

クボタ・毎日地球未来賞 参考資料

福井県立坂井高等学校 食農科学科農業コース 草花部

I. アゼオトギリの保全活動

1. アゼオトギリとは

アゼオトギリ(写真1)は環境省の分類では絶滅危惧種IB類に、福井県の分類では絶滅危惧種I類に指定されている。



以前は、水田のあぜに普通に見られる植物だが、2000年の環境省調査では全国で約800株だけの自生となり、絶滅まで45年と推定された。写真1 アゼオトギリの花
2008年には福井県坂井市丸岡町に300株の自生株が発見され、世界最大規模の生育地であることがわかった。2017年には福井県坂井市の用水路がパイプライン化され、周辺に生育していた自生株が50株にまで減少した。保全活動をせずにいると個体数の減少が続き、あと27年でアゼオトギリは絶滅すると考えられる。

2. 増殖技術の確立

① ペットボトルミニ生態系(写真2)

アゼオトギリを増殖させる方法として、ペットボトルを利用した方法を考案した。同時に水質浄化作用についても調査をした。ペットボトルのキャップに穴をあけ、ガーゼを垂らすことで、アゼオトギリが必要な時に必要な量の水を利用できるため、さし枝で増殖させる際にも有効であることがわかった。水の中にメダカを入れ、水質の変化を調べたが水質浄化作用はなく、メダカが死滅してしまった。



写真2 ペットボトルミニ生態系

② 校内での栽培場所<域外保全区と水田ビオトープ>作成(写真3)

校内に流れている用水路の法面を利用し、校内の栽培場所(今後域外保全区という)を整備した。除草を行い、土が固かったのでクワで耕した。防草シートを敷き、苗を植える場所に穴をあけた。福井県立大学生物資源学部吉岡教授(写真6)より福井県立大学の域外保全区(写真4)より苗を提供していただき、本校の保全区に移植した。平成27年には看板を設置し広く域外保全区をPRすることができた。平成28年に拡張(写真5)し、生物工学温室横の法面全体にアゼオトギリを定植した。毎年、管理を行い継続し、現在も保全区の苗は大きく成長し、板倉地区の保全区よりも大きな株となっている。



写真3 校内の域外保全区



写真4 福井県立大学の域外保全区



写真5 拡張後の域外保全区

また、苗の提供用に栽培場所を平成 29年に整備した。水田ビオトープと名付け、穴を掘り底にビニールシートを埋めて水が溜まるように改良し、真ん中にイネを植える場所を整備した。イネが植えてある周辺のあぜにアゼオトギリを移植し、自生地を再現した(写真7)。令和元年には、イネを植えてあった場所を平たんにし、全面アゼオトギリを植えるように改良した。令和4年には周囲に大きい庭石を敷き詰め水田ビオトープがわかりやすいように改良した。さらに、令和5年には、看板を設置し、広くPRすることができた(写真8)。

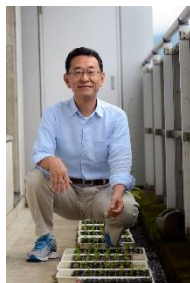


写真6 吉岡教授



写真7 水田ビオトープ(イネあり)



写真8 水田ビオトープ(庭石と看板)

③自生地近くの保全区での移植活動

福井県坂井市丸岡町板倉地区にある保全区で、枯れた苗の部分に福井県立大学で作成した苗を地域の保全団体板倉みどりクラブと連携し移植する活動に参加した(写真8)。継続的に毎年移植活動に参加するようになった。福井県立大学生物資源学部吉岡教授が退官後は本校の水田ビオトープで苗を作成し(写真10, 11)、板倉みどりクラブに提供し、いっしょに移植を行う連携活動を行い、現在も継続している。



