

# ドイツ南部における職業教育視察報告 ～日本のSTEM教育に活かせる視点とは～

山口 敏和<sup>1)</sup>

## 要 旨

日本工業教育経営研究会・日本工業技術教育学会の「第4回ドイツ教育視察」に参加し、ドイツ南部のマインツ、カールスルーエ、シュトゥットガルト、フライブルク、ミュンヘンに赴いた。現地のマイスター制度に代表される職業教育の現場を見学し、教育担当者と意見交換を行った。マイスター制度と職業教育が企業の全面的な支援と社会の寛容によって成り立っていること、ドイツの教育行政が州ごとに異なる特色を出して進めていること、等を学び、文理融合かつ社会に開かれた教育課程の確立について研究する礎を得たので、ここに報告する。

## 1. はじめに

文部科学省は2018年6月にSociety5.0に向けた人材育成に係る大臣懇談会新たな時代を豊かに生きる力の育成に関する省内タスクフォースにおいて「Society 5.0に向けた人材育成～社会が変わる，学びが変わる～」を取りまとめ、「AI等の高度専門人材を育成するため、全学的な数理・データサイエンス教育の拡大・強化」を全ての大学・高等専門学校において行うことを示した。現時点では、数理・データサイエンス教育を先導する6拠点大学コンソーシアムにおいて標準カリキュラムを作成中であり、20の協力大学においてこの標準カリキュラムをカスタマイズし、文系学生を含めた実践モデルを構築することが期待されている。しかしながら、拠点大学および協力大学は全て大規模な国立総合大学あるいは国立理系大学であり、文系中心の大学が多数を占める私立大学、特に小規模の大学においてどのようにAI教育を実践していくのかについては、依然として検討段階と思われる。

日本が第4次産業革命を勝ち抜き、未来社会を創造するために、特に喫緊の課題であるAI、IoT、ビッグデータ、セキュリティ及びその基盤となるデータサイエンス等の人材育成・確保に資する施策として、初等中等教育から高等教育に至る包括的な人材育成を体系的に実施するために、小中高の学習指導要領ではプログラミング教育が必修化され、大学ではさらにそれを伸ばし高度情報化に対応した人材を育成することが求

められている(文部科学省2016)。また、教科を横断した問題発見・解決力の育成として、Science・Technology・Engineering・Mathematicsの頭文字をとったSTEM教育の強化も声高に叫ばれている。STEM教育とプログラミング教育はともに、将来世の中がどのように変化しても社会で問題解決できる資質・能力を身につけさせることを目指すものと言える。

日本工業教育経営研究会・日本工業技術教育学会は、ドイツやフィンランドなどの工業教育の現場を視察し、大学教育と職業教育とを明確に分けている欧州の教育システムにおいて、初等中等教育で手工などの実科的活動が推奨され職業への意識を醸成していることを調査し、日本の工業技術教育への提言をとりまとめた。具体的には、ドイツの教育制度から日本の工業高校における職業教育に対して提案をすることを目的として、東西ドイツ統一から間もない1995年から、1998年、2000年と計3回の教育視察を行った。その成果として、実習先進機器の導入、総合学科・科学技術高校・工科高校の設置、東京版デュアル・システム、民間人技能士の導入などを提案した。

特に、ドイツにおけるデュアル・システムが特徴的な教育システムであり、それがマイスター制度と上手く連携していることがわかった一方で、このシステムを日本に導入する上での課題も多いことから、本場のドイツにおいて生じている問題点を整理することが必要と考えた。そこで、第3回の視察から19年を経た2019年、我が国では改訂された新学習指導要領が順次実施される時期に重なり、「第4回ドイツ教育視察」が企画され、ドイツにおけるデュアル・システムの現状や問題点を確認することに加え、日本における専門職業人養成教育への適用を念頭に、職業教育の教育課程を調査することを目的とした。

2020年1月31日受付 2020年2月29日受理

1) 江戸川大学情報文化学科  
宇宙工学・情報教育

## 2. 教育視察の概要

ドイツ南部の職業教育の現場を視察するため、マインツ手工業組合職業訓練校、カールスルーエ工科大学北部キャンパス、リチャード・フェーレンバッハ・ビジネススクール等を見学し、教育担当者から直接ヒアリングを行った。

