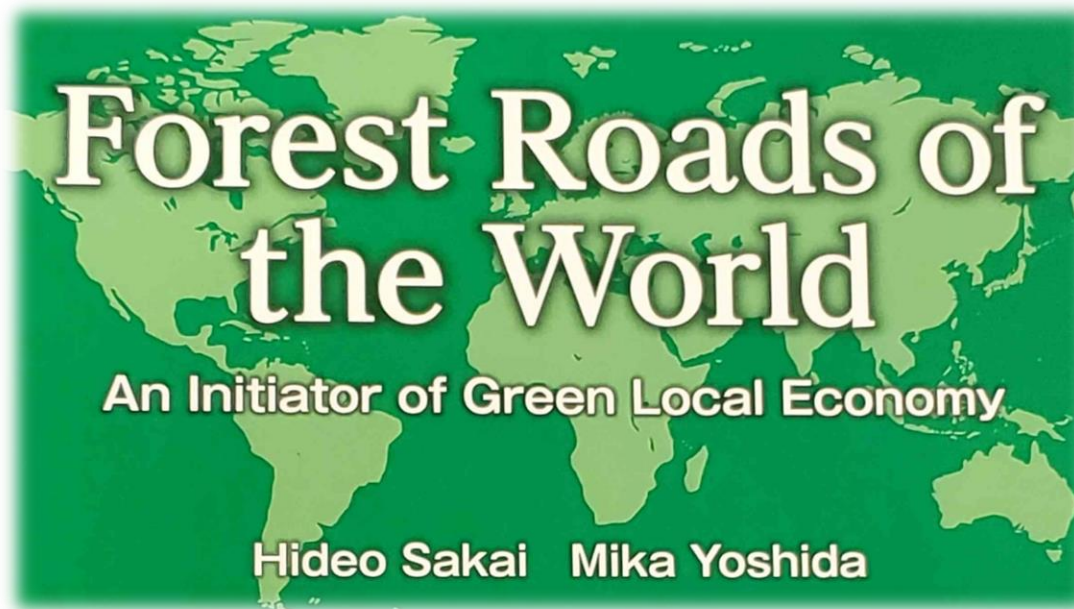


# 日本の山の道づくりと グリーンローカルエコノミー



酒井秀夫

# 道は林業を変える

道づくりのための道づくり



森づくりのための道づくり



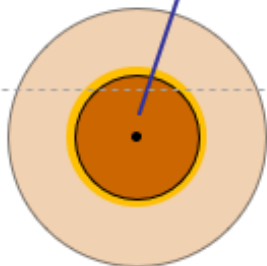
森づくりのための人づくり



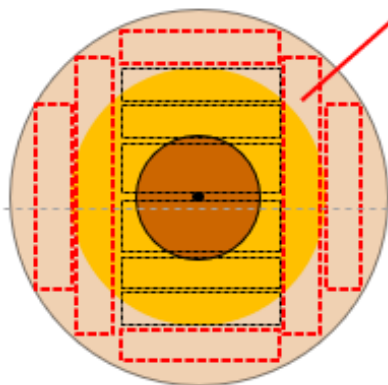
- ・製品の価値は顧客が決める(社会も変わる)。変わらないために  
変わり続ける
- ・健全・多機能な森林は樹齢・林齢が高くなる。良木が増えれば需  
要は増える? 適地適木、択伐(＋天然更新、植えない林業)
- ・どんな森林を残すか(間伐すべき山、リセットする山)
- ・どういう施業をしたらよいか。長期ビジョン(時間軸、空間軸)
- ・長期にわたる繰り返し間伐
- ・原料供給からサービス産業へ!? タフな森林づくり

# 大径材化への対応

ヤング率強度が安定しない領域



スギ末口径24cm



スギ末口径36cm

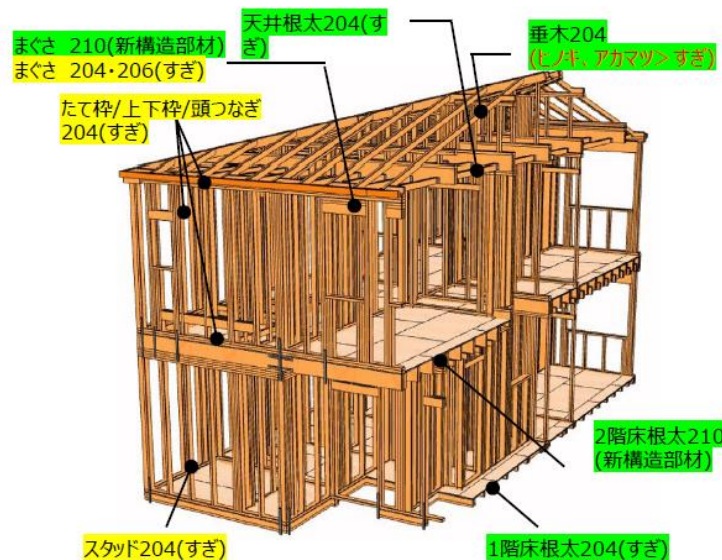
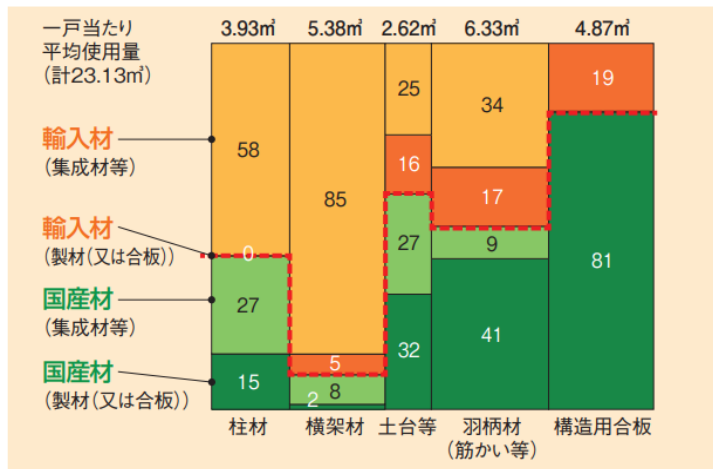
中高層木造向け広幅ラミナ

大径材では、ヤング率/強度が安定する辺材が多く取れることから、中高層木造向け広幅ラミナの利用に適している

「大径材の丸太形質と材質，松村ゆかり，木材工業69巻11号」掲載図よりトレース

(JAPIC2023政策提言)

## 木造軸組住宅の部位別木材使用割合



林野庁，令和2年版森林・林業白書

(JAPIC2022政策提言)

# 国民に支持される林業



林業を魅力的に！ = いろいろな答えと考え方  
FORESTRY

# 低コスト路網とは

**こわれない** → 地形・地質にあった適切な工法の選択。しかし、メンテナンスは必要

**繰り返し長く使う** → 伐採と更新・育林という  
林業の循環サイクル

森林資源の計画管理

**合理性の追求** → 幹線・支線の計画的配置  
最高の土木技術

**経営規模に合致** → 自伐／事業体, 公有林,  
機械生産力, 間伐から主伐へ  
長伐期／再造林／択伐林業

## 「林道」

原則として不特定多数の者が利用する恒久的公共施設であり、森林整備や木材生産を進める上での幹線となるものである。

## 「林業専用道」

主として森林施業のために特定の者が利用する恒久的公共施設であり、**幹線となる林道を補完**し、森林作業道と組み合わせて、森林施業の用に供する道をいい、普通自動車（10トン積程度のトラック）や林業用車両（大型ホイールタイプフォワーダ等）の輸送能力に応じた必要最小限の規格・構造を持つことにより、**森林作業道の機能を木材輸送の観点から強化・補完**するものである。

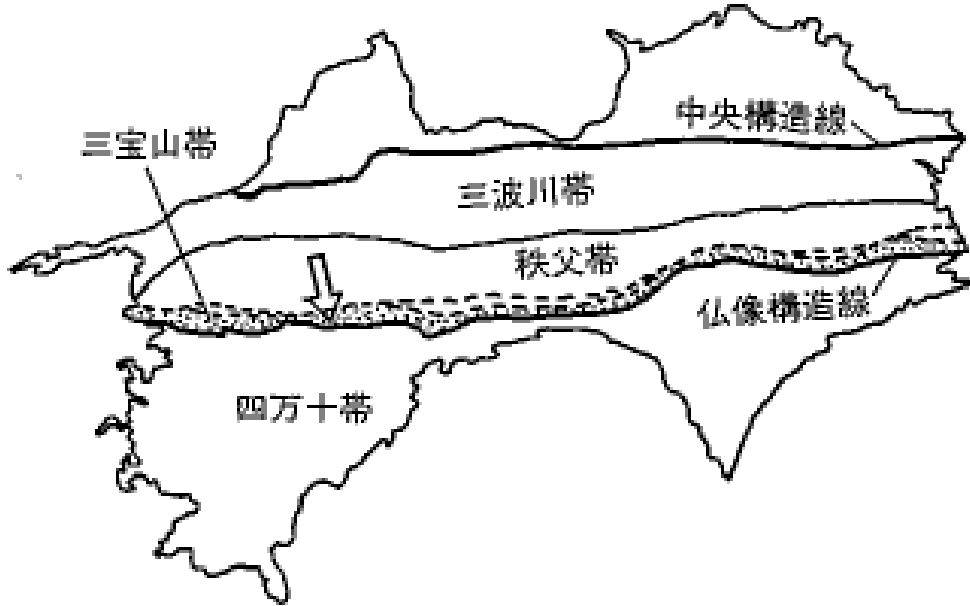
## 「森林作業道」 （森林作業道作設指針）








森林施業のために特定の者が利用するものであり、主として林業機械（2トン積程度の小型トラックを含む）の走行を予定するものである。また、集材等のために、より高密度な配置が必要となる道であり、作設に当たっては、**経済性を確保しつつ丈夫で簡易な構造**とすることが特に求められる。

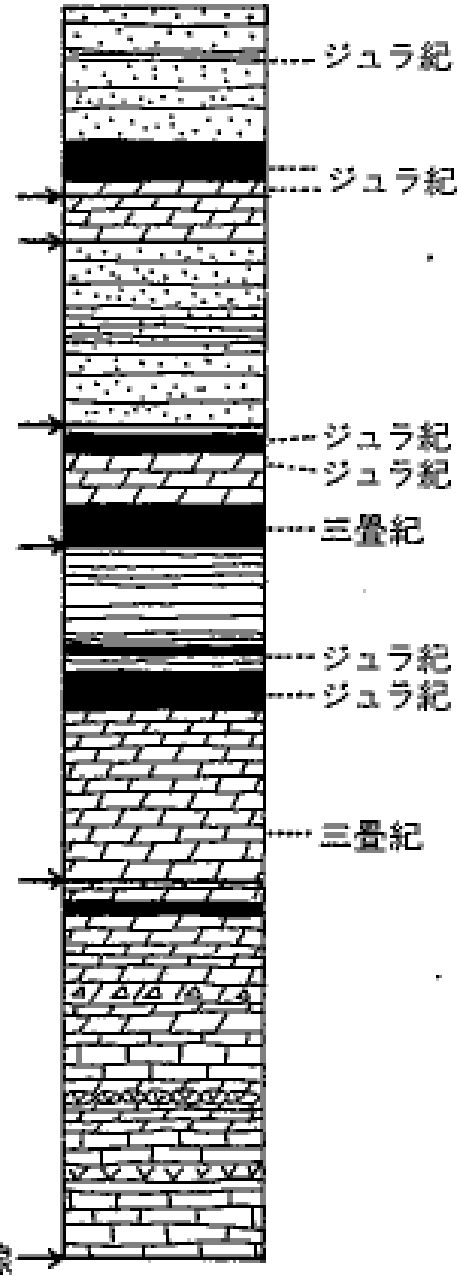


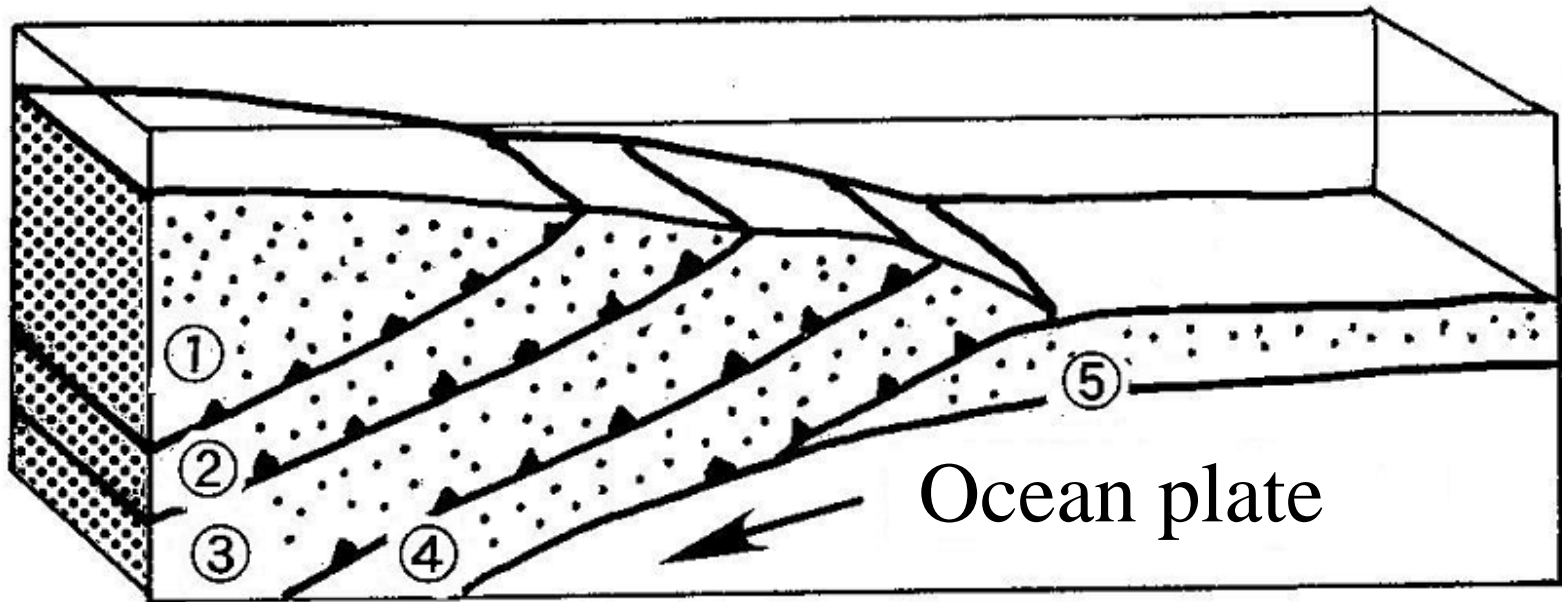


齋藤靖二：日本列島の生い立ち  
 を読む(岩波書店、2007)



- |  |   |
|--|---|
| → 断層   |  チャート角礫岩 |
|  泥岩    |  チャート   |
|  砂岩   |  石灰岩   |
|  放射虫岩 |  玄武岩   |
|  | 枕状溶岩  |





