

## 六甲山系内の堰堤堆砂地における植生の経年変化

東京農工大学 ○石川 芳治、白木 克繁

東京大学 厚井 高志、京都府立大学 三好 岩生

### 1. はじめに

土砂災害を防止するための砂防堰堤・治山ダムは全国の溪流に多数存在している。本研究では、砂防堰堤の堆砂地における植生の経年変化について兵庫県の六甲山系における溪流において調査した。

### 2. 調査方法

図-1 に示す六甲山系の中央部（約 80km<sup>2</sup>）を調査対象地として選定し 1938 年の阪神大災害～ 1967 年災害の間に完成した直轄砂防堰堤について調査した。図-1 の範囲には表-1 に示す 11 の河川が含まれる。なお芦屋川については流域の一部が範囲外となっている。

1948-1949,1956,1960,1966,1974,1979,1989,1999 年の 8 時期に撮影された空中写真を用いて砂防堰堤（直轄施工による）の堆砂地内の植生の変化を判読した。堆砂地内の植生の分類としては、森林地（高木）、草地（草本・低木）とし、この他に砂礫地、水面を分類してそれぞれの面積を測定した。調査対象区域内の堰堤数は表-1 および図-2 に示すように計 66 基である。これらのうち人工的に堆砂地が改変された堰堤 14 基および湛水状態で植生侵入がない堰堤 4 基については解析対象から除き、残りの 48 基の堰堤について検討した。堆砂地の面積としては未満砂の堰堤については堆砂が進んだ部分の面積を測定した。これらの面積は都市計画図（縮尺 1/2500）に移写してプラニメーターにより測定した。

表-1 調査対象河川と区域内堰堤数

	河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	堰堤数 (基)
南	芦屋川	8.1	8
	高橋川	1.3	3
	天上川	2.3	5
六甲	住吉川	10.9	12
	石屋川	1.7	6
	都賀川	7.5	11
	西郷川	1.5	3
北六甲	新生田川	11.7	9
	有馬川	8.3	5
	有野川	14.5	4
	山田川	12.5	0
合計		80.3	66

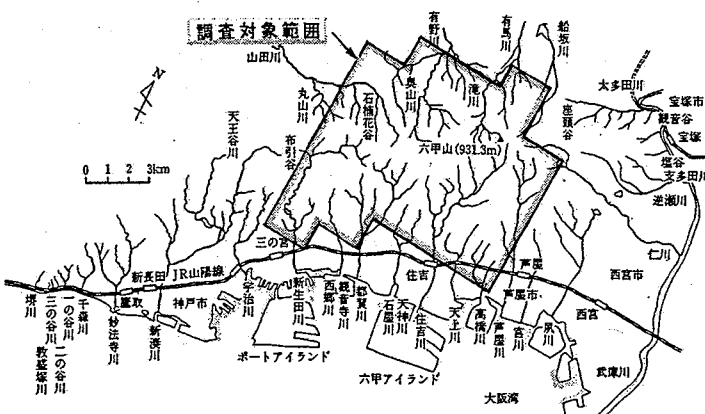


図-1 六甲山系の調査対象範囲

### 3. 調査結果および考察

各堰堤について、植生の侵入時期の満砂、未満砂の違いから厚井ら（2005）に準じて植生の侵入タイプを次のように計 9 タイプに分類した（図-2）。未満砂で直上流が湛水しているために植生の侵入がないタイプを typeA、未満砂で植生が侵入したものを typeB とし、植生侵入後定着したものを typeB1、植生が侵入したものの 1967 年の災害（以下 67 年災）で植生が消失してしまったものを typeB2 とした。満砂してから植生が侵入しているものを typeC とした。このうち、満砂直後（次回の撮影年次まで）に植生が侵入して定着したものを typeC1 とし、満砂直後に植生が侵入したが 67 年災で植生が消失したものを typeC2 とした。満砂後しばらく（撮影 2 時期以上が経過）してから植生が侵

入したものをtypeC3とし、さらに、満砂後しばらくしてから植生侵入したものの、67年災で植生が消失したものをtypeC4とした。また、満砂後も植生侵入がないものをtypeDとした。六甲山系では人為による改変のため堆砂地に植生の侵入が見られないものも存在したため、これをtypeEとした。

堆砂地における植生の変化の段階を、(1)堰堤完成時で砂礫地・植生なし、(2)砂礫地の出現、(3)砂礫地面積 > 草本・低木面積、(4)草本・低木 > 砂礫地面積、(5)草本・低木のみ、(6)草本・低木面積 > 高木面積、(7)高木面積 > 草本・低木面積に区分した。