視察の日程を表1に示す。参加者8名のうちの半数は工業高等学校の元校長で現在は大学において技術科教育法などの教職課程科目を担当している教員であり、大学での現役専任教員は著者を含め2名、その他に工業高等学校の現場の若手・中堅教員が2名参加した。ドイツということもあり、現地ではドイツ語の通訳を介しながらヒアリングを行った。著者は視察において、工学部の機械系および電子系学科出身という背景から工業技術教育の現場を確認するとともに、現在の日本における「プログラミング教育必修化」の流れなどを鑑み、情報教育の観点からも視察することとした。

表1 第4回ドイツ教育視察の日程

日付	時間	スケジュール
8/14(水)		出国→フランクフルト →マインツへ移動
8/15(木)	午前 午後	① マインツ市手工業組合 ② カールスルーエ工科大学 →シュツットガルトへ移動
8/16(金)	午前 午後	③ ベンツ自動車博物館 →フライブルクへ移動 フライブルグ大聖堂(建築様式見学)
8/17(土)	午前 午後	④ ハウプトシュレー見学 リアルシュレー見学 ⑤ リチャード・フェーレン バッハ・ビジネススクール
8/18(日)		→ミュンヘンへ移動
8/19(月)	午前	ミュンヘン工科大学
8/20(火)	午前	ドイツ博物館 ペーター教会(建築様式見学)
8/21(水)	午前	⑥ BMW博物館 →東京へ(翌日帰国)

## 3. 視察の詳細

### 3.1 マインツ手工業組合職業訓練校

マインツの地元企業による組合が職業訓練校を設置しており、自動車整備士、電気電子工事士、空調設備工事士、美容師、木工制作士、食品管理士などを養成する。社内研修を共同で行う形態であり、費用や給料を各企業が負担する。修了後は企業で働きながらマイ



図1 自動車整備士の演習スペース



図2 自動車整備士の実習スペース

スターを目指し、マイスターは訓練校での指導者となる。企業が費用負担を行っていることから、設備面が充実しており、実地で学べる環境と言える。

### 3.2 カールスルーエ工科大学北部キャンパス

カールスルーエ郊外にあるキャンパス内には、デュアル・システムの教育機関がある。大学と企業との連



図3 学生用の電子工作作業台



図4 学生の電子工作による作品



図6 ビジネススクールの外観



図5 学生の機械工作による作品



図7 フライブルクの環境配慮地区の街並み

携として、実科学校(リアルシューレ)や基幹学校(ハウプトシューレ)の生徒に対する技術指導を行う。このキャンパスに週2日通い、週3日は企業で働くというデュアル・システムを採用し、16～18歳から2年半～3年半かけて学び、成果として自作の制作物をつくる。デュアル・システムはその後に雇用先となる受け入れ企業があるから成り立つ仕組みと言える。

### 3.3 リチャード・フェーレンバッハ・ビジネススクール

フライブルクにあるビジネススクールにおいて、歴史を知る元校長によるドイツ連邦全体の職業教育の背景と実態についてのレクチャーを受けた。時代背景もあり、1950年代に学校と企業の2か所で並行して学ぶデュアル・システムの原型ができ、群や市、州ごとに地場産業の違いから重点を置く分野や細かい制度は異なり、特にドイツ南部と北部では制度がだいぶ異なることを学んだ。地元企業が資金を出し合って運営するが、中小企業にとっては実習生として労働力を確保で

き、卒業後は職人として雇うこともできるため、長期的に見れば合理的なシステムと言える。学生が企業を移る際には、その学生の教育に要した費用を新たな受け入れ企業が立て替えるように、組合や商工会議所が取り仕切る。

また、フライブルクは環境先進都市であり、パッシブハウスと呼ばれる省エネルギー住宅が立ち並ぶ地区を見学した。南側の窓を大きく、北側の窓を小さく設計し、プライバシーに配慮した集合住宅を建てることで、エネルギー消費を抑えている。