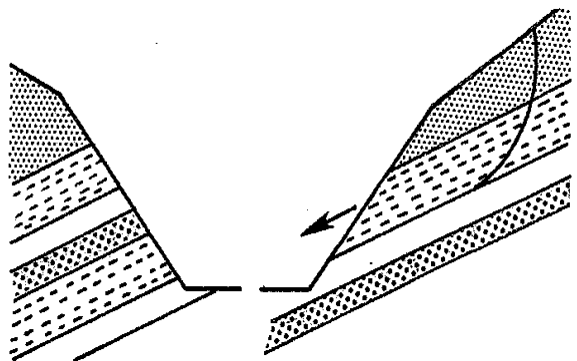
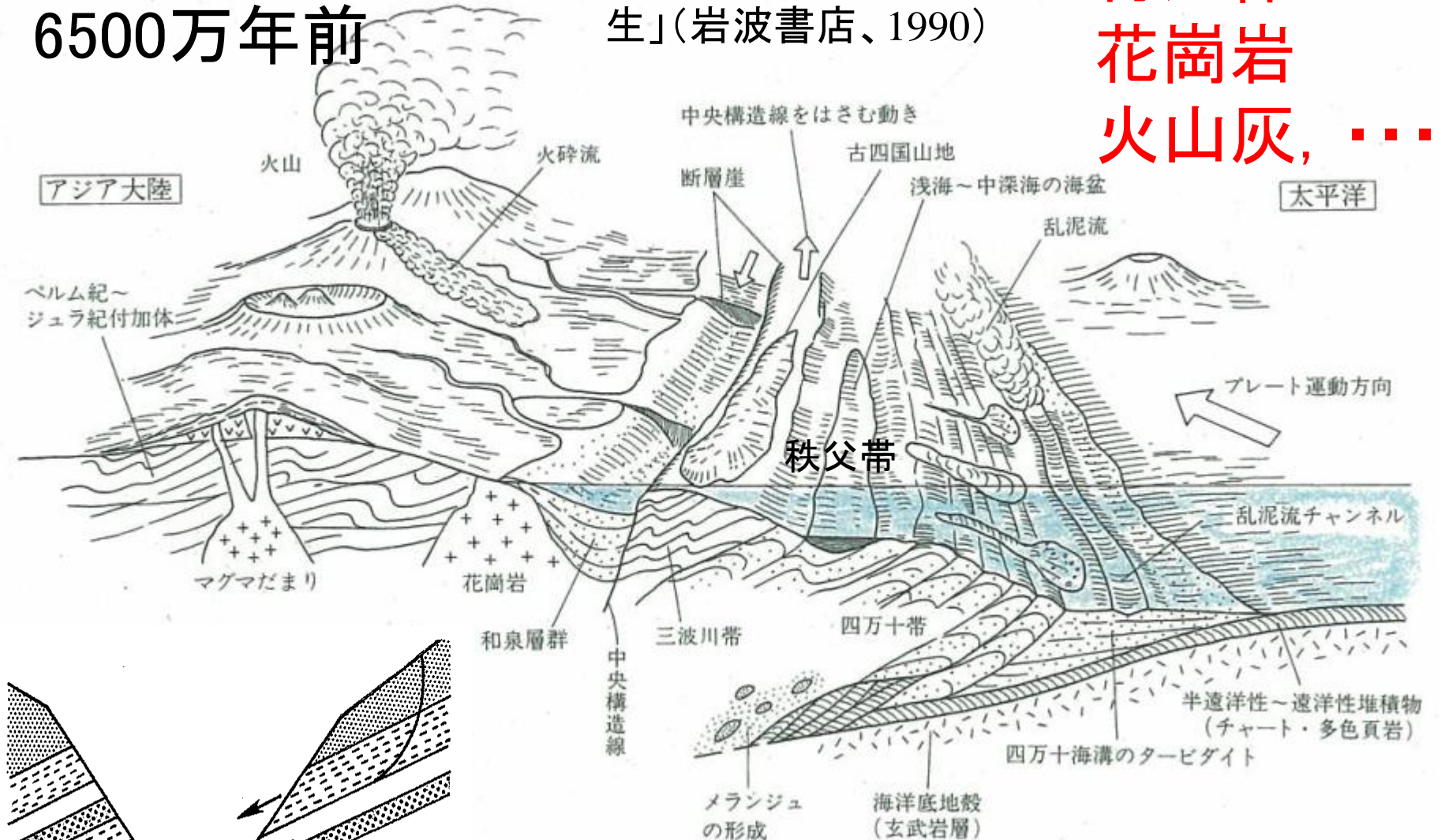
## 付加体 Accretion wedges

原図：斎藤靖二：日本列島の生い立ち  
を読む（岩波書店、2007）

6500万年前

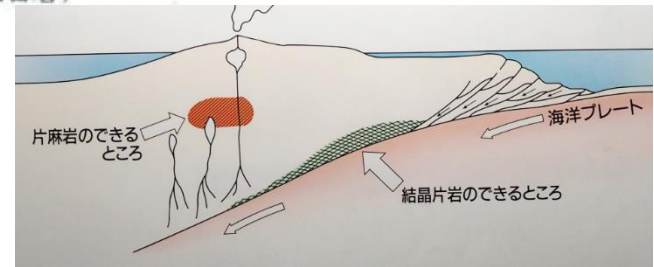
平朝彦「日本列島の誕生」(岩波書店、1990)

付加体  
花崗岩  
火山灰, ...



受け盤

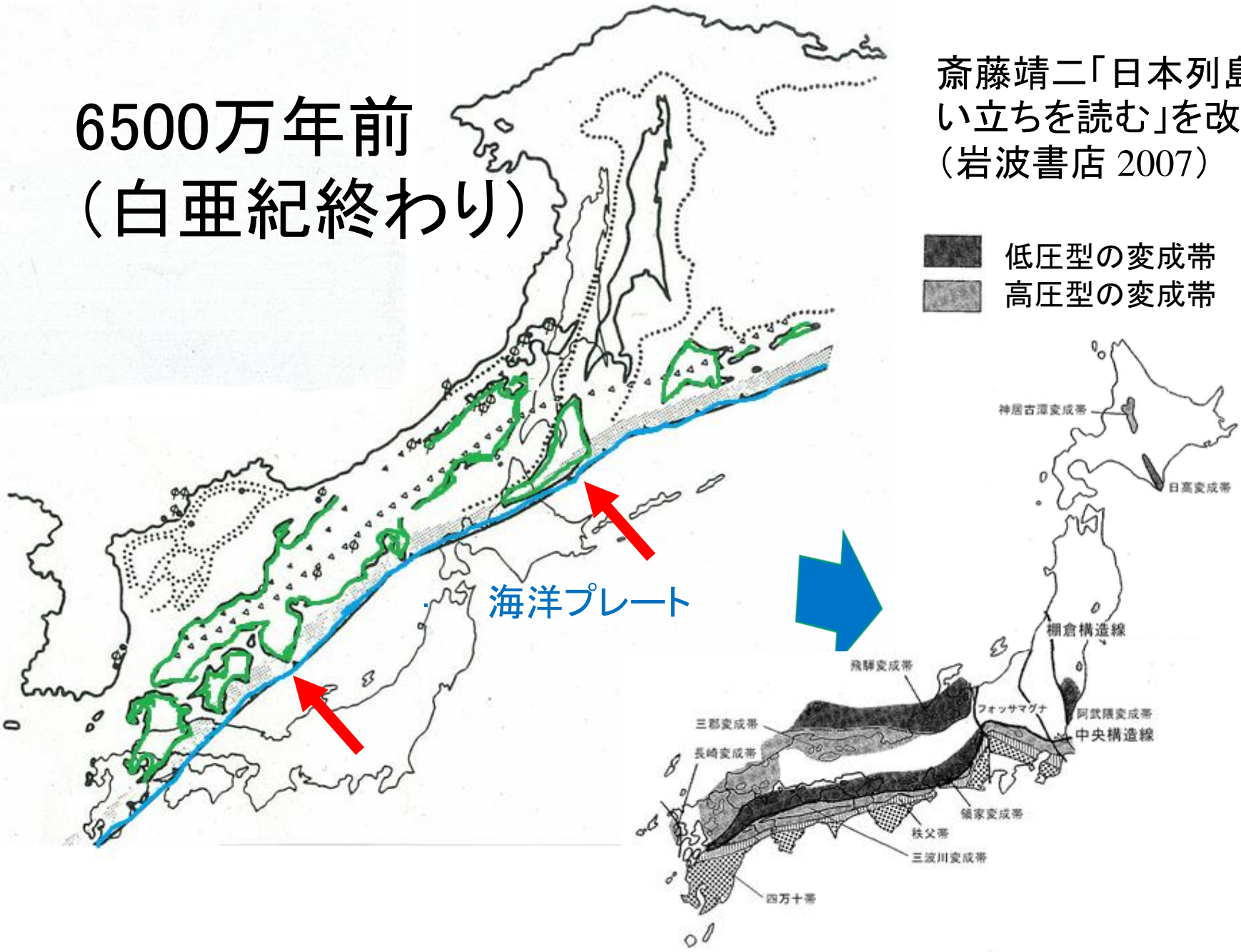
流れ盤



# 6500万年前 (白亜紀終わり)

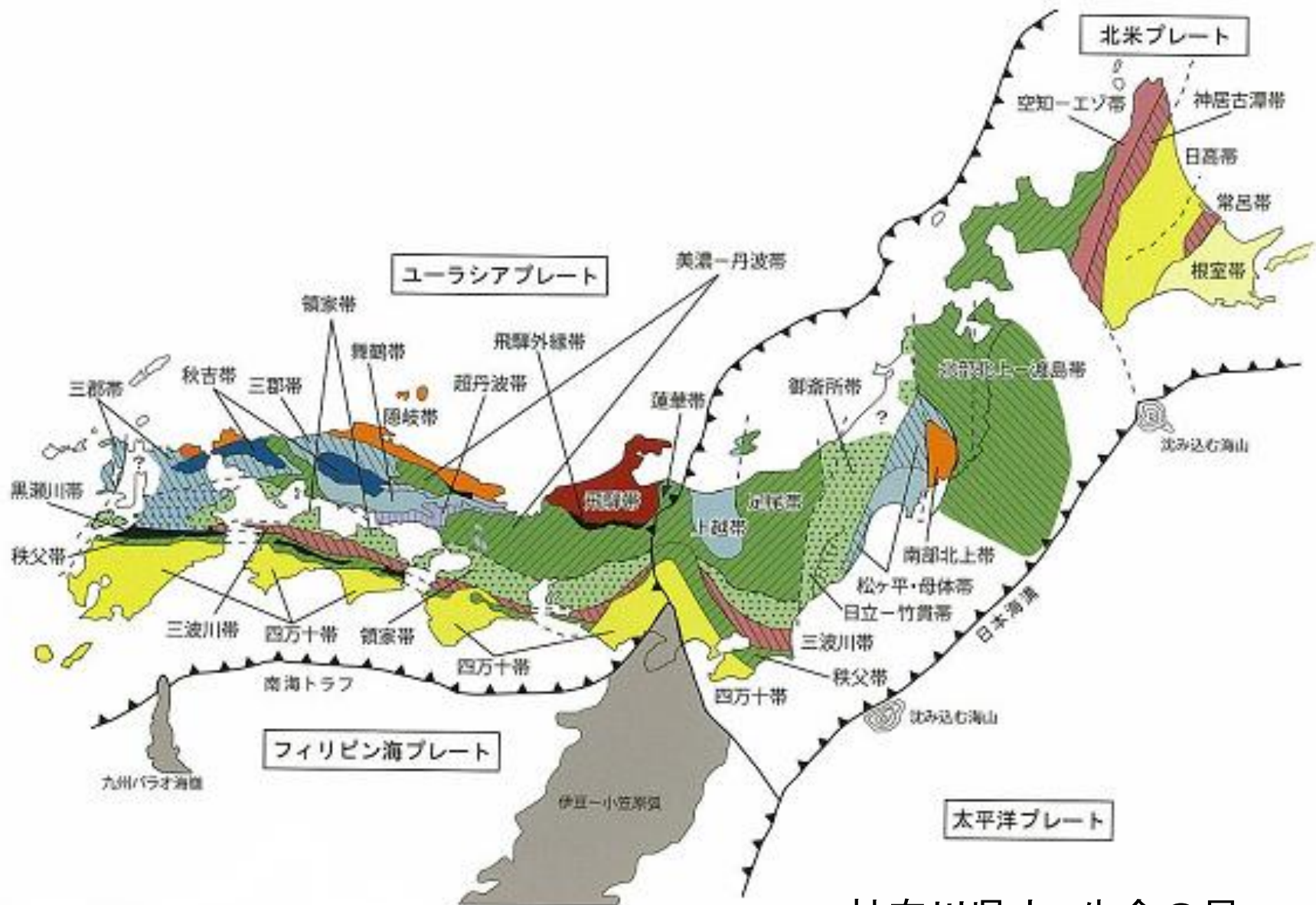
齋藤靖二「日本列島の生  
い立ちを読む」を改編  
(岩波書店 2007)

■ 低圧型の変成帯  
■ 高圧型の変成帯





中央構造線 長野県溝口露頭



神奈川県立 生命の星・地球博物館『日本列島20億年』



愛媛県宇摩森林組合



愛媛県久万町(1984)



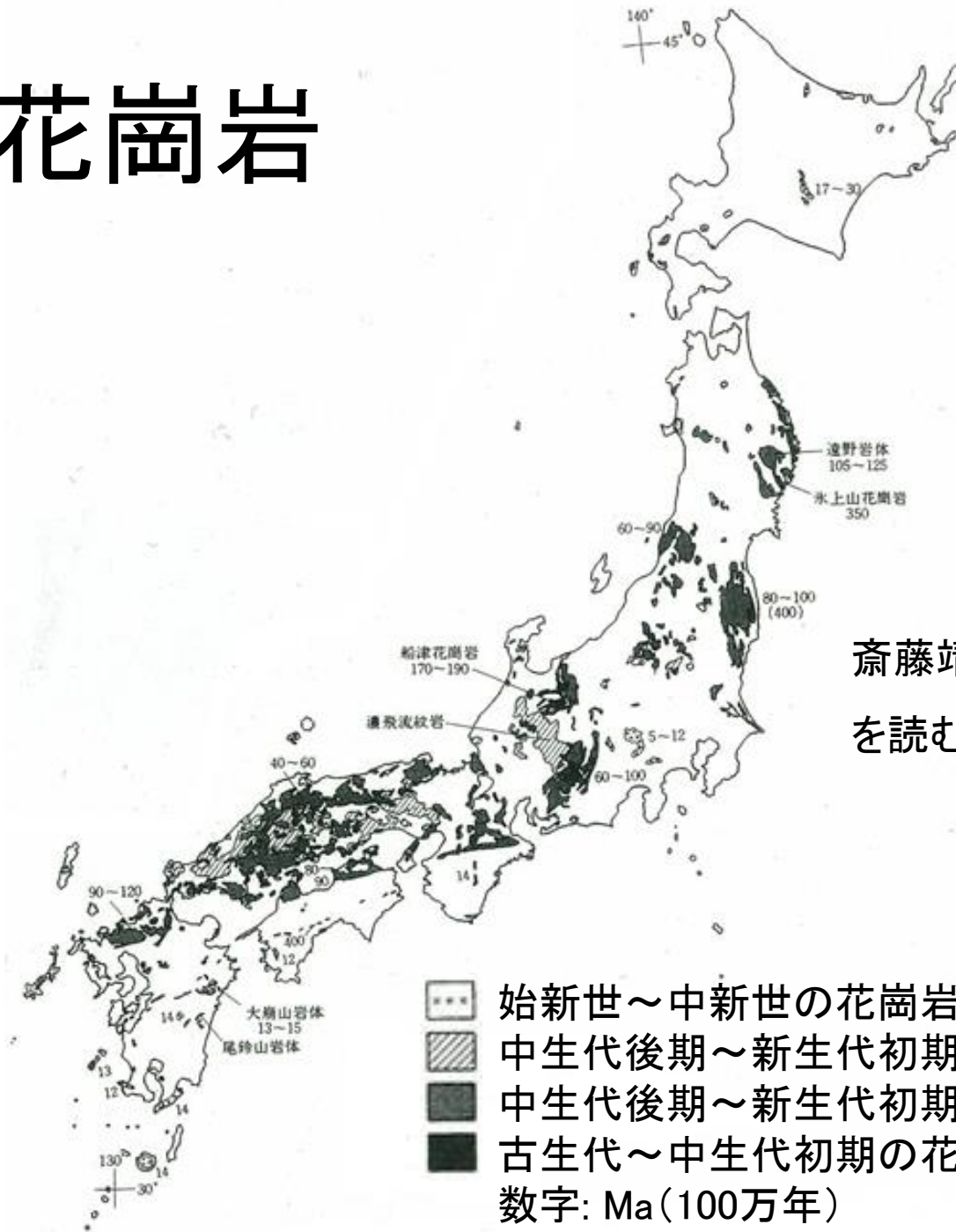
結晶片岩

三波川変成帯



群馬県多野東部森林組合

# 花崗岩



齋藤靖二: 日本列島の生い立ち  
を読む(岩波書店、2007)



