



# グリーンイノベーションへの 自然素材型防災施設の有効性

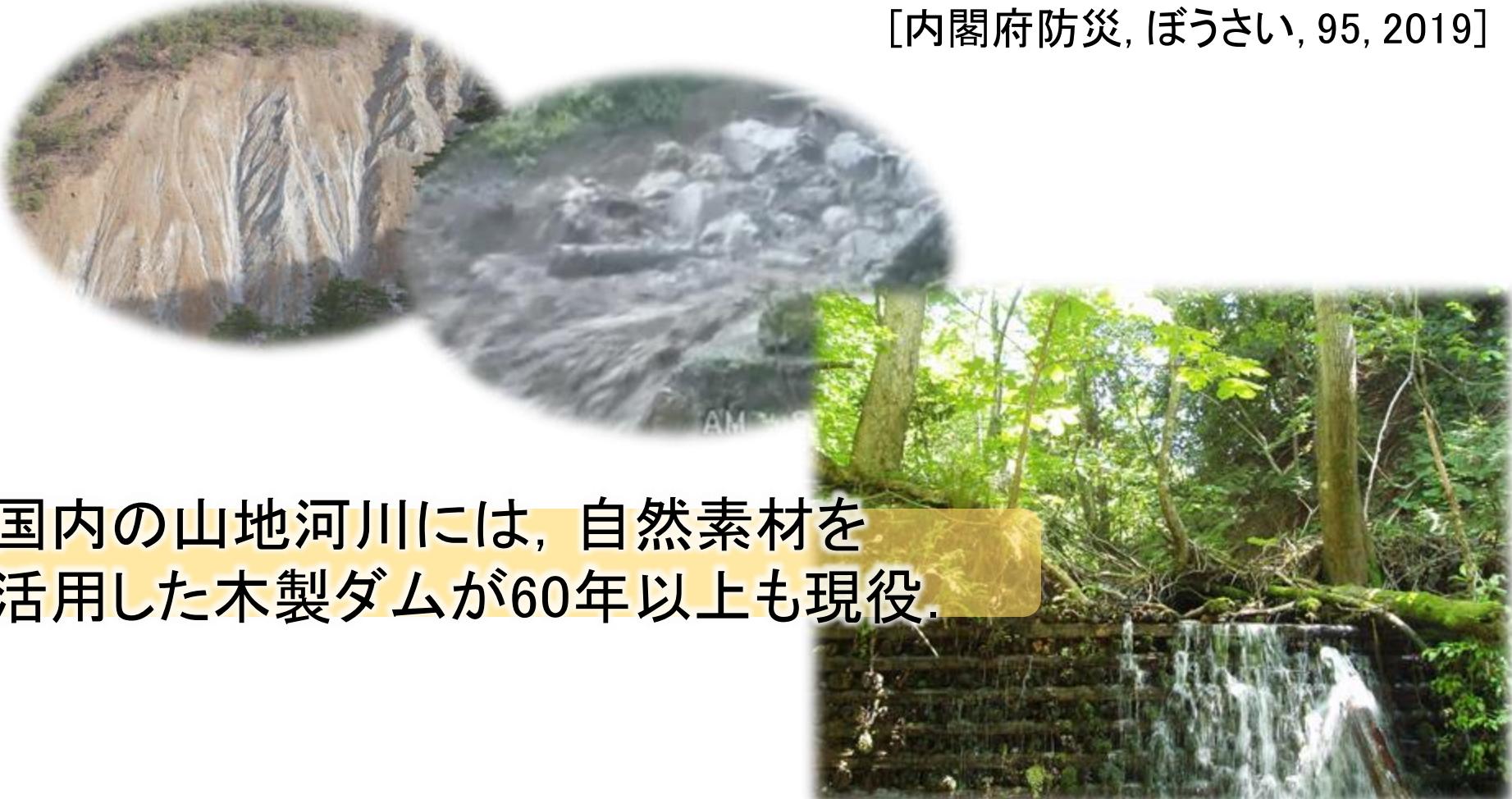
防災科学技術研究所  
秋田 寛己

2024.11.28 環境研究機関連絡会交流セミナー(つくば市)

# 木製ダムの有効性は？

自然災害の発生が頻発する中、SDGsに対する関心の高まりを背景に、生態系が有する機能を活かした防災・減災対策(Eco-DRR)が国際的に注目。

[内閣府防災、ぼうさい、95、2019]



