

2020年度

第11回 社会情報学会中部支部研究会

第6回 芸術科学会中部支部研究会

第9回 情報文化学会中部支部研究会

合同研究会

論文集

主催:社会情報学会中部支部

芸術科学会中部支部

情報文化学会中部支部

# 第11回社会情報学会中部支部研究会・第6回芸術科学会中部支部研究会・ 第9回情報文化学会中部支部研究会合同研究会

日時：12月12日（土）9時00分～

場所：オンライン開催

[発表プログラム]

☆9:00-9:10

**開会挨拶** 社会情報学会中部支部顧問・芸術科学会中部支部支部長・情報文化学会理事 安田孝美

<一般発表（発表15分 質疑5分）>

[第1部] 座長：後藤昌人(金城学院大学)

9:10-9:30 **固定資産税路線価の検証業務への予測値分布を考慮した機械学習の活用**

○河野 祐希(名古屋大学/M2), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学),  
島崎 寛和(日本土地評価システム株式会社), 木村 智行(日本土地評価システム株式会社)

9:30-9:50 **マルチチャンネルシステムの自動制御プログラムを用いた、サウンドインスタレーション「Atlas」の制作**

○戸田 真登(中京大学/M1), Carl Stone(中京大学), 松崎 淑子(中京大学)

9:50-10:10 **歩行者の交通安全支援を目的とした事故情報通知アプリの開発**

○古谷 玲(中京大学/B4), 中貴 俊(中京大学), 兼松 篤子(中京大学), 宮崎 慎也(中京大学), 山田 雅之(中京大学)

10:10-10:30 **文化財行政におけるデジタル化**

○堀 涼(名古屋大学/B4), 井上 隼多(名古屋大学・愛知県陶磁美術館), 大西 遼(愛知県陶磁美術館),  
梶原 義実(名古屋大学), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学)

[第2部] 座長：福安真奈(椋山女学園大学)

10:40-11:00 **外国にルーツを持つ子どもたちとのデジタル絵本制作ワークショップの分析**

○李 旭華(名古屋大学/M2), 小川 明子(名古屋大学)

11:00-11:20 **パンデミック後の社会における遠隔サイエンスコミュニケーションのためのICT利活用の提案**

○小田 敦也(名古屋大学/M1), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学),  
毛利 勝廣(名古屋市科学館/名古屋市立大学)

11:20-11:40 **中国におけるヤオイ受容の概要:1990年代と2000年代を中心に**

○銭 蕾(大阪大学/D)

11:40-12:00 **福島原発事故から10年を迎えようとしている現地状況と課題  
～復興五輪の意義から考える～**

○黒木 麻央(金城学院大学/B3), ○阿部 桃子(金城学院大学/B3), ○金森 成美(金城学院大学/B3),  
磯野 正典(金城学院大学)

12:00-12:20 **SNSにおける「@人民日報」の災害情報：感情的分析に注目して**

○黄 安寧(名古屋大学/M1), 山本 竜大(名古屋大学)

お昼休憩 40分

[第3部] 座長：岩崎公弥子(金城学院大学)

13:00-13:20 **COVID-19拡大期における中国政府の「広報」メッセージ特徴**

○劉 小雪(名古屋大学/M1), 山本 竜大(名古屋大学)

13:20-13:40 **ICTを用いた地域活動の活性化に関する研究～写真共有サイトSHARE SETOの提案～**

○池端 徹治(中京大学/B4), 野田 颯(中京大学/B4), 中 貴俊(中京大学), 福安 真奈(椋山女学園大学),  
山田 雅之(中京大学), 宮崎 慎也(中京大学)

- 13:40-14:00 **自治体における画像オープンデータ標準化に向けた取り組み**  
○鈴木 彩音(名古屋大学/M2), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学)
- 14:00-14:20 **ミュージックビデオの視聴評価におけるコメントの影響**  
○木谷 遼太(名古屋大学/M2), 山本 竜大(名古屋大学)

[第4部] 座長: 中貴俊(中京大学)

- 14:30-14:50 **オンライン動画投稿サービスを用いた高齢者の生きがいづくりに関する研究**  
○杉岡 なつこ(名古屋大学/M2), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学)
- 14:50-15:10 **引佐町のケアマネジャーを支援する社会資源マップのWebアプリ化**  
○永井 知真(静岡大学/B4), 原田 夏海(聖隷クリストファー大学/B4), 百合嶋 征宏(地域包括支援センター細江), 前田 知恵美(地域包括支援センター細江), 矢倉 千昭(聖隷クリストファー大学), 杉山 岳弘(静岡大学)
- 15:10-15:30 **高齢者のICT利活用に向けた担い手の育成に関する研究**  
○長元真実(名古屋大学/B4), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学)
- 15:30-15:50 **リハビリテーション領域における歩行練習支援システムの検討  
～歩行変動モデルの有用性の基礎的検討～**  
○吉元 勇輝(名古屋市立大学/M2), 後藤 悠伽(名古屋市立大学/B4), 埴 大(名古屋市立大学)

<研究紹介(発表10分 質疑5分)>

[第5部] 座長: 浦田真由(名古屋大学)

- 16:00-16:15 **リハビリテーション領域における歩行練習支援システムの検討  
～歩行変動モデルに基づくコンテンツ制作～**  
○後藤 悠伽(名古屋市立大学/B4), 吉元 勇輝(名古屋市立大学/M2), 埴 大(名古屋市立大学)
- 16:15-16:30 **高等学校情報科「情報I」教員研修用教材のサポートWebサイトの作成**  
○小林 玲衣奈(金城学院大学/B4), 遠藤 潤一(金城学院大学)
- 16:30-16:45 **カット面のデザインに基づくフルーツサンド制作支援システムの検討**  
○山口 奈那(名古屋市立大学/B4), 埴 大(名古屋市立大学)
- 16:45-17:00 **遠赤外線画像を用いた鼻呼吸の流速の非接触推定に関する基礎検討**  
○稲生 華佳(名古屋市立大学/B4), 埴 大(名古屋市立大学), 三嶋 聖也(名古屋市立大学), 小口 喜美夫(国立台湾科技大学)
- 17:00-17:15 **スマートスピーカーを用いた自立生活支援コンテンツの開発**  
○若原 夏実(金城学院大学/M1), 岩崎 公弥子(金城学院大学)

☆17:15-17:25

**閉会の挨拶** 情報文化学会 中部支部支部長・編集委員長・理事 吉田友敬

# 第 11 回社会情報学会中部支部研究会・第 6 回芸術科学会中部支部研究会・ 第 9 回情報文化学会中部支部研究会合同研究会

日時：12 月 12 日（土）9 時 00 分～

場所：オンライン開催

## <一般発表>

- SSICJ11-1 **固定資産税路線価の検証業務への予測値分布を考慮した機械学習の活用** …1  
○河野 祐希(名古屋大学/M2), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学), 島崎 寛和(日本土地評価システム株式会社), 木村 智行(日本土地評価システム株式会社)
- SSICJ11-2 **マルチチャンネルシステムの自動制御プログラムを用いた、サウンドインスタレーション「Atlas」の制作** …5  
○戸田 真登(中京大学/M1), Carl Stone(中京大学), 松崎 淑子(中京大学)
- SSICJ11-3 **歩行者の交通安全支援を目的とした事故情報通知アプリの開発** …9  
○古谷 玲(中京大学/B4), 中貴 俊(中京大学), 兼松 篤子(中京大学), 宮崎 慎也(中京大学), 山田 雅之(中京大学)
- SSICJ11-4 **文化財行政におけるデジタル化** …11  
○堀 涼(名古屋大学/B4), 井上 隼多(名古屋大学・愛知県陶磁美術館), 大西 遼(愛知県陶磁美術館), 梶原 義実(名古屋大学), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学)
- SSICJ11-5 **外国にルーツを持つ子どもたちとのデジタル絵本制作ワークショップの分析** …15  
○李 旭華(名古屋大学/M2), 小川 明子(名古屋大学)
- SSICJ11-6 **パンデミック後の社会における遠隔サイエンスコミュニケーションのための ICT 利活用の提案** …19  
○小田 敦也(名古屋大学/M1), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学), 毛利 勝廣(名古屋市科学館/名古屋市立大学)
- SSICJ11-7 **中国におけるヤオイ受容の概要: 1990 年代と 2000 年代を中心に** …23  
○銭 蕾(大阪大学/D)
- SSICJ11-8 **福島原発事故から 10 年を迎えようとしている現地状況と課題  
～復興五輪の意義から考える～** …25  
○黒木 麻央(金城学院大学/B3), ○阿部 桃子(金城学院大学/B3), ○金森 成美(金城学院大学/B3), 磯野 正典(金城学院大学)
- SSICJ11-9 **SNS における「@人民日報」の災害情報: 感情的分析に注目して** …29  
○黄 安寧(名古屋大学/M1), 山本 竜大(名古屋大学)
- SSICJ11-10 **COVID-19 拡大期における中国政府の「広報」メッセージ特徴** …33  
○劉 小雪(名古屋大学/M1), 山本 竜大(名古屋大学)
- SSICJ11-11 **ICT を用いた地域活動の活性化に関する研究  
～写真共有サイト SHARE SETO の提案～** …37  
○池端 徹治(中京大学/B4), 野田 颯(中京大学/B4), 中 貴俊(中京大学), 福安 真奈(椋山女学園大学), 山田 雅之(中京大学), 宮崎 慎也(中京大学)
- SSICJ11-12 **自治体における画像オープンデータ標準化に向けた取り組み** …41  
○鈴木 彩音(名古屋大学/M2), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学)
- SSICJ11-13 **ミュージックビデオの視聴評価におけるコメントの影響** …45  
○木谷 遼太(名古屋大学/M2), 山本 竜大(名古屋大学)

SSICJ11-14	<b>オンライン動画投稿サービスを用いた高齢者の生きがいつくりに関する研究</b>	…49
	○杉岡 なつこ(名古屋大学/M2), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学)	
SSICJ11-15	<b>引佐町のケアマネジャーを支援する社会資源マップの Web アプリ化</b>	…51
	○永井 知真(静岡大学/B4), 原田 夏海(聖隷クリストファー大学/B4), 百合嶋 征宏(地域包括支援センター細江), 前田 知恵美(地域包括支援センター細江), 矢倉 千昭(聖隷クリストファー大学), 杉山 岳弘(静岡大学)	
SSICJ11-16	<b>高齢者の ICT 利活用に向けた担い手の育成に関する研究</b>	…55
	○長元真実(名古屋大学/B4), 浦田 真由(名古屋大学), 遠藤 守(名古屋大学), 安田 孝美(名古屋大学)	
SSICJ11-17	<b>リハビリテーション領域における歩行練習支援システムの検討 ～歩行変動モデルの有用性の基礎的検討～</b>	…59
	○吉元 勇輝(名古屋市立大学/M2), 後藤 悠伽(名古屋市立大学/B4), 塙 大(名古屋市立大学)	
SSICJ11-18	<b>リハビリテーション領域における歩行練習支援システムの検討 ～歩行変動モデルに基づくコンテンツ制作～</b>	…63
	○後藤 悠伽(名古屋市立大学/B4), 吉元 勇輝(名古屋市立大学/M2), 塙 大(名古屋市立大学)	
SSICJ11-19	<b>高等学校情報科「情報 I」 教員研修用教材のサポート Web サイトの作成</b>	…67
	○小林 玲衣奈(金城学院大学/B4), 遠藤 潤一(金城学院大学)	
SSICJ11-20	<b>カット面のデザインに基づくフルーツサンド制作支援システムの検討</b>	…69
	○山口 奈那(名古屋市立大学/B4), 塙 大(名古屋市立大学)	
SSICJ11-21	<b>遠赤外線画像を用いた鼻呼吸の流速の非接触推定に関する基礎検討</b>	…73
	○稲生 華佳(名古屋市立大学/B4), 塙 大(名古屋市立大学), 三嶋 聖也(名古屋市立大学), 小口 喜美夫(国立台湾科技大学)	
SSICJ11-22	<b>スマートスピーカーを用いた自立生活支援コンテンツの開発</b>	…77
	○若原 夏実(金城学院大学/M1), 岩崎 公弥子(金城学院大学)	

# 固定資産税路線価の検証業務への 予測値分布を考慮した機械学習の活用

## Utilization of machine learning considering the distribution of predicted values for the verification work of property tax land prices

◎河野 祐希<sup>1</sup>, 遠藤 守<sup>1</sup>, 浦田 真由<sup>1</sup>, 安田 孝美<sup>1</sup>, 島崎 寛和<sup>2</sup>, 木村 智行<sup>2</sup>  
Yuki KAWANO, Mamoru ENDO, Mayu URATA  
Takami YASUDA, Hirokazu SHIMAZAKI, Tomoyuki KIMURA

<sup>1</sup>名古屋大学大学院 情報学研究科 Graduate School of Informatics, Nagoya University

<sup>2</sup>日本土地評価システム株式会社 Japan Appraisal System INC.

**要旨**・・・固定資産税は地方自治体の歳入の大部分を占める基幹税である。固定資産評価に用いられる指標の一つである固定資産税路線価の策定は複雑で多大な作業コストを要する。特に、路線価の検証・調整作業については担当者の経験や土地勘に依る部分が多く、透明性と効率化が求められる。本研究では、予測対象の確率分布を予測する機械学習手法を用いて路線価の検証・調整業務を確率的なアプローチで定量化する手法を提案し、実際の路線データなどを用いてその有効性を検証した。

**キーワード** 固定資産税評価, 機械学習, 確率的予測, NGBBoost

### 1. はじめに

#### (1) 固定資産評価について

地方自治体にとって固定資産税は重要な財源である。総務省(2020)の調査によると、平成30年度における市町村税総額の約4割を固定資産税が占めている。

固定資産税は賦課課税方式であり、市町村が税額を算出する。そのため、納税者が自身で税額を計算する申告納税方式の税に比べてより信頼性・透明性が求められる。近年の情報開示の進展も相まって、納税者の固定資産税への関心は高まっている。

一方で、地方公務員の人数は地方行革などにより平成6年をピークとして今日まで減少傾向にある。今後見込まれる人口減少により、更に少ない職員数での行政運営が必要になるだろう(総務省2018)。

以上の観点より、固定資産評価における透明性および作業効率の向上は、社会的意義が高いと言える。

#### (2) 固定資産税路線価とは

固定資産のひとつである土地の評価の際に、日本では固定資産税路線価(以下、路線価)と呼ばれる指標が用いられる。路線価は道路1つ1つに対して付設され、その街路に面する宅地1㎡あたりの評価額を示す。路線価は3年ごとに見直しが行われる。

#### (3) 路線価策定の現状

路線価は一般的に、次のような流れで算出される。

1. 対象地域全体を商業、住宅、工業など用途ごとに分割する(用途地区)
2. 各用途地区を、その状況が相当に相違する地域ご

とに、さらにいくつかの小さなグループに分割する(状況類似地域)

3. 各状況類似地域に対し、価格事情及び街路の状況が標準的と認められる宅地を1つ、標準宅地として設定する。その際、標準宅地の正面にある街路が「主要な街路」として設定される。
4. 標準宅地の価格を不動産鑑定士が鑑定し、その価格の7割が、その標準宅地に対応する「主要な街路」の路線価となる。
5. 「主要な街路」以外の路線(「その他の街路」と呼ばれる)に対しては、その路線が属する状況類似地域の主要な路線との比較によって路線価が算出される。その際、「比準表」と呼ばれる、地価形成要因の変化による路線価の変化率をまとめた表を用いる。

すなわち、不動産評価のように個別の鑑定による評価が行われているのは主要な街路の路線価のみであり、その他の街路の路線価は比準表によって機械的に一括で算出されるのである。これは、評価しなければならない路線の数が数千から数万本に及び、すべての路線に対して個別評価を行うのは現実的ではないからである。

しかし、このように比準表を用いて機械的に算出された路線価が、そのまま最終的な路線価として決定されるわけではない。実際には、比準表によって算出された路線価が適切であるかどうかの検証が担当者によって行われる。この際、路線価の空間的・

時系列的バランスや他の公的評価との整合性、各街路の実際の利便性などが考慮される。

ただ、この路線価の検証・調整作業は、非常に手間のかかる作業であり、また作業員の経験や土地勘頼みとなっている部分が多いのが現状である。先に述べた通り、固定資産評価には透明性と効率性が求められていることから、これは大きな課題である。

#### (4) 路線価策定支援に関する先行研究

路線価の検証・調整作業の支援手法に関する先行研究として、李（2011）が挙げられる。

李（2011）では、標準宅地の鑑定結果から、普遍クリギング（universal kriging）という手法を用いて、標準宅地の鑑定結果からその他の街路の路線価を予測し、既存の評価方法による路線価と予測値との比較によって検証の必要な路線を抽出することを試みている。universal kriging は、異なる2地点間のモデルの誤差の共分散を距離の関数で表現することで、モデルの誤差が持つ空間相関を構造化し、任意地点での被説明変数の予測値を空間相関も踏まえて内挿する手法である。この手法により、路線価の空間的トレンドを考慮した予測が可能になっている。

しかし、上記の研究には2点の課題が挙げられる。

1点目に、平均予測誤差が6.9%であり、十分高精度であるとは言えない点である。これは、路線価の決定過程で考慮される多くの要因の間には、交互作用<sup>1</sup>を持つものがあると考えられるが、universal kriging における予測値は説明変数間の線形結合で表現されるため、説明変数同士の交互作用を表現できないことがひとつの原因として考えられる。この課題を克服する方法としては、回帰木などの交互作用を反映しやすい手法を用いることが挙げられる。

2点目は、予測結果から検証を要する街路を抽出する際に、予測値と既存の評価方法による路線価との乖離度が10%以上という一定の閾値を用いているが、すべての路線に対してある一定の乖離度を閾値として用いることが適切ではないと思われる点である。予測値と既存の評価方法による路線価との乖離をどこまで許容できるかは、路線ごとに異なるはずである。この課題を克服する方法としては、予測値を点推定するのではなく予測する対象を確率変数として扱い、予測値の確率分布を考慮することで、許容できる乖離度を確率的に求めることが考えられる。

#### (5) 研究の目的

上記の背景を踏まえ、本研究では路線価策定業務、特に比準表によって算出された「その他の街路」の路線価について検証・調整する作業を効率化・定量化する手法を提示する。具体的には、決定木を組み合わせることで予測対象の確率分布を推定するNGBoostと呼ばれる手法を用いることで未知の路線価の確率分布を予測し、比準表によって算出された路線価が過去のデータからかけ離れていないかどうか

かを確率的に判定する手法を提示する。また、実際の路線データを用いて、この手法が適切に要検証路線を抽出できているかどうか、および必要な調整量を適切に提示できているかについて検証を行う。

## 2. 予測モデルの構築

### (1) NGBoost について

本研究では、予測アルゴリズムに Natural Gradient Boosting(NGBoost)を使用する。NGBoost とはアンサンブル学習の一種である勾配ブースティングを拡張し、目的変数を予測値として点推定するのではなく、その確率分布を予測できるようにした手法である。具体的には、事前に目的変数に対して任意の確率分布の形を仮定し、その母数（正規分布であれば、平均と分散）を自然勾配を用いて予測している。

NGBoost を用いることで、テーブルデータの予測において事実上の標準となっている XGBoost や lightGBM などの GBDT<sup>2</sup>の強みを引き継ぎつつ、その予測対象を予測値から目的変数の確率分布へと拡張することができる。このことから、本研究では NGBoost を使用している。

### (2) データセットの準備

本研究では、愛知県半田市の平成27年度、30年度、令和3年度の路線価と路線データを使用した。このうち平成27年のすべての街路4,842本、平成30年のすべての街路4,964本、令和3年の主要な街路364本の計10,170本のデータをトレーニングデータとし、令和3年のその他の街路4,604本のデータをテストデータとした。これは、予測モデルが使われるタイミングとして、主要な街路が決定し、それをもとに比準表によって算出されたその他の街路の路線価が妥当であるかを検証する時を想定しているからである。

モデルの学習には比準表に含まれる価格形成要因やそれに付随するデータ、路線の位置座標、町ごとの人口密度、路線価の基準年の直近3年間での町ごとの土地取引回数を面積で割った「取引密度」など38個の特徴量を使用した。価格形成要因とそれに付随するデータは半田市提供の路線データを、町ごとの人口および面積には半田市が公開しているオープンデータを、年度ごとの土地取引回数には国土交通省が提供する土地総合情報システムを参照した。

### (3) モデルの学習

モデルの学習に先立って、トレーニングデータをランダムに8分割し、k-分割交差検証を用いてパラメータチューニングを行った。最適パラメータの探索には、optunaを用いた。

NGBoost による学習の際には、予測する対象がどのような確率分布に従うかを事前に仮定する必要がある。本研究では、路線価の確率分布として、対数正規分布を仮定する。これは、比準表上において路線価は価格形成要因による影響の積によって算出さ

<sup>1</sup> 交互作用とは、ある要因同士が組み合わせられた時にのみ現れる作用のことである。

<sup>2</sup> Gradient Boosting Decision Tree の略。勾配ブースティングの弱学習器に決定木を用いた手法の総称である。不要な特徴量の影響を受けにくい、特徴量のスケールが不要、ノイズや例外に強い、変数間の交互作用を反映しやすいなどの強みを持つ。

れるからである．一般に，同じ確率分布に従う独立な確率変数の積は漸近的に対数正規分布に従う．

(4) 結果

テストデータを用いて精度を検証したところ，平均絶対パーセント誤差(MAPE)は 1.90%であった．実際の路線価と誤差をプロットしたものを図1に示す．また，本研究では予測対象の確率分布として対数正規分布を仮定しているため，NGboostは各路線に対し，対数正規分布の母数である  $\mu, \sigma$  の 2 パラメータを同時に予測している． $\mu, \sigma$  はそれぞれ，目的変数の対数を取った際の正規分布の平均と分散に対応する．

$\mu, \sigma$  の 2 パラメータそれぞれに対する Feature Importance を図2にまとめる．Feature Importance とは，各特徴量がパラメータの予測にどれだけ寄与しているかを定量化したものである．

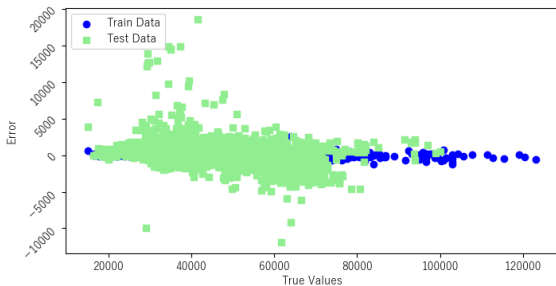


図1 実際の路線価と予測の誤差

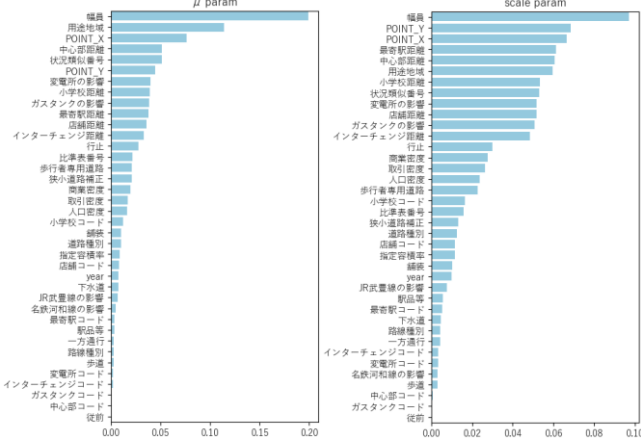


図2  $\mu, \sigma$  の予測に対する Feature Importance

(5) 考察

先行研究に比べて予測精度の向上がみられる．これは GBDT 系の手法の特徴である不要な特徴量の影響を受けにくいことや交互作用を反映しやすいことなどにより，データの種類が増えてもモデルが破綻せずうまく特徴を取り込めているためと考えられる．

2万~4万円台のいくつかの路線で誤差がプラス方向に大きくなっているが，これらは令和3年度の路線価を決定する際に状況類似地域や標準宅地がより適切なものへと変更され，例年に比べ路線価が下がった地域の路線であった．モデルがこの変化に対応できず，誤差が上振れたと考えられる．

路線価は地域的な均衡を考慮して付設されるため，路線が個別に持つ特性だけでなく，路線が存在する

位置座標も考慮される必要がある．Feature Importance を見ると，路線の座標を示す POINT\_X と POINT\_Y や，最寄駅距離，中心部距離などが上位となっており，空間的な要素もうまくモデルに取り込めていることが分かる．また，人口密度や取引密度のデータもある程度予測に寄与していることがわかる．この2つのデータは比準表の要因には入っておらず，オープンデータなどから新たに作成した特徴量である．外部データを適切に組み合わせることの有効性を示している．

3. 要検証路線の抽出

(1) 手法

構築した予測モデルを用いて，比準表から算出した路線価が過去のトレンドから大きく外れている，すなわち検証が必要だと思われる路線を抽出することを試みる．

比準表による路線価とモデルの予測する路線価の乖離度を定量化する指標として，異常度という数値を用いる．異常度は，ある正規分布において新たな観測データがどの程度分布から乖離しているかを示す．異常度  $a(x')$  は，平均  $\mu$ ，分散  $\sigma$  の正規分布と，ある観測データ  $x'$  に対して  $a(x') = ((x' - \mu) / \sigma)^2$  として定義される．

本研究では，予測値の確率分布として対数正規分布を仮定しているため，モデルが予測した対数正規分布の母数  $\mu, \sigma$  および比準表から算出された路線価  $x'$  に対して，異常度  $a(x')$  は，式 1 のように求められる．

$$a(x') = \left( \frac{(\ln x') - \mu}{\sigma} \right)^2 \quad (1)$$

このようにして求められた異常度に対し，検証が必要かどうかを判別する閾値の設定方法として，ホテリングの  $T^2$  法を用いる．ホテリングの理論では，上のように求めた異常度は，もとなる正規分布の観測値が十分に大きいときに自由度 1 のカイ二乗分布に従うとされる．これにより，異常度がある値以上を取る確率を自由度 1 のカイ二乗分布の確率密度関数から求めることができる．本研究では，異常度がそれ以上高くなる確率が 1% となる異常度の値を閾値として設定し，異常度が閾値を超えるものはモデルが予測した確率分布，すなわち予測された過去のトレンドから乖離しているとみなし，検証が必要であると判定する．つまり，閾値  $k$  は式 2 を満たす値として求められ，異常度が閾値  $k$  を超える路線を要検証路線として抽出する．なお，ここで  $f(x, n)$  は，自由度  $n$  のカイ二乗分布の確率密度関数を表す．

$$\int_k^{\infty} f(a, 1) da = 0.01 \quad (2)$$

(2) 結果

予測の結果を用いてテストデータの全路線に対し異常度を算出した．この全路線のうち 35 本の路線では，令和3年度の実際の路線価策定の際に，比準表による路線価からの調整が行われている．



異常度が閾値  $k$  を超えているかどうか、実際に路線価の調整が行われていたかどうかの2軸で路線を振り分けた結果を表1に示す。

	異常度 $>k$	異常度 $\leq k$	合計
調整あり	28	7	35
調整なし	501	4068	4569
合計	529	4075	4604

表1 要検証路線の抽出結果

### (3) 考察

半田市の担当者によると、路線価策定の際は全路線の少なくとも3割程度の路線に対して価格調整を検討するとのことであった。そして実際に調整が行われたのは、今回のデータでは全体の1%にも満たない。

本手法を用いることで、検証が必要であると判断された路線は全体の11%程度であった。実際に価格調整が行われた路線の8割がこの抽出された路線に含まれており、効率よく抽出できているといえる。

検証が必要だと思われる路線を抽出するという目的から言えば、余分な路線が抽出されることはよほどその数が多くない限り問題ない。逆に、抽出漏れは極力避けなければならない。

実際に調整が行われていたにも関わらず今回抽出から漏れていた7路線について、うち3路線では平成30年度から令和3年度の間で状況類似地域の変更があった。それに伴い、過去のトレンドから離れた価格調整が行われたため、モデルからの抽出ができなかったものと思われる。

また、他の1路線では、予測された対数正規分布の母数  $\sigma$  の値が他の路線に比べ大きな値となっていた。過去に類似したデータが少なく、予測値の信頼性が低い場合に  $\sigma$  は大きくなる。 $\sigma$  が大きくなると異常度が低くなりやすいが、過去に類似したデータが少ない特異な路線であるなら検証の必要性は高いと考えられる。よって、 $\sigma$  にも何らかの閾値を設け、それを超えた路線は異常度に関わらず検証を行うなどの工夫が今後必要になると思われる。

## 4. 必要調整量の提示

### (1) 手法

調整が必要であると判断された路線に対し、それをいくらに調整するのが妥当であるかをモデルが適切に提示できるかどうかの検証を行う。

本研究では、モデルが予測した確率分布において異常度が3章で求めた閾値  $k$  を超えないような路線価の範囲を、モデルが提示する妥当な路線価とする。

モデルが提示する妥当な路線価への調整が適切か検証するために、テストデータのうち実際に価格調整があった35路線のうち3章で要検証路線として抽出できた28路線について、調整後の価格の異常度が閾値  $k$  を下回っているかどうかを調べた。

### (2) 結果と考察

28路線中、調整後の価格の異常度が閾値  $k$  を下回っていたのは24路線だった。図3は、そのうちのあある路線において調整前後で価格が異常度の低いほうに近づく様子を示すものである。今回のデータにお

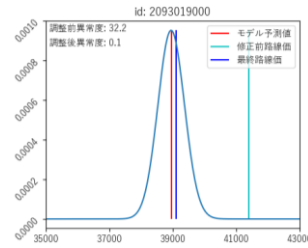


図3 妥当な調整の提示成功例

ける閾値  $k$  はおよそ7.88であり、調整によって異常度が許容範囲内になっていることが分かる。モデルの提示する妥当な路線価は実際の調整後の価格に近く、調整額を考慮する際に参考になると考えられる。

一方、調整後においても異常度が閾値  $k$  を下回らなかった4路線についてはどれも、実際の調整額がモデルが提示する調整額よりも少なかった(図4左)、あるいは大きかった(図4右)という調整額の大きさについての誤りであり、価格を高くすべきか低くすべきかという調整の方向性は外していなかった。

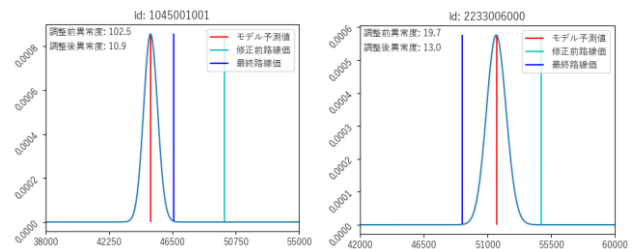


図4 妥当な調整の提示失敗例

## 5. 結論と展望

本研究では、比準表によって算出されたその他の街路の路線価に対する検証業務を、確率分布を予測するNGBoostを用いて効率化・定量化する手法を提案し、実データで検証をおこなった。予測モデルの構築、それによる要検証路線の抽出、必要調整量の提示のどの段階においても、おおむね可能性のある結果となった。ただし、モデル構築と路線抽出については、状況類似地域の変更など過年度からの大きな変更があった地域では精度の低下がみられた。大きな変更があった地域については本手法の結果に関わらず検証を行うなどの工夫が必要となる。

今後の課題としては、精度が低かった路線の精査による手法の改善、他自治体データでの適用可能性の検討、モデルの結果に対する説明可能性の向上、実務への活用に向けた実際の業務フローとの照合などが挙げられる。

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、データ提供および路線価策定の実務的な情報をご提供頂きました愛知県半田市の関係者の皆様に感謝いたします。なお、本研究の一部は、JSPS 科研費 18H03493 による。

### 参考文献

- 1) 李 勇鶴・青木和人・武田幸司・入江俊行・武田 剛・古一隆行・佐藤俊明, 2011, 「固定資産税路線価の検証作業におけるkriging手法の利用可能性について」第20回地理情報システム学会講演論文集。
- 2) 総務省, 2018, 『自治体戦略2040構想研究会 第一次報告』
- 3) 総務省, 2020, 『令和2年版地方財政白書』。

# マルチチャンネルシステムの自動制御プログラムを用いた サウンドインスタレーション「Atlas」の制作 Production of Sound Installation “Atlas” using Automatic Control Program of Multi-channel System (2020)

◎戸田 真登<sup>1</sup>，カール ストーン<sup>2</sup>，松崎 淑子<sup>2</sup>

◎Masato TODA, Carl STONE, and Yoshiko MATSUZAKI

<sup>1</sup>中京大学大学院 工学研究科 情報工学専攻 Graduate school of Engineering, Chukyo University

<sup>2</sup>中京大学 工学部 School of Engineering, Chukyo University

**要旨**…本文は、6chのスピーカーを用いたマルチチャンネル環境下にて制作した、サウンドインスタレーション作品「Atlas」についての制作意図及び手法を述べる。

**キーワード** サウンドインスタレーション、音定位、マルチチャンネル、サンプリング

## 1. はじめに

### (1) 作品の概要

本作品は、6chのスピーカーを鑑賞者に対して、等間隔円形状に包囲する形で設置する、マルチチャンネルサラウンドを用いたサウンドインスタレーション作品である。



図1 展示風景

演奏される音源は、筆者による国歌のギター演奏と波のフィールドレコーディング音をサンプリングしたものである。サンプリングした音は、未加工の原音と、音響加工を施した音の両方を使用した。これらの音を、自作のMaxプログラミング<sup>1</sup>によって、設置空間内の音定位を含めて、全自動で音空間を生成する。

なお、本作品は基本的に始まりと終わりを用意しておらず、設置後、Maxプログラミングが起動している限り、永遠に音空間を生成し続ける。さらに、サンプルの選択、再生プロセスの決定、音定位の制

御を複雑に自動制御するよう本作品を制作し、作品内に、同じ音空間があらわれる確率が殆どゼロと言える。

### (2) 作品制作の動機・関連作品

マルチチャンネルの音環境を用いた作品制作に取り組んだ動機は、以下の二点の作品を実際に鑑賞したことが大きい。

一点目の作品は、「The Edge Of Infinity - Carl Stone, 上芝智裕, 井藤雄一, UCNV, 真下武久, 毛利勝廣」(2017)である。この作品は、名古屋市科学館・プラネタリウム「Brother Earth」内に設置されている、8chマルチチャンネルスピーカーを用いて上演された、映像音響作品である。効果的にマルチチャンネルサラウンドを利用することで、まるで自分自身が浮遊し、回転させられているような体験を得た。

二点目の作品は、「Lenna - 細井美裕」(2019)である。この作品は、声のみを素材にした、22.2chマルチチャンネル再生環境下のために制作されている。筆者が鑑賞した際は、ICC<sup>2</sup>の「オープン・スペース 2019 別の見方で (Alternative Views)」の展示であった。この会場では、マルチチャンネルにて制作された作品を2chへバイノーラル化をして、さらに無響室空間内にて上映されている。人間の声が、上下含む全方位から、自身へ向かってくる感じがはっきりと感じとれた。

上記の先品に影響を受け、マルチチャンネルシステムを用いた表現方法の研究を始めた。

また筆者はブルーススタイルのギター演奏者とし

<sup>1</sup> 'Cycling' 74 が開発を行うグラフィカルプログラミング言語

<sup>2</sup> NTT インターコミュニケーション・センター NTT 東日本が運営する展示施設

で活動している。自身のギター演奏と情報技術を組み合わせ、どのような作品を構成することができるのかという興味を抱いていた。前述の「Lenna」では声を用いられていた。筆者にとってギターでの演奏は声のようなものである。自分自身の声とも言えるギターの音を素材に、マルチチャンネルサラウンド作品取り組むきっかけとなった。

## 2. 作品の意図

本作品のタイトルは「Atlas」とした。この語の日本語訳には、地図帳といった意味がつけられる。通常、地図は場所と場所の位置関係を示し、日本の地図を一目見れば、各都道府県の位置関係を把握できる。世界地図を見れば、各国の位置関係を知ることができる。それは、印刷またはディスプレイ表示された平面であったり、地球儀であったり、目でみて認識することができるものが殆どであるが、どちらにせよ、地図帳は、基本的には目で見て理解できるように位置関係を記述しているものが多い。

本作品では、視覚的情報ではなく聴覚的情報で世界地図を描くことを主題とした。当然、前述のような各国の位置関係を示す世界地図を示す目的であれば、音のみの表現が可能かと考える所であるが、あえて物理的な位置関係を、感覚的な位置関係として表現する方法を試みた。

車・鉄道・航空・船舶等の発達により、移動のハードルは下がっている。主要都市間の移動であれば、なおさら、かかる費用や時間を見繕って、移動手段の選択する自由さえある。人間自身の移動はもちろん、物流に関してはさらに高速かつ低コストだ。インターネットショッピングでは、地域によっては即日配達で配送料無料で行われる例もある。これらの、ここ数年発達の一途を辿った、人やものの移動の高速化、低コスト化は、インターネットの発達により、情報のやりとりが超高速かつ超広範囲に広がったことの恩恵を受けたものだろう。

