

## 天然ダム崩壊時の氾濫予想区域情報について（その2）

建設省 越美山系砂防工事事務所 原義文・平光利春・松田均・山崎真嗣  
国際航業株式会社 福田克之・島田徹

### 1. はじめに

天然ダムの決壊による2次災害の防止のために重要な情報の一つは、天然ダムが決壊した場合に流下する洪水が下流の集落に対しておよぼす影響の範囲である。天然ダム決壊時のおよそのピーク流量は天然ダムの高さから推定できるので、洪水の流下にとまなうピーク流量の減衰を無視すれば、ある集落から見て影響を及ぼす天然ダムの位置と高さを知ることが可能である。広域な山地流域を対象として大規模な崩壊の発生場所や規模を事前に予測することは難しいため、天然ダムの決壊による洪水予想区域の設定は、これまで天然ダムの発生後になされることが多かった。しかし、保全すべき対象から見て影響のおよぶ天然ダムを事前に把握することにより、2次災害防止のためのよりの確な対応が可能となると考えられる。

ここでは、岐阜県西部に位置する揖斐川上流域を対象流域として、対象区域内の主要な集落のすべてについて被害想定範囲を設定し、設定した想定範囲に対応する天然ダムの位置と規模を整理することを試みた。

### 2. 検討手法および結果

検討対象区域は起伏に富んだ山地流域であり、人家等の重要な保全対象は谷沿いに点在する僅かな平地に集中している。ここでは、対象区域内の主要な集落のすべてについて、集落に対して影響の出ない水位（危険度1）、およそ半分程度が水没する水位（危険度2）、集落全体が水没する水位（危険度3）の3つの水位を設定し、それぞれの水位に対する範囲を示す図面を作成した。氾濫範囲図の例を図-1に示す。なお、実際の図面は、分布する人家や道路などの位置を明確に示す必要があるため、縮尺1/5,000の地形図を用いて作成している。また、これらの3段階の水位に対応した流量は、次の平均流速公式により換算した。

$$R = \{n \times Q_p / (B_d \times I^{1/2})\}^{3/5}$$

ただし、Rは（集落付近での）水位、nは粗度係数（=0.06）、 $Q_p$ はピーク流量、 $B_d$ は川幅、 $I$ は河床勾配とする。

次に、保全対象の上流の主要な河道の全区間について、谷幅や河床勾配が概ね同等の河道区間を区分し、それぞれの区間について代表的な断面におけるダム高さと湛水量の関係を整理した。前報で述べたように、天然ダム決壊時のおよそのピーク流量は、ダム高さと湛水量の積（ダムファクターと呼ぶ）を用いて次式で概算される。

$$D_f (\text{Dam-Factor}) = \text{天然ダムの高さ} \times \text{湛水量}$$

図-2は、以上の検討手法によって求めた図-1の氾濫範囲に対応する天然ダムの高さである。谷から尾根までの比高に相当する程度のダム高さを示している箇所もあり、現実的にはありえない高さと考えられるが、氾濫範囲に対応した仮想的なダム高であり、防災対策上の目安となるものと考え、図中に表示している。

### 3. 洪水の流下過程の予測について

天然ダムの決壊によって発生する洪水は、洪水の流下にもなってピーク流量が減衰する。本検討では、このようなピーク流量の減衰を評価せず、天然ダム決壊地点の洪水流量がそのまま下流へ伝播するものと想定して、氾濫範囲およびそれに対応した天然ダムの規模を設定している。

検討対象とした揖斐川上流域で天然ダムの決壊が生じた場合に、洪水の流下に伴ってピーク流量がどの程度減衰するかを調べるため、前報で示した簡易な手法を用いて、流域内の代表的な3箇所について検討した。図-3に示したように、想定している洪水の規模が大きい場合には洪水のピーク流量の減衰の程度は場所による変化が少なく、天然ダムの高さが20m程度であっても30%程度しか減衰しない場合がある。また、天然ダムの規模が比較的に大きい場合（ダム高さ80m）減衰の程度と距離の関係は図-4に示すとおりであり、河床勾配が著しく緩い場合を除いて、距離に比例して減衰する傾向が認められる。検討対象範囲とする規模の流域では、流下距離は20km程度であるため、洪水の流下に伴う減衰は天然ダムが比較的に大きい場合には70%程度と小さい。天然ダムの決壊による氾濫範囲の予測はダムの決壊の過程などに大きく影響を受け、一般に精度の高い予測は困難である。70%程度の減衰は、ここで用いた他の推定方法の持つ誤差と比較して小さいと判断できる。

