

# 教育課程コアカリキュラムに対応した工業科教員養成に向けて

門田 和雄（宮城教育大学）

## 1 はじめに

我が国の高校工業科教育の教員養成には、それを第一の目的とする養成機関が存在しておらず、国立大学教育学部の中学校技術科教員を養成する学科または主に私立大学工学部の教職課程において、高校工業科の免許を取得するのが一般的である。そして、その免許取得においては、教育職員免許法施行規則の特例処置により、1962年以降、「各教科の指導法に関する科目及び教諭の教育の基礎的理解に関する科目等の全部又は一部の単位は、当該免許状に係る教科に関する専門的事項に関する科目について修得することができる。」とされ、教育実習も不要である。そのため、特に普通科高校出身の大学生に工業高校の様子を伝えることは難しく、また実験・実習が多い高校工業科の内容を指導できる力量を身に付けることも困難であると言わざるを得ない。

文部科学省は2017年11月、我が国の教員養成の全国的な水準を確保するため、大学における教職課程を編成するに当たり参考とする指針となる教職課程コアカリキュラムを策定した。これは教職課程の質を維持、向上させることを通して、より高度な専門職養成を行うための具体的な方策である。今後、各大学には、コアカリキュラムを踏まえた教職課程を編成し、そこでの学修と適切な評価を通じて、教員を目指す学生の質の維持、向上に努めることが求められる。そのため、高校工業科の教員免許状を取得できる大学では現在、コアカリキュラムに対応した工業科教員養成カリキュラムが急務である。

本稿では、著者自身の工業科教員及び教員養成系大学での経験を踏まえて、教職課程コアカリキュラムに対応した工業科教員養成についてまとめる。

## 2 東京工業大学附属工業高校の教員として

著者は東京学芸大学教育学部技術科を卒業及び同大学院修士課程技術教育専攻を修了した後、1993年4月に東京工業大学工学部附属工業高等学校機械科の教員として教員生活をスタートした。赴任当初は特に機械実習の指導力不足を痛感して、日々、旋盤や溶接などの技能の習得に努めた。2004年4月には、東京工業大学附属科学技術高等学校機械システム分野と所属が改組され、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクールに指定されるとともに、将来の科学技術教育の在り方を見据えて、課題

研究ではさまざまなロボット研究に取り組んだ。特に水中ロボットや食品製造ロボット、パワーアシストロボットの開発には継続的に取り組み、著者自身もスキルアップのため、東京工業大学の大学院博士課程に社会人入学して、2010年にはロボット研究で博士(工学)を取得できた。その後、3Dプリンタをはじめとするデジタルファブ리케이션に興味をもち、世界ファブラボ代表者会議に5年連続で出席するなど、各国のものづくり関係者との交流も開始した。STEM教育に興味をもちはじめたのもこの頃である。

## 3 宮城教育大学の教員として

工業高校に22年間勤務した後、中学校技術科及び高校工業科の教員養成に従事したいと考え、2015年に宮城教育大学へ異動した。ここでは機械系の実験実習を中心として、中学校技術科及び高校工業科に関する授業も担当している。工業高校勤務時より、非常勤講師として千葉大学及び慶應義塾大学で工業科教育法を担当してきたが、大学の専任教員として、工業高校勤務を振り返りながら、工業科の教員養成に携われることに充実感を感じながら授業を実践している。工業科教育法の履修者は毎年8名程度であり、多くの学生は中学校技術科の教員志望であるが、本授業を受講するなかで、高校工業科に興味をもち、教員採用試験を受ける学生も出てきた。ところが、来年度から開始される大学の改組により、初等教育重視の方向に沿わない高校工業科の教員免許は残念ながら取得できなくなる。とても残念である。

## 4 台湾の工業高校を訪問して

2011年頃から、デジタルファブ리케이션の国際会議に参加するなかで、諸外国の教育を見聞する機会が増えて、積極的に学校訪問を行うようになった。特にアジア諸国の訪問が多く、台湾、香港、澳門、韓国の中学校や高等学校などを訪問してきた。特に台湾との交流が活発になり、これまでに10回訪問した。

台湾は日本の工業高校に相当する高級工業職業学校が高校全体に占める割合が高く、工業系の高校から科学技術系の大学への進学率も高い。また、工業科の高校教員が地域の小中学校教員へ3Dプリンタやレーザー加工機等を活用したデジタルファブ리케이션やプログラミング等の研修も積極的に実施しており、近年、世界中で注目されているSTEM教育にも熱心に取り組んでいる<sup>1)</sup>。

