

篠山城跡のお堀におけるアカミミガメ防除と南堀のハス復活

山口達成^{1,2}・岡 佳巳^{1,2}

¹ 669-2397 兵庫県丹波篠山市北新町41 丹波篠山市環境みらい部農村環境課

² 669-2397 兵庫県丹波篠山市北新町41 農都ささやま外来生物対策協議会

Trachemys scripta elegans control on the moat of the ruins of Sasayama Castle and rebirth of lotus in the South moat.

By Tatsunari YAMAGUCHI^{1,2} and Yoshimi OKA^{1,2}

¹ Rural Environment Division, Environmental-Mirai Department, Tambasasayama City, 41 Kitashinmachi, Tambasasayama, Hyogo 669-2397, Japan

² Council for Measures against Invasive Alien Species from Agricultural City of Sasayama, 41 Kitashinmachi, Tambasasayama, Hyogo 669-2397, Japan

はじめに

兵庫県丹波篠山市(以下, 市)にある篠山城跡のお堀では, 2014年からミンシッピアカミミガメ *Trachemys scripta elegans*(以下, アカミミガメ)等の外来生物防除に取り組んできた。この取り組みの結果, 防除開始前に消失していた南堀のハス *Nelumbo nucifera*は2019年に再び開花し, 生育範囲は2022年時点で南堀の約8割まで回復している。こうした一方で, アカミミガメの捕獲数は減少し, 捕獲努力量あたりにかかる防除費用の増加と, 防除にあたる人員の確保が課題となっている。このような状況において, 堀の環境や生物相のモニタリングと南堀のハス保全を継続的に実施できるよう, 警戒基準となる指標を設け, 外来生物対策に係る努力量を必要時に増加できる危機管理体制としての取り組みを試行的に開始した。

活動地の概要

篠山城跡は, 兵庫県丹波篠山市に位置する近世城郭である。城の周囲には, 7つの堀があり(東堀・西堀・南堀・北堀・内堀・東馬出堀・南馬出堀), 総水表面積約65,000m²の大規模な止水環境が形成されている。これらの堀の水源は, 雨水や近隣河川からの流入によって維持され, 内堀を除いた堀で, 隣接する堀間での連続性が保たれている。

南堀のハス群落の消滅と復活に向けた取組

篠山城跡の南堀には, かつて一面を覆うほどの大規模なハス群落が存在した。夏の開花時には多くの市民や観光客が訪れ, 季節の風物詩や観光資源として利用されていた。しかし, このハス群落は2006年に突如消失した(柳本, 2007)。

消失から7年近く経過した2013年, 地元小学校の児童からハスの復活を願う声が寄せられたことを受け, 市職員の有志が集まり, 消滅原因の調査やハス復活に向けた検討が行われることとなった(丹波篠山市, 2019)。この当時, 佐賀県佐賀城の堀でもハスの消滅や被害に関する事案が報告されており, その原因がアカミミガメの捕食によるものであるとされていた(有馬ほか, 2008)。篠山城跡堀においても, 水面上を多数のアカミミガメが遊泳している様子が頻繁に目撃されるなど, 堀内に多数生息していることが予想されたことから, アカミミガメによる食害がハスの消滅につながった可能性が高いと判断し, 防除を開始するきっかけとなった。

外来生物の防除開始と実施体制の確立

防除の必要性が高まったことを受け, 2014年に市主導により南堀とその周囲の堀でアカミミガメの防除を開始した。翌2015年には, 市民, 事業者,

大学, 市で構成される「農都ささやま外来生物対策協議会」(以下, 協議会)を設立し, これらの主体が連携して外来生物対策やハス復活に向けた取り組みを進めている。

外来生物の防除

外来生物の防除は, 主に捕獲罟と日光浴罟を使用した。捕獲罟は, 罟内に餌を入れて, その匂いで生物を罟内に引き寄せて捕まえる網である。本防除では, 肺呼吸を行うカメ類が捕獲後に呼吸ができずに溺死してしまう可能性を考慮し, 長い袋網が網罟の片側についているカメ網と呼ばれるものを1晩設置して捕獲した。日光浴罟は, カメが体温調節等のために行う日光浴と呼ばれる習性を利用し, カメ類を選択的に捕まえる方法である。罟は水面に浮かぶ素材でできており, 中心に開けた穴にカメ類が落ちることで, 捕獲することができる。この2つの方法を使用し, アカミミガメ等の外来生物の防除を行った。

2014年から2022年の9年間の防除活動により, 1,427匹のアカミミガメを捕獲した(図1)。捕獲網1基回収ごとのアカミミガメ捕獲数(=単位努力あたりの捕獲数, 以下, 捕獲網CPUEと記す)は, 防除

