

建設省日光砂防事務所 調査課

(株)オオバ ○森 正樹, 八田 勉, 遠藤 州

## 1. はじめに

砂防施設の配置計画にあたっては、対象とする流域内の現在不安定土砂量や、将来予想される山腹崩壊土砂量を定量的に把握し、1洪水当りの流出土砂量を許容流砂量以下におさへ得る砂防施設を経済的かつ効果的に配置することが望ましい。しかし、現在の砂防技術では、崩壊・土石流の発生予測、土砂の流出機構、砂防ダムの調節効果等、未解明の問題が山積みされているため、施設配置計画は、過去の災害事例等に基づいた対症療法的なものにならざるを得ないのが実状といえる。

近年、河川管理の立場から、河川の流送する土砂が見直されている。すなわち、河床低下や海岸侵食の発生により、災害に結びつかない程度の土砂の供給が下流側から要求されるようになり、これにより、砂防の側でも、許容流砂量という概念の見直しがなされるようになった。ここで注目されるのが、砂防ダムによる流送土砂の調節効果である。土砂の調節を主目的とする砂防ダム、調節ダムは、流送土砂量の調節とともに、分級作用という質的な調節も行なわれるため、流送土砂の制御という点で極めて有効なものと考えられる。本報告は、1流域における調節ダム群の経済的かつ合理的な配置計画立案のための1手法を提案するものである。

## 2. モデルの概要

基礎データとして、最下流における許容流砂量、計画ダムサイト、各ダムサイトにおける計画生産土砂量(ダムサイト小流域の計画生産土砂量)、ダム高別(例えば5m毎)の扞止・調節土砂量、ダム高別建設費用が必要である。

モデルは大きく2段階に分けられる。前半は初期条件の与え方のチェックのために行なわれる。まず与えられた全てのダムのダム高を最大に設定する。そして、ダムサイト小流域の生産土砂量から、最大ダム高の場合の扞止・調節土砂量を減じた値(これを超過土砂量と呼ぶことにする)を計算する。超過土砂量が負の場合には、ダムサイト小流域の生産土砂量がそのダムにより全て扞止・調節され、それ以上に余裕があることを示すが、正の場合には、その土砂が下流へ流出することになる。そこで1つ下流のダムに余裕がある場合には、この超過土砂量をそのダムに受け持たせ、初めのダムの超過土砂量を0におさかえる。1つ下流のダムに余裕がない場合には、順次下流側のダムに超過分を受け持たせる。最下流のダムの超過土砂量が許容流砂量より小さな値のまま、全てのダムについて超過土砂量の計算と下流のダムへの受け持たせが終われば、初期条件の与え方は正しいことになる。

後半は、ダム高最適化の計算である。評価基準として、あるダム高における単位扞止・調節土砂量当りの費用を用い、これが最大のダム高を1ランク下げる。ダム高を1ランク下げたことにより、そのダムの扞止・調節土砂量は減少するが、その減少分を先づ超過土砂量に加える。この結果、超過土砂量が正となる場合には、先程と同様に順次、下流側のダムにその超過分を受け持たせる。流域内のどのダムのダム高を1ランク下げた時にも最下流のダムにおいて許容流砂量を超えてしまう時の各

ダム高の調節が、その調節ダム群において総費用が最も小さく、かつ所定の効果を満足するものである。

### 3. 特徴と適用上の問題点

本モデルは、費用-効果が見えていれば、ダムサイトより上流の生産土砂量を越えない容量という条件のもとで、流域内のどの地点にも建設が可能であるという調節ダムの性格に基づくものである。従って、費用にはダム本体の建設費用の他に、資材運搬関係費をも算入する必要がある。また、多数のダムサイトについてダム高別の柵止・調節土砂量と費用を計算しなければならぬので、これらの計算には電算機の導入が有効である。

初期条件のチェックの段階で、許容土砂量を上回る超過土砂量がある場合には、生産土砂の抑制等を目的として他の施設を計画する。また、現在特に侵食の著しい地域には、これを直接柵止するための山腹工や流路工を計画しなければならない。これらの施設による柵止土砂量は、データ作成の段階でダムサイト小流域の生産土砂量から差し引いておくことになる。

なお、モデルの具体例について、鬼怒川上流域施設配置計画(その3)(関東地建日光砂防工事事務所・昭和55年1月)の調査結果に基づいて説明する。