### 3.4 ドイツ博物館における科学教育

ミュンヘンのドイツ博物館には科学技術のあらゆる分野の歴史が実物で数多く展示されている。蒸気機関の実物などが所狭しと並んでいるだけでも圧巻であるが、それに加えて触れて学べる展示もあった。日本でも同様の展示を見かけることがあるが、子どもだけでなく大人も自分たちで実際に動かすことができる展示



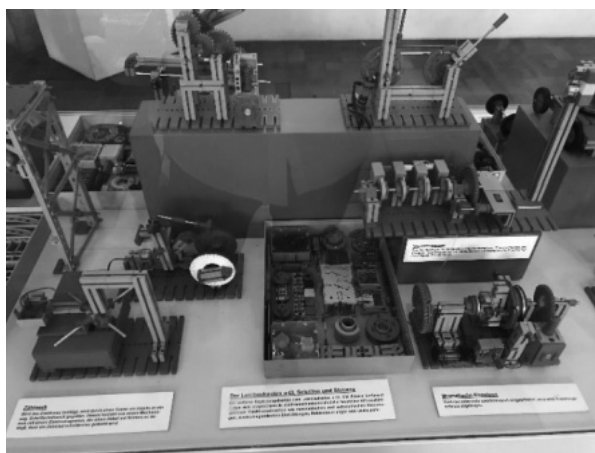


図8 LEGOブロックを用いたプラントの可動模型



図9 物理法則を体感する展示

が比較的多いという印象を受けた。そういった視点で、日本国内の博物館や科学館の展示を改めて見に行きたい。また、ミュンヘンでは街中の通りの名前にも科学者の名前が付くように、科学者に対する敬意も含めて科学が根付く下地があるように感じた。

#### 4. まとめ

ドイツのマイスター制度やデュアル・システムを参考に、東京版デュアル・システムの導入などを過去に提案してきた日本工業教育経営研究会・日本工業技術教育学会の第4回ドイツ教育視察に参加し、ドイツ南部の職業教育の現場を視察した。

ドイツにマイスター制度があること、教育システムが日本とは異なり中等教育段階から職業教育が始まることは知っていたが、実際に現地視察をすることで、マイスターが尊敬される存在で後進の育成にも積極的であること、地元の企業が職業指導に積極的に関与していることを知ることができた。

今回の視察に同行した工業高校の校長経験者や現役教員と意見交換をする中で、途中で進路を変えたいくなった生徒や不登校の生徒への支援についても視察先の担当者に質問し、そのようなケースにも対応していることが確認できた。日本においても、生徒の興味・関心に合わせた仕事を地域の企業で提供する、そのような仕事に就けるように企業の社内研修や定時制高校において学ぶ機会を設ける、等の支援策が考えられる。そのためには、ハローワークだけでなく、異種の協会や学校が地域において複合的に連携を取り、地域の企業を巻き込んで不登校生徒の社会参画を促す仕組みづくりが求められる、等の議論もあった。

また、今回の視察を通して、ドイツ連邦では州ごとに特色を出すために教育制度の細かい部分が異なり、隣の州の制度はある程度わかるが、遠くの州の制度はよく知らない、というような回答も見受けられた。今後はベルリン等のドイツ北部への視察計画があることから、それに備えて事前に調査したい。

日本では2020年度以降の小中学校でのプログラミング教育必修化の流れが数年後に高等教育にどのような影響を及ぼすのかを注視したい。そのような時勢にあって、高大接続だけでなく、中学校・技術科の変化、それに対応する小学校教育の変化をきちんと見ていく必要がある。研究型でない文系大学および職業人養成専門学校における高度情報化時代への対応を見据え、今後の江戸川大学および情報文化学科のカリキュラム改善に活かしていきたい。

#### 参考文献

- Society5.0に向けた人材育成に係る大臣懇談会(2018)  
Society 5.0 に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる～, [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/society/](https://www.mext.go.jp/a_menu/society/)
- 文部科学省(2016) 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ), [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm)
- 文部科学省(2020) 小学校プログラミング教育の手引(第三版), [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm)
- 石坂政俊・長田利彦・巽公一・田中正一(2016) 工業科教育の方法と実際, 東海大学出版部。
- 石坂政俊(2019) 技術・工業の学習構造について, 第29回工業教育全国研究大会研究協議論文集, 日本工業技術教育学会, 20-21。