

2018年度河川技術に関するシンポジウム「OPS2:豪雨による流木流出の特徴と対策へ向けて」

【話題提供】

河川への流木流出特性と対策案

PROPOSED COUNTERMEASURES
AGAINST **DEBRIS-WOOD** DAMAGE
CONSIDERING **RUNOFF**
CHARACTERISTICS



原田紹臣 三井共同建設コンサルタント株式会社 河川・砂防事業部
(京都大学大学院農学研究科 研究員,立命館大学理工学部 客員教授)

平成29年7月九州北部豪雨



出典:長谷部由莉, 五十川周, 矢野真一郎, 赤松良久:平成29年九州北部豪雨による福岡県朝倉市 山の神ため池の決壊・洪水氾濫状況, 土木学会論文集B1(水工学), Vol.74, No.4, I_1183-I_1186, 2018.に一部加筆

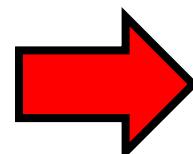
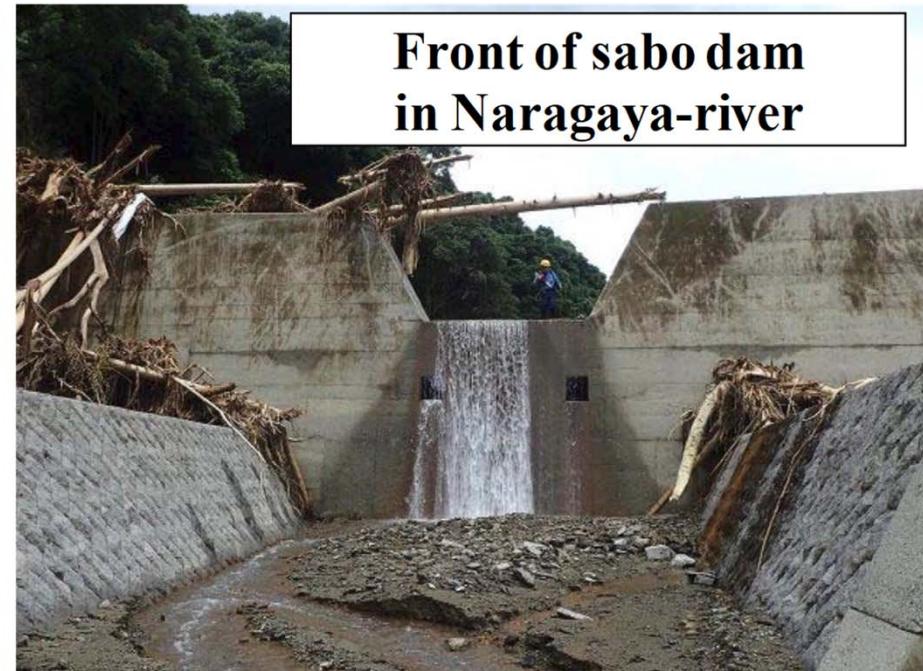
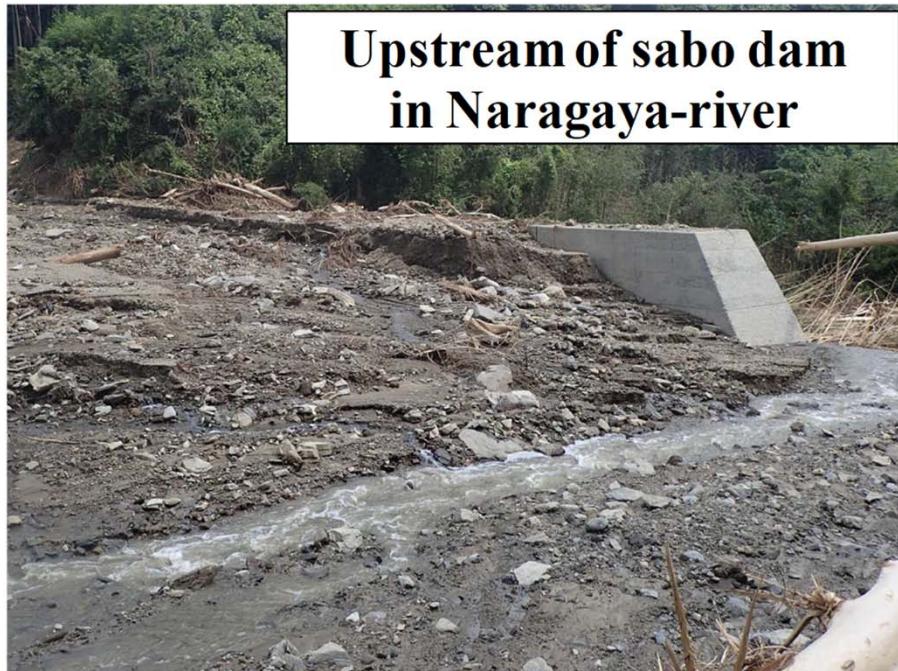
出典:堀俊和, 泉明良, 正田大輔:平成29年7月九州北部豪雨での被災ため池に関する調査報告書, 2017.

山の神ため池堤防(奈良ヶ谷川)の被災



出典:長谷部由莉,五十川周,矢野真一郎,赤松良久:平成29年九州北部豪雨による福岡県朝倉市 山の神ため池の決壊・洪水氾濫状況,土木学会論文集B1(水工学), Vol.74, No.4, I_1183-I_1186, 2018.に一部加筆

奈良ヶ谷川(山の神ため池上流)の 砂防堰堤捕捉状況(被災直後)



