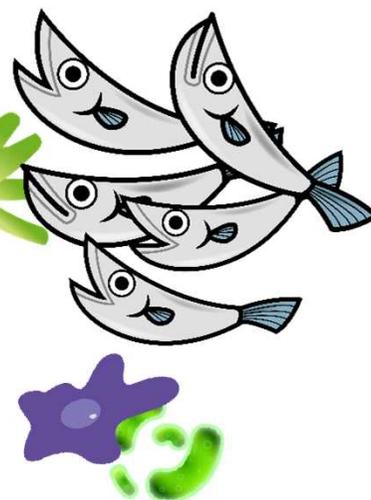
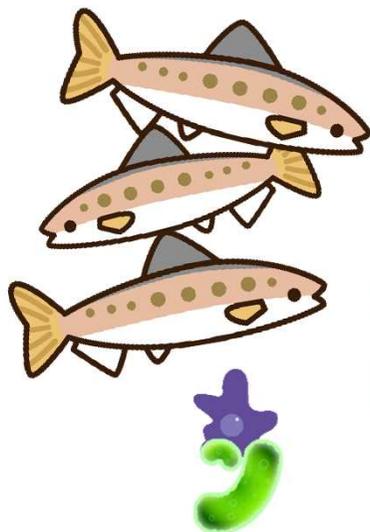


# アクアポニックスシステムを活用した 食料生産への取組み

 千葉県庁 環境生活部 循環型社会推進課 千葉県環境教育モデル校事業



千葉県立大原高等学校  
海洋科学系列 × 園芸系列



# アクアポニックスシステムとは？



水産生物の排泄物や餌の残りを、微生物が植物の栄養源に変える。それを植物が吸収することで水がろ過される。そして再び魚に戻っていく完全閉鎖循環型システム

# 大原高校アクアポニックスモデルシステム 【各部の概要】

淡水生物飼育水槽

植物栽培区画＋微生物活動

オートサイホンシステム



エアレーションブローア

水中ポンプ  
(水槽内)

ろ過装置＋微生物活動

一時貯水水槽

# 大原高校アクアポニックスモデルシステム 【各部の役割等(詳細)①】

## ・オートサイホン

サイホンの原理で植物栽培区画＋微生物活動エリアの水面を上下させている。区画内の水位が満杯と排水を繰り返すことで、植物の根に酸素を供給し、根ぐさりも防ぐ。サイホンON-OFFのオートメーション化（水流・水量による自動化）には各所の微調整が必要である。詳細な原理については解明されていない。

## ・水中ポンプ（一時貯水水槽内に設置）

100V家庭用電源の電気駆動でシステム全体の水流を生み出している。一時貯水水槽の水をろ過装置を通過させ、淡水生物飼育水槽へ運搬する。

# 大原高校アクアポニックスモデルシステム 【各部の役割等(詳細)②】

## ・ハイドロボール

微生物の生息場所として重要である。粘土等を高温で焼いて発泡させたボール状の石。一つひとつの石には細かい穴がたくさん空いていて（多孔質）、その中に微生物が生息する。植物区画のものは酸素を蓄え、植物の根にも供給したり、植物の根を支える役割も果たす。ハイドロカルチャーにも活用されている。ゴミなどを取り除く物理ろ過も行う。

## ・ハイドロビッツ

天然の土と遠赤外線放射鉱石のパウダーを原料として熱処理し、人工的に団粒構造を形成した新しい資材である。従来のハイドロボールに比べて比表面積が非常に大きく（ $1.12 \times 10^8 \text{ m}^2/\text{m}^3$ でハイドロボールの約40万倍）、多数の微生物が定着できる。また、ハイドロボールでは難しいとされている高密度養殖や根菜類・果樹類の栽培が可能とされる。