インターネットの拡大により、当然情報は素早く広く拡散する。筆者の経験では、海外滞在時に、日本在住の自分より、日本のアニメに詳しい外国人と出会い驚いたことがある。また、自分自身も、制作のため技術的なヒントであったり、ギター演奏者として奏法や理論学習のために、海外のWEBページや動画投稿サイトを参考にすることがある。演奏スタイルに関しても、日本人でありながら、アメリカの古典的音楽であるブルースを演奏している。これらの例以外にも、物理的な場所の概念やその重要性は希薄になりつつある。

昨今の、このような事情を踏まえ、物理的な場所の概念を超えた、世界地図を表現したものが本作品である。作品中の飛び交う音たちは、まるで現代の飛び交う情報のような位置づけとも言える。

通常、地図帳では、主に大陸と海が示されている。大陸の上には国名や地域名がテキストで添付されていることが多い。また、大陸と海の境界には輪郭線が描かれている。

この大陸と海を、音を使って表現することを試みた。大陸の上には、人間が様々な人工物（物だけでなく、思想などの抽象物も含む）を作り生活している。この人工物の象徴音として国歌を用い、本作品で使用した。各国の国歌には歴史的背景や、建国時の思いなどそこに暮らす人の思いが込められているからである。

大陸と海の境界線には、波という自然現象が発生する。よって、この波の音をフィールドレコーディングし、利用した。

これら二つの音を、通常、地図で言うところの輪郭線のように作中で用いて、音で世界地図を描いた。人工物と自然の象徴音を利用し、人間と自然の対比を表現した。人工物の象徴である国歌の音はサウンドエフェクトを多用し、自然を象徴する波の音は原音と使用する事により、対比をより明確にした。また、本作品でスピーカーを等間隔円形上に、6ch用意したのは、六大陸から発想を得た。

## 3. 制作方法

### (1) システム全体の概要

サウンドの制御・処理過程を、図2のように制作した。

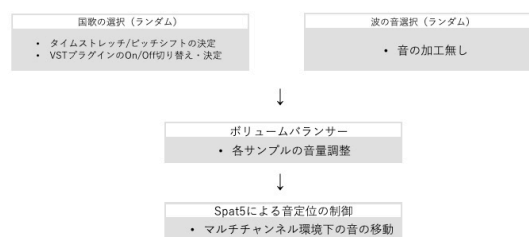


図2 システム全体の概略図

なお本作品はすべてMaxによるプログラミングにて制作された。

### (2) 国歌の演奏録音と波の音

作品内にて使用した国歌は、全て筆者によるエレクトリックギター演奏の録音を使用した。今回の録音は主に主旋律の部分単音で行った。



図3 録音の様子

録音した国歌は約180カ国分におよぶ。さらに、作品中の音の表現幅を広げるため、低音域での演奏、

高音域での演奏など、可能な限り同じ国の国歌でも複数のサンプルを用意し、国歌のサンプルは合計は、およそ 360 個分となっている。波のフィールドレコーディングも同様に、およそ 30 種類のサンプルを用意した。

### (3) サンプル再生プロセス

サンプルの再生プロセスの大まかな順番は以下である。

1. サンプルの決定
2. サンプルの再生方法
3. VST プラグイン<sup>3</sup>のエフェクトを適用
4. 音量のミキシング
  1. サンプルの決定は完全にランダムで行われる。
  2. サンプルの再生方法とは、タイムストレッチ<sup>4</sup>・ピッチシフトを使用し、これらのエフェクトパラメーターは、ある程度の幅を事前に設定して、その範囲内でランダムに決定される。
  3. VST プラグインは、Valhalla DSP よりリリースされている、Valhalla Super Massive および Valhalla Space Modulator を利用し、これらのプラグインを Max 内へインポートし、各種パラメーターを決定、このパラメーターも同様に、ある程度の範囲内でランダムに決定される。



図 4 Valhalla Super Massive

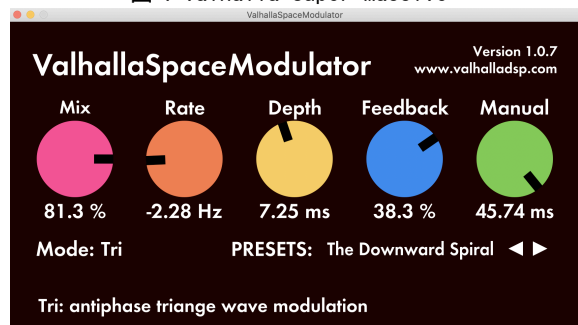


図 5 Valhalla Space Modulator

各種再生プロセスが決定されたのち、最終的に各サンプルの音量バランスを決定して、定位制御プロセスへ送信される。

なお、2.3.のプロセスは音響加工を施した国歌にのみ適用される。波の音の場合は 1. でサンプルを決定したのち、すぐに 4. 音量のミキシングへ送信

### (4) マルチチャンネル環境下の音定位制御

(3)を経た音は、マルチチャンネル環境の音定位制御システムへ送信される。本作品では、音定位制御に IRCAM<sup>5</sup>よりリリースされている Spat5 を採用した。

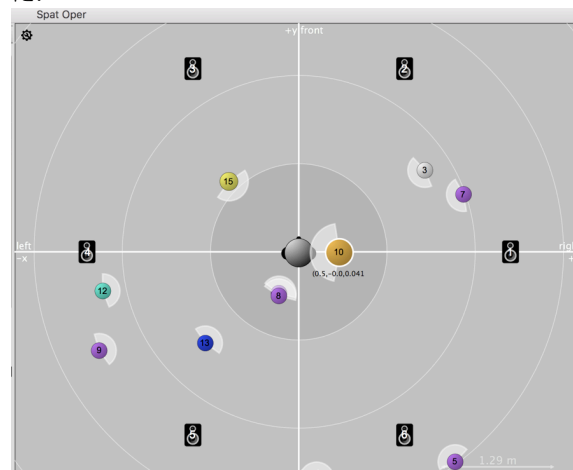


図 6 Spat5 の音の定位制御モニター (Spat Oper)

図 6 では、スピーカーの位置が四角いアイコンで、音源が丸いアイコンで示されている。スピーカーの位置は任意で決定できる。つまり、スピーカー本体のパワー等に左右される部分はあるのだが、基本的には、どのような設置形態・ch 数でもシステム的に対応はすることができる。ただし、2 章で述べたとおり、本作品の 6ch と円形と言う部分には、筆者の作品の意図が込められているため、本作品においては変更することは想定していない。とはいえ、円形に設置する際の半径は、展示環境によって任意に変更することができるようにして設計を行った。

Spat5 も VST プラグインと同様に Max 内へインポートをして利用した。丸いアイコンの XY 座標を Max で変化させ数値として Spat5 へ送信すれば、丸いアイコンが Spat Oper 内を移動する。すなわち、現実空間で音が移動している様子を表現できる。

本作品では、様々な移動ルートを用意した。

- ・ 直線移動
- ・ 円形移動
- ・ ランダム移動
- ・ 螺旋系移動

基本的にこの 4 種類だが、さらに速度や半径が様々に変化するため、移動パターンはかなり複数を用意することができた。作品内で音が近寄ってくる様子、離れていく様子が感じ取れるはずだ。

<sup>3</sup> VST 規格に対応した外部のソフトウェア

<sup>4</sup> 音のピッチはそのまま、再生速度のみを上下する処理

<sup>5</sup> フランスにある国立音響音楽研究所の略称。

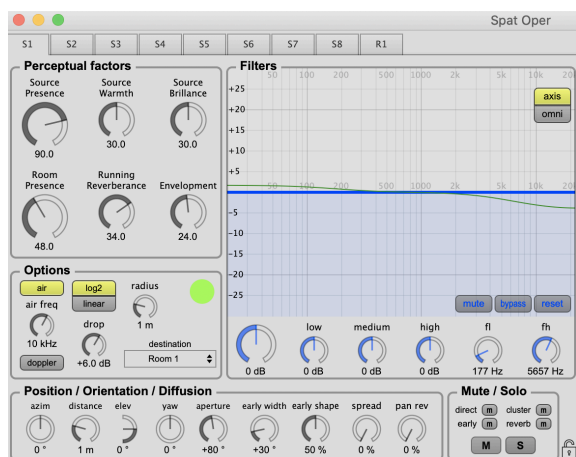


図 7 Spat の各音源の EQ・残響制御画面 (Spat Oper)

図 7 は、音の EQ<sup>6</sup>や残響（リバーブ）の設定を行うことができる。こちらは、展示場所の音環境によって聞こえ方が変わってくるため、展示の都度、事前に、筆者による調整を行い適切な音環境を設定し保存する必要がある。また、ドップラー効果のシミュレーターの On/Off 切り替えスイッチがある。国歌の音源に関しては全ての音に対して、On とした。波の音に関しては、全て Off とした。

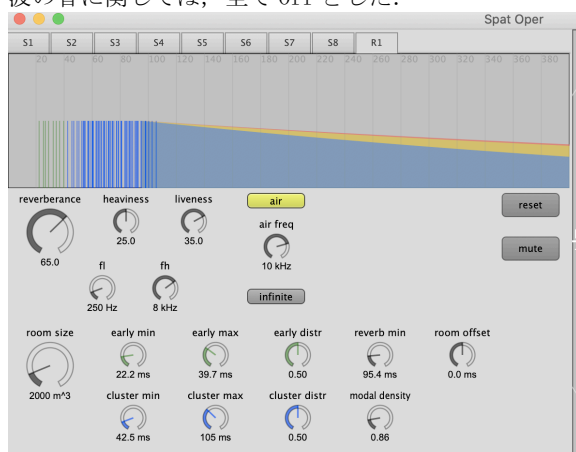


図 8 全体の残響音の制御画面 (Spat Oper)

図 8 は Spat Oper のマスターエフェクト（各音源に対してではなく、全体的な調整をする）画面である。こちらに関しても同様に、展示環境によって筆者の調整を必要とする。

#### 4. おわりに

本作品は 2019 年夏頃から制作を開始した。制作当初、2 章に述べたとおり、場所性の消失がテーマであった。

そのような中、2020 年の春先にコロナ禍が到来した。論文執筆の現時点で、世界中で解決の目処は立たず、混乱状態が継続している。人間自身の移動は、感染拡大防止の観点から、非推奨とされている。

そして、コロナ禍以前のように、海外へ渡航することは困難となった。今後しばらくの間は、厳しい状態が続くと予想される。

その中で急速に普及したのは、オンラインによるミーティング、リモートワークである。まさに、場所が無い、良い例のように思える。現在の、自分自身は移動ができず、各地にいる他人とインターネットを通じて、関わり合う様子がまさにこの作品の鑑賞と重なるのである。コロナ禍以前は、より便利な生活を求めた結果だったものが、現在は努力義務のように場所を消失させることが求められている。

今後の世の中がどうなるか、全く見通しが見えないが、その度に本作品も柔軟に形態を変容させながら、制作に従事していく所存だ。

#### 参考文献

- 1) ノイマンピアノ(赤松正行+佐近田展康) (2006): 『2061:Max オデッセイ』, リットーミュージック
- 2) ノイマンピアノ(赤松正行+佐近田展康) (2009): 『Max の教科書』, リットーミュージック.
- 3) Bristow, M. (2006): *National Anthem of the World*, Cassell (『世界の国歌総覧 全楽譜付き』, 別宮貞徳訳, 悠書館, 2013.)
- 4) 上芝智裕, 井藤雄一 (2018): 『報告 “The Edge of inirinity”』, 中京大学人工知能高等研究所ニュース No.42, pp.4-7.
- 5) 細井美祐 『Lenna』 Intercommunication center(ICC), 2019 <https://www.nttcc.or.jp/ja/archive/works/lenna/>
- 6) IRCAM: <https://www.ircam.fr/>

(Web ページ最終アクセス日：2020 年 11 月 28 日)

<sup>6</sup> 音の帯域をカット及びブーストするエフェクト

# 歩行者の交通安全支援を目的とした事故情報通知アプリの開発

古谷 玲, 中 貴俊, 兼松 篤子, 宮崎 慎也, 山田 雅之  
 Rei FURUYA, Takatoshi NAKA, Atsuko KANEMATSU, Shinya MIYAZAKI, Masashi YAMADA

中京大学工学部 School of Engineering, Chukyo University

**要旨**・・・自動車のカーナビゲーションでは、自動車の運転手に対してカーナビゲーションが交通事故多発地点について注意するよう通知を行う。しかしながら、交通事故の全体の約40%が歩行者対自動車の交通事故であり、さらには事故発生時の歩行者の約60%に違反があるとされているため、交通安全支援は運転手に限らず歩行者にも行う必要がある。そこで本研究では、歩行者に対して交通安全支援を行うことを目的として、スマートフォンから歩行者に対して歩行者対自動車の交通事故情報を通知するアプリケーションを開発する。

**キーワード** 交通事故, 交通安全支援, GPS, モバイルアプリ

## 1. はじめに

日本国内で発生している交通事故において、歩行者対自動車の事故は全体の約40%を占める。そのうち事故発生時に約60%の歩行者に違反があると警察庁の統計情報で明らかとなっている(図1, 図2)<sup>1)</sup>。そのため交通事故を減らすためには、自動車の運転手だけでなく、歩行者に対しても交通安全支援を行い交通安全意識を促す必要がある。

他方、2012年より事故原票に事故発生位置の緯度・経度が付与されるようになっており、事故発生場所の特定が容易となっている。緯度・経度の位置情報はGPSが搭載されたスマートフォンが普及された現代ではデータとして活用できるものである。

本研究では、事故原票の緯度・経度データから歩行者に事故情報を通知し交通安全支援を行うアプリケーションを開発する。

## 2. 関連研究

本研究の関連研究としては、山田らによる「交通事故発生地点の経度・緯度情報を用いた事故分析」があげられる<sup>2)</sup>。緯度・経度を含むITARDAにより整備している事故統合データベースにより事故多発個所と重大事故の分布パターンの差異などを分析し、事故多発個所のクラスターの有無などを明らかにするものである。山田らの研究<sup>3)</sup>ではGISを援用した、事故データの品質管理から分析までを実行できる総合的な事故分析システムによる分析結果を、交通安全対策に反映させ、より効果的な対策の実施、ひいては交通の安全性向上につなげることを目的としているのに対し、本研究では実際に起こった事故発生位置付近において、事故発生原因など過去の事故情報より、注意する必要があることを明確に歩行者に通知することで交通安全意識を促すことにより交通

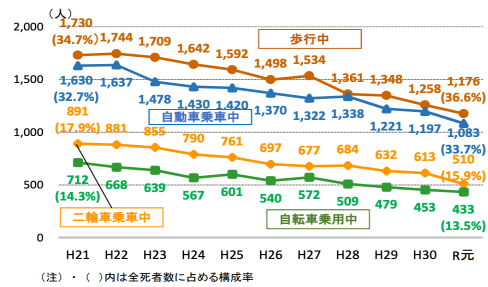


図1 状態別死者数の推移

出典：警察庁

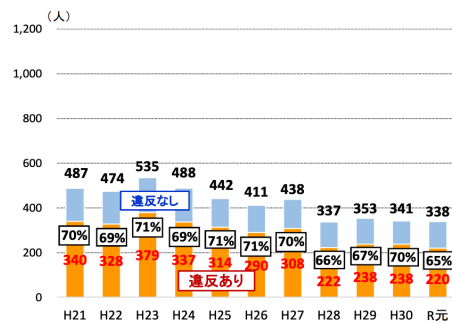


図2 歩行者中死者の法令違反状況の推移

出典：警察庁

事故削減に繋げることを目的としている。

## 3. 開発環境

本研究にて開発した「歩行者の交通安全支援を目的とした事故情報通知アプリ」では、Apple がアプリケーション開発向けに開発したオープンソースの言語「Swift」と、Swiftをコーディングする統合開発環境「Xcode」と、Swiftで位置情報を扱うフレームワーク「CoreLocation」を使用している。Swiftは

Apple製OS上で動作するアプリケーション開発言語であるため開発には macOS を使用する。

本研究では事故情報の緯度・経度データとして、愛知県警が整備している交通事故情報を使用した。データは、歩行者対自動車のみの交通事故発生地点の緯度・経度の位置情報が csv 形式であるため、アプリケーション内でデータを位置情報として使用するために、csv ファイルを JSON 形式に変換し使用している。データは非公開であるため位置情報のみの例を示す (図 3)

◎提供用位置データ			
行	経度	緯度	
1	136.9875541	35.18326051	
2	136.966189	35.16067113	
3	136.9873819	35.1588381	
4	136.9637935	35.15616565	
5	136.9903494	35.18688518	
6	136.9772924	35.14914241	
7			

図 3 位置情報データ

## 4. 開発内容

### 4. 1 開発手法

本研究の開発でメインとなったフレームワークは、Apple の提供する位置情報を扱う CoreLocation である。iPhone では、アプリ側からユーザーに対して位置情報の使用許可を得なければ位置情報を扱うことができないため、CoreLocation の位置情報を扱う CLLocationManager をインスタンス化した上でユーザーに対して位置情報の使用許可のリクエストを送る requestWhenInUseAuthorization メソッドを呼び出す。以上の手順でアプリ側で位置情報を扱う準備が整う。通知を送るだけであれば、位置情報に関する画面は必要ではないが画面上にも事故情報を表示するため、Apple 提供の MapKit を使用し CoreLocation で取得した位置情報を画面上にユーザーの現在位置として表示し、移動した際にはユーザーが画面中央に映し出され続けるよう UserTrackingMode を Follow ステータスにしておく。事故情報の位置は addAnotation で画面上にピンとして表示する。

事故情報データの JSON はキーに Latitude と Longitude を用意しそれぞれに配列としてデータを格納し使用する。そのため Swift 側では Foundation フレームワークで JSON を読み込んだ後に格納するデータモデルを構造体で用意する。この際データモデルに Codable プロトコルを準拠させておくことで JSON データを Swift オブジェクトとして使用することが可能になる。読み込むには、コード上でバンドル内のファイルパスを取得して JSONDecoder クラスの getJSONData メソッドで読み込み、読み込んだデータを空の配列に要素として追加し事故情報のピンや領域通知の情報として扱う。

メインとなる事故情報の通知では、CoreLocation で取得した位置情報が JSON から読み込んだ事故の発生地点領域内に入った際に通知が送られるシステムである。Notifications フレームワークで通知を送

る許可をユーザーに対し促し、通知を送るトリガーとして UNLocationNotification で事故発生地点の緯度・経度とその地点から距離を指定することで、その領域内に入った際通知が送られる。

### 4. 2 使用方法

アプリケーションの使用方法としては、歩行者がアプリケーションの入った端末を持ち愛知県内を歩くのみで、その他の操作は一つ必要ない。図 4 はアプリ利用時に通知が表示された画面である。

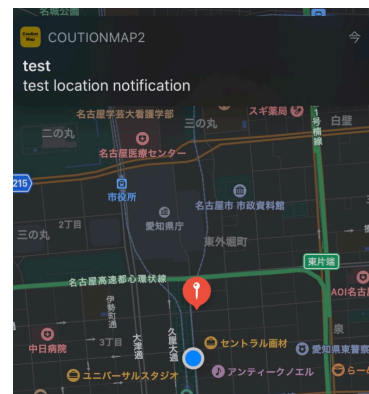


図 4 通知画面

## 5. おわりに

本研究では、事故原票の緯度・経度データと iPhone に搭載された GPS を用いた事故情報を通知し交通安全支援を行うアプリケーションの開発を行った。今後は、音声のみに特化した新しい通知の方法の検討や、歩行者が事故情報を交通行動中に受けることによって交通安全意識や道路交通法への関心が高まるかどうかなどの実証実験を行いアプリケーションとしての効果検証を予定している。

## 謝辞

本研究は、愛知県警交通総務課によりデータの提供をいただいたことにより開発が遂行されたものです。この場を借りて深く御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 警察庁交通局：『令和元年における交通死亡事故の発生状況等について』，  
[https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/jiko/R1shibou\\_bunseki.pdf](https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/jiko/R1shibou_bunseki.pdf) (2020/12/04 閲覧)
- 2) 山田晴利，下村静喜，田中祥夫，柴崎亮介：交通事故発生地点の経度・緯度情報を用いた事故分析，土木計画学研究・講演集 CD-ROM，第 53 巻，4 頁，2016 年 5 月，土木学会
- 3) 山田晴利，柴崎亮介ら：『事故発生位置情報を用いた事故分析統合システムの研究開発』，  
<https://www.mlit.go.jp/road/tech/jigo/h25/pdf/report25-3.pdf> (国土交通省)
- 4) Apple Developer Documentaion ，  
<https://developer.apple.com/documentation/>

# 文化財行政におけるデジタル化 Digitalization in Administration of Cultural Property

○堀 涼<sup>1</sup>, 井上 隼多<sup>2,3</sup>, 大西 遼<sup>3</sup>, 梶原 義実<sup>2</sup>,  
浦田 真由<sup>4</sup>, 遠藤 守<sup>4</sup>, 安田 孝美<sup>4</sup>  
Ryo HORI, Hayata INOUE, Ryo ONISHI, Yoshimi KAJIWARA,  
Mayu URATA, Mamoru ENDO, and Takami YASUDA

<sup>1</sup>名古屋大学情報学部 Nagoya University School of Informatics

<sup>2</sup>名古屋大学大学院人文学研究科 Nagoya University Graduate School of Humanities

<sup>3</sup>愛知県陶磁美術館 Aichi Prefectural Ceramic Museum

<sup>4</sup>名古屋大学大学院情報学研究科 Nagoya University Graduate School of Informatics

**要旨**…Society 5.0 が提唱され様々な分野でデジタル化が進む中、本稿では文化財行政のデジタル化に着目した。現在、デジタル化の一環として 3D 計測の研究が盛んである。本研究では 3D 計測データの分析方法を検討しており、須恵器 3D データを使用し、①教師あり・なし学習で類似した須恵器 9 点の分類②各須恵器の特徴を最も表すと考えられる断面形状の抽出、の 2 点を行なった。①ではそれぞれ、適合率・再現率・f 値いずれも 1.0 に近い値、ARI が 0.71~0.77 という値で分類ができた。②では、考古学専門家からみても違和感のない断面形状の抽出ができた。以上から、文化財行政のデジタル化につながる収集したデータの分析方法の一つを示すことができたと考える。

**キーワード** Society 5.0, デジタル化, 文化財行政, 考古学, 人工知能

## 1. はじめに

内閣府は 2016 年、第 5 期科学技術基本計画で Society 5.0 という日本が目指すべき未来社会の姿を提唱した。Society 5.0 とは「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）」とされる。日本では現在、IoT, ロボット, 人工知能（AI）, ビッグデータといった社会の在り方に影響を及ぼし、新しく進展している先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、経済発展と社会的課題の解決を両立していく新たな社会、Society 5.0 の実現を目指し、様々な分野においてデジタル化・データの利活用が進められている<sup>1)</sup>。2022 年 4 月にはデジタル庁も発足予定である<sup>2)</sup>。この背景には日本において少子高齢化が急激に進んでおり高齢者の総人口に占める割合が世界で一番高いことや、生産年齢人口割合が減少していることがあげられる。生産年齢人口割合の減少が見込まれている以上、一人あたりの GDP を維持するためには、ICT などを利活用することにより生産性を向上させる必要がある<sup>3)</sup>。本研究では、様々な分野の中でも特に文化財行政に着目しデジタル化を試みる。

## 2. 文化財行政の現状

文化財行政では、現在、埋蔵文化財の処理という点に問題を抱えている。日本では年間、約 9,000 件もの発掘調査が行われ約 1,500 冊もの報告書が提出される。国内

の総遺跡数は 46 万にものぼり<sup>4)</sup>、そこで得られた埋蔵文化財を保存・研究する必要がある。しかし、得られる資料が大量であったり、人的リソースが不足していたり対応しきることが困難な状況となっている。公金を用いて行なった行政発掘の成果である以上、出土資料は常時参照・活用ができるようにせねばならないが、資料があまりに大量であり関心が惹かれるわずかな珍品や完形のもの以外は活用されず倉庫の中で死んでしまっている、と言う指摘もある<sup>5)</sup>。1 人の学芸員で膨大な資料整理が必要という現状も珍しいことではない。このような状況の中、文化財行政でもデジタル化は進められている。埋蔵文化財の形をコンピュータで分析する取り組みは 1970 年代から<sup>6)</sup>、大量の考古資料をコンピュータで処理するアイデアは 1990 年代の時点ですでに存在し<sup>5)</sup>、例えば現在では 3D 計測・記録が手法の簡易化や導入・運用コストの低下などと相まって、急速に普及しつつある。3D 計測は埋蔵文化財にも適応され、その成果を掲載した調査報告書なども散見されており<sup>7)</sup>、ここ数年の日本情報考古学会では 3D 計測の話題が毎年複数件上がっている<sup>7)-12)</sup>。

しかし、3D 計測が普及してきたとはいえ、発掘される埋蔵文化財の総数からすると計測される対象はごく一部で、特殊ではないありふれた土器片などへの 3D 計測の適応はさらに限られると推察されており、デジタル化の進展は十分とは言えず未だ発展途上である<sup>7)</sup>。この理由の一つとして、データ収集後の段階である、



データの分析方法の未発達さが考えられる。奈良文化財研究所でも2015年6月25日、埋蔵文化財の発掘調査報告書の全文データベースである「全国遺跡報告総覧」を公開し、次には情報を利活用する需要も高まっている<sup>13)</sup>。

### 3. 目的

資料をデータとしてデジタルに扱うことができれば、機械の力を借り上記の大量の埋蔵文化財の処理といった問題にアプローチすることができるが、そのためにはもちろんデータを収集することが必要不可欠である。

本研究の目的は、データ収集の動機にもなり得る収集後のデータ分析方法の検討である(図1)。具体的には埋蔵文化財の3Dデータ分析・活用の一つとして須恵器の、①年代判定②実測図自動作成を目標として研究を行ってきた。具体的なデータ利活用の方向を提示し、有用性を示すことにより、データの収集も促進され、より一般的になっていくと考えられる。

データの収集・整理が進むことで、文化財行政としては今まで十分に活かすことが難しかった資料を活用できる、劣化しやすい資料の情報を容易に後世に残すことができる、公金によって得たデータを場所にとらわれること無く平等に国民に公開し還元できるなどといったメリットがある。

また、デジタル化は行政のみならずアカデミアの領域でも大きなメリットが存在する。考古学は大量の資料を収集・整理し、それらを見比べて分析することが重視されてきた学問である。しかし、現在は、大量の資料が手に入るが、その大量さ故に行政同様に人力での処理が追いついていない。しかし、デジタルなデータであれば、資料の大量さは利点となり、統計をとることも可能となる。また、これまで1人の考古学者が目視で確認できる資料の量に限界があるため、資料の考古的判断が一部の分野の専門家に任されてしまっており、判断が属人化してしまっている側面がある。しかし、デジタルデータで定量的に判断することで、新しい方法論が生まれ、科学的に批判・検討を行うことができるようことも期待される。そして、前述のように現在は注目されていない(できない)、特殊ではない土器片なども大量に集め分析することで新たな知見の獲得、新たな考古学的価値の創造ができるだろう。

本稿は、この取り組みの中で実施した須恵器3Dデータを用いた①人工知能による類似した須恵器9点の区別②須恵器の特徴を最も表すと考えられる断面形状の抽出の成果を示す。

### 4. 3Dデータの分析手法

須恵器の3Dデータの処理には、オープンソースの統合型3DCGソフトウェアの一つであるBlender, Pythonとそのライブラリ(OpenCV, PyEFD)を使用した。

まず、Blenderを使用し須恵器の3Dデータを須恵器1点につき器の中心軸から放射状に1000等分し9つの須恵器で合計9,000枚の断面図を作成した。次に、OpenCVを使用しこれら断面図の背景を白、須恵器の本体を黒と2値化を施した後、断面輪郭の点群を抽出し、点群を断面図において須恵器の右上(3Dデータにおいては器の中心軸)から反時計回りに並ぶように揃えた。次に、PyEFDを使用しこの点群を楕円フーリエ変換し調和数×4点のフーリエ記述子で表現した。調和数を決定するにあたり、フーリエ記述子を逆楕円フーリエ変換し復元した須恵器の断面形状を確認する方法で、8, 16, 32, 64, 128, 256の調和数を比較し、元々の須恵器の形状を表現していると考古学の専門家が判断できる最小の調和数である128を調和数として採用した。

そして、このフーリエ記述子を須恵器の特徴量として使用し教師あり(K-NN)・教師なし(K-Medoids)で分析を行なった。また、各土器の断面図1,000枚分の記述子から算出した中央値に逆楕円フーリエ変換を行いそれぞれの土器輪郭の復元を行なった。以上の分析の流れを図1に示す。

### 5. ①人工知能による類似した須恵器9点の区別の結果

#### 5.1. 特徴空間内で可視化

上記手順で作成した9,000枚の断面図ごとの128(調和)×4(係数)=512の記述子をベクトル化した後に、主成分分析を行い、第3主成分までで可視化をした。同じ色の点は同じ土器であり、よって1000(枚)×9(土器)=9,000の点がプロットされている(図2)。

#### 5.2. 教師あり学習(K-NN)

教師あり学習での分類はK-NNを用いた。K-NN(K近傍法, K-Nearest Neighbor)とは特徴空間内で予測したいデータに近いK個の学習データでクラスの多数決をとり、予測データを分類する方法である。なお、今回、Kは5、近さの指標はユークリッド距離を使用した。分類の結果は表1のようになり、適合率・再現率・これらの調和平均であるf値はいずれの須恵器でも1.00に近い結果となり、分類に成功したと言える。

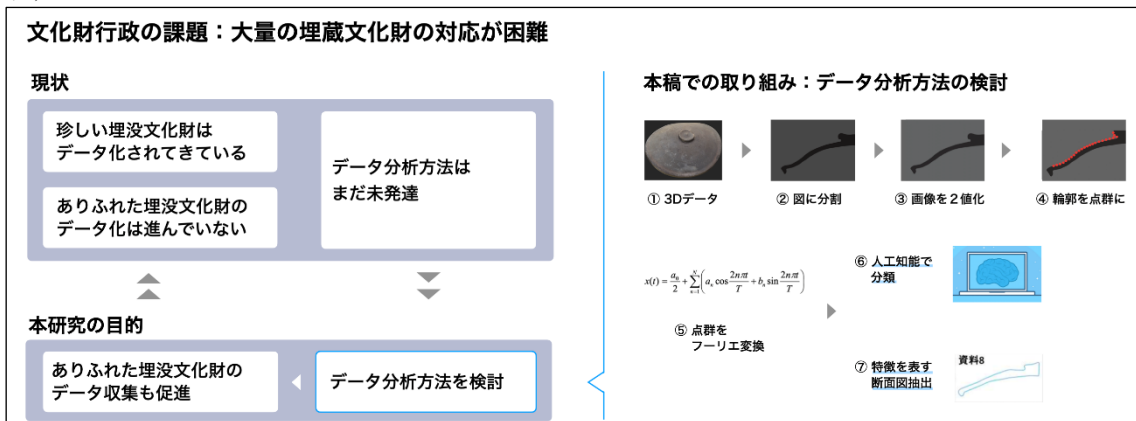


図1: 本研究の概念図(左)と本稿での取り組み(右)

表 1: 教師あり学習の結果

	Precision	Recall	F1-measure
土器 1	0.99	1.00	1.00
土器 2	1.00	1.00	1.00
土器 3	1.00	0.98	0.99
土器 4	1.00	1.00	1.00
土器 5	0.98	1.00	0.99
土器 6	1.00	0.99	0.99
土器 7	0.99	1.00	1.00
土器 8	1.00	1.00	1.00
土器 9	1.00	1.00	1.00

### 5.3. 教師なし学習 (K-Medoids)

教師なし学習でのクラスタリングは K-Medoids を用いた。一般にクラスタリングに K-Means を使用することが多いが、土器に明らかに歪みが存在するため今回はハズレ値に強いとされる K-Medoids を使用した。クラスタリングの結果、完璧にクラスタリングできた際に 1 をとる調整ランド指標 (Adjusted Rand Index: ARI) は 0.711 であり、教師データなしでもある程度の分類をすることができた。教師なし学習の結果でラベリングした特徴空間が図 3 である。一部、図 2 とは色が異なり、正しくクラスタリングできていないことがわかるが、概ね正しくクラスタリングできている。

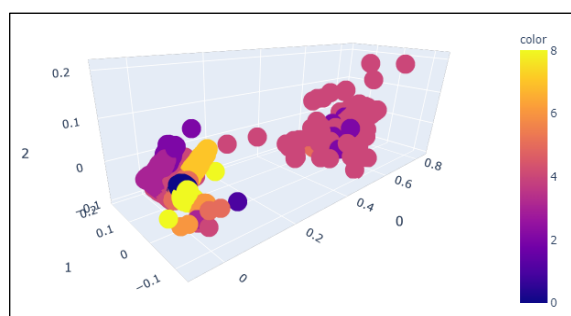


図 2: 特徴空間内での可視化

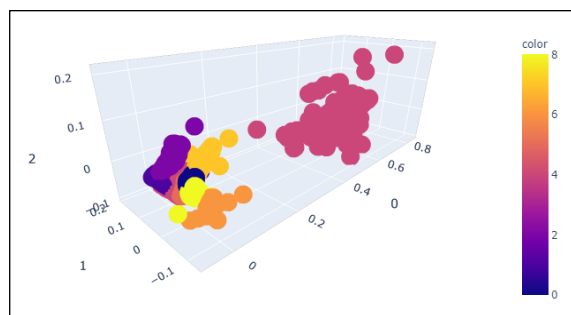


図 3: 教師なし学習を基に作成した特徴空間

## 6. ②須恵器の特徴を最も表すと考えられる断面形状の抽出の結果

須恵器ずつ、512(記述子)×1,000(枚)の記述子から各須恵器内で中央値をとり、各器を代表する 512 の記述子を作成し、逆フーリエ変換をかけることで、断面形状を抽出した。結果は図 4 の通りである。

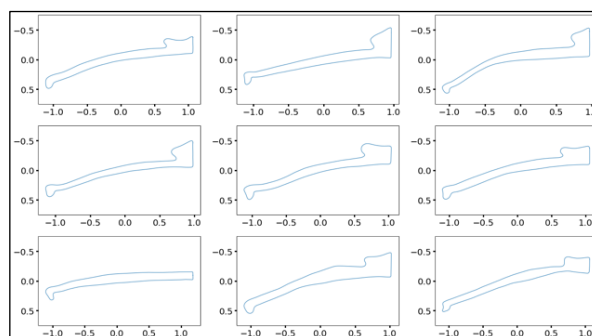


図 4: 各資料の代表的な断面形状

## 7. 考察

### 7.1. ①人工知能による類似した須恵器 9 点の区別

K-NN を用いた教師あり学習では、限りなく 100% に近い精度で分類をすることができた。正しいラベルでの特徴空間内(図 2)で本来異なる土器同士が重なって分布している点は、視覚化のため第 3 主成分までを使用し特徴空間にプロットしており、累積寄与率も 4 割ほどにとどまっているためと考えられる。実際の分析は 512 次元で行なっておりこの次元中ではそれぞれの須恵器はより別々の離れた場所に位置していると思われる。

k-Medoids を用いた教師なし学習では、やはり、教師あり学習と比較すると精度は落ちるが、まずまずの精度で概ね正しくクラスタリングをすることができた。また、1 点歪みが強いことが 3D データで確認した須恵器を除外して 8 点の須恵器でクラスタリングを実施すると ARI は 0.777 となり、考古資料に多く見られる歪みがクラスタリングに少なからず影響を与えることが確認できた。

### 7.2. ②須恵器の特徴を最も表すと考えられる断面形状の抽出

断面形状の抽出は考古学専門家からみても違和感のない仕上がりとなっている。今後、須恵器の実測図に応用していくことを考えるとどの程度断面図として正しいか評価する方法が必要である。ある同じ土器について実際の実測図と今回の手法で抽出した断面図を比較し評価する方法は、従来の目視による観察を正とする限り問題ないが、従来以上の精度の実測図作成や従来とは異なる定量的方法を目指す場合、十分とはいえないだろう。抽出手法のさらなる改善とともに、評価方法の議論を進めることも必要あると考えられる。

## 8. おわりに

本研究では文化財行政における資料処理の問題をデジタル化という手法で解決することを最終的な目標に据え、データ収集の動機になり得たまた、その後にも必要になるデータ分析方法を検討している。その一環として今回は、須恵器 3D データを用いた①人工知能によ