土砂は顕著に捕捉されたが、流木は殆ど捕捉されていない。

2018年度河川技術に関するシンポジウム「OPS2:豪雨による流木流出の特徴と対策へ向けて」

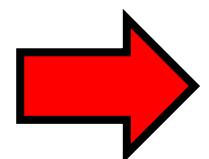
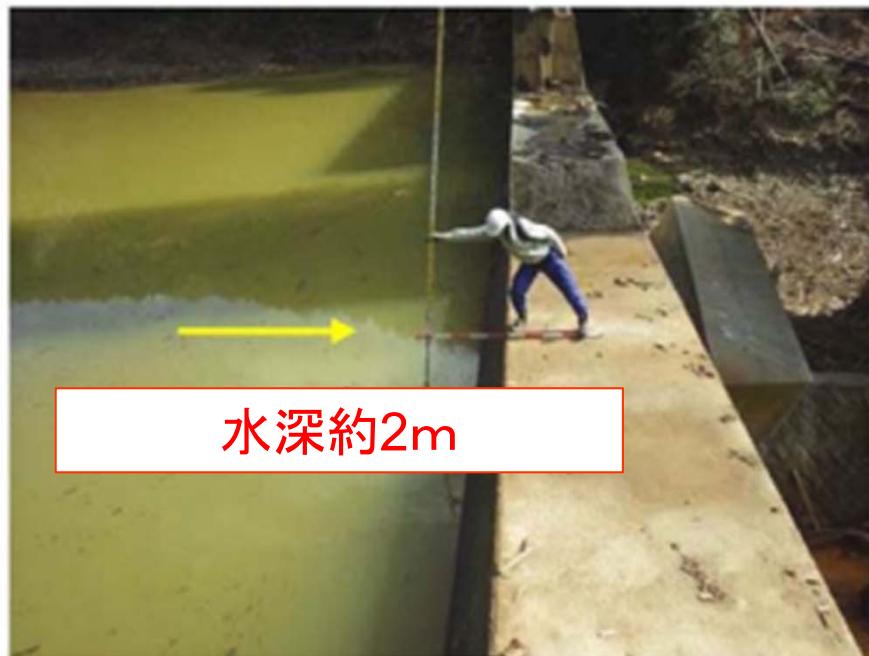


出典：国土交通省：【施設効果事例】須川第1砂防堰堤（福岡県朝倉市），
http://www.mlit.go.jp/river/sabo/h29_kyushu_gouu/, 2017.

話題の内容

- 1) 九州北部豪雨災害(H29)において、上流域に**不透過型砂防堰堤**があったにもかかわらず多くの流域では大量の流木が下流域まで流下して顕著な被害を与え、全国的に**緊急的な流木対策**が急務な課題となっている。
- 2) 一方、顕著に捕捉した**不透過型砂防堰堤**も存在している。
- 3) そこで、顕著に捕捉した**不透過型砂防堰堤**(**須川第一砂防堰堤**)と殆ど捕捉しなかった堰堤等との違いについて、**現地調査結果**等より捕捉機構について**考察**する。
- 4) 今後の効果的な流木対策推進のため、これまでの知見や考察した内容等を踏まえて、流域内における**流木対策工**について紹介する。

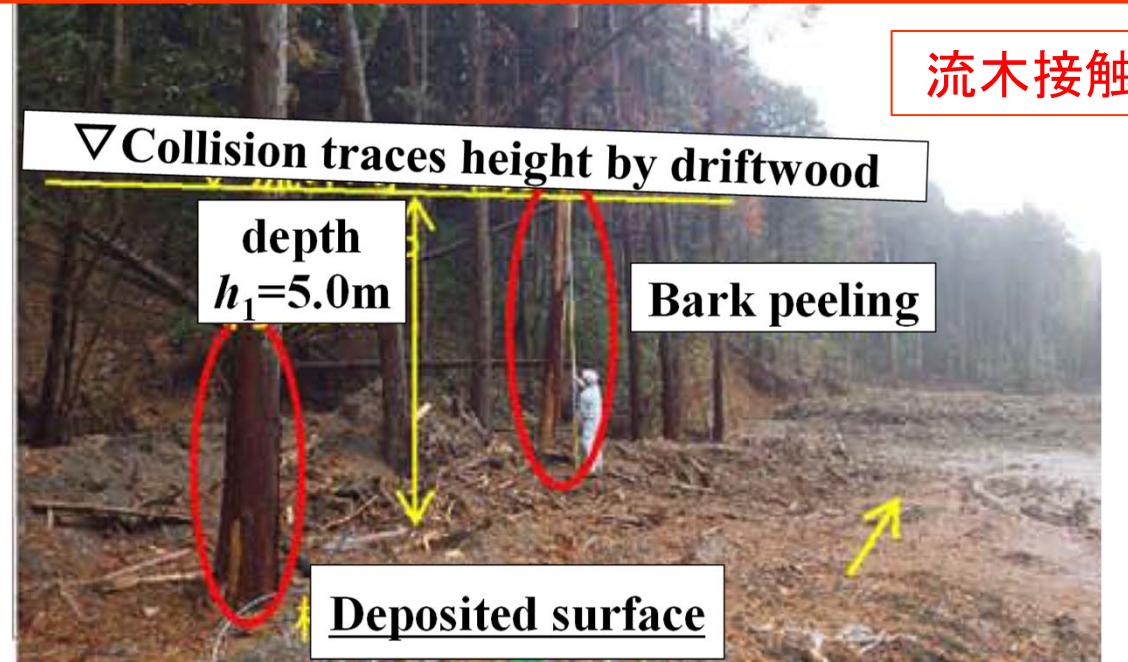
須川第一砂防堰堤(不透過型砂防堰堤;流木捕捉有)の直上流域における堆砂及び湛水状況



