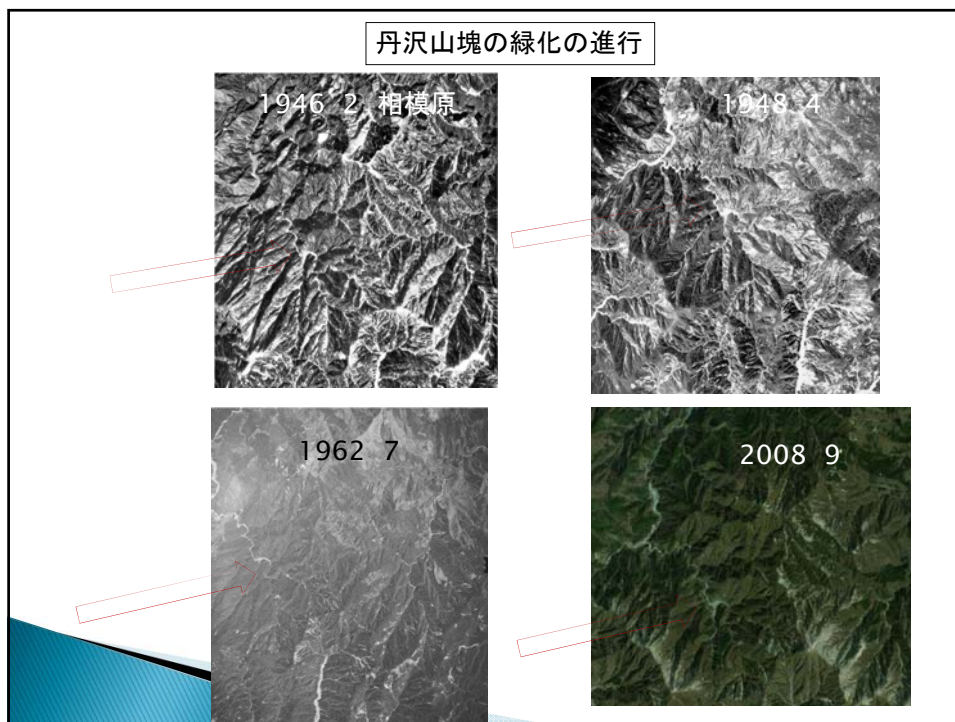
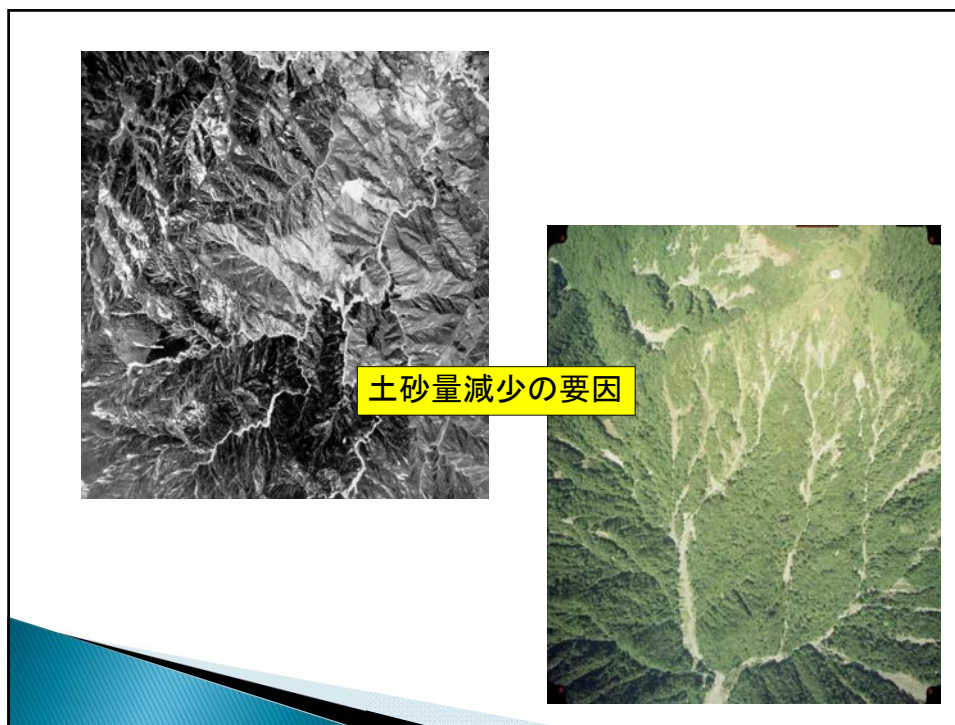


