

# 日本大学工学部紀要

第 64 卷 第 1 号

令和 4 年 9 月

日本大学工学部  
工学研究所

# 目 次

## 工 学 編

本学の臨床工学技士国家試験の結果考察

..... 村上 佳弥・入谷 隆一・片岡 則之 (1)

時系列データを扱うニューラルネットワークによる音声分析合成システムを用いた器楽音合成

..... 館岡 良・金子 正人 (13)

## 総合教育編

20世紀初頭ロンドンにおける親に対する家庭衛生指導の試み

－児童ケア委員会の‘Health Hints for Parents’を手がかりに－

..... 増田 圭佑 (19)

英語学位プログラムに在籍する大学院留学生への日本語教育の実践と課題

..... 宮田 公治 (27)

工 学 編

# 本学の臨床工学技士国家試験の結果考察

村上 佳弥\*・入谷 隆一\*\*・片岡 則之\*\*\*

## On the results of the Clinical Engineering Technician's license examination of Nihon University

Kaya MURAKAMI\*, Ryuichi IRITANI\*\* and Noriyuki KATAOKA\*\*\*

### Abstract

Our university has established a "Clinical Engineering Technician Course" for students of the Department of Mechanical Engineering and the Department of Electrical and Electronic Engineering. The purpose of this paper is to discuss the pass rate so far based on the results of Clinical Engineering Technician's license examination preparation, the students' career paths after graduation, and the results of the practice examinations, and to clarify future issues.

Expecting to improve the pass rate, we conducted 4 to 5 lectures per week for three months to prepare for Clinical Engineering Technician's license examination. The results of a questionnaire survey of students on the preparation lectures indicated a significant satisfaction among the students who received the lectures. Information on the scope of the national examinations and recent trends was shared with the faculty members in charge of preparatory lectures. Therefore, it is considered that each professor could improve student satisfaction by preparing lecture materials and focusing on the main points following the trends of the questions.

Also, the pass rate was high for students who had chosen a career that required a clinical engineer's licenses. Especially, the pass rate of students who were offered jobs in medical institutions was found to be high.

The percentage of correct answers by fields in the practice tests taken by students was lower in the engineering fields than in the clinical fields. Essentially, students should be able to understand the engineering fields at the national exam level. By incorporating exercises designed to match the questions on the national exam, a dramatic improvement in the percentage of correct answers in the engineering fields can be expected.

Based on this survey report, we would like to continue to discuss ways to provide support to improve the pass rate of the Clinical Engineering Technician's license examination.

**Key words** : 臨床工学技士課程, 国家試験対策, 進路, 合格率

### 1. はじめに

#### 1.1 臨床工学技士を取り巻く環境

近年は高度医療に伴い、治療・検査に用いる器具や医療機器の複雑化、薬剤の種類の増加、リハビリテーションや栄養指導に関する概念の多様化、膨大な医療情報管理の導入等の問題から、専門医療職種も増加してきた。専門医療職種によるチーム医療の推進は、現在の質の高い医療を実践するために必要不可欠である。そのなかで、臨床工学技士は1987年に制定された医療に関する国家資格の一つであり、医学と工学の両面を兼ね備えた医療機器の専門医療職種である。臨床工学技士法では、医師の指示の下に、生命維持管理装置を操作及び保守点検を行うことを業とする者と定義されている<sup>1)</sup>。ここで生命維持管理装置とは、主に人工呼吸器、体外循環装置、血液浄化装置といった生体機能代行装置を含み、いずれも患者の生命に直結する装置であるため、操作及び保守管理にあたって高度な知識と技術を要する。

現代医療は医療技術の進歩によりほぼすべての検査・治療・評価において医療機器に支えられている。そのため、医療機関で取り扱う医療機器は増加しており、2007年に改正医療法「医療安全関連通知」が告知され<sup>2)</sup>、全医療施設に対し「医療機器安全管理責任者の設置」が義務付けられたことで、全国的に臨床工学技士の需要が増している。2020年以降、猛威を振っている新型コロナウイルス等感染症(Covid-19)では、重症化に伴う人工呼吸管理や体外式膜型人工肺(extracorporeal membrane oxygenation; ECMO)などの治療法が様々な新聞・メディア等でも紹介され、非常に注目を集めた。これらの影響は大きく、高校生やその保護者の方々の臨床工学技士への関心も高まってきている。さらに2021年には医師の働き方改革を進めるためのタスクシフト・シェアを目的とした臨床工学技士法改正に関連する政省令等が公布され<sup>3)</sup>、臨床工学技士の業務範囲が拡大された。政府としても、臨床工学技士の役割にさらなる期待を寄せていることがわかる。

ここで、臨床工学技士法では「臨床工学技士になろうとする者は、臨床工学技士国家試験に合格し、厚生労働大臣の免許を受けなければならない」と定められている<sup>1)</sup>。臨床工学技士の国家試験受験資格は、文部科学大臣が指定した学校及び都道府県知事が指定した臨床工学技士養成所で

令和4年7月1日受理

\*日本大学工学部電気電子工学科

\*\*日本大学工学部臨床工学技士課程

\*\*\*日本大学工学部機械工学科

ある「指定施設（臨床工学技士法第14条第1号～第3号）」、または厚生労働大臣が指定する臨床工学に関する科目を教育する大学である「科目承認校（臨床工学技士法第14条第4号）」等で臨床工学技士として必要な知識や技能を修得することで取得できる。

このような近年の社会的背景を踏まえ、臨床工学技士の養成校数は全国的に増加傾向にあるが、昨今の少子化の影響から受験者数の確保を課題とする養成校も多い。受験者数や質の高い入学者の確保・維持は、各養成校の国家試験合格率は重要となっている。

表1に「近年の臨床工学技士国家試験実施結果（厚生労働省より）」を示す。厚生労働省の報告によると、臨床工学技士国家試験の全国の合格率（既卒を含む）はここ数年80%程度で推移している<sup>4)</sup>。新卒者に限れば、その合格率は90%に近づく。そのため、各養成校の教員は合格率100%を目指して国家試験対策等の努力を重ねている。また、教員だけではなく、学生側の国家試験に臨む姿勢も合格率向上に影響するものと考えられる。

## 1.2 本学の臨床工学技士課程の概要

筆者らの学部では、2014年度より機械工学科および電気電子工学科の学生を対象として、臨床工学技士の受験資格が得られる「臨床工学技士課程」を設置している。2014年度の開設以降、当課程では多くの臨床工学技士を輩出してきた。

臨床工学技士が他の専門医療職種と大きく異なる点は、業務範囲として治療行為だけでなく、医療機器のメンテナンスや保守管理を含むことで、エンジニアとしての要素を必要とするところである。そのため、各装置の動作原理や構造を理解することは業務をおこなう上での基盤となる。その裏付けとして、臨床工学技士国家試験には工学系科目（医用電気電子工学、情報処理工学、医用機械工学、生体物性材料工学）が毎年55問程度出題され、全出題数の約3割を占めている。その点、筆者らの学部は工学部として長い歴史を持ちエンジニア養成の教育課程が確立されていることや総合大学として医学部との連携や協力を得やすい状況であることが、臨床工学技士を養成する環境として非常に魅力的なところである。

図1に臨床工学技士受験資格を得るために必要な科目設置を示す。本学の臨床工学技士課程は、1.1で述べた「科目承認校（臨床工学技士法第14条第4号）」に該当し、厚生労働大臣指定の科目を設置している。なかでも「臨床工学に必要な理工学的基礎」や「臨床工学に必要な医療情報技術とシステム工学の基礎」の科目は、機械工学科または電気電子工学科の学科科目で構成され、本来の工学部の特色を存分に活かしたカリキュラム構成となっている。

図2に当課程のカリキュラム例（電気電子工学科）を示す。当課程の受講を希望する対象学生は各学科の卒業要件単位の修得の他に、受験資格取得に必要な医学系科目を含めた臨床工学技士課程科目（29科目53単位）を修得する。各学科の卒業要件である学科専門科目は平日の1校時～4

校時に開講されるため、臨床工学技士課程科目は平日の5校時～6校時、あるいは土曜日の開講となる。このため、履修者にとっては部活動やアルバイト等の時間が制限され、多少の負担が課せられることにもなる。なお、臨床工学技士課程科目（29科目53単位）は2年次生より履修可能としており、各学年へ進級する際には臨床工学技士課程科目を除く科目の修得単位数を確認している（図2）。1年次生終了時（臨床工学技士課程履修登録時点）では40単位以上、2年次生終了時では80単位以上、3年次生終了時では100単位以上の単位修得を必須とし、これらの基準に満たない者は当課程の履修継続を認めない。これは学科として定める教育目標を達し、卒業要件を満たすことが、臨床工学技士の国家試験受験資格の取得よりも優先されるためである。この点が他の臨床工学技士養成校と大きく異なり、本学の臨床工学技士課程科目が卒業要件単位に含まれないことで学生本人の意志と反して当課程の履修を断念せざるを得ない場合も少なくない。一方で、学生自身の本意ではなく、親族や高校教員からの強い薦めで当課程を履修している学生もおり、本学の臨床工学技士課程科目に関する学習意欲の低下が認められることがある。この場合は、臨床工学技士課程及び各学科の担任教員が学生本人やその保証人と今後の履修継続について面談を実施している。

表2に当課程における国家試験までのスケジュールを示す。3年次生の学年末には指定医療機関にて5週間の臨床実習をおこない、4年次生では卒業研究や就職活動または大学院入試等と並行して、国家試験に向けた総合演習をおこなっている。大学教育においては学位取得のため、一般教養科目や卒業研究等が必須であるため、学生のスケジュールは国家試験直前まで立て込んでいる。一方、多くの臨床工学技士養成校では医療機関への就職内定者が大半を占めるが、当課程での医療機関内定者は約半数程度に留まっている。なぜなら当課程の学生は機械工学科あるいは電気電子工学科に所属しており、製造業や電気通信系の企業就職を進路として選択し、臨床工学技士を必要としない職に就く者も多いからである。このため、臨床工学技士免許を要する医療機関あるいは医療機器メーカーへの内定者は国家試験取得へのモチベーションが比較的高く、その他の企業就職内定者は国家試験へのモチベーションが低いことも事実である。

当課程の教員の構成についても触れておきたい。前述の通り、当課程は機械工学科あるいは電気電子工学科の学生を対象としているため、教員もまた両学科の専任教員（4名）が学科科目の他に臨床工学技士課程科目を兼任している。そのなかで臨床工学技士免許取得者である専任教員は1名であるため、臨床系科目の多くは本学医学部や県内の医療機関等から非常勤講師を招聘することでサポートを得ながら運営している。非常勤講師陣には医療機関に勤務経験を持つ臨床工学技士、医師、看護師等が在籍し、現役の医療従事者の講義が受けられるため、学生にとっては臨床現場の最前線を知る機会となっている。しかし、4年次生に向けた国家試験対策を講じる上では臨床工学技士課程の

専任教員のみでは補うことができず、学生自らの努力に頼らざるを得ない現状である。

前述のような一般的な臨床工学技士養成校と異なる特徴を持つ当課程では、他校に比べて学ぶ環境としてメリットが多くあるものの、目的である国家試験合格率は全国的にも著しく低いことが課題となっている。国家試験合格率の向上について模索した結果、2020年度秋頃には臨床工学技士課程の専任教員だけでなく両学科の専任教員の協力も得

て、国家試験対策として週4～5コマの対策講座を有志で実施した。2021年度秋頃は新型コロナウイルス等感染症拡大により対面での講義が制限されたため、2020年度におこなった対策講座は実施に至らなかった。今回、これらの国家試験対策が合格率に及ぼす影響について考察し、さらに当課程の特徴として述べた学生の選択した進路と合格率の関係についても、2020年度及び2021年度の全国統一模擬試験の結果を踏まえ報告する。この報告により、今後、学部・

表1 近年の臨床工学技士国家試験実施結果（厚生労働省より）

国家試験回数 (年度)	第31回 (2017年度)	第32回 (2018年度)	第33回 (2019年度)	第34回 (2020年度)	第35回 (2021年度)
受験者数	2,737	2,828	2,642	2,652	2,603
合格者数	2,017	2,193	2,168	2,232	2,096
合格率	73.7%	77.5%	82.1%	84.2%	80.5%

臨床工学技士国家試験の受験資格を得るために必要な履修科目

指定科目	日本大学工学部			
	機械工学科	単位	電気電子工学科	単位
1 人体の構造及び機能	※ 人体の構造及び機能Ⅰ ※ 人体の構造及び機能Ⅱ	2 2	※ 人体の構造及び機能Ⅰ ※ 人体の構造及び機能Ⅱ	2 2
2 臨床工学に必要な医学的基礎	※ 医学概論 ※ 病理学 ※ 生化学 ※ 臨床薬理学 ※ 臨床免疫学 ※ 看護学概論 ※ 臨床工学関係法規	1 2 2 1 1 2 2	※ 医学概論 ※ 病理学 ※ 生化学 ※ 臨床薬理学 ※ 臨床免疫学 ※ 看護学概論 ※ 臨床工学関係法規	1 2 2 1 1 2 2
3 臨床工学に必要な理工学的基礎	工科系数学Ⅳ 工科系数学Ⅴ 工科系数学Ⅵ 物理学Ⅰ 物理学Ⅲ 熱力学Ⅰ及び演習 材料力学Ⅰ及び演習 機械力学Ⅰ及び演習 機械力学Ⅱ及び演習 流れの力学Ⅰ及び演習 流れの力学Ⅱ及び演習 電気・電子工学概論 流体機械	2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 2 2	工科系数学Ⅳ 工科系数学Ⅴ 工科系数学Ⅵ 物理学Ⅰ 物理学Ⅳ 電気回路Ⅰ及び演習 電気回路Ⅱ及び演習 電子回路Ⅰ 電子回路Ⅱ 機械工学(教職課程科目) 機械力学Ⅰ及び演習(機械工学科) 電気音響工学 電気機器Ⅱ 半導体デバイス	2 2 2 2 2 3 3 2 2 3 2 2 2
4 臨床工学に必要な医療情報技術とシステム工学の基礎	※ 医用情報工学 制御工学(機械工学科) 数値計算リテラシー CAD・CAM	2 2 2 2	※ 医用情報工学 制御工学(電気電子工学科) コンピュータ工学 情報リテラシー	2 2 2 1
5 医用生体工学	※ 生体物性工学 ※ 医用材料学 ※ 医用工学概論 ※ 医用工学総論 ※ 臨床工学総論	2 1 2 2 2	※ 生体物性工学 ※ 医用材料学 ※ 医用工学概論 ※ 医用工学総論 ※ 臨床工学総論	2 1 2 2 2
6 医用機器学	計測工学 ※ 医用機器学Ⅰ ※ 医用機器学Ⅱ ※ 医用機器学実習 ※ 生体計測装置学 ※ 生体計測装置学実習	2 2 2 1 2 1	※ 電気電子計測Ⅰ ※ 医用機器学Ⅰ ※ 医用機器学Ⅱ ※ 医用機器学実習 ※ 生体計測装置学 ※ 生体計測装置学実習	2 2 2 1 2 1
7 生体機能代行技術学	※ 生体機能代行装置学Ⅰ ※ 生体機能代行装置学Ⅱ ※ 生体機能代行装置学Ⅲ	2 2 2	※ 生体機能代行装置学Ⅰ ※ 生体機能代行装置学Ⅱ ※ 生体機能代行装置学Ⅲ	2 2 2
8 医用安全管理学	※ 医用安全管理学	2	※ 医用安全管理学	2
9 関連臨床医学	※ 臨床医学総論Ⅰ ※ 臨床医学総論Ⅱ ※ 臨床医学総論Ⅲ	2 2 2	※ 臨床医学総論Ⅰ ※ 臨床医学総論Ⅱ ※ 臨床医学総論Ⅲ	2 2 2
10 臨床実習	※ 臨床実習 ※ 臨床実習事前・事後指導	4 1	※ 臨床実習 ※ 臨床実習事前・事後指導	4 1
合計科目数・単位数	46科目	93単位	47科目	91単位

(備考)

- ① 上記授業科目は、臨床工学技士国家試験の受験資格を得るための必修科目であり、すべて修得しなければ、国家試験を受験できません。
- ② ※印の科目(29科目53単位)は、臨床工学技士課程として専用に設置している科目(臨床工学技士課程科目)です。
- ③ ※印の科目は、履修料が必要です。

