

## 地域の活性化をめざす小中学生向けロボット講座

大阪府立東百舌鳥高等学校 教諭 稲川 孝司

i nagawa@higashimozu.osaka-c.ed.jp

キーワード：地域の活性化、ものづくり、プログラミング、小中学生向け、ロボット講座

### 1. はじめに

資源のほとんどを外国からの輸入に頼っている日本において、大切なのは未来に向けて科学技術立国日本を担う人材を育てることだと考えている。子どもたちの理数系離れや学力の低下が叫ばれている中、子どもたちの科学への憧れや主体的な学びの姿勢を育むために、大人や社会の果たすべき役割は大きい。

今まで高等学校にてロボットを活用した授業を行ってきたが、その中で、ロボットは子どもたちの好奇心を喚起させ、高度な理数系の知識や技能を楽しみながら習得させ、問題解決能力を向上させることができる、総合的な教材として効果的であると考えた。

そこで、地域の活性化をめざし開かれた学校として高等学校が地域の教育に参加し、情報の科学的理のため教科情報で培ったロボット教材を活用して、地域の小中学生向けの講座を計画した。

### 2. 地域連携をめざす高校

一般に、高等学校は小中学校と異なり通学区域が広いこともあり、あまり地域に開かれた学校になっていない。しかし、「開かれた学校づくり」や「学校・家庭・地域の連携」というキーワードは文部科学省が勧めている教育改革の1つでもある。

地域と連携するために、堺市教育委員会に行って趣旨を説明し、堺市教育センターと（財）堺市科学教育振興会の主催する「科学の達人授業」として小学生向けのロボット講座を実施した。科学的なものの考え方やものづくりの大切さを伝えるために、動く模型を作り、高校の教科情報で利用している台車型ロボットや簡易二足歩行ロボットを作った。また、プログラムを作って動かしたりすることで、子どもたちの科学に対する興味や探究心を高めようとした。

地元の堺市教育委員会と協力することで、会場の無償提供、堺市広報誌や地域のコミュニティ新聞への募集案内や実施計画を掲載してもらい、さらに近くの東百舌鳥小学校ならびに東百舌鳥中学校と堺市理科教育研究会を紹介していただき、地域の皆さんのご協力もいただいた。また、学内での活動場所として、パソコン教室の使用を自校の校長に許可してもらった。

### 3. 教材としてのロボット

#### (1) 高校でのロボット授業

前任校の大阪府立清水谷高等学校では、平成16年にCECの産業協力情報授業で世界一のサッカーロボット「Vision」と制御技術の講演をした。当時はロボコン大会や万博でのロボットの活躍などで生徒の興味関心は高く、多くの生徒が授業に参加した。その時に一緒に

授業を受けて、このロボット技術は高等学校の教材として使えると感じた。そして、平成17年にはCECの経費支援を受けてアルゴリズムとフローチャートの学習用に2足歩行ロボットを購入して、教材としての可能性を検討した<sup>1)</sup>。

平成20年、現在の大阪府立東百舌鳥高校に赴任したときに、独立行政法人日本学術振興会から奨励研究

「高等学校教科情報における科学的理のための簡易型二足歩行ロボット教材研究」で経費支援を受けてロボットを購入し、教材の活用方法を研究し授業で活用した。



写真1 台車型ロボットと簡易二足歩行ロボット

#### (2) SPP事業による中学校と高等学校の連携授業

独立行政法人科学技術振興機構（JST）のSPP事業に申請した「中学校と高等学校の連携によるロボットを使った問題解決学習」が平成20年と21年採択された。内容は、中学校と高等学校が連携、台車型ロボット教材を使って、中学生と高校生が協力してロボットを迷路から脱出させるという課題であり、これを通じて、情報社会の一員として必要なコミュニケーション能力と問題解決能力の育成を図る授業である<sup>2)</sup>。

平成20年は近くの堺市立中百舌鳥中学校と連携して授業を行った。内容は、台車型ロボットを使い、「アルゴリズムとフローチャート」の学習をしてロボットを動かす手順を学び、プログラムを作成して動かす方法を学び、実践的・体験的な学習をして迷路を脱出する課題を設定した。その一連の授業活動において、文化活動発表会で発表するまでの活動をめざした。

ロボットを制御するプログラムについては、アルゴリズムからフローチャート、そしてプログラムという一連の流れをわかりやすく理解できるよう、無償で入手できるブロック型のプログラムを使っていている。

