

# 林床植物の繁殖を助ける昆虫と妨げる昆虫

## — 秋田県に特有な植物の繁殖生態の追求 —

生物資源科学部 生物環境科学科

2年 石崎 惇

2年 大河 将寛

2年 佐々木 佳音

指導教員 生物資源科学部 生物環境科学科

助教 坂田 ゆず

### 背景と目的

被子植物の80%以上は様々な動物に送粉を託しており、中でも昆虫によって送粉される種は草原から森林まで広く分布している。本研究ではそのような植物のうち送粉者が明らかにされていないもので、秋田県のような日本海側の多雪地帯に固有な種で、秋田県内に群生地がみられるトガクシ ショウマ（以下トガクシ）とシラネアオイ（シラネ）について繁殖に関する調査を行った。そしてどのような昆虫が送粉者の役割を果たすのか、またどのような繁殖生態をもつのか明らかにすることを目的とした。

### 実験方法

#### ① 薬師山のシラネのサンプリングと受粉実験

薬師山に生育していたシラネ3花について受粉実験を行なった。3花をそれぞれA,B,Cと区別した。AとBの花は同一個体であった。その後それぞれ下記の組み合わせで受粉を行い、その15分後に柱頭を採取して酢酸エタノール固定液1 mLに入れ固定し花粉管伸長の有無を確認した。

|          |      |      |      |
|----------|------|------|------|
| 受粉させた個体  | 花 A  | 花 B  | 花 C  |
| 受粉に用いた花粉 | 花粉 C | 花粉 B | 花粉 A |

また、訪花昆虫の観察・採集を行った。採集した昆虫については標本にした後同定を行なった。

#### ② 乳頭温泉周辺のシラネ・トガクシの観察と受粉実験

乳頭温泉周辺の沢でシラネとトガクシの柱頭をサンプリングし、サンプリング時に自家受粉と他家受粉を行った。約3時間後に実験室で酢酸エタノール固定液1 mLで柱頭を固定し、花粉管の伸長の有無を確認した。

また、訪花昆虫の観察・採集を行った。採集した昆虫については標本にした後同定を行った。

#### ③ トガクシの網掛け実験と結実率

乳頭温泉周辺の沢で受粉前のトガクシ10個体において網掛け処理を行い、また43個体（集団1：25個体、集団2：18個体）においては網掛け処理を行わずにそれぞれナンバリングした。網は目が細かい（1 mm未満）白いメッシュ整のものと、目が粗い（縦2 mm、横4~5 mm程度の菱形）青いプラスチック製のものを用い、サンプル個体に植物体にかぶせて約1ヶ月後に結実数を調べ、結実前に予め数えた花数から網の有無及び網の種類による結実率を比較した。

### ※方法①と②の花粉管伸長の観察方法

アニリンブルー染色による花粉管伸長の観察

酢酸エタノール固定液を取り除き、NaOH を加えた。80 °C、30(60)分間の条件で恒温器 (DRY BATH INCLUBATOR MODEL : MK 2000-2E) に静置した。静置後は、NaOH を取り出し、0.05 %アニリンブルー染色液 12.5 ml 適量加え、室温で 30 (45.60.75)分と染色時間をずらして静置した。その後、水銀ランプ付き蛍光顕微鏡 (OLYMPUS BX50) を用いて、紫外線蛍光で観察を行った。

※0は恒温時間と染色時間を変えて、どのような変化があるのかを観察した。

恒温時間では、時間を長くしすぎるとサンプルが変形していた。

染色時間では、時間による変化は見られなかった。

写真. シラネとトガクシの生育様子とトガクシの青網掛け処理 (左 : シラネ、中央・右 : トガクシ)



### 結果と考察

表. 採取した昆虫種と捕獲数

| 昆虫種            | 捕獲数 |
|----------------|-----|
| キイロハナムグリハネカクシ  | 27  |
| フトエリマキヒメハナカミキリ | 1   |
| トウガネチビマルトゲムシ   | 1   |
| クモ類            | 1   |
| ムナスジヒゲタケカ      | 1   |
| ハエ類            | 5   |

写真. シラネへの訪花昆虫 (ハネカクシ)



写真. 採集した昆虫例 (左 : ハネカクシ、右 : ハナカミキリ)