る類似した須恵器 9 点の区別, ②須恵器の特徴を最も表すと考えられる断面形状の抽出の 2 点を行なった。

①人工知能による類似した須恵器 9 点の区別では, 教師あり・なし学習共に資料の分類に成功したと言えよう。今後は, 割れた資料にも対応することと, 各須恵器の分類にとどまらず定量的に須恵器の作成年代を判定することを目指している。今回扱った 9 点の須恵器は 360 度欠けがない完形であったが, 必ずしも全ての資料が完形ではなく, むしろ欠けている部分があったり, そもそも器の一部だけが残っていたりする資料の方がその数は圧倒的に多い。こういった資料にどう対応するかを現在議論している。この方法が確立すると現在に比べて遥かに大量のデータから資料について検討することができるようになる。また, 現在は研究者の長年の観察で培われた勘や経験で行われている土器の年代判定(編年)を人間だけでなく機械でも行うことで今まで人間の観察では気づくことができなかった特徴を発見したり, 定量的に批判・検討ができたりするようになるだろう。

②須恵器の特徴を最も表すと考えられる断面形状の抽出でも, 専門家が納得のいく断面図を作成することができ, 今後は, この断面図の抽出方法を応用した自動実測図作成を目指している。文化財行政の負担となっている作業の一つに出土資料の実測図作成がある。出土した資料を一つ一つ専用の実測道具を使い手作業で記録するが, 人件費や時間がかかり業務を圧迫している。この実測図を自動で作成することでこういった問題の解決につながるだろう。

このようにデータを用いてデジタルに資料を扱うことの実際の有用性を示すことができると, 様々な面でデジタル化が進むと考えられる。これはまさに, Society 5.0 が目指す, あふれる情報から必要な情報を見つけて分析する作業の負担から解放され, 様々な知識や情報が共有され, 今までにない新たな価値を生み出すような社会の一つの姿ではないだろうか。

しかし, 全てをデジタル化すれば良いと考えるのは早計である。今回デジタル化の取り組みを進めるうえで, 考古学の専門的知見が必要不可欠であった。こういった知見やそれを持つ専門家の存在なしでは, 例えデータがデジタル化されたとしても活かすことは困難であり, デジタル化が進んだ時代においても欠かすことができない存在であると言える。知見の獲得や資料の理解には長い年月をかけて埋蔵文化財を観察したり, 実測したりする訓練も必要である<sup>14)</sup>。こういった機会を奪わないように, アナログとデジタルが支えあいながら共存する方法を模索することが必要である。例えば, 従来の観察に基づく分析はもちろんのこと, データを使用したより客観的な分析も併せて行うことで, 議論をさらに深めることができるだろう。そして, このアナログの専門性とデジタルの共存の重要性は他の分野にも通じるだろう。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり, ご多忙のなか, 技術面で多大なご協力を賜りました, 名古屋大学大学院情報学研究科の村瀬洋先生, 川西康友先生に感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 総務省: Society 5.0, ([https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/))
- 2) 株式会社 NTT データ経営研究所 (2020): デジタル庁について, 新内閣の看板施策, (<https://www.nttdata-strategy.com/knowledge/reports/2020/0930/>)
- 3) 総務省 (2019): 情報通信白書 > 30 年版 > ICT による生産性向上と組織改革, (<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd130000.html>)
- 4) 文化庁文化財第二課 (2020): 埋蔵文化財関係統計資料—令和元年度一, p.13, p.33
- 5) 堅田直 (1996): 情報と情報過程の層序, 『情報考古学』 No.1, pp.3-16
- 6) 大阪府教育委員会 (1976): 電子計算機を用いた須恵器の形態による分類及び統計的処理, 『陶邑』 I, pp.169-177
- 7) 太郎良真妃 (2018): ありふれた遺物の三次元計測・記録とその意義(続報), 『日本情報考古学会講演論文集』 (第 41 回大会), pp.19-24
- 8) 青木弘 (2018): 群馬県藤岡市伊勢塚古墳の SfM/MVS による調査と分析, 『日本情報考古学会講演論文集』 (第 41 回大会), pp.7-12
- 9) 目取真有香, 安川賢太 (2019): 発掘調査現場における SfM-MVS の試験的活用と実践, 『日本情報考古学会講演論文集』 (第 42 回大会), pp.18-23
- 10) 太郎良真妃 (2019): ありふれた土器片への 3D 計測・記録の適応, 『日本情報考古学会講演論文集』 (第 42 回大会), pp.24-27
- 11) 野口淳 (2020): 3D 計測データによる土器研究の新たな展開 (1), 『日本情報考古学会講演論文集』 (第 43 回大会), pp.7-12
- 12) 野口淳 (2020): 3D 計測データによる土器研究の新たな展開 (2), 『日本情報考古学会講演論文集』 (第 43 回大会), pp.13-18
- 13) 石井淳平 (2019): 考古学・埋蔵文化財における情報処理のワークフローと実践 (<https://medium.com/@junpei9/%E8%80%83%E5%8F%A4%E5%AD%A6-%E5%9F%8B%E8%94%B5%E6%96%87%E5%8C%96%E8%B2%A1%E3%81%AB%E3%81%8A%E3%81%91%E3%82%8B%E6%83%85%E5%A0%B1%E5%87%A6%E7%90%86%E3%81%AE%E3%83%AF%E3%83%BC%E3%82%AF%E3%83%95%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%81%A8%E5%AE%9F%E8%B7%B5-16ca4bb38422>)
- 14) 小畑弘己 (2015): 総論 3D から 2D へ, 月刊考古学ジャーナル 7, pp3-4

(web ページの最終閲覧はいずれも 2020/12/04)

## 外国にルーツを持つ子どもたちとのデジタル絵本制作ワークショップの分析

◎李 旭華<sup>1</sup>・小川 明子<sup>1</sup>

Xuhua LI, Akiko OGAWA

名古屋大学大学院 情報学研究科 Nagoya University, Graduate School of Informatics

**要旨**・・・本研究は、デジタル絵本作成が外国にルーツを持つ子どものエンパワメントにどのような効果があるかを明らかにすることを旨とする。先行研究では、デジタル絵本制作にはメディアリテラシー、物語行為の活性化、作る喜び、ナラティブスキル(体験や自分の考えを一連のまとまった物語として産出し、他者に伝える力)向上、言語習得などの効果があると指摘されてきた。そこで本研究では、外国人労働者の集住地区である豊橋市岩田住宅の日本語教室、豊橋市図書館と連携した10回のデジタル絵本制作実践プロジェクトで、参与観察、インタビューと作品分析によって、子どもたちのナラティブスキルの変化を分析した。その結果、子どもたちには表現意欲と表現技術の向上、日本語に対する関心の向上等が見られたほか、協働作業の促進、関係者の児童理解などの効果もみられた。

**キーワード**：デジタル絵本、外国にルーツを持つ子ども、ナラティブスキル、言語習得、参与観察

### 1.問題意識

本研究のフィールドとなった豊橋市は日本屈指の外国人集住都市で、総人口37万人に対して外国人登録者数が1万9千人以上と比率は5%にのぼる(2019年,国勢調査)。市内の定住外国人は、90年代から増加し続け、出身国別コミュニティを形成し母国語での生活に不自由しない半面、地域社会に溶け込めない住民がいることも指摘されている。市によると、市内の小中学校の外国籍児童・生徒は全体のおよそ6%(2019年1月7日時点)、学校によっては2割を占め、「うち日本語の指導が必要」とされる割合は8割に上る。外国籍生徒の高校進学率は約96%に達する一方、日本語を理解できず中退を余儀なくされるケースもある。また、外国人労働者は非正規、派遣労働比率が高く、家庭の貧困が、子どもの教育に負の影響を与え、経済格差につながる「負の連鎖」の問題をはらむことも指摘される。筆者の関係者インタビューでも、集住地区の外国にルーツを持つ子どもは、日本語の習得困難、保護者の教育に対する意識の低さ、両親の長時間労働による親子生活のすれ違い、異文化適応困難などの課題が指摘された。

### 2.先行研究

本プロジェクトのきっかけとなった文部科学省「デジタル絵本アプリ等を活用した外国人親子支援」は、こうした現状を踏まえ、2018年に豊橋市が図書館が持つ知的資源を活用し、市内に住む外国人の教育格差の解消に本腰を入れようと始まった。外国人親子を対象に、絵本の読み聞かせやタブレットアプリによる絵本制作を通して、「①学力の基盤となる日本語の習得を後押しし、②学力の向上及び生きる力を与えること」などが目的とされた。またこのワークショップで用いられる絵本制作アプリ「ピッケのつくるえほん」について、アプリ開発者の朝倉(2011)は、子どもたちに対して①作る喜びを味わう②コミュニケーションの基盤を育てる③作る側(=送り手)になるという三つの活用効果を提示している。また、教育工学の佐藤(2008)によれば、このアプリは、日本人幼児(5歳~6歳)の物語行為を支援する上で、①自ら絵情報を設定しながら作話することで物語行為を活性化させる、②自ら表情の設定機能を操作することにより、発達の初期段階には難しい登場人物の心情に関する発話を賦活し、さらに情景やアクションを設定する機能により、作話の内容を豊かにする、③自ら動きを設定し、それを見ながら作話することで、文章の前後に因果関係がある発話間の統合を増やすという3つの効果が指摘されている。

また、幼児がアプリで遊ぶことの効果としては、1)遊びや活動への興味や関心を高める、2)遊びの上で、失敗や間違いに対する幼児自身の不安を払拭できる、3)友達や保育者と共同・協同的に、積極的に取り組むことができる、4)試行錯誤して最後までやり遂げる活動を支援する(松山・堀田・佐藤ら,2016)ことが挙げられている。さらに、デジタル絵本が子どもたちに与える影響一般に関しては、画像と活字を組み合わせることで、より読書や活字への親しみを喚起していく可能性とともに、デジタルでは紙に比べて、文字の負担を感じさせずに理解を促すことができるとされる(佐藤・矢ノ口,2014)。さらに、デジタルメディアを子どもたちが活用する意義として、プロセスや思

考の成長過程が保存でき、さらに、他者と共有しやすいことなどが挙げられる。このように、使いやすいインターフェースによる作画機能は、子どもの表現ツールとして有用であると評価されている(朝倉・佐藤・一色,2016)。

### 3. 目的と研究手法

以上のように、「ピッケのつくるえほん」には、絵本制作を繰り返し行うことで、文字の負担を少なくして制作できること、言葉への関心を喚起する効果が指摘されており、日本語が十分でない子どもたちの表現を促すことが期待される。本研究では、日本語の読み書きが十分できない外国人の子どもを対象にしたデジタル絵本の創作が、子どものナラティブスキルの向上にどのような効果をもたらしているのか、明らかにすることを目的とする。

この研究は3つの手法を複合的に用いている。まず筆者(李)は10回のプロジェクト(子ども52名,2019年3月~2020年2月)の参与観察を行い、特定の人物に着目した個別分析を中心に、ビデオによる全体分析を行った。また、子どもの変化については、共著者の小川を含むワークショップ関係者(9名)に非構造化インタビューを行った。さらに効果をより明らかにするため、補足的に、作品分析と参加者の前後アンケートとインタビューを行った。

## 4. 結果

### ①参与観察

10回に及ぶ参与観察を通じて、参加した子どもの変化が4点捉えられた。

#### a. 表現の向上(集中と工夫)

参加者の男児はほぼ全員が非常に活動的で、参加者の女児全員が最初の絵本の読み聞かせから最後の発表会まで真面目に取り組む一方で、邪魔をするケースも多かった。しかし、絵本を作る時はどの子どもも集中し、おもちゃやスマホのゲームをやめ、周りのことが一切見えないように没頭していた。また全体的に、男児も女児も、2度目の参加時には、アイデアを事前に考えてきたケースが多い。操作に慣れてからは、物語を作るスピードも早くなり、子どもたちは表現について考えることが増えた。絵本全体の展開を考え始めたために、表紙の絵について10分間考えつけた子どももいる。前回よりもいいものを作りたいという意欲が強まっていることが感じられた。

#### b. 言語表現の工夫

子どもは絵やストーリーの表現に熱中するに従い、日本語の使用にも興味を示した。まず、全く日本語ができなかったチアゴとタミは最初は母語だけで表現したが、後期の作品では日本語字幕とナレーションをつけるようになった。日本語が十分ではない子どもは、分からない単語をファシリテーターに確認するようになった。例えば、フィリピン国籍の女児4人はクラゲの絵を指し、日本語を一緒に思い出そうとし、最後に日本人に尋ねて納得していた(2019.12.7)。3回目のワークショップでは、日本語を書くのが苦手だったルティ(女,6歳)が、誤字があるものの、言葉遣いに注意を払って文字メインの絵本を作り上げた(2019.6.8)。会場を駆け回っていた男児のカイト(7歳)は、見開きごとに「\*が\*しとる」S+Vの1文が基本であったが、「どんぐり」といった単語や助詞の選択にとまどいつつ、3回目にはS+V+O文となり、「\*で」と場所を補足するなど工夫が増えていることが指摘された。録音についても、「雨が降るとる」といちど口にしたのを「くもりが雨になりました」と自分で文語に直してから再録音するようになった。このように、描いたシーンや心情にぴったりくる言葉や表現を探す様子から、より良い作品にしたいという意欲とともに、日本語表現への関心が高まっている様子が見られた。

#### c. 共同作業の増加

学校で先生が一方向的に教える形態と違い、仲間、親子、兄弟間でお互い学び合う様子が観察されるようになった。操作を周りの経験者が教えたり、キャラクターの掛け合いを友達と分担して録音するケースも多く見られた。活動的なアリッサ(女,9歳)はほぼ毎回参加していたので、他の子どもの相談にも乗った。子どもたちはアイデアを出しあい、作品について触発しあいながら、他の子どもやファシリテーターと一緒に、より良い作品を目指すようになった。また、日本に来たばかりの親子は一緒に辞書を調べて台詞を考え、絵本を作る様子も見受けられた。

さらに、連続的に来る兄弟は3組(チアゴ(10歳)タミ(6歳)兄妹、ビドル(9歳)ヒカリ(6歳)兄妹、スエミ(9歳)アリサ(7歳)姉妹)あったが、年上が年下にやり方を見せるなど、年下の子どもはナラティブ・スキルの上達

が早かった。例えば、妹は兄の作品の「楽器を叩くと、冒険しに行く」というストーリーを真似して自分の絵本を作った。録音でも、日本語1文はかろうじて覚えられても2文になると厳しい妹が兄と一緒に声をあわせて、あるいは1文ずつ分担して録音した。スエミ姉妹の場合、姉は妹の通訳や誤字の訂正をした。

#### d. 個人の変化(積極性と自信の向上)

チアゴは当初、日本語が全く分からないため居心地が悪そうだったが、創造性と絵の才能が仲間や大人に褒められるにつれて活発になり、徐々にリラックスして活動に臨むようになった。最初の発表会では、拍手もせず、よそを見たり、自分が作った紙絵本をめくったりして、通訳を介して質問をしても、「はい」と「いいえ」しか答えてくれなかったが、8回目(2020.1.18)には、自分の工夫や絵本の見どころ、作成プロセスをたくさん語った。また、録音の音量が小さかったため、前で発表してほしいという関係者の依頼に対し、スエミは前へ出て発表し、それをきっかけに、毎回前で自分の声で発表したいと申し出た。実に楽しそうで、冷やかしたり、揶揄する声もなかった。

### ②作品分析

参与観察の結果を確かめるため、各子どもの作品の質と量を分析したところ、概ね以下の変化が見られた。

- a. 表現の量の増加 (デジタル絵本のページ数, 文字数, ナレーションの文字数の増加)
- b. 物語構成力の向上 (読み聞かせ絵本や他の参加者のスタイルをまねして、より構造的なストーリーを作成。また、複雑な葛藤、予想外の展開や生活体験、物語の抽象化などの特徴。)
- c. 絵の構成スキルの向上 (積木の組み合わせによるオリジナルの作画の増加, キャラクターの表情や動作, 背景, 家具, 細部表現のデザインの向上と, 表現の緻密化)
- d. ナレーション力の向上 (心理活動の表現の増加, 適切な語尾上げ, 抑揚, 強調, テンポ, 分担録音など)
- e. 日本語使用頻度の増加 (日本語の字幕とナレーションの使用)

### 5.絵本制作ワークショップの意義

ワークショップの参与観察と作品分析、関係者インタビューから見えてきたことをまとめておきたい。

#### a. ビジュアル表現アプリに刺激される表現意欲

リピーターの子どもの中でも日本語が全くできない子どもがいたが、絵で表現できることが彼らをワークショップに呼び寄せたように思われる。作品分析でも、細部までの工夫、背景の作り込みなど、表現の工夫を盛り込む様子から、子どもの表現意欲が向上している様子を見てきた。日本語教室の河村は、「語彙がまだ豊かではない外国人の子どもにとって、文字で自分の意思を表現するのは大変難しいが、絵で表現すれば、思いを直感的に表現する画像があるので、子どもの伝えたかったことをよりよく表現することができる」と述べている(2019.8.24インタビュー)。秋田(1993)は、絵情報が子どものお話作りを賦活すると述べたが、母語も日本語も不十分な外国籍の子どもたちでも、自分のアイデアが表現できるビジュアル表現は、子どもの表現意欲を刺激したと考えられる。

#### b. 物語制作と日本語への関心の深化

作品分析からは作品の長さや文字数の増加と物語の複雑化が見られた。参与観察で確認したように、回数を重ねるにつれ、子どもは来る前に、絵本の全体の展開を考え始めた。年齢差はあるものの、5歳以上の子どもの関心は徐々に絵から物語制作にフォーカスした。6歳のタミと7歳のアリサは読み聞かせの絵本や他の子どもの絵本からアイデアを工夫して取り入れてストーリーを作るようになり、9歳のアリッサと10歳のチアゴは起承転結に沿って複数の出来事をつなげ、ストーリーを組み立てられるようになった。河村は彼らを見て「子ども同士の言葉は大丈夫だけど、ストーリーを文章にすることが出来る感じじゃなかった。今年は作文の指導ができていないのでどうなるかなと思いましたけど、これだけ、自分達でストーリーを組み立てることまでできることになったんだ。」と、普段の学習の様子からは分からなかった子ども達の潜在的なストーリー構成力の高さに意外性を感じていた。

#### c. 絵本制作ワークショップの評価

以上の通り、基本的に、子どもたちはワークショップに高い参加意欲を示した。例えば、チアゴとタミ兄妹は、大雨で直後に家族と映画館に行く予定があったにもかかわらず参加した。恥ずかしがり屋のアリサは関係者の袖を引っ張りながら「今日のテーマ、テーマ」と心待ちにした。元気づいで集中が難しいナタも作り始めると、20分間ほ

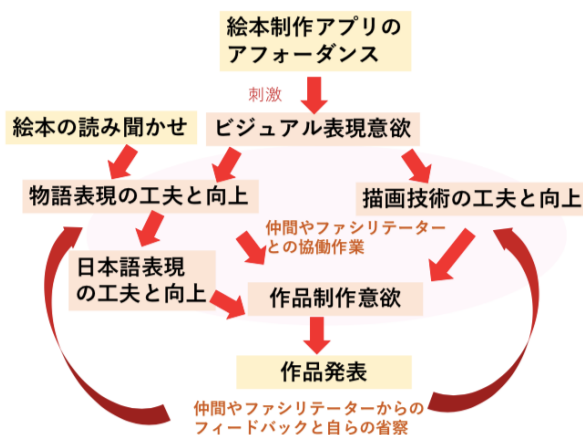
ど没頭した。継続的に参加した17名の参加者（6歳～12歳）のアンケート結果からも、「今日の絵本づくりは楽しかったですか」、「絵本をつくる時、時間が経つのは早かったですか」、「もう一度デジタル絵本作りをつくりたいですか」という、多角的に楽しさを問う三つの質問に対し、ほぼ全員が肯定し、「どんどん楽しくなってきた。またつくりたい」という声が聞かれた。「絵本作りのどこが一番楽しいと思いますか」と質問したところ、「絵本をつくる」が60%で、「iPadで遊ぶ」の13%より、絵本制作をしたいという気持ちが強く表明されていた。最初の発表会で静かに座って見ることが難しかった子どもも、3回目以後、言葉が通じなくても、絵を真面目に観賞したり、拍手したり、微笑んだりして作品を楽しめるようになった。言語が不自由な環境であっても2時間を過ごせるようになった背後には絵本制作を通じた表現意欲と他者の作品への関心の向上があったと考えられる。

## 6. 可能性と課題

このようなナラティブ・スキルの向上が、絵本アプリからだけもたらされたわけではないことにも触れておきたい。参与観察で明らかにしたように、仲間や兄弟との関係性も大きい。兄弟、友達の間で大小様々な技術やアイデアを交換し、一緒に録音し、作品を鑑賞し合う。その過程で、子どもはストーリーの構成、絵の構成、ナラティブのノウハウを互いに試行錯誤しながら学び、工夫していった。つまり、ワークショップ形態で行われた意義が大きいのではないか。描きたいシーンにびたりとくる言葉や表現を仲間と一緒に探すなど、ワークショップならではの手法が、日本語の表現意欲をより刺激したのではないか。つまり図1のように、絵の表現意欲が、いかに絵を繋いでお話にするかという物語創作意欲を刺激し、さらにファシリテーターや仲間と一緒に日本語表現や絵画表現を考えることで、ことばを学ぶ楽しみを味わい、日本語に積極的にチャレンジする姿勢を刺激したように見受けられる。

また、絵本作りを通じて、支援者の側もいつもと違う子どもの一面や長所を認識した。また詳細は記述できなかったが、紙に印刷された子どもの絵本は親子の会話を増やす機会も提供した。一方、課題もある。まずワークショップ実践については、参加者の集め方、録音品質の向上、ファシリテーターの集め方など、運用上の課題が残った。とりわけ重要なのが、ファシリテーターの確保である。日本語がほとんど話せないフィリピン系の子どもの中には、1回しか来なかった子どももいる。その理由として考えられるのが、ワークショップの際、頼れるフィリピン系のファシリテーターや親しい友人がいなかったことだ。逆に言えば、絵本制作はそこまでの言語の壁を崩すことはできなかった。こうした課題については引き続き試行錯誤の中から考えていきたい。

図1. 絵本制作ワークショップにおけるナラティブスキル向上のプロセス



## 参考文献

- 1) 朝倉民枝 (2011): 「おはなしづくりソフトの開発ー子どもたちの心の中に安全基地を育てたい」, 『情報処理学会デジタルプラクティス』 2(2)号, 103-116.
- 2) 朝倉民枝・佐藤朝美・一色伸夫(2016): 「第103回公開シンポジウム 子どもが物語の意味:メディアを通してできること」, 『子ども学』 18号, 123-147.
- 3) 佐藤朝美 (2008): 「幼児の物語行為を支援するソフトウェアの開発」, 『日本教育工学会論文誌』 32(1)号, 33-42.
- 4) 佐藤朝美・矢ノ口昌臣(2014): 「小学校低学年を対象としたイラスト提示と文字送り機能を備えたデジタル絵本の開発と評価」, 『日本教育工学会論文誌』 38号, 125-128.
- 5) 松本由美子・堀田博史・佐藤朝美・奥林泰一郎・松河秀哉・中村恵・森田健広・深見俊崇(2016): 「保育現場での活用を想定した幼児向けアプリの評価観点の検討」, 『日本教育工学会論文誌』 40号, 117-120.
- 6) 秋田喜代美(1993): 「物語理解における挿し絵利用の発達の検討」, 『立教大学心理学科研究年報』 36号, 41-51.

# パンデミック後の社会における 遠隔サイエンスコミュニケーションのためのICT利活用の提案 Proposal of the Utilization of ICT for Remote Science Communication After the Pandemic

小田 敦也<sup>1</sup>, 浦田 真由<sup>1</sup>, 遠藤 守<sup>1</sup>, 安田 孝美<sup>1</sup>, 毛利 勝廣<sup>2</sup>  
Atsuya ODA and Mayu URATA and Mamoru ENDO  
and Takami YASUDA and Katsuhiko MOURI

<sup>1</sup>名古屋大学大学院情報学研究科 Graduate school of Infomatics of Nagoya University  
<sup>2</sup>名古屋市科学館/名古屋市立大学 Nagoya City Science Museum/Nagoya City University

**要旨**…ニューノーマルで人々の価値観が変化したと言われる。仕事やサービス提供においてリモート化が行われている。様々な理由で実地に足を運んでサイエンスコミュニケーションに参加することが難しい人がある。遠隔から行えるサイエンスコミュニケーションの実現に向けたICT利活用を提案する。

**キーワード** パンデミック, 天文教育, 教育へのICT利活用, オンライン教育, 体験学習

## 1. はじめに

2020年、新型コロナウイルスが世界中で蔓延した。これは世界中に影響を及ぼし、経済的打撃を与えたり、人々の生活様式を変化させたりした[1]。例えば、外出自粛が要請される中、出勤せずに自宅から業務を行うリモートワークが普及した。また、教育分野においても、3密を回避することができるオンライン教育の重要性が高まっている。

教育の分野で重要とされる活動の一つに、サイエンスコミュニケーションがある。サイエンスコミュニケーションには広義の解釈が存在するが、本研究では「専門家と一般市民の間で科学に対する専門知識や面白さの受け渡しをすること」として扱う。天文分野において、サイエンスコミュニケーションは地域の科学館や観望会で行われてきた。しかし、新型コロナウイルスの蔓延にあたり、全国の科学館で一時休館措置が取られた[2][3]。これにより、サイエンスコミュニケーションの機会が減少してしまった。名古屋市科学館では、市民が科学館に赴くのが困難な中でも、天文に対する教育の機会を確保するために、ライブ配信による観望会が行われた。こうしたライブ配信に加え、ライブ配信動画の再利用による追体験や天文教育分野において重要な実際の星空を見上げる体験も市民にして欲しいと学芸員は考えている。

また、コロナウイルスの蔓延前より、入院中の人や引きこもりの人など、科学館などの実地に赴いてサイエンスコミュニケーションを行うのが困難である人が存在している。様々な理由で実地での体験が困難な場合を想定すると、実地だけではなく遠隔か

らでもサイエンスコミュニケーションを行う方法が求められる。

## 2. 関連事例

関連する事例として、天文教育分野において、ICTを活用して課題解決を行った先行研究と、名古屋市科学館におけるライブ配信の取り組みをあげる。それらが、遠隔でのサイエンスコミュニケーションにおいて有用かどうかを考察し、本研究で目指すサイエンスコミュニケーション像を明らかにする。

### (1) モバイルガイドシステム

永井らは、モバイルガイドシステムを開発した。このシステムでは、展示物についての学芸員が作成した解説を聞くことができる。天文教育の分野においては、ユーザーの体験を向上させるために、その地域にあった見える星について、地域の専門家である学芸員が解説を行うということは重要である。また、本システムはウェブアプリケーションとなっており、家庭からの使用も可能である。しかし、科学館で行われたプラネタリウムを鑑賞した後に見ることを想定し、プラネタリウムと学芸員の解説が連携しているため、科学館に出向かない場合や科学館を訪れたことがない人に対しては、その有用性を発揮することは難しい[4]。

### (2) CMOSカメラを用いた取り組み

千代西尾らは、CMOSカメラとPCを用いて、肉眼では見ることが難しい天文映像をモニター上に映し出し、観望会参加者と共有する取り組みを行った。天



体観測の課題の一つに、観測の難しさがあげられる。望遠鏡を覗く際には、アイピースを調整して観測を行うが、これが初心者には難しい。望遠鏡からは普段目にすることができない天体の本来の姿を観測することができるが、一般市民にはハードルが高いと言える。そうした課題を解決するため、千代西尾らは、CMOSカメラを用いて天体の映像を撮影し、撮影された映像をモニター上で共有することにより、望遠鏡の操作に不慣れな人でも簡易に望遠鏡から見える星の姿を鑑賞できるようにした[5]。

この取り組みは、本来は見えない星の姿を実地に置いて参加者と共有した。星空本来の姿を見るという体験は天文教育においては重要だと考えられるが、遠隔サイエンスコミュニケーション実現のためには、実地にいない人にも映像を共有する方法を検討する必要がある。

### (3) 名古屋市科学館によるライブ配信

名古屋市科学館は、コロナウイルスの蔓延により、一時休館となった。市民の教育機会を減少させないために、従来科学館の屋上で集まって開催していた観望会を、Youtubeのライブ配信機能を用いて中継した[7]。これは地域性のあり天文教育に適したコンテンツであるとともに、リアルタイム性があり、移り変わる自然を体験することもできる。



2020年6月21日 パーシャル部分日食をみる会  
12,837 回視聴・2020/06/21 にライブ配信

図 1: 名古屋市科学館によるライブ配信

### (4) 本研究の独自性

本研究の独自性は地域性とリアルタイム性があるリッチコンテンツと遠隔で行えかつ一般市民が家庭で再現可能な仕組みである。関連する研究では、遠隔からのコミュニケーションにはコンテンツが適していない、あるいは家庭で再現できないという課題があった。本研究で提案する手法には、地域性がある天文情報であり一般市民も活用がしやすいという遠隔からのサイエンスコミュニケーションに適したコンテンツと、インターネットに接続できれば使用できるという再現の容易さに独自性がある。

## 3. 本研究で提案する遠隔サイエンスコミュニケーション

### (1) 遠隔サイエンスコミュニケーション

本研究における遠隔サイエンスコミュニケーションとは、科学館など従来サイエンスコミュニケーションが行われていた実地には赴かず、家庭等から科学に対する専門知識を深めたり、科学に対する面白さを感じたりする体験教育のことを指す。

### (2) 全体の構想

本研究の概念図を図2に示す。専用のウェブサイトを構築し、そこにコンテンツを学芸員がアップし、一般市民はそこにアクセスすることでサイエンスコミュニケーションを行えるようにしたい。ライブ配信は名古屋市科学館によってすでに取り組みられているので、本研究では、動画編集、Podcast、そしてウェブサイトの構築を行う。



図 2: 本研究で提案する遠隔サイエンスコミュニケーション

### (3) 動画編集による追体験について

動画編集は、地域性のある情報発信とそれを一般市民が使いやすい形で提供することを目的に行う。名古屋にいる人には名古屋の見える星を見てもらう必要があるなど、天文教育の分野では地域に沿った情報発信が重要である。また、理科離れが叫ばれる日本では、コンテンツを短くするなど参加障壁を低くする必要がある。ライブ配信された動画は1時間程度の長さになる、途中から参加する市民のために同様の解説が重複するなど、そのままでは遠隔からの教育コンテンツとして使用することは難しい。理科離れが進む日本では、一般市民とのサイエンスコミュニケーションを行う際には、参加のハードルを下げる必要がある。そこで、動画編集を活用して、地域性があり、かつ活用しやすいコンテンツの作成を試みる。現段階では、2020年6月21日に行われた日食についてのライブ配信動画を編集し、15分程度の字幕解説つきの動画に編集した。今後実証実験を行い、有用性について検証する計画である。



図3: 編集した動画のワンシーン

#### (4) ポッドキャストについて

天文教育分野では、実際の星空を見るという体験が重視されている。ライブ配信を追体験するために編集された動画に加えて、実際の星空を見上げるような体験が求められる。その際、観測体験を向上させるためには、その地域の天文学芸員による指導が求められる。それを実現するためには、情報の専門家ではない学芸員でも簡単に解説コンテンツを作成し、それを市民に発信する仕組みが求められる。筆者はPodcastサービスのAnchorを活用することでこれを実現できると考えている。Anchorは、簡単なUIを通じて音声番組を作成し、配信できるアプリである。



図4: Anchorの使用画面

#### 4. 今後の展望

##### (1) コンテンツの有用性について検証

本研究では、動画編集による追体験とポッドキャストによる観測支援を提案している。現段階では、日食についてのライブ配信動画の編集が完了している。今後、それが天文に対する知識や面白さを伝えることができたか検証をしたい。

##### (2) ウェブサイトの構築と機能についての検証

コンテンツを公開する場として、ウェブサイトを考えている。インターネットに接続する環境があればコンテンツの活用が可能となるようにし、遠隔サイエンスコミュニケーションを実現したい。また、公開にあたっては、ウェブサイトに機能を加えることにより、ユーザーの体験を向上させることができる。例えば、天文教育の課題の一つとして、前提知識やモチベーションがユーザー一人一人異なることが挙げられる。こうした課題は、サイトにアクセスした際に、簡単な質問を通じて個人の事前知識や天文教育に対するやる気を推測し、それぞれにあったコンテンツを紹介するなどの仕組みが考えられる。遠隔サイエンスコミュニケーション用のウェブサイトにも有用だと考えられる機能についても実践を踏まえながら検証を重ねたい。

#### 5. おわりに

##### (1) 学芸員の視点から

本研究で提案するICTを活用したサイエンスコミュニケーション用のコンテンツ作成とその公開について、名古屋市科学館の天文学芸員から意見をいただいている。

- ・これまでライブ配信を行なっていたが、そのアーカイブ動画をそのままの形で公開しておくだけで良いのかと疑問に思っていた。ライブ配信の動画では、途中から動画を見始めた人の理解を助けるために、繰り返し同様の解説を付け加えることがある。また、全体の長さも1時間を超えるものになっており、後から振り返って追体験するには課題もある。字幕を追加して理解を助ける、トリミングを行なってライブ配信のうち重要な部分だけを取り除くなどすることは、有用であると思う。

- ・実際の星空を見る体験が天文学芸員として、最も重要であると考えている。それを市民がする際に解説をするなど支援をしたいという想いがある。ポッドキャストも検証する価値があるのではないかと。

- ・科学館に赴いての体験学習の重要性はこれからも変わらないが、ライブ配信や配信された動画コンテンツの編集による追体験には、それならではの有用性もある。例えば、従来の観望会では参加する市民一人一人に望遠鏡を覗き込んでもらって天体観測を体験してもらっていた。貴重な体験になる一方で、他の参加者のことを気遣いながらの体験になりがちであったり、一人一人の持ち時間が少なかったりするという課題もあった。遠隔サイエンスコミュニケーションはそうした課題を解決することができる。

##### (2) 遠隔サイエンスコミュニケーションへの寄与

本研究は遠隔サイエンスコミュニケーションに対して、コンテンツと仕組みという二つの観点から、ユーザーの体験を向上させ、天文についての専門知識

や興味を促進することができると考えている。

まず、コンテンツ面では、地方性やリアルタイム性のあるコンテンツを発信する。天文分野においては、ユーザーが住んでいる地域から見える星について、その日のコンディションを踏まえた情報発信が重要となる。例えば、名古屋市に住んでいる人には、名古屋から見える星について名古屋市の空のコンディションも踏まえた星の紹介や解説が求められる。これを実現するために、天文学芸員が貢献できることは非常に大きい。専門知識を身につけており、そして一般市民への解説の経験も備えている学芸員の協力のもと、本研究では地方性やリアルタイム性のある情報発信を行う。

また、仕組みの面では、ウェブサイトを作成し、インターネットに接続できればコンテンツを使用できる環境を整えたい。コロナウイルスの蔓延により人々の価値観が変わる中、遠隔で教育を行う重要性や需要が増加している。また、従来から実地に赴いての体験が困難な人もいる。本研究では、天文教育に適したコンテンツを、インターネットに接続できれば活用できる環境を整えたい。

以上のように、本研究では、地方性やリアルタイム

性のあるコンテンツの作成とインターネットに接続できればそれを活用できる仕組みの構築を提案する。それによって、様々な理由で科学館に赴いての学習が困難な人も体験できる遠隔サイエンスコミュニケーションを実現したい。

### 参考文献

- 1) 総務省(2020): 令和2年版情報通信白書第一部, P152.
- 2) 多磨六都科学館: 【ご来館前にご確認ください】新型コロナウイルス感染拡大防止へのご協力をお願い(11月22日更新), <https://www.tamarokuto.or.jp/blog/rokuto-report/2020/05/29/open/>(Accessed 2020.12.3).
- 3) 大阪市立科学館: 大阪市立科学館再開にあたって, <https://www.sci-museum.jp/news/?act=detail&id=655>(Accessed 2020.12.3).
- 4) 永井一輝(2017): 科学系博物館におけるデジタルコンテンツを用いた解説支援のためのモバイルガイドの提案と開発, 情報処理学会第79回全国大会, 961-962.
- 5) 千代西尾祐司(2019): 天体の電視観望技術を用いた教材開発—CMOSカメラとPlate Solving技術を活用した天体観望教材—, 学校教育実践研究第2巻, 29頁~39頁.