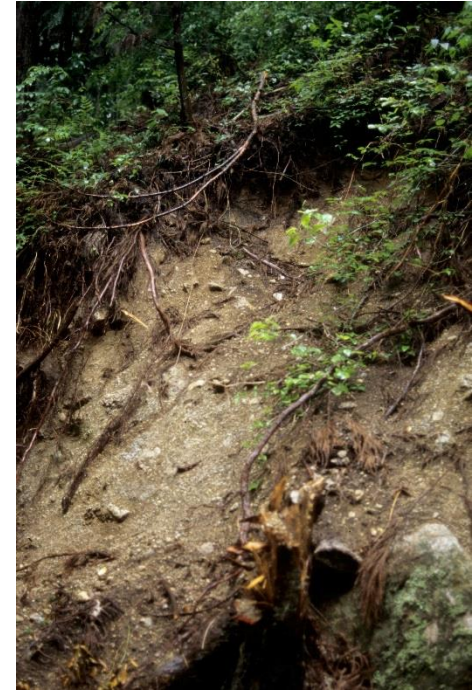


秩父帯





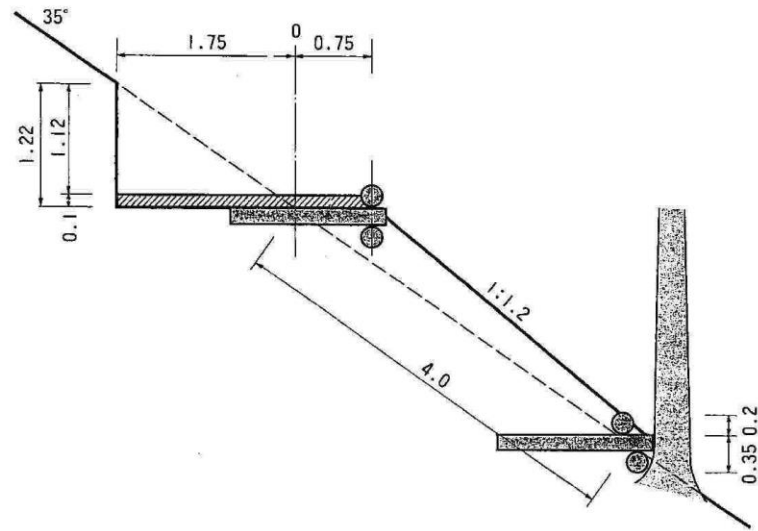




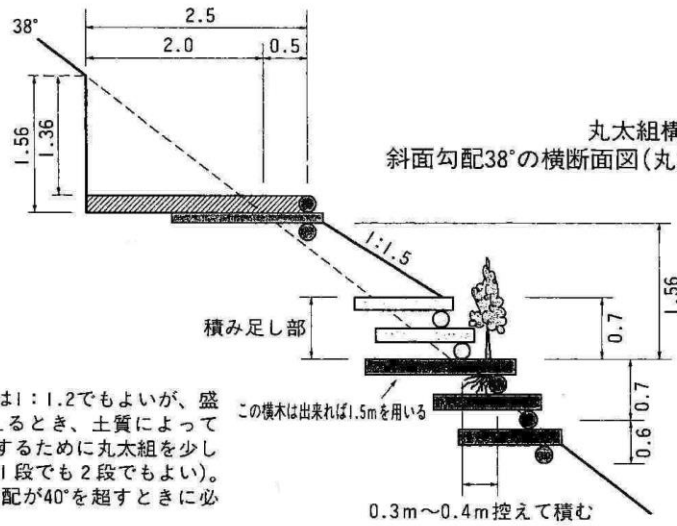
大橋氏山林  
花崗岩マサ

幅員2.5m

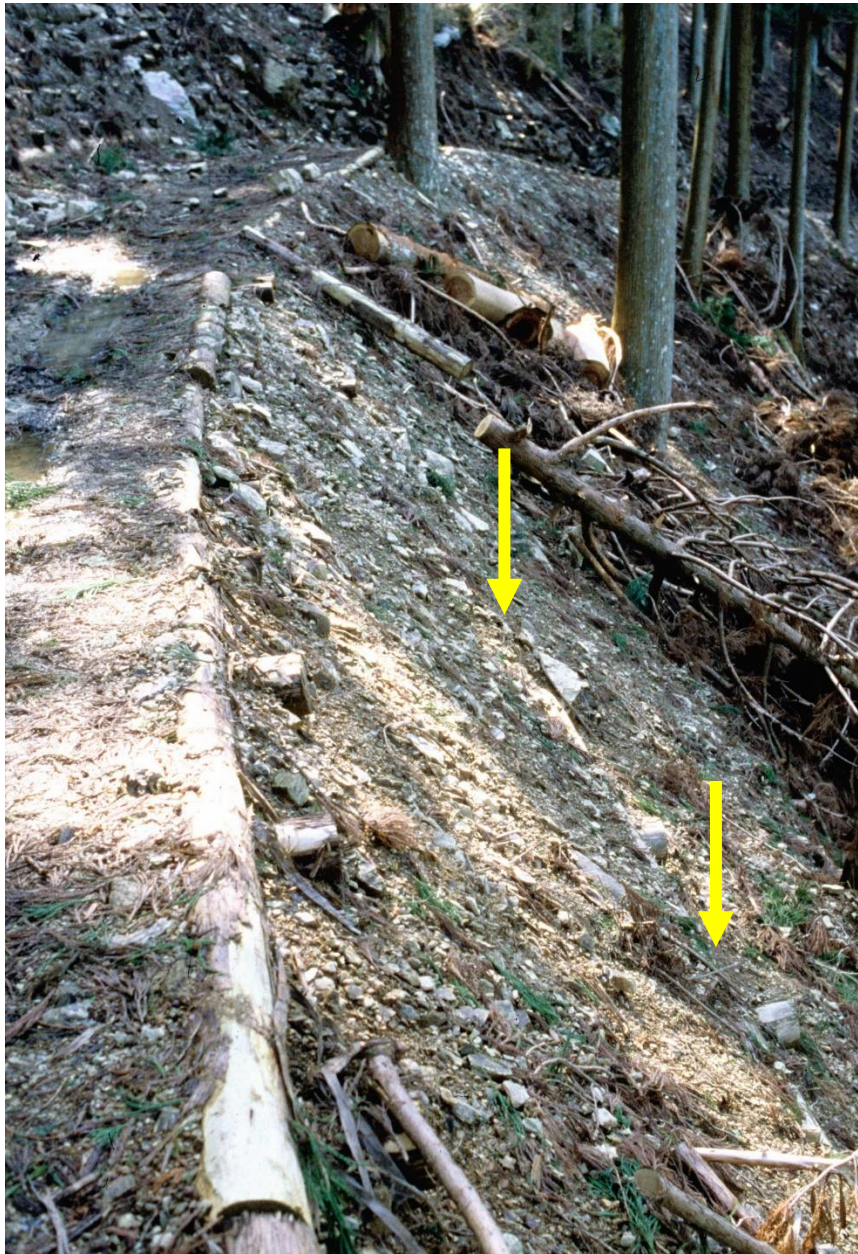
丸太組構造物 斜面勾配35°の横断面図



丸太組構造物  
斜面勾配38°の横断面図(丸太組を少し控える場合)



ここでは盛土勾配は1:1.2でもよいが、盛土高が1.5mを超えると、土質によっては盛土勾配を緩くするために丸太組を少し控えて積み足す(1段でも2段でもよい)。この方法は斜面勾配が40°を超すときに必要になる。  
積み高を0.7mにしたのは、図のように灌木が育つときに土をつかむ根の長さを参考にしている



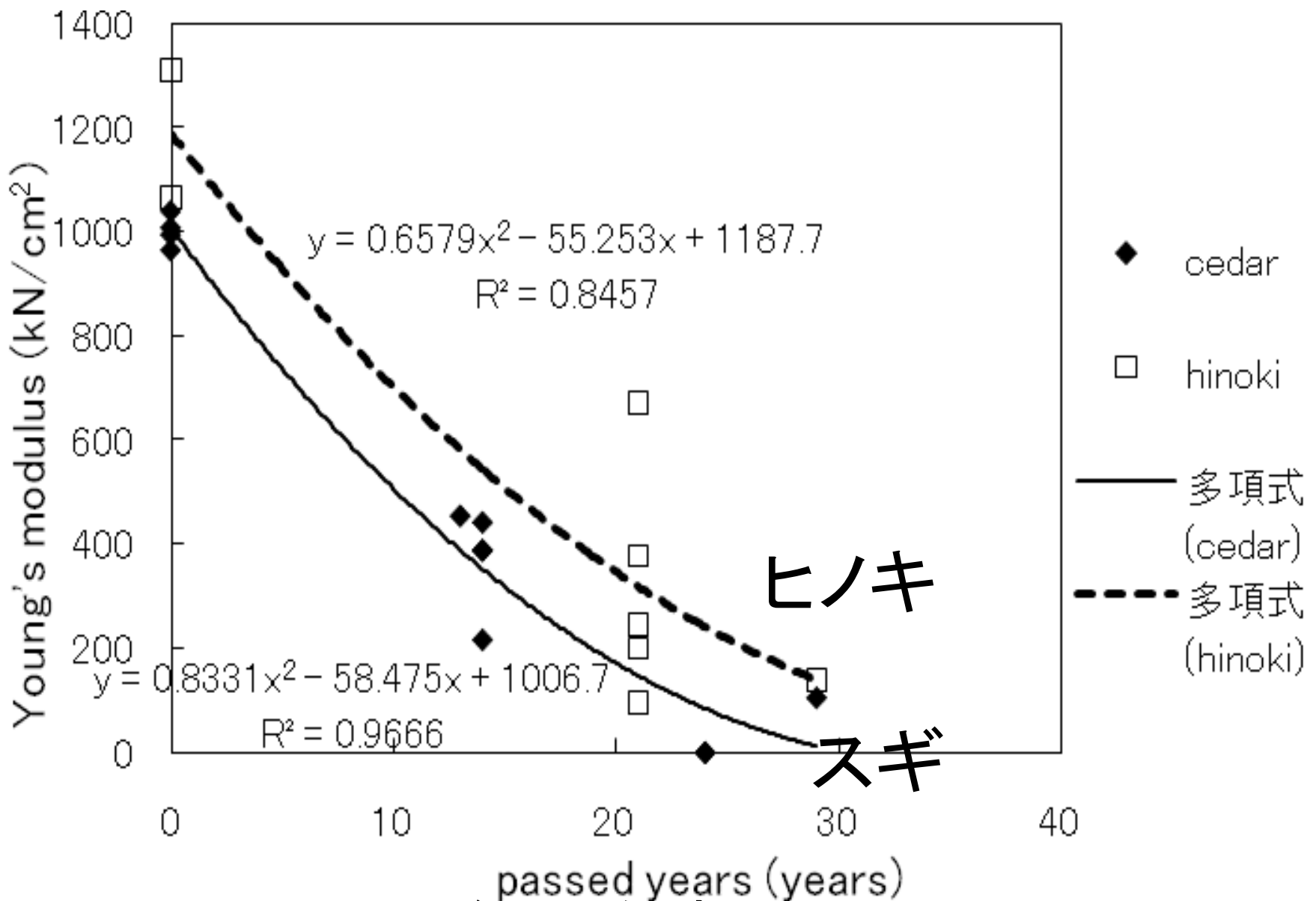


1988年頃作設  
ヒノキ



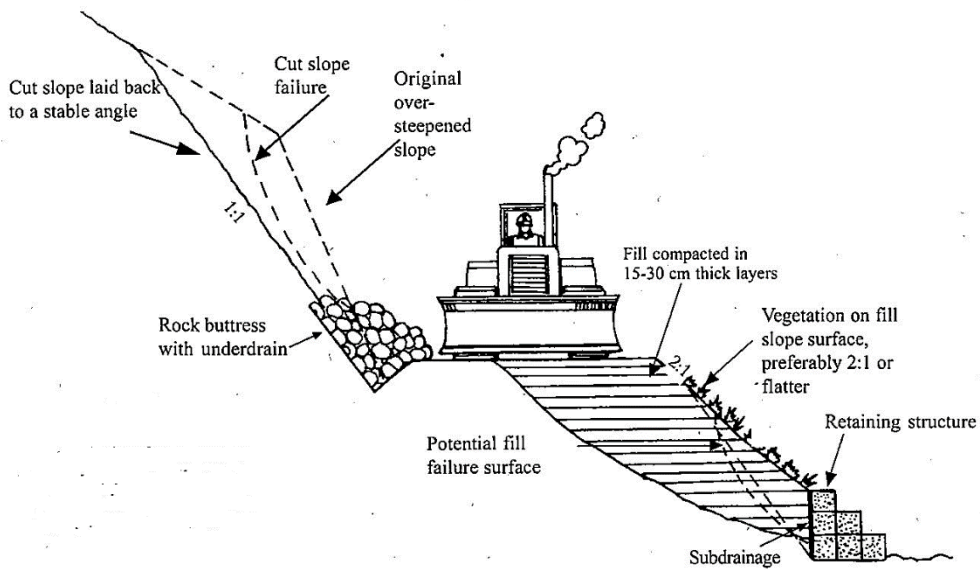
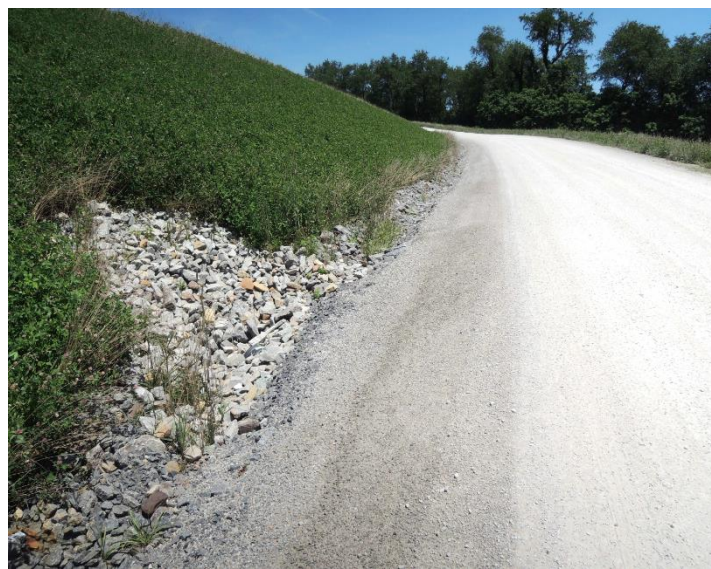
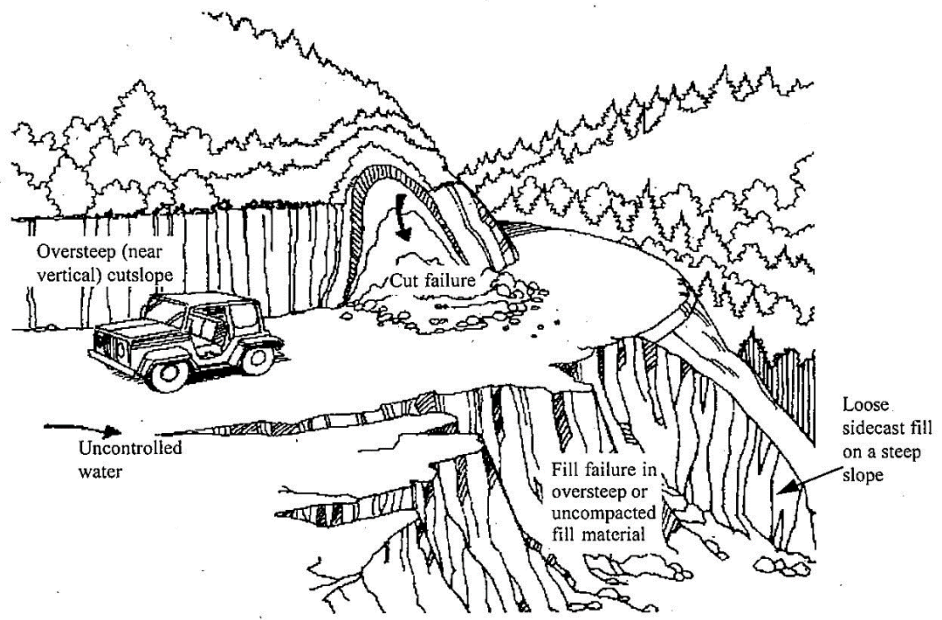
1995年作設 スギ



