

特色ある学校

トップエンジニアの育成を目指して

——小中高大連携を通じて——

秋田県立大曲工業高等学校

教諭 高橋 繁美

1. 学校の概要

本校は昭和37年に創立され、今年で50周年を迎えた。「自ら学ぶ意欲と創造力に富み、心豊かな人間を育成する」を教育目標に掲げ各種ものづくり大会や競技会では毎年上位入賞者を出し、資格取得ではジュニアマイスターの取得に力を入れている。また部活動への加入率も8割以上で、文武両道で鍛えられた生徒達の進路決定率は8年連続で100%を達成している。

2. 本校のビジョン達成のための取組

本校では「高度なものづくり人材」を育成するためには、3つの側面からの取組が必要だと考えている。

- ①「先端的技术者」を育成する取組。
- ②「実践的技术者」を育成する取組。
- ③「ものづくり人材の基礎」となる資質とものづくりへの意欲を育てる取組。

今回は特に「ものづくり人材の基礎」の育成のために、現在取り組んでいる事例をご紹介します。

以前に先進校視察をする機会を得たときに感じたことであるが、それぞれの学校が独自の特色を打ち出し、地域のシンボルになり得る取組をしていたことである。そこで本校でも各種ものづくりイベントを開催して、小中学生の段階からものづくりへの興味関心を育てると同時に、小中学生への指導を通して、高校生がものづくりの意義を再確認し、社会貢献への意欲を育てることが必要であると考えた。そのためには、大学や企業および自治体との連携や協力を得る

ことが不可欠であり、開かれた学校の姿勢を維持しながら、地域に貢献する機会をつくることで、はじめて地域に必要とされる学校づくりが可能と考え計画を立てた。その際のキーワードは「教材（内容）」、「予算」、「連携」の3つである。

教育環境を整えるとき「予算」は重要課題である。成果が期待される「教材」であっても学校予算内で実施することの難しさが出てくるからである。そこで、他機関との連携や助成金等を利用することで、教育環境が改善できるのではないかと判断し計画の実施に取り組んだ。

それではトップエンジニアの育成へとつなげるために実施している本校の取組について紹介したい。

3. 「ものづくり人材の基礎」育成の取組

1 WROJapan 秋田県大会（2009～）の開催

これまで秋田県では小学校、中学校、高校の共通したものづくり競技会がなかった。そこでものづくり教育を通して地域の活性化を図ることをねらいとして、ロボット競技大会の開催を産学官が連携して組織的に取り組んできた。第3回を迎えた昨年の競技会では「ものづくり教育」を趣旨としたNPO法人を設立し、各方面からの支援を受けることができた。更に今年からは高校生がその会員となり、社会貢献等に積極的に活動できる環境づくりに取り組んでいる。

(1) 目的

- ① 元気な秋田づくりに貢献する「未来の科学者・技術者」を育成するため、小中高校生

に対するものづくり教室を通して「発想力、造力、プレゼンテーション力」を養う。

- ② 小中高の枠を超えた教育活動を通して、地域が活発に交流・連携する土壌を築く。
- ③ 子どもたちの個性や可能性を伸ばし、チャレンジ精神豊かな人材の育成に資する。

(2) 予算の捻出

- ① SPP（科学技術振興機構）（2009年度）
- ② 県補助金（2009年度～）
- ③ 斎藤憲三顕彰会（2011年度～）
- ④ 大仙市教育委員会より補助金
- ⑤ 民間企業より協賛金
- ⑥ 近隣市町教育委員会より旅費補助

