

## イシクラゲの生態と窒素固定

松山市立久谷中学校 第1学年 中島 咲桜子

### 1 研究の動機・目的

雨上がりの朝、登校しようと踏み出した瞬間、滑った。アレだと思ったが、名前を知らないことに気が付いた。急に興味がわき、すぐに調べた。名前は「イシクラゲ」だった。生態を詳しく調べたいと思った。

### 2 調べたこと

- (1) イシクラゲは、どのような場所に生息しているのか。〈観察〉
- (2) イシクラゲは、一定期間において、どれくらい成長するのか。〈実験1〉
- (3) イシクラゲの吸水力は、どれくらいか。〈実験2〉
- (4) イシクラゲは、どのような条件で生育するのか。〈実験3〉〈実験4〉
- (5) イシクラゲは、窒素固定をしているのか。〈実験5〉〈実験6〉
- (6) イシクラゲの窒素固定を利用し、植物の成長に変化が起こるのか。〈実験7〉

### 3 イシクラゲについて

イシクラゲは、シアノバクテリアに属する原核生物で、球形の細胞がひも状に繋がり群体を形成する。光合成で二酸化炭素を固定しデンプンを合成する。乾燥時は無代謝で休眠し、水を与えると活動を再開する。

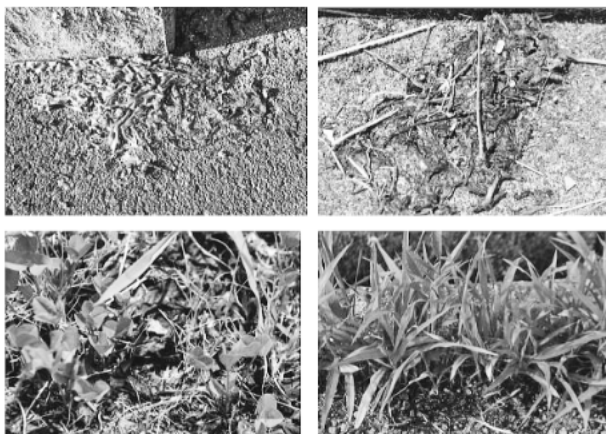


写真1 イシクラゲの生息地

### 4 観察 イシクラゲの生息地調査

日時 5月25日 10:00~12:00

快晴 気温27.5℃

#### 【方法】

- (1) 家の周辺を歩き、生息している場所を地図に記録する。
- (2) イシクラゲの状態を観察する。
- (3) 生息している土壌を記録する。(土、アスファルト、コンクリートなど)

【結果】 家周辺では、土や砂利が溜まり、雨が当たり、かつ、日当たりの良い場所に多く生息していた。(写真1) 近くには植物が多く生えている印象を持った。

### 5 実験

実験1 イシクラゲは、一定期間において、どれくらい成長するのか調べた。

#### 【方法】

- (1) イシクラゲの個体を3つ採取する。
- (2) 透明のケースに入れ、部屋の日当たりの良い窓際に置く。
- (3) 水やりは、朝夕の2回とし、各70㎖とする。
- (4) 紙の上にイシクラゲを置き、個体の縁をなぞり、形を写し取る。

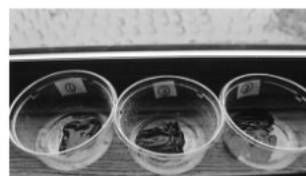
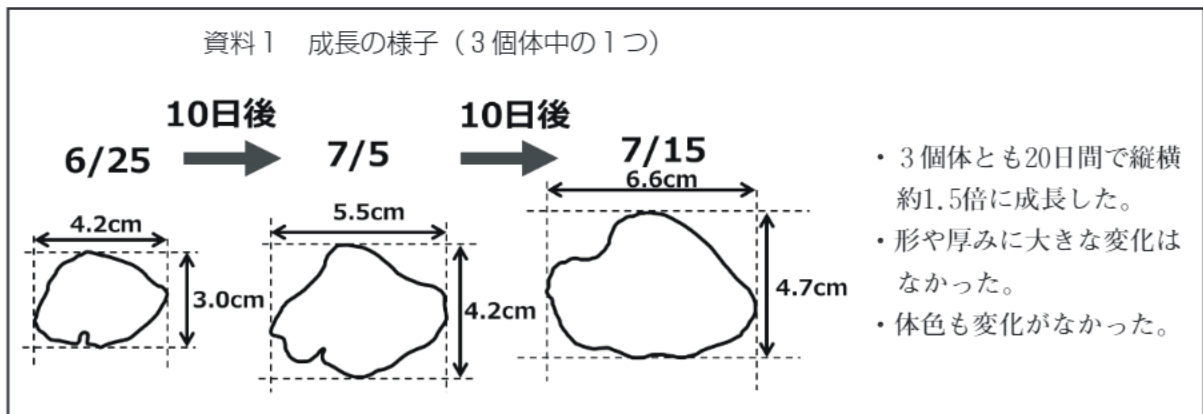