を開始した2014年の2.40から3年程度で大きく減少し, 2022年時点で0.01まで減少した。日光浴罟1基引き上げごとのアカミミガメ捕獲数(以下, 日光浴罟CPUE)は, 設置を開始した2016年の1.68から緩やかに減少し, 2022年時点で0.16まで減少した。

篠山城蓮の再導入と復活

南堀にかつて生育していたハスは, 「篠山城蓮(ささやまじょうばす)」と呼ばれていた(日本花蓮協会, 2015)。この品種は, 立葉が他品種と比べて高いことや, 花が爪紅で一重咲きであることなどが特徴である。当初は, 残存する地下茎や種子により再度ハスが拡大することを期待したものの, 外来生物の防除を開始した数年間ではハスの新芽が確認されることは無かった。このことから, 消失前に南堀で採取され, 累代飼育されていたものをポットで増殖させ, その一部を南堀に再導入した。

ハス消失から13年が経過した2019年, 篠山城蓮は再び南堀で開花を確認した。その後も篠山城蓮は, 生育面積を順調に拡大させ, 2022年には南堀の約8割を覆うまで回復している(図2)。

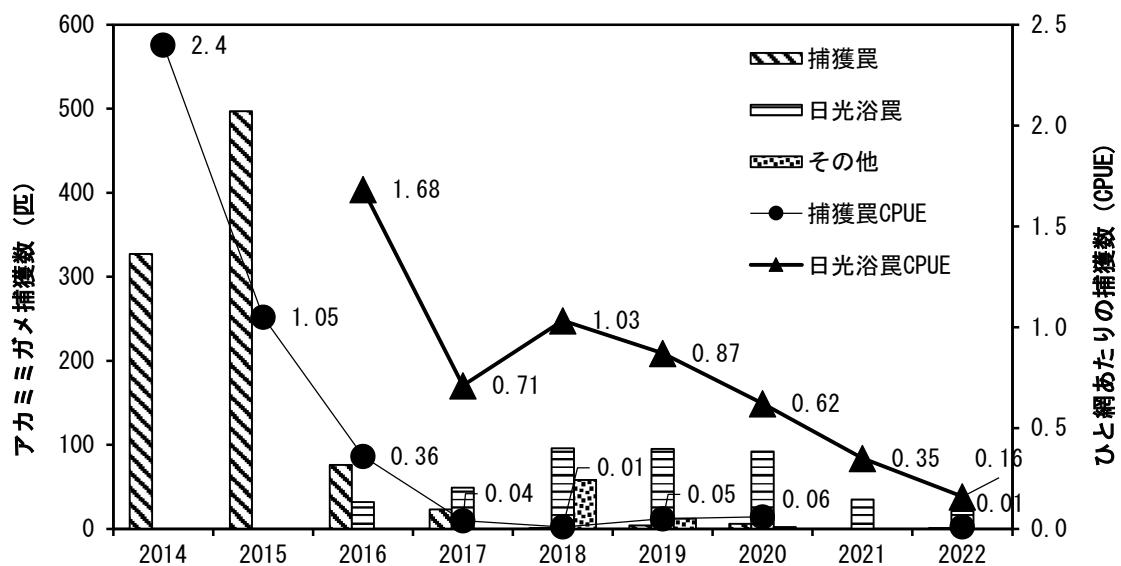


図1. 篠山城跡におけるアカミミガメ捕獲数の推移 (株式会社自然回復提供資料を一部改変)