国内の山地河川には、自然素材を活用した木製ダムが60年以上も現役。

# 木製ダムが林業遺産認定

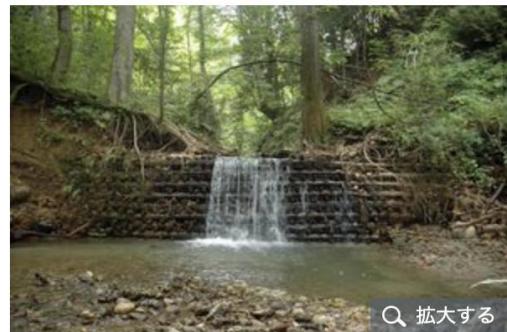
国内最古は、岩木川支流飯詰川の上流域に、1916～1950年代にかけてつくられた木製ダム11基。



2021年5月26日

## 五所川原「坪毛沢」ヒバ堰堤が林業遺産に

日本森林学会は25日までに2020年度の林業遺産の選定結果を公表し、青森県五所川原市飯詰山国有林内にある「坪毛沢（つぼけざわ）ヒバ木製治山堰堤（えんてい）群」など4件を認定した。県内の林業遺産は18年度の「津軽森林鉄道遺構群と資料」に続き2例目。



Q 拡大する



青森県2例目の林業遺産に選ばれた「坪毛沢ヒバ木製治山堰堤群」の中の9号堰堤（津軽森林管理署金木支署提供）

文化

環境

農林水産

[東奥日報Web, 2021]

# 利点と欠点

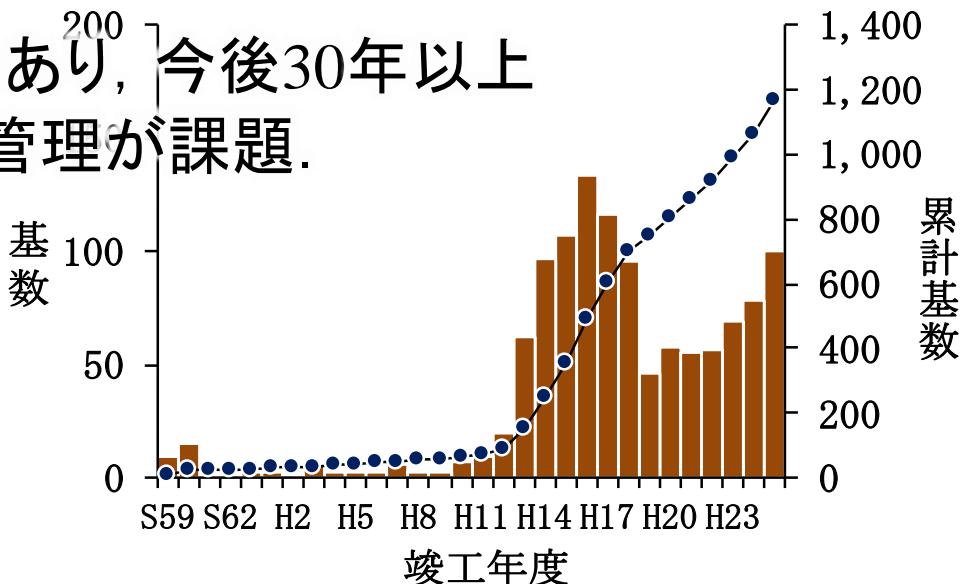
木製治山ダム(以下、木製ダム)とは、木材と石材で構成された木製構造物。溪床勾配を緩和し、溪岸・溪床の侵食と土砂流出の抑制が目的。

