

# イタリア・トスカーナ州の歴史的砂防施設

株式会社東京建設コンサルタント ○西本晴男  
高橋大地  
応用地質株式会社 大村さつき

## 1. はじめに

イタリア中部のトスカーナ州の州都フィレンツェ (Firenze) から南へ約 50km 行くとシエナ (Siena) 市がある。この両都市のほぼ中間に、バルベリーノ・ヴァル・デルサ (Barberino Val d'Elsa) というコムーネ (comune, 基礎自治体) がある。ここは、フィレンツェ県の最南端に位置する人口 4,400 人の町である (図-1)。町の西側を流れるアリエーナ (Agliena) 川流域において、1992 年に発生した洪水の際に、流域内を覆っていた土砂が侵食され、古い砂防堰堤群が見つかった。

著者は 2016 年に、イタリアの CNR-IRPI (水文地質災害対策研究所) のマルカート (Gianluca Marcato) 博士から、フィレンツェの近くで 15、16 世紀に築造されたといわれている古い砂防堰堤があるという情報を入手した。マルカート博士の話によると、レオナルド・ダ・ヴィンチ (Leonardo da Vinci, 1452-1519, 以下「ダ・ヴィンチ」) がこの砂防堰堤に係わった可能性があると地元で言われている。現存する世界最古の砂防堰堤は、イタリアのトレントにある 1613 年竣工のポンテ・アルト (Ponte Alto) 堰堤といわれている。アリエーナ川の堰堤にダ・ヴィンチが関係したのであれば、ポンテ・アルト堰堤よりも古い堰堤ということになる。

筆者は、2017 年 10 月にフィレンツェを訪問する機会があり、その際にアリエーナ川の現地調査を行った。この調査に当たっては、事前にフィレンツェ在住のホフマン (Amerigo A. Hofmann) 氏 (明治期の東京帝国大学砂防講座外国人教師アメリゴ・ホフマンの孫) に協力を依頼した。ホフマン氏が、フィレンツェ農林大学のプレティ (Federico Preti) 教授に連絡をとってくれた結果、具体的な場所を特定し、関係者と共に現地調査を実施することが出来た。

## 2. 砂防堰堤群の発見とその後の経過

アリエーナ川には、バルベリーノ・ヴァル・デルサの町 (以下、「バルベリーノ町」) の北から西に流れる、ボッロ・アリエーナ (Borro Agliena) 溪が注ぎ込んでいる。この上流にはその支溪ボラッチョ (Borraccio) 溪がある (図-2)。今回、筆者はボッロ・アリエーナ溪を主に調査し、ボラッチョ溪は時間的理由で調査できていない。

この地区では、西暦 1,200 年頃に生活と農地の灌漑・排水のための水管理施設の整備が行われ、18 世紀末までこの施設が利用されていたという記録がある。1992 年の洪水発生前、溪流は土砂や植生に覆われおり、ほとんどの堰堤がその存在を知られていなかった。

1992 年の洪水後、この溪流内に古い堰堤があることが地元で初めて認識された。溪流の修復のために、中央トスカーナ土地保全・環境保護コンソーシアム (Consorzio di

Bonifica per la Difesa del Suolo e la Tutela dell'Ambiente della Toscana Centrale, 以下「コンソーシアム」) が調査を実施した結果、アリエーナ川、ボッロ・アリエーナ溪、ボラッチョ溪に 27 基の歴史的な堰堤があることが判明した。27 基の堰堤の状況は、4 基がほぼ全壊で、他の堰堤は基礎部の侵食、袖部破損などの一部損傷が見られたり。

土地保全・環境保護コンソーシアムの制度はイタリアでは歴史があり、現在は 1933 年の王国の法律にもとづき各地に組織が存在している。日本の土地改良区に環境的、社会的 (関係河川の管理、水・農地関連の歴史的建造物の保全など) の役割が備わった組織である<sup>2)</sup>。

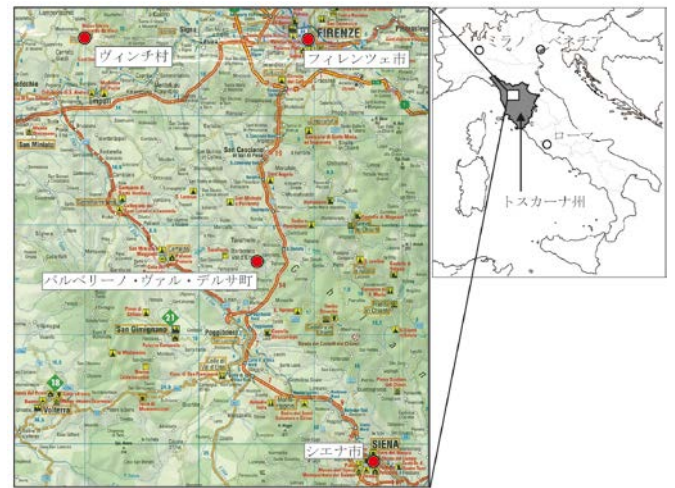


図-1 フィレンツェとバルベリーノ・ヴァル・デルサの位置



図-2 アリエーナ川周辺図 (PROGETTO n°450 の図に加筆)

