

令和 2 年 7 月豪雨による球磨川の洪水と神社の 立地条件

THE FLOOD OF THE KUMA RIVER IN HEAVY RAIN OF JULY 2020 AND THE GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF SHRINES

黒木 貴一¹

Takahito KUROKI

¹ 関西大学 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3 丁目 3-35)

E-mail: kuroki0@kansai-u.ac.jp

Key Words: flood, Kuma River, shrine, heavy rain of July 2020, landform

1. はじめに

令和 2 年 7 月豪雨では、球磨川が位置する熊本県で、死者・行方不明者 67 人、全壊 1476 棟、床上浸水 744 棟という甚大な被害となった¹⁾。被害は球磨川沿いの人吉市や球磨村に集中した。災害状況に関し、国土地理院から「令和 2 年 7 月豪雨に関する情報」²⁾が発信され、斜面崩壊や氾濫による被害の広がりが周知された。砂防学会や地盤工学会等の調査報告会も開催され、熊本大学による調査速報³⁾や日本応用地質学会による調査団報告書⁴⁾も示された。なお、今回の浸水は、1965 年と 1971 年の浸水深と範囲をはるかに超える規模だった。

2011 年東北地方太平洋沖地震以降、安全な地形にある神社が注目され、津波^{5), 6), 7)}に対し、また、2017 年九州北部豪雨では斜面災害⁸⁾に対し神社が被害を免れたことが報告された。すでに今回の豪雨でも、人吉盆地の神社仏閣に関しその浸水と地形との関連に関し調査報告がある⁹⁾。ただ実際には神社は自然災害からの復旧を繰り返し存続していることが奉納物個数の変化から分かってきた^{10), 11)}。したがって神社は被災しにくい場所にはあるが、長い歴史の中で自然災害に遭遇しつつも、復旧の過程でその地域の被災特性に合う安全な場所に遷座してきたと見るのが自然であろう。そして人口が少なく道路、鉄路ともに寸断された球磨川の峡谷内に関しては、神社の被災確認はもとより洪水位やその浸水に関する報告

が少ない。そこで本研究では、令和 2 年 7 月豪雨の被災域の内、人吉盆地西部から球磨川沿いで、神社の立地条件とその洪水位との関係を明らかにする。

2. 研究方法

(1) 調査対象地域

図-1 は調査対象とした 29 社の神社分布であり、背景に地理院地図の陰影図を置き、そこに同院による浸水範囲を重ねた。球磨川は、人吉盆地から八代平野までの区間で九州山地を横断する深い峡谷を形成し、その川沿いの狭い平野や緩斜面には集落が立地し、そこに神社が含まれる。今回の豪雨では、人吉盆地西部と球磨川の峡谷で洪水位が異常に高まり、平野と緩斜面の麓部は浸水したため、そこに位置した建物や交通施設などに甚大な被害を生じた。

(2) 現地調査

神社の立地条件として、自然地形と人工改変状況を確認した。図-2 は、地形別の断面モデルであり、山地域の地形として、おおよそ高位より尾根、土塊、崖錐、段丘、自然堤防、氾濫平野を区分した。土塊は背後に滑落崖を持つ地すべり土塊とし、氾濫平野は自然堤防を除く平野とした。一方、人工改変としては、神社本殿の土台と本殿構造に着目して、その比高に注目する。

神社に対し、痕跡が残る洪水位までの様々な比高

表-1 神社の河川距離・地形・床上浸水高

河川距離(m)	地名_神社名	地形	床上浸水高(m)
0	温泉町1_湯の神	自然堤防	3.15
40	温泉町2_観音堂	自然堤防	3.75
1,830	大柿_白木	氾濫平野	1.25
2,860	山口_渡阿蘇	自然堤防	1.85
4,770	島田_島田地蔵堂	土塊	1.95
5,530	鶴口_鶴口観音	崖錐	-9.05
10,330	田頭_御堂	氾濫平野	2.25
10,700	宮園_一勝地阿蘇	段丘	-4.4
17,630	大瀬_大瀬阿弥陀堂	段丘	-0.2
20,820	堤_熊野座	崖錐	不明
22,030	木屋角_住吉社	土塊	-3.4
28,050	海路迫_御堂	段丘	-3.75
33,090	中津道_阿蘇宮	氾濫平野	0.4
37,390	下葉木_葉木堂	土塊	-8.8
37,470	破木_毘沙門堂	氾濫平野	-0.4
38,020	佐瀬野_御堂	段丘	-1.2
39,440	坂本左_御堂	崖錐	-3.95
40,430	藤本南_五所宮	自然堤防	-1.5
40,620	藤本北_天満宮	土塊	-2.45
41,370	合志野_御堂	土塊	2.05
42,680	小崎辻_御堂	尾根	-8.05
42,980	下代瀬_御堂	崖錐	-0.55
43,900	瀬高_御堂	土塊	-8
46,470	原女木_御堂	崖錐	-14.05
48,770	下今泉_御堂	段丘	-2.65
49,680	古田_古田阿蘇神社	崖錐	-6.7
50,160	奈良木_豊葦原神社	土塊	-12.35