## 利点 と欠点

- ✓ 水土保全機能の発揮と河川生態系の保全の両立
- ✓ 景観保全に優れ、間伐材の有効利用
- ✓ 腐朽や摩耗に弱い



全国に1,000基以上あり、  
今後30年以上  
経過する中で維持管理が課題。



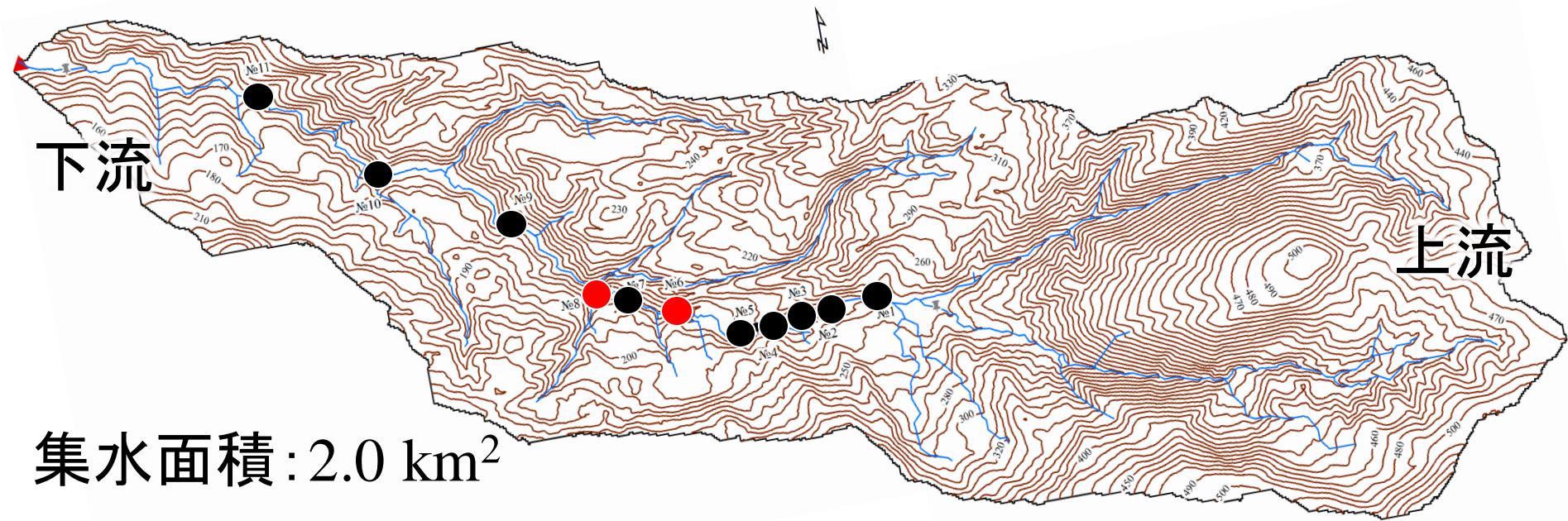
# 研究の目的

昭和20年代に施工された青森県坪毛沢流域の木製ダムを対象に摩耗調査を行い、秋田ら(2006)の調査データと比較することで、摩耗の実態を明らかにする。



1916年(大正5年)施工の木製ダムの破壊の例

# 調査地



名称 設置年

No.1	昭和33年
No.2	大正5年
No.3	昭和32年
No.4	昭和29年
No.5	大正5年
No.6	昭和28年

名称 設置年

No.7	大正5年
No.8	昭和29年
No.9	昭和29年
No.10	大正5年
No.11	大正5年



No.6 (65年経過)と  
No.8 (51年, 64年経  
過)の摩耗を調査