植生侵入があり、各typeの堰堤数が10よりも大きいtypeB1, C1, C3およびこれらの平均について各植生変化段階での堰堤建設後の経過年数の平均を図-3に示す。図-3より建設後の経過年数につれて植生の段階も変化しており、平均的には堰堤完成後約20年で堆砂地に植生が侵入し、約30年でほぼ全面に植生が回復している。

満砂した堰堤の貯砂量 (V) を満砂に要した年数で除すことにより、年平均流入土砂量を算定し、さらにこれを流域面積 (A) で除すことにより比年平均流入土砂量を算定して、建設後に植生が侵入するまでの年数との関係を調査した結果を図-4に示す。比年平均流入土砂量が大きいほど植生が侵入するまでの年数が小さくなる(短くなる)傾向が見られる。

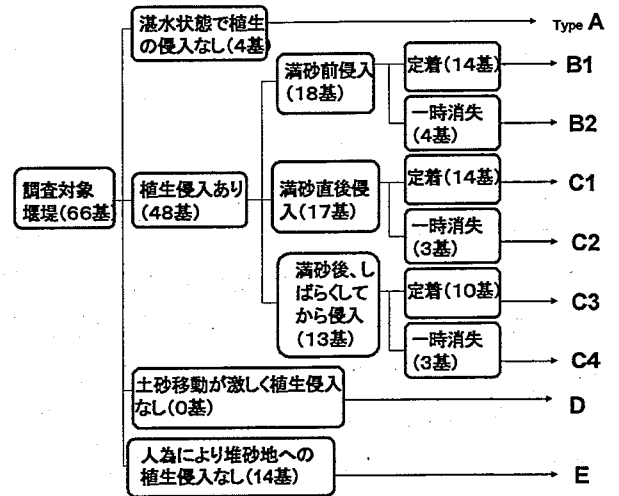


図-2 植生タイプの分類とその堰堤数

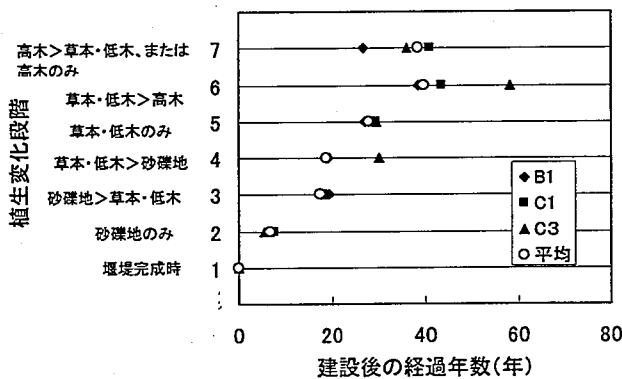


図-3 植生侵入タイプ別の植生変化と経過年数 (平均)

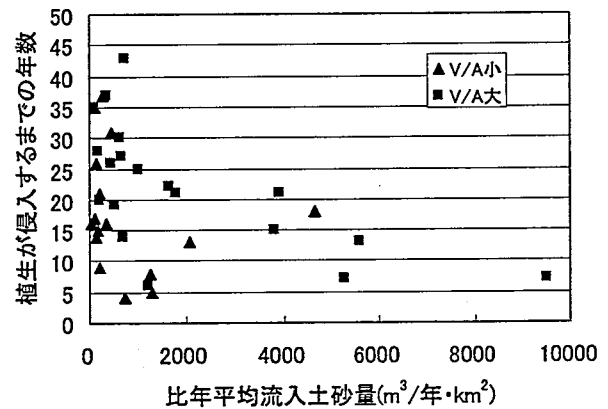


図-4 比年平均流入土砂量と植生が侵入するまでの年数

#### 4. おわりに

堰堤堆砂地内での植生の変化は堰堤完成後の経過年数と強い関係があり、さらに植生が侵入するまでの年数は比年平均流入土砂量ともある程度関係があることが分かった。

最後に調査対象堰堤に関する空中写真および資料の提供等でご支援を賜った国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所の皆様方に謝意を表します。

参考文献：厚井高志、掘田紀文、鈴木雅一(2005)：航空写真を用いた最上川流域における砂防堰堤堆砂地への植生侵入の実態と侵入時期に関わる要因把握、砂防学会誌、Vol.58, No.3, p.15-24