

平成 30 年 5 月 30 日現在

機関番号：12604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00965

研究課題名(和文) 高校工業科における実習教育の内容等の歴史的分析和教員養成に関する実証的調査研究

研究課題名(英文) Historical Research on the Contents of Experiment and Practice in Practice Teaching at Technical High Schools and Research Study on the Teaching Training

研究代表者

長谷川 雅康 (HASEGAWA, Masayasu)

東京学芸大学・教育学部・研究員

研究者番号：00253857

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本実習内容調査は1976年以来5回目で、ほぼ40年間の機械科など8学科の実習内容等の変遷を分析した。その結果、実習の大幅な量的削減と質的変容が判明した。工業基礎や課題研究等の原則履修科目導入の影響が大きい。それらの科目の内容的連携が緊要である。実習教育の後退要因は、工業科教員の実習指導力の問題である。特に、技能の指導力が今後危惧される。

工業科教員の主な供給源は大学工学部であるので、その実験・実習の内容と時間数などを工業高校の実習と比較検討した。その結果、電気系では大きな差はないが、機械系では時間数に大きな差がある。そのため、大学での実習の充実と就職後の研修システムの強化が特に重要である。

研究成果の概要(英文)： This research on the contents of experiment and practice has been conducted five times since 1976. We have analyzed the change of the contents of experiment and practice in 8 courses. As a result, considerable quantitative reduction and qualitative transformation of practice have been proved. The substantial cooperation among foundation of industry, project study and practice is the vital point. One of the primary causes of weakened practice education is teaching ability of technical skill.

As the main supply sources of technical high school teachers are the college faculty or department of engineering, we have made an examination of the contents and school hours of experiment and practice. As a result, in mechanical courses, there is also a slight difference of the contents, but on the other hand, there is a distinct difference of school hours. Therefore to enrich practice in the college faculty or department and training system after employment is especially important.

研究分野：高校工業教育

キーワード：高校工業教育 実習内容 専門性 技能習得 工業科教員養成 課題研究 工業技術基礎 製図

1. 研究開始当初の背景

わが国の高校工業教育の研究はかなり少ないのが現状であり、これまでの研究は教育課程の分析が主流である。例えば、寺田盛紀らは専門学科の教育課程と就職指導・実績との関連を実証的に検討する研究があるが、教育課程のレベルの検討に留まり、教育内容のレベルでの検討はされていない。そうした研究状況の中で、研究代表者らは以下の研究を実施してきた。

(1) 全国規模の実習内容調査

1976年以來全都道府県から工業高校の約1/4を抽出し、質問紙法により、各学科の実習の実施状況、教育課程等を調査し、4回の結果を統合分析した。その結果、実習教育の30年間にわたる変化の特徴は、量的変化と質的変容であった。すなわち、以下に要約される。

- 実習の単位数が顕著に減少している。(機械科で約40%、電気科で約30%など)
- 専門教科の中核をなす実習の時間数減は教育内容に相当の影響を与えた。
- 各種計測に関するテーマが顕著に削減され、科学的思考の基盤が危ぶまれる。
- 理論の基礎の学習を裏付ける事象の定量的な扱いを弱めている。

(2) 一般社会で技術の実務に関わる工業高校卒業者による工業教育の評価

「高校工業教育の教育内容に対する工業に従事している卒業者の評価に関する事例研究」(2000-2002年基盤研究(C))で、工業高校卒業者が、工業高校で学んだ内容の実務への有用度と今後の工業教育に必要と思う教育内容を調査。1689名の回答を分析した結果、「製図で習得した技能、技術的知識」、「専門科目で学んだ理論の基礎」、「具体的な体験を通して、関連分野の技術的イメージが構成しやすくなった」と評価。今後の工業教育に対し「体験を通して学べる実験や実習」、「課題研究」、「情報技術」を充実させるべきと、多くが回答している。

(3) 戦後日本の工業科教員の確保・養成政策と職能形成に関する実証的研究(2008-

2010年基盤研究(C))

研究分担者の丸山剛史らが、大学における工業科教員養成の意義と課題を明らかにするため、国立工業科教員養成所の実態と同養成所出身者および工学部出身者に関して調査し、その意義と問題点を抽出している。この成果を継承する。

