



北海道情報大学紀要

ISSN 0915-6658

Memoirs of Hokkaido Information University Vol.34 October 2022

34

Memoirs of Hokkaido Information University

北海道情報大学紀要

第34巻

2022年10月



北海道情報大学

目 次

〈論 文〉

高校における友人及び教師との関係と学校への適応感の関連 ー学校や教師に対する生徒の態度による学校タイプに注目してー	渡邊 仁 加藤 弘通	1
Job Strain and Family History of Hypertension as Significant Risks for Masked Hypertension at Workplace Among Japanese White-color Male Employees	佐藤 浩樹	13
新たな健康教育モデル「食と健康教室」の設計とその効果創出に向けた初期検討 ～学生の実践教育と一般市民のヘルスリテラシー教育への一考察～	本間 直幸	23
コロナ禍における感染防止型撮影実習ワークフローの考察 短編映画『バズれ!大根おろし』制作プロジェクトを事例として	島田 英二	35
大学男子ラグビーフットボール選手の疾走動作の特徴	綿谷 貴志	57

〈研究ノート〉

Digital Transformation of HIU's English Placement Test	Joel P. RIAN Simon THOLLAR	65
LPWA を用いた高齢者見守りシステムの検討 伝送実験による提案システムの評価	戸谷 伸之 松田 成司 中島 潤	77

〈報 告〉

本学の教学 IR 要件定義に向けた予備調査・試行	明神 知 穴田 有一 中島 潤 甫喜本 司 齋藤 健司	85
学生の Web 調べ学習の実態調査と支援システムの試作	齋藤 一 杉澤 愛美 齋藤 健司 長尾 光悦	97
VR システムを用いた図書館プラットフォームの開発 北海道情報大学図書館 VR 化プロジェクト	河原 大	105

〈論文〉

高校における友人及び教師との関係と 学校への適応感の関連

—学校や教師に対する生徒の態度による学校タイプに注目して—

渡邊仁* 加藤弘通†

School Adjustment and Relationships with Friends and Teachers in High School Focus on School Types and Student Attitudes towards Schools and Teachers

Jin WATANABE* Hiromichi KATOU†

要旨

学校や教師に対する生徒の態度によって学校タイプを分類し、友人及び教師との関係と学校への適応感の関連を検討した結果、どの学校タイプも友人との関係と学校生活全体・行事の楽しさの関連は強かった。一方、教師との関係と授業の楽しさの関連の強さは学校タイプ毎に異なっていた。このことから、従来の高校における学校適応研究に不足していた、学校タイプを考慮した新たな知見を示唆した。

Abstract

Focusing on students' attitudes toward schools and teachers, we examined the relationship between school adjustment and relationships with friends and teachers. In all schools we examined, there was a strong connection between relationships with friends and enjoyment of school life and events. On the other hand, the relationship between the relationship with the teacher and the enjoyment of the lesson was different for each school type. These results suggest it is necessary to understand what kind of requests schools and teachers are making of their students.

キーワード

学校適応 (school adjustment) 教師との関係 (relationship with teacher(s)) 学校への従順性 (obedience to school) 学校の雰囲気 (school atmosphere)

* 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科講師, Senior Lecturer, Department of Business and Information Systems, HIU

† 北海道大学大学院教育学院准教授, Associate Professor, Department of Education, Hokkaido University

1. 問題

1-1 高校における友人及び教師との関係

文部科学省（2020）によると、高校の中途退学の主な理由として、進路変更と学校生活・学業不適合がある。進路変更の中には学校生活・学業不適合となった結果、進路変更となった生徒が含まれることから（藤原・河村 2014a）、中途退学する生徒の多くが学校適応に問題を抱えていたと言える。また、学校生活・学業不適合の主な内容の一つに対人関係があり（文部科学省 2020）、友人や教師との関係の不調が中途退学に繋がると考えられる。さらに、高校における学校適応研究においても、友人や教師との関係が学校適応の関連要因であることが明らかにされている（藤原・河村 2014a; 藤原・河村 2017; 大久保 2005; 富永 2014）。中途退学は、生徒にとって低賃金労働や非正規雇用といった将来の不利益となる可能性があることから（古賀 2015）、学校適応の関連要因である友人や教師との良好な関係が重要であると言える。

1-2 学校適応を捉える観点

これまで、学校適応に関する研究が多くなされてきたが、学校適応を友人や教師との関係から捉えたり、学校の楽しさから捉えたりと研究によって様々な観点から捉えられていた（石田 2009）。それに対し、渡邊（2020）は学校適応を捉える観点を整理し、友人や教師との関係といった個人と環境の関係の観点から捉えた学校適応が要因となり、学校の楽しさといった主観的な認知・評価・感情の観点から捉えた学校適応が決まるということを示唆している。特に高校は学校によって様々な特徴があり（藤原・河村 2014b）、学校適応の様相も学校によって異なる（Fenzel & Blyth 1986）。例えば、学校や教師の価値や規範から

逸脱する反学校的な雰囲気がある学校では（福岡 2001）、教師との良好な関係は必ずしも学校適応に繋がらない（大久保 2005）。そのため、個人と環境の関係の観点から学校適応を捉えると、教師との関係が良好な生徒が学校に適応しているという結果に矛盾が生じる。したがって、高校においては、学校に対する主観的な認知・評価・感情の観点から学校適応を捉える必要があると考えられる（渡邊 2020）。以上を踏まえ、本研究では学校に対する主観的な認知・評価・感情の観点（以下、学校への適応感）から学校適応を捉え、学校への適応感の関連要因を検討することとする。具体的には、学校への適応感の関連要因として、友人及び教師との関係に焦点をあて、学校への適応感との関連の在り方が学校によって違いがあるのかを検討する。

1-3 友人及び教師との関係と学校への適応感の関連

高校における友人及び教師との関係と学校への適応感の関連を検討した研究はいくつかあり（藤原・河村 2017; 中本・森ほか 2007; 富永 2014）、多くの学校で友人との関係と学校への適応感に関連があることが明らかにされている（藤原・河村 2014a; 大久保 2005; 大対 2011）。一方で、教師との関係と学校への適応感の関連は各学校の大学進学率や学校個々に異なることが明らかにされている。例えば、藤原・河村（2014a）が各学校の大学進学率によって学校を分類して検討した結果、大学進学率毎に教師との関係と学校への適応感の関連の強さは異なると指摘している。しかし、大久保（2005）は学校個々に学校への適応感の関連要因を検討した結果、学校個々に教師との関係と学校への適応感の関連の強さは異なり、大学進学率が同様の学校間においても異なる結果を明らかにしている。近年、高校卒業生全体の大学進学率が 50%を超

え（文部科学省 2021）、生徒の学歴意識は低下し、学校へ適応する様相において、大学進学率等の学力的な高校の特徴が見えなくなっている（知念 2019; 秦・片山ほか 2004; 樋田・耳塚ほか 2000; 尾嶋 2001）。よって、単純に大学進学率毎に教師との関係と学校への適応感の関連の強さが異なるとは言えない可能性が考えられる。以上のことから、教師との関係と学校への適応感の関連の強さがなぜ学校によって異なるのかという点については、先行研究からはまだ十分に明らかになっているとは言えない。

それでは教師との関係と学校への適応感の関連の強さが学校によって異なるのはなぜだろうか。それは、前述したように、学校や教師の価値や規範から逸脱する反学校的な雰囲気がある学校では（福岡 2001）、教師との良好な関係は必ずしも学校適応に繋がらないことから（大久保 2005）、学校や教師に対する生徒の態度が一因だと考えられる。具体的には、学校の規則や教師の指導に従わないような学校への従順性が低い生徒が多い学校では、生徒と教師との関係が良好ではなく、教師との関係と学校への適応感の関連は弱いまたは関連がないことが予想される。

加えて、前述したように、多くの学校で友人との関係と学校への適応感に関連があることが明らかにされてきたが、学校の雰囲気、つまり生徒の学校への従順性の高さで、その関連の強さが異なるかどうかは明らかにされていない。例えば、渡邊（2018）が、反学校的な雰囲気がある学校では、問題行動をしていない生徒の認識として、問題行動をしていない生徒のことを肯定的に捉え、逆に教師の指導のことを否定的に捉えていると指摘している。そのため、学校への従順性が低い生徒が多い学校では、教師のことを敵視することで、生徒同士の結びつきが強くなることが考

えられ、友人との関係と学校への適応感の関連がより強い可能性が予想される。

以上を踏まえ、高校における学校への適応感の関連要因を検討するためには、各学校の生徒が、学校や教師に対して、どのような態度を有しているのかを考慮した上で、友人や教師との関係と学校への適応感の関連を検討する必要があると考えられる。

1-4 学校への適応感の測定

なお、学校への適応感の測定に関しては、様々な側面から検討がなされてきた。例えば、永作・新井（2005）は学校での対人関係に満足している生徒は、学校生活を楽しんでいることを明らかにしている。また、森田・平川ほか（2016）は、学校での対人関係と関連がある学校での居場所の有無と「学校では楽しいことがたくさんある」等の質問項目からなる学校生活享受感尺度（古市・玉木 1994）の間に関連があることを指摘している。つまり、生徒の学校への適応感にとって、学校での楽しさが重要であると言える。

また、生徒の学校生活を構成する高校の教育課程には（文部科学省 2018）、主に各教科や総合的な探求の時間といった授業と学校行事といった特別活動がある。また、教育課程外の活動については、登下校、休み時間、部活動等多岐に渡っている。そのため、学校の楽しさと言っても、授業が楽しい、行事が楽しい、その他学校生活が全体的に楽しいといったように、個々の場面や全体の印象によって異なることが考えられる（図 1）。

以上を踏まえ、本研究では、友人及び教師との関係と学校の楽しさの関連をより具体的な場面において検討するために、「学校生活全体の楽しさ」「授業の楽しさ」「行事の楽しさ」において、学校への適応感を測定する。

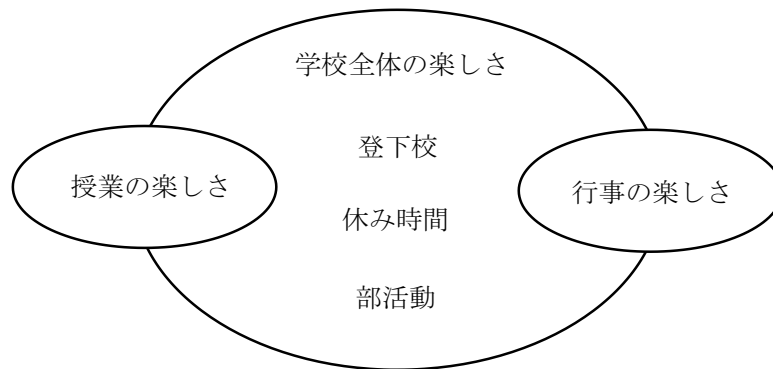


図1 学校の楽しさの構成

2. 目的

本研究では、各学校における学校や教師に対する生徒の態度に注目し、友人及び教師との関係と学校への適応感の関連を明らかにすることを目的とする。具体的には、まず各学校における学校や教師に対する生徒の態度である「学校への従順性」を明らかにし、各学校の平均値によって学校タイプを分類する。次に、分類した学校タイプにおける対人関係の特徴を明らかにするために、友人及び教師との関係の平均値を比較する。そして、分類した学校タイプ毎に、友人及び教師との関係と学校への適応感の関連を検討する。

また以前から、学校適応の様相は学校毎に異なるため (Fenzel & Blyth 1986)、学校の様々な特徴を把握した上で学校別に分析を行う必要があると指摘されてきた (藤原・河村 2014b; 大久保 2005)。しかし、具体的にどのような学校の特徴を把握すれば良いのかは明らかにされてこなかった。したがって、本研究では、生徒の「学校への従順性」に注目することで、学校タイプを分類し、友人及び教師との関係と学校への適応感の関連を明らかにする。それによって、従来の高校における学校適応研究に不足していた、学校タイプを考慮した新たな知見を示唆できると考えられる。

3. 方法

3-1 対象者

全日制課程の公立高校 6 校に在籍する生徒を対象に調査を実施し、計 1123 名から有効回答を得た (表 1)。なお性別については、A 商業は男 34 名・女 75 名・性別回答なし 7 名、B 工業は男 45 名・女 17 名・性別回答なし 6 名、C 普通は男 55 名・女 90 名・性別回答なし 7 名、D 農業は男 92 名・女 73 名・性別回答なし 11 名、E 工業は男 178 名・女 7 名・性別回答なし 9 名、F 普通は男 224 名・女 184 名・性別回答なし 9 名である。各校の特徴として、A 商業は商業科のみを有する商業高校で、全校生徒 700 名程度の規模の学校である。B 工業は工業科のみを有する工業高校で、全校生徒 700 名程度の規模の学校である。C 普通は普通科と国際教養科を有する普通高校で、全校生徒 850 名程度の規模の学校である。D 農業は農業科のみを有する農業高校で、全校生徒 200 名程度の規模の学校である。E 工業は工業科のみを有する工業高校で、全校生徒 540 名程度の規模の学校である。F 普通は普通科のみを有する普通高校で、全校生徒 700 名程度の規模の学校である。各学校における大学進学率については、先行研究 (藤原・河村 2014a; 河村・藤原 2010; 大久保 2005) を参考に、大学進学率

表1 調査対象校

種類	大学 進学率	進学率分類	1年生	2年生	3年生	計	
A 商業	商業高校	25%	進路多様校	39	38	39	116
B 工業	工業高校	25%	進路多様校	35		33	68
C 普通	普通高校	77%	進路多様校	152			152
D 農業	農業高校	5%	非進学校	59	61	56	176
E 工業	工業高校	29%	進路多様校	194			194
F 普通	普通高校	98%	進学校	213	204		417
			計	692	303	128	1123

20%以下を非進学校、20%を超えて80%未満の学校を進路多様校、80%以上を進学校と分類した。

3-2 調査内容

質問紙は表紙を含むA3用紙裏表印刷1枚で構成されたものである。なお表紙には、本研究の代表者の所属と氏名、研究の目的、質問への答え方を例示し、学年を答える空欄を設けた。また、「あなたの学校のことについてお聞きします。下に書いていることについて、あてはまるところに○をつけてください。」と教示文を記述した。調査内容は以下の通りである。なお、回答形式は全て「あてはまらない」(1点)～「あてはまる」(5点)までの5件法である。

3-2-1 学校や教師に対する生徒の態度

学校や教師に対する生徒の態度の評価には、学校への従順性として「学校の規則や先生の言うことには従う」の1項目を使用した。なお、事前に高校教師4名に質問項目を検討してもらい、学校や教師に対する生徒の態度を測定する尺度として妥当であることを確認した。

3-2-2 友人及び教師との関係

友人及び教師との関係の評価には、大久保・青柳(2004)の中高生用学校生活尺度の友人との関係因子を参考に、「学校には仲の良い友人がたくさんいる」「友だちといると楽しい」の2項目と、教師との関係因子を参考に「先生は生徒の気持ちをわかってくれる」「先生は話を聞いてくれる」「先生は困った時に相談できる」の3項目を使用した。

い友人がたくさんいる」「友だちといると楽しい」の2項目と、教師との関係因子を参考に「先生は生徒の気持ちをわかってくれる」「先生は話を聞いてくれる」「先生は困った時に相談できる」の3項目を使用した。

3-2-3 学校への適応感

学校への適応感の評価には、古市・玉木(1994)の学校享受感尺度を参考に、「学校生活は楽しい」「学校の授業は楽しい」「学校の行事は楽しい」の3項目を使用した。

3-3 手続き及び倫理的配慮

調査は、全ての学校で2018年10月から2019年1月にかけて行った。各学校の学校長の許可を得て、各学校の実情に応じて協力が得られた学級の担任を通して質問紙への回答を依頼し、無記名で実施した。あらかじめ生徒に対して、調査への回答は任意であり、回答しないことによる不利益は生じないこと、データ入力後は質問紙を破棄することを説明文書と学級担任の口頭説明によって教示し、倫理的配慮を行った。全ての分析はPASW Statistics 18.0 (SPSS)を使用した。

4. 結果

4-1 学校や教師に対する生徒の態度による

学校タイプの分類

本研究は、各学校における学校や教師に対する生徒の態度に注目して、友人及び教師との関係と学校への適応感の関連を明らかにすることが目的である。よって、まずは各学校における学校や教師に対する生徒の態度によって、学校タイプを分類するため、「学校への従順性」について、1要因分散分析を行った（表2）。また、「学校への従順性」得点において、6群間に0.1%水準で有意差が認められたので（ $F(5, 1118) = 8.10, p < .001$ ）、Tukey法の多重比較を行った。その結果、「学校への従順性」得点において、C普通・A商業・E工業はD農業・B工業よりも有意に高く、F普通はD農業よりも有意に高かった。

以上の結果から、学校への従順性が低い学校タイプはD農業・B工業、学校への従順性が高い学校タイプはF普通・C普通・A商業・E工業であった。なお、F普通はB工業よりも有意に高いわけではなかったが、C普通・A商業・E工業と同様にD農業よりも有意に高いことと、B工業とD農業の値にほとんど差がなかったことから、F普通はC普通・A商業・E工業と同じ学校タイプの分類に加

えた。

4-2 分類した学校タイプにおける対人関係の特徴

次に、学校への従順性によって分類した学校タイプにおける対人関係の特徴を明らかにするために、友人及び教師との関係の平均値を比較する。そのため、「友人との関係」と「教師との関係」について、それぞれ1要因分散分析を行った（表3~4）。また、「教師との関係」得点において、6群間に5%水準で有意差が認められたので（ $F(5, 1106) = 2.46, p < .05$ ）、Tukey法の多重比較を行った。その結果、「教師との関係」得点において、F普通はD農業よりも有意に高かった。なお、「友人との関係」得点は、学校間において有意差はなかった（ $F(5, 1112) = 1.18, n.s.$ ）。

以上の結果から、分類した学校タイプに関わらず、友人との関係の良好さに学校間で有意な差はなかった。また、教師との関係の良好さについてはF普通とD農業の間に有意な差があったが、特に分類した学校タイプの特徴は表れなかった。

表2 学校別における学校への従順性の平均値と分散分析結果

	A 商業	B 工業	C 普通	D 農業	E 工業	F 普通	F 値
学校への従順性	4.23 (0.77)	3.85 (0.88)	4.20 (0.76)	3.82 (0.89)	4.24 (0.72)	4.12 (0.79)	8.10***
カッコ内は標準偏差							* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$
							多重比較
							D 農業・B 工業 < C 普通・A 商業・E 工業
							D 農業 < F 普通

表3 学校別における友人との関係の平均値と分散分析結果

	D 農業	B 工業	F 普通	C 普通	A 商業	E 工業	F 値
友人との関係	3.94 (0.89)	3.98 (0.81)	4.05 (0.81)	4.07 (0.71)	4.12 (0.72)	3.97 (0.80)	1.18
カッコ内は標準偏差							* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

表4 学校別における教師との関係の平均値と分散分析結果

	D 農業	B 工業	F 普通	C 普通	A 商業	E 工業	F 値
教師との 関係	3.31 (0.82)	3.42 (0.99)	3.56 (0.84)	3.56 (0.87)	3.46 (0.85)	3.53 (0.78)	2.46*
カッコ内は標準偏差						* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$	
						多重比較	
						D 農業<F 普通	

4-3 学校タイプ毎の友人及び教師との関係と学校への適応感の関連

次に、学校への従順性によって分類した学校タイプ毎に、友人及び教師との関係と学校への適応感の関連を明らかにするために、学

校への適応感の下位尺度得点を従属変数、「友人との関係」と「教師との関係」を独立変数として、強制投入法による重回帰分析を行った（表5～7）。

表5 友人及び教師との関係と学校生活全体の楽しさの関連

	D 農業	B 工業	F 普通	C 普通	A 商業	E 工業	
友人との関係 (β)	.52***	.59***	.57***	.55***	.63***	.62***	
教師との関係 (β)	.12	.05	.23***	.21**	.07	.13*	
F 値	39.58***	18.90***	169.20***	48.95***	41.65***	70.10***	
決定係数 (R^2)	.31***	.35***	.45***	.39***	.43***	.43***	
β は標準偏回帰係数						* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$	

表6 友人及び教師との関係と授業の楽しさの関連

	D 農業	B 工業	F 普通	C 普通	A 商業	E 工業	
友人との関係 (β)	.19*	.22	.19***	.19*	.07	.13	
教師との関係 (β)	.23**	.20	.31***	.35***	.38***	.41***	
F 値	10.36***	4.66*	41.29***	16.72***	10.95***	23.39***	
決定係数 (R^2)	.10***	.10*	.16***	.18***	.15***	.19***	
β は標準偏回帰係数						* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$	

表7 友人及び教師との関係と行事の楽しさの関連

	D 農業	B 工業	F 普通	C 普通	A 商業	E 工業	
友人との関係 (β)	.45***	.43***	.51***	.49***	.57***	.40***	
教師との関係 (β)	.15*	.25*	.03	.11	-.02	.11	
F 値	28.67***	16.21***	74.29***	28.31***	25.47***	21.26***	
決定係数 (R^2)	.25***	.32***	.26***	.27***	.30***	.18***	
β は標準偏回帰係数						* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$	

4-3-1 学校への従順性が低い学校タイプ (D 農業・B 工業)

学校生活全体の楽しさにおいて、D 農業・B 工業とも共通して友人との関係の関連が強く、教師との関係の関連はなかった。また、授業の楽しさにおいて、D 農業は友人及び教師との関係のどちらも弱い関連があったが、B 工業は関連がなかった。さらに、行事の楽しさにおいて、D 農業・B 工業とも共通して友人との関係の関連が強く、教師との関係の関連は弱かった。

以上のことから、予想していた通り、D 農業・B 工業とも友人との関係と学校生活全体・行事の楽しさの関連は強かった。ただし、友人との関係と授業の楽しさの関連はほとんどなかった。また、概ね予想していた通り、D 農業・B 工業とも、教師との関係と学校生活全体・授業・行事の楽しさの関連は弱かった。

4-3-2 学校への従順性が高い学校タイプ (F 普通・C 普通・A 商業・E 工業)

学校生活全体の楽しさにおいて、F 普通・C 普通・A 商業・E 工業とも共通して友人との関係の関連が強く、教師との関係は F 普通・C 普通・E 工業において弱い関連があり、A 商業は関連がなかった。また、授業の楽しさにおいて、F 普通・C 普通は友人との関係の関連が弱く、A 商業・E 工業は関連がなかった。加えて授業の楽しさにおいて、F 普通・C 普通・A 商業・E 工業とも共通して教師との関係は関連があった。さらに、行事の楽しさにおいて、F 普通・C 普通・A 商業・E 工業とも共通して友人との関係の関連が強く、教師との関係は関連がなかった。

以上のことから、F 普通・C 普通・A 商業・E 工業とも、友人との関係と学校生活全体・行事の楽しさの関連は強かった。ただし、友人との関係と授業の楽しさの関連はほとんどなかった。また、授業の楽しさにおい

ては予想通り、F 普通・C 普通・A 商業・E 工業は、教師との関係の関連があったが、学校生活全体・行事の楽しさにおいては予想と反して、教師との関係の関連は弱いまたは関連がなかった。

5. 考察

本研究は、各学校における学校や教師に対する生徒の態度に注目して、友人及び教師との関係と学校への適応感の関連を明らかにすることが目的であった。はじめに、各学校における学校や教師に対する生徒の態度によって、学校タイプを分類した結果、D 農業・B 工業が学校への従順性が低い学校タイプ、F 普通・C 普通・A 商業・E 工業が学校への従順性が高い学校タイプとなった。学校タイプの分類を見ると、A 商業と B 工業といったように大学進学率が同様の学校同士であっても、異なる学校タイプに分類された。また、B 工業と E 工業のように、同じ工業高校同士であっても、異なる学校タイプに分類された。したがって、学校や教師に対する生徒の態度は、大学進学率や専門学科によって異なるのではなく、個々の学校によって異なることが考えられる。近年、高校卒業生全体の大学進学率が 50%を超え（文部科学省 2021）、生徒の学歴意識は低下し、学校へ適応する様相において、大学進学率等の学力的な高校の特徴が見えなくなっていることから（知念 2019; 秦・片山ほか 2004; 樋田・耳塚ほか 2000; 尾嶋 2001）、本研究は妥当な結果であると考えられる。

また、反学校的な雰囲気がある学校において、問題行動をしていない生徒は、問題行動をしている生徒のことを肯定的に捉え、逆に教師の指導のことを否定的に捉えていると指摘されていることから（渡邊 2018）、学校への従順性が低い学校タイプでは、教師のこと

を敵視することで、生徒同士の結びつきが強くなることを予想していた。しかし、本研究では、学校タイプ毎に「友人との関係」と「教師との関係」得点の平均値を比較した結果、学校への従順性が低い学校タイプと高い学校タイプの間には有意な差はなかった。これは、他の学校に比べて学校への従順性が低い学校タイプの D 農業・B 工業であっても、「学校への従順性」得点は3を超えているので、どちらかという学校規則や教師の言うことには従う傾向にあったことから、教師との関係が悪いわけではなかったことが一因であると考えられる。

さらに、前述したように、学校への従順性が低い学校タイプでは、教師のことを敵視することで、生徒同士の結びつきが強くなり、友人との関係と学校への適応感の関連が強いことを予想していたが、友人との関係と学校生活全体・行事の楽しさの関連の強さにおいて、学校への従順性による学校タイプの特徴は表れなかった。先行研究でも多くの学校で友人との関係と学校への適応感の関連が強いと指摘されていることから（藤原・河村 2014a; 大久保 2005; 大対 2011）、学校への従順性による学校タイプに関わらず、生徒が学校生活や行事を楽しく過ごす上で、友人との関係は重要であると考えられる。ただし本研究では、全ての学校において、友人との関係と授業の楽しさの関連は弱いまたは関連がなく、決定係数の値も小さかった。これは、授業場面において、友人と関わる機会が少ないため、友人との関係が良好であるかどうかは重要ではなかったと考えられる。

そして、前述したように、学校への従順性が低い学校タイプでは、教師との関係と学校への適応感の関連は弱いことを予想していた通り、D 農業・B 工業では、教師との関係と学校生活全体・授業・行事の楽しさの関連は弱かった。このことから、学校への従順性が

低い学校タイプでは、教師との関係に価値が置かれていないことが考えられる。一方で、学校への従順性が高い学校タイプでは、生徒と教師の関係が良好であり、教師との関係と学校への適応感の関連は強いことを予想していた通り、F 普通・C 普通・A 商業・E 工業では、教師との関係と授業の楽しさの関連は比較的強かった。しかし、教師との関係と学校生活全体・行事の楽しさの関連は弱いまたは関連がなかった。一部、予想とは異なる結果となった一因として、学校や教師が求める、学校へ適応する生徒像が考えられる。例えば、教師が生徒に対して主体性を求める学校では、教師の言うことに従順であると、生徒が自らの力で学校生活や行事を楽しもうとするため、教師の関与が減り、教師との関係と学校への適応感の関連は弱くなることが考えられる。つまり、生徒の学校への従順性を把握するだけでなく、その学校や教師がどういったことを生徒に対して求めているのかを把握することも重要であると言える。

以上のことから、生徒の学校適応において、生徒の学校への従順性が高い学校の場合は特に、教師は注意が必要である。なぜなら、一点目として、生徒と教師の関係が良好であるかどうか、授業の楽しさにおいて重要だからである。二点目として、生徒は学校や教師に対して従順であることから、仮に学校や教師が求めていることが生徒の意向に沿っていなかったとしても、生徒は意向に反して従順にならざるを得ないことが考えられ、結果的に学校への適応感が低くなってしまう可能性があるからである。そのため、教育実践への示唆として、教育現場にいる教師は、自分や学校が生徒に対してどういったことを求めているのかということをも自覚するとともに、生徒とのミスマッチが起きていないかということをも改めて認識をすることが重要であると考えられる。

最後に今後の課題を述べる。これまで、学校や教師に対する生徒の態度に関する研究において(知念 2019; 秦・片山ほか 2004), 学年による違いは指摘されていない。しかし、本研究では、全ての調査校において1年生から3年生の全てを調査していないことから、今後は調査協力者を増やし、全校生徒の傾向や学年による違いも考慮して検討する必要があると考えられる。

参考文献

- 知念渉 (2019) 「生徒文化研究の発展に向けた予備的考察—『文化・階級・卓越化』を手がかりに」『中央大学大学院社会学研究科』社会学論集第 18 号, pp.5-26。
- Fenzel, L. M., Blyth, D. A. (1986) “Individual adjustment to school transitions: An exploration of the role of supportive peer relations” *The Journal of Early Adolescence*, Vol, 6, Mo.4, pp.315-329.
- 秦政春・片山悠樹・西田亜希子 (2004) 「現在高校生にとっての『高校』」『大阪大学大学院人間科学研究科紀要』第 30 号, pp.114-142。
- 藤原和政・河村茂雄 (2014a) 「高校生における学校適応とスクール・モラルとの関連—学校タイプの視点から」『カウンセリング研究』第 47 巻第 4 号, pp.196-203。
- 藤原和政・河村茂雄 (2014b) 「高等学校教育における学校不適応問題への対応の変遷」『早稲田大学大学院教育学研究科紀要別冊』第 21 巻第 2 号, pp.71-81。
- 藤原和政・河村茂雄 (2017) 「高校生における学校適応とスクール・モラルとの関連に基づく心理教育的援助の方向性の検討」『教育カウンセリング研究』第 8 巻第 1 号, pp.33-41。
- 福岡哲朗 (2001) 「専門高校における生徒文化の再考」『九州大学教育社会学研究集録』第 3 巻, pp.11-20。
- 古市裕一・玉木弘之 (1994) 「学校生活の楽しさとその規定要因」『岡山大学教育学部研究集録』第 96 巻, pp.105-113。
- 樋田大二郎・耳塚寛明・岩木秀夫・苅谷剛彦 (2000) 『高校生文化と進路形成の変容』学事出版。
- 石田靖彦 (2009) 「学校適応感尺度の作成と信頼性, 妥当性の検討」『愛知教育大学教育実践総合センター紀要』第 12 巻, pp.287-292。
- 古賀正義 (2015) 「高校中退者の排除と包摂—中退後の進路選択とその要因に関する調査から」『教育社会学研究』第 96 巻, pp.47-67。
- 文部科学省 (2018) 「学習指導要領 (平成 30 年告示)」
https://www.mext.go.jp/content/1384661_6_1_3.pdf (2022 年 7 月 18 日アクセス)。
- 文部科学省 (2020) 「令和元年度児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査結果について」
https://www.mext.go.jp/content/20211008-mext_jidou01-100002753_01.pdf (2022 年 7 月 18 日アクセス)。
- 文部科学省 (2021) 「学校基本調査」。
- 森田真理恵・平川俊功・道上恵美子 (2016) 「高校生の精神健康度と「居場所」及び「居場所環境」との関連」『日本健康相談活動学会誌』第 11 巻第 1 号, pp.32-45。
- 永作稔・新井邦二郎 (2005) 「自律的高校進学動機と学校適応・不適応に関する短期縦断的検討」『教育心理学研究』第 53 巻第 4 号, pp.516-528。
- 中本浩揮・森司朗・屋良朝栄 (2007) 「高校生における教師に対する信頼感と学校適応感の関係」『鹿屋体育大学学術研究紀要』第 35 巻, pp.1-13。
- 尾嶋文明 (2001) 「現代高校生の計量社会学—

- 進路・生活・世代』『ミネルヴァ書房』。
- 大久保智生（2005）「青年の学校への適応感とその規定要因」『教育心理学研究』第 53 卷, pp.307-319。
- 大久保智生・青柳肇（2004）「中高生用学校生活尺度の作成と信頼性・妥当性の検討」『日本福祉教育専門学校研究紀要』第 12 卷, pp.9-15。
- 大対香奈子（2011）「高校生の学校適応と社会的スキルおよびソーシャルサポートとの関連—不登校生徒との比較」『近畿大学総合社会学部紀要』第 1 卷第 1 号, pp.23-33。
- 富永幹人（2014）「中学生・高校生の教師への信頼感と学校適応感」『福岡女学院大学大学院紀要』第 11 卷, pp.37-45。
- 渡邊仁（2018）「教師として考えつづけるための教育心理学」『ナカニシヤ出版』, pp.63。
- 渡邊仁（2020）「高校における学校適応研究の過去 10 年の動向と課題」『北海道大学大学院教育学研究院紀要』第 137 卷, pp.1-30。

<Paper>

Job Strain and Family History of Hypertension as Significant Risks for Masked Hypertension at Workplace Among Japanese White-color Male Employees

Hiroki SATOH *

Abstract

There are still many unknown reasons for masked hypertension (HT) at workplace. 260 white-color male employees with normotension at annual physical examination were studied. 52 subjects had masked HT at their workplaces. After adjustment for cardiovascular risk factors and job stressors, the odds ratios of family history of HT and high job strain for masked HT at workplace were 3.05 (95% confidence interval (CI), 1.45-6.40, $p=0.003$), and 3.67 (95% CI, 1.05-12.83, $p=0.042$), respectively. Moreover, the combination of family history of HT and high job strain was closely associated with masked HT at workplace.

要旨

職場での仮面高血圧の要因は不明な点が多い。正常血圧で年次健康診断を受けている 260 名のホワイトカラー男性労働者を対象に検討を行った。52 名が職場での仮面高血圧者に該当した。心血管危険因子および仕事上のストレス因子を検討した結果、職場での仮面高血圧の要因として、高血圧家族歴と仕事上の高度ストレスが有意な因子であり、それぞれのオッズ比は 3.05, 3.67 であった。さらにこの 2 要因が複合した場合はさらなる関連を認めた。

Keywords

Masked hypertension (仮面高血圧) Male employees (男性労働者) Stress (ストレス)

Family history of hypertension (高血圧家族歴)

*北海道情報大学医療情報学部医療情報学科教授, Professor, Department of Medical Management and Informatics,

1. Introduction

Hypertension (HT) is an important risk factor for cardiovascular disease, a significant cause of morbidity and mortality worldwide (Lewington, S, et al. 2002; Ezzati, M, et al. 2002; van den Hoogen, P.C, et al. 2000; Lim, S.S, et al. 2012). HT has been classified as sustained HT, white coat HT, or masked HT according to clinic and ambulatory blood pressure (Pickering, T.G, et al. 2007). Masked HT was the phenomenon as the variability of blood pressure and defined as a normal blood pressure (BP) in the clinic or office, but an elevated BP out of the clinic (Pickering, T.G, et al. 2007). Masked HT and sustained HT were at equivalent risk for the occurrence of cardiovascular diseases (Verberk, W.J, et al. 2007; Cuspidi, C. and Parati, G. 2007; Mancia, G, et al. 2006). Masked HT at workplace may be clarified as one type of masked HT and was associated with the increase of left ventricular mass index and the damage of target organs such as heart and brain by changes of the magnitude of cardiac and cerebral perfusions (Schnall, P.L, et al. 1990; Mancia, G. and Parati, G. 2000; Eguchi, K, et al. 2003). The worksite mental reactions were associated with masked HT at workplace have been closely examined in previous studies (Fauvel, J.P, et al. 2003; Riese, H, et al. 2004; Gilbert-Ouimet, M, et al. 2012; Guimont, C, et al. 2006; Markovitz, J.H, et al. 2004; Chandola, T, et al. 2006), however, the cause of masked HT at workplace has not been fully examined in Japanese populations from both physiological and mental risks factors.

The aim of the present study was to elucidate the association between masked HT at workplace and the risks such as anthropometric conditions and job strain in Japanese white-color male employees.

2. Methods

2-1 Participants

This is a cross-sectional occupational-based study that took place in Sapporo, Hokkaido prefecture, Japan. We contacted a total of 293 computer service male employees, aged between 34 and 60 years, who were to undergo their annual health examination in 2018. The BP values of all study participants were obtained at annual physical examination. 33 hypertensive participants (systolic BP ≥ 140 mmHg and/or diastolic BP ≥ 90 mmHg at annual physical examination) were excluded and the remaining 260 male participants were enrolled in the present study. Written informed consent was obtained from all participants before participation in the study.

2-2 Baseline physical examination

Smoking habit, alcohol intake, exercise habits (more or less than one per week), sleeping time (more or less than 6 hours), working hours, HT, diabetes mellitus, hyperlipidemia, conventional cardiovascular risk factors such as age, body mass index, systolic and diastolic BP, total cholesterol, triglyceride, high-density lipoprotein cholesterol, and fasting plasma glucose were assessed in annual physical examination in April 2015. Blood sample was obtained from antecubital vein and serum was separated. After precipitation by heparin- manganese, total cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol were measured by the phosphotungstate method. Triglyceride was measured enzymatically. Body weight and height were measured in the morning in the fasting state and body mass index was calculated as body weight (kilograms) divided by squared height (meters squared). Subjects who had never smoked and ex-smokers were classified as “nonsmokers”. The mean BP was calculated with a standard

formula as follows: diastolic BP + 1/3 [systolic BP – diastolic BP] (Sainas, G, et al. 2016).

Job stress and social support

The Brief Job Stress Questionnaire (BJSQ) was used to evaluate two job stress dimensions (job demand and job control) and social support from supervisors and co-workers. The BJSQ has been widely used in Japan for occupational health evaluation and research (Umehara, K, et al. 2007; Kawada, T. and Otsuka, T. 2011). Job demand was evaluated by 7 items as follows:

- You have to do an enormous amount of work
- You cannot complete all your work in the allotted time.
- You have to work very hard.
- Job control was evaluated by 3 items as follows:
 - You can work at your own pace.
 - You can decide the order in which you do your work.
 - You can provide your opinions on the work strategy for your workplace.

The responses were scored by using a 4-point Likert-type response option (1-agree; 2-somewhat agree; 3-somewhat disagree, and 4-disagree). The total score for each question was used to evaluate job demand and job control, and higher score indicated higher job demand or control.

Social support from supervisors and co-workers was evaluated by 3 items as follows:

- You can often communicate with supervisors/co-workers.
- You can strongly rely on supervisors/co-workers when you have problems.
- Your supervisors/co-workers are prepared to spend their time on dealing with your personal problems

The responses were scored by using a 4-point Likert-type response option (1-agree; 2-somewhat agree; 3-somewhat disagree, and 4-disagree). The total score for each question was used to evaluate

social support, and higher scores indicated higher social support.

Job demand and job control scores were divided into two groups by dichotomizing at a median value, and job strain was categorized into three groups as follows:

- High job strain was defined as when job demand was high and job control was low.
- Medium job strain was defined as when job demand was high and job control was high, or when job demand was low and job control was low.
- Low job strain was defined as when job demand was low and job control was high.

Cronbach's α coefficients for the BJSQ subscales of job demand, job control, social support from supervisors and social support from co-workers were 0.82, 0.75, 0.92 and 0.83, respectively.

2-3 BP measurement at workplace

The BP measurement at workplace was examined at scheduled break points during afternoon workday in a room located apart from the workplace. A well-trained nurse measured BP at the upper arm with mercury sphygmomanometers in a sitting position after a few minutes of rest. Smoking was prohibited at least 1 hour before the BP measurement. HT was defined as systolic BP ≥ 140 mmHg and/or diastolic BP ≥ 90 mmHg, or both. BP measurement at workplace was performed twice (once per a month) in all study subjects and the average of two BP values was defined as the values of BP at workplace.

2-4 Statistical Analysis

Data were presented as means \pm SD. Triglyceride was described as a median (and interquartile range) for variables with a skewed distribution. Smoking habit, alcohol intake,

exercise habits, sleeping time, HT, diabetes mellitus, and hyperlipidemia were described as a percentage. The differences of variables between two groups were examined by the Student unpaired t test for normal distributed variables, or by the Wilcoxon rank-sum test for triglyceride, and by chi-square test for the prevalence of study subjects. The logistic regression analysis was used to examine the relationship between risk factors and masked HT at workplace to assess the crude and adjusted odds ratio of masked HT at workplace. The principle model included candidate variables for age, body mass index, smoking habit, alcohol intake, exercise habits, sleeping time, mean BP, total cholesterol, triglyceride, high-density lipoprotein cholesterol, fasting plasma glucose, job strain, support from supervisor, support from co-workers, and working hours. A p value of less than 0.05 was considered to indicate statistical significance. All statistical analyses were performed using the SPSS statistical package for Windows version 21.0 (Chicago, IL, USA).