図-1 研究対象の神社位置 背景は地理院地図

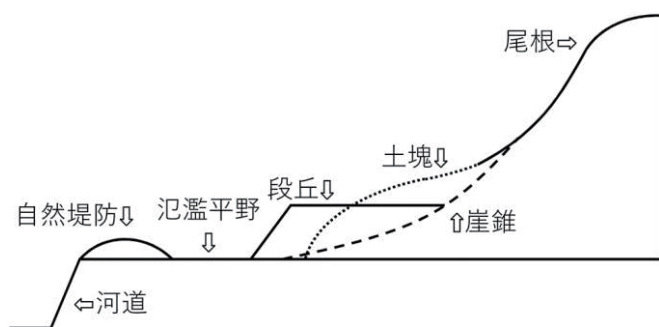


図-2 地形別の断面モデル

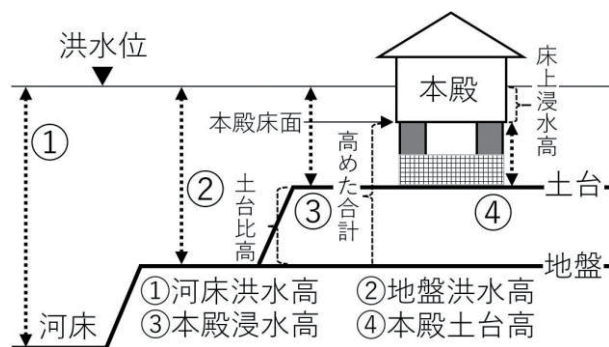


図-3 計測した様々な比高

を計測した。図-3は、計測した比高の①河床洪水高、②地盤洪水高、③本殿浸水高、④本殿土台高を示す。河床は調査時の水面を代用した。地盤は、集落の生活面がある地形の平均的な高さを持つ地表とした。土台は神社本殿の平均的な高さの地表とし、本殿土台高は土台と本殿床面との間とした。つまり、③-④が床上浸水高となる。地盤と土台の違いは、図-3では凸地形が自然介在する状況で図示したが、土台が目立たず両者がほぼ一致する場合もある。計測は

レーザーテクノロジー社のTruPulse200を用いた。

(3) 分析方法

人吉市温泉町にある湯の神神社を起点0mとして、球磨川最下流の奈良木の豊葦原神社、約50,000mまでの河川距離(m)を求めた。河川距離で見た様々な比高と分布を確認し、また、様々な比高同士の相関をグラフで確認し、各特徴の現れる要因を考察した。

3. 研究結果

(1) 神社の立地する地形と床上浸水との対応

表-1 は、河川距離、地名と神社名（語尾が神社の場合は省略）、立地する地形、本殿の床上浸水高を併記した。球磨川本流から若干離れる 2 社は除いた。神社は、尾根に 1 社、土塊に 7 社、崖錐に 6 社（熊野座神社は消失）、段丘に 5 社、氾濫平野に 4 社、自然堤防に 4 社が立地し、最低位の氾濫平野にあるものは少ない。また、本殿の床上浸水は、尾根と崖錐と段丘では見られず、土塊と自然堤防と氾濫平野にある神社で生じた。このため神社の立地は、おおよそ周囲より高い自然地形が選定される傾向はあり、元々洪水の浸水被害は免れやすくなっていることが考えられる。

(2) 洪水に対する神社の様々な比高

小崎辻_御堂は、集落中で最高位の尾根の頂部に位置する（写真-1）。河床洪水高が 17.5m、地盤洪水高は 3.2m、本殿浸水高は-7.45m、本殿土台高は 0.6m だった。当該神社より約 10m 低い線路沿いの住宅は浸水が深く被害が大きかった。

