

白川水系黒川における遊水地群の整備と 生物多様性保全のための維持管理について

熊本大学大学院先端科学研究部 皆川 朋子, 大学院自然科学教育部 山中 綾乃

1. はじめに

明治時代以降、開発や河川整備が進む一方で、湿地は大きく減少し、氾濫原に依存し生育・生息する種（以下、氾濫原依存種）は、絶滅もしくは急速に減少している。一方、近年の気候変動による豪雨災害の激甚化を踏まえ、土地の災害に対する脆弱性を踏まえた国土のあり方、治水のあり方が問われている。これらの課題の解決策として、Eco-DRR (Ecosystem-based disaster risk reduction, 生態系を基盤とした防災・減災)、NbS (Nature-based Solutions, 自然に根ざした解決策) 等によるアプローチが国内外で注目されている。

遊水地は、治水を目的に整備される場所であるが、もともと地形的に氾濫しやすい場所や旧河道に設置される場合が多く、氾濫原依存種の生育・生息場としてのポテンシャルを有していることから、氾濫原の保全・復元の間としても位置づけられる。それゆえ、Eco-DRR の一事例としてしばしば紹介されている。加えて、遊水地は環境学習の場、レクリエーションや健康増進の場（文化的サービス）等の多面的機能を有すること、さらに流域治水のメニューの一つとしても広く認識されるようになり、関心は高まっている。

本稿では、熊本県による白川水系黒川における流出抑制対策としての遊水地群の整備、それらの環境特性や生物相について紹介する。また、氾濫原依存種の生育・生息場としての機能を高めるための遊水地管理のあり方について、神奈川県境川遊水地や静岡県巴川流域麻機遊水地の事例を踏まえ考えていきたい。

2. 黒川における遊水地群による流出抑制

黒川は、阿蘇の根子岳（阿蘇市）に発し、阿蘇カルデラの北側（阿蘇谷）を流下する流路延長30km、流域面積204km²の白川の支川である。カルデラ西側でカルデラ南側（南郷谷）を流下する白川と合流し、急勾配の中流域をぬけ熊本市街を貫流し有明海に注ぐ（図1）。

黒川が流下する阿蘇谷には、ボーリング調査により、約9000年前には湖が形成されていたことが確認されている¹⁾（図2）。湖は溶岩流による河川の堰き止めによるものと考えられており、その後、土砂流入により平らな谷底平野がつけられた（図3）。黒川による自然堤防上には集落が形成され、後背地には「牟田」と呼ばれる湿地帯が広がって

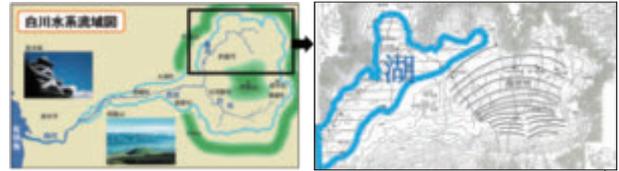


図1 白川流域図
(国土交通省 HP より)



図2 9000年前の阿蘇谷¹⁾
(長谷川ほか(2010)¹⁾に加筆)

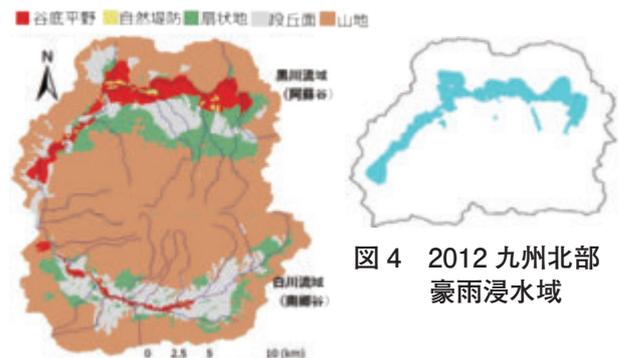


図3 地形分類図（河川は2003年河道）
(地形分類図²⁾より筆者らが作成)