3. Results

Table 1
Characteristics of the study subjects at annual physical examination

	Total (n=260)	Masked hypertension at workplace		P value
		Yes (n=52)	No (n=208)	
Age (years)	54 ± 5	55 ± 4	54 ± 5	0.213
Body mass index (kg/m ²)	23.1 ± 3.1	23.9 ± 2.9	22.9 ± 3.1	0.038
Smoking (n, %)	138 (53.1%)	27 (51.9%)	111 (53.4%)	0.878
Alcohol (n, %)	120 (46.2%)	28 (53.8%)	92 (44.2%)	0.219
Exercise (≥1/week) (n, %)	56 (21.5%)	13 (25.0%)	43 (20.7%)	0.572
Hypertension (n, %)	50 (10.8%)	16 (30.8%)	34 (16.3%)	0.617
Diabetes mellitus (n, %)	28 (19.2%)	4 (7.7%)	24 (11.5%)	0.029
Hyperlipidemia (n, %)	24 (9.2%)	8 (15.4%)	16 (7.7%)	0.106
Family history of hypertension (n, %)	106 (40.8%)	32 (61.5%)	74 (35.6%)	0.001
Sleep time (<6 hours/day) (n, %)	73 (28.1%)	16 (30.8%)	57 (27.4%)	0.610
Systolic blood pressure (mmHg)	119 ± 12	128 ± 9	116 ± 12	<0.001
Diastolic blood pressure (mmHg)	77 ± 8	82 ± 6	75 ± 8	<0.001
Mean blood pressure (mmHg)	91 ± 9	98 ± 7	89 ± 9	<0.001
Total cholesterol (mg/dL)	203 ± 34	209 ± 36	202 ± 32	0.180
Triglyceride (mg/dL)	106 (75 - 152)	119 (85 - 151)	100 (74 - 157)	0.296
HDL-cholesterol (mg/dL)	60 ± 16	61 ± 17	59 ± 16	0.482
Fasting plasma glucose (mg/dL)	102 ± 21	103 ± 16	102 ± 22	0.663

Values are presented as mean ± SD, median (interquartile range) for skewed variables, or percentage.
HDL: high density lipoprotein, SD: standard deviation.

Table 1 shows the characteristics of the study subjects at annual physical examination. 52 (20.0%) subjects had masked HT at workplace among the total of 260 subjects. The subjects with masked HT at workplace had a higher prevalence of family history of HT. The body mass index and systolic, diastolic and mean BP values were significantly higher in subjects with masked HT at workplace than those without it.

Table 2
Job stress characteristics of the study subjects according to BJSQ

	Total (n=260)	Hypertension incidence at workplace		P value
		Yes (n=52)	No (n=208)	
Demand	6.9 ± 2.1	7.0 ± 2.2	6.8 ± 2.1	0.300
Control	7.2 ± 1.9	7.6 ± 1.9	7.1 ± 1.9	0.120
Support from supervisor	7.8 ± 1.7	7.7 ± 1.7	7.8 ± 1.6	0.710
Support from co-workers	7.0 ± 1.7	7.0 ± 1.6	7.0 ± 1.6	0.969
Working hours	7.0 ± 1.6	7.1 ± 1.7	7.0 ± 1.6	0.789
Job strain				
low	94 (36.2%)	13 (25.0%)	81 (38.9%)	
medium	142 (54.6%)	30 (57.7%)	112 (53.8%)	
high	24 (9.2%)	9 (17.3%)	15 (7.2%)	0.031

BJSQ: Brief Job Stress Questionnaire.

Values are presented as mean ± SD, median (interquartile range) for skewed variables, or percentage.

Table 2 shows the job stress characteristics of study subjects according to BJSQ. Subjects with masked HT at workplace were more likely to have higher demand and control scores. The support from supervisor, support from co-workers, and working hours did not differ in subjects between with and without masked HT at workplace.

Table 3 shows the crude and adjusted odds ratio of masked HT at workplace by risk factors. Smoking, family history of HT, and high job strain were significantly related to masked HT at workplace in crude analysis. Family history of HT and high job strain were significant and independent risks for masked HT at workplace in multivariate analysis. The adjusted odds ratio of family history of HT and was 3.05 (95% confidence interval (CI), 1.45-6.40, p=0.003). That of high job strain was 3.67 (95% CI, 1.05-12.83, p=0.042), compared to low job strain.

Table 3

Crude and adjusted odds ratio of masked hypertension at workplace by risk factors.

Variables	Crude	95% CI	P value	Adjusted OR	95% CI	P value
Body mass index	1.10	1.00 - 1.21	0.042	1.10	0.96 - 1.26	0.163
Smoking	0.94	0.51 - 1.73	0.852	2.13	0.95 - 4.79	0.066
Alcohol	1.47	0.80 - 2.71	0.215	1.49	0.71 - 3.11	0.294
Exercise	1.28	0.63 - 2.61	0.498	1.25	0.51 - 3.06	0.631
Sleep time (<6 hours/day)	0.85	0.44 - 1.65	0.629	0.98	0.44 - 2.19	0.960
Family history of hypertension	2.90	1.55 - 5.42	0.001	3.05	1.45 - 6.40	0.003
Total cholesterol (one SD increase)	1.23	0.91 - 1.65	0.181	1.09	0.73 - 1.64	0.666
Triglyceride (one SD increase)	0.99	0.73 - 1.35	0.960	0.89	0.53 - 1.48	0.643
HDL-cholesterol (one SD decrease)	0.79	0.59 - 1.05	0.102	0.72	0.47 - 1.12	0.143
Fasting plasma glucose (one SD increase)	1.07	0.80 - 1.43	0.662	0.91	0.62 - 1.33	0.614
Job strain						
low	1.00			1.00		
medium	1.67	0.82 - 3.40	0.158	1.70	0.73 - 3.96	0.219
high	3.74	1.36 - 10.29	0.011	3.67	1.05 - 12.83	0.042

Adjusted for age, body mass index, smoking, alcohol, exercise, family history of hypertension, sleep time, mean blood pressure, total cholesterol, triglyceride, fasting plasma glucose, high-density lipoprotein cholesterol, working hours, support from supervisor, support from co-workers, and job strain.
CI; confidence interval, SD; standard deviation.

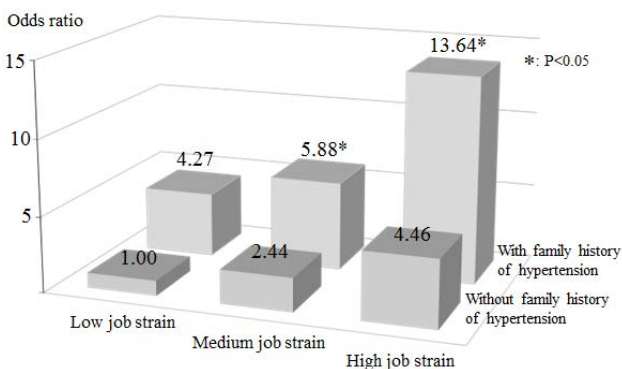
Figure 1 shows the relationship between masked HT at workplace and clustering of risk factors including family history of HT and job strains. Subjects who had the clustering of these variables had more risk for masked HT at workplace. The combinations of medium job strain and family history of HT, and high job strain and family history of HT were significant risks for family history of HT, compared to the combination of low job strain and no family history of HT.

4. Discussion

The present study demonstrated that 1) 20% of white-color male employees had masked HT at workplace, 2) Family history of HT and high job strain were significant and independent risks for masked HT at workplace by multiple regression analysis, 3) The combination of high job strain and family history of HT was an increasing the risk for masked HT at workplace.

Kario indicated that masked HT, which was defined as the increment of BP values in daily life in spite of normotension in the clinic or office, had three types such as morning HT, nocturnal HT, and stress-induced HT (Kario, K, et al. 2006). HT occurrence at workplace may be considered as one of stress-induced HT. Masked HT developed an adverse prognosis including cardiovascular events and increased target organ damages (Pickering, T.G, et al. 2007). Masked HT and sustained HT were at equivalent risk for the occurrence of cardiovascular diseases (Verberk, W.J, et al. 2007;

Figure 1.



Cuspidi, C, et al. 2007; Mancia, G, et al. 2006). Therefore, we should extend the research to investigate the medical risks for masked HT at workplace.

Several epidemiological studies reported that the prevalence of masked HT was from 9 to 21% in a general population (Sega, R, et al. 2001; Bombelli, M, et al. 2005; Liu, J.E, et al. 1999). In Japan, Harada K, Karube Y, et al. (2006) elucidated that the prevalence of workplace HT was 23%, and that of workplace hypertensive subjects with a normal BP in the clinic or office was 21% in public officials. The prevalence of masked HT at workplace subjects in the present study was 20.0%, which was similar to that of the previous studies. Several previous studies demonstrated that risk factors such as male, age, smoking, alcohol intake, and high body mass index were associated with masked HT (Schnall, P.L, et al. 1992; Bobrie, G, et al. 2004; Trudel, X, et al. 2009). Ferrier C, Cox H, et al. (1993) observed that the resting arterial plasma noradrenaline concentration was higher in normotensive subjects with a family history of essential HT than those with no family history of HT. Noll G, Wenzel RR, et al. (1996) showed that the activity of sympathetic activity systems during mental stress was more likely to increase in subjects with family history of HT than those with no family history of HT. Ohlin B, berglund G, et al. (2008) demonstrated that stress-induced HT was affected by $\alpha 2\beta$ -adrenergic receptors which were located in the central nervous system and in periphery. These results could indicate that subjects with family history of HT had the dysfunction of sympathetic nervous systems to regulate normal BP at workplace. Several previous studies indicated that high work stress affected unhealthy behaviors such as smoking, lack of exercise, and excessive alcohol intake (Liu, Y, and Tanaka, H, 2002; Sokejima, S, and Kagamimori, S,

1998; Chandola, T, et al. 2008). Moreover, the autonomic nervous system activated by repeated high work stress affected dysregulation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis (Kunz-Ebrecht, S.R, et al. 2004), which disturbed the circadian rhythm of cortisol and the development of obesity, glucose intolerance, and high BP (Brunner, E.J, et al. 2002). Subjects with family history of HT were more likely to have high body mass index and alcohol intake habit in the present study, which conformed the previous studies. Thus, the high work stress at workplace might be associated with the masked HT at workplace.

Bobrie G, Clerson P, et al. (2008) demonstrated that the factors leading to masked HT were closely associated with the cardiovascular risk factors and psychological aspects. Schnall PL, Pieper C, et al. (1990) demonstrated that work stress such as high psychological demands plus low decision latitude at work caused masked workplace HT at seven urban work sites of 215 employed men aged 30 to 60 years without evidence of coronary heart disease. Harada K, Karube Y, et al. (2006) elucidated that obesity and family history of hypertension were closely associated with workplace HT in civilian employees. However, the previous studies could not investigate the cause of HT occurrence at workplace from the combination of physical and psychological aspects. We demonstrated that the combination of high job strain and family history of hypertension had significantly higher odds ratio for HT occurrence at workplace, which differed from previous studies.

There are several limitations that should be acknowledged in this study. First, because it was cross-sectional, a cause-effect relationship cannot be inferred. If more stressed persons had been prone to take sick leaves or to quit, the influence of stress on mental health may have been attenuated.

Second, our study subjects ranged from 34 to 60 years old in one public office. Therefore, we have to be cautious in extending the present results to the community. Second, we investigated work stress conditions of study subjects once in the present study. Thus, variations in work stress might be occurred in the study period.

In conclusion, risk factors such as family history of HT and high job strain are independent and significant risks, more importantly, clustering of these risk factors increased more risks for workplace HT.

5. Figure legend

Figure 1

The relationship between masked HT at workplace and clustering of risk factors including family history of HT and job strains. Adjusted for age, body mass index, alcohol, exercise, sleep time, mean BP, total cholesterol, triglyceride, high-density lipoprotein cholesterol, fasting plasma glucose, working hours, and job strains.

*: <0.05 vs. the reference group of low job strain and no family history of HT.

References

- Bobrie G, Chatellier G, et al. (2004). Cardiovascular prognosis of "masked hypertension" detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients." *JAMA*, Vol. 291, No. 11, pp. 1342-9.
- Bobrie G, Clerson P, et al. (2008). Masked hypertension: a systematic review. *J Hypertens*, Vol. 26, No. 9, pp. 1715-25.
- Bombelli M, Sega R, et al. (2005). Prevalence and clinical significance of a greater ambulatory versus office blood pressure ('reversed white coat' condition) in a general population. *J Hypertens*, Vol. 23, No. 3, pp.513-20.
- Brunner EJ, Hemingway H, et al. (2002). Adrenocortical, autonomic, and inflammatory causes of the metabolic syndrome: nested case-control study. *Circulation*, Vol. 106, No. 21, pp.2659-65.
- Chandola T, Brunner E, et al. (2006). Chronic stress at work and the metabolic syndrome: prospective study. *BMJ*, Vol. 332, No. 7540, pp.521-5.
- Chandola T, Britton A, et al. (2008). Work stress and coronary heart disease: what are the mechanisms? *Eur Heart J*, Vol. 29, No. 5, pp.640-8.
- Cuspidi, C. and Parati, G. (2007). Masked hypertension: an independent predictor of organ damage. *J Hypertens*, Vol. 25, No. 2, pp.275-9.
- Eguchi K, Kario K, et al. (2003). Greater impact of coexistence of hypertension and diabetes on silent cerebral infarcts. *Stroke*, Vol. 34, No 10, p.2471-4.
- Ezzati M, Alan DL, et al. (2002). Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet*, Vol. 360, No 9343, pp.1347-60.
- Fauvel JP, M'Pio I, et al. (2003). Neither perceived job stress nor individual cardiovascular reactivity predict high blood pressure. *Hypertension*, Vol. 42, No 6, pp.1112-6.
- Ferrier C, Cox H, et al. (1993). Elevated total body noradrenaline spillover in normotensive members of hypertensive families. *Clin Sci (Lond)*, Vol. 84, No. 2, pp.225-30.
- Gilbert-Ouimet M, Brisson C, et al. (2012). Repeated exposure to effort-reward imbalance, increased blood pressure, and hypertension incidence among white-collar workers: effort-reward imbalance and blood pressure. *J Psychosom Res*, Vol. 72, No. 1, pp.26-32.
- Guimont C, Brisson C, et al. (2006). Effects of job

- strain on blood pressure: a prospective study of male and female white-collar workers. *Am J Public Health*, Vol. 96, No. 8, pp.1436-43.
- Harada K, Karube Y, et al. (2006). Workplace hypertension is associated with obesity and family history of hypertension. *Hypertens Res*, Vol. 29, No. 12, pp.969-76.
- Kario K, Ishikawa J, et al. (2006). Morning hypertension: the strongest independent risk factor for stroke in elderly hypertensive patients. *Hypertens Res*, Vol. 29, No. 8, pp.581-7.
- Kawada T. and Otsuka T. (2011). Relationship between job stress, occupational position and job satisfaction using a brief job stress questionnaire (BJSQ). *Work*, Vol. 40, No. 4, pp.393-9.
- Kunz-Ebrecht SR, Kirschbaum C, et al. (2004). Work stress, socioeconomic status and neuroendocrine activation over the working day. *Soc Sci Med*, Vol. 58, No. 8, pp.1523-30.
- Lewington S, Clarke R, et al. (2002). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*, Vol. 360, No. 9349, pp.1903-13.
- Lim SS, Vos T, et al. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, Vol. 380, No. 9859, pp.2224-60.
- Liu JE, Roman MJ, et al. (1999). Cardiac and arterial target organ damage in adults with elevated ambulatory and normal office blood pressure. *Ann Intern Med*, Vol,131, No. 8, pp.564-72.
- Liu Y, and Tanaka H, (2002). Overtime work, insufficient sleep, and risk of non-fatal acute myocardial infarction in Japanese men. *Occup Environ Med*, Vol. 59, No. 7, pp.447-51.
- Mancia G, Facchetti R, et al. (2006). Long-term risk of mortality associated with selective and combined elevation in office, home, and ambulatory blood pressure. *Hypertension*, Vol. 47, No. 5, pp.846- 53.
- Mancia G, and Parati G, (2000). Ambulatory blood pressure monitoring and organ damage. *Hypertension*, Vol. 36, No.5, pp.894-900.
- Markovitz JH, Matthews KA, et al. (2004). Increases in job strain are associated with incident hypertension in the CARDIA Study. *Ann Behav Med*, Vol. 28, No. 1, pp.4-9.
- Noll G, Wenzel RR, et al. (1996). Increased activation of sympathetic nervous system and endothelin by mental stress in normotensive offspring of hypertensive parents. *Circulation*, Vol. 93, No. 5, pp.866-9.
- Ohlin B, berglund G, et al. (2008). Job strain, job demands and adrenergic beta1- receptor-polymorphism: a possible interaction affecting blood pressure in men. *J Hypertens*, Vol. 26, No. 8, pp.1583-9.
- Pickering TG, Eguch K, et al. (2007). Masked hypertension: a review." *Hypertens Res*, Vol. 30, No. 6, pp. 479- 88.
- Riese H, Van Doornen LJ, et al. (2004). Job strain in relation to ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability among female nurses. *Scand J Work Environ Health*, Vol. 30, No. 6, pp.477-85.
- Sainas G, Milia R, et al. (2016). Mean blood pressure assessment during post-exercise: result from two different methods of calculation. *J Sports Sci Med*, Vol. 15, No. 3, pp.424-433.
- Schnall PL, Pieper C, et al. (1990). The relationship between 'job strain,' workplace diastolic blood pressure, and left ventricular mass index. Results of a case-control study. *JAMA*, Vol. 263, No. 14, pp.1929-35.

- Schnall PL, Schwartz JE, et al. (1992). Relation between job strain, alcohol, and ambulatory blood pressure. *Hypertension*, Vol. 19, No. 5, pp.488-94.
- Sega R, Trocino G, et al. (2001). Alterations of cardiac structure in patients with isolated office, ambulatory, or home hypertension: Data from the general population (Pressione Arteriose Monitorate E Loro Associazioni [PAMELA] Study). *Circulation*, Vol. 104, No. 12, pp.1385-92.
- Sokejima S, and Kagamimori S, (1998). Working hours as a risk factor for acute myocardial infarction in Japan: case-control study. *BMJ*, Vol. 317, No.7161, pp.775-80.
- Trudel X, Brisson C, et al. (2009). Masked hypertension: different blood pressure measurement methodology and risk factors in a working population. *J Hypertens*, Vol. 27, No. 8, p.560-7
- Umehara K, Ohya Y, et al. (2007). Association of work-related factors with psychosocial job stressors and psychosomatic symptoms among Japanese pediatricians. *J Occup Health*, Vol. 49, No. 6, pp.467-81.
- van den Hoogen PC, Feskens EJ, et al. (2000). The relation between blood pressure and mortality due to coronary heart disease among men in different parts of the world. Seven Countries Study Research Group. *N Engl J Med*, Vol. 342, No. 1, pp.1-8.
- Verberk WJ, Thien T, et al. (2007). Masked hypertension, a review of the literature. *Blood Press Monit*, Vol. 12, No. 4, pp.267-73.

〈論文〉

新たな健康教育モデル「食と健康教室」の設計と その効果創出に向けた初期検討

～学生の実践教育と一般市民のヘルスリテラシー教育への一考察～

本間 直幸*

Designing and Evaluating a "Food and Health Class" as a New Health Education Model

- A Study on Practical Education for Students and Health Literacy Education for the
General Public -

Naoyuki HONMA*

要旨

超高齢社会を迎えた日本では、広く健康の保持増進に資する食品としてさまざまな健康食品が販売・利用されているが、不適切な利用や氾濫する情報に流された食行動に起因した健康被害が後を絶たないことも事実である。そこで我々は健康長寿社会の実現を目指し、こうした社会課題の解決に向けた取り組みとして、一般市民の「ヘルスリテラシー」の向上と学生の実践教育の観点から新たな健康教育モデル「食と健康教室」を設計し、実践した。

Abstract

In Japan, which is a super-aging society, a wide variety of foods are sold and used to help maintain and improve health. However, misunderstanding and inappropriate use of health foods can be hazardous. Therefore, in order to increase the "health literacy" of the general public and to provide practical education for students, a "Food and Health Class" was designed. The implementation of this class is intended to serve as a new health education model for solving social misunderstanding of health foods.

キーワード

健康教育 (health education) ヘルスリテラシー (health literacy) リスクコミュニケーション (risk communication) 実践教育 (practical education) 健康関心層 (health interests)

* 北海道情報大学医療情報学部医療情報学科教授, Professor, Faculty of Medical Informatics, HIU

1. 緒言

超高齢社会（65歳以上の高齢者の割合が「人口の21%」を超えた社会）を迎えた現在の日本において、増加の一途をたどる医療・介護費の削減は急務の課題であり、その対策のひとつとして「健康寿命（健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間）の延伸」が掲げられている（厚生労働省, 2012）。「食」には、栄養、嗜好、生体調節といった3つの機能が備わっているとされるが、特に「生体調節」機能は食の3次機能として位置づけられ、それを有する食品は「特定保健用食品（トクホ）」や「機能性表示食品」といった「保健機能食品」として一般食品とは区別されている（厚生労働省, 2001）。また、健康の維持・増進に向けた食品、及び食品成分の機能性の解析も大学等の研究機関をはじめ、食品企業等で積極的に進められている。食はこうした機能性に加え、日々の生活と密接に関わっていることや、近年、食物の摂取と健康状態との関係が明らかにされてきたことなどから、健康寿命の延伸に向けた取り組みとして、食のはたらきに注目が集まっている。

現在、日本では、広く健康の保持増進に資する食品としてさまざまな健康食品が販売・利用されているが、健康食品の不適切な利用や氾濫する情報に流された食行動に起因した健康被害が後を絶たない。このような状況を鑑みて、国はリスクコミュニケーションの観点から「アドバイザリースタッフ」と呼ばれる専門人材の必要性を広く通達した（厚生労働省, 2002）。これを受け、多くの団体が「健康食品管理士」などの専門人材の育成に取り組んできた。一方で、現代社会では毎日の食事を通じた健康増進に対する一般市民の意識は必ずしも高いものとは言えず、バランスの

良い食事を心がけることはもとより、食品の保健機能の理解や機能性を有する食素材の有効利用に向けて、一層の啓蒙活動が必要である。こうした課題の解決手段のひとつとして、一般市民のヘルスリテラシーの向上に向けた活動に期待が寄せられている。

そこで我々は、リスクコミュニケーター等の専門人材の育成と一般市民のヘルスリテラシーの向上に向けた啓蒙活動を推進するために、新たな健康教育モデルの設計とその実践の「場」の形成等に取り組んだ。

2. 方法

2-1 栄養指導

栄養指導には、実物大の三次元（立体）食品模型「フードモデル」（株式会社いわさき）を利用した。フードモデルにはICタグが内蔵されており、「食育SAT（サット）システム（以下、SATシステム）」（株式会社いわさき）と組み合わせることで、食事の栄養バランスを視覚的に理解できるようになっている。食と健康教室では主に「食事バランスガイドフードモデル基本セット」、「食事バランスガイド追加パーツセット」を利用した。

2-2 健康教育

健康教育の取り組みとしてタブレットで実施する健康クイズを作成した。健康クイズは、食品の保健機能に関する内容について学生が各自でテーマを設定し、1つのコンテンツあたり、1) テーマ名、2) 設問（4択）、3) 解答、4) 解説といった4層からなっている。作成にはソフト Muse (ADOBE) を使用した。Muse はデスクトップ、モバイルのどちらにも対応しているが、食と健康教室においてはタブレット (iPad) を用いて健康クイズを実施するため、タブレットでレイアウトが崩れないようサイズを固定して作成した。運用につい

ては端末にデータを保存し、インターネット環境に依存せずに表示できるようにした。

2-3 健康イベント参加者の意識調査

北海道情報大学が自主企画として主催した健康イベント（2019年10月、及び2020年2月に開催）の参加者で、本調査に同意を得た男女160名にアンケートを実施した。得られた回答については、「健康関心層」のデータとして、その特徴を分析した。比較のために用いた「一般」のデータは、消費者庁（2019）の調査結果を使用した。アンケートは株式会社グローバルソフトウェアが提供するソフトウェアを利用し、参加者がタッチペンを用いて選択した回答を電子データとして同社クラウドに蓄積し、その後、得られた情報を分析した。



図1 健康教育モデル「食と健康教室」の概念図
*「地域住民」は「一般市民」と同義で用いている。

3. 結果

3-1 食と健康教室

3-1-1 食と健康教室とは

一般市民のヘルスリテラシーの向上に向け、学生が積極的に参加できる新たな健康教育モデルとして、「食と健康教室」を設計した（図1）。食と健康教室は、「栄養指導」と「健康教育」といった2つのアクティビティから構成されるもので、それぞれの概要を以下に示す。
(1)「**栄養指導**」: ICTタグを内蔵したフードモデルを用いて食事の栄養バランスを測定し、その結果をもとに、栄養指導として、よりバランスの良い食事内容にするためのアドバイスを行うことを目的とする。参加者は各自で朝食、昼食、夕食といった状況設定にあわせてフードモデルを選択する。選択したフードモデルをSATシステムにのせることで食事の栄養バランスを星の数で視覚的に認識することができる（図2(a), (b)）。

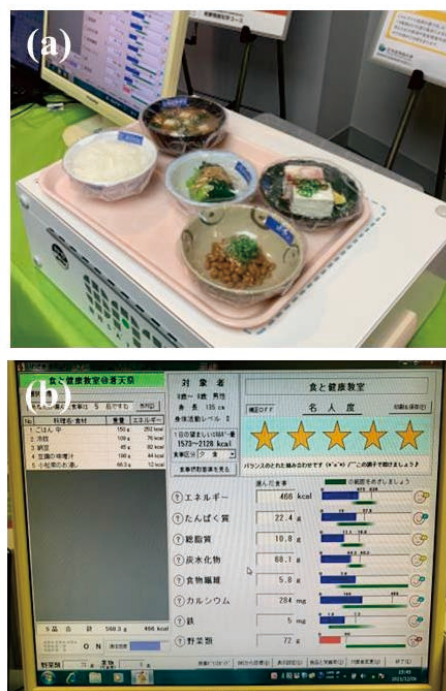


図2 栄養指導に用いる SAT システム

- (a) トレイにフードモデルをのせ栄養バランスを測定する。
- (b) 測定画面では栄養バランスが星の数であらわされる。

(2)「健康教育」: タブレットを用いて食品の機能性に関するクイズ(健康クイズ)を実施し、北海道産を中心とした食品や食素材の機能性とその健康効果について理解を深めることを目的とする。タブレット教材で提供するコンテンツは、はじめに「ゲームをし過ぎていないか」、「風邪をひきやすくないか」といった日常生活における身近な題材をテーマにした問いかけからはじめ、次に各題材に関するクイズを出題。その後、解答、解説と続き、ひとつのコンテンツあたり4つの階層から構成されている(図3)。クイズの内容については教育の一環として学生が作成を担当した。出題内容や出題レベルは参加するイベント等の対象者に合わせて設定するが、これまで表1に示すコンテンツを作成した。



図3 健康教育におけるクイズ(健康クイズ)の構成

3-1-2 食と健康教室の実践

栄養指導と健康教育を両輪とする食と健康教室は主に、地域自治体が主催する健康イベントや一般市民のヘルスリテラシーの向上に向けた自主企画等で実施した。具体例として、北海道が主催し夏休みに実施する小学生向けの科学イベント「サイエンスパーク」には、2017年以降継続的に参加してきた(2020年、2021年はコロナウイルス感染拡大防止の観点から出展を見合わせた)。サイエンスパークでは栄養指導と健康教育を一連の流れで効率的

に実施できるよう基本的な動線を設定し(図4)、学生を中心にして、栄養指導では、測定した栄養バランスの結果をもとに改善に向けたアドバイスを行ったり(図5)、健康教育では、タブレットを使用した健康クイズを通じて、どのような食材にどのような栄養成分、機能成分が含まれるかを平易に解説したりした(図6)。

北海道情報大学が立地する江別市は、2017年(平成29年)に「健康都市宣言」を行った。それを記念したイベントとして「えべつ健康フェスタ」が宣言以降に毎年開催されており、当該イベントにも地域自治体との連携の一環として参加し、食と健康教室を実施してきた。

また、進学を控えた高校生に向けたイベント(ものづくり学校祭(主催:マイナビ))や地域住民の健康増進施設(ホクノー健康ステーション(札幌市厚別区))でも当該活動を実践した。さらに、北海道情報大学健康情報科学研究センターが地域貢献活動の一環として実施する各種健康イベント(以下、自主企画)とも連携し、実施した。

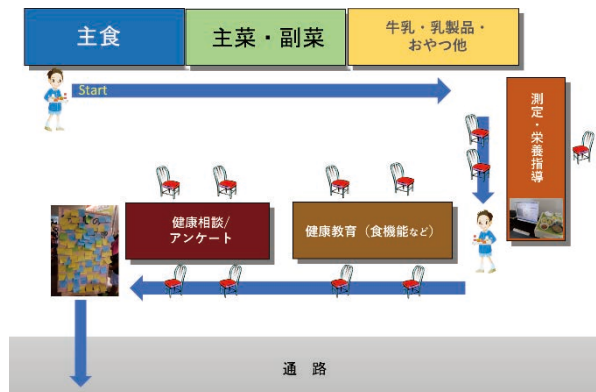


図4 食と健康教室における動線例



図5 栄養指導(2019年撮影)



図6 健康教育(2018年撮影)

表1 健康クイズの主な内容

テーマ	質問内容	正解と機能成分	備考 (その他の選択肢)
虫歯を治したい	ぶどうのどの部分に虫歯を抑えるのに役立つ成分があるか？	正解：皮 機能成分：オレアノール酸 *その他に乳製品に含まれるCPP (カゼインホスホペプチド)を出題	・全部 ・実 ・たね
背を高くしたい	納豆のどの部分に背を高くするのに役立つ成分があるか？	正解：(納豆の)糸 機能成分：ポリグルタミン酸	・豆 ・付属のたれ ・全部
骨を強くしたい	骨を強くするのに役立つ食べ物は何ですか？	正解：ししゃも 機能成分：カルシウム	・タマネギ ・ジャガイモ ・お米
ゲームをしすぎてしまう	目が疲れないようにするのに役立つ食べ物は何ですか？	①正解：えび 機能成分：アスタキサンチン *カニ・サケ・イクラなどにも含まれる ②正解：ハスカップ 機能成分：アントシアニン	①・たこ ・イカ ・ホタテ ②・リンゴ ・みかん ・パイナップル
風邪をひきやすい	風邪の予防に効果がある食べ物は何ですか？	正解：マイタケ 機能成分：βグルカン *キノコ類に多く含まれる	・にんじん ・たまご ・じゃがいも
風邪に勝ちたい	風邪をひかないようにするのに役立つ食べ物は何ですか？	正解：ねぎ 機能成分：アリシン	・きゅうり ・ほうれんそう ・トマト
お腹の調子が悪い	お腹の調子を整えてくれる食べ物は何ですか？	正解：アスパラガス 機能成分：フルクトオリゴ糖	・トマト ・ハンバーグ ・サツマイモ
お腹のはなし	お腹がいっぱいになる食べ物は何ですか？	正解：ゆでたまご 機能成分：－ *タンパク質が豊富	・生たまご ・目玉焼き ・温泉たまご
	お腹がすくと「グーッ」となるのはどうしてか？	正解：お腹を掃除しているため 機能成分：－	・お腹が痛い ・お腹に時計がある ・お腹の菌が元気になる
頭のはたらきを良くしたい	頭のはたらきをよくする食べ物は何ですか？	正解：マグロ 機能成分：DHA(ドコサヘキサエン酸)	・とりにく ・レモン ・キャベツ
髪をきれいにのばしたい	髪をきれいに伸ばすのに役立つ食べ物は何ですか？	正解：牛乳 機能成分：ビタミンB2	・ポテトチップス ・きゅうり ・コーラ

3-1-3 食と健康教室の展開

食と健康教室を実践していく過程で参加者から新たな取り組みへの要望も多く聞かれた。そのほとんどが「健康相談」と「健康セミナー」であった。前者は、主に60代以降の参加者からの希望が多く、相談内容は主に日常的に医薬品を摂取している者が健康食品を摂ることの問題点や注意事項についてであった。この健康相談は主に自主企画のなかで行った。

健康食品管理士は一般市民が健康で質の高い生活を送るために、食品に関して正しい情報を提供し、身近で気軽に相談できる人材、い

わゆるアドバイザースタッフと位置づけられることから、当該資格を取得した学生や取得を目指している学生の実践教育の「場」として食と健康教室はまさに適当な機会といえる。学生からの感想を見ると、小学生から高齢者に至る参加者の方々とは「楽しさ」を感じながら接しており、その中で食と健康に関する説明をし、会話を進めることでコミュニケーション力の向上を実感したり、自分たちで考え、作りあげた教材を用いて栄養指導・健康教育を実践していることへの充実感を感じたりしていることが示唆された(図7(a))。また、

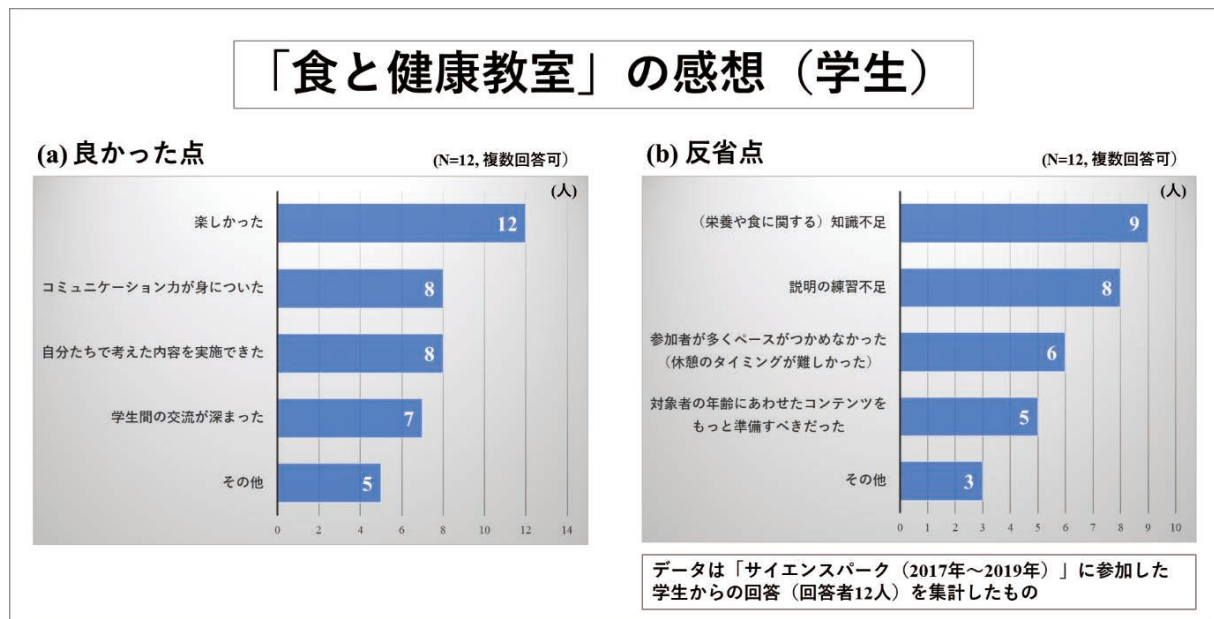


図7 食と健康教室に対する学生の感想

反省点としては、「相手が話す内容には自分の知らないことが多かった」といった知識不足や、「相手にわかりやすく説明することが難しかった」といった事前の練習不足等があげられた(図7(b))。また、クイズの内容については、対象者に合わせてより多くのコンテンツを準備することが必要であったといった今後の課題に関する意見もみられた(図7(b))。実力不足を感じた学生のなかには複数回に渡り、食と健康教室を経験する過程で知識の拡充や説明スキルの向上など、自ら課題を克服していく者もあり、不定期ながらも継続的に実践の場を形成することで、一定の教育的効果を感じ取ることができた。

一方、後者の「健康セミナー」については、一般市民のヘルスリテラシーの向上を目指す取り組みの一環として実施した。最近の傾向として企業が自らの営業所等を「地域のくらしと健康の拠点」としてリニューアルを進める例がみられる。エア・ウォーター北海道株式会社と共同で進めた事例では、企業側が当該拠点を健康に役立つ体験や知識を得られる「場」として構築する意向をもっており、我々の活動の方向性と一致した。当該セミナーの

内容としては「健康食品が有する機能性とリスク」の解説をはじめ、皮膚機能(老化を含む)や腸内環境など身近な話題を中心にコンテンツを作成し、カフェ形式で実施した。特に対象年齢を限定して開催したものではなかったが、参加者の年齢は60代以降の方が常に8割以上を占めていた。健康セミナーの開催が平日であったこともあり、特定の年齢層に向けたセミナーに終始してしまったことなどが課題として残された。

3-2 健康イベントの参加者の実態調査

食と健康教室を実施する目的のひとつに「一般市民のヘルスリテラシーの向上」があるが、食と健康教室のような健康イベントがもたらす効果を検討する前に、健康イベントに参加する市民の実態を知るために、予備調査として特に健康に関する情報(健康情報)との日頃の向き合い方について調査を行った。その結果、参加者(健康関心層)の回答をみると、「健康に関して知りたい情報」としては「食事・栄養」が「運動」や「睡眠」を抑え、最も多かった(83%)。「健康情報を得る媒体」としては「テレビ」が多数(80%)を占めた。

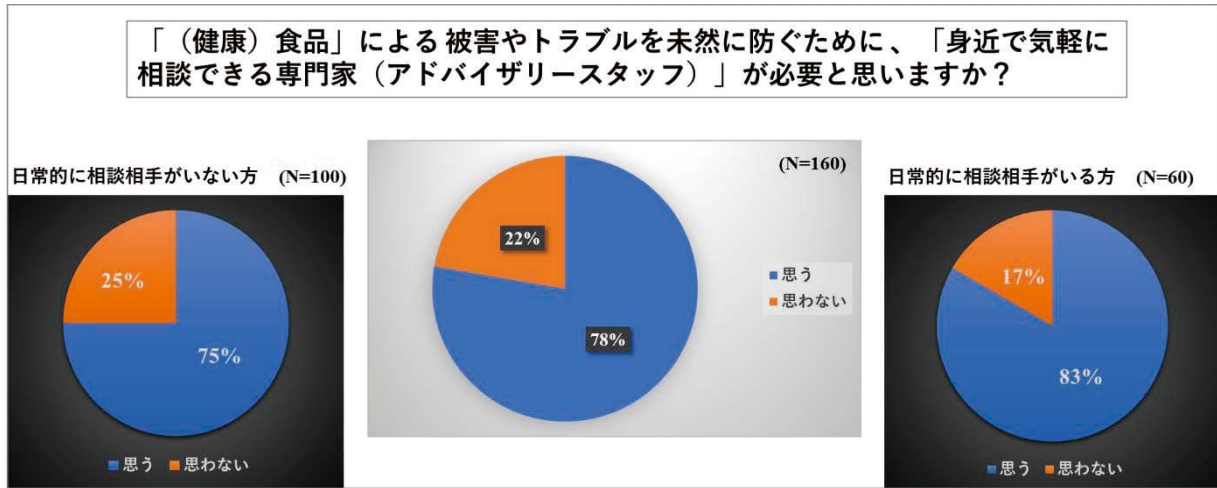


図8 アドバイザリースタッフの必要性に関する調査結果

「媒体から得られる情報の信頼度」については、「60～40%」(39%)と「80～60%」(33%)で全体の7割を占め、情報を鵜呑みにしていない傾向が示唆された。「食事や健康について日常的に相談できる人の存在」については63%が「いない」と回答しており、そのうちの75%が「身近で気軽に相談できる専門家の存在」が「必要」と回答した(図8)。社会的課題として「食品ロス」を取り上げ、消費者庁(2019)の調査結果と比較したところ、健康関心層は課題に対する認知度が高く(図9)、今後の取り組みへの積極性が高いことも示唆された(図10)。