木屋角_住吉社は、土塊に立地する（写真-2）。成形された土塊端の植栽が、洪水で剥離した状況が見える。河床洪水高が 14.8m、地盤洪水高は 4.45m、本殿浸水高は-1.8m、本殿土台高は 1.6m だった。氾濫平野の集落が浸水被害を受ける中、本殿は床上浸水を十分に免れている。ただ、土塊の立地でも、その最も麓部に置かれた島田_島田地蔵堂や合志野_御堂は床上浸水しており、多少とも山際に寄せることで、安全性を高められると思われる。

坂本左_御堂は、周囲の集落と同じく崖錐にある（写真-3）。崖錐の内、最も山際に寄せられた設置であり集落内で最も高い。河床洪水高が 17.05m、地盤洪水高は 5.75m、本殿浸水高は-3.45m、本殿土台高は 0.5m だった。この御堂は浸水被害を十分に免れているが、対照的に、集落内で最も麓部に設置された道の駅が、甚大な被害を受けている。

海路迫では、道路を介して球磨川に隣接する御堂があり、それは支流出口に形成された段丘に置かれている（写真-4）。河床洪水高が 15.95m、地盤洪水高は 1.9m、本殿浸水高は-2.9m、本殿土台高は 0.85m だった。そして支流からは土石流により大量の土砂が流出したが、御堂の土台にも達せず、神社の被害は全くない。

破木_毘沙門堂は、集落と同じ氾濫平野にある（写真-5）。河床洪水高が 14.45m、地盤洪水高は 1.4m、



写真-1 小崎辻_御堂付近の景観



写真-2 木屋角_住吉社の景観



写真-3 坂本左_御堂の景観



写真-4 海路迫_御堂の景観

本殿浸水高は 0.9m、本殿土台高は 1.3m だった。そして集落の多くが床上浸水した中、本殿は床上浸水を免れた。背景として、そこが氾濫平野の縁部に寄せられており、少し標高が高く、本殿土台でさらに高められていたことが考えられる。なお、中津道_阿蘇宮は集落内で最も低い氾濫平野にあるが、本殿土台を段丘崖に寄せ高めており床上浸水を免れている。

大柿_臼木神社は、集落と同じ氾濫平野にある（写



写真-5 破木_毘沙門堂の景観



写真-6 大柿_臼木神社の景観



写真-7 山口_渡阿蘇神社の景観

写真-6)．河床洪水高が 12.42m，地盤洪水高は 3.75m，本殿浸水高は 3.25m，本殿土台高は 2.0m であり，本殿は 1.25m もの床上浸水だった。この被災背景には，その地形条件として，球磨川が人吉盆地から峡谷に至る直前で洪水位が上昇しやすいことが考えられる¹²⁾。ただ，写真-6 のように，本殿は拝殿に対し本殿土台で極端に高められ，その景観は輪中集落の水屋と酷似しているため，洪水への備えを元々有していた可能性が高い。

山口_渡阿蘇神社は，旧河道に接する自然堤防にある(写真-7)。本殿土台が極端に高められる景観は臼木神社と共通する。しかし本殿は大破し，土台上に本殿土台の石垣と屋根だけが残される。河床洪水高

が 13.15m，地盤洪水高は 4.95m，本殿浸水高は 3.95m，本殿土台高は 2.1m であり，本殿は 1.85m の床上浸水だった。背景には，球磨川が蛇行する水衝部で洪水位が上昇しやすい地形条件が考えられる。そして人吉盆地の峡谷に至る直前で自然堤防にある神社は，いずれも屋根に達するまでの床上浸水となった。

このように，対象地域の神社は，通常浸水しやすい氾濫平野や自然堤防よりも高さを期待できる地形に設置されやすい。また神社は，氾濫平野では少し高い地形縁部に，傾斜地の崖錐や土塊ではより山際に置かれ洪水に対する安全性を高めている。さらに氾濫平野や自然堤防で，一部の神社は本殿土台をより高め，浸水を免れる工夫がなされている。

4. 神社立地の地形に対する洪水位の傾向

(1) 河川距離でみる比高と地形との関係

尾根と土塊と崖錐を高い地形とし地形 A，自然堤防と氾濫平野を低い地形とし地形 C，その中間的な高さを持つ段丘を地形 B と区分して，神社立地に関わる洪水位の特徴を河川距離に基づき考察する。

