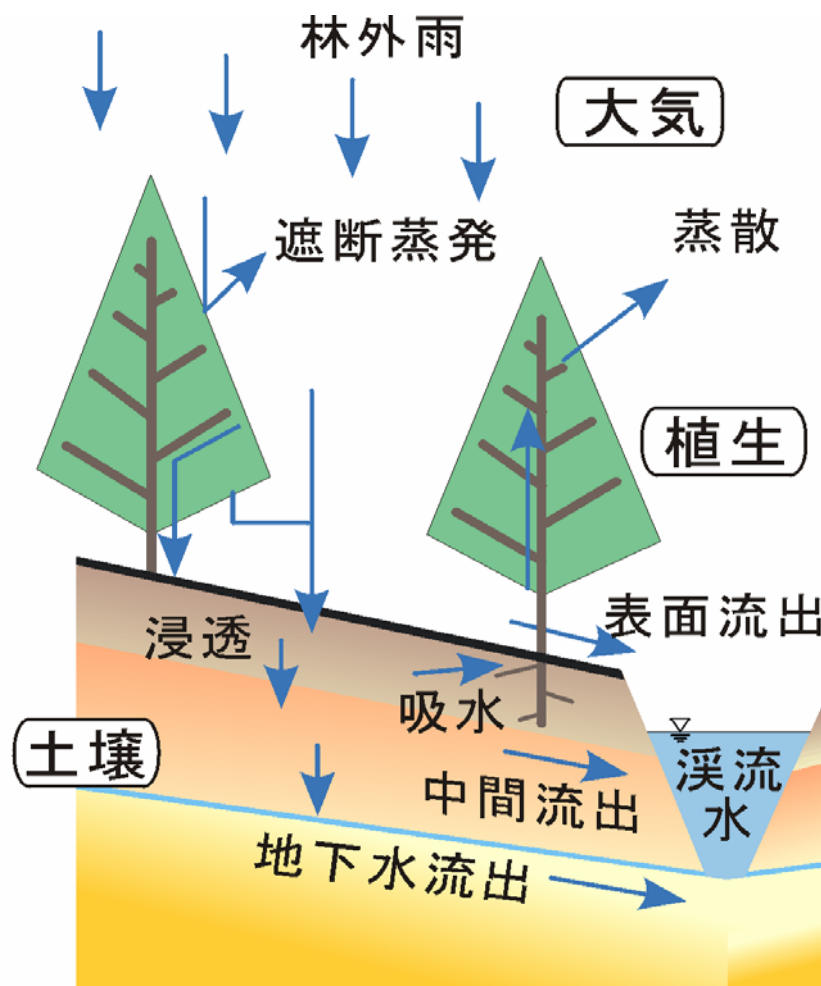


森林の水源涵養機能と その限界について

徳島大学大学院教授

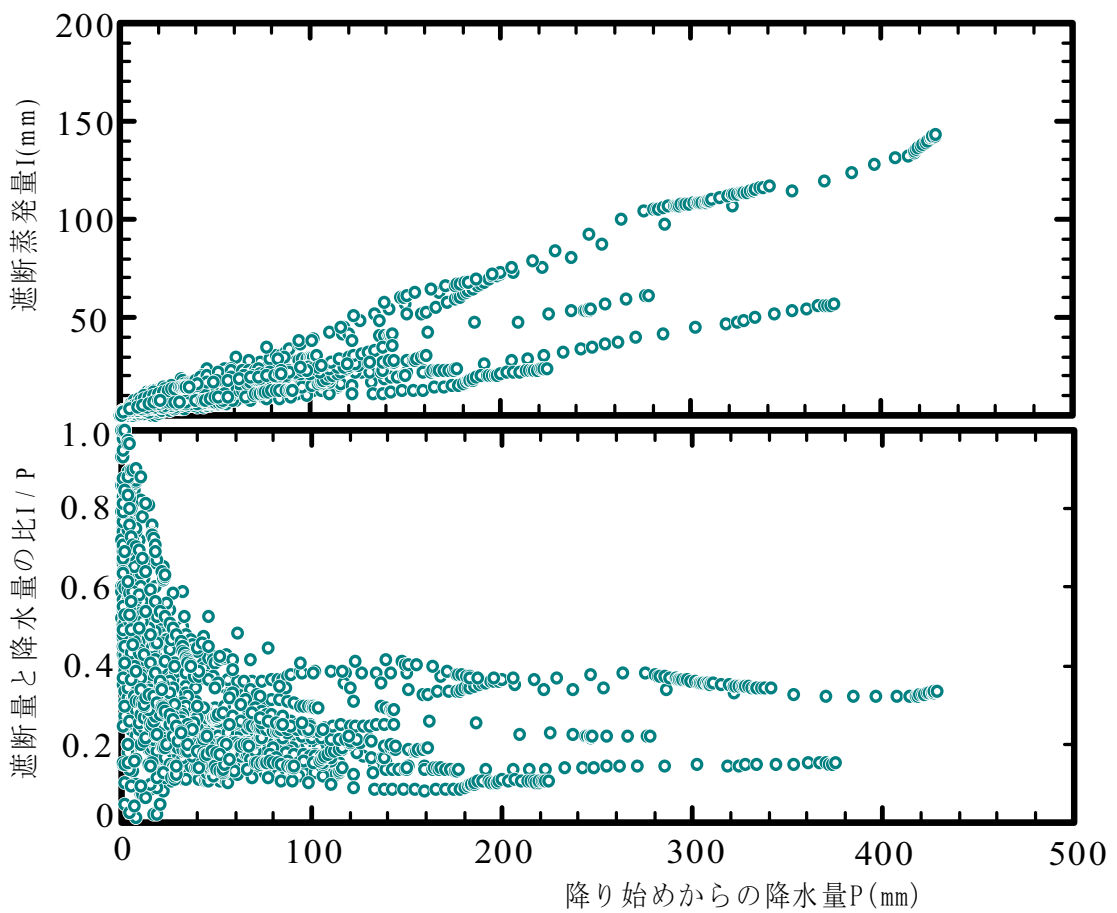