(3) 組織

主催 WROJapan秋田県大会実行委員会

主管 NPO法人ソーシャレック

共催 近隣の自治体と教育委員会

後援 秋田県教育委員会、民間企業等

(4) 学習会および競技会

高校生大会は競技会の開催とし、小中学生大会は2日間の日程で開催した。

- ① 小・中学校ロボット学習会（1日目）
- ② WROJapan秋田県競技大会（2日目）

ロボット学習会は生徒の自由な発想と想像力、そして説明力を育成することを根底に置きグループで組み立てからプログラミングまでを体験してもらう内容である。特にグループ内でのディスカッションは、ブレインストーミングを主体とし、様々な観点からの問題解決を行おうとする姿勢を育成することに重点を置いて指導した。全体指導で十分に説明が行き届かない場合を考慮して、各テーブルに高校生のTA（指導者）を配置した。これにより、各チームでの問題解決がスムーズに行うことができ、結果として理解力の向上にもつながった。

ここで「ものづくり人材の基礎」のキーワードである「教材」についてであるが、高校生たちが普段の授業で学習している内容を、自らが



図1 プログラム指導風景

指導する立場となることで、知識の確立とプレゼンテーション力を養う意味ですばらしい教材であった。

競技会は、WRO（World Robot Olympiad）全国大会の出場権を得られる予選会の位置づけとした。上位大会につながることで、競技会に臨むモチベーションの向上を図ることができた。

2 インターンシップとものづくりの融合

(1) 目的

インターンシップ（就業体験）を利用したもののづくり教育の取組。

(2) 予算の捻出

- ① SPP（科学技術振興機構）
 - ② 斎藤憲三顕彰会
 - ③ 中高生の科学部活動振興プログラム
- ### (3) エコカー製作に関わる活動内容

- ① 新車両設計・製作→空気抵抗の軽減・軽量化
- ② 県外インターンシップ→モータの改良
- ③ 各レースへの参加

→WEM（ワールドエコノムープ）

WSBR（ワールドソーラーバイシクルレース）
秋田県高校生エコカーレース大会

(4) インターンシップ

- ① 場所 （株）ミツバ（群馬県桐生市）
- ② 内容 DCブラシレスモータのコア巻線製作
- ③ 日程

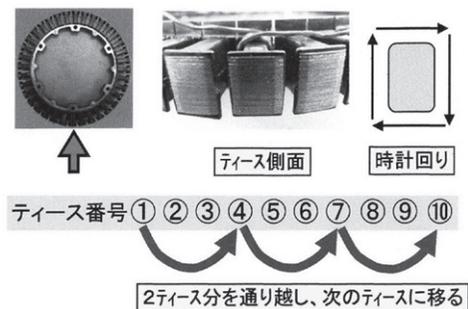


図2 導線の巻き順

1日目 AM 座学（モータの原理とチューニング）実車見学 & 実習（モータ巻線）

PM 実習（モータ巻線）

2日目 AM モータの効果的な使い方（エコラン競技のポイント）PM まとめ

インターンシップを単なる就業体験で終わらせないという発想で、企業で行っている生産活動や研究活動を体験し、知識技術を習得した後、ものづくり活動に生かす取組である。研修担当者からは、モータに関する基本的な事柄から出力を改善する方法、巻き付け作業、チューニング、レーシングマネジメントについてまで丁寧に教えて頂くことができた。

その後、生徒たち自身が改良したモータを使用して秋田県大潟村「ソーラースポーツライン」で開催されたワールドソーラーバイシクルレース（WSBR）に参加した。実際に生徒たちが改良したモータを使用した車両は、最高速度コンテストで第2位、耐久ラリージュニアクラ



図3 モータの軸付け

スでは第3位の成績を残すことができた。また同会場で行われた秋田県高校生エコカーレース競技大会では優勝することができ喜びも大きかった。この経験により、指導者・生徒ともにものづくりに対する自信と充実感を得ることができたと確信している。

現在の取組はクリーンエネルギーをテーマにし、地元企業の指導によるスパイラルマグナス風車の製作である。

3DCADで製作したシリンダ（羽根）をカーボン材で仕上げ、自作モータに取り付けて風力発電をする研究をしている。今後は太陽電池を利用したハイブリッド発電に発展できればと考えている。