図-4 は，河川距離に対する，河床洪水高，地盤洪水高，本殿土台高，地形 A，B，C 別の本殿浸水高を示した。起点で約 10m の河床洪水高は，人吉盆地の終わる 10,000m 付近で約 19m にまで高まり，球磨川峡谷内で 15m 以上が継続し，八代平野の近づく 45,000m 付近から下流では 10m 以下にまで急低下する。これに対し地盤洪水高は 6.15m～4.8m に，本殿土台高は 0.2m～4m に不規則に分散し，各比高は河床洪水高と相関がない。この理由として，地盤洪水高は，神社を持つ集落がある地形の影響が，本殿土台高は，明治初期の神仏分離前の風俗や，郷社，村社などの旧社格¹³⁾に応じる神社構造の影響が考えられる。そして地形別の本殿浸水高も河床洪水高との相関はさほどないが，本殿浸水高が下流ほど低下する傾向が若干ある。

(2) 洪水位に関わる比高と地形別特徴

図-5 は，地盤洪水高に対する本殿浸水高の地形別の分散図である。地形 A と B では地盤洪水高に対し本殿浸水高との相関はなく，本殿浸水高は負値が多い。これは神社がより高い地形に置かれることの再確認となる。しかし地形 C では両者は正相関が明らかで，本殿浸水高は正值である。その値は，傾き 1 の直線に対し僅かに下位となる場合がある。これは地形 C の神社は，同じ地形の中でより高い場所選定

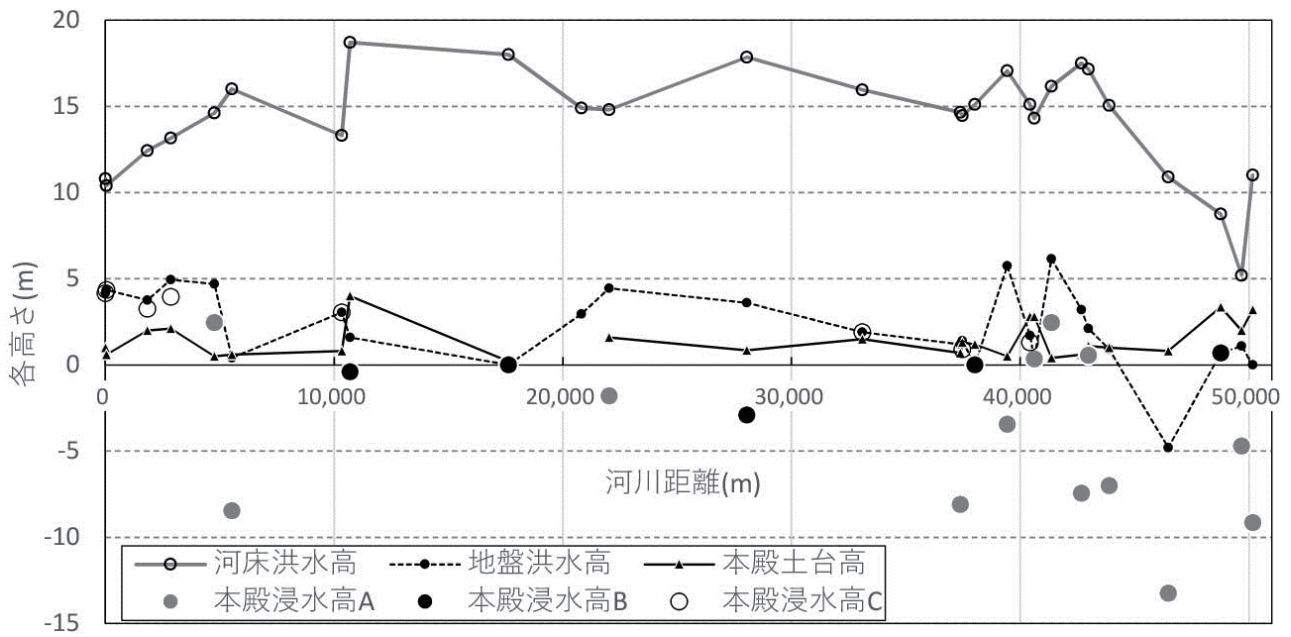


図-4 河川距離と河床洪水高，地盤洪水高，本殿土台高，地形別の本殿浸水高

と本殿土台を高める動機が浸水経験に基づき生じやすく，一部の神社ではその工夫が施されている可能性があることを示している。

地盤洪水高から本殿浸水高を減じ，土台比高とし，それに本殿土台高を加え，高めた合計とし，それと床上浸水高との関係を考察する．図-6は高めた合計に対する床上浸水高の地形別の分散図である．床上浸水の生じた本殿は地形Aと地形Bでは少なく，地形Cでは一部の本殿がそれを免れた．全体で見ると傾きが-1に近い負相関($R^2=0.46$)があり，そのy軸