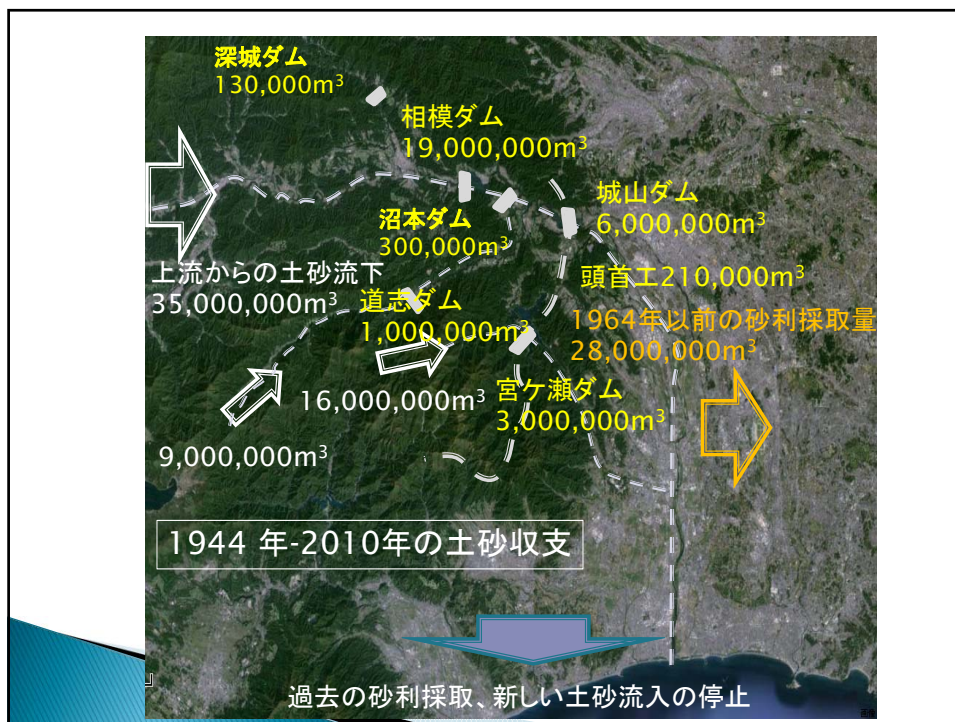


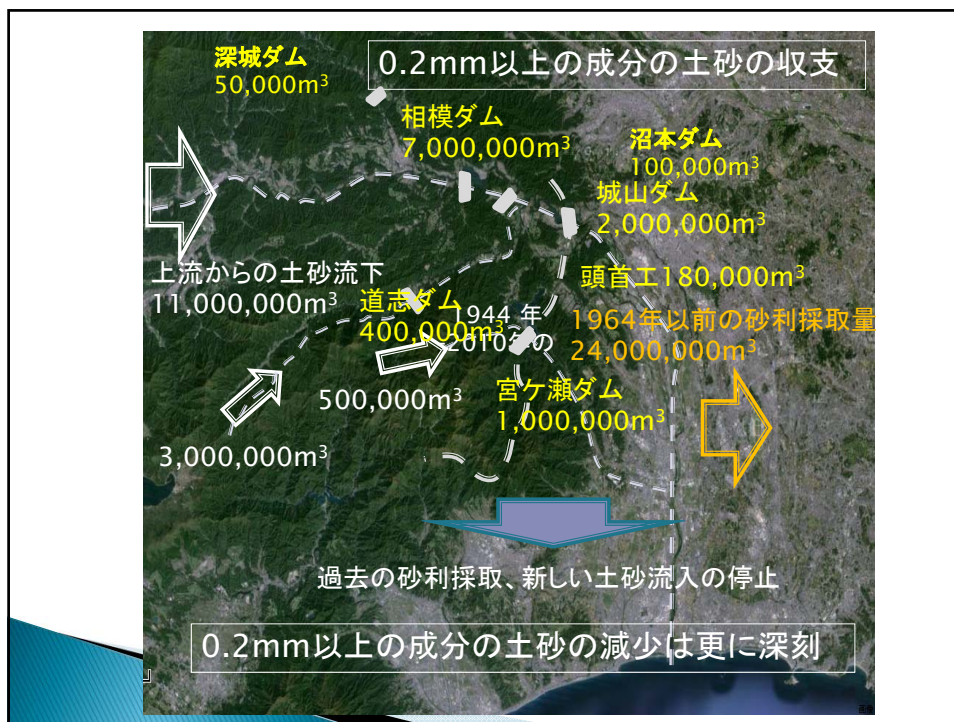






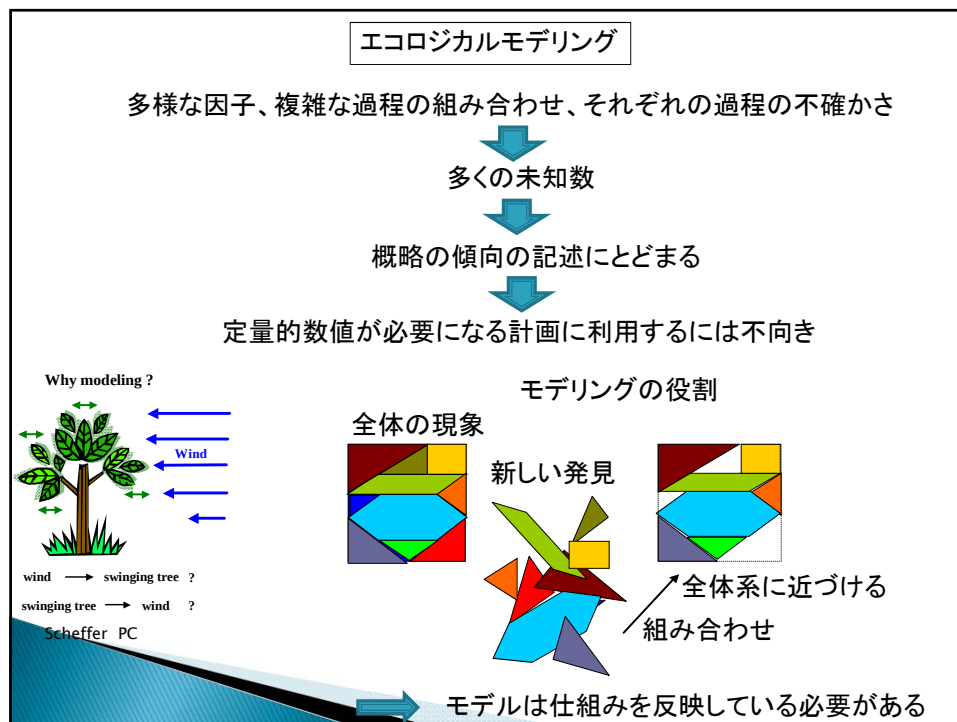
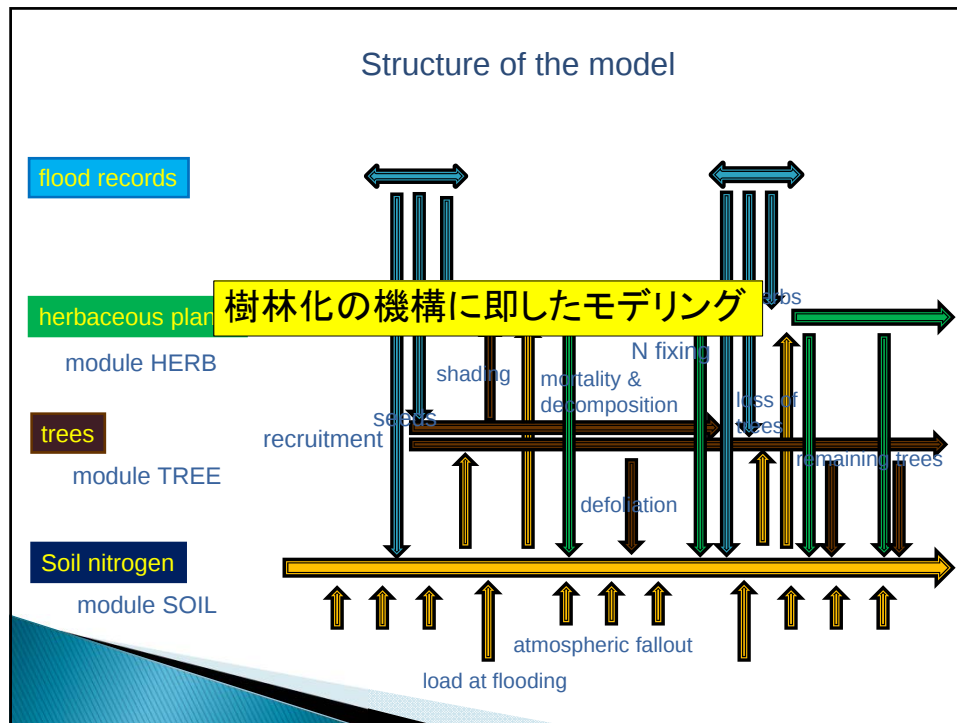