端野 道夫

はしの みちお

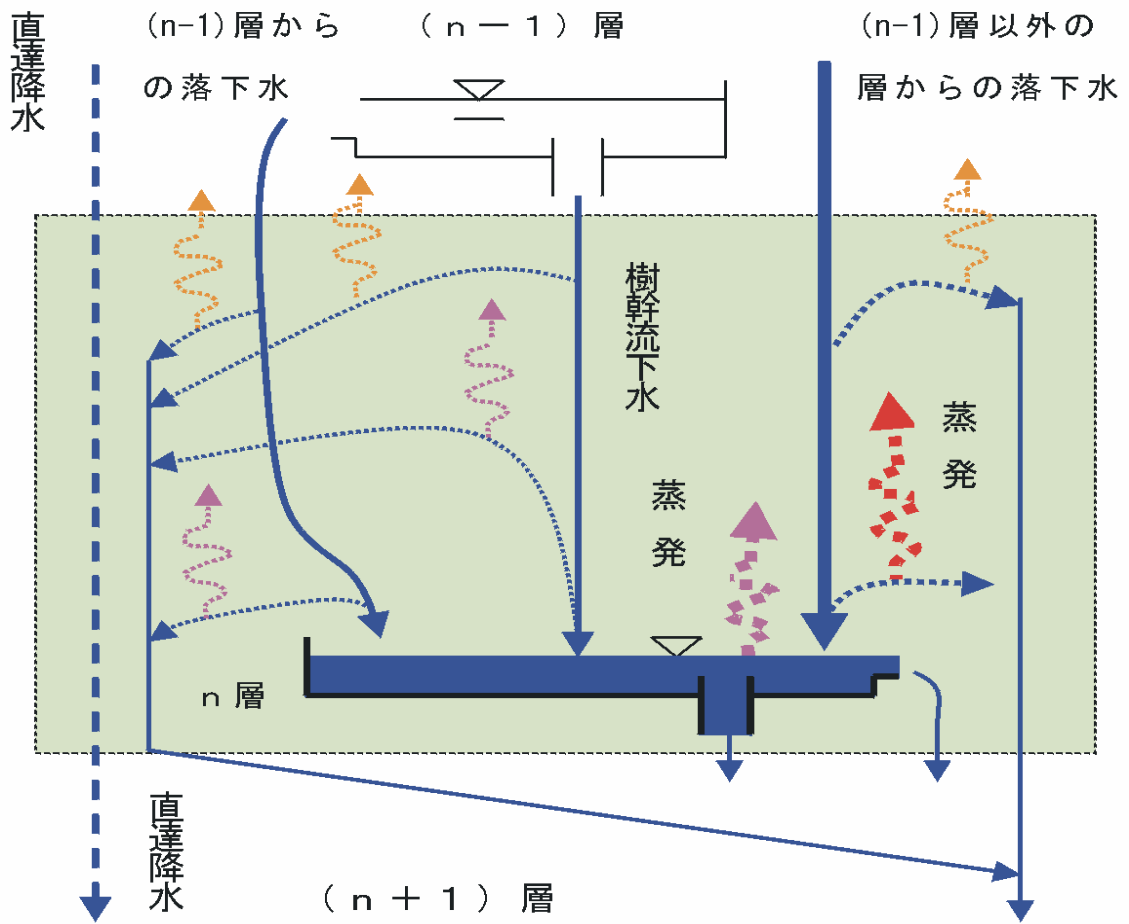




降雨中の遮断蒸発現象
(2002. 6. 20 勝浦川で梅岡秀博氏撮影)