2. 研究の目的

日本の中等工業教育は1890年代以降、多くの有為な人材を工業界に送り、その発展を支えてきた。しかし、1978年の高等学校学習指導要領改訂で工業科の目標が大転換され、教育内容の縮減が相次ぎ、専門性維持に危機が迫っている。研究代表者らは、1976年の調査を皮切りに、工業科教育課程の中核をなす実習等の指導内容、授業形態など工業教育の客観的な実態調査を4回行い、今回2015(平成27)年完成年度を迎える新教育課程下の実態を同様に調査し、5回約40年にわたる実習教育の推移などから工業教育の必須要件と問題点を抽出し、今後の工業教育発展の具体的抜本的方策を提起することを目的とする。さらに、教育を担う最も重要な工業科教員養成制度の具体的な改善方策を、歴史的具体的な分析を踏まえ、現場教員の諸課題も含め提案する。

3. 研究の方法

本研究では、前半に新教育課程下の実習教育の内容調査を、後半に工業科教員養成の課題を主として考究する。前者の調査は、実習のほか工業技術基礎、課題研究、製図の指導内容、授業形態等を客観的に把握するため、質問紙法を用いて、前回までの調査対象校105校を調査する。

回収した調査票を8つの学科毎に教育課程と実習等の対象科目について集計・分析する。過去4回の結果と統合して、約40年間の推移を分析・評価する。それらの結果と卒業生の評価結果も含め、現下の工業教育の役割と将来に向けた課題ならびに問題点等を総括する。

工業教育を支える最重要の工業科教員養成については、研究分担者丸山の先行研究の成果に学び、今日の教員養成の実態について数

大学工学部を中心に調査する。その結果を実習内容の実態及び卒業生らの評価から検討して、堅実な工業教育を担いうる教員養成の改善方を構築する。

4. 研究成果

(1) 実習内容調査

次の諸点が明らかになった。

教育課程が多様かつ分散傾向を強めた。

普通教科および専門教科の履修すべき単位数の分布が前回調査時よりさらに広がった。

工業技術基礎は、多くが3単位で実施されている。実施形態は、学科別に実施が90%程と多数を占める。学科構成が系やコースなどの増加により履修形態がさらに多様かつ複雑になっている。検定済教科書の使用が増え、自作テキストとほぼ同程度になった。1年で実習の単位を置かず、工業技術基礎のみを置く学校が大多数を占めるが、指導内容は各学科・系の基礎的実習としている。

実習は単位数の漸減傾向にある。指導内容は、量的な減少とともに質的な変容が危惧される。とりわけ、機械実習では、実験的分野が1978年当時と比べ3分の1程度に激減しており、技術の科学的理解が弱まる可能性がある。1999年改訂の学習指導要領から実習の内容が、各専門分野について(1)要素実習、(2)総合実習、(3)先端的技術に対応した3区分で示されているが、本調査でははっきりとした変化は判別できなかった。

課題研究は3単位実施が多い。実施内容は、テーマも多様となり、充実した学習活動が多く展開されている。一方で、予算の不足と施設設備の充実が課題であり続けている。さらに、教員の研修の充実が喫緊の課題である。先端的技術に関する研修がとりわけ重要と考えられる。また、工業技術基礎、実習、課題研究、専門科目との関連性、整合性を強める努力が必要である。

製図については、学科・系により大きく事情が異なる。重視する学科・系がある反面、製図を課さない学科・系も現れ始めている。前回までにはみられない現象で、看過できない特徴の一つである。

情報関係の学習は重要性を増しており、実習や課題研究などに浸透してきている。

その他、学校設定科目が目立ち始め、30%程度の学校で設定されている。その効果を注視する必要がある。

工業高校の教育課程は実習を中心に関係の専門諸科目が連携をとり、有機的に配置されて、生徒の学習を支援する必要がある。なかでも実習の重要性は強調し過ぎることはない。身体と頭の連携した学習が技術の習得にとって不可欠だからである。

今回の調査により、今日の工業高校の実習は漸減傾向にある。この傾向をいかに克服するかが、工業高校にとって死活問題であるとも言えよう。日本の経済社会の健全な発展にとっても、個々人の充実した人生にとっても極めて重要である。専門教科・科目の授業時間を確保・増加させて、充実した学びを保証するしか方法はないと考える。