流木堆積下は湛水池(掘削工事無し)？！

須川第一砂防堰堤(不透過型砂防堰堤;流木捕捉有)の上流域における流下痕跡状況

流木は堆積土砂の上を通過？！

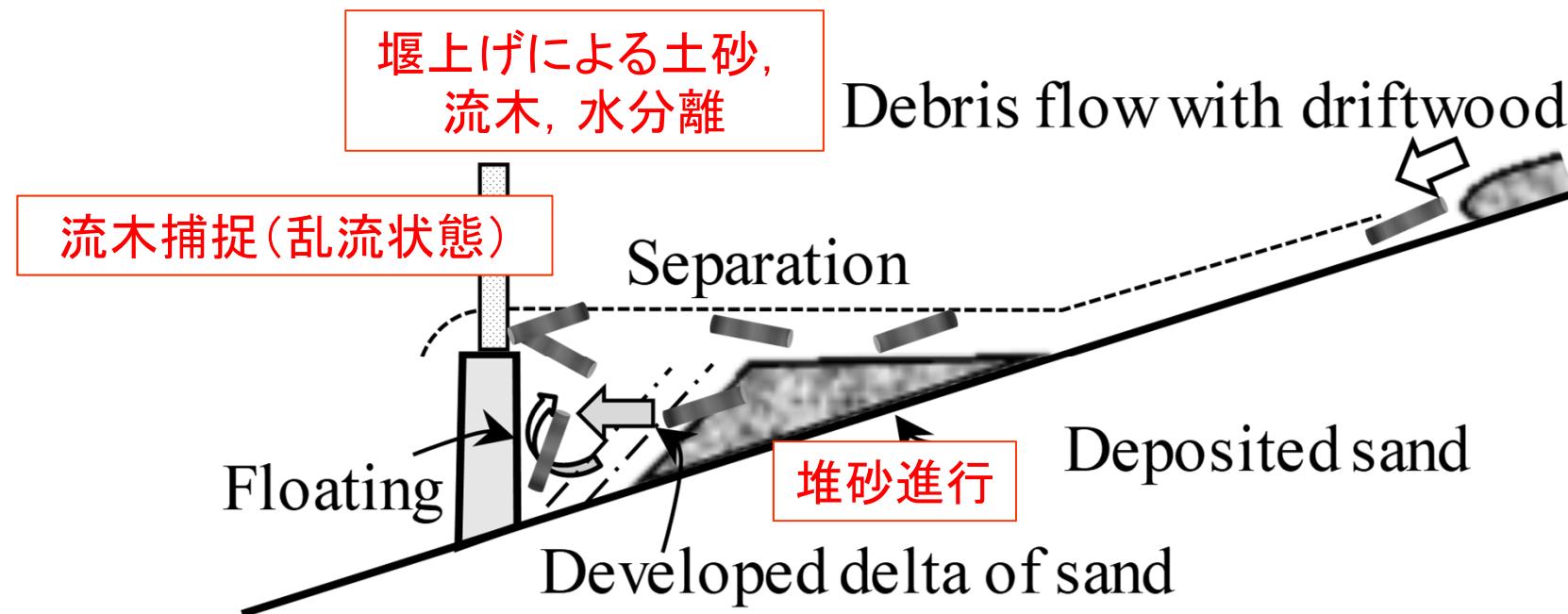


→ 河床から約5m上部を流木等が流下

2018年度河川技術に関するシンポジウム「OPS2:豪雨による流木流出の特徴と対策へ向けて」

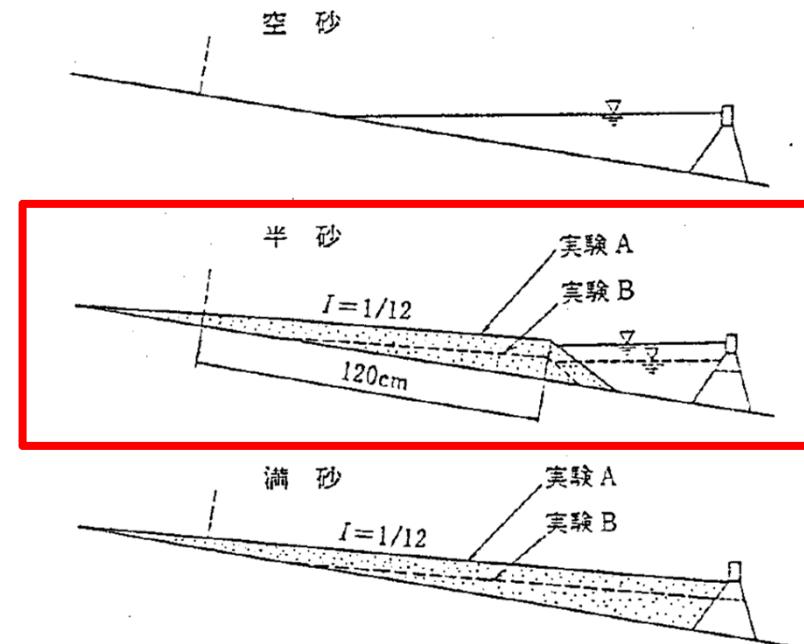
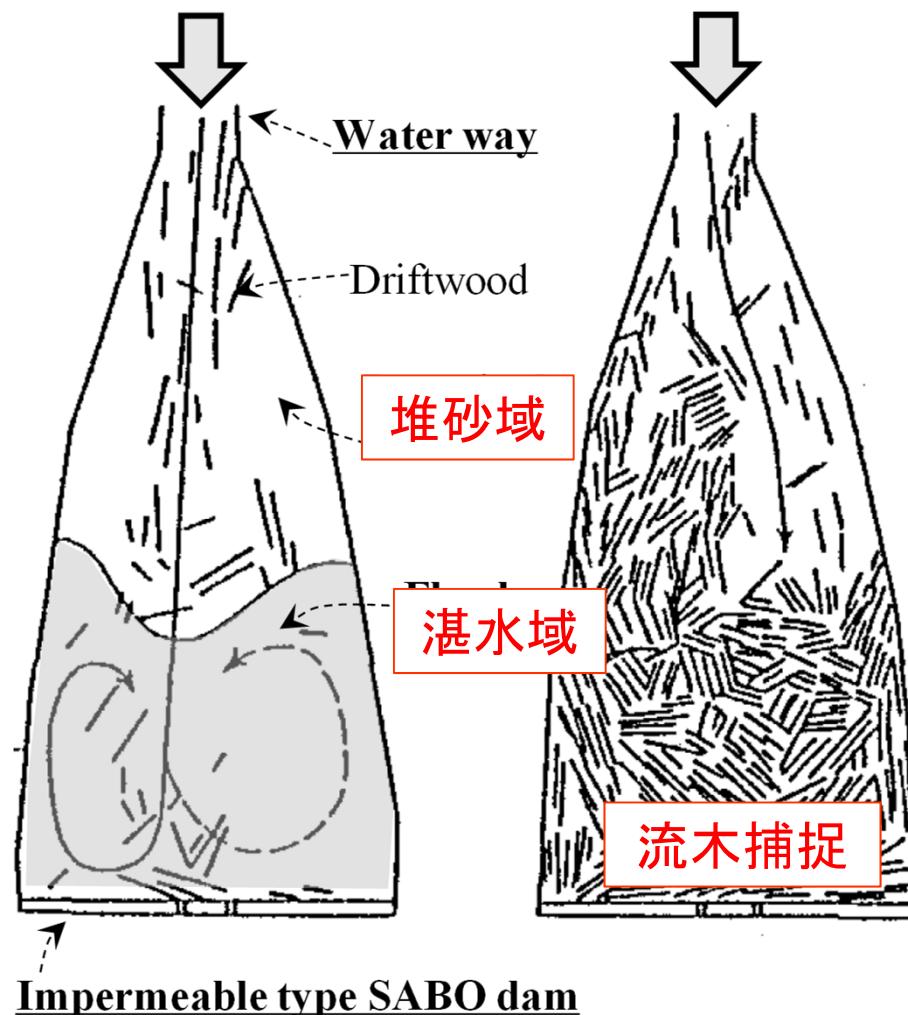
	須川第一 砂防堰堤	Myouken-river		Naragaya-river	
	Sugawa- 1st Sabo- Dam	2nd Sabo- dam	2nd Sabo- dam	1st Sabo- dam	2nd Sabo- dam
Debris-wood capture	Captured 捕捉			Non-captured	
Deposited sand condition (before)	災害前 未満砂	Non-full sand		Non-full Sand	Full Sand
Deposited sand condition (after)	Non-full sand		Full sand	災害後 満砂	
Stream slope (after)	1/25	1/20	1/15	1/15	1/15
Dam type	Impermeable type SABO dam				

