

3 ウキクサの実験

1 研究の動機

清水西高の前庭には池があるが、夏には水面全体にウキクサが浮遊している。このウキクサは冬には枯れるが、初夏のある程度水温が上昇する頃には急激に増え、あっという間に水面を覆ってしまう。ウキクサの成長はどのようにになっているのだろうか。環境の色々な要因の影響をどのように受けるのだろうか。清水西高理科部ではこれらのことを調べることにした。

2 実験 1 ウキクサの個体群密度が個体群の成長に与える影響を調べる

(1) 仮説

一定空間、一定面積では、密度が高いほど個体群の成長は抑制される。

(2) 準備

ビーカー 5個、水 500ml、恒温槽ハイポネックス、アオウキクサ（葉状体数 3、10、20、30、40）

(3) 方法

- ①ハイポネックスの0.01%の水溶液を作成し、100ml ビーカーに約100ml 入れる。
- ②各ビーカーに、ウキクサの葉状体数が、3、10、20、30、40 個になるようにそれぞれ入れる。
- ③恒温槽（25℃）に放置する。恒温槽は内部を蛍光灯で午前7時から午後4時まで照射した。照度は2500kluxである。
- ④7日後、12日後、16日後に葉状体の数を計測した。

(4) 結果

どの実験区も葉状体数は増加していて、実験開始時に葉状体を30個、40個入れた実験区では、増加指数がそれ以外の実験区よりも小さい。

	実験開始	7日後	12日後	16日後	19日後
葉	3	6	9	7	9
10	10	14	17	20	20
20	20	25	42	45	62
30	30	45	54	55	71
40	40	75	77	80	99

表1 ウキクサ葉状体数の変化

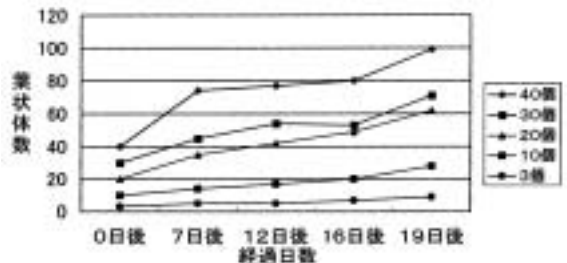


図1 ウキクサ葉状体数の変化

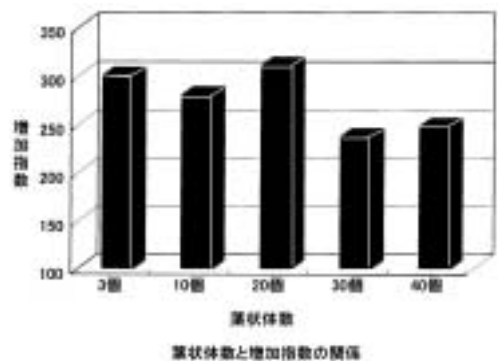


図2 実験開始時の葉状体数を100とした時の19日後の葉状体の増加指数

(5) 考察

個体群密度が小さいほど成長し、密度が高いほど個体群の成長が抑制されると予想したが、実験は違って、葉状体数が30個、40個の試験区では葉状体数は増加していたが、3個、10個の試験区に比べると増加の割合が小さかった。

3 実験2 硫酸銅がウキクサの個体群に与える影響を調べる

(1) 仮説

硫酸銅濃度が高いほど、ウキクサ個体群の成長は抑制される。また、枯れる葉状体の枚数は増える。

(2) 準備

ビーカー 5個、駒込ピペット 1本
ハイポネックス、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、水
ウキクサ 葉状体数 200枚

(3) 方法

- ① $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の 0.1%、0.01%、0.001%、0.0001% 水溶液を作成する。
- ② ①の各濃度の水溶液に、ハイポネックスを 0.01% になるように添加する。また、対照区として $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ は無添加でハイポネックスを 0.01% の試験区を準備する。
- ③ 各ビーカーに、葉状体数が 40 枚になるようにウキクサを入れ、恒温室 (25℃) に放置する。(温度、光条件ともに実験 1 と同じ。)
- ④ 1、2、7、11 日後に、各試験区の葉状体の変化を観察し、変化した葉状体の枚数を調べる。
- ⑤ 1 日後には、ビーカー内の全葉状体の枚数も記録する。なお、この実験は 8 月 23 日に開始し、9 月 3 日までの 11 日間実施した。

(4) 結果

表 1 より、硫酸銅の濃度が高くなるにつれ、枯れた葉状体数が増える。

表 2 より、硫酸銅が薄くなるほど、葉状体数が増える。

表 3 より、11 日後の葉状体数の硫酸銅 0% と 0.0001% (1ppm) の試験区の方が 16 枚少ない。

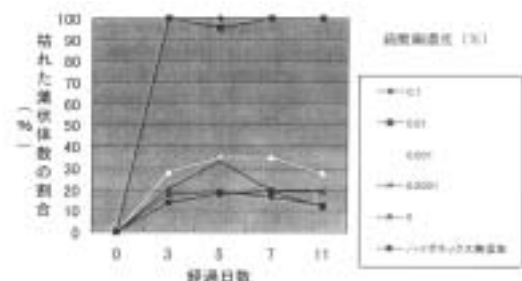


表 2 硫酸銅濃度と枯れた葉状体の関係

		11日後の 葉状体数	増加枚数	11日後の 枯れた枚数	枯れた葉状体 の占める割合
0%	対照区	64	160	17	26.6%
0.0001%	1ppm	48	120	18	37.5%
0.001%	10ppm	44	110	21	47.7%
0.01%	100ppm	40	100	34	85%
0.1%	1000ppm	40	100	40	100%

