

自律型ロボットによる小中一貫教育の ベースづくり

～科学部活動から地域学校園へと広がるロボット教育～

学校名 宇都宮市立古里中学校

所在地 〒320-1225
栃木県宇都宮市中岡本町3130番地

ホームページ
アドレス <http://www.ueis.ed.jp/furusato-j/>

1 はじめに

宇都宮市では、平成24年度の小中一貫教育スタートに向け、一昨年度より小中一貫教育のためのカリキュラム開発が行われている。昨年度より複数の地域学校園（中学校とそこへ進学する複数の小学校）が先行実施し、全地域学校園での実施に向けて研究が進められてきた。本校でも、地域学校園内の小学校へ行って中学校生活について説明したり、小学生を中学校に招いて中学校教師が授業を行ったりしている。

そうした小中交流の中で見えてきたのは、中学校の部活動への不安である。小学校のときから経験している運動部でさえ、先輩との関係で不安を抱いているのが現状である。ましてや、科学部は小学校で経験する機会がなく、科学への興味があっても入部することを躊躇する生徒が見られる。

そこで、昨年度全国大会で優勝し世界大会に出場した科学部が取り組む自律型ロボットを、小中一貫教育のベースづくりとなりえるツールとして捉え、科学部活動から地域学校園へと広がるロボット教育研究を推進することとした。

2 研究の目的

宇都宮市は、産学官一体で次世代モビリティ推進会議を立ち上げ、全面的にロボット教育を後押ししており、小中高と各カテゴリーの大会を開催している。本校科学部も、自律型ロボット大会で毎年世界大会に出場している宇都宮工業高校の指導を受け、一昨年度より大会に参加している。昨年度は、うつのみや大会、全国大会で優勝し、フィリピン・マニラで開催された世界大会に、



図1 2010WR0 マニラ大

宇都宮工業高校チームとアベック出場を果たした(図1)。しかし、うつのみや大会への小学生の参加チームは少なく、まだ世界大会出場を果たしたチームはない。そこで、本校の学校園の小学校にこの大会への参加を積極的に呼びかけ、参加児童に対してロボット製作やプログラム

の技術を指導することで、ロボットへの興味・関心を高めるとともに、小中学生がロボットという共通のものを用いて交流することで、小中の壁を取り払い、中学校進学への不安を解消していきたいと考えた。さらに、将来宇都宮がロボットにおいて、他地域をリードすることができる素地を作り上げることにもつながると考えている。

本研究で用いるロボットは、レゴ社の教育用レゴマインドストーム NXT である。子どもたちが科学的探求に積極的に関与する中で、「ハードウェア」製作から「ソフトウェア」による制御までを体験し、創造性や問題解決力を育むことができる。小学校からのロボット教育の推進という観点からも、本研究の意義は大きいものと考えている。

3 研究実践の内容

本研究では、2009 年度より本校が取り組んでいる WRO (ワールド ロボット オリンピアード) への挑戦をベースとした取組みを行っていくこととした。毎年世界大会へ出場している宇都宮工業高校の生産システム部において、一昨年度は 6 名中 2 名、昨年度は 3 名中 1 名が古里中卒業生であり、中学生部門では昨年度本校生徒 2 名が国際大会に出場した。そこで、小学生の WRO うつのみや予選会への参加を目標として活動を進めていくことで、小学生と中学生、高校生の交流を図り、小中一貫教育のベースづくりを進めていくこととした。

具体的には、これまで通り宇都宮工業高校との交流を図り、技術指導を受けるとともに、大会参加へのノウハウ等を学び、本校科学部の活動に活かしつつ、ここで得た知識や技術を小学生に伝えていくために次のような活動を行った。

(1) 親子ロボット教室の開催

WRO の大会に参加するためには、レゴマインドストーム NXT のセットが必要であり、プログラムの知識も必要である。そこで、古里中学校において小学生に中学生が基本から指導を行うことで、中学校への不安を払拭すると共に、ロボット作りの楽しさに目を向けさせることを目的として、親子ロボット教室の開催を行った。親子としたのは、保護者の方にも一緒に入ってもらおうことで、中学校への理解を深めてもらうとともに、親子のコミュニケーションを深めてもらいたいと考えたからである。

- ・ 第 1 回親子ロボット教室 (6 月 11 日) — 12 組
- ・ 第 2 回親子ロボット教室 (10 月 22 日) — 12 組
- ・ 第 3 回親子ロボット教室 (1 月 21 日) — 11 組
- ・ 第 4 回親子ロボット教室 (2 月 4 日) — 11 組
- ・ 第 5 回親子ロボット教室 (3 月 3 日) — 5 組



図 2 配布ポスター

(岡本北小学校が冒険活動のため不参加)

・第6回親子ロボット教室(3月17日) — 9組

(2012WROのコースを用いて実施)