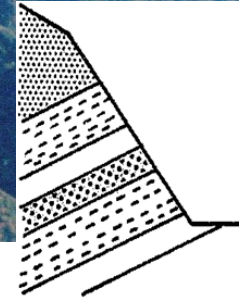
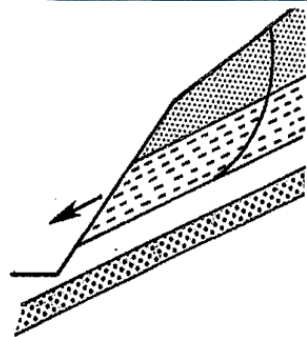


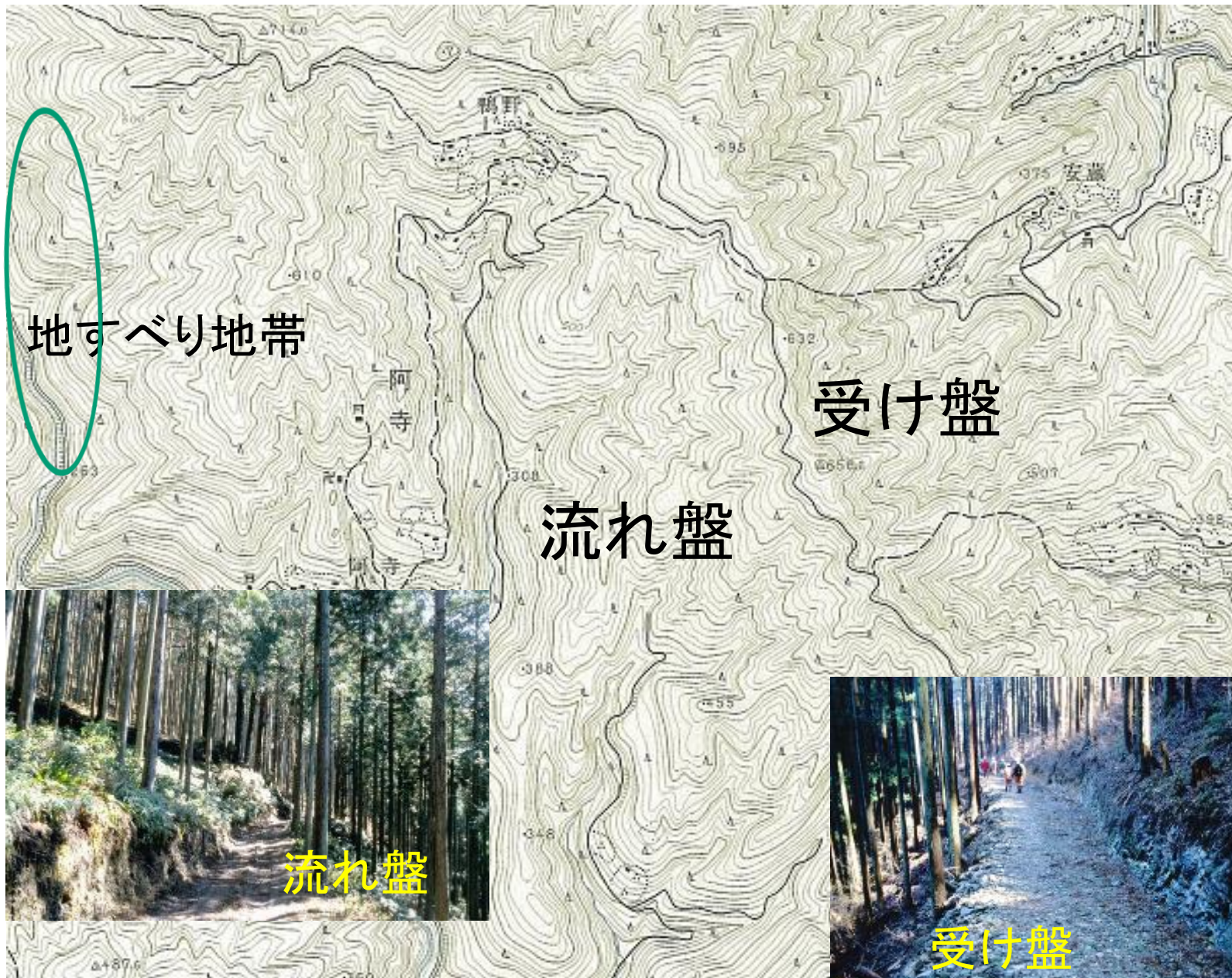
経過年数

相澤寛子



# 四万十帯





領家変成帯(天竜)



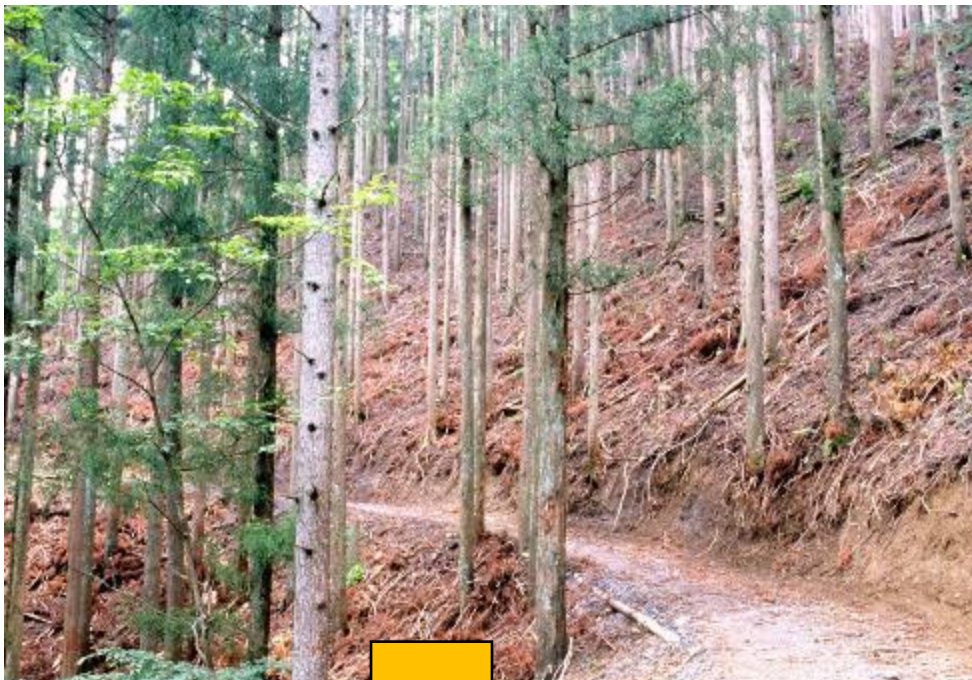
受け盤



流れ盤

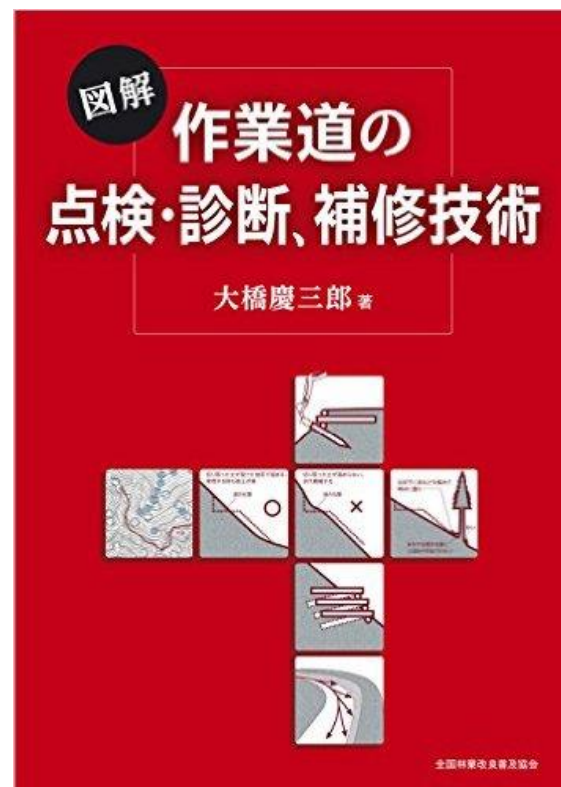
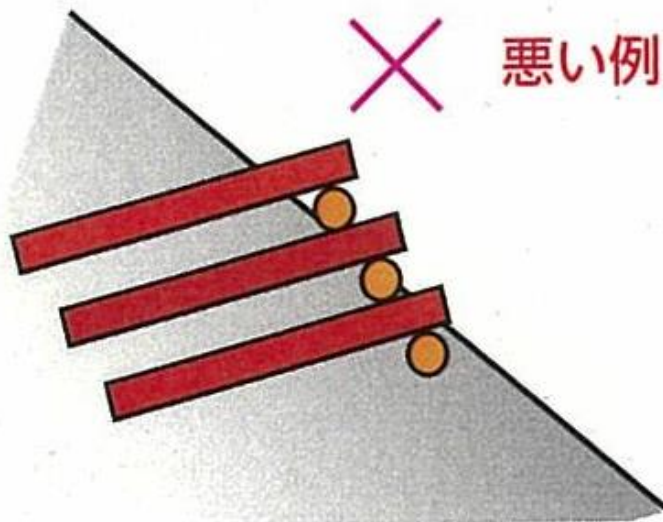
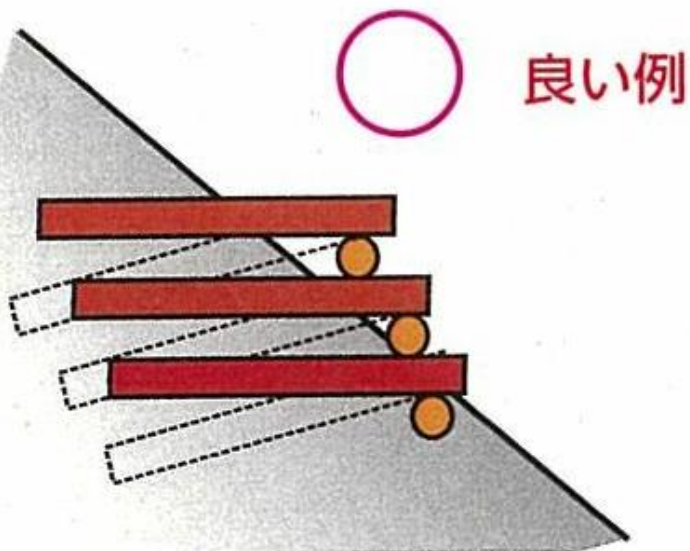


