

篠山城堀における外来生物の駆除活動

林 彩加・大山愛恵・田中裕将・園田宇響・内垣安優・坂本康輔・長澤碧唯・
三角玲緒・山本晃生（兵庫県立篠山東雲高等学校 自然科学部）
田井彰人・藤原直己・平山悠理（同部 顧問）

はじめに

丹波篠山市の中心部にある篠山城には大小8つの堀がある。その各堀には、ミシシippアカミガメなどの外来生物が多く生息し、丹波篠山市では、「農都ささやま外来生物対策協議会」を平成27年に発足し、本来の生態系を守るために外来生物の駆除活動を行っている。本校の自然科学部もこの活動に協力している。

令和元年6月に、篠山城の東馬出堀近くに住む住民から丹波篠山市役所にウシガエル(図1)の鳴き声による騒音に対する苦情があった。そのことを知った私たちは、地域の環境を守る活動として、東馬出堀のウシガエルなどの外来生物の駆除活動を行うことにした。



図1 ウシガエル

方法

(1)活動場所

篠山城東馬出堀(丹波篠山市北新町)

(2)活動日

令和2年4月14日、15日
5月11日、12日
6月24日、25日、26日、27日
7月29日、30日
8月11日、12日
9月6日



図2 定置網



図3 もんどり

※4、5月は学校が新型コロナによる臨時休業中のため、顧問と丹波篠山市職員による活動

(3)捕獲方法

ア、定置網(図2)

堀の中に設置し、翌日に引き上げた。

イ、もんどり(図3)

もんどり13個に市販のさなぎ粉をエサとして沈め、1時間後、または翌日に引き上げた。

捕獲できたウシガエルとブルーギルは特定外来生物であるため、その場で殺処分を行った。捕獲した外来生物は、すべて学校へ持ち帰り、種類、個体数、総重量を測定した。なお、在来種についてはその元の場所に放流した。

結果と考察

(1)捕獲の結果

定置網での捕獲を6回、もんどりでの捕獲を12回行い、ウシガエルの成体14個体(5353g)、幼体4個体(33g)、幼生(昨年生まれた個体)(図4)1290個体(12365g)、幼生(今年生まれた個体)5582個体(8932g)、ブルーギル(図5)1377個体(4738g)、アメリカザリガニ(図6)903個体(9465g)を捕獲した(表1,2,3)。

定置網は、ウシガエルの成体、幼体、幼生の捕獲に有効であるが、ブルーギルとアメリカザリガ

ニの捕獲はできるものの効果は少ない。ブルーギルとアメリカザリガニの捕獲のためならもんどりの方が効率がよいことがわかった。ブルーギルとアメリカザリガニはエサに誘引されてもんどりに入るためだと思われる。ただし、1時間の設置ではブルーギルが多く、1日の設置ではアメリカザリガニが多く捕獲できる傾向がある。ブルーギルはエサに誘引されて、設置後すぐに入るがエサを食べた後は出口を見つけて脱出していくのではないかとと思われる。一方、アメリカザリガニは時間をかけてもんどりに入り、その後ももんどりを棲みかとして活用しているのではないかと考えられる。



図4 ウシガエル 幼生



図5 ブルーギル



図6 アメリカザリガニ

(2) 捕獲された外来生物の活用(食材としての可能性)

ウシガエルは「食用ガエル」という別名を持ち、食用として1918年にアメリカから輸入されて養殖されていた。しかし、現在はほとんど食用にされず、野外で繁殖している。そこで捕獲されたウシガエルの成体を食材として活用することにした。食用として利用できるのは足の部分で、見た目が鶏肉に似ていることから唐揚げにして試食をした。味はささ身のようにあっさりしていた。食材として十分活用できることがわかったが、見た目では抵抗を感じる人がいるのではないかと考え、新しいメニューの開発を行った。次に肉をミンチにしてハンバーグを作ることにした。見た目の問題は改善されたものの、味が薄くパサパサした食感となった。牛肉を合わせ、味噌で味付けをすることにより和風で深みのある味に仕上がった。これを焼いたご飯やレタスなどとともに「ライスバーガー」(図7)として完成させた。



