

物「山北町岸のヒキガエル集合地」におけるアズマヒキガエル繁殖個体群の生態.

<http://salamander.la.coocan.jp/salamander/shiryou/hiki93.html> (2020年11月25日. 確認).

奥野良之助, 1984. ニホンヒキガエル *Bufo japonicus japonicus* の自然史的研究II. 活動性と気象条件の関連. 日本生態学会誌34:217-224.

Osaki, A., M. Sashika, G. Abe, K. Shinjo, A.

Fujimoto, M. Nakai, M. Shimozuru and T.

Tsubota, 2019. Comparison of feeding habits and habitat use between invasive raccoons and native raccoon dogs in Hokkaido, Japan.

BMC Ecology,

<https://doi.org/10.1186/s12898-019-0249-5>

Suzuki, D., T. Kawase, T. Hoshina, and T. Tokuda, 2020. Origins of nonnative populations of *Bufo japonicus formosus* (Amphibia: Bufonidae) in Hokkaido, Japan, as inferred by a molecular approach. Current Herpetology 39 :47-54.

島田知彦, 2020. ミカワサンショウウオの産卵地で観察されたアライグマによるアズマヒキガエルの捕食例. 爬虫両棲類学会報2020:54-56.

徳田龍弘, 2020. 北海道の国内外来種アズマヒキガエルの在来生態系への影響と防除対策および啓発活動. 爬虫両棲類学会報2020:194-201.

吉野勲, 2011. 世田谷区内におけるタヌキの生息環境. ANIMATE, 9:9-14.

トウホクサンショウウオ幼生がアズマヒキガエル幼生を捕食することで起こる影響について

木村和未^{※1}・木村幸子^{※2}・徳田龍弘^{※3}

※1 〒260-0843 千葉県千葉市中央区末広 1-22-15 ヒロ末広 204 栃木屋工房

※2 千葉県千葉市

※3 〒005-0021 北海道札幌市南区真駒内本町 7-4-27 ばいかだ WILD-PHOTO

はじめに

アズマヒキガエル *Bufo japonicus formosus* は近畿から本州東北部と北海道に生息するが、北海道のものは人為移入に由来すると考えられている(徳田, 2020). またアズマヒキガエルは毒を持ち、その毒は成体にとどまらず幼生や卵紐にも存在することが知られる(Kazila & Kishida, 2019; 中川他, 2018). 特にアズマヒキガエルの幼生の毒性は移入地である北海道で、捕食したエゾアカガエル *Rana pirica* やエゾサンショウウオ *Hynobius retardatus* に対して致死的な影響を及ぼす事も知られる(Kazila & Kishida, 2019). また、アズマヒキガエルの在来生息地に生息する種であるヤマアカガエル *R. ornativentris* 幼生 とクロサンショウウオ *H. nigrescens* 幼生では捕食しても死亡しないことが示されている(Oyake et al, 2019). トウホクサンショウウオ *H. lichenatus* もアズマヒキガエルと同所的に分布するが(草野, 1996; 松井, 1996), ヒキガエルの毒に対する耐性の

有無に関する記録は確認できなかった. そこで本研究ではトウホクサンショウウオ幼生はアズマヒキガエル幼生の毒に対して、耐性があるのかどうかを確認するため、影響を調べることにした.

材 料

2020年5月15日に宮城県丸森町に位置する山林の細流でトウホクサンショウウオの卵嚢を確認した. 卵嚢は2対あり、卵内の幼生は孵化直前の状態だった. この細流ではアズマヒキガエルも繁殖しており、孵化間もない幼生が多数見られた5月16日に発見場所でトウホクサンショウウオの卵嚢から13個の卵とアズマヒキガエルの幼生約80匹を採集した. トウホクサンショウウオの卵は運搬中(5月16日)に全て孵化した.

方 法

飼育水は千葉県千葉市で常温より低めに保つよう管理(冷凍した水入りペットボトルを飼育ケースの中に置いた)し、トウホクサンショウウオの幼生同士で共食いをしないよう初期はプラスチック製の卵パック(10個入り)の容器を開いた状態で各個室に入れて個別飼育した. 卵パックは洗面器(縦30×横45×高さ15cm程度の四角形)に入れ、洗面器に水深2cm程度の水を張った. 卵パックの1室は上端面がΦ5cm、底面はΦ3cmのほぼ円形をしており、高さは3.5cm程度であった. 各室の底面に多数の小穴を開け、洗面器と卵パックの個室は、水が流通して共有されている状態にした. 5/31に成長に伴い、個