図1 臨床工学技士受験資格を得るために必要な科目設置

電気電子工学科		授 業 科 目 (29年度カリキュラム)			電子情報通信コース
		1年次	2年次	3年次	4年次
教養科目	必修	自主創造の基礎1 (2) 自主創造の基礎2 (2)			
	選択	哲学I (2) 哲学II (2)	心理学I (2) 心理学II (2) 経済学I (2) 経済学II (2) 日本の文化 (2)	日本語表現法 (2) 日本国憲法 (2)	
外国語科目	必修	基礎英語 (1) 英語読解I (1) 英語読解II (1) 英語表現法I (1) 英語表現法II (1)	英語コミュニケーションI (1) 英語コミュニケーションII (1) 実用英語I (1) 実用英語II (1)	実用英語III (1)	
	選択	基礎日本語I (1) 基礎日本語II (1)	日本語読解I (1) 日本語読解II (1)		技術英語 (1)
体育科目	必修	体育・スポーツI (1) 体育・スポーツII (1)			
	選択			健康・スポーツ概論 (2)	
自然科学科目	必修	工科系数学I及び演習 (3) 工科系数学IV (2) 工科系数学V (2) 物理学I (2) 物理学実験及び演習 (2) 化学I (2) 化学実験及び演習 (2)			
	選択	工科系数学II (2) 工科系数学III (2) 物理学II (2) 物理学III (2) 化学II (2)	工科系数学VI (2) 工科系数学VII (2) 物理学IV (2)		
専門共通科目	必修			技術者倫理 (2) ゼミナール (2)	卒業研究 (6)
	選択				
専門教育科目	必修	情報リテラシー (1) 電気回路I及び演習 (3) Cプログラミング及び演習 (2) 電気電子製作実習 (1)	電気学I及び演習 (3) 電気学II及び演習 (3) 電子回路I (2) 電気電子計測I (2) 電気電子基礎実験I (1) 電気電子基礎実験II (1)	エレクトロニクス実験 (2) エネルギー機器実験 (2)	
	選択		電気電子計測II (2) 半導体デバイス (2) 電気機器I (2) 実用プログラミング及び演習 (2) 電気電子設計製図 (2) コンピュータ工学 (2)	電子回路II (2) デジタル回路 (2) 電気電子材料 (2) 電磁波工学 (2) 光量子エレクトロニクス (2) 電気管線工学 (2)	電波法及び電気通信事業法 (2) 電波電子応用 (2)
臨床工学技士課程科目	必修		人体の構造及び機能I (2) 人体の構造及び機能II (2) 医学概論 (1) 病理学 (2) 看護学概論 (2) 臨床工学関係法規 (2) 医用情報工学 (2) 医用材料学 (1) 医用工学概論 (2) 生体機能代行装置学I (2) 臨床医学総論I (2) 臨床医学総論II (2)	生化学 (2) 臨床薬理学 (1) 臨床免疫学 (1) 生体物性工学 (2) 医用機器工学I (2) 医用機器工学II (2) 生体計測装置学 (2) 生体計測装置学実習 (1) 生体機能代行装置学II (2) 生体機能代行装置学III (2) 医用安全管理学 (2) 臨床実習 (4) 臨床実習事前・事後指導 (1)	医用工学総論 (2) 臨床工学総論 (2) 臨床医学総論III (2)
	選択			情報通信ネットワーク (2) 信号処理 (2) 組み込みシステム (2) 確率・統計 (2) 電力応用 (2) 電気回路III (2) パワーエレクトロニクス (2) 電力工学I (2) 電力工学II (2) 企業実習 (1) 創薬工学 (2)	電力法規及び施設管理 (2)
教職科目			機械工学 (2)		
他学教科科目			機械力学I及び演習 (3)		
		5科目10単位	22科目44単位	17科目31単位	3科目6単位
臨床工学技士国家試験受験のための必修科目					

図2 当課程のカリキュラム例 (電気電子工学科)

表2 当課程における国家試験までのスケジュール

学年	月	専門学教科科目	臨床工学技士課程	進路に関する活動
1年次	3月	40単位以上取得		
2年次	3月	80単位以上取得		
3年次	9月		第2種ME実力検定試験	
	1月下旬		全国統一模擬試験①	就職活動開始 (企業)
	2月~3月		臨床実習 (5週間)	
	3月	100単位以上取得		
4年次	4月	卒業研究開始		就職活動開始 (医療機関)
	7月			大学院入試 (学内選考)
	10月			大学院入試 (第1期)
	11月下旬		全国統一模擬試験②	
	1月上旬		全国統一模擬試験③	
	2月	卒業研究発表会		大学院入試 (第2期)
	2月~3月	卒業論文提出		
	3月上旬	卒業要件単位取得	国家試験	
3月下旬		合格発表		

学科等の特性を活かして新たに医療系資格を取得できる養成課程を検討する際の利点や留意点についての参考とされたい。

## 2. 目 的

当課程の開設以来の合格率と、臨床工学技士国家試験対策に対する取り組みや学生の選択した進路の結果から、対策の成果や今後の課題について考察することを目的とした。

### 3. 当課程が取り組んだ国家試験対策

#### 3.1 2020年度国家試験対策の概要と教員側の取り組み

当課程の国家試験合格率は全国的にも著しく低いことが課題であった。臨床工学技士課程の担当教員間で国家試験合格率の向上について模索した結果、2020年11月～2021年1月の3ヶ月間に国家試験対策として週4～5コマの対策講座（全42コマ）を有志で実施することとした。

実施にあたっては、国家試験出題基準に則り、国家試験の出題範囲となる分野を明確化し、詳細な講義内容を立案して各分野に担当教員を割り当てることとした。

まず、臨床系分野は医学概論、臨床医学総論、生体計測装置学、医用治療機器学、医用機器安全管理学、呼吸療法装置学、体外循環装置学、血液浄化療法装置学の8分野に分け、臨床工学技士課程科目を担当する教員4名で担当した。医学系分野は臨床工学技士免許を有さない教員の負担が3コマ程度であるのに対して、免許を有する教員が10コマ以上を受け持つこととなった。8分野のうち5分野が臨床工学技士の実務に直結する分野であり、授業の展開には臨床工学技士の経験を必要とされるからである。

次に、工学系分野は国家試験出題基準にて医用電気電子工学、医用機械工学、情報処理工学、生体材料物性工学の4分野に分けられるが、そこからさらに細かな項目に分けた。

表3に国家試験対策講座（医用電気電子分野）の例を示す。医用電気電子工学では13項目の小項目に分けて、各項

目を専門とした授業経験あるいは研究テーマを持つ電気電子工学科の専任教員4名の協力を得て、対策講座を実施した。同様に、医用機械工学、情報処理工学、生体材料物性工学についても、各分野を細かな項目に分けた後、各項目を専門領域としている機械工学科あるいは電気電子工学科の専任教員8名の協力を得た。対策講座を担当した教員は概ね快く引き受けてくれたが、工学系分野を担当した教員の多くは臨床工学技士課程科目を担当した経験がないために、授業の展開方法に対して不安の声も聞かれた。そのため、臨床工学技士課程の担当教員が各分野についての詳細な国家試験の出題範囲や近年の出題傾向の説明をおこなったり、過去問題集や使用している参考書の配布をおこなったりすることで、事前に教員間での臨床工学技士国家試験についての情報共有を図った。

#### 3.2 受講者へのアンケート調査の結果

3.1で述べた通り、2020年11月～2021年1月の3ヶ月間に国家試験対策として週4～5コマの対策講座（全42コマ）を有志で実施した。

学生の受講は、各卒業研究の進捗状況や就職活動状況に応じて自由参加とした。また、学生自身が苦手分野のみ受講したり、受講したいスケジュールに合わせて予定を立てたりできるよう、事前に実施する科目・分野及び担当教員を記載したカレンダーをポータルサイト上に掲示した。2020年度の受験者30名のうち、1コマあたり3～18名程度が対策講座を受講していた。2020年度臨床工学技士国家試験終了後、対策講座の受講者を対象に、以下の1)～5)の国家試験対策に関するアンケートを任意で実施した。アンケート回答者数は16名であった。

##### 1) 対策講座に対する学生の満足度

図3に対策講座に対する学生の満足度を示す。2020年11月～2021年1月に実施した国家試験対策講座（全42コマ）について、学生側の満足度を「満足」、「まあまあ満足」、「少し不満」、「不満」の4段階で調査した。「満足」と回答した学生は9名（56%）、「まあまあ満足」と回答した学生は6名（38%）、「少し不満」と回答した学生は

表3 国家試験対策講座（医用電気電子分野）の例

		①	②	③	④	⑤
担当教員		A	B	B	C	D
電気電子 (20問)	電界	●				
	磁界	●				
	電磁波	●				
	受動回路素子		●			
	電圧・電流		●			
	直流回路		●			
	過渡現象			●		
	交流回路			●		
	電力装置			●		
	電子回路素子				●	
	電子回路要素					●
	アナログ回路				●	
	デジタル回路					●



1名(6%)となり、回答者の9割以上が対策講座に満足していた。

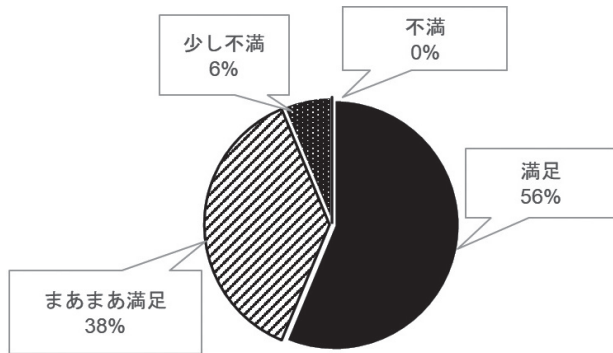


図3 対策講座に対する学生の満足度

## 2) 対策講座の良かった点について

表4に対策講座の良かった点を示す。2020年11月～2021年1月に実施した国家試験対策講座(全42コマ)について、学生側が良いと感じた点を自由記述形式で調査した。教員の授業資料がわかりやすいという意見が多く見受けられた。なお、専門性を持つ教員が各分野を担当したことで、わかりやすいと感じた学生もいた。国家試験の出題傾向に沿った授業を展開していた授業では、試験時に得点源となる箇所の把握や復習となっていた。

## 3) 対策講座の悪かった点について

表5に対策講座の悪かった点を示す。2020年11月～2021年1月に実施した国家試験対策講座(全42コマ)について、学生側が悪いと感じた点を自由記述形式で調査した。対策講座の開講時間に関して、卒業研究や他の授業と重複しており受講できなかったという意見があった。また授業内容に関しては、問題演習を取り扱った場合に、その解説や要点がないと不満を感じる学生がいた。反対に、スライドを使用した授業だけでなく、問題演習などの実践的な授業展開を望む意見もあった。

## 4) その他の国家試験対策に対する意見について

表6にその他の国家試験対策に対する意見を示す。国家試験対策として取り組んでほしい事項を中心に、学生側から大学側へ伝えたいことを自由記述形式で調査した。特に多かった意見は、工学系分野の計算問題についての演習時間を多くしてほしいという内容であった。また、「過去問を分野別(類似問題ごと)に集約した資料が欲しい」や「過去問ではなく教員のオリジナル問題を作成してほしい」という授業教材についての提案も複数あった。

そのほか、国家試験対策の更なる強化を要望する声や国家試験受験に関する学内基準に対する不満もあったが、対策講座の開催を含め各教員の国家試験対策に関する対応が良かったとの意見もみられた。

## 5) 自主的に国家試験に対する学修を開始した時期について

図4に自主的な国家試験対策を開始した時期を示す。

これは学生が自主的に国家試験対策を開始した時期について調査した結果である。「3年次3月」と回答した学生は1名(6%)、「4年次春(4～5月)」と回答した学生は5名(29%)、「4年次夏(6～8月)」と回答した学生は2名(12%)、「4年次秋(9～11月)」と回答した学生は9名(53%)であった。この結果から、約半数の学生が4年次の秋頃から本格的に国家試験を意識して自主的な対策を始めていることがわかった。

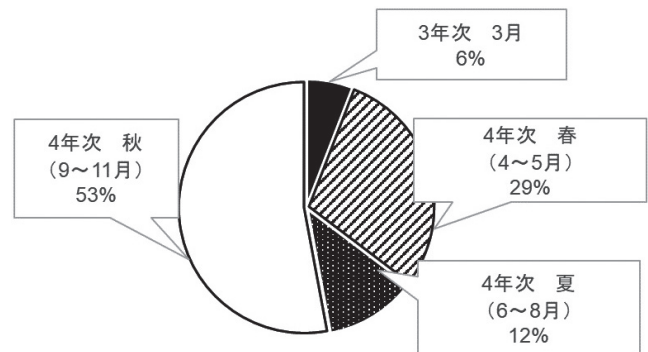


図4 自主的な国家試験対策を開始した時期

## 4. 当課程の臨床工学技士国家試験の合格状況

### 4.1 全体の合格率の推移

図5に全体の合格率の推移を示す。これは当課程が開設してから昨年度まで(2016年度～2021年度)の当課程の臨床工学技士国家試験の合格状況である。受験者数は30～40名程度であり、合格率は年度ごとにばらつきがみられるが、いずれの年度も全国の合格率に達したことはない。当課程開設以降、2020年度の合格率は過去最高記録を更新した。

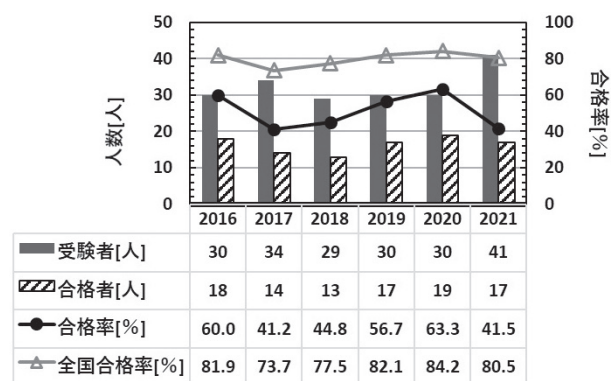


図5 全体の合格率の推移

### 4.2 進路別にみた合格率の推移

4.1の結果より、国家試験受験時の学生の進路について「医療機関」、「企業」、「進学」、「未定」に分類した。

図6に医療機関内定者の合格率の推移、図7に企業内定者の合格率の推移、図8に大学院進学者の合格率の推移、図9に進路未定者(受験時)の合格率の推移を示す。

医療機関内定者の合格率は、他の進路を選択した学生よ

表4 対策講座の良かった点

・教員からの資料がわかりやすく、特に出題される部分をわかりやすく書いてあったのでようになった
・国家試験の問題の傾向や、最新の過去問の解説があったこと
・資料や問題を頂くことで、勉強しやすくなった
・スライドのレジメが分かりやすかった
・スライドのレジメをもらえたこと
・時間がないところ講義を開いてくれたこと
・重要な点をまとめてくれていたこと
・専門分野の先生の解説は分かりやすかった
・分野を細かく解説、演習を行った所
・細かい点まで分かった。抜けていた所の復習になった

表5 対策講座の悪かった点

・卒業研究、卒業論文優先だったので、時間が合わない時が多かった
・ほかの授業と被ってしまい出席できなかった
・問題を解答させるだけで解説のない授業はやる意味がない
・スライドを見るだけだと理解の度合いが少ないと感じた

表6 その他の国家試験対策に対する意見

・間違いが多い問題を細かく解説してほしい
・問題を解く回数を増やしてほしい
・リモート授業での国試の解説
・計算問題を増やしてほしい
・電気電子工学の講義は改善してほしい
・幅広い範囲の電気電子工学の対策がほしい
・電気電子分野の問題の解き方
・統一模擬試験だけではなく学内試験もしてほしい
・オリジナルの問題集や5択ではなく穴埋め式の問題を作成してほしい
・過去問をやりすぎると答えを暗記する恐れがあるため、教員が作ったオリジナルの問題を解かせるのもいいと思った
・過去問を分野ごと、類似問題ごとにした問題冊子がほしい
・ME2種や国家試験対策に時間をかけるべきである
・学生の自主性に任せすぎだと思う
・対策講座も早めにしていただくととてもありがたかった
・直前でも質問に丁寧に答えていただけたこと、理解できるまで付き合っていたのでとてもうれしかった
・大学として国家試験の合格率を上げたいならば、課程募集を行う時に病院就職を条件にするべきである
・企業就職であまり本気で勉強をやらない人達も受けるため合格率は一向に上がらないと思う

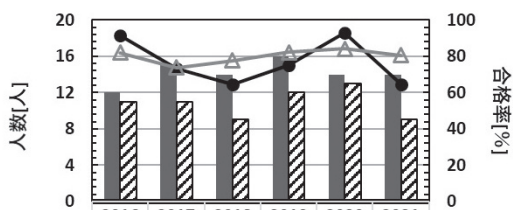


図6 医療機関内定者の合格率の推移

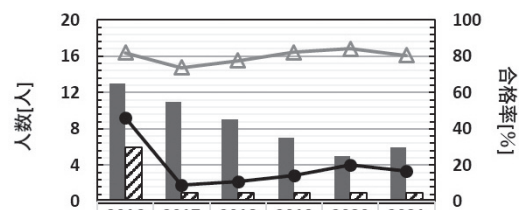


図7 企業内定者の合格率の推移

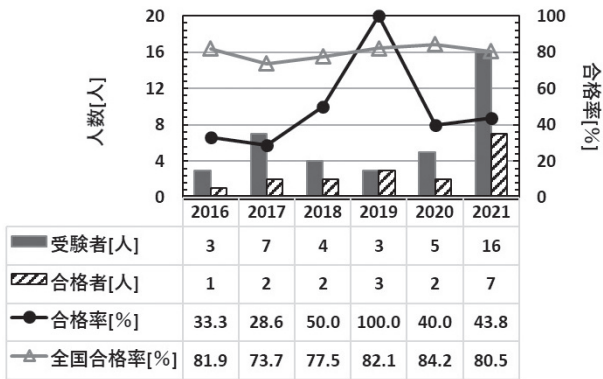


図8 大学院進学者の合格率の推移

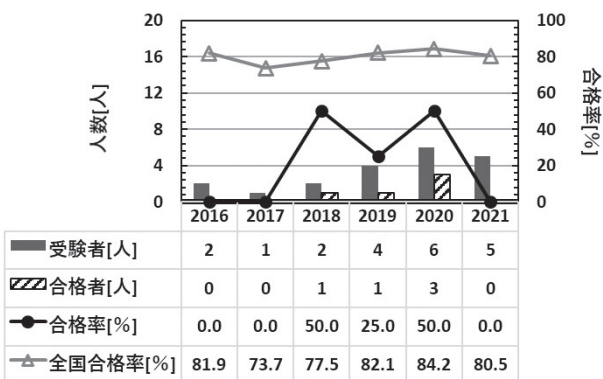


図9 進路未定者（受験時）の合格率の推移

りも比較的合格率が高かった。さらに2016年度と2020年度では全国の合格率を超えていた。その他の年度も全国の合格率との差は小さかった。

2017年度以降、企業内定者の合格者は毎年1名のみであり、合格率は低かった。また、企業内定者の中でも、臨床工学技士を必要としない企業（電気系、情報通信系、製造業等）に内定している場合は不合格であることが多かった。