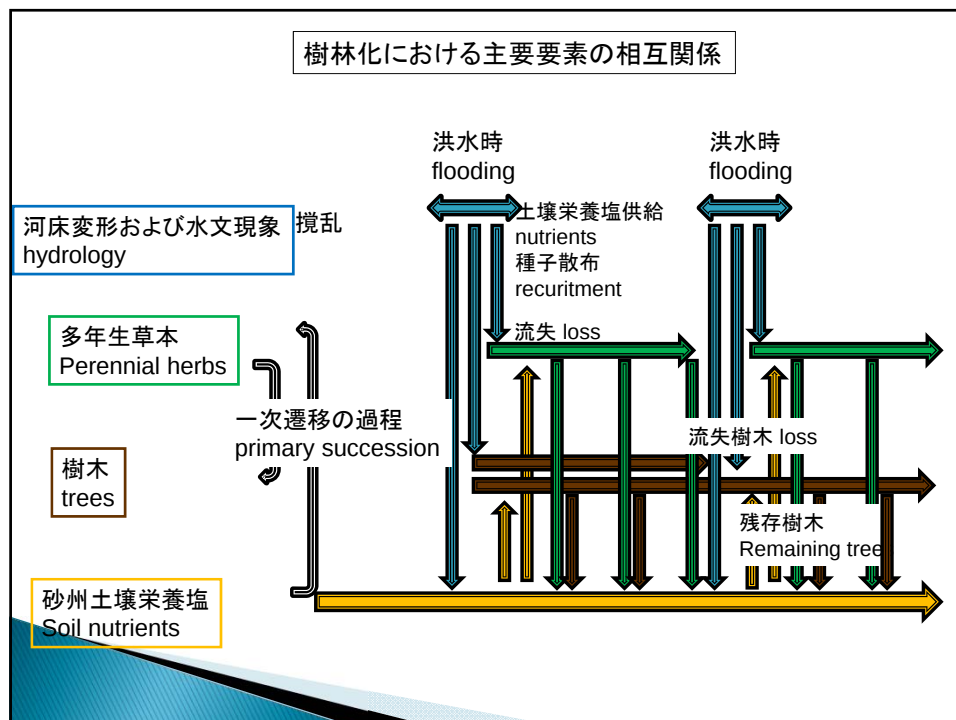
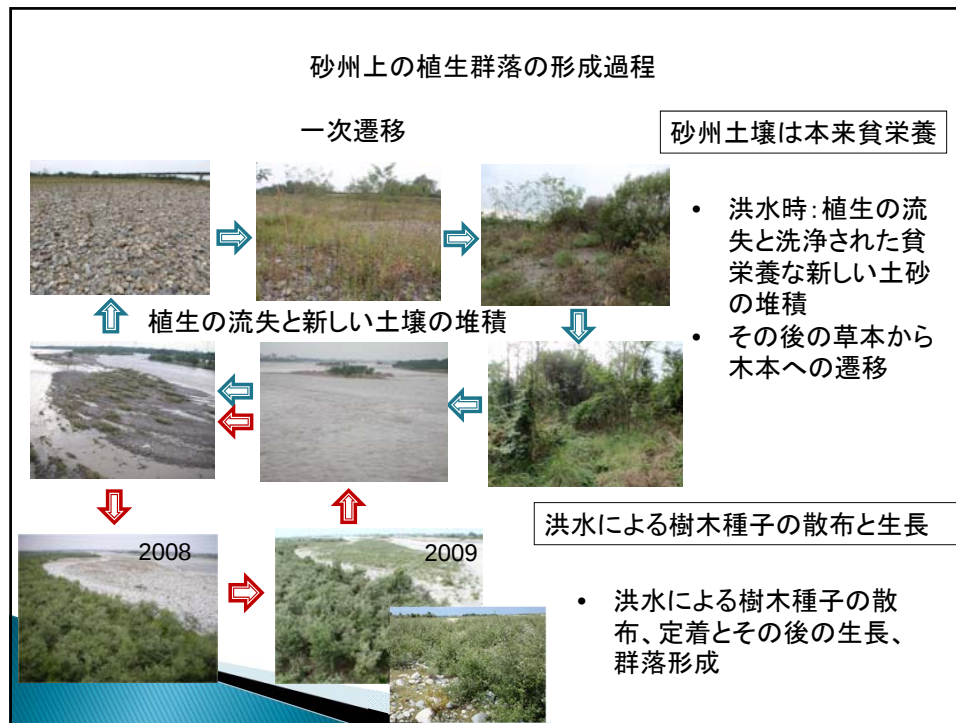