「食品ロス」を減らすために、今後どのように取り組もうと思いますか？

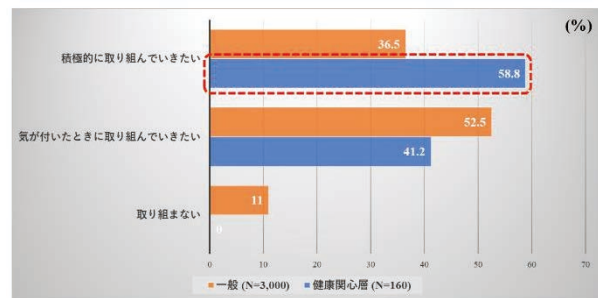


図10 食品の社会的課題(食品ロス)に関する一般と健康関心層の今後の取り組みに対する意識の比較

* 図中に示した「一般」のデータ(オレンジ)は消費者庁(2019)の調査結果を用いた。

「食品ロス」が問題となっていることを知っていますか？

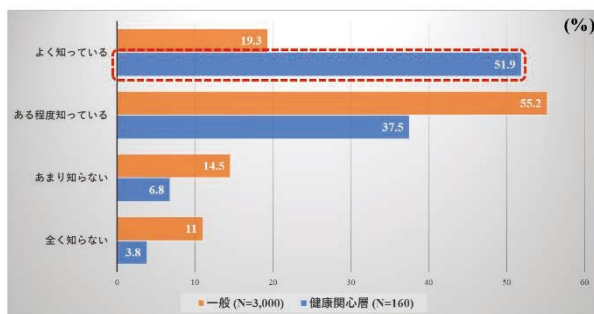


図9 食品の社会的課題(食品ロス)に関する一般と健康関心層の認知度の比較

* 図中に示した「一般」のデータ(オレンジ)は消費者庁(2019)の調査結果を用いた。

4. 考察

逼迫する医療・介護費の抑制を目指した「健康寿命延伸」への取り組みや健康食品に起因する健康被害の増大といった社会的課題を解決する取り組みの必要性から、我々は、リスクコミュニケーター人材の育成と一般市民のヘルスリテラシーの向上に向けた啓蒙活動を推進する健康教育モデルとして「食と健康教室」を設計し、実践してきた。活動を通じて見えた課題や今後の展望について以下に考察する。

4-1 日本人とヘルスリテラシー

情報リテラシーは、1)自身にとって必要な情報にアクセスし(入手)、2)その情報の内容を理解し(理解)、3)それが信頼できる情報か評価し(評価)、4)それを意思決定に役立て行動に移すこと(活用)ができる能力といえる。ヘルスリテラシーは「健康情報についての情報リテラシー」ということができ、同様の4つのステップから構成される。Nakayama, Osaka, et al. (2015)によると日本人のヘルスリテラシーはEU、及びオランダと比較した場合、各ステップで低い値を示していることが報告されている。特に「ヘルスケア(病気や症状があるときや、医療を利用する場合)」においては健康情報の入手、理解、評価、活用という4つのステップのいずれにおいても、また、「疾病予防(予防接種や健診受診、及び疾病予防行動)」、及び「ヘルスプロモーション(生活環境を評価したり健康のための活動に参加したりすること)」においては「評価」、「活用」において低い値を示している。この背景には日本におけるプライマリ・ケアの不十分さが指摘されているが、特に情報を「評価」する点が低いことにおいては当該教育を受けていないことが原因とされる。ヘルスリテラシーは1970年代からその概念化が進み(Simons, 1974)、ヘルスリテラシーに重点をおいた適切な時期からの介入は生涯の健康の維持・増進に役立つとされる(Manganello, 2007)。食と健康教室はその名のとおり、食の側面からみたヘルスリテラシーの向上を目指したものであるが、今後は、各ライフステージに合わせた意識づけを検討し、いかに行動変容に結びつけるかが重要である。

4-2 アドバイザリースタッフとしての社会貢献・地域連携

食と健康教室では、学生が中心となり一般市民(地域住民)に対して食事の栄養バランス

や食素材の健康効果等について説明する。主に説明にあたる学生は、「健康食品管理士(日本食品安全協会認定)」の資格を有する、もしくは取得を目指して知識を蓄積させた者である。健康食品管理士は、健康志向を背景に国民の健康食品の摂取が複雑、かつ多様化したことにより生じた健康被害を低減させるために、厚生労働省からの通知(厚生労働省, 2002)によりその養成が求められた人材(アドバイザーリースタッフ)のひとつである。当該通知の発出後、さまざまな団体がアドバイザーリースタッフの育成を進めたことから、一時期、名称等が類似する資格が多数生じ、玉石混交の状態となったが、国立健康・栄養研究所が調査研究を通じ、当該通知で示された教育内容に従った人材育成を行っている4団体とそれらが認定している資格名を報告した(梅垣, 2010)。報告された資格名には北海道情報大学が認定校になっている健康食品管理士が含まれている。また、昨今、厚生労働省が自らのホームページに「健康食品の適正利用を推進する人材」として健康食品管理士を含めた3つのアドバイザーリースタッフ資格名を掲載した(厚生労働省, 2022)。これにより、健康食品管理士の資格としての質は更に確保されることになった。このように国からも専門人材として期待がかかる資格者の養成には、教育機関として今後も十分に伝えていきたい。

自主企画の参加者に実施したアンケート結果(図8)からも、食や健康に関して身近で気軽に相談できる専門家の必要性は多くの一般市民に認識されている。学生にはこうした事実をもとに専門人材としての自覚をもち、健康食品の特性を十分に理解したリスクコミュニケーターとして活躍することを期待したい。また、資格取得者が学んだ知識をもとに一般市民に対して健康食品の適切な利用等に関する啓蒙活動を実践する場として、今後もこの食と健康教室の価値を高めていきたい。

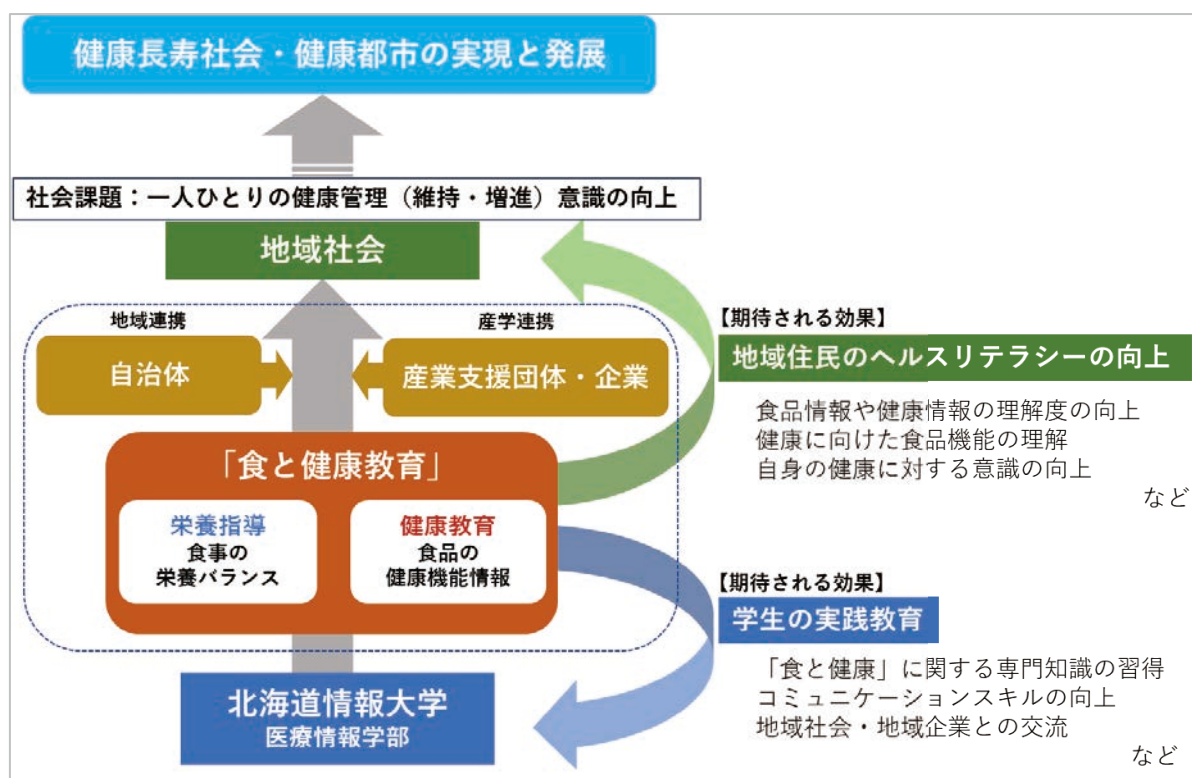


図 11 「食と健康教室」が目指す地域社会と学生への効果

4-3 本研究の限界について

一般市民のヘルスリテラシーの向上に向けた調査研究を行う前段階として、自主企画等の健康イベントに参加する市民の特徴についてアンケートによる調査を行った。ここでは参加者に対して年齢や性別等に関わらず、「健康イベントに参加する」という1つの因子をもとに「健康関心層」と分類し、食品に関する社会的課題の認知度や今後の取り組みに対する意識等を分析した。健康への関心は多面的な概念であることを考慮すると、「健康意識」、「健康への意欲」、「健康を優先させる価値観」といった複数の因子により参加者を分析することが求められる。また、本来、健康の維持・増進や健康食品等に関する正しい知識を身につけ、本研究の目的のひとつであるヘルスリテラシーの向上が期待されるのは「健康無関心層」である。しかし、健康無関心層を明確に特定する手法はこれまでは確立されていない。食と健康教室などの健康イベントに参加する市民は健康意識が高いと考えられるが、その

参加が同行者に依存した一時的な行動であることも想定されることを考えると、小澤・石川ほか（2021）が健康への関心を具体的に定義し、定量化するために示した「健康関心度尺度」をより明確化することは、健康無関心層を特定するためだけではなく、真の健康関心層の特定につなげるためにも必要と考えられる。

4-4 今後の展望

食と健康教室から期待される効果として「地域住民（一般市民）のヘルスリテラシーの向上」と「学生の実践教育」を想定している（図 11）。前者については、地域住民が「食と健康」に対する意識と知識を高めるとともに、適切な食生活に向けた行動変容につながることを期待しているが、前述のとおり「健康無関心層」へのアプローチといった大きな課題の克服とともに、ヘルスリテラシーの評価尺度の明確な定義が求められる。Ishikawa, Nomura, et al. (2008) は特定の疾病を持たない一般市民を対象にしたヘルスリテラシースケールを検

討し、日本企業の男性サラリーマンを対象にその妥当性が示された CCLH (Communicative and Critical Health Literacy) を開発した。今後、我々が実施する健康イベントへの参加者のヘルスリテラシー測定にも応用したい。

一方、後者については、大学教育を通じて専門知識、およびコミュニケーションスキルの向上を目指すことが必要になる。アドバイザースタッフに求められるコミュニケーションスキルのひとつに「サイエンスコミュニケーション」(以下、SC)がある(藤垣・廣野, 2008)。SCは、専門家と非専門家の間で行われる科学を題材にした双方向的な情報のやり取りである。この専門家と非専門家の構図はアドバイザースタッフと一般消費者の関わりに置き換えることができる(本間, 2014)。アドバイザースタッフの一資格として認められている健康食品管理士は「リスクコミュニケーター」としても位置づけられている。これは食品が関係するコミュニケーションの場合、食中毒や健康食品の過剰摂取による健康被害等、「有事」でのコミュニケーションが想定されるためである。しかし、平時における活動については基本的にSCと同様であるため、専門家が非専門家にわかりやすく正しい情報を伝えるという文脈に変わりはなく、学生には健康食品管理士資格の取得に向けた知識の習得を基本とし、食と健康教室という「場」を通じて実践的なSCのスキル向上を目指してほしい。

この「食と健康教室」は地域自治体が主催する科学イベント、健康イベントへ積極的に参加し、実施することで地域連携にもつなげてきた。健康の維持・増進への取り組みは一般市民に向けた行政の取り組みのみならず、最近では企業の経営方針としても多く取り入れられ、「健康経営」として実践されている。この「健康経営」を推進する企業との連携も視野に入れ、活動の展開を図っていきたい。学内に

においても、教育にデジタルトランスフォーメーション(DX)が推進される中、新たな教育スタイルの確立が求められている。2021年から北海道情報大学では「食と運動と芸術」といった連携にDXを反映させる取り組みも開始した。異分野融合による新たな効果創出を期待し、「食と健康教室」を核とした食からのアプローチを今後も進展させていきたい。

謝辞

「食と健康教室」の実施にあたり北海道情報大学学長、医療情報学部医療情報学科教授西平順先生、准教授奥村昌子先生及び当研究室を含め各ゼミ生の皆さまには多大なご協力をいただきました。健康クイズの作成にあたり株式会社北海道クリエイティブの大沼善史氏には技術面で大変ご尽力いただきました。健康関心層の実態調査にあたりアンケートアプリの作成には株式会社グローバルソフトウエアの原田直樹氏にご協力いただきました。ここに感謝申し上げます。

また、本研究活動は、平成29年度北海道情報大学地域連携・産学連携推進のための教育研究助成事業、文部科学省私立大学研究ブランディング事業(2018年度~2020年度)、平成30年度健康寿命延伸産業創出推進事業の支援のもと実施された。

参考文献

- 藤垣裕子, 廣野嘉幸(2002)「科学コミュニケーション論」(東京大学出版会)
- 本間直幸(2014)「健康増進支援活動におけるサイエンスコミュニケーションの価値」日本食品安全協会会報, 9(2), 30-40
- Ishikawa, H., Nomura, K., et al. (2008) “Developing a measure of communicative and critical health literacy: a pilot study of

- Japanese office workers.” Health Promot
Int., 23, 269-274
- 厚生労働省（2001）「保健機能食品制度の創
設について」日医薬発第 244 号
- 厚生労働省（2002）「保健機能食品等に係る
アドバイザースタッフの養成に関する
基本的考え方について」食発第 0221002
号
- 厚生労働省（2012）「国民の健康の増進の総
合的な推進を図るための基本的な方針の
全部改正について」健発 0710 第 1 号
- 厚生労働省（2022）「アドバイザースタッ
フ」
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/b
unya/0000049348_00004.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000049348_00004.html)（2022 年 5
月 9 日アクセス）
- Manganello, F.（2007）“Health Literacy and
Adolescents: a framework and agenda for
future research.” Health Education Research,
23(5), 840-847.
- Nakayama, K., Osaka, W., et al.（2015）
“Comprehensive health literacy in Japan is
lower than in Europe: a validated Japanese-
language assessment of health literacy.”
BMC public Health, 15(505), DOI
10.1186/s12889-015-1835-x
- 小澤千枝, 石川ひろのほか（2021）『健康無
関心層』の把握に向けた健康関心度尺度
の開発」日本健康教育学会誌, 29 (3),
266-275
- Simonds, S. K.（1974）“Health Education as
Social Policy” Health Educ Monogr,
2(1_suppl), 1-25.
- 消費者庁（2019）「平成 30 年度 消費者の意
識に関する調査 結果報告書－食品ロス
の認知度と取組状況等に関する調査－」
- 梅垣敬三（2010）「健康食品の情報提供シス
テム体制の構築と安全性確保に関する研
究」厚生労働科学研究研究費補助金

食品の安心・安全確保推進研究事業
平成 21 年度総括・分担研究報告書

〈論文〉

コロナ禍における感染防止型撮影実習ワークフローの考察

短編映画『バズれ！大根おろし』制作プロジェクトを事例として

島田英二*

Practical Workflow of Short Film Production During the COVID-19 Pandemic: Production Report of the Short Film “*Radish Girls*”

Eiji SHIMADA*

要旨

新型コロナウイルス（COVID-19）の感染拡大期第3波の中、北海道情報大学情報メディア学部の映像表現系ゼミナール（島田ゼミ）では2020年9月から2021年3月にかけて実写短編映画『バズれ！大根おろし』（2021）を制作した。本稿では、このプロジェクトを事例にコロナ禍での撮影実習における感染防止対策および制作過程の諸問題をまとめ、今後適用できる感染防止型の撮影実習ワークフローについて考察する。

Abstract

During the third wave of coronavirus in Japan from September 2020 to March 2021, Eiji Shimada’s seminar (Faculty of Information Media, Hokkaido Information University) produced the student short film, *Radish Girls* (2021) under Japan’s COVID-19 production guidelines. This study shows the practical workflow of student short film production in school under pandemic restrictions, following infection prevention guidelines and utilizing online communication technologies.

キーワード

映画制作 (film production) 短編映画 (short film) 新型コロナウイルス (COVID-19)
ワークフロー (workflow) 感染防止 (infection prevention) ガイドライン (guidelines)

* 北海道情報大学情報メディア学部 准教授, Associate Professor, Department of Information Media, HIU

1. はじめに

北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科に所属する筆者のゼミナール（以下島田ゼミ）では毎年、札幌国際短編映画祭への出品を目標に15～20分程度の短編映画を制作している。2019（令和元）年度における短編映画『Vampire Bus Stop』の制作は本学紀要（第33巻第2号）に報告した通りであるが、制作期間の一部が新型コロナウイルス感染拡大第1波と重なった。ただし撮影は終了していたため、制作全体から見ればコロナの影響は編集期間にスタッフが集まれないといった控えめのものであった。一方、本稿で取り上げる2020（令和2）年度の短編映画制作では、企画から準備、撮影、編集、完成まで全工程が新型コロナウイルス（第2波・第3波）の影響を受けて行うこととなった。結果として作品は無事に完成することができたが、その過程では制作の延期をはじめ様々なオンラインツールの試用、制作手法の変更、感染防止ガイドラインに則った安全な撮影方法の模索などがあり試行錯誤の多いプロジェクトとなった。本稿ではこのようなパンデミック状況下で感染防止対策をとり工夫しながら短編映画の制作を行った本学の短編映画『バズれ！大根おろし』（2021）制作プロジェクトの事例について詳細をまとめ、今後適用できる感染防止型映像制作の撮影実習ワークフローについて考察する。

2. プロジェクトの流れと感染拡大

本プロジェクトは以下の流れで行った。

- ①企画開発、②プロット開発、③脚本執筆、
- ④プリプロダクション、⑤撮影、⑥編集、
- ⑦映画祭への参加

プロジェクトの目的は2021（令和3）年10

月に開催される第16回札幌国際短編映画祭へ出品するための作品制作と映画祭への参加である。2020年は4月11日に新型コロナ第1波（ピーク時の国内陽性者数は720人/日）があり、4月7日には新型コロナウイルスによる影響で初めて緊急事態宣言が発出された（図1/Yahoo!ニュース 2022年1月13日）。その後一旦収束するよう見えたが8月7日には第2波のピークで国内陽性者数が1,605人/日となり、2波のピークを前に7月24日に開会式を予定されていた東京オリンピック2020の延期が政府から発表された。

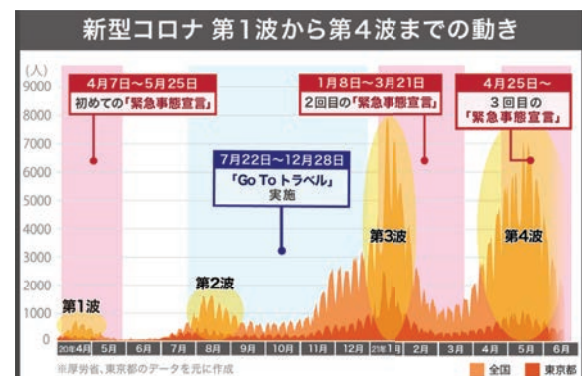


図1 新型コロナウイルス 第1波から第4波までの動き

この時期本学では、学長、環境衛生・疾病予防対策委員会、安全衛生委員会が迅速に対応し、2月27日付で新型コロナウイルス感染防止に向けた本学の基本指針が通知された。第1波中の2020年度4月は前期授業の開始を4月27日まで延期させ対面授業禁止期間を設定（5月31日まで）、授業は学生を登校させない遠隔授業となった。対面授業は6月1日から感染予防に十分配慮のもと可能となったが、感染拡大リスクの軽減から引き続き遠隔授業の推奨も継続され、いつでも遠隔に切り替えられる「遠隔と対面のハイブリッド授業」も認められた。前期授業が終了し、夏休み期間に入る8月上旬に第2波のピークを迎えた。後期以降の授業への方針は前期末と同様であったが、第3波の中11月7日に新型コロナウイルスに関する北海道の警戒ステージが「3」に引き上

げられ、再び遠隔授業のみの運用となった。この対応は感染状況に応じてその都度延期され、最終的に後期終了まで継続されたため、本学では2020年11月9日から2021年1月29日までの間、原則すべての科目において遠隔授業のみとなった（第3波のピークは1月8日で国内新規陽性者数：全国7,957人/日、同日全道181人/日）。本プロジェクトは2020年9月から開始し、2021年3月に終了したため、期間的にはコロナ第3波の中でのプロジェクト遂行となった。プロジェクトの各工程について以下に詳しく述べる。

3. コロナ下でのゼミ運営

3-1 オンラインでのゼミ運営

2020年度、本プロジェクトの主構成員となる島田ゼミ3年生は9名、4年生は7名であった。前述の通り本学の2020年度の前期授業が「遠隔授業のみ」で始まったため、新ゼミ生は初回のゼミがオンラインとなりZoomミーティングを使用して行った。Zoomは使用したことがない人や、自宅のインターネット環境によってうまく動作しない場合もあるため、4月の授業開始前に2回接続テストを行った。もともと島田ゼミでは、映像業界に就職していくために求められる人材像として、「自分から主体的に意見を言って確認や指示をできる人間」、「間違えても言うてみる人間」を育てたいという教育理念があった。そのためカリキュラムの中にプレゼンテーションやグループディスカッション、ロケ撮影などアクティブ・ラーニングが多く設計されていたが、果たしてコロナ禍によってゼミが遠隔授業になったときに、目標とする授業の質が担保できるのか、特にこのような中で密になりやすいグループワークでもある短編映画制作の撮影実習が、（周囲に理解される安全観のもと）展開できるのだろうかという不安があった。実際に

2020年の前半はテレビドラマや映画の中止や延期が相次いでいた。本プロジェクトの目標である映画祭というものもカンヌ映画祭をはじめ世界中で中止や延期の決定がされていた。

3-2 ゼミでのオンラインツールの使い方

遠隔授業の内容を対面授業の質に近づけるためには、リアルタイム双方向でビデオ会議システムを使用しカメラオンで取り組むのが望ましいのではないかと筆者は考えていた。しかし実際にテストをしてみると、カメラをオンにすることで学生の自宅のインターネット環境によっては動作が重くなったり、自宅や自分の顔が映ることが恥ずかしいと感じる学生もいることがわかった。また学生にとっては他にも遠隔授業があるため、カメラをオンにすることで契約している月の通信量の上限に達してしまう問題が確認できたので、顔出しはスクリーンショットを撮る時や発表をする時とし、「可能な時以外は任意」「できればカメラオン」として運営していった。オンラインツールは島田ゼミではZoom、Microsoft Teams、Webex Meetings、Jitsi Meet、Spatial Chatなどを試したが他の科目でも使用機会が多く学生も慣れてきたZoomを使用することにした（図2）。

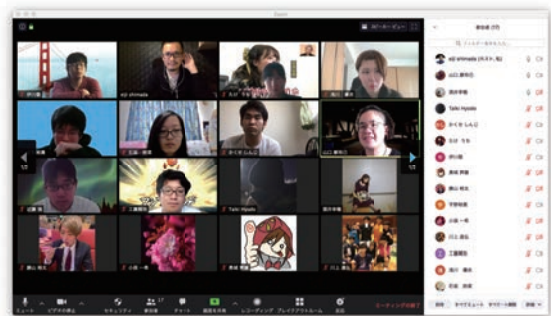


図2 Zoomを使用したゼミナール（第1回）

Zoomでのゼミ運営は、なるべくコミュニケーションの手応えが残るよう、最初に教員が1人1人と話すことのできる雑談タイムを設けるようにした。授業として見ると「効率の悪

い」運営となったがこれは映像制作におけるチームワークにおいて韌性（問題発生時に臨機応変に対応できるしなやかさ）のようなものが重要であると筆者が考えていたためである。前期を対面授業でスタートできなかったため人間関係の土壌が形成されていない弱点を補う目的があった。

Zoom の他にはゼミ全体のグループ LINE があるほか、本学の学習ポータル「POLITE3」に資料を掲載して共有することも可能であるため、予習教材や復習教材は POLITE3 にアーカイブして使用した。また POLITE3 へのアクセスを習慣化するため遠隔出席ボタンを POLITE3 に設けた。授業開始前にゼミ LINE で Zoom リンクを共有しリマインド、Zoom に入ってから POLITE3 での出席を促し、Zoom 使用中は Zoom のチャットも使用した。ゼミの内容は議事録担当者が Google ドキュメントにまとめ、ゼミ後に共有した。

3-3 ゼミ対面授業の再開

本学では 6 月 1 日から対面授業が可能となったが、ゼミ生にアンケートを取るとまだ登校に不安のある学生もいた。そのため島田ゼミの対面授業は二学期開始後からとした。また対面授業についても「段階的再開」とし、不安な人は来なくてもよいこと、いつでも遠隔授業に戻すというイメージで「一度、対面をやってみる」という理解で説明した(図 3)。

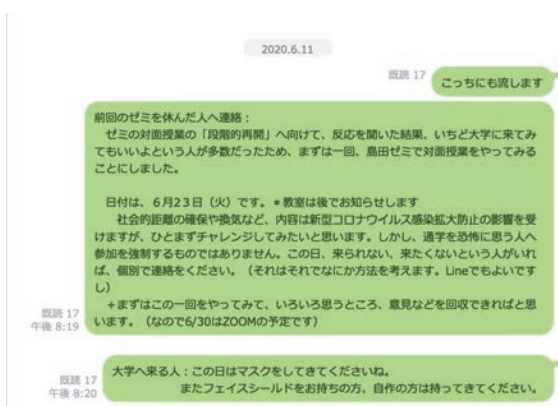


図 3 対面授業の開始についての案内 LINE (筆者記)

こうして 4 月に対面で始まる予定であったゼミナールは約 2 ヶ月の遠隔授業を経て 6 月 23 日に初めて「リアルで」顔合わせすることになった。

3-4 フェイスシールドコンテスト

対面授業の再開を前に学内で教職員向けに出された文書「2020 年度前期授業についての通知〈第 5 報〉」では、対面授業について以下のように記載されている(図 4)。この内容を学生に周知し、教員だけでなくゼミ生も意識を持ち、全員協力のもと感染予防対策を徹底した安全な授業運営を行いたいと考えた。

(3)対面授業を行う際には感染予防に十分配慮してください
講義は基本的に座席指定を行い、他の学生との距離を可能な限り確保してください。
講義中にも教室の窓とドアを開けて、こまめな換気を行ってください(部屋の大きさにもよりますが、1 時間に 5 分~10 分程度)。
講義中はマスクを着用し、学生にもできるだけマスクの着用を指示してください。マスクがない場合は、保健センターに用意しています(数に限りがあります)。
環境衛生・疾病予防対策委員会からの通知や、新型コロナウイルス感染対策マニュアルに従い、感染予防に努めてください。

図 4 2020 年度前期授業についての通知〈第 5 報〉より

そしてこれらを当たり前前に遵守できるかどうか、ゼミで行う対面の撮影実習のチーム力を左右してくる。またこうした注意喚起の文言を教員が繰り返し伝えるだけでなく、できるなら向き合うべき当然のこととして自然な形で課題化していくことができないか。そして、どうにかしてこの「ニューノーマル」を楽しむことができないか? そうしたところから出てきたアイデアが「フェイスシールドコンテスト (FSC)」であった。これはショートフィルムコンテスト (SFC) のアナグラムから発

想しているが、もともと島田ゼミでは「ゼミノート」という、アナログなものづくり（ノート作り）の課題にも取り組んでいた。FSCではオリジナルのフェイスシールドを自由に自作して対面授業の日を持ってくるというラフな仕切りで、楽しみながら感染対策を考えるきっかけとすることが目的である。まずはやってみたい有志を対象に、開催してみることにした。不安な人もいる中、「対面授業の初日」が少しでも楽しみで記憶に残るものになってくれればよいと考えた。FSCのエントリーは5名で、16名全体からすると人数は多くなかったが、2ヶ月間の遠隔授業を経て初顔合わせの機会に対しては十分なアイスブレイクとなった。この日は新ためて自己紹介も行い、FSCのインパクトもあって島田ゼミの2020年度の対面授業の始動を象徴する日となった（図5）。



図5 フェイスシールドコンテスト

最初の対面授業では自己紹介などの対面コミュニケーション、およびこれまでの遠隔授業・自粛期間の生活など思いや感情の共有に重きをおいた。そして全体のコンセンサスを取り、「対面授業で優先してやりたいこと」を話し合った。最も希望があったのは、カメラな

どの機材に直に触れる機材講習であった。

3-5 機材講習

機材講習は当初屋外で予定していたが、当日雨天となり急きょ体育館で行うこととした（図6）。当時感染防止対策のなかではマスクや手指消毒の他に「3密」を避けることが大きく伝えられていた。3密とは、密閉・密集・密接を指し、「換気の悪い密閉空間」、「多数が集まる密集場所」、「間近で会話や発生をする密接場面」と定義されている（首相官邸 2020）。まず体育館で入り口のドアと複数の窓を開放することで通気を確保した。また体育館という広い空間に学習拠点を分散させた。たとえば体育館の四方にカメラコーナー、録音機材コーナー、照明コーナー、ドローンコーナーと分け、各所に講師が付き2~3人のグループがそれらをローテーションで回って学ぶオペ



図6 撮影機材講習

レーションとした。3密回避の中の「密接」が特に難しく、最初はお互いに距離をとっていても、熱中するにしたがって学生同士の距離が近づくことがあった。これをどの程度まで容認できるかがこのような撮影実習の対面授業の難しさであった。特に講師役と学習者は機材を間に挟み近くで見せながら説明することも多く、教員からディスタンスについて注意することが多かった。また授業の中でどれだけ厳重にディスタンスを守ったとしても、ひとたび休み時間になれば学生どうしで自由に話をして交流するということが発生する。対面授業を実行するというはそのような可能性を含み、良い人間関係であればあるほど時間外交流が起りやすい。また機材講習では事前に機材のアルコール消毒と使用者の手指消毒を徹底しているが、複数人で機材を共有することも気になることであった。管理責任者としては心配が付きにくい状況であったが、100%ゼロリスクの管理を目標とするのではなく、いかに妥当な安全性を担保して実行するかという観点で見なければならなかった（そうでなければ撮影実習などやらないのが一番安全である）。学びを止めないという理念をもちつつ、コロナ禍の中で短編映画の制作実習を安全に行うための理論と方法論を整理する必要があった。

感染防止においては安全な社会的距離が「1～2m」と言われているが（厚生労働省 2020）、撮影実習においてはやむをえずこの距離が縮まる瞬間が発生すると思われる。そこで、コロナ禍における撮影実習においては、密接回避（社会的距離の確保）だけを安全性担保の指標とするのではなく、総合的に感染リスクをいかに下げるかという視点が重要である。そのためには、複数の感染予防対策を混在させ総合的に撮影実習での感染リスクをマネジメントすることが求められる。すなわち、①換気が十分であること、②全員マスクをすること、③

話す必要があるときは小声で話すこと、④事前事後に手指消毒をすること、といったリスク軽減の要素を複数同時に存在させることが肝要である。これらに加えて⑤フェイスシールドやビニールシートを適宜使用する。具体的な実習時の運用方法については感染防止対策の項目で詳しく述べる。ちなみに、この機材講習の開催前の2020年6月20日には北海道に出されていた緊急事態宣言が解除され、続く6月21日から本学の感染防止危機管理レベルが「2」から「1」に引き下げられた。本学の対面授業はレベル2でも許可されていたが、こうした安心材料となる情報は心理的に有り難かった。コロナ禍における対面授業の再開は、（リスクはゼロにはならないが）適切にリスクマネジメントをすることで教育の質を担保することに意義があり、危険と感じながら無理に断行されることではないからである。関係者に対して「安全に実習を行えそうだ」という情報共有や同意を得るプロセスを経ることが撮影実習の安心感、現場での信頼感につながると考える。

3-6 映画基礎演習の遠隔授業運営

同時期に行っていた他の映像系実習科目ではどうであったか。2020年度に筆者が担当した「映画基礎演習」（前期前半開講）は履修人数が54名であった。第1波の渦中であったため遠隔授業となり実施計画を例年から変更しているが、こちらは全回をリアルタイム双方向の遠隔授業で行うよう計画した。オンラインツールはZoomミーティングを使用し、学習ポータル「POLITE3」を課題指示や資料提供、課題提出の拠点として積極的に活用した。授業は録画し授業後にMicrosoft Teamsにアーカイブすることで復習も可能とし学習時間に柔軟性をもたせた。

「映画基礎演習」の内容は初心者向けであるが、ビデオカメラや三脚など撮影実習機材の

使用を前提として設計されている。本学のクォーター（4学期）制の前期前半（1学期）に開講され週に4コマ授業がある。この時期は2020年度のコロナ第1波中の登校禁止期間（4月29日～5月31日）と大きく重なり、3分の2の内容が登校禁止期間中に進行した。もともとアクティブ・ラーニングとして設計されていた本授業であるが、面識のない学生たちによるグループ制作を短期間に遠隔で行うことは破綻のリスクが大きいと判断した。そこで2020年度は実習単位を「個人」に変更し、自宅でスマートフォンやタブレットを使って動画編集アプリで確実に個人制作をしてもらう方が授業目標に到達できると考えた。個々が制作した作品はYouTubeにアップロードし、その限定公開リンクを共有することで提出する方式とした。これによって学生どうしも他の学生の作品を自分の環境で視聴することができる。こうして2020年度の「映画基礎演習」は、コロナ禍で撮影機材をカメラからスマートフォンに、撮影単位をグループから個人に変えて、YouTubeで発表する方式となった。授業コンセプトを「映画」から「動画（YouTube）」へ変えて運用することでコロナ禍の困難な時期にも映像制作の実習授業ができたことは良かったと評価している。

コロナ前2019年度の対面による映画基礎演習は、履修者43名、合格率は93.6%。コロナ禍になった2020年度の遠隔による授業履修者数は54名、合格率は96.3%であった。単純に比較すると、コロナ禍によって履修者は約25%（9名）増、合格率は約3ポイント上昇した。この数値だけを見ると映画基礎演習は遠隔授業になった方が成果を出しているが、一方、修得スキルをみると内容は「映画基礎演習」でなく「YouTuber基礎演習」のようであった。もちろんそれはそれで価値はあると思うが、映像業界で行われているようなグループでの制作の体験は先送りとなり、大学の撮影機材・録

音機材を使って実習する機会もなかった。様々な教育現場で学びの遅れをどう取り戻すかという議論が盛んであったが、本学の映像制作授業においても後期の映像制作の応用科目でどう辻褃を合わせるか担当者と議論した。そこではやはりコロナ禍中の対面授業の中でもいかに安全に映像制作のワークフローを担保できるかが鍵であった。島田ゼミの後期短編映画制作プロジェクトは本学で最も本格的に行う映像制作の実習であるため、コロナ禍において撮影実習をどう安全に行うか、各業界のやり方を参考にしながら、妥当と思える感染防止型の撮影実習ワークフローと制作方法について考えていった。

4. 短編映画制作プロジェクト

4-1 企画開発

本プロジェクトは翌年の第16回札幌国際短編映画祭に応募する15分程度の短編映画を制作するものである。夏休み中に映画の企画案を考えてくるように指示した後、後期授業開始を迎えた。9月下旬は新型コロナウイルスの第2波の収束期にあたり（ピークは2020年8月7日の全国1,605人/日）、後期授業は学年暦通りの日付で対面授業でスタートとなった（図7）。ゼミの企画会議で初期案として16案が集まったが、この段階では決定的なも



図7 2020年第1回企画会議（対面授業）

のがなかったため、企画を絞り、もう少しアイデアを進めて、次回持ち寄ることとした。案の中には「ウイルスのパンデミック」のような直接的な時事ネタはなかったが、一部ソーシャルディスタンスを意識する案や、ネット配信の案も見られた。2回目の企画会議も対面授業で行い、ここから7案に絞り込んだ(表1)。

表1 初期企画案

No	タイトル案	内容	絞りこみ
1	台車男	台車を常に引いている男性と、見ている警官の話	
2	ダメ男更生物話	バチンコ好きなダメ男が赤ん坊と出会い悪の組織に追われる	○
3	逃亡劇もの	最後赤ちゃんが連れ去られる(円満)	
4	特撮もの	和風(仮面ライダーとか特撮)スーツレンジャー	
5	POISUTE	ホイ捨てに対して日頃イライラしてる人がプチギレ爆発する話	
6	愛の話	「愛ってなんだろう」がわからない→発案	
7	身近に棺桶がある話	身近に棺桶。意識を向ければすぐそこにあり死ねる	○
8	マスクマン	人や物を切り取れるマスクマン。その切り取りによって世界が歪んでいくお話。	
9	ヘア(髪)ハウス	シェアハウスみたいに髪を共有できるサービスです	
10	配信者に恋	配信アプリで出会った女の子と出会いその配信者を好きになってしまふ。ディスタンス時代のテーマっぽくリモートでのキス、リモートでのももど...	
11	寝て起きたら別人に	主人公が寝て起きたら別人に変わるミステリー	○
12	空を見る	空を見るのが好きな主人公、空を見るためならなんでもする。	○
13	窓越しの彼(恋愛)	窓の外に通じかかっている男性がいて、彼のためにチーズケーキを焼く。道路に出て渡れそうとするが男性は殺人鬼で、殺されてしまう	○
14	3か条のノート	夢の中で自分に出会う。その人は未来の自分で、こうならないでほしいという3か条と書かれたノートを託す。(ノートに何が書かれているかは未定)	○
15	学園モノ	女子高校生3人。幼馴染の2人と新しい友だち。新しい友だちはクラスの中心人物で悪いやつ。時が流れ、同窓会。SNS	
16	夢のまた夢	会社員、彼女にふられ、クリスマス。サンタにお願いごとをして起きると家とサンタが、サンタは現実がすべて夢になる世界を叶えるが、その世界から抜け出せなくなる。夢の中の夢のループ	○

その後10月に開催されている第15回札幌国際短編映画祭をリサーチし入選作品の傾向分析を行った後、さらに案のブラッシュアップを行っていった。本来なら実際に映画祭会場に足を運び、リアルな体験として参加する予定であったが、2020年は新型コロナウイルス感染拡大の影響で映画祭がオンライン開催となりパソコンで視聴することになった。前年度の先輩の作品が入選していたため、劇場の大スクリーンで視聴することは自分たちの未来像として制作のモチベーションにつながるはずだったが、体験の機会が遠隔となったことは残念であった。

4-2 第3波とプロジェクトの遠隔化

2020年10月28日に北海道は独自で設定する「警戒ステージ」を「1」から「2」へ引き上

げ、まもなく11月7日には「警戒ステージ3」とした。本学でもこれに連動し、11月6日に教職員に対して学内文書にてコロナ対応の通知(第8報)が周知され、警戒ステージが「3」となった場合は授業を「遠隔授業のみ」とする対応が予告された。11月7日から予告通り本学でのすべての授業が遠隔授業となった。島田ゼミにおける短編映画制作プロジェクトはここから遠隔での運営となった。

11月10日の遠隔でのゼミナール初日は、事前に遠隔となる可能性を予告していたこともありスムーズな流れであった。前期授業の途中で遠隔授業から対面授業に戻ったように、感染状況次第でまた対面授業が再開されるだろうと筆者は楽観していたが、実際には第3波は第2波よりも長く大きな影響となった。

11月7日の警戒ステージ「3」への引き上げから北海道では集中対策期間が続き、延長を重ねながら最終的に2021年3月7日まで続いた。2021年の1月7日には国から2回目の緊急事態宣言が発出された。北海道はこの対象には入らなかったが、緊急事態宣言は対象地域を増減しながら最終的に3月21日まで続いた。

4-3 Miroの使用

企画の絞り込みでは表1のNo.7「身近に棺桶がある話」が採用されたものの企画開発は難航していた。そこで絞り込みの中で残っていたNo.13「窓越しの彼」を予備案として並行して企画を深めてみることにした。この企画のブレインストーミング(ブレスト)に、当時オンラインホワイトボードとして英語でリリースされていたMiroを使用してすることにした。Miro自体には音声会話機能はないが、Zoomと併用すると対面授業でふせんを使ってブレストしているのに近い使用感があつた(図8)。特に同時に一斉に作業することができ、Zoomにはないホワイトボードの保存機能

があることが使いやすかった。英語の画面でアカウント登録が必要なため最初に少し補助を必要としたが、そこも Zoom で画面共有しながら進めるとゼミ生たちはすぐに使いこなすようになった。この組み合わせは現在島田ゼミの遠隔授業の基本スタイルとなっている。



図8 Miroを使用したアイデアブレスト会議

Miro を使用できるようになってから、遠隔授業での映像制作のプリプロダクションミーティングがやりやすくなった。最終的に皆で共有するようなタイプの提出課題は提出場所を Miro にしておくお互いに進捗が目に見えるため、間に教員を挟まなくとも学生が主体的に、相互に影響を受けながら更新していくことができる。これが e メールだとこうは行かない。学生だけで開く会議の結果も、Miro 上で司会にファシリテートしてもらいながら進めてもらおうとそのまま議事録にもなる (図9)。

