

# 流木止設備の劣化メカニズムと機能強化に関する検討（その3）

角 哲也\*<sup>1</sup>

## 1. 研究の目的

昨今の局地的豪雨の増加や台風の影響により大量の流木が発生し、河川を通して市街地に被害をもたらしている。河川上流にある全国各所のダムでも同様に流木による被害が危惧される。その対策として、ダムには流木止設備が配備されているが、流木止設備のネット部は使用中、劣化していく。劣化したネット部に大量の流木が作用すると破損し、機能を損なう可能性が高まる。しかし、流木止設備の劣化状況が不明瞭なことから、交換時期は外観判断となっている。

今年度の研究は、ネットサンプリングを追加実施して網場ネットの配置分類ごとの劣化要因の調査やネットの各劣化要因の寄与度を明らかにすることを目的とする。最終的には流木止設備の適切な交換時期を推定する手法を検討する。また劣化メカニズムに則したネット部の機能強化を行うことで、費用対効果の高い流木止設備を開発することを目標とする。

## 2. 研究の方法

天ヶ瀬ダム（国土交通省・京都府）および佐久間ダム（電源開発株式会社・静岡県）の協力を得てネットサンプリングを実施した。サンプリングは、貯水池横断方向にそれぞれ5点であり、上網と下網から採取し、ネット残存強度評価を実施した。ネットの残存強度率とは、直線引張試験の結果を採取ネットの新品時強度で除したものと定義する。佐久間ダムから採取されたネットは設置から32年経過している（以降SD-32）。天ヶ瀬ダムにおいては平成31年に、設置されてから35年経過したネット（以降AD-35）を採取した。その際に新規設置したネットを設置後4年が経過した令和5年に採取した（以降AD-4）。佐久間ダムは天ヶ瀬ダムと比較して網場長が2倍程度あり網場付近に滞留する流木も多く、設置環境による違いが発生すると考えた。

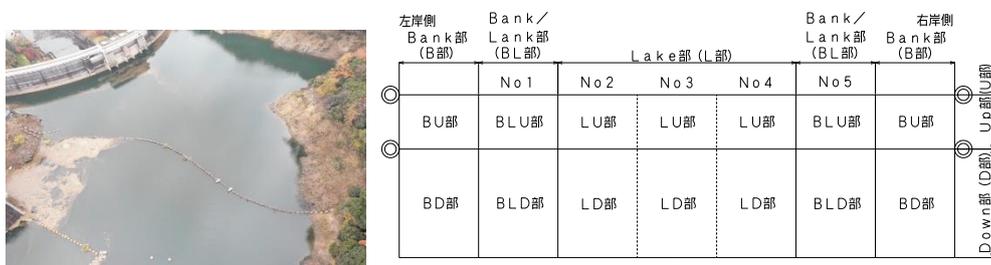


図1. ネットサンプリング位置(a)天ヶ瀬ダムの例、(b)サンプル位置の名称

## 3. 得られた成果

各ダムの網場ネットの直線引張試験における残存強度率を図-2(a), (b)に示す。SD-32とAD-35ともに残存強度率がBLU部>LU部となっていた。そのため同等の紫外線の影響があると考えれば摩耗

