

## 流砂系における土砂移動実態把握のための現地調査

### 全流砂量捕捉装置の設置

.....  
 (財)砂防・地すべり技術センター砂防技術研究所

#### 調査の目的

現在、流砂系を考慮した総合的な土砂管理を実行するために、水系一貫とした土砂動態の実態把握を目的とした土砂モニタリングが全国的に実施されています。モニタリング地点における土砂移動現象を流砂系という視点でとらえ、土砂の流れを生産域から海岸域までの場の連続性や時間の連続性、土砂の量・質といった視点で、河川ごとの特性を把握する必要があります。

土砂管理上の大きなテーマは、「安全」に加えて、「生態系、景観等の流域環境の保全」であり、財団法人 砂防・地すべり技術センターでは、安倍川砂防域を調査フィールドとして、中・長期的な土砂移動現象に着目し、出水時における土砂移動の実態を現地で直接観測する手法を考えました。そして、環境への影響（ディスタバンス等）を考慮し、生起確率1/20年程度までの中・小出水時における土砂の移動実態を調査することとしました。

#### なにを計測するのか

中・長期的な現象による土砂の移動形態は、掃流と浮遊、ウォッシュロードに分類されます。これまでに実験的・理論的研究から土砂移動形態ごとの現象はモデル化がなされ、定量的に表現（予測）することを目的とした多数の流砂量式が提案されています。現在すすめられている多くの土砂モニタリングでは、このモデル化された土砂移動現象と実際の計測結果を比較し、境界条件等の検討が行われています。例えば、与田切川坊主平えん堤で実施された土砂モニタリングでは、各々の土砂移動形態における質・量の実態把握を目的として、水深方向に0m（河床）、0.5m、1.0mの3箇所取水口を設けて流砂を計測し、その結果を基に流砂量式との適合性等の検討が行われています。



しかし、土砂の移動形態は、同じ粒径の土砂であっても、場所や流量の大小など水理量の条件によって、掃流形態や浮遊形態をとるなど様々です。そこで、洪水時に流送されるすべての土砂を測ることを考え、安倍川砂防域における土砂移動実態調査では、流れそのものの全流砂（掃流砂、浮遊砂、ウォッシュロード）を直接計測するという、我が国で初めての試みを行い、あわせて水理量の計測及び河床の測量などを行い、砂防領域からの土砂移動実態（どのような粒径の土砂が流出しているのか）を解明することとしました。また、河川・海岸域の河床変動に対する影響を把握するために、各領域を支配する土砂の粒径の生産源を把握することとします。

それらの実態を明らかにすることで、海岸への土砂の供給の問題や河川・海岸域の生態系への影響などについても明らかにすることを考えております。また、これらの土砂移動現象に対して、河川・海岸域においても同じ時間軸上で調査を実施することによって、土砂移動に関する時間の連続性の実態を把握することができ、流砂系全体の土砂移動実態を解明する事に役立つと考えております。

#### 土砂移動実態調査

今回実施する土砂移動実態調査では、安倍川に設置されている大島えん堤地点において、全流砂量捕捉装置による観測を実施するほか、流域内の上下流にある国土交通省国土技術政策総合研究所及び静岡河川事務所、静岡大学等の観測データから、共同で総合的な解析を行うこととしています。



### 全流砂量捕捉装置の開発

中・小出水時の土砂移動現象の実態把握を合理的に行うためには、

- ① 河床から水面まで全水深の流水と土砂を採取する
- ② できる限り水の流れを乱さずに採取する
- ③ 河川の流心方向で流水を採取することが重要であると考えました。また、同時に出現している洪水流の水理量（流速、水深）をえん堤地点で確実に観測することとしました。

