

専門高校と小学校の共同学習 高校生による小学生へのロボット製作指導

石川県立小松工業高等学校 堀 進・平木 外二

<http://www.kth.ed.jp/pub/lego/>

小松市立第一小学校 中川 知成

<http://www.hakusan.ed.jp>

1. はじめに

小学校では「総合的な学習の時間」が導入され、環境、国際理解などの教材に並んで、計測・制御をテーマにした学習活動が展開されはじめている。その一つにレゴブロックを用いたロボット製作がある。

レゴブロックは小・中・高と年齢に関係なく、それぞれの学習へ柔軟に対応できる。しかし小学校の現場では制御の基礎的な事柄になじみがうすく、児童が学習活動を行う際には、親しみやすい教材であっても操作方法の把握に労力がかかるきらいがある。結果として導入部分での敷居が高くなってしまい、創造性を育む学習に結びつきにくくなるおそれがある。一方、本校の機械システム科、電子情報科では日々の授業の中で計測・制御の基本を学習している。そこで制御技術を学ぶ高校生が小学生へレゴロボットの製作を指導することで、高校生にとって日々の授業での学ぶ意義や学習の達成感を味わえ、児童と生徒の共同学習から年齢層に応じたコミュニケーションをとる力を育み、小学生にとっては導入部分での敷居が高いロボット制御の題材が創造性を育む学習につながることをねらった。

2. 学習の進め方

1 学期から調整を進め、小松市教育センターのサポートで、本校から数百メートル離れた位置に隣接する小松市立第一小学校の 5 年 3 組（中川知成教諭）と共同学習できることとなった。参加生徒は本校の生徒 11 名（工業科・課題研究）と小学校 1 クラス 29 名（総合的な学習の時間）である。

共同学習は 2 学期から開始した。小松工業高校では金曜日の 5, 6 限目（13:20～15:10）が課題研究の授業である。そこで第一小学校の 5 限目（13:35～14:35）を本実践へ割り当てることにした。本校と、第一小学校とで授業時間を重複させることができたので、学校行事などで都合が悪くなった日以外は小松工業高校の生徒が第一小学校に出向くようにした。このような方針でも数週間連続して第一小学校へ行くことができない状況が生じ、Web ページでのコミュニケーションを最大限に活用した。また小学校では生徒と児童が直接コミュニケーションをとりながらレゴブロックでのロボット製作を行い、インターネット経由でロボット製作中にうまくいかなかったことや発展的な内容について情報交換を行うことにした。

3. 学習活動の実際

< 準備 >

高校では課題研究の授業で行うため 1 学期中に生徒たちによるライントレーサの試作を行い問題点の洗い出しを行った。自分たちが小学生にロボットの製作指導をしようとしたとき以下のような問題点が考えられた。

- (a) ブロックの部品が多すぎ製作時に部品の取り違いを起こしやすい
- (b) モーターと歯車の組み合わせをどうするか
- (c) 日本語のプログラムというなじみのない言語を児童にどのように説明するか
- (d) 光センサーの取り扱いをどのように説明するか
- (e) コースをどのように設定するか

これらのことを考慮して 2 学期からの共同学習にむけてプレゼンテーションの準備にかかった。

< 共同学習 >

小学校の学習では 29 名の児童を 2 ないし 3 名で 1 班とし 10 班編成で作業を行った。1 班あたりレゴブロック（チームチャレンジセット）1 セット、パソコン 1 台の環境で、高校生 11 名が各班をサポートしながら授業を進めた。

授業は PowerPoint のスライドショーを利用して生徒が児童に説明（図 1）する形で行い、それにくわえて各班に高校生が 1 名加わり補足的な解説（図 2）を加えるようにした。基本的にこのスタイルで学習活動を進め、授業の終了時には児童生徒に学