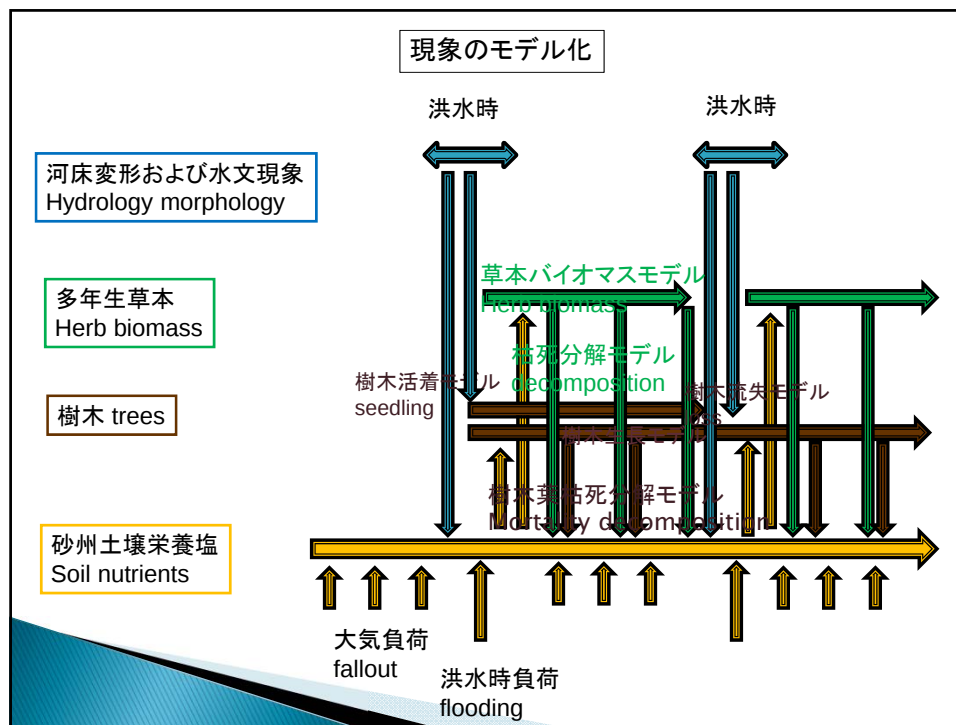


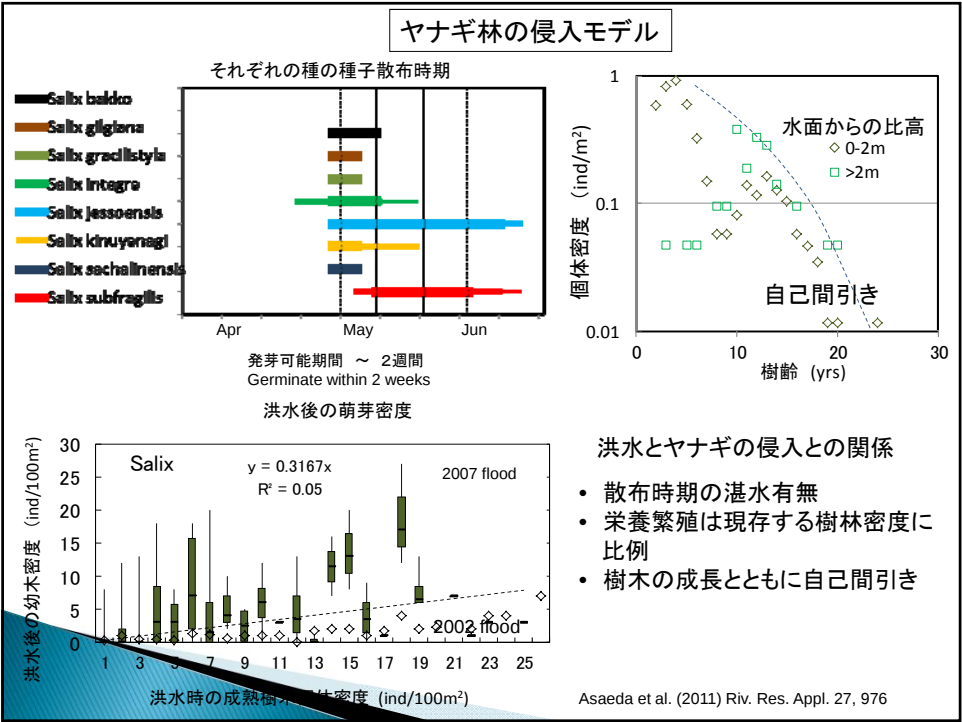
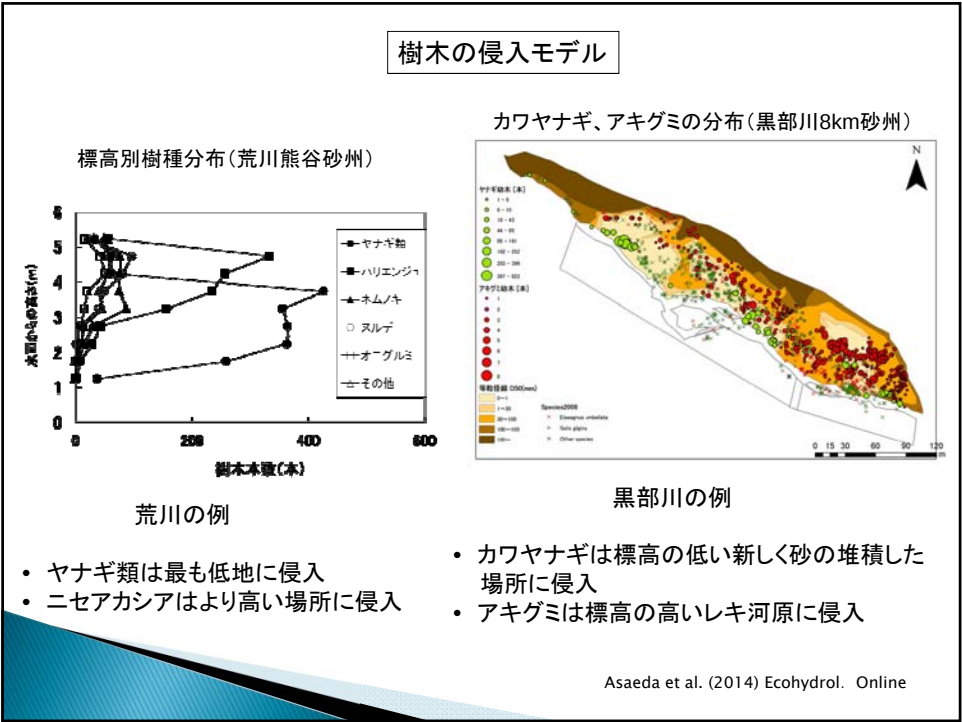
↓

