

## 55 石れき指標の意味と適用

北大農学部 ○ 東 三郎、 岐大農学部 木村正信

三重県土木部 吉田 勇

### 石れき指標の情報化

砂防計画をたてる場合、現地の石れきの存在を無視することはできないが、これまで石れきに関する十分な情報化はなされていないようである。これは、一般に土石に対しては土木材料としての利用的立場や、植物生存の立地条件を分析する土壌学的視点で認識されているだけで、砂防学における時間的・空間的判別基準がつけられていなかったためである。

筆者は、荒廃渓流の堆積地にたいして、樹木年輪や降下火山灰などの時間的情報を入れて、その微地形のもつ歴史的意味と空間的關係を判別し、防災対策の基礎資料にすることを提唱してきた。本報告はさらに一步すすんで、現地の石れきに情報を求めようとして、各地に設置されている治山・砂防施設から最近の土石移動について探ることにした。<sup>1)</sup>

この調査は場所や物の性質上、測定手段が簡便でなければならぬし、しかもより具体的な情報をひき出せなければ現地で適用することはむずかしい。従来石れき調査の資料は、最終的に平均粒径、最大粒径、粒径区分などの表現で用いられているが、そのいずれも多くの労力を払って得たにもかかわらず確かな論理を組み立てるまでにはいたっていない。<sup>2)</sup>

石れき調査は、「物言わぬ石に何かを語らせよう」とする一手段であるから、その前提となる調査の目的を明確にしておかなければならない。岩石の風化にはそれぞれの特性があり、極端に細粒化するものと徐々に摩耗して小さくなるものがあるが、一般に山間部のは角ばって大型であり、平野部にあるものほど丸味を帯びて小粒である。その変形度について研究したものもあるが、現実的な時間単位でしかも具体的な問題として解釈しようとする場合には、その動的過程についても細かく吟味しなければ、確実なことはつかめない。とくに渓床石れきは堆積地形と同じようにいずれも過去に運搬された結果を示すものであるから、明確な目的意識がなければ、正しい情報はえられないのである。

これまでの砂防調査においても、流域特性の表現要素として、れき径測定の重要性があげられ、れきの配列と含有率によって、土石流堆積物と掃流堆積物を比較したり、大れきの有無により、土石流の危険性を知る指標とするなどの提案がなされている。<sup>3)</sup> しかし、いずれも適用例は少なく、一般化されているわけではない。ただ、最近の松本砂防工事事務所調査資料(1982)のなかに、堆積地の構造について、「表面と内部の粒度の差異は、50cm以上の巨れきの比率に最もよく反映し、この比率は内部より表面の方で大きい」という重要な報告がみられる。したがって砂防学のとるべき立場を明確にする意味において、大れきの挙動に焦点を合わせ、最終的に大れき占有率を指標として現地の比較検討に利用したのである。無数に近い石れきを対象にした具体的な測定作業には、個人差が伴うとしなければならないが、測定区(10m×10m)のなかから大れき10個を選定する場合、ほぼ共通した行動となり近似した結果が得られると思われる。もちろん、測定区を選定は合議のうえそれぞれの目的に沿い、砂防計画全体における位置づけがなさ

れなければならない。

各測定区のデータは、計算の結果、大れき占有率 (p%)、平均れき径 (dcm)、標準偏差 (scm)、変動係数 (c%)、最大れき径 (Dcm) の順に整理される。平均れき径 (d) と大れき占有率 (p) の関係は  $p(\%) = 10\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 / 10^2$  となる。

#### 現地適用例

有珠北外輪山を源とする昭和川に設けられた床固工群の土石流制御の効果について検討するために、1981年8月の集中豪雨に際して流出した土砂について大れき調査を行った。豪雨前に峻功していた6基の床固工群をもつこの渓流は、全長約150mでその間に20~35m間隔で6基の床固工が設けられ、溪幅は約10mに改造されている。溪床勾配は5~6%、上流端は工事用道路で中断されているが、その上流に細いガリーが続き、下流部も狭いV字谷になって、床固工設置区間だけが相対的な拡幅部になっている。

豪雨後、道路を乗り越えた土石は、これらの床固工群に0.4~1.5mの厚さで堆積したのである。最下流の1号床固工の前庭部は、施工前の状況に比べ、やや洗掘されているようであるが、とくに土石の堆積は認められない。すなわち上流からの流動土石はほとんど1号床固工までの施工区間に堆積したものと判断される。

大れき調査の結果大れき占有率 (p) をとり出してみると、上流から14.80%、9.61%、8.78%、3.89%、4.72%、1.66%、2.86%となる。その比率をみるために最上流を100とすると上流から順次下流に向って、65、59、26、32、11、19の割合で波型を呈して減少している。

初回の土石流頭部の影響圏をNo.1床固工とNo.2床固工であったとすると、後続流による土石運搬の経過は2次、3次、4次と波状攻撃的に繰り返され波及していったとみることができる。ただし、この判断は、土石流頭部には相対的に大径の石れきが多く含まれているという前提に立ったものである。この区間で新しく土石流が成長するような条件、すなわち土石の供給はなかったとみることができるから副次的な土石流は、先発の土石流の材料を後続流が順送りに運搬したとみてよいだろう。ここでは、2次、3次の土石移動の距離が40~50mに止っている。これはかねて筆者の提唱している低ダム群工法のダム間隔と同じ値であり、興味深い一致点であるといわなければならない。このような波状攻撃的な移動傾向に関して、羊蹄山青木の沢における1979年土石流について、大れき占有率のパターンをみると、大小5個のピークをもった波型が認められる。これは先発の土石流頭部が施工区間の上流で停止し、2次、3次、4次、5次の土石流が相対的な大れきを運搬した結果であると考えられるのである。このような見方はもっぱら大れき占有率を指標とした場合であるが、この種の運動についてひとつの情報をもたらずものと思われるので、さらに多くの事例について確かめる必要がある。

本調査法の客観性については、測定区の選定と大れきの順位決定にかかわるところが大きいと、上記のように単純な手法であるから、目的さえ明確であれば、個人差を小さくすることができるものと思われる。もちろんこれらの調査結果は他の情報と合わせることによって、砂防学的認識が高められることになる。なお、測定区に予め基準尺を置き、写真撮影によって全貌を記録すると、後日判読して測定値を求めることができる。この方法は、過去の多くの現地写真から土石移動の形跡を探る場合の有効な手段となる。

- 参考文献 1) 東 三郎 : 石れき指標に関する砂防学的研究、北大演報 40、1、1983  
2) 三野与吉編 : 自然地理調査法、朝倉書店 8版 1975  
3) 片岡・原 : 溪床堆積物の粒径分布解析、新砂防 63、1966

岸