3 新潟大学教員による「出前授業」→親子ものづくり教室と中高連携事業へ

平成20年度より新潟大学教員による「出前授業」を実施している。今年継続して実施することができた。

- ① 内容：ものづくり体験「ブラシカーの製作」
- ② 対象：3年機械科35名
- ③ 時間：出前授業110分
大学説明・質疑応答 50分
- ④ 講師：工学部システム工学科
教授 鳴海敬倫先生 他3名
- ⑤ 予算：新潟大学工学部が負担
- ⑥ 発展：①親子ものづくり教室（小学校）
②中高連携事業（中学校）

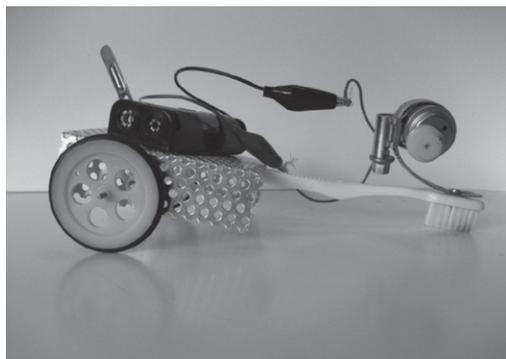


図4 ブラシカー完成図



図5 新潟大学出前授業

生徒は、大学の教員が手作りしたキットを使い、設計図を見ながら20分程度で組み立てることができる。生徒に渡された設計図は、基本の構造を示しただけのもので、モータや電池の取り付け位置やねじの締め付け方、歯ブラシと台車の取り付け方など様々な部分を調整することで、速度や直進性が大きく変わる。試走と調整を繰り返して、ものづくりの楽しさや難しさを感じてもらいたいがある。

親子ものづくり教室を実施して今年で8年になるが、地元からは大変喜ばれている事業である。実施の時期は夏休みで、近隣の小学校から親子併せて100名以上の参加を得ている。

中高連携事業は、近隣の中学校から申し込まれたものであり、技術家庭の時間を使ってものづくりを工業高校で行うというものである。予算は中学校側がSPP（科学技術振興機構）より助成を受け実施した。いずれもブラシカー製作



図6 親子ものづくり教室

の指導を受けた高校生が、今度は小中学生への指導を通して、ものづくりの意義を再確認し、社会貢献への意欲を育てる場面設定ができた。

4 秋田大学教員による「プロフェッショナル講義」→高大連携事業「マイクロバブルによるプールの浄化」

(1) 予算の捻出

SPP（科学技術振興機構）(2011年度～)

(2) 講師 秋田大学 大学院工学資源学部
准教授 長谷川裕晃先生

(3) 活動内容

5年前から本校で行っているプロフェッショナル講師による講義の際、その講話の中でマイクロバブルの不思議な特性を聞いた生徒が興味を持ったことが始まりである。学校のプール再生にむけて、課題研究の時間を活用しマイクロバブルの製作研究を行っている。

「マイクロバブルによるプールの浄化」と題して秋田大学からの指導助言をいただきながら製作研究を行うことができるようになり、製作研究にも一段と熱が入り、マイクロバブル発生装置を自作することができた。さらに今年度は、オゾンを吸入したマイクロバブルにより水質浄化実験を行い、学校の池の水を浄化実験し成果を出すことができた。今年度工業クラブ研究発表会では、最優秀賞をいただくことができた。今後は、地域の幼稚園や小学校のプールの水質維持管理を、自作したマイクロバブル発生装置で行えるように、製作研究を進めていきたいと考えている。

4. 今後について

今回ご紹介した殆どの事業が来年も継続して実施される予定である。今年度も、学校外からの予算を活用して、産学官や大学との連携を密にして事業の活性化につなげたいと考えている。最後に、本校生徒がこれらの活動を通じて、人との関わり合い方や進路達成の手助けになれば幸いである。