近年の河川の樹林化には、数十年にわたる河道内の土砂量の減少が大きく影響している









ヤナギ類とニセアカシアの侵入、生長特性まとめ

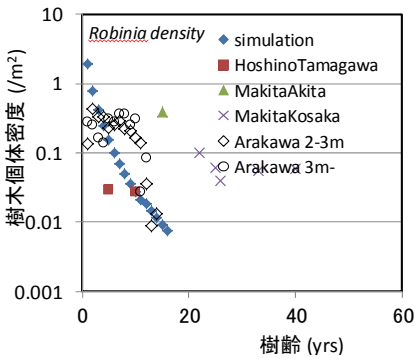
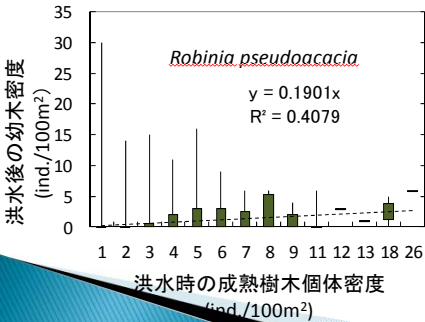
	<i>Salix</i> spp.	<i>Robinia pseudoacacia</i>
必要となる洪水特性	4月-5月初めの洪水 種子散布から3-4 以内に生ずる洪水	8月-9月の洪水
侵入する水面からの比高	0-3m	2-5m(洪水ピークから1m以内)
侵入に必要な土壌特性	<i>Salix subfragilis</i> : シルト <i>Salix gilgiana</i> : 新しく堆積した砂 草本大群落外	主に微細土壌 草本大群落外
初期密度	30 seedlings/m ²	0.3 seedlings/m ²
生長過程での自己間引き	AGE ⁻²	0.3(8 ⁴ /(8 ⁴ +AGE ⁴))

ニセアカシアの侵入モデル

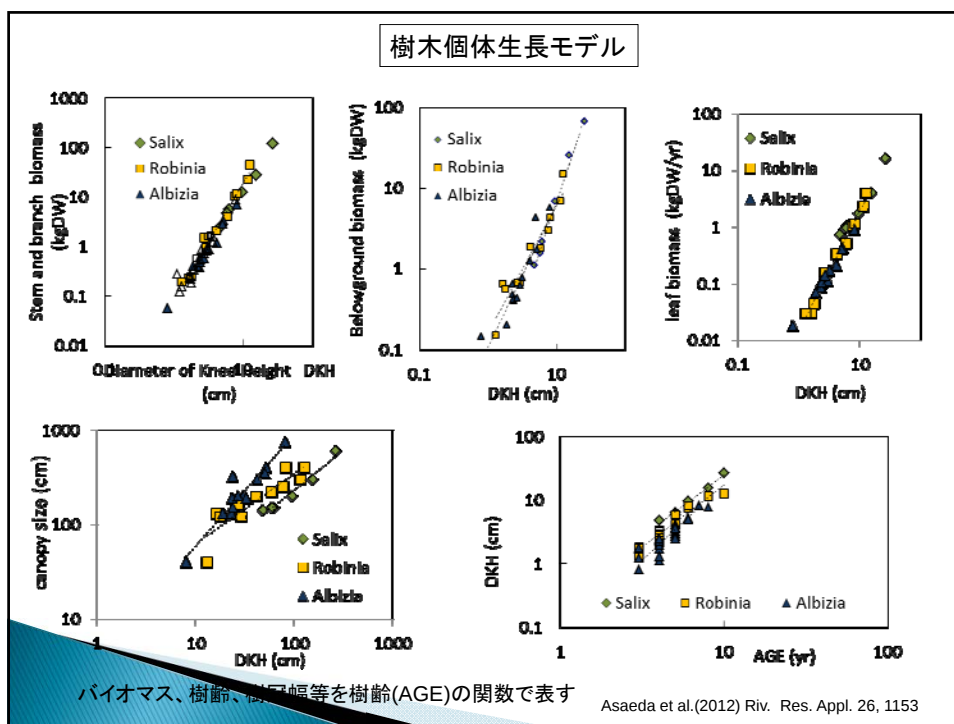
種子が洪水により流下することで発芽

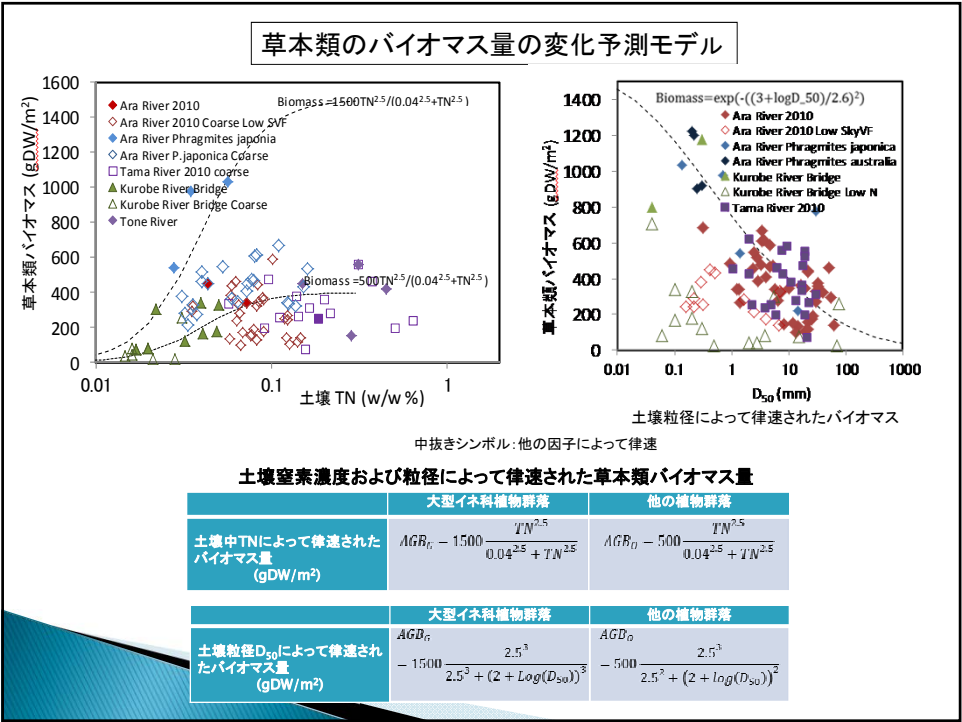
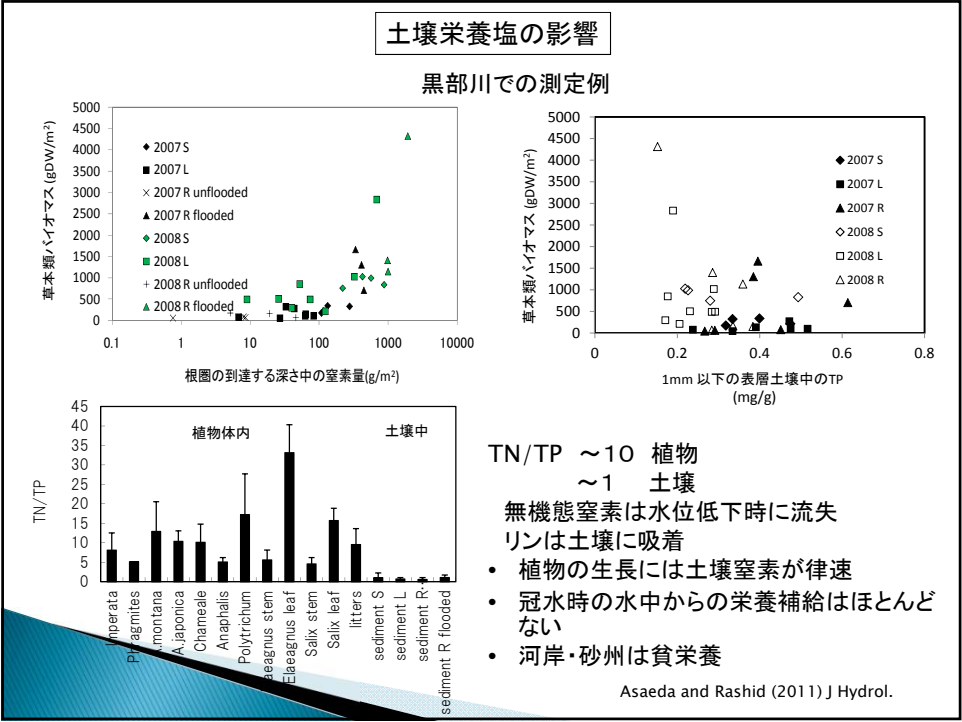