2月25日も実施を予定していたが、本校が学校自慢エコ大賞の佳作に入賞し、東京での表彰式と重なったために中止した。



図3 親子ロボット教室



図4 親子ロボット教室



図5 親子ロボット教室

表1 親子ロボット教室への参加回数

| | 1回 | 2回 | 3回 | 4回 | 5回 | 6回 |
|------|-----|----|----|----|----|----|
| 参加親子 | 11組 | 8組 | 3組 | 1組 | 4組 | 0組 |

(2) T-BERRY プロジェクト

こどもたちの理工系離れが叫ばれる中、「栃木県内の理工系を元気にしたい!」ということで、地元のメディア・教育機関・企業を中心に生まれたプロジェクト「T-BERRY」の取材を受け、ラジオ「T-BERRY ラボ」、テレビ「トテットくんが行く!」で、古里中科学部が取り上げられた。親子ロボット教室での様子を中心にまとめたものが放送された。

- ・2011年11月3日(木) 21:00~21:30 エフエム栃木「T-BERRY ラボ」
- ・2011年11月10日(木) 21:00~21:30 2週に渡って放送される。
- ・2011年11月8日(火) 21:00~21:30 とちぎテレビ イブニング6内「トテットくんが行く!」

本校科学部は、昨年度の世界大会出場時にも、レディオベリー(FM 栃木)の「B-UP!」(H22.10.12放送)やNHK総合「こんにちはいっと6けん」の「目指せ!ロボコン世界一」(H22.10.20)で取り上げられた。また、新聞各紙でも本校科学部の活躍が取り上げられたことにより、地域社会へのロボット教育の啓発に大いに役立っている。

(3) レゴマインドストーム NXT の貸し出し

ロボット教室は半日で実施しているため、ロボットの組み立てからプログラムまでの一連の流れを毎回実施していくことは時間的に難しい。そこで、組み立て、プログラム等の個別の課題で実施するようにした。しかし、何回か参加した親子でも毎回確実にレベルアップを図っていくのは難しいというのが現状である。できれば、各家庭の親子団欒のツールとして利用してもらい、疑問点や質問をもってロボット教室に集まってもらうことで、より充実したロボット教室になると考えた。しかし、教育用レゴマインドストーム NXT の基本セットと拡張セットは、

5万円以上する高価なものである。子どものおもちゃとしては高額であり手が出ないということで、本校科学部で購入したセットの貸し出しを行うこととした。基本的には、8月に実施されるWRO うつのみや大会への参加を条件としたが、貸しを希望する親子には貸し出しを認めた。これにより、かなり作りこんだロボットを持ってくる親子も出てきた。

(4) WRO 世界大会用コースの準備

毎年実施されている WRO 世界大会のルールは、地区予選や各国予選があることから、1年近く前にルールが公開される。そこで、今年度は1月の段階でコースの作成を始め、3月の親子ロボット教室の時には使用できるようにした。これにより、具体的な目標が明確になり、その攻略のためのロボット作りやプログラムを早期より始めることができた。うつのみや予選は8月の初旬に予定されているが、実際にコースを用いての講習会が実施されるのは6月になる。このことを考えると、実際のコースを用いてロボットの開発ができる本校学校園内の親子は、ロボット作りにおいてかなりアドバンテージを得ることができるものと考えられる。

図6がWRO2012の小学生用コースである。ロボットが黄色いエリアからスタートして緑色のエリアにゴールするものである。その途中、赤いエリアと青いエリアに指定された数のピンポン玉を置いていき、その正確さと速さで順位が決定するという競技である。現時点では、まだ、ピンポン玉を正確に置いていくというまでにはいたっていない。



図6 小学生用コース

4 研究実践の成果と課題

(1) 研究実践の成果

① 中学校のイメージ向上とロボットへの興味の高まり

本研究実践は、地域学校園内の小学生の中学校進級に向けた不安感の解消のための小中一貫教育のベース作りという一面と、地域にロボット教育を広く啓発していくという一面がある。そこで、その二つに絞ったアンケートを実施した。最終のロボット教室が3月17日ということで、その後アンケートを配布したために、回収率があまりよくなかったのは悔やまれる。

配布したアンケートの内容は下記の通りである。保護者用は括弧書き。

ア 親子ロボット教室へは、何回参加しましたか。

イ 親子ロボット教室は、楽しかったですか。(お子様にとって有意義でしたか。)

ウ 親子ロボット教室の先生はどうでしたか。(指導者の対応はどうでしたか。)

エ 親子ロボット教室での中学生はどうでしたか。(中学生の対応はどうでしたか。)

オ 親子ロボット教室に参加して、中学校のイメージはどう変わりましたか。

カ キの問いについて、具体的にどこが変わったか記入してください。

キ (お子様は)ロボットへの興味が高まりましたか。

ク 来年度も親子ロボット教室を実施した場合、参加したいですか。(参加されますか。)

