【土木遺産の水道用ダム視察～呉市上下水道局本庄水源地堰堤】

水資源・水環境分科会

大掛敏博、西田修三、角谷篤志、篠田秀一

１．まえがき

今回、「国の重要文化財」に登録され、1918 年（大正 7 年）に竣工した『呉市本庄水源地堰堤』の施設視察を呉市上下水道局のご協力のもと実施した。

呉市の水道事業は、旧日本海軍によって整備され、1890 年（明治 23 年）に国内 3 番目の水道事業として給水を開始している。以来、旧海軍の軍港や造船都市として成長してきた呉の街を支える重要な役割を担ってきた。

このように、日本の近代化に大きく貢献した貴重な施設として、本年度「鎮守府～日本近代化の躍動を体感できるまち～」として本庄水源地を始め、3 水道施設が「日本遺産」の指定を受けている。

今回の視察では、国家的な事業として整備された呉市水道事業を視察することで明治から大正にかけての水道整備が日本の近代化にどのように貢献してきたかを検証した。

２．呉市水道事業の概要

呉市水道事業は，旧海軍水道（呉鎮守府水道）を礎とし、1918 年（大正 7 年）に旧海軍が築造した本庄水源地からの余水分与を水源として、市民給水を開始している。このため近代水道としては、横浜・函館についで全国 3 番目の創設ではあるが、記録の上での創設は 34 番目となる。

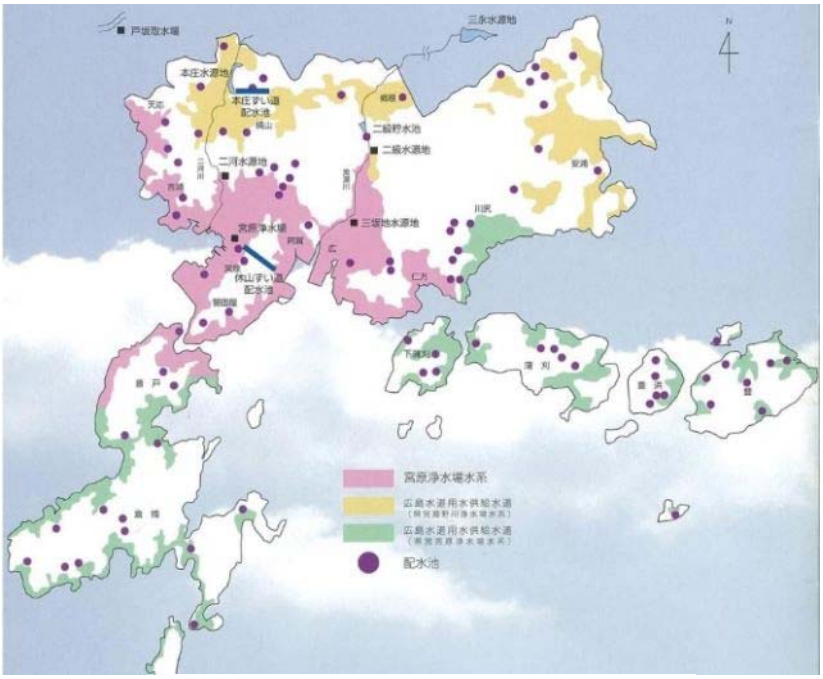

図 2.1　呉市水道事業施設平面図

創設後は、市勢の発展により数次の拡張を行うほか、1953 年（昭和 28 年）に「旧軍港市転換法」により譲与された旧海軍施設と既存施設との一元化を図った。

その後、広島県下一の流量を誇る太田川に水源を求め，広島県との共同事業等により用水を確保し、増大する水需要に対応してきた。さらに、平成 15 年から平成 17 年にかけて近隣 8 町と合併

し，各水道事業と簡易水道事業の全てを譲り受け現在は、計画給水人口240,000人、計画一日最大給水量105,600㎥の水道事業として経営している。

なお、戦時中の呉は、呉海軍工廠の誕生により東洋一の軍港となり、最大人口400,000人を有する十大都市の一つとして急速に発展している。その中で呉鎮守府水道は、呉の発展に大きな役割を果たしてきた。以下に呉鎮守府水道の創設から呉市水道事業に譲与されるまでを年表に示す。

【呉鎮守府水道事業年表】

1886年（明治19年）

海軍区が制定され呉鎮守府が置かれることになり、安芸郡呉港は軍港として整備されることが決定。そこで海軍へ安定した上水を送る軍用水道「呉鎮守府水道」の建設が決定。

1889年（明治22年）

呉鎮守府設置と同時に「造船部」が設置。

1890年（明治23年）

3月に呉鎮守府水道の通水を開始。

1895年（明治28年）

呉鎮守府水道第1期拡張事業竣工。

1901年（明治34年）

呉鎮守府水道第2期拡張事業竣工。

1903年（明治36年）

日本海軍の組織改編で呉海軍工廠が誕生。

1911年（明治44年）

呉海軍工廠の誕生による海軍の用水不足に対処するため、第3期拡張工事（本庄水源地整備）を開始。7月、呉市は日露戦争以降の人口急増による市民からの上水道整備の強い要望を受けて、本庄水源地からの余水分与を呉鎮守府に陳情。

