「ＳＤＧｓ」プログラミングで地球を救え！

つくば市立みどりの学園義務教育学校　教諭　内田 卓

キーワード：SDGs，環境教育，プログラミング教育

実践の概要

SDGs 実現のため、本校学園生が、プログラミングを使った霞ヶ浦の水質浄化のための環境調査を考案したり、食物連鎖のシミュレーターを作成し、地球上の生物のバランスが不安定であることを伝える活動をしたりすることで、地球環境の大切さを訴えている。

１．目的・目標

SDGs（持続可能な開発目標）とは、2015 年９月国連サミットで全会一致で採択した「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のため、17 の国際目標（環境問題、貧困、差別など）を定めたものである。その環境保全活動の一環として、昨年度秋に５年生が日本で２番目に大きい湖である霞ヶ浦の水質調査を船に乗って行った。その際、昔は泳げた湖が、アオコやヘドロで水質が悪化し、さらには、アメリカナマズなど外来魚が異常繁殖しフナやタナゴなど在来種が減少するなど環境的に危機的状況にあることがわかった（写真１）。詳細な実態を知るための調査を行おうと考えたが、広大な湖全域を調査できる時間がない。そこで考えたのがロボットによる水質調査である。子供たちがロボットをプログラミングして霞ヶ浦の調査を自動化できれば、そのデータを分析して霞ヶ浦を救うことができるのではないかと考えた。また、世界では生態系が崩れてきていると言われており、それを知って生態系が崩れるとどのような世界になるのか将来に不安になった学園生がプログラミングでシミュレーションソフトを作成し、それをいろいろな人に活用させ、環境問題について考えてもらうきっかけになればと考え実践した。

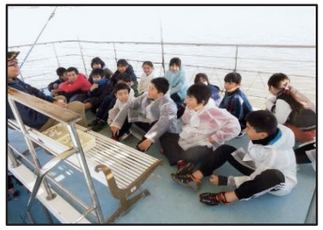

写真１　湖での水質調査

２．実践内容

2.1 SDGs プログラミングで地球を救えプロジェクト１！
プログラミングを使って霞ヶ浦の水質調査

(1) 水質調査内容と測定地点を検討しプログラミングで自動測定方法を考えよう

実際に霞ヶ浦の水質調査を行なった５年生は、霞ヶ浦の水質が大変汚れていることに驚き、その原因は何なのかを見つけるための話し合いを行なった。そこでは、汚れた川の水が湖に流れ込んでいるのではないかと考え、霞ヶ浦周辺の流入河川の水質調査の必要性を発見した。しかし、霞ヶ浦は広大な湖であり子供が実際に調査に行くには大変な労力と時間がかかる。そこで考えたのがロボットを使った水質調査である。起点である土浦港から測定地点を割り出し、プログラミングして水を採取することを考えた。グループごとに内容を検討し、あるグループはロボを船に見立て測定地点までロボットを制御しようとした（写真２）。また、あるグループは、ドローンを使って測定場所まで移動する方法を考えた（写真３）。さらに、潜水艦で水の中を調査しながら進み調査地点までたどり着こうとしたグループもあった(写真４)。今回は、教室でのプログラミングシミュレーションであり、実際に行なうまでには至らなかったが、そうした創造性が、やがては実際の調査活動に生かせるように子供たちのプログラミング力を育んでいきたい。

写真２　測定地点までの方法を検討

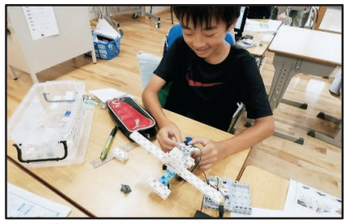

写真３　ドローンでの調査を発見

写真４　湖に潜っての調査を考案

(2) micro:bit を使った水生生物調査用のオスメス判定カウンターの制作

霞ヶ浦の危機的状況の２つめは、外来魚の異常増殖である。それを知った子供たちは、micro:bit を使ったオスメスの数をカウントする装置を開発しようと考えた。水槽に泳いでいる魚を実際に数える場合、紙に記録しようとして水槽から目を離すとわからなくなってしまうことが多い。そこで、micro:bit でカウンターのプログラミングをしてＬＥＤにその数の表示が出るようにした（写真５）。このように環境調査の道具も自身がプログラミングで制作している。

