

2021 年度 高等学院同窓会学術研究奨励金 研究成果報告書概要（WEB 公開用）

高等学院長
高等学院同窓会理事長 殿

研究代表者氏名 [鈴木 大輝]

学年・組・番号 [3 年 1 組 22 番]

研究課題： 水草水槽における水質浄化の分析
(英文) Analysis of water purification in aquatic plants aquarium

研究概要：

(研究課題を選んだ動機、達成するための計画・目的・方法等について 200～400 字で記入してください)

【目的】水草水槽内の水質を浄化するための要素、条件を研究する。

【動機】以前の研究により、水槽の水は川の水に比べて COD が高く、有機物が多いため水が汚れていることが分かった。汚水を浄化することが必要と考えられたため、水槽内のバクテリアの増殖が見込まれるウルトラファインバブル、栄養素の添加で浄化できるのか研究した。

【方法】約一ヶ月の間水槽のフィルターにウルトラファインバブル発生装置をつけ、水槽の水をウルトラファインバブルにした。その後、ObnizBoard 1Y というプログラミングのできる開発ボードを用いて遠隔操作可能な自作栄養素添加装置を使い、水槽に栄養素を添加した。本研究をした水槽にはさまざまな種類的水草を植え、生体も適正数飼育した。ウルトラファインバブルや栄養素以外の水質の影響を受けないように pH、硬度の変化があまりない石、バクテリアが住み着きやすい多孔質の溶岩を用いた。

研究成果：

(研究の結果概要、結果に対するフィードバックや感想等について 200～400 字で記入してください)

【結果】水草水槽内にウルトラファインバブルを用いた結果、水槽内の植物プランクトンが増殖し水槽の水が緑色となった。自作栄養素添加装置は、手動のオンオフの切り替えもしくは自動的に一定期間のオンオフどちらも可能にした。クラウド経由で装置に遠隔操作するため、インターネットが使える全ての範囲から操作することができた。

【考察】水槽内の植物プランクトンが増殖した原因は、ウルトラファインバブルにはマイナスイオンが含まれているためプラスイオンの栄養素を引きつける効果があるためではないかと考えられる。

【感想】ウルトラファインバブル及び IOT を用いた研究を通して新たな農業の可能性を感じた。スマート農業という新しい形の農業に本研究で用いたウルトラファインバブル、IOT を用いることでより良いものになるのではないと思う。

研究者：(以下の、代表者・分担者は学年・組・氏名を明記する)

研究代表者 3 年 1 組 鈴木 大輝

担当教諭 加藤 陽一郎

(受給額： 30,000 円)

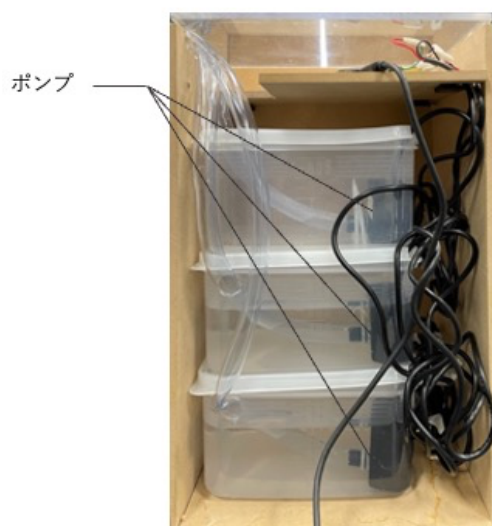
※研究課題、研究概要、研究成果、研究代表者名が WEB ページ上で公開されることに同意します
(次のページに続きます)

研究成果写真：

(研究過程がわかる写真や、研究結果がわかる写真などを数点貼り付けてください)



実験を実施した水槽



プログラミングを用いて作成した自作栄養素添加装置

```
Project
Documents
index.html
1 <html>
2 <head>
3 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
4 <script src="https://code.jquery.com/jquery-3.2.1.min.js"></script>
5 <script src="https://unpkg.com/obniz@3.16.0/obniz.js"></script>
6 </head>
7 <body>
8 <div id="obniz-debug"></div>
9 <div>ON/OFF</div>
10 <button id="on">ON (ポンプ1) </button>
11 <button id="off">OFF (ポンプ1) </button>
12 <button id="on2">ON2 (ポンプ2) </button>
13 <button id="off2">OFF2 (ポンプ2) </button>
14 <button id="on3">ON3 (ポンプ3) </button>
15 <button id="off3">OFF3 (ポンプ3) </button>
16 <script>
17 var obniz = new Obniz("OBNIZ_ID_HERE");
18 obniz.onconnect = async function() {
19   var led1 = obniz.wired("LED", { anode: 0, cathode: 1 });
20   var led2 = obniz.wired("LED", { anode: 2, cathode: 3 });
21   var led3 = obniz.wired("LED", { anode: 4, cathode: 5 });
22   $("#on").on("click", function() {
23     led1.on();
24   });
25   $("#off").on("click", function() {
26     led1.off();
27   });
28   $("#on2").on("click", function() {
29     led2.on();
30   });
31   $("#off2").on("click", function() {
32     led2.off();
33   });
34   $("#on3").on("click", function() {
35     led3.on();
36   });
37   $("#off3").on("click", function() {
38     led3.off();
39   });
40 }
41
```

装置の開発画面

以上