

学科連携のものづくりの成果と教育的効果について

秋田県立由利工業高等学校 教諭 根守 潤

1. はじめに

私にとって工業は、「工業技術基礎」の教科書に示された図のとおり「多種多様な専門性の集まり。ものづくりはその結晶」というイメージがあり（図1）、そのイメージをもとに工業教育に携わってきた。一方で、工業高校で学ぶ生徒たちは自身の専門性を磨き、驚くほどの専門性を身に付けて卒業する。しかし、「その力に自信を持っているか」と考えると、「そうとは言い切れない」と感じてきた。

それに対して、学科連携のものづくりは、工業が多種多様な専門性の集まりであることを体験的に理解させるとともに、生徒自身の専門性に対する自信と学習意欲の向上を図る一つの手立てになると考えた。

2. 学科連携のものづくり



図1 実教出版「工業技術基礎」の教科書から工業技術基礎の科目の図

(1) 他科と連携した課題研究

親しかった電気科の先生に声をかけ、電気科と環境システム科(工業化学が主たる専門科目)による2科連携の課題研究に取り組んだ(H20年度色素増感型太陽電池の製作、H22年度LED照射を利用したかいわれ大根の栽培)。

その取組の中で特に印象的だったのは、電気回路を容易に設計して組み立てる電気科の生徒たちに圧倒される環境システム科の生徒たちと、化学薬品を扱うことに躊躇する電気科の生徒たちに比べて薬品を容易に扱う環境システム科の生徒たちの様子である。そして、生徒たちはお互いの専門性を意識し合いながら、課題研究を進めた。

このように、学科連携のものづくりでは、他科の専門性を目の当たりにすることによって、そのすごさを実感し、裏を返すと自分自身の専門性を実感する機会となる。また、これまで学んできたことや、専門性が試される機会にもなるため、その後の学習意欲の向上にもつなげられた。その手応えをもとに、H24年度には機械科の先生を頼り、化学系の生徒たちに溶接等を教わる機会を設けて、自転車人力発電機を製作したり、H25年度には科学部で必要となった大気観測所用のやぐら製作を建築科の生徒に依頼したりしながら、科の専門性を実感できる機会を設けた。

(2) 全科連携 MESA プロジェクトのはじまり

H25年に校長、工業科主任から各科それぞ

れの専門性を活かし、それらを融合したものづくりを行うプロジェクト（当初の名称は「+51メサプロジェクト」、その後「MESAプロジェクト」に改称）が発案された。当初は、環境に配慮したバス停を製作する予定であったが、その内容について協議する一員となった私は、「四科の強みを活かして本校の避難所としての機能を充実させてみませんか」と提案した。

(3) ものよりも残したい志

2011年の東日本大震災以降、各地で防災・減災への取組が盛んに行われる中で、沿岸部にある本校では、津波対策も重視された。本校は海拔約18mに位置しており、「3階以上に逃げれば大丈夫!」とは言うものの、個人的には「本当だろうか」「自信をもって地域の方々の避難を受け入れられるのか」「生徒や職員を守れるのか」「もっと適切な避難場所や方法はないのか」という思いがあった。そこで、防災・減災について各科の専門的な視点から考える企画を提案した。その提案資料には、あえて細かな設定は載せずに、「各科任せ、各科の腕の見せ所!」と示した。それにより、「各科のアイデアを開くことなく、可能性を無限にしておきたい」「ものよりも学科連携のものづくりの志を残したい」と考えた(図2)。

(4) 生徒会との連携プロジェクト1,2年目

プロジェクトが始動したその年に、本校の生

徒会にある企画が舞い込んだ。その企画は、くじ引きで決まった企業と連携し、その企業の強みを活かした地域活性化案を考える「由利地域活性化高校生選手権」というものであった。そのことについて、生徒会顧問から相談を受けた私は、MESAプロジェクトとの共通性を感じ、「防災・減災に関する4科連携のものづくりをやってみませんか?」と答えた。その後、連携が決まった企業と生徒会が協議していく中で、一次避難所として提供する水に特化した4科連携のものづくりプロジェクトを行う活性化案がまとまった。その案は、連携した企業がメンテナンスを行っている停電時には使えない受水槽に注目し、機械科が製作したポンプを電気科の発電によって動かし、水を提供する。そして、その水の活用方法を環境システム科で考え、建築科はその水の供給システムを構築するというものであった。

