

外来生物問題と打開策

抄 録

外来生物における様々な問題は日々深刻化の一途を辿っている。しかし、外来生物問題に対する予防策が大切だと言うことは示されていても対策法は全く確立されていないというのが現状である。そこで文献調査を参考に、身近な液体で侵略的外来植物に対する除草に最も効果的な液体を見つけ出すための実験を行い、熱湯が外来植物に対して多少なりとも効果があると分かった。また追加検証で熱湯が外来植物の除草に対してどれだけ効果的なのかを調べた。具体的には根の構造が違う植物を用いたり数量的に実験数を増やしたりすると結果に変容は見られるかどうかを調べた。するとクリーピングルートという深い根では熱湯が浸透せず根を含む地下部が生存してしまうという結果が得られた。よって熱湯除去は根を深く張るヤブガラシなどには長期的効果が期待できないが、根を深く張らないセイタカワダチソウやスギナなどにはかけた直後また長期的に見ても効果的だと分かった。

キーワード：外来生物、熱湯除去、クリーピングルート、除草法

1. はじめに

1.1 研究動機

外来生物とは、もともとその地域を生息域としていなかった生物で、他地域から人為的に持ち込まれたもののことを差し、例えばアフリカからオーストラリアに本来ない生物が運ばれてしまうことを差し。その他にも国の垣根を越えなくとも、北海道から沖縄に本来ない生物が運ばれた場合もその生物は外来生物となり、近年のグローバル化などとともに問題はより一層深刻化している。また外来生物の問題点と主に行政などが行っている対策方法についてみていくと外来生物の生息の一番の問題点は大量の捕食などにより生態系の釣り合いを破壊してしまうことであり、既に定着している外来生物に対する対策では、ある一帯の地域の個体群を完全に排除する根絶、駆除によって設けたある一定の基準を超えないように個体数を最小限に抑える個体数管理や一定の地域からほかの地域に外来生物を進出しないように閉じ込める封じ込めなどがありほかにも予防的対策で、特定の動植物の意図的な飼育、栽培、移動、販売、投棄を外来生物法などで規制し密輸や放流を防ぐための監視、検疫が行われているが、とても個人でできるものではない。個人でできる身近なものを使った対策や方法はないのかということを探りたいという考えから、このテーマを選び研究を進めることにした。

1.2 研究目的

外来生物（ここでは多く侵略的外来生物を指すこととする）による実害には大きく分けて食害や捕食などの経済的損失、菌の媒介などの人間への身体的被害および環境の改変、在来生物との交雑などを含む在来生態系の攪乱がある。本研究では生態系への悪影響を防ぐために実験や検証などによって、その打開策またはその糸口を見つけていくことを通して、地域ではぐくまれてきた生態系の歴史性や独自性を守り、広い視野で見た際に生物多様性を守るための対策を考えるということを目的としている。

2. 実験 1

2.1 実験 1 の調査・実験の対象、期間

外来生物除去が身近であることや、従来の刈り取りは労力や時間が必要なうえに雑草が再生してしまうこともあり、様々な問題があり効率が悪いという理由から外来植物の除去法に絞り調査を進めていく事とする。実験に用いる外来植物は、ほぼすべての病虫害に免疫力を持つ強力な雑草として知られている侵略的外来生物で、作物や牧草に影響を与えるため、要注意外来生物に指定されたヒメムカシヨモギを対象にして1週間行う。

2.2 実験 1 の調査・実験の方法

まず、自宅付近から、ヒメムカシヨモギを採取し、黒土を入れた4×4.5×4.5（立て×横×高さ）のミニプランターに根ごと固定させる。次に50mlずつプラスチックのカップに以下のものを用意した。（場所はベランダ、気温は三十度、天気は曇り）仕切られた植物が植えられたエリアに下記の液体を10mlずつ散布した。

