

地域における科学教室の試み

日高 良和*・碓 智徳*・天川 勇二*・前川 尚輝*

Science course for elementary school students in Ube

Yoshikazu HITAKA*, Tomonori IKARI*, Yuji AMAKAWA*, Naoki MAEKAWA*

Abstract: We have opened "Science course" for the children as an activity encouraged by the UNCT educational plan. "Science course" could attract children's attention because it offered opportunity to make one's own handicraft. We developed the teaching material so that children might learn the science. The development, "Tawasi-sindomou", was made of scrubbing brush. The scrubbing brush which attached the vibrating motor is possible to move freely. We hope to continue to do the activity in order to make children familiar with "Science course".

Key words : Science course, handicraft, scrubbing brush, vibrating motor

1. はじめに

近年、多くの子どもたちが「科学」から離れている状況にある。これにより、日常生活において必要な基礎的な科学の知識、ひいては知的好奇心の低下を招いている。この問題を解決するために、「科学」のおもしろさを伝えることを目的とした、教材開発を行なった。また、本校の選択科目である「地域教育」として、小・中学生を対象に地域の様々なイベントや出前講義による、「科学教室」を行い、開発した教材の効果を確認した。

本稿では、我々が「科学教室」のために開発した教材と、その教材を使用した山口県宇部市の東岐波小学校での実施内容を報告する。

2. 教材について

「科学教室」のために開発した「たわし振動毛」を Fig. 1 に示す。この教材は「振動」をテーマにして、身近にある普通のたわしに自動で動くための機構を備えたものであり、「なぜ振動したらたわしが動くのか?」「振動の原因は?」などの疑問を、実際に子どもたち自身が製作することによってより分かりやすく楽しく解決していくことを狙いにして

製作した。「科学教室」では子どもたち(小・中学生)を対象とし、かつ時間も限られているため、簡単に製作できる必要があることも考慮した。

2-1. 「たわし振動毛」の材料

「たわし振動毛」は Fig. 2 に示すように、たわし、電池、振動モータの 3 つの材料で構成される。電池と振動モータを両面テープでたわしに接着させ製作する。

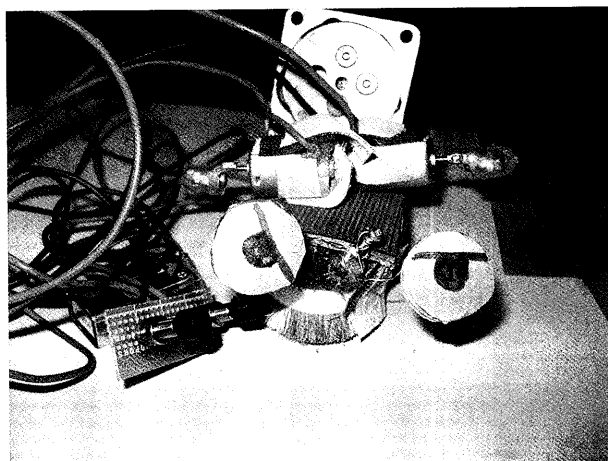


Fig. 1 「たわし振動毛」

(2007年11月26日受理)

*宇部工業高等専門学校 電気工学科



Fig. 2 「たわし振動毛」の材料

2-2. 「たわし振動毛」の仕組み

「たわし振動毛」は、たわしと密着した振動モータが振動することにより、たわしの無数の毛に振動が伝わり、それを駆動力として動作する。任意の方向に動作させるためには、たわしの重量バランスやたわしの毛の流れを一定方向に決定する必要がある。なお、振動モータは我々がモータの軸に、L字型に曲げた錘を接着したものを使用した。これにより、モータの回転部の重心が、中心軸から離れた箇所に移動することになり、この状態で軸が回転すれば遠心力によりモータが振動することになる。

3. 実施内容と方法

東岐波小学校における「科学教室」を小学 4～6 年生、男子 2 名、女子 18 名の計 20 名を対象に 3 日間にわたって行った。

初日は、「高専ロボットコンテストについて」と題して、我々が参加している「高専ロボコン」について説明を行った。「高専ロボコン」では学生たちがチームを作り、マシンを製作する。製作過程において技術的な問題に直面することがあるが、その問題に対して、学生たち自身が様々な方向からアプローチしアイデアを出して解決していく^{[1],[2]}。ここで育んだ技術と創造性を子どもたちにも感じてもらえればと考え、Fig. 3 や Fig. 4 のように、競技大会の映像やロボットコンテストに出場したロボットを実際に動作させながら、動きのある説明を行った。子どもたちにもロボットを操縦する機会を設け、見て、触れてと体感させることが出来た。中でも、特にこのロボットに装備してある「たわし振動毛」製作の基礎となった振動毛 (Fig. 5 参照) について、重点を置いて説明した。この振動毛は、背面に配した振動モータを動力として、前面の毛の振動を利用し物を運ぶ機構となっている。

