

# 砂量標によって河床変動及び山腹侵食の調査資料の紹介と分析

近畿技術コンサルタント（株） 杉本良作

## 1. はじめに

本論は、平成 20 年度砂防学会研究発表会「過去の砂防には砂量標という言葉がありました。なぜ、砂量標が砂防の中から消えていったか」、2009 年 Vol.61 砂防学会誌 特集：流域の土砂モニタリングの中で、「明治時代から昭和時代初期に至る砂量標による河床変動及び山腹侵食調査」の報告に続き資料分析が進んだ、明治初期から大正の実測データの紹介と、その計測方法及びその当時の観測の「ねらい」について、解明を試みたものである。

## 2. 明治のデータ（河床変動）と明治から大正に砂防を担当した技術者分析記録

### 2.1 明治 12 年 11 月より明治 16 年 10 月まで河床変動量のデータから

岩倉川の記録は明治 12 年 11 月より同年 5 月 22 日まで期間 3 年 6 ヶ月で「減 貳 尺 貳 寸（年平均 10cm 以下）」同 16 年 7 月より 16 年 9 月までの 2 ヶ月間で「増 5 分（月平均 1.5cm）」となっている。図 - 1 に示すように観測に当たっては、本杭の他に控杭も設置して観測の継続性を保つ工夫が感じられる。図 - 2 からは明治の砂量標の位置は周辺に田畑がある溪流の出口にあり、河床変動の計測を目的に設置されていた事が推定できる。

図 - 1 砂量標杭の建方



例えば明治 16 年 5 月より明治 16 年 7 月までの 2 ヶ月のデータ

観測場所 滋賀県甲賀市信楽町（旧名：牧村、黄ノ瀬村）

|      |       |     |         |   |       |     |         |   |
|------|-------|-----|---------|---|-------|-----|---------|---|
| 観測所名 | 第 1 号 | 岩倉川 | 壹 寸 貳 分 | 増 | 第 2 号 | 堂山川 | 壹 寸     | 減 |
|      | 第 3 号 | 広谷川 | 壹 寸 八 分 | 増 | 第 4 号 | 隼人川 | 壹 寸 壹 分 | 減 |
|      | 第 5 号 | 大戸川 | 貳 寸 三 分 | 減 |       |     |         |   |

と記録されている。

### 2.2 明治 11 年度より明治 45 年度までの砂防工事の実跡から

既設砂防工事調査書（データは明治 11 年度から明治 45 年度）（発行 大正 15 年 12 月：内務省大阪土木出張所）の報告において、いままでの砂防工事の実跡を評価して、「明治 11 年創業以来同年 30 年頃迄の工事は未だ宣しからざりしのみならず、第 1 禿嶺山地に植栽すべき適當の樹種なく、重に松苗のみを植栽したる為概して成績好良ならず、大戸川流域の如き沃土に乏しき箇所は微かに瘦松の姿を維持せるが如き状態にして僅かに溪間工事たる石堰堤の一部分現在せるのみにて、山腹工事は大部分荒廃し、再工のやむなきに至れり。……。」

大戸川流域の上流部右岸小支甲賀郡雲井村大字黄瀬隼人川に属する山地は六分通りの竣工なれども。成績好良にして一見天然林の如き林相を呈し、従って土砂の流下全く手停止し、往年の宿砂漸次掃流せられ川床低下し同下を通ずる県道隼人川橋附近は地盤を露出し、大戸川注入口にて五尺の低下を見たり。……。

「此等は確かに流砂の害を減少したる一例なりとす。又、大戸川本川の川床約六尺を低下したるを以つ瀬田川合流点に至る九ヶ所及び支川天神川に三ヶ所の床止堰を県営にて築設したり。」と述べられている。