切片は約1mにある．これは神社が，高い地形も本殿土台高も活用しない場合，洪水で約1m浸水するリスクを平均的に持つことを示す．そして原点を通る傾き1のグラフより下位となる値を持つ地形Cの神社は，浸水を避けられる高い場所を選定し，本殿土台を高めた写真-6や7のような景観が確認される可能性がある。

本殿土台高に対する床上浸水高を地形別に分散図で確認する(図-7)．地形AとBには，本殿土台高と床上浸水高の間には関連が全く見られない．しか

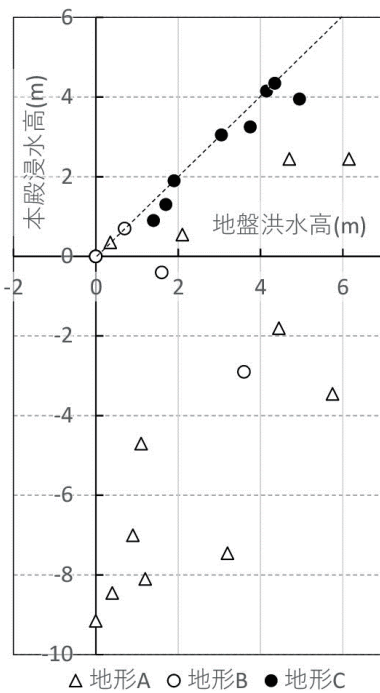


図-5 地盤洪水高と本殿浸水高

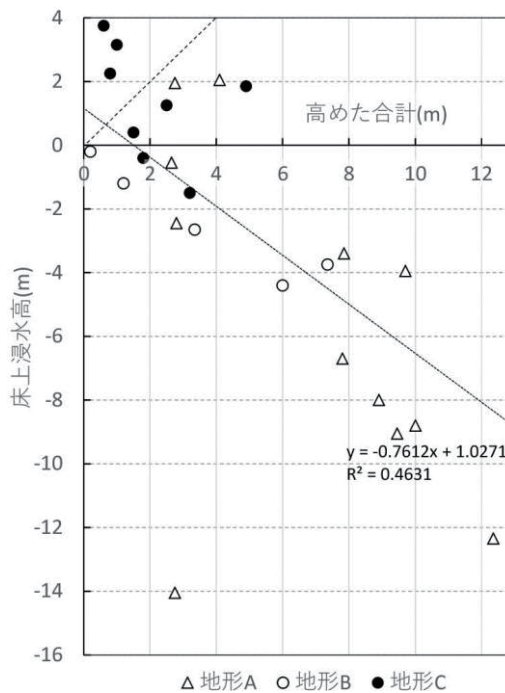


図-6 高めた合計と床上浸水高

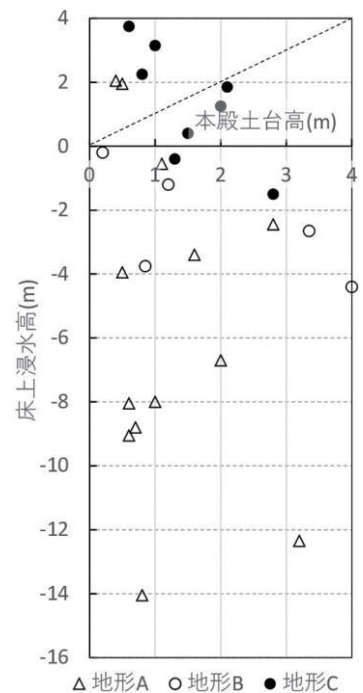


図-7 本殿土台高と床上浸水高

し地形Cには、両者間に弱い負相関($R^2=0.54$)が見える。これは地形の高まりを利用しにくい地形Cで、本殿土台高の高さが床上浸水高の低さに連動することを示す。

