

生徒が教える機会を設けることによりクラブ内技術伝承の向上を図る

北 澤 太 郎 洛星中学校

目 的

学校において上級生と下級生が公的に接する機会はほぼ課外活動においてに限られる。生徒が他者に事物を教えることを経験する機会は学校生活においては多くないが、その機会が課外活動、特にクラブ活動にはある。ただし、学校のクラブ活動について、3年で生徒は引退する（中高一貫校では6年）ので、そこでの技術の継承は難しい。とはいえ教員が技術を教えるより、それがクラブ内で部員の間で継承される事が自主性を育む意味でも望ましい。

ロボット研究部の背景

本校ロボット研究部は、自律型ロボットの作製を目的としている。中学生と高校生が同じ時間で同じ場所で活動している。創部12年と歴史の短いクラブである。中学生がロボット製作に必要な技術（電子工作、電子回路、プログラミング等）を一から学習することは容易ではない。

ロボット教室と期待する効果

上級生から下級生へ技術がよりよく伝わるようにする1つの手段として、生徒が他者に教える機会を設けてそこで教えるスキルを上達させることを考えた。生徒が他者に教える機会をクラブの行事として設け、他者へ教える事により、伝える技術を身につけ、それがクラブ内での技術の継承に対してプラスにはたらくことを期待したものである。

具体的には、外部の小学生にロボット製作の技術を教える機会；「ロボット教室」を設けることを考えた。外来の見学者が来校する本校オープンスクール（今年度11月7日開催）の企画の中で行った。場をこの機会に設定することにより、受講者募集の手間を省くことができた。

教える内容は、ロボットが直進して一定距離進んで止まるプログラムと、ロボットが赤外線を認識して線源を追うプログラムを組むこと、それを用意したロボットに仕込むこと、意図したようにロボットが動くことを確認すること、と設定した。これらの操作を本校ロボット研究部の部員が小学生に指導することにした。プログラミングにはプログラム開発ツールを用いた。

14人の小学生に対し45分のクラスで実施した。中学生は事前に高校生からプログラミングのレクチャーを受けた。教える体制だが、高校生1名が全体へ説明し、中学生1人ずつが小学生1人ずつにチューターとしてついて各々具体的に教えることにした。1日で3クラスを実施した。中学生は、1日に3人の小学生を相手にしたことになる。対象の小学生の学年は限定しなかった。参加した小学生の学年については、計画では4年生・5年生を想定していたが、実際には低学年から高学年までいた。実施に当たって参加した児童の学年は記録には遺さなかった。

効果の検証について

チューターを勤めた生徒のうち、中学1年生と中学2年生の生徒13人にアンケート調査を行った。ロボット教室開催の主旨はアンケート調査を行った時点では、中学生には知らせなかった（高校生には立ち上げの段階で説明した。また中学生にはアンケート調査中は次回へ向けての反省と説明し、調査終了後に実際の主旨を説明した。）。

アンケートの内容は次の(1)～(6)とした。

(1) ロボット教室にチューターとして参加して、①自分の技術面で、②自分の気持ちの上で、③クラブにとって、のそれぞれに対して「たいへん良かった」から「たいへん良くなかった」の5段階評価をする。

(2) このロボット教室に参加して得た知識を書け。

(3) 小学生に教えていて気づいたことを書け。

(4) このロボット教室で得たものを書け。

(5) ここで得たもので今後ロボット製作に生かせそうなことを書け。

(6) その他

アンケートの結果

アンケートの結果について、(1)については集計結果を(2)～(6)については書かれてあった回答を以下に記す。

結果(1) 今回のロボット教室にチューターとして参加して、①自分の技術面で、②自分の気持ちの上で、③クラブにとって、のそれぞれに対して「たいへん良かった」から「たいへん良くなかった」の5段階評価の結果を表1に示す。

表1 チューターを勤めた生徒へのアンケート結果。それぞれの評価をした回答数を示す。

	たいへん良かった	よかった	どちらともいえない	よくなかった	たいへんよくなかった
①自分の技術面で	0	6	7	0	0
②自分の気持ちの上で	4	4	4	0	1
③クラブにとって	7	5	1	0	0