# 中国におけるヤオイ受容の概要：1990年代と2000年代を中心に The Acceptance of Yaoi in China : With a Focus on Chronological Tendencies from the 1990s to the 2000s

銭 蕾  
Lei QIAN

大阪大学大学院 言語文化研究科 Graduate School of Language and Culture, Osaka University

**要旨**・・・中国大陸におけるヤオイの受容は、1990年代に日本のヤオイに影響を受けて広まり始め、現在では幅広く浸透している。本稿は、中国におけるヤオイの歴史の変遷に焦点を当て、1990年代及び2000年代におけるそのヤオイ受容の概要を解明する。

**キーワード** ヤオイ、中国におけるヤオイの受容、歴史の変遷

## 1. はじめに

ヤオイとは一般的には男性同士の恋愛関係を描いた女性向けの小説、マンガ、アニメ、ドラマCDやゲーム、映画などの創作物を指し、近年ではBLという呼称でも知られている（東 2015:154）。ヤオイは日本を起源とする50年近い歴史を持ち、日本独特のサブカルチャーとされているが、現在では、日本にとどまらず、異なる言語と文化を持つ海外でも人気を得ている。中国では、実際に多数の若者が男女を問わずヤオイを知っており、多くのヤオイ愛好者が存在している。

本稿は、1990年代及び2000年代を中心に、中国大陸においてどのようなヤオイコンテンツが存在していたのか、どのように流通していったのか、ヤオイ愛好者のコミュニティがどのようなものなのかなどについて、中国大陸におけるヤオイの歴史の概要を明らかにすることが目的である。

## 2. 先行研究

中国大陸におけるヤオイの受容は、1990年代に日本のヤオイに影響を受けて広まり始め、現在では幅広く浸透している。例えば、中華圏最大のソーシャル・メディアである weibo 上ではヤオイに関する情報、コンテンツを提供するアカウントが多数存在する。ヤオイ愛好者向けの公式アカウント「腐女大本营」は2020年3月12日19時05分の時点ではフォロワー数は521万2千人あまりであった。この数字は、もともと日本のものであったヤオイ文化が、中国で広く受容されていることを示している。また、現在の中国のヤオイファンダムは主に三つのサークルで構成されており、それぞれは「原耽圏」（中国のオリジナルコンテンツをメインの消費対象とするサークル）、「日系圏」（日本のACGなどを含むコンテンツをメインの消費対象とするサークル）、「欧米圏」（欧米のコンテンツをメインの消費対象とする

サークル）である（Lavin 2017:8）。その中で特筆すべきは、イギリスのBBCドラマ *SHERLOCK* シリーズと、映画『マーベル・シネマティック・ユニバース』シリーズが「欧米圏」のヤオイコミュニティの拡大に大きく刺激を与えたことである（Lavin 2017:10）。

ところで、中国大陸におけるヤオイの受容を年代順に沿って整理する先行研究は筆者が調べた限りでは、ほぼ存在しない。このような課題を踏まえ、本稿では中国大陸におけるヤオイの歴史に着目した。具体的には、中国のヤオイに関する先行研究及び参与観察に基づき、その歴史の変遷を年代順に沿って整理するとともに、1990年代及び2000年代の中国大陸におけるヤオイの受容状況を解明する。また、本稿は「ヤオイ」を総称として広義の意味で用い、その中で作者が独自に考案したオリジナルの作品は「BL」、二次創作の作品に限定する場合は「やおい」と呼ぶ。

## 3. 中国大陸におけるヤオイの歴史

### 3.1 1990年代の初期から90年代後半

中国大陸におけるヤオイの受容は、まず日本のマンガの伝播により始まる（陸 2011:12；張 2015:11）。20世紀の90年代の初期から、日本から大量なマンガが中国の大陸に輸入されてきた（Lavin 2017:4）。この多数の日本マンガの中に、BLマンガあるいはヤオイ要素が含まれているマンガが混在している。当時の読者は最初の段階においてそれらのマンガを「BLマンガ」と認識せず、ただ「新鮮な物語」、「特別なラブストーリー」として受け止めている（徐 2014:7）。そして、1994年前後、本格的な日本BLマンガが中国大陸に出現するようになった（陸 2011:12）。その後、多数の日本BLマンガもこのようなルートで輸入された。日本のヤオイはこのような形式で、一部の愛好者に受け入れられ、中国大陸に密かに広がり始めていた（張 2015:11）。

また、日本の BL マンガに続き、1997 年から、日本の BL 小説も中国大陸に輸入された（陸 2011:12）。ヤオイ愛好者はマンガ以外の手段で、日本のヤオイコンテンツに接することができた。

ヤオイコミュニティに関して、1990 年代において一部のヤオイ愛好者はすでに出現していたが、ただ趣味にもとづくネットワークはまだ用意されておらず、個人で作品を楽しむ、または知り合い同士でヤオイ作品を閲覧することにとどまり、大規模なコミュニティはなかった。そのため、それほどの影響力も持っておらず、ヤオイ趣味自体の存在も一般の人々に知られないままであった（苏 2009:16）。

### 3.2 2000年前後から2000年代後半

1990 年代後半に入り、インターネットが中国に普及しはじめ、電子掲示板である BBS も出現してきた（徐 2014:7）。アニメ・マンガに関する専門の電子掲示板も 90 年代末までに、順次に成立していった（程 2017:160）。2000 年代前後、中国大陸のインターネットは驚異的な勢いで発展しており、無料の電子掲示板である BBS、無料の個人ホームページが個人ユーザーに提供されている。それを背景に、大量のヤオイに関する個人サイト、ヤオイ専門の電子掲示板である BBS が出現した（張 2015:20）。また、総合小説サイトの発展も中国のヤオイ小説に大きな影響を与えている（張 2015:21）。それとともに、中国大陸においてヤオイ小説の創作が増えており、日本マンガ・アニメを基にした二次創作のみならず、中国大陸のオリジナルヤオイ小説の試みも始まった（張 2015:20）。この時期の中国大陸のヤオイ小説は、オリジナルな題材が増え、特に中国古代の歴史背景を舞台にした中国古代歴史物語が一つ大きなジャンルとして確立し始めた（張 2015:22）。

中国のヤオイ小説のように、中国のヤオイマンガ、ドラマ CD の創作もこの時期から開始した。2005 年には、中国の動画共有サイトが設立された。動画共有サイトが出現することにより、ヤオイ動画（主にミュージックビデオ）の編集創作も現れてきた（徐 2014:7）。

また、インターネットにおけるヤオイの情報化とほぼ同時に、マンガ・アニメ雑誌をはじめとする印刷メディアにも、ヤオイのコンテンツを扱う雑誌が誕生した。

ヤオイコミュニティに関して、ヤオイ愛好者は主に個人あるいは小さいコミュニティの趣味から、ヤオイの電子掲示板を利用し、QQ、MSN、個人 Blog などの SNS を使い（陸 2011:42）、ヤオイという共通の趣味を通じて新たな人間関係を構築し、大規模なコミュニティを形成するにいたるまで、90 年代と比べてより広い活動を行っている。

## 4. おわりに

中国大陸におけるヤオイ受容の開始は、中国語に翻訳された日本の BL マンガと BL 小説であった。

2000 年代に入ると、インターネットの普及とともに中国大陸のヤオイは非常に発展してきた。まず、日本のヤオイコンテンツに関しては、90 年代のように紙媒体のみに依存しているのではなく、インターネットを通して流通が始まった。メディア形態もマンガ、小説に続き、アニメ、ドラマ CD、ゲーム、映画作品などの輸入も出現した。また、日本のヤオイコンテンツのみならず、中国のオリジナルのヤオイコンテンツも発展してきた。その中では、特にヤオイ小説の創作が一番盛んであるといえる。中国のヤオイ小説はまず日本のマンガ・アニメを基にした「同人小説」（同人誌小説）から始まり、その後他の地域の映像作品、芸能人などの題材も増加するとともに、中国のオリジナル小説も発展してきた。そして、中国のヤオイマンガ、ヤオイドラマ CD、ヤオイミュージックビデオの創作も 2000 年代から開始した。同時に、ヤオイ愛好者をターゲットにしたヤオイマンガ、小説を連載し、ヤオイ情報を紹介するヤオイ情報誌も創刊されるようになった。以上のように、本稿は 1990 年代及び 2000 年代の中国大陸におけるヤオイの歴史の概要を明らかにした。

## 参考文献

- 1) 東園子 (2015) 『宝塚・やおい、愛の読み替え：女性とポピュラーカルチャーの社会学』新曜社
- 2) 上野千鶴子 (2007) 「腐女子とはだれか」『ユリイカ』青土社, 39(7), pp.30-36.
- 3) 銭蕾 (2020) 「中国におけるヤオイ愛好者のイギリスドラマ『SHERLOCK』の受容—関係性の抽出と読み替え」『比較文化研究』日本比較文化学会, 139, pp.95-107.
- 4) 陳怡禎 (2014) 『台湾ジェニーズファン研究』青弓社
- 5) 程遥 (2017) 「中国の「動漫イベント」におけるオタクの分層構造：日本製アニメのオンライン受容を経て」飯田豊・立石祥子編『現代メディア・イベント論：パブリック・ビューイングからゲーム実況まで』勁草書房, pp.153-185.
- 6) Jenkins, Henry (2013) *Textual poachers : television fans and participatory* ([1st ed. 1992] updated 20th anniversary ed.), Routledge
- 7) Lavin, Maud, Ling Yang, and Jing Jamie Zhao, (eds.) (2017) *Boys' love, cosplay, and androgynous idols : queer fan cultures in mainland China, Hong Kong, and Taiwan*, Hong Kong University Press
- 8) 陆国静 (2011) 『耽美文化及同人女群体研究』苏州大学硕士学位论文
- 9) 苏威 (2009) 『耽美文化在我国大陆流行的原因及其网络传播研究』上海外国语大学硕士学位论文
- 10) 徐艳蕊・杨玲 (2014) 「腐女“腐”男：跨国文化流动中的耽美、腐文化与男性气质的再造」『文化研究』, 20, pp.3-25.
- 11) 张敏 (2015) 『中国大陆耽美小说本土化历程研究』中国海洋大学硕士学位论文

# 福島原発事故から10年を迎えようとしている現地状況と課題 ～復興五輪の意義から考える～

## Local situation and issues approaching 10 years after the Fukushima nuclear accident

### ～ Thinking from the significance of the reconstruction Olympics～

○阿部 桃子, 黒木 麻央, 金森 成美, 磯野 正典

Momoko ABE, Mao KUROKI, Narumi KANAMORI and Masahumi ISONO

金城学院大学 国際情報学部 国際情報学科 Kinjo Gakuin University

**要旨**・・・東日本大震災から10年が経とうとしている被災地の現状を調査した。福島県のいわき市と浪江町への視察と、福島県から愛知県に避難している人たちを中心にヒアリング調査を実施した。調査は現地の様々な立場の人を調査対象とした事から、復興に対する意識の差異、復興五輪への複雑な思いを明らかにする事ができた。2020年東京五輪が誘致された経緯と復興五輪における聖火リレーの調査に加え、ナチス政権下で行われた五輪をめぐる歴史的背景などの先例から見ると、今回の五輪にも政治的意味合いが強くなっていることが垣間見ることができる。このことから、現地の被災者と政府の間での復興五輪に対する意識の差異が存在することを本研究では明らかにした。

**キーワード** 復興五輪, 被災地, 聖火ランナー, プロパガンダ

## 1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災は、日本国内観測史上最大規模の震度7、マグニチュード9.0を観測し、東北地方を中心とした東日本に未曾有の被害をもたらした<sup>1</sup>。

本研究では、震災から10年を迎える被災地の現状と課題を、福島県いわき市と浪江町の住民に対するヒアリング調査を実施し説明する事を目的とした。これにより、被災地で問題となっている、住民間での復興に対する意識の差異、復興五輪の必要性について考察するものである。

## 2. ヒアリング調査の時期・方法・内容

### 2-1 ヒアリング調査の時期・方法

本調査は、2020年9月25～28日に福島県いわき市と浪江町。9～10月に愛知県にて対面によるヒアリング調査を実施した。福島県での調査は原発事故被害を受けた被災者を中心に、愛知県では、被災地支援団体と放射能の影響により愛知県に避難している人達に調査を行った。

本調査では、被災後9年を経ているものの、被災者に対して本研究の目的を説明し理解を得た上で実施した。特に誘導的な質問にならないよう配慮するとともに、可能な限り時間をかけて話を聞く等の注意を払った。また、調査終了後も連絡を取るなど、ヒアリング内容の精査に努めた。

対面者は以下の通り（敬称略）

ヒアリング -福島県-

ラジオ福島アナウンサー 大和田新, 紙しばい 浪江まち物語つたえ隊 岡洋子, タレント なすび, 合資会社 旭屋 代表社員 鈴木昭孝, 浪江町商工会 副会長 金澤文隆, 福島県浪江町役場 産業振興課 副主査 大柿光史, 有限会社 柴栄水産 専務取締役 柴強, 特定非営利活動法人 VIDA 副理事長 坂本雅彦, いわき湯本温泉 古滝屋 館主 里見喜生, 認定NPO法人いわき放射能市民測定室たちね 理事 飯田亜由美, 特定非営利活動法人 ザ・ピープル 理事長 吉田恵美子, 福島大学災害ボランティアセンター, チームなみえ G&B

ヒアリング -愛知県支援団体-

雨にも負けずプロジェクト 代表 岡村豪・中京大学3年 丹羽希輔, 名古屋柳城短期大学 チームパティシエ 村田康常, シャチホコシェルター★ナゴヤ・放射能測定センター・南相馬とどけ鳥 井上めぐみ, 愛知県被災者支援センター 今井田正一・森本佳奈, インディアン・ヴィレッジ・キャンプ 吉田拓也

ヒアリング -愛知県避難者-

青木幸次, 青木幸子, 岩瀬一恵

## 2-2 ヒアリング調査内容

復興五輪として誘致された、東京五輪に対する意識調査を行った。本調査では、被災者間に「復興に対する意識の差異」が顕著に表れた。

(1) 福島県浪江町役場 産業振興課 副主査 大柿光史

浪江町では「ゼロからの再出発」のスローガンを掲げ、福島水素エネルギー研究フィールド<sup>2</sup>や福島ロボットテストフィールド<sup>3</sup>等の、新規事業を推進している。最先端の事業を展開し、新しい浪江町を創り上げる事が目的だ。これらの事業は、東京五輪開催前に完成した。

東京五輪に向けて、新たな事業を浪江でも取り組んできました。五輪は、町が注目されるチャンスである。このチャンスを活かして、浪江町の魅力を発信していきたい。

(2020年9月26日・道の駅なみえにてインタビュー)

大柿氏は東京五輪により被災地が注目を浴びる事をチャンスだと捉えており、復興に関しては触れていなかった。復興は完了している意識の元、浪江町の更なる発展を望んでいることが考察出来る。

(2) 特定非営利活動法人ザ・ピープル 理事長 吉田恵美子

吉田氏はいわき市在住である。震災発生直後からいわき市では、原発避難者の受け入れを行った。いわき市では、震災から9年を経た現在は、震災について語る人は少ない。

どうしても復興五輪にはプラスの面しか見せたくないですね、世界に向けてね。日本はこうやってこれだけの災害を乗り越えてきたんだというプラスの面をみせたい。

(2020年9月28日・いわき市にてインタビュー)

帰還困難区域や立ち入り制限がなかったいわき市は、復興が終わっていたい町であり、復興が終わっているべき町であると吉田氏は考えている。

(3) チームなみえ G&B

浪江町では原発事故の影響により、全町避難を余儀なくされた。平成29年3月11日帰還困難区域を除く地区では、避難指示が解除された。震災以前の浪江町の人口は約21,500人だが、現在の居住者は約1,400人である。人口が戻らない状況を、町民は不安視している。

被災地が競技会場になったとしても、予選だけであり、本戦は東京などの首都圏。東京五輪は復興と五輪をつなぎ合わせたきっかけ作りであり、レッテルだけのような感じがする。

聖火リレーも、福島を走る事になっているが、それは綺麗である程度進んだ地域しか通らない。

(2020年9月26日・浪江町にてインタビュー)

福島県で開催されるオリンピック競技は、野球・ソフトボールの予選のみである。復興五輪について田中和徳復興大臣は次のように述べた。

「大会を通じて、被災地の方々に自信・希望・勇気を与え、復興の後押しにつながることを願っています。」

(復興庁ホームページより一部抜粋)

浪江町民は、復興五輪に対して希望を抱いているようには見えず、不満を感じていた。復興大臣の願いは、浪江町民に伝わっていないと考察できる。

(4) いわき湯本温泉 古滝屋 館主 里見喜生

2013年9月に開催が決定した東京五輪に対しては、復興作業の遅れを懸念する声が多く挙がった。実際に被災地に住む人も同様の意見を述べる。

順番が違う。バイエリアで復興公営住宅を作ってる最中オリンピックが決定した。日本中の土木関係の人がつくってくれていたが、オリンピックが決定してから東京に行ってしまった。オリンピックの方が金になるから。それにより建築が遅れ被災者が体育館で過ごす期間が延びてしまう。外国人を迎える新築の選手村を作るよりも次の命をつなげる人たちのための住む場所を作る方が先。先にキチッと死ぬか生きるかの人を優先してほしい。やることをやってから正々堂々と応援したい。手放して喜ばない人がたくさんいる。

(2020年9月28日・いわき湯本温泉 古滝屋にてインタビュー)

復興作業を遅らせてまで、東京五輪を優先される意義はあったのだろうか。被災地の復興において、第一に考えるべきことは、人命である。

## 3. 東京五輪誘致の経緯

2013年9月に開かれたIOC総会にて、2020年五輪の開催地選定投票が行われた。この背景には東京2020オリンピック・パラリンピック招致委員会の『復興五輪』へと誘致する狙いがあった。復興庁は「復興の後押しすることを主眼とするもの」と意味づけ、被災地の人たちに寄り添うこと、被災地への関心を深めることを目標とした。

一方、海外では原発事故の影響を懸念。復興五輪としてこの五輪を世界的に広報していくことは招致

活動において悪影響では無いかとの意見が上がった。その為、国際的な招致レースの中で『復興五輪』という点でのアピールは消極的にならざるを得ない状況となった。

開催地選定投票の最終プレゼンで、当時の安倍晋三前首相は次のように述べた。

フクシマについて、お案じの向きには、私から保証をいたします。状況は、統御されています。東京には、いかなる悪影響にしろ、これまで及ぼしたことはなく、今後とも、及ぼすことはありません。

(2013年9月7日・IOC総会における安倍前首相プレゼンテーション)

最終的に決戦投票において、東京は過半数の票を獲得。東京が開催地に決定した。しかし、安倍前首相のこの発言は各方面から批判を浴び、世間に大きな波紋を呼んだ。

## 4. 復興五輪における聖火リレーの役割

### 4-1 聖火リレーと被災地

東日本大震災から10年目となる節目の年として、復興の歩みを進める被災地をはじめとする全国各地を隅々まで巡り、日本全国の人々に希望と勇気を与えることを目的とする。

(公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会ホームページより抜粋)

『復興五輪』という点に関しては、オリンピック聖火が2020年3月に宮城県の航空自衛隊松島基地に到着した後、復興への願いを象徴する「復興の火」として岩手県、宮城県、福島県の順に展示がされた。

聖火リレーのグランドスタート地点としては、福島県の復興のシンボルであるナショナルトレーニングセンターJヴィレッジ(楡葉町、広野町)<sup>4</sup>が選ばれた。そこからは、東日本大震災から復興の歩みを進める沿岸の市町村を通過する。

本研究において、中心的に視察を行った浪江町では、東京五輪を目処に建設された福島ロボットテストフィールド浪江滑走路を走る。また、開閉会式で設けられる聖火台の燃料に浪江町の福島水素エネルギー研究フィールドにて生産された水素が使われることが決定している。

### 4-2 聖火ランナーの果たすべき役割

東京五輪の聖火ランナー内定者の吉田拓也氏にヒアリング調査を行った。吉田氏は福島県いわき市出身、原発事故により放射能から家族を守るため愛知県に自主避難した。自分が被災者にも関わらずイベントを通し、愛知県から福島県に向けた支援活動を積極的に行っている。吉田氏は「東京五輪」と「復興五輪」に対し、次のように述べた。

東京五輪について

「お金儲けのため」、「東京五輪に当てるお金があるなら、復興に当てて欲しい」

復興五輪について

「聖火ランナーが通る道のみ舗装された道路に違和感」、「見て欲しいのは舗装された道ではなく、ありのままの姿」

(2020年10月20日・ヒアリング調査にて)

聖火ランナーは、道路や街を復旧させ、新しくなった場所しか走らない。また、震災後手付かずの状態の場所は報道のカメラに写らず伝えられない。吉田氏は小学生の時、社会科見学で原発の仕組みと、安全性について一方的な教育を東京電力から受けていた。

だからこそ、事実を伝えることの重要性を誰よりも伝えたいという思いが強い。そんな中で自分が聖火ランナーとして走ることで、ありのままの福島県を伝えることが出来るのではと考え、立候補制であった聖火ランナーに応募した。

### 4-3 聖火リレーの歴史的背景～ベルリンオリンピック～

東京五輪は「復興五輪である」と言われているように、1936年ナチス政権下で開催されたベルリンオリンピックは、ドイツにとって第一次世界大戦から復興したことを示す大会として位置付けられた。

「聖火」が五輪に登場したのはこの大会からである。そこに象徴される「ギリシャの聖なる伝統」に結び付け、ナショナリズムに訴えることで、過去のドイツの汚点をロンダリング(洗浄)しようと考えたアドルフ・ヒトラー総統が聖火リレーを始めた。

3千人以上の聖火ランナーが、ギリシャの古代オリンピック開催地オリンピアからベルリンまで、聖火リレーのルートを1人1キロ(0.6マイル)ずつ走った。聖火リレーはドイツ国民、特に若者をナチ党へ惹きつけるためのプロパガンダとして利用したいナイス政権の思惑にぴったりであった。

また、ドイツが聖火リレーを行うことでナチス政権はヨーロッパの地形を前もって調べ、さらに、道路は、ヨーロッパ各地への征服路として利用すべく整備されていた。

聖火リレーは、ナチス政権下で行われたベルリンオリンピックが影響を及ぼした多くの物のの一つに過ぎなかった。私達にとっての聖火リレーは、開催国全体にオリンピックを広め、来たるべきオリンピックへの関心と期待を呼び起こす役目を持つと定義されている。

しかし、1936年のオリンピックでは競技に関する関心を高めるための聖火リレーではなく、プロパガンダとして聖火を利用した道具に過ぎなかった。

### 4-4 2020年東京五輪における聖火リレーの意義

政府は福島県を聖火リレーの出発地とすることで地元自治体と歩調を合わせ、復興と安全をアピールする絶好の舞台と意気込む。しかし、未だに復旧が進まず原発事故の帰還困難区域に指定されている地域からの避難者が福島県に戻る意思を示したのはた



ったの2割である<sup>5</sup>。このような状況下において、被災した人々と県や政府との聖火リレーに対する受け止め方に大きな落差が存在している。

聖火リレーのグランドスタート地点のナショナルトレーニングセンターJヴィレッジは、原発事故後に対応拠点となり、2018年7月に再始動したばかりの施設である。福島県の内堀雅雄知事は次のように述べた。

「復興に向けて挑戦を続ける福島県の姿や魅力を広く発信出来るルートである」

(2019年12月23日・知事定例記者会見)

また、森喜郎JOC会長が安倍晋三前首相と面会し、出発地の案として被災地案を提案した際、次のように述べた。

「復興五輪と言ってきましたから」

(2018年7月13日・朝日新聞デジタル「復興五輪」、首相の言葉転機か 聖火リレー、福島スタート決定より引用)

このことから組織委員会は福島案に傾いた。しかし、本調査においてチームなみえG&Bの福島県地域住民の方々は次のように述べた。

「聖火ランナーは、綺麗に復旧した所、注目を浴びている、新しい所しか走らない。復興五輪という名前だけで、ただの良いイメージ作りとして使われているのではないかも。」

(2020年9月26日・福島県双葉郡浪江町にてヒアリング調査)

ヒトラーがベルリンオリンピックでの聖火を道具として世界中にプロパガンダを示したように、東京五輪の聖火リレーも世界中からの福島県に対する関心を高めるだけの道具として利用しているようにも取れる政治的な演出と考察できる。

## 5. 考察

本研究では、被災者へのヒアリング調査から被災地の現状と課題を明らかにすると共に、復興五輪の意義について考察する。政府は復興五輪を「復興の後押しすることを主眼とするもの」と定義付けている。しかし、競技施設整備のため、東京に土木関係者が流れ、復興公営住宅の建設に支障が出ている。このような現状に被災者が不満を抱いている事から、被災者と政府間での復興五輪に対する意識の差異が明らかとなった。

元京都大学原子炉実験所助教の小出裕章氏は次のように述べている。

今大切なのは、「原子力緊急事態宣言」を一刻も早く解除できるよう、国の総力を挙げて働くことである。フクシマ事故の下で苦しみ続けている人たちの救済こそ、最優先の課題であり、少なくとも罪の

ない子どもたちを被曝から守らなければならない。

(2018年8月23日・『フクシマ事故と東京オリンピック』の論文より引用)

五輪はいつの時代も国威発揚に利用されており、今回の東京五輪も同様である。復興五輪ならば、聖火リレーで走るべき道は、綺麗に舗装された道だけではない。復旧が完了していない道も走るべきであると筆者は結論づけた。

しかし、本研究において、東京五輪に携わる政府と行政の立場からヒアリング調査は実施していない。五輪が政治的に利用されているという側面が明らかとなり、その影響が極めておおいということからも、今後はこれらの調査を実施して、双方の視座からの復興五輪の意義を考察する事が課題として残された。

## 参考文献：

復興庁ホームページ <https://www.reconstruction.go.jp>

参照日：11月28日

浪江町ホームページ

<https://www.town.namie.fukushima.jp>

参照日：11月27日

首相官邸ホームページ <https://www.kantei.go.jp>

参照日：11月30日

David Clay Large(2007) :NaziGames:The Olympic of 1936,

(『ベルリン・オリンピック 1936 ナチの競技』, 高儀進訳, 白水社, 2008)

2019年10月24日、朝日新聞デジタル 論座『あえてこのタイミングで、「東北復興」五輪を憂う』

[https://webronza.asahi.com/science/articles/2019102000001.html?iref=pc\\_ss\\_date](https://webronza.asahi.com/science/articles/2019102000001.html?iref=pc_ss_date)

参照日：11月30日

## 補注：

<sup>1</sup>津波による甚大な被害に加え、原子力発電所事故により4万3千人が県外避難を余儀なくされた。

<sup>2</sup>2020年2月に設立された再生可能エネルギーを利用した世界最大級となる10MWの水素製造装置を備えた水素製造施設。

<sup>3</sup>福島イノベーション・コースト構想に基づき整備された、陸・海・空のフィールドロボットの一大開発実証拠点。

<sup>4</sup>1997年開設。震災後には、福島第一原発事故の対応拠点として利用されていたため休業していたが、2018年7月に再始動した。

<sup>5</sup>2020年11月28日、朝日新聞 朝刊、社会面14版 「避難者9割 福島に住み票 帰還困難区域 戻る意向は2割」より引用。

## SNSにおける「@人民日報」の災害情報： 感情的分析に注目して

### Disaster information from “@ People’s Daily” on Social Networking Service: Focusing on sentiment analysis

◎黄 安寧<sup>1</sup>，山本 竜大<sup>1</sup>  
Anning HUANG and Tatsuhiko YAMAMOTO

<sup>1</sup>名古屋大学大学院情報学研究科 Graduate School of Informatics, Nagoya University

**要旨**・・・本研究は、ソーシャルメディアにおける中国政府からの情報発信を対象に、感情的表現の視点から、災害時「@人民日報」の機能（災害状況の伝達、政府広報、社会安定の維持）を析出するものである。検討結果から「@人民日報」は「地震」現場を主な議題として設定し、人々の平安への祈り、感謝、協力などのポジティブな感情を喚起した。それらは、国民の情報欲求に対応すると同時に、噂・流言・誤情報の拡散を防止する目的を私たちにうかがわせる。

**キーワード** ソーシャルメディア、感情的表現、災害、中国

#### 1. 本稿の目的

災害発生時に、ソーシャルメディアにおいて人の感情が激しく表出され、噂、流言、誤情報が流れやすい（三浦・他、2016）ため、ネット環境の安定、維持には、ネット炎上、噂の拡大の抑制が重要である。だが、同時に、メディアは「適時・適切・的確・丁寧」に報道することも求められる（小田、2004）。この点は、危機時に情報空白地帯にいる人たちに「安心」を届ける方法に関する課題は、災害が起きる度に生じる課題である（近藤、2009）。この課題の解決にはネット世論の誘導、ネット環境の安定や維持が不可欠な要素である。特に、政府・行政からの情報発信は、その核をなす部分であるから、研究対象の一つに数えられる。しかしながら、現実的には政府が情報を制する度合いは、各国で異なる。中国では既存メディアは当局によって制限され、中国共産党の「喉と舌」として世論形成に一定の役割を担う『人民日報』に加え、現在最大の利用者数を誇るソーシャルメディア・ウェイボ（微博）上において、2012年5月公式アカウント「@人民日報」が開設された。現在では（2020年11月14日現在）、そのアカウントは1.21億人のフォロワーを有し、政府の政策伝達、理解の醸成など「ネット世論」に影響を及ぼす。

そこで、本研究は、にインターネット情報への関与が大きいと評価される中国の官製メディアから災害発生時に発信される関連コンテンツを素材にして、その機能および感情表現を検討する。

#### 2. 先行研究

ソーシャルメディアにおける感情の伝播性について、Berger(2012)は、感情を含むコンテンツでは、

「悲しみ」より「怒り」内容の伝播性が強いと指摘された。災害における感情伝播に関連する先行研究では、東日本大震災を事例に三浦・他（2016）は、人間の情報共有行動において、ネガティブな感情あるいは活性度の高い感情語が多く含まれるツイートほどリツイートされ、伝播性の高いツイートほど不安あるいは活性感情語がより多く含まれやすいとする。同様のことは、米国の911事件でも当てはまる（Cohn, 2004）。

中国では、2014年以降、政府の「メディア融合戦略」の中で、ウェイボ上の「@人民日報」の発信が、新聞版より強い感情的表現が出現し、特に政治以外の話題では、感情的表現は多いと言われる（田、2019）。突発事件が発生直後、官製メディアが即座に報道しないと、ネット上の流言が人々を誘導しまうことも起きる（趙、2011）。そのため、新聞版よりもネット版が、即時的な情報発信とあわせて、災害関連に関する「議題設定」の機能を担う側面がある。具体的には、災害情報のなかでは死傷者数、救援、感情の誘導、政府の活動などを強調して、世論の注目を集めると指摘される（陳、2014）。

同国における地震報道に関する先行研究では、趙（2015）は2013年発生した四川地震を対象に、社会ネットワーク分析（Social Network Analysis）を用いてウェイボにおける世論伝播のネットワークを分析した。その結果、政府の公式アカウントなどには、強い情報伝播能力があり、特に『人民日報』は国民に強く信頼され、地震関連の情報を適宜報じられることから、災害情報伝達に重要な役割を果たしているとされた。近藤（2009）は、2008年5月12日に発生した中国汶川大地震の被災地で災害報道がどのように展開されたのかその実態を調査することにより、

「被災者ひとりひとりに寄り添った」災害報道を充実すべき点を考察した。

以上の先行研究に踏まえて、重大な事件の発生直後、ネット世論環境の安定を求めるため、ソーシャルメディアにおける感情反応・情報伝達への研究は必要であると考えられる。しかし、中国における災害発生時を対象とする研究は、質的分析による官製メディアの発信フレームに着目したものが多いが、感情的表現の視点からの検討は十分とは言えない。そこで、本研究では、「@人民日報」開設後、最大の自然災害である「九寨溝地震」の際に発信された80件のツイートを利用して、災害時における「@人民日報」のメッセージとコメントの特徴と明らかにする。もし、その特徴が感情語からも明らかにされたなら、ネット安定を維持する災害関連発信のあり方が分かるかもしれない。

### 3. 研究方法

「@人民日報」から収集されたデータ項目は発信の時間、内容、いいね・コメント・リツイートされた数である。一般人からのコメントの収集は、事件発生直後、1・2・3・10・12・24時間後という期間帯における「@人民日報」の発信コメントの中、影響力順に並べられた上位300件を対象とした。それらをKH Coderによる形態素解析・社会ネットワーク分析、感情分析プログラムLIWCを用いて、政府・行政の発信メッセージの全体的な特徴とユーザの感情反応の特徴を検討する。

### 4. 分析

#### 4. 1. 発信の主題

抽出された内容をテーマに基づいて主題、機能ごとに先行研究(三上, 2004; 陳, 2015)を参考にして、データはマルチカウントされた。分類の際、発信の機能は(「地震」, 「被害者」, 「情報拡散」を含む)「災害状況の伝達」, (「救援活動」, 「指導者の動き」, 「評論・物語」を含む)「政府広報」, (「社会の動向」, 「評論・物語」を含む)「社会安定の維持」と大別されることを踏まえ、まとめられたものが図1である。

同図から「災害状況の伝達」機能が全体の60.1%を占める。ここから「@人民日報」が地震現場、死者数、傷者数、治療者(数)に関する情報流通を国民に向け重視する姿勢が分かる。「災害状況の伝達」の目的は、主に二つがあると考えられる。一つ目は、国民の情報欲求への対応である。三浦(2014)は、災害に直面した時、人々が自らの行動を決定するに際して正確かつ確かな情報を迅速に入手することを希求し、俯瞰的な情報を求めていると指摘する。この事例でも、発信力や公共性の高い「@人民日報」がその社会的責務を果たそうとする点で、政府公式アカウントとして、災害状況の伝達が主要素になった点は妥当である。二つ目は、噂、流言、誤情報の拡散防止である。かつてリップマンが「先入観のあるステレオタイプが形成されると、それを取り除く

のは難しい」と指摘するように、時代が変わっても、突発事件と同様に、発生直後に適切なメディアによるメディアの議題設定効果の重要性は変わらない(陳, 2014)。その意味において「@人民日報」という官製メディアとしてリアルタイムで政府行政機関が情報発信し、災害関連の情報を提供することは、ネット世論の安定の維持、噂、流言、誤情報の防止、その先のある社会治安、国家体制の安定という目的にも合致する。この時、図1において20.3%を占める「政府広報」の中で、政府の災害対応として「救援活動、指導者の動向」が、国民の信頼、安心につながろうとする点に注目出来る。「評価・物語」には救援活動などにおける興味深い出来事を発信することで、国民の関心をさらに喚起し、それが、最終的には政府活動の宣伝に一役かう面がある。

こうした政府活動の広報活動は「社会安定の維持」と直接間接に関わる。具体的には、人々の間の関心・友情・愛情などを表すエピソード、それ付随して生じる称賛がある。これらのコンテンツは、社会的関心や愛情の強調であると同時に、団結・協力の呼び、困難の克服を導出する可能性が高い。だが、この機能が13.8%にとどまった点では、「@人民日報」が「社会安定の維持」機能に、利用者に強く政府が訴えたからと言って、視聴者・国民に強い共感を生むわけではない面もあるようだ。

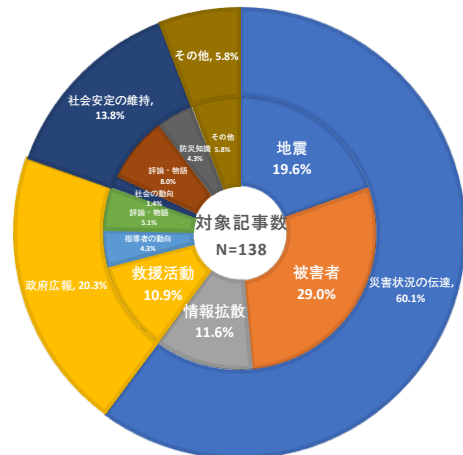


図1：報道主題・機能別の記事数とその割合

#### 4. 2. 語の抽出と分析

抽出語から、次のことが指摘できる。災害報道の頻出語を示す表1から名詞の「地震、人、観光客」、動詞の「死亡、傷付け」、副詞の「すでに、一番」が登場しやすい言葉であるようだ。図2から特に名詞の「人」は、中心的な言葉で、「観光客」「傷害」「死亡」という3語を中心にして、「災害状況の伝達」の内容表出とわかる。「観光客」と「身分」から観光客が連絡を取れない、身分確認の必要性という内容が想起され、「災害状況の伝達」の内容表出とわかる。「傷害」が「最新」、「重傷」とつながる点はひどく傷ついた人を中心に、最新状況を更新する報道内容である。「死亡」は「になる」「報告」「電

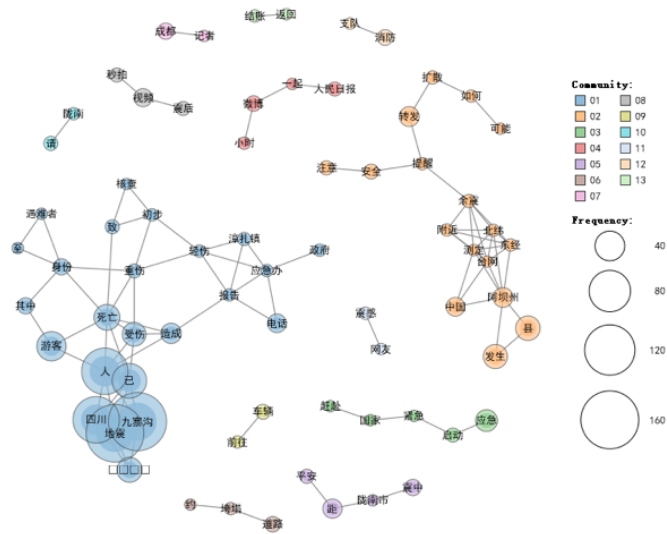


図2：共起ネットワークによる語の関連性

名詞	頻度	動詞	頻度
地震（地震）	166	死亡（死亡）	30
人（人）	104	发生（起こる）	27
游客（観光客）	40	受伤（傷つけ）	25
县（県）	29	造成（引き起こす）	18
救援（救援）	28	转发（リツイート）	17
副詞	頻度	固有名词	頻度
已（すでに）	56	九寨沟（九寨沟）	181
不（ではない）	13	四川（四川）	106
最（最も）	10	阿坝州（アバ州）	18
正在（～の最中）	9	中国（中国）	16
都（全て）	9	成都（成都）	11
形容詞	頻度		
平安（平安）	8		
强烈（強烈）	3		
不明（不明）	2		
可爱（可愛い）	2		
多（多く）	2		