- ・熱湯
- ・アルコール
- ・マキロン
- ・ポカリスエット
- ・重曹水：濃度20%

（ここでは研究動機でもふれたようにできるだけ身近な液体を使用することとした。）
そしてその後の経過を観察し、結果をまとめた。

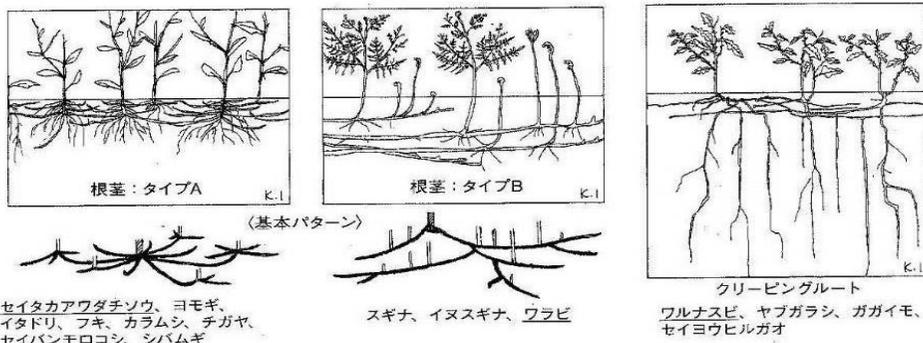


実験 1 の様子

3. 実験2

3.1 実験2の調査・実験の対象、期間

熱湯が除草に効果的なのではないかということを中心に、根の構造が違う植物への効果や種は熱湯で死滅させることができるのかなど、熱湯除去の確実性や効果の範囲などを調べることにした。この実験には、根の構造が大きく関与するので少し説明を加える。多年雑草は大きく分けて三つに分かれる（拡張型多年生雑草の地下部構造のタイプと主な該当草種参照）。一つ目がセイタカワダチソウなどを含み親シュートを中心に放射状に何本も根茎を伸長させ、ある時期になるとその先端から子シュートを発生させ、同じことが繰り返し、親と子をつなぐ根茎がやがて切れて、子シュートは独立し、親シュートとして働く、根がある点を中心に主に水平方向に広がるタイプA、二つ目がスギナなどを含み全く規則性がなくアメーバのように伸長するタイプで偏った構造を示し、発達様式は、根茎先端がそれぞれ状況を感じ取り、伸長しているように見え、また、根茎先端が上向き出芽することなく根茎として伸長を続けるので、地上部から推定するより根茎の占有範囲は広い、枝分かれしながら水平にも垂直にも広がるタイプB、三つ目がヤブガラシを含む仮軸伸長的に根茎系が形成されるタイプであり、根茎の1節ごとに地上シュートと根茎の両方の発生を繰り返すという同じ発達様式をもっている垂直方向に根を展開するクリーピングルートがある。（タイプA、タイプBは正式名称ではなく、結果などにおける区別の明確化のための仮称である。またここでのシュートは植物形態学上の一つの茎頂分裂組織における茎と葉を一括した呼び方である。）



拡張型多年生雑草の地下構造のタイプと主な該当草種 (伊藤・森田 1999 より)

3.2 実験2の調査・実験の方法

雑草が広く分布しているところで根の作りが違う

- ・ヨモギ (上図におけるタイプA)
- ・スギナ (上図におけるタイプB)
- ・ヤブガラシ (上図におけるクリーピングルート)

を対象にそれぞれ20回ずつ雑草の熱湯による除去実験を行った。約80°の熱湯×2回、それぞれの根元部分 (地面から20cmほど) にかけて、経過観察をし、全てにおいて、枯れたものから種や胞子を採取しそれをもう一度播種し再度生えてくるかを検証した。またこの実験では、雑草に熱湯をかけた直後～数時間後の地表部の様子と、熱湯をかけてから1～2か月後までの変化を経過観察し、熱湯の効果の短期的効果と長期的効果を調べた。

4. 研究結果

4.1 実験1の結果

熱湯では、かけた直後に開いていた葉が閉じていき、数分後には植物の表面部が枯れた、また長期的に見ても枯れている状態が維持されていた。重曹ではかけた直後土に液状化のような効果があらわれ植物が傾いたが、数時間後には再生していた。マキロンではまったく変化が起こらなかった。アルコールでもまったく変化は起こらなかった。ポカリスエットでもまったく変化は起こらなかった。重曹についてはもう一度確認したが、同じ結果になった。

※採取した植物の大きさが異なっているので結果に100%の確証はない。

4.2 実験2の結果

ヨモギでは、熱湯をかけた直後～数時間後の地表部の様子は20/20回すべてしおれており、枯れていた。熱湯をかけてから長期的（1～2か月）に見ての変化では、ほとんど再生している様子は見られなかった。採取した種を播種した（2～3か月経過）結果は5個植えた種のうち2つほど芽が出た。

スギナでは、熱湯をかけた直後～数時間後の地表部の様子は20/20回すべてしおれており、熱湯をかけてから長期的（1～2か月）に見ての変化では、まったく生えてくる様子はなかった。採取した胞子を播種した（2～3か月経過）結果は七個の胞子のうち2つ芽が出た。