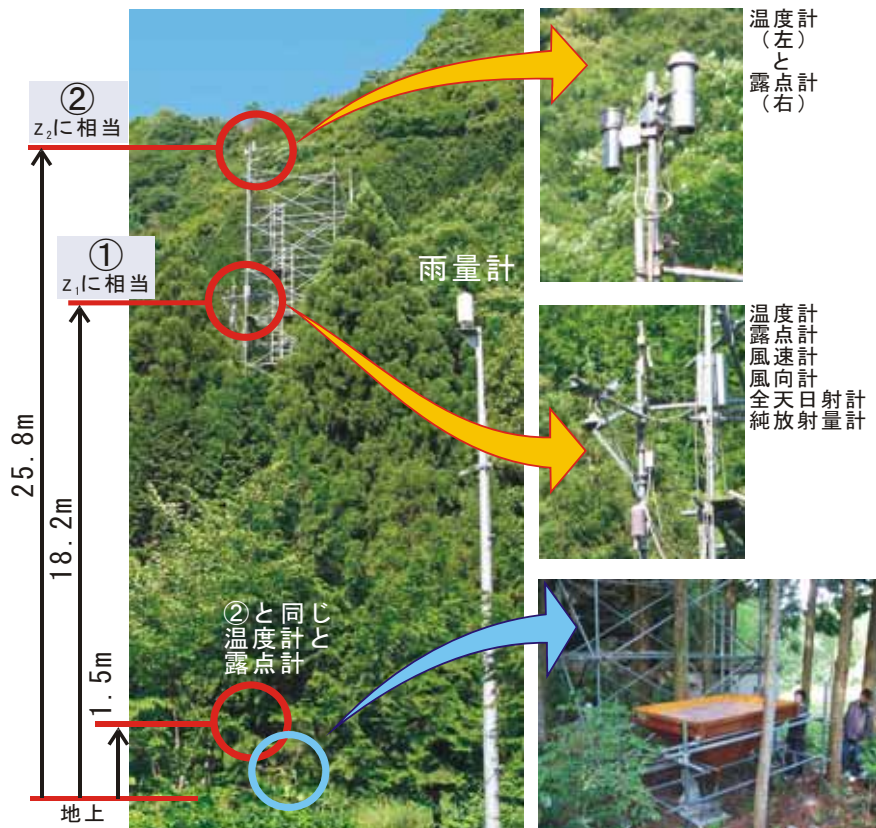
徳島県白川谷森林試験地(スギ)での遮断量観測事例



多層樹冠遮断モデルの模式図

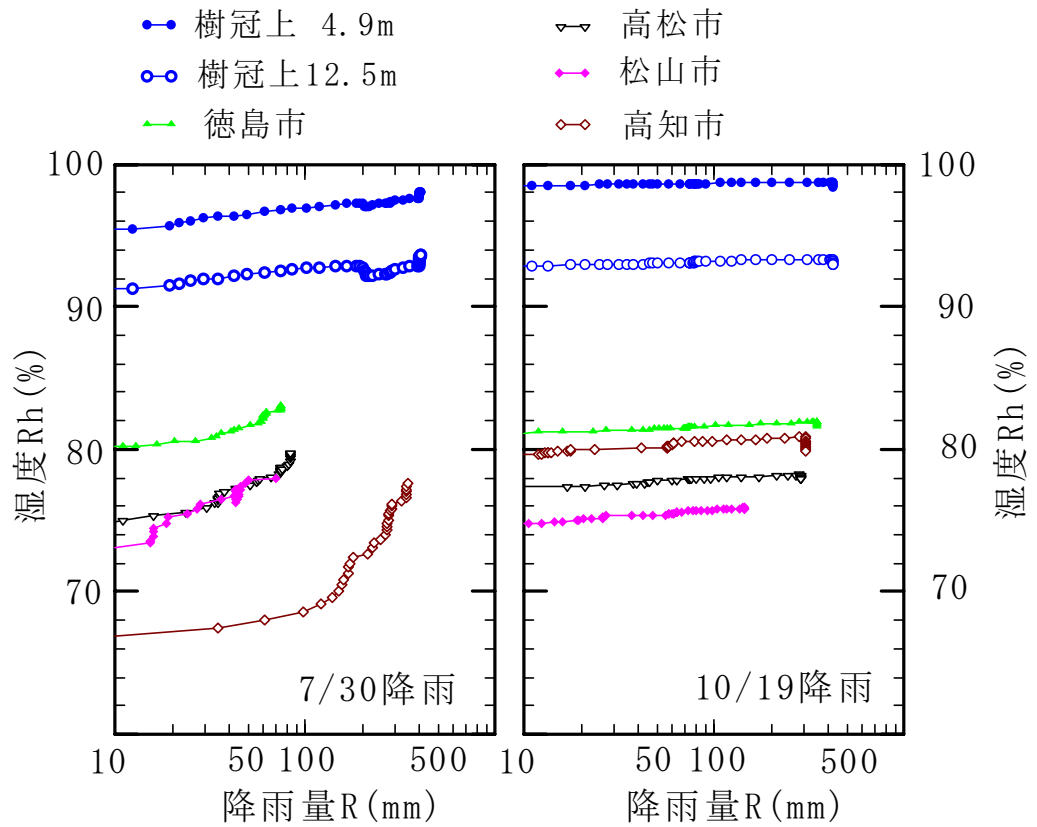
遮断蒸発現象観測装置の概要

徳島県吉野川市山川町

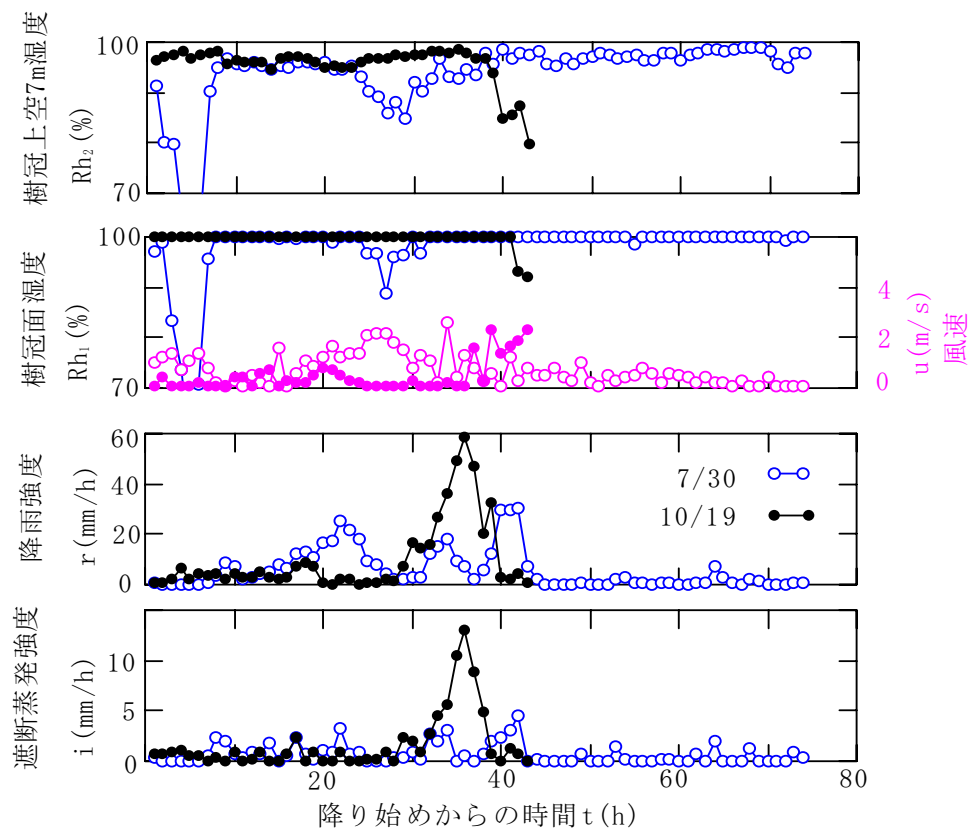


気象観測タワーの概要


樹冠通過雨量計
※樹幹流量も別に計測



2004年豪雨時の湿度変化(奥野井森林試験地)



二つの降雨イベントの遮断量と関連気象要素の比較
(7/30, 10/19降雨イベント)



遮断蒸発現象

- 遮断蒸発量は降雨量に比例
- 針葉樹が広葉樹に比べ遮断蒸発量は大
- 樹冠の多層構造が遮断蒸発を促進
- 年間遮断蒸発量は、数100 mm に達する



樹木の蒸散現象

- 光合成(太陽放射)が蒸散の引き金
- 蒸散には、気象、土壌水分等が関係し、ときには蒸散抑制作用が働く
- 日蒸散量は 数mm 程度であるが、年間では 300 - 400 mm にもなる

