

角倉了以の保津川航路開削時に設置された「水寄せ」に関する調査*

Field survey on the old spur dykes set up by Suminokura Ryoi for the navigation in Hozu River

石垣 泰輔**, 馬場 康之***, 川中 龍児****, 桑岡 健太郎*****

By Taisuke ISHIGAKI, Yasuyuki BABA, Ryuji KAWANAKA and Kentaro KUWAOKA

概 要

亀岡盆地から保津峡を貫けて京都市の嵐山に流れる保津川（桂川）では、慶長 11 年（1606）に角倉了以によって航路開削が行われ、それまでの筏流しに加えて物資輸送船の通行が可能となった。その際、航路維持を目的とした構造物である「水寄せ」や、舟曳き道などが設置された。本研究は、その当時の形が残ると謂われている中流部に残る石積み構造物「水寄せ」の水理機能について検討することを目的としている。ここでは、その第 1 段階として現地調査を行った結果に基づき、構造物の形状および設置形態等について報告する。

1 はじめに

保津川は、淀川水系の三大支川の一つである桂川（流路延長 114km, 流域面積 1152km²）の一部で、亀岡市の保津橋から保津峡を貫流して京都市西部嵐山の渡月橋までの区間の河道について古くから使われている呼び名である（図-1）。現在は、保津川下りの区間として有名であり、観光用の船が航行しているが、舟運の歴史は古く、上流域の丹波材を輸送するための筏流しは、長岡京や平安京の造営までさかのぼることができる¹⁾。このように丹波材の輸送は筏流しにより行われていたが、丹波からの米や薪炭などの物資の輸送を船で行うようになったのは、慶長 11 年（1606 年）の角倉了以による保津川航路開削以降である¹⁾。この航路開削工事は、慶長 11 年 3 月から 8 月のわずか 5 ヶ月で行われた。その河川工

事の様子は、つぎのようである²⁾。

「大きい石があれば滑車を用いて移動させ、石が水中にある時は浮橋を構えて、長さ三尺（約 0.9m）、周囲三尺の鉄棒の先を鋭く尖らせ、二丈（約 3.6m）ばかりの柄に縄をつなぎ、数十人で引き上げ、まっすぐにこれを投下すると石はことごとく砕け散った。石が水面に出ている場合は、烈火でもって焼き砕いた。川が広く浅いところは、石を集めて川幅を狭めて深くする。また段差の大きいところは、上流にあたる部分を掘り下げ、下流と平らになるようにする。」（亀岡市史 本文編第二巻、702 頁）

本研究で対象としている構造物は、上記の「川が広く

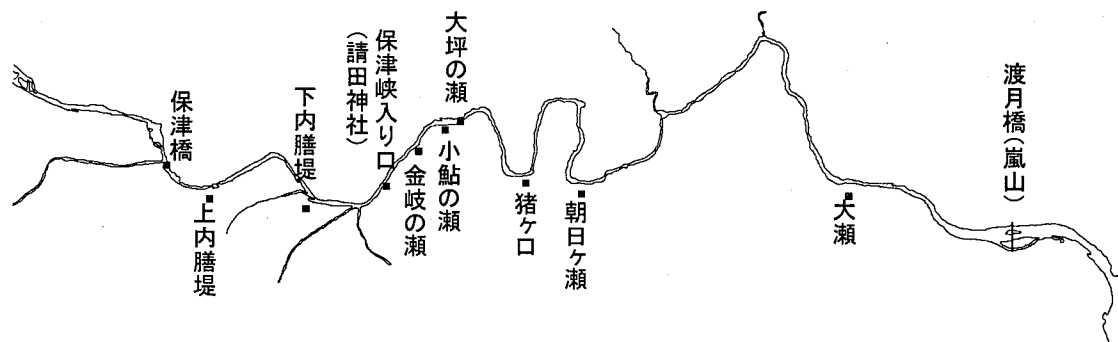


図-1 保津川調査範囲（作成：著者）

*keywords：保津川，角倉了以，石積み河川構造物「水寄せ」

**正会員 博士（工）関西大学工学部 都市環境工学科（〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35）

***正会員 博士（工）京都大学防災研究所（〒612-8235 京都市伏見区横大路下三栖）

****学生会員 関西大学大学院（〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35）

*****関西大学工学部（同左）

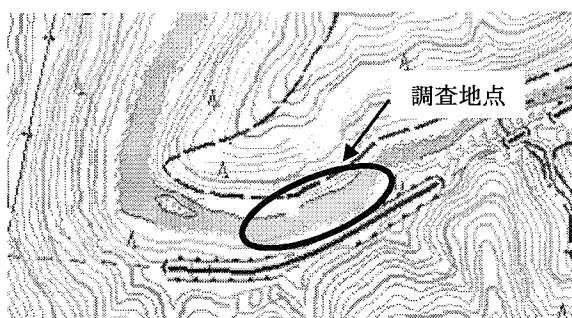


図-2 朝日ヶ瀬周辺図
(国土地理院発行 2万5千分の1地形図に加筆)