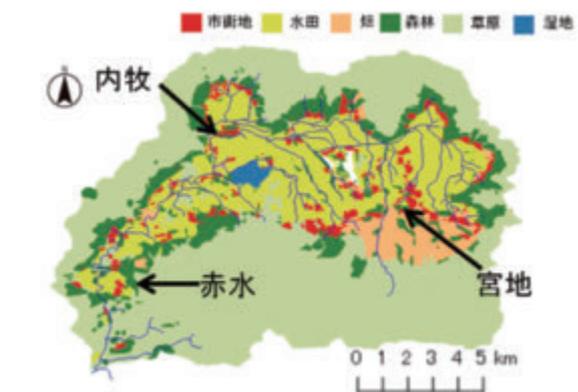


図5 1902年の河道と土地利用
(国土地理院地形図を元に作成)

いた。1902年の地形図においても一部湿地が残り、谷底平野の狭い下流区間の河道は著しく蛇行していたことが確認できる（図5）。また、阿蘇の年間降水量は平野で2800mm、中岳では3200mmであり、日本でも降水量が多い地域の一つである。これは有明海側からの風が標高1000mを超える阿蘇五岳の山岳に沿って上昇し、東の太平洋側からの風と衝突し雨雲をつくるためであると考えられている。このような氾濫しやすい地形、気象条件をもつ黒川流域は、しばしば氾濫被害が発生する水害常習地帯であり、2012年九州北部豪雨被害においても

甚大な被害が発生したことは記憶に新しい（図4）。これに対し、南郷谷を流下する白川は浸食によって形成された底面を流れ下るため氾濫被害の発生は少ない。加藤清正は、谷底平野を蛇行してゆっくり流れる黒川と勾配の急な白川の流れの違いを利用し流出抑制を図り、熊本平野の被害を低減する治水を行った。清正は、黒川の流出のタイミングをより遅らせるため、鹿漬堰や大石を配置したといわれている。

黒川流域の湿地帯は、その後、埋立、河川改修、1970～1995年に実施された圃場整備、及び排水工事等によって消失し、現在は水田や畑地として利用されている。

黒川の河川改修に関して詳しくみていこう。大規模な改修が開始されたのは、1953年（S28）6月の白川大洪水以降であり、蛇行部のショートカットを主とした改修が行われた。この河川改修に伴い残存した旧河道が黒川下流部に残されている（写真1）。その後、1990年（H2）の豪雨を機に黒川河川激甚対策特別緊急事業が実施された。黒川全区間の流下能力の拡大に加え、中流の内牧地区と下流の小野地区に遊水地の設置が決定され、内牧遊水地が1994年（H6）、小野遊水地が2005年（H17）に完成し（図6、②③）、その後、2011年（H23）に車帰橋上流右岸の旧河道に無田遊水地（図6、①）が完成した。このような中、2012年（H24）7月に、時間雨量80mmを越える猛烈な雨が数時間継続した豪雨によって黒川流域は再び甚大な被害を受けた。この九州北部豪雨災害を受けて、2012年から2度目の黒川河川激甚対策特別緊急事業が実施され、輪中堤や2か所の遊水地が整備され、小倉遊水地が2018年（H30）、手野遊水地が2020年（R2）に完成した（図6④⑤）。これらの遊水地は豪雨による氾濫被害が生じたエリアに設置されている。さらに、黒川下流区間に跡ヶ瀬遊水地と車帰遊水地が計画されている。いずれもショートカットにより残存した旧河道蛇行部を含むエリアである。現在、熊本県は、旧河道にオヤニラミ（環境省絶滅危惧Ⅱ類）が生息していることを踏まえ、跡ヶ瀬遊水地においてはこれを保全するために、旧河道（写真1）を一部残存させた遊水地計画を立案している。これら7つの遊水地で合計100m³/s、加えて、黒川と白川の合流後の立野地区に現在建設中の立野ダム（流水型）で200m³/sピークカットすることで下流の洪水流量の低減を図ろうとしている。