不透過型砂防堰堤(未満砂、直上流湛水有)の 流木捕捉機能に関する既往の実験結果その1



出典：原田 紹臣, 高山 翔揮, 里深 好文, 水山 高久, 中谷 加奈:不透過型砂防堰堤における鋼製部材を用いた流木対策工の捕捉機能に関する基礎的な実験, 土木学会論文集B1(水工学), 第73巻, 4号 I_1351-I_1356, 2017.

不透過型砂防堰堤(未満砂、直上流湛水有)の 流木捕捉機能に関する既往の実験結果

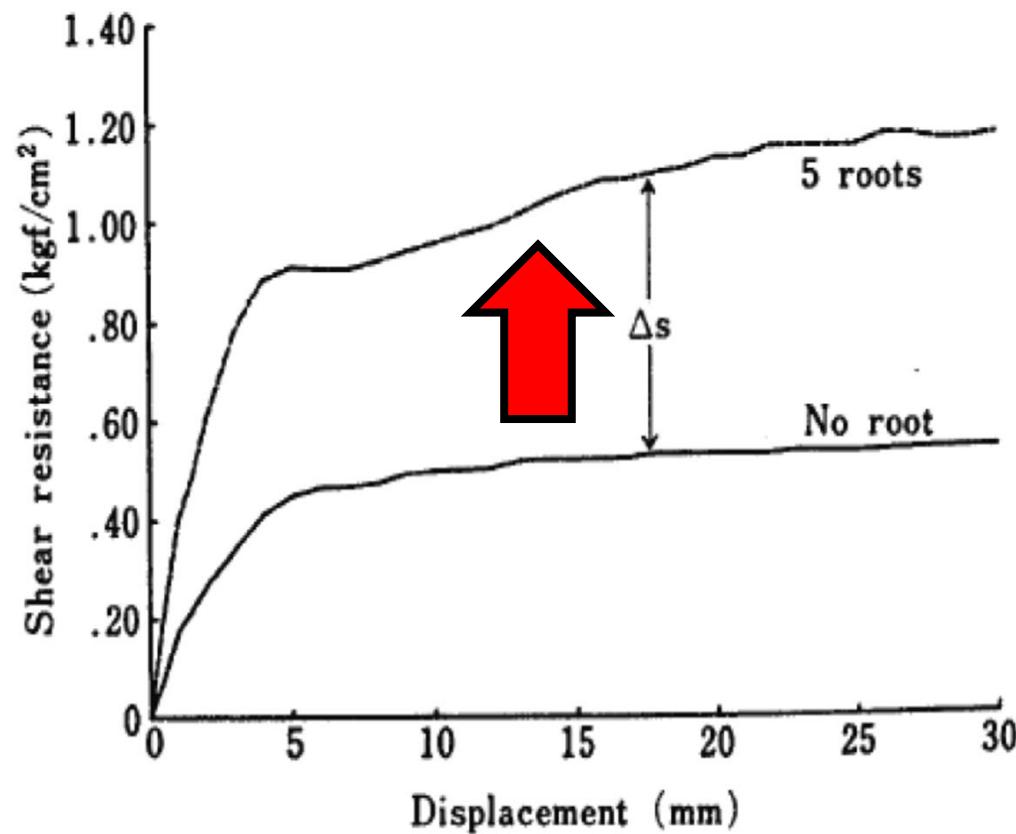


出典: 石川芳治: 山地小溪流からの
流木を伴う土砂流出による災
害に関する研究, 京都大学博
士学位論文, 1990.