# 大原高校アクアポニックスモデルシステム 【各部の役割等(詳細)③】

## ・微生物

各所の hidroボール・ hidroビッツ内に生息させている。有機物（残り餌・飼育魚の糞・植物の切れ端など）をバクテリアの働きによりアンモニアに変化させ、硝化バクテリアの働きによりアンモニア（ $\text{NH}_4^+$ ）を亜硝酸イオン（ $\text{NO}_2^-$ ）へ酸化、亜硝酸イオンを硝酸イオン（ $\text{NO}_3^-$ ）に酸化させる。硝酸イオンは植物の栄養素として活用される。従属栄養細菌・独立栄養細菌（アンモニア酸化菌・亜硝酸酸化菌）通性嫌気性従属栄養細菌等の多種多様な種類が生息しているはずである。

## ・微生物活動のためのろ過装置

微生物の生息に特化した部分。大口径の硬質ポリ塩化ビニル管（塩ビ管）内部には、 hidroビッツが詰められており、大量の微生物が生息する。

# 大原高校アクアポニックスモデルシステム 【各部の役割等(詳細)④】

- ・エアレーション

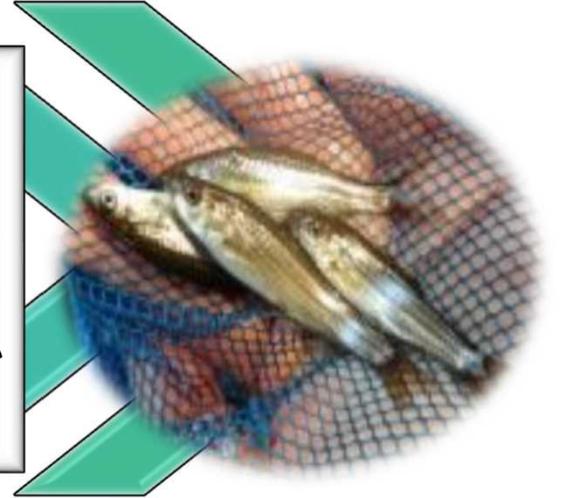
100V家庭用電源の電気駆動で淡水生物飼育水槽・植物栽培区画＋微生物活動エリア・一時貯水水槽に空気を供給している。一般家庭で浄化槽用に使われる機械を使用している。供給されたそれぞれの場所で淡水生物・植物・微生物が酸素等を利用している。

# 育てている生物たち

## 淡水飼育水槽

### ホンモロコ *Gnathopogon caerulescens* (コイ目 コイ科)

ホンモロコは琵琶湖原産の淡水魚で、味が良いことから高級魚として取引されています。また、休耕田を活用した比較的簡易な施設でも養殖が可能であることから、多くの県で養殖の取り組みが広がっています。



## 植物育成区画

チンゲンサイ

ミズナ (京しぐれ)

コマツナ (菜々子)



# SDGsへの関連性

あなたはこの世界を守るために、どのつながりを重視しますか？どう行動しますか？

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

<b>1</b> 貧困をなくそう 	<b>2</b> 飢餓をゼロに 	<b>3</b> すべての人に健康と福祉を 	<b>4</b> 質の高い教育をみんなに 	<b>5</b> ジェンダー平等を実現しよう 	<b>6</b> 安全な水とトイレを世界中に 
<b>7</b> エネルギーをみんなにそしてクリーンに 	<b>8</b> 働きがいも経済成長も 	<b>9</b> 産業と技術革新の基盤をつくろう 	<b>10</b> 人や国の不平等をなくそう 	<b>11</b> 住み続けられるまちづくりを 	<b>12</b> つくる責任 つかう責任 
<b>13</b> 気候変動に具体的な対策を 	<b>14</b> 海の豊かさを守ろう 	<b>15</b> 陸の豊かさを守ろう 	<b>16</b> 平和と公正をすべての人に 	<b>17</b> パートナーシップで目標を達成しよう 	<b>SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS</b> 2030年に向けて 世界が合意した 「持続可能な開発目標」です

# ご指導・ご協力いただいている皆様

- ・モデル校指定・助成金

千葉県環境生活部循環型社会推進課



- ・製作指導・助言・資材提供 等  
ルーセントC株式会社



- ・ホンモロコについての協力

千葉県水産総合研究センター

内水面水産研究所



## 今後の取組み

- ・使用電力を再生産エネルギーに  
太陽光発電・風力発電を導入していく。



- ・雨水の利用を  
水道水を使用せず、必要水量を雨水を貯水し確保する。