以上のように黒川では、一度はショートカットした河道に対し、河川改修のみでなく、計7ヶ所の遊水地により洪水流量を貯留することで流出抑制を図り、氾濫流に対しては輪中堤を設けることにより住居地域の水害被害を低減し、さらに下流域に対しては、ダムによりピーク流量を低減する治水対策が行われている。遊水地整備は、かつて

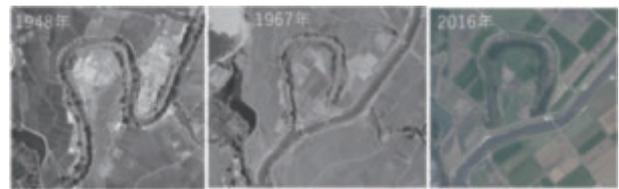


写真1 河道の直線化により残存した旧河道蛇行部旧河道部を含むエリアは跡ヶ瀬遊水地が計画されている（左;1948年,中央;1967年,右;2016年撮影国土地理院空中写真）

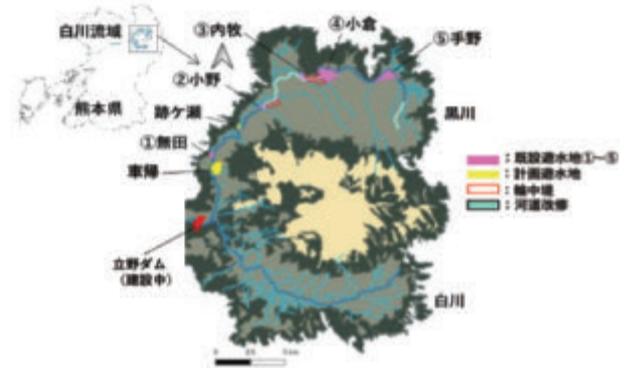


図6 既設遊水地及び計画遊水地の位置

清正が行ったタイミングをコントロールする治水を受け継ぐ対策であるといえよう。また、環境面においても、遊水地は旧河道や氾濫が著しいエリアに建設され、もともとの氾濫原の一部を遊水地が代替するものであり、氾濫原環境の復元として捉えることができる。

3. 遊水地の環境特性と生物相

既設遊水地のうち、内牧遊水地は親水公園として、一部地盤を下げ水域が整備された（写真2）。小倉遊水地と手野遊水地は初期湛水地と二次湛水地からなり、二次湛水地は農地として利用され地役権が設定されている。小倉遊水地における一次湛水地は、住民からの多目的広場や牧草地としての要望を踏まえ整備されたが、現在のところ活用はみられない。

これら5つの遊水地の環境特性と生物相について2020～2021年に調査を行った。以下に、調査結果の概要を示す。なお、出水による遊水地への越流は調査時まで、内牧4回、小野及び無田3回、小倉2回、手野0回である。

(1) 環境特性と生物相

すべての遊水地において湧水が確認され、無田遊水地、小倉遊水地、手野遊水地においては、排水のために人為的に掘削された水域以外の自然発生的な水域が常時形成されていた（写真3）。特に無田遊水地においては、かつて「牟田」であり、遊水地底面の複数の地点から湧水が確認された。これらの遊水地における湿地の形成は、計画時に意図されたものではないが、本地域一体は湧泉帯

であることや地下水位が高いことに起因するものと考えられる。

生物調査の結果、魚類 11 種うち氾濫原依存種 8 種、環境省や熊本県により選定されている絶滅危惧種（以下、重要種）2 種、植物 212 種うち湿性植物 118 種重要種 10 種、昆虫類 56 種うち重要種 12 種、貝類 5 種うち重要種 3 種、甲殻類 6 種、両性類 8 種うち重要種 2 種、鳥類 56 種うち重要種 5 種、哺乳類 3 種、合計 357 種の多様な生物が確認され、氾濫原依存種の生育・生息場として機能し、重要種も多く確認された（写真 4）。ただし、特定外来生物も 2 種オオフサモ、ブラジルチドメグサが確認され、これらについては早期対策が必要である。

