

特色ある学校

知的財産学習を活用した工業教育の実践

—大分県の「製造業」を「創造業」に変えていくための人材育成—

大分県立大分工業高等学校

知的財産学習支援推進委員会 事務局長 機械科 佐藤 新太郎

1. はじめに

本校は、明治35年に大分県初の工業徒弟学校として別府市内に開校し、校地移転や校名変更など幾多の変遷を経て、昭和53年に現在地に設置された。今年で創立114年目、2万8千余名の卒業生が工業界はもとより国内外の各分野で広く活躍され、その実績は高く評価されている。

正確・勤勉・健康の校訓のもと、『生徒の個性を伸ばし、創造性と自ら学ぶ意欲を高め、心豊かな人間性を身につけ、心身ともに健全で勤労を愛する将来のスペシャリストの育成を目指す』ことを教育方針としている。

日常生活の指針とする合言葉を「5つのK(考える・鍛える・工夫する・はじめをつける・コミュニケーション)」、自己の成長を目指す合言葉を「プラス1」に定め、ものづくり立国日本を支え、産業社会の主役となる人材の育成に全力で取り組んでいる。

「プラス1」活動の一環として全校で取り組んでいるのが知的財産学習(以下、知財学習)である。特許庁の関連団体である「独立行政法人 工業所有権情報・研修館(INPIT)」が主催する国家的事業に平成22年度から参加し、平成26年度からは、「知的財産に関する創造力・実践力・活用力開発事業(展開型)」¹の指定校となっている。

2. 知財学習への取組に至る背景

知財学習に取り組む動機は2つある。

その1つは、平成14年7月に内閣府が策定した知的財産戦略大綱で「小学校の早い段階から自由な発想、創意工夫の大切さを涵養する教育を行い、その後年齢に応じた知的財産教育を通じて、独創性・個性を尊重する文化環境を構築していかなければならない」と記され、さらに現行の学習指導要領で「知的財産」が明記され、教科「工業技術基礎」等で扱うようになったことである。

もう1つは、本県における知的財産の浸透度の低さにある。本県は九州でもトップクラスの製造品出荷額を誇りながら、知的財産権の出願及び登録件数は下位にあるため、「大分県はもったいない」という声²をよく耳にする。この状況を打開するため、県は平成18年2月に「大分県知的財産活性化指針」を策定したが、教育界に対する具体策に乏しいと感じていた³。

本校が取組を始めて後、平成26年11月20日に中央教育審議会でも取り上げられた「アクティブラーニング」(課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な学び)は知的財産学習そのものだと共感する教育関係者が増えてきた⁴ことも追い風となった。

発明しようと努力させることで、豊かな発想力が身につくだろうし、日常の問題点や課題を発見する能力も養うことができる。まさしく「アクティブラーニング」である。人から言われたことしか動かない(動けない)生徒を育てていては、大分県はおろか日本のものづくりの未来

が危ぶまれる。教育界に期待される部分は大きいと実感した。

3. 本校での取組

これまで先進校の事例等を参考にさせていたが、さまざまな取組をしてきたが、本稿では紙面の都合上、「紙テーブル」と「ロボット部の活動」の2つを紹介することにしたい。

(1) 知財教材としての「紙テーブル」

今年度より本校の全科で実施している「紙テーブル」は、もともと東京工業大学附属科学技術高等学校で行われていたもので⁵、それをアレンジして教科「工業技術基礎」において創造性を高める教材として導入した。

以下の写真(図1～2)は、「授業方法がわからない」という他学科の先生方の声を受けて、筆者が平成27年6月29日5～6限に機械科1年1組の生徒10名を対象に教科「工業技術基礎」の公開授業を行った時の様子である。

使用する材料は「厚紙」と「接着用のセロハンテープ」の2つのみ。「厚紙」のサイズはA4以上であればよいと思われるが、大きいほど迫力があり、生徒も作業がしやすいようで動きがよい。今回は「B4」サイズの「白拍子」を用いてみた。ルールは、橋桁間隔310mmという規格の中で、2人1組で協力しながら作業を進め、いかに丈夫な橋を作るか、という競技である。頭で汗をかけ、と指導を行う。評価ポイントは①強度(どの程度の重さに耐えたか)、②美観・独創性、③プレゼンテーションの3点で、それらの総合評価とする。また、評価のすべてを板書し生徒に公開することとした。



図1 共同作業、頭で汗をかく

作品が完成したら、1分間のプレゼンテーションを行う。これも評価の対象である。紙テーブルのネーミングセンスや声の大きさ、工夫した点が伝わったか等のポイントを評価する。