写真9 H26年アゼオトギリ移植



写真10 アゼオトギリ株採集

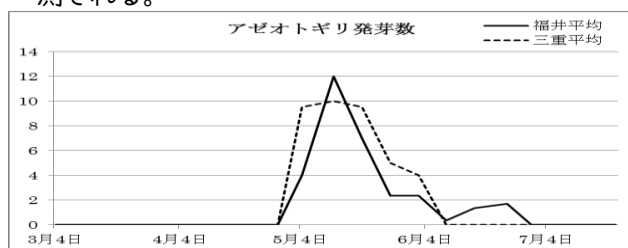


写真11 アゼオトギリ苗作成

④生態調査

a. 種子発芽パターン(グラフ1、写真12)

区画に福井県のアゼオトギリと三重県のアゼオトギリの種をまき、発芽数を計測し発芽しやすい月を調査した。福井県のアゼオトギリは水田のあぜに生育しているのに対して、三重県では河川敷に生育している。結果、福井のアゼオトギリも三重のアゼオトギリの発芽しやすい時期が5月中旬に起こることがわかった。三重のアゼオトギリの方が、発芽の盛んな時期が長いことがわかった。福井のアゼオトギリは、5月中旬から6月にかけて急速に発芽数が増え、急速に休眠に入る。三重のアゼオトギリは徐々に発芽が始まり、休眠までの時間が長い。生活環境の違いで、福井は積雪があり寒暖差が大きいので温暖な時期が短く地上部の生育期間が短いため急速な発芽と休眠が必要とされるのではないかと推測される。



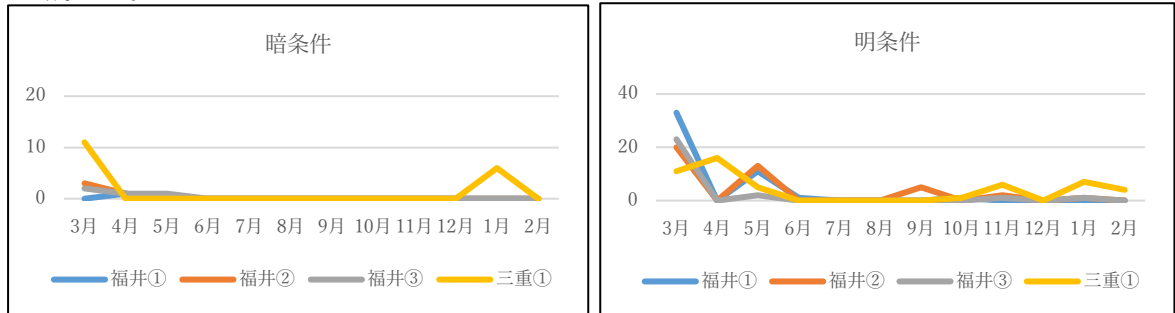
グラフ1 種子発芽パターン



写真12 種子発芽パターン実験区

b. 種子休眠パターン(グラフ2)

福井県のアゼオトギリと三重県のアゼオトギリの種をパーライトといっしょにお茶パックの袋に入れて、埋土する。毎月第2週に掘り出し、種をシャーレに並べ、サランラップでくるむ明条件実験区とサランラップとアルミホイルでくるみ暗条件実験区を作成し、2週間培養室で整地する(写真13)。発芽率を計測し、休眠打破や再休眠する時期と光による発芽率の変化を調べた。



グラフ2 種子休眠パターン

結果、三重のアゼオトギリは3月において暗条件でも発芽率が高くなっている。福井のアゼオトギリは暗条件ではほとんど発芽しない。河川敷と水田周辺の環境の違いで発芽条件が違うためこのような結果が生じたと思われる。福井県のアゼオトギリは水田のあぜに生育するため(写真14)草丈の高い雑草が少なく光の奪い合いが少ないので光がない環境で生育できない性質を持っているのではないかと推測される。三重県のアゼオトギリは、河川敷に生育し(写真15)、草丈の高い雑草が多く、光の奪い合いが多いため暗環境でも生育できる性質を持っていると推測される。