## 5 これからの工業科教員養成に向けて

これらの経験を踏まえて、教育課程コアカリキュラムに対応した工業科教員養成を検討してみたい。

高校工業科の教員養成は、これを第一の目的とする養成機関が存在しない。国立大学教育学部の中学校技術科教員を養成する学科では、機械や電気等の専門科目は履修するものの、工業高校で即戦力となる実習の指導力を身に付けることは難しい。また、私立大学工学部の教職課程では、工業に関する専門科目は数多く履修するが、教育に関する科目の多くを専門科目で代替できるため、教員としての指導力を身に付けることが難しいことが懸念される。

そのため、高校工業科の免許を取得するための教育課程コアカリキュラムを作成するためには、その大学で履修する教育課程全体を検討していく必要がある。これを実現するには、現在、縮小傾向にある国立大学教育学部よりも、私立大学工学部の方が近道であると考えられる。なかでも、工業高校出身者を積極的に受け入れている大学ならば、より活性化に寄与できるであろう。工学部の機械や電気等の専門教員からも理解を得ながら、卒業生の一つの進路として、高校工業科の教員になるという道が開けるとよい。

コアカリキュラムの中でも中心として位置づけられる科目となる工業科教育法Ⅰについて、著者が大学で実践している授業を踏まえた内容案を表1に示す。はじめに、高校学校の目的と高校工業科の内容として、学校教育法に「高等学校は、高度な普通教育及び専門教育を施すことを目的とする」とある、この「及び」の意味を考察することから授業はスタートする。

授業の最終回では、学生たちが未来の工業高校のプレゼンテーションを行う。これは現行の高等学校学習指導要領を読み、工業科目のみならず普通科目の履修科目及び単位、履修学年を踏まえた教育課程表を実現可能な形で将来必要な工業高校を構想するものである。これまでの取り組みでは、工業の専門科目を40単位近く履修して地域密着で就職するタイプの工業高校や専門科目を25単位程度に抑えて理数科目も充実させた大学進学を目指すタイプの工業高校など、さまざまな構想が提出された<sup>2)</sup>。工業科の教育課程全体を捉えることができるため、教職課程コアカリキュラムのまさに中核に位置付けられる内容であると考えられる。

さらに、工業科教育法Ⅱとして、より実践的な教材開発や模擬授業などに取り組む。ここでは機械や電気など、自らが学んでいる工学の専門分野を選択して、座学だけでなく、実験・実習を含んだ模擬授業を実施する。また、工業高校の訪問も取り入れて、施設見学を行うとともに工業科教員からお話を伺う。

表1 工業科教育法Ⅰの教育内容案

	授業内容 (90分×15回)
1	高校学校の目的と高校工業科の内容
2	学習指導要領の変遷1 1970年代～
3	学習指導要領の変遷2 2000年代～
4	原則履修科目「工業技術基礎」と「課題研究」の授業
5	工業科の機械系授業
6	工業科の電気・情報系授業
7	工業科の建築・土木系授業
8	工業科の工業化学系授業
9	地域の工業高校(インターンシップ等)
10	特色のある工業高校・科学技術高校
11	工業科の学級運営と生徒指導
12	工業科の進路指導(就職・進学)
13	諸外国の工業高校(台湾等)
14	工業科教育課程の編成
15	将来の工業高校のプレゼンテーション

## 6 ICT活用に関する授業の拡充に向けて

文部科学省は、大学で教員免許を取得する際にICTを活用した教育に関する科目の履修を義務付けることを決定し、2022(令和4)年から適用する方針である。科目名には「情報通信技術を活用した教育に関する理論及び方法」という仮称がつけられている。

工学を学ぶ学生は日頃から専門科目の履修においてICT機器を活用する機会も多いはずである。このことを踏まえて、教師が授業のねらいを示したり、学習内容をわかりやすく説明したりするために学習指導におけるICT活用ができるようにしたい。

## 7 まとめ

教育課程コアカリキュラムに対応した工業科教員養成は、工業科の教員養成を中心とした教育課程のもと、教育実習も実施することで、教員養成の質保証が可能となり、完成するものと考えられる。

### 文 献

- 1) 門田和雄, STEM教育を重視した台湾北部の自造者教育, 日本STEM教育学会誌, Vol.2, pp.33-40, (2020)
- 2) 門田和雄, 大学教育学部における工業科教育法の授業実践, pp.27-28, (2020)