その中で、原点を通る傾き1のグラフよりも、下位となる値を持つ地形Cの神社は、浸水高が低減され、または浸水を免れた本殿土台高を持つ。前者には、床上浸水高が1.25mの大柿_臼木と1.85mの山口_渡阿蘇と0.4mの中津道_阿蘇宮、後者にはその値が-0.4mの破木_毘沙門堂、-1.5mの藤本南_五所宮がある。それらには特徴的な地形、配置、構造を写真で紹介した神社が含まれる。この結果は、人々が過去の浸水経験を学び、神社の再建時に立地の地形や配置を選ぶことに加え、本殿土台を高めてきたことを示唆している。

5. まとめ

令和2年7月豪雨による球磨川の洪水位と神社の立地条件との関係を精査し、以下の結果を得た。

1) 神社は、通常浸水しやすい氾濫平野や自然堤防よりも高さを期待できる地形に設置されやすく、洪水被害は元々免れやすい。

2) 神社は、氾濫平野では少し高い縁部に、崖錐と土塊ではより山際に置かれ洪水に対する安全性が高められた工夫を確認した。

3) 地盤洪水高は神社を持つ集落の地形に、本殿土台高は風俗や旧社格に準ずる神社構造に影響を受けるため、両者は河床洪水高との相関がない。また、地形別の本殿浸水高も河床洪水高との相関は少ない。

4) 地盤洪水高に対する本殿浸水高の関係、高めた合計に対する床上浸水高の関係から、氾濫平野や自然堤防にある神社は、同じ地形の中でもより高い場所が選ばれ、本殿土台が高められたことが伺われる。

5) 本殿土台高に対する床上浸水高の関係から、被害を免れ、それが低減された神社の多くは、実際に4)を示唆する景観を確認できる。

謝辞：現地調査では、基盤研究(C)「未離水面認定の再検討と高精度化に関する評価・展開」と関西大学の科研再申請支援研究費を使用した。記して謝意を表す。

参考文献

1) 内閣府非常災害対策本部：令和2年7月豪雨による被害状況等について(11月2日14:00現在)、http://www.bousai.go.jp/updates/r2_07ooame/pdf/r20703_ooame_38.p

df, 2020.

2) 国土地理院：令和2年7月豪雨に関する情報、https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R2_kyusyu_heavyrain_jul.html, 2020.

3) 熊本大学くまもと水循環・減災養育センター：2020年7月豪雨に伴う熊本県南部における災害調査速報(第1報加筆版)、https://cwmd.kumamoto-u.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2020/07/report_20200708.pdf, 2020.

4) 日本応用地質学会：令和2年7月九州豪雨災害調査団報告書, 108p, 2021.

5) 宇多高明, 三波俊郎, 星上幸良, 酒井和也：2011年大津波の災害と被災を免れた神社, 土木学会論文集B3, 68巻, 2号, pp. I_43-I_48, 2012.

6) 遠藤賢也, マゼレオ みほ：宮城県南三陸町における神社の立地特性の把握とその歴史的背景に関する考察, ランドスケープ研究, 78巻, 5号, pp. 693-696, 2015.

7) 高田知紀, 梅津喜美夫, 桑子敏雄：東日本大震災の津波被害における神社の祭神とその空間的配置に関する研究, 土木学会論文集F6(安全問題), 68巻, 2号, pp. I_167-I_174, 2012.

8) 黒木貴一, 品川俊介：2017年九州北部豪雨で災害を免れた神社の地形条件. 2018年秋季学術大会日本地理学会発表要旨集, 94号, p88, 2018.

9) 森山聡之, 荒巻敬：神社仏閣と人吉市の浸水域の関係性について, 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, 46号, pp. 29-32, 2022.

10) 黒木貴一：神社群に記録された地域環境の基礎データ活用と可能性, 月刊地球, 号外71号, pp. 32-41, 2022.

11) 黒木貴一：武庫川下流域の神社奉納物と1995年兵庫県南部地震, 関西大学博物館紀要, 28号, pp. 1-11, 2022.

12) 黒木貴一, 八木浩司：令和2年7月豪雨時の浸水被害と球磨川の水位変化, 日本応用地質学会令和2年度研究発表会講演論文集, pp. 99-100, 2021.

13) 上米良純臣：熊本県神社誌, 532p, 青潮社, 1981.
(2022.5.30 受付)