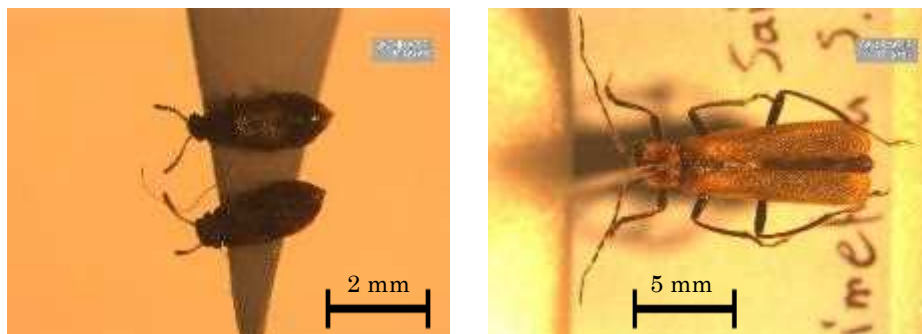
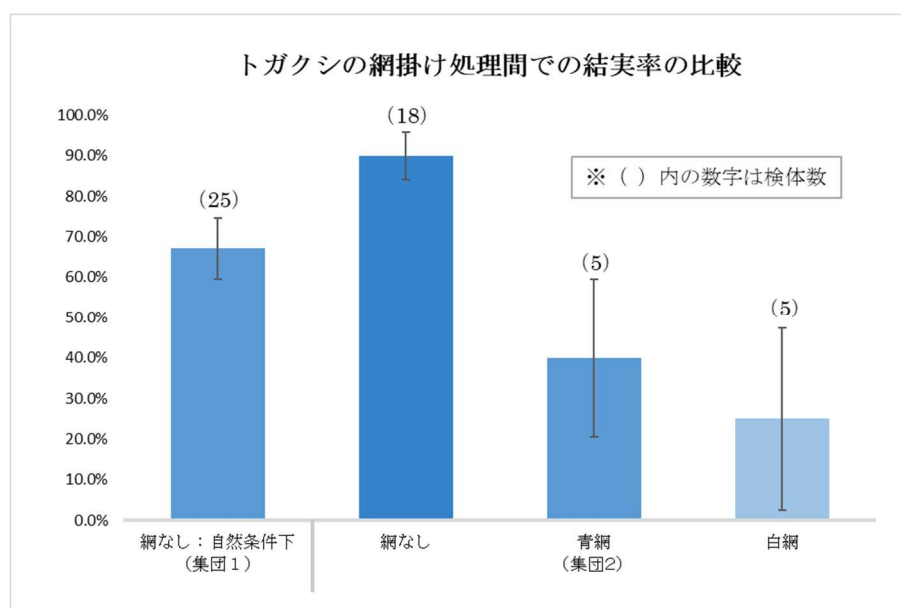


表. 花粉管の伸長結果 (左: シラネアオイ、右: トガクシショウマ)

| No.   | 条件     | 花粉管伸長 | No. | 条件   | 花粉管伸長 |
|-------|--------|-------|-----|------|-------|
| 1     |        | ○     | 1   |      | ×     |
| 2     |        | ○     | 2   | 他家受粉 | ○     |
| 3     |        | ○     | 3   |      | ○     |
| 4     |        | ○     | 4   |      | ×     |
| 5     | 他家受粉   | ○     | 5   |      | ○     |
| 6     |        | ○     | 6   | 自家受粉 | ○     |
| 7     |        | ○     | 7   |      | ×     |
| 8     |        | ○     |     |      |       |
| 9     |        | ○     |     |      |       |
| 10    |        | ○     |     |      |       |
| ----- |        |       |     |      |       |
| A65   | Cと他家受粉 | ○     |     |      |       |
| A95   |        | ○     |     |      |       |
| ----- |        |       |     |      |       |
| B65   | 自家受粉   | ×     |     |      |       |
| B95   |        | ×     |     |      |       |
| ----- |        |       |     |      |       |
| C65   | Aと他家受粉 | ×     |     |      |       |
| C95   |        | ○     |     |      |       |

※○: 花粉管の伸長が見られた  
 ×: 花粉管の伸長が見られなかった

写真. 花粉管の伸長 (左: シラネ自家受粉、中央: シラネ他家受粉、右: トガクシ自家受粉)



トガクシ: 2つの調査地ともにトガクシは自然条件下での結実率は60%以上であった。目の細かい白ネットをかぶせた個体の4分の3は結実しなかった。結実が認められた1個体は受粉済

みの個体にネットをかぶせた可能性が考えられた。このことから自動自家受粉はしないものと考えられる。一方で、目の粗い青いネットでは自然条件下より低いものの結実が見られた。またトガクシは葯の付け根の蜜線付近に刺激が加わると葯が柱頭に引っつく性質があることを発見した（下記写真）。更にトガクシでは自家受粉でも花粉管の伸長が見られた。このことからトガクシは自家和合性があり、ハネカクシのような小さな昆虫でもトガクシの同花受粉に寄与していると考えられる。しかしトガクシの受粉実験結果はシラネのものとは異なり、伸長が殆どの個体で短かったため、今後花粉付着から固定までの時間を調整してより多くの個体数で実験する必要があると考えられる。

写真. トガクシの葯の開閉



シラネ：シラネの花においても多くのハネカクシが観察され、花粉を食べている様子も見られた。自家受粉実験において、シラネでは自家受粉をさせた B の個体で花粉管の伸長が見られなかった。このことからシラネは自家不和合性の可能性があると考えられる。またシラネは雄性先熟であることが知られているが、花粉管の伸長においても自家花粉を阻害するメカニズムが働いている可能性が考えられる。これらのことから、シラネにおいてハネカクシは有効な送粉者ではない可能性が考えられる。しかし実験を行った個体数が少なかったことや、花 B に生殖機能が未熟であった可能性もある。今後、より多くの個体数で実験する必要があると考えられる。

## まとめ

調査・実験をおこなった日本海側の多雪地帯に固有の植物であるシラネとトガクシはどちらも生育地と開花期が重複しており、どちらも大型な薄紫色の萼片をもつが、今回の実験結果から異なる繁殖様式を持っていることが示された。またトガクシの送受粉には、ハネカクシのような体長が 1~2 mm 程度の小さな昆虫も関与している可能性があることが分かった。今回の調査で確認できたのは、植物の萼の内側にいたハネカクシが殆どであったが、調査をおこなった日が両日とも雨が降り、天候条件によって大型の昆虫の姿を確認することができなかった可能性がある。晴れているなどの昆虫が活動しやすい天候条件であれば、ハネカクシ以外にも、他の送粉者と考えられる昆虫を観察できると期待される。

## 参考文献

- ・ 花粉管の発芽と伸長 | みんなのひろば | 日本植物生理学会 [https://jspp.org/hiroba/q\\_and\\_a/detail.html?id=2716](https://jspp.org/hiroba/q_and_a/detail.html?id=2716)