写真-1 朝日ヶ瀬の水寄せ[上流側] (撮影：著者)

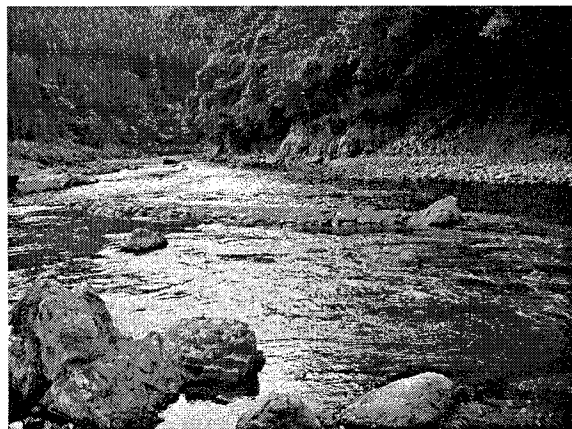


写真-2 朝日ヶ瀬の水寄せ[下流側] (撮影：著者)

浅いところは、石を集めて川幅を狭めて深くする」という記述に相当するもので、「水寄せ」と川下りの船頭さんに呼ばれている石積みの構造物である。記述にもあるように、川の瀬に設置され、航路の水深を確保することを目的とした構造物である。現在でも、図-1に示した瀬には「水寄せ」と呼ばれる構造物が存在する。しかしながら、多くの水寄せは、川下り船の航路の両側に設置されたモルタルや矢板で補強されたものであって、開削当時の筏と輸送船が通行可能なものとは考えられない。唯一、調査区間の中流部の朝日ヶ瀬という地点に存在する石積みの構造物は、当時の形を残していると謂われて

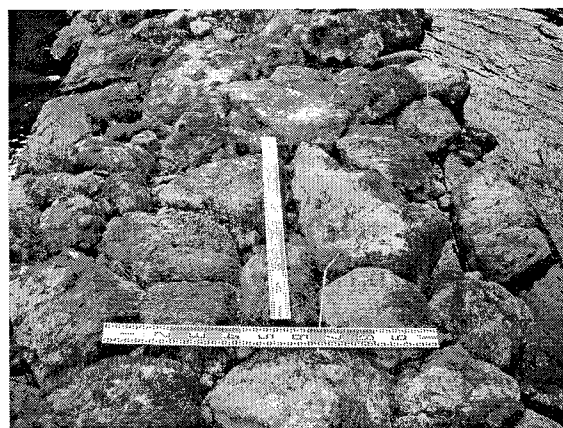


写真-3 水寄せの構造比較
[上段：朝日ヶ瀬の水寄せ，下段：金岐の瀬の水寄せ]
(撮影：著者)

いるものであり³⁾、伝統的河川構造物の水理機能について検討する目的から本研究の対象とした。本報では、研究の第一段階として2005年10月20日に行った調査の結果を以下に示す。なお結果には、本調査に先立って行った予備調査結果(2005.6.11, 8.25, 8.29)も含まれている。

2 調査の概要

図-1に示した朝日ヶ瀬付近を拡大したものが図-2であり、図中の楕円内に対象とした構造物「水寄せ」が存在する。なお、流れの方向は図の左より右である。図より分かるように、この地点は湾曲部に形成された瀬の下流側に位置する瀬であり、水深が浅くなるため、石積みの構造物を設置して川幅を狭めて深くし、航路水深を確保したと考えられる。予備調査の結果、平常時でも水位は構造物の天端と同程度であり、洪水時には水没する越流型の構造物であることが知れた。

調査地点には、写真-1および写真-2に示した2個の水寄せが存在する。写真-1に示す上流側水寄せは、右岸より水路中央に突き出した石積みの構造物であり、頭部が下流側に傾いた、いわゆる下向き水制と同じ機能を有するものである。しかしながら、頭部と付け根では用いられている石の形状が異なっており、もともと一体