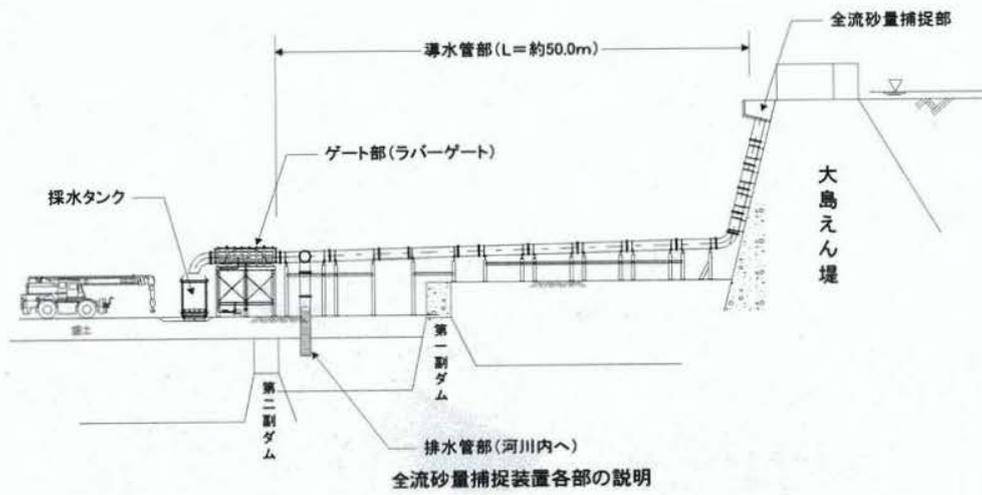
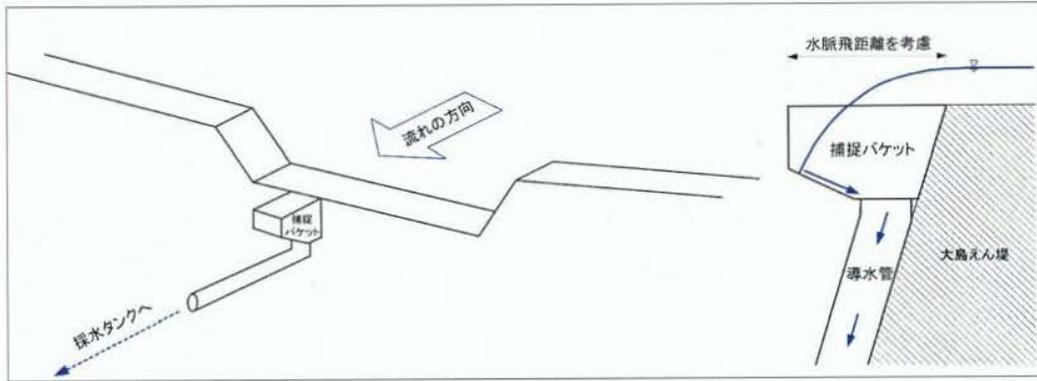
これを実現する装置として、以下を基本性能とした「全流砂量捕捉装置」の開発を行いました。

- 1) えん堤水通しのように、洪水流が一定の流れになる箇所に、水と土砂を同時に捕捉できるバケツを取り付けて直接採取する。

- 2) 捕捉バケツの形状は、単位幅における河床から水面までの流水の採取が確実にできるような、1/20確率ピーク流量までの水脈飛距離を考慮して決定する。
- 3) 洪水流を連続的に捕捉するために、採取した流水は直ちに導水管を通じて採水タンクへ流送するものとする。
- 4) 採水タンクを複数（現在5基）用意し、出水中の1回の採水ごとにクレーンによる設置・撤去を行う形式として施設の小規模化を図る。

※今回、開発を行った全流砂量捕捉装置は、データの集積に試料採取を伴うため、連続的な流砂量計測に限界をもつ。よって、施設が小規模でかつ連続計測にも適する「間接計測（音響法）」を併用し、相互のキャリブレーションをとることにより観測精度の向上を図る。

全流砂量捕捉装置の構造



全景



大島えん堤天端より下流の様子



捕捉バケット