結果、活性化案は最優秀賞を受賞し、秋田県産業教育フェアにおいて活性化案を発表したところ、審査員の方から「ぜひ実践を!」と評された。期待に背中を押された生徒たちは、後輩へとその意志をつなぎ、後輩たちはその実践に向けて努力することを決意した。

(5) 地域合同避難訓練で実演した3年目

しかし、実践は簡単にはいかなかった。これまでは「活性化案」と言うように、生徒会がまとめ役となって企画力で勝負してきたため、「ものづくりや各科の連携は十分!」とは言い切れなかった。そこで、「何でも相談しなさい」と平日頃から職員に伝えていた本校校長に、委員の選出から達成目標に至るまでを生徒会の顧問と相談しながら資料にまとめ、MESAプロジェクト推進委員会の立ち上げをお願いし、快諾を得られたことによって、各科の強みを活かしたものづくりが始まった。そして、その年の9月には、地域の方々を交えた避難訓練「地域合同避難訓練」において、MESAプロジェクトを実

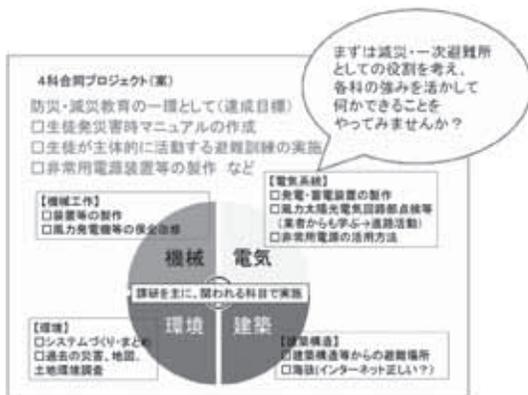


図2 プロジェクト提案書(2013年3月14日当時のもの)

演することができた（写真1）。

技術的には、停電した受水槽に直接非常用電源を投入することで解決できる。しかし、あえて科の連携によって成し遂げたからこそその成果があったと感じている。その一つの形が、科を超え、肩を組み笑顔を見せる生徒たちの姿である（写真2）。私たちは、「避難所生活を少しでも明るく元気にしたい！」というコンセプトを掲げ、私たちに何ができるかを考え、高校生の体力を存分に活かした自転車人力発電や地域の方々と一緒に組み立てられる簡易間仕切りキットを製作した。そして、実演時には地域の方々から歓声が上がリ、「由利工業高校の生徒は頼りになるなあ」という言葉を頂いた。学科連携のものづくりが地域ともつながったと感じた。

3. 今後について

本校は、ワールドエコノムーブやロボット競



写真1 地域合同避難訓練の時に簡易間仕切りキットについて説明する建築科の生徒



写真2 MESAプロジェクトに関わった生徒たち



図3 ものづくり、専門力底上げのイメージ

技大会、若年者ものづくり競技大会などでその優れた専門性を発揮してきた。その専門性を頂点とするならば、この学科連携によるものづくりは、多くの生徒が関わることのできるちょうどよいものづくりの機会だと考えている（図3）。この学科連携のものづくりを様々な機会に取り入れていくことによって、工業が多様な専門性の集まりであることを実感できるだけでなく、各科が刺激し合い、各科の頂点であるハイレベルな技術・技能の向上にもつながると考えた。本校では、平成29年度に航空機コースを新設することもあり、航空機に関連した学科連携のものづくりについて、検討中である。