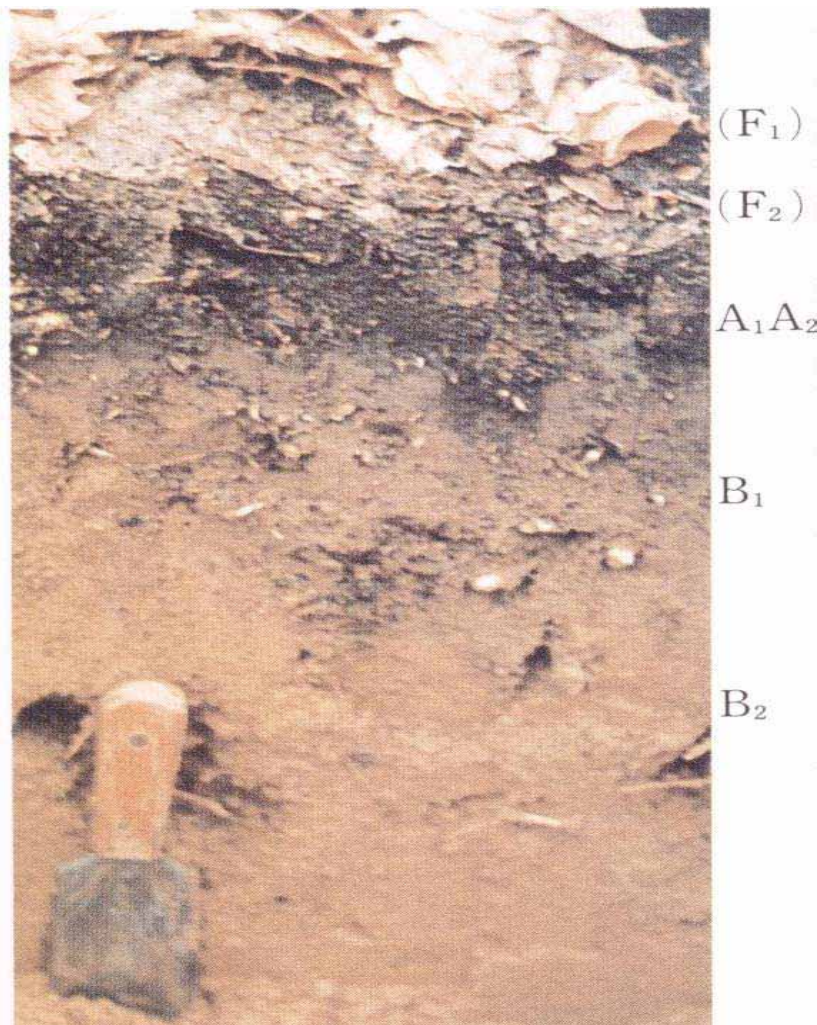
森林土壌と保水性

- 森林整備（間伐、樹種転換）によって森林土壌を短期間で形成させることは不可能

（アメリカでの例：1cmの厚さの土壌がつくられるのに500年）

- 間伐をすれば、下草が生え土砂流出を防止する。

しかし、遮断蒸発が減少するため洪水ピークが増大することはあっても、森林土壌の保水性向上にはならない。



ブナ林の土壌断面写真

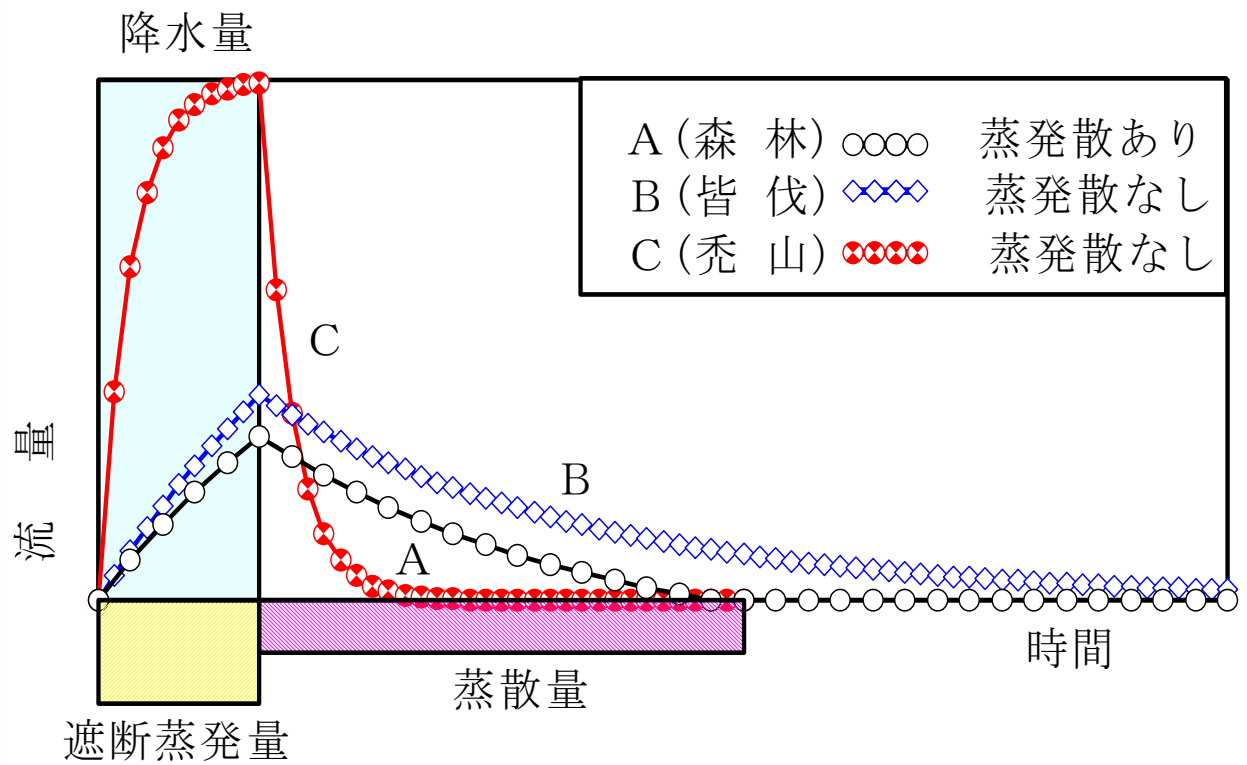
森林の水源かん養機能

■ 洪水低減機能

- ・ 遮断蒸発 (プラス効果)
- ・ 蒸散 (間接的にプラス効果)
- ・ 森林土壌 (プラス効果)