図7 ウシガエルバーガー

アメリカザリガニも食材とするために、生きた状態で水道水の流水で約1時間飼育し、泥抜きをした。食用として利用できる腹部の皮をむいて、エビチリをつくる方法で「ザリチリ」(図8)を完成させた。濃い味付けをしているため、ほぼエビチリと同じで、言われなければアメリカザリガニが食材となっていることに気がつかないようになった。



図8 ザリチリ

10cm以上のブルーギルは、3枚におろして肉の部分を天ぷらにした。白身の魚なので、抵抗なく食べることができた。しかし、捕獲できた個体は小さいものが多く食べられる個体は少なかった。

(3) 捕獲された外来生物の活用(肥料としての可能性)

ウシガエル、アメリカザリガニ、ブルーギルの食材として使わなかった部位や個体、ウシガエルの幼生・幼体はすべて生ゴミ処理機(図9)により肥料(図10)にした。この肥料をすりつぶしたのち(図11)、培養土に混ぜ、丹波篠山の特産品である丹波黒大豆の栽培に使用した。生育の状況を比較するためにワグネルポットで、①ウシガエル(成体)、②ウシガエル(幼生)、③ブルーギル、④アメリカザリガニのそれぞれの由来肥料と、比較のため、⑤化成肥料、⑥肥料なしの6試験区で栽培し



図9 生ごみ処理機



図10 外来生物由来の肥料



図11 肥料をすりつぶす

た(図12)。その結果、収穫した枝豆(図13)のさやの重量は、⑥肥料なしが最も多く、次いで④アメリカザリガニ、②ウシガエル(幼生)となり、最も少なかったのは、⑤化成肥料となった(表4)。⑤化成肥料が最も少なかったという結果から、栽培方法のどこかで不備な点があったことが推測できる。

同様の実験を小松菜でも行った(図14)。最も収量の多かったのは、①ウシガエル(成体)、次いで③ブルーギル、③ウシガエル(幼生)となり、最も少なかったのは、⑤化成肥料となった(表4)。結果にやや疑問が残るものの、外来生物由来の肥料は、小松菜の栽培には適していることがわかった。今後、外来生物を肥料として活用する研究を継続し、資源の循環をさせることで駆除した生物の命を無駄にしないように考えている。



図12 丹波黒大豆の栽培



図13 枝豆



図14 小松菜の栽培

(4) 地域への発信・啓発

ウシガエルの「ライスバーガー」については高校生の料理コンテストである全国食の甲子園協会主催「第9回ご当地! 絶品うまいもん甲子園」に応募した。全国から353団体が応募し、近畿エリア大会に出場できる6団体に選ばれた。全国大会へ進むことは叶わなかったものの、外来生物の駆除から、食材への利用、資源の循環という活動は新聞やテレビで大きく取材された。この活動は、兵庫県高等学校文化連盟自然科学部主催「第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会」において科学ボランティア団体最優秀賞、独立行政法人環境再生保全機構 全国ユース環境ネットワーク主催「第6回全国ユース環境活動発表大会近畿地方大会」において優秀賞をいただいた。

私たちのこれらの活動は評価され、丹波篠山市教育委員会から市内の教育の発展に貢献した個人・団体を表彰する「みどり賞」を受賞した。また、丹波篠山市の全戸に配布された市広報でも特集として記載され、地域の外来生物の環境問題について広めることができるようになった。

今年度はコロナ禍の影響で各種のフォーラムや発表会が中止や規模縮小をして活動発表をする機会が減ってしまった。しかし、主催者側も工夫し、動画を配信するという新たな発表方法を模索している。兵庫県が行っている「第2回 ひょうごユース eco フォーラム(※)」においても会場に集まったの交流はできなかったものの、動画を配信することで発表することができた。そのことから地域への発信・啓発活動が可能となり、多くの人に視聴ができるようになった。