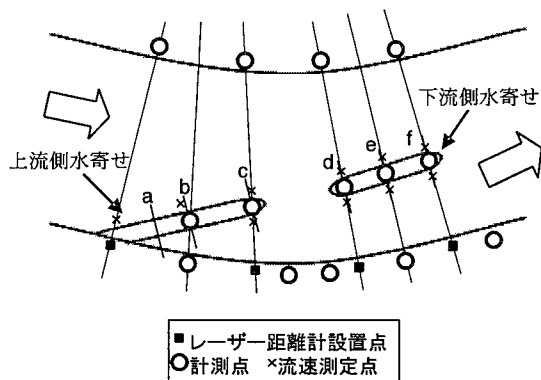


図-3 調査概要 (作成: 著者)

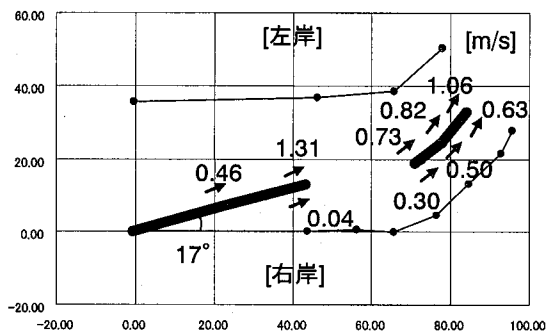


図-4 測量および流速測定結果 (作成: 著者)

の構造物であったかどうかは不明である。一方、写真-2に示す下流側の水寄せは、水路中央部に存在し、上流側の水寄せによって迂ねられた流れを、さらに対岸側に迂ねるように設置されている。なお、2つの水寄せ間は約30m離れており、流れが間を抜けるような配置がなされている。

いずれの水寄せも、既存の大岩を下流端とし、その上流側に径が40cm～50cm程度の石を積み並べた構造である(写真-3の上段)。このような構造は、写真-3の下段に示した近年のモルタルで固めた水寄せとは大きく異なるとともに、この水寄せが右岸側のみに設置されているのに対し、その他の水寄せが航路の両側に設置されている点も相違する点である。

調査にあたっては、調査地点に徒歩で行くことが困難であったため、ラフティングボートを用いた。本調査の目的は、構造物の位置、幾何形状、構造および周辺の水深および流速の測定である。構造物の設置位置および長さの測定にはレーザ距離計(Laser Technology社製)を用い、図-3の■印の位置に距離計を設置して計測点(○印)との距離を測定し、測点で構成される各三角形の三辺の測定値より水寄せ上の測点と対岸の位置を特定した。また、上流および下流側水寄せのa～f断面に沿って50cm間隔で水深を標尺にて測定し、断面形状データを得た。一方、流速の測定には可搬型の電磁流速計

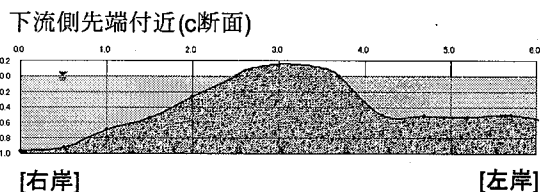
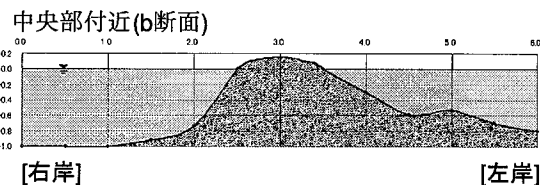
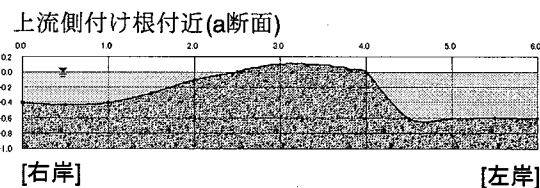


図-5 朝日ヶ瀬上流側水寄せ断面図 (作成: 著者)