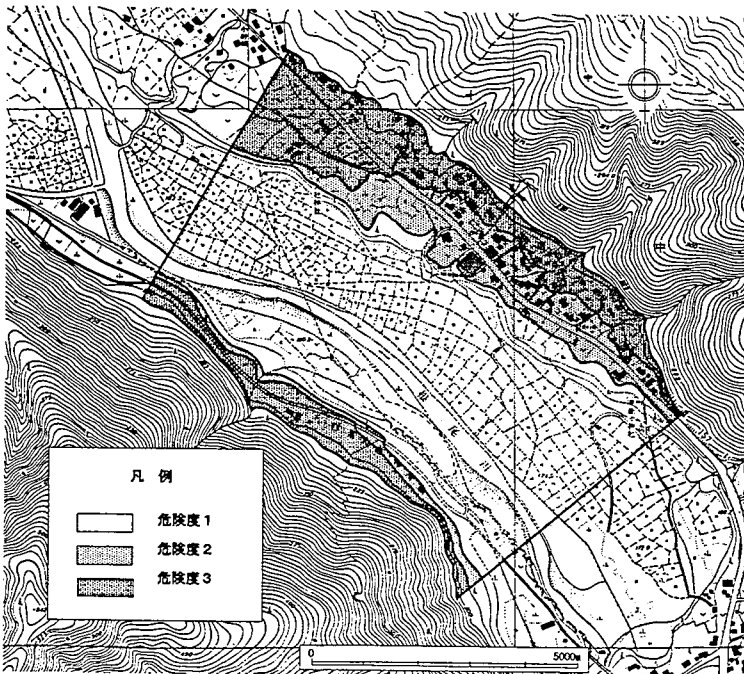


図-1 天然ダムの決壊により予想される氾濫範囲の例

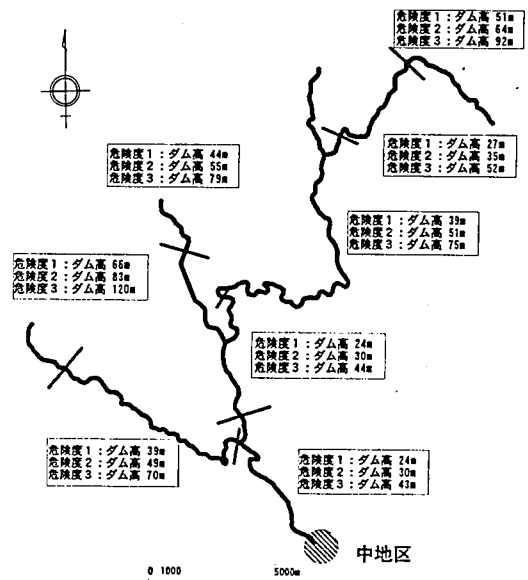


図-2 ある集落に被害を与える天然ダムの規模

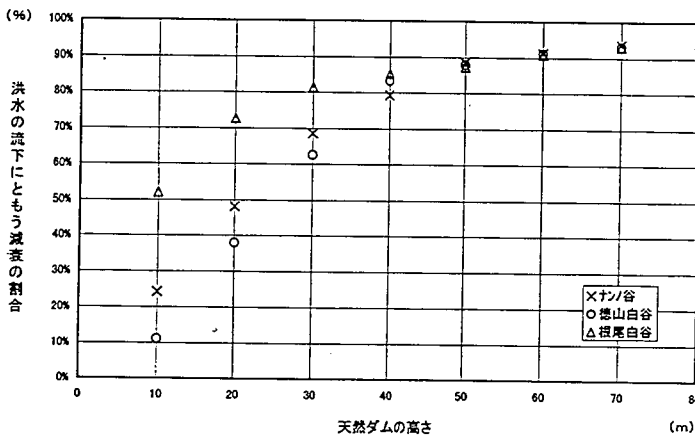


図-3 天然ダムの高さで減衰率の関係

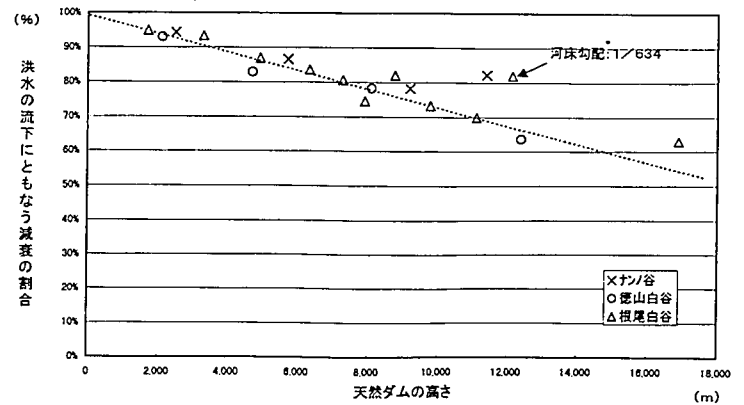


図-4 流下距離と減衰率の関係(ダム高80mの場合)