その後、強度計測試験を行う。生徒はおそるおそる分銅を載せて重さを増していく。橋桁が床についたら終わり。果たして何グラムの「おもり」に耐えられるか。ここでは、「強度」＝実用性という観点で評価していく。

この教材は単純明快なものであることから、生徒もやる気を見せて大いに盛り上がった。強気で行くチームもあれば、小さな分銅を少しずつ積み上げていくチームなど様々だった。作業途中には、好奇心をくすぐられた生徒達から「これ、おもしろ～な～」という声が聞こえ、いつもと違う表情で目を輝かせていた。

実践しやすい内容となっているし準備するものもたいしたことはない。必要なのは指導者のやる気だけ。ぜひ実践されたい。

(2) 「ロボット製作」を通じた知財教育

ロボット製作は「体験的知財学習」⁶とされている。なぜならば、これには教室での学習のように模範解答がないからだ。ロボット製作を行う工場内にはいつも「なぜ？」が飛び交っている。生徒達は設計から部品調達、加工、組立など幾多の工程をこなさなければならない。暗中模索で積み重ねてきた苦労が一瞬にして台無しになることも少なくない。途中で投げ出さない根気強さも必要だ。新しいアイデアに挑戦



図2 ハラハラドキドキの強度試験

する勇気もある。

そんな環境下で育つ生徒達の変容を探ってみようと思い、本年7月に、本校のロボット関連の部活動（未来ロボット工学研究部。ロボット競技に14名とロボット相撲に16名が挑んでいる）に参加している生徒にアンケート調査を実施⁷した。質問内容は「ロボット部に所属する前の能力を3とした場合、今現在の能力は5段階評価でどのくらい？」というものである。ロボット競技とロボット相撲の性質の違いはあるが今回は考えない⁸。

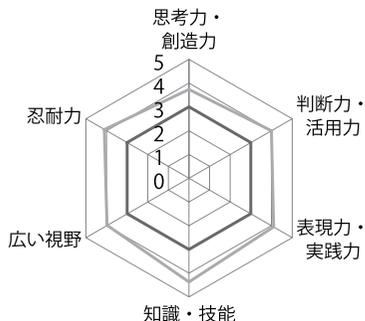
その結果をグラフ1に示す。第1位「知識・技能」(4.37)、第2位「表現力・実践力」と「忍耐力」(4.10)、第4位に「判断力・活用力」(4.00)であった。それ以外でも3を下回ることは1つもなかった。すべての項目で生徒は自らの成長を実感しているということが確認できた。

また、生徒自身が5段階評価で自己採点した数字を平均した「自己評価平均値」と「経験月数」との関係性をグラフ2に表してみた。

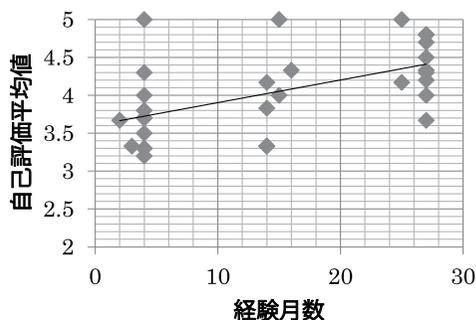
すると、きれいな比例関係が見て取れる。ロボット製作を通して経験や訓練を積んでいけば生徒は確実に成長する。ロボット製作の価値が裏付けられる形となった。

成長を実感したロボット部の生徒は、彼らなりに努力をしているということだ。きっと、さまざまな試練を乗り越えてきたに違いない。苦勞の先には今までの努力に応えてくれるだけの「喜び」があるとわかっているのだ。これこそものづくり教育の成果だと考える。

そのロボット部が、平成27年3月6日、「特許(5706560号)」を取得した。これまで取り組んで来た知財学習の大きな成果が得られた瞬間であった。発明の名称は「パイプレール走行装置」で、パイプ状のレールに開閉可能な車輪付きフックを押し当てることで、障害物をよけながら吊り下げた物を運べるようにした装置(図3)を考案した。



グラフ1 ロボットに関する活動前と後



グラフ2 自己評価平均値と経験月数の関係

開発のきっかけは、平成25年度のロボット競技大会の県予選に出場するためのロボットを製作したことである。残念ながら、県大会では思うような威力を発揮してくれなかったが、その後、この装置を特許庁・文部科学省等が主催する「パテントコンテスト」⁹に応募した。その結果、「文部科学省科学技術・学術政策局長賞」に選ばれ、「特許取得支援対象」にも認定された。