1913年（大正2年）

3月に呉鎮守府は、市民給水のために余水分与を許諾。呉市はこれを受け、5月から実施設計を開始する。

1918年（大正7年）

3月に本庄水源地が竣工。4月1日に平原浄水場に送られ、ここから呉市水道事業の通水が開始される。

1953年（昭和28年）

「旧軍港市転換法」により旧軍港水道施設「呉鎮守府水道」を無償譲受。

（文責・篠田秀一）

3. 本庄ダム（水源地）について

1）概要

全国に 4 箇所ある旧鎮守府（横須賀、呉、佐世保、舞鶴）の水道施設は初期のものは河川からの直接取水をしていたが、軍港の拡張にともない堰堤が築かれるようになった。初期には土堰堤が多かったが、近代的なコンクリート堰堤としたのは 1918 年（大正 7 年）に築造された本庄ダムが最初であった。当時は東洋一とよばれ、艦艇への給水や工業用水に使われていたが、現在では呉市の水道施設として日量 11,000 ㎥の水を供給している。

2）諸元・構造

堤体の諸元は以下のとおりである。

堤高：25.4m、堤頂長：97.0m、堤体積：20,000 ㎥

総貯水容量：2,000,000 ㎥、　有効貯水容量：1,959,000 ㎥

流域面積：28,400,000 ㎡

構造は重力式ダムで平面形状はアーチ形状となっている。堤体表面は花崗岩の石張で内部の材料は不明である。当時のダムはアーチ形状をしているものが多く見られるが、これはアーチ作用を設計に考慮しておらず、温度変化に対応するためであると考えられる（「近代日本におけるコンクリートダムの変遷 菊地他」より引用）。

写真 3.1 堤体天端付近

また、堤体に洪水吐が設けられていないが、これは左岸上流 600m にあり隣接河川に流れ込むような構造となっている。

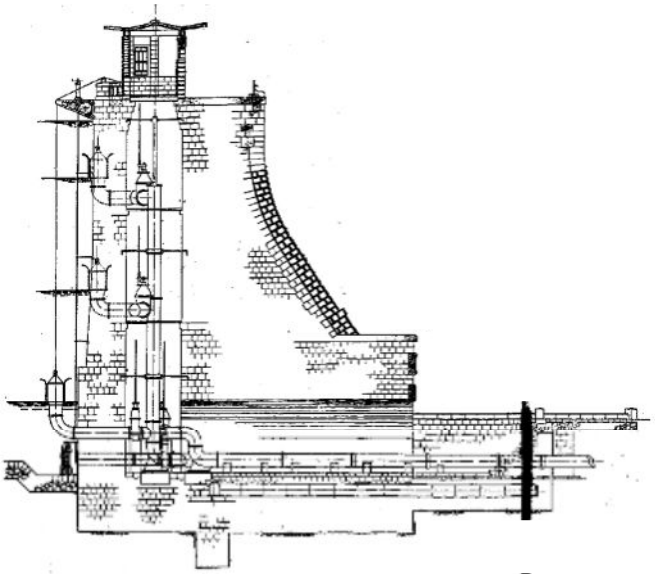

図 3.1 堤体横断面図

3）文化財としての重要性

堤体表面は花崗岩の形が整った間知石の布積で施工されている。また下流面に見られるバットレス形の構造物や天端付近の段差をつけた張出部などは重厚で見事な意匠である（写真 3.2）。表 3.1 に同年代に築造された文化財としてのダムの比較表を示す。

写真 3.2 本庄ダム下流面

写真 3.3 千本ダム下流面

表 3.1 文化財ダムの比較表（水資源・水環境分科会で視察したダム）

ダム名	平面形状	使用材料	堤高（m）	堤頂長（m）	堤体積（千㎥）	完成時期
千本ダム	直線形	間知石谷積	15.8	109.1	7	大正 7 年
久山田ダム	アーチ形	間知石布積	22.5	79.3	5	大正 14 年
本庄ダム	アーチ形	間知石布積	25.4	97.0	20	大正 7 年

千本ダム（大正 7 年完成、写真 3.3）の表面は、間知石の谷積で構成され他ダムと同様に美観上優れ、天端高欄も立派な造りとなっている。いずれのダムも後世に残すべき貴重な構造物であると考える。（文責・西田修三）

４．二河水源地について

二河水源地は、呉鎮守府の最も古い軍用水道施設のひとつで、宮原浄水場に導水することを目的とし、呉鎮守府開設と同時期に二河峡に造られた。

総工費は約 4,900 円（現在の貨幣価値で約 1 千万円程度）であり、明治 21 年 12 月着工、明治 22 年 3 月の竣工である。

この二河水源地は昭和 27 年（1952）国から市民給水の一水源として呉市へ譲与され、昭和 32 年（1957）以降は工業用水道事業の水源として、築造以来 1 世紀を超えた現在も当時のまま可動している。