流木の発生タイミング？

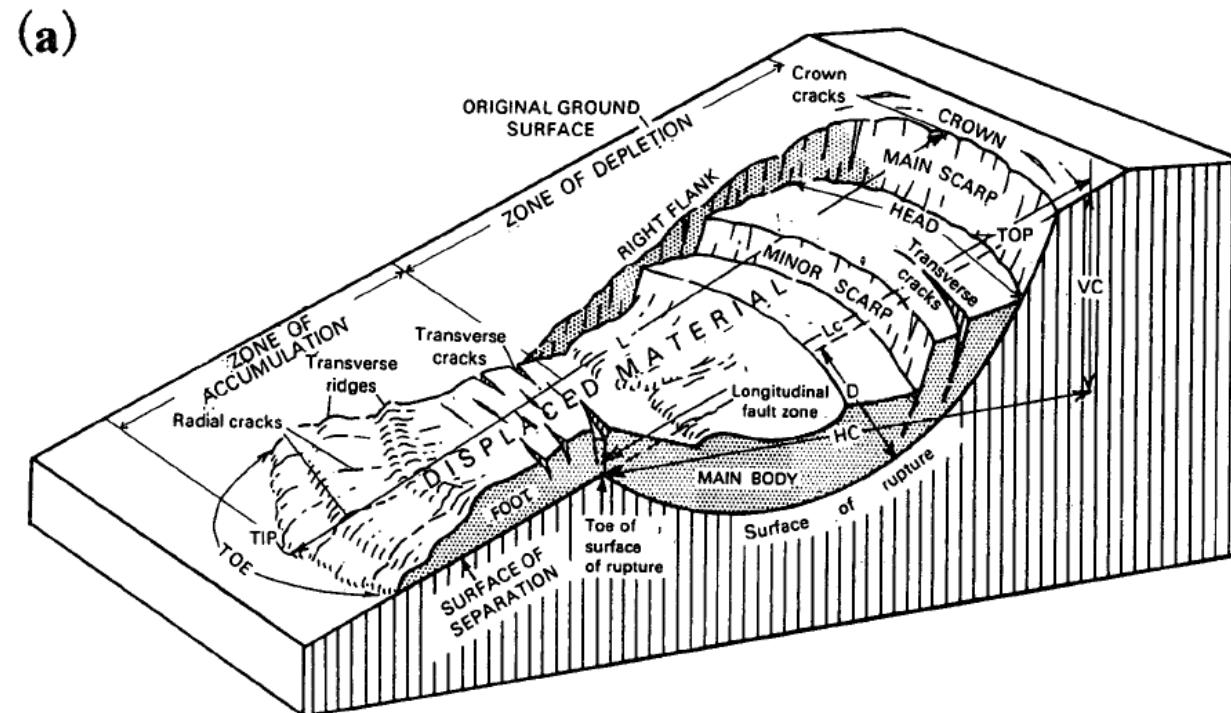


根系によるせん断強度への影響大



出典：阿部和時：根系の引抜き抵抗力によるせん断補強強度の推定，日本緑化工学会誌，Vol.16, No.4, pp.37-45, 1991.