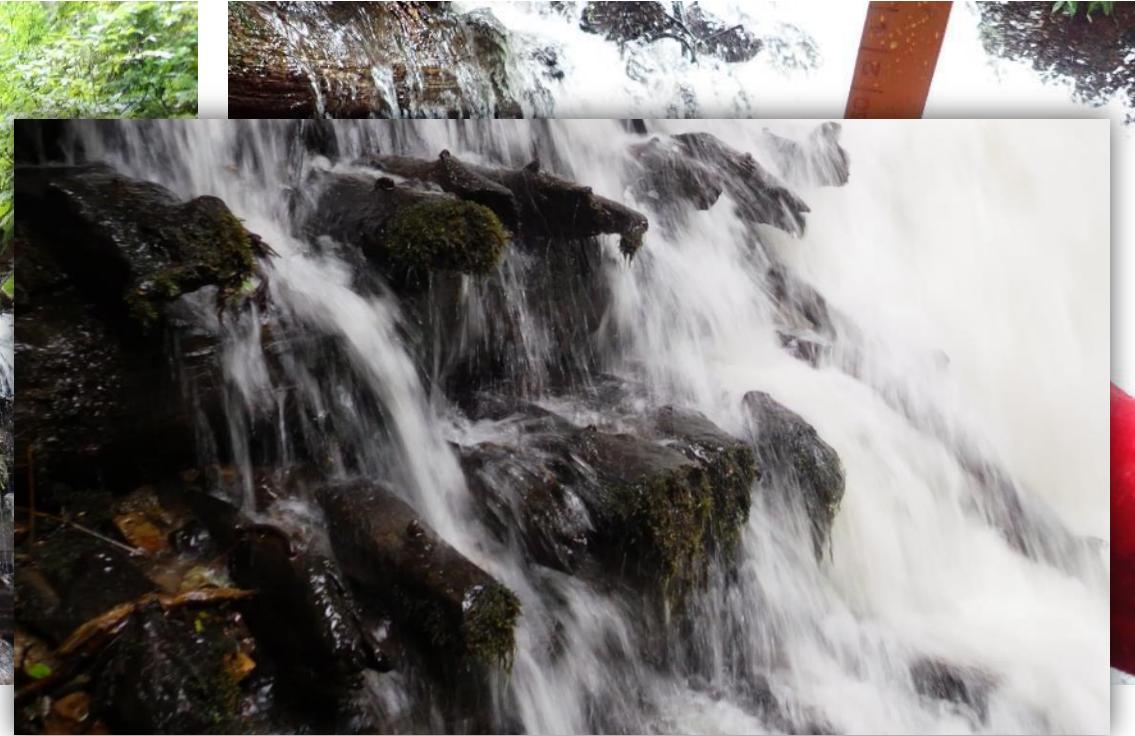
# 木製ダムの構造

- ✓ 高さ: 約4.0 m
- ✓ 幅: 約10.0 m
- ✓ 下流法: 30度, 60度
- ✓ ヒバ材(直径: 20~25 cm)



# 部材計測

断面積を計算するため、残存する縦部材の直径を計測。



- ✓ 輪尺(2 mm単位)を使用し、ボルト位置から、  
10 cm下流側の縦方向と横方向の直径を計測。
- ✓ 断面積は、橿円の公式で計算。

# 部材の摩耗状況



部材の側面や先端が細り、橍円形状で摩耗

2018年10月撮影(No.8, 64年経過)

# 残存率の経年変化

上から	残存率 (%)	
	51年経過	64年経過
1段目	37	25
2段目	36	23
3段目	46	31
4段目	42	31
5段目	40	31

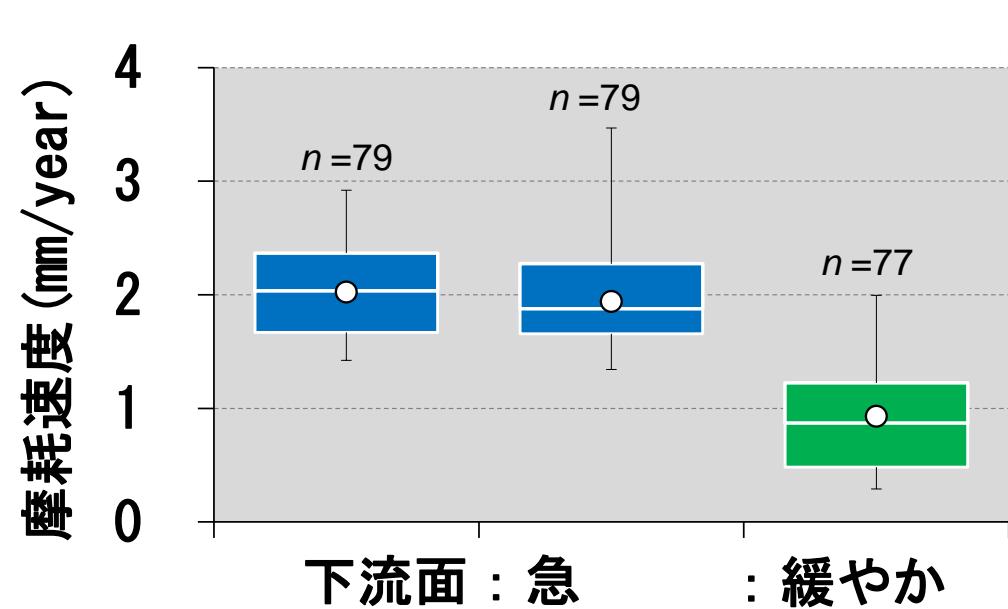
2005年9月撮影(No.8, 51年経過)

2018年10月撮影(No.8, 64年経過)