写真13 培養中の写真



写真14 福井県のアゼオトギリ生育地

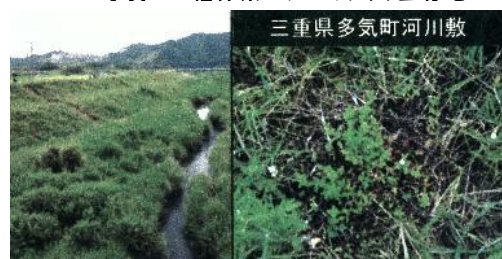
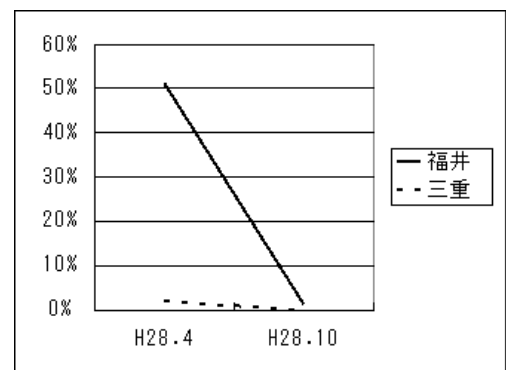


写真15 三重県のアゼオトギリ生育地

c. 埋土種子生存年限

福井県のアゼオトギリと三重県のアゼオトギリの種をパーライトといっしょにお茶パックの袋に入れて、埋土する。毎年4月と10月に掘り出し、種をシャーレに移し、2週間培養室で整地する。生存率は発芽数/播種数で計算する。結果、4月には福井県のアゼオトギリの方がはるかに、生存率が高い。10月にはほぼ生存率が0に近かった。



グラフ3 埋土種子生存年限

d. 種子の発芽と休眠 | 年史 (図1)

アゼオトギリの発芽と休眠の1年間の状態をまとめた図を作成した。5月から6月に発芽のピークを迎え、8月から9月に開花する。その後10月に結実をする。そのほかの時期では、種子は長い休眠に入っていることがわかった。白い部分が、発芽が盛んな時期である。高い発芽率を得るためにはこの時期の非休眠種子を使用することが適切だとわかった。



e. 水面発芽器

アゼオトギリの種子は水中でも発芽するが、水面だとよりよく発芽する現象が確認された(写真16)。水面にある種子は表面張力で浮いているため常に浮いているとはかぎらない。そこで水面の上下にあわせて種を置いた面が上下するようにすれば、発芽効率が向上すると考え、工業科と連携をして、茶こしを加工(写真17)することで水上発芽器(写真18)を考案した。



写真16 水面での発芽



写真17 工業科での作業風景



写真18 水面発芽器

f. 稔実率調査

稔実とは、種の中身が成熟し発芽できる条件になっていることである。6時から14時まで1時間ごとに開花しそうな花に5つ茶袋をかける。11月に回収し、種ができているか確認する。種がある場合は水の中に入れて発芽数を確認する。発芽率を計算しアークサイン角度変換しグラフを作成した。

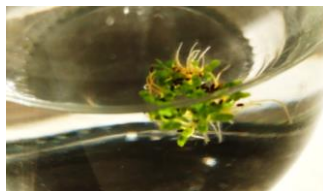
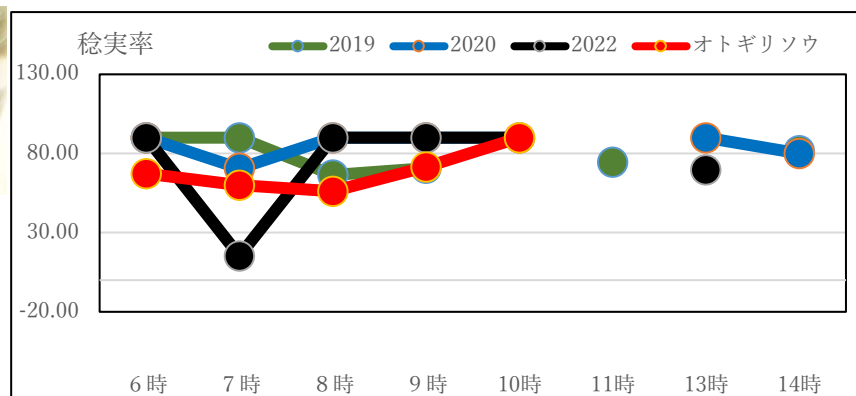