なお、当実習内容調査の報告書は、短縮 URL <http://ow.ly/B4hG30aA3Q8> で全文 PDF ファイルが閲覧可能となっている。

(2) 教員養成問題

実習教育を充実した豊かな学びにするための要件の内、最も重要な要因は力量ある教員の存在であるので、工業科教員の供給問題を歴史的視点と現代的視点で検討した。

工業科教員の養成が、国立大学ならびに私立大学の工学系学部依存しているため、それらの教育課程で、とくに実験・実習関係科目の内容を具体的に調査し、その結果と工業高校における実習内容と比較検討した。

特に大学工学部の機械工学科と電気・電子工学科の実験・実習科目の指導内容を分析し、工業科の実習内容と対応させて、問題点を検討した。

電気・電子工学科の場合は、大学での指導内容と大旨対応しているため、大きな齟齬は生じにくい。その理由は、電験3種などの資格試験の要件が大学も工業高校にも同様に厳しく規定されているためである。ただし、電気工事実習や製作実習分野は補強が必要である。

機械工学科の実験・実習内容は理論の検証に重きが置かれ、特に技能習得に関する指導が時間的に不十分であり、工業科の実習指

導に支障を来す可能性が濃厚と考えられる。そのため、かかる課題を克服する手立てが必要である。

工業高校の技能習得を目的とする指導を可能とするためには、大学工学部での実習のみならず、何らかの補足的なプログラムが必要と考える。工業高校現場に入ってから、OJT的に先輩教員や研修制度などによる指導が加わるが、しかし現行の教員免許を取得するまでの学習では不十分であろう。機械実習のように技能習得の内容がかなりの部分を占めるため、特段の配慮が必要と考えられる。例えば、現行の教育課程で選択科目の実習を含む科目がある場合は、それを教員免許取得を目指す学生には必修化する。等々。

また、採用する側の教育委員会等が組織として研修制度を強化することも必要である。

工業科教員の養成システムを工学の専門家と教育学等の専門家が協力して大学全体で総合的に考え、具体的な連携を強化する必要がある。

(3) 工業科教員の欠員問題

この問題は、1980年代から深刻に語られ、90年代には「計画的方策」との文言が現れた。生徒数急減に備えた意図的な未補充という措置。近年には、工業科教員の欠員はここ数年600名前後で推移(工高長協会調査)。欠員の理由は、「人事行政の計画的方策」が一番多い。しかし、年齢構成も考慮しつつ、若い教員の補充は喫緊の課題である。

(4) 高校段階の普通教育としての技術教育

工業科教員の供給源として大学工学系学部出身者が重きをなしているが、その多くは普通科高校出身者と考えられる。その場合、高校時代には技術に関する教科がなく、中学時の技術・家庭科の技術分野を学習しただけで大学に入学している。工業高校など専門高校卒業者は少数に留まっている。技術の習得は、理論面の理解と技能面の習得が相合わさって成り立つと考えられる。高校に普通教育としての技術教育の教科の導入が強く求められる。

<引用文献>

荻野和俊・丸山剛史・辰巳育男・坂田桂一・竹谷尚人・内田徹・疋田祥人・三田純義・佐藤史人・長谷川雅康 科学研究費基盤研究(C)「高校工業科における実習教育の内容等の歴史的 분석と教員養成に関する実証的調査研究」(平成27~29年度、課題番号15K00965)中間報告書『工業教科(工業技術基礎・実習・課題研究・製図)内容に関する調査報告2015』全207頁 2017年2月
<http://hdl.handle.net/10232/00029504>

長谷川 雅康(研究代表者) 科学研究費補助金(基盤研究(C))研究成果報告書『高校工業科における実習教育の内容等の歴史的 분석と教員養成に関する実証的調査研究』(平成27年度~平成29年度、課題番号15K00965)全130頁 2018年3月
<http://hdl.handle.net/10232/00030226>

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計4件)

渡部(君和田) 容子「高等学校工業科教員の欠員・過員問題と養成」近畿大学生物理工学部紀要、第41号、査読無、2018年、pp.1-11
<http://id.nii.ac.jp/1391/00019218/>