表1：品詞ごとにみた上位5語

話「政府」などの言葉と連なるから、地震の死亡数、政府への連絡となる。以上から、「災害状況の伝達」の機能が、この事例では主な発信内容であると言える。これも先述の報道主題を検証し、地震現状、死傷者数、被害者の動きを報道の主な内容であり、素早い情報伝達が、「@人民日报」の主たる機能であるといえる。

**ビデオの活用**：愛国心の喚起。「ビデオ、ショットビデオ、震後」から、ビデオ、ライブなどの形式で、傷ついた観光地「九寨沟」の景色を報じて、共通認識の形成も国営放送局が担う報道の使命であることに加え、人々が観光地への注目、復旧への期待、愛国、団結などの感情を喚起しているようだ。この点は、メディア技術の発達で、時場所など制限なく情報アクセス可能になった現代における広報、宣伝活動に寄与している点とも理解できる。

**動員**：防災知識のリツイート。「形容詞」では、「平安」が多く登場し、「リツイート、リマインド」の言葉と関連する。そこから、自分の安全を守ることを人々にリツイートさせ、「拡散、どうやって」と併せて、防災知識の共有と注意喚起を促している。「@人民日报」がそうした情報を拡散する目的には、防災知識の（再）強化、（二次）被害拡大の阻止という意図と、今後の類似災害が生じた際にそれらを「呼び起こす」ことが期待されるともみられる。そのため、この部分には対処と予防という政策的メッセージであるとも解釈される。

#### 4. 3. 感情語分析

LIWCの結果から「@人民日报」には否定的な感情発信が8件、肯定的発信1件あった。感情語比率は決して高くないが（否定的なもの：12.5%、肯定的なもの：6.7%）、その発信には悲痛と感嘆符が目立つため、先述の3機能や区分に結びつく感情語句が登場しやすい点もまた共通しそうだ。その点で、「@人民日报」の機能と感情誘導の意図が皆無とはいえない。

ネットユーザからのコメントにおける感情の時系列の変化は図3のようになる。災害発生時刻21時40分から3時間後以降の深夜の発信は5件に限られた。それまで肯定的な感情語が否定語より登場しやすかったが、10時間後には均衡状況が出現している。ただ、それ以降、発信した直後から24時間後までは、人々の感情反応における肯定的感情が否定的感情を上回る状況が確認される。肯定的表現の中で、「平安」が79%を占めること以外、「感謝」「応援」の気持ちも表す語もある。対照的に、否定的表現の中では「悲しみ」、「心痛い」などの語が現れている。

こうした感情を喚起する「@人民日报」の主な発信主題は、「地震」・「被害者」・「救援活動」である。災害発生日、「@人民日报」の発信内容は、

主に「地震」自体の情報伝達である。その後被害状況や現実が明らかになるにつれ「救援」、「防災知識」などが織り交ざる。したがって、災害発生日、「地震」・「被害者」における地震現場、死者数、傷者数などに関する情報流通を通じて、有名な観光地の崩壊状況への心痛を引き起こす一方で、被災者の安全を祈り、応援などの肯定的な感情も起こした。そして、「救援活動」にあたる兵士への感謝の気持ちを引き起こさせる。これも、間接的に、国の活動を証明する証拠になるものである。

以上から、「@人民日報」の発信主題と感情喚起の関連性について「地震」・「被害者」・「(兵士の)救援活動」を主題に設定することで、人々に平安への祈り、(政府への)感謝、協力などの肯定的感情、及び悲しみという否定的な感情を喚起された側面がある。

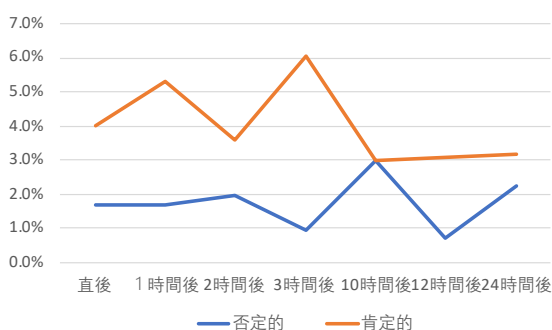


図3 コメントにおける肯定的・否定的感情の比率変容

## 5. 議論と結論

本研究は「@人民日報」が四川九寨沟地震で発した主題、内容、感情的表現、及びユーザの反応を分析することからソーシャルメディア上における「@人民日報」の機能および感情喚起の状況を考察した。

ここまでの検討から、「@人民日報」は「災害情報の伝達」機能を中心に、地震現場、死傷者数などを即時に伝えようとしていた。「政府広報」機能の点では政府からの指示、救援活動、及び兵士への称賛によって、責任を果たす「政府像」を描いた。「社会安定の維持」機能の点で、「@人民日報」は感情的表現を活用し、感動話を報道して、人々の感情や道徳心に訴え、噂の拡散を回避するように努めていた。

広報方法として、ビデオを活用して九寨沟の情景を活用して愛国心を喚起しようとした。国民の安全を守り、「防災知識」を広め、「平安」を祈るメッセージを人々に拡散させる政策的意図があった。

人々の反応(コメント)から、災害発生直後から24時間まで、平安への祈り、感謝、協力などの肯定的な感情が多く表出されていたことがわかった。これは「@人民日報」が発する事実ベースの「地震」・「被害者」・「救援活動」の報道と関連して、人々の注目を集め、ポジティブな感情を喚起した。

今後の課題は震災時期の発信分析に加え、コメント、被害者の感情表出の特徴と発信の関係を(長期的視点から)明らかにすることである。そこから、中国のメディア環境における情報伝達、ネット炎上へ

の防止策を探し、伝統メディアとネットアカウントを結合した災害報道のあり方を探究したい。

## 6. 注

「九寨沟地震」は、2017年8月8日21時19分46秒、四川省のアバ少数民族の自治州の九寨沟でマグニチュード7.0の地震である。これにより、2017年8月13日20時時点25人死亡、525人負傷、6人が連絡不明、176,492人(観光客を含む)が被災し、73,671軒の家屋が被害を受けた。

## 7. 参考文献

- 1) 三浦麻子・鳥海不二夫・小森政嗣・松村真宏・平石界(2016): ソーシャルメディアにおける災害情報の伝播と感情: 東日本大震災に際する事例, 『人工知能学会論文誌』No.31(1), pp.1-9.
- 2) 小田貞夫(2004): 災害とマス・メディア, 『災害情報と社会心理 シリーズ情報環境と社会心理7』, 北樹出版, 2004, pp.102-12.
- 3) 近藤誠司(2009): 被災者に“寄り添った”災害報道に関する考察-5.12 中国汶川大地震の事例を通して-, 『自然災害科学』No.28(2), pp.137-149.
- 4) Berger, J., and Milkman, K. (2012). What makes online content viral? *Journal of Marketing Research*, No.49, pp.192-205.
- 5) Cohn, M. A., Mehl, M. R., and Pennebaker, J. W. (2004). Linguistic markers of psychological change surrounding September 11, 2001. *Psychological Science*, No.15, pp.687-693.
- 6) 田浩・常江(2019): 社交媒体時代党報的文化転型—基與『人民日報』情緒化表達的個案分析 (ソーシャルメディア時代における党報の文化的変容-『人民日報』の感情表現の事例研究), 『新聞記者』No.413, pp.79-86.
- 7) 趙鼎新(2011): 談国内公共事件与公衆参与-自由与公衆参与—自由和協(国内の公共事件と公衆参加-自由と一般参加-自由と調和について話す), 『東方早報』2011, pp.2-20.
- 8) 陳焜(2014): 『人民日報』多平台議程設置研究—以雅安地震報道為例(マルチプラットフォームにおける『人民日報』のアジェンダ設定に関する研究—雅安地震レポートを例にとる). 廣西大学碩士學位論文.
- 9) 趙金樓・成俊会(2015): 基于 SNA 的突發事件微博輿情傳播網絡結構分析—以“4.20 四川雅安地震”為例(SNA をベースにして突發事件のウェイボにおける情報傳播のネットワーク構造分析-4.20 四川雅安地震を例にする), 『電子商務与信息管理』No.27, pp.148-157.
- 10) 三上俊治(2004): 災害とマス・メディア, 『災害情報と社会心理 シリーズ情報環境と社会心理7』, 北樹出版, 2004, pp.35-54.
- 11) 陳雅賽(2015). 7.23 温州列車脱線事故における中国ネット世論の形成—新浪ニュースサイト, 新浪微博, 天涯掲示板の分析を通して. 『マス・コミュニケーション研究』No.86, pp.123-142.

# COVID-19拡大期における中国政府の「広報」メッセージ特徴 Characteristics of “Public Relations” Message from the Chinese Government in the Spreading Period of COVID-19

◎劉 小雪<sup>1</sup>, 山本 竜大<sup>1</sup>  
Xiaoxue LIU and Tatsuhiro YAMAMOTO

<sup>1</sup>名古屋大学大学院情報学研究科 Graduate School of Informatics, Nagoya University

**要旨** 本研究は2019年冬中国で発生し、世界各国に拡大したCOVID-19に対して発信された動画データを利用して拡大期において公衆衛生に関する政府の広報活動の特徴と政府や官製メディアによる世論説得の内容や方法の理解を目的とする。分析から、危機時における公衆衛生に関する政策メッセージの特徴、公衆と政府・行政機関の間に「安心と信頼」を構築するために「スピード感」のある国の対応、行動やその「有効性」が強調され、「政策の道標」の重要性が示唆されていた。  
**キーワード** COVID-19, ソーシャルメディア, 広報, クライシス・コミュニケーション

## 1. はじめに

2019年冬中国で確認されたCOVID-19は、今なお世界で多大な影響、インフォデミックを引き起こしている(Zhou, 2020; Zarocostas, 2020; 鳥海・榊剛・吉田, 2020)。それに対応して各国政府も、関係者とのコミュニケーションや調整を支援、関連データ取得と活用するためにソーシャルメディアを利用している(e.g. Muninger, Hammedi & Mahr, 2019)。ソーシャルメディア上に投稿されたコンテンツの分析から、発信の特徴が捉えられることは知られている(Dodds, 2011; Golder, 2011)。また、公衆による情報の受け取り方も新聞からソーシャルメディアへ変化するように、危機における政府や公共機関の情報発信も変化に対応させながら、政策の受容を促進する必要がある(Schultz, Utz & Göritz, 2011)。しかしながら、国や地域によって情報の発信方法やそのコンテンツが多様になることも、想像されやすいことである。

そこで、本研究はCOVID-19の発信源と目される国の政府・行政広報で重要な役割を担う中国中央テレビ(CCTV)からソーシャルメディア(weibo)上に発信されたコンテンツの特徴を検討する。

## 2. 先行研究

災害や危機における広報活動ツールとしてソーシャルメディアを活用する利点は、政府が時間的・空間的距離に制約されずに新しい情報発信機会を確保しやすく、インターネット上でコミュニケーション空間を提供し、多様なネットワークを拡張できることである(鬼塚, 2014)。日本では東日本大震災で、ソーシャルメディアが政府による情報伝達・共有ツールとしてのポジションを確立したと言われる(沼田・池田, 2014)。具体的には、ソーシャルメディアが政府の災害対応を支援した例がある(e.g.

Getchell & Sellnow, 2016)。危機時におけるソーシャルメディアの利用は、良いことばかりもたらさない。技術的な可能性は否定されないものの、政府と公衆の関係維持において、未整理かつ信頼できない危機情報があふれ、それらがかえって政治行政への信頼を損なう事態も起こりえる(Freberg, 2012)。

先行研究において、クライシス・コミュニケーション(CC)戦略として、代表的なものとしてSituational Crisis Communication Theoryがある(Coombs & Holladay, 2002)。そこでは、CCにおけるソーシャルメディアの利用を理解する上で、政治メディアとしての動画共有サービスと政治コンテンツの変容を理解する必要があるといわれる。Shoemaker & Reese (1996)が指摘するように、国が報道を支配すると評価される中国では政府と報道の支配の関係は、政治情報の「プロシューマー化」と「ソフトニュース化」あるいは「インフォテイメント化」が混在する傾向が高まっているという(丸桶, 2016; 2019)。つまり、ソーシャルメディアの発達・普及によってコンテンツの多様性、選択幅の拡大した結果、行政広報・政策関連の情報コンテンツの供給(形態)では管理が今なお無視できない。

また、ソーシャルメディアのなかでマイクロブログの広報効果や活用の可能性を検討する研究では、WeiboとTwitterの事例が多く挙げられる。例えば、Weibo研究では、社会ネットワーク分析モデルを利用して言葉の意味を理解しようとするモデルが確立され、今後もそこには大きな応用可能性があると指摘される(王, 2018; 田中, 2014; 越中 et al., 2015)。Twitterの「つぶやき」の分析でも、「成果」分析が簡便に行え、即時性や比較の容易さから、広報効果測定に大きな価値を持つと指摘される(小川・小山・吉野, 2013)。だが、方法論とは別に、コミュニケーションや広報効果の研究では、受け手に比べ、

送り手に関する研究は少なく、中国の官製メディアとソーシャルメディアを CC から検討するものも非常に少ない。

こうした状況を受けて、本研究では、COVID-19 拡大期にある中国を事例にして、危機における政府の広報活動の特徴と政府や官製メディアによる世論説得の内容や方法の理解することを以下で検討する。

### 3. データと分析方法

Weibo Search API を利用して、2020 年 1 月 20 日から 2 月 29 日の間で 4 キーワード（新冠（新型コロナウイルスの略）、肺炎、病毒（ウイルス）、疫情（COVID-19 状況の略））を含む動画 664 本のテキスト・データを、新規感染者数のデータを『COVID-19 白書』と中国国家衛生健康委員会の公式サイトから、本研究は取得した。

同白書によれば、中国の「COVID-19 との戦い」の経過は、5 段階に分けられ、本研究の対象時期は第二段階「伝染病の初期封じ込め」と位置付けられる。図 1 が示すように、2 月中旬に 1 日に 1.5 万人を超える新規感染者が発生するなど、武漢から全国的に感染地域、人数が拡大し、政府・行政組織が実効性の高い方策を講じる時期であったと評価されるためである。行政は各種の調査・医療対策チームの結成と派遣を繰り返していたことが、同図の中で動画出稿数も確認出来る。そして、中国中央電視台（CCTV）から、抽出した COVID-19 に関する内容も、1 月 20 日に放送開始されたことを踏まえると、この第二段階が COVID-19 の広報分析として重要であるとわかる。41 日間の日ごとの動画出稿数と新規肺炎の確定症例数には相関がないわけではないが（ $r=0.350$ ,  $p<0.05$ ）、より送り手の意図への理解を深めるために、期間中の動画内容の特徴を理解するには注目点を設定する必要があるだろう。

ここで、本研究は、動画説明のテキスト中に追記されるハッシュタグ（#）に注目する。利用者間で自然発生的に用いられ始めたハッシュタグはソーシャルメディア（・サービス）において、情報検索や共有を容易にするためにユーザーが投稿内のタグとして追記するキーワードである（Bonilla & Rosa, 2015）。これは、情報の送信者のメッセージの力点や意図の在りかを説明するとも手掛かりともいえる。

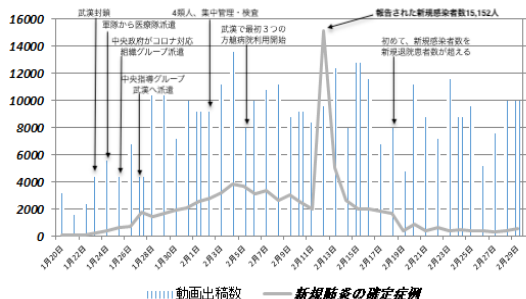


図 1：中国国内新規感染者数と政策過程及び CCTV の出稿数（1 月 20 日～2 月末日）

出典：『COVID-19 白書』，中国国家衛生健康委員会（[http://www.nhc.gov.cn/xcs/xxgzbd/gzbd\\_index.shtml](http://www.nhc.gov.cn/xcs/xxgzbd/gzbd_index.shtml)）のデータと動画出稿数データを参考に、筆者が作成

また、ハッシュタグは、受信者に付加されたツイートを検索・表示させられるために、受信者の関心にあわせた情報収集も可能にさせる。そのため、面識はなくとも、送受信者双方が同じトピックについてコミュニケーションできるから、その利用の仕方によって「つながる」範囲も、「随時」作成可能になる（村井, 2012）。そこでは、送信側が、自分の投稿内容を閲覧、拡散させるために、それを戦略的に加えることもありえるだろう（Small, 2011）。

1 月		2 月	
抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
武漢	40	疫情	170
疫情	32	防控	122
共同	29	发布会	112
战疫	29	战疫	99
病毒	21	共同	74
新型冠状	15	武汉	57
湖北	15	工作	48
央视	14	新冠	40
防控	12	湖北	38
记者	10	肺炎	38
回应	9	新闻	32
岩松帮你问	9	北京	27
新型肺炎	9	上海	25
发布会	8	浙江	23
一线	7	确诊	23
主播说联播	7	举行	22
人	7	医护人员	22
医护人员	7	国务院	22
情况	7	央视	22
肺炎	7	病毒	22

表 1：ハッシュタグで囲まれやすい語句（上位 20）

### 4. 分析結果

この視点から、抽出されたハッシュタグ・データに KH coder による形態素解析を加え、頻出語の状況をまとめられたものが表 1 である。同表から気が付くことがいくつかある。まず、1 月と 2 月ともに登場する語に注目すると、CCTV（央视）や記者会見（发布会）を通じて、武漢の COVID-19 への関心を高め、政府の情報発信・共有を図ろうとする姿勢が読み取られる。

団結を促す言葉として「共同戦疫」がある。「共に病気と戦おう」を意味するこの語句は、（中国、その人民が）戦時であることを強くイメージさせる。そして、医療関係者の対応や医療現場の状況発信は、対策の策定、新薬開発、ウイルス研究の進捗、医療現場で奮闘する医療従事者、回復・退院した患者（数）などの姿に政府が注目させ、国の医療政策の方向性が妥当であり、克服できる病気であるというイメージを強調しているようだ。

次に、両月で異なる語句に注目すると、表現の混乱に私たちは気が付く。1 月 COVID-19 に関する名

称として、複数の言葉が用いられていた。新ウィルスの登場が各機関を混乱させ、統一名称の調整に時間を要したことがわかる。2020年1月27日 CCTV 人気アナウンサー白岩松の番組・新聞 1+1 (ニュース 1+1) で Weibo 用ハッシュタグ《岩松帮你问》(「岩松が問う」) が利用され始めた。ここには、主に視聴者が疑問や関心を持つテーマ、フェイクニュースを是正する一方で、状況紹介、病気の特徴、予防・治療対策、政策解釈などの専門家、科学者、政府関係者と人気アナウンサーと一緒に情報発信、拡散することで、視聴者に安心感、国の(政策の)安定感を、他方で意識づけさせる意図があるだろう。その他、表1にはないが、《主播说联播》(「アナウンサー・ニュース・ショー」)という番組がある。ネットユーザーに向け制作されたこのショート・ニュース番組の特徴は、担当アナウンサーが視聴者への親しみを強調しながら、公衆を勇気づけ、COVID-19 関連情報の提供と予防方策、政策などを強く注意喚起するところである。

2月に入ると「蔓延態勢への対応」が顕在化する。武漢に限らず、北京、上海、浙江省、全国各地で「オーバーシュート」が起き、「医护人员(医療関係者)」だけでなく、政策を統括する「国务院」など国の機関の出現頻度も上がっている。国レベルの対策行動が重視されている様子が示される。

図2は頻出語と時間の対応関係を示す。縦横軸の成分累積寄与率は69.1%である。横軸は、「感染発症・拡大」から「事態の収束」を説明する。横軸の左側から「新型コロナ」「病毒」「传播(伝播)」「医务人员(医療従事者)」「通报(報告)」「患者」「康复(快復)」「企业复工(企業再開)」などの語句に時間の流れに沿ってプロセス用語を読み取れるためである。未知の新型ウイルス肺炎の発生に応じて、国がすばやく情報を発信した可能性をうかがえる。医療従事者らの対応で患者は治療を受けて快復した。政府が国を挙げて COVID-19 への対決を督励する行動から、企業(経済)活動再開を検討

する政策に重点を変えたこともうかがわせる。

縦軸をみると、下から「钟南山(鐘南山)」「观察(観察)」「医务·患者(医療従事者·患者)」「岩松帮你问(岩松が問う)」「战疫(戦疫)」「回应(回答)」「军(軍)」という語句には、疫病学専門家から専門知識の提供、国からの情報発信と具体的行動が含まれる。そして、国の対応やその「有効性」を強調することによって、送り手側が、公衆と政府行政機関の間の「安心と信頼」の構築、医療・経済対策の重要性を強調しようとした可能性も読み取れる。

次に、原点の左横にある「快」に注目できる。この語は日本語の「速(い)」という意味をもつ。そのため、「通报(通報·報告)」「医护人员(医療従事者)」「专家(専門家)」「传播(伝播·伝染)」などの組み合わせから、COVID-19 に関する「スピード感」のある情報開示、病気の伝染、そして、医療従事者や専門家などの反応や対応に関する速さを、私たちは読み取れる。例えば「新冠肺炎感染非常快(COVID-19の伝染スピードは速い)」

「白岩松：越快公布调查结果越会让大家安心(白岩松：情報開示は早ければ速いほど、皆を安心させる)」「病毒通过快件的传播风险极低(速達便によるウイルス感染のリスクは極めて低い)」「一定会很快打赢这场与病毒的战争(ウイルスとの戦争にすぐに勝利するだろう)」「治愈出院人数较快增长(治癒で退院する人数の増加が速い)」といったものである。これらは、「スピード感」のある政策対応やその効果を強調する。

そして、各週の位置を追うと、原点を中心に時計回りで時間が推移している。1週目「新型」「冠状病毒」により未知の「肺炎」が発見された一方で、例えば「外交部回应新型冠状病毒肺炎疫情(外交部による新型 COVID-19 肺炎への回答)」、「中方公开透明通报新型冠状病毒疫情信息(中国による公開かつ透明に新型 COVID-19 に関する状況報告情報)」、「钟南山确定新冠肺炎人传人(鐘南山が COVID-19 が人へ伝染すると確定)」など「鐘南山」という疫病学の専門家らと協働し、積極的に政府は情報を発信する。2週目以降医療の最「前線」に立つ「医护人员(医療従事者)」、「共同·战疫(共同·戦疫)」「通报(報告)」「发布会(記者會見)」から具体的な対応や活動のアピールが読み取られる。

こうした一連の行政広報が政策マーケティング、PDCA サイクルの発想に則するという評価があてはまる(cf.河井, 2016)。1週目にウイルス発見と対応計画の立案がなされ、2・3週目は軍の派遣と医療隊への支援、前線の医療従事者の状況を通報や、「共同·战疫」といった具体的行動の実行が呼びかけられた。最高レベルの封鎖措置政策をとりながら、4・5週目「疫苗(ワクチン)開発」、「患者の治癒·回復」、「中央政府の指導のもとで、企業も再開へ」のように2, 3週目の施策の効果を経済活動で評価する段階に到達したという説明も導かれる。最終ステージ・6週目付近に現れる「出院(退院)」「国」「组织(組織)」「观察(観察)」の

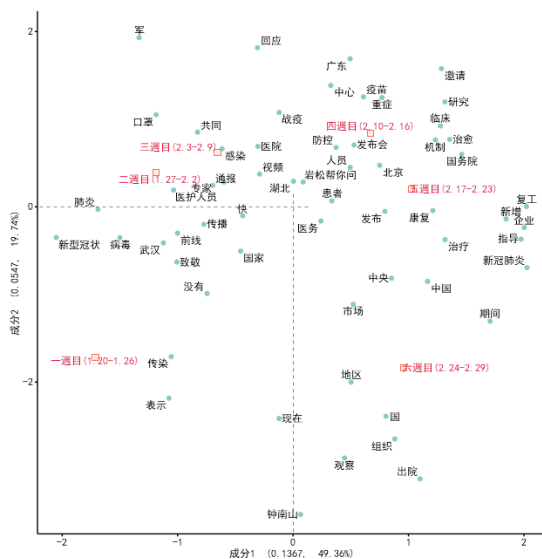


図2：拡大期と広報上の頻出語対応分析



ように、一連の計画や実行、評価後、国の組織による観察という対策が打ち出されたことがわかる。ここから、COVID-19 拡大期の中国政府の対応が一定のルールに則して実践されていた可能性が高い。

ここまでの検討から、多様なメディア（・ツール）が普及する現代において、ソーシャルメディアで発信される政府・行政機関の広報内容と社会意識の間に強い類似性ないし関係性について、一部を除いて、政府・行政機関の政策と社会意識の相関が確認できる。

## 5. おわりに

本研究の目的は、COVID-19 拡大期にある中国を事例に、危機におけるソーシャルメディアを利用した政府の広報活動の特徴と政府や官製メディアによる世論説得の内容や方法の理解することであった。動画情報のテキスト分析から、中国の危機時における公衆衛生に関する政府広報の特徴について、政策過程の点から以下が明らかになった。第一に、公衆と政府・行政機関の間に「安心と信頼」を構築するために「スピード感」のある国の対応やその「有効性」が強調されていた。第二に、医療・経済対策の重要性と政策運営の「妥当性」が示唆されていた。医療体制からワクチン開発に注目させ、国の対応で危機を克服でき、経済活動の再開に光明がさすというイメージが強調されていた。第三に、一連の政府・行政広報のメッセージを時系列的に並べると、政策過程の流れを明確化させていた。すなわち、影響力のある科学者、アナウンサーの発言力を利用して、誤った情報流布を回避しながら、課題設定を一定程度行い、政府・行政組織やその人員が適切に活動した結果、人民の生活は「平常」に戻ることが出来るという「政策上の道標」を提示していたことになる。もちろん、この過程が一巡して、COVID-19 が完全中国国内で客観的に「鎮圧」されたかを確認するには、私たちは後続の精緻な多角的な検討を待つ必要である。

本研究には課題も多くある。まずは、より長期間な分析である。3月以降の政府の情報発信には言及されてない。さらに、世界でCOVID-19の蔓延が執筆時点でも続いている。そのため、発信地としての中国に向けて、諸外国から諸点に関する批判が起きている事実から、冷静かつ多元的に評価する必要がある。関連する中国政府の反応、対応をコンテンツ分析することも情報メディア・コミュニケーション論、政治学、政策（科）学、広報学などの領域における研究課題である。そうした多くの課題が残されているけれども、本研究が明らかにした事柄は、中国国内のCOVID-19を事例に危機対応について、一定の説明を提供している点で、学術的貢献が見られると考えられる。

## 参考文献

- 1) Bonilla, Y., & Rosa, J. (2015). # Ferguson: Digital protest, hashtag ethnography, and the racial politics of social media in the united states. *American Ethnologist*, 42(1), pp.4-17.
- 2) Coombs, W. T. & Holladay, S. J. (2002). Helping crisis managers protect reputational assets: Initial tests of the

situational crisis communication theory. *Management Communication Quarterly*, 16(2), pp.165-186.

- 3) Dodds, P. S., Harris, K. D., Kloumann, I. M., Bliss, C. A. & Danforth, C. M. (2011). Temporal patterns of happiness and information in a global social network: Hedonometrics and twitter. *PLoS One*, 6(12), e26752.
- 4) Freberg, K. (2012). Intention to comply with crisis messages communicated via social media. *Public Relations Review*, 38(3), pp.416-421.
- 5) Getchell, M. C. & Sellnow, T. L. (2016). A network analysis of official twitter accounts during the west virginia water crisis. *Computers in Human Behavior*, pp.54, pp.597-606.
- 6) Golder, S. A. & Macy, M. W. (2011). Diurnal and seasonal mood vary with work, sleep, and daylength across diverse cultures. *Science*, 333(6051), pp.1878-1881.
- 7) Muninger, M., Hammedi, W. & Mahr, D. (2019). The value of social media for innovation: A capability perspective. *Journal of Business Research*, pp.95, pp.116-127.
- 8) Schultz, F., Utz, S. & Göritz, A. (2011). Is the medium the message? perceptions of and reactions to crisis communication via twitter, blogs and traditional media. *Public Relations Review*, 37(1), pp.20-27.
- 9) Small, T. A. (2011). What the hashtag? *Null*, 14(6), pp.872-895. doi:10.1080/1369118X.2011.554572
- 10) Shoemaker, P. J. & Reese, S. D. (1996). *Mediating the message White Plains, NY: Longman*. pp. 1-121.
- 11) 小川剛司・小山晋一・吉野ヒロ子 (2013). 広報効果測定における Twitter 活用の可能性について：『ツイート行動』を中心に。『広報研究』, (17), pp.101-108.
- 12) 田中京子. (2014). KH coder と R を用いたネットワーク分析。『久留米大学コンピュータジャーナル』, 28, pp.37-52.
- 13) 越中康治・高田淑子・木下英俊・安藤明伸・高橋潔・田幡憲一, . . . 石澤公明. (2015). テキストマイニングによる授業評価アンケートの分析: 共起ネットワークによる自由記述の可視化の試み。『宮城教育大学情報処理センター研究紀要: Commue』, 22, pp.67-74.
- 14) 丸橋恭一. (2016). ソーシャルメディアの発達をもたらす政治コンテンツの創出・流通・消費の変容・序説。『国際学研究』, 5(1), pp.19-30.
- 15) 丸橋恭一. (2019). 政治メディアとしての動画共有サービス: 政治コンテンツの創出・流通・消費の変容(続)。『国際学研究』, 8(1), pp.9-26.
- 16) 村井源 (2012). 東日本大震災後の twitter 利用傾向, 震災関連ハッシュタグの計量的分析。『情報知識学会誌』, 22(2), pp.97-106.
- 17) 河井孝仁 (2016). 行政広報の戦略評価に向けた提案。『公共コミュニケーション研究』, 1(1), pp.66-76.
- 18) 沼田秀・池田佳 (2014): ソーシャルメディアを活用した社会設計の考察。『武蔵野大学教養教育リサーチセンター紀要』, (4), pp.197-210.
- 19) 王心瑶・郝艳华・吴群红・徐威・王晓菲・代亚君・陈超亿 (2018): 基于登革热事件的官方微博网络舆情可视化分析。《中国预防医学杂志》, 19(6), pp.401-406.
- 20) 鬼塚健一郎 (2014). ソーシャルメディアを活用した農村地域コミュニティの活性化要因の解明, 全国農村地域における facebook ページを対象とした包括的な分析。『国土政策関係研究』, (4), pp.1-89.
- 21) 鳥海不二夫・榎剛史・吉田光男 (2020). ソーシャルメディアを用いた新型 COVID-19 禍における感情変化の分析。『人工知能学会論文誌』, 35, pp.1-7.
- 22) Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *The Lancet*, 395(10225), p.676.
- 23) Zhou, P., Yang, X., Wang, X., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., . . . Huang, C. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579(7798), pp.270-273.