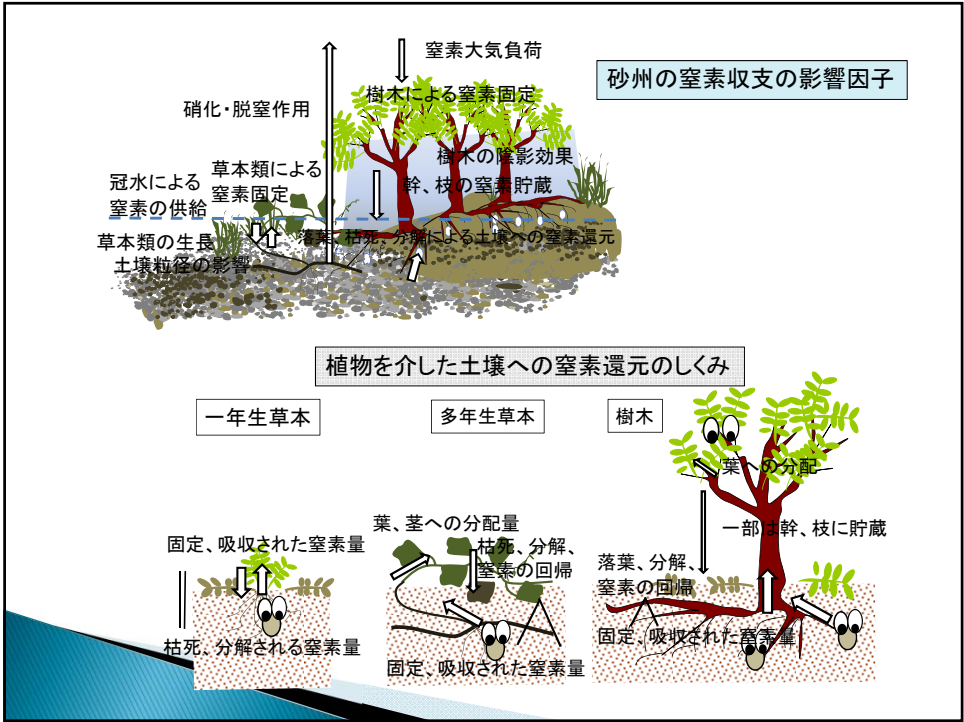
夏季 - 秋季の最大洪水水位の水際
近傍に定着

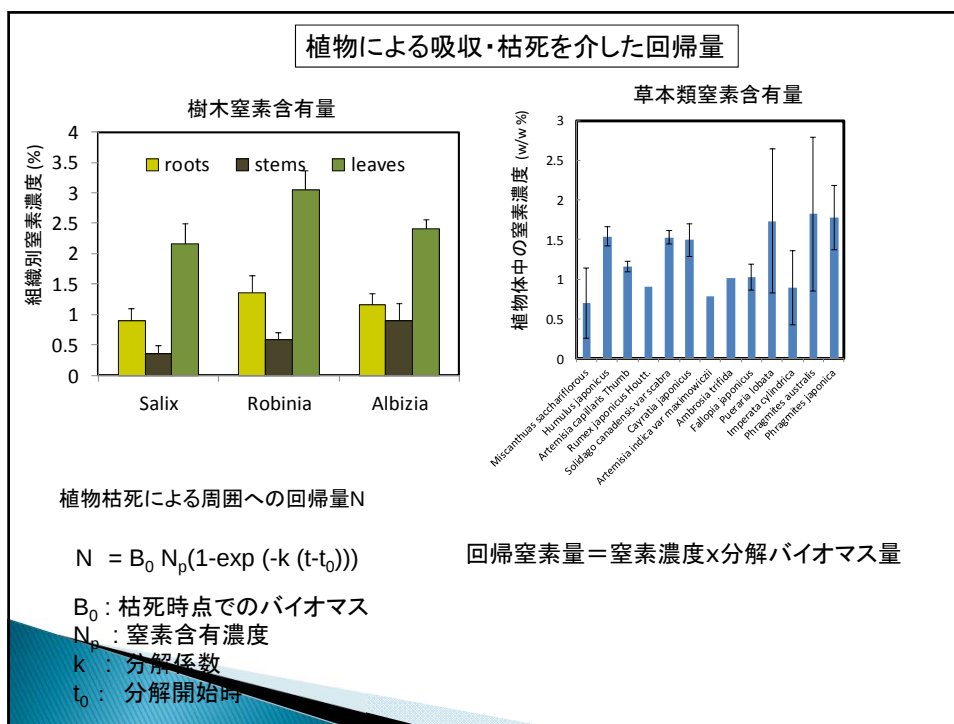


- 種子繁殖
- 洪水ピーク時の湛水の有無
 - 上流の種子生産量に比例
- 栄養繁殖
- 樹木密度に比例



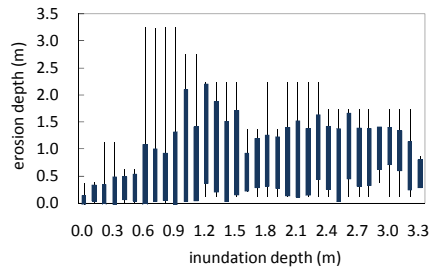




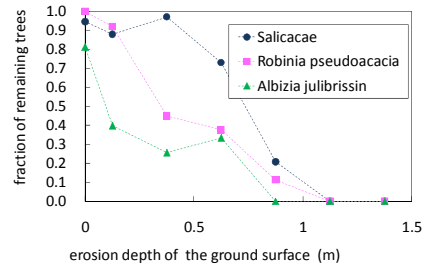


樹木の流失モデル

・ 荒川での経験式の利用



湛水深 vs. 洗掘深



洗掘深 vs. 異なる樹種の流失率

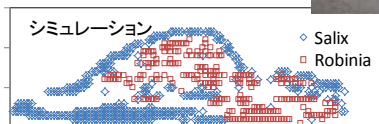
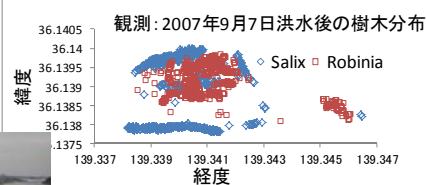
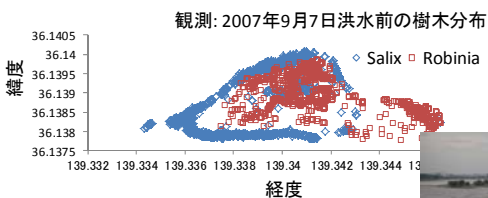
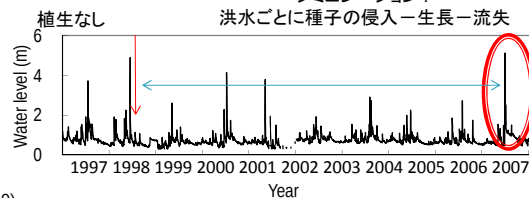
・ 堆積、洗掘の影響は河床変動モデルに依存

Asaeda et al.(2012) Riv. Res. Appl. 26, 1153

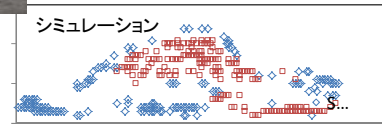
荒川砂州への適用



Asaeda et al. Rive. Res. Appl. (2010)

