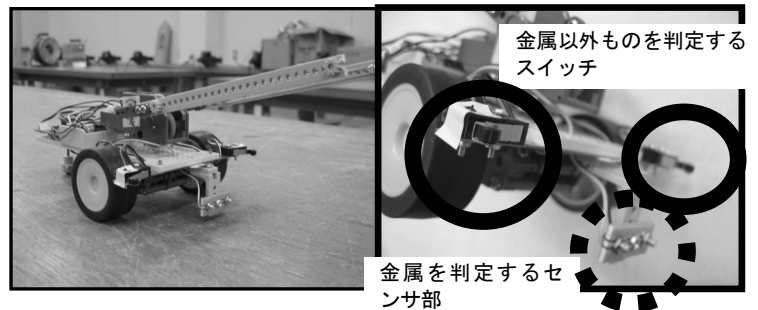


# 自律型3軸制御ロボット実習を通して 技術リテラシーを育む授業を目指す

＜実生活における生徒たちの知らないコンピュータの役割を学習しながら、技術リテラシーを育む＞  
コンピュータの家庭への普及率は年々高まっているが、生徒たちのコンピュータに対するの興味関心はインターネットやゲーム、メールと偏っている傾向にある。プログラムによるロボットの制御学習を通して、今まで知らなかったコンピュータの利用方法を学ぶと同時に、社会におけるプログラム制御の重要性と課題点を理解し、技術的視点で社会的事象を見定める目を生徒たちに持たせたいと考え、教材研究および授業実践を行った。

近年、“技術リテラシー”という言葉をよく聞くことがある。“技術リテラシー”とは、技術に関する事象に対して、自分の考えを導き出す能力、評価する能力、必要に応じてそれを使用する能力、さらにその技術を管理する能力のことを指す。ものを作る時に目的に合った材料や形状、接合などを考えるといった技術科の授業で育てたい力も含まれているし、製品を購入する際に、規格や部品などから優れた製品を選択する力も、“技術リテラシー”に含まれる。今の中学生は、ものが豊かな時代に生まれ育っているせいか、製品が壊れると、なぜ壊れたか、どこが故障しているか、と考える前に、修理に出せばいい、買い直せばいいと考える傾向にある。それは、時代的背景も原因ではあるが、技術に関する知識に乏しく、自らものをつくり悩み、工夫するといった試行錯誤の経験がないために、“技術リテラシー”が低いからだと言える。私は技術科の授業において、生徒達をエンジニアに育てたいという専門的なねらいよりも、日常生活における、技術に関するごく一般的な事象に直面した時に、自分の考えを持ち、自分で解決できる力を身につけさせたいという思いで行ってきた。この「3軸制御ロボット」という教材を用いて、10数時間の授業を行うことによって、生徒達に実生活で役に立つ知識や技能を教え、日本人が弱くなってきたと言われる“技術リテラシー”能力を少しでも高められればいいと考えた。“技術リテラシー”能力を高めることで、自分が作った作品および、

自分が買った製品すべての、「もの」に対する考え方も変わり、それら背景に存在する製造者や職人といった「もの」が生まれるまでに関わってきた「人」の存在も考えることができるのではないかと考えた。そして、実生活の中で自らのまわりに点在する事象を、技術的視野で見つめ、考えることができるはずである。



教材として扱ったロボットは、手動によるリモコン操作ではなく、プログラムによる自律的な動作を可能にするために、CPUを内蔵した基板と、日本語による制御プログラミングが利用できるフリーソフト「ドリトル」を使用した。移動用に2モータ、作業用に1モータを使用し、それらを制御するために「ドリトル」を使ってプログラムを作成し、そのプログラムをRS-232Cを使い、外部から専用ケーブルで基板に転送し、プログラムを実行した。

ロボットは生徒が自分で部品や基盤を取り付けた。はんだ付けや配線を行うことで、プログラムだけでなく、電気的な回路を含めて電子機器がどのような仕組みで動いているかということを体験的に学ぶことがで

きた。プログラムの作成も日本語入力でも直感的にプログラムを構築することができるので、男女問わず容易に作成できた。また、スイッチセンサや距離センサなどを用いて、壁に衝突したり、目標物に対してある一定の距離に近づいたりしたら、他のプログラムを作動させるなど、課題の発展もできた。

表1 授業内容と時間

No.	授業内容	時間
1	プログラムの利用	1
2	プログラムを作成	7
3	車体の製作	6
4	配線とセンサスイッチ	4
5	センサの役割	2
6	動作確認	3
7	産業と保守点検	1
8	基本制御命令の学習	3
9	センサを使ったプログラム	2
10	ロボットコンテスト	2

1時間は50分 1～4は2年次、5～10は3年次で実施

自律型3軸制御ロボットを製作・制御する学習を通して、各工程の中で実生活における事象や事件などを紹介しながら、自分の製作しているロボットと照らし合わせながら授業を進めた。また、生徒の創意工夫を活かすために、授業計画の最後に簡単なロボットコンテストを実施し、学習した内容を活かしながらロボットを改良し、仲間と共に課題解決する場面等も設定した。

自律型3軸制御ロボットにプログラムを転送する実習や、日常生活で使われている電化製品の仕組みを調べる学習、世の中で取り上げられた事件や問題を考える学習などを通して、今までコンピュータの扱い方として、インターネットや電子メールのみだった思考から、電化製品や設備などをコンピュータはプログラム制御している、という新しい考え方が生徒たちの中に生まれた。特に機器の動作やセンサで判断し制御す

るという役割の理解は、本教材を学習したからこそ身についた知識であるということがわかった。

表2 「コンピュータの役割は何ですか？」の生徒の回答の変化

選択肢	事前	事後	差
ワープロ	51	49	-2.0
計算機	11	23	12.0
表計算	8.6	18	9.2
インターネット	89	92	3.0
ゲーム	31	56	5.0
電子メール	39	51	12.0
機器の動作	12	59	47.0
機器の連動	12	32	20.0
センサで判断	6.7	74	67.3

%

また、本教材を学習した後に「感応式信号機の仕組み」や、「エレベータ事故の原因」について生徒の意見を聞いたところ、ほとんどの生徒が、信号機については、“センサ”・“制御”・“プログラム”というキーワードを用いて仕組みを答えることができ、エレベータやその他の電気機器のトラブル事故についても、プログラムミスという視点で意見を述べていくことができていた。これらの事柄から、学習したことによって生徒たちの中に“コンピュータによるプログラム制御”という新しい視点、つまり新たに“技術リテラシー”の感覚が形成され、その考え方を通して社会的事象を見ることができるようになってきているのではないかと考えることができる。

最後に本教材について、生徒たちの73.3%が興味のある授業であると答え、86.6%の生徒がロボットのプログラム制御の授業はおもしろいと回答した。男女問わず興味関心を持ち、夢中になれる教材であると共に、多くの知識を身につけられる教材であるといえるが、まだ教材費の面、部品精度の面などで課題は多い。さらに魅力的な授業になるよう、教材研究を続けていきたいと考えている。

### 参考文献・参考Webページなど

「自律型3軸制御ロボット教材を用いた授業と評価」（紅林秀治・秋山友徳・西ヶ谷浩史），2008年

「技術リテラシーと市民教育～学校では技術について何が教えられるべきか～」

（社）日本工学アカデミー作業部会 技術リテラシー・タスク・フォース報告書，2005年5月