

7 実験…植物体に氷花(シモバシラ)を創る 吉田嗣郎(ネイチャーシネプロ)

はじめに

初冬の頃から気温が0℃以下に下がった朝、シソ科の植物シモバシラ(*keiskea japonica*)にシモバシラ(氷花)が見られる。(以降氷花とする)これまで筆者が氷花を観察した植物は、前出と①シソ科テンニンソウ(*Leocosceptrum japonicum*)②シソ科アキチョウジ(*Plectranthus longitubs*)③キク科タイアザミ(*Cirsium nipponicum ver.incomptum*)④ヒユ科イノコズ(*Achyranthes videntata ver.japonica*)で②③④は現在筆者が初めて確認したと考えている。シソ科でもシソ(*perilla frutescns ver.crispa*)やオドリコソウ(*Lamium album ver.barbatum*)では氷花の発生を観察していない。なぜ氷花は特定の植物に発生するのか。疑問を解く鍵は実験で氷花を発生させることが一つの方法と考え、2010年の初冬から装置作成に取り組み、2011年12月8日に初めて自然に近い氷花を発生させることに成功したので、実験装置の作成や実験方法その結果を報告する。

実験装置の作成(NCP氷発生装置)

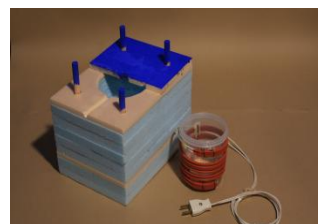
この装置はⅠ三温度帯冷凍ストッカーⅡ植物体収納容器Ⅲ氷花発生装置で構成した。Ⅰは容量100ℓ、外寸縦668mm 奥行578mm 高さ666mm(レマコム社製)を使用した。Ⅱは直径88mm深さ115mm厚さ3mm、食品保存用容器(商品名UNIX WARE)480ccを利用した。外側にベルトヒーター〜シリコンゴム最少曲り径10mm(坂口電熱社製)巾10mm長さ1mを巻き、100w可変トランスに接続し水温を調節した。Ⅲは発砲プラスチック保温材(ダウ化工社製)厚さ10mmと20mmを使用、二液混合接着材クイック30(コニシ社製)で張り合わせて作成。寸法は縦160mm 横226mm 高さ165mm。中心に直径95mm 深さ115mmの穴を明けⅡが入るようにした。上部の植物体を設置する部分は同保温材10mmで縦165mm横113mm二枚作成。対角位置の横30mm縦40mmに直径11mm深さ115mmの穴を明け、直径10mmの檜丸棒を差し込んで植物体設置板を固定した。設置板の中心には、植物体の茎の径に合わせ切り込みを入れ、茎を挟んで固定した。



図1シモバシラに生じた氷花 Ⅰ 冷凍庫



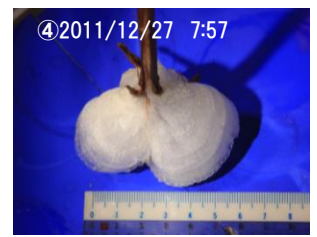
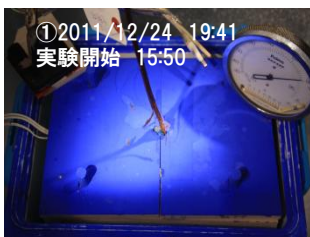
Ⅱ 植物体収納容器



Ⅲ 氷花発生装置

実験方法

庭に植栽してあるシソ科シモバシラなどを事前に、発砲プラスチック容器に移植して実験室内に持ち込み準備した。Ⅰ三温度帯冷凍ストッカーはチルド帯0℃〜8℃で使用した。実験試料は根付きで茎の上部15cmで切断し、実験装置Ⅱにセット。外部に表示できるデジタル温度計を①冷凍庫内②氷花発生容器上部Ⅲ植物体収納容器内に設置して測定した。④冷凍庫内湿度も計測し、90%前後の高湿度を保つようにした。Ⅲの水温は常に+3℃前後になるように調整した。実験開始後、およそ30分〜1時間間隔で装置の蓋を開き、氷花の発生状況を観察記録し、キャノンEOS40Dで撮影、PCに読み込み記録した。



実験結果

NCP氷花発生装置による第5回目のシソ科シモバシラを使った実験の結果。上の図は氷花が成長する様を時間軸で記録したもの。①12月24日19:41実験開始から4時間、植物体の表皮を破って氷花が発生し始める。②25日実験開始後6時間、高さ30mm巾27mmに成長。③25日実験開始後24時間、高さ41mm巾34mmに成長。④27日実験開始後87時間、高さ37mm巾67mmに成長した。高さは昇華により③より4mm小さくなっている。

考察

実験結果より、図1自然に野外で発生した氷花と、実験によって発生させた氷花では形状はほとんど変わらないが、同じ巾に成長するのに実験ではおよそ10倍掛かっている。温度条件は紙面の都合で割愛したが、冷凍庫の性能と関係があると考えられる。なお何故特定の植物に氷花ができるのかについて、当装置を使って通年実験が可能であることから、同一植物で成長段階による実験。同時に異種植物での実験。植物生理の観点から調べたり、過冷却の問題の探求、顕微鏡による観察などにより、疑問点の解明を進めたいと考えている。