大学院進学者の合格率は2019年度のみ100%となった。2019年度以外は30～40%程度で推移することが多かった。2021年度においては受験者の約4割（16名）が大学院進学（うち4名は他大学）を選択しており、例年に比べ高い進学率であった。

さらに国家試験受験時までに進路が決定していない学生の合格率は低かった。そのなかで合格した者は、病院への就職を強く志望している学生であった。

## 5. 考 察

### 5.1 国家試験対策講座の実施とその成果

3.1に述べた国家試験対策講座の概要と教員側の取り組みの結果から、対策講座を担当する教員の負担について考察した。

医学系分野は臨床工学技士免許を有さない教員の負担が3コマ程度であるのに対して、免許を有する教員が10コマ以上を受け持つこととなった。医学系分野の中でも、医用治療機器学、医用機器安全管理学、呼吸療法装置学、体外

循環装置学、血液浄化療法装置学に関しては臨床工学技士の実務を伴う分野であるため、免許を有する教員が担当すべきであり、多少の負担の増加はやむを得ないと考えられる。

一方で、工学系分野に関しては分野を細分化して多くの教員の協力を得られたことで、各教員の負担は1～2コマ程度に留めることができ、次年度以降の国家試験対策についても意欲的な声が聞かれた。また学科教員が対策講座を担当したことで、学科内教員間で当課程について話す機会が生まれ、当課程の運営方法や臨床工学技士国家試験の合格率等にも興味を持つようになったという声もあった。臨床工学技士課程の専任教員が少ない中で、当課程を運営していくためには学科内の協力体制が必要不可欠であると以前より感じていたため、今回の対策講座は当課程について知ってもらい良い機会となった。

しかし、対策講座を実施した時期の本学の教員は、本来の業務である後学期授業をはじめ、大学内における委員会活動、大学共通入学テストを含む大学入学試験の運営・実施、研究活動、社会貢献活動等に従事しており、国家試験対策講座は大きな負担となる。さらに対策講座の授業資料や演習問題を作成することは相応の時間を要するため、今後、国家試験対策講座をおこなう上では十分な検討が必要である。

また、対策講座を実施した2020年度国家試験合格率は、当課程開設以降、過去最高の合格率を更新した（図5）。さらに全42コマの対策講座を8割以上受講した学生13名の合格率は84.6%（11名）であり、全国の合格率を上回っていた。結果に関しては学生本人の努力も大いにあったと考えられるが、他の年度と比較しても高い合格率となったことから、対策講座を受講することで自主学修に対するモチベーションの維持に貢献したと考えられる。

3.2に述べた学生へのアンケート調査の結果からも、受講した学生の満足度が非常に高い結果となっている。対策講座を担当する教員は国家試験の出題範囲や近年の出題傾向等を事前に情報共有していたため、各教員が出題傾向に沿った授業資料の作成や要点を絞った授業を展開することができ、学生の満足度を向上させることができたと考えられる。そのなかでも、工学系分野においては計算問題の演習時間の増加を望む意見が多かった。工学部に所属する学生は工学系分野に長けていると多くの教員が期待していた部分も大きかったが、実際には学生は計算問題への苦手意識や不安が大きかったようである。また、学科の専門科目として学ぶ工学系分野の講義内容は専門性が高いが、国家試験で出題される工学系分野の内容とは異なっており、国家試験の問題に取り組む際に混乱している様子もうかがえた。今後、工学系分野については国家試験向けの内容としてあらためて考えるべきであり、演習問題を多用し、授業に十分な時間をかける必要がある。

また、学生の国家試験対策の開始時期については、約半数の学生が4年次の秋頃から本格的な国家試験を意識して自主的な対策を始めていることがわかった。4年次の11月

下旬に全国統一模擬試験を実施しているため、多くの学生が模擬試験を意識し始めたことをきっかけとし国家試験対策を開始したと考えられる。この時期は卒業研究が加速する時期とも重なり、学生の心身の負担も大きくなるため、4年次の春頃などの比較的早い時期から時間的な余裕を持って、国家試験を意識させる必要があると考える。

### 5.2 選択した進路による合格率への影響

4.2で記述した通り、学生の選択した進路が合格率に与える影響が大きいことがわかった。特に医療機関内定者の合格率は、企業内定者や大学院進学者、未内定者に比べて、非常に良好であった。医療機関では臨床工学技士免許を有さない場合、内定取消となる可能性もある。そのため、学生自身がその緊張感を抱えながら、学修へのモチベーションを高く維持し、対策講座の参加にも意欲的であった。さらに授業時間外でも積極的に質問する姿勢もあり、自身の学修状況や理解度について把握している学生が多かった。

一方、企業内定者や大学院進学者の中には、臨床工学技士国家試験の合格に対する意識が低い学生も存在した。医療機関内定者と異なり、進路が断たれる不安がないため、合格にかけるモチベーションに差があると考えられた。また、医療機器メーカーへの内定者や進学後の進路として医療機関を希望している学生は、医療機関内定者と同様にモチベーションが高かった。企業内定や病院内定者が出る中で学生同士の交友関係もまた学修意欲を維持させるために重要な因子であると考えられた。

最後に、進路が決定していなかった学生の特徴として、国家試験合格が難しいと予見される要因が見受けられた。特に学科必修科目の単位（卒業要件単位）を修得できずに4年次生まで抱えている学生や専門学科科目を含む成績（GPA; Grade Point Average）が不振である学生等は進路が決定していないことが多かった。さらに、進路が定まっていなかったことへの不安が、学生自身の学修に対する焦りやモチベーションの低下の要因として考えられた。そのため、4年次生に進級した際には単位取得状況やGPA等を参考にして、卒業要件単位は可能な限り前学期中の修得を目指し、早めに国家試験の対策へ専念できるようサポートする必要がある。

### 5.3 全国統一模擬試験の結果と国家試験の合格状況

3.1及び3.2の結果を受けて、国家試験の約2ヶ月前（4年次1月上旬）に実施している全国統一模擬試験の結果を2020年度及び2021年度の学生について比較考察した。

図10に2020年度における全国統一模擬試験と国家試験（自己採点）の結果、図11に2021年度における全国統一模擬試験と国家試験（自己採点）の結果を示す。

国家試験は午前90問及び午後90問の合計180問出題される。国家試験の合格ラインは6割（108点）以上の正答率である。国家試験合格者の全国統一模擬試験の得点は66点～132点（2020年度）、70点～119点（2021年度）であった（図10、図11）。また、全国統一模擬試験の得点が65点以下の

者では国家試験合格者はいなかった。そのため、本学の学則では「全国統一模擬試験にて60点以上の成績を修めた者」を国家試験受験資格の学内基準として設けているが、この事項についての認識は妥当であることがわかった。

図12に2020年度における全国統一模擬試験の分野別正答率、図13に2021年度における全国統一模擬試験の分野別正答率を示す。2020年度、2021年度のいずれも電気工学分野、電子工学分野、生体材料分野の工学系分野の正答率が臨床系分野よりも低いことがわかった。5.1でも述べた通り、工学部に所属する学生としては工学系分野の正答率が高くなると考えていたが、専門学科科目で学修する専門性の高い授業内容と国家試験へ出題される傾向には相違がみられ、苦手意識を持っている可能性が示唆された。本来4年次生は、工学学士の学位を与えるに値する工学的な考え方や基礎的な学力は備えている学生であるため、国家試験に出題されるレベルの工学系分野においては理解できるはずである。よって、国家試験対策としては、国家試験の出題に沿った内容や問題文・選択肢によく使用される単語に慣れさせるような演習を取り入れることで、工学系分野の飛躍的な正答率の向上が期待できる。

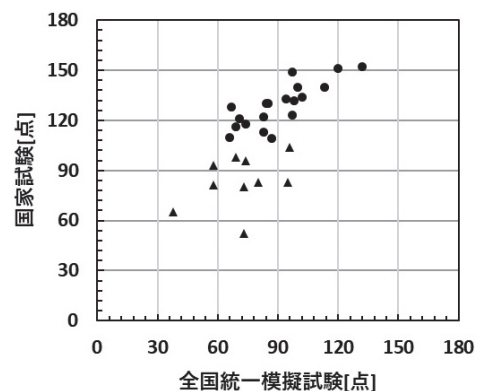


図10 2020年度における全国統一模擬試験と国家試験（自己採点）の結果（●：合格者，▲：不合格者）

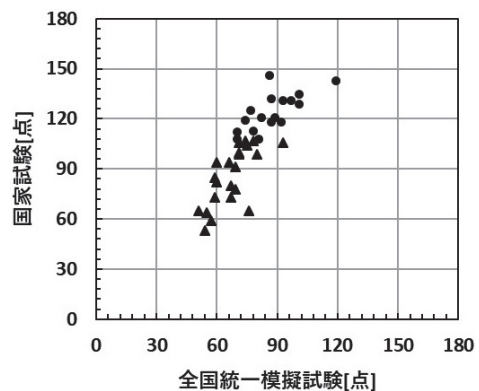


図11 2021年度における全国統一模擬試験と国家試験（自己採点）の結果（●：合格者，▲：不合格者）

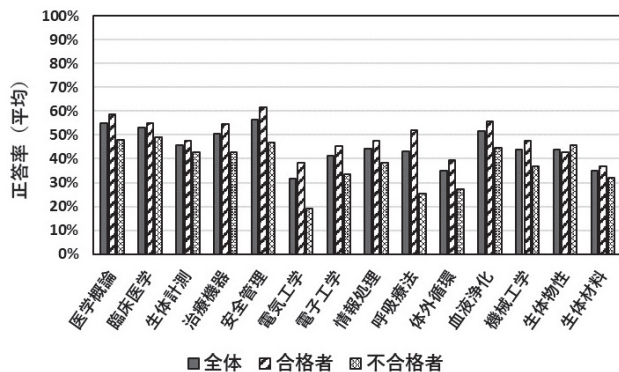


図12 2020年度における全国統一模擬試験の分野別正答率

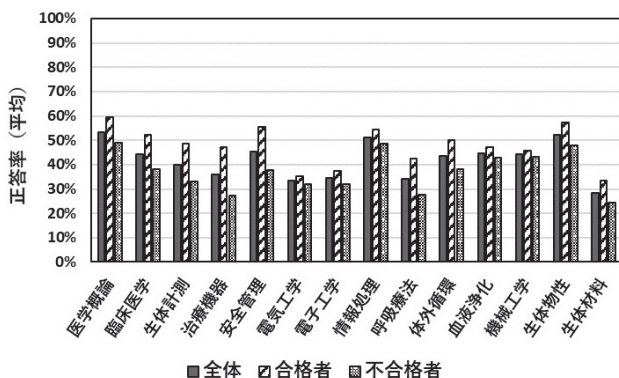


図13 2021年度における全国統一模擬試験の分野別正答率

## 6. ま と め

今回、当課程の開設から昨年度までの臨床工学技士国家試験の合格状況について振り返り、国家試験対策の成果や学生の選択した進路による合格状況を考察した。

本学部では各学科で所定の単位を修得することによって受験資格を得られたり試験が免除となったりする専門的な公的資格が複数ある。私の所属する電気電子工学科では、電気工事士や電気主任技術者の取得を目指し、就職活動に活かす学生も多い。その中でも、医療系資格は珍しく、近年では臨床工学技士の求人状況も安定していることから、当課程に興味を抱く学生は多い。また本学部の臨床工学技士課程の特徴として、入学時点での学生の意識が他の養成校と異なっている。一般に学科名等に「臨床工学」あるいは「医用工学」等の名称を用いている養成課程では、入学時点で臨床工学技士を目指している学生が多数を占める。その場合、学生は入学時に臨床工学技士という職業について知っており、その業務や学修内容を理解している。一方、本学の入学生は機械工学科あるいは電気電子工学科へ入学した後に実施されるガイダンスで、当課程について説明を受け、臨床工学技士に興味を示す学生や臨床工学技士の職種への理解が浅いま履修を開始する学生がほとんどである。中には「思っていた職業と違った」と臨床実習の際に気づく学生もいる。本学の場合は、工学部としてエンジニアの育成に力を入れているため、臨床工学技士を目指し、万が一挫折した場合でも本来のエンジニアとして十分な素

養を身に着けて卒業できることは学生にとって魅力的な環境である。もちろん、本学のオープンキャンパスやホームページ等の広報で当課程を履修し、臨床工学技士を目指すために本学への入学を希望する学生もいる。そのような学生の一部には、所属学科への学修に対する意識が低く、専門学科科目の単位修得状況が不振となるケースがあり、学生本人の意志に反して当課程の履修を断念せざるを得ない場合もある。

当課程を開設して以降、当課程の定員に近い40~50名程度の学生が履修を希望している。これは福島県にある本学部が臨床工学技士課程を設置しているという地域的な特徴も影響していると考えられる。現在、東北圏には臨床工学技士養成校が本学を含め3校と他の地域に比べ非常に少ない。そのため東北圏で臨床工学技士を目指す者にとって本学部は貴重な大学であり、さらには福島県内をはじめ東北圏の医療機関へ多くの臨床工学技士を輩出することで地域活性化の一端としても重要な役割を果たしている。

今回の学生アンケートを実施できたことは、国家試験合格率の向上に対する国家試験対策を考える上で有用であった。今回の報告の結果から、本年度の4年次生に対しては国家試験対策を4月より開始し、4点ほど国家試験対策を取り入れた試作があるので紹介する。1点目は、アンケートの結果に記載されていた「学内模試の実施」を月1回実施である。2点目は、工学系分野について苦手意識を持つ学生を募り、定期的な勉強会を開催である。そこでは国家試験の出題に沿ったオリジナル教材の配布や計算問題の演習をおこなっている。3点目は、4年次生前学期の総合演習の科目にて、過去7年間の出題された問題をすべて類似問題ごと並び替え、頻出項目が学生自身で把握しやすいように工夫した冊子を提供して、自主学修の際の利用を促している。4点目は、成績不振の学生の支援である。成績不良の学生の履修状況や現在の時点で不安に感じている分野についての調査をおこない、4月時点から学生本人との面談にて学修方法や計画策定を指導している。

## 7. 今後の課題

大学4年間の学生生活をどのように過ごすかは人生の中でも重要であり、学生に後悔のない学生生活や進路の選択を促せるよう、職種の専門性や職務内容について正しく説明する機会を設けて、事前に職種へのイメージを抱かせることも大切であると感じている。また当課程のように臨床工学技士課程科目の修得が卒業要件に含まれないことがあるので、学生の専門学科科目の修得状況を学科担任とともに確認し、当課程の履修継続ができるようサポートする必要がある。

臨床工学技士の国家試験合格率を向上させることは、現在、学生が選択した進路にかかわらず、卒業後の選択肢を増やすことにつながると考えている。専門学科との両立を図って学生生活の一部を臨床工学技士課程科目の履修に費やしてきた学生の努力が実るよう、大学として教員として

支援の在り方について検討を続けていきたい。

本年度の国家試験対策がどれほど有効な対策であるかは来年3月の国家試験まで不明瞭であるが、在学生の意見も伺いながら、より良い国家試験対策について検討していきたい。また、2020年度の学生に高評価であった国家試験対策講座の開講も、本年度の新型コロナウイルス等感染症の感染状況を鑑み、検討したい。

最後に前述の通り、臨床工学技士は法改正に伴い業務拡大したことで、カリキュラムも見直された<sup>5)</sup>。令和5年度より適応開始となる新カリキュラムでは、旧カリキュラムの内容に加え、拡大した業務内容を組み込んだ教育内容となったため、科目数及び単位数の大幅な増加が求められた。1.2で述べた通り、本学の各学科の卒業要件である学科専門科目は平日の1校時～4校時に開講されるため、臨床工学技士課程科目は平日の5校時～6校時、あるいは土曜日の開講となっている。そのため、今回のカリキュラム改正での科目数及び単位数の大幅な増加は当課程を運営する上で困難となり、当課程は本年度の入学生を最後に終了することとなった。当課程は学生の進路の幅を広げ、エンジニアの視点を持つ臨床工学技士を養成することで職種としての価値の向上も期待できるため、非常に魅力的であったが、課程の運営には専任教員数の制限も生じ、教員のみならず職員も日々奮闘している。今後、当課程のように学部・学科の特色を活かした医療系資格の取得を目指す課程の立ち上げを検討する際には、資格取得に係る科目を担当する十分な教員の配置と国家試験までの学生支援への協力体制を整えることが重要であると考えられる。当課程が終了するま

であと4回の国家試験を控えているが、今回の報告を活かして、国家試験合格率の向上を目指して意欲的に学生支援に取り組んでいきたい。

## 8. 謝 辞

本論文に対しまして貴重なご意見をくださった査読者の方々へ御礼申し上げます。また、日頃より本学臨床工学技士課程の運営にご協力いただいている教職員の皆様方へこの場を借りて感謝申し上げます。

## 参 考 文 献

- 1) 臨床工学技士法（昭和62年6月2日法律第60号，最終改正：令和3年7月9日法律第49号），<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=362AC0000000060>，2022/6/30検索時点
- 2) 医療法（昭和23年法律第205号，最終改正：令和元年6月14日法律第37号），[https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=323AC0000000205\\_20220401\\_503AC0000000049](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=323AC0000000205_20220401_503AC0000000049)，2022/6/30検索時点
- 3) 「良質かつ適切な医療を効率的に提供する体制の確保を推進するための医療法等の一部を改正する法律（令和3年5月28日法律第49号）」，<https://hourei.ndl.go.jp/simple/detail?lawId=0000155162&current=-1>，2022/6/30検索時点
- 4) 厚生労働省，<https://www.mhlw.go.jp/general/sikaku/successlist/2022/siken17/about.html>，2022/6/30検索時点
- 5) 厚生労働省 臨床工学技士学校養成所カリキュラム等改善検討会，[https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-isei\\_533684\\_00004.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-isei_533684_00004.html)，2022/6/30検索時点



# 時系列データを扱うニューラルネットワークによる 音声分析合成システムを用いた器楽音合成

館岡 良\*・金子 正人\*\*

## Instrumental Sound Synthesis Using Neural Network that Handles Time Series Data and Speech Analysis and Synthesis System

Ryo TATEOKA\* and Masato KANEKO\*\*

### Abstract

This research proposes an outline of the method of "AI instrumental sound synthesis," which is the counterpart of "AI singing voice synthesis" that has been gaining popularity in DTM in recent years, using WORLD, a speech analysis and synthesis system also used for "AI singing voice synthesis," and improves it by using a neural network that handles time-series data. The proposed method extracts feature from musical score information as input, predicts three kinds of parameters of WORLD with a trained neural network, and synthesizes instrumental sounds using these parameters. In the prototype of the proposed method, simple DNNs were used as the neural network, and the validity of the proposed method was confirmed. However, there were issues in the learning accuracy of the fundamental frequency and temporal information within each note. To improve these issues, the proposed method was developed by improving the explanatory variables and changing the neural network to WaveNet and LSTM, and the improvement of the issues in the prototype of the proposed method was confirmed.

