

# ポーランドの砂防堰堤の一事例

株式会社東京建設コンサルタント ○西本晴男・高橋大地

## 1. はじめに

筆者は、ここ約 10 年間、欧州の土石流対策を主とした砂防現場を訪れ、砂防堰堤、堆積工、溪流保全工、山腹工などの整備の状況を調査することができた。これにより得た知見を、砂防学会誌<sup>1)</sup>や研究発表会<sup>2),3),4)</sup>において発表してきた。訪問した国(地域)は、フランス(アルプス地方、ピレネー地方)、オーストリア(ほぼ全域)、イタリア(北中部、北東部、中部)、スイス(中部)、クロアチア(沿岸部)、モンテネグロ(沿岸部)、チェコ(西部)である。これらの国・地域の多くでは、19 世紀後半から現在に至るまで営々と砂防工事が実施されてきている。

東京帝国大学砂防講座の初代教授である諸戸北郎は、明治 42 (1909) 年—明治 45 (1912) 年のウイーン留学期間中に、これらの国の砂防現場を視察し多くの写真を残している<sup>5)</sup>。筆者は、これらの写真の現地を訪れて上記の発表を行ったところである。平成 29 年に訪欧した際に、諸戸の写真(図-1(上)、図-2)にある砂防堰堤の現地を訪れるべく、事前にポーランドの研究者・エドヴァード・ピエジュガルスキー(Edward Pierzgałski)氏に現地位置の特定を依頼していたが、時間的制約から場所が特定できたのは、筆者の帰国後になった。ピエジュガルスキー氏からは堰堤の現況写真(図-1(下))と、堰堤付近の図(図-3)が送られてきた。

本論では、この堰堤の現況写真と諸戸の堰堤等の写真にもとづき、これまで得た筆者の知見をふまえて、ポーランドにおける砂防工事の事例紹介を行うものである。

## 2. 砂防施設の位置

諸戸の写真は、台紙にキャプションがドイツ語で「Galizien/Wildbachgebieth“Zakopane”」、諸戸の手書きで「ビストラ溪底張石工事」と書かれている(図-2)。写真に写っている「砂防堰堤」と「底張石工」に関する情報は、この写真(キャプション含む)とピエジュガルスキー氏から送られてきた写真と図が全てであり、他の国(地域・箇所)の諸戸写真の多くは、諸戸の視察記と留学復命書から情報が得られるのと大きな違いがある。

「Galizien」(ガリツェン)は第一次世界大戦終結まで存在していた、オーストリア帝国の一州名で、ポーランド南部のスロバキア国境地方からウクライナ、ルーマニアにか



図-1 ビストラ溪の砂防堰堤 (上：諸戸写真、下：現況写真)



図-2 諸戸の写真にある砂防堰堤下流に施工された底張石工



図-3 ビストラ溪の砂防堰堤付近の図 (グーグルアースに加筆)



図-4 1867-1918 年におけるオーストリア=ハンガリー二重帝国の構成(増谷(2011)に加筆)

けての地域である(図-4)。Zakopane(ザコパネ)は、ポーランド南東部の主要都市であるクラコウ(Kraków)から南へ約130kmのスロバキア国境にある町である。図-3より、「ビストラ溪」は「Bistra溪」で、ザコパネ南部に東西に延びるカルパティア山脈にあるタトリ(Tatry)国立公園内にある溪流であることと諸戸の写真に写っている砂防堰堤の詳細な位置とが分かった(図-5)。

### 3. 砂防堰堤の構造的特徴

ビストラ溪の砂防堰堤は、諸戸の写真からは当初施工時は空石積みであった。現況の写真からは、下部は施工後相当の年月を経過しているように見え、嵩上げ工事がなされた時には下部に間詰めコンクリートが施工され、堰堤全体として練石積堰堤となっている(図-6)。また、諸戸写真と現況写真下部の水通し形状は同様であり、石積形状は布積みで、どちらも1900年頃の欧州における施工方法と同様である。

水通し部中央部分は落下水のため使用石材の形状比較ができないが、水通し部直近の袖部については写真を見る限り同一の形状の石材がないように見える。また、現況写真を見ると水通し部の中央(水抜き穴の高さ付近)の石材形状が他の部分と異なることから、この堰堤は嵩上げ後にも何度かの被災があったことが推測される。

諸戸の写真では、堰堤は左右対称形であるが、現況は堰堤前面の水通し部左岸側に導流壁が施工されている。左岸側袖部は長く、袖部下から用水を流下させる水路工が設置されている(図-7)。

なお、図-1(下)の堰堤の全景から判断すると、この堰堤が嵩上げされた時期は、石積の形状から1960年代以降と考えられる。

### 4. 考察

図-1の上下の写真には、堰堤の上流に同様の山影が見えている。砂防堰堤の下部は約100年前前に施工された欧州の石積堰堤と形状等が同様であること、ピエジュガルスキー氏から諸戸の写真の堰堤と思われるとの連絡を受けたことから、諸戸写真の砂防堰堤は現況写真の砂防堰堤の嵩上げ前のものと考えられる。

### 5. おわりに

ポーランドの砂防事業について、これまで日本に紹介されていない。本報告が、今後ポーランドにおける砂防工事の実施状況調査等が実施される際の参考になれば幸いである。

#### 〈参考文献〉

- 1) 西本晴男：“諸戸北郎の欧州留学の足跡を通した”19世紀末から20世紀初頭における欧州の砂防技術，砂防学会誌，Vol.72，No.5，2020
- 2) 西本晴男：1900年前後の欧州砂防技術，平成30年度砂防学会研究発表会予稿集，p.289-290，2018
- 3) 西本晴男・高橋大地・大村さつき：イタリア・トスカーナ州の歴史的砂防施設，令和元年度砂防学会研究発表会予稿集，p.245-246，2019
- 4) 西本晴男・梶昭仁・吉田喜高・高橋大地：砂防史及び現状の日欧比較総論，令和2年度砂防学会研究発表会予稿集，p.663-664，2020
- 5) 諸戸北郎博士砂防業績研究会：諸戸北郎博士収集写真集・改訂版，p.1-43，2019

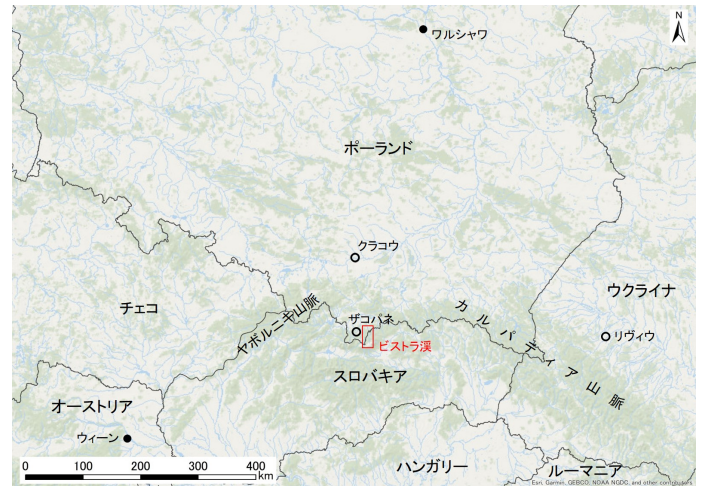


図-5 ザコパネとビストラ溪の位置  
(World Ocean Base (ArcGIS Online ベースマップ) に加筆)



図-6 砂防堰堤の石積形状



図-7 現況堰堤の左岸袖部と水路