以上から砂量標により河床変動の計測が続けられていた事、また計測値が山腹工及び床止堰等の効果の目安としての数値として発表されていた事が推測出来る。

図 - 2 河床変動と山腹侵食測定のための砂量標の位置



### 3. 大正 10 年からの山腹侵食のデータ分析

表 - 1 山腹斜面侵食計測のために設置した砂量標の環境条件

| 番号<br>条件 | 壹号                               | 貳号                                        | 参号                                                  | 四号                                | 五号                                                  | 六号                                                           | 七号                                                           | 分析                                                                           |
|----------|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 位置       | 瀬田川支川<br>大戸川(右岸)                 | 大戸川(右岸)                                   | 大戸川(右岸)                                             | 大戸川(右岸)                           | 大戸川(右岸)                                             | 大戸川支川<br>隼人川(右岸)                                             | 大戸川支川<br>隼人川(右岸)                                             | 大戸川右岸及びその上流<br>の隼人川で同一地域である                                                  |
| 山面方向     | 北約十度西                            | 南約十度西                                     | 西約十度北                                               | 東約十五度南                            | 北約十度西                                               | 東約十度南                                                        | 東約十度南                                                        | (東面が多いが、東西南北の各面が含まれるように設置: 各面の記録の各比較が可能になるように設定)                             |
| 斜度       | 約三十一度                            | 約三十三度                                     | 約三十五度                                               | 約四十五度                             | 約三十五度                                               | 一部約三十度<br>一部約三十五度                                            | 約三十四度                                                        |                                                                              |
| 海拔尺      | A点 364.8m<br>C点 5.0m             | 368.5m<br>5.3m                            | 366.4m<br>5.3m                                      | 368.0m<br>8.1m                    | 321.3m<br>5.4m                                      | 332.2m<br>4.8m                                               | 338.3m<br>5.0m                                               | 海拔の基準高は320m～<br>370mの1まも同一の高、<br>また、C点も1まも巾が5m<br>と計測数値の比較がしや<br>すい設定となっている。 |
| 付近状況     | ・一部樹林<br>・他は大地<br>・南は峰<br>・北は小溪流 | ・東は二間を<br>距り樹林<br>・西は禿地<br>・南は小溪流<br>・北は峰 | ・東は峰<br>・西は水流小谷<br>・南は測定<br>ヶ所と同じ<br>・北は測定<br>ヶ所と同じ | ・東は水流小谷<br>・西は峰<br>・南は大地<br>・北は樹林 | ・東は一部禿<br>一部樹林<br>・西は測定<br>ヶ所と同じ<br>・南は樹林<br>・北は水流谷 | ・東は禿、中央に<br>小谷水流<br>・西は樹林<br>一部は禿<br>・南は測定<br>ヶ所と同じ<br>・北は樹林 | ・東は禿、下流<br>・西は峰<br>・南は測定<br>ヶ所と同じ<br>・北は測定<br>ヶ所と同じ<br>一部に樹林 | 可能な限り、同一条件の場<br>所を探し、測定ヶ所としてい<br>ることが推測出来る。                                  |
| 土質       | 砂土                               | 砂土                                        | 砂土                                                  | 砂土                                | 砂土                                                  | 砂土                                                           | 砂土                                                           | 同一条件                                                                         |
| 硬度       | 普通                               | 普通                                        | 普通<br>(稍硬なり)                                        | 普通                                | 普通<br>(稍硬なり)                                        | 硬の方なり                                                        | 普通                                                           | 六号を除き1まも同じ条件                                                                 |

以上から、ほぼ同じ条件で東西南北の斜面の侵食の状況の比較と、この地域に多い東斜面の資料の充実を目的とした砂量標の設置と推定出来る。

結果は年平均低下量は最大 2.2cm、最小値は 1.0cm となっており、この計測結果からも当時において、山腹侵食においては、すでに現在の調査レベルに近い精度で計測され、分析がされていたことと推定出来、明治の中頃の砂防の調査技術の水準の高さをあらためて認識させられる。

表 - 2 山腹斜面侵食を計測した砂量標データ

| 計測所番号 | 調査年数 | 横断面の低下総量 | 年平均低下量 |
|-------|------|----------|--------|
| 壹号    | 7ヶ年  | 7.4 cm   | 1.0 cm |
| 貳号    | 7ヶ年  | 10.6 cm  | 1.5 cm |
| 参号    | 7ヶ年  | 9.5 cm   | 1.4 cm |
| 四号    | 5ヶ年  | 6.2 cm   | 1.2 cm |
| 五号    | 7ヶ年  | 15.5 cm  | 2.2 cm |
| 六号    | 5ヶ年  | 8.9 cm   | 1.8 cm |
| 七号    | 7ヶ年  | 9.9 cm   | 1.4 cm |

### 4. 結び

明治 12 年から砂量標による河床変動について計測が行われ、直轄での残された資料は現在の所、明治 16 年までとなっているが、補助砂防では、昭和の初めまで、砂量標による河床変動の計測が行われ、砂防事業の効果の表現として、河床低下量が発表されている。

大正 9 年から砂量標による山腹侵食の計測が実施され、昭和 8 年まで続いていた事が確認できる。

以上から現時点において砂防における定量的調査分析は、明治の始め砂量標による定期的な河床変動計測の実施で始まり、各地域の河床低下現象が進むにつれて溪流の出口の変化から山腹砂防の侵食の定量的把握に向けて、山腹侵食の低下測定へとその役目が移っていったことが推定出来る。

このことから、砂量標の役目を明治 10 年頃からの河床変動測定(第一期)と大正の中頃を中心とした山腹侵食測定(第二期)とに分けることが適切と筆者は考えるようになっている。

まだまだ発掘出来ていない資料が多くあると推定されますので、今後も御指導、御協力をよろしくお願いします。

### 参考文献

- 1) 既設砂防工事調査書(大正十五年十二月調査)内務省大阪土木出張所
- 2) 砂量標原簿(大正十一年一月始ム)雲井砂防工場

なお、砂量標、調書等の資料は「アクア琵琶：水のめぐみ館」に保存されている。