**Key words:** music information processing, instrumental sound synthesis, machine learning, WaveNet

### 要 約

本研究では、DTMにおいて近年普及が拡大している「AI歌声合成」の対となる「AI器楽音合成」の普及のため、「AI歌声合成」にも用いられている音声分析合成システムであるWORLDを用いたその手法の概略を提案し、時系列データを扱うニューラルネットワークにより改善を行う。提案手法では、入力である楽譜情報から特徴量を抽出し、学習済みニューラルネットワークにてWORLDの3種類のパラメータを推論し、このパラメータを用いて器楽音を合成する。提案手法の試作では、ニューラルネットワークに単純なDNNを使用し、提案手法の妥当性を確認したが、基本周波数の学習精度や各音符内での時間情報の学習に課題が見られる。これを改善する提案手法として、説明変数の改善と、ニューラルネットワークのWaveNetとLSTMへの変更による改善手法を構築し、提案手法の試作における課題の改善を確認した。

キーワード：音楽情報処理、器楽音合成、機械学習、WaveNet

### 1. はじめに

PCやスマートフォンを用いて音楽を作成するDTM (Desk Top Music) において再現される合成音は、おもに「声」と「楽器」の2つに分類できる。これらの合成音を音楽にする、すなわち機械に演奏させるにあたり、MIDI (Musical Instrument Digital Interface) のように演奏情報を入力する手法が主である。しかし、人が演奏するための入力にあたる楽譜に比べて、演奏情報の記述量は圧倒的に多く、入力に手間がかかるものになっている。楽譜を入力として演奏情報を自動で構築するシステムも存在するが、楽譜が持つ潜在的な情報がほとんど失われるものである。

近年、機械に演奏させる新たな手法として「AI歌声合

成」が提案され、急速な普及が始まっている。「AI歌声合成」はmusicxmlファイルなどの楽譜情報から直接に演奏音を合成する手法で、WORLD<sup>1)</sup> (D4C edition<sup>2)</sup>) と歌唱データベース、ニューラルネットワークによって実現した。「AI歌声合成」の普及により「声」の演奏音である「歌声」については、入力の手間にかかる演奏情報ではなく楽譜情報になったことで、合成の敷居が低くなったが、「楽器」の演奏音については普及しておらず、従来のみである。本研究では、「AI歌声合成」の基本技術であるWORLDとニューラルネットワークを用いて「AI器楽音合成」の試作をし、時系列データを扱うニューラルネットワークによる性能向上を行う。ここで「器楽音」とは、「器楽」と「音」を組み合わせた造語で、「楽器」による演奏音を意味するものとする。

本論文では、3章で提案手法の概要を説明した後、4章および5章で提案手法の試作についての説明と検証、6章

令和4年6月29日受理

\*日本大学大学院工学研究科情報工学専攻

\*\*日本大学工学部情報工学科



および8章で本論文の中心である試作を改善した提案手法である改善手法についての説明と比較を論じる。

## 2. WORLDの概要

本研究で使用する音声分析合成システムの世界は、音声合成に広く使用されており、AI歌声合成にも使用されている。WORLDによる音声分析合成の流れを図1に示す。

WORLDは、音声信号からパラメータを推定する音声分析と、パラメータから音声を合成する音声合成の2つから成り立っている。WORLDで使用するパラメータは、基本周波数 (f0)、スペクトル包絡 (sp)、非周期性指標 (ap) の3種類である。この3種類のパラメータは単位時間ごとに推定される。単位時間は、内部パラメータである `frame_period` によってms単位で指定が可能であり、本研究では5msに指定している。各パラメータの次元数について、基本周波数は1次元で固定であり、スペクトル包絡は基本周波数の最低値の内部パラメータである `f0_floor` によって決定するため可変であり、非周期性指標はスペクトル包絡と同次元数となる。本研究ではpythonのライブラリの `pyworld` を使用する。

## 3. 提案手法の概要

提案する器楽音合成の大まかな流れとして、まず、楽譜情報を入力し、その特徴量を説明変数にする。得られた説明変数から学習済みニューラルネットワークによって、WORLDの3種類のパラメータを目的変数として推定する。推定したパラメータからWORLDを用いて合成し、器楽音の器楽音信号を出力する。提案手法の流れを図2に示す。

### 3-1. 説明変数の作成

説明変数は、楽譜から抽出した特徴量を基に単位時間ごとに作成する。単位時間はWORLDの内部パラメータである `frame_period` をそのまま用いる。説明変数の基となる楽譜情報は非圧縮の `musicxml` 形式とし、特徴量を音符ごとに抽出した後、単位時間ごとに変換する。特徴量の音符ごとから単位時間ごとへの変換は、最終的にはニューラルネットワークを用いて行うことが理想であるが、本研究では楽譜情報のテンポを用いて単純に算出する。

### 3-2. 目的変数の推定

目的変数は、単位時間ごとのWORLDの3種類のパラメータである。3種類のパラメータの値それぞれの特徴が大きく異なるため、目的変数はパラメータそれぞれに対して設定し、3種類の目的変数とする。目的変数の推定は学習済みニューラルネットワークによって単位時間ごとに行う。そのため、ニューラルネットワークも3種類のパラメータそれぞれに対して設定する。

### 3-3. 器楽音の合成

器楽音は、推定した目的変数からWORLDを用いて合成する。合成した器楽音信号はWORLDの特性上、モノラルで出力される。

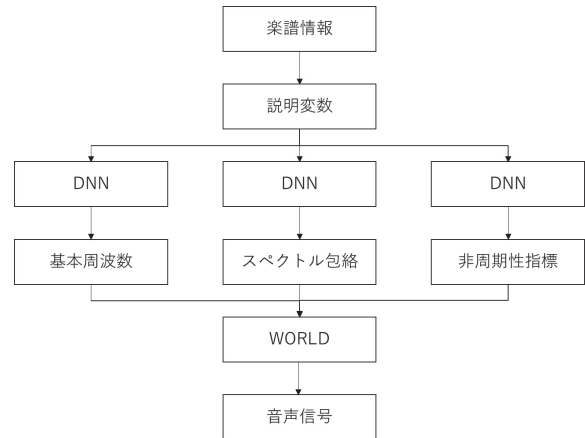


図1 WORLDによる音声分析合成の流れ

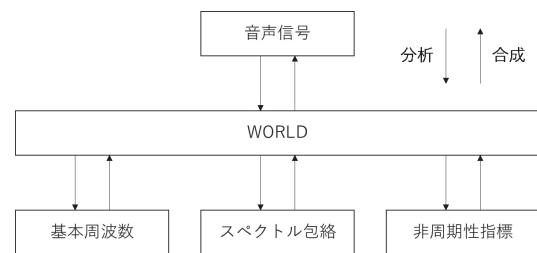


図2 提案手法による器楽音合成の流れ

### 3-4. ニューラルネットワークの学習

学習に用いる説明変数と目的変数について、説明変数は3-1節にて説明したものを、目的変数は音データからWORLDによって推定した3種類のパラメータを使用する。

## 4. 提案手法の試作

試作は提案手法の妥当性を確認するため、必要最低限のニューラルネットワークを用いて作成する。

### 4-1. 説明変数

説明変数は楽譜の特徴量として、音符以外の情報、音符情報、時間的位置情報の3つを持つ、合計26次元である。説明変数の各次元の詳細を表1に示す。音符以外の情報および音符情報は、奏者が楽譜から読み取る情報であるが、実際はアーティキュレーションや強弱記号など多岐にわたるが、試作のため簡略化する。時間的位置情報は、対象の音符における音符内の時間経過割合とする。

特徴量の内容についての詳細として、拍子は楽譜上で分母によって表現されているため、分母と分子に1次元を割り当て、合計2次元としている。調号と旋法、テンポにはそれぞれ1次元を割り当てている。音符情報の4項目は、1つの音符に対してそれぞれ1次元を割り当て、対象の音

符と前後2つずつの音符の計5つの音符の特徴量としている。時間的位置情報には1次元を割り当てている。

表1 説明変数の各次元の詳細

特徴量の種類	特徴量の内容	次元数
音符以外の情報	拍子	2次元
	調号	
	旋法	
	テンポ	
音符情報	音符と休符の判別	各5次元
	開始拍	
	音価	
	音高	
時間的位置情報	時間的位置情報	1次元

#### 4-2. 目的変数

目的変数はWORLDの3種類のパラメータであり、基本周波数を1次元、スペクトル包絡を513次元、非周期性指標を513次元とする。

#### 4-3. ニューラルネットワーク

試作におけるニューラルネットワークとして、中間層が3層の全結合層からなるDNN (Deep Neural Network) を構築する。目的変数が3つあるため、DNNも3種類構築する。

### 5. 試作の検証

試作した提案手法を用いて、WORLDおよび提案手法の妥当性の検証を行った。提案手法の実装にはpythonを、ニューラルネットワークの構築にはtensorflowのkerasを使用した。

#### 5-1. 学習用データおよびテスト用データ

本検証は楽譜1つを学習させ、テストにも同じ楽譜を用いる簡易的な方法で行った。使用する楽譜はオーボエによる30秒程度のフレーズ（以降、テストフレーズと呼ぶ）の楽譜1つであり、その楽譜情報は楽譜作成ソフトであるMuseScore3を用いて作成した。ここで「フレーズ」は、実際の器楽音だけでなく楽譜で表現されているものも含め、ある旋律の音の並びの意味とする。学習用の目的変数としてオーボエのMIDI音源を用いた器楽音信号（以降、テスト音源と呼ぶ）を、MuseScore3によって作成し、WORLDによって変換した3種類のパラメータを使用した。

#### 5-2. WORLDの検証

WORLDは音声分析合成システムであり、音声や歌声への使用が想定されているため、器楽音への使用に対する妥当性を確認する必要がある。WORLDの妥当性の検証として、提案手法を使用せず、テスト音源のWORLDパラメータ化および再合成を行い、再合成音源とテスト音源を比較

した。比較は聴音および、基本周波数の目視により定性的に行った。基本周波数の比較には、再合成音源の合成に用いた基本周波数と、テストフレーズから算出した基本周波数を用いた。

再合成音源およびテストフレーズの基本周波数を図3に示す。基本周波数の比較では、大部分が一致していることを目視で確認し、聴音でも同様に感じた。

また、聴音では音符の移り変わりのタイミングにノイズが確認された。以上の結果などから、実用には内部パラメータの変更などによる品質の向上が望まれるが、器楽音へのWORLDの使用に妥当性があると考えられる。

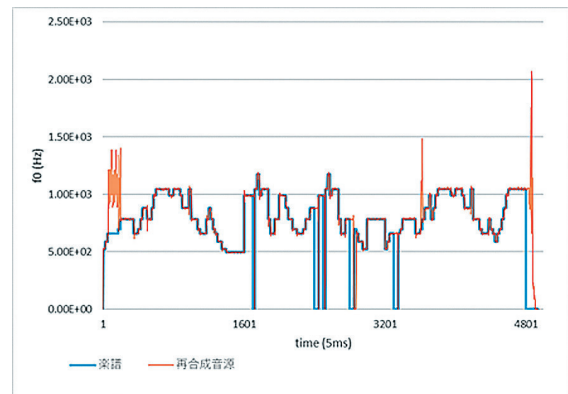


図3 再合成音源およびテストフレーズの基本周波数

#### 5-3. 提案手法の検証

提案手法、ひいてはニューラルネットワークの妥当性の検証として、テストフレーズとテスト音源により学習させたニューラルネットワークを用いて、テストフレーズを入力とした試作の提案手法を行い、得られた器楽音信号（以降、出力音源と呼ぶ）とテスト音源を比較した。比較は聴音および、波形と基本周波数の目視により定行的に行った。

出力音源およびテストフレーズの基本周波数を図4に、出力音源の波形を図5に、テスト音源の波形を図6に示す。波形の目視および聴音での比較では、タイミングの一致が確認できた。これにより学習が機能していると考えられる。しかし、各音符の波形の振幅が増加のみをしており、時間情報が上手く学習されていないと考える。また、基本周波数

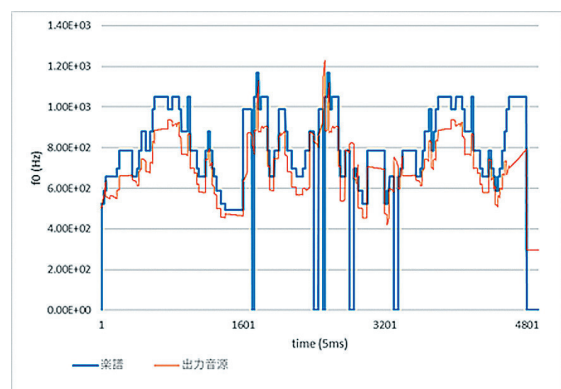


図4 出力音源およびテストフレーズの基本周波数

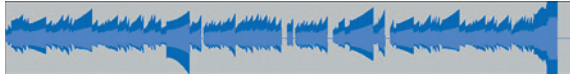


図5 出力音源の波形



図6 テスト音源の波形

についても明らかな乖離が見て取れた。以上の結果などから、提案手法の流れについては妥当性が確認できたと考える。しかし、基本周波数の学習精度が悪い点、各音符での時間情報が上手く学習されていない点について、特に改善する必要があると考える。

## 6. 時系列データを扱うニューラルネットワークによる提案手法

提案手法の試作の改善のため、時系列データを扱うニューラルネットワークによる提案手法（以降、改善手法と呼ぶ）を作成する。時系列データを扱うニューラルネットワークとして、LSTM (Long Short Term Memory) と WaveNet<sup>3)</sup> を使用する。改善手法の流れを図7に示す。

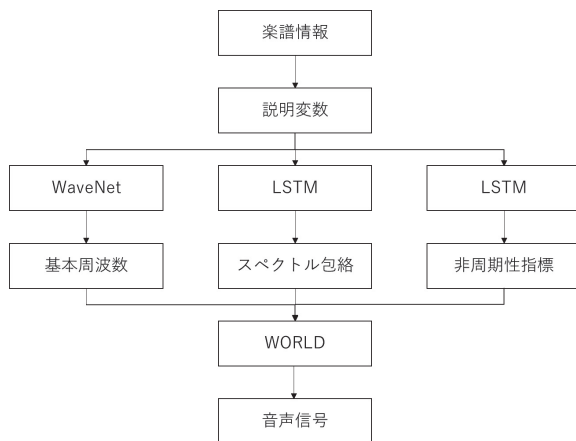


図7 改善手法による器楽音合成の流れ

### 6-1. LSTM

LSTMは時系列データを扱うニューラルネットワークであるRNN (Recurrent Neural Network) を拡張したネットワークである。LSTMはRNNと比較して、より長期の時系列データを扱うことが可能であることが知られている。構造は後述するWaveNetより単純である。改善手法ではLSTMを、スペクトル包絡および非周期性指標の推定に使用する。

### 6-2. WaveNet

WaveNetは、音信号をモデル化するために提案された

ニューラルネットワークであり、非常に長い時系列データを扱うことが可能である。提案手法の試作において、低い精度を最も問題視した基本周波数の推定には、このWaveNetを使用する。7章にてWaveNetの詳細を説明する。

### 6-3. 説明変数

提案手法の試作における説明変数から、音高の表現方法を変更することで基本周波数の推定精度の向上を図る。提案手法の試作において1次元で表現されている音高は、MIDIで扱うことが可能である音高全体を、半音単位で128等分することで表現している。改善手法では音高を、C, D, E, F, G, A, Bの音名それぞれに1次元、オクターブに1次元、調号と臨時記号による音高の変化に1次元を割り当て、合計9次元とする。説明変数の次元数全体は22次元とする。説明変数の各次元の詳細を表2に示す。

また、時系列データを扱うニューラルネットワークを使用するにあたり、説明変数を時系列データに変換する。時系列データの時間幅は64とする。

表2 説明変数の各次元の詳細

特徴量の種類	特徴量の内容	次元数
音符以外の情報	拍子	2次元
	調号	各1次元
	小節分割数	
	テンポ	
音符情報	音符と休符の判別	各1次元
	開始拍	
	音価	4次元
	音高	9次元
時間的位置情報	時間的位置情報	2次元

### 6-4. 目的変数

提案手法の試作における目的変数から、基本周波数の推定範囲の拡大、スペクトル包絡のメルケプストラムへの変換による次元数の削減を行う。基本周波数の推定範囲は説明変数で表現可能な基本周波数の範囲とした。基本周波数の推定範囲の拡大によってf0\_floorを下げたため、スペクトル包絡および非周期性指標の次元数は8,193次元となる。スペクトル包絡の目的変数は、メルケプストラムに変換したものを使用し、その次元数は65次元とする。

## 7. WaveNet

WaveNetはPixelCNNを基にして作られた、説明変数を時系列データとして音声波形を生成するモデルである。学習時は並列に処理できるが、推論時にはできないため非常に時間がかかる特徴がある。