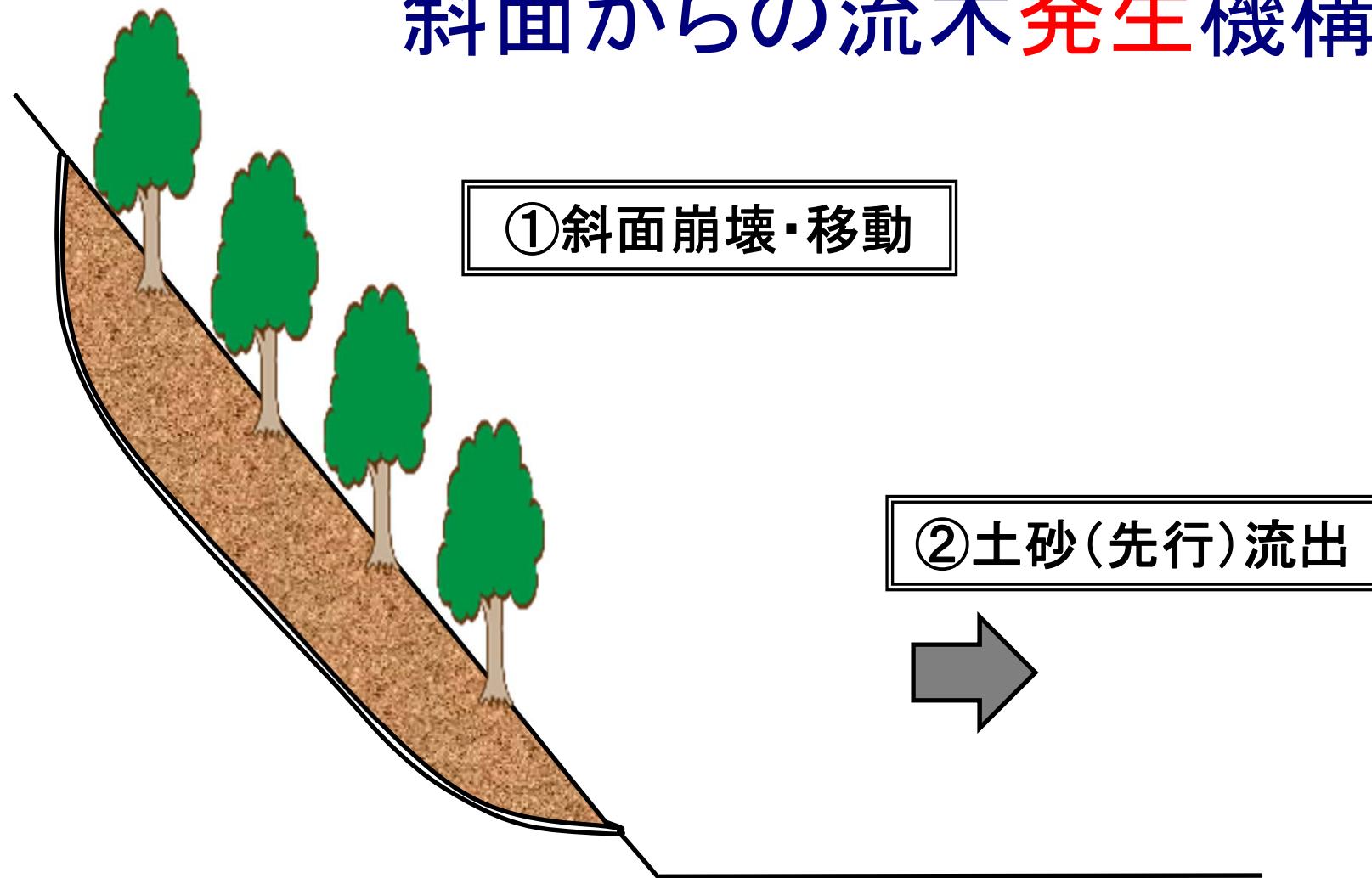
根系による影響により土塊として挙動？

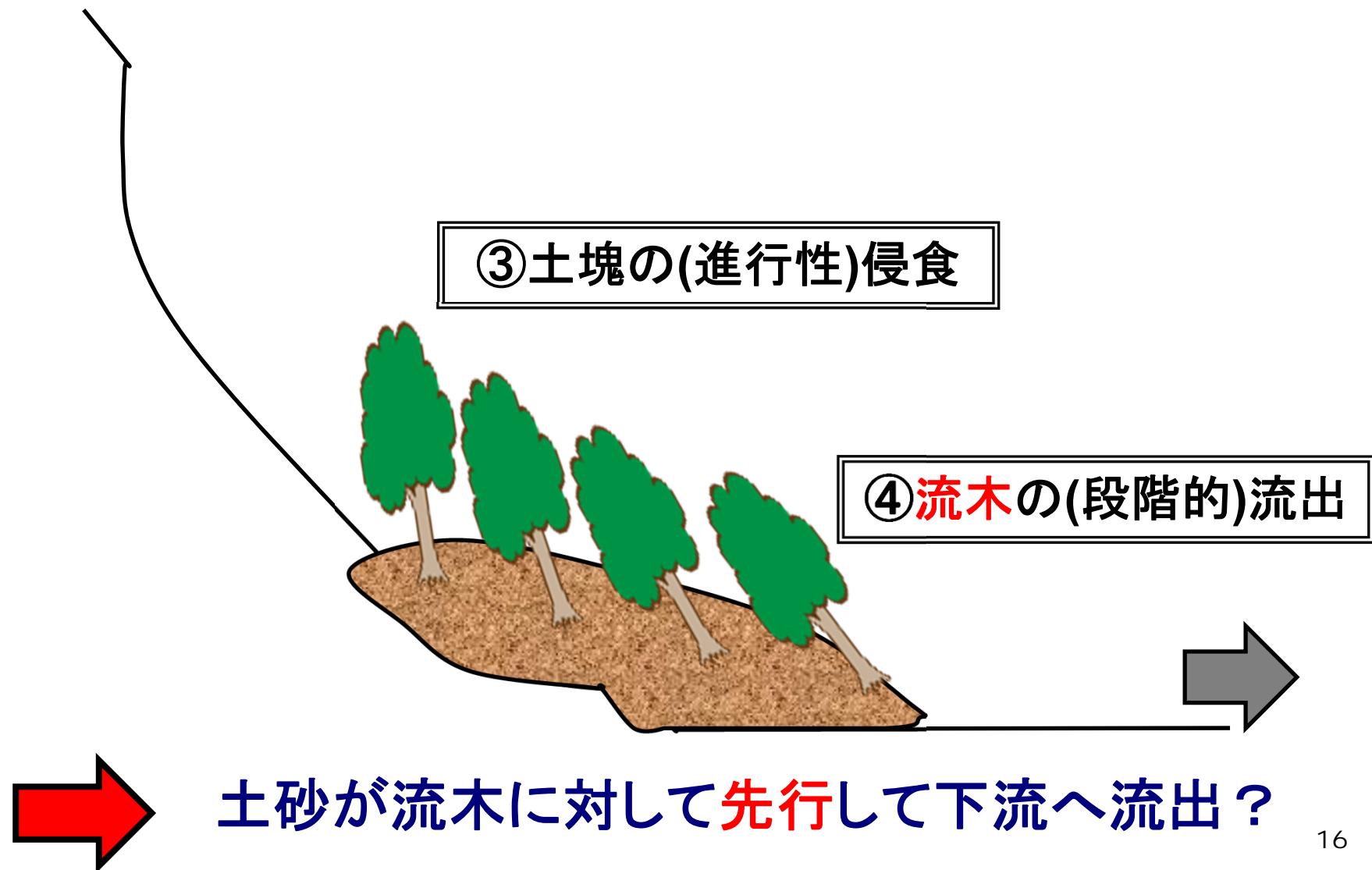


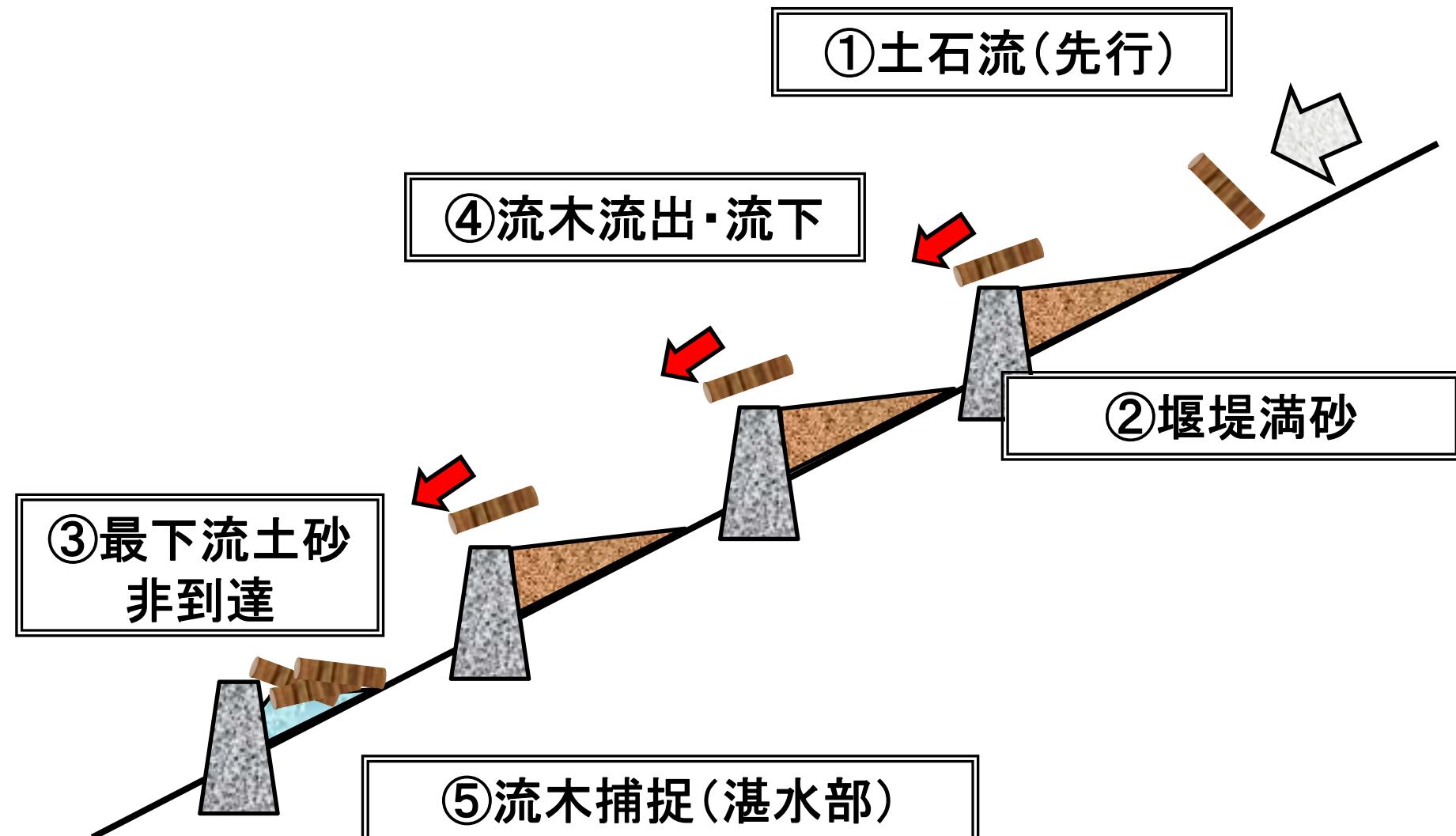
Varnes (1978)

出典: Varnes, D. J.: Slopes movement types and processes, Landslide Analysis and Control, T.R.B., Special Reports, No.176, 11-33, 1978.