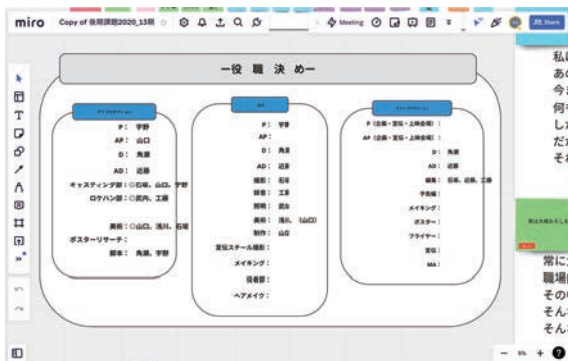


図9 Miroを使用した役割決め会議

3 週の遠隔授業で、チームの役割分担、おお

まかなスケジュールの決定、脚本開発、キャスティングと、プリプロダクションは順調に進んでいった。残る問題はコロナ禍の中で実際に撮影ができるのかということであった。撮影時期は2021年の1月末を計画していたが、1月7日には国から2回目の緊急事態宣言が発出された。

4-4 コロナ下での撮影実習に向けて

コロナ禍における撮影に関しては2020年に様々な組織・企業から感染予防対策のガイドラインが発表されている(表2)。

表2 ガイドライン一覧 (PRONEWS より) *日付は2020年

■映画制作 (一般社団法人日本映画製作者連盟)	策定
映画撮影における新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン	5月14日
新型コロナウイルス対策ガイドライン作成のための手引き	5月29日
■撮影所 (日活調布撮影所)	
新型コロナウイルス対策ガイドライン	5月25日
■撮影所 (角川大映スタジオ)	
新型コロナウイルス対策に関して	*
■照明部 (日本映画テレビ照明協会)	
照明部における新型コロナウイルス防疫マニュアルver.0607	6月7日
■番組制作 (一般社団法人 日本民間放送連盟)	
番組制作における新型コロナウイルス感染予防対策の留意事項	5月13日
■NHK (日本放送協会)	
新型コロナウイルス感染拡大防止ガイドライン	*
新型コロナウイルス感染を防止するためのドラマ制作マニュアル	5月27日
■衛星放送 (一般社団法人 衛星放送協会)	
新型コロナウイルス感染症対策ガイドライン	6月1日
■ケーブルテレビ (一般社団法人 日本ケーブルテレビ連盟)	
ケーブルテレビ業界向け新型コロナウイルス対策ガイドライン策定	5月14日
■コミュニティ放送局 (一般社団法人 日本コミュニティ放送協会)	
コミュニティ放送事業者の新型コロナウイルス関連ガイドライン	*
■JFC (ジャパンフィルムコミッション)	
ロケ撮影支援における新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン	6月24日
■一般社団法人 日本アド・コンテンツ制作協会	
制作業務再開のための「ガイドライン」について	5月15日

1 回目の緊急事態宣言が解除される2020年5月25日を前に、5月14日付で日本映画製作者連盟(映連)が「映画撮影における新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン」を発表している。5月27日にはNHK広報局が「新型コロナウイルス感染を防止するためのドラマ制作マニュアルについて」を発表した。国内の主なガイドラインはPRONEWS(2020年6月15日)の新型コロナウイルス感染予防ガイドライン一覧にまとめられている。これらは映像業界向けの内容で、たとえばスタジオ管理者はどのように対応すべきかなど商業映像制

作のワークフローの多岐にわたっている。本プロジェクトではまずこの映連のガイドラインを参考に、本学の撮影実習授業に適用される範囲で感染防止対策をまとめた（表3）。

表3 島田ゼミの制作と映連ガイドラインの感染防止対応

映画製作者として講じるべき具体的な対策		
具体的な対策	島田ゼミの制作	適用可能内容
(1)撮影関係者人数の制限	○	必要最小限に限定 2メートルの社会的距離を確保 ワークフローの最適化
(2)撮影シーンの制限	○	設定を極力変更 必要最小限のスタッフのみ
(3)スタジオ及びセットでの衛生の促進	○	アルコール手指消毒剤
(4)撮影関係者に関する感染防止策	○	マスク着用や手洗い、検温 有症状者の参加不可
(5)食事とケータリング	○	ケータリング形式NG 食事の分散
(6)キャストイング	○	WEBオーディション
(7)ヘアメイクと衣裳	○	手洗いや手指消毒、再利用しない
(8)美術と大道具	○	用具を共有しない
(9)ポストプロダクション	○	社会的距離
(10)撮影中に感染か疑われる者が発生した場合の対応策	○	速やかに隔離、最低48時間の経過期
(11)周知・広報	○	感染予防を関係者へ周知
(12)保健所との関係	○	保健所の聞き取りに協力

2021年1月7日に2回目の緊急事態宣言が発出され、東京、神奈川、埼玉、千葉の1都3県、その後1月14日に7府県が追加され、栃木、岐阜、愛知、京都、大阪、兵庫、福岡の11都府県が対象となった。北海道は含まれなかったが、引き続き集中対策期間が継続されていた。本学での後期授業は2020年12月22日の学内文書により1月5日から1月29日まで原則すべての科目で遠隔授業とすることがすでに決定していた。対面授業はどうしても必要な科目のみの許可制とされ、文書の中では長引く遠隔授業や自粛生活による学生のモチベーション低下や心の問題に言及があった（図10）。

本プロジェクトは2020年9月から始動しており準備期間としてすでに約3ヶ月が経過していた。脚本もようやく完成し、俳優も決まりいざ撮影という段階で、プロジェクトとしてどのように判断するかの岐路に立たされていた。大学として決定した方針はもちろん、プロジェクトの指導教員としてトップダウンで中

「本学では年明けの 1月5日(火)から1月29日(金)までの授業と定期試験についても、引き続き原則全ての科目において「遠隔授業」とします。なお、遠隔では実施不可能であり、対面で実施する必要があると判断される科目については、十分な感染防止対策を施した上で、対面での実施を許可することとし、その許可は教務委員長と学長が行うこととします」（原文ママ）

（中略）

「今回の決定においては、学内感染のリスク軽減を優先したものとなっていますが、そこで最も懸念されるのが、学生の授業へのモチベーション低下や心の問題です。学生は11月からキャンパスに登校できず、そのまま春休みに突入することになります。」

図10 2020年度の本学の対応について（第12報）

止を決定することもできるが、これもまたコロナ禍という特殊な状況における学習の一環となるであろうと考え、まずはプロジェクトの方針としてどう判断するか学生たちの意見を聞くべくプロジェクトの会議にかけてみた。

なお、この時点（2020年12月末）での社会背景として、我が国の新型コロナウイルスの感染状況は2020年1月ころから第1波、第2波、第3波と続き最初の感染爆発から約1年が経過しようとしていた。TV業界、映画業界はそのインパクトを受け多くの企業・団体で一旦制作を見合わせる事となったが、前述した通り5月には映像制作における感染防止マニュアルが様々な団体から策定され、試行錯誤はありつつも徐々に制作が再開されていった。2020年4月27日にはNHKがテレワークドラマ「今だから、新作ドラマ作ってみました」の制作を発表、Web会議システムを利用して全編リモート撮影を行った新作ドラマを5月に放送した。映画界では行定勲監督、上田慎一郎監督、俳優の斎藤工らがリモート制作の映画プロジェクトを立ち上げた。このような接触な

しに撮影する「ゼロリスク型」のリモート制作も事例として現れながら、感染防止ガイドラインに沿って従来どおり「リアルに撮影」する「リスクマネジメント型」の制作も普及し、12月の時点では新作のドラマ収録や映画撮影も、感染防止対策をとった上で再開されていた。

4-5 プロジェクトの方向性の判断

コロナ禍の中、本プロジェクトのとるべき方向性について、学生たちと会議を行った。会議はZoomで行い、議題は事前にLINEで共有し意見を求めた。議題の要点は以下の通りである(図11)。

選択肢：

- 1) 制作をやめる
- 2) 大学に安全と理解される撮影方法(たとえば少人数, 集まらないやり方)に変形させて申請
(→撮影は大変, もちろん作品のクオリティにも影響あり)
- 3) 遠隔の制作に変える(遠隔なら許可は必要ないが, ただし作品の雰囲気は大きく変わる, ズームで撮影+ロトスコープ?)
- 4) ダメ元で今の規模のまま申請する
(→注, 落ちる可能性大)

図11 プロジェクト会議の議題(原文ママ)

プロジェクト参加学生は9名全員が回答。以下に主なものを紹介する(図12~17)。最初に回答してくれた学生Aは、冒頭に「何思われてもいいんで」と前置きのある通り、コロナ禍の中で進行するプロジェクトに対して「中止する意見」を言ってよいのか葛藤があったと思われる。日々報道される新型コロナウイルスの感染拡大のニュースなどから恐怖を感じながら生活していることも推察され、対面の撮影実習に戸惑いがあることが確認できる。学生Aは「制作をやめる」または「遠隔の制作に変える」のどちらかという意見であった。また、遠隔の制作方法によって作品の表現が

変わることにしても「違った映像ができて面白い」とポジティブに捉えている。

何思われてもいいんで、思ってること言わせていただきます。

私の意見としては、
・制作をやめる
・遠隔の制作に変える
このどちらかなと思います。
企画の意見出しの時点で、3密にならないようにしようとして話を進めてきました。ですが、3年だけでも9人いますし、そこにお手伝いしていただける4年生、キャスト3人+(エキストラ2人)、先生、と、人数が多くなってしまいます。いくら消毒する。マスクする。徹底しても、講義のときよりも確実に人との距離は近くなるので、密は避けられないと思います。
それに、キャストさんに関しては演じる時だけマスクを取るという形になると思いますが。そうすると、対策を徹底しても…とってしまいます。
正直、怖い、気を付けなきゃ、と言っている人が多いにも関わらず、やるうとする事は「密集」になってしまうことをしようとしているのではと思います。
「え…この状況なのにやるの??」とってしまった時も多くありました。
今まで、みんなでここまで頑張って進めてきたので、もったいない気はします。ですが、密の状態になり危ない状態を自分達から作るよりも、みんなの安全性を優先すべきだと思います。

方向性が変わり、大変な準備ができてても、それでも頑張ろうとなるのであれば、遠隔制作を進めていくのもいいかなと思います。
なにも、集まって撮って編集して出来る物だけが映像ではないと思います。遠隔という形でも、違った映像ができて面白いと思います。

長々と失礼しました。

図12 学生Aの回答(LINE)

続いて学生Bの回答は、「少人数での対面実習」、または許可が降りない場合は「遠隔での実施」という意見であった。少人数撮影に際しては参加できる学生と参加できない学生が出るため、シフト制を提案している。「いけるところまで粘りたい」というプロジェクト完遂をあきらめない姿勢も確認できる。

私は
①「出来るだけ少人数での制作」
大変だけど、グリーンバック使って、撮影・監督・先生の3人とキャストを合わせた4人での撮影とし、
撮影担当はシフト制で入れ替わる形。みんな、「撮影、ちゃんとした!」って感じはでると思う。

②「遠隔での実施」
対面がやっぱり厳しい状況ではあるので、許可が下りなかったら遠隔/ターンも視野に入れたい。

のどちらかで、いけるとこまで粘りたいかなと思っています。

図13 学生Bの回答(LINE)

学生Cは「制作をやめる」または「遠隔に変える」という意見であった。「撮影したからコロナに感染するというわけではないが、感染する確率を減らした方がよい」と述べている。また、時間をかけてやってきたことが突然中止となることによる「モチベーションの低

下」について言及されている。やめないで何かしらの形で制作したいという意見であった。

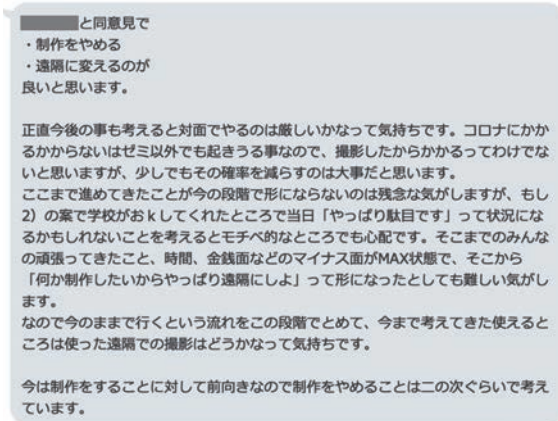


図 14 学生 C の回答 (LINE) (黒塗りは筆者)

学生 D は、「遠隔でできるところを遠隔撮影とし、残る部分を少人数で撮影する」という意見である。見せ方を変更し、人をあまり使わずに表現できるシーンを多くしていくのはどうかという意見であった。

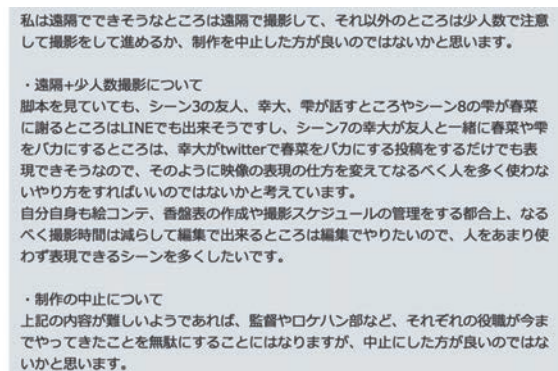


図 15 学生 D の回答 (LINE)

学生 E は「少人数の撮影に変更」または「遠隔での撮影」という意見である。「せっかくみんながやる気を出しているのにやめたくない」、「こういう時代に僕らは実写映像を作ったということを残したい」といった、プロジェクトをあきらめない姿勢も確認できる。ただし、感染拡大の状況で「対面でやるのが良い考えかどうかは分からないし、色んな考え方があってよい」とも述べている。

先生にも直接伝えましたが、僕の意見としては

2 少人数で申請する撮影

or

3 遠隔での撮影

でやりたいです。

僕は出来れば4の今まで通りの方法での撮影が1番やりたいと思っていますが、難しい状況にあり、今までの撮影を行えるような方法としては、2が今のところ近いと思っています。それでも難しければ、3かなと今は思っています。

せっかくみんながやる気を出して、動き出している中で、僕は制作をやめるをせずにプロジェクトにしっかり向き合っていきたいと思っています。

向き合った結果やめざるおえない時はその時なので、それまでは僕らができる事をやりたいです。

コロナウイルスの感染などをふまえると、対面でやる考え方がいかどうかは正直わかりませんが、色んな考え方があっていいと思います。

僕自身、それでも対面でやりたいと思っている理由は、もぐだけもがいて、それでもこういう時代に僕らは今まで通り実写映像を作ったぞ！って事を残したいからです。

図 16 学生 E の回答 (LINE)

学生 F の意見は「(感染対策した上で、人数制限なしで) 撮影したい」または「少人数の撮影に変更」というものである。アルバイトなど学校外で対面の接客がありマスクやフェイスシールドを使って行われていることや、PCR検査の適用についても提案されている。少人数撮影となった場合には、クロマキー撮影などを取り入れながら、できれば脚本の変更なしで撮影したいという意見であった。残り3名は「遠隔での撮影」または「少人数で撮影」、「人数を減らしても完成させたい」であった。

僕の意見としては

2か4です。

主に4推し、普通に撮影したいと言う結論です。

安全確保第一ですがそもそもコロナにかかって無ければ4のまま普通に撮影できるのでは無いかなと思います。僕自信、アルバイトで客とかなり近い状況で接客するのが多いためそんなにビクビクしながら撮影するのは納得いきません。撮影陣がフェイスシールドとマスクをすれば大丈夫ではないかと考えてます。他にも撮影陣のPCR検査などをして感染してるか否かの安全確認を行ったりが出来ると思っています。PCR検査も即日で行えるものが出来たとニュースで聞きました(違ったらすみません)。なので普通に撮影出来るんじゃないかなと思います。

2の場合でも少なくとも5、6人、多くて9人くらい(キャスト含めず)ですかね？手洗い、消毒、検温。だいたいこれらを徹底していれば普通に撮影出来ると思うんですけどね👉でもこれら2つが無理だったとしてもグリーンバックで撮影したりは出来ると思います。なので撮影に賛成です。

長々と失礼しました。

図 17 学生 F の回答 (LINE)

4-6 許可申請と感染防止対策

前述の通り本学ではこの時期、原則としてすべての科目が遠隔授業となっており、「授業の特性上どうしても対面授業が必要な科目」については「対面授業許可申請」を本学に提出できることになっていた。事前に教務課への

ヒアリングを行ったところ、この時期、許可申請は 30 件ほど提出されていたが、許可されたものは 1, 2 件で、学生の参加が 1 名のみと感染リスクが極めて低いものだけが許可されていた。仮に本プロジェクトで 9 名の参加で申請した場合、許可が降りないことは容易に想像でき、映連のガイドラインを見ても 10 人を超える規模で許可される合理性は見つからなかった。また当時、新型コロナウイルス感染症対策分科会から、感染リスクが高まる場面の例として「5 人以上の飲食」が例示されていた（新型コロナウイルス感染症対策分科会 2020 年 10 月 23 日）。TV ニュース等で 5 人以上の会食での感染事例が報道される中、撮影実習に参加すると書ける妥当な人数は最大でも 5 名であろうと筆者は考えた。対面授業許可申請には申請書のほか資料として映連および NHK の感染予防対策ガイドライン、そして島田ゼミで考えた感染防止型の撮影実習の撮影図（図 18）を添付して提出した。

島田ゼミ撮影における感染防止対策について 資料 1

2月に実施希望の、撮影実習（希望者のみの参加）について、
資料 2「映画撮影における新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン
（一般社団法人日本映画製作者連盟）」に基づき、下記の通り、感染症対策を行います。

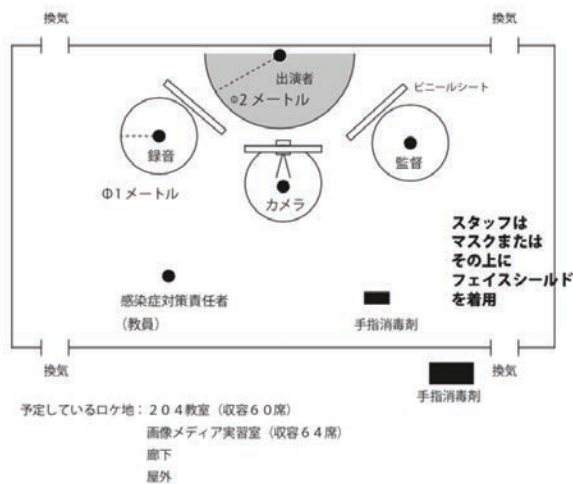


図 18 島田ゼミ短編映画制作の感染防止対策図

4-7 申請結果と学生の反応

申請の結果、本学から条件付きでの対面授業の許可が得られた。その条件とは、感染防止対策をとった上で「お昼を挟まないように実施すること（午前のみまたは、午後のみ）」、また、これにより不足する時間が発生する部分については、日程を追加することも併せて許可された。参考までこの許可連絡の前日 2021 年 1 月 24 日を見ると、全国の新規感染者数は国内 3,988 人/日（全道 94 人/日）で、第 3 波のピーク値である国内 8,045 人/日（全道 181 人/日）(2021 年 1 月 8 日)から半減している。1 週間の指標で見ると、前週の数値（10 万人あたりの新規感染者数 21.07 人/週）は（16.35 人/週）へ下がっている（厚生労働省オープンデータ 2022, 筆者計算）。今計算してわかることであるが、撮影日は 2 月の第 3 週であったため、本プロジェクトの期間はちょうど第 3 波の下降線、収束期にあったことがわかる。この対面授業申請の結果を学生たちに伝えた。また、条件付きで対面授業（撮影実習）の許可は得られたが、「もし遠隔でやりたければ、遠隔での撮影を考えることもできます」と筆者の意見を添え、学生たちの意見を聞くことにした。会議は Zoom で行われた（図 19）。

3年生で今後の撮影について意見をくれた人の中で、どうしても遠隔で撮影したいという人がいれば別途遠隔で撮影も考える。そもそもみんなは制作をやりたいか？

学生B: もちろんやりたい

学生D: 出来るならやりたい

学生F: 進める前提

学生G: このままやっていきたい

学生G: せっかく申請をしたり皆も頑張ったりしているのでこのままやっていきたいが、とにかく感染拡大に注意するべきだと思う。

学生H: 申請も通ったことなのでせっかくだからこのまま進めたい。

学生A: 中止か遠隔って話したけど、学校で申請通ったなら制作で大丈夫なのかなとは思いますが。さっきの通った申請見たときも出来そうって思った。

学生E: 皆と同じくこのまま制作を進めたい

図 19 2021 年 1 月 26 日の会議議事録

特に心配されたのは撮影実習の実施を心配していた学生 A であったが、申請が通ったことや、条件の妥当性、撮影図を見て、皆撮影ができ

そんなイメージが浮かんだようであった。

4-8 撮影の最適化・ワークフローの模索

少人数撮影とするためまずスタッフの配置を検討した。撮影図によると学生の配置は監督・撮影・録音で3名、俳優1名、そして現場責任者として筆者の5名である。この配置で不足する照明,制作作業は各自が兼務とした。そして遠隔スタッフは美術3名,助監督で1名,スクリプターで1名,プロデューサーで1名とした。遠隔と言っても現実的には人数制限もあって撮影現場をライブ中継するようなことは難しく,進行予定に応じて裏で準備したり,離れた教室にひとりで待機するスタッフを時差で呼んで片付けをしてもらうといった内容にとどめた。またある程度技術職の専門化が進んでいたため,担当部署をローテーションすると経験値のあるなしで撮影効率が下がるため,基本的にローテーションは行わないこととした。反面,遠隔スタッフの感染リスクは低減できるため,人によって歓迎される部分もあった。本作ではメインキャストが3名いたが,人物が同居するシーンの撮影は別々に行い,後に合成する方法とした(図20)。

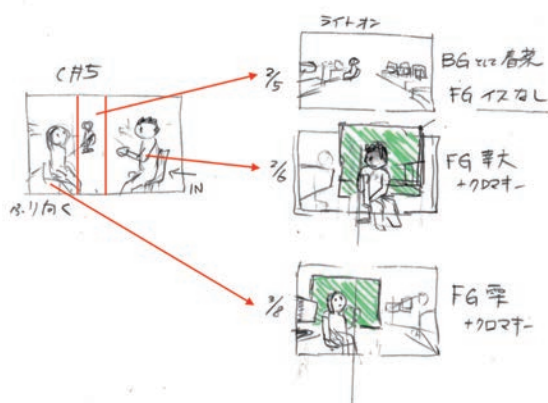


図20 3ショットの3分割撮影プラン

たとえば3ショット(3人が同一画面にいる)の映像を作るには別々の日に撮影した3人を編集でタイミングを合わせて1枚の映像を作る。そのためにはカメラの位置や高さ,使

用レンズや露出などを再現する必要があり,撮影時に様々な記録を取った。1つの映像のために手間が人数分かかり,結果撮影日数が増える原因となった。



図21 合成後の3ショット

撮影は食事が発生しない午後のみに限定したため,当初4日で計画していた撮影は倍に膨らんだが,シーンの半数を占めていた後半のモニタージュシーンの撮影を(了承を得て)学生が参加しないことにし,指導教員である筆者が撮影し全体の日数と予算の圧縮を図った。香盤表的には,午前中に教員が1人で撮影し,午後から学生が撮影するというスタイルで全6日間の撮影日程とした。これに除雪やクロマキーの設定など撮影以外の事前仕込み,背景撮影の日程を入れると全部で12日間のスケジュールとなった。



図22 撮影用のクロマキーセット

撮影日数が増えたため,役者のスケジュールに追加調整が必要となり,都合のつく日程を求めると撮影は先へ先へと伸びていった。

撮影・録音・監督の主要スタッフが揃わない日も発生し、日によって助監督が監督を務めるなど、結果として多少役割を入れ替えながら撮影した。撮影は、2021年2月5日にクランクインし3月6日にクランクアップした。



図 23 撮影風景

4-9 作品の仕上げ

撮影が約1ヶ月間と長期に渡ったため、編集は撮り終わったパートから随時スタートしていった。カメラはBlack Magic Design Pocket Cinema Camera 4K (BMPCC4K) を使用し、撮影サイズは4K UHD (3840x2160 ピクセル) でBlackmagic RAW 収録、完成フォーマットはフルHD (1920x1080 ピクセル) で、アスペクト比は16:9, 23.976 FPS であった。データの軽いフルHD でオフライン編集を進め、後に高解像度ファイルに差し替えて仕上げる計画で始めた。本プロジェクトは当初クロマキー合成がここまで複雑に入る予定ではなく、教員も合成技術やAfter Effectsなどのソフトの使い方をゼミで教えてこなかったため、学生にとってはほぼ手探りでのスタートとなった。また本学のメディア・クリエイティブ・センター(MCC) を使用し複数の編集者で進める計画を立てていたが、新型コロナウイルスの影響でMCC が閉鎖されてしまった。館長に相談し、感染対策を徹底し教員が立ち会うことで特別に、少人数での使用が認められた。編集は孤独な

作業となり、一部の学生に作業が大きく偏ることとなった。編集者は朝早くから夜遅くまで1人でMCCに詰めることになり、プロジェクトの長期化とストレスで学生にも疲労が見えてきていた。3月半ばになると同じプロジェクトをやっているはずの学生が就職活動を始めるとメンバーのモチベーションと集中力にも影響が出てきていた。MA(整音) は学外の音楽スタジオでオフライン用データを使用して仕上げを行った。音が完成したことで、映画のフルHD版は完成できたが、MA後に高解像度版の編集を始めることはできなかった。これは学生の問題というよりも、指導教員である筆者の判断が大きい。コロナの中でプロジェクトが長期化し、年度と学年も変わってしまった。就職活動も始まりこれ以上一部の学生だけを鼓舞して引っ張ることは難しいと判断した。何よりここまで学生が頑張ったことで、もう十分に短編映画制作のプロジェクト学習の目標を達成したと評価できた。コロナ禍の中、作品を完成させ、あきらめず精一杯頑張った学生たちには拍手を贈りたい。

これまで短編映画制作のプロジェクトに指導教員として9年取り組んでいるが、ポストプロダクションのワークフローを途中で断念するのは初めてのことであった。今考えれば、コロナ禍で撮影方法に影響があるならば、当然ポストプロダクションのコストにも影響が出るはずであった。個人的には編集ワークフローについては大きな課題が残った。

4-10 映画祭への参加

完成した作品は映画祭やコンテスト等に応募し、発表の機会を得ることができた。前年に続き2021年も国内外の映画祭の中止や延期、オンライン化があった。本作は最終的に北海道映像コンテスト2021で奨励賞を受賞、また目標としていた第16回札幌国際短編映画祭で無事に入選することができた(図24, 25)。



図 24 第 16 回札幌国際短編映画祭 上映前舞台挨拶



図 25 札幌国際短編映画祭での記念写真

4-11 作品情報

完成作品の情報は以下の通りである(表 4)。

表 4 作品情報

作品名	バズれ！大根おろし
長さ	16 分 50 秒
フォーマット	1920x1080 23.976 カラー
ジャンル	コメディ ドラマ
完成年	2021 年
あらすじ	いつでもどこでも大根をおろしている女子大学生の春菜は、周りから奇異の目で見られている。ある日、春菜は男子学生のいじめのターゲットとなり同級生の乗に絡まれるが、真相を知った二人は個性を武器に世界と戦い始める。
主演	高田まどか、丸山琴瀬、吉本琢哉
作品リンク	https://youtu.be/X8ff2nT6wR4

5. 感染防止型ワークフローの考察

コロナ禍における対面での映像制作においては、基本的には業界の感染防止ガイドラインに従って行うことで、ある程度安全に実行可能であると思われる。しかし、商業映像制作と異なり学校教育機関には特有な問題や、学生が参加するプロジェクトの傾向もあると思われる。本章では本プロジェクトを遂行した過程を振り返り、コロナ禍あるいは同様の状況下において今後適用可能な感染防止型の撮影実習ワークフローについて考察する。

5-1 オンラインツールの常時使用

本プロジェクトでは企画開発段階から全学的な遠隔授業となったためオンラインツールの使用が当たり前のように行われてきたが、これらは感染防止の観点だけでなくアフターコロナの世界でも有用であると考えられる。特に本プロジェクトでは、基本連絡に LINE、当日のリモート会議に Zoom、ブレストに Miro、議事録に Google Document を使用してきた。本稿執筆時の 2022 年 6 月現在では、これらに加えて Discord もしくは Slack を採用している。Discord は元々ゲーマー向けチャットサービスとして普及してきたようであるが、ボイスとテキストの両方でコミュニケーションができ、特にボイスチャットが高音質である。Discord 内にチャンネルを複数作ることができるため、プリプロダクション時の各項目(たとえば、キャスティング、ロケハン、美術制作、脚本進捗)といった内容を項目別に共有・アーカイブできる。スマホアプリもあるのでスタッフ間で使い慣れていければ、過去の議題をピンポイントで振り返ることもできる。LINE や Facebook メッセンジャーではこれが困難で、1つの長いスレッドの中で「あの話どこにあったっけ?」と探すようなことが起こりやすい。本プロジェクトでも日々の連絡に LINE を使

用していたが、タイムラインが長くなり、結局プロデューサー用の LINE グループや脚本チーム用の LINE グループなどができていた。Discord や Slack の機能を使用すればプロジェクト管理はよりスマートに行うことができる。島田ゼミでは 2021 年以降のプロジェクトでは Discord を採用してプロジェクト運営を行っている。映像制作など報告が多岐にわたるプロジェクトであるほどこれらのアプリは利便性が高いと感じている。もう 1 つ重要な TIPS であるが、島田ゼミでは学生どうしでオンライン会議を進める場合には音声で行うことを推奨している。オンラインでのやりとりでは LINE や Facebook messenger の画面に文字を打って反応を待つことで何時間も経過してしまったり、誤入力や言葉のニュアンスをめぐって人間関係が悪化してしまうことが多々あり、こうしたことを避けるためにも、遠隔の環境では Zoom や Discord, LINE のグループ通話など、テキストチャットでなく音声チャットでのコミュニケーションを薦めている。

5-2 演出手法の工夫

本プロジェクトではコロナ禍のため対面撮影は少人数で行うこととなったが、スタッフが少人数であるために、一日に撮れる量が限られ、結果として撮影日数が増加した。こうした中で出てきたアイデアが、人物を登場させなくてもできる表現方法である。たとえば実写映画であっても、SNS のやりとりで物語を進めたり、部分的にアニメーションにしたり、紙芝居（スライド）を使うなど、人物以外で表現できるシーンがあれば、対面での撮影量を相対的に減らすことができる。本プロジェクトの場合は特にモンタージュ（時間経過）シーンがそれに該当した。結果的には今回はモンタージュシーンは実写撮影したが、表現としては 1 枚絵のイラスト＋ナレーションのような省略方法も検討していた。作品に合うよう

であれば、そのような思い切った演出手法を取り入れることも有効であろう。

5-3 「部屋」のシーンの危険性

映画のようなストーリーものの場合、脚本上、登場人物の家（部屋）が描かれることが多い。本プロジェクトではこの「部屋」での撮影がもっとも感染リスクが高いだろうと考え、これらのシーンはすべてクロマキー合成で撮影を行うことにした。ロケ地にもよるが、「部屋」を実在する部屋で撮影する場合、6～10 畳くらいまでのワンルームあるいは隣り合った 2 ルーム等が候補で上がってくることもあると思うが、その空間では安全性を保てる社会的距離の確保が難しいのではないかと考える。窓を開放することで換気は行えるものの、実際の撮影では録音のため窓を閉めることも頻繁に行われ、夏は気温の上昇、冬は暖房の必要性から、マスクの装着が緩んだり、部屋を密閉するなど 3 密回避が難しくなりやすい。スタッフのワクチン接種や事前の PCR 検査、健康・検温調査など安心できる要素が増えてくるとまた違うとは思いますが、撮影実習を安全に行おうとする管理責任者の目線から言えば、「部屋」のシーンは感染リスクが上がりやすい要注意のシーンであると筆者は考える。特にセリフがある場合、俳優の感染リスクも含めた同意書や保健・保険体制がとれる商業映画とは異なり、開講期間のある教育機関では隔離期間を経ても必ずしも撮影を再開できるとは限らない。

本プロジェクトでは、カメラも含めてスタッフは役者から 1.5～2m の距離を取り、ビニールシートやフェイスシールドも使用する撮影図を添付することで大学から許可を得ることができた。主人公の「部屋」で 2 人が向き合って話すシーン（マスクなし）は、広い教室にクロマキーのセットを立て別々に撮影した映像を編集で組み合わせて一つの画面にしてい

る。もしこのような合成が最初から想定されるのであれば、事前の授業でクロマキー撮影についてレクチャーしたりテストしておくことで、撮影効率や編集の効率を高めることができるであろう。

5-4 食事を挟まない撮影

2022年の現在では「黙食」の文化や、ワクチン接種が進んだことで2021年2月とは状況が異なると思うが、食事などマスクを外す局面で感染リスクが増大することは間違いないであろう。本プロジェクトでは対面撮影において食事を挟まない香盤で運営することで、感染リスクを低減させることができたと考えている。撮影実習の場合は半日の撮影とすることで日数がかかってしまうこともあると思うが、たとえば午前と午後で撮影隊を分け、午前のチームは昼食前に解散、昼食をすでに取った別のチームが午後から集合して撮影を行うといった応用も可能かもしれない。午前と午後でキャストの出番を変えるなど、組み合わせによってはリスクを低減させつつ撮影日数を圧縮できるかもしれない。また本プロジェクトでは、学生が参加しない午前の時間帯にヘアメイクを行ったり、美術仕込みを本体撮影時間と明確に区切るなど、撮影現場で人数が増えないように当日のワークフローの分散も行っている。この点は映連のガイドラインも非常に参考になる。

5-5 ショットの分解と合成

本プロジェクトでは、主にキャストが複数同居するシーン（2ショットや3ショットと呼ばれる）について意識的に分解を行った。この過程は感染防止対策として取り入れたものであったが「別々に撮影された複数素材をいかに違和感なく一つの画面に統合するか」というテーマ学習のような側面をプロジェクトにもたらした。そこで得られたノウハウを共

有する。基本的には画面を構成する要素の間で日替わりがあるため、分解があるカットではカメラポジションと高さ、レンズのミリ数について記録を取った（図26）。



図26 撮影の記録写真



図27 撮影時のレファランスと完成画面

そして先に撮影した要素の写真を次の撮影時にレファランスとして引用し、位置の確認

や光の条件などを可能な限り合わせた(図 27)。クロマキーの合成では色の反射が編集時に問題となることが多い。図 27 の例ではパソコンのモニターに緑色が反射して映り込んでいる。クロマキーを背景として撮影する場合であっても、クロマキーのあり/なしの両方を撮影しておくことで編集の時に助けとなることが分かった。会話のタイミングがあるシーンでは、最初の撮影時にセリフのテンポをスマートフォンで録画しておき、撮影前に録画に合わせてリハーサルした(図 28)。どのカットで合成が行われるか、事前に撮影計画を絵コンテなどで立てておくことで管理がしやすかった(図 29)。



図 28 ビデオでの演技のタイミング確認



図 29 撮影管理用の絵コンテ

6. まとめ

本稿は、2020年9月～2021年3月まで、新型コロナウイルスのパンデミック状況下で行った本学の短編映画制作プロジェクト『バズれ！大根おろし』の事例について、制作の各過

程で行われた具体的な感染防止対策と制作上の工夫を紹介しながら、今後適用できる感染防止型映像制作のワークフローについて考察した。以下に補足として、本プロジェクト時点では採用できなかったが、現在では採用できる3点の感染対策を加えておきたい。

6-1 現在採用できる感染予防対策

①ワクチン

本稿執筆時の現在(2022年6月)では我が国において新型コロナウイルスの4回目のワクチン接種が始まっているが、本プロジェクトの撮影が行われた2020年2-3月の時点では医療従事者向けに提供が開始されたばかりで一般向けのワクチン接種は始まっていなかった。またワクチンの接種は個人の判断であるため義務付けることができず、接種したかどうかについては個別に確認するなど情報の取り扱いに注意が必要であると筆者は考えている。特に学校機関等で集団に向けてワクチンについて発言する際は、接種の強制と受け取られたり接種の有無が差別などにつながらないように気をつけるべきであろう。

②PCR検査

PCR検査については、本プロジェクトでは採用しなかった。本プロジェクトの実行時点においては、PCR検査は、①検査費用、②結果が出るまでに必要な時間、③結果の信頼性、④検査場の混雑、といった理由で実行が現実的ではなかった。しかし今では環境が整い、多くの商業用映画、映像制作の現場でPCR検査が採用されている。

③抗原抗体検査

抗原抗体検査キット等も市販されるようになり、専門医による検査ではないものの、プロジェクト参加者の安全性確保の参考情報として十分採用できる状態になっている。

6-2 感染防止型ワークフロー

本プロジェクトではコロナ禍において試行錯誤しながらも、無事に感染者を出すことなく撮影実習を終えることができた。この事例を振り返り、筆者が現在考える、感染防止型映像制作の撮影実習ワークフローおよびチェック項目を表5にまとめる。

本プロジェクトでは映連のガイドラインをもとに、パンデミック状況下で短編映画の撮影実習を行った。表5の色付きの内容が今回独自で行った感染予防対策部分である。

緑色の遠隔授業から対面授業への移行期には心理面へのケアとモチベーションの向上(M01)が撮影実習に向けて重要であった。

赤色のプリプロダクション期にはオンラインツールの援用(PR01)によって非常に運営を助けられた。演技リハーサルや実際に会って得られる信頼感など、本質的に対面で行われるべき部分は人数制限と時間の問題で思うようにできなかったが、対面撮影でのノウハウがこの部分に生きてくれば今後感染拡大の状況があったときにも工夫ができると考える。

青色のプロダクションの部分はほぼ映連のガイドラインに沿って行った。教育機関での撮影実習では参加者がアマチュアの場合も多いため、参加者の不安解消といったメンタルケア(PR08)も重要となってくる。また、アクリルボードなど学内における感染防止ツールなども可能な限り使用させていただき、学内の保険センター等に専門的なアドバイスを求めること(PR092)も重要である。また地味なことであるが、学内への撮影行為の周知(PR093)も重要な項目である。これは本プロジェクトで実際に起ったことであるが、感染拡大期に大学の危機管理レベルが上がり学内に人がほとんどいない状況で、学生が監督者(筆者)のいない所で自発的に実習室のロケハンを行ってしまった。この集団が教職員に目撃され、学生が感染リスクのある危険な活

