

産学官・学科間の「協働」による工業教育のDX化

—「おいしい」の数値化からデジタル変革時代に対応する技術者の育成に向けた挑戦—

福島県立郡山北工業高等学校 情報技術科 教諭 渡邊 豊

1. はじめに

福島県中通りに位置する本校は、6学科7クラスを有する県内最大規模の工業高校である。校長が示す「ものづくり」「資格取得」「部活動」の3つの柱を教育の根幹に据え、実践的な技術習得や各種検定への挑戦、全国レベルの部活動での切磋琢磨を通じ、地域産業を支える多才な技術者を輩出してきた。

Society 5.0の到来やデジタル技術の進展に伴い、本校では「デジタル変革時代に対応する技術者の育成」を掲げ、学科横断的な「協働」やデータサイエンス・AIを活用した探究学習を推進している。その具体的な実践の端緒となったのが、化学工学科の分析技術と情報技術科の解析力を融合させた「コーヒーの協働課題研究」である。感性価値である「おいしさ」を数値化・可視化するプロセスを通じ、生徒は実社会に近い形で課題解決能力を養うことができた。

現在、本校は文部科学省の「DXハイスクール」に採択され、協働研究で培ったノウハウをさらに深化させている。本稿は、コーヒー研究の成果と、現在進めているデジタル環境整備、および地域・産業界と連携した「デジタル変革を支える技術者」の育成に向けた展開について報告する。

2. 化学×情報の協働課題研究

—「おいしい」の数値化への挑戦—

(1) 動機と目的 —学科の枠を越えた協働—

情報技術科は2021年よりデータサイエンスを研究してきたが、単独でのデータ収集に限界

を感じ、他学科との連携を求めている。一方、精密な分析技術を持つ化学工学科は、取得したデータの利活用に課題を抱えていた。両科の課題を解決し、専門性を補完し新たな価値の創造と実社会で求められる情報活用能力を育成するため、「化学×情報」による協働課題研究を試みた。生徒の興味・関心が高い食品を研究対象とし、身近で未知な要素が多く化学と情報の「協働」に最適なコーヒーを題材に選定した。感性価値である「おいしさ」を数値化・可視化し、科学的根拠に基づいた独自の「北工ブレンドコーヒー」を開発することを研究の目的とした。



図1 研究内容の検討

(2) PBL型学習の実践と外部連携

本研究は生徒主体のPBL（課題解決型学習）として、地域企業や専門機関と連携した。カフェや焙煎業者から技術指導を受け、福島県ハイテクプラザや近隣校の高度分析機器（ICP、高速液体クロマトグラフ）を活用。校外資源を積極的に取り入れて、実社会に即した実践的な研究プロセスを生徒に体験させた。

(3) 研究プロセスと協働による相乗効果

「おいしさ」の数値化に向け、両科がそれぞ



図2 化学分析の様子

れの専門性を発揮して協働した。

① 化学工学科による精密分析

コーヒーという複雑な混合物を定量的なデータに置き換える「分析」のプロセスを担った。ドリップコーヒーの成分の約98～99%を占める水の硬度や鉄分が味に与える影響を分析したほか、コーヒーの主要成分であるカフェイン、ポリフェノール（クロロゲン酸、カフェ酸）の含有量を測定し、焙煎度による成分変化を分析した。

② 情報技術科によるデータ解析と可視化

収集された化学分析データと、教職員・生徒を対象とした官能評価（味の段階評価）の結果を統合し、統計的に解析した。データ分析や相関関係の検討により、「北工の教員は苦味よりも酸味が強く、スッキリした味が好まれる」という傾向を導き出した。単なる集計に留まらず、CRISP-DM（データ分析の標準モデル）を参考に、目的の理解から評価に至る一連の分析サイクルを実践したことは、情報技術の社会実装を学ぶ貴重な経験となった。