残存率 = 残存断面積(楕円) / 元々の断面積(円形) × 100

51年経過で当時の4割程度まで減少し、64年経過で2～3割まで水や土砂によって摩耗が進行。

# 下流法による摩耗速度の比較



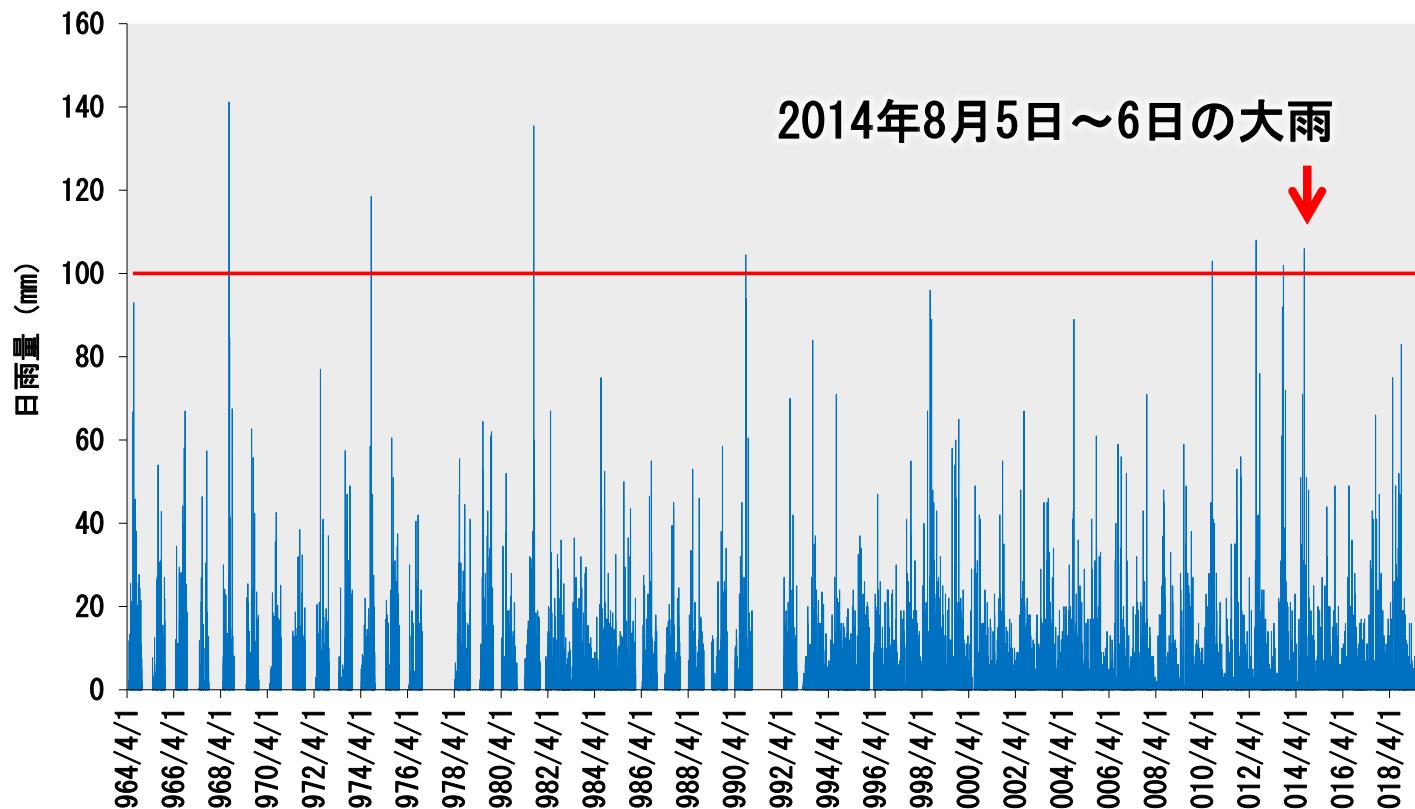
摩耗速度(mm/year)

=部材断面の減少量( $\text{mm}^2$ )  
/設置時の直径(mm)/経過年数

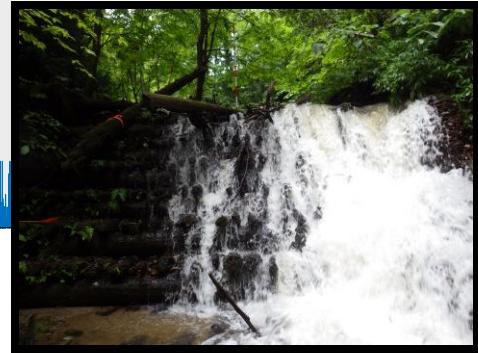
- 1年に1~2 mmの速さで摩耗
- 部材直径が約200 mmなので、消失までは100年程度