写真19 水面での発芽

グラフ4 稔実率



結果、7時に稔実率が低くなっている。7時台は他殖性を示していることがわかる。

g. 訪花昆虫調査(写真20~22)

6時から14時まで受粉に来る昆虫(訪花昆虫)を調べた。6時から8時にかけてハナバチの種類の昆虫が受粉に来ることが分かった。その時間以降は訪花昆虫がほとんど来なかった。稔実率の結果と合わせると6時台から8時台は他殖性を示し、それ以降は自殖性を示すことが分かった。ハナバチの仲間を採集し、福井市自然史博物館の梅村さんに同定をお願いしている



写真20 受粉しているハナバチ



写真21 受粉後の採集したハナバチ



写真22 採集したハナバチ

h. 開花のタイムラプス(写真23~26)

6時から14時までの開花の映像を録画しタイムラプスにした。おしべの動きが6時に開花し、7時台が最大に開いて徐々にめしべに近づいていく。他殖性から自殖性に変化していることを裏付けている。



写真23 10時台の開花状況



写真24 11時台の開花状況



写真25 12時台の開花状況



写真26 13時台の開花状況

3. 保全区への移植

福井県坂井市丸岡町板倉地区には自生地近くの水田のあぜに種(しゅ)の保存のため、保全区を福井県立大学生物資源学部吉岡教授と地域の保全団体板倉みどりクラブが連携し整備された。平成26年度より保全区で枯れた箇所に移植しなおす活動に継続的に参加している。吉岡教授退官後は、苗作りと提供を坂井高校が引継ぎ行っている(写真27, 28, 29)。



写真27 R05 アゼオトギリ保全活動



写真28 アゼオトギリ保全活動の看板



写真29 R06 アゼオトギリ保全活動集合写真

II. エチゼンダイモンジソウの保全活動

1. エチゼンダイモンジソウとは(写真30)

福井県と石川県の県境にあるたけくらべやまの山岳にしか世界中探しても生育していない絶滅危惧Ⅱ類の山野草である。土に播種をしても



写真30 エチゼンダイモンジソウの花

発芽せず、苗を作成するのが難しい植物である。

2. 増殖活動

①域外保全区の整備(写真31)

栽培環境を調べると栄養源が少ない場所に生育していることがわかり、通常より薄い4倍希釈 MS 培地をつくり、無菌播種を行った。催芽に成功し、育苗方法の検討を行った。大きな苗に成長させるために、温室の融雪装置を利用し、石を積むことで滝の周辺環境を再現した校内の栽培場所域外保全区が整備した。



写真31 域外保全区

②人工気象室での増殖

屋外での栽培場所では、天候の影響をかなり受けるため、専用の栽培室をつくり自生地環境を再現することで確実に苗を大きく成長させ、苗の提供を確実にする方法を検討することにした。令和4年度にDX化事業により、人工気象室(写真32)が整備され、温度条件や光の条件を検討し、自生地環境を再現した設定を行い、専用の栽培室の立ち上げを行うことができた。



写真32 人工気象室

7月に自生地から採集された種を提供していただき、無菌播種(表1)を行った。令和4年は、235粒、令和5年は、915粒培養し、令和4年には、17株、令和5年には、40株発芽させることができた。今年度は、1150粒播種し、現在317株発芽した。

