

イシクラゲによる緑地化

2505 太田汐桜里 2635 丸山莉央

要旨

イシクラゲを利用して、日本の砂漠化した土地を緑化することを目的とした。

イシクラゲは砂漠化に有効であるという仮説を立てた。これを立証するためにイシクラゲの酸性水溶液への耐性を調べる実験を行った。その結果、イシクラゲの細胞や色に異常はなかった。このことからイシクラゲは、酸性水溶液への耐性があることが分かった。今後は、イシクラゲに種をまいて発芽、発育促進を目的とした実験を行う。

1. 目的

パイオニア生物であるクラゲを利用して国際的な課題の一つである砂漠化した土地の回復ができるのか。

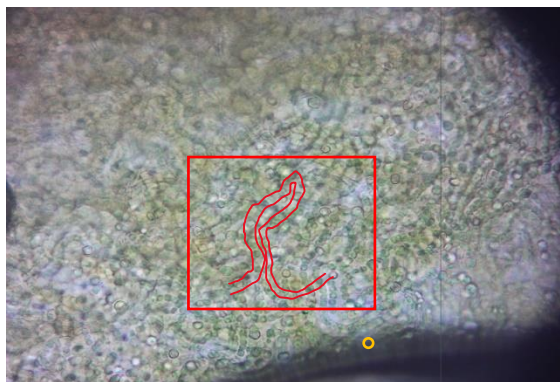
2. 仮説

パイオニア生物であるイシクラゲは砂漠化した土地でも育成可能であり、一次遷移を引き起こすことができるため、砂漠化に有効である。

3. 定義

「イシクラゲ」とは藍色細菌門ネンジュモ目ネンジュモ科ネンジュモ属イシクラゲ種 *Nostoc commune* である。

パイオニア生物の一種で、寒天質の膜を持ち窒素固定の場合「異質細胞」が細胞内にある原核生物の一種である。



「砂漠化」は気候学的な観点に限定されず、あらゆる要因によって、もともとの植生が失われること。今実験では特に主に「鉱山資源の開発によるもの」に限定した。

「回復」とはもともと生えていた植物に害を与えず、成長を促すこと。

「実験失敗」とはイシクラゲの細胞がちぎれ、ばらばらになることとした。

実験対象場所は「足尾銅山」に設定した。日本国内で土地の荒廃が著しい地域。環境による荒廃ではなく人間活動における荒廃によるものである。

足尾銅山が砂漠化した理由は亜硫酸ガス、強酸性、鉍毒水である。

今回は「亜硫酸ガス」に注目した。

亜硫酸ガスは、水と反応し亜硫酸を生成する。 $H_2O+SO_2\rightarrow H_2SO_3$

過酸化水素との反応では、硫酸を生成する。 $H_2O_2+SO_2\rightarrow H_2SO_4$

4. 使用した器具

イシクラゲ(今回は恵那高校敷地内に自生していたもの)、電子天秤、顕微鏡、ふるい、スコップ、寒天粉、純水、薬さじ、塩酸(0.1mol/L)、pH検査キット、駒込ピペット、