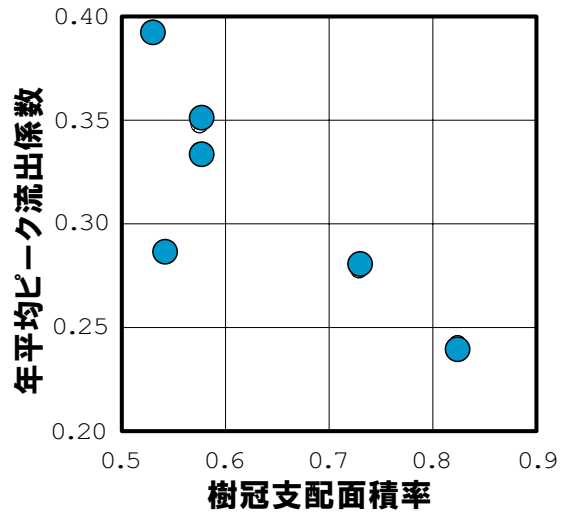
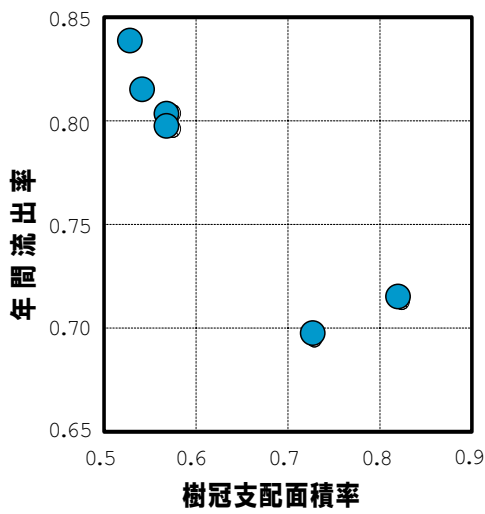
■ 渇水緩和機能

- ・ 遮断蒸発 (マイナス効果)
- ・ 蒸散 (マイナス効果)
- ・ 森林土壌 (プラス効果)

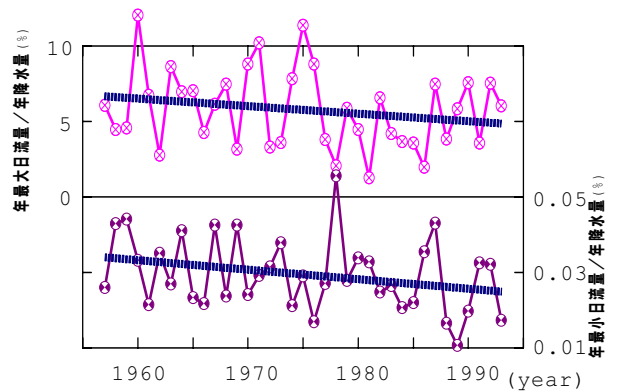
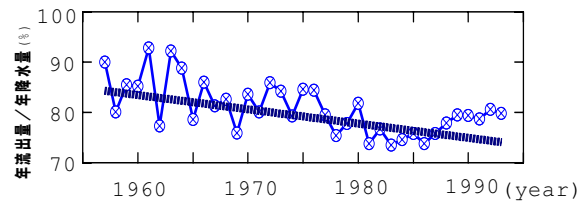
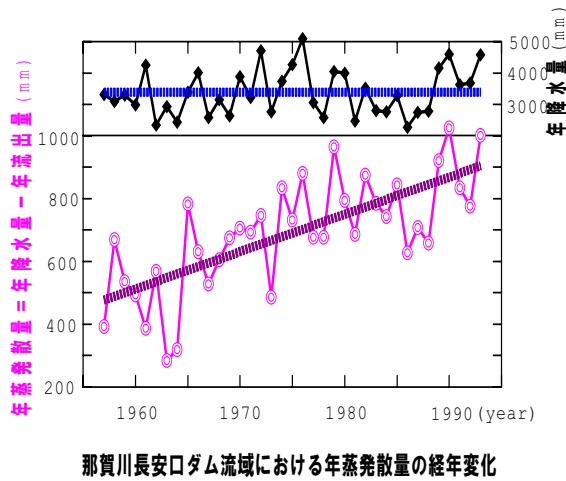


