

アクアポニックスをツールとした教育現場への導入について

—中学理科の導入の1年間—

○相川英輝^A 木村和孝^A, 清水亨祐^B, 三上恒生^C 野村武史^C

AIKAWA Hideki, KIMURA Kazutaka, SHIMIZU Kyousuke, MIKAMI Kousei NOMURA Takeshi

木実和教育研究部^A, 立教女学院高等学校^B, (株)IMTC

【キーワード】 アクアポニックス, 環境教育, 食糧問題, 中学理科

1 はじめに

アクアポニックス(aquaponics)とは、アクアカルチャー(aquaculture=養殖)とハイドロポニックス(hydroponics=水耕栽培)を掛け合わせた造語のことである。この技術は、1980年代からアメリカやオーストラリアにおいて研究開発されてきたものの、個々に運営される農家ごとの工夫にとどまっていた。一部商業レベルの研究開発が行われるなどの定着をみたのは1990年代後半である。

アクアポニックスは、水中生物の糞や尿で汚れた排水を水耕栽培で浄化しつつ、糞や尿を肥料として植物を栽培するというこれまでの養殖業に比べて環境負荷の小さな養殖技術である。また、地球環境に配慮した閉鎖型循環農業のため乾燥地帯や極地など農業に適さない地域への食糧生産技術としても注目されている。

この技術を通して、中学生の理科、自然界のつり合いの単元の窒素循環の理解を深め、さらに食糧問題や環境問題などに対する持続的に対応可能な社会を考えさせるツールとして授業に導入している。

2 実験方法

(1) アクアポニックスの準備

90cm 四方の水槽(Tetra 社)、ろ過フィルター付き循環ポンプ(Tetra 社)、エアレーション(Tetra 社)、植物生育用ライトを設置し、水中生物にはヤリタナゴの幼魚(体長 5cm)を入れ、水耕栽培をする植物はミント系植物の苗を入れた。

(2) 水質管理窒素循環の様子がわかるようにアンモニア、亜硝酸、硝酸の濃度を水質調査専用のキット(Tetra 社)で計測し、さらに pH を週 1~2 回計測した。

(3) 水中生物、水耕栽培の生育管理

1 週間おきに各植物の重さを計測し、成長量を調べた。魚の重さを計測し、3 匹の平均から成長量を求めた。

3 授業への導入

中学 2 年生(5 学級 200 名)に中学理科 2 分野の自然界のつり合い：窒素の循環で導入した。アクアポニックスを用いることで、水中生物が排出した糞や尿の成分であるアンモニア NH_3 が時間の経過とともに上昇し、亜硝酸 NO_2 や硝酸 NO_3 の濃度が少しずつ上昇すると、アンモニア濃度が減少することが水質検査でわかった。pH 測定でも、アンモニア濃度が上昇すると pH 値が上昇し、硝酸濃度が上昇しアンモニアが減少すると pH 値が下がるという変化が確認でき、アンモニアがキット内の亜硝酸菌、硝酸菌により分解されていることがわかった。さらに、硝酸濃度が増えると、水耕栽培している植物の成長が促進し、重さも増加していることが確認できた。

4. まとめ

授業への導入は準備期間を含めて 1 年が経過した。アクアポニックスを通して交わされた議論や得られた理解内容について、より具体的な結果報告と実績をふまえた時期の取り組み検討事項について紹介したい。