4. まとめ「この取組はなぜできたのか」

これまで、この取組について様々な場所で発表する機会に恵まれてきた。その際、特に他の工業高校の先生方からは「こういった取組をやりたいと思っているがなかなか難しい…」といった意見を頂いてきた。このように、学科連携のものづくりは、今までにはない発想ではなく、実践には乗り越えなければならない様々な事情がある取組とも言える。

それらをふまえて、本校の特色を述べると、普通科と工業科の職員室が同室で、職員間の連携が取りやすく、他科を交えた意見交換が頻繁に行われている。お互いの専門性を活かしたり、頼ったりし合いながら協力することも多く、例えば、プロジェクト名のMESA（メサ）は、学年主任が発行していた学年通信のタイトル

「MEESA（ミーサ）」が語源であり、音楽と家庭科の職員も工業科の職員とともに課題研究を担当している。その上で、平成24年度には「由工スタンダード生活版（挨拶励行・時間の有効活用・整理整頓）」が策定されたこともあり、明るく元気に何事にも一生懸命に取り組む姿勢・雰囲気が校内に広がっている。

また、年度末に開かれる科内課題研究発表会は、学年を超えた生徒同士の学習の機会となっており、さらに各科代表1組の発表を聞く校内課題研究発表大会は、他科の専門性についても学ぶ機会となっている。その結果、課題研究の課題設定においては、「先輩たちの研究成果を引き継ぎたい」と述べる生徒たちも現れ、自主的に継続的なものづくりに励むことも多い。私は、これらの特色が学科連携のものづくりの実践につながったと考えている。

最後に、学科連携のものづくりに期待した成果および取り組む際に気を付けたことについてまとめた（図4）。学科連携のものづくりには多くの先生方が関わるため、目標や進捗状況の確認、共有化に気を付けた。また、主役は生徒であり、連携の先には生徒たちがいること、生徒たちがいかに工業の関係性を理解し、その結果によるものづくりの楽しさを実感できるかについて強く意識した。そして、生徒たちとともに私たち職員も改めて「工業はすばらしい！」と思えることを目標とした。その中で、防災・減災を目標としたMESAプロジェクトは、各科の専門性を活かし、機械科のレスキューロボットや電気科の水道管流水発電、環境システム科の古紙燃料やソーラークッカー蒸留装置、建築科の簡易流し台の製作として継続しており、ものづくりを軸とした志は引き継がれている。

学科連携のものづくりの特徴と期待した成果	同様の成果を得るための取組
他科の専門性を目の当たりに	・ 資格取得やものづくりコンテスト、
生徒同士が学び合う機会に	技術ボランティア等
学習意欲の向上、動機付けに	・ 学校行事、部活動
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 自信と尊敬する心の育み ➢ 協力することの喜び、ものづくりの楽しさを実感 ➢ 工業（社会）の成り立ちの理解 ➢ 進路選択意識の向上 ➢ コミュニケーション能力の向上 	・ インターンシップ
	・ 進路先で専門性を実感

学科連携のものづくりに取り組む際に気を付けたこと

- ・ 他科との連携の形を忘れない。（専門過ぎると非連携になる可能性あり。持ち味、バランス、強みを意識）
- ・ 連携を共通理解とした上で、具体的な取組内容は各科に任せる。可能性は無尽大に。
- ・ 視野を広く。連携は校内のみならず、地域とも、他校とも。（一次避難所としての役割はどこにでもあり得る。由工限定というよりも、工業高校として出来ることをやることに価値。同じ試みが、他の工業高校でも起きたらうれしいこと。他校との連携がより良い社会基盤づくりにつながるはず！）
- ・ どんどん巻き込む。多くの方の協力を得られるプロジェクトに！どこに声かけ？どこで協力可能性あり？地域にも技術者がいるのでは？
- ・ 高校生だからこそ何かを！若者の力を地域に！避難所の雰囲気を変える高校生の力、頼りにされた・体験が今後の生活を豊かなものにするはず。

図4 学科連携のものづくりに期待した成果および取り組む際に気を付けたこと