動を行っていると見なされてしまった。チームが主体的であればあるほど、ロケハンなど自発的な(勝手な)行動が起こりやすい。

表5 感染防止型撮影実習ワークフローとチェック項目

感染防止型の撮影実習ワークフローとチェック項目 (本学の危機管理レベル2-3相当)						
stage	ID	具体的な準備、対策	No	内容	映連 GL	本プロジェクト
遠隔授業 ～ 対面授業 移行期	M01	対面授業へのモチベーションアップ	M011	機材講義		○
	M02	感情の共有	M012	レクリエーション、アイスブレイク		○
	M03	ドロップアウト防止	M021	対話、問いかけ		○
撮影実習前 ～ プリプロダクション (撮影準備)	PR01	オンラインツールの習得	M031	授業動画の録画、アーカイブ		○
			M032	資料のアーカイブ		○
			PR011	オンライン会議 Zoom、Microsoft Teams		○
			PR012	アイデア出し Miro		○
			PR013	議事録 Google Document		○
	PR014	進捗管理、報連相 Discord、Slack		○		
	PR015	音声コミュニケーションでの会議の推奨		○		
	PR02	クロマキー撮影の事前学習	PR021	クロマキー撮影の方法		○
			PR022	クロマキー編集(合成)の方法 After Effects、DaVinci Resolve		○
	PR03	映像演出の工夫	PR031	人なしでできる演出にできないか		○
			PR032	リモート撮影の可否		○
			PR033	屋外シーンへの変更		○
PR034			シヨットの分解		○	
PR04	リスク視点でのロケハン	PR041	「部屋」など小空間に注意 →撮影方法で工夫も		○	
		PR042	ロケ地での社会的距離の確保の可否		○	
		PR043	誤解を招く行動の自粛		○	
PR05	キャストイング	PR051	WEBオーディション		○	
PR06	編集環境の確認	PR061	RAW撮影素材の編集の可否		○	
PR07	プロジェクトスケジュールの見直し	PR071	撮影スケジュールの倍化 →撮影の可否		○	
		PR072	編集スケジュールの倍化 →納品日延期の可否		○	
PR08	メンタルケア	PR081	感染状況下による関係者の参加同意		○	
		PR082	問いかけ		○	
		PR091	管理部門との相談		○	
PR09	相談、許可申請、周知	PR092	学内保険センター等との相談		○	
		PR093	学内への撮影行為の周知		○	
PR10	ワクチン接種の確認	PR101	個人情報に準じる取り扱い注意		○	
PR11	PCR検査	PR111	料金、所要時間、検査場所の確認		○	
PR12	抗原抗体検査	PR121	料金、所要時間、検査方法の確認		○	
プロダクション (撮影当日)	S01	撮影関係者人数の制限	S011	必要最小限に限定		○
			S012	2メートルの社会的距離を確保		○
	S02	撮影シーンの制限	S013	ワークフローの最適化		○
			S021	設定を極力変更		○
	S022	必要最小限のスタッフのみ		○		
	S03	スタジオ及びセットでの衛生の促進	S031	アルコール手指消毒剤		○
			S032	定期的または常時の換気の確保		○
			S033	ビニールシート、アクリルボード等		○
	S04	撮影関係者に関する感染防止策	S041	マスク着用や手洗い、検温		○
			S042	健康状態の確認		○
S043			有症状者の参加不可		○	
S051			ケータリング形式NG		○	
S05	食事とケータリング	S052	食事の分散		○	
		S053	食事を挟まない		○	
		S054	午前と午後で班を分離		○	
		S061	手洗いや手指消毒 用品を再利用しない		○	
S06	ヘアメイクと衣裳	S062	フェイスシールド		○	
		S063	ヘアメイク時間の倍化 →確保可能か		○	
		S064	ヘアメイク担当者の不安解消		○	
S07	美術と大道具	S071	用具を共有しない		○	
		S072	仕込み時間の分散		○	
S08	撮影中に感染が疑われる者が発生した場合の対応策	S081	速やかに隔離、最低48時間の経過期		○	
S09	周知・広報	S091	感染予防を関係者へ周知		○	
S10	保健所との関係	S101	保健所の聞き取りに協力		○	
ポストプロダクション (撮影終了後)	PT1	関係者の健康状態確認	PT011	撮影終了から14日間の健康状態確認		○
	PT2	ポストプロダクション(編集)	PT021	社会的距離の確保		○
			PT022	編集環境の事前確認		○

こうした行動が周囲に不安を与えてしまうことや、学生の安全の確保が最重要であること、現在の感染状況下でどのような行動が適切かをチームに理解させつつ、学内や教職員には周知を行っておくことが重要である。

撮影終了後には関係者の健康状況の把握が重要である(PT011)。少なくとも新型コロナウイルスの潜伏期間である14日間(当時)はスタッフ・関係者の毎日の健康観察と報告が必要であろう。本プロジェクトでは幸い感染の報告はなかったが、感染者、濃厚接触者となる可能性もあわせ、撮影終了後も不要不急の行動は控えてもらうようお願いした。

7. おわりに

本プロジェクトが対面授業許可申請を提出した際に痛感したのは、「コロナ禍の中においては、どの科目もやりたいようにはできていない」ということである。学生の安全を確保しながらも学びをあきらめないという相反の中で、筆者の中でも短編映画制作の撮影実習をあきらめるべきなのかどうか大きな葛藤があった。それでも取り組んでみようと思ったのは、本学が2020年7月22日付で学長名で共有した学内文書「2020年度の本学の対応について〈第7報〉」の中に、学びを取り戻そうとす

(1) 学生にとっては、授業ばかりではなく、課外活動やキャンパス内での何気ない交流も大切な学生生活の一部です。前期中は課外活動は原則全て禁止とし、授業以外で学内に留まる時間を極力短くしてきましたが、今後は、できる範囲で制限緩和の方向とします。後期からは、感染リスクの低い活動で、顧問教員などの責任者の監督下で感染防止に確実に取り組める場合に限り、課外活動の再開を許可することとします。具体的なケースごとの対応や条件は学生委員会および事務局で決定して、学生に伝達してください

図30 2020年度の本学の対応について〈第7報〉より

る姿勢を感じたからである。感染拡大状況の深刻な地域では長期間のロックダウンを行っていた大学もあった。本プロジェクトが最後まで遂行できたのは、北海道が2回目の緊急事態宣言の対象に入らなかったことや、本学においてこれまで感染クラスターの発生がなかったことなどの偶然に依るところも多い。そのような中で最後まで遂行できたプロジェクトの事例であるからこそ、本稿が教育機関で感染予防型の撮影実習を行う上で参考となる資料となれば幸いである。

参考文献

- Yahoo!ニュース (2022年1月13日) 「【図解】新型コロナ「第6波」急拡大「第1波」から振り返る」
https://news.yahoo.co.jp/articles/83b58aeb9f1fe6beb04629925e2e66e1fb127eab/images/0_01 (2022年5月31日アクセス)
- 厚生労働省 オープンデータ 「新規陽性者数の推移(日別)」
<https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/open-data.html> (2022年5月31日アクセス)
- 内閣官房新型コロナウイルス等感染症対策推進室 「基本的対処方針に基づく対応」
<https://corona.go.jp/emergency/> (2022年5月31日アクセス)
- 北海道情報大学 新型コロナウイルス感染症に対する本学の対応について
<https://www.do-johodai.ac.jp/notice/> (2022年5月30日アクセス)
- 北海道(2022) 北海道新型コロナウイルス感染症対策本部指揮室 これまでの主な対策等
<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/covid-19/koronasengen.html> (2022年5月30日アクセス)

PRONEWS [AfterCOVID-19 映像業界サバイバル]Vol.04 新型コロナウイルス感染予防ガイドラインまとめ (随時更新)

<https://www.pronews.jp/special/202006151320158328.html> (2022年5月31日アクセス)

一般社団法人日本映画製作者連盟 映画撮影における新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン (2021年5月14日策定) http://www.eiren.org/img/guideline_covid19_211014.pdf (2022年5月31日アクセス)

NHK 広報局 新型コロナウイルス感染を防止するためのドラマ制作マニュアルについて (2021年5月27日) https://www.nhk.or.jp/info/otherpress/pdf/2020/20200527_3.pdf (2022年5月31日アクセス)

NHK ドラマ スタッフブログ 新作ドラマ絶賛制作中！テレビ初！？のテレワークドラマ！ (2020年4月27日) <https://www.nhk.or.jp/drama-blog/7000/427996.html> (2022年5月31日アクセス)

シネマトゥデイ 行定勲,上田慎一郎,齊藤工…広がるリモート映画の取り組み <https://www.cinematoday.jp/news/N0116134> (2022年5月31日アクセス)

新型コロナウイルス感染症対策分科会 分科会から政府への提言 感染リスクが高まる「5つの場面」と「感染リスクを下げながら会食を楽しむ工夫」 (2020年10月23日) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/bunkakai/teigen_12_1.pdf (2022年5月31日アクセス)

北海道 新型コロナウイルス感染症に関する北海道におけるおけるレベル分類 (2021年12月8日) [https://www.pref.hokkaido.lg.jp/fs/5/2/8/9/1/5/1/_/北海道におけるレベル分類\(全体版\).pdf](https://www.pref.hokkaido.lg.jp/fs/5/2/8/9/1/5/1/_/北海道におけるレベル分類(全体版).pdf) (2022年5月31日アクセス)

謝辞

本プロジェクトを行うにあたり本学から多大な援助を頂きました。また学生の安全を最重要項目とし、一丸となって2020-21年度の新型コロナウイルス感染拡大期の困難を乗り越える原動力となった教務課および本学教職員の皆様にこの場を借りて深謝いたします。

〈論文〉

大学男子ラグビーフットボール選手の疾走動作の特徴

綿谷 貴志*

The Characteristics of Sprint Running in Male College Rugby Football Players

Takashi WATAYA*

要旨

本研究の目的は、大学男子ラグビーフットボール選手の疾走動作の特徴をバイオメカニクス的手法により明らかにすることである。被験者を大学男子ラグビーフットボール選手 30 名（年齢 19.6 ± 1.1 歳，身長 1.75 ± 0.07 m，体重 92.1 ± 11.2 kg）とし，50m 走中の 30～40m 区間の走動作を詳細に分析した。相関分析の結果，走速度と支持時間との間に有意な相関関係が認められた。支持期の下肢動作では，走速度と脚全体角速度の最大値，大腿角速度の最大値，股関節伸展速度の最大値，膝関節屈曲角変位との間に有意な相関関係が認められた。

Abstract

This paper looks at the characteristics of sprinting activities by male college male rugby football players using biomechanical methods. A total of 30 male college rugby football players (age: 19.6 ± 1.1 yrs., height: 1.75 ± 0.07 m, weight: 92.1 ± 11.2 kg) were included in this study. Their running movements in the 30- to 40-meter-long section in a 50-meter run were analyzed in detail. Correlation analysis showed a significant correlation between the running speed and the support time. In the support phase of the lower limb movements, significant correlations were found between running speeds and maximum whole leg angle velocity, maximum thigh angle velocity, maximum hip extension velocity, and knee-joint flexion angle displacement.

キーワード

ラグビー選手 (rugby players) 疾走動作 (sprint motion)
動作分析 (kinematic analysis)

* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Department of Information Media, Faculty of Information Media, HIU

1. はじめに

ラグビーフットボール（以下「ラグビー」とする）の試合で勝利するためには高度な組織力や戦術、選手同士の激しい接触に耐えられるフィジカルなどが必要とされる。特に、敵陣地へボールを素早く運ぶという点で、選手のスプリント能力は勝敗を左右する重要な要素である。

陸上競技の100m走は、レース中の速度変化をもとに「加速局面」「中間疾走局面」「減速局面」に分けられる。分析するにはそれら局面別に行われることが多く、走速度を高める要因が局面によって異なる可能性も示唆されている（福田・伊藤 2004；羽田・阿江ほか 2003；小林・土江ほか 2009）。

一方、サッカーなどの球技系スポーツに関する研究では、スタートから約30mまでの加速局面に着目したものが非常に多い（安部・藤枝 2004；金子・袴田ほか 2012）。球技系スポーツは競技のプレースタイルの特徴として比較的短い距離の全力走を繰り返す場面が多いことがその理由として挙げられ、ラグビーも同じ特性を有していると考えられる。

ラグビーを対象とした先行研究では、菅野・濱田ほか（2017）は、男子ラグビー選手の加速能力に着目し、スタートから1～4step（約5m）の加速には、軽負荷から高負荷領域までの下肢伸展パワーを増大することや、ストレッチ・ショートニング・サイクル筋活動で行われる下肢反応筋力を向上させることが必要であると報告している。また、九鬼・村上ほか（2018）は、学生トップレベルのラグビー選手を対象に、FW（フォワード）とBK（バックス）の形態的および体力的要素を比較し、ポジションごとのアジリティ能力と体力的要素との関係の違いについて検討している。その結果、FWではRAT（Reactive Agility Test）のタイムが20mスプリントのタイムやCMJ（Counter Movement Jump）の跳躍高と有意

な相関関係が認められたことから、体力要素の向上により方向転換走能力を高めることでアジリティ能力の改善ができる可能性を示唆している。これら先行研究では、各種体力要素と走能力との関係を検討したものはみられるが、ラグビー選手の疾走動作を詳細に分析した研究は非常に少ない。岩壁・尾懸ほか（1995）が、陸上競技選手（短距離か跳躍専門）と球技系スポーツ選手（サッカーかラグビー専門）との疾走動作を比較したところ、両者の間では疾走動作の特徴に違いがあったことを報告している。しかし、サッカーとラグビーでもそれぞれの競技特性や求められる体力要素は異なる可能性があり、ラグビーを専門とする被験者のみで検討されていない点が課題として挙げられる。

本研究では、ラグビー選手を対象とし、その疾走動作の特徴をバイオメカニクス的手法によって明らかにすることを目的とする。本研究から得られる知見が、ラグビー選手の走能力の向上および指導方法に関して有益なものとして活用されることを期待する。

2. 研究方法

2-1 被験者

本研究の被験者は、東北地区大学ラグビーリーグに加盟している大学のラグビー部に所属する男子大学生30名であった（年齢 19.6 ± 1.1 歳、身長 1.75 ± 0.07 m、体重 92.1 ± 11.2 kg、競技歴 5.6 ± 3.2 年）。また、被験者の競技歴の平均は 5.8 ± 3.0 年（3.0年～14.0年の範囲）であった。実験を行うにあたり、被験者全員にその目的や方法、実験に伴う危険性を説明し、本研究への参加の同意を得た。なお、本研究は八戸学院大学の研究倫理委員会に計画書を提出し、審査後に承認を得て行われたものである（2020年6月）。

2-2 撮影方法

図1は、本研究における実験図である。実験は人工芝ラグビー場に設定した直線走路を使って行った。被験者には試技前に各自でウォーミングアップを行ってもらった。試技はスタンディングスタートからの最大努力度による1回の50m走であった。スタートラインから30~40mの10mを撮影区間とし、三脚に取り付けたビデオカメラ（Panasonic社製、DMC-FZ300、撮影速度240fps）で撮影区間内の走動作を側方からパンニング撮影した。また、撮影区間内の走路両脇には分析用のリファレンスマークを2m間隔で設置し、試技中の被験者とリファレンスマークが画面に同時に映り込むように画角を調整した。

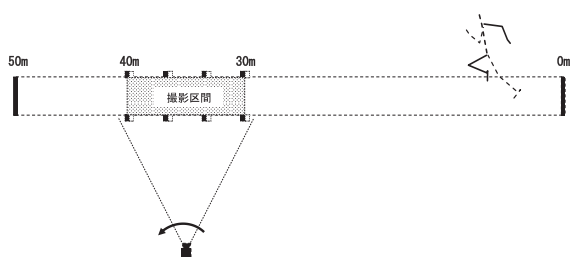


図1 実験図

2-3 分析方法

撮影された動画をPCに取り込み、撮影区間内の走の1サイクル（図2）の範囲を対象に、各コマの被験者の身体各部位23点とリファレンスマーク4点の計27点をデジタイ

ズした。デジタイズ作業にはMicrosoft Excel 2019（Microsoft社製）に搭載されているプログラム言語であるVBA（Visual Basic for Applications）で作成した独自の動作解析ソフトを用いた（綿谷2018b）。走路両脇に設置された2m間隔のリファレンスマークの座標値をもとに、パンニング4点実長換算法を用いて分析区間内の身体各部位の2次元座標を得た。

2-4 ストライド、ピッチに関する項目

身体重心の算出には、阿江・湯ほか（1992）の身体部分慣性係数を用いた。デジタイズ作業によって算出された身体各部位23点の座標から身体重心の位置を推定した。

ストライドは1歩あたりの身体重心が水平方向へ移動した距離とし、ピッチは1歩に要した時間の逆数とした。走速度はストライドのピッチとの積によって求めた。足部が地面と接した瞬間を接地時、地面から離れる瞬間を離地時とし、接地時から離地時を支持期とした。また、回復期前半のことを滞空期とし、それに要した時間を滞空時間とした。それらの時間はQuick Time Pro（Apple社製）によって、各局面に要したフレーム数をカウントすることで算出した。

2-4 動作に関する項目

図3は、本研究で用いた動作項目である。

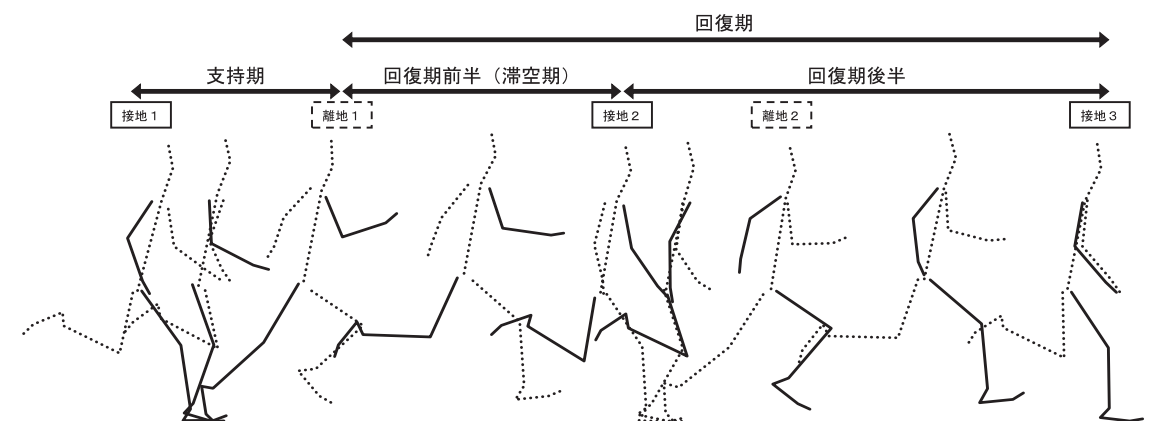


図2 走の1サイクルの定義

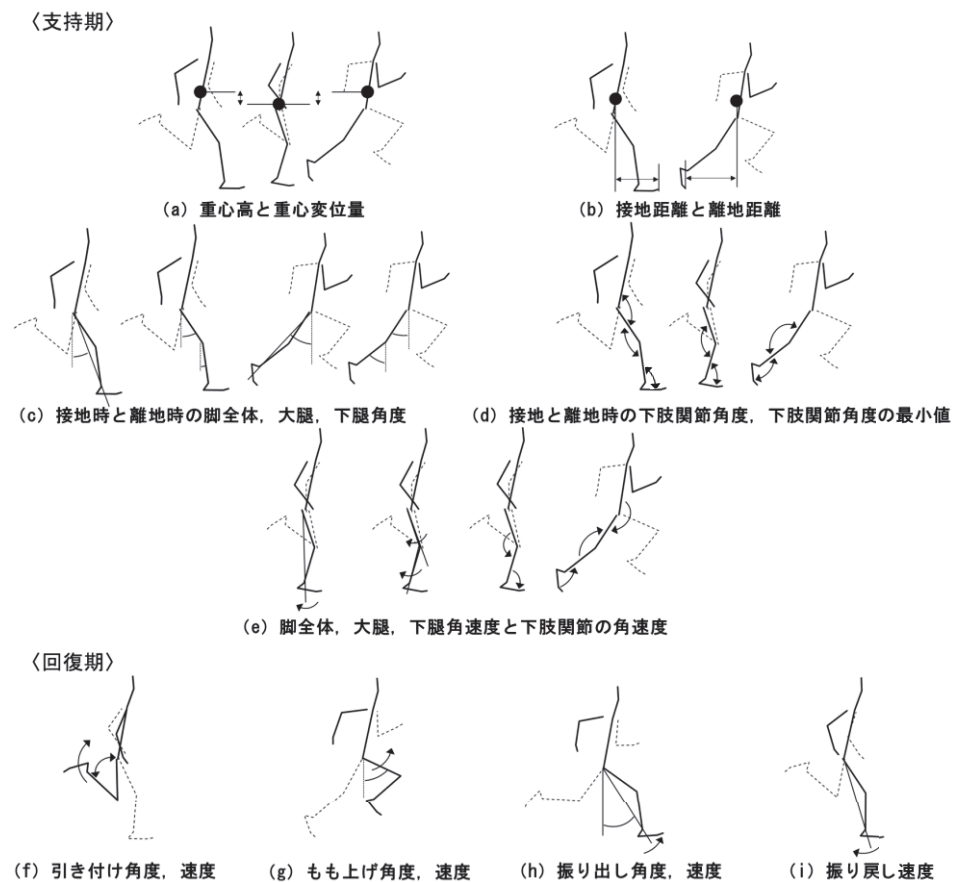


図3 本研究で用いた動作項目（綿谷 2018a より引用）

すべての項目は、先行研究（綿谷 2018a）で使用されたものを用いた。詳細については以下のとおりである。

2-4-1 重心高と重心変位〈図 3-a〉

- ・ 接地時と離地時の重心高
- ・ 支持期の重心高の最小値
- ・ 接地時から重心高最小時点までの重心高の変位量（重心低下量）
- ・ 重心高最小時点から離地までの重心高の変位量（重心上昇量）

2-4-2 接地距離と離地距離〈図 3-b〉

- ・ 接地時のつま先と重心との水平方向の距離（接地距離）
- ・ 離地時のつま先と重心との水平方向の距離（離地距離）

2-4-3 接地時と離地時の脚全体、大腿、下腿角度〈図 3-c〉

- ・ 接地時および離地時の脚全体（股関節—足関節）、大腿（股関節—膝関節）、下腿（膝関節—足関節）の角度
- ・ 接地時から離地時までの脚全体、大腿、下腿の角変位

2-4-4 接地時と離地時の下肢関節角度、下肢関節角度の最小値〈図 3-d〉

- ・ 接地時と離地時の股関節、膝関節、足関節の角度
- ・ 支持期の膝関節および足関節の最小値
- ・ 膝関節と足関節の接地時から最小時点までの角変位（それぞれ膝関節屈曲角変位と足関節背屈角変位）

- ・膝関節と足関節の最小時点から離地時までの角変位（それぞれを膝関節伸展角変位と足関節底屈角変位）

2-4-5 脚全体、大腿、下腿角速度と下肢関節の角速度〈図 3-e〉

- ・支持期の脚全体、大腿、下腿角速度の最大値
- ・股関節伸展速度の最大値
- ・膝関節屈曲速度と伸展速度の最大値
- ・足関節背屈速度と底屈速度の最大値

2-4-6 引き付け角度と速度〈図 3-f〉

- ・回復期の膝関節角度の最小値（引き付け角度）
- ・回復期の膝関節屈曲速度の最大値（引き付け速度）

2-4-7 もも上げ角度と速度〈図 3-g〉

- ・回復期の大腿角度の最大値（もも上げ角度）
- ・回復期の大腿角速度の最大値（もも上げ速度）

2-4-8 振り出し角度と速度〈図 3-h〉

- ・回復期の脚全体角度の最大値（振り出し角度）
- ・回復期の脚全体角速度の最大値（振り出し速度）

2-4-9 振り戻し速度〈図 3-i〉

- ・回復期の脚全体の後方への角速度最大値（振り戻し速度）

脚全体角度は股関節よりも足関節が、大腿角度では股関節よりも膝関節が、下腿角度では膝関節よりも足関節が前方に位置する場合をプラスとし、後方に位置する場合をマイナスとした。

2-5 規格化データの比較

本研究ではさらに支持期の脚全体、大腿、

下腿の単位時間あたりの角速度も算出している。各部位の角変位を時間微分することで単位時間ごとの角速度を求め、支持期に要した時間を 100%として規格化した。1%ごとに被験者 30 名分の平均値を算出し、接地時から 10%毎に走速度との相関分析を行った。

2-6 分析および統計処理

すべての統計処理は Microsoft Excel 2019 (Microsoft 社製) を用いて行った。相関分析にはピアソンの積率相関係数を用いて検討し、有意水準は 5%未満とした。

3. 結果

表 1 は、走速度と算出した項目との関係性を検討したものである。走速度と支持時間との間に有意な負の相関関係が認められた ($r=-0.609$, $p<0.01$)。

支持期では、走速度と脚全体角速度の最大値との間に有意な正の相関関係 ($r=0.625$, $p<0.01$)、大腿角速度の最大値の間に有意な負の相関関係 ($r=-0.375$, $p<0.05$)、股関節伸展角速度の最大値との間に有意な正の相関関係 ($r=0.455$, $p<0.05$)、膝関節屈曲角変位との間に有意な正の相関関係が認められた ($r=0.375$, $p<0.05$)。

図 4~6 は、支持期中の脚全体、大腿、下腿角速度の変化を示したものである。脚全体角速度では、10~100%地点で走速度との間に有意な正の相関関係が認められた。大腿角速度では、0~70%地点で走速度との間に有意な正の相関関係が認められた。下腿角速度では、50~80%地点で走速度との間に有意な正の相関関係が認められた。

4. 考察

相関分析の結果、走速度は支持期における脚全体角速度の最大値、大腿角速度の最大値、

表1 走速度と分析項目との相関関係

従属変数	局面	独立変数	相関係数
走速度 (m/s)	全体	ストライド (m)	0.228 n.s.
		ピッチ (Hz)	0.342 n.s.
		支持時間 (s)	-0.609 **
		滞空時間 (s)	0.234 n.s.
	接地時	重心高 (m)	-0.005 n.s.
		接地距離 (m)	-0.292 n.s.
		脚全体角度 (deg)	-0.323 n.s.
		大腿角度 (deg)	-0.135 n.s.
		下腿角度 (deg)	-0.325 n.s.
		股関節角度 (deg)	0.268 n.s.
		膝関節角度 (deg)	-0.153 n.s.
	離地時	重心高 (m)	-0.016 n.s.
		離地距離 (m)	0.263 n.s.
		脚全体角度 (deg)	-0.031 n.s.
		大腿角度 (deg)	-0.056 n.s.
		下腿角度 (deg)	-0.006 n.s.
		股関節角度 (deg)	0.298 n.s.
	支持期	重心高 最小値 (m)	-0.001 n.s.
		重心低下量 (m)	-0.040 n.s.
		重心上昇量 (m)	-0.071 n.s.
		脚全体角速度 最大値 (deg/s)	0.625 **
		大腿角速度 最大値 (deg/s)	-0.375 *
		下腿角速度 最大値 (deg/s)	-0.215 n.s.
		股関節伸展速度 最大値 (deg/s)	0.455 *
		膝関節屈曲速度 最大値 (deg/s)	0.246 n.s.
		膝関節伸展速度 最大値 (deg/s)	-0.213 n.s.
		足関節背屈速度 最大値 (deg/s)	-0.212 n.s.
		足関節底屈速度 最大値 (deg/s)	-0.017 n.s.
		膝関節角度 最小値 (deg)	0.186 n.s.
		足関節角度 最小値 (deg)	0.043 n.s.
		脚全体角変位 (deg)	-0.164 n.s.
		大腿角変位 (deg)	-0.039 n.s.
		下腿角変位 (deg)	-0.216 n.s.
		膝関節屈曲角変位 (deg)	0.375 *
		膝関節伸展角変位 (deg)	-0.159 n.s.
		足関節背屈角変位 (deg)	-0.199 n.s.
		足関節底屈角変位 (deg)	-0.158 n.s.
	回復期	引き付け角度 (deg)	0.050 n.s.
		引き付け速度 (deg/s)	-0.009 n.s.
		もも上げ角度 (deg)	0.001 n.s.
もも上げ速度 (deg/s)		0.043 n.s.	
振り出し角度 (deg)		-0.158 n.s.	
振り出し速度 (deg/s)		-0.009 n.s.	
		振り戻し速度 (deg/s)	0.309 n.s.

n.s.: not significant, *: p<0.05, **: p<0.01

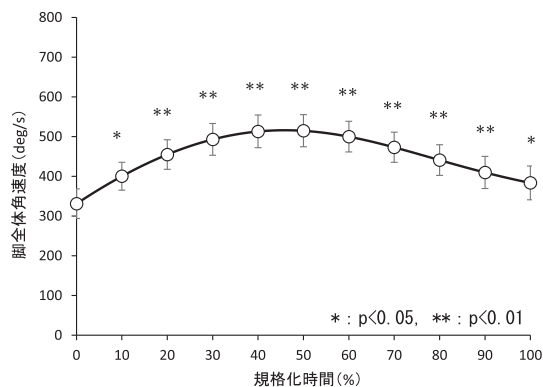


図4 支持期における脚全体角速度の変化

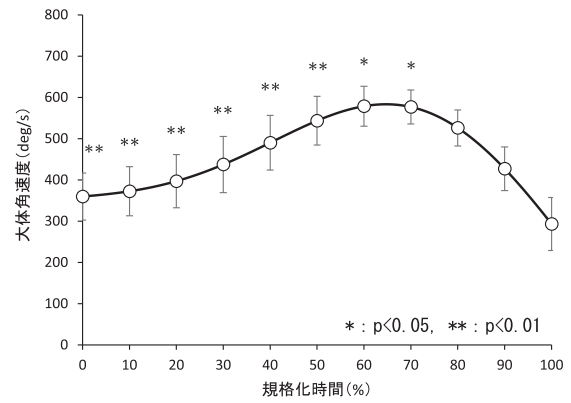


図5 支持期における大腿角速度の変化

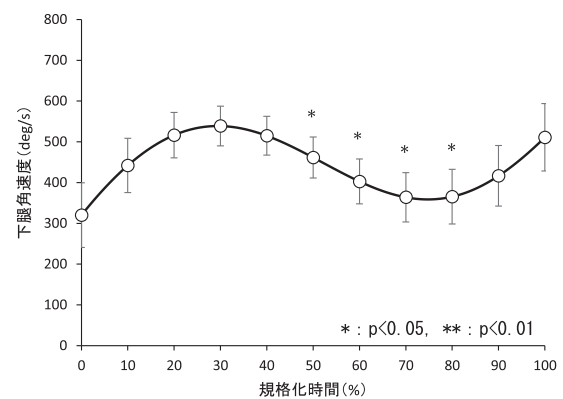


図6 支持期における下腿角速度の変化

股関節伸展速度の最大値、膝関節屈曲角変位との間に有意な相関関係を有していた。

まず、走速度はストライドとピッチのどちらも有意な相関関係は認められなかった。走速度はストライドとピッチとの積で算出されるため、陸上競技に関する先行研究をみても走速度はストライドとピッチのどちらかと有意な相関関係が認められる場合がほとんどである(豊島・桜井2018; 吉本・酒井ほか2015)。本研究で有意な相関関係がみられなかったことは、走速度の大きな選手の傾向が一様ではなく、ピッチによって走速度を高めていた選手(ピッチ型)とストライドによって走速度を高めていた選手(ストライド型)が混在していたことを表していると推察される。

支持期の脚全体角速度は走速度を決定する重要な要素であり、膝関節と足関節の動作範囲を小さくして股関節の伸展速度を効率的に

に脚全体角速度に変換する動作（合理的キック動作）が理想とされている（伊藤・市川ほか1996）。本研究の分析結果と比較してみると、走速度の大きな選手ほど脚全体角速度と大腿角速度が大きく、接地からの膝関節屈曲角変位も小さかったことから、支持期前半では合理的なキック動作のような傾向であったと考えられる。

支持期の脚全体、下腿、大腿角速度の規格化データの分析結果をみると、走速度が大きな選手ほど接地から支持期中盤にかけて脚全体角速度と大腿角速度を高めていたことがわかる。矢田・阿江ほか（2011）は、世界一流短距離選手は支持期前半の大腿角速度を大きくすることで接地からの膝関節の屈曲を抑制し、脚全体角速度を大きくすることに寄与していることを報告している。本研究でも、走速度が大きな選手ほど、支持期前半での大腿角速度を大きく発揮していたことから、同様の傾向であったと考えられる。この支持期前半で大きな大腿角速度を発揮し、素早く重心を支持脚の上に運ぶという動作は「乗り込み動作」とも表現され（伊藤・阿江ほか2010）、支持時間の短縮につながるとの報告がされていることから、ラグビー選手においても走速度を向上させるうえで重要な技術であると考えられる。

5. まとめと今後の課題

大学男子ラグビー選手 30 名の疾走動作をバイオメカニクス的手法により分析した結果、支持期前半では陸上競技選手と同様の傾向がみられ、接地から膝関節の屈曲を抑え、股関節伸展動作を中心として脚全体角速度を高めることが重要である可能性が示唆された。一方、支持期後半の動作（膝関節の伸展動作と足関節の底屈動作）や回復期の動作（脚のリカバリーに関する項目）に関しては一定の傾向がみられなかった。今回の研究では検討できなかったが、支持期に関してはフォースプレート

を用いた床反力計測、回復期に関してはキネティクス的手法でトルクなどのより詳細なデータを算出することで、ラグビー選手の疾走動作に関する更なる知見を得られる可能性がある。

参考文献

- 阿江通良・湯海鵬・横井孝志（1992）「日本人アスリートの身体部分慣性特性の推定」『バイオメカニズム』, 11: 23-33。
- 安部久貴・藤枝賢晴（2004）「大学サッカー選手に観る競技力と簡易体力テスト指標の関連性」『東京学芸大学紀要 第5部門 芸術 健康・スポーツ科学』, 56: 131-141。
- 福田厚治・伊藤章（2004）「最高疾走速度と接地期の身体重心の水平速度の減速・加速：接地による減速を減らすことで最高疾走速度は高められるか」『体育学研究』, 49: 29-39。
- 羽田雄一・阿江通良・榎本靖士・法元康二・藤井範久（2003）「100m 走における疾走スピードと下肢関節のキネティクスの変化」『バイオメカニクス研究』, 7: 193-205。
- 伊藤章・市川博啓・斉藤昌久・佐川和則・伊藤道郎・小林寛道（1998）「100m 中間疾走局面における疾走動作と速度との関係」『体育学研究』, 43: 260-273。
- 伊藤信之・阿江通良・小山宏之・西菌秀嗣・松尾彰文・平野裕一（2010）「跳躍距離の異なる走幅跳選手の助走動作のバイオメカニクスの比較」『スプリント研究』, 20: 19-32。
- 岩壁達男・尾縣貢・関岡康雄・永井純・清水茂幸（1995）「球技プレイヤーにおける疾走動作の検討」『スポーツ教育学研究』, 15(2): 91-97。
- 金子憲一・袴田智子・柏木悠・伊藤知之・船渡和男（2012）「サッカー育成年代の

- 身体組成と下肢多関節動作で発揮されるパワーおよびスプリント能力の発育・発達特性」『体力科学』, 61(2): 259-266。
- 九鬼靖太・村上貴弘・潮田健志・臼井智洋・岡野憲一・吉田拓矢・谷川 聡 (2018) 「エリート学生ラグビー選手におけるアジリティ能力と各種体力要素の関係」『Football Science』, 15: 1-9。
- 小林 海・土江寛裕・松尾彰文・彼末一之・磯 繁雄・矢内利政・金久博昭・福永哲夫・川上泰雄 (2009) 「スプリント走の加速局面における一流短距離選手のキネティクスに関する研究」『スポーツ科学研究』, 6: 119-130。
- 菅野昌明・濱田和樹・長谷川裕 (2017) 「ジャパントップリーグに所属するラグビー選手におけるスプリントスタート変数と筋機能の関係」『トレーニング指導』, 2(1): 11-17。
- 豊嶋陵司・桜井伸二 (2018) 「短距離走の最大速度局面における遊脚キネティクスとピッチおよびストライドとの関係」『体育学研究』, 63(2): 479-493。
- 矢田恵大・阿江通良・谷川 聡・伊藤 章・福田厚治・貴嶋孝太 (2011) 「標準動作モデルによる世界一流および学生短距離選手の疾走動作の比較」『陸上競技研究』, 87: 10-16。
- 吉本隆哉・酒井一樹・山本正嘉 (2015) 「陸上競技短距離選手を対象とした運動指導現場で用いられる各種コントロールテストと疾走速度, ピッチおよびストライドとの関係」『スプリント研究』 24: 21-31。
- 綿谷貴志 (2018a) 「高校男子長距離選手のスプリント動作に関するバイオメカニクスの研究」『青森県スポーツ医学研究会誌』, 27: 21-28。
- 綿谷貴志 (2018b) 「高校女子ソフトボール投手におけるウィンドミル投法中の重心速度と軸脚のキック動作との関係」『コーチング学研究』, 31(2): 157-164。

〈 Research Notes 〉

Digital Transformation of HIU's English Placement Test

Joel P. RIAN* Simon THOLLAR†

北海道情報大学における英語プレイスメントテストのDX化

ライアン・ジョエル* ソーラ・サイモン†

Abstract

Digital transformation (DX) is a popular theme at universities recently. This paper reviews the conversion of Hokkaido Information University's English placement test from a traditional paper-based format to a digital format. Using the Socrative™ online platform, we replaced the previous test with a recently updated version of a research-based vocabulary levels test. This allowed our first-year students to take the test using a smartphone, computer, or tablet. The digitally transformed test yielded a range of scores similar to the previous paper-based test. However, it also drastically cut test preparation time, test-taking time, and test-results processing time. The authors argue that digital transformation through utilizing such web applications could benefit other universities with similar placement testing procedures.

要旨

近年、大学ではデジタルトランスフォーメーション (DX) が盛んとなっている。本稿は、北海道情報大学の英語プレイスメントテストを従来の紙媒体からデジタル媒体へ変換した事例を紹介するものである。Socrative™のオンラインプラットフォームを利用し、従来のテストを最新の研究に基づいて更新された語彙レベルテストに置き換えた結果、1年生はスマートフォンやパソコン、タブレット端末を使用してテストを受けることが可能となった。デジタル化されたテストは、従来の紙媒体のテストとほぼ同様のスコアの範囲を示したが、テストのための準備時間、受験時間、結果処理時間は大幅に短縮された。このような Web アプリケーションを活用したデジタル化は、同様のプレイスメントテストを実施する他の大学にも有益であると考えられる。

Keywords

digital transformation (デジタルトランスフォーメーション, DX 化)

digitalization (デジタル化) English placement test (英語プレイスメントテスト)

* Associate Professor, Faculty of Business Administration and Information Science, 北海道情報大学経営情報学部
先端経営学科准教授

† Professor, Faculty of Business Administration and Information Science, 北海道情報大学経営情報学部システム
情報学科教授

1. Introduction: The benefits of transformation

This paper documents the web-based digital transformation of an English placement test at a Japanese university using smartphones, computers, and tablets in place of a paper-based format. Transformation of the test served three purposes:

- (1) to make the test more compact,
- (2) to enable faster and more accurate test processing of test results, and
- (3) to bolster the reliability and validity of test results.

The decision to digitalize the test transformed not only the mode of delivery (paper-based to online-based) but also the contents of the test itself (short and long reading and listening items to short, read-only items).

Preliminarily, the results of this transformation are encouraging. Test preparation, delivery, and processing time has been reduced more than threefold compared to its former paper-based format. Further, test scores suggest a higher level of student engagement with the test than before. Test-givers and test-takers in this environment benefit not only from reduced test-taking time, but also because test items are drawn directly from test that measure takers' vocabulary levels. Scores may reveal helpful information about the vocabulary levels of this particular group of learners (lower-proficiency students in non-English, non-humanities majors), as well as contribute to the continued validation of a

recently updated version of a prominent vocabulary levels test (McLean & Kramer, 2015, 2016).

2. What is “digital transformation”?

Enhancing various processes through digital means has been constantly increasing since computers became household items. The 2020 COVID-19 pandemic accelerated this digitalization trend, and likely contributed to popularizing the term “digital transformation” (DX). This term appears often in business (Durst, Temel, & Ulvenblad, 2021) as well as in higher education (Mahlow & Hediger, 2019; Weil, 2021; Fahey, 2021).

However, as is often the case, new expressions are batted around without much consideration to what they mean, what they imply, or from what contexts they originated. They become buzzwords that sound good in meetings, committees, and classrooms, and their meanings are so loosely defined that they can be interpreted literally and liberally by anyone. One example is the myriad of interpretations that have been applied to the term ‘active learning.’ Bonwell and Eison (1991:2) are credited with popularizing the term in a publication created for the Association for the Study of Higher Education and the ERIC Clearinghouse on Higher Education, defining strategies that promote active learning as “instructional activities involving students in doing things and thinking about what they are doing.”

More than 20 years later, Freeman, Eddy, *et al.* (2014) arrived at a working definition for

'active learning' after collecting and coding definitions provided by 338 attendees of seminars at universities across the U.S. and Canada, stating that "Active learning engages students in the process of learning through activities and/or discussion in class, as opposed to passively listening to an expert. It emphasizes higher-order thinking and often involves group work" (8413-8414). While this definition is data-driven, it is still very broad in scope, allowing the term 'active learning' to be interpreted as any kind of learning that is not passive.

In the same way, digital transformation might be thought of as anything that is changed from analog to digital format. This definition is simple, but it risks conflating the terms 'digitization' and 'digitalization.' Digitization is the process of transforming information from a physical format to a digital version, such as typing and saving a document to a computer, recording audio to computer, or scanning images. Digitalization is the practice of utilizing technology to enhance the way things work in an institution. In other words, digitization is related to information, whereas digitalization refers to processes.

Digital transformation, on the other hand, refers to organizations, and the processes they use or the products they produce, which are transformed through the use of cutting-edge digital technology (Matt, Hess, & Benlian, 2015; Hess, Matt, *et al.*, 2016).

Vial (2019:121) derived a conceptual definition from a systematic review of 282 research papers, stating that digital transformation (hereafter, DX) is "a process that aims to improve an entity by triggering

significant changes to its properties through combinations of information, computing, communication, and connectivity technologies."