5. 実験 I

<目的：酸性 pH の変化に対するイシクラゲの耐性を調べる>

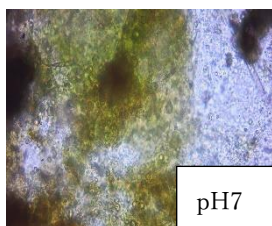
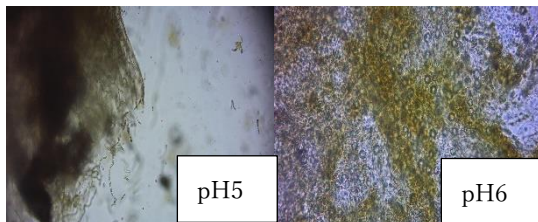
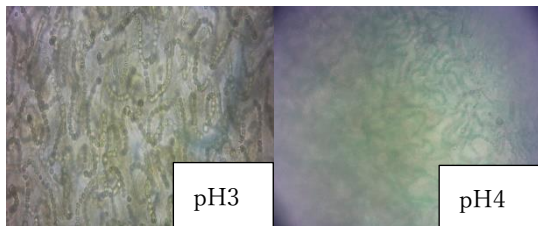
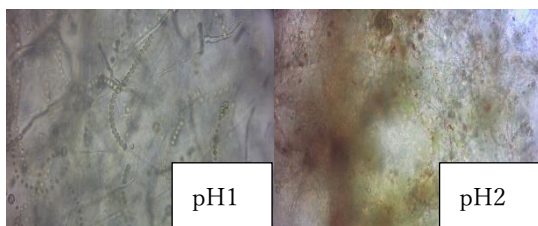
- ・7枚の寒天培地にイシクラゲを各1.25gずつ測り乗せる。
- ・イシクラゲに pH1~7 の塩酸(HCl)を2.0mL ず

つかける。

- ・2週間後に各イシクラゲを観察する。(40×10倍)

6. 実験Ⅰ結果

pH	1	2	3	4	5	6	7
状態	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
色	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑



結果より、イシクラゲは酸性水溶液に耐性があることが分かる。このことから、イシクラゲは酸性水溶液に汚染された土壌でも生育可能ではないかと考えられる。

7. 実験Ⅱ

〈Ⅰでえた結果をもとに、より酸性土壌に近づける〉

- ・恵那高校敷地内の四か所の土を採集する。「校門前」「駐車場」「グラウンドの砂場」「中庭」

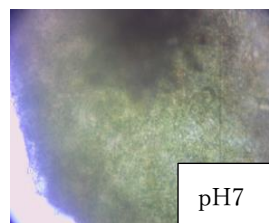
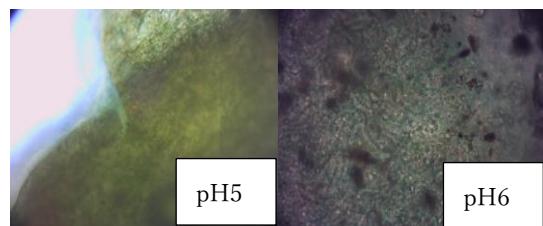
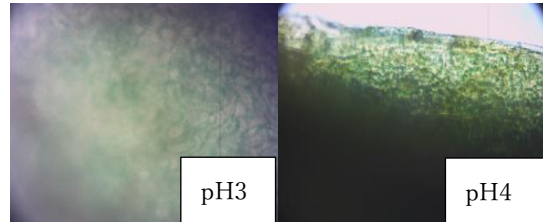
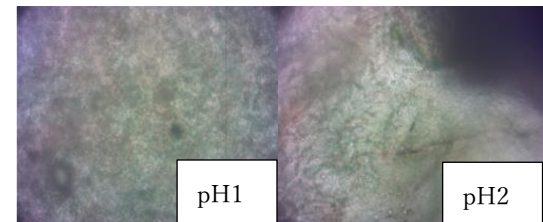
- ・実験Ⅰと同様にイシクラゲ各 1.25g を土の上に乗せ、pH1~7の塩酸(HCl)をかける。

- ・2週間後に各イシクラゲを観察する。(40×10)