一雨の降雨に対する河川流量の時間変化

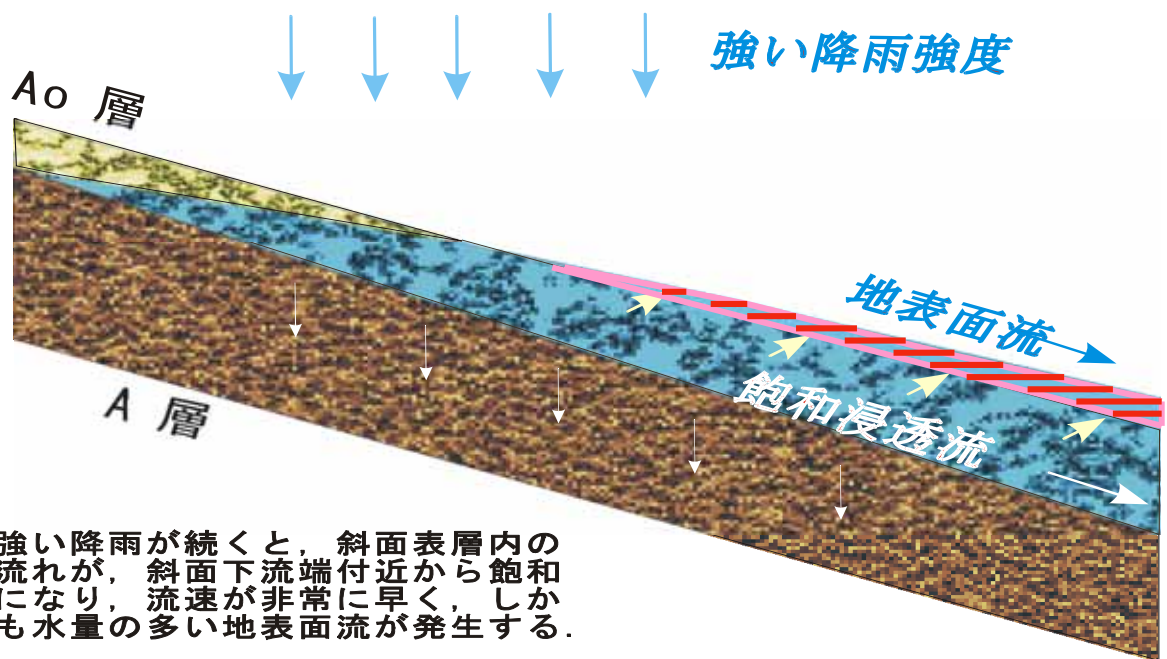
間伐をすれば、普段の水量が増えるが、洪水ピークも増加する。



樹冠面積と流出率の関係(白川谷森林流域)



森林整備が不十分であれば、蒸発散(遮断蒸発+蒸散)が増えるため、渇水緩和機能が低下するが、洪水低減機能が増加する。



洪水低減機能の限界の解析

■ 吉野川森林試験流域

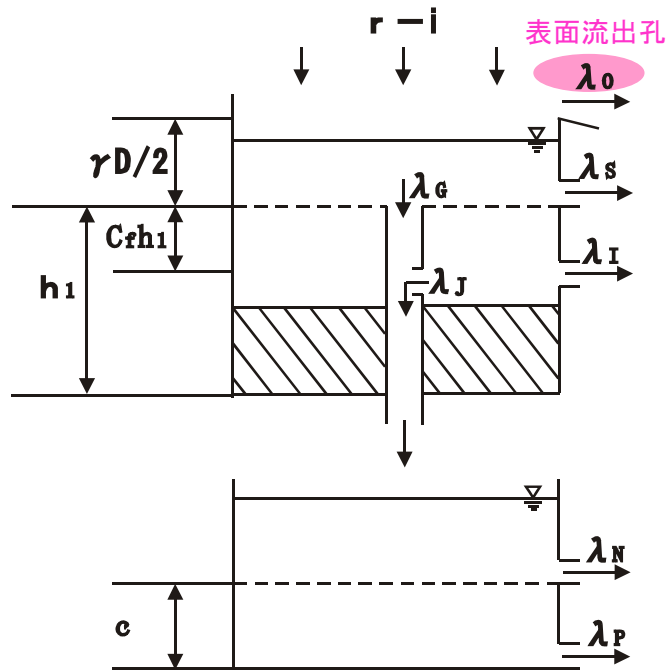
- ・ 奥野井（スギ）、横野谷（コナラ）

■ 穴の宮試験流域（東大演習林）

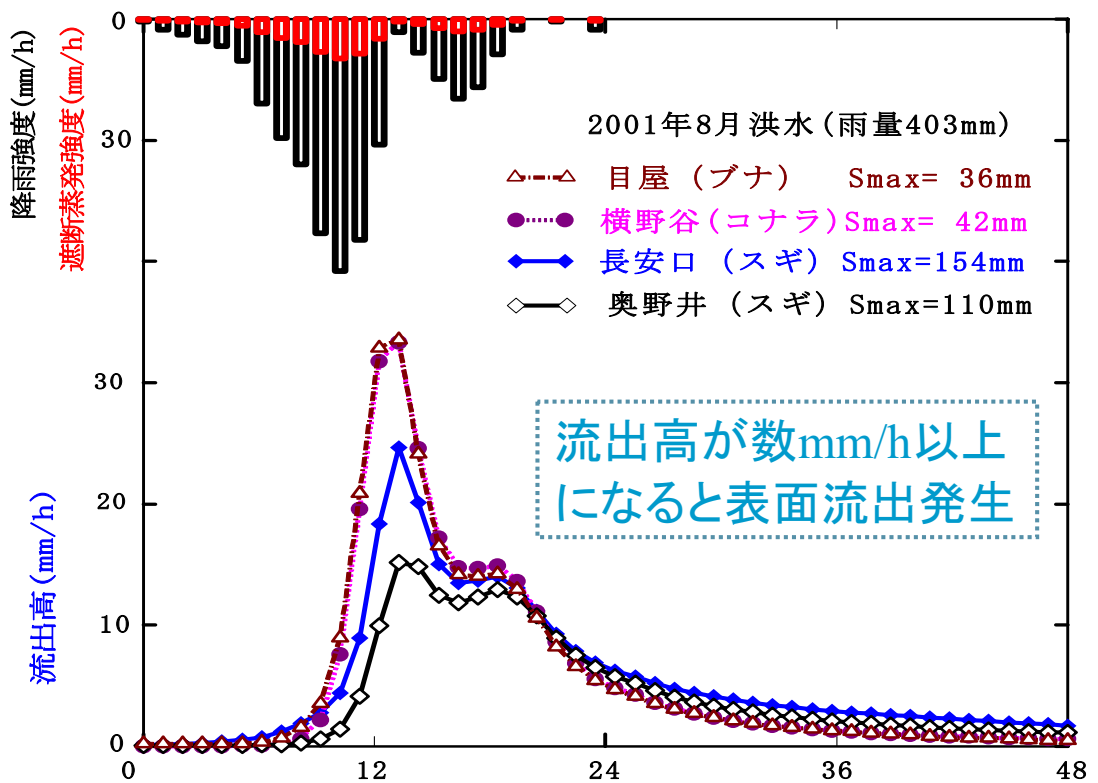
- ・ はげ山（1930-1937）
- ・ マツ植林50年後（1983-1990）