# ICTを用いた地域活動の活性化による研究 ～写真共有サイトSHARE SETOの提案～ Research by revitalizing regional activities using ICT - Proposal of photo sharing site SHARE SETO -

池端 徹治<sup>1</sup>，野田 颯<sup>1</sup>，中 貴俊<sup>1</sup>，福安 真奈<sup>2</sup>，  
山田 雅之<sup>1</sup>，宮崎 慎也<sup>1</sup>

Tetuji IKEHATA, Hayate NODA, Takayuki NAKA, Mana HUKUYASU, Masashi YAMADA, Shinya MIYAZAKI,

<sup>1</sup>中京大学 工学部

School of Engineering, Chukyo University

<sup>2</sup>相山女学園大文化情報学部

School of Culture-Information Studies, Sugiyama Jogakuen University

**要旨**…近年，町内会等の住民自治組織の衰退が危惧されている。この要因には組織の高齢化や固定化等がある。本研究では愛知県瀬戸市の市役所と住民自治組織と協同し，地域の情報発信・情報共有における課題を抽出しICTを活用して課題の解決を図る。具体的には住民自治組織との交流を通して地域活動の現状を知るとともに，2011年より協同で運営している「瀬戸発！まるっと地域力」で発信されている情報を活用し，住民自治組織間の情報共有を促す機能や，活動担当者の負担の削減を目的とした機能の作成を行う。本研究では「瀬戸発！まるっと地域力」のアクティブユーザを増やすことを目的として追加予定である「みんなで作る写真共有機能SHARE SETO」の作成と活用事例を提案する。

**キーワード** 地域活動，地域力，写真共有，Webサイト，ICT

## 1. はじめに

近年，我国における様々な課題を解決するため住民自治組織の形成に再び注目が集まっている。総務省も住民自治組織の形成に力を入れており，住民自治組織内での活動を通して地域をより深く知ることや，多発している地震，台風などの天災の際の地域住民同士での安否確認，地域住民間でのあいさつ等のコミュニケーションにより不審者等の犯罪の抑止が期待される。内閣府の調査によると，住民自治組織の中でも，町内会・自治会は全国に9割存在し，およそ9割の世帯が参加している<sup>1)</sup>。しかしながら，これらの住民自治組織も参加世帯は減少傾向にあり，過去には当たり前存在していた，女性会や青年団，子ども会などの住民自治組織以外の地縁組織は全国で5割ほどしか存在しない。この理由として，スポーツクラブなどの地域性のない特定の団体の増加や，少子高齢化による子供の減少，仕事が忙しいなど夫婦共働き世帯の増加，マンション等の増加により入退去が多く，地域の活動を知らせることができていない，参加するきっかけがないといったことが考えられる。したがって，住民自治組織活動への理解や参加を促す広報を効果的に実施することが重要である。

我々の研究グループでは，愛知県瀬戸市と協同で，2011年よりウェブサイト「瀬戸発！まるっと地域力」を運用し，住民自治組織による情報発信を推進して

おり，現在では，瀬戸市広報担当者を中心に地域の情報発信や電子版の広報誌を掲載する場として利用されている。しかし，サイトを利用している地域住民の偏りやアクセス数の減少が問題となっている。また，広報活動は投稿権限を持った，限られた人のみで行っているため広報担当者にとって大きな負担となっている。したがって，広報担当者の負担を考慮しつつ，より効果的な広報の方法を検討していく必要がある。

そこで本研究では，投稿権限により瀬戸市役所等の広報担当者等，各地域ごとの限られた人だけでなく，一般の地域活動参加者でも気軽にイベント内容を発信できるような機能を本サイトに追加することにより，サイト内の記事数を増やすことを目的とする。この機能により，地域力ならびにサイトの利用価値に新たなニーズを生み出し，投稿者と閲覧者双方の利用者数の拡大を目指す。また，作成した機能を用いた地域活動の情報発信について検証実験を行う。

## 2. 住民自治組織が担う情報発信

### (1)瀬戸市内での地域力活動

瀬戸市は人口約13万人の市であり，地域力を向上するための取り組みを積極的に実施している。ここで，地域力とは地域住民が自ら問題を解決する力のことをいう。<sup>2)</sup>具体的には，市内を連区と呼ばれる20のブロックに分割して，連区ごとに地域力向上委員会を設立し，以下の手順にそって活動を進めている。

まず地域の現状を住民へのアンケート等を通して把握する。地域の現状の把握は、「地域の課題を知る」ことにもつながる。次にアンケート結果や目標をふまえて、今後の活動方針をグループ討議（ワークショップ形式）により決める。次にワークショップで出された意見をまとめ、「地域力向上アクションプラン」を策定し、地域力向上活動計画を完成する。最後に地域力向上アクションプラン（活動計画）をもとに、地域にあった活動を始め、地域の住みよいまちづくりを目指す。例として、挨拶活動や緑化活動など地域の課題に合わせてグループを結成し、活動をしている。また、活動の様子を伝える広報担当者も存在しており、瀬戸市全体に発信も行っている。

### (2)ウェブサイトによる情報発信

各連区の活動は瀬戸市と中京大学が共同で開発、運用しているサイト「瀬戸発！まるっと地域力」で発信されている(図1)。主なコンテンツとしては「これまでの活動紹介」、「今後の活動予定」、「連区別紹介」、「まちづくり協働課からのお知らせ」で構成されている。活動紹介や活動予定記事は各連区の広報担当者が投稿している。しかし、近年では、コロナウイルスの影響もあり、昨年は48件あった投稿が今年には19件まで投稿が減少しており、サイトを利用している連区の偏りや記事投稿数、アクセス数の伸び悩みなどの問題を抱えている。



図1 瀬戸発！まるっと地域力

### (3)地域力向上委員会の課題

地域力向上委員会の現状を把握する目的で各連区の広報担当者に「広報について困っている点」を題材としたアンケートをおこなった。このアンケートにおいて得られた意見を整理し、広報活動やICT利活用に関する課題や意見を抽出した結果を下記に示す。

#### 1) 広報活動における課題について

「月一での記事投稿の負担が大きい」、「記事投稿以外にも仕事がある」、「広報担当の後継問題」、「認知度が足りなく興味を持ってくれる人がいない」などの意見から人手不足によって一人にかかる負担が大きくなっており、どのように意識を高め活動に興味を持ってもらうかが課題であることが分かる。

#### 2) 「瀬戸発！まるっと地域力」の記事について

「瀬戸発！まるっと地域力」で作成・投稿する記事には写真を多く活用している、「ほとんどの人がスマホではなくパソコンで記事を作成・投稿している」などの意見があげられた。

これらの課題を解決する一つの手段として、記事投稿のモチベーションを上げることで記事投稿者を増やすことが考えられる。そこで、記事投稿以外の投稿手段を増やす、一般の方にも気軽に地域力活動を知ってもらう場をつくる、記事の閲覧者を増やすことなどを目標として、近年利用者が増加しているSNSなどを参考に問題解決を図る。

我々がSNSに着目した点は、InstagramやTwitterなど、写真に少し文字を添えるだけで、投稿者が伝えたいことや、発信したいことを投稿できる点にある。写真による投稿をメインにすることにより、投稿者の負担を減らすことができ、閲覧者もイベントの様子や、瀬戸市の風景などを簡易的ではあるが感じ取ることができる。また、本研究では、投稿された写真を「瀬戸発！まるっと地域力」のサイトや記事などに使用することで、記事投稿者の負担を軽減することも視野に入れている。そのため、「インスタ映え」と言われる彩りがきれいな物や、原色で彩られたものなど画面が映える写真ではなく、瀬戸市の歴史的建造物や、地域活動のイベントの様子などの写真を集めることを目的とする。したがって、利用の趣旨が既存のSNSなどの特性により伝わりにくい可能性や、著作権により、二次利用をすることが困難なケースも存在することを考慮して、独自に新たな写真共有できる機能を開発することとした。これを、「瀬戸発！まるっと地域力」の機能のひとつとして内包することで、「瀬戸発！まるっと地域力」との関連性も伝わりやすく、アクセス数などの改善にもつながると考えられる。

### 3. 写真共有サービスSHARE SETO

本研究では、地域活動の様子や地域活動に関わる施設、風景などの写真を、投稿権限により瀬戸市役所等の広報担当者等、各地域ごとの限られた人だけでなく、一般の地域活動の参加者でも発信できる機能として写真共有サービスSHARE SETOを開発した(図2)。

主な機能は写真投稿機能、写真閲覧機能、写真検索機能、写真分類機能、ランキング機能である。近年ではスマートフォンの保有率の上昇や、機能が向上したため、スマートフォンで撮影される方が多いことから、スマートフォンに最適化し閲覧、投稿できるようにレイアウトを設計した(図3)。写真の分類機能は各連区や地域活動ごとにタグ付けを行うことにより、他の連区や過去に実施した地域活動を検索可能となるよう分類している。ランキング機能は、写真コンテストなど投稿者のモチベーションの向上を目的としてみられる要素であり、本機能でも採用した(図4)。



図2 写真共有サービスSHARE SETO



図3 スマホ対応

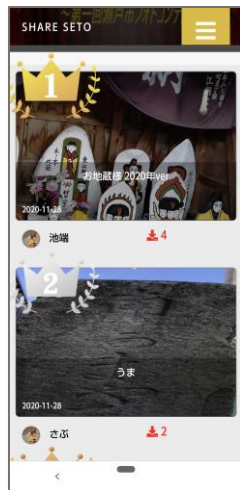


図4 ランキング機能

(2) 結果と考察

実験では投稿が15件あり、様々な角度でイベントの様子がわかる魅力的な写真が集まった(図6)。



図6. 投稿された写真の例

開発したサイトの有用性を確認するためにアンケート調査を行った。「写真の投稿はできたか」という問いでは、約7割以上の方は投稿ができたと回答し、残りの約3割の方は難しかったが投稿できたと回答した(図8)。本実験の参加者は過半数が50代以上であったが、約7割の方が写真を難なく投稿できたことからこのサービスは幅広い世代で使用できることが分かった。

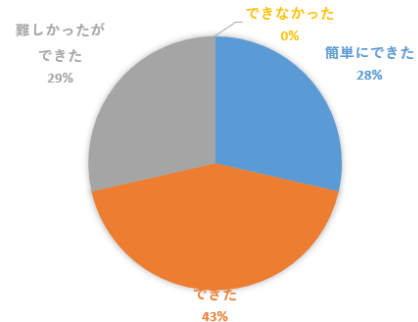


図8 写真の投稿はできたか

4. 実証実験

(1) 調査概要

2020年11月28日に瀬戸市で開催された、日本風景街道である中馬街道を広めるために行われたイベント「歴史の道 中馬街道を見る会」で実証実験を行った。このイベントは、瀬戸市品野台地区の交通グループが主催であり、地域の歴史的な街道の街歩きを行う地域力活動の一つである。20代~70代の9人の参加者に、イベントの様子を撮影し、開発した写真共有サービスに投稿してもらった(図5)。投稿には参加者のスマートフォンを活用し、所持していなかった参加者にはスマートフォンを貸し出した。



図5 イベントの様子

また、「他の方の写真を見たとき地域力活動の魅力が表現できているか(図9)」は約9割の方は表現できていると回答した。投稿された写真を見たとき地域力活動の魅力が表現できていると約9割の方が回答したことから、その地域力活動に参加していない一般の方が見たときも同じような結果が得られるのではないかと推測できる。

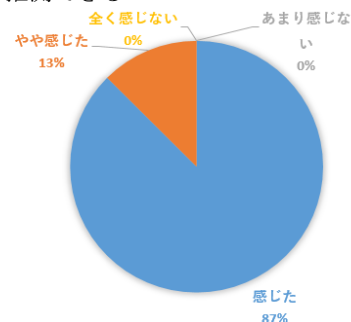


図9 他の方の写真で地域力活動の魅力を感じるか

「他のイベントでも使ってみたいか」は約9割近い参加者が使ってみたいと回答したが、約1割の方はあまり使ってみたいとは思わないと回答した。(図10) 「他のイベントの投稿も見てみたいか」は全ての参加者が「見てみたい」または、「やや見てみたい」と回答した。(図11) 「写真共有サイトを使った感想」については「投稿まで簡単にできてよかった」や「積極的に活用して広報したい」などプラスの意見が多くあった。(表1)今後の利用に躊躇している参加者も見られたが、大半の参加者は今後の利用にも意欲的だった。また、「他のイベントの投稿も見てみたいか」という問いには、全員が見てみたいと答えており、一つのイベントにおいて視点を変えた様々な写真を活用した広報活動を行うことへの効果を実感することができた。

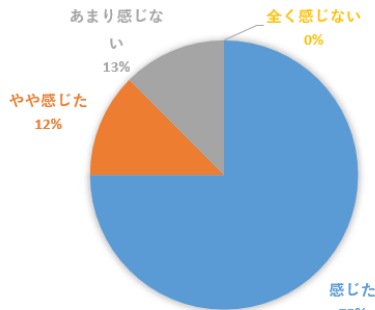


図10 ほかのイベントでも使ってみたいか

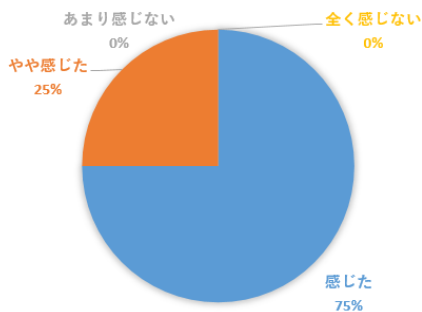


図11 他のイベントの投稿も見てみたいか

表1 写真投稿サービスを使用した感想

- 積極的に活用して、広報したい
- 使うように習慣化したい
- もっと上手に撮影して投稿出来たらいいと思いました
- 自分の撮影した写真を見ていただくより、ほかの方の写真を見たいので見せていただきます。
- 投稿までが簡単にできてよかったと思いました
- もう少し使いやすくする方がよい
- 画像が出ないものがある
- 正直言って感想が今出てこない
- スマホを持っていないのでパソコンで利用させてもらいます。

## 5. まとめ

本研究では、投稿権限により瀬戸市役所等の広報担当者等、各地域ごとの限られた人だけでなく、一般の地域活動参加者でも気軽にイベント内容を発信できるような機能を本サイトに追加することにより、サイト内の記事数を増やすことを目的とした、地域活動の様子や地域活動に関わる施設、風景などの写真を、地域活動の参加者によって発信できる機能として写真共有サービスSHERE SETOを開発した。

アンケート結果から、8割以上の方がほかのイベントでも使ってみたいと回答していることから、一般の方が地域活動の報告や周知に関わる活動に参加することへの肯定的な意見が得られたと考えられる。このサービスを利用することで、瀬戸市役所や各連区での広報担当者が記事投稿する際には、これらの資産を利用できることとなり負担が軽減できると考えられる。

今後は、アンケート結果を元にサービスの改善を図るとともに、複数の地域活動イベントにおいて検証を試み、他の連区の地域活動イベントにおいても同様の関心が得られるかなど検証をする予定である。また、現在広報活動をしている担当者に写真の二次利用を促すことで広報活動の負担が軽減されるか検証したい。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力いただきました各連区の瀬戸市地域力向上委員会の皆様、並びに瀬戸市まちづくり協働課の皆様に心から感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 内閣府国民生活局総務課調査室(2007)：(町内会・自治会等の地域の繋がりに関する調査)，平成18年度国民生活モニター調査結果(概要)，[http://www5.cao.go.jp/seikatsu/monitor/pdf/chiikitsunagaricyo\\_usa070824.pdf](http://www5.cao.go.jp/seikatsu/monitor/pdf/chiikitsunagaricyo_usa070824.pdf) (2018.12.7 参照)
- 2) 宮西悠司(1986)：地域力を高めることがまちづくり-住民の力と市街地整備，都市計画，143，pp.25-33，1986

# 自治体における画像オープンデータ標準化に向けた取り組み

## Approaches towards Image Open Data Standardization in Local Government

◎鈴木 彩音<sup>1</sup>, 浦田 真由<sup>1</sup>, 遠藤 守<sup>1</sup>, 安田 孝美<sup>1</sup>  
Ayane SUZUKI, Mayu URATA, Mamoru ENDO and Takami YASUDA

<sup>1</sup>名古屋大学大学院情報学研究科 Nagoya University Graduate School of Informatics

**要旨**…官民データ活用推進法により自治体のデジタル化が一層叫ばれる中、デジタル化の一つとして「オープンデータ」が注目されている。多くのデータは総務省の定める推奨データセットにより、フォーマットが標準化されているが、写真・イラストをはじめとした画像には国の定めるフォーマットが存在しない。データ公開のしやすさ・自治体間のデータ活用利便性の観点から見ても、データフォーマットの標準化は重要である。本研究では、自治体の写真・イラスト・出版物の写真などの画像におけるデータ・メタデータについて着目し、公開されている事例の比較・自治体へのヒアリングをもとに、画像オープンデータにおけるデータ・メタデータの標準化を提案する。これらを踏まえ、今後画像オープンデータを公開する際の課題と展望について考察する。

**キーワード** 画像, オープンデータ, データ標準化, 自治体

### 1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の流行により、一層自治体のデジタル化が注目されることとなった。東京都が陽性患者数や検査実施数をオープンデータとして公開し、それを活用したウェブサイトやアプリが民間によって公開されたのは記憶に新しい。このように、利活用のしやすいデータ公開の方法の一つとして、「オープンデータ」が注目されている。「オープンデータ」とは、機械判読可能な形式かつ二次利用が可能なルールのもとで公開されたデータのことを指し、2016年に官民データ活用推進基本法により地方自治体のオープンデータ活用推進が義務付けられた。これにより、多くの自治体がオープンデータ公開を進めている。

現在、多くの自治体が発信しているデータは、人口・AED設置場所・施設情報などであり、これらは内閣官房が定める「推奨データセット」でフォーマットが定められているものである。このように、フォーマットの定められているものに関しては公開が進みやすい傾向にあるのに対し、画像などフォーマットが定められておらず、従来の表形式のデータとは異なるものに関しては公開している自治体は少ない。

画像は言語化できないイメージを伝えたり、ノンバーバルコミュニケーションツールとしても非常に重要な役割を果たす。画像をオープンデータにすることで、それを使ったアプリ・情報サイト・冊子などオープンイノベーションに繋がる可能性がある。

また政府は、世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画において、「データ利

活用の一般原則としてのデータガバナンスルールの在り方を含むデータ戦略」を挙げており、オープンデータとしてデータを公開するためには、利活用に向けて標準的なルールを設定していくことが重要である。

以上を踏まえ、本研究では画像のオープンデータ公開から利活用の基盤を作ることを目的に、自治体における画像オープンデータのフォーマットを検討する。なお、本研究における「画像」とは、「写真」「イラスト」「出版物」を指すこととする。

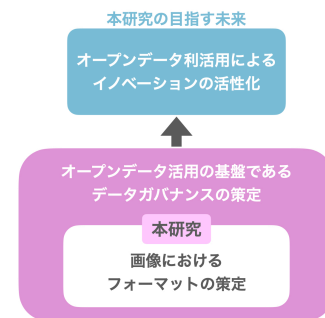


図1. 本研究の概念図

### 2. 画像とオープンデータ

#### (1) 画像オープンデータの現状

画像オープンデータとは、機械判読に適したデータ形式かつ二次利用が可能なルールに基づいて公開されたオープンデータの一つで、写真・イラスト・出版物のスキャンデータをオープンデータ化したものを指す。画像をオープンデータ化することにより、自治体は直感的に自治体の魅力を発信できるほか、

そのデータの二次利用によるさらなる拡散を見込むことができる。

現在、自治体において画像のオープンデータを公開している事例は一部である。一部の自治体ではシテプロモーションページのコンテンツにて公開していたり、既存の写真投稿サービスで公開しているが、画像をオープンデータ化する際のガイドラインなどがなく、それぞれの自治体が独自のルールに基づいて公開している状態である。

例えば、神戸市など画像と画像情報を選択してダウンロードできる方法や、神奈川県のように zip 形式で複数枚の写真をダウンロードする方法、Flickr やフォト蔵などの外部サービスを利用して公開する方法などである。このように、画像だけを公開するのか画像情報も整備して公開するか、ダウンロード以前に画像が確認できるかなどが異なる。

## (2) オープンデータ活用例

オープンデータとして公開されたデータを使って様々な取り組みがなされている。例えば、「半田市観光案内スキル」は愛知県半田市が提供する観光情報及び画像を使用して、市内の観光名所を AI アシスタントで案内するものである。「さっぽろ観光あいのりタクシー」は札幌市の提供する人流データを利用して、最適な配車をして乗合運行を実現する web アプリである。これらは単独の自治体のデータを使用したものだが、以下のように複数の自治体のデータを使用したものもある。

例えば、「7市町防災啓発マップ」の一部は名古屋近隣の7つの市町が公開しているデータと画像を使用して、災害時の避難場所を啓発するために作られたものである。また、「新型コロナウイルス対策ダッシュボード」は日本国内の自治体が発表する新型コロナウイルス陽性患者数のオープンデータをもとに、全国の陽性患者数の推移等を示したものである。このように、複数の自治体のデータを集めて一つのアプリケーション・サービスを作る例も増えてきている。

## 3. 推奨データセットと画像

### (1) 推奨データセットとは

推奨データセットとは、内閣官房がオープンデータの利活用促進を目的に、推奨する項目についてデータ作成時に準拠すべきルールやフォーマットを定めたものである。フォーマットは各データごとに定められており、「項目 No.」「項目名」「区分」「説明」「形式」「記入例」が提示されている。区分では、項目ごとの優先度を定めている。形式では、その項目が文字列で記入するのか時刻なのか URI のかななどを定めている。また、半角全角なども定めている(表1)。

表1. 推奨データセット一部抜粋

データ項目 (AED設置箇所一覧)					
項目 No.	項目名	区分	説明	形式	記入例
5	名称	◎	AEDが設置場所の建物等の名称を記載。	文字列	札幌市
6	名称_カナ	◎	AEDが設置場所の建物等の名称をカナで記載。※記載方法について、「データ項目特記事項」シートの【共通ルール】を参照。	文字列 (全角カナ)	〇〇カイカ ン
7	住所	◎	AED設置場所の住所を記載。※記載方法について、「データ項目特記事項」シートの【共通ルール】を参照。	文字列	北海道札幌市厚別区2- 〇〇

### (2) 画像オープンデータにおけるメタデータの比較

3. 1で述べたように、推奨データセットにはデータごとに幾つかの項目が設定されている。画像オープンデータにおいても、項目を統一することで2. 2で述べたような複数の自治体のデータを使用するような利活用がしやすくなると考えられる。そこで、現在画像オープンデータを公開しているウェブサイトにおいて、どのような項目がメタデータとして設定されているのかを比較した。なお比較には、十分な画像数が挙げられている・画像のみではなく、一枚ごとにメタデータが付けられているという2点を満たす以下のウェブサイトを使用した。古地図・旧広報誌などの出版物データを掲載した「上田市画像アーカイブズ」、阪神・淡路大震災の記録写真を掲載した「阪神・淡路大震災『1. 17の記録』」、写真から古絵図まで様々な種類の画像データが掲載された「金沢市画像オープンデータ」、日中戦争期の華北交通の写真を掲載した「華北交通アーカイブ」、横浜市金沢区の保有写真を公開した「金澤写真アルバム」の5つを使用した。

以下表2のように、大きく分けて17個の項目に分けられた。以下で、写真・イラスト・出版物のスキャンデータそれぞれについて、掲載しているサイト同士のメタデータを比較する。

表2. 画像オープンデータメタデータ比較

	上田市画像アーカイブズ (広報誌・古地図)	阪神・淡路大震災「1.17の記録」	金沢市画像オープンデータ	華北交通アーカイブ	金澤写真アルバム
タイトル	○	○		○	○
説明	○	○			
作成者	○			○	○
提供者	○				
ソース	○		○		
ライセンス	○	○			○
帰属	○				
住所		○	○		○
緯度		○	○		
経度		○	○		
撮影日		○	○	○	○
解像度		○	○		
サイズ		○	○		
カテゴリ		○	○		
タグ		○	○		
地域		○	○		
写真コード		○		○	

#### A. 写真

写真のデータを掲載している阪神・淡路大震災『1. 17の記録』、金沢市画像オープンデータ、金澤写真アルバムでは、「タイトル」「ライセンス」「撮影日」の項目が共通していた。また、金澤写真アルバムを除き、「住所」「緯度」「経度」「解像

度」「サイズ」「カテゴリ」「タグ」「地域」が共通していた。

B. イラスト

今回の比較では、古絵図や史料中の絵をデータ化して公開してものをイラストとして扱うこととする。上田市画像アーカイブズと金沢市画像オープンデータにおいて掲載されており、「タイトル」「ライセンス」のみ共通していた。

C. 出版物

B同様、上田市画像アーカイブズと金沢市画像オープンデータにおいて掲載されており、「タイトル」「ライセンス」のみ共通していた。

上記から、写真においてはある程度の統一的な項目があるものの、イラスト・出版物に対しては共通している項目はほとんど見られないことがわかった。また写真においても、金澤写真アルバムと金沢市画像オープンデータのように共通する項目以外の項目にばらつきが見られる。2.2 であげた複数の自治体からデータを取得して作る活用例では、このようなメタデータの項目の差が活用のしづらさを生むと考えられる。なぜなら、機械的にデータを取得してきたとしても、項目が異なるため、データを活用者自身で整形し直す必要があるためである。また仮に、データの項目が揃っていたとすると、未入力項目があったとしてもデータの長さが同じため、整形はしやすいと考えられる。

上記のような理由からも、データフォーマットを整備することは重要だと考えられる。

4. 自治体における画像推奨データセットの整備

(1) 自治体の画像保有状況

オープンデータ公開はしているが画像をオープンデータとして公開していない自治体を対象にしてアンケートを行った結果、保有している写真は人物が写っているものと風景写真が多く、航空写真や観光地の写真は少ないという結果であった(図2)。

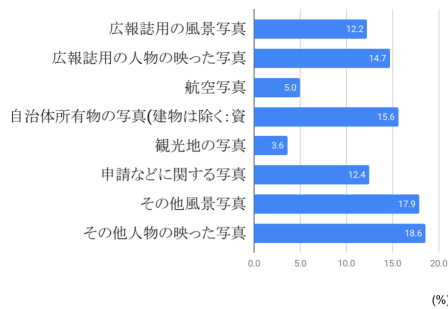


図2. 保有する画像の種類

そのうち、「その他風景写真」「その他人物の写った写真」の内訳として、イベントや祭事・式での記録写真が半数を占めており、それ以外は工事現場や事業地写真・災害現場などの現場写真が多かった。

また、管理しているメタ情報についても調査した。「撮影年月日」を管理している自治体が最も多く、次いで「被写体」「分類」「個人情報の有無」を管理している自治体が多かった。その他、「撮影場所(住所、地域)」「提供者」「ライセンス」「撮影者」についても、管理している自治体が複数いた。

(2) 自治体の画像公開に対する意識

4.1 で対象にした自治体に対し、画像をオープンデータとして公開する目的及び、利活用として望むことを調査した。

表3のように、シティープロモーションを目的に公開している自治体が多く、そのほか、民間の資料・ポスター・広告物への利用やメディア利用などを望んでいる意見もあった。

表3. 画像オープンデータ公開目的と利活用に望むこと

自治体	公開目的	利活用に望むこと
みよし市	広報情報課	・個人のホームページや民間の企業広報などで、市を紹介する際に利用してもらいたい。
愛知県半田市	企画部企画課	市民、民間企業が作成する、資料、ポスター、広告物などに利用してもらいたい。
瀬戸市	シティプロモーション課	本市のPR
	地域振興部まちづくり推進課	瀬戸市の魅力発信
	地域振興部文化課	印刷・出版物などにメディアへの掲載、資料作成等
東郷町	人事総務課広報広聴係	防災や観光などの分野で活用してもらえとよい。
白旗市	秘書広報課広報広聴係	公共施設の情報として
尾道市	企画部情報課	市のPR、業務改善
豊明市	産業支援課	わからない
	秘書広報課	広の市のPR

(3) 自治体における推奨データ項目の提案

3.2 で比較した画像オープンデータにおけるメタデータの項目と、4.1 で述べた自治体が保有する画像の種類、4.2 における自治体が利活用に望むことを踏まえ、自治体における画像メタデータの項目の選定を行なった。3.2 で述べたように、写真・イラスト・印刷物ごとに適した項目があると考えられる。そのため、本研究では媒体ごとに入力項目の優先度を設定することとした(表4)。

表4. 自治体における画像オープンデータ項目案

	写真	イラスト	出版物
タイトル	★	★	★
ライセンス	★	★	★
撮影者	★	-	-
作成者	-	★	★
出版社	-	-	★
撮影場所	★	-	-
撮影場所の精度	○	-	-
撮影場所の緯度	○	-	-
撮影場所の経度	○	-	-
撮影方向	☆	-	-
撮影日時	★	-	-
出版年月	-	-	★
撮影日時の精度	○	-	-
説明	○	○	○

★：必須項目  
☆：出来る限り入力  
○：選択項目

写真においては、「タイトル」「ライセンス」「撮影者」「撮影場所」「撮影日時」を必須項目とし、「撮影方向」を出来る限り入力する項目とする。「撮影方向」とは、撮影場所においてどの方向を向



いて撮影したかであり、東西南北で入力することを想定している。「ライセンス」・「撮影者」はオープンデータとして公開するために必要な情報であり、「タイトル」は写真を区別する際に必要な情報である。また、「撮影場所」「撮影日時」がデータとして示されることで、機械的にマッピングできたり、年代別に分けるなどの活用が期待されるため、必須項目に設定する。「撮影場所の精度」・「撮影日時の精度」とは、撮影場所が広域であったり正確な場所がわからない、年代であれば設定可能などという際に、利用することを目的に設定したため、選択項目とする。「撮影場所の緯度」・「撮影場所の経度」についても同様の理由から、選択項目とする。また、「説明」に関しては、公開する自治体職員の労力を考え、写真に関連する情報を掲載したい際に使用するなど職員側で入力を選択できるようにした。

イラストにおいては、「タイトル」「ライセンス」「作成者」を必須項目とする。選定理由については写真と同様である。「作成者」は「撮影者」と同様に作品の著作権を持つものであり、ライセンスのクレジットとして必要である。

出版物に対しては、「タイトル」「ライセンス」「作成者」「出版社」「出版年月」を必須項目とする。項目の選定理由は写真と同様である。

## 5. 実験と考察

### (1) 自治体における推奨データ項目を使用した公開

4.3 で提案した自治体における画像オープンデータの推奨データ項目を使用してインフォ・ラウンジ株式会社の協力のもと、画像オープンデータを公開するサイトを作成した(図3)。このサイトにおいて、愛知県日進市・尾張旭市・高浜市の3自治体協力のもと、公開実験を行なっている。なお、この3自治体は、今後実施予定の名古屋市近郊市町村での広域連携に先行したものである。



図3. 日進市オープンデータミュージアム・画像データサイト(試行版)

### (2) 結果

実験期間中であるため、中間ヒアリングを行なった。その結果、概ね項目について満足しているとい

う意見が多かった。しかし、市民から提供された写真については「撮影者」「作成者」のような著作権者だけではなく、提供者という項目が欲しいとの意見があった。また、「撮影場所の精度」・「撮影日時の精度」の項目がわかりづらいとの意見があった。

### (3) 考察

今回、3自治体を対象に画像を公開してもらったが、「提供者」の項目が必要など、自治体特有の項目に足りない部分があったものの、推奨データ項目を使用して画像オープンデータが公開できる可能性を示唆した。

しかし、自由に画像を上げてもらったところ写真の掲載がほとんどであったことから、イラスト・印刷物については十分な結果が得られなかった。

## 6. 終わりに

本研究では、画像のオープンデータ公開から利活用の基盤を作ることを目的に、自治体における画像オープンデータのフォーマットを検討した。公開実験から、自治体における画像オープンデータ項目を使用して、画像オープンデータを公開できる可能性を示唆した。しかし、自治体特有の項目を追加するなど、課題点を残す形となった。また、今後イラスト・印刷物に対してもフォーマットが妥当か調査する必要がある。

## 謝辞

本研究を進める上で、ご協力いただきました愛知県日進市・尾張旭市・東郷町・瀬戸市・長久手市・みよし市・豊明市・高浜市並びに関係者の皆様に感謝いたします。また、実験においてご協力いただいているインフォ・ラウンジ株式会社の皆様に感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 総務省(2016):官民データ活用推進基本法
- 2) 内閣官房 IT 総合戦略室(2020), 世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画: <https://cio.go.jp/data-basis>
- 3) 内閣官房 IT 総合戦略室(2020):政府 CIO ポータル, 推奨データセット, <https://cio.go.jp/policy-opendata>(2020.12.4 アクセス)
- 4) 上田市, 上田市画像アーカイブズ: <https://museum.umic.jp/iiif/index.html>(2020.12.4 アクセス)
- 5) 神戸市, 阪神・淡路大震災「11.7の記録」: <http://kobe117shinsai.jp/>(2020.12.4 アクセス)
- 6) 金沢市, 金沢市画像オープンデータ: <http://open-imagedata.city.kanazawa.shikawa.jp/>(2020.12.4 アクセス)
- 7) 人文学オープンデータ共同利用センター, 華北交通アーカイブ: <http://codh.rois.ac.jp/north-china-railway/>(2020.12.4 アクセス)
- 8) 横浜市金沢区, 金澤写真アルバム: <http://kzp.city.yokohama.lg.jp/tile>(2020.12.4 アクセス)

# ミュージックビデオの視聴評価におけるコメントの影響 Effects of Comments on Music Video Impressions

◎木谷 遼太<sup>1</sup>, 山本 竜大<sup>1</sup>  
Ryota KITANI and Tatsuhiro YAMAMOTO

<sup>1</sup>名古屋大学 情報学研究科 Nagoya University, Graduate School of Informatics

**要旨**・・・本研究は、YouTubeのコメントが音楽映像を視聴した受け手の反応に対する影響を調査する。ミュージックビデオを刺激としたYouTube上での視聴実験、およびそれに伴うアンケート調査から、音楽映像の視聴に対するコメントの影響を分析した。実験結果により、コメントがMVのストーリー理解に影響する場合が存在することが示された。

**キーワード** ミュージックビデオ, YouTube, コメント, ストーリー理解

## 1. はじめに

インターネット技術の発達に伴い YouTube などの動画メディアが普及し、近年動画はますます一般的なコンテンツとなっている。それに伴い、コンテンツ産業において「フリーミアム」と呼ばれるビジネスモデルが注目を浴びるようになった。フリーミアムとは、コンテンツの一部や全部を無料で提供し、それに付加価値を加えたコンテンツを有料で販売するビジネスモデルを指す。音楽業界では、無料動画共有サイトを用いたミュージックビデオ(MV)配信がフリーミアムの代表的な形の一つである。ここで MV は、有料材へ誘導するための重要な位置付けを担っている。また、これからさらに音楽が動画とともに視聴される機会が増大すると考えると、ユーザーが MV に触れた際の反応を今調べることは意義を持つ。そこで本研究の目的は、オープンメディア上の音楽映像に対する視聴者の反応を検討することである。その中でも本研究は、YouTube のコメントが音楽映像を視聴した受け手の反応にどのような影響を及ぼすのかについて調査する。

## 2. 先行研究レビュー

### (1) 調和的研究

音楽映像と受け手との関係について、主流となっているのが調和的研究であろう。菅野・岩宮(2000)も音楽映像の評価を考える際、音楽と映像の調和を考慮する重要性を述べる。その調和では、意味的な調和と時間的な調和の2側面から捉えることが推奨され(Bolivar et al., 1994)。意味的な調和は、映像の印象と音楽の印象の組み合わせに基づいて生じるものであり、時間的な調和は、映像のある要素としての動きや変化と音楽のリズム、時間的な同期に基づき生じる(菅野・岩宮, 2000)。

時間的な調和に関して、菅野・岩宮(2000)はアクセントの同期(Lipscomb, 1995)、テンポの同期(丸山・安藤, 1996)という2つの同期を比較する実験から、アクセントの同期がテンポの同期に比べ、視聴覚素材の調和へ大きな影響を及ぼすこと、またその中でも視聴覚

素材の迫力感や複雑さに関して、アクセントの同期のみが影響すると述べる。また時間的調和に関する研究は、単純な映像素材、音楽素材を用いた実験から、最近では実生活において体験する刺激を題材にした研究(金岡・重野, 2018)も見られるようになってきている。

続いて意味的調和に関しては、印象研究を中心に議論されている。音楽・映像それぞれに対する印象研究は多い(趙他, 2015; 金他, 2014)ものの、それらを組み合わせた音楽動画の印象推定されることは少ない(大野他, 2018)。鈴木他(2001)によると、視覚刺激と聴覚刺激の組み合わせ刺激の印象は、視覚刺激が静止画の場合視覚刺激、視覚刺激が動画の場合は聴覚刺激が強い影響を及ぼすとした。音楽・映像・音楽映像それぞれの印象の関係性に関する検討の少なさを指摘した大野他(2018)は、音楽動画の印象が音楽と映像の印象の組み合わせから推定可能である言う。音楽映像の印象が視聴者の態度、行動への影響はどうか。音楽映像の印象の一致度が記憶に及ぼす影響を調べた研究も存在するが、一致した見解は出ていない現状にある(吉岡・岩永, 2007)。野村他(2019)が映画を対象に、視覚刺激のみ、聴覚刺激のみ、視聴覚刺激という3パターンでの興味度の推移を比較した結果、視聴覚刺激における興味度は、視覚刺激/聴覚刺激の単体、および合成への興味度では説明されないことを示した。これらを踏まえ、音楽映像の評価の検討では、調和度の観点のみでは十分に状況を捉え切れないと考えられる。

### (2) 状況モデル

感情に訴えかける手段の一つとして、物語形式の採用がある(下村, 2014)。津村(2018)は、物語を理解する上で、状況モデルの重要性を指摘する。これは心理学の分野で発達してきた研究であり、文章理解における表象として、3水準が存在する。まず最も浅い処理である、単語や句などの言語表現に対する表象的表層(逐語的表層)、次に文章の意味内容の表象である命題的表層(テキストベース)、そして最後に、テキスト情報が既存知識を持つ読み手に理解された状態である心的表

象（状況モデル）が最も深い水準とされる(岩槻, 2000).そしてこの状況モデルを構築するということが、文章の深い理解へと繋がる(岩槻, 2006)(小山内・楠見, 2013). 状況モデルの代表的な理論の一つとしてイベントインデックスモデルがあげられる(小山内・楠見, 2013:458).このモデルは、時間、空間、因果関係、登場人物、目標などの各次元をもとに読者が文章を読んでいると仮定したモデルである(福田他, 2016；小山内・楠見, 2013:458).イベントインデックスモデルに関しては文章の理解過程だけでなく、実写映画(MAGLIANO et al., 2001)や、近年ではアニメーション(梶井, 2017)においても適応可能であると示唆されており、文章から映像分野への応用が期待されている。そのため MV というジャンルにおいても、イベントインデックスモデルの適応が新たな知見の獲得を期待させるが、文章以外のジャンルでは解明されていない要素も多く、音楽映像という特殊な刺激を対象とするのは、現状適切ではないと考えられる。

### (3) コメント研究

感情にインターネット上での動画視聴時の特徴として、コメントの存在がある。日本では、映像配信プラットフォームとして、ニコニコ動画を対象に選ぶ研究が多くみられる。そしてこれまで、感情の高揚とコメントの関係、動画の内容とコメント数の関係などが調べられている(齋藤・村山, 2011)(鈴木他, 2015)。ここで、YouTube とニコニコ動画を比較した際、コメントを書き込むタイミングやコメントを閲覧するタイミングなど、コメントの構造に違いがある。蔣(2016)も、YouTube とニコニコ動画というプラットフォームの違いが、ユーザー間のコミュニケーションのパターンに影響し、異なる相互作用や生産活動を行っていると指摘している。よって、ニコニコ動画を題材として明らかになった知見が、YouTube でも同様に当てはまるとは限らない。

#### YouTube のコメント研究

YouTube のコメントに関する研究として、Schultes et al.(2013)は、YouTube に投稿された幅広い動画ジャンルを対象とし、コメントの質と動画への評価との関係を調査した。その結果、動画に無関係なコメントや不快な発言などの数と、動画に対して押下される低評価の数が、また、動画内容に言及したコメントの数と、動画に対して押下される高評価の数が、相関関係にあることを明らかにした。また Khan(2017)は、YouTube におけるユーザー行動の動機について調査し、「情報探求」や「エンターテインメントを見ることによるくつろぎ」を求めることが、コメントを閲覧するというアクションに至る動機になりやすいとした。このように YouTube のコメントに関して多方面のアプローチから研究がなされているものの、対象を MV に絞って研究したものはほとんど存在しない。コメントが楽曲の解釈に影響を与える可能性があるとして Amanda(2014)が述べるように、YouTube のコメントによって MV のストーリーの解釈や印象に変化が見られる可能性は十分に考えられる。そこで本研究のリサーチクエスチョンを以下のように設定する。

RQ: YouTube のコメントが、MV を視聴した受け手の反応にどのような影響を及ぼすのか

### 3. 実験方法

リサーチクエスチョンへの回答を得るため、本研究では MV を使用した YouTube 上での視聴実験、およびそれに伴うアンケート調査を実施した。視聴実験は 2020 年 10 月 15 日から 2020 年 11 月 10 日にかけて、34 名の大学生・大学院生に対し実施した。

#### (1) 刺激の選定

本研究では、YouTube 上のコメントが MV のストーリーの理解を助長するという流れを想定するため、ストーリー性の強弱に沿って区分し、3MV を刺激として選定した。作品の選定基準に触れる。まず音楽ジャンルに関して、山口(2014)は、MV 配信がパッケージ製品販売数への影響が、音楽のジャンルで異なるとした。ここでは「ポップス」「アイドル」のみ、MV 配信がパッケージ製品販売数に優位に正の影響を与え、その他のジャンルでは優位な効果が見られなかった。このことを踏まえ本実験では、「ポップス」「アイドル」のジャンルから調査対象を選ぶこととした。さらに再生回数に関して、YouTube に配信された MV のうち、一億回再生以上の作品も多数見られる。そのため再生回数順で上位から実験対象を選定すると、被験者が調査段階で既に馴染み深い可能性があり、実験に誤差が生じることが考えうる。一方再生回数が少ない動画は、コメントが十分に取得できないと言う懸念点も存在する。

