

# 砂防堰堤堆砂地に侵入した植生の消失と再侵入 —最上川水系における航空写真を用いた事例調査—

東京大学大学院農学生命科学研究科 ○厚井 高志・堀田 紀文・鈴木 雅一

## 1. 背景と目的

日本の山地渓流域には施工から数十年経過した砂防堰堤が多数存在している。そうした砂防堰堤の堆砂地には施工後の経年変化とともに植生が侵入・定着しているものが数多く存在する。堰堤施工後の堆砂地を中心とした溪流環境の変化を明らかにすることは、今後溪流生態系保全を視野に入れた砂防事業を展開していく上で重要である。堆砂地への植生侵入の実態はこれまでのところ十分に把握されていないのが現状である。厚井ら(2005)は最上川流域において、砂防堰堤施工後の堆砂地の時系列変化を航空写真を用いて追跡し、27基の砂防堰堤について、23基の堰堤堆砂地に植生が侵入していることを明らかにした。さらに、そのうち4基の堰堤では植生が消失している期間があった。

大規模出水時や土石流の発生時には堆砂地に成立する木本植生が流木化して下流に被害を及ぼすことも考えられる。そのため堆砂地に侵入した植生がそのまま生育しつづけているのか、または大規模出水ごとに埋没や流出による植生の消失を繰り返すのかを明らかにする必要がある。そこで本研究では、植生侵入後、消失した期間のある堰堤に着目して、植生が消失した期間(以下、植生消失期間)に発生した大規模降雨や上流堰堤施工状況、上流での崩壊発生状況との関係を明らかにすることを目的として、植生侵入後の動態について、植生が消失した期間がある4基の砂防堰堤に着目して個別に検討した。

## 2. 調査対象砂防堰堤と方法

最上川水系に存在する4基の砂防堰堤を調査対象とした。それぞれの堰堤の諸元を右表に示す。対象とする堰堤について、航空写真判読により抽出した植生消失期間に発生した最大日雨量や上流の崩壊履歴などを既往資料を整理し、堆砂地植生の消失に関係する要因を上流における砂防工事も含めて検討した。

表 調査対象砂防堰堤諸元

堰堤名	流域	計画貯砂量 ( $\times 10^3 \text{m}^3$ )	集水面積 ( $\text{km}^2$ )	完成年
肘折ダム	銅山川	848.0	97.0	1952(S27)
瀬場ダム	立谷沢川	258.5	89.6	1953(S28)
大楡原第1ダム	寒河江川	36.0	16.5	1959(S34)
大楡原第3ダム	寒河江川	100.0	16.0	1961(S36)

## 3. 結果と考察

以下に、対象とするそれぞれの堰堤について、堰堤施工後の堆砂地状況の経年変化と植生の消失と再侵入に関係したと考えられる要因について個別に検討した。

**【肘折ダム】** 肘折ダムは銅山川に1952年に施工された。航空写真による判読から1960年には満砂し、1966年には植生の侵入が見られる。その後、1976年まで植生の定着が見られるが1982年には堆砂地は荒廃し、ほとんどの植生が消失している。1976年と1982年、1999年撮影の肘折ダム堆砂地の航空写真を写真-1に示す。写真-1において堆砂地内の植生消失地域を黒丸で囲み、黒実線矢印は2時期の植生消失期間、白矢印は流れの方向を示している(写真-2, 3も同様)。堆砂地植生の消失した1976年から1982年までの間で銅山川での災害や崩壊の発生報告はないが、日雨量100mm以上を2回(1978年6月:117mm, 1981年8月:100mm)記録しており(観測所:肘折)、この植生消失期間中で上流や堆砂地内での堰堤施工等の砂防工事は行われていないことから、2回の降雨のいずれかの降雨の影響により堆砂地内は攪乱を受けたと考えられる。なお、植生消失後の1987年には植生が再び侵入し始め、そのまま1999年時点まで定着している。

**【瀬場ダム】** 瀬場ダムは上流に濁沢の大崩壊地をかかえる立谷沢川に配置されている。そのため1953年に完成後、最初に撮影された1960年の航空写真で満砂が確認でき、植生の侵入が見られる。すぐ直上流には大規模な六淵ダム(計画貯砂量:  $1,000 \times 10^3 \text{m}^3$ )が配置されていることから満砂後は堆砂面が安定し、植生が侵入したと考えられる。1987年と1993年、1999年撮影の瀬場ダム堆砂地の航空写真を写真-2に示す。1987年の写真では流路以外ほぼ全面が植生に覆われているものの、1993年の写真では、溪岸沿いに成立する植生を残して、そのほとんどが消失し、堆砂地には多数の流路が確認できる。立谷沢川上流の濁沢では1993年6月5日に大崩壊が発生している。この崩壊は幅350m、崩壊土砂量  $5,760 \times 10^3 \text{m}^3$  の大規模なものであり、土砂流下による直接の被害はなかったものの、施工中の砂防堰堤などを満砂させ、一部土砂は立谷沢川下流まで流下した(山形県土木部砂防課ほか, 2003)。1993年の航空写真はこの崩壊発生の4ヶ月後の10月に撮影されたものであり、また、植生消失期間中に直上流での砂防工事は行われていなかったことから、瀬場ダムにおける植生の消失はこの崩壊土砂の流下に伴うものである可能性が高い。その後、瀬場ダムでは1999年の航空写真でも植生消失地域への新たな植生侵入は認められない。なお、この植生消失期間で直上流の六淵ダムの植生が