写真2 実験の様子

(5) 個体の重さは、測定日の前日から水に浸し、保水状態にして測定する。

【結果】 20日間で資料1のように縦横約1.5倍に成長した。



実験2 乾燥している状態から、どれくらいの水を吸収するのか調べた。

【方法】

- (1) 乾燥しているイシクラゲ20gをトレイに入れる。
- (2) トレイに水200㎤を注ぎ、部屋の日当たりの良い窓際に置く。
- (3) 注いだ水を全て吸収すると、水200㎤を追加する。(計400㎤)
- (4) 24時間後に吸収されず残った水の量を測定し、吸収した水の量を測定する。

【結果】 24時間後に250㎤の水(自重の12.5倍)を吸収していた。

実験3 生息地調査で、イシクラゲの成長には日光と水が必要だと考えた。そこで、生育条件を変えると、成長にどのような変化が起こるのか調べた。

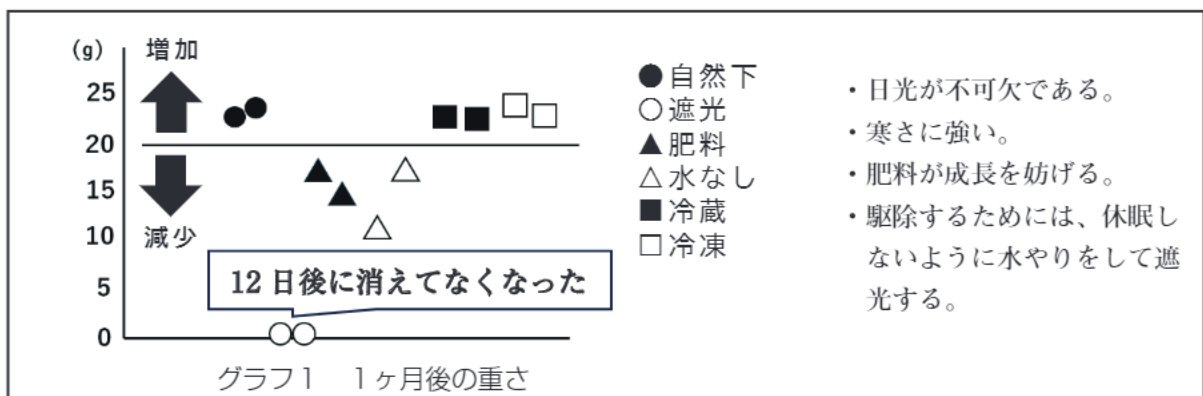
【方法】

- (1) 丸1日水に浸したイシクラゲを20gずつに分ける。
- (2) 鉢に市販の培養土を入れ、イシクラゲをのせる。
- (3) 生育条件…各2鉢、合計12鉢
  - ① 自然下に置く。
  - ② 遮光する。(写真3)
  - ③ 肥料を与える。(液肥…記載されている倍率に薄め、1週間おき)
  - ④ 水やりをしない。
  - ⑤ イシクラゲを1週間冷蔵しておき、以後は自然下に置く。
  - ⑥ イシクラゲを1週間冷凍しておき、以後は自然下に置く。
- ※ ④以外は、朝夕の2回、鉢の底から流れ出るほど水やりをする。
- (4) 1ヶ月後の測定時にイシクラゲだけを取り出し、吸水させ、重さを測定する。