そうなれば当然特許出願に挑戦となる。出願書類は、全部で100枚以上あり、技術分野と法律分野の専門用語がびっしりとひしめき合っ

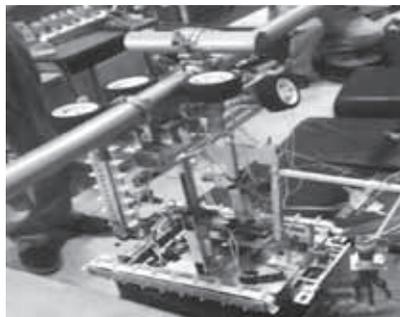


図3 パイプレール走行装置

いる。部員たちは、弁理士の指導を受けながらとにかく頑張ってくれた。装置各部の解説を行う明細書を作成したり、類似の特許がないか調べたり、苦勞を重ねた。ようやく完成した特許出願書類を特許庁に送り、期待に胸を膨らませながら「実体審査」結果を待っていると、「拒絶理由通知」という不吉な名称の文書が手元に届いた。筆者も生徒達も大きなショックを受け「特許はダメか…」とあきらめかけたが、一縷の望みを捨てきれず、再び弁理士に指導を仰ぎ「意見書・補正書」を提出し、その結果特許を取得することとなった。困難を乗り越えた。

部長の佐藤開人君は「この特許を活かし、人の役に立つものを作れたら」と語っている。将来的には、福祉分野での応用や、類似特許を所有する大手企業との連携の道を模索したい。

4. おわりに—知財学習のさらなる充実へ—

(1) ロボット製作の環境整備

ロボット製作を通じた知財教育効果は非常に高いと考えるので、その充実を図りたい。

まず何より経済的支援が必要だ。ロボット製作に使える「お金が無い」という理由から、大分県下では手を引く高校が増えており、ロボット競技大会大分県予選の出場校数は年々減少傾向にある。出場したくてもできない学校が多くなっている現状だ。

次に指導者の養成である。「知的財産推進計画 2013」においては、知的財産に関する内容で教員研修を行うことを明記¹⁰している。ロボット製作は総合的な知識や技能が必要であり奥が深いと感じる。指導者としての力量を備えることは、工業系教員のレベルアップにもつながるが、若手教員の採用とも大きな関係がある。

工業高校の現場でロボット製作活動が途絶える日があってはならない。例えば「校内ロボット競技会」に向けた「ロボット製作実習」の教材化はどうか。部品製作のみならず組立—運転、そして改善……。その競技会を見た子は、ものづくりに興味を持ってくれるだろう。

(2) 全国の高校で、知的財産学習を！

「アクティブラーニング」の必要性が叫ばれているが、今回紹介した2つの実践はまさにそれであると考え。本校では、将来的には知財学習をカリキュラムに導入したい。それにより、職業意義の醸成も進み若者の離職率低下も期待される。「大分県はもったいない」という声を裏返せば、「大分県はさらに成長できる」と考える。そのためのツールのひとつが知財学習だ。今後もその充実と発展に微力ながら尽力していきたい。

※本校の詳細については、「facebook」¹¹でもご覧いただけます。本校の“今”をどうぞ！

1 <http://www.inpit.go.jp/jinzai/educate/coop/index.html> (平成 27 年 8 月 30 日確認) 参照。

2 特許庁『特許行政年次報告書 2014 年版「統計・資料編」』によれば、2012 年には、特許登録件数が全国ワースト 1 (72 件)。日本銀行大分支部総務課宗像俊『創造おおいと—大分県からの特許出願・登録件数』(2014 年) 15 頁

3 大分県「大分県知的財産活性化指針」(平成 18 年 2 月) 67 ~ 68 頁

4 内藤善文『特許研究 No. 59』「アクティブ・ラーニング手法による知財教育事始め—教育手法の新規開発と普及活動—」(2015 年 3 月) 参照。

5 東京工業大学付属科学技術高等学校の SSH 発表会 (2014 年 11 月)。たまたま筆者がそこに居合わせた。

6 三重大学「平成 19 年度特許庁大学知財研究推進事業初等・中等教育における知財教育手法の研究報告書」(2008 年 3 月)

7 今後は対象地域を広げていく予定である。今年度は大分県内を目標。

8 ロボット競技は「思考力・創造性」が高く、ロボット相撲は「広い視野」が高い傾向にある。

9 http://www.inpit.go.jp/jinzai/contest/patent/27_patent_contest.html (平成 27 年 8 月 31 日確認) 参照。入賞の特典として、実際に特許庁に出願し、特許権・意匠権の取得までの手続を実体験できる。

10 内閣府「知的財産戦略計画 2013」(工程表の 86 項目番号) 「教員に対する知財教育研修の充実」

11 <https://ja-jp.facebook.com/ooitakougyou> (平成 27 年 8 月 30 日確認)。情報発信で低迷する入試倍率を大分市内トップクラスに上げることに成功。「いいね」数は単独校では日本一。立役者は本校の堤憲治先生。