熊本博物館賞

白川の石ばねが果たす役割

～ぼくが考えた 白川に一番適した設置案～

熊本大学教育学部附属小学校4年　中元　晃太朗

研究の動機

ぼくは一昨年から白川について研究している。昨年は水質を研究し「濁っているがややきれい」だと分かった。今年7月の大雨で球磨川が氾らんして大きな被害が出た。なので、今年は大雨に備え設置された白川の『石ばね』が果たす役割について研究した。

研究方法

(1)白川の石ばね設置状況の確認
(2)模型による実験
・発砲スチロールで川の模型を作り、油粘土で堤防・石ばねを作成。
・同量の水を流して様子を調べる。
(流れを見やすくするため色砂を使用)

研究の結果

(1)設置状況の確認

図1：設置状況調査区間の地図

・大甲橋から白川橋の間を調査した(図1)
川が大きくカーブしている
泰平橋から白川橋の間に
左岸側2基・右岸側12基を
確認できた。(図2-1,2-2)

図2-1：白川橋上流(右岸側12基)

・泰平橋の上から下流を見ると、
石ばねが水流を川の中央へ
押し返している様子が見えた。(図2-2)

図2-2：泰平橋から下流(左岸側8基)

実際と同じようになるか模型で実験する。

(2)実験結果

方法	①堤防なし 石ばねなし	②堤防あり 石ばねなし	③堤防あり 石ばねあり
1回目			
2回目			
3回目			
気づき	深さがないので全ての回で越水した。砂がたまる所は広いが、流れているようだ。	越水することはなかったがカーブに水が強く当たり3回目で堤防が壊れた。勢いが弱まる所に砂がたまっている。	・石ばねに水がまたり水流が複雑になったと思う。・石ばねを付けると砂がより流れた。

考察

実験結果②より、石ばねがないことで水が当たる部分が限られ、川岸の一部分に負担がかかり、実験結果③より、水が当たる部分に石ばねを設置することで、水流を変え、川岸への負担を少なくできていると考える。

追加の研究

石ばねには、水流を変える働きがあることが分かったので、石ばねの設置場所を工夫してみる。白川特有の火山灰が混じった水をより下流に流すことができるのでは、と考えたので追加で実験した。

追加の研究方法と結果

設置する数は同じ8個、設置場所を変え、水を流して様子を調べる。

方法	㋐白川型 白川の設置に似せた案(※実験③より)	㋑両側型 川の両側に均等に設置する案	㋒中央型 川の中央にだけ設置する案
1回目			
2回目			
3回目			
気づき	石ばねの間に砂が溜まっている。	石ばねと石ばねの間がくぼみ間けたことで石ばねの間にたまる砂を減らすことができた。	・カーブで流れが弱まる所の砂もよく流れている。・一番砂を流した。

追加研究の考察

実験㋐・㋑ともに砂の残りを確認できたが、㋒では砂がよく流されていたことから、白川特有の火山灰が混じった水をスムーズに流すためには㋒の中央型設置方法がとても良いと考える。
でも、石ばねには川岸への負担を和らげる働きがあることも考えると、㋐の白川型と㋒の中央型を組み合わせて石ばねを設置する案は川岸を守りながら火山灰を流すのではないのかと考える。

最終研究

ぼくが考える白川に一番適した石ばねの設置案を実験した。

図3：ぼくが考えた設置案
(白川型と中央型を合わせた型)

図4：最終研究の結果

最終研究の結果ぼくが考えた石ばね設置案が川岸の負担を和らげながら、白川特有の火山灰が混じった水をより下流に流すことができた。

《まとめ》　白川の下流右岸(小島公園)には、加藤清正公が築いたとされる石ばねが現存している。約400年前の技術が今も活かされていることにとてもおどろいた。
また、石ばねのすき間がエビや小さな魚などの住み家となり、自然にも優しい人工構造物だと分かった。
ぼくたちと自然が仲良く暮らしていくためには、自然を守りながら、防災対策を考えていくことがとても大切だと思う。

図5：熊本市南区小島公園