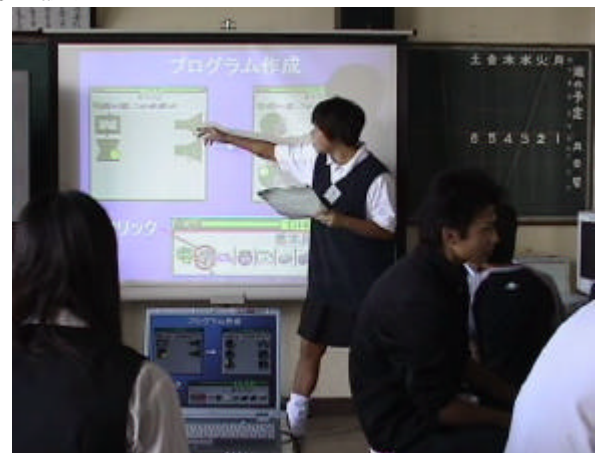


図 1 高校生が PowerPoint で説明して様子

習の記録シートへ記入してもらった。授業後、PowerPointのプレゼンテーションデータをWebページ上に載せるとともに、児童が記入した学習シートのわからなかったこととして記入した内容に対して同Webページ上で回答した。

基本的な説明を終えた後、線に沿って動くライトレーサの製作に入った。生徒からヒントをもらい児童主導で作業を進めた。いくつかの班が行き詰ったあたりで現状報告会を設けた。これは児童もPowerPointを使ってみたいという希望で児童自らが操作してプレゼンテーションを行った(図3)。報告会后、他の班の様子や改良点をふまえてロボットを調整しライトレースコンテストに臨んだ。大がかりなコースであったが、スタート直前まであきらめかけていた班が期待通りに動いたりするなど児童の願いと意気込みが感じられ、ほぼすべての班がライトレーサとして仕上がリレベルの高いコンテストとなった(図4)。



図2 CRT上で説明する様子



図3 現状報告会の様子

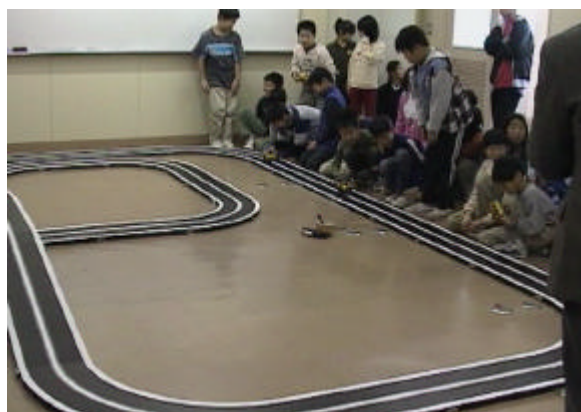


図4 ライトレースコンテストの様子

4. まとめと今後の課題

2学期最後に児童生徒に以下のようなアンケートを実施した。

- | | |
|-----|---|
| 児童用 | <ul style="list-style-type: none"> プログラミングに興味を持ちましたか 自分のアイデアを表現したり創造したりすることができましたか 問題解決する際の試行錯誤を体験しましたか 班毎に共同作業をして何か学んだものがありましたか 情報活用能力が向上したと思いますか |
| 生徒用 | <ul style="list-style-type: none"> 高校生との学習時はいつもと違った雰囲気でしたか 教える立場を体験して高校で受ける授業の見方が変わりましたか 教えることで自分の理解の度合いを知ることができましたか 自分の持っている知識などを相手に伝える練習になったと思いますか 専門科目の学ぶ意義や学習の達成感を味わうことができましたか 小学生の活動を見て刺激を受けましたか |

小学生の結果を見ると班毎の共同作業で苦労していること、創造的な自分のアイデアを実現する際になかなかうまく行かなかった様子が表れており、教員側が感じ取っていた印象と一致している。高校生の結果では、高校で受ける他の授業の見方まで変わらないものの、教える立場に立つことでの効果が表れている。

児童生徒とも記録シート毎時間記入し、それを小学校と高校で共有した。高校ではさらに授業時間中のメモやビデオデータなどを蓄積しポートフォリオ化することを目指した。また、教員が考えた評価基準をもとに評価基準表を作成し区切りのよいところで生徒に自己評価してもらった。

今回の実践では、学習評価に踏み込んだ小学校の教員間の協力までには至らなかった。また、高校側の評価で評価基準を教員のみで行ってしまい、生徒とともに考える機会を設けなかった。高校生がもっと主体的に活動し、より教育効果が高まることを目指して、これについて今後検討ないしは改善していく必要がある。