	R04	R05	R06
播種数	235	915	1150
発芽数	17	40	244

表1 播種数と発芽数

発芽した苗をバーミキュライトに植え替えをし、人工気象室と域外保全区で育苗を行った。校内の栽培場所域外保全区で苗の成長を観察したところ、生育はよく葉の大きさも大きくなっていたが、害虫にやられているところがあることを発見した(写真33)。人工気象室での苗の成長を観察したところ、以前から研究を行っていた培養室での成長と比較したところ苗の徒長や虫の害もみられず、葉の数やサイズも充実し、人工気象室で確実に苗を作成できることが確定した。苗の提供数も増やすことができ、令和6年6月に苗の定着度を確認した際には、昨年みられた数年前に移植した苗が消滅していましたが、13株の定着を確認でき、本校苗の移植では最大の定着率を実現できた。



写真33 カワニナの害

③水のみでの発芽実験とR06年度の考察

新鮮な種を頂いたため、水のみで発芽しないかも実験した。以前までは全く発芽が見られなかったが、R06年度はいくつか発芽が見られた。今回は、現地の栄養状態を再現した、栄養源を少なくした、1/4希釈MS培地を培養直前に作成し、培地を新鮮な状態で準備した。作りたての培地と採取したての種を準備することで確実な発芽を促進させることがわかった。



写真19 水のみでの発芽

3. 保全区への移植

令和3年度に保全区木育ガーデン STUDY で福井大学より提供された苗の移植に参加した。R04 年からは、本校で育苗した苗を地域の保全団体こどもの森運営委員会に提供し、地域の方といっしょに移植活動を行っている。5月には前年度移植した苗の定着状況を確認するために木育ガーデン STUDY に行き、どのような環境で定着率が向上するか検討している（写真34, 35, 36）。



写真34 定着確認



写真35 移植活動



写真36 集合写真

移植時の課題を地域の方と議論した。多くの苗が残るところをここ4年間いろいろな場所で検証してきた結果、大雨の際に増水し流されない場所や、雨が降らない時期に乾燥せず常に水が流れている環境を今後も検証していかなければならないと結論付けた。昨年度の移植場所がヒントとなりさらなる場所の検討を進めていきます。あわせて移植する個体数を増やすことも、目指していく。

Ⅲ. SDGs活動

①SDGs活動の概要（図1、写真37）

これらの活動がSDGs活動に当たることがわかり、4番「質の高い教育をみんなに」、15番「陸の豊かさを守ろう」17番「パートナーシップで目標を達成」の3つの目標を設定し、SDGs宣言を行った。また、ふくいSDGsパートナーにも登録し、さらに活動の活性化を促した。



図1 坂井高校草花部 SDGs活動ロゴマーク

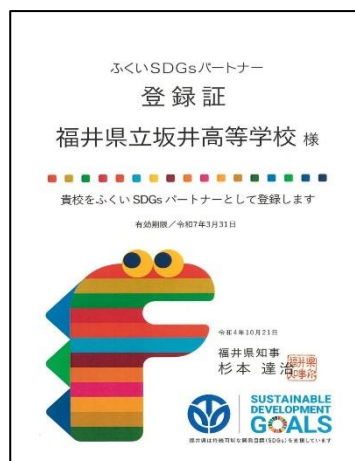


写真37 ふくい SDGsパートナー登録

②ゴール4「質の高い教育をみんなに」の活動

4番「質の高い教育をみんなに」の活動を紹介する。マイノリティに着目し、多様性や平等な世界を構築する1つの方法と位置づけ、さらに活動の活性化を目指し、PR活動を積極的に行った。

新聞への掲載は令和4年2件、令和5年2件、令和6年<6月末現在>3件、発表会への参加は令和4年6件、令和5年10件、令和6年<6月末現在>3件、NHK福井放送局ザウルス福井での放映、福井放送おじゃまっテレの冒頭での放映、本校の放送部による番組制作など実績を増やすことができ多くの方に知っていただくことができた。バッチを制作し配布したこと