斜面からの流木発生機構

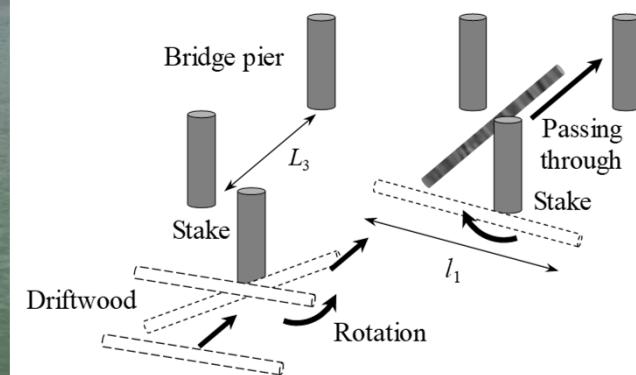






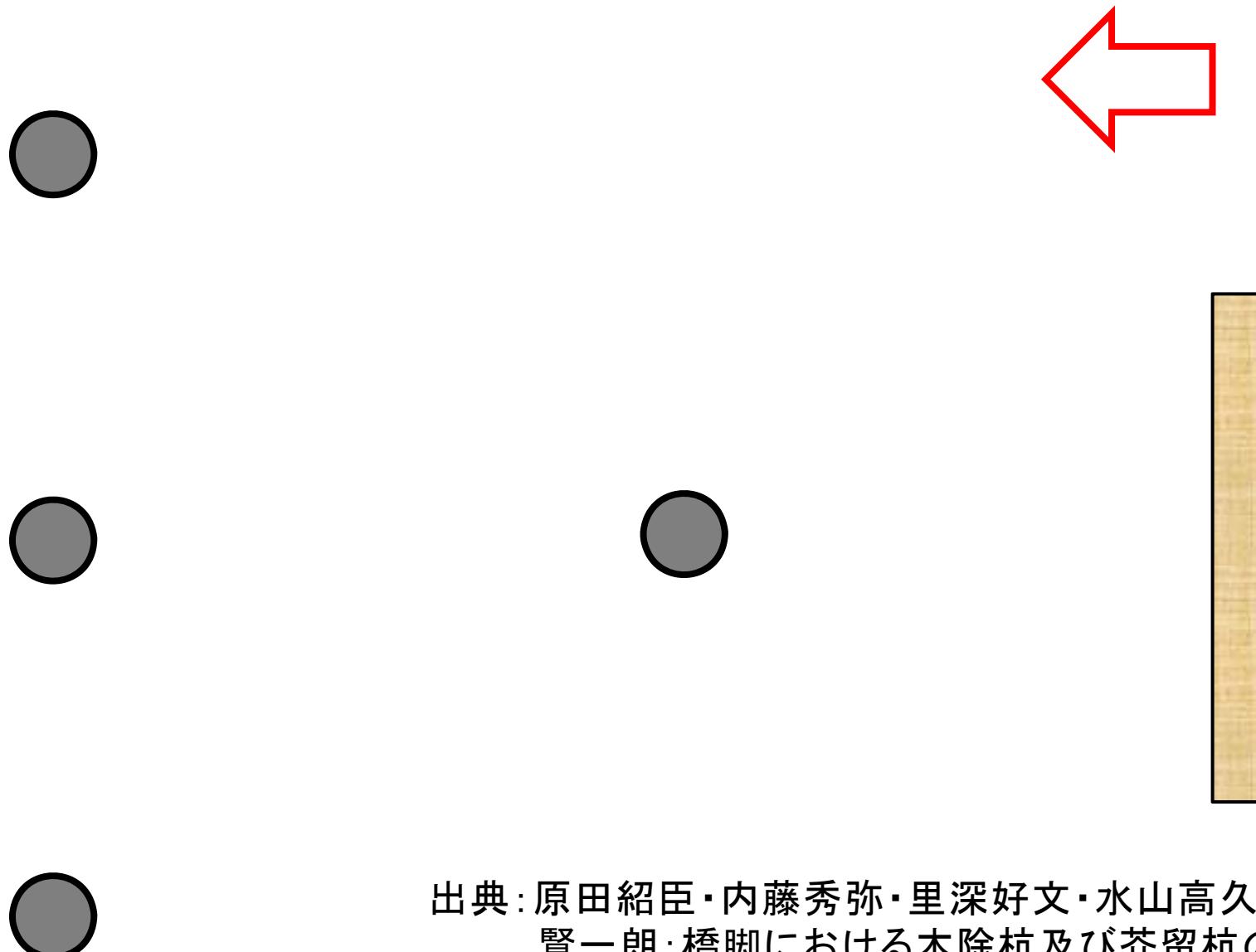
不透過型砂防堰堤の直上流湛水部は流木捕捉に
有効？！

橋梁部での対策【木除け杭(伝統的流木対策技術)】



出典: 原田紹臣・内藤秀弥・里深好文・水山高久・小杉賢一朗: 橋脚における木除杭及び
芥留杭の機能に関する基礎的な実験, 土木学会論文集B1(水工学), 第72巻4号,
2016年3月, pp.301-306.