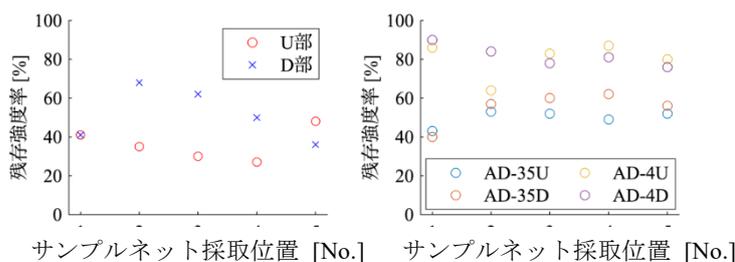


図2. 採取ネットの直線強度残存率(a)佐久間ダム、(b)天ヶ瀬ダム

\*京都大学防災研究所・特定教授

要因における劣化進行度は、法面の摩耗影響と比較して流木の摩耗影響の方が支配的である。AD-4, AD-35 の残存強度率から図-3(a)に劣化推移をまとめた。サンプルされたネットは初期に顕著な強度低下が見られ、これは紫外線暴露による劣化曲線の形状に似ており、紫外線劣化起因だといえる。AD-4, AD-35 の劣化割合をもとに佐久間ダム 4 年使用時点での想定残存強度率を加えた劣化推移を抽出した(図-3(b))。天ヶ瀬ダムの 35 年経過ネットの残存強度率が約 50%-62%だったのに対して佐久間ダムの 32 年経過ネットの残存強度率は、約 30%-68%となっており、佐久間ダムの方が、強度低下が大きい箇所があることが分かる。差が最も大きいのが、LU 部となっており、これは天ヶ瀬ダムと比較して佐久間ダムの方が湖面に滞留している捕捉物が多いと考える。さらに佐久間ダム BLU, BLD, LU 部においては紫外線劣化による残存強度率が回収ネットの残存強度率よりも高いため、全体的に摩耗劣化も作用しているといえる。ただし割合としては紫外線劣化の影響が大きい。

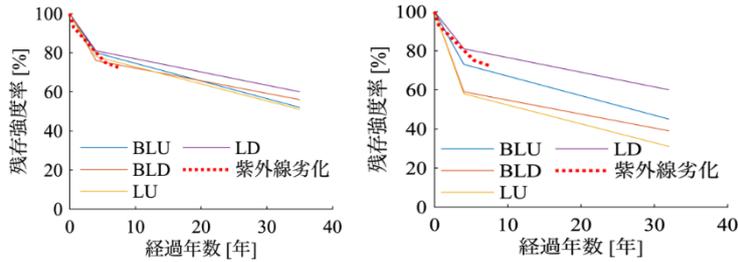


図3. 採取ネットの劣化直線(a) 天ヶ瀬ダム, (b) 佐久間ダム

考察した結果を表-1 にまとめる。劣化要因は上から大きい順番で表記する。また法面部が関係する①②はそれぞれ網場を動かす外力が法面と網場間に作用する摩擦力を越えるか否かによって劣化要素が異なる。後者の場合は網場が法面部と水面部の境目を支持点として湖面上で弓なり形状となっている(表-1 内①②)。一方、前者では兩岸の固定部を支点に網場全体が弓なり形状となる(表-1 内①'②')。

表-1 ネット状況別劣化メカニズム

	特徴的な動き	劣化要因
①	動きがない。	紫外線
①'	風波、洪水時の流れにより、貯水池上下流方向に移動。	紫外線 法面摩耗
②	水面部と法面部との境を支持点とした上下流方向移動。 水位変動に伴う網場 EL.変化。	紫外線 流木摩耗
②'	風波・洪水時の流れにより、貯水池上下流方向に移動。 水位変動に伴う網場 EL.変化。	紫外線 流木摩耗 法面摩耗
③	風波、洪水時の流れにより、貯水池上下流方向に移動。 上下流移動時には、流木との衝突が発生。 水位変動に伴う網場 EL.変化。	紫外線 流木摩耗

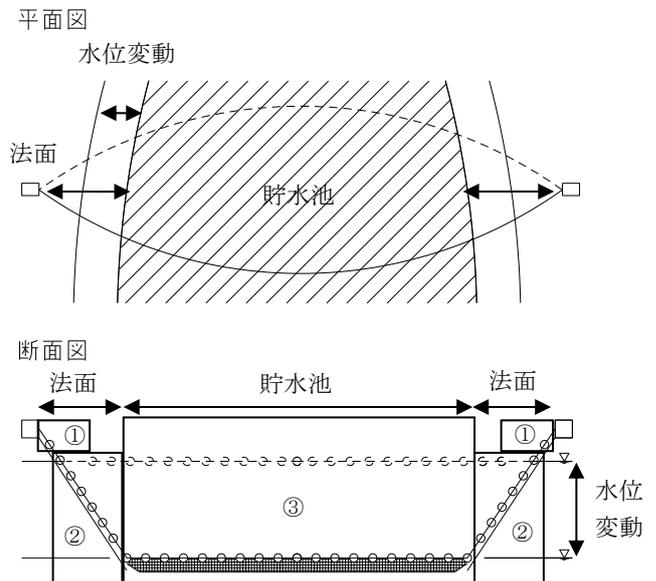


図4. 一般的な網場ネットの配置

#### 4. 謝 辞

ネットサンプリングに際して近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所、電源開発株式会社中部支店佐久間電力所に協力を得た。謝意を表す。

#### 参 考 文 献

一般社団法人ダム・堰施設技術協会 ダム・堰施設技術基準(案)(基準解説編・マニュアル編), 2011  
財団法人土木研究センター・スーパーEユニット建設技術審査明報告書, 2017