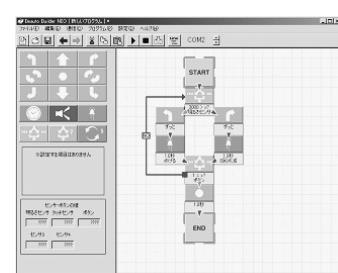


図1 プログラム作成画面例

平成 21 年は SPP のプラン A での事業で、事前・事後学習を含め、児童生徒が、観察・実験・実習の中で、考えて意見を発表する時間や、児童生徒が觀察



写真2 課題解決学習

・実験・実習のまとめを発表あるいはレポート作成する活動が入っている。そこで、堺市理科教育研究会の先生を紹介していただき、中学校の生徒に参加してもらつた。また個別に参加した中学生や高校生には台車型ロボットを無償で永久貸与して、継続かつ系統的に学習できるようにした。また、参加者はロボコン大会に参加し、ソフィア堺にて研究発表を行つた。



写真3 発表の様子



写真4 ロボコン大会

### (3) 小学生向けロボット講座

昔に比べると、今の子どもたちの身の回りにあるものは複雑で、手作りして遊べる玩具はあまり見かけない。しかし、複雑な機械も、もとは単純でそれらを組み合わせたものであり、もの作りの講座では中身が明らかであることが必要だと考える。

そこで、科学に対する興味・関心が深まるよう、組立ての過程でロボットの構造、動作原理や理論などを説明し、そこから、子ども達の問題解決になる思考力の向上や意欲の向上につながるように授業内容を工夫している。また、小学生低学年向けや高学年向けなど、発達段階に応じた内容と系統的に学べるよう講座内容を精選している。

具体的には、振動モータで動くおもちゃ（プルプルシリーズ）では、振動を伝えるロッドの角度を変えることで、速度や進行方向が変わることを利用して、レースを行つた。ライントレースカーは、黒い線をなぞって走る原理を説明した後、組み立てて、実際に自分たちで線を描き、動かした。



写真5 ロボットの組立

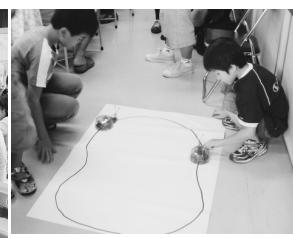


写真6 ライントレースカー

### C E C 成果発表会

台車型ロボットは、小学生とその保護者を対象に夏休みの 1 日を使って、プログラム作成とその応用として課題解決学習をしている。午前中に、順序処理型のフローチャートを例にプログラムの作り方を説明し、デバッグの方法、繰り返し処理などの学習をして、その後、センサーの値の違いによる条件分岐の話とライントレースの課題を考えさせた。また後日、ロボコン大会を実施した。小学生向けのロボコン大会では中学生と高校生がボランティアとして、また本校の教員も協力してくれた。



写真7 小学生向けロボット講座

### 4. まとめ

ロボット講座は、類似した講座が地域で開催されていないため、人気で毎回定員をはるかに超える希望者がある。ドライバーをさわった経験のない子どもたちが、講座の修了時に力を加減してねじを締め付けたり取り外したりできるようになると、ものづくりの一歩になったと感じる。プログラム作成には多くの時間がかかるが、宿題や自主課題をやりながら能力を伸ばしてきたことが大会やレポートから窺えた。

次に、今回の講座が SPP 事業を実施していたこともあり、中高生が観察、実験、実習などの数学的活動の中で、考えや意見を発表し、まとめやレポートを作成した。この講座でアシスタントとして補助に入っていた高校生は、気配りや大人や子どもとの会話を通して、話し方やコミュニケーションの大切さを知ることができた。そして、以前に参加した子どもが、新しい講座に参加したり、中学生になって手伝ってくれたり、中学生で講座に参加してくれた生徒が東百舌鳥高校に入学してパソコン部の部員として子ども達の世話をしてくれたりして、ロボットを通して人材の輪が広がっている。

そのことから、ロボット講座の授業が、地域で支えられる次世代の子どもをはぐくむきっかけになって、地域で発展してきていると感じている。この活動を、今後も継続できるよう努力していきたい。

### 【参考文献】

- (1) 稲川孝司、二足歩行ロボットを活用したアルゴリズムと問題解決学習教材、日本情報教育開発協議会、第 2 回大会、2006
- (2) 稲川孝司ほか、中学校と高等学校の連携による台車型ロボットを使った問題解決学習、日本情報科教育学会学会誌第 2 号 Vol. 2 No. 1, pp.49-50, 2009