(4) 成果「北工ブレンド」と教育的価値

分析結果に基づき、ケニア、コロンビア、エチオピアの豆を「7:2:1」の比率で配合した独自の「北工ブレンド」を決定した。さらに、協働研究2年目には生徒向けのブレンドコーヒーと講師による北工をイメージしたブレンドコーヒーを開発し、本校の校訓「調和・創造・特色」の名前を付けて、3種類の北工ブレンドコーヒーを完成させ、研究を商品化させた。また、ロゴデザインやキャッチコピーなどの工業デザインの制作、オリジナルカップコースターやス

トレス測定器を用いたリラックス効果の検証、コーヒーかすの利用など、生徒の自由な発想による付随研究へと発展した。研究を通じ、生徒たちは「他学科の知識に触れて知見が深まった」「自分の担当に責任を持つことの大切さを学んだ」と振り返っており、専門スキルの向上だけでなく、他者と協働して新たな価値を創造する技術者としての基礎を養うことができた。



図3 オリジナルロゴとパッケージデザイン



図4 校内カフェの様子

3. DXハイスクールとしての新たな展開

(1) 「学科横断」から「学校全体」のDX化へ

化学工学科と情報技術科によるコーヒーの協働研究は、異なる専門性を融合させることで新たな価値（北工ブレンド）を創造できた。この「学科横断」のノウハウを基盤とし、本校は令和7年度、文部科学省の「高等学校DX加速化推進事業（DXハイスクール）」の採択を受けた。この事業の目的は、サブタイトルに掲げた「デジタル変革時代に対応する技術者の育成」である。コーヒー研究で見出した「データサイエンスの必要性」や「技術の社会実装」という視点を、本校の教育活動全体のDXへと拡大させている。

(2) デジタル環境の整備

DXハイスクールの柱の一つとして、ハード・



図5 無線アクセスポイント設置の様子

ソフト両面でのインフラ整備を進めている。

① 生徒によるインフラ構築

特徴的な取組として、無線アクセスポイントの設置やデジタルサイネージシステムの構築自体を、生徒が学習の一環として教員と共にやっている。これは、学習との結びつきを考え、実社会に近い環境での「本物の学び」を体験し、当事者意識や職業教育を重視する考えからである。

② デジタル学習環境の構築

工業科の実習棟に無線 LAN を完備し、生徒が所有する BYOD 端末を活用して、実験データの即時共有や報告書のデジタル化を推進している。

③ 「ものづくりラボ」の設置

3D プリンタやレーザー加工機などのデジタルファブリケーション機器を備えた「ものづくりラボ」を設置した。生徒と教員が自由に使い、アイデアを形にできる創造の場として機能している。



図6 ものづくりラボ設置の様子

(3) デジタル人材育成の深化

コーヒー研究で実践した「おいしさの数値化」をきっかけに、データサイエンス・AI を使いこなす技術者の育成を図っている。

① 探究的な学びの推進

専門教科の授業において、Python を用いたデータ解析や生成 AI の活用能力を育成するカリキュラムを検討し、導入の準備を進めている。

② 文化祭でのデータサイエンス実践

企業と連携し、文化祭において LINE アプリと連動した疑似通貨を導入した。来場者の行動ログを取得・分析することで、生徒が大規模なデータサイエンスのプロセスを体験する場を創出した。

③ 資格・コンテストへの挑戦

IT パスポート試験等の資格取得や「パソコン甲子園」等のコンテストへの参加を奨励し、客観的な技術の質保証にも努めている。

(4) 産学官連携コンソーシアムの構築

「協働」の枠組みを学外へも広げ、企業、大学等と連携した「産学官連携コンソーシアム」を構築した。この連携により、福島県の強みである半導体技術や医療機器製造分野の専門学習機会を確保している。現場体験や外部専門家による特別授業を通じて、理数教育と産業現場のニーズを直結させる文理横断型の探究学習を体系化している。今後は、建築分野における BIM (Building Information Modeling) の導入やマルチメディア教室の整備（本年度計画）を見据え、さらなる学びの高度化を目指していく。