Attention has been paid to the way businesses digitally transformed their processes as they struggled to cope with the COVID-19 pandemic in 2020 and 2021. Results from a survey included in a European Investment Bank Report for 2022 indicated that 55 percent of European companies that responded to the survey stated that the pandemic created more demand for digitalization. 46 percent stated that they had become more digital.

Other attention has been directed at the higher education sector, which struggled to adapt to an entirely online learning environment (Chiner, Gómez-Puerta, *et al.*, 2021; Chan, Bista, & Allen, 2021). Among the problems universities encountered was the administration of English placement tests, which had traditionally been done in large-group in-person settings. Solutions included conducting the tests outside, or devising ways to proctor the tests in a secure online environment accessible from anywhere (Ockey, 2021). Purpura, Davoodifard, and Voss (2021) note the low-stakes nature of their placement test, for which secure online proctoring was deemed sufficient.

HIU's placement testing was a similar environment with similar problems. Hereafter, we will outline the process of English placement testing at Hokkaido Information University (HIU), and how we digitally transformed it in order to adapt to restrictions brought on by the COVID-19 pandemic. These changes are expected to be beneficial and to continue even as

the pandemic dies down and as restrictions are, over time, gradually lifted.

3. The anachronism: IT-focused university, analog testing system

In 2002, HIU instituted a placement test for incoming first-year students, all of whom at the time were required to take two years of math classes and two years of English classes in order to fulfill liberal arts course requirements for graduation. Two types of courses were required for English: those taught by Japanese instructors and those taught by foreign instructors. Because the Japanese instructors tended to conduct language-forms-focused classes (i.e., reading and writing, as opposed to the speaking- and listening- focused classes taught by foreign instructors), a placement test was deemed necessary to stream students into appropriate levels of English grammatical ability. A placement test was designed by the English teaching staff, and featured three main types of items:

- (1) 55 vocabulary-based items,
- (2) 25 grammar-based items,
- (3) 10 reading-based items (two short passages followed by five comprehension questions), and
- (4) 10 listening-based items, following an audio-recording that was played two times during that part of the test.

Although some items were longer than others, each item out of 100 items carried equal weight—i.e., each item was worth one point. An item-facility analysis was never conducted on the test. All items were multiple choice.

However, it was apparent that some items took significantly longer to answer correctly.

Each year there were seven Japanese instructors, who were each assigned two English classes. Students' scores from these tests determined whose classes they would be assigned to. Test scores were perceived to reflect the English language ability of the students, and Japanese instructors adjust the linguistic difficulty of their materials according to which class they were assigned. The test did not, ultimately, “place” them into any established program. The scores only hinted at the linguistic ability of each class.

By contrast, students were not streamed into the communication-focused classes taught by foreign instructors. Placement test scores were irrelevant to these classes. There was concern among the foreign faculty that streaming students according to (purported) grammatical ability would risk preordaining which were ‘good’ students and ‘not good’ students, thereby assigning a stereotype to them based on the results of one test. The debate over the value of streaming students according to placement test scores is ongoing. To date, the argument persists that placement testing is essential, so that less-able students are given material appropriate to their (perceived) ability. Thus, the placement test is still used as a streaming device, with both math classes and Japanese-taught English classes. With respect to English classes, HIU is a small, private, IT-focused university with no humanities-oriented departments, and according to teachers' testimony the ‘level’ of students' English tends to be homogeneously low. Of those who take the TOEIC test, scores average

under 400 each year.

Originally, the placement test was conducted in three large rooms, each with around 150 students, over a one-hour period. Paper copies of tests questions needed to be prepared in advance. Students filled in bubbles on cards (Figure 1), which were then scanned into a computer using a card-reading machine.

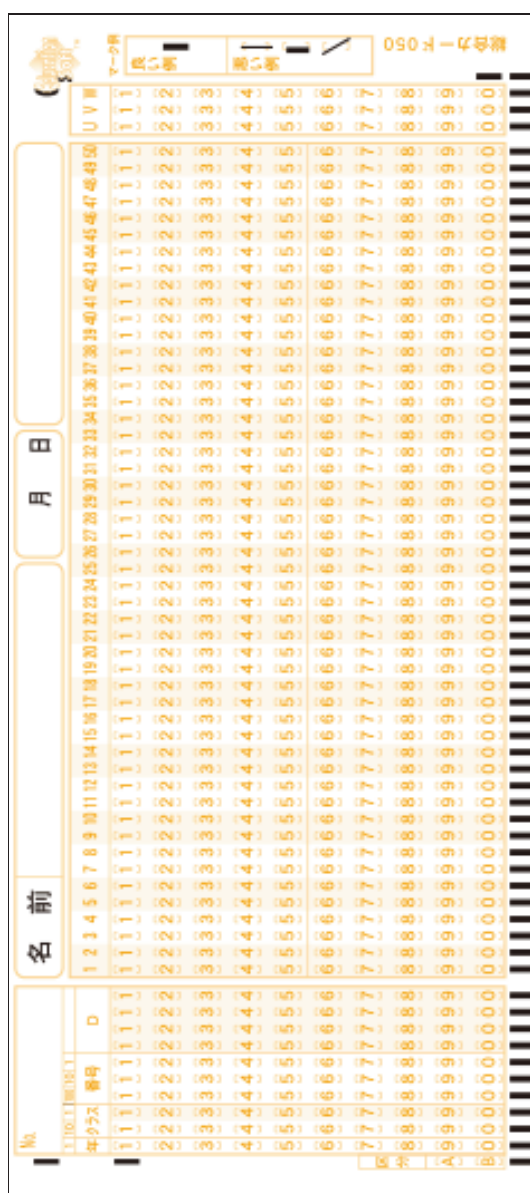


Figure 1: 82.55 x 187.3mm JIS card

Not only were the cards small and unintuitive, the machine reader was, by technological

standards, archaic. As it processed cards, the machine would sometimes freeze, necessitating a hard reset. The software used to scan the cards was even older. The card reader was attached to a computer running Windows XP. Currently, XP is no longer supported by Microsoft, and the proprietary card-reading software was so old that the university's Information Center had no knowledge of it, and no backup materials to reinstall the software to a different device with a newer OS.

Errors on the cards caused by careless marking, such as mistaken or omitted student ID numbers, needed to be corrected before accurate scores could be tabulated from the cards. It took hours to identify and fix errors on these cards. Often the English staff would work from morning until late at night processing the card-reader data before reporting the scores to administration, who then informed students which classes they were assigned to. This process continued from the time of the test's inception in 2002 (when the card reader and software were not so outdated) until April 2020, when the COVID-19 pandemic struck.

The pandemic precluded the gathering of large groups. An ad-hoc decision was made to hold the tests in smaller classrooms, and over a shorter time frame than 60 minutes. The test was cut from a total of 100 items to 50 items: vocabulary-based items were reduced from 55 to 30, grammar-based items from 25 to 15, and one of the two reading passages and its accompanying 5 items was cut. The listening portion was removed entirely. As the test items were halved, accordingly the test time was reduced from 60 minutes to 30 minutes.

The half-test system was used in both 2020 and 2021. Several of the teachers charged with giving the tests to smaller groups in the smaller rooms noted that the time needed for distributing tests and mark sheets, providing instructions, executing, and then collecting the paper tests often exceeded 30 minutes. This extra time, they claimed, impinged on the time needed to conduct other essential tasks during the student orientation process (of which placement testing was a part).

In reply, the present authors proposed digitizing the test—that is, converting it to an online format that could be taken by computer, tablet, or smartphone. Indeed, all-online placement tests have already been implemented at other universities in Japan. The first author's former employer, another university near Sapporo, instituted a computer-based placement testing system using the open-source Moodle platform. Groups of students took the test in large computer rooms. Processing test results was considerably quicker than the paper-based version that HIU had been using.

HIU has several large computer rooms, but these were also unable to be used due to the pandemic. Because most students already have a personal smartphone, we proposed that these could be used for test-taking purposes. Because HIU loans all of its students a notebook PC or tablet at the beginning of their first year, these could be used in the event students did not have, or had forgotten to bring, a smartphone.

We opted to use the online, web-based testing platform known as Socrative™, especially as the second author has experience with it. While Moodle is free, open-source

software, it requires some technical expertise to use effectively. Socrative™ requires nominal annual fees, but is considerably more user-friendly, offering an easy-to-use interface and several features appropriate for test analysis.

4. The platform: Socrative™, a digital testing tool built for students and teachers

Socrative™ is an online platform designed to enhance digital communication between teachers and students. Teachers can create various types of tests, with items that are open-ended, multiple choice, True/False, or short answer. Virtual (online) rooms can hold up to 200 test-takers at any one time. The timing of the test items can be controlled by the teacher, or the students can be allowed to progress at their own pace. Students can be allowed to attempt a question once or multiple times, can be provided with the correct answer after each response, and can be shown their score immediately upon completion of the test.

In the case of HIU's placement test, students were only allowed to attempt each problem once and were not shown the correct answer after each response, but were shown their final score upon completing the test. Like the previous paper-based test, only multiple-choice questions were used, but the type of question was changed (see Section 5). Socrative™ is available on iOS, and for Android and Chrome apps, in addition to being accessible through any common web browser.

We grouped students into virtual rooms according to their departments. To enroll

students, all we needed were their surnames, given names, and their student ID numbers. Students could be enrolled using either Japanese (kana or kanji) or English. We used Japanese. Test-takers were bulk-enrolled using an Excel (.xlsx) template. A simple, illustrated explanatory sheet of how to enter the virtual exam rooms was given to each student, and a more detailed one was provided to supervising faculty.

Students accessed the test in two steps, by: (1) accessing a provided QR code, and (2) inputting their student number. More than 90 percent of students completed the test in this way. In order to accommodate PC users, a unique URL owned by the second author (johodai.info) was set up to automatically forward to the test, which students

could access by entering their student ID number. In the event that any of the test-takers made a mistake logging in, or logged out without finishing the test, a series of dummy accounts was set up. Supervising teachers were instructed to direct students to log into these accounts. were able to allocate where necessary. Among more than 400 test takers, this was necessary in only two instances.

The first four items of the transformed test were set up as non-scoring explanatory items to show students how the test works. Using the feedback facility in Socrative™, after selecting an answer in each of these introductory items, students were provided with a comment to confirm that they are completing the test as required. (Figure 2).

2. ・問題例・

1. I waited for a bus.

waitedは？

0 POINTS

A 食べた

B 待った

C 見た

D 寝た

i 正解はBです。

3. **正解はBです。** waited = 待った

答えが全くわからない場合は、スキップ（未回答のまま）にしておいてください。

わかる可能性があると思ったら、どうぞ挑戦してみてください。

テスト終わったら、必ず **FINISH QUIZ** ボタンをタップしてください。

0 POINTS

A わかりました。

B 帰りたい。。。

i **OK Let's do it!!**

waited

FINISH QUIZ

Figure 2: Introductory items

Students' answers to test items is accessible by teachers in real time. Statistical analyses, such as item facility, item completion rate, and average scores, are also readily accessible. These features help teachers see trends in student answers and evaluate the appropriateness and validity of test items.

No student reported being unable to understand how to complete the test, and no student identification errors occurred. Both of these problems occurred yearly with the earlier paper tests.

5. The transformation: A new digital-format vocabulary levels placement test

Although the old test had been reduced to 50 items, it still included large amounts of text. We recognized the need for an alternative, more compact means of testing, and settled on a simple vocabulary levels test developed by Paul Nation (1983, 1990). This vocabulary levels test was updated by Schmitt, Schmitt, and Clapham in 2001, and further revised (McLean & Kramer, 2015) for use in various bilingual contexts, including Japanese (McLean & Kramer, 2016; Webb, Sasao, & Balance, 2017).

It has been argued that bilingual versions of the test increase accuracy by allowing students to focus on the meanings of single English words, where multiple choices are in the L2 (Figure 3).

PERIOD: It was a difficult period.

- a. 質問 b. 期間 c. すべきこと d. 本

Figure 3: Japanese/English bilingual vocabulary test

The monolingual version of the test requires takers to think about all words and all choices in English, (Figure 4).

PERIOD: It was a difficult period.

- a. question b. time c. thing to do d. book

Figure 4: English monolingual vocabulary test item

We chose to use the Japanese/English bilingual version of the test, as it seemed appropriate for the non-fluent (beginning-intermediate) level of most HIU students, and therefore less intimidating, as well as requiring less time to take.

McLean and Kramer's (2016) version of the levels test has six parts, each with 24 items (except part 6, which has 30). We chose to include only the first four parts, as the original test was 100 items and took one hour, and we only had limited time available. Pilot testing with 15 second-year and third-year students who volunteered to take the test on the Socrative™ platform completed it within 15 minutes. Seven teachers also volunteered to pilot the test on their smartphones, each taking under 10 minutes.

To help make the items more appealing than the text-only format that the vocabulary test appears in, we added color to the English word that appears in each item (Figure 5).

Figure 5: Test item showing colored word

Lastly, the vocabulary levels test was chosen because (1) its validity and reliability are research-backed, and (2), it is designed to estimate receptive reading ability by measuring takers' knowledge not of individual vocabulary items, but word families (Nation & Beglar, 2007). Put simply, a test-taker's knowledge of the meaning of a word in a test items implies the taker can understand a 'family' of words that are related to the word in the item. For example, understanding of the word 'waited' (待つ) implies that the taker will understand other forms of the same word, such as wait, waiting, will wait, and so forth.

The results of the April 2022 rollout of the test are discussed in the following section.

5. The rollout: April 2022

The transformed test was administered without incident in early April 2022 to 406 incoming first-year students. Thirty minutes were made available to complete the test, but it is difficult to ascertain exactly how much time individual students took or needed. In the case of the earlier 60-minute and 30-minute paper tests, some students commented privately that they put little effort into the test, as they did not want to be placed in 'higher level' English

classes that may require more effort. Others commented that the test was long and boring and that they hated tests. The reverse is also possible, with other students wishing to avoid the so-called 'lower-level' classes, which they may perceive to be boring, or populated with other unmotivated students with negative attitudes toward learning English.

We observed that students who completed the Socrative™ placement test did not appear to be pressed for time, nor did they complain about the test itself. The time frame appeared ample, and the digital format appeared to make the testing process more palatable. Further, there were no issues involving forgotten stationery, untidy (unreadable) shading of bubbles, or losing one's place on the marksheet (where each answer bubble is separated by mere millimeters). We prepared for students who may have mistaken their login and had difficulty accessing the test by providing dummy accounts, and we also had access to an unused computer room where students who had battery issues or connection problems with their smartphone could take the test.

The test scores for all takers over an eight-year period is provided in Table 1, and are discussed in the following section 6.

	100 items 1 pt each 60 min						50 items 2 pts each 30 min		96 items 1.04 pt each 20 min
	2014 n=357	2015 n=392	2016 n=407	2017 n=355	2018 n=389	2019 n=459	2020 n=443	2021 n=488	2022 n=465
Average	54	48	49	49	50	50	57	57	61
St. Dev.	14	12	12	13	12	15	16	15	12
High	89	85	85	94	85	98	95	98	93
Low	17	15	19	12	12	13	7	2	26

Table 1. HIU English placement test scores, 2014-2022

6. Results and discussion

Between 2014 and 2022, the number of test takers ranged from between around 350 and 450 students. In the six years prior to COVID-19, from 2014 to 2019, average scores and their standard deviations remained relatively uniform. When the number of items in the original paper test was halved in 2020 and 2021 (each item being scored two points instead of one), it is notable that the average scores increased slightly, and that the lowest scores dropped. It is unclear whether these were due to having a shorter test period or having fewer test items.

Compared to the 2014-2019 data, we note that the average score increased from a previous middle-mark of around 50 to approximately 61 in 2022. This suggests that more students got more problems correct on the new test than on the previous paper-based tests. Further, we note that while the lowest scores for previous tests were under 20, the lowest score noted in the 2022 test was 26. We are not sure what caused this uptick, although the suggestion is that more students were able to answer more of the easier questions on the new test than on the old. This would not only increase the score, but also likely improve motivation and short-term confidence if takers felt that they were answering correctly. It is possible that the new test format may have some effect on student engagement with the test, as it only involves selecting the best possible meaning from four choices for a single word, as opposed to reading longer test items and then selecting the best answer.

We propose that this new, transformed test is more uniform and easier to take than the old paper-based one, less “test-like”, and less time-invasive. This may encourage higher levels of engagement with the test, which in turn yields more relevant data. In short, results from the new test say more about students’ receptive reading abilities than the old tests.

7. Conclusions and avenues for further research

This short paper catalogued the reasons for, and the process of, the digital conversion from an old paper-based English placement test to a new digital-based one that is easier for both takers and administrators to handle. While we perceive this transformation to have been highly successful, several core issues remain. One is the ongoing debate over the need for an English placement test at all, which as aforementioned remains divided along foreign/Japanese lines at HIU. While the conversion of the placement test to a digital format has been an initial success, drastically reducing the administrative burden of preparers, the fact remains that the scores—however valid they may be as indicators of receptive reading ability—still potentially serve as demotivators for students with prior disappointment in middle school and high school English classes, which are notoriously focused on preparing students to take university entrance exams, and these remain notoriously forms-based and rooted in measuring grammatical/linguistic ability rather than communicative ability.

A large-scale study on university English placement tests by Shimizu in 2002 suggests that the debate over the need for English placement test at Japanese universities is not unique to HIU. The present authors will concede, however, that as arguments in favor of placement testing appear to be mainstream, and thus efforts to revise and streamline them will generally be better received among our peers than a quest to eliminate them altogether.

With respect to data that the new tests yield, there appears to be fertile analytical ground to be tilled. More in-depth examinations of scores are planned for the four word-levels that the test employs. These data can be compared to recent iterations of the test taken by other Japanese students. Results could also be compared with scores from students who take the TOEIC test at HIU. For example, those scoring higher on the vocabulary levels test would be expected to have higher TOEIC scores, and vice-versa.

Most importantly, however, future administration of this transformed test will potentially be valuable in helping continue to validate vocabulary levels testing. In particular, not much is known about how to measure vocabulary levels among lower-proficiency groups of learners. At very least, this new test offers a research-backed estimation of the vocabulary levels of HIU students for the first time ever.

References

- Badiozaman, I.F.A. (2021). Exploring online readiness in the context of the Covid 19 pandemic. *Teaching in Higher Education*, 1-19. DOI: 10.1080/13562517.2021.1943654
- Bockschecker, A., Hackstein, S., & Baumöl, U. (2018). Systematization of the term digital transformation and its phenomena from a socio-technical perspective—A literature review. *Research Papers*. 43. https://aisel.aisnet.org/ecis2018_rp/43
- Bonwell, C.C., & Eison, J.A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. ASH#-ERIC Higher Education Report No. 1, Washington, D.C.: The George Washington University, School of Education and Human Development. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED340272.pdf>
- Brame, C. (2016). Active learning. Vanderbilt University Center for Teaching. <https://cft.vanderbilt.edu/wp-content/uploads/sites/59/Active-Learning.pdf>
- Chan, R.Y., Bista, K., & Allen, R.M. (Eds.). (2021). *Online Teaching and Learning in Higher Education during COVID-19: International Perspectives and Experiences*. Routledge.
- Chiner, E., Gómez-Puerta, M., Garcia-Vera, V., & Cardona-Molto, M. (2021). University students' struggles with online learning during the COVID-19 pandemic lockdown. *Education and New Developments* 2021, 265-269. <https://doi.org/10.36315/2021end057>
- Durst, S., Temel, S., & Ulvenblad, P. (2021). *The Future of Organizations in the Age of Digital Transformation—A Critical Discussion*

- beyond Marketing and Buzzword. *mrev management revue*, 32(2), 106-107.
- European Investment Bank (2022-01-12). EIB Investment Report 2021/2022: Recovery as a springboard for change. European Investment Bank. ISBN 978-92-861-5155-2.
- Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M.P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 123-139.
- Ishiyama, J. (2013). Frequently used active learning techniques and their impact: A critical review of existing journal literature in the United States. *Eur Polit Sci* 12, 116-126. <https://doi.org/10.1057/eps.2012.3>
- Mahlow, C., & Hediger, A. (2019). Digital transformation in higher education: Buzzword or opportunity? *eLearn Mag.*, 2019(5), 13. <https://doi.org/10.1145/3331171>
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339-343. doi:10.1007/s12599-015-0401-5. S2CID 30892786.
- McLean, S., & Kramer, B. (2016). The development of a Japanese bilingual version of the New Vocabulary Levels Test. *Vocabulary Education and Research Bulletin*, 5(1), 2-5.
- McLean, S., Kramer, B., & Beglar, D. (2015). The creation and validation of a listening vocabulary levels test. *Language Teaching Research*, 19(6), 741-760.
- Nation, I.S.P. (1983). Testing and teaching vocabulary. *Guidelines*, 5(1), 12-25. <http://www.victoria.ac.nz/lals/about/staff/publications/paul-nation/1983-Testing-and-teaching.pdf>
- Nation, I.S.P. (1990). *Teaching and Learning Vocabulary*. Newbury House.
- Nation, P., & Beglar, D. (2007). A vocabulary size test. *The Language Teacher*, 31, 9-13. https://jalt-publications.org/tlt/issues/2007-07_31.7.
- Ockey, G.J. (2021). An overview of Covid-19's impact on English language university admissions and placement tests. *Language Assessment Quarterly*, 18(1), 1-5, DOI: 10.1080/15434303.2020.1866576
- Purpura, J., Davoodifard, M., & Voss, E. (2021). Conversion to remote proctoring of the Community English Language Program Online Placement Exam at Teachers College, Columbia University. *Language Assessment Quarterly*, 18(1), 42-50, DOI: 10.1080/15434303.2020.1867145
- Schmitt, N., Schmitt, D., & Clapham, C. (2001). Developing and exploring the behaviour of two new versions of the Vocabulary Levels Test. *Language Testing*, 18(1), 55-88. doi: 10.1177/026553220101800103
- Shimizu, Y. (2002). Survey research on the use of placement tests at four-year universities in Japan. *Ritsumeikan Studies in Language and Culture*, 14(1), 231-243.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28, 118-144.

〈研究ノート〉

LPWA を用いた高齢者見守りシステムの検討

伝送実験による提案システムの評価

戸谷 伸之* 松田 成司† 中島 潤‡

Examining a Health Monitoring System for the Elderly using LPWA Evaluating the Proposed System through Transmission Experiment

Nobuyuki TOYA* Seiji MATSUDA† Jun NAKAJIMA‡

要旨

少子高齢化社会において、高齢者の健康を継続的に見守るシステムの実現が重要な課題となっている。本研究では、高齢者の見守りに必要な情報を低電力消費で広範囲な通信方式として LPWA で伝送することを想定して実験を行い、その性能を調べた。LPWA として長距離伝送が可能で高速の移動にも対応する ELTRES (SONY) を用いた。その結果、札幌市から江別市の広い範囲で通信不能箇所が少ない良好な伝送特性を示し、システムの有効性が示された。

Abstract

In aging societies with low birth rates, continuously monitoring the health of elderly people is important for maintaining quality of life and preventing accidents. In this study, we examine the transmission performance of various kinds of information considered effective for monitoring the health of elderly people using LPWA (Low Power Wide Area network). We used ELTRES (SONY) as LPWA, which enables long-distance transmission and supports high-speed movement. Results showed good transmission characteristics with few incommunicable points in a wide range from Sapporo City to Ebetsu City, demonstrating the effectiveness of the proposed system.

キーワード

見守りシステム (health monitoring system) LPWA (Low Power Wide Area-network)
高齢化社会 (aging societies) ELTRES

* 北海道情報大学医療情報学部医療情報学科准教授, Associate Professor, Department of Medical Management and Informatics (Dept. of MMI), HIU

† 北海道情報大学医療情報学部医療情報学科准教授, Associate Professor, Dept. of MMI, HIU

‡ 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科教授, Professor, Department of Business and Information Systems, HIU

1. 背景

高齢化社会において、高齢者の体調管理や見守りは事故防止のために重要な課題となっている。このためには病院に入院している患者はもとより、在宅中や屋外における体調や運動（歩行状態や姿勢等）、さらには自動車の運転中の状態チェックなど高齢者の行動範囲でモニタリングを可能とする「見守りシステム」が必要になると考えられ、センシング技術やそこで取得された様々な情報を広い領域で長時間連続的に共有するための通信方式の導入が検討されている。屋外を自由に行動する高齢者の見守りについては、長距離伝送が可能かつローコストで継続的な運用が可能な無線通信システムの導入が有効であると考えられる。近年、消費電力が低く、かつ広い範囲での通信を可能とする無線通信ネットワーク方式である LPWA(Low Power Wide Area network)が開発され、様々な分野への応用が期待されている(総務省 2017)。これに含まれる通信規格には様々なものがあるが、使用される電波帯域は遠達性の良いサブギガ帯(約 900 MHz)が多く、伝送距離は数十 km、伝送速度は数百 kbps までのものがある。筆者らはこれまでの研究(戸谷・松田・中島 2021)で、LPWAを用いて見守りに利用する方式を提案し、主に位置情報を送ることの有効性について検討してきた。

本論文では、屋外を自由に行動する高齢者を見守るために必要となる情報(体調に関わる指標、位置、活動状況等)についてさらに検討を進める。また LPWA を用いた伝送実験を行い、提案方式の有効性について検証する。

2. 見守りに必要な情報の検討

高齢者の救急搬送における統計データを基に分析を進め、見守りに有効な情報について検討した。「令和元年 救急活動の現況」(東京

表 1 事故種別高齢者搬送人員

事故種別	高齢者	
	搬送人員[人]	割合[%]
急病	262,191	68.3
一般負傷	82,387	21.5
転院搬送	26,487	6.9
交通事故	9,976	2.6
その他	2,815	0.7
合計	383,856	100.0

表 2 急病の疾病分類別の搬送人員

分類項目	搬送人員[人]	割合[%]
脳疾患	210,572	8.6
心疾患等	253,487	10.4
消化器系	198,096	8.1
呼吸器系	287,492	11.8
精神系	24,652	1.0
感覚系	82,518	3.4
泌尿器系	68,989	2.8
新生物	47,606	2.0
その他	417,759	17.1
症状・徴候・診断名不明確の状態	846,351	34.7
合計	2,437,522	100

消防庁 2021)によると、令和元年における東京都内の 65 歳以上の高齢者の救急搬送人員のうち、急病によるものが 68%で一般負傷によるものが 22%となっている(表 1)。また「令和 2 年版救急救助の現況 救急編」(総務省消防庁 2021)によると、令和元年において急病により搬送された高齢者を疾病分類別にみると(表 2)、脳疾患と心疾患を合わせた循環器系の割合が 19%と最も高いことがわかる。

「令和元年 救急搬送データから見る日常生活事故の実態」(東京消防庁 2020)の統計では、平成 27 年から令和元年までの 5 年間における高齢者の一般負傷における 82%が「ころぶ」であった。それぞれの自宅以外での発生

割合についての統計では、急病は30%（東京消防庁 令和元年救急活動の現況 2021）、転倒については44%（「東京消防庁 STOP！高齢者の事故」 2021）であることが報告されている。これらの統計データをもとに、全救急搬送事例中、屋外での急病と転倒によるものを概算したところ、28%に上ることが分かった。

以上のことから、単独で外出可能な比較的健康な高齢者についても見守りが必要であることが明らかであり、特に必要とされる情報として、位置情報（自動車や交通機関を利用した移動も想定して広範囲に取得できることが望ましい）、急病や歩容等を含む生体情報、救急搬送の必要性の有無（救援要請の信号）が重要であるということがわかった。急病による搬送事例の中では、特に循環器系の「心疾患」と「脳疾患等」は死亡や後遺症を残す重症となるリスクが高く（総務省消防庁 2021）、早期発見と救急搬送が必須である。これについては「心拍」「血圧」「位置」などの情報を日常的に管理し、発症時に異常を検知できるようにしておくことが有効であると考えられる（Swedberg, et al. 2010）。特に「血圧」についてはカフを用いた測定器が一般的であるが、近年これらのデータを比較的手軽に測定可能なスマートウォッチ型の測定器やカフを用いない測定器が開発され、規格が検討されている（田村・山口 2020）。今後はこれらのデバイスの利用も念頭に入れて検討を進めたい。また、高齢者における「一般負傷」の中でも「転倒」については長期入院を要する中等症以上となる割合が高いとされ（総務省消防庁 2021）、「転倒した事実」と「位置情報」をいち早く通知することが必要である。

3. 情報モニタリングに必要なネットワークシステムの検討

単独で外出可能な比較的健康な高齢者を見守り対象として想定することとし、見守りに

必要な情報を伝送するシステムを検討した。通知に用いる通信システムとしては、省電力で広いサービスエリアでの通信が可能であり、運用コストが低いLPWAが適していると考えられる。一般にLPWA 端末は小型軽量であり、頻繁な充電を必要とせず、利用料金も低い場合が多く、利用者にとってメリットが多い。また一方で大容量の通信が可能で、高機能なスマートフォン等に代表されるLTE や5G 回線を用いた通信の利用も考えられるが、LPWA と比較すると、高い充電頻度とサービスコストなどのデメリットから、まずLPWA のみを用いたシステムを想定することとした。既にLPWA を医療に応用する研究として、LPWA の低電力性を有効利用して、認知症等に起因する徘徊高齢者や学童の位置情報を特定して見守りとして用いるもの（岩田 2019）や、医療施設内における医療機器の所在や状態の情報を伝送して管理に用いるもの（吉田・山中・大塚 2020）などが検討されている。

LPWA はWi-Fi やセルラーと比較すると情報の伝送レートが低いため、画像や時間波形などをストリーミングすることは不可能である。そこで、システムとしては、見守り対象者の生体情報などをローカルで取得・分析し、対象者が危険な状態が検知された場合などに、その情報をLPWA を経由して通知する方式が妥当であると考えられる。また危険な状態以外においても、対象者の位置情報や、正常であることなどの情報は定期的に送信する必要があると考えられる。本研究で提案しているシステムの概要を図1に示す（戸谷・松田・中島 2021）。ローカルのセンサで得られた情報は、Bluetooth を介してLPWA 端末に送られた後、LPWA の回線を経由してサーバーにアップロードされる。

LPWA には複数の規格が存在するが、伝送実験に用いるLPWA として、ソニーネットワークコミュニケーションズ(株)によって提供

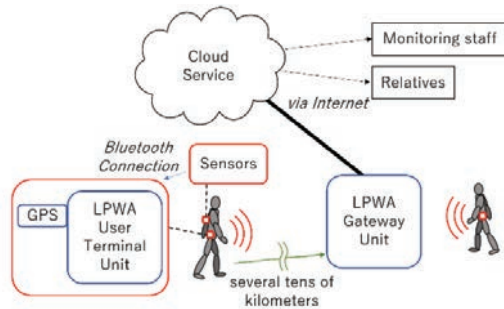


図1 見守りシステムの概要

される独自規格「ELTRES」(北園 2019)を用いることとした。「ELTRES」は Chirp を用いた多重、最大比合成、誤り訂正符号などの要素技術を用いることによって、長距離通信や高速移動時においても安定した通信が見込まれ、運用コストや電力を低く抑えられる。また、基地局はすでに設置されており、利用者は端末を管理するだけでよく、運用が手軽であることなどの特長がある。「ELTRES」では端末から最大で1分に1回の頻度で情報が送信され、その情報はサービスエリア内にある基地局(設置場所は公開されていない)で受信された後、インターネット上のクラウドに集約され、ユーザーアカウントごとにサービスが提供される。

4. 実験

4-1 実験システムおよび方法の検討

今回は利用者の屋外への外出する状況として、屋内や都市部での買い物や通院、自然環境内での散歩等を想定して、JR札幌駅周辺からJR野幌駅周辺にかけての都市部や郊外、北広島市の一部、野幌森林公園内、北海道情報大学の構内等の広い範囲で端末を移動させて実験を行った。移動には徒歩以外にも自転車や自動車、鉄道を利用した。実験に用いた ELTRES 端末(図2)は重量が 35 g と小型かつアンテナ内蔵型でポケットに入れたり、ストラップを用いて鞆等に装着したりして容易に持ち歩くことが可能



図2 ELTRES 端末

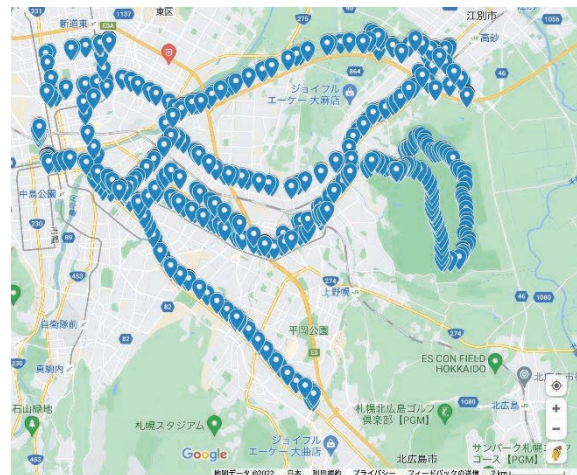


図3 取得された位置情報の例

である。また位置センサとしてGNSSを内蔵し、さらに外部センサと Bluetooth でワイヤレス接続可能な仕様となっている。ペイロード長は最大 128 バイトまで可能である。バッテリーはリチウムイオン充電電池を内蔵し、1日あたり8時間にわたって3分間隔でデータ送信を行う場合、14日稼働可能である。実験では主にGNSSデータ 48 バイトの位置情報を送信し、クラウドから提供される通信ログデータで接続性能を評価する実験を行った。

4-2 実験の結果と評価

実験結果として、屋外の実験においては、野幌森林公園内を含め、ほとんどの実験区域でリンク切れの無い安定した通信が可能であることが確認できた。伝送状況としては、①端末で位置情報が取得可能かつELTRESで伝送が可能なる場合、②端末で位置情報の取得は不可能であ

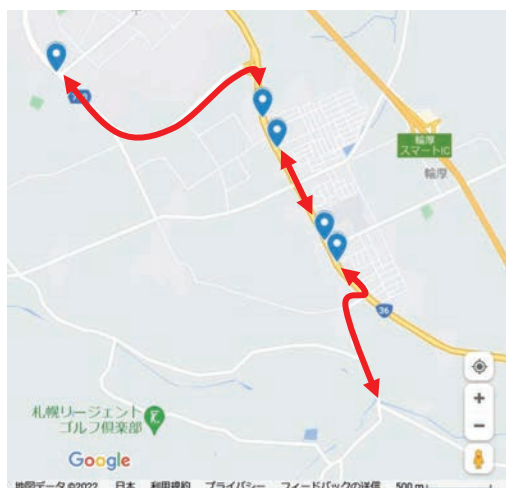


図4 伝送できなかった位置の例

るが、ELTRES で伝送は可能な場合、③ELTRES で伝送が不可能な場合の3パターンに分けられる。図3は、複数日にわたって実施した伝送実験で得られた位置情報を地図上のマーカーで重ねて表示したものであるが、端末の移動経路に沿って取得された位置情報が伝送されている状況を確認できる。実際のデータ分析においても、ELTRES 伝送不可能な位置は少なく、広い移動範囲で伝送可能な位置が連続していることが分かった(状況①)。自動車で移動しながらの実験データから 800 地点の送信点のうち 98%にあたる 784 地点において伝送可能であった。札幌 IC-江別西 IC 間の高速道路上の移動時にも全ての地点で伝送可能であった。伝送不可能な区間の例として北広島市の輪厚付近の例を図4に示す。図中の矢印は、伝送不可能となった区間を示している。自動車の移動実験において伝送不可能であった16地点のうち10地点はこの区間で生じたものであり、地図上で道路長を概算すると最も長いところで 2.2km 程度となった。道路が周囲の土地より低く谷間に位置していたり、道路の両側の地面が盛り上がっていたりする状況が多く見られる区間であり、電波の遮蔽を受け易いことが理由の一つとして考えられる。野幌森林公園内においては自転車を用いて移動し、全 203 地点のうち 99%にあたる 201 地点で ELTRES 伝送が可能であった

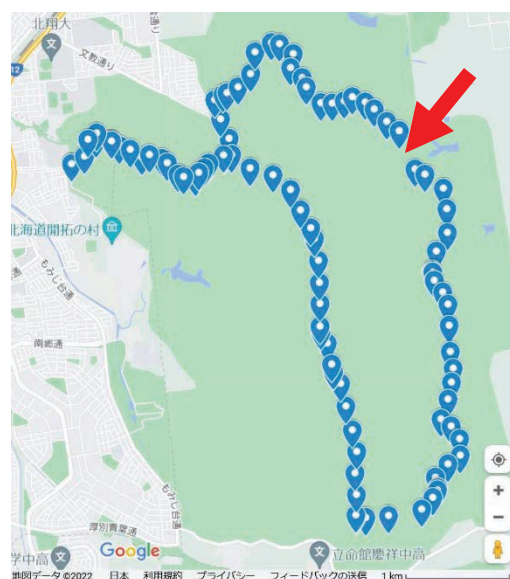


図5 野幌森林公園内における取得位置情報

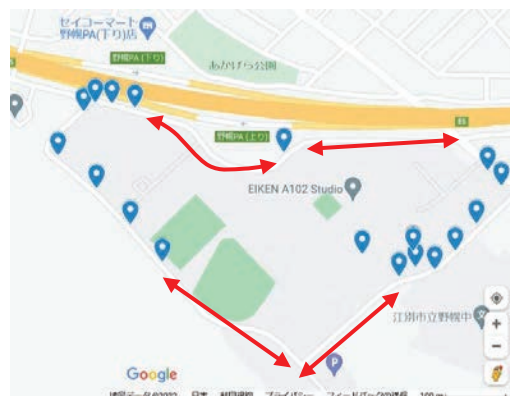


図6 北海道情報大学周辺の取得状況

(図5)。データが取得できなかった区間は1区間(連続する2地点)のみ(地図上の矢印で指し示す部分)となり、森林に囲まれていても良好な伝送特性であるといえる。鉄道を利用した移動実験については JR 野幌駅~JR 札幌駅の区間で実施し、全ての位置からの ELTRES 伝送が可能であることを確認した。ただし、端末側において位置情報を取得出来ていない状況(状況②)が数カ所で見られた。また JR 札幌駅周辺のビルディングに囲まれた地域において徒歩で移動する実験では、ELTRES の伝送は全ての位置で可能であったが、端末で取得した位置情報が実際の位置とは異なる位置を示す場合があった。北海道情報大学のキャンパス周辺にお

いて徒歩による移動実験で ELTRES 伝送された位置を図 6 に示す。図中の両矢印は伝送不可能な区間を示している。いくつかの区域において実験日を変えて複数回評価を行ったが、実験日によって接続の可否が変化する区間は観測されなかった。

実験において確認された伝送不可能な地点の共通点として、図 4 で示したような例外を除けば、伝送不可能な区間は短いこと、時間とともに変化しないことが挙げられる。例えば高速道路沿いのくぼ地等のような地形と最寄りの基地局の位置関係により電波が遮蔽されている場合が考えられ、特性を改善することは原理的に困難であると予測される。ただし今回の実験結果から、このような地点は少数であり、範囲も狭い（例えば徒歩で数分の範囲）場合が多いため、伝送が不可能な位置をあらかじめマッピングして捉えておくことが可能であると考えられる。端末が伝送不可能な区域に入る直前の移動速度からその領域を通過する時間を予測し、それを上回ってデータが伝送されない場合には、伝送不能領域内で端末が静止しているものと判断できる（その後の対応は見守りのサービスの考え方によって変わる）。

端末が屋内にある場合においては、伝送が不可能である場所が多数確認された。ELTRES の基地局は屋外に存在するため、屋内における運用は原理的に限界があることがわかった。これに対しては、基地局を利用者側で屋内に設置してアドホックモードで運用できる LoRa などの LPWA を用いるか、その他ローカルで機能する高精度な位置情報・生体情報取得システムを利用することなどが考えられる。また、各地方自治体などがセキュリティ会社と提携して、設置型の人感センサや通信システムを用いた住宅内の見守りサービスを提供しており、今後は LPWA 等の無線モジュールを用いて、同様のシステムの高機能化を図る方法が現実的に有効であると考えられる。

実験では主に位置情報の伝送結果を分析に

用いたが、試験的に外部センサで取得された情報を伝送する実験も行った。今回は、マルチセンサ（富士通コンポーネント（株）製無線モジュール FWM8BLZ07A）を用いて加速度データ 8 バイトを取得し Bluetooth を介して ELTRES 端末に送り、位置情報と併せて ELTRES で伝送し、クラウドのログデータに保存されていることを確認した。ELTRES のペイロード長は 128 バイトであり、位置情報 48 バイトを除くと残り 80 バイトであることから、先に検討した見守りに必要な情報（各 8 バイト程度）を最大で 10 種類まで同時に伝送可能ということになる。

5. まとめ

本研究では、屋外を自由に行動する高齢者を見守るために必要であると考えられる情報について、救急搬送の統計データを基に検討した。その結果、見守りに必要な情報として、位置情報以外に、循環器系疾患の予防や発症の検出が重要であることが分かった。またこれらの情報を伝送するための手段として、LPWA の使用を想定し、ソニーの ELTRES を用いて、札幌市から江別市近郊における位置情報の伝送実験を行った。その結果、実験を行った地点のうち 98% 以上の地点において伝送が可能であることが確かめられた。現時点でも、低い運用コストで位置情報による見守りに利用できると考えられる。

今後は屋外にいる高齢者について、脳梗塞、心筋梗塞などの緊急事態をいち早く検出して通知するためのセンシングについて検討する必要がある。

謝辞

この研究は令和 3 年度北海道情報大学学内共同研究の支援を受けて行われたものである。

参考文献

- 岩田彰他（2019）「改良型 BLE ビーコンと LPWA 通信による見守りシステム「見守りプラス」『計測と制御』58 巻, 2 号, pp. 109-114。
- 北園真一（2019）「ソニーの IoT 向け LPWA ELTRES の紹介 ～ 独自技術で長距離安定通信を実現 ～」『信学技報』vol. 119, no. 265, SRW2019-25, pp. 17-20。
- 総務省（2017）「IoT 化する情報通信産業」, 『情報通信白書』第 3 章, 第 3 節。
- 総務省消防庁（2021）『令和 2 年版救急救助の現況 救急編』。
- K. Swedberg, M. Komajda, M Böhm, J. S. Borer, I. Ford, A. Dubost-Brama, G. Lerebours, and L. Tavazzi (2010), Ivabradine and outcomes in chronic heart failure (SHIFT): a randomized placebo-controlled study, *Lancet*, 375, pp. 875-885.
- 田村俊世・山口潤（2020）「カフレス血圧計の国際標準規格化動向—令和元年度戦略的国際標準化推進委員会報告」『生体医工学』58 巻, 4-5 号, pp. 168-172。
- 東京消防庁（2020）『令和元年 救急搬送データから見る日常生活事故の実態』。
- 東京消防庁（2021）『R01 版東京消防庁救急活動の現況』。
- 東京消防庁（2021）『STOP!高齢者の事故』。
- 戸谷伸之・松田成司・中島潤（2021）「屋外における高齢者見守りに有効な情報とその共有についての検討」『生体医工学』Annual59 巻, Proc 号, pp. 685-686。
- 吉田拓巨・山中久昂・大塚孝信（2020）「効率的な医療機器管理に向けた屋内マッピングシステムの提案と実装」『人工知能学会第 34 回全国大会論文集』2P4-GS-11-03。

〈報告〉

本学の教学 IR 要件定義に向けた予備調査・試行

明神 知* 穴田有一† 中島 潤‡ 甫喜本司§ 齋藤健司**

Preliminary Study for Defining HIU IR Requirements for Teaching and Learning

Satoru MYOJIN* Yuichi ANADA† Jun NAKAJIMA‡ Tsukasa HOKIMOTO§ Kenji SAITO**

要旨

教学 IR システム構築に向けて、システムアーキテクチャおよび教学データの所在とデータ形式・アクセス可能性を調査研究した。統計分析モデル、機械学習モデルの初年度からの学修データ分析により、比較的高い精度で4年卒業を予測できた。さらに入学前教育のデータや POLITE3 に蓄積された学修データから学生の特性データを分析することにより、学生の早期個別支援で教育の質を向上し、退学率改善につながる可能性がある。

Abstract

This study looks at the system architecture of enrollment management, together with accessibility to educational data and student data at Hokkaido Information University. In order to visualize educational intelligence, a statistical-analysis model and a machine-learning model were created experimentally based on the analysis of educational data. We found that students who will graduate in four years can be estimated with high accuracy by analyzing educational data from a partial section of students. In addition to the two models, we found that quality of education and prevention of dropping out of university can be improved through individual guidance and coaching for each student in the early stages of enrollment with the characteristics visualized from the data of pre-enrollment education and POLITE3.