※ <https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk19/2020youtheco.html>

おわりに

私たちの活動は新聞等で掲載され、テレビでも取材されたことにより、地域の環境問題を多くの人に広めることができた。また、篠山城の東馬出堀のウシガエルの鳴き声は少なくなり、近くに住む住民からもこの活動に感謝されている。しかし、外来生物をすべて駆除できていないためこの活動をやめれば、再び元の状態に戻ることが危惧される。今後も地域の期待に添えるように活動し、丹波篠山市の自然環境を守っていけるよう普及・啓発活動をしていきたいと思っている。最後にこの活動に協力していただいた農都ささやま外来生物対策協議会の皆さんをはじめ多くの方々感謝いたします。

表1 定置網による外来生物捕獲実績

捕獲月日	5月12日		6月25日		6月27日		7月30日		8月12日		9月6日		合計	
	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量
ウシガエル (成体)	5	2,531	2	577	3	934	0	0	2	608	2	703	14	5,353
ウシガエル (幼体)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	1	10
ウシガエル (越年幼生)	208	1,939	229	2,275	413	4,505	255	1,898	15	109	0	0	1,120	10,726
ウシガエル (幼生)	0	0	0	0	0	0	0	0	2,639	814	2,248	7,649	4,887	8,463
ブルーギル	27	84	16	40	50	97	65	253	373	1,666	46	131	577	2,271
アメリカザリガニ	43	419	46	465	23	215	43	465	55	575	6	88	216	2,227
合計	283	4,973	293	3,357	489	5,751	363	2,616	3,085	3,782	2,302	8,571	6,815	29,050

表2 もんどり(1時間設置)による外来生物捕獲実績

捕獲月日	4月14日		5月11日		6月24日		7月29日		8月11日		合計	
	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量
ウシガエル (成体)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウシガエル (幼体)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15	2	15
ウシガエル (越年幼生)	7	91	10	100	6	72	1	11	5	60	29	334
ウシガエル (幼生)	0	0	0	0	0	0	0	0	595	245	595	245
ブルーギル	125	292	159	300	110	286	130	484	49	249	573	1,611
アメリカザリガニ	3	20	35	324	21	267	13	141	57	585	129	1,337
合計	135	403	204	724	137	625	144	636	708	1,154	1,328	3,542

表3 もんどり(1日設置)による外来生物捕獲実績

捕獲月日	4月15日		5月12日		6月25日		6月27日		7月30日		8月12日		9月6日		合計	
	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量	個体数	総重量
ウシガエル (成体)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウシガエル (幼体)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	1	8
ウシガエル (越年幼生)	24	296	33	309	16	148	13	139	1	11	54	402	0	0	141	1,305
ウシガエル (幼生)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	16	54	208	100	224
ブルーギル	25	36	16	85	8	14	25	97	27	85	80	408	46	131	227	856
アメリカザリガニ	40	410	215	2,195	126	1,511	76	701	89	998	2	10	10	76	558	5,901
合計	89	742	264	2,589	150	1,673	114	937	117	1,094	183	844	110	415	1,027	8,294

表4 外来生物由来の肥料による枝豆と小松菜の収量

外来生物の種類	丹波黒大豆			小松菜	
	さやの収量(個)	さやの重量(㍉)	茎の重量(㍉)	収量	3株あたりの平均重量(㍉)
①ウシガエル (成体)	5	18	67	10	16.7
②ウシガエル (幼生)	26	74	139	10	11.3
③ブルーギル	12	48	51	10	14.2
④アメリカザリガニ	29	82	116	10	10.3
⑤化成肥料	4	8	28	5	5.1
⑥肥料なし	32	107	97	8	7.0