坂田 桂一・長谷川 雅康「工業高校における工業基礎・工業技術基礎の変遷と課題 - 1987年から2015年の調査結果を基に - 」鹿児島大学教育学部研究紀要 第68巻教育科学編、査読無、2018年 pp.71-100
<http://hdl.handle.net/10232/00030110>

坂田 桂一・長谷川 雅康「工業高校建築科における実験及び実習の変化とその要因」鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要、査読無、第27巻、pp.125-134、2018年
<http://hdl.handle.net/10232/00030154>

長谷川 雅康「工業科の実習内容調査から工業科教員養成を考える」工学院大学『教職課程学芸員課程年報』、査読無、第19号 pp.23-31 2017年

[学会発表](計10件)

長谷川 雅康「工業高校の実習関係科目の動向と課題 - 1976年~2015年調査の結果を踏まえて - 」2017年12月 日本技術史教育学会2017年度全国大会(盛岡)

渡部(君和田) 容子「工業科教員の欠員・

過員問題と養成」2017年10月 日本産業教育学会第58回大会（大阪工業大学）

長谷川 雅康・丸山 剛史「工業高校における工業基礎・工業技術基礎の変遷と現況（続報）- 1987年から2015年の調査結果を基に - 」2017年8月 日本産業技術教育学会全国大会（弘前大学）

内田 徹「2009年学習指導要領下の工業高等学校電子機械科における実験・実習の特徴」2016年12月 日本産業技術教育学会関東支部大会（埼玉大学）

竹谷 尚人・長谷川 雅康「工業高校における化学系実習の変遷 - 40年間の調査結果を基に - 」2016年12月 日本産業技術教育学会関東支部大会（埼玉大学）

内田 徹・丸山 剛史・石田 正治「高等学校工業科担当教員の供給源に関する事例研究 - 愛知県立豊橋工業高等学校『学校管理一覧』『学校管理案』（1951-1971年度）を手がかりに - 」2016年10月 日本産業教育学会第57回大会（工学院大学）

荻野 和俊「学習指導要領改訂による工業高校電気科実習内容の変化の特徴」2016年10月 日本産業教育学会第57回大会（工学院大学）

辰巳 育男・長谷川 雅康「工業系専門高校機械科における工業教科内容に関する調査報告」2016年10月 日本産業教育学会第57回大会（工学院大学）

丸山 剛史・長谷川 雅康「2009年版高等学校学習指導要領下の工業学科の教育課程 専門教科・工業科目単位数に関する抽出調査結果」2016年10月 日本産業教育学会第57回大会（工学院大学）

坂田 桂一「高等学校工業科の建築に関する学科における実験・実習の変遷」2016年10月 日本産業教育学会第57回大会（工学院大学）

〔図書〕
無し

〔産業財産権〕
無し

〔その他〕

https://ir.kagoshima-u.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_snippet&all=長谷川雅康

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長谷川 雅康 (HASEGAWA, Masayasu)
東京学芸大学・教育学部・研究員
研究者番号：00253857

(2) 研究分担者

荻野 和俊 (OGINO, Kazutoshi)
大阪工業大学・教職教室・教授
研究者番号：30638292

丸山 剛史 (MARUYAMA, Tsuyoshi)
宇都宮大学・教育学部・准教授
研究者番号：40365549

疋田 祥人 (HIKITA, Yoshito)
大阪工業大学・教職教室・准教授
研究者番号：40425369

三田 純義 (MITA, Sumiyoshi)
放送大学・群馬学習センター・特任教授
研究者番号：50280350

佐藤 史人 (SATOU, Fumito)
和歌山大学・教育学部・教授
研究者番号：80324375

坂田 桂一 (SAKATA, Keiichi)
鹿児島大学・法文教育学域教育学系・講師
研究者番号：80773366

(3) 連携研究者

無し

(4) 研究協力者

石田 正治 (ISHIDA Masaharu)
名古屋芸術大学・非常勤講師

内田 徹 (UCHIDA Toru)
浦和大学・子ども学部・講師

辰巳 育男 (TATSUMI Ikuo)
東京工業大学附属科学技術高等学校・教諭

竹谷 尚人 (TAKEYA Naoto)
東京都立六郷工科高等学校・主幹教諭

渡部 容子 (WATANABE Yoko)
近畿大学・生物理工学部・教授