# 破壊の実態



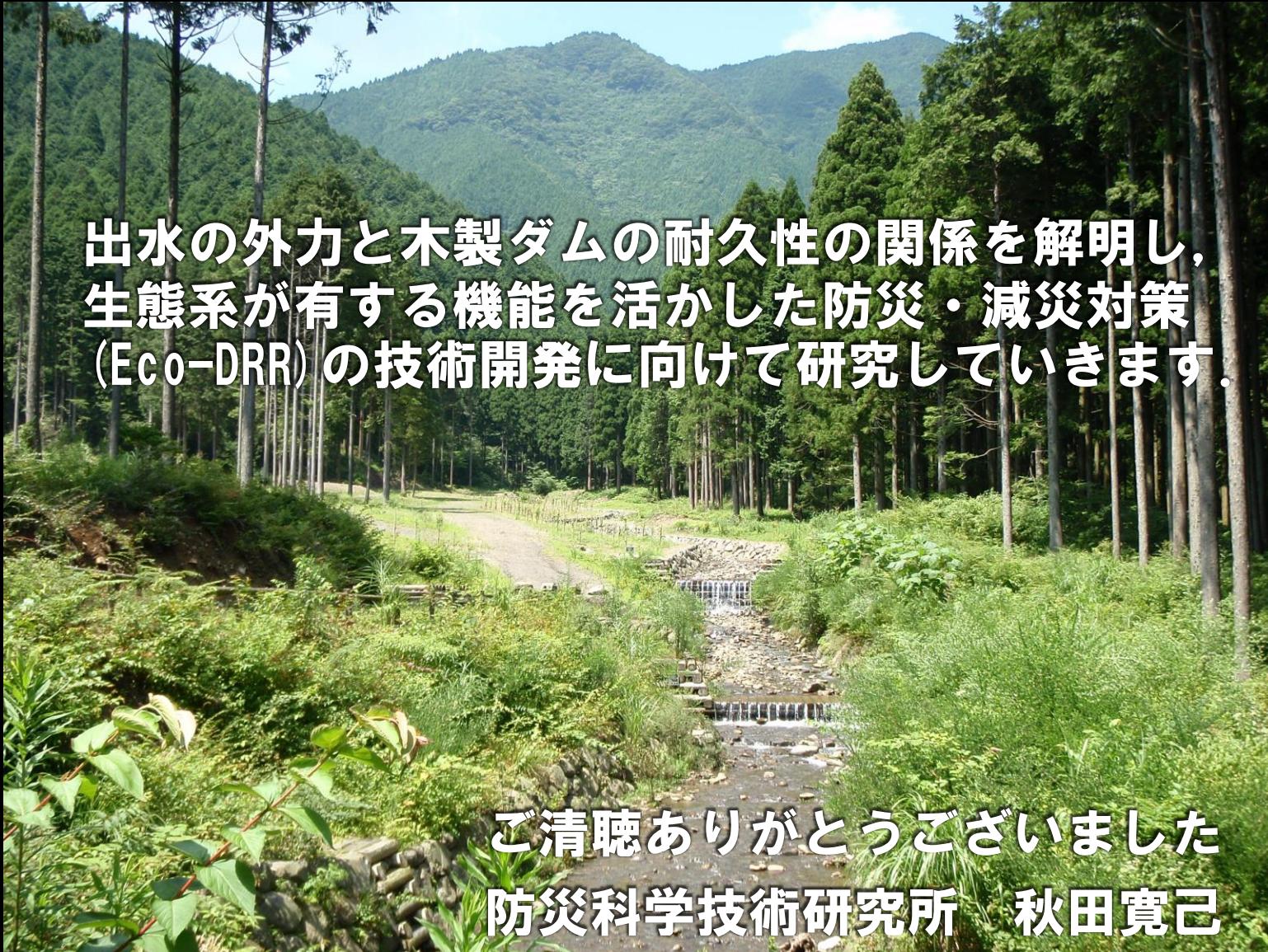
× 1916年設置



○ 1954年設置

[秋田, 森林科学, 89, 2020]

およそ98年後に破壊されており、  
部材消失までの年数にもおさまる。



出水の外力と木製ダムの耐久性の関係を解明し、  
生態系が有する機能を活かした防災・減災対策  
(Eco-DRR) の技術開発に向けて研究していきます。

ご清聴ありがとうございました  
防災科学技術研究所 秋田寛己