4. 教育的成果と生徒の変容

(1) 専門性の融合による知見の拡大と相互理解

化学工学科と情報技術科による協働課題研究は、生徒たちに単一学科の学びでは得られない多角的な視点をもたらした。化学工学科の生徒は、自分たちが測定した数値がデータサイエンスの手法で「味の最適化」という新たな価値に変換される過程を体験し、データの戦略的な利活用について学んだ。一方、情報技術科の生徒は、理想通りにはいかない多彩でリアルなデータの扱いの難しさと、その背景にある化学的根拠の面白さを実感した。

(2) 試行錯誤を通じた主体的・創造的な探究

本取組では、教員が細かな指示を出すのでは

なく、生徒が自ら課題を見つけ解決する PBL（課題解決型学習）を重視した。コーヒーの「おいしさ」を追求する過程で、生徒の発想から「コーヒーかすを使った肥料づくり」やストレス測定器を用いたリラクセス効果の検証といった付随研究が次々と生まれた。与えられた課題をこなす「指示待ち」の姿勢から、自らの興味・関心に基づいて未知の領域に挑む「探究者」への変容を見ることができた。生徒の感想からも、「試行錯誤しながら楽しんで取り組めた」「まだまだ分からないことが多いので、もっと知りたい」といった、能動的な学習意欲の高まりを知ることができた。

(3) 本物の学びが育む技術者としての自覚

DX ハイスクールの取組として実施した実習棟の無線アクセスポイント設置やデジタルサイネージシステムの構築は、生徒が学校インフラを自分たちの手で作り上げるという「当事者意識」を育んでいる。実社会に近い環境での「本物の学び」を経験することで、生徒たちは技術が誰かの役に立つ喜びを実感し、自身の担当に責任を持つことの大切さを学んでいる。また、文化祭でのデータサイエンス実践（疑似通貨「キタコバン」の運用）や、IT パスポート試験等の資格取得、コンテストへの挑戦は、客観的な評価を得ることで自己肯定感を高める貴重な機会となっている。

(4) キャリア意識の変容と将来展望

一連の活動を通じて、生徒たちのキャリア意識にも変化が見られている。地域の企業や大学との連携、最先端技術の実体験を通じて、工業技術が社会をどう変えていくのかを肌で感じたことで、自らの将来をより具体的に描き始めている。

「北工ブレンド」の開発から商品化、さらには高度なデジタル技術の実装へと至るプロセスは、生徒たちにとって「確かな知識と技術を身に付け、変化の激しい時代に適応し、新たな価値を創造できる技術者」としての一步を踏み出す、大きな自信になると考える。

5. おわりに

本稿では、化学工学科と情報技術科の「協働」によるコーヒー研究と、その経験を礎とした DX ハイスクール事業の取組について報告した。味の数値化という未知への挑戦を通じ、生徒たちは専門性を融合させ新たな価値を創造する「協働」の精神を最大の教育的成果として得ることができた。

現在推進中の DX 事業は、この学科横断の考えを学校全体の教育活動へと拡大させることをねらいとしている。最先端のデジタル技術は、伝統的な「ものづくり」の本質を損なうものではなく、技術者の創造性を最大限に引き出し、その可能性を広げるための強力なツールとなり得ると感じている。創造を形にする「ものづくりラボ」での学びや産学官連携コンソーシアムを通じた地域産業や大学との接続は、生徒たちが自らの力で未来を切り拓くためのきっかけへと繋がるものと考ええる。

本校の教育の柱である「ものづくり」「資格取得」「部活動」という土台に最新のデジタル技術を融合させ、「デジタル変革時代に対応する技術者の育成」をより高い次元で実現したい。最後に、多大なるご支援を賜りました地域社会や関係各位に深く感謝するとともに、本校は次代の産業界を牽引する創造性豊かな技術者の育成に邁進していく決意である。

工業教育資料 通巻第 421 号
(7 月号)

2026 年 7 月 13 日 印刷
2026 年 7 月 17 日 発行
印刷所 恵友印刷株式会社

© 編集発行 実教出版株式会社

代表者 小田良次

〒102-8377 東京都千代田区五番町 5 番地

電話 03-3238-7777

<https://www.jikkyo.co.jp/>