そのため本研究では、視聴回数が約 1000 万回を一つの基準として作品を選定した。また、MTV ジャパン社による MV の賞である「VMAJ(Video Music Award Japan)」の受賞も選定の考慮に入れた。その結果、次の 3 作品を刺激として選択した(以下、MV-A、-B、-C とする)。なおストーリー性の強さの基準に関しては、実験でのアンケートの際にも、ストーリー性を感じた度合いについて問う項目を設けた。

#### (2) コメントの選定

閲覧するコメントによっても調査結果に差が生まれることは十分に考えられる。そこで、あらかじめコメントを「感情」「対象」「質」の 3 つの視点から分類することとした。まず「感情」は、株式会社ユーザーローカルの感情認識 AI を使用してコメントを「ポジティブ」「ニュートラル」「ネガティブ」の 3 パターンに分類した。続いて「対象」に関して、投稿されたコメントを「MV に対するコメント」とそうではないコメントに分類した。そして「MV」「映像」「動画」を含むコメントを「MV に対するコメント」と定義した。最後に「質」に関して、実質的なコメントであるか否かの 2 種類で分類した。文章の長さを基準とし、3 文以上の文章で構成されたコメントを「実質的なコメント」として処理した。以上 3 つの視点からの分類を掛け合わせると(例:「ポジティブ」な「MV に対する」「実質的なコメント」)、その組み合わせは 12 通りできる。ブラウザのシークレットモードを使用しアカウントの選好に左右しないよう留意した状

態で、今回使用する MV の YouTube に公式にアップロードされているものから、コメントの上位評価順で組み合わせを網羅した 12 個を選出した。

**(4) 調査の詳細**

**調査の流れ**

本調査は、YouTube を用いた MV の視聴実験とそれに伴う視聴後アンケートにて構成した、一つの MV に対し視聴実験、視聴後アンケート合わせて計 7 回のアンケートを実施した。

**ブロックの手続き**

まず、刺激を最初から最後まで通して一度呈示した(以下「MV 単体視聴」と呼ぶ)。その際、全画面表示となるよう指定した。その後、閲覧後の刺激に対しての理解度や満足度などについて、リッカートの 5 段階尺度で被験者に評価させた。次にコメント画面を開き、それらを閲覧する時間を設けた。その際「全てのコメントに一度は目を通すこと」「コメント閲覧時に動画の気になった箇所については、好きなタイミングで自由に視聴しても良い」「印象に残ったコメントには直感的に『good』ボタンを押すこと」という指示を被験者に伝えた。そして再度、刺激への理解度や満足度などについて、5 段階尺度で被験者に評価させた。

**4. 分析**

ストーリー理解度と満足度を主要な従属変数として設定し、それらに影響する独立変数を探索した。また変数名の区別を行うため、変数名の後に MV を区別するアルファベットをつけ、コメント視聴後の変数には「改」の文字を加えた(例：MV-A の MV 単体視聴後の満足度→『満足度 A』など)。

まず各従属変数について、MV 全てにおいて有意な相関関係を示す変数を調べた。その結果、『理解度』は変数『歌詞』、『満足度』と、『理解度改』は『満足度改』『視聴した歌手の他の楽曲を聴きたくなった度合い(以下、変数『他の曲もっと知りたい欲』とする)』と有意に相関が高かった。また、『満足度』は

『理解度』『視聴した歌手の好感度(以下、変数『歌手好感度』とする)』『視聴した楽曲の好感度(以下、変数『曲好感度』とする)』と、『満足度改』は『理解度改』『歌手好感度改』『曲好感度改』『他の曲もっと知りたい欲』と有意に相関が高かった。コメントに関しては、部分的に相関関係を示したものの、MV-A、MV-B、MV-C 全てで有意な相関関係を示した独立変数は存在しなかった。

続いて、『理解度』『満足度』を従属変数とし、相関の高かった変数を独立変数と仮定し回帰分析を行った。その結果、表 1 のように、『理解度 A』に対しては『歌詞 A』『満足度 A』、『理解度 B』に対しては『歌詞 B』『満足度 B』、『理解度 C』に対しては『満足度 C』が有意に影響を及ぼした。同様に『理解度改 A』に対しては『満足度改 A』、『理解度改 B』に対しては有意に相関が高い変数はなく、『理解度改 C』に対しては『他の曲もっと知りたい欲改 C』が有意に影響を及ぼし、『満足度 A』に対しては『理解度 A』、『歌手好感度 A』、『満足度 B』に対しては『曲好感度 B』、『満足度 C』に対しては『理解度 C』、『曲好感度 C』が有意に影響を及ぼし、『満足度改 A』に対しては『理解度改 A』、『曲好感度改 A』、『満足度改 B』に対しては『曲好感度改 B』、『他の曲もっと知りたい欲改 B』、『満足度改 C』に対しては『曲好感度改 C』が有意に影響を及ぼした。

続いて部分的なコメントの影響を確かめるため、ストーリー理解度、満足度を従属変数とした時に影響する独立変数を MV 毎に独立して分析した(結果は表 1 を参照)。まず各従属変数について有意な相関関係を示す変数を調べた結果、『コメント』と有意な相関関係を示した従属変数は『理解度改 A』『理解度改 C』となった。続いて、『理解度』『満足度』を従属変数とし、相関の高かった変数を独立変数と仮定し回帰分析を行った結果、『理解度改 C』のみが有意にコメントからの影響を受けていた。

	理解度A	理解度B	理解度C		理解度改A	理解度改B	理解度改C
独立変数	$\beta$	$\beta$	$\beta$	独立変数	$\beta$	$\beta$	$\beta$
歌詞	0.568 **	0.366 **	0.187 n.s.	満足度改	0.490 **	0.152 n.s.	0.194 n.s.
満足度	0.370 **	0.295 †	0.434 **	他の曲もっと知りたい欲	0.208 n.s.	0.409 n.s.	0.389 *
Adj R-Sq	0.507 **	0.254 **	0.234 **	Adj R-Sq	0.490 **	0.238 **	0.200 **
N	34	34	34	N	34	34	34

	満足度A	満足度B	満足度C		満足度改A	満足度改B	満足度改C
独立変数	$\beta$	$\beta$	$\beta$	独立変数	$\beta$	$\beta$	$\beta$
理解度	0.362 *	0.267 n.s.	0.345 *	理解度改	0.362 †	0.07 n.s.	0.088 n.s.
歌手好感度	0.514 n.s.	0.108 n.s.	-0.162 n.s.	歌手好感度改	0.179 n.s.	0.211 n.s.	0.211 n.s.
曲好感度		0.371 †	0.671 **	曲好感度改	0.514 *	0.470 **	0.521 **
Adj R-Sq	0.343 **	0.371 †	0.495 **	他の曲もっと知りたい欲改	-0.038 n.s.	0.281 *	0.095 n.s.
N	34	34	34	Adj R-Sq	0.477 **	0.769 **	0.513 **
N	34	34	34	N	34	34	34

	理解度改C
独立変数	$\beta$
一日のYouTube視聴時間	-0.378 *
コメント	0.373 *
Adj R-Sq	0.440 **
N	34

表 1：「理解度」「満足度」を従属変数とした回帰分析

## 5. 終わりに

実験データから、MV のストーリーの理解度、MV の満足度を中心に、相関関係ないし因果関係を調べた。コメントが MV のストーリーの理解に影響することが部分的に示されたが、その MV がどのような特徴を持つのか、またコメントが『ストーリー理解度』『満足度』以外に影響を及ぼす従属変数が存在するのかについて、これから分析する必要がある。

実験時にコメント閲覧による印象の変化を自由記述によるテキスト・データを集めた。今後は被験者ごとの質的な MV への評価も分析していきたい。本研究は、YouTube のコメントが受け手の映像の内容への反応に影響を及ぼすかを検討した珍しい研究と位置付けられる。今後、インターネット時代ならではのインタラクティブな MV の形が生まれる可能性がある。これは、作品の内容又は見せ方の一部を視聴者に委ねることを指し、制作者の意図を超えた印象を生み出すことが期待される。例えば視聴者が視野を選択できる「360° 動画」や視聴者から収集した素材で作品を制作する「クラウドソーシング動画」などを MV に取り入れたものである(西村, 2020)。この「視聴者の関与」という観点から捉えると、YouTube に投稿されたコメントも紛れもなく「関与」である。さらにコメントによって視聴者が、MV という作品に何らかの変化を感じた場合、その MV は一つの「インタラクティブ・ミュージックビデオ」として成立していると言える可能性がある。

## 参考文献

- 1) 菅野禎盛・岩宮眞一郎(2000): 映像と音楽の情緒的印象に対する同期要因と速度対応要因の効果, 『日本音響学会誌』 Vol. 56, No. 10, pp.695-704.
- 2) Bolivar.V., Cohen.A., Fentress.J.C.(1994): *Semantic and formal congruency in music and motion pictures: Effects on the interpretation of visual action*, Psychomusicology. pp.28-59.
- 3) Lipscomb.S.D.(1995): *Cognition of musical and visual accent structure alignment in film and animation*, University of California, Los Angeles. pp.1-177.
- 4) 丸山健夫・安藤明人(1996): 映像の動きと音楽のテンポのマッチング, 『武庫川女子大紀要(人文・社会科学)』 Vol. 44, pp.109-112.
- 5) 金岡真帆・重野純(2018): 映像と音楽のずれが刺激の調和感に及ぼす影響, 『日本心理学会』 Vol. 82, p.533.
- 6) 趙越・福田玄明・植田一博(2015): 音楽の局所的変化が全体的印象に与える影響の分析—GTTM 理論による説明可能性の検討—, 『人工知能学会全国大会論文集』 Vol. 29, pp.1-4.
- 7) 大野直紀・土屋駿貴・中村聡史・山本岳洋(2018): 独立した音楽と映像に対する印象評価と音楽動画の印象の関係性に関する研究, 『情報処理学会論文誌』 Vol. 59, No. 3, pp.929-940.
- 8) 鈴木淳也・佐川雄二・杉江昇(2001): 音と映像の組合せによる主観的印象の変化, 『映像情報メディア学会誌』 Vol. 55, No. 7, pp.1053-1057.
- 9) 吉岡賢治・岩永誠(2007): 映像と音楽の相互作用における記憶促進要因, 『人間科学研究』 Vol. 2, pp.35-45.
- 10) 野村大悠・荒生弘史・長谷川智子(2019): 映像に対する興味度の連続的評定法の提案と視聴覚相互作用の時系列特性の解析, 『日本感性工学会論文誌』 Vol. 18, No. 3, pp.235-245.
- 11) 下村直樹(2014): 物語広告による感情の喚起は広告効果にどのように結びつくのか?, 『北海学園大学経営論集』 Vol. 11, No. 4, pp.195-215.
- 12) 津村将章(2018): マーケティング・コミュニケーションにおける有用なクリエイティブ要素, 『マーケティングジャーナル』 Vol. 37, No. 3, pp.54-76.
- 13) 岩槻恵子(2006): 説明文理解時の状況モデル構築におけるグラフの役割: なぜ図は理解を促進するのか, 『心理学研究』 Vol. 77, No. 4, pp.342-350.
- 14) 岩槻恵子(2000): 説明文理解におけるグラフの役割: グラフは状況モデルの構築に貢献するか, 『教育心理学研究』 Vol. 48, No. 3, pp.333-342.
- 15) 小山内秀和・楠見孝(2013): 物語世界への没入体験: 読解過程における位置づけとその機能, 『心理学評論』 Vol. 56, No. 4, pp.457-473.
- 16) 福田由紀・土清水咲菜・荒井弘和(2016): 状況モデルの更新回数は物語の面白さを促進するのか?: 移入尺度を用いた実験的検討, 『文学部紀要』 Vol. 73, pp99-108.
- 17) JOSEPH P. MAGLIANO., MILLER.J., ROLF A. ZWAAN.(2001): Leave a Comment! An In-Depth Analysis of User Comments on YouTube, APPLIED COGNITIVE PSYCHOLOGY. Vol. 15, pp.533-545.
- 18) 梶井直親(2017): 物語内の BGM と状況の変化はアニメーション理解過程にどのように影響するか, 『認知心理学研究』 Vol. 15, No. 1, pp.1-12.
- 19) 齊藤義仰・村山優子 (2011): 視聴者コメントを用いた広告動画挿入タイミング決定アルゴリズムの提案と評価, 『情報処理学会論文誌』 Vol.2017, pp.1089-1095.
- 20) 鈴木順也・齊藤義仰・村山優子 (2014): アクションゲーム動画における視聴者コメントを用いた広告映像挿入手法の再現性の調査, 『マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO2017)シンポジウム』 Vol.2014, pp.713-719.
- 21) 蔣博文(2016): ウェブ上のコミュニティとコミュニケーション・パターンに関する研究, 『組織学会大会論文集』 Vol. 5, No. 1, pp69-74.
- 22) Schultes.P., Dorner.V., Lehner.F.(2013): Leave a Comment! An In-Depth Analysis of User Comments on YouTube, Wirtschaftsinformatik. pp.659-673.
- 23) M. L.Khan.(2017): Social media engagement: What motivates user participation and consumption on YouTube?, Computers in Human Behavior. Vol. 66, pp.236-247.
- 24) Amanda GILLIS-FURUTAKA.(2014): The Role of YouTube in Accessing Popular Music in Japan, 京都産業大学論集. 人文科学系列. Vol. 47, pp.51-71.
- 25) 「感情認識 AI-ユーザーローカル」, <<https://emotion-ai.userlocal.jp>>2020年12月20日最終アクセス.
- 26) 西村智弘(2019): インターネット時代のミュージックビデオ: インタラクティブ・ミュージックビデオを中心に, 『東京造形大学研究報』 Vol. 21, pp151-174.

# 社会情報学会（SSI）中部支部研究発表会 オンライン動画投稿サービスを用いた高齢者の 生きがいづくりに関する研究 An Online Video Posting Service and Elderly Life Worth Living

杉岡 なつこ，浦田 真由，遠藤 守，安田 孝美  
Natsuko SUGIOKA and Mayu URATA, Mamoru ENDO, Takami YASUDA

名古屋大学大学院情報学研究科 Nagoya University Graduate School of Informatics

**要旨**・・・高齢化が進む社会において，社会との繋がりが減少することで孤独感に苛まれ，何らかの生きがいを求める高齢者の増加が懸念される．インターネットを安全に注意しつつ適切に利用することで，高齢者の生きがいにつながる事が考えられる．デジタル機器に精通していない一人暮らしの高齢者が，動画投稿サイトへの自身のビデオ投稿によって，家に居ながらにして新たな人との出会いをし，毎日生き生きと暮らしている実例がある．本研究では，この事例を分析することで，地域コミュニティが生き生きとした高齢者を育む環境整備のための仕組みを検討し，実証するものである．具体的には，名古屋市北区役所の協力のもと，北区在住の高齢者に対する動画投稿サイトへの動画投稿のための講習を実施し，受講者へのアンケート調査を行った．その結果，デジタル機器に精通していない高齢者でも動画制作及び投稿ができ，受講者は継続していききたいとの前向きな反応が多く見られた．今後は，高齢者がお互いに教え合う環境を行政と共に構築していく予定である．

**キーワード** 高齢者， YouTube動画投稿， 生きがいづくり

## 1. はじめに

近年ICT化が進み，インターネット上でのコミュニティも活性化されている．しかし，超高齢化社会といわれる日本に生きる多くの高齢者にとって，ICT化によって得られるメリットを最大限に活用できているとはいえない現状がある．現在，新型コロナウイルスの影響で外出することに抵抗を感じる高齢者や足腰が悪く外出できない高齢者，病気を抱えており外出できない高齢者が多くいる．そのような悩みを抱えている高齢者にとってICTは生きがいをもたらすものだと考える．ICTに対する抵抗感を減らし，さらにはそれを使って人との交流を持ち，日常を楽しむことができれば退職後の第2の人生をいきいきと生きることができ，健康で長生きできる．そのように高齢者の暮らしを変えることができるのが，年齢にかかわらず場所を問わずいつでもコミュニケーションの拡大を始められるICTだ．

## 2. 高齢者のICT活用とオンライン動画投稿

総務省の平成 25 年版情報通信白書によると，「これからの高齢者は ICT を日常的に活用し，自らの活動領域を ICT で広げていくことが想定される．特に，SNS の活用等により，高齢者が蓄積した知識・経験を生かして，若い世代との交流を促進したり，地域づくり等の社会参加を進めていくことが重要と考えられる．」という結果が出ている．さらに，令和 2 年版情報通信白書によると，2019 年における個人の年

齢階層別インターネット利用率は，13 歳～69 歳までの各階層で 9 割を超えており，昨年と比較して 60 代以上の利用率が大きく上昇したという結果も出ている．高齢者の ICT 利活用が以前に比べ進んでいる中，これからの高齢者の ICT 利活用が重要になってくる．ICT への抵抗感が以前よりなくなりつつある現在，ICT に触れるきっかけとして活用していただきたいのが動画配信だ．その中で一番適しているのが YouTube だと考える．撮影時に声を出すということや，コミュニケーションをとる相手も動画付きということで，他の SNS よりも，より知らない相手を知ることができる．このような YouTube を使って，シニア世代の方々に楽しんでいただきたいと考えている．ICT 利活用の中で YouTube を選んだのは，楽しみながら知らない相手とも交流を深めることやスマホやパソコンに対する抵抗感を減らすことができるからだ．シニア世代の方がスマホに抵抗をなくするための入りとしても，動画を撮影して編集して投稿するという流れや目的がはっきりしているのも，YouTube を使い始めることでいろいろな活用が進むのではないかと考える．

日本福祉大学の報道発表資料によると，高齢者 約 2 万人を対象とした調査で，ネットによるつながりがあると健康な人が 1.6 倍，幸福な人も約 1.3 倍という結果が出ている．さらに，生きがいと寿命の関係について，40～79 歳の人を対象とした『生涯活躍のまち』構想中間報告によると，生きがいがある人は

ない人に比べて 10%以上生存率が高くなるという結果が出ている。さらに、「高齢者の生活習慣に関する調査（2）—余暇活動と生きがい感について—」

（2011）によると、余暇活動の満足度について余暇活動に満足していないとすれば、その理由は何かという質問に、男性では最も多い回答は「時間的余裕がない」であり、次いで「仲間がいない」、「経済的に余裕がない」、「体力がない」が上位に示された。という結果が出ている。ここで触れられている、「仲間がいない」、「経済的に余裕がない」、「体力がない」ことが、余暇活動の満足度に影響している点に関して、YouTube への動画投稿はそれらの解決策になるのではないかと考える。世の中に YouTuber の方がいるが、本研究で目指している目標は、YouTuber になることではなく、動画の投稿やコメントができるようになり、それによって家にいながら人と交流を持てるようになることだ。YouTube を使ってコミュニケーションを拡大することで日々の楽しみを増やすことができる。

### 3. 高齢者によるオンライン動画投稿

祖母は現在一人暮らしをしながら、龍愛媛という名前で YouTube に動画を投稿している。3年半ほど前から続けており、チャンネル登録者数が 867 人、公開した動画の数は 967 個（12月2日現在）になった。祖母は柴犬の動画やめだかの成長の記録、昔編んだセーターの紹介、健康のために飲んでいる野菜ジュースなどさまざまな動画を投稿している。動画を投稿すると様々な年代の 20 人ほどの方からコメントをもらうのでその方々と仲良くなり、毎日楽しく過ごしている。1人暮らしで外にも出歩けないが、家にいながらまたは入院しながらでも人とのつながりをつくることのできることや病気のことを忘れていられること、退屈する時間がなく 1日の過ごし方に張りが出ること、世の中や社会とつながっていられること、楽しいということ、頭がさえてきたと自分で感じることを、いろいろな年代の人とつながることがやっけてよかったことということだ。地域でこのような高齢者を増やすためにはどうしたらよいかを考え、YouTube 講習会を企画した。



### 4. 高齢者によるオンライン動画投稿の実践

60代と70代の7名（男性4名、女性3名）を対象にして行った YouTube 講習会でのアンケートでは操作の難易度について、「とても簡単0人、簡単2人、どちらともいえない2人、難しい3人、とても難しい0人」という結果だったが、楽しさについては、「とても楽しかった4人、少し楽しかった3人、どち

らともいえない0人、あまり楽しくなかった0人、全く楽しくなかった0人」という回答を得られた。講習会は「みんなのお菓子チャンネル」というチャンネルを1つ作成し、そこに全員で動画を投稿するという形で行った。最初は一般公開で不特定多数の人に動画を公開することに抵抗があり限定公開で動画を投稿しても、同じチャンネル上で投稿するので、難しい操作を行って動画を他の参加者に共有する必要がなく、すぐに限定公開で公開された他の参加者の動画を見ることができる。講習会終了後、お菓子チャンネルへの動画の投稿をときどき家でもしたいと思いましたかと聞いたところ、「思う3人、思わない3人」という回答が得られた。また、お菓子という題材に限らず、自分ひとりのチャンネルへの動画の投稿をときどき家でもしたいと思いましたかという質問には、「思う3人、思わない3人」といった回答が得られた。これらの結果から、YouTube に動画を投稿する方法を知ることによってその楽しさを見つけ日常の楽しみにもしてもらえるのではないかと考える。



### 5. おわりに

今回行った講習会は地域の方に広めてくださる方を対象とした講習会だ。YouTube を投稿する楽しさを知ってもらい地域で YouTube 動画投稿をする高齢者を増やすという目的に向けて行ったこの講習会で、YouTube 動画投稿に対して拒絶するのではなく、前向きな感想を抱いていただく方もいた。現在はここまでしかできていないが、研究全体としては、さらにシニア世代の区民の方に向けて広めてくださる方が YouTube への動画投稿を教えてくださいという講習会の形まで行う予定だ。YouTube の動画投稿ができるようになった高齢者が次の高齢者に教えるという形を実現できたらと考えている。これによって、地域の高齢者同士の交流や高齢者自身の新たな生きがいが生まれたら良いと考えている。

### 参考文献

- 1) 平成 25 年版情報通信白書 pp. 249-250
- 2) 令和 2 年版情報通信白書
- 3) 日本福祉大学、報道発表 Press Release No: 217-20-8, 2020 年 4 月発行
- 4) 「生涯活躍のまち」構想中間報告 参考資料 p. 7, (資料出所) 日本版 CCRC 構想有識者会議 (第 1 回) 辻一郎委員提出資料
- 5) 原田 隆ら (2011): 「高齢者の生活習慣に関する調査（2）—余暇活動と生きがい感について—」

# 引佐町のケアマネジャーを支援する 社会資源マップのWebアプリ化

## Development of a Web Application for Social Resource Maps to Support Care Managers in Inasa Town

○永井 知真<sup>1</sup>，原田 夏海<sup>2</sup>，百合嶋 征宏<sup>3</sup>，  
前田 知恵美<sup>3</sup>，矢倉 千昭<sup>2</sup>，杉山 岳弘<sup>1</sup>

Kazuma NAGAI, Natsumi HARADA, Masahiro YURISHIMA,  
Chiemi MAEDA, Chiaki YAGURA and Takahiro SUGIYAMA

<sup>1</sup>静岡大学 情報学部 Faculty of Informatics, Shizuoka University

<sup>2</sup>聖隷クリストファー大学 リハビリテーション学部

School of Rehabilitation Sciences, Seirei Christopher University

<sup>3</sup>地域包括支援センター細江 Regional Comprehensive Support Center Hosoe

**要旨**…地域包括支援センター細江では、町の社会資源を紙のマップに付箋でまとめており、引佐町のケアマネジャーなどがそのマップを見て地域の介護サービス事業所やサロンなどの情報を得ている。ケアマネジャーには、高齢者の自宅を訪問し被介護者の状況を把握する業務があり、相談する中で被介護者の希望を実現したり悩みを解消したりする。しかし、ケアマネジャーの必要としている情報が1つにまとめられたデジタルマップは開発されていない。本研究では、紙のマップをWebアプリ化し、どこからでも社会資源マップを閲覧できるようにする。また、データの更新方法を付箋からデジタル形式に変更することで、社会資源のデータに変更があった場合でも、更新したファイルをサーバにアップロードするだけで、閲覧者に最新のデータをマップ上で提供できるようにする。

**キーワード** 社会資源マップ、可視化、ケアマネジャー、Webアプリ、引佐町

### 1. はじめに

浜松市北区の引佐町にある地域包括支援センター細江では、引佐町の社会資源を紙のマップに付箋でまとめており、引佐町のケアマネジャーや包括支援センターの職員がそのマップを見て地域の介護サービス事業所やサロンなどの情報を得ている。例えば、付箋の1つには「杏林堂細江店 3000円以上で配達ok」と書かれており、ドラッグストアの名称や大まかな位置、補足情報を示している。このように、マップに付箋を貼り付け地域の社会資源をまとめることにより、引佐町で「できること」を可視化している。

ケアマネジャーは、介護保険のエキスパートであり、介護支援専門員とも呼ばれる。介護を必要とする人が適切な介護保険サービスを受けられるよう、ケアプランを作成したり、実際にサービスを提供する事業者と様々な調整を行ったりする。また、ケアマネジャーには、高齢者の自宅を訪問して被介護者の状況を把握し、相談する中で被介護者の希望を実現したり悩みを解消したりする業務がある。地域包括支援センター細江に貼ってある紙の社会資源マップの情報を記憶し、自宅訪問の際に引佐町にある社

会資源を紹介することで、被介護者のニーズを満たしている。

また、ケアマネジャーを支援するICT化が進んでいる。例えば、介護記録日誌や介護支援経過表のデジタル化[1]や、音声記録をベースとした訪問状況の統合管理機能の実装[2]などがある。これらのICT化により、ケアマネジャー間における被介護者の情報共有の効率化が進められている。

しかし、ケアマネジャーの必要としている情報が1つにまとめられたデジタルマップは開発されていない。そのため、地域の商店や介護サービス事業所、サロン、ボランティア、薬局などといった社会資源をまとめて確認できるデジタルマップがないのが現状である。また、紙の社会資源マップの場合、付箋の貼り替えだけで社会資源のデータを更新できる一方で、マップを閲覧するためには包括支援センターに足を運ばなければならない。デジタルマップの場合、どこからでも閲覧できる一方で、非エンジニアにはデータの更新が容易ではないという問題がある。

そこで本研究では、社会資源をまとめた紙のマップをWebアプリ化し、スマートフォンやタブレットで



社会資源マップを閲覧できるようにする。また、データの更新方法をExcelにすることで、非エンジニアにとっても社会資源データの変更を容易にする。更新したExcelファイルをサーバにアップロードするだけで閲覧者に最新のデータをマップ上で提供できるようにする。

紙のマップのWebアプリ化により、ケアマネジャーは、引佐町における社会資源の位置情報や営業時間、定休日、電話番号、最寄りのバス停などといった社会資源の詳細情報をデジタルデバイス上で得ることができるようになる。それにより、ケアマネジャーは紙のマップを見て覚えた社会資源の情報を伝えるのではなく、実際に端末上で社会資源マップを表示しながら、現在地から近い社会資源の詳細などを伝えることができるようになる。そして、自宅訪問時にケアマネジャーが被介護者の希望を実現したり、悩みを解消したりしやすくなることで、被介護者の在宅での暮らしの支援を容易にする。

## 2. 関連事例

本研究の関連事例として、浜松市では以下のようなデジタルマップが開発されている。ここでは2つのデジタルマップについて述べる。また、ケアマネジャーが必要としているデジタルマップについても述べる。

### (1) 浜松市防災マップ

浜松市は、図1に示すように、防災情報マップをデジタル化した「浜松市防災マップ[3]」を公開している。このマップでは、チェックボックスで「土砂災害\_警戒区域\_地すべり」や「避難所」といったレイヤーの表示/非表示を切り替えることができるようになっており、市内の防災情報を包括的に提供している。

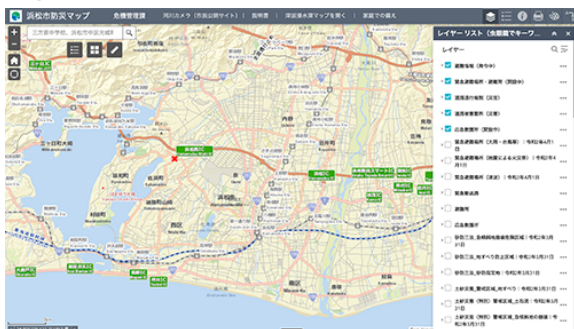


図1 浜松市防災マップ

### (2) 浜松市在宅医療機関マップ

また、図2に示すように、「浜松市在宅医療機関マップ[4]」では、在宅医療を提供している医療機関や介護保険関連施設をデジタルマップ上で確認できるようになっている。

先に述べた2つのデジタルマップでは、市内の防災情報および市内の医療機関を閲覧することができる。しかし、ケアマネジャーが必要としているのは、地域の社会資源をまとめたデジタルマップであり、それはまだ開発されていない。ケアマネジャー

の必要とする情報が1つにまとめられたマップがあると、被介護者の自宅を訪問する際に、被介護者のニーズを満たすことが容易となる。



図2 浜松市在宅医療機関マップ

## 3. 企画・設計

本研究で開発するWebアプリ「いなさで暮らそうマップ」の企画から設計までを以下に述べる。本研究の実施体制は表1の通りである。

表1 実施体制

組織名	役割
地域包括支援センター細江	全体のディレクター
聖隷クリストファー大学	社会資源の情報収集
静岡大学	Webアプリの企画・設計・実装・評価

### (1) Webアプリの利用者

今回開発するWebアプリの利用者は、主にケアマネジャーである。ケアマネジャーが被介護者の自宅を訪問する際に、被介護者本人やその家族にアプリの使い方を広めていくことで、将来的には地域の高齢者自身がアプリを利用できるようになることを想定している。

### (2) 社会資源の種類と「できること」

アプリ上で閲覧できる社会資源は8種類ある。すべての社会資源には「できること」という属性をもたせ、その「できること」別に、チェックボックスで検索できるようにする。社会資源の種類および「できること」の一覧を表2と表3に示す。

表2 社会資源の種類一覧

社会資源の種類	具体例
サロン	シニア倶楽部、ロコトレサロン
コミュニティバス	いなさみどりバス
商店	スーパー、コンビニなど
喫茶店・カフェ・カラオケ	お食事処、カフェなど
介護サービス事業所	デイサービス、ホームヘルパーなど
障害サービス事業所	デイサービス、ホームヘルパーなど
ボランティア	福祉施設での草取りなど
薬局	薬局、ドラッグストア

表3 「できること」一覧

「できること」	該当する社会資源
買い物	商店
集う	サロン
気分転換	サロン、喫茶店・カフェ・カラオケ
体を動かす	ボランティア、サロン
刺激を受ける	サロン
食事	喫茶店・カフェ・カラオケ
介護・医療サービスを受ける	介護サービス事業所、障害サービス事業所、薬局
出かける	コミュニティバス
ボランティア	ボランティア
相談する	障害サービス事業所

(3) 画面設計

Webアプリの画面構成を図3に示す。



図3 「いなさで暮らそうマップ」の画面構成

トップページではWebアプリの使い方を説明する。メインとなる地図検索ページでは、マップ上で引佐町の社会資源を検索し、特定の社会資源を選択することで、詳細ページに遷移することができる。詳細ページでは特定の社会資源の詳細なデータを表示する。また、社会資源一覧ページでは、Webアプリで読み込んだすべての社会資源を種類ごとに一覧で閲覧できる。

4. Webアプリの実装

本研究で開発するWebアプリ「いなさで暮らそうマ

ップ」の実装の流れおよび実装方法を以下に述べる。

(1) データベース設計書

引佐町における社会資源の名称や郵便番号、住所、営業時間、定休日、電話番号、最寄りのバス停、緯度・経度などといったデータを、図4に示すデータベース設計書に沿って、社会資源の種類ごとにExcelのシートにまとめる。また、実際にデータを入力したExcelシートを図5に示す。

名称	介護サービス事業所の名前を記入。英数字がある場合は全て半角で記入。(ex. あいうえ介護)
種別	「ヘルパー」「デイサービス」「ショートステイ」「人施設」の4項目から該当するものを、セルをクリックしてリストから選択する。複数選択可。(ex. デイサービス、ショートステイ)
郵便番号	介護サービス事業所の郵便番号を記入。数字・ハイフンは全て半角で記入。(ex. 123-4567)
住所	介護サービス事業所の住所を記入。浜松市から始める。数字・ハイフンは全て半角で記入。(ex. 浜松市北区引佐町1-1)
最寄りのバス停	最寄りのバス停を記入。コロンは全角で記入。(ex. いなさみどりバスつつじ線：渋川)
電話番号	電話番号を記入。数字・ハイフンは全て半角で記入。(ex. 033-1234-4356)
FAX	FAX番号を記入。数字・ハイフンは全て半角で記入。(ex. 033-1234-4356)

図4 データベース設計書（一部抜粋）

最寄りのバス停	緯度	経度	できること
遠鉄バス：金指	34.819251	137.681633	介護・医療サービスを利用する
遠鉄バス：引佐中村	34.840138	137.635839	介護・医療サービスを利用する
遠鉄バス：浜松湖北高校	34.817144	137.674846	介護・医療サービスを利用する
遠鉄バス：浜松湖北高校	34.816402	137.678911	介護・医療サービスを利用する

図5 データ入力済みのExcelシート（一部抜粋）

このデータをプログラムから読み込み、紙のマップに貼ってある付箋をピンに置き換え、デジタルマップ上に可視化する。

(2) Webアプリの全体像

「いなさで暮らそうマップ」の全体像を図6に示す。

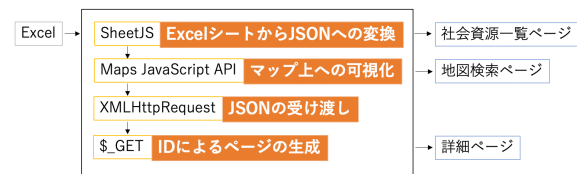


図6 Webアプリの全体像

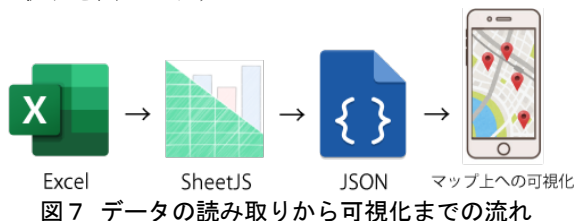
社会資源をまとめたExcelをJSONに変換し、それを地図検索ページおよび社会資源一覧ページで用いる。また、それをPHPに受け渡し、社会資源の詳細ページを生成する。

(3) データの読み込みおよびマップ上への可視化

Excelシートの読み込みには、SheetJS[5]を用いる。SheetJSでExcelシートの内容をJSONに変換し、シートの1行目をキーの名前、2行目以降を値としてプログラムから読み込めるようにする。

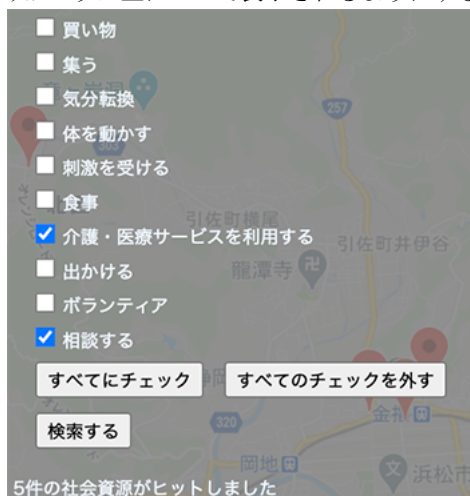
社会資源のデジタルマップ上への可視化には、Maps JavaScript API[6]を用いる。これを用いることで、Googleが提供するマップ上に、社会資源をピンとして配置することができる。また、ピンをタップすることで情報ウィンドウを表示できるため、詳細

ページへのリンクをそこに貼ることができる。社会資源データの読み取りからマップ上への可視化までの流れを図7に示す。



#### (4) 「できること」検索

ただマップ上に可視化するだけでは特定の社会資源を見つけるのに苦労するため、本アプリでは10個の「できること」を設け、チェックボックスによるOR検索の機能を実装する。例えば、図8に示すように、「介護・医療サービスを利用する」と「相談する」にチェックを入れた状態で「検索する」をタップすると、2つの「できること」に該当する社会資源だけがマップ上にピンで表示されるようにする。



また、「検索する」をタップすると、ピンの表示/非表示が切り替わるとともに、何件の社会資源がヒットしたかが表示され、そこから各社会資源の詳細ページに遷移できるようにする。