(2) 建設からの経過年数、管理と生物相の関係

ここでは、建設からの年数、管理と生物相の関係についてみていきたい。まず、重要種数が多く確認された水生昆虫についてみてみよう。最も出現種数が多かったのは、建設から間もない手野遊水地と小倉遊水地であり、それぞれ 24 種、22 種、うち重要種は 7 種、6 種であった。これらの遊水地における遷移初期の一・二年草本の割合はいずれも 54% であり、当然ながら、建設から約 10 年経過した無田 49%、約 15 年経過した小野 34% と比較して高かった。水生昆虫は、植生の遷移段階が進行すると、水生昆虫等の種多様性が減少することが知られている。遊水地内では、洪水時に越流し冠水するが、強い攪乱は受けず、高茎草本や木本に遷移し、水生昆虫の生息場としてのポテンシャルが低下していくと考えられる。そのため、水生昆虫の生息場としての機能を維持しようとする、人為的に攪乱を与える等の維持管理が必要となる。植生に関しても同様で、多様な植生が生育するためには、一部は除草や裸地化等、攪乱を与える等の働きかけが必要となる。親水公園として阿蘇市が水際域から陸域部の除草を行っている内牧遊水地では（写真 2）、建設から約 26 年が経過するが、一・二年草本の割合が 47% と比較的高く、カワヂシャ、ホシクサ、ミズマツバ、リュウキンカなどの重要種が確認されている。これらは湧水が湧き出ている陸域で確認されたが、除草がこれらの種の生育に正に作用したものと考えられる。

4. 遊水地の管理と生物多様性の保全

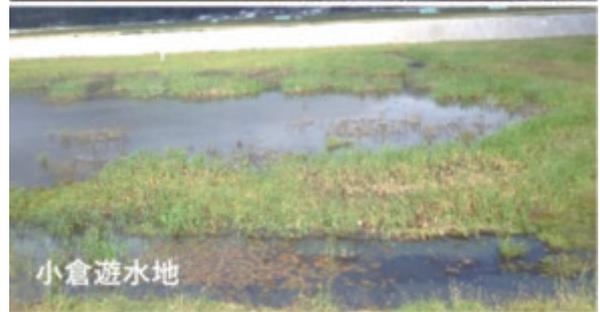
遊水地においては、本来の目的である洪水調整機能を維持するための流入土砂の搬出や植生管理は必要不可欠である。小倉遊水地では、土砂搬出のための作業車両がスムーズに移動できるよう、遊水地に溝を掘り、地面を乾燥化させる工事が行われ、湿地が消失した（写真 5）。小野遊水地においては、全域で植生と表層土砂が一斉に取り除かれ裸地となり、ほとんどの生物が一次的に姿を消した（写真 5）。小野遊水地における植生と土砂除



写真 2 親水公園として整備された内牧遊水地



無田遊水地



小倉遊水地



手野遊水地

写真 3 無田遊水地、小倉遊水地、手野遊水地
湧水や地下水により水域が形成されている



写真 4 確認されたいくつかの重要種

去に関しては、土砂堆積が目立った状況ではない中、実施されていたため、管理者の熊本県にヒアリングを行ったところ、県内で発生した令和2年7月球磨川豪雨災害を受け、地域住民から要望があったとのことであった。土砂管理による裸地化は、植生遷移を初期に戻し、1・2年生草本や水生昆虫の生息場として機能するようになるが、生物供給源（ソース）としての機能の一時的な低下や、一部の生物に負の影響を与える可能性がある。また、遊水地の乾燥化は樹林化の進行を早め貯水容量の減少につながる可能性がある。