キーワード

教学 IR システム(Academic IR System) 教学 IR データ(Academic IR Data) データアナリシス(Data Analysis) 機械学習(Machine Learning) 情報連携基盤(Information Integration Platform) X-ROAD

* 北海道情報大学経営情報学部先端経営学科教授, Professor, Department of Business and Information Systems (Dept. of BIS.), HIU

† 北海道情報大学経営情報学部先端経営学科教授, Professor, Dept. of BIS., HIU

‡ 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科教授, Professor, Department of Systems and Informatics, HIU

§ 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科教授, Professor, Department of Information Media (Dept. of IM.), HIU

** 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科准教授, Associate Professor, Dept. of IM., HIU

1. はじめに

大学が教育目的を達成するための管理運営を教学マネジメントというが、これを支える基盤として教育関連データを収集、分析して管理運営を支援することが教学 IR の役割である。さらに付言するならば、教学 IR が提供する情報には、大学の教育戦略を構築するためのマクロ情報と、日常的な教育活動に必須のマイクロ情報がある。このマイクロ情報は、教育を改善し質を高めるための FD・SD 活動に必須のものであり、教学 IR と FD・SD は相補的な関係にある。これらを踏まえたうえで教学 IR の本格的な整備の前段階の「教学 IR システム予備調査」として以下の内容を調査、検証した。①教学関連データの調査 ②教学データ分析法の検討 ③教学 IR システムアーキテクチャの検討 ④教学 IR システム情報連携基盤の検討 ⑤教学 IR システム主要機能のプロトタイプ試行 (X-ROAD 検証, 教学データ・エクスポート, 学習データの時系列統計分析, 機械学習による予測) ⑥学習データ分析試行からの教育の質保証に向けた教育介入の検討

2. 現状 (問題点)

本学の教学 IR 関連データの蓄積については、日々の大学業務の遂行のために、その時々調達できる技術を使って随時、個々にシステムが構築されてきた。そのために、CANVAS, CAMPUS, e アシーナ, Web ポータル等のサーバが独立に構築されてきた。一方では、担当職員の PC, 書類に分散している場合もあり、その形式も多様であった (図 1)。その原因は、各部署からの要求に応じて、担当職員が分散し、多様なデータを主に手作業で収集して形式を整えて提示するか、

担当者の PC に、Excel, Word 等のアプリケーションを利用して個別に蓄積してきたことにある。

さらに、システム更新時に古いデータが消去されたり、保存期間が担当者任せになっているために、既に消失したものもある。

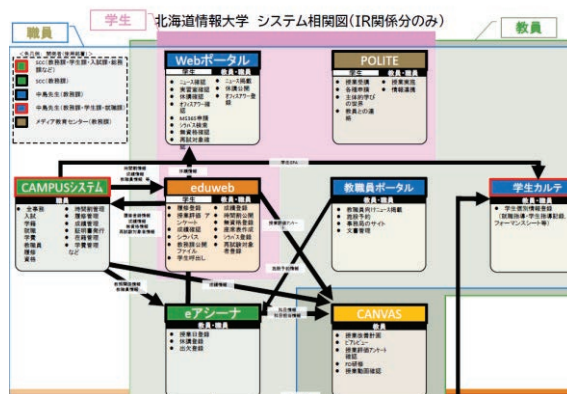


図 1 IR 関連システム関連図

3. 解決の方向性 (先行事例)

教学 IR で先行する海外に対して、国内の事例も多く報告されている。その内容は Excel 活用の簡易型から、本格的データウェアハウス、さらにはクラウド型データベースに登録してベンチマーク活用ができる大学 IR コンソーシアムなどもある。クラウドサービスは暗号化やアクセスログの管理など情報セキュリティ上の配慮が可能で無料もしくは安価で利用可能な Google Cloud や BI では Tableau などが多用されている。参考文献から、以下のような事項を踏まえて予備調査を実施した。

- ・4年次の成績や退学は1年次の前期や1年修了時といった早い時期までのデータだけでも高い精度で予測できる (川崎昌 2021)
- ・機械学習の中でもランダムフォレストが比較的予測精度が高い (川崎昌 2021; 近藤伸彦 2016)

さらに以下の事例が教学 IR の将来構想において参考になる。

・POLITE3 データの活用などデータ量が巨大化，リアルタイム化するような場合はクラウドサービスの利用が現実的 (Glenn Lopez 2017;大阪ガス 2020)

・教学 IR には多様なスキルが必要であり，複数メンバーの協働が必要なことから分権型の IR システムの考え方が参考になる (北陸大学 2021)

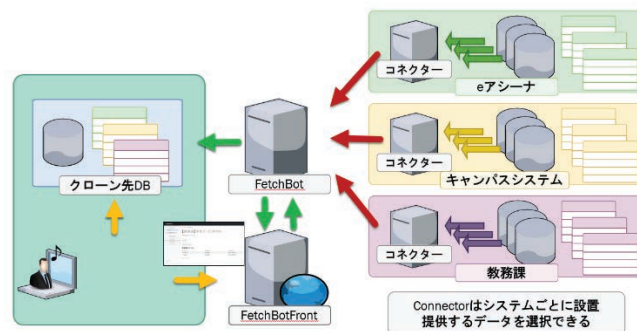


図2 コネクタを使ったシステム間連携の提案

4. 実施内容

4-1 情報連携基盤のありかた

エストニア電子政府の情報連携基盤である「X-Road」(日立コンサルティング 2018)を，民間向けにオープンソースとして公開・配布されている「Planet Cross」を利用し，機能確認を行った。その結果，本学の複数のシステムに多様な形式で実装されている教学関連データの中から，IR 用データとして収集・蓄積するために，既存の学内システムへの接続，形式変換機能を実現するための一手法として，Planet Cross の「Connector Server」(Planetway 2020) の機能 (情報資産の発掘，システム間連携) が参考になることが明らかになった。

Connector からデータを自動取得し手元のデータベースに登録するライブラリ (FetchBot) とデータの同期を定期実行し Web ページで Connector の接続先の登録等ができる Web アプリケーション (FetchBotFront) を開発し動作を確認した (図 2)。さらに外部組織との間でデータ連携を行うには，Security Server の機能を利用して DB 間のデータ伝送の安全性を高めることが可能であることを確認した。

4-1-1 分析データ

分析は 2 年時から 3 年時への進級要件単位数制限が廃止された後の 2017 年度に入学した学生 332 名 (2020 年度卒業・翌年度卒業見込みとなる学生 250 名，および退学・除籍となった学生 82 名から構成) を対象とした。修学状況を測る基礎データとして，学内や外部から以下のものを収集した。

- ・ GPA (Grade Point Average)
- ・ 修得済み単位数
- ・ 講義の欠席率 (学期の前半，後半で計算)
- ・ 入試区分 (AO・学校推薦・一般入試・センター利用)
- ・ 高校での成績
- ・ 高校の偏差値 (トライ教育情報センター。通信制高校については偏差値の考え方がないため，分析に使用した全データの平均値を用いた)
- ・ 入学直後に実施した習熟度調査の得点

4-1-2 分析方法

一般的に学生の修学状況は入学直後が良く，学期の進行と共に徐々に悪くなる傾向がある。

本研究では 1 年次と 2 年次の期間に焦点をあて，上記のデータに基づく総合的な修学状況を測る指標を統計的な主成分 (principal component) として定義したとき，この分布が学期の経過と共にどのように変化するかを調べた。具体的には，前期前半，前期後半，後期前半，後期後半の 4 期を単位としたとき

の主成分分布の学期進行に伴う変化について、卒業者と退学者の双方の観点から調査を行った。

前節で示した基礎データに基づいて以下の変量を定義し、修学状況を評価するための主成分を推定した。

V1 : GPA

V2 : 修得済単位数

V3 : 平均欠席率 (直近 2 期でより大きい値)

V4 : 高校偏差値

V5 : 高校内の平均評定値

V6 : 入学直後に実施した習熟度調査の結果 (数学)

まず、1 年次の前期後半 (第 2 期) の終了時点における 6 変量のデータより分散共分散行列の固有値を求め、主成分を推定した。第 1 主成分については全変動の約 35 パーセント、第 2 主成分については全変動の約 20 パーセントが説明でき、それぞれ以下のように推定された。

第 1 主成分 =

$$0.53 \times V1 + 0.40 \times V2 - 0.46 \times V3 \\ - 0.04 \times V4 + 0.37 \times V5 + 0.19 \times V6$$

第 2 主成分 =

$$0.15 \times V1 + 0.08 \times V2 + 0.23 \times V3 \\ + 0.72 \times V4 - 0.18 \times V5 + 0.60 \times V6$$

係数の絶対値が大きい変数に着目して、これらの主成分が何を意味するかを検討した。

第 1 主成分については、入学後の修学活動の成果にあたる GPA (V1) や修得済単位数 (V2) の値が大きくなるほど大きな正の影響を与え、平均欠席率 (V3) の値が大きくなるほど大きな負の影響を与える。このことから、入学後の修学状況が順調なほど正の大きな値を示す指標となる。第 2 主成分については、高校入学時の偏差値 (V4) や入学時に実施された習熟度調査の結果 (V6) の値が大きくなるほど大きな正の影響を与える。従って、入学前の学力が高いほど正の大きな値をとる指標

であることがわかる。

4-1-3 学生の修学状況に関する知見

前節で定義された第 1 主成分と第 2 主成分を導入して行った分析を通して得られた知見のいくつかについて報告する。

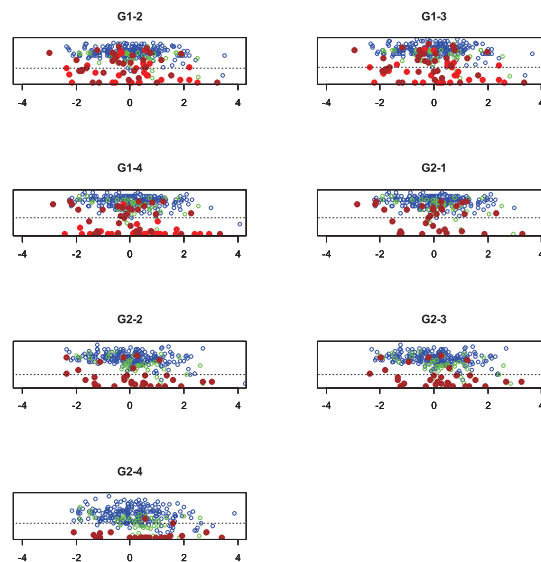


図 3 第 2 主成分得点と修得単位数

(A)1 年次の前期後半 (G1-2) から 2 年次の後期後半 (G2-4) までの連続する 7 期において、「入学前の学力」を評価した第 2 主成分と修得済単位数との 2 次元分布の変化を図 3 に示す。ここで、横軸は第 2 主成分得点、縦軸は修得済単位数である。

また、青色の点は卒業生、緑色の点は翌年度卒業見込み者、赤色と茶色はそれぞれ 1 年次、2 年次に退学、あるいは除籍となった学生を示す。

2 次元分布の下方にプロットされているデータは修得済単位数が少ない学生を意味する。そのほとんどは赤色、あるいは茶色で示されており、2 年次までに退学や除籍となった学生である。

これらのデータは、第 2 主成分得点に関して正負の範囲にわたって広く分布している。第 2 主成分の値は、高校偏差値が高くなるほど大きな正の値をとることから、負の値は偏差値の高い高校を出た学生が入学後に成績不良となって

いると解釈される。従って、図 3 の結果は偏差値の高い高校の出身者が入学後も優等な成績を収めているとは限らない可能性を示唆している。

(B)次に「入学後の修学状況」を測る第 1 主成分の学期進行に伴う変化について調べた。

ここで 1 年生の後期後半， 2 年生の前期後半， および 2 年生の後期後半の 3 期において， 前期との第 1 主成分得点に関する差(階差)を変量として導入する。

上記の階差と GPA に関する前学期からの増加率との間で 2 次元プロットを行い， その傾向を線形回帰モデルで推定した結果を図 4 に示す。いずれの学期においても， 両者の間には線形とみなせる増加傾向がある。GPA の増加率は， 前学期から GPA の測定値がどの程度向上したかを測るもので， 修学に関するモチベーションを測る指標の一つとみなせる。図 4 の結果より， 第 1 主成分得点の階差も修学意欲を測る指標と解釈できることがわかる。すなわち， 第 1 主成分得点の階差の値が正の大きな値となるほど GPA の増分も増加するため， 修学意欲が高くなると評価される。

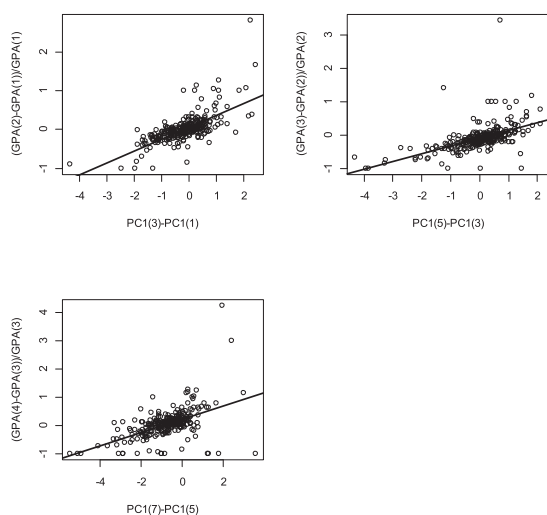


図 4 第 1 主成分得点の階差と GPA の増加率の関係

上記で定義した第 1 主成分得点の階差の値に基づいて， GPA が公表された翌期に修学状況の変化があるかどうかを調べた。1 年前期から 1 年

後期の階差の値を横軸， 1 年後期から 2 年前期の階差の値を縦軸にとってプロットした結果を図 5 に示す。ある程度線形的とみなせる減少傾向が観察される。この傾向を相関係数で測った結果は-0.21であった。1 年後期から 2 年前期と 2 年前期から 2 年後期との間の関係には図 6 に示されるように， より線形的な減少傾向があらわれる。実際， このケースの相関係数は-0.34である。こうして， 当学期の成績が良くても， より良い成績を目指していこうという意欲のある学生は傾向としてはあらわれないことがわかる。

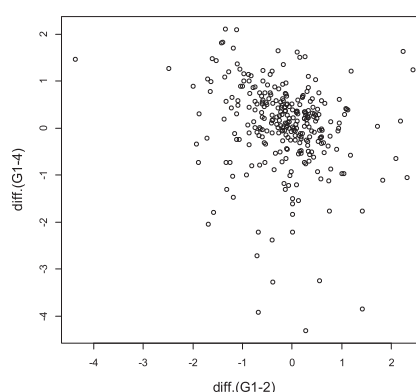


図 5 第 1 主成分の階差の変化 (1 年前期～1 年後期)

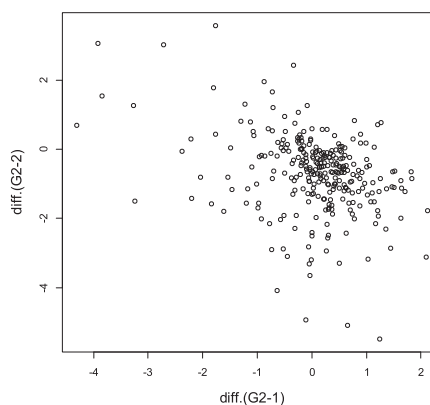


図 6 第 1 主成分の階差の変化 (2 年前期～2 年後期)

(C)第 1 主成分と修得済単位数に関する 2 次元分布について， (A)と同様に描いた結果を図 7 に示す(横軸は第 1 主成分得点， 縦軸は修得済単位数)。「入学後の学力」を測る第 1 主成分得点は， 負の小さな値をとるほど修学状況が悪いと評価される。

1 年次前期後半(G1-2)の時期から， 負の極端

に小さな値をとる学生が既に一定数存在する。

これらの多くは赤，あるいは茶色の点として示されており，2年次までに退学や除籍となった学生である。

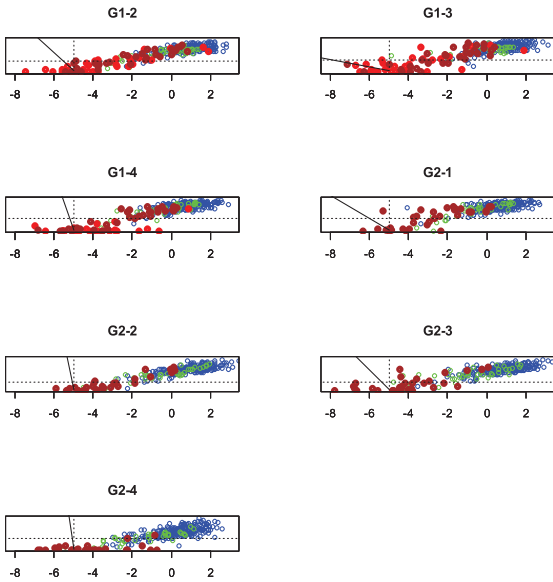


図7 第1主成分得点と修得単位数の関係

(D)第1主成分と第2主成分に関する2次元分布に基づいて、「修学が順調に進んでいることを評価するための信頼区間」を推定する方法についても検討した。2つの主成分は互いに直交するように推定される。無相関な2次元分布の信頼区間は楕円(軸がx軸,あるいはy軸と平行となるもの)になると考えられる。

そこで,4年間で卒業した学生の2次元分布から第1主成分(PC_1)と第2主成分(PC_2)に関する各周辺分布をみて,その平均を標本平均 \bar{x} , \bar{y} ,標準偏差を標本分散の平方根 S_x , S_y とするとき,以下で与えられる楕円の式を用いて推定を行った。

$$\frac{(PC_1 - \bar{x})^2}{(3S_x)^2} + \frac{(PC_2 - \bar{y})^2}{(3S_y)^2} = 1$$

1年次前期後半から後期後半までの連続する3期,および2年次前期後半から後期後半までの3期における推定結果を図8と図9にそれぞれ示す。点線で示される区間の内部を信頼区間と定義し,この区間の内部にプロットされる学生は

その学期において修学が順調に行われたと評価する。この区間から横軸の負の方へ外れていくほど修学状況は悪いと評価され,ケアが必要な対象となる。ただし,推定された区間の内部にプロットされる学生がある学期から円外へ移動する可能性もあることに注意が必要である。

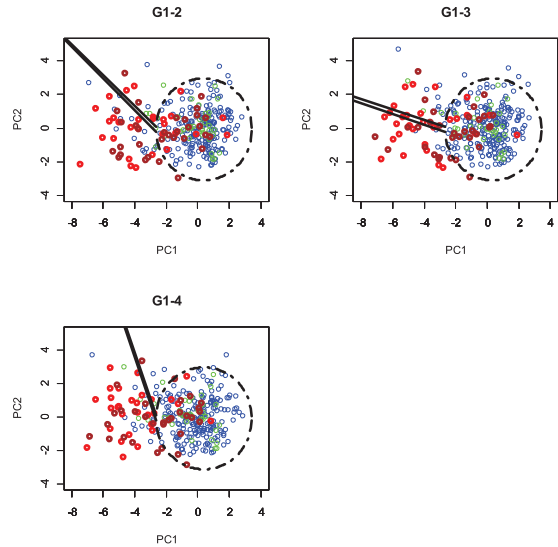


図8 主成分得点の2次元分布(1年2期~1年4期)

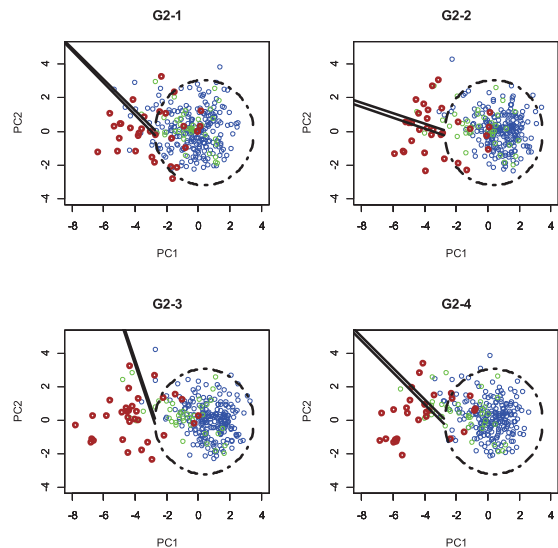


図9 主成分得点分布の2次元分布(2年1期~2年4期)

4-1-4 考察

分析結果を通して得られた主な所見は以下の通りである。

(A) 第1主成分得点に関する前学期からの階

差は、学期の経過と共に増加と減少を繰り返しており、成績を計画的に向上させようという強い向学意欲は認められないことを示した。

学生の向学心を高めるためのカリキュラム計画や講義内容のさらなる工夫が望まれる。

(B) 図 7 に示されるように、入学後の早い時期から第 1 主成分が負の極端に小さな値をとる学生は、退学の予備軍として対応していく必要がある。

(C) 図 8 や図 9 において緑色でプロットされている点を見ると、4 年後も在籍している学生の中には、学習状況の観点からは退学者と同様な状況とみなされる学生が一定数存在する。

こうした学生に関するケアも欠かすことができない。

(D) 学生が退学する状況を 0 と 1 で表した 2 値データについて、第 1 主成分と第 2 主成分を説明変数とした非線形なロジットモデルで推定して外挿による予測実験を行った結果、1 年生の前期終了時点で 1 年末の退学を 9 割の精度で予測できることがわかった。

退学の前兆のある学生をできるだけ早く見出すために、学内で計測される基礎データのモデル化に基づく予測情報を参考にすることは意義のあることといえる。この予測の精度をより高いものにするためにも、平素の学習に関するアクティビティを積極的にデータ化していくことの必要性が高まっている。

4-2 機械学習

近年では様々な分野で機械学習による情報処理が活用され成果をあげているが、教学 IR の分野でも機械学習の活用の実績があり有用な成果をあげている(川崎昌 2021;近藤伸彦 2016)。本学の教学 IR においても機械学習の手法の導入を検討するためにニューラルネットワーク、ランダムフォレスト、ベイジアンネットワークの 3 つの手法についてシミュレ

ーションを行い、その予測精度などについて検証を行った。

それぞれの実験で学習に用いたデータは、2017 年度に本学に入学した学生の 4 年間の GPA と取得単位である。用意することができたのは 367 名分のデータで、GPA と取得単位は前期、後期で集計されているので、1 人の学生に関する成績データは 16 個の数値となる。

これに加えて、該当する学生が 4 年間で卒業したかどうかのデータが加わる。ニューラルネットワークとランダムフォレストの実験では用意したデータの中からランダムに抽出した 70% を学習用として用い、残り 30% を予測精度の測定のために使用した。

4-2-1 ニューラルネットワーク

本研究では、学生の様々な状態を表すデータから、その学生が退学する可能性が高いか、4 年間で卒業するかを予測することを一つの目標としているが、これは学生の集合を 2 つのクラスに分類するクラスタリングの問題と考えられる。このクラスタリングの問題をニューラルネットワークを用いて処理することを試みた。また、本研究では機械学習とは別に、統計的な手法でも同じクラスタリング問題を扱うが、この 2 つの手法を比較する上で統計的手法で非線形な当てはめを行うために使用する関数と、ニューラルネットワークの活性化関数を同じシグモイド関数として実験を行った。

学生の成績データ 16 個を入力層のユニットに入力し、4 年で卒業したかどうかをカテゴリ分けするために 2 つのユニットを出力層に用意した。今回の実験ではデータ量が多くないこともあり、過学習になることを避けることに注意して学習パラメータを設定した。

中間層のユニット数は 10 とし、バッチサイズ 16、損失関数はバイナリクロスエントロピー、学習エポック 500、最適化法 SGD(確率的

勾配降下法),出力層の活性化関数はクラスタリングに用いているのでソフトマックス関数,中間層の活性化関数は前述した理由でシグモイド関数を採用した。

学習したニューラルネットワークの退学予測精度は,学習するごとに変動するが 91%から 92%ほどになることが多かった。最大で 92.79 の予測精度だった。学習に要する時間は 20 秒ほどである。使用したプログラムは Python の機械学習のライブラリである Tensorflow に含まれる Keras である。

4-2-2 ランダムフォレスト

教学 IR の先行研究において,ランダムフォレストを使用することで,他の機械学習より良い予測精度を達成しており,本研究でも実験を試みた。

ランダムフォレストは複数の決定木の判定結果の多数決により最終的な判定結果を決定する機械学習アルゴリズムである。決定木は図 10 に示されるような木構造のモデルで表わされる。図の例では,性別,友達の数,GPA,暮している場所,出席率が木の節点に書かれており説明変数に対応している。木のルートである性別の節点から説明変数の値に従い木の枝をたどる事により,木の葉までたどりつくと退学の危険が高いか低いかの判定が出るようになっている。

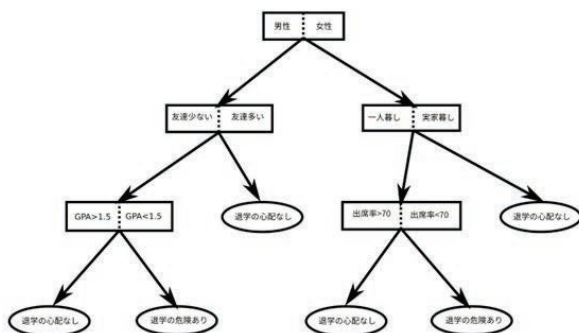


図 10 決定木

しかし 1 つの単純な決定木では説明変数の

データに対する分解能が低くなってしまふなどの欠点があるため,複数の決定木を作りこれらの木の予測結果を集計して,最も多かった予測結果を最終的な予測結果として出力するように改良したアルゴリズムがランダムフォレストである。図 11 にランダムフォレストの概要を示す。

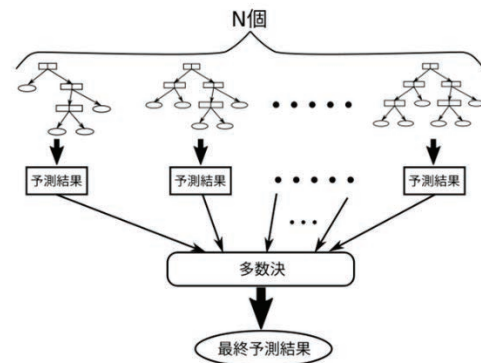


図 11 ランダムフォレスト

ランダムフォレストの実験では,簡単のために学生の成績データを二値化する処理を行った。二値化する時の閾値はデータの中央値を使った。使用したプログラムは Python の機械学習ライブラリ scikit-learn に含まれる RandomForestClassifier である。学習パラメータとして,ランダムフォレストに含まれる木の本数を 100 とし,木の深さを 5 としている。

学習はほぼ一瞬で終了し,退学の予測精度は 93.69% と高い結果が得られた。予測のためのデータが二値化されて情報が落ちていることを考えると非常に良い結果であると考えられる。

4-2-3 ベイジアンネットワーク

ベイジアンネットワークは因果関係を確率変数を節点とする有向グラフにより表現する確率モデルである(図 12)。図中に示されているように,各確率変数は対応する条件付き確率分布を持ち,その確率変数に影響を及ぼす他の確率変数の値により異なる確率分布を持つことができるようになっている。

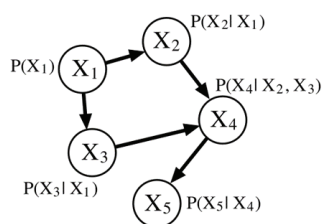


図 12 Bayesian Network

ベイジアンネットワークは、学習データからネットワークの構造を学習するアルゴリズムが提案されており、これにより様々な事項の因果関係をグラフィカルに図示することが可能である。このベイジアンネットワークについては、本研究では退学の予測ではなく、主に説明変数と目的変数間の因果関係を見るために実験を行なった。因果関係の再現を目的とするために367名の学期ごとのGPAと取得単位数のデータの全て使って学習を行なった。

ランダムフォレストと同様に、簡単のためにデータは二値化した。プログラムはJava言語で書かれた自作のプログラムである。因果関係を表現するベイジアンネットワークの構造を学習するためのアルゴリズムはシミュレーティドアニーリングであり、確率モデルの評価値として情報量基準のMDL(Minimum Description Length)を採用した。

シミュレーティドアニーリングのアルゴリズムでは温度勾配を調整するパラメータや停止条件の定数を指定する必要があるが、様々な値を試し最大で45分ほどの学習を行ったが、学習毎に毎回異なるグラフ構造が表われたため、学習は失敗していると判断した。失敗の理由は特定できないが、学習パラメータの調整不足や学習に用いた学期ごとのGPAと取得単位数のデータに因果関係に寄与する重要な項目が欠落していた可能性がある。

5. 教学 IR システム予備調査結果

教学IRシステムの定義とともに、先行事例を調査し、本学の現状と将来を見据えて教学

IR システム予備調査結果を以下にまとめた。

- 教学 IR システムとは、「大学がその教育目的を達成するために行う管理運営」と定義される教学マネジメントを支援する情報システムである。
- 教学IRシステムの機能は、教学マネジメントに必要なデータを収集、蓄積、分析、報告を個人情報保護し、外部からの不正なアクセスや改ざんを防ぐ情報セキュリティの元に行う。
- 本学における教学IRの現状は、組織的には準備段階である。
- 関連するデータはキャンパスシステム(学園総合情報システム)、e アシーナ、Web ポータル、担当職員の PC、書類に分散し、その形式も多様である。
- 教学マネジメントを教学IRシステムを使って実施するためのスキルはデータサイエンス職のエンジニア、アナリスト、サイエンティストといったITと分析の専門知識、大学の経営と意思決定、高等教育と本学の文化やポリシーなど多岐に渡るもので多くの部署の専門家の協働作業となる。
- 協働作業を支援する情報システムはクラウドサービスに代表される分権型IRのプラットフォームとなるが、教学IR組織の発展とともに成長させる段階的な開発が費用面でも現実的である。
- 開発ステップは企業におけるデータウェアハウスの発展段階を参考にすると、当面必要な分析に絞った目的別にCSVを提供するデータマートから始めて、多様なデータをデータレイクに蓄積して用途を広げ、クラウドサービスでデータの共有とETL(前処理)やTableauといったBIツールで分権型IRプラットフォームとしていく。
- 留意点としては、多様なレベルの参加者

の協働作業は、そのスキル向上のための教育や支援が並行して必要となる。

6. 教学 IR システムの整備ステップ

本学の教学 IR 関連データの状況と先行事例から、以下のステップで段階的にシステムを整備する方法が有効と考える。

- (1)IR 用データ収集・蓄積システムの構築：学内各種データリソースから Planet Cross の Connector Server 等の機能によって、必要なデータを定義して収集し、併せてセキュリティやプライバシーに配慮した方法によりデータを長期的に蓄積する
- (2)ファイル転送・前処理用の ETL や BI ツールの導入により、データ収集の自動化と分析環境を提供する
- (3)クラウド型の分権型アーキテクチャへ順次移行・整備する

7. 今後の課題

今後、さらに検討すべき事項を以下にあげる。

- (1)早期フィードバックの可能性
 - ・POLITE3 データ：POLITE3 には各科目の課題提出状況や評価、学生のアクセス項目、時間などの詳細な学習データが記録されている。また、セルフシートに学生が入力した振り返り文やテキスト提出課題等の膨大なテキストデータを蓄積されている。これらのデータをテキスト分析することで、学生のメタ認知特性を早期に把握して個別の学修指導やフィードバックが可能であることから、退学率改善のみならず学修の質向上の有効な手段となる可能性がある。
- (2)テキストデータの活用
 - ・2021 年度入学前教育から蓄積し始めた入学前の学習データとアンケート記述データ、および原則 3 年に一度実施している学生満足後調査データについて、量的統計分析や質的テ

キスト分析を行うことにより、上記と同様な個別学習指導の有益な情報が得られる可能性がある。

- ・紙ベース資料：退学者の所見が学生サポートセンターに保管されている。全てが有用なデータとは限らないがテキストマイニングや感情分析等によって抽出して詳細な分析をすれば有効な改善点を見出す可能性がある。
- ・e ポートフォリオ：POLITE3 に蓄積されている学生の学修成果物や振り返り文や 2021 年度から入学前教育で試行されている日誌等を学生の学修ポートフォリオとして活用し、学生自身の気づきや振り返りを促すことで、学生自身が自己の有用な改善点を見出す教育へ移行する可能性がある。

8. おわりに

教学 IR が提供する教学マネジメントへの価値にはマクロ IR とマイクロ IR による教育戦略と教育戦術上の価値がある。さらに教学データ間の関係には相関関係と因果関係がある。これらを整理し、教学マネジメント上の問題解決に必要な問題原因にフォーカスした教育指導アプローチを検討したい。その手法としては本研究で端緒を捉えた教学マネジメントにおけるデータ解析、機械学習による相関関係に加えてシステム思考による因果モデルの仮説検証により学生に寄り添ったデザイン思考アプローチの指導を提案したいと考えている。

謝辞

本研究にあたって協力頂いたメディア教育センターの前田真人氏、データ収集に尽力いただいた教務課、入試課、学生サポートセンターの皆様に深謝します。

参考文献

- 川崎昌(2021) 「機械学習による GPA 予測を用いた e ポートフォリオ活用の試み」
2021 年私情協教育イノベーション大会。
- 近藤伸彦(2016) 「学士課程における大規模データに基づく学修状態のモデル化」
『教育システム情報学会誌』
Vol33.No2, 2016。
- Glenn Lopez(2017) Google BigQuery for Education: Framework for Parsing and Analyzing edX MOOC Data, Proceedings of the Fourth (2017) ACM Conference on Learning。
- 大阪ガス(2020) 「IoT データ分析基盤や新たなアプリサービスを支えるプラットフォーム」
<https://www.sbbi.jp/document/Item/16761>(2022 年 5 月 27 日アクセス)。
- 北陸大学 (2021) 「クラウドを活用した IR プラットフォームの構築と運用」
<https://ir-info.hokuriku-u.ac.jp/symposium>(2022 年 5 月 22 日アクセス)。
- Planetway (2020) 「Connector 設定ガイド」
https://planetway.com/63bfab39a4bf1418fc33382709762200/Connector%E8%A8%AD%E5%AE%9A%E3%82%AC%E3%82%A4%E3%83%89_v1.4.pdf(2022 年 5 月 30 日アクセス)。
- 日立コンサルティング(2018) 「平成 30 年度経済産業省デジタルプラットフォーム構築事業(官民におけるデータ交換基盤の構築に向けた調査等事業)報告書」
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000281.pdf(2022 年 6 月 1 日アクセス)。

〈報告〉

学生の Web 調べ学習の実態調査と支援システムの試作

齋藤 一* 杉澤 愛美 † 齋藤 健司 ‡ 長尾光悦 §

A Support System for Students' Investigative Learning on the Web

Hajime SAITO* Manami SUGISAWA† Kenji SAITO‡ Mitsuyoshi NAGAO§

要旨

既存の Web 調べ学習支援に関する研究を調査し、Web 制作過程に適用する方法を検討した。また、本学の Web 制作の授業において、学修者がどのような調べ学習を行っているのかを調査した。その結果、Web 制作会社の実務経験者がプロトタイプ作成時に Web 検索をする際に用いる、印象語と呼ばれるデザインの印象を表すキーワードが学生の調べ学習時にあまり用いられていないことがわかった。本研究では、これらの調査結果をもとに支援システムを提案・試作した。

Abstract

In this report we review existing research on Web-based investigative learning and examined how to apply it to the Web production process. We investigated how students in a Web production class at Hokkaido Information University use keywords to do Web searches. Results show that students did not often use keywords called "impression words" to search Web sites. Impression words are used by experienced professionals at Web production companies to create prototypes. This report details the implementation of a support system based on survey results.