### 7-1. Dilated Causal Convolution

WaveNetで時系列データを扱うための手法の1つがDilated Causal Convolutionである。Dilated Causal Convolution

の概要図を図8に示す。

Dilated Causal Convolutionでは、中間層をサイズ2のフィルタで畳み込むことで、効率よく長い時系列データを扱うことができる。

### 7-2. Residual Network

Dilated Causal Convolutionによる畳み込みを更に効率的に畳み込む構造として、Residual NetworkをWaveNetでは取り入れている。Residual Networkの簡易的な構造を図9に示す。

Residual Networkでは、Dilated Causal Convolutionによる畳み込み層をResidual Blockとして一纏めにし、Residual Blockを重ね、各ブロックの出力を最後に纏めることで、更に長い時系列データを効率よく扱うことができる。

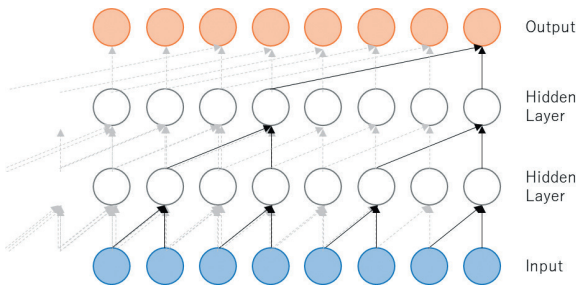


図8 Dilated Causal Convolutionの概要図

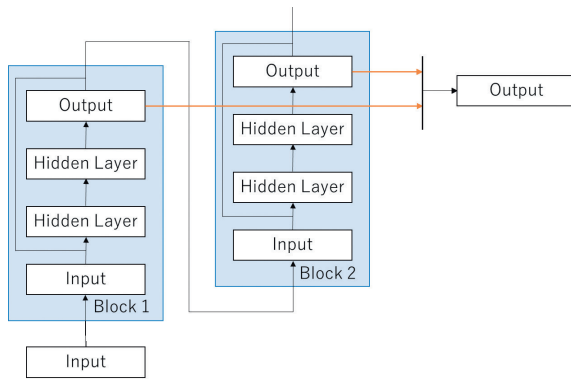


図9 Residual Networkの簡易概要図

### 7-3. WaveNetの本来の使用方法と式表現

WaveNetに用いる説明変数は本来、時間 $t$ の音声波形を推論する場合、その直前までの時間 $(t-N) \sim (t-1)$  ( $N$ は時系列データの時間幅)の音声波形を用いる。

ある時刻 $t$ における目的変数 $x_t$ の出力確率は、時間幅 $n$ の直前までの音信号の時系列データ $x_{t-n}, \dots, x_{t-1}$ によって式(1)で表現できる。

$$p(x_t|x_{t-n}, \dots, x_{t-1}) \tag{1}$$

また、目的変数全体の出力確率を自己回帰モデルによって式(2)で表現できる。

$$p(x_1, \dots, x_N) = \prod_{t=1}^N p(x_t|x_{t-n}, \dots, x_{t-1}) \tag{2}$$

### 7-4. WaveNetの本研究における使用方法と式表現

本研究では、7-3節で示したように推論する直前までの音声波形を説明変数とするのではなく、楽譜の特徴量を説明変数とする。

すなわち目的変数全体の出力確率は、楽譜の特徴量の時系列データ $y_{t-n}, \dots, y_{t-1}$ によって式(3)で表現できる。

$$p(x_1, \dots, x_N) = \prod_{t=1}^N p(x_t|y_{t-n}, \dots, y_{t-1}) \tag{3}$$

## 8. 改善手法の評価実験

構築した改善手法を用いて、学習の精度評価を行った。提案手法の試作と同様に、改善手法の実装にはpythonを、ニューラルネットワークの構築にはtensorflowのkerasを使用した。

### 8-1. 学習用データおよびテスト用データ

本実験では、5-1節と同じテストフレーズおよびテスト音源を使用した。

### 8-2. 評価実験

改善手法の学習の精度評価として、5-3節と同様の方法で実験を行った。

出力音源とテストフレーズの基本周波数を図10に、出力音源の波形を図11に、テスト音源の波形を図12に示す。図10の基本周波数の目視および聴音では、出力音源の基本周波数の大部分が、テストフレーズから算出したものと一致していることが確認できる。図4と比較すると、テストフレーズから乖離している部分が大幅に減っていることが確認できる。一方で図10において乖離している部分は、音高が説明変数の特徴量におけるオクターブの境目を越えた部分であり、聴音の結果から、この部分も音名については概ね一致していることが確認できる。このことから、説明変数の音高の表現方法により、基本周波数の推定精度が向上したと考える。

図11と図5を比較すると、図5に見られる不自然な振幅の広がりや角が、図11にはないことがわかる。これは時系列データを扱うニューラルネットワークを採用したことが要因であると考えられる。聴音においても、音の移り変わりが滑らかなことから、不自然な振幅の広がりや角がないことが確認できる。しかし、必要以上に滑らかであり、音の移り変わりのタイミングが明瞭でないことが確認できる。

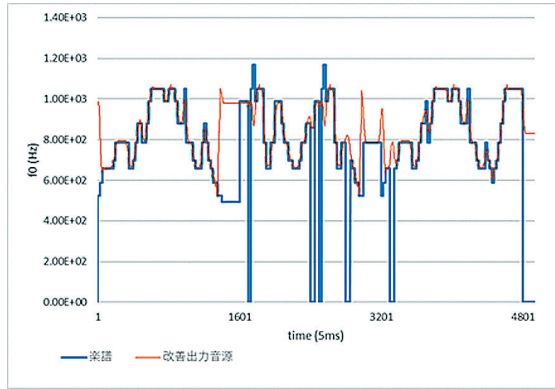


図10 出力音源およびテストフレーズの基本周波数



図11 出力音源の波形



図12 テスト音源の波形

## 9. 考 察

改善手法の問題点として、基本周波数の推定におけるオクターブの不一致、出力音源の不自然な滑らかさがあると考えられる。

オクターブの不一致については、改善手法の説明変数において音名の特徴量を増やした方法を、オクターブの特徴量についても適用することなどの改善案が考えられる。しかし、オクターブの境界を越えた音高の音符がテストフレーズにおいて少なく、単純な学習用データ不足の可能性も考えられる。

不自然な滑らかさについては、ハイパーパラメータの中

でも時系列データの時間幅の最適化により改善すると考える。

また、改善手法で基本周波数の推定に使用したWaveNetは、本来の使用方法から逸脱している。このことによる影響について比較、検証する必要がある。

## 10. おわりに

本研究では、音声分析合成システムWORLDを用いた器楽音合成の手法の提案と、時系列データを扱うニューラルネットワークの使用による改善を行った。提案手法の妥当性を確認でき、改善手法により基本周波数の推定精度と時間による表現力の向上を確認できた。しかし、時系列データを扱うニューラルネットワークとしてWaveNetを使用したが、その使用方法は本来想定されていない方法であった。

今後の目標として、WaveNetの使用法による影響の確認、基本周波数の推定精度の更なる向上および、学習用データベースの構築、未知の楽譜を入力とする器楽音合成の実験を進めていく。

## 参 考 文 献

- 1) M. Morise, F. Yokomori, and K. Ozawa, "WORLD: a vocoder-based high-quality speech synthesis system for real-time applications," *IEICE transactions on information and systems*, vol. E99-D, no. 7, pp. 1877-1884, 2016.
- 2) M. Morise, "D4C, a band-aperiodicity estimator for high-quality speech synthesis," *Speech Communication*, vol. 84, pp. 57-65, Nov. 2016.
- 3) van den Oord, A., Dieleman, S., Zen, H., Simonyan, K., Vinyals, O., Graves, A., Kalchbrenner, N., Senior, A. and Kavukcuoglu, K.: WaveNet: A Generative Model for Raw Audio, arXiv preprint arXiv:1609.03499, pp.1-15 (2016).

# 総合教育編

# 20世紀初頭ロンドンにおける親に対する家庭衛生指導の試み — 児童ケア委員会の‘Health Hints for Parents’を手がかりに —

増田 圭 佑\*

## The Endeavor of teaching hygienic and medical knowledge to parents of public elementary school children in the early 20th Century in London: Through the *Health Hints for Parents* published by the Children’s Care (Central) Sub-Committee

Keisuke MASUDA\*

### Abstract

This paper discusses what London County Council expected parents of public elementary school children to acquire hygienic and medical knowledge concerning domestic hygiene and the care of their children from the *Health Hints for Parents* published by the Children’s Care (Central) Sub-Committee in 1910. This pamphlet deals with how parents should protect their children from infectious diseases such as measles, whooping cough, scarlet fever and diphtheria and the importance of the children being healthy and clean. For example, it includes seven parts; ‘The Health of School Children’, ‘No Scholarship for dirty Children’, ‘As Good as five Shillings a Week for Life’, ‘All Sore Throats in Children are Suspicious’, ‘Windows are Made to Open’, ‘Shut Your Mouth and Save Your Life’, and ‘Worth its Weight in Gold’. Especially, it emphasizes that parents should keep their children clean and maintain sanitary conditions in their home by means of suitable ventilation, removal of the dust in their rooms, and adjustment of satisfactory sunshine. London County Council thought these duties should depend on mothers. As a result, London County Council used ‘clean’ and ‘unclean’ concerning the body of children. Therefore, they regarded the former as good and the latter as neglect of parents.

**Key words:** 20世紀初頭ロンドン, 学校医療サービス, 学校衛生

### 1. はじめに

本稿の目的は、20世紀初頭ロンドンで発行された「親たちへの保健ノート (Health Hints for Parents)」を通して、ロンドン・カウンティ・カウンシル (London County Council) が親たちにどのような子どもの衛生や健康に関する知識を必要であると見なしていたのかを明らかにすることである。

20世紀転換期イギリスでは、児童保健や福祉に関わる法制化が整備された。すなわちそれは1906年教育法 (学校給食), 1907年教育法 (健康・体位測定), 1908年児童法といった児童福祉立法である。特に1906年と1907年教育法は児童の不健康な状態を改善するために、国家的な児童福祉事業として展開され始めた。

近年これらの児童福祉事業や学校衛生の展開は、「教育の医学化」や「子どもの医療化」の過程として位置づけられている。ステフェン・ペトリナは「教育の医学化」(Medicalization of Education) が1890年代から1900年代初期の間に多様化していたことを指摘しており、1920年代の精神衛生運動は医学化の1つの形式であり、「教育の医学化」は「複雑で緻密な方法で出現した」<sup>1)</sup>と主張して

いる。同様に寺崎は「教育の医学化」における学校衛生の過程を「近代教育の新たな存在様式への変貌の中核としての「教育の医学化 (Medicalization of education)」の過程は、この「学校衛生」を題名に冠する著作群が開示した言説=対象領域の進化プロセスのなかで、「旧来の「学校衛生 (the Old-time “school Hygiene”)」が「精神衛生 (Mental hygiene)」概念の浸透によって変成するダイナミズムにおいて顕現する」<sup>2)</sup>と主張している。ペトリナの議論のように、1890年代以降の学校衛生改革や学校給食、学校保健などの衛生・医療改革も「教育の医学化」の多様化の流れの1つとして位置づけられる。

本稿は、このような「教育の医学化」や「子どもの医療化」の過程において、親に対する衛生・医療の規範化に注目したい。梅原が19世紀後半から20世紀初期のドイツの学校衛生が「学校の衛生」から「生徒の衛生」への変化を指摘したように<sup>3)</sup>、イギリスでも1907年教育法 (健康・体位測定) を契機として、公営基礎学校における学校医の健康診断の導入が実現した。ロンドンでは、学校における医療検査で明らかになった病気を任意病院や学校診療所 (School Clinics) を介して治療を行う事業が確立されており、「生徒の衛生」を彼らの親—とりわけ母親—を通して、子どもの衛生や健康の管理を委ねようとしていた。

しかしながら、子どもの衛生・医療的管理や監督がどの

令和4年6月29日受理

\*日本大学工学部総合教育

ように、そしてどのような内容が指導そして助言されていたのかについて、学校衛生史研究の中で十分に検討されているわけではない<sup>4)</sup>。近年の学校衛生史研究は、学校教育における環境要因的な衛生規範がどのように構築され、児童生徒の健康の保持・増進にどのような実践が行われたのかなど、主として学校衛生がどのように組織化されたのが強調されてきた。そのため、家庭において衛生・医療がどのように提供され、そこではどのようなことが強調されていたのかについては軽視されてきた。

したがって、本研究はロンドン・カウンティ・カウンシルが発行した「親たちへの保健ノート」を手掛かりに、ロンドン教育委員会という教育行政側が「親たちへの保健ノート」というパンフレットを通して、どのような衛生・医療的内容を提供しようとしていたのかを分析する。

分析対象とする史料は「親たちへの保健ノート」である。これはロンドン・カウンティ・カウンシルが1910年に発行し、このパンフレットはロンドン教育委員会の医務官(Medical Officer (Education))のジェームズ・カー(James Kerr)を中心とするメンバーによって作成され、ロンドンにおける公営基礎学校に在籍する児童の親に配布された。また、パンフレット作成における議論の一部を示すために、1910年のロンドン教育委員会の下部組織である児童ケア中央委員会の議事録の一部も史料として取り扱う。

次節以降では、19世紀後半から20世紀初期のイギリスにおける学校衛生をめぐる展開を整理し、「親たちへの保健ノート」を通して、親たちにロンドン・カウンティ・カウンシルがどのような衛生・医療に関する知識を提供しようとしていたのかを明らかにする。

## 2. 19世紀後半から20世紀初期におけるイギリス学校衛生の展開

19世紀イギリスの学校衛生の展開において、学校への衛生的関心を引き付けたのは、エドウィン・チャドウィック(Edwin Chadwick)であるとされている。チャドウィックの功績の1つとして「1848年公衆保健法(Public Health Act)(11&12 Vict., C.63)を成立させ、中央保健庁(General Board of Health)を発足させて、ここに中央政府による保健・衛生行政が開始されることとなった<sup>5)</sup>と評価されている。19世紀から20世紀におけるイギリスの学校衛生に関する先行研究は非常に少なく、以下ではデイビット・ハースト(David Hirst)の先行研究を中心に19世紀後半から20世紀初期におけるイギリス学校衛生の展開を整理する。

チャドウィックは1848年法の下で、この法律の執行を指揮する中央保健庁の委員として5年間の任期を務めた後、中央保健庁委員を辞任することになる<sup>6)</sup>。しかしながら中央保健庁委員の辞任以降も、学校への衛生管理の必要を強く訴えており、彼は「学校は、感染症が拡大している場に等しい<sup>7)</sup>と強く要求していた。ハーストは1870年頃から、チャドウィックの先駆的な関心の後に続いて、学

校出席が感染症の伝染を促進させたという主張が、地方自治庁(Local Government Board)の保健職員から報告されていたことを指摘している。例えば、エセックスのコグシャル(Coggeshall)において、学校児童の間で発症したジフテリアの流行を調査したりチャード・ソーン・ソーン医師(Dr. Richard Thorne Throne)は「3歳から12歳のジフテリアの発症は、学校に出席していない者よりも出席したと確認される児童の5倍近くが発症していた<sup>8)</sup>と考察しており、「学齢集団の感染症の罹りやすさ、長時間の集団生活、不衛生な学校状況、そして挨拶時のキスやコップの共有利用のような不衛生な習慣といった要因の複合性」によって生じると考えていた<sup>9)</sup>。

チャドウィックや保健職員によって学校衛生に焦点が向けられたけれども、これらの公衆衛生に関わる官吏が学校衛生に関与するには大きな障害があった。それは教育行政と公衆衛生の権限が分離していたことであり、ハーストは以下のように主張している。

教育行政と公衆衛生行政における監督責任の分離は、公衆衛生行政が1871年地方自治法(Local Government Act)の下で設立された地方政府庁によって監督されており、それが中央政府レベルで描写されていたのに対して、教育行政は、その監督責任が1899年に教育院(Board of Education)に委任されるまで、枢密院教育委員会(Education Department of Privy Council)によって管理されていた。したがって、行政レベルにおいても、公衆衛生官(Public health officer)は教育行政との正式な関係をほとんど有しておらず、教育行政の責任を有する組織の官吏ではなかった<sup>10)</sup>。

けれども、教育行政においては、1846年に設立されたニューカッスル委員会(Newcastle Commission)の報告書の中でも報告されているように、「補助金を受ける学校は、枢密院教育委員会に登録されるとともに、視学官によって、衛生的で健全な学校であることが証明されなければならない、子ども1人当たり最低8フィート四方の床面積が確保されていなければならない<sup>11)</sup>とした視学官を介して学校の環境要因的な側面からの監督を行っていた。そして公衆衛生行政が学校衛生の査察を可能にしたのは、1882年教育令まで待たなければならなかった<sup>12)</sup>。

学校が感染症の温床としてみなされたと同時に、学校の換気、採光、暖房システムといった学校建築のデザインに関する関心は主に保健官(Medical Officer of Health)によって注目されていた。実際に1890年代までに、「教室内の空気の状態やこれらの状態に作用する学校建築に関する規則の不適切さ、そして種々の換気システムのメリットとデメリットは定期的に医学雑誌で議論されていた<sup>13)</sup>。伝統的な建築デザインの学校建築を批判し、機械作動式の換気システムを訴えたのはスタフォードシャー保健官のジョージ・レイド(George Reid)である。彼は効率よく



自然の空気を換気するように設計された新しい「パビリオンとベランダ (Pavilion and verandah)」というコンセプトを試みるように教育院に訴えていた。学校建設に関する規定の改定は1914年まで実現されることはなかったが、レイドを代表とする保健官は、学校建築に関する議論を刺激し、「病院建築と学校建築を結び付け、児童の健康と教育の間にある関係性に対する関心を強調することに尽力した」<sup>14)</sup>。