写真 4.1 二河水源地のアーチ型の取入口

平成 10 年（1998）には、石造りの取入口（写真 4.1）が「我が国初期の貴重な水道施設のひとつ」として、国の登録有形文化財に登録された。アーチ

型の取入口は、両脇に柱型をあらわした丁寧な石造りで、坑門の上部には「呉鎮守府水道」と刻まれた標石が置かれている。取水隧道は、巨大な 1 枚の花崗岩をくり抜いて造られ、その形状は流入側が高さ 2.80m、幅 3.10m、流出側が高さ 4.67m、幅 3.28m、延長は 11.8m である。

当時築造された施設としては、他に第 1 沈砂池、第 2 沈砂池、石造水道がある。坑門から第 2 沈砂池までの約 408m 区間は、幅約 0.6m、深さ 0.7m の石造の水道で導水を行っている。第 2 沈砂池から宮原浄水場までの約 4 ㎞区間は、当時まだ国内で製造されていない 12 インチ鉄管を用いて、自然流化方式による導水を行っている。築造当時は、その設備と規模が他の軍港と比べて著しく優れているため世人から「過大」と評されていた。

５．旧宮原低区配水池について

宮原浄水場は、呉港を一望できる休山西麓の標高約 52m の高台に位置し、明治 20 年 11 月に着工し、明治 23 年 3 月竣工した。総工費約 110,000 円（現在の貨幣価値で約 2.5 億円程度）を費やし、石造導水溝、石造量水井、濾過池、浄水池（現低区配水池）が造られた。

写真 5.1 旧宮原低区配水池の赤煉瓦造の上屋

低区配水池（写真 5.1）は、上屋式配水池（屋根付き）で、赤煉瓦造の 37.0m×44.4m×深さ約 5.0m、容量 8,000m^3 の規模である。「当時の最先端構造であった赤煉瓦の上屋を今に残す貴重な施設」として、平成 10 年（1998）10 月に国の登録有形文化財に登録された。しかし、老朽化に伴う脆弱な耐震性が問題となり、平成 25 年(2013)に運転を停止している。なお、低区配水池とあわせて築造された濾過池は、天端に花崗岩を設置するなどとても美しい施設だったが、施設拡張のためその他の創設時の施設とあわせて既に取り壊されている。（文責・大掛敏博）

５．視察からの検証

呉は半農半漁の寒村であったが鎮守府の指定により、いち早く国内 3 番目に水道の通水を開始し、その後急速に拡大する軍港にあわせて水道事業も拡張している。なお、同様に寒村であった横浜は 1854 年の日米和親条約での開港を機に江戸の水源地から用水を供給して一大都市に変貌している。

明治 45 年に山陰本線が全線開通し、山陰の近代化を支え発展させたが、

その蒸気機関車には用水の安定的な供給が必要であった。松江市は、明治 26 年のチフス発生を受け、明治 31 年に水道整備を計画した。しかし、事業費が確保できなかったことから断念している。その後、歩兵軍団設置が決定したことを受けて、急速に事業化が進行している。県内では、浜田市も同様に歩兵 21 連隊の広島から浜田への移転後に水道事業が創設されており、軍事拠点に重点的に予算が配分されていたと推測される。

視察から富国強兵を進める中で軍事拠点に予算が集中していることが確認された。特に清浄な水の確保は、軍の公衆衛生と蒸気を主体とする軍艦を運転するための船舶用水として必要不可欠であった。船舶用水の緊急性については、昨年度の尾道市の視察からも検証されている。このように日本の近代化を行う上で水道整備が必要不可欠であった。

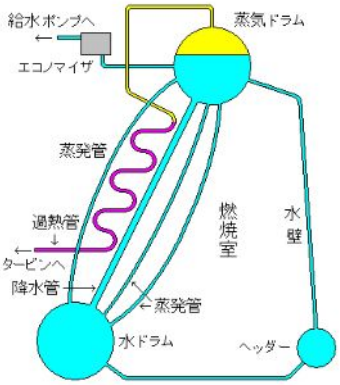

図 5.1 艦艇のボイラの例

写真 5.1 戦艦大和のボイラ

６．まとめ

生物には水が必要であり必要なとき必要なエリアに十分な量の水を確保するために、ダムなどによる水供給システム(インフラ)が整備されてきた。産業革命では蒸気による動力が要求され、そのために必要な良質で大量な水は水道整備により供給されてきた。視察により、水道整備は衛生的で清潔な飲料水を供給するのみならず、日本の近代化には不可欠な存在であることが検証された。今回視察した呉市の本庄水源地と同年代に整備された水道ダムで現在まで使われているものはごくわずかしか残っていない。その一つである松江市の千本ダムは、非常に貴重な水道遺産であるといえる。

この視察にあたり、休日にも関わらず現地案内をして頂いた呉市上下水道局の増木課長補佐、黒木専門員と水みらい広島の平本氏には深く感謝し、視察報告を終わりにする。(文責・角谷篤志)

参考資料:「呉市水道施設パンフレット」、「本庄水源地堰堤水道施設見学会配付資料」、「土木史研究講演集 Vol.23 近代日本におけるコンクリートダム技術の変遷」