匍行土







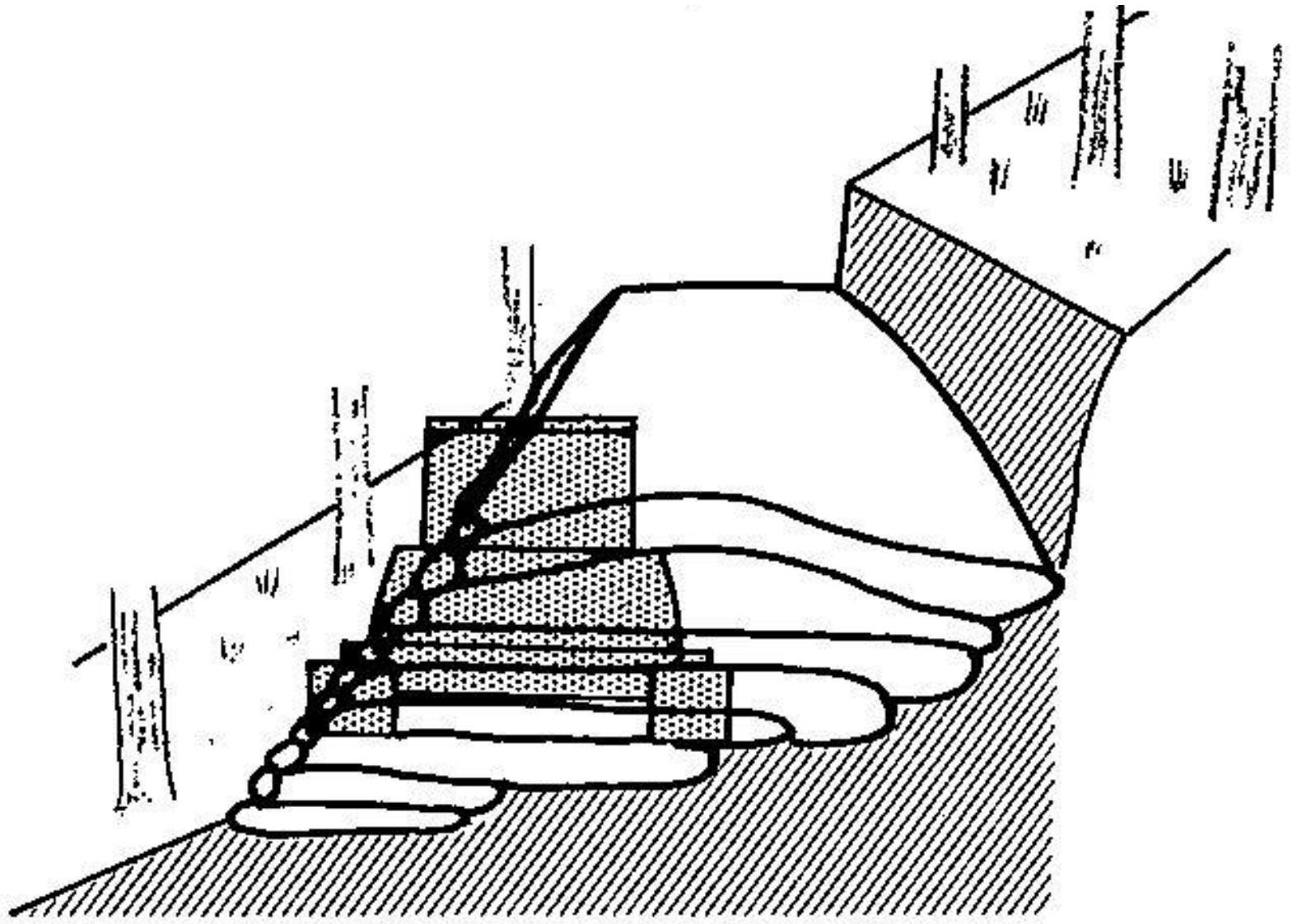






四万十町







表土ブロック積み



火山灰粘性土

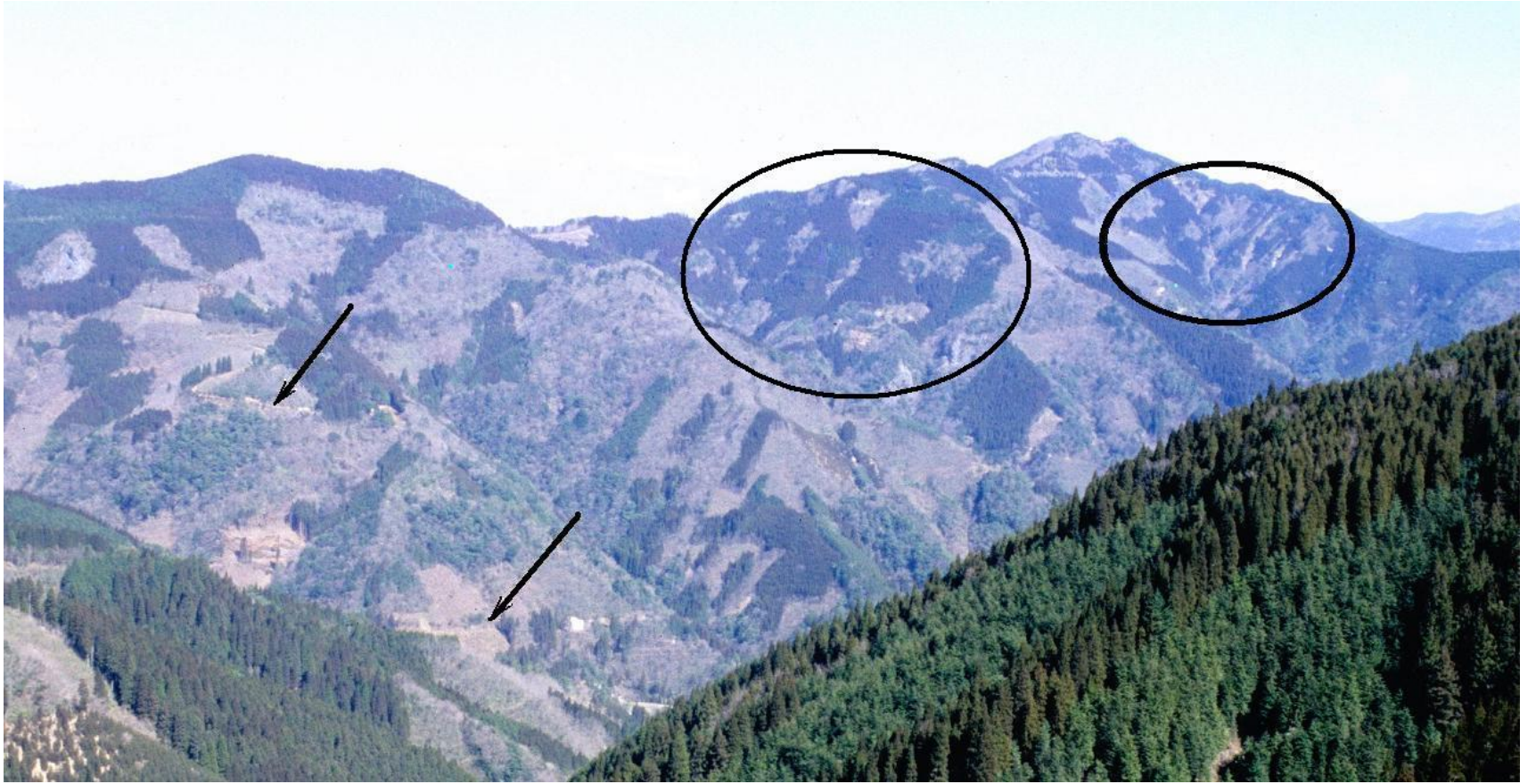


たな





四万十帯南側斜面



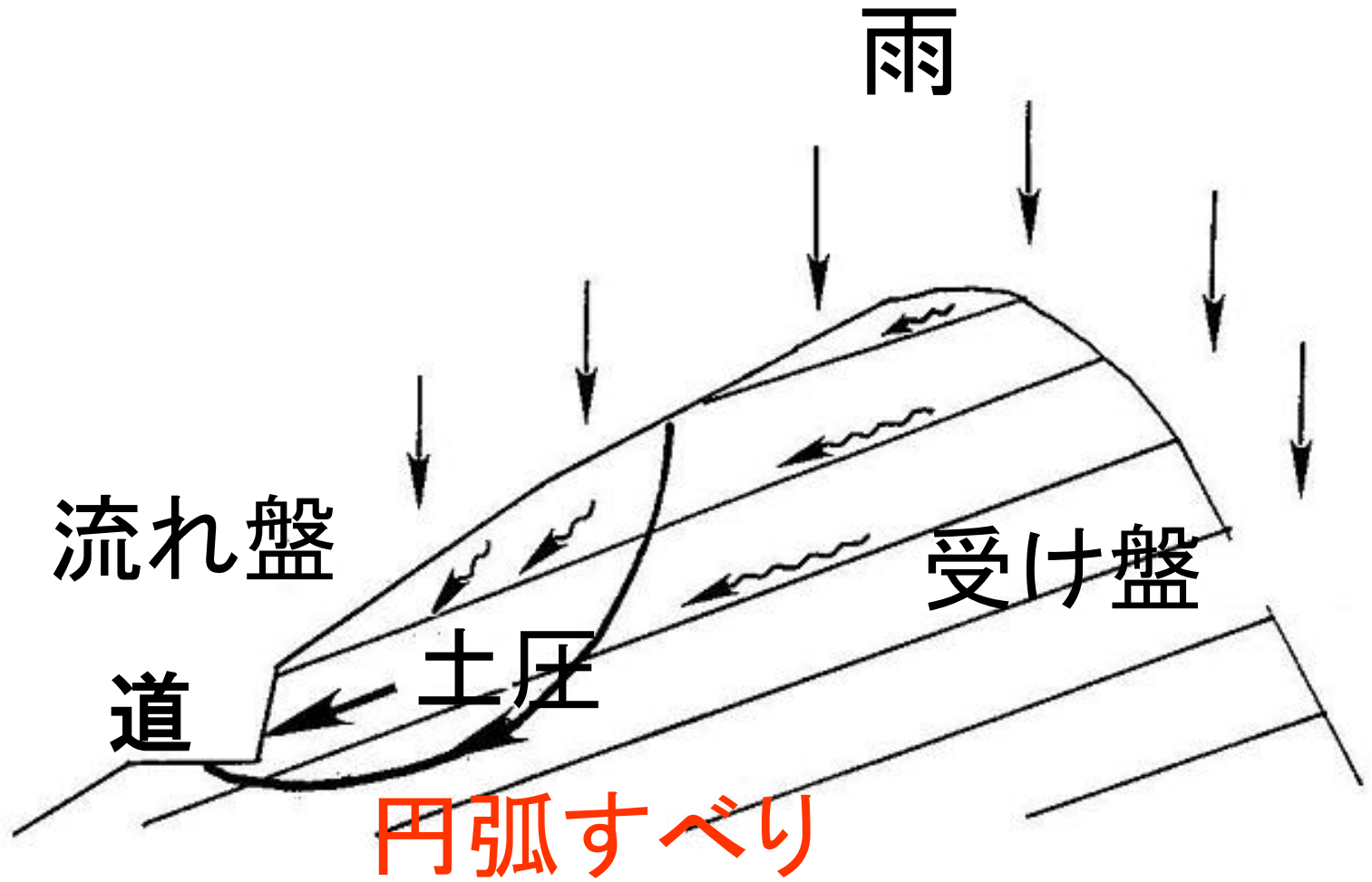
四万十帯北斜面







崩積土は地山として弱い  
⇒水を集中させない





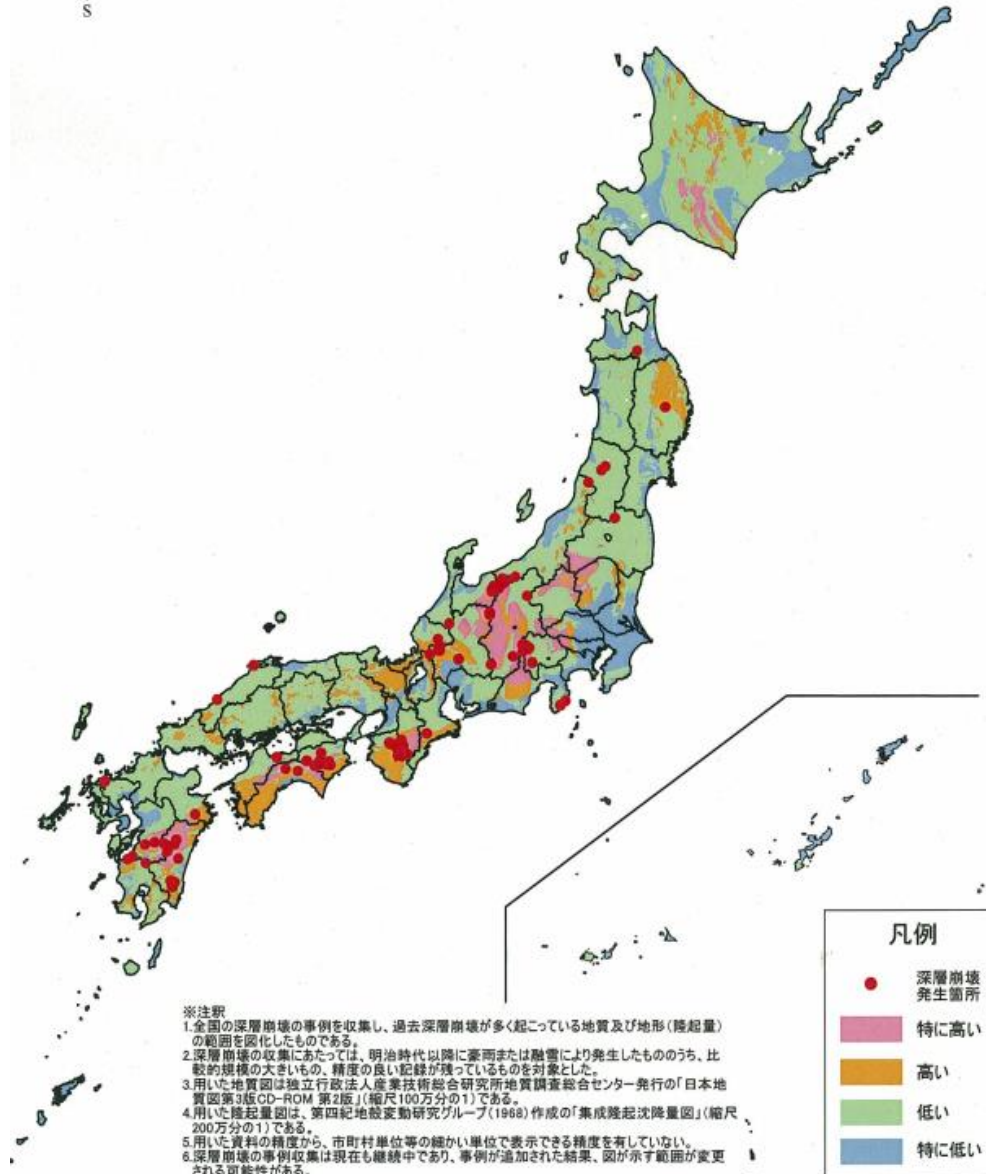
国土交通省ホーム  
ページより引用

## 耳川天然ダム災害

- 【日時】 平成17年9月6日 午後9時30分頃
- 【場所】 宮崎県東臼杵郡美郷町野々尾(旧西郷村)
- 【規模】 約300万 $m^3$
- 【被害】 人的被害なし
- 【雨量】 連続雨量約1300mm



# 深層崩壊推定頻度マップ



- ※注釈
1. 全国の深層崩壊の事例を収集し、過去深層崩壊が多く起っている地質及び地形(隆起量)の範囲を定化したものである。
  2. 深層崩壊の収集にあたっては、明治時代以降に豪雨または融雪により発生したもののうち、比較的規模の大きいもの、精度の良い記録が残っているものを対象とした。
  3. 用いた地質図は独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター発行の「日本地質図第3版CD-ROM 第2版」(縮尺100万分の1)である。
  4. 用いた隆起量図は、第四紀地殻変動研究グループ(1998)作成の「集成隆起沈降量図」(縮尺200万分の1)である。
  5. 用いた資料の精度から、市町村単位等の細かい単位で表示できる精度を有していない。
  6. 深層崩壊の事例収集は現在も継続中であり、事例が追加された結果、図が示す範囲が変更される可能性がある。

凡例	
●	深層崩壊発生箇所
■ (赤)	特に高い
■ (橙)	高い
■ (緑)	低い
■ (青)	特に低い

国土交通省ホームページより引用



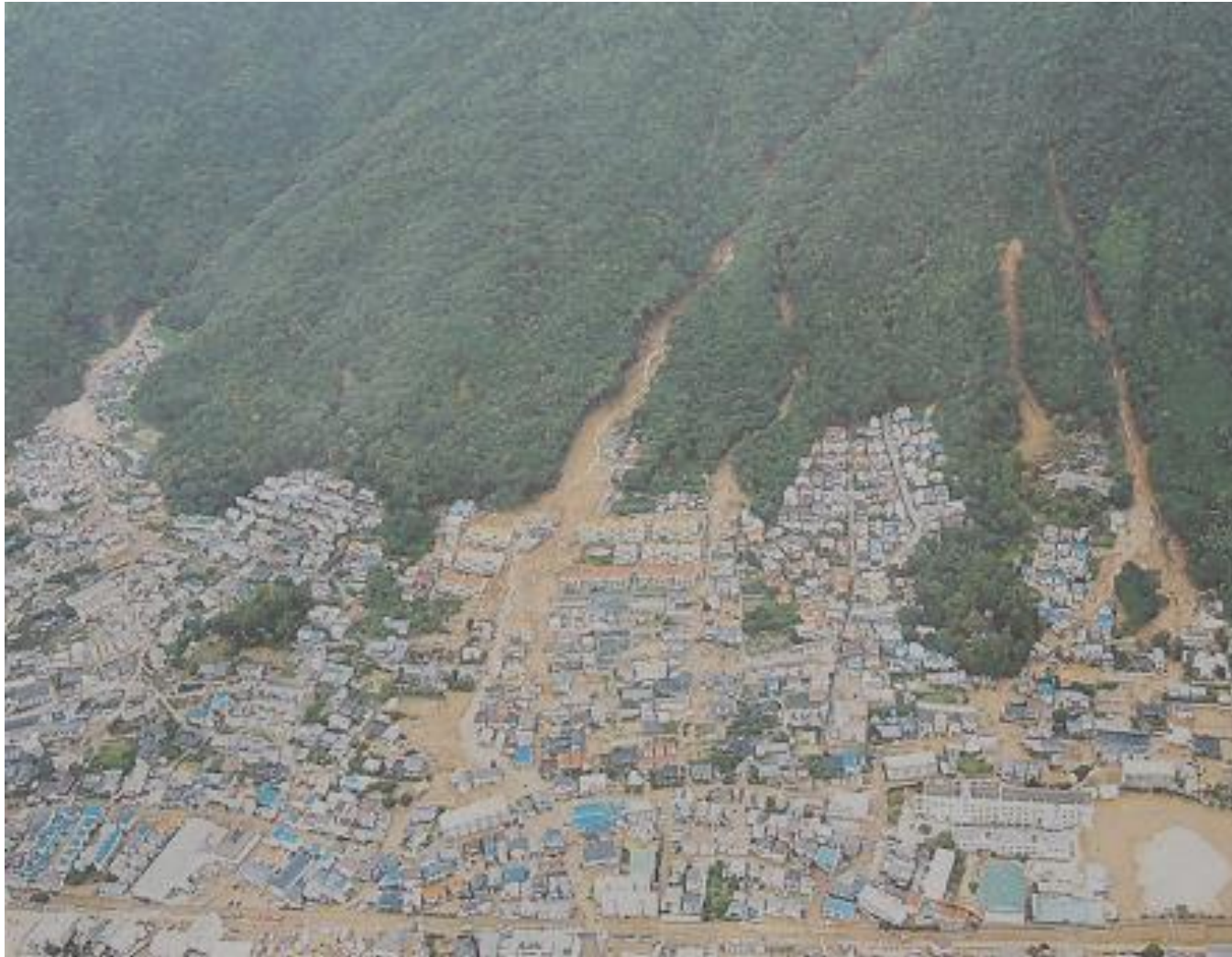


花崗岩

# 花崗岩マサ土



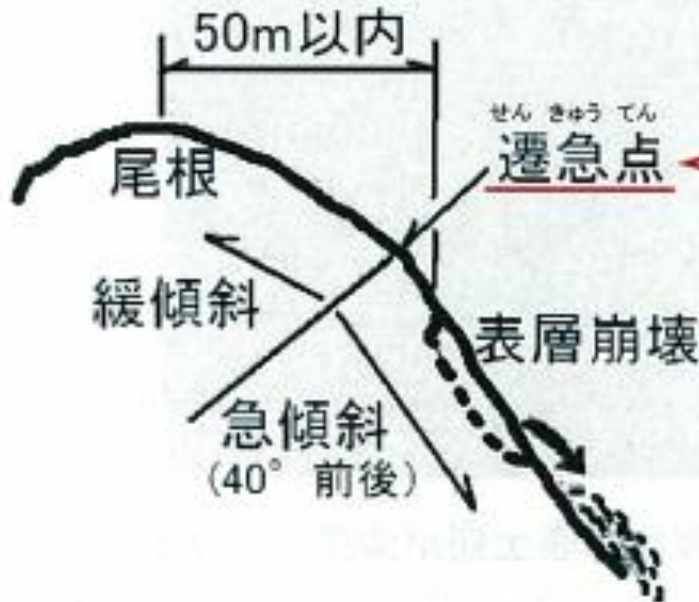




朝日新聞2014年8月21日

## ◎道路の有無に無関係な特徴

- ・斜面勾配 $40^{\circ}$  前後が危険( $50^{\circ}$  以上ではほぼ発生しない)
- ・遷急点よりも下方側の斜面
- ・尾根から水平距離50m以内, 斜面上部で多発



