

# 様々な環境条件下でのウキクサの成長の違い

岩川悠一郎 松田稔弘

## 要約

魚類を飼育している3つの水槽を隣り合わせて置いているにもかかわらず、水槽ごとでウキクサの増殖に違いが見られたことに疑問を感じ、本研究を開始した。まず、温度を変えて生育状況を調べた結果、ウキクサは冬場のような気温や水温では成長せず、個体数も増加しないことが確認できた。2つ目に、液体肥料を用いて様々な量で生育の違いを調べたが、有意な差は見られなかった。3つ目に、生育するために吸収している物質をパックテストで調べた結果、NO<sub>3</sub>が関係していることが分かった。4つ目に様々な状況下での成長の違いを調べるために「葉なし」・「根なし」・「成長点なし」・「葉のみ」・「葉と根なし」・「土壌中」・「海水中」の7種類の条件で栽培した結果、土壌中で栽培したウキクサが最も成長した。私たちは、その理由を使用した土として培養土を使用したのだと考えた。さらに、ウキクサは水田や池などの淡水で生息しているが、なぜ地上で生えないのかという疑問に対し、私たちは十分な温度と水分があれば土壌中でも生育するが、日本では土壌が冬では温度が低く、夏では乾燥するため生育に適さないのではないかと推測した。

## 1. 序論

この実験を始めたきっかけは、魚類を飼育している3つの水槽を隣り合わせて置いているにもかかわらず、水槽ごとでウキクサの増殖に違いが見られたからである。また、一般的な植物と違い、水面上で生育するウキクサは環境条件を整えば無性的に増殖することから、観察に適した材料だと考えた。本研究では温度や栄養分、さらに個体にさまざまな処置を施し、生育状況を観察した。

## 2. 材料と方法

本研究ではウキクサ科ウキクサ属ウキクサ *Spirodelia polyrhiza*(以後：ウキクサ)を材料として用いた。

### <実験方法1>

温度によるウキクサの成長の違いを調べる。300ml ビーカーに1個体ずつのウキクサと水(普段ウキクサを飼育している水槽中の淡水) 100ml を入れ、生物教室内(約10℃)と人工気象器(23℃, 明条件16時間・暗条件8時間)でそれぞれ2週間栽培した。

### <実験方法2>

栄養分の量によるウキクサの成長の違いを調べる。ウキクサ1個体と水(水槽中の淡水)100ml を入れた300ml ビーカーにそれぞれ液体肥料(アイリスオーヤマ製 活

力剤 成分 チッソ・リン酸・カリウム・マグネシウム・銅・鉄・モリブデン・亜鉛などを1滴, 2滴, 4滴, 8滴, 16滴加えたものを2つずつ用意した。それを人工気象器(前述と同条件)で2週間栽培し、観察した。私たちは、濃度の高い液体肥料16滴が最も生育に良いであろうと考えた。

### <実験方法3>

ウキクサの生育に関する物質を調べる。個体の大きさ、色、量によってウキクサの成長具合が明らかに異なると判断できる3つの水槽中の水を用意した。成長具合が良い、ふつう、悪い3つの水槽のそれぞれの水を採取し、パックテストを行った。水槽A：良い、水槽B：ふつう、水槽C：悪いである。

### <実験方法4>

ウキクサが異なる条件下での成長の違いを調べる。「葉なし」・「根なし」・「成長点なし」・「葉のみ」・「葉と根なし」・「土壌中」・「海水中」での栽培の7種類を用意した。「土壌中」は鉢植えに培養土を入れ、ウキクサの根が土中に埋まるように植えた。他は、300ml ビーカーに1個体ずつのウキクサと水100ml を入れ、生物教室内室温(約25℃)で2週間栽培した。

### 3. 結果

#### <実験結果1>

生物教室内のウキクサは全く増加しなかったが、人工気象器内のウキクサは、3個体以上に増加した。ウキクサは冬の気温、水温では成長せず、個体数も増加しないことが確認できた。

#### <実験結果2>

各ビーカーのウキクサの生育に目立った差は見られなかった。23℃は実験1から見てウキクサは十分成長する温度であるので水温、気温が低いために有意な差があらわれなかったのではなく、この液体肥料の量による違いが見られなかった。

#### <実験結果3>

CODではA,BはCより数値が大きく、リン酸態リンではCの数値がA,Bと比べ極端に少なかった。硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>)ではAの数値がB,Cと比べ極端に少なかった。

