

1 ドジョウを飼いながら水耕栽培Ⅱ

～家の中で植物工場～

1 研究の動機

私の家の前の家庭排水や浄化槽からの水が流れている水路に、草がたくさん生えているのを見て、おじさんの農場のような水耕栽培が水路でもできるかなと思い、4年生の時から研究を始めた。

2 研究目的

昨年度の研究では、水路でもチンゲンサイは少し生長した。牛フンを溶かしたものなど、いろいろな水で栽培してみると、ドジョウを飼っている水そうで育てたものがいちばんよく生長し、根も発達した。今年度はよりよく育てるために、ドジョウのエサ、ドジョウの数、水そうに入れる水について実験を行うことにした。

3 研究の方法

農研機構 野菜茶業研究所の篠原先生の御指導を受けて、化学肥料を使わない水耕栽培法が、まだ研究が始まったばかりの分野だということがわかった。土の中の微生物から特定の有機物を分解する菌を水の中に増やして、植物に吸収させるという研究で有機養液栽培という栽培法を教えていただいた。その養液でドジョウを育てれば野菜も大きく育つだろうと考え今年の研究をはじめた。

肥料として使いやすいソリュブル（カツオの煮汁）を教えていただいた。

ドジョウのエサは米ぬか 100g にソリュブル 80g を練りこみ、粒状にして作ってみた。試してみるとエサはすぐ下に沈んでドジョウが食べた。1週間このエサだけを与えてみたがドジョウは全て元気だったのでこのエサで育てることにした。

4 研究の内容と結果

(1) エサを分解する水(養液)を作る

篠原先生に教えていただいた方法は次の通り

- ア. 微生物源として土を不織布に入れ、水 1ℓあたり 5g 入れる。
- イ. エサを水 1ℓあたり 0.1g 入れる。
- ウ. 光が入らないようにしてエアポンプを入れてしばらく置く。
- エ. 1週間くらいしたら土を取り出す。
- オ. アンモニア、亜硝酸の濃度を試験紙で調べ、それらが水に含まれなくなったら魚を入れて野菜を植えてもよい。あとは毎日エサを与える。

水を 30ℓとして養液を作ってみた。3日目までは泡がとでも多く臭いもした。

1週間たって臭いがなくなってきた土を取り出した。本来、ここからアンモニアや亜硝酸という、植物の根や魚に害がある成分がなくなるまで試験紙で調べながらエアレーションをしていく。しかし、この試験紙が大変高価だったので他の方法で調べられないか考えてみた。

ミジンコが生きていられるかどうかを調べると、ある程度わかると先生方から教えていただいた。しかし、見つかられたのが 5mm ほどのヤゴ数十匹で、ほぼ同じ大きさ、同じ種類と考えられたのでこのヤゴで実験した。

その結果、作った養液にヤゴを入れて 12 時間生きていられれば有害物質はほとんどないと言えるようになった。

有害物質がなくなるまで 20 日かかった。

(2) ドジョウと野菜を水そうで育てる

(実験装置)

予備の実験でドジョウのエサは 1 日 1 匹当たり 0.5g とした。

水そうでドジョウを飼いながら野菜を育てるのに良い条件を実験で確かめた。

それぞれの水そうに当たる光の量を一定にするために、テレビで見た植物工場のように水槽の上に長い蛍光灯をつけた。

それぞれの水そうに、穴あき発泡スチロールを浮かべチンゲンサイとネギを苗で植えた。

パクチョイとヒマワリの種もまいた。

(実験結果)

- ・種をまいたパクチョイとヒマワリは芽がほとんどでなかった。苗をきちんと作ってから植えることが必要だとわかった。
- ・ネギは、どの水そうのものも違いがみられなかった。
- ・チンゲンサイは養液 10ℓにドジョウ 4 匹を入れた水そうが、いちばん良く育った。

表 設置 8 日後の様子 (チンゲンサイ)

	水	エサ	ドジョウ	水 ぞ う 内 の 様 子
①	水道水	2 g	4 匹	はじめの 1 週間は根がほとんど伸びなかった。枯れないが生長もおそい。
②	養液	2 g	4 匹	植物が全体的に良く育った。ドジョウが太ったようだ。
③	養液	2 g	8 匹	植物はいちばん大きく育ったが葉の色が悪かった。
④	養液	2 g	なし	米ぬかが底にたまって黒くなってきた。葉の色が黄色になってしまった。

・ 8 匹入れたものは右図のようにバイオフィームという微生物の層が厚くなりすぎてしまい、根が腐ってしまった部分もあった。その結果、葉に十分な栄養がなかったのか色が悪くなってしまった。

・ ドジョウを入れなかった水そうは、エサのソリュブルの部分は水に溶けたが、米ぬかの部分をドジョウが食べないため、下にたまってくさった部分があった。葉は黄色になった。



- ・あまったドジョウを入れた水そうを窓際に置いておいたら、水が緑色になってしまった。
- ・おじさんの農場の化学肥料で育てたチンゲンサイの根は白くてツルツルしていた。水そう②, ③, ④の根は表面に細かい根がたくさんできていて、バイオフィルムが付いていた。

5. わかったこと

水槽内のドジョウの数を増やしたからといって、植物が大きく立派に育つわけではないということがわかった。

また、魚を飼っている時、水槽では魚のフンなどが分解されて水中にたまってしまい、そこに光が当たるとモが生えて水が緑色になってしまう。魚を飼っている水槽で植物を育てると、フンなどが分解されたものがたまらない上に、植物の肥料になってモも生えにくいことがわかった。



養液を作って水耕栽培をしたら、化学肥料で栽培したものより細かい根がたくさんできた。そして、根の周りにたくさんの微生物の層（バイオフィルム）ができた。この微生物は、分解したものを植物に栄養として与える重要な役割をはたしている。

しかし、バイオフィルムは、厚くなりすぎると逆に植物の養分の吸収をじゃましてしまい、良く育たなくなってしまう。

6 感想と次の課題

実験を終えて、ドジョウの水そう②で30日栽培したチンゲンサイをおじさんと食べてみた。葉も小さくなく、茎も太くないが、味は化学肥料の水耕栽培よりはるかに美味しいチンゲンサイができた。化学肥料に負けないくらい大きく育つように、ドジョウのエサの改良を行って、養液作りを確実にできるようにすることが必要だと思った。

ドジョウが元気に大きく育ち、野菜も安心でおいしいものができればすごいと思う。次は、ドジョウのエサを他にもいろいろ作って最適なものを見つけたいと思う。

また、今回実験をしてみて、養液作りでエサを分解するように作ったけれども、ドジョウがエサを食べてしまうわけなのでドジョウのフンを分解する水を作って栽培してみようと思う。

指導してくださった先生方、ありがとうございました。

7 参考文献

- 『有機物を利用した野菜の養液栽培と病害防除』 篠原信
 『草花のかんさつ』 実業之日本会社
 『太陽光型植物工場』 古在豊樹
 『養液栽培の新マニュアル』 社団法人 日本施設園芸協会
 『やさしい野菜の作り方』 武田おさむ