

和歌山県中部・日高川におけるダム下流の水辺植生の回復について

和歌山工業高等専門学校	正会員	○鶴巻 峰夫
長岡技術科学大学	非会員	久保 慶汰
鉄道建設・運輸施設整備支援機構	非会員	宮本 泰成
和建技術株式会社	非会員	瀬野 直人

1. はじめに

ダムの環境影響の一つとして下流の河原の樹林化がある。和歌山県中部をほぼ東西に流下する二級河川・日高川にある椿山ダムの下流の河原では 1989 年の供用後から樹林化が進行していることを、筆者等は現地調査と空中写真による解析で確認している。ただし、2011 年 9 月の紀伊半島大水害によって樹林のほとんどが消滅した。本報では、水害による消滅後の水辺植生の回復状況について報告する。

2. 調査範囲及び洪水以前の状況

(1) 対象地域

日高川と椿山ダムの位置を図-1 に示す。日高川の流域面積は約 652km² で、奈良県境紀伊半島中部山岳地帯から紀州灘に注ぐ和歌山県では最も流域面積の大きい二級河川である。椿山ダムはその幹川流路上ほぼ中央に位置する流域面積約 396km²、湛水面積 268ha、総貯水容量 49 百万 t の県営ダムである。

(2) 洪水以前の樹林化の進行

筆者等は、2005 年以来河原の植物調査（特に樹種について）を行っている。2008 年夏に樹林化が進んでいる地点 6 地点を選定し植生調査を行い、2012 以降は、2008 年の調査地点とほぼ同地点での植生調査を継続して行っている（図-2 参照）。



図-2 調査地点位置図



図-1 日高川及び椿山ダムの位置

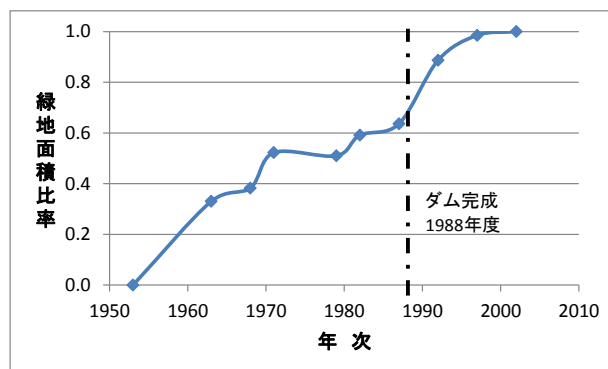


図-3 河原の緑地面積比の経年変化の例

(測定範囲の最大緑地面積を 1 とした比率で表した数値)

図-3 は調査地点に選定している地点周辺の空中写真（国土地理院）の分析から得た緑地面積の変化の状況の例であるが、ダム完成の 1989 年以降に更に緑地が増加している状況が読み取れる。

優占樹種としては、比較的比高の高い区域の中高木ではアカメヤナギであり、エノキが混在する場合もある。中高木の外縁や岩が露頭している区域ではカワラハンノキが優占していた。

3. 調査結果

(1) 空中写真による回復場の検証

次の条件でドローンにより空中写真を撮影して洪水以前の空中写真（国土地理院）との比較によって、植生

キーワード

ダム環境影響, 樹林化, 水辺林

連絡先

〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島 77 TEL 0738-29-8458

範囲の回復について検証した。

撮影日 : 平成 29 年 11 月 1, 2, 8 日

撮影高度 : 概ね 120 m

ドローン機種 : Phantom2 Vision2+

撮影した画像の歪みは、補正ソフト (ProDRENALIN 2.0) で補正して画像編集ソフト (Adobe Photoshop) で合成した後、GIS ソフト (ArcGIS) の地点参照機能を利用して、GIS 上に入力した。入力の地点確認データとしては電子地形図 1/25,000 (国土地理院) を用いた。また、2002 年、2008 年の空中写真も同様に GIS 上に入力して、緑地範囲をゾーニングした後、GIS の面積計算機能で面積を計算した。