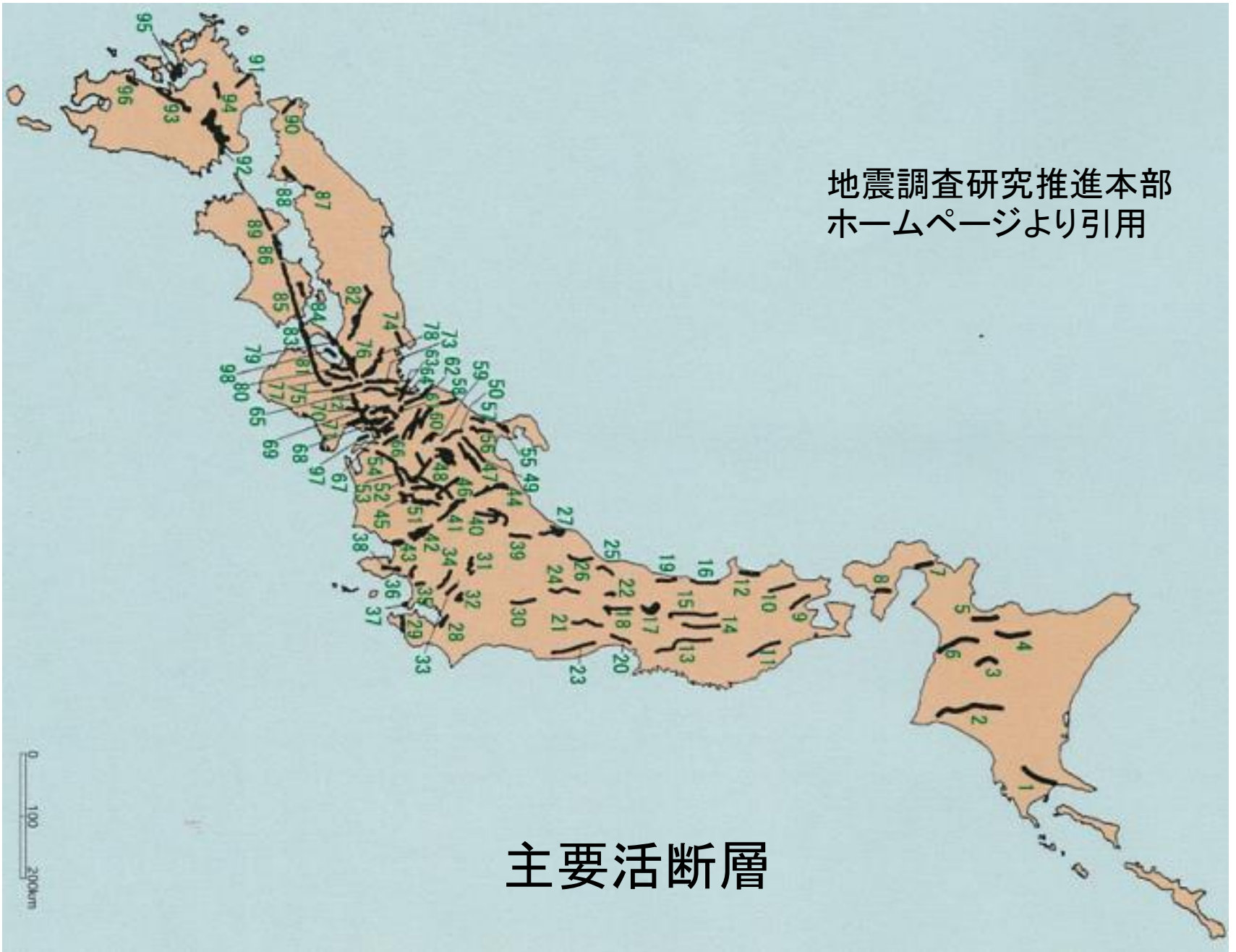
尾根から谷を見て、勾配が緩→急に  
変化する場所のこと。崩壊による地形の発達が活発  
である。