消失していないのは、堆砂地のほぼ全面に植生が定着していた瀬場ダムと異なり、六淵ダムは右岸のみに植生が侵入定着しており、崩壊土砂は植生のない左岸氾濫原を流下したためであると考えられる。

**【大檜原第1, 第3ダム】** 大檜原第1ダム、第3ダムとも寒河江川の左支川である大檜原川にそれぞれ1959年、1961年に施工された。大檜原川は水源を朝日山系の大檜原山に発し、水源付近は南北約2kmにわたって著しい崩壊がある。大檜原第1ダムは大檜原川の最下流に位置し、大檜原第3ダムはその約600m上流に配置されている。両堰堤ともに1967年に満砂が確認でき、1972年には植生の侵入が認められる。しかし、その後1976年には植生は消失し、堆砂地は裸地化している。1972年と1976年、1998年の両堰堤の航空写真を写真-3に示す。1972年から1976年間で日雨量100mm以上の降雨は1976年8月5日に観測されている(観測所:中村)。1976年の航空写真撮影は10月と11月に行われており、1976年の航空写真はこの豪雨の約2ヵ月後に撮影されたものである。当該降雨は日雨量199mmと記録的な豪雨であったことから、この豪雨の影響により植生が消失したと考えられる。ただし、大檜原第3ダムの直上流では1972年から1978年まで砂防堰堤の施工工事が実施されており、工事の際の土砂が下流に流出し、大檜原第1, 第3ダムの堆砂地植生は土砂に埋没し枯死した可能性もある。植生消失後、両堰堤堆砂地ともに再び植生が侵入し、1998年撮影の航空写真では流路の判別が困難なほど繁茂している。

#### 4. まとめ

堆砂地に成立していた植生が消失する期間のあった4基の砂防堰堤について、その消失に関係する要因を、植生消失期間に発生した豪雨や崩壊履歴を整理し検討した。その結果、すべての砂防堰堤において植生消失期間に上流で大規模崩壊や稀な豪雨が発生しており、これにより植生が消失したと考えられる。さらに4基中3基は消失後、再び植生が侵入していた。本研究の成果は、今後、堆砂地への侵入植生を堰堤ごとに流域状況を踏まえながら管理していくことの必要性を示している。

【参考文献】 厚井高志・堀田紀文・鈴木雅一 (2005): 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の検討, 砂防学会誌, 投稿中 山形県土木部砂防課・国土交通省東北地方整備局新庄河川事務所・同福島河川国道事務所・同北陸地方整備局飯豊山系砂防事務所 (2003): 山形県の土砂災害, p.19



写真-1 肘折ダム  
(写真上が北, 写真-2, 3も同様)

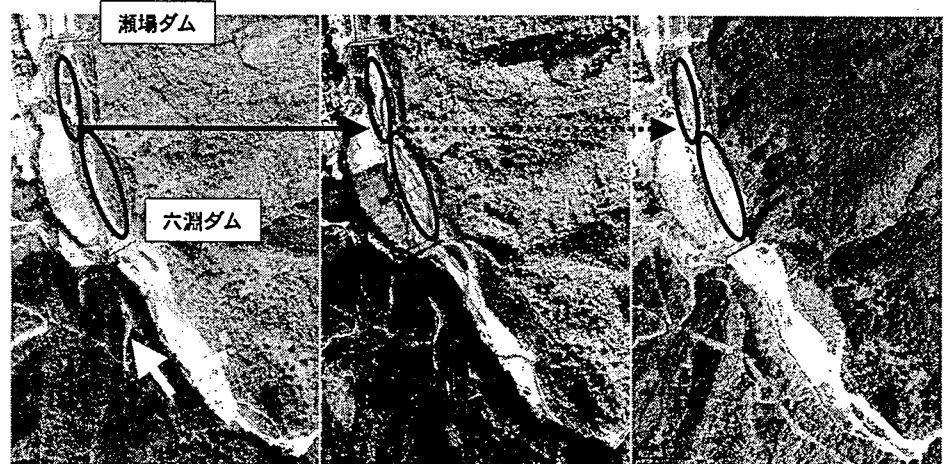


写真-2 瀬場ダム

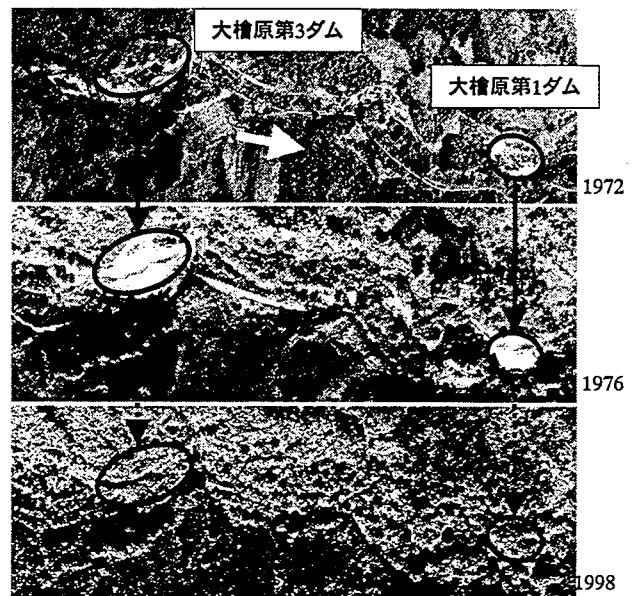


写真-3 大檜原第1, 第3ダム