室を卵パックから500mlペットボトルの上端を切り離し、底面に多数の小穴を開けたもの(Φ6cm×高さ5cm程度)に変更した。赤虫(ユスリカ科昆虫の幼虫)を餌に飼育した。トウホクサンショウウオ幼生5匹にアズマヒキガエル幼生を主な餌として与えて飼育し、他8匹に赤虫を餌に与えて飼育して比較を行った。実験開始時点ではアズマヒキガエル幼生をまるごとトウホクサンショウウオ幼生に与える予定だったが、実験環境では、アズマヒキガエル幼生の発育が早く、5/30時点で後肢が生えたため、やむなくアズマヒキガエル幼生を細切し、トウホクサンショウウオ幼生に与えた。出張等のため、実験現場を離れざるを得ない事情もあり、6/11・12・14~17の間はアズマヒキガエル幼生給与群にも赤虫を与えて維持し、実験現場に戻ってから実験を再開した。給餌を行った際の様子を表1にまとめた。

結果

アズマヒキガエル幼生を与えたトウホクサンショウウオ幼生では、吐き出し(口に入れた直後に出す)がしばしば見られたが、吐き出さずに飲みこむ、無関心で食べない、という反応も見られた。一方で嘔吐(完全に飲みこんでから吐く)するものはいなかった。赤虫捕食群では吐き出し及び嘔吐は見られなかった。与えるアズマヒキガエル幼生のストックが無くなった6/20時点までに死亡する個体はいなかった。赤虫給与群に比べると成長は若干遅く、6/20時点で赤虫給与群の平均全長が45mm(N=8)であったのに対し、アズマヒキガエル給与群の平均全長は40.8mm(N=5)であった。赤虫給与群で7/1及び7/3に各1個体ずつ、実験と関係のない事故(ペットボトル容器から逃走した)で死亡したが、他の赤虫給与群の個体及びアズマヒキガエル給与群は8/26までに全て上陸した。

考察

アズマヒキガエルを捕食した個体は吐き出す事があり、吐き出す頻度には個体差が見られた。吐き出しの様子は完全に胃内に飲み込んでから吐き出すのではなく、口に入れた直後に吐き出す傾向だった。しかし吐き出しによる食欲の阻害傾向は小さいようで、吐き出しの翌日に食欲を示さないことが総計で2回確認されたが、翌々日になると捕食行動が再開された。アズマヒキガエル給与群の中に目視でわかるような外形や行動の異常を示す症状や行動を示すことはなかった。また毒の影響によって死亡する個体がいなかったことから、ヤマアカガ

エルとクロサンショウウオがヒキガエル毒に対する抵抗性を持つ可能性がある(Oyake et al, 2019)ことと同様、トウホクサンショウウオも抵抗性を持つ可能性があり、アズマヒキガエル幼生を捕食することによって被るダメージは軽微で、致命的な問題にはならない可能性がある。しかし一時的にダメージが有り、翌日の食欲不振に繋がることがあるため、成長の若干の遅れが生ずる可能性はあり、実験でも影響を受けない赤虫給与群と比べて若干の発育遅延が確認された。赤虫およびアズマヒキガエルの幼生の栄養価の差が不明であるため、対照として毒のない他の無尾目の幼生を給与する群も用意して無尾目幼生給与による成長も確認すべきであった。

同じ水域で繁殖行動が行われているものの、現地ではアズマヒキガエルが先に孵化していたことや、飼育環境下ではアズマヒキガエル幼生の大きさがトウホクサンショウウオ幼生が食べることができる大きさより大きかったため、採集地においてはトウホクサンショウウオ幼生はアズマヒキガエル幼生を捕食できない可能性があると考えられた。しかし様々な環境要因により、トウホクサンショウウオ幼生がアズマヒキガエル幼生を捕食できる状況にあった場合であってもトウホクサンショウウオ幼生に対するヒキガエル毒による致命的な害が起こる可能性が低いのではないかと思われた。

事前計画が様々な要因で予定通り行かず、実験データが不十分となり、反省の多い報告となってしまった。今後は、不在時対策のため実験を行う人数を増やす、綿密な計画を立て種々の対照群を設定した上で十分なデータを上陸まで記録し、サンショウウオ幼生が上陸するまでの十分量のサンプルを確保して実験に臨む必要がある。

引用文献

- Kazila, E. and Kishida, O. 2019. Foraging traits of native predators determine their vulnerability to a toxic alien prey. *Freshwater Biology* 64: 56-70.
- 草野保.1996. トウホクサンショウウオ.P.13. 千石正一・田田努・松井正文・仲谷一宏(編), 日本動物大百科(5), 平凡社, 東京.
- 松井正文.1996. トウホクサンショウウオ.P.31. 千石正一・田田努・松井正文・仲谷一宏(編), 日本動物大百科(5), 平凡社, 東京.
- 中川大希・上城紗央・山岸右京・山舖直子. 2018. アズマヒキガエル卵紐に含まれる毒成分のエゾアカガエル幼生に及ぶ影響. 北海道爬虫両棲類研究報告Vol.