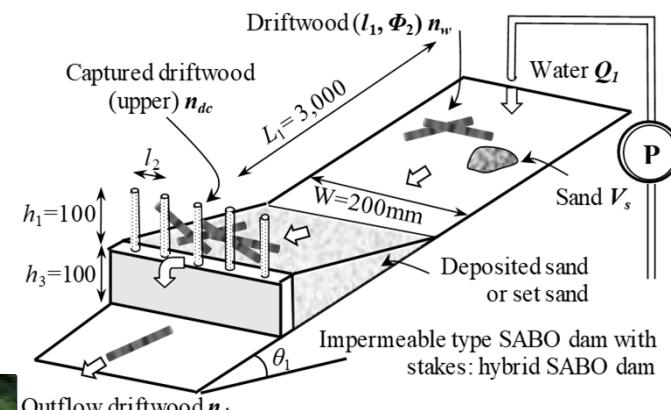
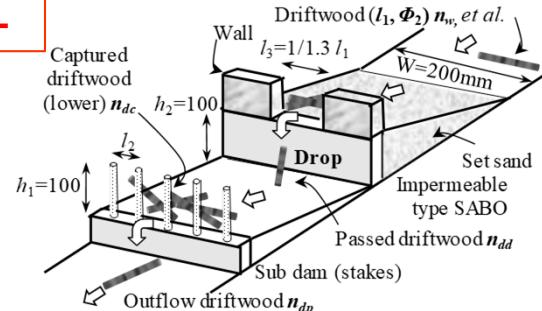
2018年度河川技術に関するシンポジウム「OPS2:豪雨による流木流出の特徴と対策へ向けて」



出典: 原田紹臣・内藤秀弥・里深好文・水山高久・小杉賢一朗: 橋脚における木除杭及び芥留杭の機能に関する基礎的な実験, 土木学会論文集B1(水工学), 第72巻4号, 2016年3月, pp.301-306.

山間部での対策【流木捕捉工】

本堤部捕捉工

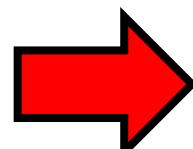
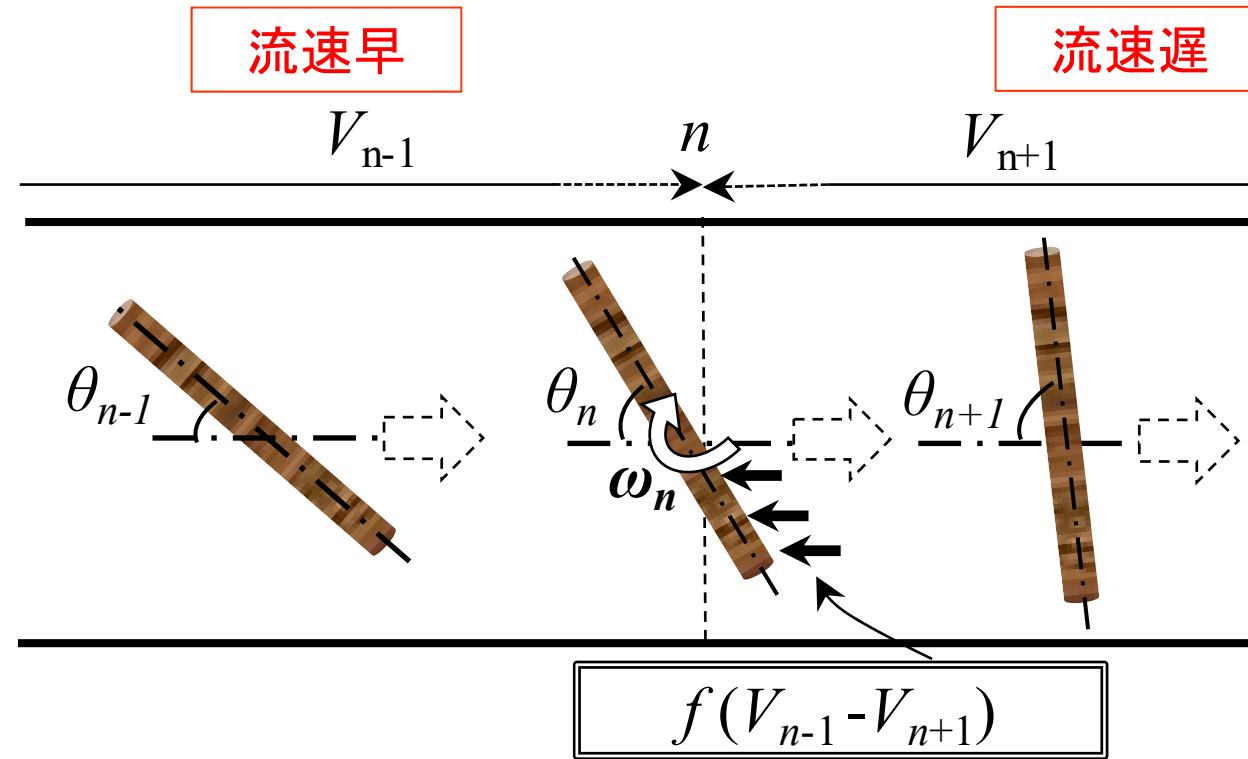


前庭部捕捉工



出典：原田 紹臣, 高山 翔揮, 里深 好文, 水山 高久, 中谷 加奈:不透過型砂防堰堤における鋼製部材を用いた流木対策工の捕捉機能に関する基礎的な実験, 土木学会論文集B1(水工学), 第73巻, 4号 I_1351-I_1356, 2017.

流木の回転に関する簡易モデル



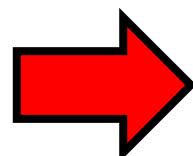
上下流の流速差が流木の回転に影響

出典: 原田 紹臣, 高山 翔揮, 里深 好文, 水山 高久, 中谷 加奈:既設不透過型砂防堰堤における流木対策の高度化に関する提案, 土木学会論文集B1(水工学), 第74巻, 4号, 2018.

今回提案する河川上流(遊水池)における流木処理の概要



流木捕捉杭



土地利用及び流木回転による効果的な捕捉期待

まとめ

- 1) 過去の実験結果や今回の事例より、流木流下時に**不透過型砂防堰堤**の直上流部において**湛水(未満砂)**が存在する場合、流木を捕捉する可能性が示された。
- 2) 不透過型砂防堰堤(5施設)における土砂や流木捕捉状況や既往知見(根の**緊縛力**)より、流木は土砂と比較して**遅れて発生**する可能性があることが推測された。
- 3) なお、河川施設設備(余水吐)において流木の影響を受けた可能性等より、流木捕捉工は**上流における土砂捕捉工と下流河川施設の間で設置**するのが望まれる。
- 4) 今後の流木対策として、流域における流木対策例を示すとともに、河川の**維持管理**や土地利用等も考慮した土石流氾濫開始地点付近の地形条件を活用した施設配置を提案した。

2018年度河川技術に関するシンポジウム「OPS2:豪雨による流木流出の特徴と対策へ向けて」



Thank you very much! by *Mitsui Consultants Co., Ltd.*