写真3 実験の様子

【結果】 1ヶ月後のイシクラゲの重さは、グラフ1のようになった。

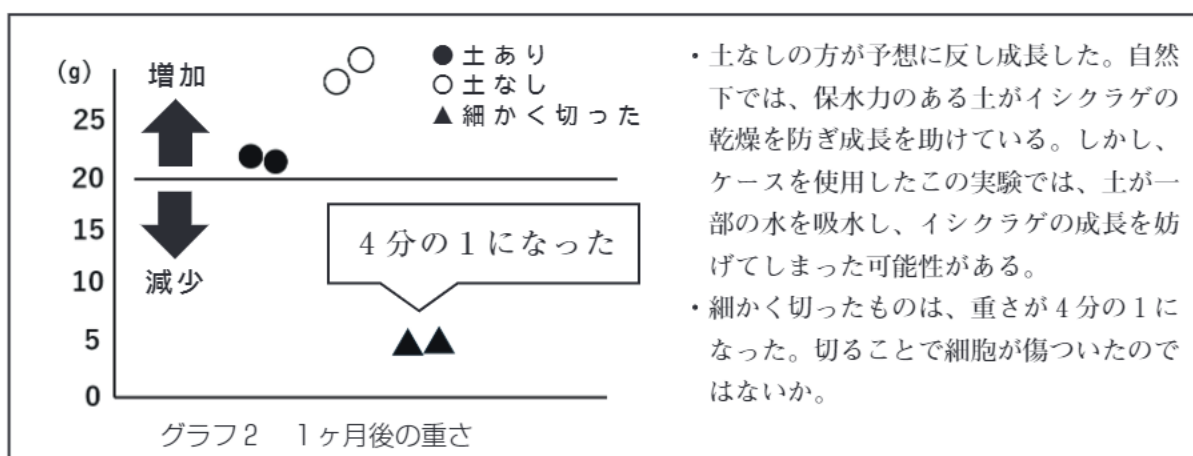


**実験4** 実験3では、生育に土が必要かどうか分からなかった。そこで、土の有無で生育に変化が起こるのか、また、細かく切っても生育することができるのか調べた。

**【方法】**

- (1) 丸1日水に浸しておいたイシクラゲを20gずつに分ける。
- (2) 生育条件…各2ケース、合計6ケース
  - ① ケースの底に土を入れ、土の上にイシクラゲをのせる。
  - ② ケースに土を入れず、イシクラゲのみを入れる。
  - ③ ケースに土を入れず、ミルサーで細かく切ったイシクラゲを入れる。
- (3) 部屋の日当たりの良い窓際に置き、水やりは、朝夕の2回とし各100㎖とする。
- (4) 1ヶ月後の測定時に、吸水させ、重さを測定する。

**【結果】** 1ヶ月後のイシクラゲの重さは、グラフ2のようになった。



**実験5** イシクラゲが窒素固定を行うのか実験した。土壌分析装置は高価であったため、イシクラゲを浸した水の水質を測定し、アンモニアや硝酸塩の有無を調べた。

**【方法】**

- (1) 丸1日水に浸しておいたイシクラゲ20gをケースに入れ、水道水を加える。
- (2) 部屋の日当たりの良い窓際に置き、水が切れないよう水道水を追加する。
- (3) 1ヶ月後にテストキットで水質を測定する。

**【結果】** 水質測定の結果は表1のようになり、アンモニアが発生していた。

表1 水質測定の結果

(pH以外は ppm)	水道水	イシクラゲを入れていた水
アンモニア(NH <sub>3</sub> )	0	1
硝酸塩(NO <sub>2</sub> )	0	0
総硬度(GH)	0	150
亜硝酸塩(NO <sub>2</sub> )	0	0
総塩素(Cl <sub>2</sub> )	0.8	0
炭酸塩硬度(KH)	50	150
pH	7.2	7.6

アンモニアが発生！窒素固定？

- ・この実験だけでは、断定できないが、イシクラゲは、窒素固定をしている可能性がある。
- ・なぜ硝酸塩が発生しなかったかは、今後調べていきたい。

**実験6** 実験5で窒素固定の可能性が示されたため、イシクラゲの量を実験5の3倍の60gにしてアンモニア生成の状況を調べた。

**【方法】**

- (1) 丸1日水に浸しておいたイシクラゲ60gをケースに入れ、水道水を加える。



- (2) 部屋の日当たりの良い窓際に置き、水が切れないよう水道水を追加する。
- (3) 実験開始から、毎日午後8時に実験5と同様のテストキットで水質を測定する。
- (4) 測定期間は5日間とする。

【結果】 水質測定の結果は表2のようになり、すぐにアンモニアが発生していた。

(pH以外は ppm)	実験開始日	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後
アンモニア(NH <sub>3</sub> )	0	0.2	1	1	3	3~4
硝酸塩(NO <sub>2</sub> )	0	0	0	0	0	0
総硬度(GH)	50~100	150	150	150	150	300
亜硝酸塩(NO <sub>2</sub> )	0	0	0	0	0	0
総塩素(Cl <sub>2</sub> )	0	0	0	0	0	0
炭酸塩硬度(KH)	200~300	70	40	150	200	250
pH	7.2	6.5	6.8	6.8	7.8	8.0

実験7 イシクラゲの窒素固定の作用によって、植物の成長に変化が起こるのか調べた。

#### 【方法】

- (1) 鉢に市販の培養土を入れ、赤丸はつか大根の種を5つ蒔く。
- (2) 生育条件…各2鉢、合計4鉢
  - ① 自然下に置く。
  - ② イシクラゲを表面に敷き詰める。
- (3) 赤丸はつか大根の成長に違いが起こるのか観察する。

種蒔き…7月23日 最終観察日…8月16日(観察期間25日間)

【結果】 実験は失敗だった。観察期間が短かったことと、成長が早い赤丸はつか大根を選んだことにより、成長の違いが分からなかった。成長の遅い植物で長期間かけて、再チャレンジしたい。

### 6 研究より分かったこと・気付いたこと

- (1) 成長が早い。水と日光だけで20日間で縦横約1.5倍に成長した。<実験1>
- (2) 自身の重さの約12.5倍の水を吸収し、優れた保水力がある。<実験2>
- (3) 日光が必要。寒さに強く、冷蔵・冷凍されても生存可能である。<実験3>
- (4) 肥料は必要なく、逆に成長を妨げる。養分の少ない土壌を好む。<実験3>
- (5) 水が十分あり休眠状態でない場合、遮光されると生息できない。<実験3>
- (6) 生息に土は不要。水と日光があればよい。<実験4>
- (7) アンモニアを生成し、窒素固定している可能性がある。<実験5・6>

### 7 感想

太古の昔から生き抜いてきたイシクラゲは、多くの潜在能力を持っていた。積極的に関わらないと、視野を広げることにはできないとイシクラゲから教わった。見方を変えると、世界が変わる。今後も様々な視点でその能力を探究したい。



ボクは食べられるんだよ！  
美味しいよ！