二日目では、振動毛の原理を利用した「たわし振動毛」づ

くりを行った。まず、予め私たちが製作しておいた「たわし振動毛」を動かして見せ、その原理や仕組みなどを子どもたちと一緒に考えた。

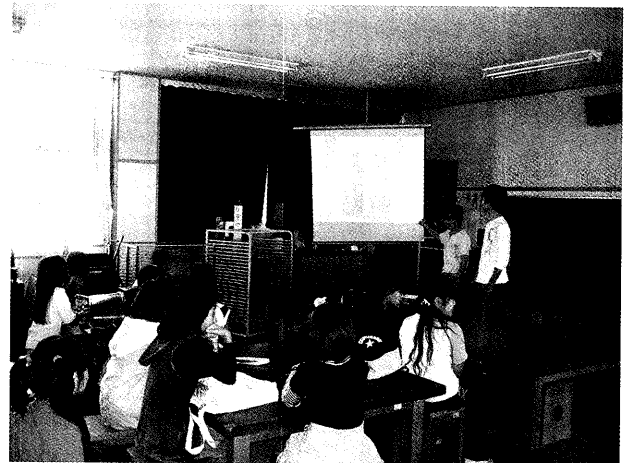


Fig. 3 映像を用いた説明



Fig. 4 ロボットを用いた説明

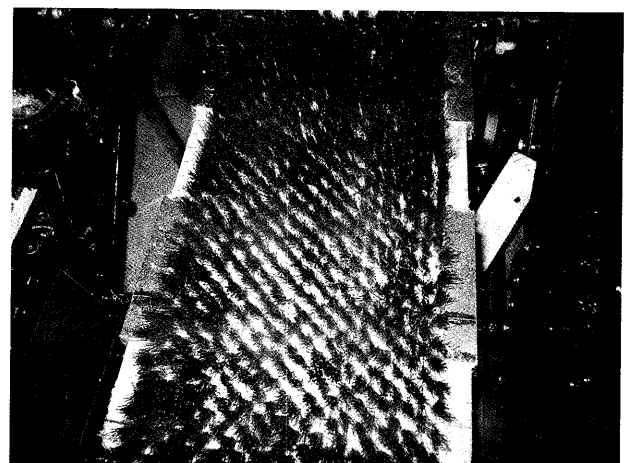


Fig. 5 振動毛



Fig. 6 水による振動の確認



Fig. 7 「たわし振動毛」製作中

ここでは、Fig. 6 のように、振動の確認に水を用いた。そして Fig. 7 に示す「たわし振動毛」の製作に移行した。電池ボックスやモータの取り付け位置等を工夫し、その動きを確認した。なお、その日の終わりに、次回までに「たわし振動毛」に各人が工夫をして、何らかの加工をしていくという宿題を提示した。

当日行った、「たわし振動毛」製作の手順を I～IV に示す。

- I. モータの軸に、L字型に曲げた錘を付けた。
- II. 製作した振動モータをたわしに接着した。
- III. 電池ボックスをたわしに接着した。
- IV. 電池を装着しモータを駆動させ、振動でたわしが動くことを確認した。

最終日は、まず、我々がたわしを操縦できるように加工した「たわし振動毛」の紹介と説明を行った。これは、たわしに2つの振動モータを取り付け、その振動の切り替えをスイッチで行い左右に手で動かせるように加工を施したものとなっている。次に、子どもたちが宿題として加工を加えて

きた「たわし振動毛」の仕上げを行い、その後、発表会を行った。



Fig. 8 発表会

4. 実施成果

「高専ロボコン」の説明では、映像での競技大会の説明を真剣に聴いており、Fig. 3 や Fig. 9 のように実際に映像で出てきたロボットを自分で操縦し、振動毛などの機構を触ることで、ロボットという「もの」に対する関心を強く示したように感じた。ロボットの質量や形状といった外観の質問から駆動系の制御や動作原理といった技術的な質問が飛び交った。まずは、「科学」に対する興味の喚起といった点において、目的は達成された。