鳥取県林業試験場



花崗岩マサ土

地震調査研究推進本部  
ホームページより引用

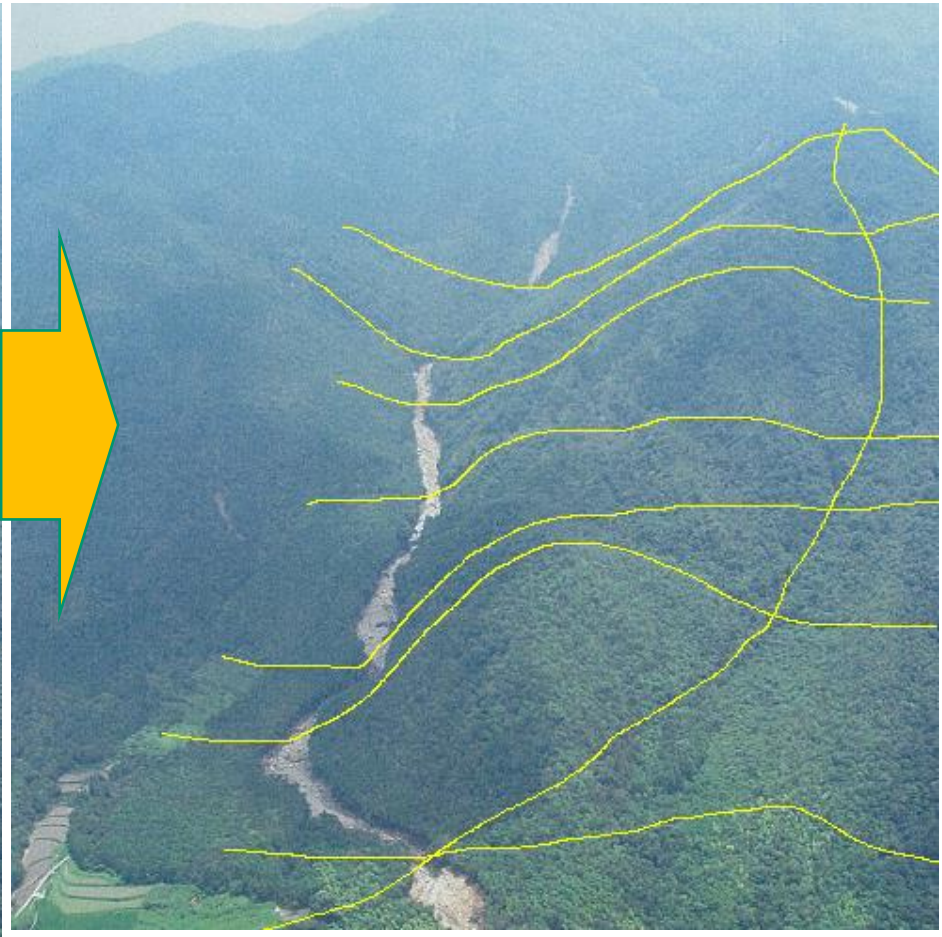


## 主要活断層

# 破碎帶







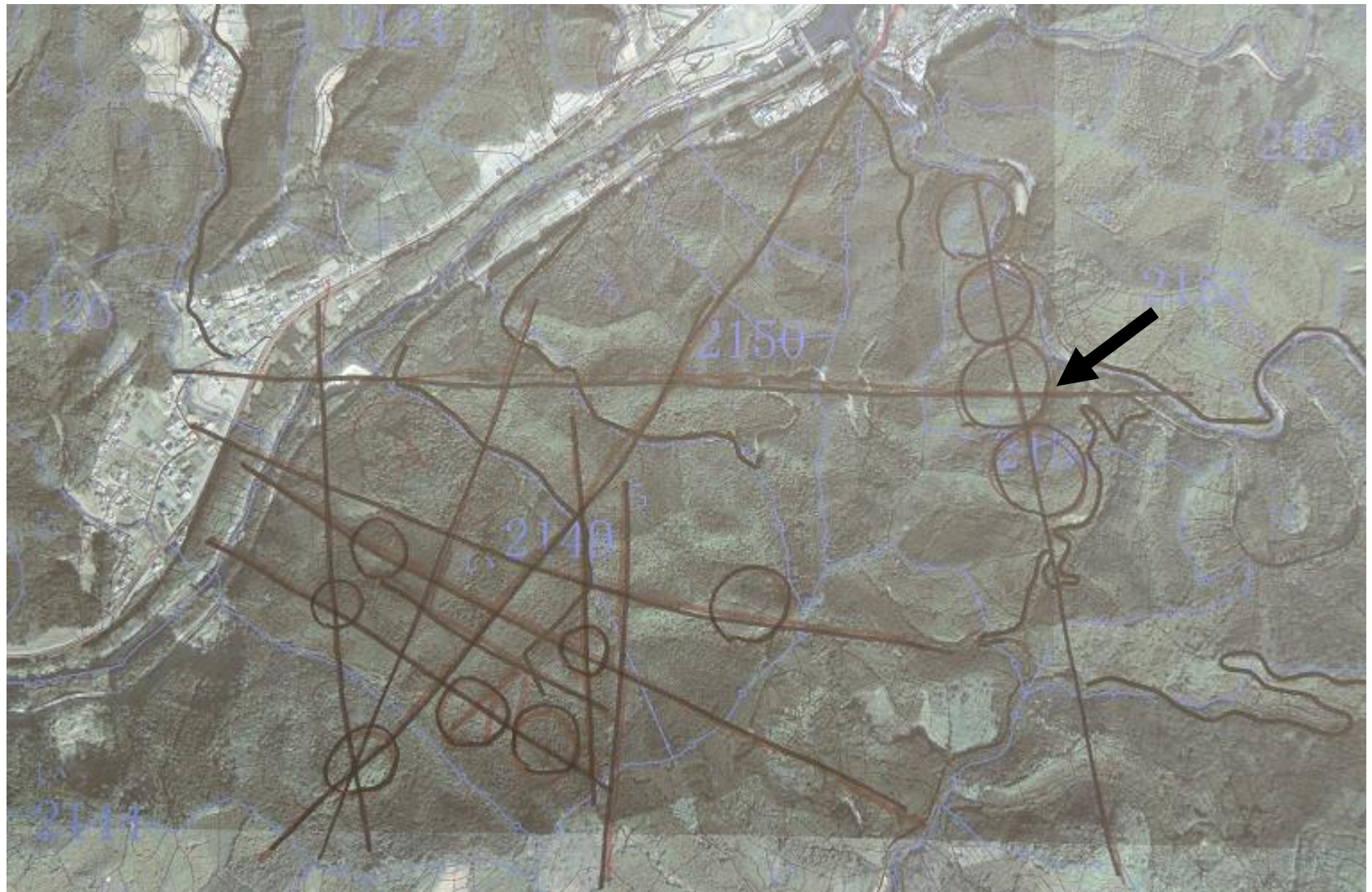


稜線の鞍部に注目



破碎帶

# リニアメントと円弧すべり



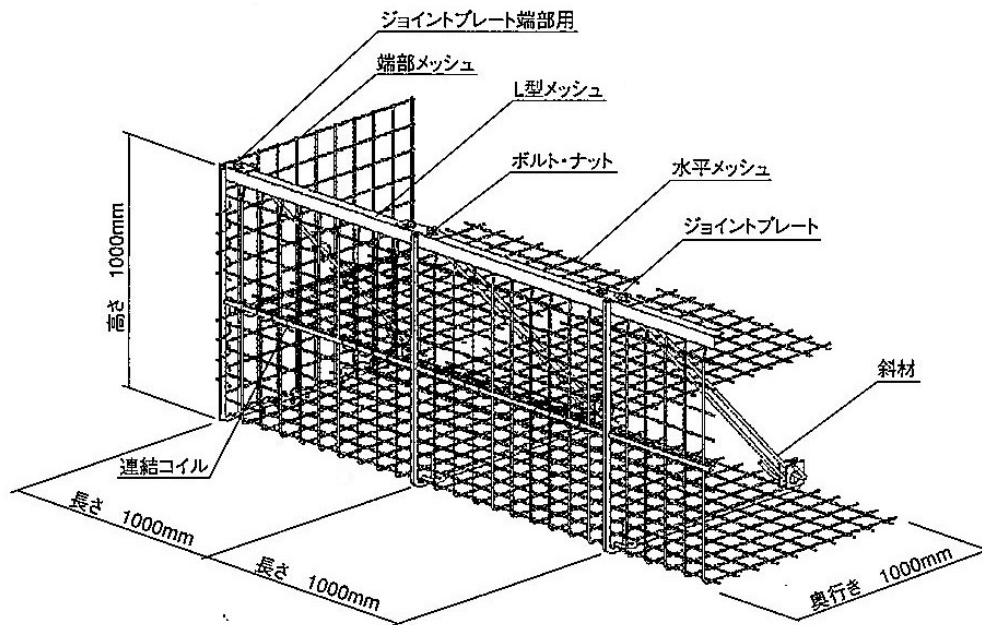
# 0次谷の破碎帯







鋼製L型土留壁（L型メッシュウォール）



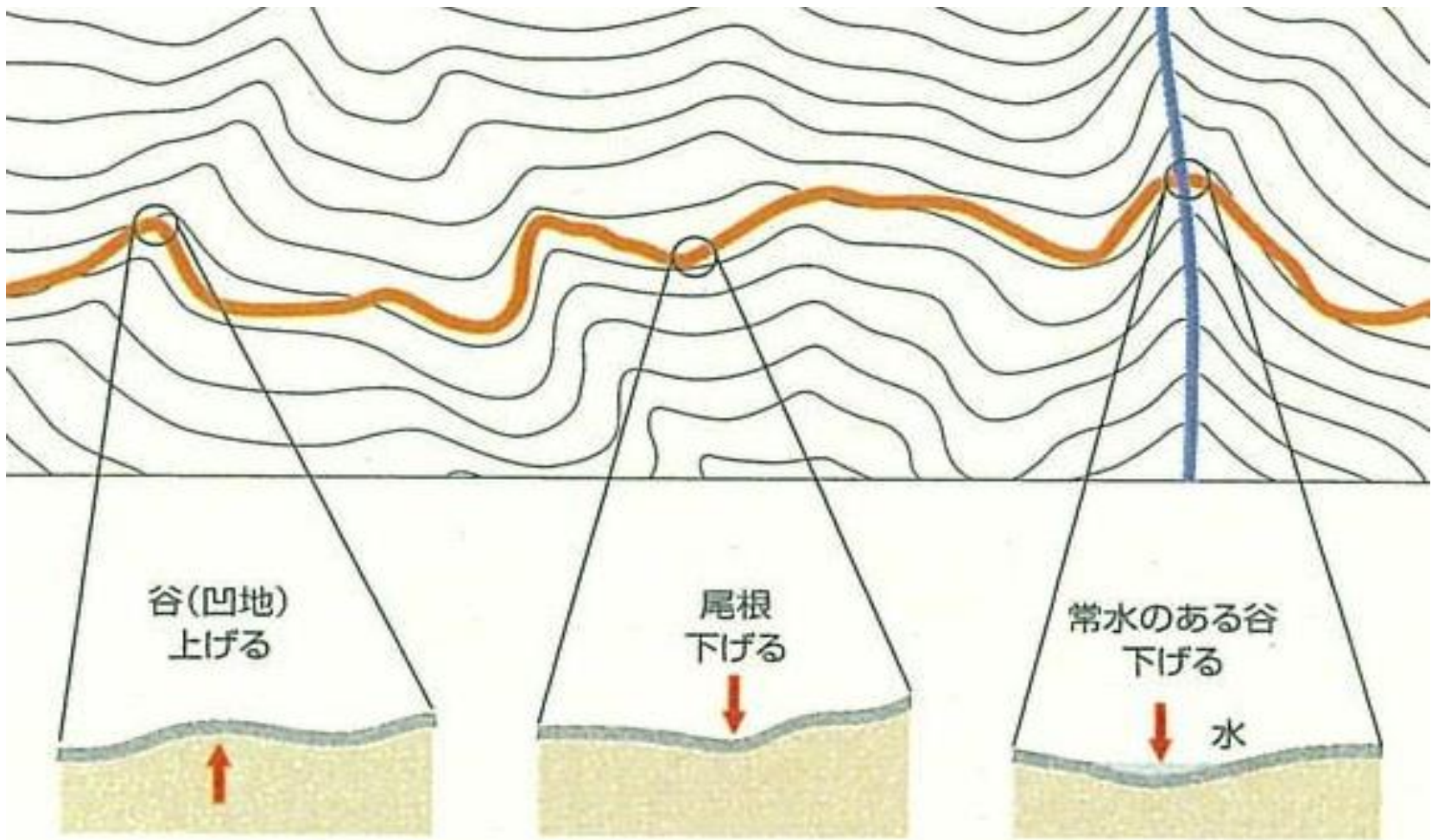




波状縦断勾配(水平)



急勾配区間の谷側は下げない

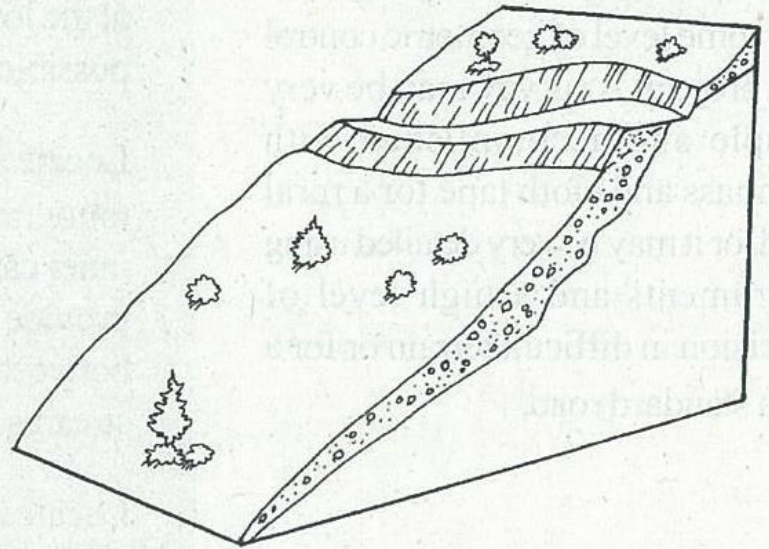
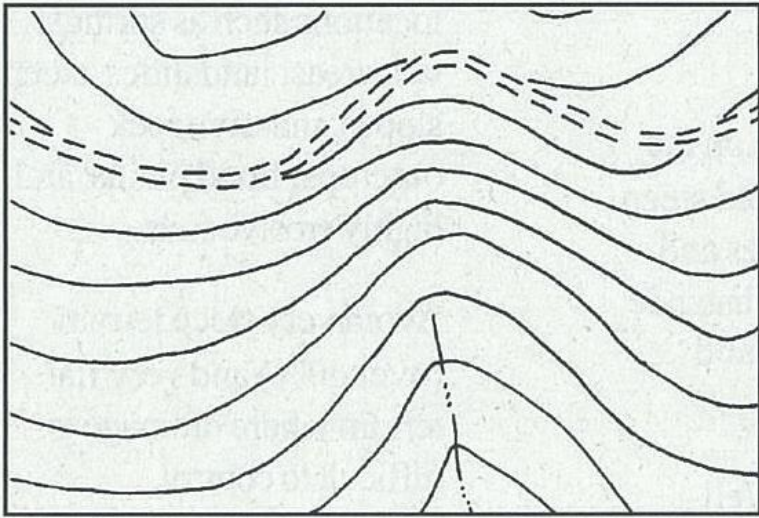
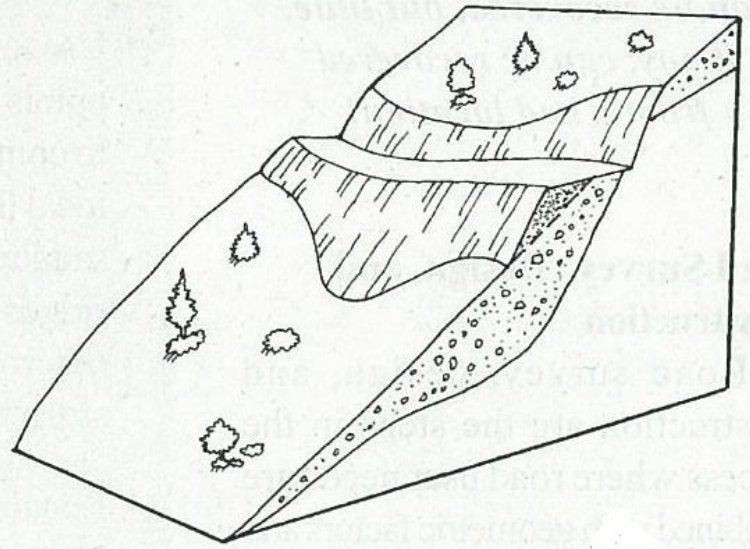
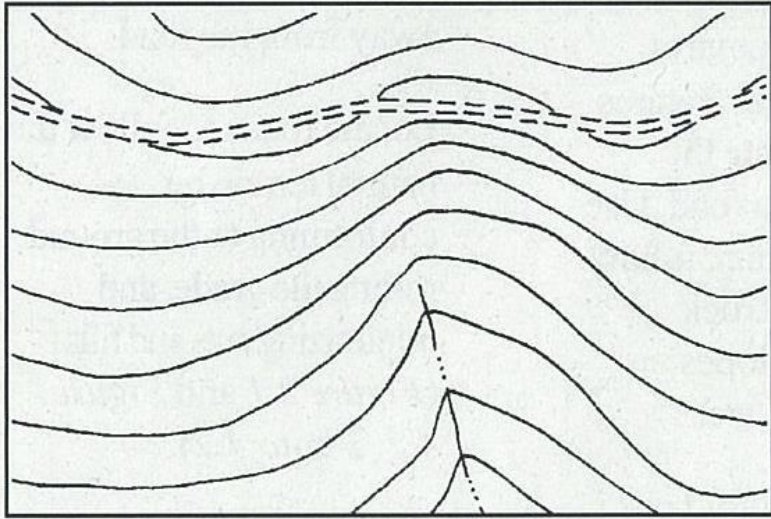


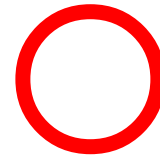
## 支線の排水

波状縦断勾配(Rolled grade)

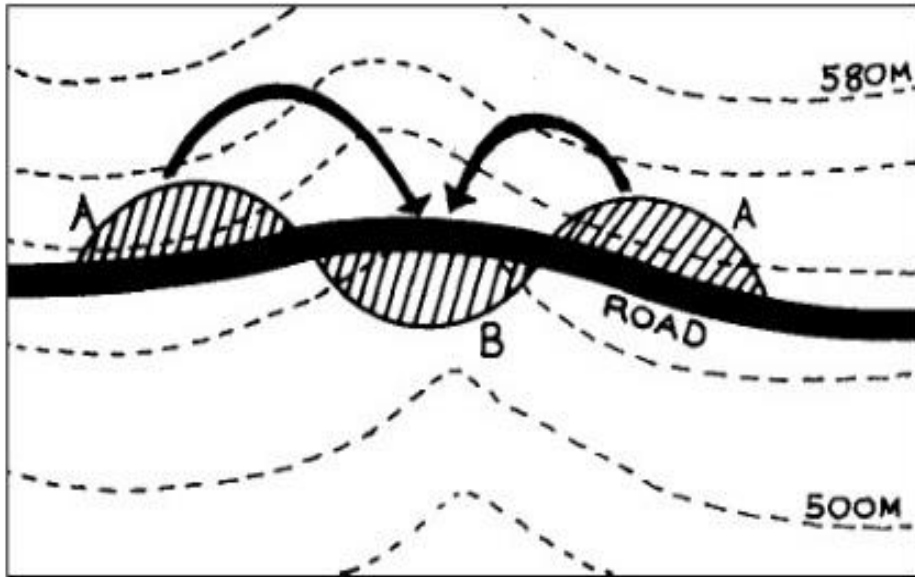
Out sloping

大橋慶三郎『作業道の点検・診断、補修技術』



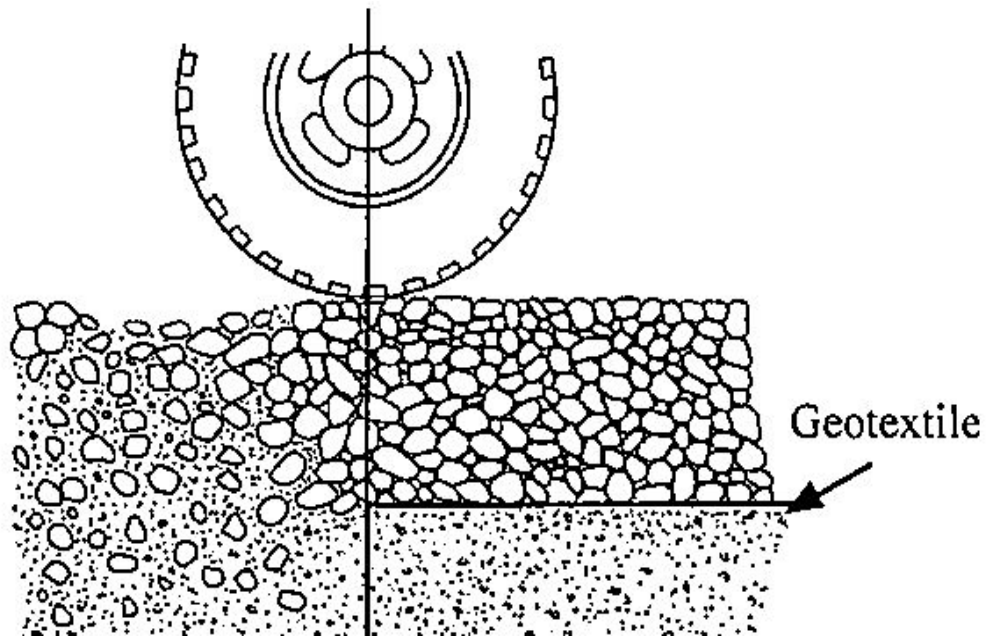
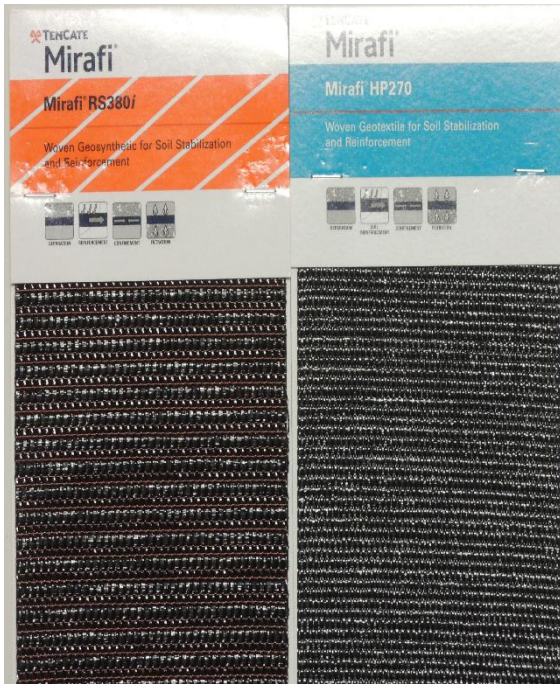