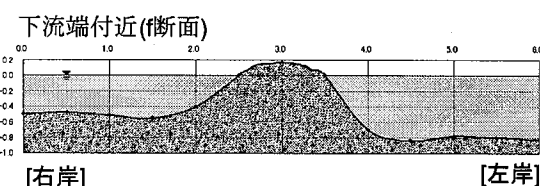
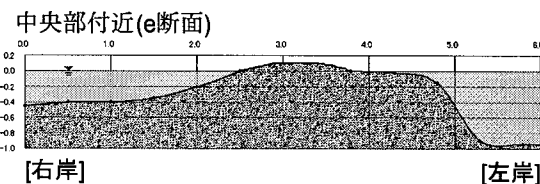
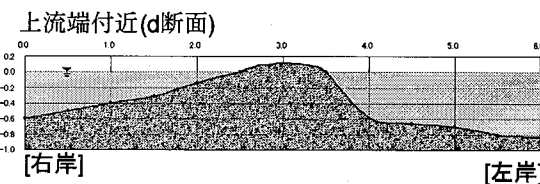


図-6 朝日ヶ瀬下流側水寄せ断面図 (作成: 著者)

(KENEK社製VP2000)を用い、水面付近(水面から20cm程度)で水寄せに沿った方向の流速を計測した。

3 調査結果

図-4は測量結果および流速測定結果をまとめたものである。図には、各測点の位置および流速の測定値を示した。図より、上流側の水寄せにより約36mの川幅が3分の2の約24m程度に狭められていること、上流側水寄せは右岸の水際線と約17度の傾きで設置されており、その長さは約45m(25間)であること、下流側水寄せの長さは約16m(約9間)で、上流側で迂ねられた水を受けるような角度に設置されていることが分かる。また、流速の測定値を見ると、水寄せの左岸側(航路側)の流

速が速く、先端付近では 1.0～1.3m/s の速さとなっている。この値は、ほぼ同等の水深（0.5～1.0m）である下流の大瀬（位置は図－1 参照）の水寄せでの計測値が 1.2～1.6m/s であることから、航路の流速として妥当な範囲にあり、現在も、水寄せとして機能しているものと考えられる。

つぎに上流および下流側水寄せの断面形状の測定結果を、それぞれ、図－5 および図－6 に示す。いずれの図も、下流側から見た断面図を、上段より、上流部分、中央、下流先端付近の順に並べたものである。図の右側が左岸の航路側である。ここで用いられている船は高瀬舟型の喫水の浅いもので、航行には 50cm 以上の水深が必要であり、この区間では必要水深が確保されている。なお、それに満たない箇所では、船底を破損から守るため「桐木（どうぎ）」と呼ばれる木を川底に設置されている。また、いずれの水寄せにおいても、中央から下流端にかけて右岸側の水深が深くなっている。これは、洪水時に越流する流れによる洗掘に起因するものであり、下向き水制周りに洗掘現象として説明が可能である。このことは、図－1 に示した上内膳堤および下内膳堤という下向き水制に関する実験結果⁴⁾でも説明が可能である。これらの 2 つの内膳堤は石積みの下向き水制であり、角倉了以が航路開削した年より 4 年後の慶長 15 年（1610 年）に設置されたと謂われている。朝日が瀬の水寄せと内膳堤という同様の機能を有した構造物が同時期に同じ河川に設置されたことは興味深い。

4 おわりに

以上より、保津川中流部の朝日が瀬に残る石積み構造物の「水寄せ」は、航路の確保のために設置された構造物であることが分かった。また、その構造は、現在、朝日が瀬以外の瀬に設置されている同種の構造物とは異なり、モルタル等による人工的な補強はなされていないことも確認できた。この水寄せが、角倉了以の航路開削時から存在したものであるかどうかの判断はできなかったが、少なくとも、伝統的な工法で作られた構造物であると考えことは可能であり、今後、この構造物の水理機能を水理実験により検討していく予定である。

最後に、本調査を行うにあたり、亀岡市文化資料館の黒川氏、角倉了以の子孫の方々、保津町の方々、保津川遊船企業組合の方々など、多数の関係諸氏にご協力を頂いた。ここに、深甚の謝意を表します。

参考文献

- 1) 黒川孝宏：大堰川の歴史，京都大学防災研究所研究集会（15K-08）「伝統的河川工法の特徴とその課題」報告書，pp.7～18，2004.
- 2) 京都府亀岡市：『新修亀岡市史』本文編第二巻，2004.
- 3) 保津町誌編集委員会：『ふるさと保津』，2004.
- 4) 石垣泰輔・田中尚人：桂川に残る江戸初期の石積み水制に関する実験的検討，土木学会，土木史研究講演集，Vol.23，pp.43～46，2003.