Fig. 9 直接触れてロボットを知る

「たわし振動毛」づくりでは、振動モータや、電池をのせる位置により、たわしの動きが大きく変わってくるため、各自が付け位置を工夫する様子が見られた。また、「なぜこのたわしは振動し、動くのか？」という質問を子どもたちに投げかけると、「たわし振動毛」を製作する前は、「モータ

「錘」「電池」などの回答があった。これはどれも答えとしては正解だが、それらがどのように相互作用して、たわしが動いているのかということまでは、よく理解できていなかったと感じた。しかし、「たわし振動毛」製作後は、実際に自分で製作したため、「モータが回転，振動して、その力がたわしに伝わり、動く」ということや「電池ボックスやモータの取り付け位置も動きに関係している」ということを直感的に理解できたようだった。

「発表会」では、たわしは右に動いたり、左に動いたり、回転したりなど1人1人が違う動きをしており、全員発表を楽しんで行っていた。完成作品はFig. 10やFig. 11のように、たわしに飾りつけをしたものが多く、きれいなものからかわいいものまであり、各々が工夫を凝らしていた。また、思ったとおりにたわしが動いた子，予想と違う動きをした子がいたが、どちらともその動作の原因を考え改良を加えていた。



Fig. 10 完成作品1

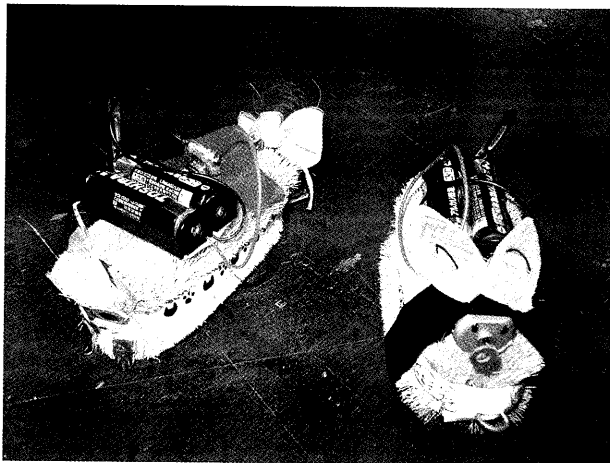


Fig. 11 完成作品2

5. まとめ

「たわし振動毛」づくりにおいて、完成作品であるFig. 10やFig. 11より分るように、20人が20人とも異なる個性溢れる作品となった。モータや電池ボックスの付ける位置，方

向、「たわし振動毛」の飾りつけなど、それらすべてのものが一致する作品は無かった。これは「ものづくり」において、当然なことかもしれないが、子どもたちにとっては、自分1人だけの、世界にひとつだけの「たわし振動毛」を製作した結果であり、その達成感や感動は「ものづくり」ならではのものである。また、振動毛に身近にあるたわしを用いたことや、「高専ロボコン」で実際に出場したロボットと同じ機構を自分で製作できたということで、ロボットや科学について身近に感じることを目的とした。完成作品については、女子が多かったため、たわしそのものに飾り付けしたものがほとんどであったが、中には、「カメ」をイメージし、その外装をスチロールトレイで製作して、たわしを駆動源にしたものがあつた。この作品は男子が製作したもので、「カメ」らしい外観や動きをしており、女子とは違うこだわりがみられ、工夫と言った点で男女の差異があることが分つた。

後に頂いた子どもたちからのお礼の手紙では、「『高専ロボコン』の話や『たわし振動毛』づくりがたのしかった、おもしろかった」、「モータの位置を変えると進行方向が変わって驚いた」、「兄弟に『たわし振動毛』を自慢した」、「ロボットを作ってみよう」等の感想があり、我々も達成感と喜びを感じた。

「科学教室」では、「ものづくり」を通じて、自分の頭で考え、自分の手を使ってつくり、自分の肌で感じることによって、「科学」をより身近に感じてもらえればと考える。そして、Fig. 12のように子どもたち全員笑顔で終わることが大切だと思う。

今後も「科学」のおもしろさを多くの子どもたちに知ってもらえるように、このような活動に積極的に取り組んでいきたい。



Fig. 12 集合写真

参考文献

- 1) 滝康嘉, 日本高専学会講演論文集, pp.67-68, 2006.
- 2) "ロボコン"公式ホームページ

URL: <http://www.official-robocon.com/top.html>