学校出席と感染症に対する初期の関心や学校建築に対する建築規定改定への動きといった「学校衛生」への改革運動に加えて、学校児童の健康状態に対する関心が向けられ始めた契機の1つは、1862年改正教育令以降の「出来高払い制度 (Payment by results)」によって生じた詰め込み学習 (Over-pressure work) への関心であった。1862年改正教育令下での「出来高払い制度」は、「基礎学校に支出される政府補助金の大部分が生徒の3R's—読み書き算—の達成度によって支払われ」<sup>15)</sup>、「教師の給与ならびに学校の一般収入は、子どもたちの読み書き算の試験結果—六段階の水準が設定された—に左右される」<sup>16)</sup> 制度であった。「出来高払制度の拡大に伴って、医者を中心とする人々から、生徒や教員見習生、そして教師に対して、同制度が与える肉体的・精神的弊害が頻繁に指摘されるように」<sup>17)</sup> なり、「出来高払い制度」を通して児童生徒や教師に競争原理によってもたらされる肉体的・精神的な重圧が増加した。

「詰め込み学習」への関心の中で、児童の健康面における弊害として、過度な学習内容によってもたらされる精神病と児童の視力低下が注目された。学校教育の過度な学習によってもたらされる肉体的・精神的な重圧が児童の健康状態に弊害をもたらすという議論は、学校生活がプロイセンの学校児童の視力に影響を及ぼしているという議論を展開していたプロイセンのヴロツワフのヘルマン・コーン (Herman cohn) 医師の研究とプロイセンの生理学者トレイヒラー (Treichler) の研究によって、イングランドでも注目された。特に後者のトレイヒラーの研究は、イングランドの基礎学校と同等のプロイセンの3分の1の基礎学校児童が学校で学ぶ多くの学習内容と過度な宿題によって「慢性的な頭痛」を訴えていることを明らかにした。そして1880年代を中心に、「出来高払い制度」によってもたらされた「詰め込み学習」の肉体的・精神的弊害の問題は、教師や医師たちの間でも広く議論され始めた<sup>18)</sup>。

全国教員組合 (National Union of Elementary Teachers) は「詰め込み学習」の弊害に関して、枢密院教育委員会の副総裁であったマンデラ (A.J. Mundella) に実態調査を実施するように訴え、1884年2月以降に、ジェームズ・クリクトン・ブラウン (James Crichton-Browne) 医師による調査が行われた。そして同年9月15日に彼の報告書が公表され、「超過学習の実態はある程度基礎学校に存在しており、それは子どもたちに現在深刻な影響を及ぼしている。そしてこの実態が調査されない場合、次の世代の子どもにもかなり重大な結果を与えるであろう」<sup>19)</sup> と結論づ

けていた。またクリクトン・ブラウンの報告書は、学校児童が抱える別の側面を明らかにした。それはすなわち、児童の飢餓や栄養失調、そして彼らが抱える種々の病気の存在であった。

改正教育令の導入以来、学校経営者、学務委員会や教師は、効率的な指導を提供することに関心があり、ここでの効率とは、枢密院教育委員会から得られた補助金を最大にすることであった。詰め込み学習が抱える問題の本来の認識では、補助金を最大にするというこの試みは、一部の子どもたちにとって精神的ストレスや精神的及び身体的な疾患を生み出した。クリクトン・ブラウンの調査以降、この問題はだんだんと別の視点で議論された。すなわち補助金の最大化という点で教育の効率性を阻害するのは、児童の学習能力を低下させる病気や栄養失調の存在であった<sup>20)</sup>。

宮腰によれば、1880年代の「重圧論争 (over-pressure controversy)」と学校給食に関する議論は下院でも審議されており、下院における児童の身体的健康への言及を「義務就学制へのコロラリーとして児童の身体面への国の責任を明示しており、この当時にあつては急進的な意味内容をもつもの」<sup>21)</sup> と評価している。

このような基礎学校児童の飢餓や栄養失調、病気の状態に関して、19世紀末のイギリス国民の体位低下論の醸成も関わって、1903年9月2日に体位低下に関する部局間合同委員会 (Inter-Departmental Committee of Physical Deterioration) が設置された。この委員会は「医療専門家が提供できる助言を活用して、国民の体格と健康状態を比較可能で、正確な周期的データを政府や国家に提供するための措置を決定すること、ある階級に確認されている体位低下の原因を一般的に示すこと、もっとも効率的に体位低下を減少させることができる手段を示すこと」<sup>22)</sup> を求められていた。1904年7月28日に委員会の報告書が出版され、ハリスは体位低下委員会の報告書の成果を「たとえこの報告書が学校医療サービスの明確な具体策を想定することに失敗していたとしても、この報告書は、医療検査のニーズに焦点を当て、医療検査の導入を必要とする政治的勢力を創出するという重要な役割を担っていた」<sup>23)</sup> として評価している。1907年教育法 (健康・体位測定) は1907年8月28日に制定され、これによって各地方教育当局は公営基礎学校に在籍する児童に医療検査を提供するための運営を行う義務と、児童らの健康状態や体位状況に対応するための方策をとる権限が与えられた。すなわち各地方教育当局は、1908年以降に学校医を中心とした医療検査が開始され、「生徒の衛生」への整備が整えられたことを意味していた。

さらに1908年以降の学校医療サービスの実現は、国民の個人衛生 (Personal hygiene) を改善させるという点で大きな役割を果たしたとされている。イングランドおよびウェールズにおける学校医療サービスの発展は「個人に直接関与する公衆衛生事業のうちの1つであり、予防医

学と治療の境界線を近づける重要な段階を示して」<sup>24)</sup> おり、ハリスは学校医療サービスに関する一連の研究の中で、1904年に設置された体位低下に関する部局間合同委員会の背景と報告書の議論を検討している。この委員会は、外的条件が改善されることで、体位低下の急速な矯正をもたらすこと、国民の健康や病気の状態を正確に監督すること、衛生環境の改善の必要性、学校給食と学校医療検査の導入、そして個人衛生の改善の主に5つの点を勧告したことを指摘している<sup>25)</sup>。5つの勧告のうちの1つである個人衛生の改善は、「乳幼児のケアや管理、調理法、衛生や家政の方法を母親や少女たちに指導すること」<sup>26)</sup> を含んでいた。すなわち学校医療サービスにおける個人衛生の改善を対象としたのは、公営基礎学校に在籍する児童だけではなく、その母親や母親となる少女も包含していたのである。

次節では、ロンドン・カウンティ・カウンシルが個人衛生の改善としての方途の1つとして、ロンドンの基礎学校児童に在籍する児童の親—とりわけ母親—を対象に配布された「親たちへの保健ノート」でどのような衛生・医療の知識を得ることが必要とされたのかを明らかにする。

### 3. 「親たちへの保健ノート」を通した 子どもの清潔さをめぐる指導

ロンドン・カウンティ・カウンシルが1910年に発行した「親たちへの保健ノート」は、全4頁から構成される小さなパンフレットである。このパンフレットは、以下の7つの項目から構成されている。

- ①学校児童の健康 (The Health of School Children)
- ②不潔な子どもは奨学金の提供に値しない  
(No Scholarships for Dirty Children)
- ③週5シリングでより良い生活を営むことができる  
(As Good as five Shillings a Week for Life)
- ④子どもの喉の痛みは病気の徴候である  
(All Sore Throats in Children are Suspicious)
- ⑤換気をしなさい (Windows are Made to Open)
- ⑥子どもの口呼吸に注意しなさい  
(Shut Your Mouth and Save Your Life)
- ⑦子どもの衛生知識は非常に価値がある  
(Worth its Weight in Gold)

このパンフレットは、1910年6月23日と10月23日にロンドン・カウンティ・カウンシルから承認を受け、公営基礎学校に在籍する児童の親におよそ15万部の配布を行うことを決定した<sup>27)</sup>。

「親たちへの保健ノート」の中では、ある特定の病気に罹っている児童は、学校出席を停止させることが示されている。その1つは白癬である。

白癬—頭部に見られるふけだらけの斑点は、ほとんど白癬の原因であり、それはエックス線によって治療することができる。白癬に罹った児童は、治療されるまで、学校出席を控えなければならない<sup>28)</sup>。

またそれ以外に基礎学校児童が頻繁に感染する傾向にあった感染症として、はしか、百日咳、猩紅熱やジフテリアについて平易かつ簡素な表現で以下のように示されている。

数百人の児童が、ロンドンでは予防できる病気で毎年亡くなっている。はしかや百日咳は、その他の感染症よりも多くの子どもを死に至らしめる病気である。

はしか—流涙やわずかな風邪の徴候は、はしかが発症する可能性を示している。

はしかは非常に感染力が強いため、はしかに罹っている疑いがある子どもは、学校出席を控えなければならない。発症後3、4日で、赤い発疹が顔に現れる。そのときは、医師の診断が必要となる。

百日咳—風邪をひいた7歳未満の児童は、注意深い観察が必要である。その風邪が百日咳であると判断されても、百日咳特有のゼーゼーという呼吸の症状は数日では現れない。それは非常に感染力が強く、危険な病気である。

猩紅熱、ジフテリア—のどの痛み、頭痛や体調不良は猩紅熱やジフテリアの初期症状であり、その後すぐに医師は子どもの症状が回復しているかどうかを確認する。翌日以降もそのような症状が進行している場合、子どもの命にかかわるような状態である。

これらの病気に関して、子どもは少なくとも1か月、あるいは医師が学校出席に適すると認めるまで、出席を控えなければならない<sup>29)</sup>。

上記に示されているはしか、百日咳、猩紅熱やジフテリアは子どもの命に危険を脅かす感染症であることが明記されている。これらの感染症や白癬の徴候が見られる場合、医師の診断が必要であることを伝えており、そのような児童は、学校出席の制限を医師によって課せられた。すなわち、親は子どもの命を脅かす感染症から子どもを保護するために、第一に子どもを医療機関に受診させ、医師の診断に委ねることを強調されていた。

家庭内の衛生環境の整備という点で、「親たちへの保健ノート」の中では、換気の重要性が強調されている。家庭内の衛生的な環境として、十分な換気や採光が必要であることを訴えている。

換気はすべての部屋で必要とされる。寝室の窓は常に少なくとも1インチ (25.4mm) ほど、開けておくべきであり、煙突はふさぐべきではない。階段踊り場の窓は、つねに半分ほど窓を開けておかなければならない。自宅には、十分な日光が入るようにしておくことが望ましい。子どもはよく換気された家の中では、寒いと感じるであろう。それゆえに彼らの腕や足を温かくするための十分に衣類が与えられるべきである。ほこりの吸引は、病気の状態をさらに悪化させ、結核を発症させる。したがって、自宅にほこりが少なければ少ないほどよい。

結核は、身体が衰弱化し、細菌に感染することで発症する。不十分な食事、過密さ、高湿、採光が十分ではない部屋、空気の汚れ、節度に欠ける行動やその他の多くの身体を衰弱化させる要因は、結核を引き起こす。公共空間でのつば吐き行為は病気を他者に感染させる。風邪に罹っており、公共空間で痰を吐くような子どもは学校では認められることはない<sup>30)</sup>。

家庭内の換気や採光等の環境的側面は結核を発症させる危険性があることを示しており、家庭内を不衛生な環境にするのではなく、家庭内の「清潔さ」と衛生的な環境を構築することが強調されている。

さらに、「親たちへの保健ノート」が強調したのは、「清潔」であることであった。以下に示すように、「不潔」であることは、中等教育機関への奨学金を得るに値しないとみなされた。

子どもの清潔さ—身体の不潔さは病気の原因となる。石鹸と水を使って体をきれいにすることが、絶対に必要である。手は食事をする前に洗うべきである。指や爪先は短くしておき、清潔にしておかなければならない。(中略)

髪の毛—清潔で、よくブラシされた髪の毛は美しい。長い髪の毛は、汚さないために、2つ編みにしておく。短く、清潔な髪は、長く、髪を不衛生にしておくよりも良いことである。シラミはネグレクトの徴候である。シラミを発見することは不名誉なことではない。不名誉なことは、そのような状態のままにしておくことである。寄生虫は、炎症、はれもの、リンパ腺の肥大や、子どもたちが罹るべきではないそれ以外の無駄な苦しみを引き起こす。

シラミ除去—髪は、パラフィンやサッサフラスのオイルに漬けておくべきであり、翌朝、徹底的に洗い、乾かしておき、きめの細かい歯のあるくしを使って梳かしておく。温めた酢を髪のブラッシングに使用することができれば、シラミは非常に簡単に除去される。それらが大量に発生している場合、喫緊の対処法は、髪を短く切ることである。

注意—火元や裸火の近くで、パラフィンを使用しないこと！

寄生虫やしらみをもつ児童は、学校で認められておらず、ましてや奨学金を提供されることもない。対処方法—子どもは温かい風呂に入れ、同時に彼らの衣類は、洗浄所 (Disinfecting station) で消毒され、加熱処理されるべきである。

かゆみ (疥癬) — 体を何度もひっかきまわす児童は、指や手首の間でかゆみを訴える箇所を検査する必要がある。これらの症状が発見される場合、そのほとんどの子どもは疥癬であり、洗浄所で治療されなければならない (公衆浴場に関する詳細は、学校で手に入れることができる)。

白癬—頭皮に現れるふけだらけの斑点は、ほとんど白癬の症状であり、それはエクス線によって治療される。白癬に罹った児童は、治療されるまで、学校に通学することはできない<sup>31)</sup>。

児童の「清潔さ」をめぐる、主に2点のことが強調されている。それは不衛生な児童は病気の原因であること、そして児童をどのように清潔な状態にしておくのかという点である。「不潔」であることは、シラミやシラミ寄生虫が髪の毛に見られる児童がその判断基準とされていた。さらに重要なことは、シラミが見られる子どもを親のネグレクトとみなしていたのである。イングランド及びウェールズでは、1902年教育法によって公営基礎学校に在籍する児童に対する中等教育が確立したとされている。1902年教育法の下で確立された中等学校の生徒たちは「授業料を支払う私費生であったが、基礎学校から進学してきた優秀な生徒には無償学籍や奨学金が提供され」<sup>32)</sup> ていた。したがって、「清潔さ」という基準が奨学金に値するかどうかの判断基準として機能していた。

「清潔さ」の強調は「親たちへの保健ノート」の中で特に強調されており、ロンドン・カウンティ・カウンシルは、子どもの清潔な状態を監督する責任の主体が親に委ねられていることを訴えている。

新鮮な空気、照明、遊びや十分な睡眠と食事は、子どもの健康に不可欠である。また清潔さもそれと同様である。

ロンドン・カウンティ・カウンシルは、子どもの通学を困難にさせないことを決定している。汚い子どもと接するよりも清潔な子どもと接した方がよい。市議会は清潔な子どもを保護する<sup>33)</sup>。

ほとんどの人たちにとって、このパンフレットは不必要なものであろう。しかし、親たちは病気の細菌や不潔さに関する事実の公表に向き合うべきである。これらの細菌は、子どもを死に至らしめ、大人たちにも損害を与えてしまう。したがってそれは、健康的な生活を送ることに対する大きな敵となる。

清潔さは、これらの敵に対抗するためのもっとも力強い武器である。

子どもの健康状態、習慣、品性や将来の可能性は主に、その母親にかかっている。このパンフレットにある様々な事柄に関する知識は、非常に多くの価値がある<sup>34)</sup>。

ロンドン・カウンティ・カウンシルははっきりと「清潔な子どもを保護する」と強調しているように、「清潔」であることが感染症やその他の病気から子どもを保護することができ、それらの病気の予防に効果的であると親たちに伝えている。そして、子どもの健康管理や健康的な習慣の形成の責任を親、とりわけ母親にあることを強調するのであ

る。

#### 4. おわりに

「親たちへの保健ノート」は1910年10月26日に改訂されたパンフレットが公営基礎学校に在籍する児童の親に配布された。このパンフレットは、本稿で示したように、親たちへの子どもの衛生や病気に関する知識を提供した。パンフレットを通して親たちに認識させたことは、病気や不衛生な子どもは学校機関へのアクセスを制限させられることであった。それは出席停止や奨学金の拒否といった手段を使って、行われた。また、特に重要なことは「清潔」と「不潔」という指標を基に、前者を良きこととみなし、後者を親のネグレクトと見なしていたことである。

ロンドン・カウンティ・カウンシルは「親たちへの保健ノート」の中で、子どもの健康状態、清潔さ、そして家庭の衛生改善などの個人衛生の担い手を母親と位置づけていた。ルイスは「学校医療サービスは、教育院が保健問題に関与する前例を作り出した。次世代の子どもの不健康な状態は教育院に、女子生徒たちへの母親教育に力点を置くことを切望させた」<sup>35)</sup>と主張している。彼女の研究によれば、1910年代から教育院は、公営基礎学校の女兒に対して、家政学や家庭科学の科目を通して乳児ケア、子育て法、適切な食事方法や個人衛生の指導を奨励し、学校児童の不健康な体位状況、飢餓や栄養失調の状態を改善させる方途として母親教育や女子教育を強調したのである。学校医療検査や病気の児童のその治療を中心的な領域として展開した「生徒の衛生」は国民の個人衛生の改善を契機として、母親や将来の母親としての女子教育と合流したのであった。

本稿で示したように、親たちの保健ノートを分析することで、親たちは歯のケア、適切な換気、伝染病に関する知識や子どもの病気などの知識が求められたが、とりわけ重要とされていたことは子どもを清潔にしておくことであった。ロンドン市議会ははっきりと、「清潔な子どもを保護する」と述べているように、「清潔」と「不潔」といった指標を使って子どもや親を評価し、「不潔」な子どもはネグレクトの証として学校教育を受けるに値しないとされたと考えられる。この点に関しては、パンフレットの作成過程に関する議論を検討する必要がある、それは今後の課題としたい。

#### 注・参考文献

1) Stephen Petrina, *The Medicalization of education: A Historiographic Synthesis* *History of Education Quarterly*, Vol.46, No.4, p.505, 2006.