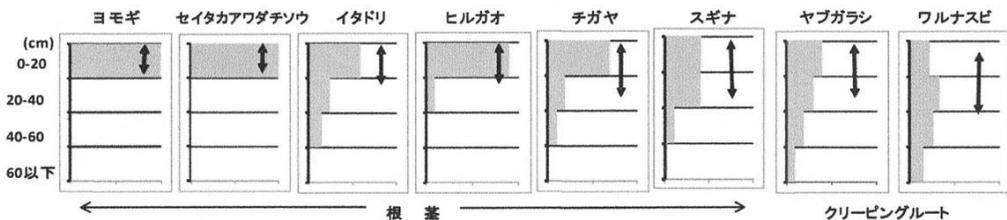
ヤブガラシでは、熱湯をかけた直後～数時間後の地表部の様子は20/20回すべてしおれており、枯れていた。熱湯をかけてから長期的（1～2か月）に見ての変化では、半分以上（12/20）のエリアで再びヤブガラシの芽が出ていた。採取した種を播種した（2～3か月経過）結果は5個植えた種のうち3つほどに芽が出た。

	ヨモギ	スギナ	ヤブガラシ
かけた直後～数時間後の地表部の様子	20/20回しおれて枯れていった	20/20回しおれて枯れていった	20/20回しおれて枯れていった
かけてから長期的（1～2か月）に見ての変化	2/20のエリアだけ再びヨモギが生えてきた。	全くスギナが新しく生えてきている様子はなかった。	半分以上(12/20)のエリアで再びヤブガラシの芽が出ていた。
採取した種を播種する（2～3か月経過）	現時点では5個植えた種のうち2つほど芽が出た	実験時期が違うが現時点七個の胞子のうち2つ芽が出た	現時点では5個植えた種のうち3つほどに芽が出た

実験2の結果

5. 考察

実験1から熱湯を加えると葉が内側に閉じたのは、防衛本能であり、多少なりとも効果が見られた。このため、量を増やせばしっかりと根まで枯らすことができ、長期的に見ても効果があったので、除草法として活用できると考えた。また重曹を加えた時、液状化のような現象が起り、植物が大きく傾いたので、多少の物理的なダメージを与えることが分かったが、長期的に見て除去するには適していないと考えた。そしてアルコールやマキロンやポカリスエットは反応がなかったので、ほとんど効果がなかったか蒸発してしまった可能性が高いと考えた。実験2からヨモギ、スギナ、ヤブガラシすべてに共通して熱湯を6Lかけると、表面部を枯死させることができると分かり、また、長期間の観察については、地上部が枯れた場合でも、下図を見ても分かる通りヤブガラシなどは地下深く根を張っていた為地下部の栄養繁殖器官が生存し、再生することができたと考えた。6Lとは言え短時間であったので加熱処理をした場合などと比べて、種の温度が高温であった時間が短かったので、種を死滅させることはできなかつたと考えた。



根茎及びクリーピングルートをもつ多年生雑草の地下部垂直分布およびシュート発生深度の比較(伊藤・樫野 1995・伊藤 2018より)

6. 結論

雑草に対する熱湯除去は根を深く張らないセイタカアワダチソウやスギナなどにはかけた直後また長期的に見ても効果的だと分かった。ヤブガラシなどのクリーピングルートという深く張り巡らされた根を持つ多年雑草では熱湯が下層部まで浸透せず、栄養繁殖器官によって再生されてしまうこともあると分かった。また、長時間高温状態を保たないと種子や胞子を死滅させることは難しく、長期的な視点での除去について課題があると分かった。

7. 今後の課題

本研究で熱湯が多くの雑草に対して効果的だと分かったので、液体の温度の高さを変数としてその際に最も環境的負荷が少なく、1番雑草の除草に対して効果的な液体を見つけないと思う。温度の高さは比較する液体の沸点を考慮して決める事とする。そのように研究を進めて行く事にしていきたい。

8. 参考文献

石田 惣・ほか編（2020）『知るからはじめる外来生物』 大阪市立自然史博物館

伊藤 操子（2020）『多年生雑草対策ハンドブック 叩くべき本体は地下にある』 農山漁村文化協会

岩槻 秀明（2014）『雑草・野草の暮らしがわかる図鑑』 秀和システム

岩瀬 徹・ほか編（2015）『新・雑草博士入門』 全国農村教育協会

保谷 彰彦（2014）『身近な「雑草」のヒミツ』 誠文堂新光社

森 昭彦（2020）『帰化&外来生物見分け方マニュアル950種』 秀和システム