キーワード

Web 調べ学習 (Investigative Learning on the Web) Web 制作 (Web Production)
Web デザイン (Web Design) 印象語 (Impression Word)

* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科教授, Professor, Department of Information Media (Dept. of IM.), HIU

† 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Dept. of IM., HIU

‡ 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科准教授, Associate Professor, Dept. of IM., HIU

§ 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科教授, Professor, Department of Systems and Informatics, HIU

1. はじめに

主体的学びという観点において、疑問が生じたときに、学修者が自ら調べ学習を行い、適切に問題解決を行えることが重要となる。本研究では、既存の Web を使用した調べ学習（以下、調べ学習）支援に関する研究を調査し、Web 制作過程に適用する方法について検討をした。また、大学の Web 制作の授業において、学修者がどのような調べ学習を行っているのかを調査し、その傾向を考慮した支援方法を提案し、その支援サイトを試作した。

2. 関連研究

調べ学習は、PBL(Problem-Based Learning)として位置づけられる学びである(Kashihara, Akiyama 2017)。学習向けに構造化されていない Web 空間を学習者自ら探究しながら、課題に関連する項目や項目間の関係を網羅的・体系的に学び、その中からさらに探究すべき項目を部分課題として見出して（問題分解）、課題を構造化していく（柏原・柿沼・太田 2017）。学習課題について学ぶべき項目や学ぶ順序を規定していくことが、学習シナリオを作ることに相当する。柏原らは、調べ学習のプロセスをモデル化し、Web 空間のマイクロワールドを構築することで、学修者のスキルに応じた演習問題の生成と、課題展開プロセスの診断とそれに基づく適応的支援を可能とする仕組みを実現している。

このような調べ学習の支援では、例えば、「地球温暖化とは？」といったように、知らない概念を理解すること、即ち概念学習に主眼を置いている。このような例

の場合、最初の検索キーワード（最初の質問）は「地球温暖化」となり、この概念を理解するために検索したページから、理解の断片となる次の検索キーワード（海面上昇、温室効果ガス等）を抽出する。学修者は、これを繰り返すことで、理解を深めていく。システムは、これらのキーワードの関係性を Question Tree として可視化することで学修者の理解の支援をしている。

3. Web 制作過程と調べ学習

3-1 プロトタイピングフェーズ

Web 制作過程は大きく、①プロトタイピング、②コーディングの大きく 2 つのフェーズに分けられる。それぞれのフェーズでは、次のような調べ学習が行われる。

- ① プロトタイピングフェーズ:デザインアイデアの候補となるページの検索
- ② コーディングフェーズ:デザインに対応するコーディング方法の検索

本稿では主に①プロトタイピングフェーズについて論じる。授業で行うプロトタイピングフェーズの課題は、「カフェのサイトをデザインしてみよう」、「IT 企業のサイトをデザインしてみよう」といった出題が想定されるため、課題そのものが、上述した既存研究の検索キーワードとなる最初の質問となりにくい。そこで、本研究では、まず、Web 制作の授業における調べ学習の実態調査を行い、その上で、支援方法を検討することにした。

3-2 調べ学習の実態調査

2021 年 4 月～6 月に情報メディア学科の Web サイトのプロトタイプ制作を学ぶ演習科目「Web デザイン基礎演習」の受講者 295 名に、Google フォームを利用した次の内容を問うアンケート調査を行った。

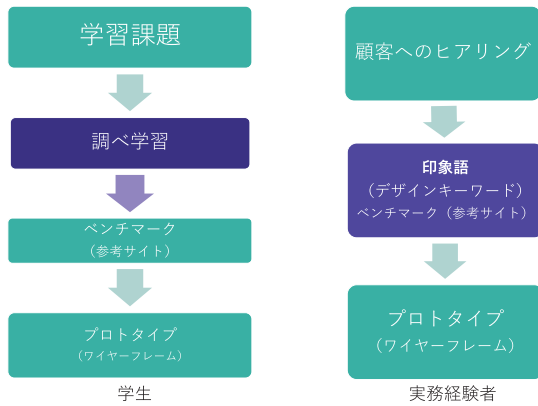


図4 プロトタイプフェーズのプロセス



図5 支援システムのイメージ

4. 支援システムの提案

図4は、学生と実務経験者のプロトタイプフェーズの工程の違いを示している。前章で示した調査でも、Web制作の初心者は調べ学習の際に印象語を用いることが少ないため、本研究では、制作上級者が以前に同じ課題で調べた印象語を含むキーワードをタグクラウドとして、初級者に提示するシステムを提案する(図5)。ここで言う、上級者とは、Web制作会社での就職を予定や希望している、Web制作を常に行っている3,4年生の学生である。実装には、検索履歴の収集にはGoogleAPIを用い、タグクラウドにはwordCloud.js¹⁾を用いた。全体の制御や表示のプログラミングはPythonとPHPを組み合わせで実装した。

¹⁾ wordCloud.js, <https://cdn.amcharts.com/lib/4/plugins/wordCloud.js>

5. タグクラウドの構築のための実験授業

上級者のキーワードを収集して、授業に適切なタグクラウドが構築できるのかを確認するための実験授業を行った。授業と同じ制作課題に対して、予習に120分、制作に180分(90分×2コマ)、復習に120分を設定した。参加者はWeb制作を常に行っている上級生5名(大学院生1名,4年生3名,3年生1名)である。

5-1 カフェサイトのデザイン

実験授業は複数回行い、Webデザイン基礎演習の、Web制作課題のすべてにおいて、タグクラウドを生成した。その中の2つについて示す。本共同研究の議論により、制作課題に対して、以下に示すようなターゲットやサイトの目的、そして、キーワードの例を提示することとした。カフェサイトのデザインについては、次のような設定で実験授業を行った。実施日は2021年10月18日である。

ターゲット：

- わいわい会話するのではなく一人で落ち着いてコーヒーを楽しみたい人

Webサイトの目的：

- ターゲットにカフェの魅力である、落ち着いた居心地のよく贅沢な空間であることを伝え、来店者を増やす

キーワード(例)：

- あたたかな やわらかな カジュアルなのんびりした ナチュラルな 非日常感のある

サイズ：(高さは自由に伸ばしてOK)

- PC：1280px × 800px
- スマホ：375px × 812px

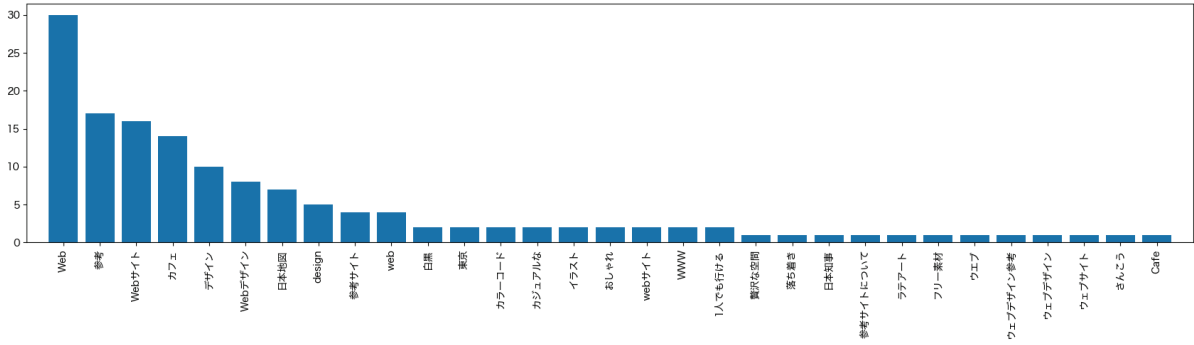


図6 上級者のキーワード (タグクラウド)

を示している。



図7 生成したタグクラウド

図6は、実験授業で上級者が調べ学習を行ったキーワードとその数を示したグラフである。縦軸はキーワードの出現数を表している。図7は生成したタグクラウドである。被験者は5名であるが、キーワード総数は、145であった。しかしながら、印象語は、「カジュアルな」、「おしゃれ」、「贅沢な」、「落ち着き」の4つしか検出されなかった。図8はこの実験により制作されたWebデザインである。

5-2 コーポレートサイトのデザイン

次にコーポレートサイトのデザインについて示す。課題内容は図9の通りである。被験者は同じメンバーの5名であり、時間配分も同じである。実験は、同年11月22日に実施した。この課題のキーワード総数は104であり、印象語は、「スタイリッシュ」、「理路整然」、「爽やかな」、「シンプル」、「サイバー」、「かっこいい」の6つであった(図10, 図11)。また、図12は制作されたWebデザインの一部



なキーワードで検索しており、実務経験者のように印象語を用いた検索をほとんど行っていなかった。本研究では、印象語に着目した支援方法を検討し、上級者の検索履歴を収集し、初級者にタグクラウドとして提示するシステムを提案した。提案した仕組みを実装し、実験授業を通して、上級者のタグクラウドを生成した。しかしながら、上級者の検索キーワードにおいても、印象語の使用は少ないこともわかった（斎藤・杉澤・齋藤・長尾 2022）。これらの結果をもとに、実験授業で生成したタグクラウドに、教員が印象語を追加し、また、「Web」、「サイト」、「デザイン」などの検出頻度の高すぎるキーワードの表示サイズを小さく調整したタグクラウドを、次年度のWebデザイン基礎演習の各制作課題で提示することとした。

今後、タグクラウドを提示する場合としない場合の、学修者の検索キーワードの違いについての調査や、デザインのイメージを印象語として言語化するトレーニング方法、そして、コーディングフェーズにおける調べ学習の支援方法の検討をしていく予定である。

参考文献

Kashihara, A., Akiyama N. (2017), Learning Scenario Creation for Promoting Investigative Learning on the Web, The Journal of Information and Systems in Education, Vol.15, No.1.

柏原 昭博・柿沼 保宏・太田 光一(2017), Web 調べ学習のためのマイクロワールドデザイン, 人工知能学会全国大会論文集, Vol.JSAI2017, No.0, pp.1F1OS26a4-1F1OS26a4.

熊本忠彦・太田公子 (2003), 印象に基づく

検索のための印象語選定法の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No. 7, pp.1808-1811.

熊本 忠彦・河合 由起子・張 建偉

(2012), 複数の印象辞書を相互利用する印象マイニング手法の提案, 知能と情報, Vol.24, No.5, pp.1047-1062.

斎藤 一・杉澤愛美・齋藤健司・長尾光悦 (2022), Web 制作過程における調べ学習の支援方法の検討, 情報処理学会第 84 回全国大会講演論文集, 6F-02, pp.4-405-406.

〈報告〉

VR システムを用いた図書館プラットフォームの開発

北海道情報大学図書館 VR 化プロジェクト

河原 大*

Development of a Library Platform Using a VR System: The Hokkaido Information University Library VR Project

Masaru KAWAHARA*

要旨

本稿では、VR システムを用いた図書館プラットフォームの開発と、北海道情報大学図書館を VR 化したプロトタイプについて報告する。3DCG モデルで制作した本学図書館の VR ワールドは、現地の取材とヒアリングを元に精巧にモデリングし、来館者が自由に歩き回ることができるようにした。本開発により、地域に根ざした文化施設の VR コンテンツ化は、学生の地域社会への関心を高め、教育にも効果が認められる題材であることがわかった。

Abstract

This paper reports the development of a library platform using a VR system, and a VR prototype created for Hokkaido Information University Library. The VR world of the University's library, created with 3DCG models was based on on-site interviews and hearings, and allowed visitors to walk around freely. This development proved that the creation of VR content for community-based cultural facilities is an effective educational subject matter, increasing students' interest in the local community.

キーワード

バーチャルリアリティ (VR) メタバース (Metaverse) 図書館 (library) オンライン (online)

* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Department of Information Media, Faculty of Information Media, HIU.

1. はじめに

COVID-19 の感染拡大は、様々な地域・業種に大きな影響を及ぼした。政府及び地方公共団体から発令された緊急事態宣言やまん延防止等重点措置の期間中、北海道江別市内の教育・文化施設等は臨時休館をする必要に迫られた（江別市情報図書館 2021）。また、自粛や海外への渡航規制により、旅行・観光に関する消費も大きく落ち込んだ（観光庁 2022）。

一方、VR（バーチャルリアリティ）についての意識調査では、約 8 割がコロナ禍で耳にする機会が増えたと回答している（株式会社リプロネクスト 2021）。COVID-19 により現地でのイベント開催や店舗への集客が難しい状況で、オンラインによる疑似体験が可能な VR に注目が集まり、メタバースという概念も広がってきた。メタバースは、超（meta）と宇宙（universe）を組み合わせた造語で、一般的にはオンライン上の仮想空間やプラットフォームを指す。VR 企業を買収・牽引してきた Facebook 社が 2021 年 10 月に社名を Meta に変更したことから VR 業界ではメタバースの呼び名が定着した。今後は、新しいライフスタイルの在り方の一つとしても、メタバースが有用になっていくと考えられる。

そこで本プロジェクトは、VR による図書館プラットフォームの開発を行った。図書館が持つ価値の体験を VR 環境で提供することにより、自治体はコロナ禍における選択肢が増え、ポストコロナ時代には、遠隔地からの集客や収容人数以上のイベント開催、建物の面積抑制、業務軽減などの効果も期待できる。

また、江別市には郷土資料館やセラミックアートセンターなどの文化施設があり、本プロジェクトでは、これら施設の VR 化も視野に入れた。地域に根ざした教育・文化施設の

一連の VR 制作を通じて、学生たちの制作能力やマネジメント能力の向上、地域志向の教育に繋がることを期待した。

2021 年 3 月から 2022 年 3 月までの本プロジェクトの期間中は、COVID-19 の感染拡大が懸念されており、江別市内の図書館は休館で作業が滞る可能性があったため、プロトタイプ開発のモデル選択には、北海道情報大学図書館を用いた。本プロジェクトには、本学情報メディア学科の 2 年生以上の学生 5 名が参加し、プロジェクト後半からは、情報メディア学科の 1 年生 2 名とシステム情報学科 3 年生の 1 名が参加した。

2. 本学 VR 図書館の仕様検討

開発する類似コンテンツに、360 度カメラで撮影されたパノラマ写真を用いた VR 図書館がある。図 1 の立教大学図書館 VR プロジェクト（立教大学 2018）や図 2 の VR 図書館ツアー（島根大学附属図書館 2020）などであるが、特定の場所から 360 度の静止画を覗く形式の VR システムであり、鑑賞者が自由に歩き回ることとはできず、パノラマ写真には映らない箇所が存在する。同じ条件で写真を撮影することも難しいため、施設の最新状況に合わせた頻繁な更新作業は現実的ではない。また、リアルタイムで館内の誰かと会話をするといった相互のコミュニケーションもできない。そこで本プロジェクトは、鑑賞者と提供者の自由度を向上させるべく、図書館内を 3D モデル化する VR システムを採用した。

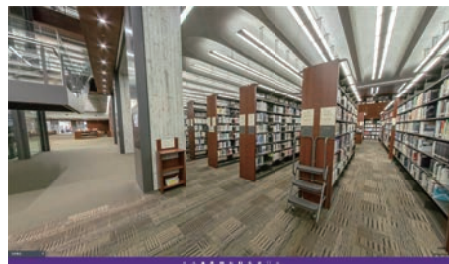


図 1 立教大学図書館 VR プロジェクトの操作画面



図 2 島根大学附属図書館 VR 図書館ツアーの操作画面

さらに本プロジェクトでは、本学 VR 図書館に求められる機能を検討した。「これからの図書館の在り方検討協力者会議（文科省 2006）」では、(1) 図書館活動の意義の理解促進、(2) レファレンスサービスの充実と利用促進、(3) 課題解決支援機能の充実、(4) 紙媒体と電子媒体の組合せによるハイブリッド図書館の整備、(5) 多様な資料の提供、(6) 児童・青少年サービスの充実、(7) 他の図書館や関係機関との連携・協力、(8) 学校との連携・協力、(9) 著作権制度の理解と配慮の 9 項目を図書館の新たな視点として位置付けている。この検討会から 15 年が経過し、オンライン化により実現された項目は多く、今後は VR 環境も含まれることが考えられる。

これらを踏まえた上で本学 VR 図書館の機能の検討には、プロジェクト期間中に公開された VR 書店も参考にした。2021 年 10 月には、現実の書店である角川武蔵野ミュージアムの本棚劇場（株式会社 KADOKAWA 2021）が VR 書店として公開され（図 3）、2022 年 4 月には、ダ・ヴィンチストア（株式会社 KADOKAWA 2022）が本棚劇場と一緒に 2 日間限定のイベントで公開された（図 4）。どちらの VR 書店も約 5,000 点の在庫から自由に歩いて書籍を探し、試し読みやレビューを見ることができる。また、書籍の購入は、電子書籍か郵送による紙の書籍を選択することが可能で、書店の機能としてはほぼ十分なものと考えられる。

ただし、本プロジェクトの VR 図書館に全て

の書籍の再現を求めるのは、著作権の問題や蔵書数が膨大で現実的ではないこともあり、優先順位を下げ、(2) レファレンスサービスの充実と利用促進、(6) 児童・青少年サービスの充実、(8) 学校との連携・協力の 3 項目を念頭に置き、VR 上での図書館案内と選書紹介の機能実装を目標とした。



図 3 VR 本棚劇場の画面

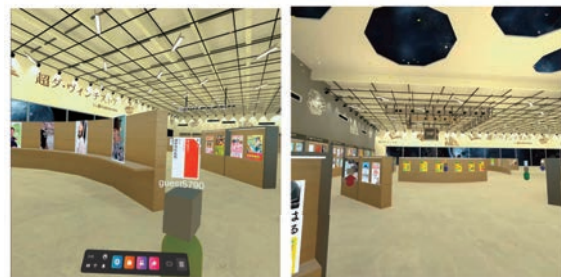


図 4 超ダ・ヴィンチストアメタバースの画面

3. 本学図書館の 3D モデル化

3-1 計測

2021 年 3 月 31 日、本学図書館の 3D モデル化をするにあたり全体が把握しやすい図書館 6 階の計測から始めた（図 5）。図書館 5 階から 4 階の計測は、必要に応じて 2021 年 8 月までに数回、1～2 名で実施した。



図 5 図書館 6 階の計測（2021 年 3 月 31 日撮影）

計測方法は、巻尺を用いて椅子や机などを一つずつ測り、紙にスケッチをして数値の記入を行った（図6）。計測アプリや3Dスキャンを用いる可能性も検討していたが、機材の準備が間に合わず今回は断念した。

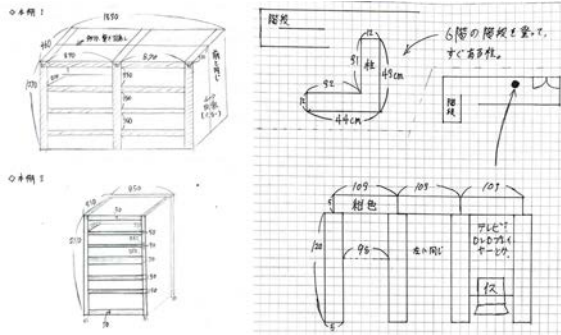


図6 制作物のスケッチと図面

撮影した写真資料や図面は、プロジェクトメンバー全員で共有するため、クラウドストレージサービスのGoogleドライブを利用した。また、コロナ禍につき対面での会議は可能な限り避け、タスク管理や進捗報告には、オンラインコミュニケーションツールのDiscordとWeb会議サービスのzoomを利用した。ツールの習得は、プロジェクトに参加する学生間で2020年度内に済ませていたこともあり、説明の必要がなくスムーズに導入できた。

3-2 モデリング作業

計測が終了したのから手分けをしてモデリング作業に入った。図7は、3DCG制作ツールBlenderによるモデリングとテクスチャの作業中の画面である。

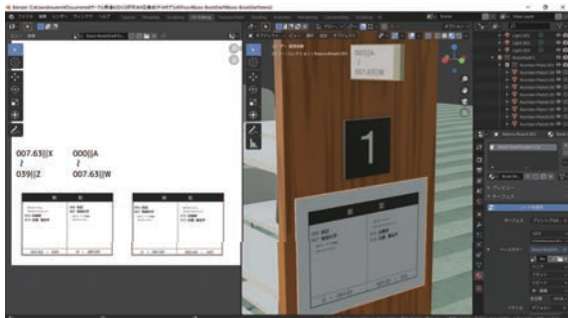


図7 Blenderの作業画面

モデリングでは、VRシステムの負荷を下げるため、ポリゴン数の抑制を意識しながら作業した。また、本学図書館のVRワールド全体の容量削減の目的で、マテリアルやテクスチャは可能な限り統合した。

本来の制作スケジュールでは、2021年4月に図書館6階のモデリング作業を終え、5月に5階、6月に4階の作業完了を想定していたが、館内にある全てのものを再現するのは時間的に難しいと判断し、大きなものや特徴的なものを中心に、モデリング作業の優先順位をつけた。図8は、8月上旬までに制作したモデルの一部である。この時点で4階出入り口周辺のモデリング作業が残っている状況であったが、本学図書館のVRワールド作成準備のため後回しにした。

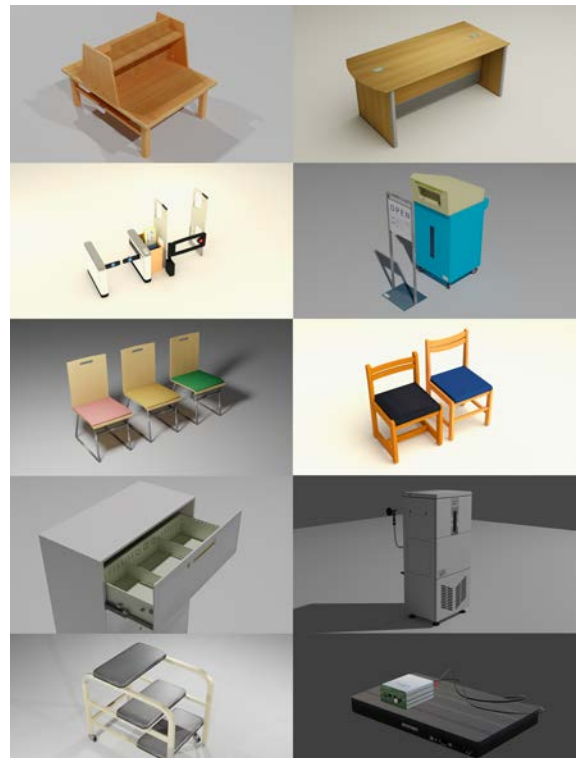


図8 制作したモデルの一部

また、個別のモデリング作業と並行して図書館フロアの制作も行った。図9は、図書館6階にあるGスタジオの制作途中の画面である。まず、図書館の部屋の一区画を作成する

ことにより図書館のイメージを掴み、フロア全体へと作業を広げていった。図 10 は図書館全体のモデル制作の経過を示している。



図 9 図書館6階Gスタジオの制作中



図 10 図書館全体のモデル制作の経過

3-3 本学 VR 図書館の作成

本プロジェクトは、図書館プラットフォームの開発を目的としているが、プラットフォームを一から開発するのは時間がかかりすぎることもあり、一般的なメタバースプラットフォームである cluster を利用することにした。本プロジェクトのメンバーは、これまでもバーチャル情報大（河原ゼミ 2020）やメディアデザイン展オンライン（北海道情報大学メディアデザイン展実行委員会 2021）を公開・運用しているため、経験済みのプラットフォームを選択した。なお、今後は、VRChat, DOOR, Mozilla Hubs など、他のプラットフォームも試す予定である。

図 11 は、ゲーム開発エンジン Unity 上に 3D モデルを配置している様子である。cluster では、Unity を使用して VR ワールドをオンラインにアップロードする必要があり、現在の動作確認済バージョンである Unity 2019.4.22f1 を導入して作業を進めた。Unity 上では、2021 年 8 月上旬までの作業段階で完成していた 3D

モデルを配置し、ライティングやコリジョン（衝突判定）の設定を行った。インタラクティブな機能の実装は、未着手のモデリング作業を優先するため後回しにした。



図 11 Unity 上でのレイアウト作業

Unity 上から cluster へ本学図書館の VR ワールドをアップロードしたのち、PC とスマートフォンの cluster アプリで動作確認を行った（図 12）。床や壁などのコリジョン設定を確認し、館内を自由に歩き回るところまで可能となった。



図 12 cluster アプリで動作確認中の様子

その後、作業を後回しにしていた図書館 4 階の出入り口付近のモデリングを進めた (図 13)。図 14 は、コロナ禍の特徴でもある手指消毒ディスペンサーのモデルを配置した図書館の出入り口のレイアウトである。

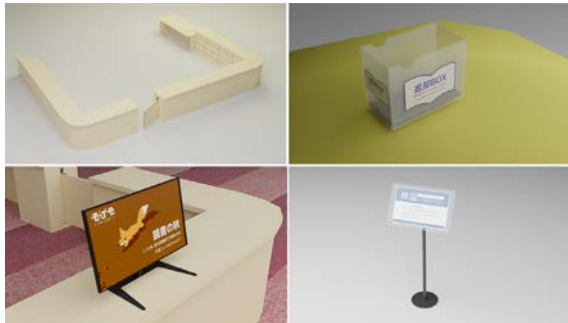


図 13 図書館 4 階の出入り口付近のモデリング



図 14 図書館出入り口のレイアウト

2021 年 8 月 19 日、「情報大図書館 VR」(https://cluster.mu/w/99ccedad-481b-42c2-8c06-0efa6a91490) のタイトルで VR ワールドを一般公開した (図 15)。



図 15 cluster で公開した本学 VR 図書館

本学 VR 図書館の公開後もモデル追加などの更新作業を続け、2022 年 1 月までには、空であった本棚に書籍のモデルを追加した (図 16)。本棚については、現実の書籍をどこまで再現するのか議論していたために実装に時間を要した。2022 年 4 月時点では、著作権に問題がない架空の書籍のモデルを並べている。



図 16 空の本棚と書籍のモデルを追加した本棚

3-4 ヒアリング

本学 VR 図書館の公開後、2021 年 11 月 11 日に図書館職員へのヒアリングを zoom で実施した。以下は、その際にご提案頂いた内容である。

- ・最初の図書館入り口は、図書館 Web サイトに掲載の宇宙空間からスタートする
- ・図書館内にキャラクターを置く (カウンターにエイリアン、兎型のアバター)
- ・カウンター内のエイリアンには「ようこそ」の吹き出しを側に置く

ヒアリングの結果、北海道情報大学図書館の Web サイトに掲載されている図書館の宇宙への扉のイメージやキャラクターをモチーフ

に加えることになった（図 17）。まずは宇宙空間を作成し，惑星モデルや図書館への入り口となる扉を配置した（図 18）。惑星モデルにはコリジョン設定を加え，歩行可能にしておき，扉を抜けると図書館 4 階の出入り口へワープする設定を行った。

キャラクター



図 17 図書館公式サイトに掲載されているキャラクター



図 18 宇宙空間に浮かぶ惑星と図書館への扉

2022 年 1 月中旬には，河原研究室のゼミ生に協力してもらい，本学 VR 図書館のデバッグ作業を実施した。図 19 は，壁のコリジョン設定が抜けていることを確認した様子である。



図 19 デバッグ作業中の様子

また，プロジェクトメンバー全員で本学 VR 図書館に集合し，cluster 内で会議を実施した（図 20）。音声による会話を cluster 上で行った。



図 20 cluster 上の本学 VR 図書館内で集まる様子

2022年4月時点で更新された本学VR図書館には未実装だが、Unity上ではエリア内でのテキスト表示機能を実装した(図21)。2021年度内での図書館機能の到達目標は未達成となったが、検討した図書館案内や選書紹介の機能実装のために、キャラクターの配置を優先する予定である。



図 21 テキスト表示機能の実装

4. プロジェクトの成果

4-1 地域施設のVR化

2021年6月、本学VR図書館のプロトタイプ開発中に江別市役所健康福祉部の職員へ本プロジェクトを紹介する機会を得た。その際に、小さな図書コーナーがある江別市の子育て支援施設「ぼこあぼこ(図22)」をVR化したいというご要望を頂き、本プロジェクトのひとつとしてVR図書館と並行して進めることとした。コロナ禍でも協力して頂ける体制を築けたため、学生から積極的に質問やWebサイトでの展開案を投げかけることができた。2021年7月には、COVID-19の感染状況に注

意しながら現地での写真撮影や計測を行った。この際はVR図書館と同じく巻尺による計測方法で進めた。



図 22 子育て支援施設「ぼこあぼこ」(2021年7月撮影)

図23は、ぼこあぼこのモデリング作業中の画面である。VR図書館と並行して9月頃よりモデリング作業を進めていたが、2022年3月には追加の撮影が必要となり、現地での2回目となる資料撮影と計測を行った。

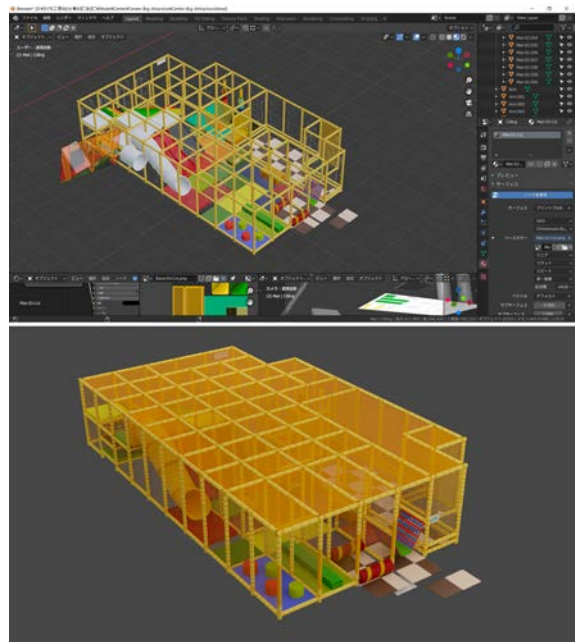


図 23 ぼこあぼこのモデリング作業中の画面

この際は、巻尺ではなく iPad Pro と 3D スキャン専用アプリ「Scaniverse」を用いて計測を行った（図 24）。また、2 回目の計測時には、ぽこあぼこ職員へのヒアリングを実施し、有用な意見を頂いた。2022 年 4 月時点では、内部のモデル制作に目処がつき、ぽこあぼこの VR 化の作業へ移る段階となった。本学 VR 図書館から繋がった子育て支援施設ぽこあぼこ VR 化の報告は別途行う予定である。

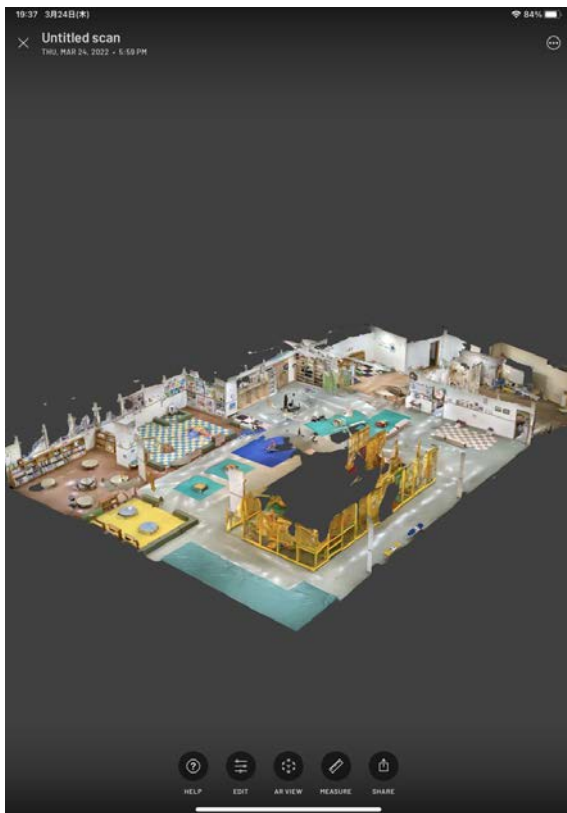


図 24 Scaniverse で 3D スキャンした全体の様子

4-2 教育効果

2021 年 12 月末、本学 VR 図書館の制作に参加した 5 名の学生へ、達成度自己評価アンケートを実施した。図 25 はアンケートの結果である。本プロジェクトの中で「社会的な意識が芽生えた」や「地域との連携を行えた」、「次回も参加したい」に高い評価を得たことで、地域施設の VR 化には一定の教育効果があると考えられる。さらに「情報をうまく活用できた」や「課題に対する解決力が向上した」

の高評価も長いプロジェクトの中で成長した結果とみる。一方、「スケジュール通りに進められた」が低い結果を示したことは、コロナ禍によるオンラインでの自己管理の難しさと各自の進捗状況の不透明さが原因と考える。移動時間などの物理的な問題がなくなるプラスのメリットも、作業のメリハリが乏しくなるというマイナス面へ働いた可能性もある。

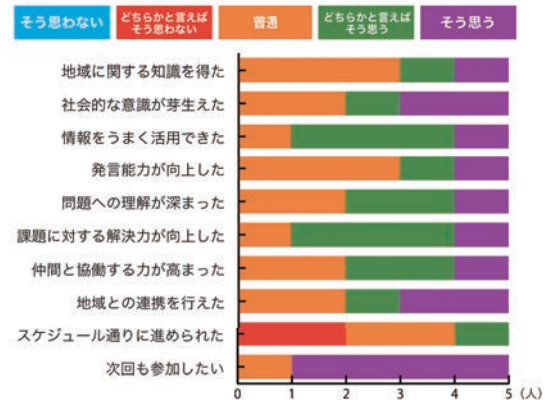


図 25 達成度自己評価アンケート（参加人数：5 人）

5. おわりに

本プロジェクトは、VR システムによる図書館プラットフォームのプロトタイプ開発を目的とし、北海道情報大学図書館の VR 化を進めた。本学 VR 図書館は機能面で不完全なものとなり、2021 年度内での完遂には届かなかった。これは、プロジェクトの途中で子育て支援施設ぽこあぼこの VR 化を加えたこともあるが、当初想定していたモデル制作の作業時間よりも遅れが生じたためであり、今後は 3D スキャンやフォトグラメトリなどの技術を併用してモデリング作業の効率化を計りたい。

しかしながら、地域に根ざした文化施設の VR 化は、学生の地域への関心を高め、教育にもある程度効果が認められる題材であることがわかった。今後は、地域の振興にも役に立つと考え、本学 VR 図書館の更新と子育て支

援施設ぽこあぼこの VR 制作を継続し、コンテンツの活用を検討していく。また、両施設の関係者からは、VR 化によりオンライン上で満足してしまうのではなく、VR を経験することによって現地まで足を運ぶ契機になってほしいという意見を頻繁に頂いた。もう一点、子育て支援施設の場合は、雑然とした部分は再現せず、見た目もリアルすぎない方が良いという意見を頂いた。今後は、VR 上への施設の再現だけを目標とするのではなく、実際の施設へ向かわせる導線を検討し、汎用的な VR 図書館のプラットフォームの開発を進めていく。

謝辞

本プロジェクトは、2021 年度の地域連携・産学推進のための教育研究助成事業「VR システムを用いた図書館プラットフォーム開発」の採択を受けて実施した。また、プロジェクトを遂行するにあたり、計測やヒアリング等にご協力頂いた北海道情報大学図書館職員の皆様と江別市子育て支援施設ぽこあぼこ職員の皆様に感謝致します。

参考文献

江別市情報図書館 (2021) 「情報図書館の再開について」 https://www.lib.city.ebetsu.hokkaido.jp/news/info/20210930_post_133.html (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

株式会社 KADOKAWA (2021) 『「本棚劇場」が VR で全国に！ 全国の書店で VR による本棚劇場の体験イベントを実施！』 https://group.kadokawa.co.jp/information/news_release/2021101501.html (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

株式会社 KADOKAWA (2022) 「ニコニコ超会議 2022 で KADOKAWA が “未来の書店” を出展！ VR・メタバース・AI など DX 化された書店を楽しもう！」 [\[times.jp/main/html/rd/p/000010421.000007006.html\]\(https://times.jp/main/html/rd/p/000010421.000007006.html\) \(2022 年 4 月 28 日アクセス\)。](https://pr</p>
</div>
<div data-bbox=)

株式会社リプロネクスト (2021) 『VR についての意識調査を実施！ 約 8 割が「コロナ禍で VR を耳にする機会が増えた」と実感。「VR のビジネス活用を知っている」は約 6 割に。』 <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000010.000064851.html> (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

観光庁 (2022) 「旅行・観光消費動向調査」 <https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryoku/toukei/shouhidoukou.html> (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

河原ゼミ (2020) 「バーチャル情報大」 <https://cluster.mu/w/986f4f5a-b275-4193-9655-5dafc1e07fa9> (2021 年 10 月 19 日アクセス)。

北海道情報大学メディアデザイン展実行委員会 (2021) 「北海道情報大学メディアデザイン展 2021-Virtual-」 <https://cluster.mu/w/f84981c1-e629-43a3-9fdc-9c6ed33bffd0> (2021 年 10 月 19 日アクセス)。

島根大学附属図書館 (2020) 「VR 図書館ツアーを公開しました」 <https://www.lib.shimane-u.ac.jp/new/2020092300015/> (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

文部科学省 (2006) 「これからの図書館像-地域を支える情報拠点をめざして-(報告)」 https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/286184/www.mext.go.jp/b_menu/houdou/18/04/06032701.htm (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

立教大学 (2018) 「立教大学図書館 VR プロジェクト」 <https://www.rikkyo.ac.jp/campuslife/support/certification/librarian/project.html> (2022 年 4 月 28 日アクセス)。

CONTENTS

<Papers>

School Adjustment and Relationships with Friends and Teachers in High School Focus on School Types and Student Attitudes towards Schools and Teachers	Jin WATANABE Hiromichi KATOU	1
Job Strain and Family History of Hypertension as Significant Risks for Masked Hypertension at Workplace Among Japanese White-color Male Employees	Hiroki SATOH	13
Designing and Evaluating a "Food and Health Class" as a New Health Education Model -A Study on Practical Education for Students and Health Literacy Education for the General Public -	Naoyuki HONMA	23
Practical Workflow of Short Film Production During the COVID-19 Pandemic: Production Report of the Short Film "Radish Girls"	Eiji SHIMADA	35
The Characteristics of Sprint Running in Male College Rugby Football Players	Takashi WATAYA	57

<Research notes>

Digital Transformation of HIU's English Placement Test	Joel P. RIAN Simon THOLLAR	65
Examining a Health Monitoring System for the Elderly Using LPWA Evaluating the Proposed System Through Transmission Experiment	Nobuyuki TOYA Seiji MATSUDA Jun NAKAJIMA	77

<Reports>

Preliminary Study for Defining HIU IR Requirements for Teaching and Learning	Satoru MYOJIN Yuichi ANADA Jun NAKAJIMA Tsukasa HOKIMOTO Kenji SAITO	85
A Support System for Students' Investigative Learning on the Web	Hajime SAITO Manami SUGISAWA Kenji SAITO Mitsuyoshi NAGAO	97
Development of a Library Platform Using a VR System: The Hokkaido Information University Library VR Project	Masaru KAWAHARA	105

執筆者紹介（掲載順）

氏名	所属	主たる専攻
渡邊 仁	北海道情報大学経営情報学部 システム情報学科講師	教育心理学
加藤 弘通	北海道大学大学院 教育学院准教授	発達心理学
佐藤 浩樹	北海道情報大学医療情報学部 医療情報学科教授	臨床医学
本間 直幸	北海道情報大学医療情報学部 医療情報学科教授	生命科学、健康教育、ヘルスケア IT
島田 英二	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	映像制作、ショートフィルム、 映像教育
綿谷 貴志	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科講師	スポーツバイオメカニクス
ライアン ジョエル	北海道情報大学経営情報学部 先端経営学科准教授	言語学
ソーラ サイモン	北海道情報大学経営情報学部 システム情報学科教授	第2言語取得における モチベーションづけ
戸谷 伸之	北海道情報大学医療情報学部 医療情報学科准教授	臨床工学
松田 成司	北海道情報大学医療情報学部 医療情報学科准教授	臨床工学
中島 潤	北海道情報大学経営情報学部 システム情報学科教授	システム情報
明神 知	北海道情報大学経営情報学部 先端経営学科教授	経営情報学
穴田 有一	北海道情報大学経営情報学部 先端経営学科教授	物理学
甫喜本 司	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科教授	統計学
齋藤 健司	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	人工知能、教育システム、仮想環境
斎藤 一	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科教授	観光情報学、教育工学
杉澤 愛美	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科講師	グラフィックデザイン
長尾 光悦	北海道情報大学経営情報学部 システム情報学科教授	観光情報学、複雑系工学
河原 大	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科講師	3Dアニメーション、ゲーム制作

2022年度北海道情報大学紀要委員会

(2022年4月～2023年3月)

委員長 内山 俊郎 (教授：システム情報学科)
委員 穴田 有一 (教授：先端経営学科)
委員 東野 史裕 (教授：医療情報学科)
委員 金 銀珠 (教授：情報メディア学科)
委員 笹山 智司 (講師：情報メディア学科)

北海道情報大学紀要 第34巻

印刷 2022年10月24日

発行 2022年10月31日

編集者 北海道情報大学紀要委員会

委員長 内山 俊郎

発行者 北海道情報大学

学長 西平 順

発行所 北海道情報大学

〒069-8585 北海道江別市西野幌59番2

TEL 011-385-4411 FAX 011-384-0134

URL <https://www.do-johodai.ac.jp/>

印刷 北海道印刷企画株式会社

〒064-0811 札幌市中央区南11条西9丁目3番35号

TEL 011-562-0075 FAX 011-562-0355