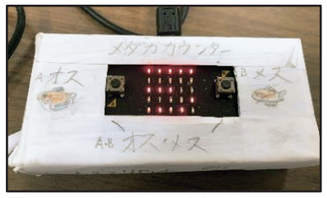

写真５　自作 micro:bit カウンター

2.2 SDGs プログラミングで地球を救えプロジェクト２！
食物連鎖再現プログラムを作成しよう

(1) 環境破壊の学習から学園生自身が考え出した食物連鎖プログラム

SDG s 16「陸の豊かさを守ろう」の学習で、人間だけが豊かになるのではなく、地球上の全ての生き物を大切にすることで地球環境が保たれていて、地球の生物は食物連鎖の微妙なバランスによって成り立っていることを知った学園生が、自らスクラッチを使って「食物連鎖再現プログラム」を制作しようと考えた（写真６）。作成にあたっては、先生から教わるのでは無く、インターネットを活用し友達と協力しながら制作した。そうして、完成したものを全学園生の前で食物連鎖プログラムをプレゼンし、環境保全の大切さを訴えた（写真７）。その時の学園生のプレゼン内容は次の通りである。「このプログラムは、食物連鎖を再現するプログラムです。電子世界で、自分だけの世界を創り、生物を生み出した様子を観察することができるプログラムにしました。初めに植物、植物を食べる虫、虫を食べる肉食動物が最初に何匹いるか設定します。シミュレーションが始まると、設定した数の生き物たちが画面上をランダムに動きます。虫は植物を、動物は虫を食べます。このプログラムによって、食物連鎖の簡単な仕組みを知ることができます。十字キーを押すことで、外来種を出現させて環境破壊について学んだりもできます。」

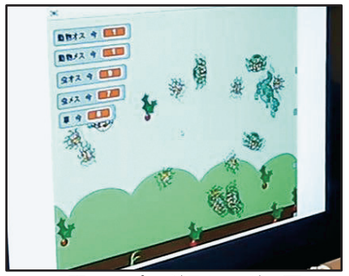

写真６　プログラミング画面

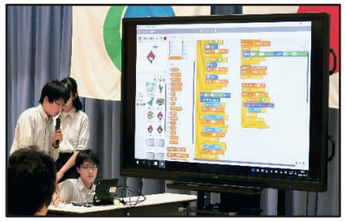

写真７　全校にプレゼンする学園生

(2) 校内にとどまらず、学園生の考えを世界に発信

この活動を校内だけでなく、「地球を救おう」という合言葉のもと、英語の得意な学園生と協力してこのプログラムを英語で説明したものをネットにアップし、世界中の人との交流を考えた。そして、ニュージーランドのコンピュータ科学者 Tim Bell 氏やリトアニアプログラミング第一人者である Valentina Dagiene 先生、さらには中国のシリコンバレー深圳市と交流する機会を得ることができた（写真８）。

写真８　生徒が英語で Tim Bell 氏らにプレゼン

３．成果

この実践をきっかけにして、学園生は９月に全校で「世界平和デー」集会を開催した。世界に向けて発信するなど SDGs 環境保全の大切さを実践した学年の子供だけでなく、全校の学園生や他国の人々にまで少しずつ広げることができた（写真９）。

写真９　世界平和デーの実践を世界に発信

また、「プログラミングを使って地球を救う」という取組は低学年の教員にも共感され、中学１年生が小学１年生の担任からプログラミングの指導を依頼され、児童に「プログラミン」を教えるという場面が実現した（写真 10）。

写真 10　小学１年生にプログラミンを教える中学１年生

小学１年生は中学生にマンツーマンで教えてもらえるため、安心して楽しくプログラミングを学ぶことができた。この１年生が高学年になった際、プログラミングで地球を救う担い手になれるのではないかと頼もしく感じた。

４．今後に向けて

本年 10 月には世界湖沼会議が霞ヶ浦で開催された。本校の学園生も実際に参加し、霞ケ浦や世界の湖沼の現状に触れることができた。食物連鎖システムのシミュレーションソフトの改善を行い、食物網ごとの安定した環境をシミュレートしたり，外来種の脅威を再現することで訴えかけるなど、地球上の生物は微妙なバランスの上に立っていることを警鐘を鳴らす活動を続けたい。さらに、今回の実践の中のプログラミングを使った調査活動実現に向けて、地球環境の大切さをインターネットを使って英語で世界に提案することで、世界中の人と協力し合い、いつかは昔のように美しく、人の生活の中心となり、湖水浴を楽しむことのできる霞ヶ浦にしていきたい。