■ ダム流域

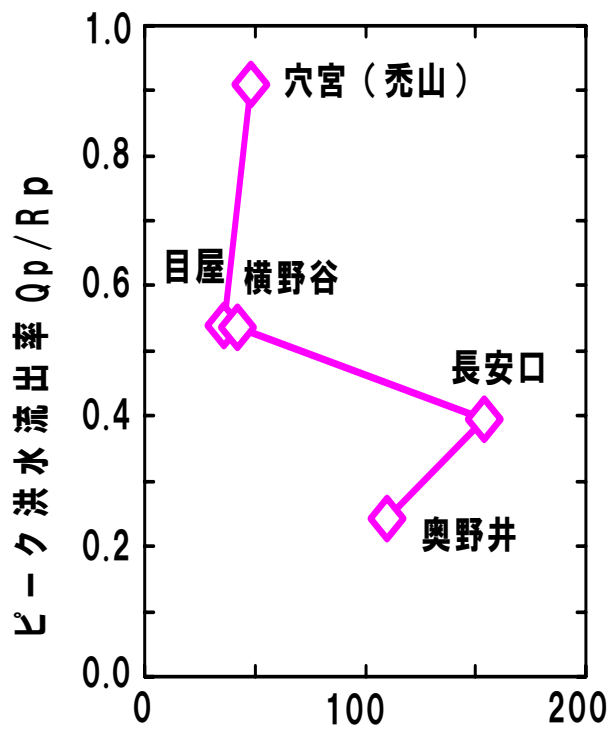
- ・ 目屋ダム流域（ブナ、青森県）
- ・ 長安口ダム流域（スギ、徳島県）



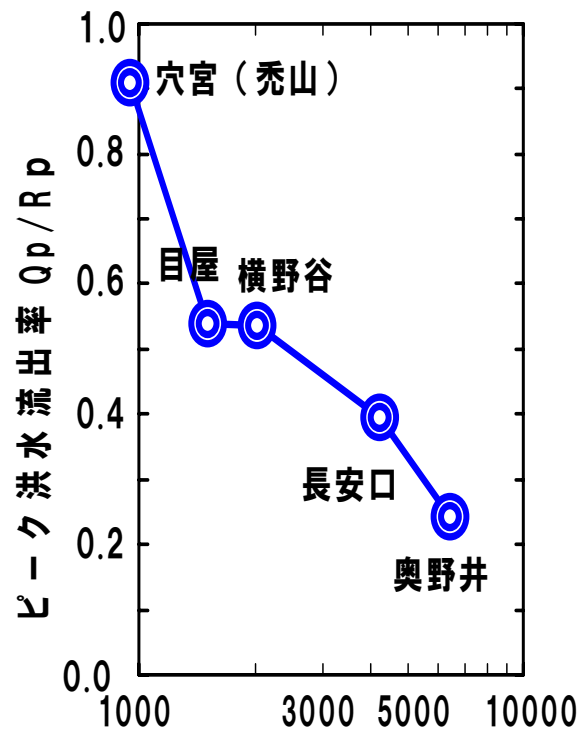
表面流、土壌水分を考慮したタンクモデル



同一豪雨に対する洪水ハイドログラフの比較



地中保水量 S_{max} (mm)



洪水低減指標 $S_{max}/\lambda_0^{1/3}$

森林の洪水低減機能について

1) 樹種(針葉樹、広葉樹)による
明確な相違はない。

2) A層を含む地表面下の保水量には限界があり、その限界を超える計画規模の洪水では、森林の洪水低減機能は期待できない。

3) 限界を超える洪水では、地表面抵抗 ($1/\lambda_0^{1/3}$) が支配的である。