結果(2) ロボット教室に参加して得た知識を書け、の回答

・サッカーロボットを作るときに、全方位をカバーするセンサーをつけるのではなく少ないリソースでできるものを教えてもらった。

・知識として教わったものはなかった。

・簡単なプログラミング(4回答)

・ロボットの操作法(5回答)

・同じように作られたロボットでも少しずつ動作が違うことが分かった。(2回答)

結果（３）小学生に教えていて気がついたことを書け、の回答

- ・相手の学年が分からなかった。
- ・あまり理解できていない人がいた。（２回答）
- ・教えることの難しさ。（３回答）
- ・次にすることが分かっていた人が多かった。（３回答）
- ・パソコンの知識の個人差。それによる理解の良さの違い。対応を換える必要。（３回答）
- ・時間内におさめなければならない。

結果（４）小学生に教えていて自身が得たものを書け、の回答

- ・教えるコツ・下級生への対応（３回答）
- ・教えることの難しさ
- ・なかった。（４回答）
- ・プログラミング（４回答）
- ・センサーを探す発想

結果（５）ここで得たもので今後ロボット製作に生かせそうなことを書け、の回答

- ・ロボットを作るやりかた
- ・行動性
- ・プログラミングのスキル（５回答）
- ・意欲
- ・制御の仕方・個体差の調整（２回答）
- ・プログラム担当の者の立場を理解した
- ・教えるコツ（２回答）

結果（６）ロボット教室について思うところを書け、の回答

- ・予算がついて良かった
- ・相手の学年が知りたかった。
- ・もっと機材が欲しい
- ・ロボット教室の時間が足りなかった
- ・来年もやりたい
- ・人数を増やしたい。
- ・面白さが伝えられた。

結果から考えるところ

- （１） ロボット教室の開催は個人にとってより、クラブにとって良かったとの評価が大きかった。このロボット教室が、生徒にとって所属する集団の利益を意識する機会となったように思う。
- （２） 参加した生徒は事前に先輩からレクチャーを受けるので、当然だが、この機会に知識を新たに得ることになる。それに加えて、直接教えられたこと以外に自ら気がついたことがあったという者も２名いたことは、個人の技術の上達の助けにもなったのではないかと。

- (3) ロボット教室の開催で教えることの難しさに気づいたと答える者が全体の半数おり、さらに具体的に相手の知識のレベルで対応を変えることに注意がいった者が全体の1/4ほどいた。教えることに対しての意識の向上が現れている。
- (4) ロボット教室の開催で、新たに得たものは特にないと言う者も全体の約1/4いたが、得たものがあつたという生徒の中の半数がコミュニケーションのスキルを挙げた。教えるスキルを「得る」ものであると認識している者がいることに注目したい。
- (5) ロボット教室の経験から今後生かせそうなこととして、教える技術を挙げた者は2名いた。違う立場の仲間の立場を理解したという者もいた。技術の伝達に対する効果に加え、チームプレーを意識させる効果があつたのではないかと。

まとめ；ロボット教室実施の効果について

当初のねらいは、生徒に「教える」ということの重要性を意識させることであつた。半数の生徒が、ロボット教室で「教える」ということについて、気づくことがあつた、難しさを知つたと答えている。この点での効果はあつたと思う。また、2名の生徒は、今後生かせるものとして、「教える技術」を挙げた。クラブ全体の中で、複数の生徒がそれを生かせるようになると、次世代への技術の伝達がスムーズに進むと期待できるように思う。

一方で、ロボット教室の開催がクラブ全体にとって良かったと評価する生徒が多かつた。役割の違う仲間の立場を理解したという者もいた。この企画にはクラブへの所属意識を強める効果もあつたようだ。

また、技術面で先輩に直接事前レクチャーされたこと以外に、この機会に自身で気づいたことがあつたと回答した者が若干名いた。個人の技術の上達への効果も期待できると思う。

(謝辞)当研究は武田科学振興財団の助成を受けております。この場で感謝申し上げます。