で元消費者庁長官の阿南先生をはじめ普段お目にかかることができない方にも PR を行うことができた(写真 38, 39, 40, 41, 42, 43)。



写真38 いきいき消費者フォーラム
ステージ発表



写真39 さかいこども広場ポスター発表



写真40 坂井市消費者フェスタ
ポスター発表



写真41 坂井市消費者フェスタ
ステージ発表



写真42 2023年11月12日
福井新聞掲載



写真43 2024年6月29日
福井新聞掲載

その結果、令和5年には、日本自然保護大賞に応募したところ、入選することができた(写真44, 45)。さらに、福井県里山里海湖研究所の活動表彰を受けることができた。これで一定の活動に対する評価を得たことになる。現在、農山漁村の宝 AWARD に応募し、結果をまっている。

日本自然保護大賞2023 入選者一覧 (6件/都道府県順)

入選者	都道府県	活動テーマ	講評
一般社団法人湯本森・里研究所	福島県	地域の子供たちと調べ、守り、活かす ーゆもり研の自然保護活動	過疎の地域だからこそできる、とても質的な活動です。ぜひ継続を！(土屋 俊幸)
神奈川県立横須賀高等学校科学部	神奈川県	トウキョウサンショウウオを守ろう！ ～未来へ繋ぐ三浦半島の宝～	ぜひ、活動を継続し、地域に広がってほしいと思います。(神谷 有二)
福井県立坂井高等学校 食農科学科農業コース 草花班絶滅危惧種保全チーム	福井県	サステナブルな農業から サステナブルな未来構築へ	地域の自然を守る事は、地域の自然に育てられた気がつく事だね！(イルカ)
NPO法人環境ボランティアサークル 亀の子隊	愛知県	きれいな海を守る心を広げるためのプロジェクト	海での活動を通して、地域の海の環境を体感させ心を育てている教育活動が評価されました。(藤田 香)
とくしま生物多様性リーダーチーム	徳島県	勝浦川流域フィールド講座	充実した講師・講義・体験内容であり、認定されたリーダーによる普及が期待できる。(中静 透)
沖縄自然環境ファンクラブ	沖縄県	協働で行う特定外来生物グリーンアノール防除と在来種レスキュー	喫緊の課題である外来種対策と在来種保護活動の多彩な実践を評価しました。(神谷 有二)

写真44 2023年日本自然保護大賞入賞



写真45 2023年福井県里山里海湖研究所活動表彰式と賞



③ゴール15「陸の豊かさを守ろう」の活動

このような保全活動をとおして、水田のサステナブルな環境を、そして竹田のすてきな環境を100年後も200年後も先の子ども達にのこしていくために、多くの人の手によって、アゼオトギリの種の保存を継続し、たけくらべ山をエチゼンダイモンジソウの花畑にして絶滅危惧種のリストから外れることを目指す。この技術を他の絶滅危惧種にも応用し、世界中の絶滅危惧種を絶滅の危機から救い、サステナブルな未来構築へつなげていく。

④ゴール17番「パートナーシップで目標を達成」の活動

福井県立大学での勉強会や三重県での勉強会を通し、情報交換を盛んにして多くの人でアゼオトギリの保全活動を行ってきた。また、水田ビオトープに看板を設置し、生徒や教員、保護者、訪問された方に広く知っていただくように仕掛けている。エチゼンダイモンジソウは発表会やコンテストを通し多くの人にPRし、保全活動の参加者が毎年少しずつ増やしている。みんなで保全活動を行いみんなで絶滅危惧種を絶滅の危機から救い、美しい自然を未来に残していく。(写真46、47、48、49)

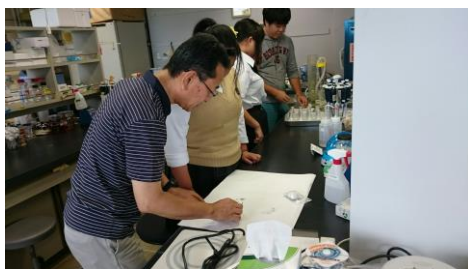


写真46 福井県立大学勉強会



写真47 三重県アゼオトギリ勉強会



写真48 水田ビオトープ看板



写真49 エチゼンダイモンジソウ情報交換会