8. 実験Ⅱ結果

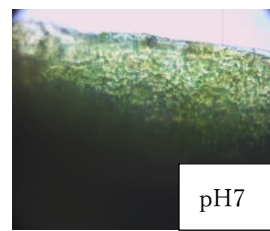
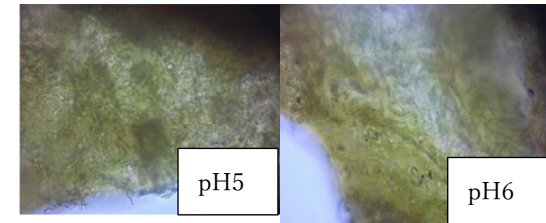
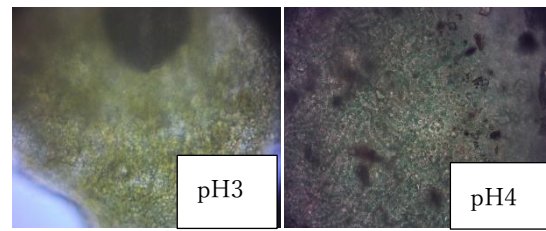
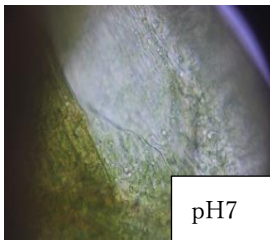
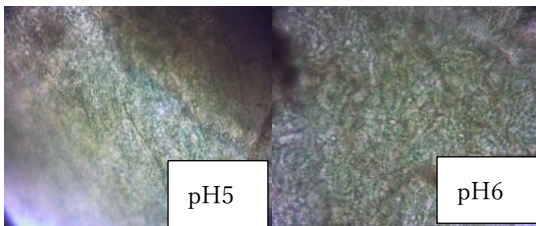
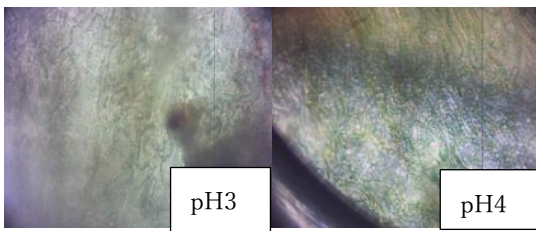
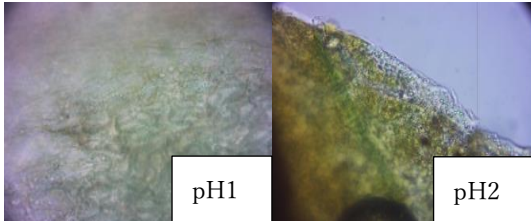
「校門前」

pH	1	2	3	4	5	6	7
状態	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
色	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑



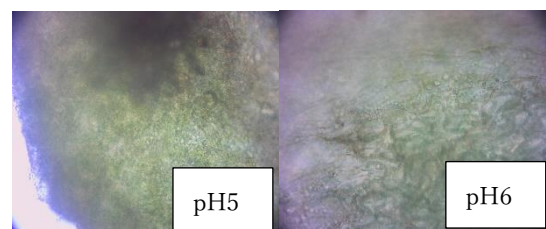
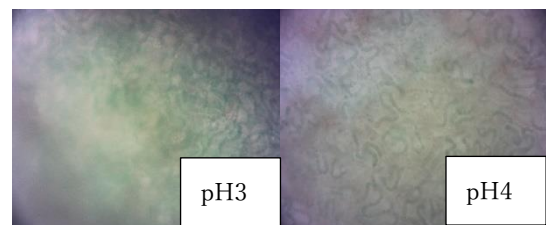
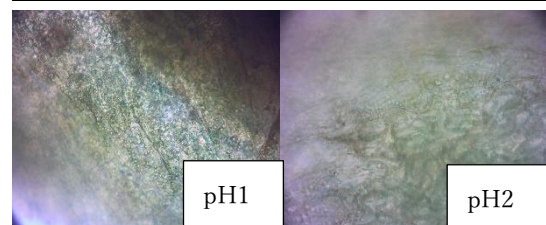
「グラウンドの砂場」

pH	1	2	3	4	5	6	7
状態	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
色	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑



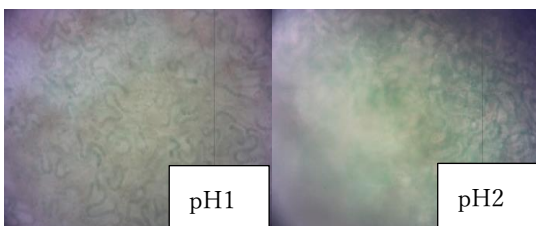
「中庭」

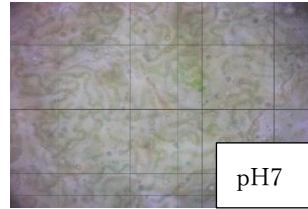
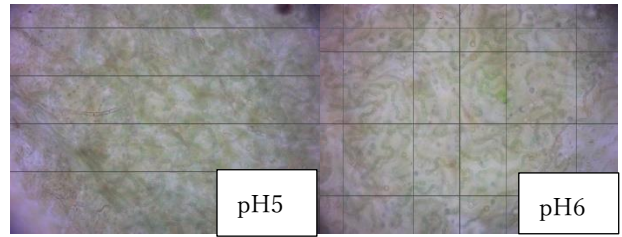
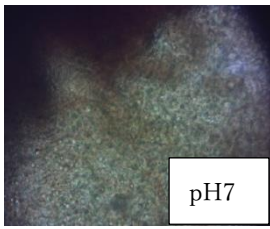
pH	1	2	3	4	5	6	7
状態	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
色	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑



「駐車場」

pH	1	2	3	4	5	6	7
状態	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
色	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑





結果より、イシクラゲは培地が土であっても、酸性水溶液に耐性があることがわかる。しかし、調べる対象が多かったため適切な対照実験が行えず、差が分かりにくい結果となった。

9. 実験Ⅲ

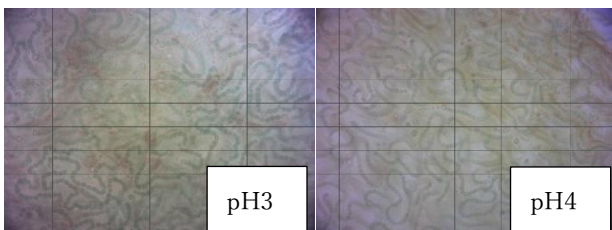
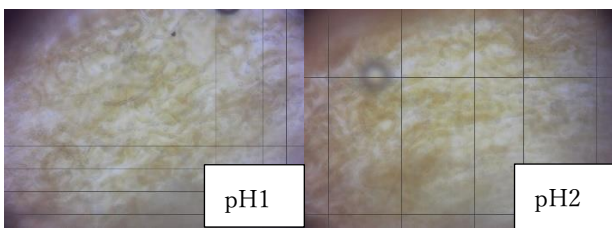
〈実験Ⅱから得た課題をもとに一つの土壤に絞った的確な対照実験を行う〉

- ・ 恵那高校のグラウンドの砂場の土を使う (pH9)
- ・ 実験Ⅰ, Ⅱと同様に各イシクラゲ 1.25g を土の上に乗せ pH1~7 の塩酸 (HCl) をかける。
- ・ 二週間後に観察する。

※2週間純水のみを与え続けたイシクラゲをαとする。

10. 実験Ⅲ 結果

pH	1	2	3	4	5	6	7	α
状態	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
色	茶	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑



11. 考察

「実験Ⅰ」「実験Ⅱ」の結果から pH1~7 の酸性水溶液では培地が寒天であっても土壤であってもイシクラゲに対して大きな変化は見られなかった。

12. 今後の展望

「実験Ⅱ」「実験Ⅲ」と同様に酸性土壤で、イシクラゲに種子を蒔いて、発芽促進目的とした実験を行いたい。

13. 謝辞

私たちの実験をサポートしていただいた、丹羽静先生ありがとうございました。

14. 参考文献

「藻類 30 億年の自然史」第二版 井上勲著 東海大学出版部 2015 年 10 月 20 日 第二版発行
 「砂漠化って何だろう」根本正之著 岩波書店 2007 年 2 月 2 日 第一版発行