ケ 来年度の実施に対して、何か希望があれば記入してください。

※ アンケート配布親子 27 組、回収親子 10 組

オ 親子ロボット教室に参加して、中学校のイメージはどう変わりましたか。

| | 大変よくなった | どちらかという よくなった | どちらかという 悪くなった | 悪くなった |
|-----|---------|------------------|------------------|-------|
| 保護者 | 5 | 4 | 0 | 1 |
| 児童 | 4 | 5 | 1 | 0 |

キ (お子様は)ロボットへの興味が高まりましたか。

| | 大変高まった | どちらかという 高まった | どちらかという 高まらなかった | まったく 高まらなかった |
|-----|--------|-----------------|--------------------|-----------------|
| 保護者 | 6 | 3 | 0 | 1 |
| 児童 | 8 | 1 | 0 | 1 |

全体としては肯定的な回答が多いことから、小中一貫教育のベース作りとロボット教育の啓発・普及という点では一定の効果があったといえるのではないだろうか。6 回という限られた回数のロボット教室での限られた児童・保護者の回答ではあるが、はっきりとした効果を見て取れるということは、本校が今年度進めた実践の方向性に間違いはなかったといえるのではないだろうか。

ク 来年度も親子ロボット教室を実施した場合、参加したいですか。(参加されますか。)

| | ぜひ参加したい | 可能なら参加したい | 参加しない |
|-----|---------|-----------|-------|
| 保護者 | 3 | 6 | 1 |
| 児童 | 8 | 1 | 1 |

参加したいといえる保護者・児童が多いのは、来年度の実施に向けて大変勇気付けられる結果である。特に「ぜひ参加したい」という児童が多いのは、ロボット教室を開催した側としては大変うれしいデータといえる。

② 中学生の技術と活動意欲の向上

今年度小学生への指導を中学生が担当したことで、中学生のロボット製作とプログラムの技術の向上を図ることできたばかりでなく、部活動への意欲が高まった。これにより、今年度は、古里中の科学部から 5 チームが大会にエントリーすることができた。全エントリーチーム数は 24 チームで、上位 2 チームが全国大会出場となった。本校チームの成績は次の通りである。5 位—APPLE 6 位—I・H (アイデア賞受賞) 8 位—K.T.H 9 位—KSK 棄権—FOX HOUNND 棄権の一チームを除いては上位に食い込み、全国大会への出場を伺うレベルにあったことが分かる。小中学校の交流が、中学生にも好影響を及ぼしたといえるのではないだろうか。特に、アイデア賞を受賞したチームのロボットの課題へのアプローチの仕方は、大変個性的であったといえる。時間がもう少しあると更に上位を目指すことができたのではないかと思われる。

こうした中学生の活躍が小学生に伝わることで、小学生や保護者の方の中学校進学への不安は期待へと変わっていくのではないかと思われる。

(2) 研究実践の今後の課題

① 参加者数の増加を図る

親子ロボット教室を実施することで、小学校の4・5・6年生の親子に中学校に足を運んでもらい、そこでの肯定的体験を通して小中学校間のギャップを埋め、中学校のイメージアップと中学生への親近感をもってもらおうということを考え実践してきた。しかし、参加親子が27組と限られていたこと、1回のみ参加という親子が11組と多かったこと、来年度の参加意欲が児童に比べて保護者がやや低いこと等を考えると、中学校での親子ロボット教室という形態以外の方法も模索していく必要があると思われる。

そこで、参加者を増やす手立ての一つとして、小学校へ出向いてのロボット教室を考えていきたい。

古里学校園内の小学校では、放課後子どもクラブが月に何度か実施されているということなので、その講座の一つに中学校の教員が実施するものを加えてもらう形で実施していきたいと考えている。これにより、参加したい児童が気軽にロボットに触れることができるのではないかと考える。その際は、ロボットばかりでなく、理数離れも踏まえ、理科実験教室といった実施形態も考えていきたい。

② 指導力の向上と実施プログラムのシステム化

指導力の不足という指摘も頂いたことから、毎回のロボット教室の目的を明確にし、時間を有効に活用できるプログラムの開発を図っていきたい。最初は、自由にロボット作りをしていく中で出てきた疑問に答えていくということで実施したために、指導力不足が指摘されたのではないかとと思われる。そこで、ロボットを作っておいてラインレースに挑戦したり、ロボット作りのみやったりといったことも実施したが、今後はそうした内容を事前に知らせておいて実施していくことも考えていきたい。さらに、見て分かる資料の作成も必要であることから、より良い資料の作成を今後考えていきたい。

5 終わりに

研究課題「自律型ロボットによる小中一貫教育のベースづくり～科学部活動から地域学校園へと広がるロボット教育」は大きなものであったが、実際に実践した内容はほんの僅かなものとなってしまった。しかし、一定の成果を収めることができたことから、今後とも継続した取組みを行い、来年度より実施となる地域学校園の取組みにおいて、宇都宮市をリードできる地域学校園作りに取り組んでいきたい。そして、ロボット教育や理数教育が、その中心の取組みとなっていくように実践を進めていきたい。