10 トウホクサンショウウオ幼生がアズマヒキガエル幼生を捕食することで起こる影響について

表1. 実験個体への給餌と個体の反応

		個体A	個体B	個体C	個体D	個体E	対照(8匹)	備考
5/16	状態 特記	普通	普通	普通	普通	普通	普通	宮城県で採集 孵化
5/17	状態 特記	普通	普通	普通	普通	普通	普通	
5/18-20	状態 特記	普通 食べない	普通 食べない	普通 食べない	普通 食べない	普通 食べない	普通 食べない	赤虫を給与
5/21-26	状態 特記	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	
5/26	状態 特記	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	全長26mm程度に達 する
5/27-30	状態 特記	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	
5/31	状態 特記	普通 捕食し吐出あり	普通 捕食し吐出あり	普通 捕食し吐出あり	普通 捕食し吐出あり	普通 捕食し吐出あり	普通 赤虫捕食	ヒキガエルの細切した ものを与える
6/1	状態 特記	普通 与2片/捕食2/吐出1	普通 与2片/捕食2/吐出1	普通 与2片/捕食2/吐出0	普通 与2片/捕食2/吐出0	普通 与2片/捕食2/吐出0	普通 赤虫捕食	ヒキガエル幼生を3~4 片に切り分けて与える
6/2	状態 特記	普通 与3片/捕食3/吐出1	普通 与3片/捕食0/吐出0	普通 与3片/捕食2/吐出0	普通 与3片/捕食1/吐出0	普通 与3片/捕食2/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/3	状態 特記	普通 与3片/捕食3/吐出1	普通 与3片/捕食3/吐出1	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/4	状態 特記	普通 与1片/捕食1/吐出1	普通 与1片/捕食1/吐出1	普通 与1片/捕食1/吐出1	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/5	状態 特記	普通 与4片/捕食4/吐出4	普通 与4片/捕食4/吐出1	普通 与4片/捕食4/吐出0	普通 与4片/捕食4/吐出1	普通 与4片/捕食0/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/6	状態 特記	普通 与5片/捕食5/吐出2	普通 与5片/捕食4/吐出0	普通 与7片/捕食7/吐出0	普通 与9片/捕食9/吐出0	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/7	状態 特記	普通 与5片/捕食5/吐出3	普通 与3片/捕食3/吐出3	普通 与3片/捕食3/吐出1	普通 与1片/捕食0/吐出0	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/8	状態 特記	普通 与4片/捕食4/吐出2	普通 与1片/捕食1/吐出1	普通 与5片/捕食5/吐出0	普通 与4片/捕食4/吐出0	普通 与4片/捕食4/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/9	状態 特記	普通 与2片/捕食2/吐出1	普通 与2片/捕食2/吐出0	普通 与1片/捕食1/吐出0	普通 与2片/捕食2/吐出0	普通 与2片/捕食2/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/10	状態 特記	普通 与9片/捕食9/吐出1	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 与5片/捕食5/吐出0	普通 与5片/捕食5/吐出0	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/11	状態 特記	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	全個体に赤虫のみ与 えた
6/12	状態 特記	普通 与5片/捕食5/吐出1	普通 与2片/捕食2/吐出0	普通 与5片/捕食5/吐出0	普通 与1片/捕食1/吐出0	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 赤虫捕食	オタマと赤虫を与えた
6/13	状態 特記	普通 与8片/捕食8/吐出3	普通 与3片/捕食3/吐出0	普通 与5片/捕食5/吐出1	普通 与6片/捕食6/吐出0	普通 与7片/捕食7/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/14-17	状態 特記	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	普通 赤虫捕食	全個体に赤虫のみ与 えた
6/18	状態 特記	普通 与6片/捕食6/吐出5	普通 与5片/捕食5/吐出4	普通 与4片/捕食4/吐出1	普通 与4片/捕食4/吐出0	普通 与4片/捕食4/吐出0	普通 赤虫捕食	
6/19	状態 特記	普通 与4片/捕食4/吐出1	普通 与4片/捕食4/吐出0	普通 与6片/捕食6/吐出0	普通 与4片/捕食4/吐出0	普通 与3片/捕食3/吐出1	普通 赤虫捕食	
6/20	状態 特記	普通 与12片/捕食12/吐出1	普通 与6片/捕食6/吐出0	普通 与7片/捕食7/吐出1	普通 与6片/捕食6/吐出0	普通 与4片/捕食4/吐出0	普通 赤虫捕食	対照群全長45mm, A40, B3.8, C42, D42, E42mm
7/1								上陸開始・混在して個 体識別不可になる
7/3							事故で1匹死亡	
7/17							事故で1匹 死亡・溺死	
8/26								残りすべて完全に上陸

005: 31-36.
Oyake, N., Sasaki, N., Yamaguchi, A., Fujita, H.,
Tagami, M., Ikeya, K., Takagi, M., Kobayashi, M.,
Abe, H., Kishida, O. 2020. Comparison of
susceptibility to a toxic alien toad (*Bufo japonicus*
formosus) between predators in its native and

invaded ranges. *Freshwater Biology* 65: 240-252.
徳田龍弘. 2020. 北海道の国内外来種アズマヒキガエルの
の在来生態系への影響と防除対策および啓発活動.
爬虫両棲類学会報 2020 (2).