福井森林組合2017









## Environmentally Sensitive Road Maintenance Practices For Dirt and Gravel Roads





フィンランド



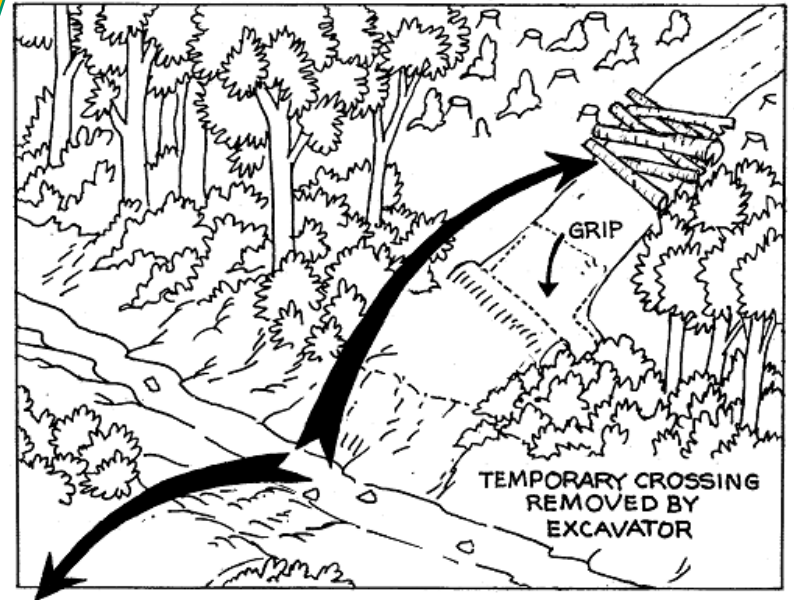
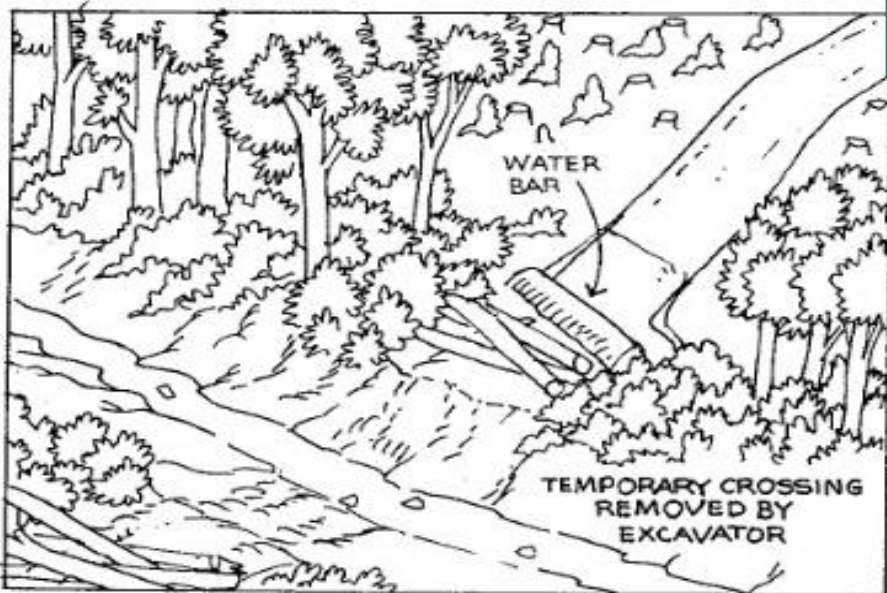
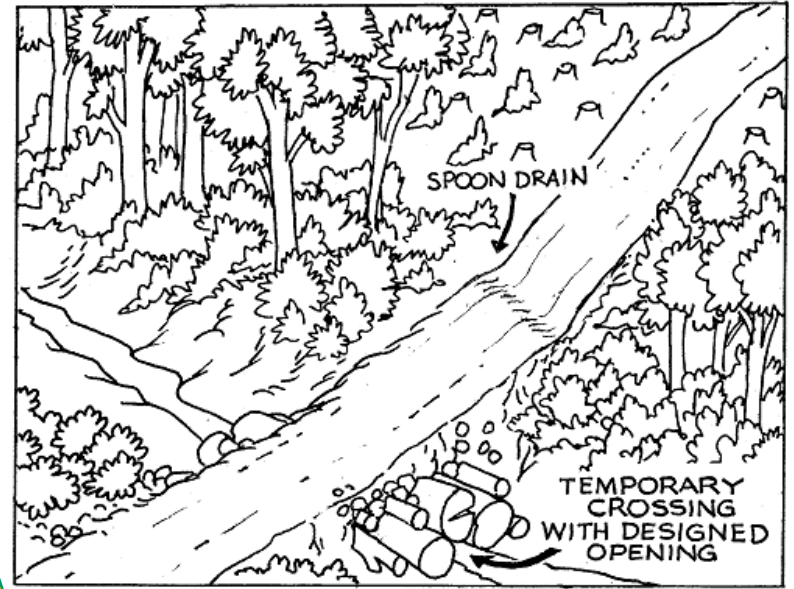
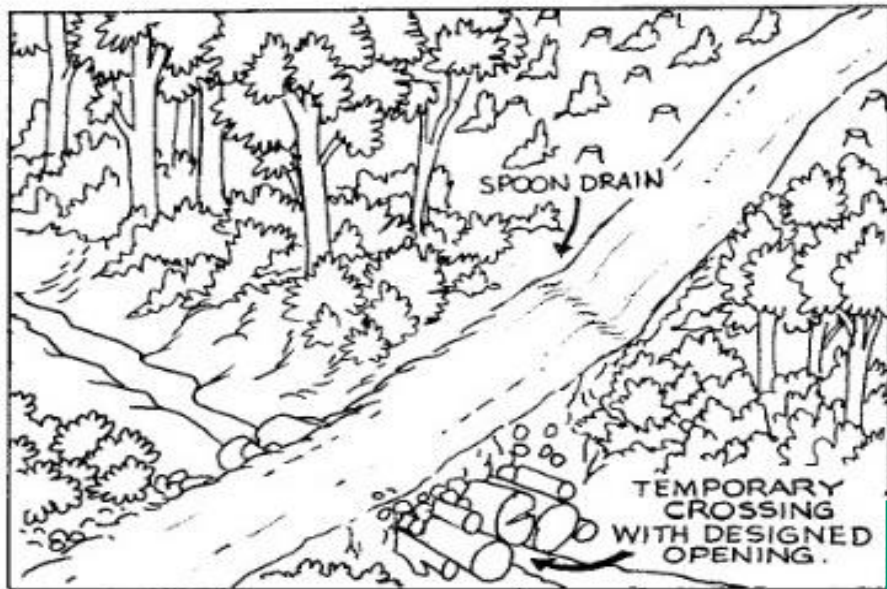




洗い越し(沼田 2007)



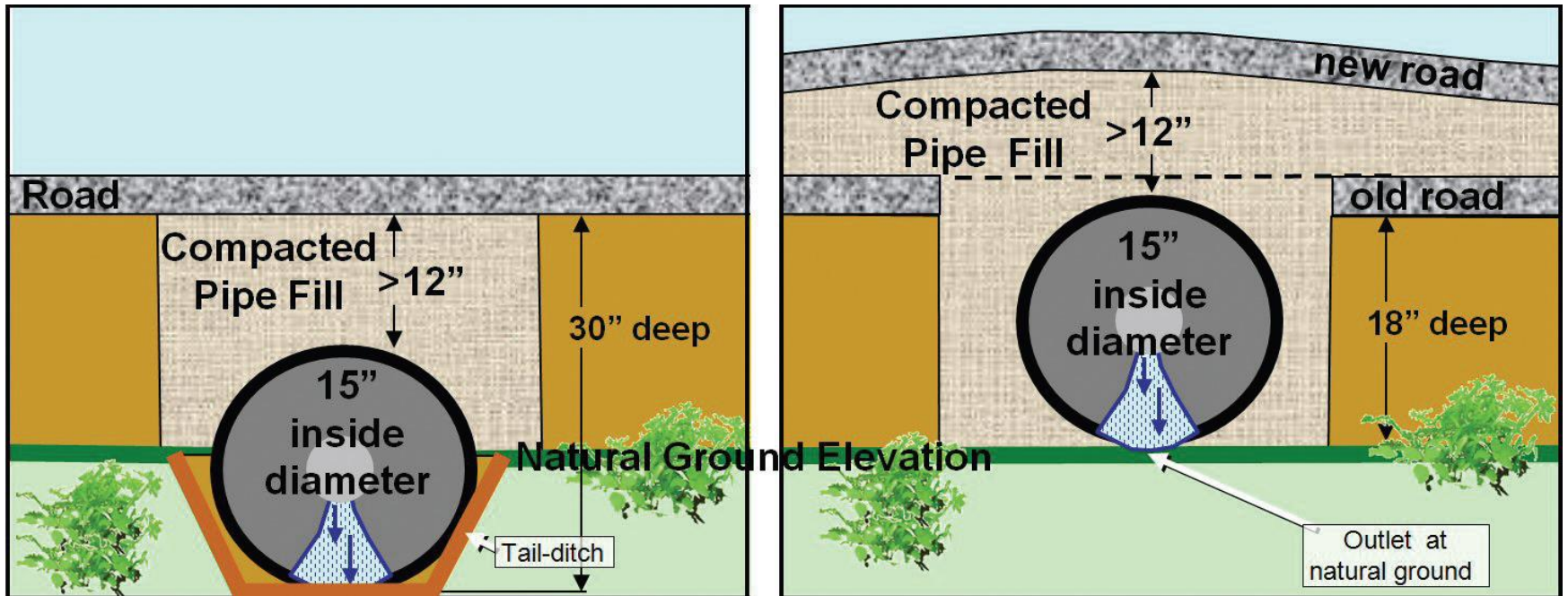
洗い越し(沼田 2008)



Forest Practices Code 2015

Forest Practices Code 2020





"Environmentally Sensitive Road Maintenance Practices for Dirt and Gravel Roads"







Black Craterの山火事跡  
Oregon 2006



大型動物の避難路を  
兼ねた暗渠





ケナガネズミのアニマルパスウェイ







年6.1t/haの土砂を捕捉

## 大切な森林土壌！





# 路網の水土保全機能



# 複層林



1996



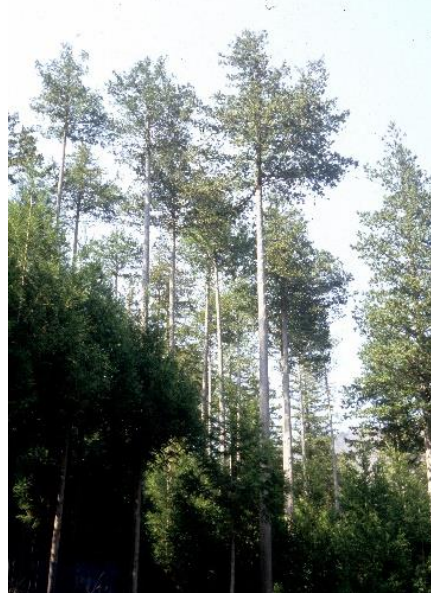
1998



2002



2007



2008



2014

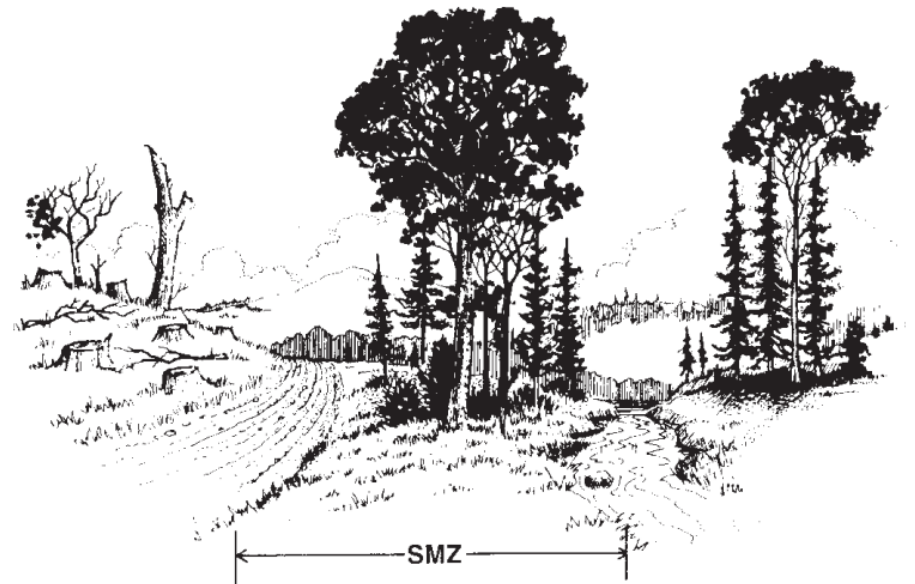
# 多様なリテンション集材 (Variable Retention Harvest、VRH)



伐開面積の半分以上が周囲  
の樹高以内に入るように

# Best Management Practices for Forest Road Construction and Harvesting Operations in Oklahoma

Cooperative Extension Service  
Division of Agricultural Sciences  
and Natural Resources  
Oklahoma State University  
Forestry Extension Report #5



Streamside Management Zone



Best practice guidelines for  
Road and Landing Construction

*Vision, knowledge, performance*



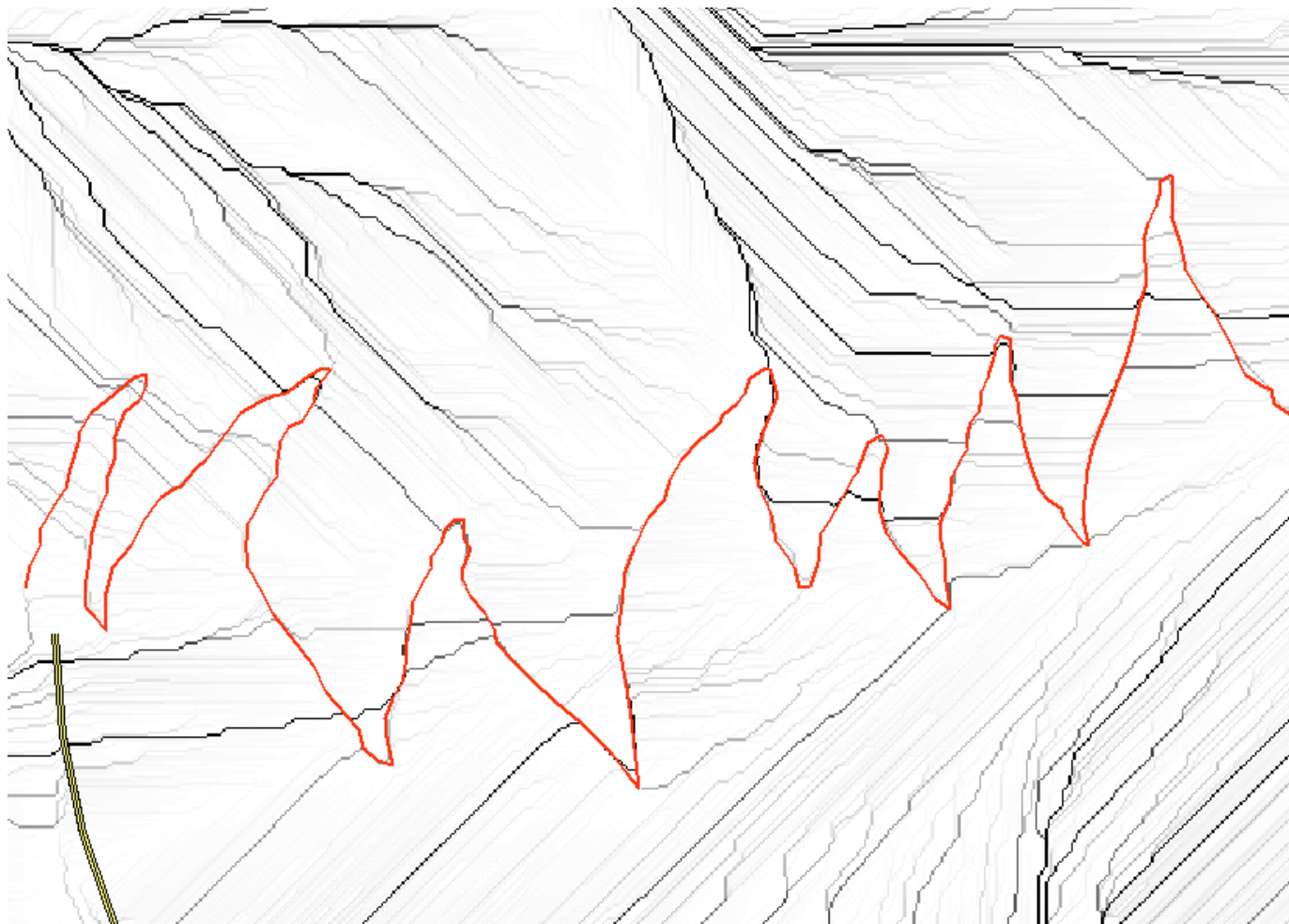
**FITEC**  
akbrāngā mo te waotū

# Forest Practices Code 2020



**FPA**  
FOREST PRACTICES AUTHORITY

# 作業道開設後の水流



# 山の見方 木の見方

森づくりの基礎を知るために

写真  
解説

大橋慶三郎 著



全国林業推進協会

これだけは  
必須！

## 道づくり技術の 実践ルール

路網計画から施工まで

堀根 勲 + 酒井秀夫 著

失敗から学び、  
リスクを避ける！

なるほど納得  
道づくりのポイントが  
ここに

「これだけは避けたい」が分かる。  
クレームゼロの道づくり技術を現場で学ぶ。

全国林業推進協会 定価・本体 2,300円＋税

# かわらの 小石の図鑑

日本列島の生き立ちを考える

千葉とき子・斎藤靖二著



東海大学出版会



# 世界の林道

上

酒井 秀夫 吉田 美佳 著



全国林業改良普及協会

# 世界の林道

下

酒井 秀夫 吉田 美佳 著



全国林業改良普及協会

# 路網整備のポイント

- 地形・土質・地質にあった最小限でこわれにくい**効果的な**路網 ⇨ 道に応じた機械化
- 傾斜に適合した幅員
- 切土の高さを低くする
- 排水
- 縦断勾配
- 破砕帯
- 円弧すべりの谷頭