(表1)

亜硝酸態窒素 NO <sub>2</sub>	A	0.005	B	0.1	C	0.05
リン酸態リン PO <sub>4</sub>	A	1	B	1<x	C	0.02
硝酸態窒素 NO <sub>3</sub>	A	0.2	B	10	C	10
COD	A	8以上	B	8以上	C	6<x<8
アンモニウム態窒素 NH <sub>4</sub>	A	0.2	B	0.2	C	0.2

(図1) NO<sub>3</sub>



#### <実験結果4>

(海水) 実験開始から3日後に枯れた。ウキクサは海水で生育できないことが確認できた。

(根なし) 通常のものと同様に成長した。根は実験開始から3日後に再生した。生命力は強いことが確認できた。(図2)

(葉なし) 光合成が出来ないにもかかわらず、枯れることなく小さな葉が再生した。生命力は強いことが確認できた。(図3)

(成長点なし) 葉の枚数は増加しなかったが、個体数は増加した。葉が出る場所と走出枝が出る場所が異なることが推測された。(図4)

(葉のみ) 葉のみからなる個体の生育は、生命力の強いウキクサでも困難であった。

(葉・根なし) 根や葉が生えて枯れることはなかった。生命力は強いことが確認された。

(土での栽培) 土で栽培したウキクサは一連の実験の中で私たちが最も重視する実験であった。枯れずに成長しただけでなく、葉の色は対照実験用として水で栽培した個体に比べ、はるかに濃い緑色であった。(図5, 図6)

#### <実験4写真> 1週間後

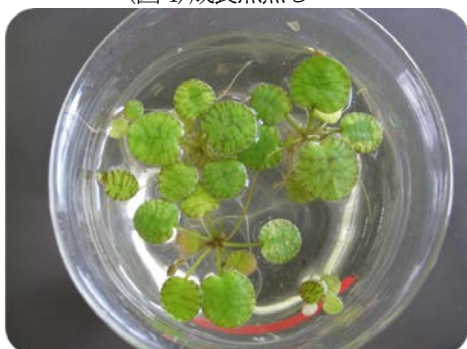
(図2) 根無し



(図3) 葉無し



(図4) 成長点無し



(図5) 土(実験開始時)



図6(2週間後)



#### 4. 考察

実験1より、ウキクサは寒さに弱く、温暖な気温や水温でより生育するといえる。

実験2より、液体肥料の量を変えて実験を行ったが、目立った差がなかったことから、今回用いた液体肥料にはウキクサの生育に有効な成分が入っていなかった可能性が考えられた。

実験3で5種類の物質について調べたが、硝酸態窒素 $\text{NO}_3$ で大きな違いが見られた。硝酸態窒素 $\text{NO}_3$ はウキクサの生育具合が良く個体数も多い水槽Aの水でとても少なく、生育具合がふつうである水槽Bの水や生育具合が悪い水槽Cの水では多かった。この結果から、水槽Aではウキクサが $\text{NO}_3$ を吸収したため $\text{NO}_3$ の濃度が低かったと考えられる。以上のことから、ウキクサは生育するために $\text{NO}_3$ を利用していると推測した。

実験4より、葉や根がなくても成長するというウキクサの強い生命力が確認された。さらに水面に生息するウキクサが意外にも土壌で予想以上の成長速度で生育することが分かった。しかし、今回用いた土は培養土であった。ウキクサの生育に必要な栄養分が豊富だったために、写真のように鉢植えからあふれる勢いで色が濃く、葉の厚いウキクサに成長したのではないかと考えた。さらに、ウキクサは水田や池などの淡水で生息するのに、なぜ地上で生えないのかという疑問について、私たちは十分な温度と水分があれば土壌中でも生育するが、日本では土壌が冬では温度が低く、夏では乾燥するため生育に適さないのではないかと推測した。

#### 5. 今後の展望

土壌中での実験では、ウキクサが成長することを想定していなかったために、培養土を使用してしまい曖昧な結果に終わってしまった。今後はバーミキュライトなどを使用することで栄養分がほとんどない条件でウキクサが生育できるか確認したい。また、考察で述べたように本当にウキクサは乾燥に耐えることができないのかを調べていきたい。

## 6. 参考文献

第一学習社 スクエア最新図説生物

## 7. 謝辞

本研究に協力して頂きました籠崎先生、小畑先生、岡山大学理学研究科の小川先生ありがとうございました。