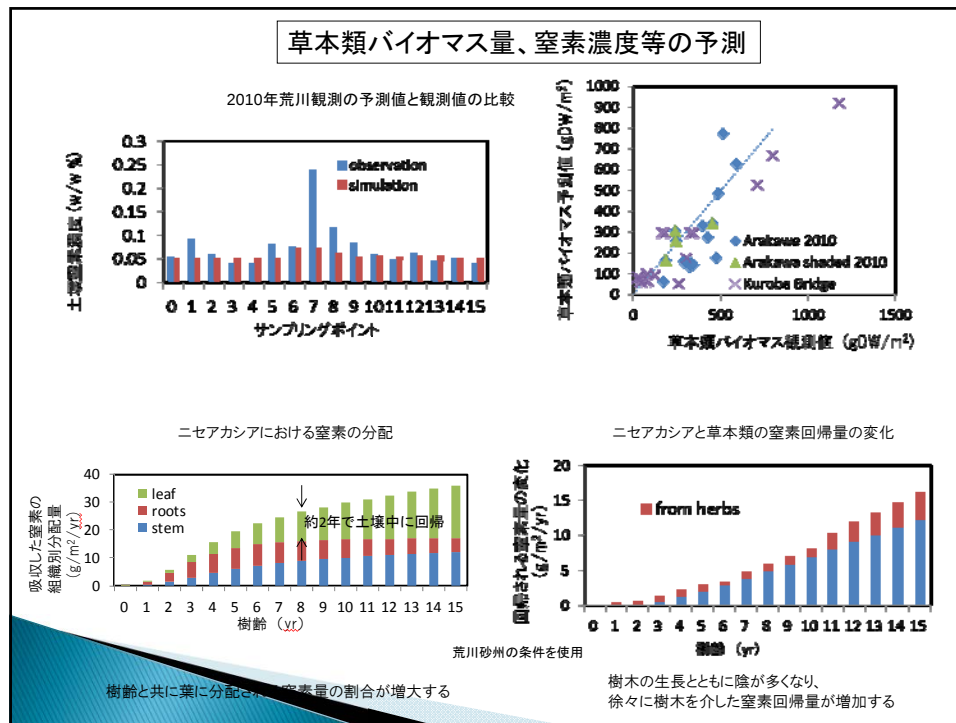


10年間計算後：2007年の洪水前

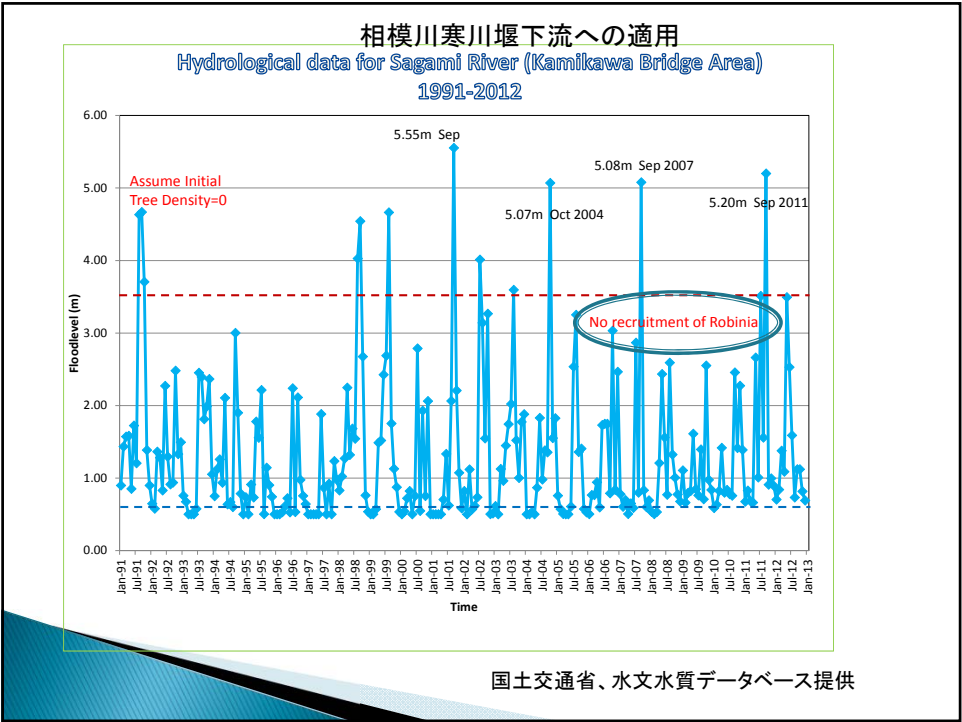


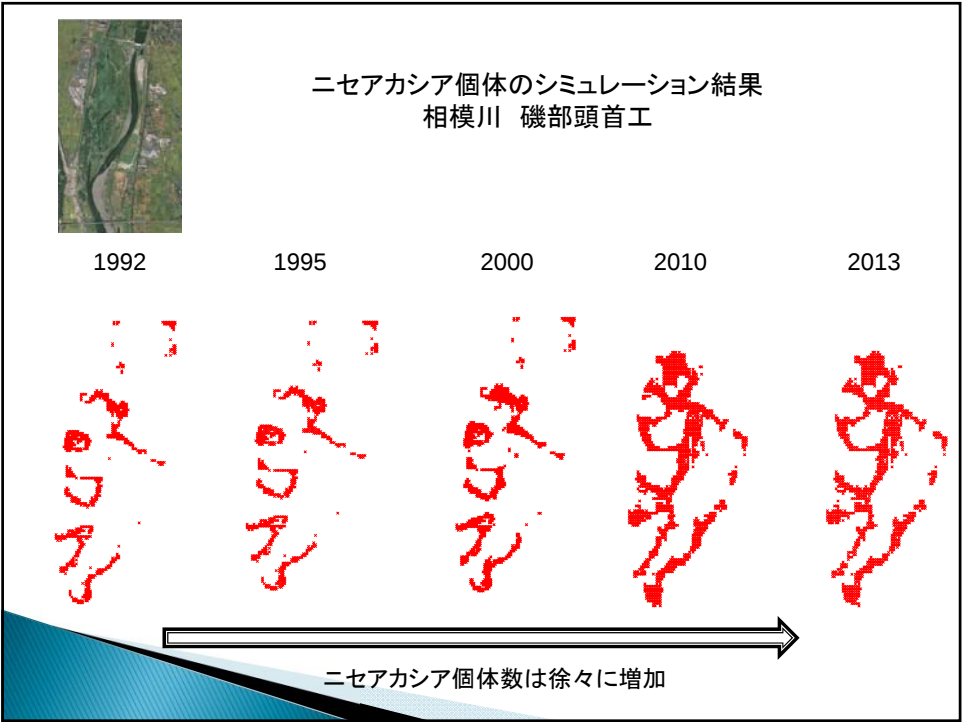
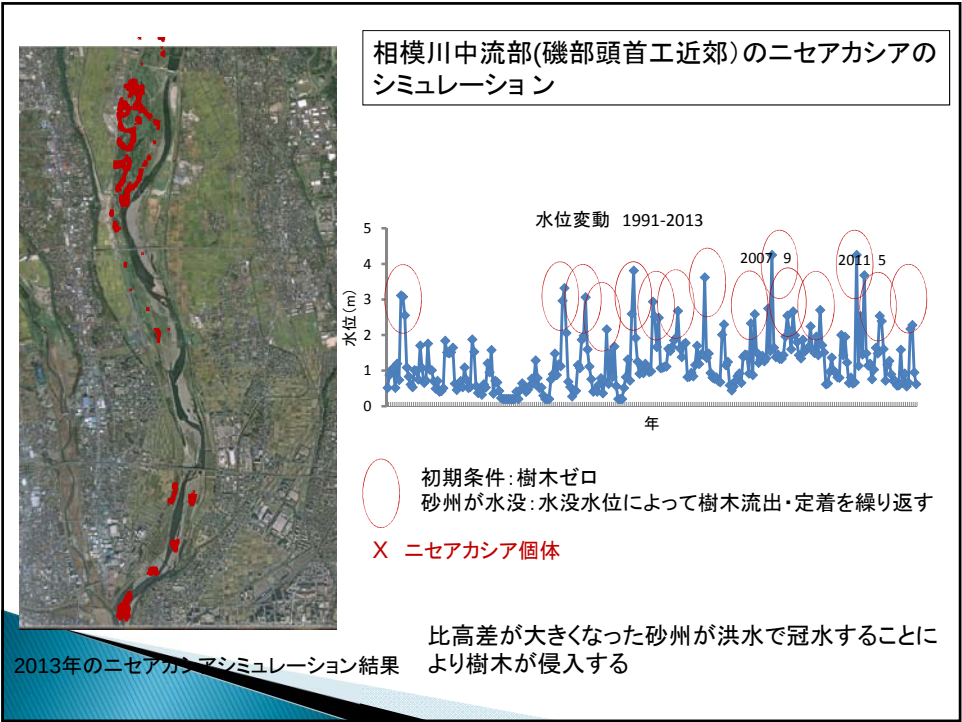
2007年の洪水後

Asaeda et al. (2014) Riv. Res. Appl. Online



- 洪水記録と河道内地形の利用だけでも、樹木種の侵入及び流失及び分布、その後の生長過程における密度変化、樹木個体・草本バイオマス等の予測は可能
 - 極めて短時間
 - 樹木の種別の分布予測が可能になる
 - 生長段階に応じた樹木管理が可能になる
- 土砂の堆積、洗掘を含んだ植生侵入、群落の発達に対する定量化には平面2次元河床変動モデルの導入が必要
 - 長い計算時間を要する
 - 土砂管理による樹木侵入抑制が可能になる





まとめ

- 河道内の植生の増加には、流域の荒地の減少が最も相関が高い。
- 洪水流量の減少や河川水の富栄養化は大きくは影響していない。
- 洪水時に土砂が堆積した場所では、植生の回復が著しく遅れる。植生増加の主原因は河道内の土砂の不足と考えられる。
- 河道内の砂利採取、流域山岳部の緑化及びダムや堰による新たな供給の停止などが影響している。
- 河岸、砂州の草本群落の発達是一次遷移による窒素濃度の上昇、樹木群落の多くは洪水時の種子、木片の定着による。
- 洪水特性に応じた樹木の定着・生長、土壌栄養塩の蓄積による一次遷移に基いた樹林化の予測が可能になる。様々な計画に有効な手段になり得る。



草本類の分布特性、樹木種の増加、上流の種子供給源の影響等予測について開発中



ありがとうございました