洪水調整機能維持のための管理と生物多様性の保全をどう図っていけばよいのか？ 基本的に対立するものではないが、車両による効率的な管理の優先や環境保全に関する情報の不足等、効率性やコストを含めた管理のあり方やしくみづくりの検討、情報発信や共有化の必要性が挙げられる。

貯水機能を担保しつつ、生物多様性の保全や環境教育の場としての多面的機能が発揮される管理が実践されている事例をみてみよう。神奈川県境川遊水地では、植生管理における配慮事項として以下が行われている。

- ・生物が繁殖する場所は避ける
- ・時期をずらして、互い違いに刈る
- ・冬期に水を人為的に入れ湿地を維持する

静岡県巴川流域麻機遊水地では、攪乱のタイプや強度が異なるモザイク的な景観を形成することで麻機湿地にかつてみられた種の保全や再生が行われている³⁾。また、広大な土地に対して少人数で効率的に植生を管理する方法として火入れを行い、樹林化を遅らせる効果等も検討されている。

黒川に設置された遊水地における植生・土砂管理においても、多様な環境が形成されるよう、時期をずらした管理や、平坦な遊水地の一部を掘り下げる等多様な湿地環境を形成することで氾濫原依存種生息場としての機能を高めることができると考えられる（図7）。さらに、阿蘇谷に配置された7ヶ所の遊水地それぞれの環境特性を踏まえ、阿蘇谷や阿蘇地域全体の生物多様性の保全を考慮した整備のあり方の検討も今後の課題であると考えている。

境川遊水地や麻機遊水地は、環境教育の場や健康増進の場としても活用されている。境川遊水地においては、環境教育に加えて防災教育も実施されている。治水施設である遊水地は、防災教育の場として教育効果が高く、さらに環境教育と防災教育を組み合わせることでより教育効果を高めることができる可能性がある。筆者らは環境・防災教育のための教材としての読本を作成した。これには、地域住民のみならず、遊水地を管理する行政にとっての情報にもなるよう、植生や土砂管理に関する事例についても紹介している。今後、読本を活用した現地での環境・防災教育やプログラ



写真5 乾燥化処理前後の小倉遊水地（左）及び除草・土砂搬出前後の小野遊水地（右）



図7 多様な湿地環境のイメージ

ムの中で多様な環境を参加型で造成しながら、生物多様性の保全や環境保全・防災意識の向上を図り、これらを通して、住民、管理者などと情報を共有しながら、維持管理のあり方や地域の将来像を模索しながら進めていきたいと考えている。

5. おわりに

熊本県では、令和2年7月に発生した球磨川豪雨災害により、流域治水に対する関心が高まっている。流域治水が、治水のみでなく、環境保全や地域の持続可能性につながる取り組みにつながるよう、ここでは白川水系黒川に設置された遊水地を事例として紹介した。これらの取り組みはようやくスタート地点に立ったところであり、今後、進捗状況を報告できるよう努めていきたい。

謝辞

本稿に掲載した調査は、環境研究総合推進費【SⅡ-5】サブテーマ「自然災害と生態系サービスの関係性からみた創造的復興の提案」（2019-2021）を使用し実施したものである。また熊本県から遊水地や管理に関する情報提供を頂いた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 長谷義隆, 宮縁育夫, 春田直紀, 佐々木尚子, 湯本貴和: 中部九州阿蘇カルデラ北部阿蘇谷の最終氷期後期以降の層相変化と地形形成, 御所浦白亜紀資料館報, 第11号, pp.1-10, 2010.
- 2) 国土交通省: 5万分の1都道府県土地分類基本調査
- 3) 西廣淳: 河川の遊水地のグリーンインフラ的活用, 社会基盤整備と生態系保全の基礎と手法, 朝倉書店, 2022.