## 3. 地域の歴史とレオナルド・ダ・ヴィンチ

アリエーナ川の西に位置する丘の上に、セミフォンテ (Semifonte) の遺跡がある。セミフォンテは、1,170 年代に皇帝派 (シエナ) により造られたが、1202 年の教皇派 (フィレンツェ) との戦いに敗れ街は破壊された<sup>3)</sup>。街があった台地の下方はアリエーナ川の谷になっているため、大雨時に川岸が侵食を受け、街の台地が不安定なることを避けるため、治水工事が実施されたという記録が残っている (地元住民から聞き取り)。

ダ・ヴィンチは、フィレンツェから約20km西方のヴィンチ(Vinci)村で1452年に生まれ、1466-1481年フィレンツェ、1482-1499年ミラノ、1500-1507年フィレンツェ、1508-1519年ミラノに在住し、芸術以外に、建築、数学、解剖学、天文学、物理学、土木工学などに顕著な業績をあげた。この間、フィレンツェを流れるアルノ川改修工事、水流に関する研究などを行ったほか、晩年には多くの「嵐、大洪水」のイメージ画を描いている<sup>4)</sup>。

また、ダ・ヴィンチが、アリエーナ川で水路実験を行っていたことを示す資料が残っており、さらにダ・ヴィンチ作と考えられているアリエーナ川の絵が、ロンドンの大英博物館にあるとのことである(フィレンツェ農林大学と地元の関係者から聞き取り)。これらは確定的な証拠にはならないが、内容が事実であればダ・ヴィンチがアリエーナ川の整備に携わったことになる。地元ではこうした歴史的背景から、アリエーナ川流域の堰堤にダ・ヴィンチが関わったことを主張している。

#### 4. 砂防堰堤群の復旧と現況

1992年の災害直後は、表面の土砂と樹木・植生が流水で洗われて、堰堤が見える状態になった。コンソーシアムとバルベリーノ町は、溪流と周辺の作業道の修復計画を立て、1999年にEEC(欧州経済共同体)の融資を受けて事業に着手することとなった。その後、修復方法として歴史的価値の保全と環境への配慮について見直しを行った計画(PROGETTO n° 450)を作成し、これにもとづく修復工事が2011年にほぼ完了した。修復事業は、コンソーシアムが計画にもとづき、一部が破損した堰堤については原型復旧を行い、流失した堰堤については材木と石材を使用した堰堤を新設するなどの工事を行っている。

図-3の堰堤は、27基の堰堤の中で最も規模が大きい、ボッロ・アリエーナ溪にある堰堤(以下、「堰堤A」)である。洪水前は近くに道も無く植生に覆われ、存在が知られていなかった。水通部上部が流出していたため修復がなされた。堤長14m、堤高3m。水通部前面が階段状になっていることと水通部の両側が直立していることが特徴的である。階段の各段の高さは上から80cm、60cm、90cmである。また前庭保護工として副堰堤が設置されている。堤体は切石(長径30~50cm)の布積みが主であるが、袖部には煉瓦が使用されている部分がある(図-4)。嵩上げがなされている様にも見えるので、施工時期が複数回の可能性がある。ボラッチョ溪にも煉瓦使用した石積堰堤があるようだが、煉瓦を使用した砂防堰堤を、筆者はこれまで見たことが無い。相当古い時代の堰堤である可能性は否定できない。

図-5の堰堤は、ボラッチョ(Borraccio)溪で被災を受けなかった堰堤(以下、「堰堤B」)で、袖が無い。図-6の堰堤は、ボッロ・アリエーナ溪で最下流の堰堤(以下、「堰堤C」)で、水通部が緩い弧状である。堰堤B、堰堤Cと同様のタイプの砂防堰堤が欧州における19世紀後半の砂防堰堤にある。図-7の堰堤は、ボッロ・アリエーナ溪の右支溪に

あり、その堤銘板「1863」と刻まれていることから1,863年施工と考えられる。



図-3 27基中で最大規模の堰堤



図-4 堰堤Aの右岸袖部の煉瓦積部分



図-5 ボラッチョ溪の堰堤



図-6 ボッロ・アリエーナ溪の最下流の堰堤



図-7 ボッロ・アリエーナ溪の右支溪にある堰堤と銘板の「CCR1863」の文字

#### 5. まとめ

地元の有志の調査やプレティ教授の研究室の大学院生がまとめたレポートなどをふまえ、地元ではいくつかの不確実性を持ちつつ、堰堤群の整備は約1,000年前前から始まり、後にダ・ヴィンチが関わっていたと謳っている。

前述した事情から、堰堤Aの施工年代は、①1,200年頃、②1,500年頃、③1,800年代の3時期が考えられる。欧州砂防史に関する著者の知見をふまえると、③の可能性が高いが、②の可能性も否定できない。また、他の石積堰堤は19世紀のものと考えられる。

#### 〈参考文献〉

- 1) 西本晴男・大村さつき・高橋大地:平成29年10月欧州砂防調査報告書、筑波大学大学院環境防災学講座、274pp.
- 2) [https://it.wikipedia.org/wiki/Consorzio\\_di\\_bonifica](https://it.wikipedia.org/wiki/Consorzio_di_bonifica)
- 3) <https://it.wikipedia.org/wiki/Semifonte>
- 4) 杉全美帆子:イラストで読むレオナルド・ダ・ヴィンチ、河出書房新社、127pp., 2012