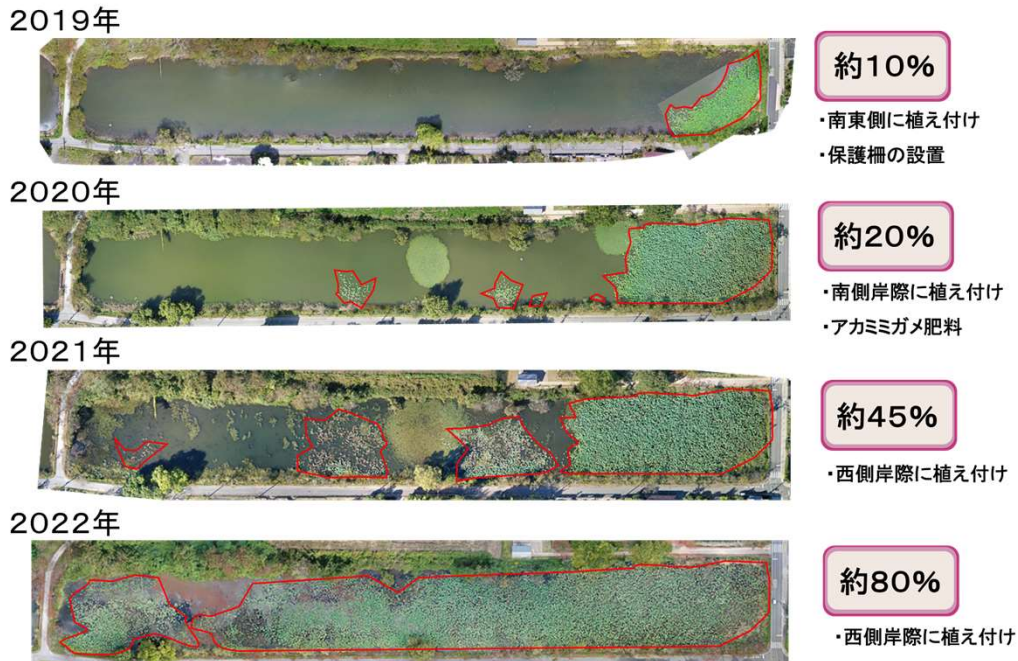


図2. 篠山城跡南堀におけるハスの生育面積の拡大状況（小型ドローンによる撮影）

直面する課題と新たな取組の試行

篠山城跡堀では、これまで9年間の外来生物の防除とハスのモニタリング等を産官学民連携の体制で実施してきた。こうした地道な活動により南堀のハスは復活し、アカミミガメの捕獲率は低密度の状態となり、かつての堀の原風景を取り戻しつつある。しかし、現在はアカミミガメ捕獲率が低下したことで、予算と人員をどのように継続して確保するのが課題となっている。

こうした状況下においては、多量の努力量をかけて外来生物の根絶を図る方法もあるが、陸上と水上を移動できるカメ類などを大規模水域で根絶させることは容易ではない。環境省ほか(2015)は、外来種被害防止行動計画において、低密度化した段階で防除の手をゆるめた場合、再び個体数が増加しこれまでの成果が無駄になる恐れがあるとしている。このことから、本協議会においては、低予算・低人員で実施できる防除をモニタリングの指標として設定し、その数値が一定基準を超えた場合に、捕獲圧を再度高める方法を試行的に実施している(図3)。指標としては、過去の数値と比較が可能で

ある①日光浴罨によるアカミミガメの捕獲率(日光浴罨CPUE)と②ハスの推定被覆面積割合を設定した。これに加え、ザリガニ捕獲数やアカミミガメの目視数等、基準だけでは確認できない環境変化を可能な範囲で調査し、これらの結果を踏まえて専門家から対策案や努力量等について、意見を聴取する体制とした。この体制や指標を適宜見直しながら進めることにより、現場作業に係る労力と費用を抑えつつ、「南堀のハス保全」と「堀全体のモニタリング」の実現を目指している。

附記・謝辞

この活動は、環境省生物多様性保全推進支援事業(平成27年から29年度)、公益財団法人ひょうご環境創造協会 ひょうご環境保全創造活動助成[平成31年から令和3年度:環境保全創造事業助成、令和4年度から令和5年度:ひょうごの生物多様性保全プロジェクト助成(イオン株式会社)]の支援により実施した。

アカミミガメをはじめとした外来生物の防除には、株式会社自然回復、兵庫県立篠山東雲高等学校



図3. 警戒基準を設定した篠山城跡堀における外来生物防除の実施体制

自然科学部, 市民の方々をはじめ, 多くの人にご協力いただいた。とくに小嶋敏誠氏, 小嶋心希氏, 山口紀保氏は, 熱心に活動に参加いただくなど多大なるご尽力をいただいた。諸氏にこの場を借りて深く感謝申し上げます。

引用文献

柳本松野. 2007. 篠山風景. 郷友 420:2.
 丹波篠山市. 2019. 特集ハス復活への道. 広報丹波篠山 10月号:4-11.

有馬進・鈴木章弘・鄭紹輝・奥蘭稔・西村巖. 2008. ミシシッピーアカミミガメのハスの食害調査. Coastal Bioenvironment 11:47-54.
 日本花蓮協会. 2015(参照2023年4月18日). 日本で栽培をされている品種(オンライン), 入手先 <<http://www.j-lotus.org/hanabunrui/1%20benihitoe.htm>>
 環境省・農林水産省・国土交通省. 2015 (参照2023年4月18日). 外来種被害防止行動計画(オンライン), 入手先 <<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/actionplan.html>>