以上の方法での比較結果を図-4 に示す。

緑地の面積としては、No.3 の地点が最も回復している。この地点は、洪水以前はアカメヤナギ (亜高木) + カワラハンノキ (低木) の樹林となっている地点で、残ったアカメヤナギからの多少の回復があるが、カワラハンノキの回復が著しい。次いで No.5 の地点であるが、この地点はカワラハンノキ等の亜高木林であったが、カワラハンノキの回復が著しい。他の地点では数値的には回復が見られているが、種類としては草本が中心であり、回復を証明するものではない。

(2) 植生調査にもとづく遷移度による回復状況の検証

前述の方法では、回復状況について植物種や樹高等のデータが反映されないため、遷移度を用いて評価を行った。遷移度は以下の式により計算される。

$$\text{遷移度} = \left\{ \sum (l \times \text{SDR}_2 \times c) / n \right\} \times v$$

$$\text{SDR}_2 = (C' + H') / 2$$

ここで、 SDR_2 : その種の積算優占度、 n : 種数、 v : 植被率(%), l : 種の生存年限(年), c : 極相指数, C' : 比較する期間の中で被度が最大の種の値を 100 とした場合の比数, H' : 比較する期間の中で比高が最大の種の値を 100 とした場合の比数

比較的回復が進んでいる No.3, 5 地点で算定した遷移度について 2008 年調査時の数値を 1 として比で表示して図-5 に示す。前述した緑被面積比での評価と相違して洪水前の状況には達していないものの回復が進行していることがわかる。回復は図上に表示しなかった 2014 年頃から始まっており、2017 年の回復がいずれも停滞している。傾向について今後の状況を観察していく必要がある。

4. 調査結果

2011 年 9 月の台風 12 号による水害によって椿山ダム下流の水辺林は、ほぼ消滅したが 2015 年を境に回復の傾向がみられるようになった。ただし、地点によってその程度は大きく相違しており、遷移度を解析した 2 地点以外は木本類の回復には至っていない。今後も調査を継続して樹林化の速度や地域での相違の要因などを解析するとともに、有効な管理手法を探る必要がある。

参考文献

- 1) 沼田真 : 草地の状態診断に関する研究 I, II, 日本草地学会誌 1965, 1966
- 2) 山本嘉人ほか 4 名 : 草地植生の比較を目的とした拡張積算優占度の提案, 日本草地学会誌 41(1), 37-41, 1995

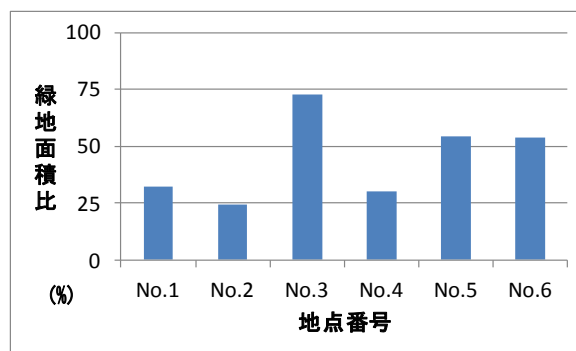


図-4 緑地面積の地点ごとの変化

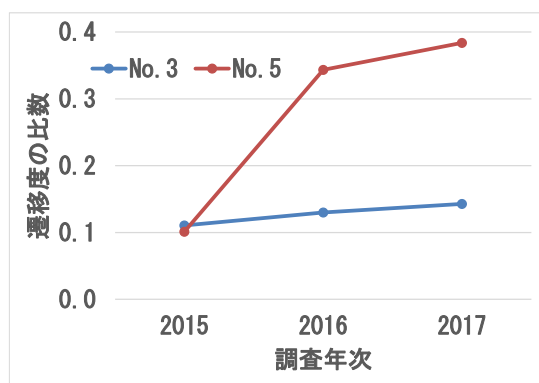


図-5 遷移度の経年変化 (2008 年数値を 1 とした比)