2) 寺崎弘昭「学校衛生国際会議の展開と転回1904~1913(1)—現代教育錬成の坩堝—」『山梨大学教育人間科学部紀要』山梨大学, 2015年, 17巻, p.285-286.

3) 梅原はドイツの「生徒への衛生」への転換を、「ドイツにおける学校衛生が、生徒をその対象の中心に置く「生徒の衛生」として展開するには、学校医の設置と同時に、生徒の健康を

維持・改善するためのさまざまなサービスが提供され、それらが学校医と結びついていること、換言すれば、「学校医を中心とした学校衛生のネットワークの構築が不可欠であった」と分析している。梅原「健康な子どもと健康な学校—19世紀から20世紀初頭におけるドイツの学校衛生の歴史研究をめぐって—」『三田学会雑誌』慶應義塾経済学会, 2015年, 108巻1号, 80頁。

- 4) 梅原のドイツ学校衛生の研究やフランスの学校衛生に関する犬飼の研究は、学校衛生の組織化がどのように行われたのかに着目しており、家庭や親がどのように学校衛生の文脈と関わったのかについてはほとんど取り上げられていない。梅原, 前掲論文。または梅原秀元「19世紀後半ドイツにおける学校衛生」『大原社会問題研究所雑誌』, 法政大学大原社会問題研究所, 488号, 1999, 11-29頁。犬飼崇人「フランス第三共和政期初期における林間学校—衛生と健康の教育をめぐって—」『学習院史学』学習院大学史学会, 45巻, 2007年, 76-93頁。
- 5) 小川真里子『病原菌と国家—ヴィクトリア時代の衛生・科学・政治—』名古屋大学出版会, 2016年, 13-14頁。
- 6) 岡田章宏『近代イギリス地方自治制度の形成』, 桜井書店, 2005年, 218頁。
- 7) David, Hirst, 'The Origins and Development of the School Medical Service, 1870-1919' *Doctoral Thesis University of Wales*, 1989, p.7.
- 8) *Ibid.*, p.10.
- 9) *Ibid.*, p.11.
- 10) *Ibid.*, p.13.
- 11) 大田直子『イギリス教育行政制度成立史—パートナーシップ原理の誕生』, 東京大学出版会, 1992年, 37頁。
- 12) ハーストの研究によれば、1882年教育令は「学校経営者が、学校地区を管轄する衛生当局から感染症の拡大防止を目的に、期日までに学校を閉鎖するか、感染症に罹っている児童の出席を停止するかのどちらかの対応を行うように求める、通知を不当であると判断する場合、教育委員会に対するその通知への不服申し立てを条件に、この通知に従う」ことを定めており、公衆衛生当局からの監督が求められるようになった。David, Hirst, *op. cit.*, p.17.
- 13) *Ibid.*, p.83.
- 14) *Ibid.*, p.86
- 15) R・オールドリッチ, 松塚俊三・安原義仁監訳『イギリスの教育—歴史との対話』玉川大学出版部, 2001年, 51頁。
- 16) *Ibid.*, p.79-80頁。
- 17) 大田, 前掲書, 73頁。
- 18) David, Hirst, *op. cit.*, pp.24-26.
- 19) *Ibid.*, p.35.
- 20) *Ibid.*, p.39.
- 21) 宮腰英一「20世紀初頭学校福祉立法の成立過程とその社会的背景—『学校給食法』(1906)の成立をめぐって—」『東北大学教育学部研究年報』東北大学教育学部, 第34集, 1986年, 111頁。
- 22) Bernard, Harris, 'Medical Inspection and the Nutrition of Schoolchildren in Britain, 1900-1950' *Doctorial Thesis*, Department of History Birkbeck College of London, 1988, pp.24-25.
- 23) Bernard, Harris, *The Health of Schoolchild: a History of School Medical Service in England and Wales*, Glasgow: Open University Press, 1995, p.25.
- 24) *Ibid.*, p.3.
- 25) *Ibid.*, p.22-23.
- 26) *Ibid.*, p.23.

- 27) Children's Care (Central) Sub-Committee Minutes, 1910/6/23, *Health Hints for Parents*, LMA/LCC/3159
- 28) Health Hints for Parents, *No Scholarships for dirty children*, LMA/PH/SHS/5/7
- 29) Health Hints for Parents, *All Sore Throats in Children are Suspicious*, LMA/PH/SHS/5/7
- 30) Health Hints for Parents, *Windows are Made to Open*, LMA/PH/SHS/5/7
- 31) Health Hints for Parents, *No Scholarships for dirty children*, LMA/PH/SHS/5/7
- 32) R・オールドリッチ, 前掲書, 27頁。
- 33) Health Hints for Parents, *Health of School Children*, LMA/PH/SHS/5/7
- 34) Health Hints for Parents, *Worth its Weight in Gold*, LMA/PH/SHS/5/7
- 35) Jane, Lewis, *The Politics of Motherhood: Child and Maternal Welfare in England, 1900-1939*, London: Croom Helm Limited, 1980, p.90.



# 英語学位プログラムに在籍する大学院留学生への 日本語教育の実践と課題

宮田 公治\*

## The Practice and Issue of Japanese Language Education for Graduate Students in English Degree Programs

Koji MIYATA\*

### Abstract

In this paper, we look back on the background of teaching Japanese language courses to graduate students enrolled in English degree programs and analyze the characteristics of the students, the Japanese language skills they need, and the challenges they face in running the courses. Finally, the following points became clear.

(1) Although international students do not have high motivation to learn Japanese, many of them find the beginner-level Japanese language course meaningful as a place to build friendships outside of the laboratory and to converse without hesitation.

(2) Type of Purpose-driven "survival Japanese," and much of the asynchronous communication such as e-mail and Line can be replaced by IT technologies such as machine translation.

(3) For One's research to be successful, it is necessary to build relationships within the laboratory, and for this purpose, it is desirable to conduct small talks in Japanese daily.

(4) The positioning of the extracurricular course tends to be unstable because it does not fit in with the regular course requirements such as syllabus and examinations.

(5) It is not easy to effectively involve Japanese students in the class and satisfy both international and Japanese students.

キーワード：初級日本語教育，英語学位プログラム，工学系大学院留学生，雑談，機械翻訳

### 1. はじめに

近年、英語学位プログラムを採用する学部・大学院が増えている。筆者の勤務する日本大学工学部に併設される大学院工学研究科でも、一部の専攻で「インターナショナル・エンジニアリングコース」が開設されている。ここに入学する外国人留学生の大半は、日本語学習歴がほぼない状態であるが、日本で一定期間生活する以上、日本語教育がまったく不要というわけではない。ただし、彼ら留学生が日本語を使用する場面・期間は極めて限られたものである。また、近年、機械翻訳やデジタル地図といったIT技術の精度・使い勝手が急激に向上しており、これらを利用することが当然の前提になってきた。このような状況下では、どのような初級日本語教育を提供すれば、大学院留学生の生活や研究の質向上につながるのだろうか。本稿では、筆者らが課外講座という形で手探りの状態で始め、約5年間実施して分かったことと、今後の課題について論じる。

### 2. 日本大学工学部・大学院工学研究科における 外国人留学生と日本語教育

#### 2.1 工学部

筆者の勤務する日本大学工学部は、福島県郡山市にあるキャンパスで全ての授業が行われる。外国人留学生・帰国生を対象とした入試を実施しており、毎年10名前後の留学生が入学している。その国籍は中国が多数を占めるが、近年は東南アジア・西アジア諸国などの学生もおり、多様化が進みつつある。彼ら学部留学生の多くは、来日後に1年間ほど、東京などの日本語学校で、日本語学習と受験準備を行ったのちに受験する。入試科目は英語・数学・面接のみで、日本語能力についての基準は特に設けていない（ただし、面接で日本語能力をある程度は観察している）。このため、入学時の日本語能力はさまざまで、日本語能力試験のN1レベルに合格済みの学生もいれば、N2レベルの水準に満たないと思われる学生も見られる。

現在、工学部に設置されている留学生対象の授業は以下の5科目で、いずれも週1コマ（90分）である。学部内に日本語関連を専門分野とする専任教員は筆者1人であるため、現在は全科目を筆者が担当している。

【外国語科目】（選択）

・基礎日本語Ⅰ（1年次前学期）

- ・基礎日本語Ⅱ（1年次後学期）
- ・日本語講読Ⅰ（2年次前学期）
- ・日本語講読Ⅱ（2年次後学期）

#### 【教養科目】（選択）

- ・日本の文化（2年次前学期）

「基礎日本語」「日本語講読」は必修科目ではないが、毎年ほとんどの留学生が履修している。授業時間数が限られていること、受講者の日本語レベルにばらつきがあることなどから、授業内容は、会話（特に友人などとのインフォーマルな雑談）・文章表現（メール・レポートなど）といった実践的な練習と、文法・発音に関する基礎事項の確認を中心に行っている。

学部内に、留学生の学修・生活サポートを専門的にを行う部署はなく、必要に応じて教務課・学生課の職員が対応している。

## 2.2 大学院工学研究科

大学院工学研究科にも外国人留学生在籍しているが、工学系の分野では、大学院レベルの研究活動では英語によるアウトプットが前提となっているので、大学院の留学生を対象とした日本語科目等は設置されていない。

また、2018年度より、大学院工学研究科の土木工学専攻に、英語による授業・研究指導だけで学位取得を可能にする「インターナショナル・エンジニアリングコース」が設置され、すでに博士前期課程修了者を輩出している。さらに2023年度からは、建築学専攻・機械工学専攻も含めた3専攻に拡大されることが決まっている。このコースのカリキュラムにも、日本語関連の授業科目は設置されていない。

## 3. 英語学位プログラムに在籍する大学院留学生の特徴

工学研究科インターナショナル・エンジニアリングコースに入学するような留学生を対象として日本語を教える場合、大学における典型的な日本語教育とは異なるアプローチが必要であると考えられる。彼らは、おおむね以下のような特徴を有する点で、学部留学生とは著しく異なっている。

- (1)日本語学習歴は、ほぼなし
- (2)英語が堪能である
- (3)学位論文作成などで多忙な生活を送っており、サークルやアルバイトなどの課外活動はほとんど行っていない。
- (4)日本語の使用期間は、日本滞在中（数ヶ月～数年）に限られる。日本で就職・進学する可能性はほぼない。
- (5)日本語の使用場面は、研究室での会話、買物などの日常生活が中心。学業・研究活動では基本的に不要。

以上のことから、彼ら大学院留学生の日本語を学習しようという動機は決して強いとは言えず、日本語学習に割ける時間も限られている。したがって、文法事項を体系的に配置して中級・上級への接続を目指す教材よりは、外国人

労働者や技能実習生などを主なターゲットにした「生活日本語」「サバイバル日本語」教材の方が向いているのではないかと、当初は考えていた。しかし、この考えは必ずしも正しくなかったことが、後に明らかとなった。

## 4. 先行研究

従来から、短期滞在者向けの初級日本語教育のニーズはあり、教材・教授法・実践報告なども多数公表されている。短期滞在者という点、ビジネスの赴任者や技術研修生なども該当するが、本稿では特に、前節で挙げたような特徴を有する、理工系大学院の留学生・研究員を対象とした先行研究について概観する。

### 4.1 重田ほか（2011）<sup>4)</sup>

工学系の地方国立大学で日本語教育を行う重田らは、大学院博士後期課程から来日・入学した留学生の研究生活と言語使用を観察している。

「日本人学生とのコミュニケーションの内容は、研究に関するコミュニケーションだけでなく、雑談をはじめとする人間関係を構築し、それを維持するためのコミュニケーションをも含み」、「日本人学生との日本語による雑談が、順調な研究生活と切り離せないものである」ことを指摘し、博士論文を英語で作成する「工学系の博士課程の留学生にとっても、初級レベルの日本語は最低限習得しておくことが望ましいと考えられる」と結論づけている。

### 4.2 山路ほか（2017, 2020）<sup>7) 8)</sup>

重田らと同様に工学系の地方国立大学で日本語教育に従事する山路らは、「英語による研究活動を前提に日本語学習経験を持たずに来日した」、「日本人学生が多数を占める研究室で一日の大半を過ごす」、「制度上日本語学習を求められず強い時間的制約のある」留学生や研究員を対象とした日本語教授法・教材の開発を行っている。

「文法積み上げ式の学習に対して学習者が抱きがちな「勉強しても話せるようにならない」という不満を解消するため、また「従来から実施していた文法積み上げ式の初級教育では、コース途中で受講を断念したり、受講を希望しつつも時間的余裕がなく最初からあきらめたりするケースが相次いでいた」ため、「通常の文法積み上げ式による初級コースを受講する前の準備コース」を設置した。研究室など、大学内を中心とした場面での会話を扱った教材を作成し、「限られた語彙・表現により周囲への働きかけができる可能性を少しずつ増やし、周囲とのかかわり方に部分的にでも日本語を持ち込み、それによって自分の日本語学習に周囲の人を巻き込む」「周囲で話される日本語を観察して断片的にでも「聞こえた」「わかった」という経験を繰り返すことによって日本語観察の力を高める」「日本語の話し言葉を実際のコンテキストとともに観察し、既存知識と照合し、疑問があれば周囲の人々に質問し、その結果を日本語教室で教員や他の受講者と共有する」ことを目指



した。

この結果、学習者のコース評価などから、「[「サバイバル日本語」では目的達成のための表現が重視されがちであるが、毎日接する研究室メンバーとの関係づくりという意味では、形容詞文を用いて天候や感想などを話し、「共感すること」を重視して行う「世間話」のほうが優先度が高い可能性がある]」ことが示唆された。さらに、「研究室における日本語コミュニティに加わりたいという意欲を持つ学習者には強く支持され」たものの、「[「日本語が話せればよかったのに」と思ったことはない]」と回答した学習者もいるなど、研究室環境や学習者のパーソナリティによって日本語学習への動機に差が見られることを指摘している。

## 5. 大学院留学生を対象とする日本語初級課外講座の実践

### 5.1 開講の経緯

2018年秋に、非漢字圏出身の学生1名が、翌春開設される工学研究科の「インターナショナル・エンジニアリングコース」博士前期課程に入学することを前提に、研究生として郡山のキャンパスでの学修を開始することになった。この学生は英語が堪能だが、日本語の学習経験はほぼない状態であった。学修・研究活動には支障ないものの、少なくとも当初の諸手続・生活基盤の確立には支援が不可欠な状態であった。しかし、学部内に留学生のサポートを行う部署・担当者が存在しないので、受け入れ研究室の教員や学生、および工学部の国際交流委員会に所属する教員の一部が対応に当たっていた。また、主な居場所である所属研究室内ではもっぱら日本語が用いられるため、周囲とのコミュニケーションがままならないことが予想された。

上記学生の来日前に、国際交流委員会から筆者へ、国際コースの大学院留学生のために日本語を学習する場を設けたい旨の非公式の打診があった。ただし、大学院の正規カリキュラムに日本語の授業を直ちに組み込むことは不可能なので、学部学生の日本語科目を聴講する形ではどうかというのが当初の案であった。しかし、学部学生の日本語能力は上述の通り中級後半から上級レベル相当であり、あまりにも差が大きいので、これは断念した。

その後様々な案を検討した結果、大学院・学部のカリキュラム外の「課外講座」として、2018年度後学期から開講することとなった。ただし、非正規学生である研究生のみを対象とした課外講座を設置することは制度上不可能だったので、純粋な日本語講座ではなく、英会話や海外留学に関心のある日本人学生および学部留学生にも参加を呼びかけ、英語による異文化交流も目的とする講座とした。講座名は、当初は「英語で学ぶ日本語・日本文化」、その後2021年度からは「異文化理解のための日本語リテラシー」とした。週1回90分のクラスで、担当教員は筆者に加え、国際交流委員で英語が専門の川崎和基准教授の援助を仰いだ。その後、新たに入学した大学院生や、訪問研究員なども加わりつつ、2022年度の現在まで継続している。

右の表は年度ごとの受講者数を示したもので、「初級学

習者」が、日本語学習を目的に参加した大学院留学生および訪問研究員等である（年度途中で加入・離脱した者も含む）。「日本人学生等」は、異文化交流に関心を持つ日本人学生および学部留学生であるが、こちらは1～数回のみの参加者も多く、正確な計数が困難なので、各年度の開講時に教務課に提出するために作成した受講希望者の名簿に記載された人数を掲載した。各年度とも、学期末まで継続的に参加した日本人学生等は数名にとどまっている。

表：日本語初級課外講座の受講者数

年度	初級学習者	日本人学生等	備考
2018	1	21	9月開講
2019	5	8	研究員2名含む
2020	感染症拡大により中止		
2021	2	7	
2022	2	6	

### 5.2 IT技術の進化と、「サバイバル日本語」の消滅

当初は、総合教材による体系的な学習は不要であろうと考え、構造シラバス（文法項目を積み上げる方式）による章立てではなく、話題・場面によって章立てされた、以下の教材を使用した。

国際交流基金 編著（2013）『まるごと 日本のことばと文化』三修社

庵功雄 監修（2013）『にほんごこれだけ！』ココ出版

これらの教材は、「好きな食べ物」「1日の過ごし方」など、自己紹介の延長のような話題から基本的な構文と語彙を導入することから始まり、「道を尋ねる」「店で買い物をする」など、生活上必要な場面における目的達成型の会話・語彙の習得を目指すものである。日本人学生も参加した授業で、こうした話題について英語も交えて話し合うと、非常に盛り上がった。