表 3 11 日後の葉状体数と増加指数

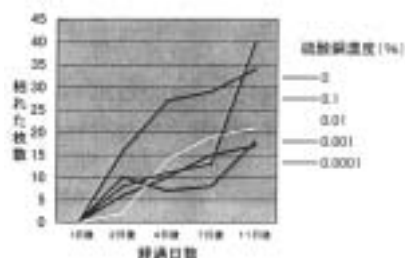


図 3 硫酸銅がウキクサに与える影響

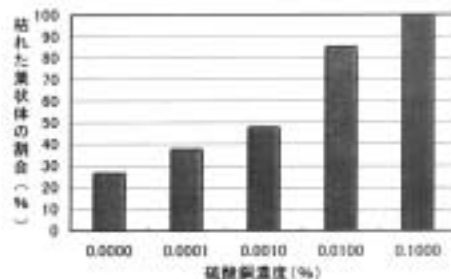


図 4 硫酸銅濃度と枯れた葉状体の関係

(5) 考察

硫酸銅の濃度が 1 ppm の水溶液でもウキクサの増殖に影響を及ぼしている。硫酸銅濃度 0% の試験区で 1/4 ほどの葉状体数が枯れている要因は栄養分の不足、高温槽内の照度の不足といったことが考えられる。

4 実験3 硫酸銅 (Ⅱ) のウキクサの成長阻害に対する培養土の効果を調べる

(1) 仮説

培養土を加えた実験 3 の試験区と培養土を加えない実験 2 の試験区を比べると、実験 3 の試験区の方がウキクサ葉状体は良く増える。

(2) 準備

ビーカー 6 個、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
ウキクサ、水、培養土

(3) 方法

- ① $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の 0.1%、0.01%、0.001%、0.0001% 水溶液を作成する。

②①の各濃度水溶液にハイポネックスを0.01%になるように添加する。

③対照区として、

a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0%、ハイポネックス0.01%添加の試験区

b $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、ハイポネックスともに無添加の水のみの試験区を用意した。

④上記すべての試験区のピーカーに培養土1.0gを添加する。

⑤それぞれに葉状体数が40になるようにウキクサを加え、恒温槽に入れる。(温度、光条件ともに実験1に同じ)

⑥3、5、7、11日後に葉状体数を観察し、葉状体の総数と変色した枚数を計測する。

(4) 結果

硫酸銅(Ⅱ)の濃度が0.01%の試験区では、培養土を入れてもほぼ100%の葉状体が枯れてしまい、硫酸銅(Ⅱ)の濃度が濃いと葉状体数は増加せず、薄くなるほど葉状体数は増加した。

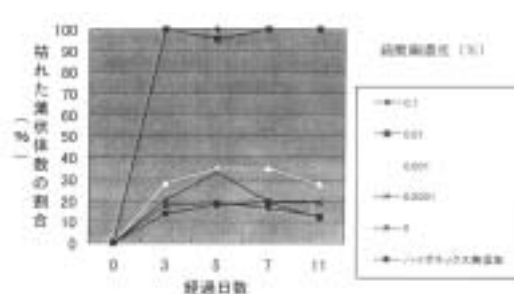


図5 硫酸銅濃度と枯れた葉状体数の割合%の変化

(5) 考察

比較的低濃度の試験区について実験2と実験3で比較すると、葉状体数は培養土を加えた実験3の試験区の方がよく増えている。また、枯れた葉状体の割合は実験3の方が減っている。このため、硫酸銅が比較的低濃度であれば、培養土を加えることで硫酸銅が植物に与える影響を和らげる働きがあると言える。

5 感想

身近な植物で実験をしたので、まわりの環境を考えてみるきっかけとなった。

観察中に目に見えるほど変化したものもあったので、植物が色々な影響を受けながら成長していることがわかった。

今度は他の草で実験してみたり、pHの影響をどのように受けるかなどを調査してみたい。

考察文献：北陸館 野草大図鑑

原色植物大図鑑

NHK 市民大学「土」を科学する

硫酸銅濃度%	経過日数				
	0	3	5	7	11
0.1	45	43	46	53	44
0.01	43	46	42	35	40
0.001	43	48	40	43	65
0.0001	43	46	48	62	74
0	43	52	64	67	81
ハイポネックスのみ	43	51	56	64	75

表4 培養土を添加した時の硫酸銅濃度と葉状体数の変化

硫酸銅濃度%	経過日数				
	0	3	5	7	11
0.1	0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.01	0	100.0	95.2	100.0	100.0
0.001	0	28.3	35.0	34.8	27.7
0.0001	0	19.8	33.3	19.3	19.0
0	0	17.3	16.7	16.4	12.3
ハイポネックスのみ	0	13.7	17.6	16.7	12.0

表5 硫酸銅濃度と枯れた葉状体数の割合%の変化