しかし、学習後しばらくして、教室で学んだこの種の表現を実際に使ってみたかと、ある受講者に聞いたら、ほとんど使うことはないという答えが返ってきた。その理由は、彼ら大学院留学生が多くの時間を過ごす研究室では、毎日顔を合わせる日本人学生たちと、あいさつ以上の会話をすることは多くないこと、また通行人に道を尋ねたり、店員に値段を尋ねたりする必要もないためであった。研究室で共に過ごす日本人学生たちの共通言語は当然ながら日本語であり、その会話に割って入ることは、現状の日本語能力では困難である。また、通行人に「コンビニはどこにありますか」などと質問できたとしても、その答えを聞いて理解できる自信がなく、そもそもスマートフォンの地図アプリを利用すれば十分に用が足りるとのことであった。コンビニエンスストアやスーパーでの買物も、「レジ袋はご利用ですか」「お弁当を温めますか」といったいくつかの定型的な応答の理解は必要ではあるが、基本的にはそれほど

複雑な会話は必要ない。病院に行って症状を説明する場合も、不十分な日本語を使わずとも、英語が通じる医師がいる病院を探すことは困難でないし、いざとなれば翻訳アプリに頼ることもできる。市役所などで手続きを行う際も同様であり、重要な手続きの場合は知人に同伴してもらう方が確実であろう。

また、学生には、教務課や学生課など事務局から一斉送信されるメールが頻繁に届く。その中には非常に重要な連絡も含まれているが、本学部では、すべて日本語で表記されている。しかし、漢字はおろかひらがな・カタカナの習得も十分とは言えない彼ら大学院留学生に聞いてみると、機械翻訳を通して理解することができるので、ほぼ支障はないとのことであった。実際、DeepLやGoogle翻訳など、無料で利用できる翻訳エンジンの精度の高さには目を見張るものがある。研究室の教員や学生にメールやLineでメッセージを送る際にも、英語や母語で書いて翻訳にかけると、多少のぎこちなさには目をつぶれば、十分に判読可能な日本語となる場合がほとんどである。

つまり、地図アプリや機械翻訳といった高性能なツールを誰でも手軽に使えるようになった現代では、日本語を使わずとも必要な情報にたどり着いたり、日本人と意思疎通をしたりすることが十分に可能になっているのである。また、行政やマスコミでは、英語や「やさしい日本語」(語彙や構文を限定し、ふりがなを付した日本語)による情報開示が進んでいる。こうした状況から、「サバイバル日本語」の必要性は低下してきたと言わざるを得ないのである。実際、永井<sup>6)</sup>は、大学の国費留学生を対象に1997年から開設してきた「生活日本語クラス」を2005年から休止した理由の1つとして、「ネット社会の発達」を挙げている。

### 5.3 日本語講座の意義(1):「研究室以外の居場所」「交流の場」として

しかし、筆者らの日本語課外講座の受講者たちが日本語学習の意義を見いだせず、教室から足が遠のいていったかという、必ずしもそうではなかった。2018年に最初に研究生として来日した学生は、2年半後に博士前期課程を修了して帰国するまでの間、結局ひらがなを完全に習得するには至らず、定型的なあいさつと、初級前半の文法を何とか覚えた程度であった。これは、3. で述べたように、研究活動が多忙であり、学習動機が低かったためである。それでも、筆者たちが担当する課外講座には、毎週ほとんど休むことなくまめに参加していた。その後加わった大学院生・研究員たちも、一部には数回で出席しなくなった受講者がいたものの、多くは、滞在期間中は継続的に参加していた。

彼ら大学院留学生・外国人研究員と実際に接してみて、3. に挙げた(1)~(5)の特徴に加えて、以下の共通点があることが分かった。

(6)自宅(大学近くのアパート)と研究室を往復する単調な生活が基本

(7)知的・人格的に成熟している

彼らは、研究室では終日パソコンに向かう毎日を過ごしているが、一緒にいる日本人学生たちの英語能力は総じて高いとは言えず、英語であれ日本語であれ、「おはようございます」「お疲れさまでした」とった定型的なあいさつ以上の会話をすることは難しい。(7)の特徴を有する彼らにとって、このような生活は、承知の上で来日したとはいえ、刺激に乏しいものであることが推察される。しかし、日本語講座に來れば、筆者たち教員や、英語や国際交流に関心がある日本人学生・学部留学生など、自分に関心を向けてくれる人々と、日本の生活習慣や文化、さらに歴史や政治などについて、気兼ねなく英語や片言の日本語で話ができる。また、同じ立場にある、英語が堪能な大学院生・研究員たちとも交流できる。つまり、大学院留学生・外国人研究員にとって、日本語講座は、日本語学習の到達度という成果だけでは測れない意義があったのではないかと推測される。

ただし、だからといって、日本語講座ではない、単なる「茶話会」「談話室」にしてしまうと、話題が途切れて間が持たなくなる可能性もある。やはり、テキストを用いた日本語学習をベースにしつつ、雑談や情報交換を織り交ぜた方が、継続的に開催しやすいと思われる。また、研究室を途中退出・早退して参加するには、「日本語の勉強」という名目があった方が、指導教員などの理解も得やすいだろう。

### 5.4 日本語講座の意義(2):研究室での「雑談」の重要性

最初の学生が来日した1年後、2名の非漢字圏出身の大学院生が、やはり半年の研究生を経て博士前期課程に入学した。1名は博士前期課程を修了して帰国し、1名は博士後期課程に進学し、現在も在籍中である。この2名とも、最初の学生に較べると学習動機は高く、比較的早期にひらがなを習得し、所属研究室の日本人学生とも日本語で簡単なコミュニケーションが取れるようになった。彼らは、研究室内での人間関係の構築をより重視していたためである。もちろん指導教員とは英語で意思疎通が可能であり、他の学生とのコミュニケーションは不要、と割り切ることができればそれはそれで良い。しかし、多忙な指導教員の手を毎度煩わさずに、実験装置の操作方法、研究室内の様々なルールなどについて教えてもらうためには、日本人学生・院生と良好な関係を構築しておくことは、必須ではなくとも望ましいことであろう。また、研究室内外を問わず、日本人の親しい友人を作ることができれば、日本での生活の質を上げることにもつながる。

4. で引用した重田ほか<sup>4)</sup>や山路ほか<sup>7) 8)</sup>も指摘しているように、研究室のメンバーと、日常的な雑談を通して良好な関係を維持しておくことは、単に「居心地の良さ」が得られるのみならず、自身の研究活動の遂行にも良い影響をもたらすのである。さらに踏み込んで、大学の理系研究室に所属する留学生を観察したソーヤー<sup>5)</sup>は、食事や

飲み会のようなインフォーマルな活動を通して、研究室コミュニティでの信頼関係を構築できたかどうか、実験装置へのアクセスに成功したかどうかに関わっていることを指摘している。

5.2において、高精度な機械翻訳によって、日本人との意思疎通が支障なくできるようになったことを述べたが、実はその有効性が最大限に発揮されるのは、緊急性・重要性の高い目的達成型の会話と、メールやLineのような非同期的なコミュニケーションの場合である。これらに対して、研究室室内での雑談・世間話は、機械翻訳との親和性が低いと考えられる。現状の技術ではタイムロスが生じて会話の自然な流れが遮断されてしまい、特に複数の日本人どうしの会話に加わる場合は障害となる。また、そもそも天気の話といった緊急性の低い会話を、機械翻訳を使ってまで行うことはない、と双方が判断してしまう可能性が高いのである。

近年、日本語教育において「雑談」「世間話」「スモールトーク」の重要性が注目され、これらを練習するための教材、およびその基礎となる研究が続々と刊行されている<sup>1) 2) 3)</sup>が、いずれも中級・上級学習者を対象としており、初級レベルの学習者がそのまま使用するのは困難である。「今日は暑いですね」「そうですね」といった定型的なパターン

以上の会話を継続するには、やはり使用可能な文法・語彙を地道に積み上げていくしかないと考えられる。

そこで、5.2で示した教材を一通りやり終えた後は、初級総合教材の『みんなの日本語』（スリーエーネットワーク）を使用し、基本的な文法事項を積み上げて、より複雑な文を組み立て表現の幅を広げることを目指した。

4. で引用した山路ほか<sup>7)</sup>は、文法積み上げ式の学習について「勉強しても話せるようにならない」「つまらない」という不満が出がちであることを指摘していたが、筆者が接した大学院生・研究員たちからは、こうした不満は出なかった。サバイバル日本語を一通り習得して次に何が必要かを自覚し、また英語習得の経験などからも、地道な文法学習の重要性を理解していたためであると考えられる。

### 5.5 2022年度受講者への聞き取り調査

以上は、筆者の所感に受講者から断片的に聴取した話を交えたものであるが、筆者が見落としている問題を少しでも補うべく、受講者にインタビューを行った。2022年度の受講者2名（A：非漢字圏・来日4年目、B：漢字圏：来日1年目）に、書面（英文）にて以下の質問をした。両者の回答も併せて日本語訳で示す。

[Q1] 使用しているテキストのレベル・内容は適切ですか。

A: 適切。 / B: 適切。

[Q2] 授業時間の長さ・授業回数は、現在より多い方がいいですか。それとも少ない方がいいですか。

A: 週1回では足りない。週2回実施してほしい。 / B: ちょうどよい。

[Q3] クラスで新たにやってみたい日本語の練習はありますか。

A: 特にない。 / B: スーパーでの定型的な会話での語彙と表現。

[Q4] 日本語がうまく話せなくて困ると感じるのは、どんな時・場所ですか。

A: 来日当初は苦労したが、いまはそれほど困難を感じなくなった。

B: 食堂やスーパーで、店員との意思疎通がうまくできない時。

[Q5] 英語あるいは翻訳アプリを使えば十分だと思うのは、どんな時・場所ですか。

A: 東京では英語がほぼ通じる。 / B: 休日に余暇活動をする時。

[Q6] 日本語でどんなことができるようになるまで学習を続けたいですか。

A: 日本語を流暢に話せるようになりたい。

B: 日本人の思考・行動様式を理解できるようになりたい。

[Q7] 帰国した後も、日本語を使う機会はあると思いますか？ もしあるとしたら、どんな場合ですか。

A: ある。日本の大学と共同研究をしたい。

B: ある。日本の研究者と交流をしたい。日本語の文献も読みたい。

[Q8] クラスに日本人学生が参加することについて、メリットやデメリットは感じますか。

A: 互いに教え合えるのが良い。

B: 交流できるのは嬉しいが、授業の進行が遅れると感じる。

この中で筆者にとって意外だったのは [Q7] で、A・Bとも、帰国後に日本の研究者とのネットワークを維持するにあたって日本語も使う必要があると考えている点である。日本語でのコミュニケーションは、生活のための手段と割り切るのではなく、日本人との信頼関係構築にあたって重要なものであると感じていることが、[Q6] への回答を併せて見ても伺える。

また、来日して数ヶ月のBは、『みんなの日本語 初級 I』での学習を進めているところだが、[Q3] への回答で、レジ袋の要不要といった定型的な応答にも困難を抱えていたことが分かった。「サバイバル日本語」を軽視するのも問題であり、日常生活で必要となる語彙と表現を精選し、早い段階で提示する必要があると反省した。

## 6. 今後の課題

### 6.1 日本語講座の位置づけ

約5年間、課外講座という形で日本語講座を運営してきたが、正規の授業科目ではないため、筆者たち担当教員の正式な業務であるとは、学内的には評価されていない。言うなれば、ボランティアである。それでも、大学院留学生の受講者が数名程度と少数を維持してきたことで、さほど大きな負担は感じなかったのも、また、受講者たちの意欲にほだされて、ここまで続けることができた。しかし、これから「インターナショナル・エンジニアリングコース」が拡大し、学生数が増え、異なる学習段階の受講者が混在してきたとしても、手弁当で運営を続けられる、と断言する自信はないというのが正直なところである。

これを解決するためには、正規科目として設置することが望ましいのだが、研究活動に必要な「アカデミック・ジャパニーズ」ではない初級日本語の授業を、大学院のカリキュラムに組み込むのは困難であると思われる。また、彼ら大学院留学生の日本語習得が順調に進むかどうかは、個々のパーソナリティ（日本人学生との積極的な関係構築を望むかなど）や、研究室での立場（個人研究か共同研究かなど）に左右されるので、シラバスで到達目標を示し、宿題や小テストで学修を促し、試験で到達度を一律に評価するという、正規科目の要件にはなじまないと考えられる。

以上のように、日本語講座を制度的に適切に位置づけ、持続可能なものにするためには、解決すべき課題が多いのが現状である。

### 6.2 日本人学生の参加

5.1で述べたように、当初は研究生という非正規学生を対象とした課外講座から開始した経緯から、日本人学生の参加も呼びかけ、国際交流・異文化理解という性格も併せ持ったクラスになっている。これは、大学院留学生と日本人学生の双方にとって、友人を作るきっかけとして、有効に機能している。しかし、日本語教育の観点からすると、日本人学生の存在は、必ずしもメリットとなるだけではないと感じられるのである。

講座を開設した当初、つまり好きな食べ物や一日の過ごし方について話したりする段階（5.2）では、留学生と日本人学生とのコミュニケーションは、互いに良い影響を与え合っていた。しかし、抽象度の高い文法学習にシフトした段階（5.4）になると、次第に日本人学生が関与しにくくなり、継続的に参加する日本人学生が少なくなっていった。筆者の勤務先は、工学系の学生だけが集まるキャンパスであり、日本語教育や日本語学に強い関心を持つ学生は皆無であるため、自身の英語学習にはあまり役に立たない、と判断した日本人学生の足が遠のいたのであろうと考えられる。

それでも、継続的に参加してくれる日本人学生もいるのだが、授業中に彼ら日本人学生が英語を話す機会を提供するために、「この日本語を英語で言うとどうなる？」などと、留学生の助けになるような関与を求めると、そこで考え込んでしまったりして、授業の流れが滞ってしまうことがしばしば起こる。実際、大学院留学生へのインタビュー（5.5）でも、この点への不満が示されていた。限られた時間で日本語学習を少しでも進めたい留学生と、英語を話したい日本人学生の双方を満足させるためには、教員側の工夫が必要だが、現状では難しさを感じている。

## 7. おわりに

本稿では、英語学位プログラムに在籍する大学院留学生への日本語講座を担当した経緯を振り返り、受講者の特徴と、彼らが必要とする日本語能力、講座運営にあたっての課題について分析した結果、以下のことが明らかになった。

- ①大学院留学生の日本語学習への動機は高くないが、彼らの多くは、初級日本語講座を、研究室以外で交友関係を築き、気兼ねなく会話を行える場として、意義を感じている。
- ②目的達成型の「サバイバル日本語」、メールやLineなどの非同期的コミュニケーションの多くは、機械翻訳などのIT技術で代替可能になっている。
- ③自らの研究を成功させるには、研究室での人間関係構築が必要であり、そのためには、日本語による雑談を日常的に行うことが望ましい。
- ④シラバスや試験といった正規科目の要件にはなじまないため、講座の位置づけが不安定になりがちである。
- ⑤日本語の授業に日本人学生を効果的に関与させ、留学生と日本人学生の双方を満足させることが難しい。

今後は、初級レベルでの「雑談」の指導法と、日本人学生の効果的な関与のしかたについて、情報収集と考察を続けていきたい。

## 参考文献

- 1) 今田恵美・高井美穂・吉兼奈津子・藤浦五月・田中真衣 (2021) 『関係作りの日本語会話——雑談を学ぼう』くろしお出版.
- 2) 酒井彩・高木祐輔・川鍋智子・斉藤信浩 (2019) 『キャラで学ぶ友だち日本語』くろしお出版.
- 3) 清水崇文・西郷英樹 (2021) 『日本語雑談マスター [青]』凡人社.
- 4) 重田美咲・三浦房紀 (2011) 「工学系大学院留学生の効果的な日本語教育について」『山口大学工学部研究報告』2, pp.33-40.
- 5) ソーヤーりえこ (2006) 「理系研究室における装置へのアクセスの社会的組織化」上野直樹・ソーヤーりえこ編著『文化と状況的学習——実践, 言語, 人工物へのアクセスのデザイン』凡人社, pp.91-124.
- 6) 永井智香子・守山恵子 (2005) 「『生活日本語』クラスの実践の記録」『長崎大学留学生センター紀要13, pp.41-48.
- 7) 山路奈保子・因京子・アブドゥハン恭子 (2017) 「英語で研究活動を行う留学生・研究者を対象とした日本語教育教材開発への示唆——市販教材使用の結果から」『北海道言語文化研究』15, pp.23-37.
- 8) 山路奈保子・因京子・アブドゥハン恭子 (2020) 「研究コミュニティを活用した主体的学習支援のための入門期日本語教育——周辺環境の学習リソース化をめざして」『日本語教育』175, pp.115-129.



---

日本大学工学部紀要

第64巻第1号

令和4年9月22日 印刷

令和4年9月25日 発行

非 売 品

編集兼  
発行者

日本大学工学部工学研究所

〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1

Tel. (024) 956-8648

〈e-mail address〉 ceb.kenkyu@nihon-u.ac.jp

印刷者

共栄印刷株式会社

〒963-0724 福島県郡山市田村町上行合字西川原7-5

Tel. (024) 943-0001(代)

---



JOURNAL OF THE COLLEGE OF ENGINEERING  
NIHON UNIVERSITY

Vol. LXIV, No. 1, 2022

CONTENTS

ENGINEERING

On the results of the Clinical Engineering Technician's license examination of  
Nihon University  
..... Kaya MURAKAMI, Ryuichi IRITANI and Noriyuki KATAOKA ( 1 )

Instrumental Sound Synthesis Using Neural Network that Handles Time Series Data  
and Speech Analysis and Synthesis System  
..... Ryo TATEOKA and Masato KANEKO ( 13 )

GENERAL STUDIES

The Endeavor of teaching hygienic and medical knowledge to parents of public  
elementary school children in the early 20th Century in London: Through  
the *Health Hints for Parents* published by the Children's Care (Central)  
Sub-Committee  
..... Keisuke MASUDA ( 19 )

The Practice and Issue of Japanese Language Education for Graduate Students  
in English Degree Programs  
..... Koji MIYATA ( 27 )