#### (5) 現在地の取得

そして、デバイスの現在地を取得するGeolocation API[7]を使用し、図9のようにアプリを利用するユーザーの現在地をマップ上に表示できるようにする。

これにより、ケアマネジャーが被介護者の自宅を訪問した際に、被介護者の自宅から近い社会資源を見つけやすくし、被介護者により良い情報提供をできるようにする。

#### (6) 社会資源一覧ページ

地図検索ページと同様に、SheetJSを用いてExcelシートをJSONに変換し、社会資源の名称や住所、詳細ページへのリンクを8種類の種別ごとにリスト表示する。

#### (7) 詳細ページ

地図検索ページや社会資源一覧ページで使用するJSONをPHPで受け取り、IDにより社会資源の数だけ詳細ページを生成する。

### 5. 今後の流れ

今後の予定として、2021年1月初旬から中旬にかけて約1、2週間、引佐町のケアマネジャー約15名にアプリを使用していただく。その後、アプリの操作性は直感的に分かりやすいものであったか、紙の社会資源マップと比べて利便性は向上したかなどをアンケートにて調査し、アプリの実用性を評価する。

### 参考文献

- 1) 竹内英二 (2016): 介護現場における ICT の利活用, 日本政策金融公庫論集 第 30 号, pp.1-15
- 2) 大岩隼・矢島敬士 (2014): 介護現場におけるケアマネジャー支援システム, 情報処理学会第 76 回全国大会講演論文集, pp.669-670
- 3) 浜松市防災マップ, <https://hamabosai.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d4070f31679d487ab858eb38d1d6ae3a>, 参照日: 2020年11月28日
- 4) 浜松市在宅医療機関マップ, <http://hamamatsu-ishikai.com/doctor-caremap/search/map/45>, 参照日: 2020年11月28日
- 5) SheetJS, <https://github.com/SheetJS/sheetjs>, 参照日: 2020年11月29日
- 6) Maps JavaScript API, <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/overview>, 参照日: 2020年11月29日
- 7) Geolocation API, <https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/Geolocation>, 参照日: 2020年11月29日

## 高齢者のICT利活用に向けた担い手の育成 に関する研究

### Research on training of supporters for utilization of ICT by the elderly

○長元真実<sup>1</sup>，浦田 真由<sup>2</sup>，遠藤 守<sup>2</sup>，安田 孝美<sup>2</sup>

○Mami Nagamoto, Mayu URATA, Mamoru ENDO, Takami YASUDA

<sup>1</sup>名古屋大学情報学部 Nagoya University School of Informatics

<sup>2</sup>名古屋大学大学院情報学研究科 Nagoya University Graduate School of Informatics

**要旨**…近年ICTをはじめとする技術が進展しているが、情報技術を使いこなせる人と使えない人の差が広がっていることが社会課題となっている。また我が国で少子高齢化が進むなか地域で高齢者を支えることが求められている。そこで本研究では生活支援や介護予防のために高齢者がICTの利活用をする際にサポートを行うICT支援員の育成をスマートスピーカーを用いて検証を行う。本研究の目的は高齢者のためのICT支援員の育成を行い、支援員がどうすればスマートスピーカーを使いこなす地域の高齢者が利用する際のサポートをできるようになるのかという手法を検証し課題を明らかにすることである。

**キーワード** スマートスピーカー、情報機器、高齢者、生活支援

#### 1. はじめに

近年ICTをはじめとする情報技術が進展し、あらゆる世代が先端技術を活用し生活の質を向上することが期待される一方で、情報機器を使いこなせる人と高齢者など使いこなせない人との差が広がっている。

また我が国では高齢化が進展しており、一人暮らしの高齢者や高齢者のみの世帯が増加している。このような社会構造の変化は医療や介護における課題だけでなく高齢者の地域コミュニティにおける孤立などの課題が見られるようになった。こうした課題に対応するため総務省では高齢者が住み慣れた地域で自分らしく生活するための地域包括ケアシステムの構築を進めている。地域包括ケアシステムにおいても行政職員や医療関係者など高齢者の支援に関わる人の数が減少する傾向が続き他職種間の連携や共同業務の効率化のためにICTの利活用が進められている。医療や介護分野でのICTの利活用にかかる事例や取り組みは多くが見られるが、介護予防や生活支援では地域の集会や訪問の取り組みが中心になっている。こうした状況からも地域住民による高齢者の生活支援や高齢者自身の介護予防にICT・データの利活用が求められる。しかし、高齢者にとってICTの利用は難しい場合もあり地域での支え合いにICTを利活用するにはまず高齢者の情報機器の利用を支援する担い手が必要となる。

そこで本研究では地域の高齢者がICTを利活用する際に支援を行う担い手の育成を目的とした取り組みを行う。本研究ではICTを活用する例としてスマートスピーカーを用いた担い手の育成にどのような補助

があれば育成できるのか、またどのような課題があるのかを明らかにする。

#### 2. 高齢者のICT利活用の現状

高齢者にも ICT を利活用していくことが求められているが、高齢者にとって情報機器を利用することが難しいこともある。この課題に取り組むためこれまでも高齢者の ICT 利活用推進の動きは見られた。1990年代にはアメリカの非営利団体「SeniorNet」と設立趣旨を同じくする民間団体が活動を始めた。我が国におけるシニアネットの活動は高齢者に向けパソコン教室などを行いながら地域内外との交流を図ることである。しかしこのシニアネットに参加できる高齢者は拠点の周辺に住むで経済的余裕や身体的な健康である人に限定される。また近年ではシニアネットの活動を行うメンバーの高齢化や行政からの積極的な支援の後退から活動が停滞する団体もある。こうしたことから高齢者に広く ICT 利活用を推進していくには行政と地域が一体となって取り組んでいく必要があると考えられる。

また高齢者に ICT を利用を推進する際には使用する情報機器の選定にも配慮が必要となる。総務省の平成 30 年度版情報通信白書<sup>1)</sup>ではスマートフォンの個人保有率は年々増加傾向にあるが、それまでの若い層と比べ 50 代を境に大幅に減少している。一方で 2020 年にアマゾンジャパンが実施した「スマートスピーカーおよび音声アシスタントに関する調査」ではスマートスピーカーを利用する人の割合に年代で大きな差は見られない。

また本研究室では高齢者を対象としたタブレットやスマートスピーカーを用いた ICT 利活用の取り組みはこれまでも行われてきた。タブレット操作に関する研究<sup>5)</sup>では高齢者にとってタブレットの操作が難しいのではないかと結論づけられた。一方でスマートスピーカーを活用した実験<sup>6)</sup>では高齢者であっても丁寧な指導と補助があればスマートスピーカーを使いこなせることが示唆されている。

こうした先行研究より様々な情報機器があるなかで高齢者が使いこなしやすい情報機器としてスマートスピーカーではないかと考えられる。よって本研究ではスマートスピーカーを使用する。これまでの研究では少人数の高齢者を対象に取り組みが行われていた。実際に地域で高齢者が広く利活用していくことは検証されておらず、本研究ではより多くの高齢者を対象に想定した地域でのスマートスピーカーの活用を検討していく。

### 3. 高齢者のICT利活用に向けた担い手の育成

地域で高齢者の見守りや介護予防のために高齢者が ICT を利活用していく際には、地域と行政が一体となり高齢者を支援する担い手が必要となる(図1)。実際に高齢者の ICT 利活用を支える担い手は、高齢者に ICT の利活用を推進するだけでなく生活の支援や介護予防の活動につなげていく必要があり、高齢者の支援や地域での支え合いに理解のある人であることが要件となる。本研究に参加する ICT 支援員は北区役所の協力のもと高齢者の支援など地域における支え合いに理解のある楠西学区のボランティアコーディネーターを選定する。ボランティアコーディネーターは名古屋市北区社会福祉協議会が推進する支え合い事業のボランティアで、高齢者の買い物や通院の付き添いをするなどの困り事を解決するなどの活動を行なっている。

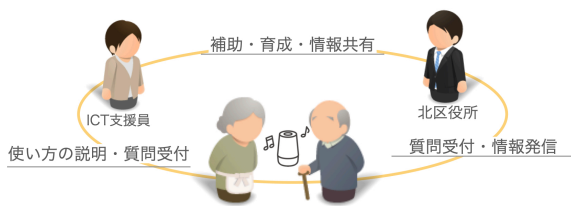


図1：研究のイメージ

本研究ではこの担い手を育成するためにスマートスピーカーの基本的な操作の指導を行なう。本研究の構成を図2に示す。

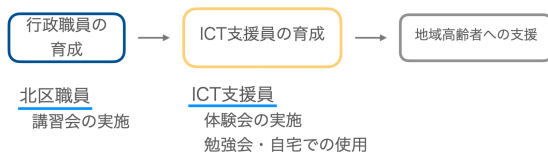


図2：研究の流れ

ICT 支援員への指導に先立ち ICT 支援員のサポートを担う行政職員の育成を目的に講習会を実施する。

そして ICT 支援員には行政職員と同様の勉強会を行うほか、体験会を開催する。ICT 支援員には初期設定など複雑な操作をスマートスピーカーに慣れていない状態で説明することはスマートスピーカーに対して抵抗感を覚えることがあるということが先行研究で示唆されている。そのため ICT 支援員にはまずスマートスピーカーに慣れることを目的に体験会を実施する。また、先行研究で高齢者にとっては画面付きのスマートスピーカーの方が使いやすいということが示唆されているため本研究では画面付きのスマートスピーカーである Amazon Echo Show および Amazon Echo Show5 を使用する。

### 4. 行政職員の育成

ICT 支援員への指導に先立ち 2020 年 11 月 12 日に北区役所及び社会福祉協議会の職員 11 人を対象に講習会を行なった。どのような説明をすればスマートスピーカーを使いこなすことができるようになるのか、また指導にどのような課題があるのかを明らかにすることを目的とした。事前に作成した資料(図3)を配布し、その資料を用いてスマートスピーカーについて説明し、初期設定を行なってもらった。初期設定は初期化されたスマートスピーカーを Wi-Fi に接続し予め用意した Amazon アカウントを入力して設定していく。資料には設定する画面の画像と遷移ごとの説明を書いた。



図3：講習会資料

スマートスピーカーは1人につき1台もしくは2人で1台ずつ貸し出した。講習会後にはアンケートを実施した。講習会の難易度については9人が適切と回答し、1人が簡単と回答したことから講習会を通して行政職員がスマートスピーカーの使用の方法を理解ができたことがわかった。スマートスピーカーについての評価では便利や知人や友人に勧めたいという項目で特に評価が高かった。また自由記述欄に声での操作が手軽ということや検索が必要ないことが書かれておりスマートスピーカーの利便性を伝えることができた。一方でスマートスピーカーの利用で難しかったことにはスキルの利用にあたって「話しかけ方によって反応しないことがありコツが必要」と指摘されていた。スマートスピーカーの性質

上、正しくスキルの呼び出しがないとスキルが反応しないためスキルの呼び出しが正確に行えるように補助が必要であることが考えられる。

## 5. ICT 支援員の育成

### (1) 体験会の実施

2020年9月29日に60代から80代の男女7人のICT支援員を対象に体験会を実施した。体験会はICT支援員にスマートスピーカーに慣れることを目的とした。体験会ではICT支援員に資料を配布し、2人に1台ずつスマートスピーカーを貸し出した。こちらで選定した分岐の少なく操作が手軽なスキルの呼びかけや挨拶などの雑談を試してもらった。補助として大学の学生もしくは教員が入った。体験会の難易度とスマートスピーカー自体の評価をしてもらうため体験会実施後にはアンケートを実施した。

参加したICT支援員は普段スマートフォンやガラケーなど普段から何かしらの情報機器を利用していた。スマートスピーカーを利用したことのある参加者はいなかった。体験会ではスマートスピーカー便利に感じるかという質問で6人中5人(1人無回答)が便利、どちらかといえば便利と回答しており、利便性を感じてもらうことができた。一方で緊張感では2人がやや緊張するを選んでおり、使いこなしは評価に個人差が見られた。体験会の実施内容は非常に基本的な操作のみであったが難易度の評価に個人差があったためより複雑な操作を指導していくときには個々に質問しやすい環境を作る必要があることがわかった。

### (2) 勉強会の実施

2020年11月13日に体験会に参加した60代から70代の男女7人のICT支援員を対象に勉強会を行った。勉強会はICT支援員がスマートスピーカーを使いこなすためにはどのような説明が必要なのか、またどのようなことが課題になるのかを明らかにすることを目的とした。ICT支援員に初期設定及びスキルの呼び出しを試してもらい、Wi-Fiの設定方法を説明した。勉強会では講習会で用いた説明の資料に加えWi-Fi設定用の資料とスキルの呼びかけ一覧の資料を配布した。Wi-Fiを自宅で接続することを想定しルーターとは何かSSIDとパスワードの場所はどこかなどの説明を含めた。またスマートスピーカーの特徴として呼びかけはスキル正しく呼び出さないとスキルが動作しないため呼びかけ方を一覧に作成した。(図4)

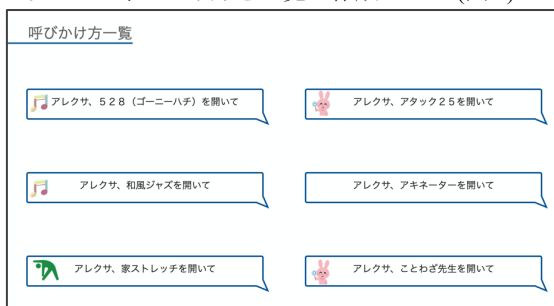


図4：勉強会資料

ICT支援員には一人1台つづスマートスピーカーを用意した。また勉強会には北区職員にも補助として参加してもらった。図5は勉強会の風景の写真である。



図5：勉強会風景

勉強会の難易度を簡単・やや簡単・適切・やや難しい・難しいの5つの段階で評価してもらった。図6は参加者7人の評価を示す。

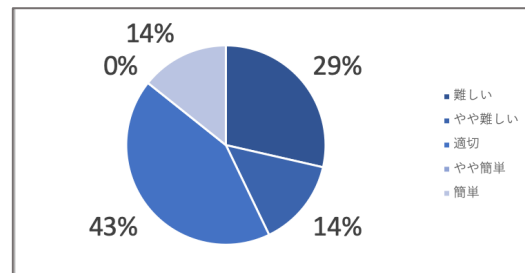


図6：勉強会の難易度

簡単や適切を選ぶ人が半数を超える一方で難しいを選ぶ人も2人おり勉強会の難易度の評価に個人差があることがわかった。使用している情報機器がガラケーのみもしくはスマートフォンのみの参加者が難しいと答えていたことから普段からスマートスピーカー以外でも情報機器に触れている参加者のほうがスマートスピーカーに関する説明も理解しやすかったと考えられる。

勉強会で説明を行ったWi-Fiの設定を自身でできるようになったと感じるかについて「一人でできる・説明を読みながらできる・質問しながらできる・補助があればできる・できない」の5段階で評価してもらった。項目の「説明を読みながらできる」の説明は勉強会で配布した資料である。他の人のサポートが必要でない「一人でできる」「説明を読みながらできる」という回答が半数であった。

図7は参加者のスマートスピーカー自体の使用感の評価の平均の結果である。スマートスピーカーの評価はいずれの項目も「1」を低評価、「5」を高評価とする。そのため抵抗感の項目については「5」の評価のときに抵抗感を感じないという評価になる。

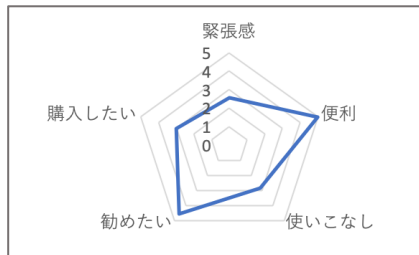


図7：スマートスピーカー評価

勉強会を通じていずれの被験者にもスマートスピーカーの利便性を感じてもらうことができた。また知人や友人に勧めたいと感じてもらうことができたことも確認できる。勉強会でスキルの呼びかけ方を一覧にした資料を配布したことでスマートスピーカーの様々な呼びかけを実践できたことが要因とと考えられる。一方で緊張感については個人差があり、他の項目に比べると低い評価になった。情報機器を操作することに慣れていないため勉強会中に初期設定におけるWi-Fiのパスワードや住所の入力に手間取った人が多かったことからではないかと考えられる。使いこなしについては使いこなせないという評価を選んでいる人が2人、であった。自由記述の欄に「時間かければ楽しくなると思います」という意見もあったが、スマートスピーカーを使いこなすには講習会のような単発の利用ではなく日常的に利用することが必要になるのではないかと考えられる。

## 6. 考察

本研究ではICT支援員を対象に、スマートスピーカーの体験会と勉強会を通してICT支援員にスマートスピーカーの利便性を伝え他の人に勧めたいという印象を与えることができた。これは今後ICT支援員として地域の高齢者のスマートスピーカー利用を補助する動機づけになると考えられる。しかし、スマートスピーカーを使用する際に緊張感を感じる人がいることや使いこなせるように感じていない人もいることから実際にICT支援員として活動をしていくには1度の勉強会では十分でないことが明らかになった。このことからICT支援員には継続的に勉強会などの補助をしていくだけでなく日常的にスマートスピーカーを使用してもらい、抵抗感や使いこなしの評価にどのように変化が見られるか検証していく必要があると考えられる。また今回勉強会で紹介したスキルや雑談の機能以外の通話機能やスマートホームの機能も説明し実際に使ってもらうことで評価がどのように変化してくかを見ていく必要もあると考える。

講習会に参加してもらった行政職員のうち4人には勉強会に補助として参加してもらった。職員らは日頃からICT支援員と関わりがあり、ICT支援員への話し方や指導の仕方が慣れてる様子であった。このことからスマートスピーカーを地域の高齢者が使用するときの補助は高齢者にとって身近な人物であることが望ましいと考えられる。

本勉強会後にはICT支援員にスマートスピーカーを貸し出ししており、使用感についてのヒアリングを今後行う予定である。今回明らかになった課題は今後ICT支援員が補助として参加してもらった地域の高齢者に向けたスマートスピーカーの体験会などで活かし、ICT支援員の育成を継続していく予定である。

## 7. おわりに

本研究では、高齢者のICT利活用を支援するICT支援員の育成の手法を検討した。本体験会並びに勉強会を通してどのような指導があればICT支援員がスマートスピーカーを使いこなすことができるかを検証した。アンケートの結果から、スマートスピーカーを使いこなすには単発の講習だけでなく、より長期的な日常生活での利用が必要であることが示唆された。また勉強会を通してスマートスピーカーの利便性を伝えることができるということがわかった。

現在ICT支援員にはスマートスピーカーを自宅で使用してもらっており、使用感のヒアリングを行う予定である。また今後は同区での地域の高齢者を対象としたスマートスピーカーの体験会に補助としてICT支援員に参加してもらうなど育成に取り組んでいく予定である。

## 謝辞

実験に協力してくださった、名古屋市北区の区役所及び勉強会参加者の皆様に御礼申し上げます。また富田大輔氏をはじめとする株式会社デンソー 社会ソリューション事業推進部 情報デザイン事業室の皆様には研究の進め方や枠組みについて有益な助言をいただきました。厚く御礼申し上げます。感謝する次第です。なお、本研究の一部は公益財団法人豊秋奨学会の助成を受けたものです。

## 参考文献・URL

- 1) 内閣府、『平成30年度版高齢社会白書(全体)』  
<https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/html/zenbun/index.html> (2020.12.04時点)
- 2) 厚生労働省、『地域包括ケアシステム』[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi\\_kaigo/kaigo\\_koureisha/chiiki-houkatsu/](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/) (2020.12.04時点)
- 3) Amazon、『スマートスピーカーってどんなところが便利?全国の1,500人に聞いてわかった、ユーザー像・満足度・役立つ機能をご紹介』  
[https://blog.aboutamazon.jp/devices\\_smartspeaker\\_survey2020\(2020.12.04時点\)](https://blog.aboutamazon.jp/devices_smartspeaker_survey2020(2020.12.04時点))
- 4) 小栗真弥, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美, 野村佳代, 高橋謙『高齢者のタブレット使用におけるタッチ操作特徴の分析』情報処理学会, 第79回全国大会予稿集(4, 5ZB-08), pp. 597-598, 2017. 03
- 5) 高嶋恵子, 宮崎彩乃, 櫃石祥歌, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美, 富田大輔(2019): スマートスピーカーを活用した高齢者の生活補助手法の構築, 『情報文化学会講演予稿集27』, pp. 38-41.

# リハビリテーション領域における歩行練習支援システムの検討 ～歩行安定性に基づく有用性の評価～

## A study of gait training system in the field of rehabilitation. ～ Assessment of usefulness based on gait stability ～

吉元 勇輝<sup>1</sup>, 後藤 悠伽<sup>2</sup>, 埴 大<sup>1</sup>

Yuuki YOSHIMOTO, Haruka GOTO and Dai HANAWA

<sup>1</sup>名古屋市立大学 大学院芸術工学研究科

Graduate School of Design and Architecture, Nagoya City University

<sup>2</sup>名古屋市立大学 芸術工学部 情報環境デザイン学科

Department of Informatics and Media Design, School of Design and Architecture, Nagoya City University

**要旨**…リハビリテーション領域において、歩行動作の安定性の改善は重要な課題の一つである。しかしながら、歩行に不安をもつ高齢者が使用できる機器は乏しい。本研究では、高齢者自らが使用し歩行の安定性に関する練習を支援できるシステムについて検討する。はじめに、汎用的なセンサおよびタブレットPCを用いて、システムの試作を行った。試作したシステムの併存妥当性を評価した結果、歩行周期時間の変動係数を良好な精度で計測できることが確認された。次に、高齢者を対象に、試作したシステムの使用前後に歩行の安定性の比較を行った。その結果、実用に向けたいくつかの課題が明らかとなった。

**キーワード** リハビリテーション, 歩行練習, 歩行安定性

### 1. はじめに

疾病や加齢変化に伴い身体機能が低下した者に対して実施されるリハビリテーションにおいて、歩行動作は重要な動作の一つである。人間は歩行が行えることにより自由に目的の場所へと移動することが可能となるだけでなく、様々な行為を営むことができる。そのため、歩行能力に低下をきたした方々を、安定した歩行動作が行えるようにすることは、解決すべき重要な社会的課題の一つである。そこで近年では、歩行の評価や練習を行うための様々な機器の開発が行われており、リハビリテーション領域での使用も広がりつつある<sup>1)</sup>。しかしながらこれらの機器の多くは、大掛かりなロボット装置や電気刺激装置などを使用したものが多く、下肢の運動麻痺など重度な疾病を有したものを対象としている。また使用時にリハビリテーションの専門職による補助が必須であるなど、対象者と使用者に一定の条件があるなどの制限がみられる<sup>2)</sup>。そのため、自らの歩行動作に不安を感じる一般的な高齢者に着目すると、実際に使用できる歩行練習機器は乏しい現状が存在する。

これらの問題を解決するために、我々は現在、リハビ

リテーション施設における高齢者を対象に、自らが歩行練習を自立的かつ継続的に実施できるシステムの実現に向けた検討を進めている。本稿では、システムの実現可能性、および、実現に向けた課題を抽出するために行った基礎検討の結果について報告する。具体的にはまず、汎用的なセンサおよびタブレットPCを用いて、リハビリテーション施設における歩行練習を支援するシステムの設計、および、試作の結果について述べる。次に、試作したシステムで計測される歩行変数に対して、併存的妥当性の評価を行う。最後に、試作したシステムを使用して歩行練習を行った場合に、歩行安定性がどのように変化するかを、高齢者による被験者実験により評価する。

### 2. 関連研究

リハビリテーション領域では、歩行練習を行う機器として、対象者をスリングで持ち上げて歩行練習を行うリフト式の機器や、屋内でランニングなどを行うトレッドミルがよく用いられてきた。さらに、昨今のロボット技術や機器の進化に伴い、脳血管障害者や脊髄損傷者など重度の歩行機能障害を有するものを対象とした歩行



補助ロボットや、電気刺激療法などを使用し歩行そのものを補助することで歩行動作の獲得を目指す機器も広く利用されつつある。しかしながら、これらの機器はいずれも、歩行の安定性を評価する機能は有していない。また、これらの機器のいずれかを用いて自身の歩行能力を高めるための練習をするためには、自身で主観的に歩行を振り返り修正する必要がある、リハビリテーションの専門職などによるアドバイスが必要、といった問題が挙げられる。そのため、歩行に不安を感じ始めているような一般的な高齢者のユーザーが、自身で歩行練習に取り組むことができるシステムが必要であると考えられる。

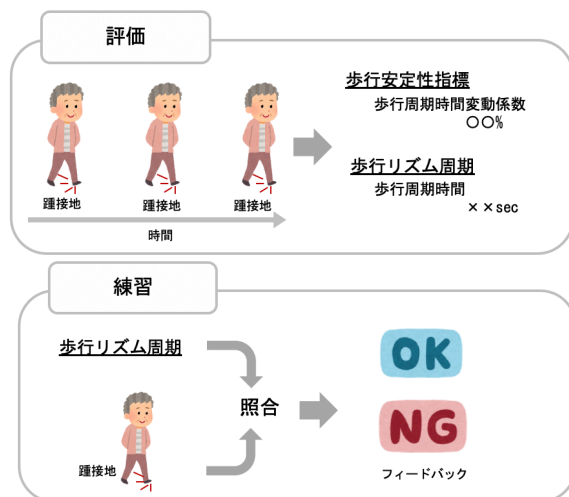


図1. 提案するシステムにおけるインタラクション

### 3. 歩行練習支援システムの提案と試作

#### (1) 提案システムにおけるインタラクション

本研究では、リハビリテーション施設における高齢者を対象に、自ら歩行の練習を行うための支援システムの実現を目指す。高齢者が自ら練習をおこなうためには、自身の歩行能力を認識するための評価フェーズと、歩行時の問題を認識して修正を行う練習フェーズが必要である。図1に、提案するシステムを用いたインタラクションを示す。提案するシステムでは、はじめにユーザーの歩行について評価を行う。ここで、歩行を評価するための指標として、本研究では、歩行周期時間の変動係数(以下、歩行変動と呼ぶ)を用いる。歩行変動とは、ある時刻の踵接地から同側の次の踵接地までの時間差、すなわち歩行周期時間のばらつきを示す指標である。実際に、

介入やトレーニング効果を示す上で、多くの研究で歩行安定性を示す指標として使用されている<sup>3)</sup>。変動係数は以下の式を用いて算出できる。

$$\text{変動係数}(\%) = (\text{標準偏差} / \text{平均}) \times 100$$

評価フェーズにおいては、システムにより計測される踵接地と次の踵接地のタイミングから、ユーザーの歩行周期時間の変動係数が左右それぞれ算出される。算出した結果は、評価フェーズが終了した後に、ユーザーの歩行安定性の指標として提示される。この結果を、後述の練習フェーズの前後で比較することにより、歩行練習の効果を確認することが可能となる。さらに、ユーザーの歩行リズム周期である歩行周期時間の平均も併せて算出する。

一方、練習フェーズにおいて、ユーザーは、システムから提示される一定のリズム周期に合わせて歩行を行う課題を実施する。具体的には、評価フェーズで算出されたユーザーの歩行周期に合わせてタイミング良く踵接地を繰り返すことが求められる。その際、システムからはタイミングの一致および不一致に伴い発生するフィードバック情報を提示する。ユーザーはその情報を元に歩行の修正を行うことで、歩行安定性の改善をはかる練習を行うことができると考えられる。

#### (2) 提案システムの試作

圧力センサ (Alpha 社、MF01-N-221-A01)、マイコン (Arduino Uno R3)、ならびにタブレット PC (Apple 社、iPadPro)を用いてシステムの試作を行った。システムの概観を図2に示す。



図2. システムの概観

踵接地のタイミングの計測は、圧力センサを用いて行った。具体的には、ユーザーが着用する左右両側のシューズ内の踵部に設置された圧力センサとマイコンにより、踵接地で発生した圧力を元に計測される。計測さ

れた圧力は、無線通信(Digi International 社、Xbee S2C)によりタブレット PC へ送信される。圧力のデータを受信後、タブレット PC にて、歩行変動を算出する。

評価フェーズでは、一定の歩数分を歩行周期時間として計測した後、それらの平均および変動係数を、左右の足ごとに分けて算出する。これらの値を、対象者の歩行の安定性の指標として、タブレット PC 上に提示する。

一方、練習フェーズにおいては、評価時に算出した歩行周期時間の平均を用いて、踵設置のタイミングを CG のアニメーションにより提示する。具体的には、タブレット PC に、画面上より鉛直方向へ一定の速度で移動する矩形のオブジェクト(以下、ターゲットと呼ぶ)を表示する(図 3)。ユーザは、このターゲットが、画面下部に提示されたタイミングバーを通過するタイミングに合わせて歩行時の踵接地を行うことがタスクとして求められる。ターゲットの Y 座標がタイミングバーと一致したタイミングで踵設置が行われた場合、画面上に“OK”と表示される。一方、踵設置のタイミングと合わなかった場合、“NG”が表示される。表示された結果を元に、ユーザは自身の歩行周期時間のばらつきを修正していくことができる。

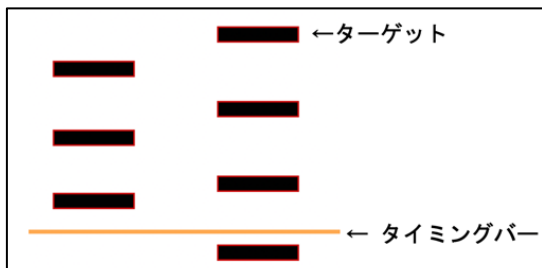


図 3. 練習課題画面

### 3. 併存的妥当性の評価実験

#### (1) 実験の目的および方法

試作したシステムで計測された歩行変数について、併存的妥当性を評価する実験を行った。具体的には、独歩が可能な施設高齢者 16 名に対して、快適歩行速度条件で直線 30m を 1 回歩行してもらい、試作したシステムと歩行周期時間の計測を行った。今回、妥当性の指標として用いる機器として、インソール型足圧計 PiT(リーフ社)を採用した。試作したシステムと Pit の両機器を用いて歩行周期時間の変動係数を計測した後、級内相関係数(2、

1)を用い比較した。なお、上記の実験は被験者の同意を得て実施した。

#### (2) 結果および考察

実験結果を表 1 に示す。両機器間で計測した値の級内相関係数(2, 1)は左下肢の歩行周期時間変動係数で 0.91、右下肢の歩行周期時間変動係数で 0.93、を示した。

級内相関係数は、0.7 以上で良好な相対的信頼性を示すと言われている。試作したシステムと PiT 間においては、右下肢が 0.93、左下肢が 0.91 と良好な信頼性を示す結果となった。以上の結果より、歩行変動を良好な精度で算出できることを確認した。

表 1. 両機器の級内相関係数

変数名	級内相関係数 (95%信頼区間)
左 st cv (%)	0.91 ( 0.75 - 0.97 )
右 st cv (%)	0.93 ( 0.83 - 0.98 )

### 4. 練習効果の評価実験

#### (1) 実験の目的および方法

試作したシステムを用いて歩行練習を行った場合、ユーザの歩行安定性がどのように変化するかをみる実験を行った。具体的にはまず、事前の準備として、被験者に試作したシステムを装着し、使用方法について説明を実施した。その後、数 m のテスト歩行を行い課題への理解ができていないかを確認した。次に、歩行練習として、被験者が直線歩行を行いながら、2(2)で述べたタスクに取り組むよう指示した。この歩行練習を、1 回につき直線 30m 歩行してもらい、被験者 1 名につき連続で 4 回程度実施した。ここで、練習による変化を検討するため、練習前、および練習後に、直線歩行 30m を実施し、その際の歩行周期時間の変動係数および、歩行速度を計測した。最後に、使用時の感想を得るために、口頭で使用感に関するインタビューを対象者の自由回答で実施した。以上の実験を、独歩が可能な施設高齢者 4 名に対して、事前に被験者の同意を得た上で実施した。

#### (2) 結果および考察

実験結果を表 2~3 に示す。統計解析として、それぞれの変数をウィルコクソンの符号順位検定を用い比較した( $p < 0.05$ )。その結果、練習前後の歩行周期時間の変動係数の変化において、有意な差はみられなかった(左 :  $p = 0.072$ 、右 :  $p = 0.083$ )。したがって、今回の実験では、練習による

歩行周期時間が有意に改善するとはいえない結果となった。この原因として、被験者の要因、システムの問題、練習回数の少なさが考えられる。まず、被験者の要因として、練習前の対象者の歩行周期時間の変動係数は1%から5%程度までばらつきが認められた。歩行変動に関する研究を行っている Hausdorff は、歩行周期時間の変動係数の転倒に対するカットオフ値を3.2%と報告している。表2より、今回の被験者の歩行変動は、この値を跨ぐ形でばらついていることがわかる。これは、歩行の安定性が高い被験者と低い被験者が混在していることを示している。したがって、症例 B,C のように元々比較的安定していた歩行を行っていたものが大きな変化を示さなかったことが、主な原因として考えられる。さらに、練習回数の問題も考えられる。実験では、30mの直線歩行を4回実施したが、その回数が不十分であった可能性も考えられる。

練習後に実施したインタビューでは、「面白かった」という肯定的な意見が得られた反面、「画面が見づらい」、「ターゲットが見づらい」、「タブレットを持ちながら歩くことが怖い」といった否定的な回答も得られた。とりわけ、タブレットを持ちながら歩くことに恐怖を感じている高齢者がいることへの検討が必要といえる。Oh-Park によれば、歩行時の上肢の固定に伴い歩行安定性が変化することが示されている<sup>4)</sup>。さらに Niederer では、タブレットやスマートフォンなどに注目しながら歩行することで、歩行の安定性に変化を認めることが報告されている<sup>5)</sup>。これらの結果より、提案するシステムに適した提示デバイスやタスクの内容など、いわゆるコンテンツに関してさらなる検討を行う必要があると考えられる。

表2. 練習前の歩行指標

練習前	10m歩行速度 (m/sec)	左 st cv (%)	右 st cv (%)
症例 A	0.65	5.87	5.42
症例 B	1.20	2.51	2.10
症例 C	1.25	1.05	1.34
症例 D	0.54	5.79	5.42
平均	0.91	3.81	3.57

\* st cv : 歩行周期時間変動係数

表3. 練習後の歩行指標

練習後	10m歩行速度 (m/sec)	左 st cv (%)	右 st cv (%)
症例 A	0.70	2.31	2.08
症例 B	1.18	1.87	1.56
症例 C	1.21	1.23	1.56
症例 D	0.58	4.28	3.33
平均	0.92	2.42	2.13

#### 4. まとめ

本研究では、高齢者が自立して歩行練習を行う事ができるシステムの実現に向けて基礎的な検討を行った。はじめに、汎用的なハードウェアを用いて、歩行周期時間の計測と、歩行安定性を改善する練習が可能なシステムの試作を行った。次に試作したシステムに対して、歩行変動の併存的妥当性の評価を行った。最後に、試作したシステムによる歩行練習の効果を被験者実験により検証した。その結果、試作したシステムは良好な精度で歩行変動を計測できることを確認した。一方、試作したシステムを用いる場合、短時間の練習では効果がみられないことを確認した。さらに、実用に向けて解決すべき課題が明らかとなった。

今後は、ユーザの歩行安定性を層別に分けた評価、長時間の歩行練習に用いた場合の評価など、より詳細な分析を行う予定である。さらに、高齢者にもわかりやすいコンテンツになるよう検討を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) Lünenburger Lars(2007): Biofeedback for robotic gait rehabilitation. Journal of neuroengineering and rehabilitation 4(1), pp.1-11.
- 2) Belda-Lois,J, etal. (2011): Rehabilitation of gait after stroke: a review towards a top-down approach. Journal of neuroengineering and rehabilitation, 8(1), pp.66.
- 3) Hausdorff JM. (2005): Gait variability: methods, modeling and meaning. Journal of neuroengineering and rehabilitation, 2(1), pp.1-9.
- 4) Oh-Park M,etal. (2013): Motor dual-task effect on gait and task of upper limbs in older adults under specific task prioritization: pilot study. Aging clinical and experimental research, 25(1), pp.99-106.
- 5) Niederer, D, etal. (2018): Specific smartphone usage and cognitive performance affect gait characteristics during free-living and treadmill walking. Gait & posture, 62, pp.415-4

# リハビリテーション領域における歩行練習支援システムの検討

## ～歩行変動モデルに基づくコンテンツ制作～

### A study of Gait Stability Training System in the Field of Rehabilitation. - Design of Contents Based on Gait Stability Model -

後藤 悠伽<sup>1</sup>, 吉元 勇輝<sup>2</sup>, 埜 大<sup>2</sup>

Haruka GOTO, Yuuki YOSHIMOTO and Dai HANAWA

<sup>1</sup>名古屋市立大学 芸術工学部 情報環境デザイン学科

Department of Informatics and Media Design, School of Design and Architecture, Nagoya City University

<sup>2</sup>名古屋市立大学 大学院芸術工学研究科

Graduate School of Design and Architecture, Nagoya City University

要旨・・・近年、リハビリテーション領域において、歩行の練習を簡易かつ円滑に行えるシステムの実現が求められている。本研究では、リハビリテーション施設における高齢者を対象に、歩行の安定性を評価し改善を促すことのできる歩行練習支援システムの実現に向けた検討を行う。具体的には、リハビリテーション施設の高齢者が、自立的かつ継続的に歩行練習を行うためのコンテンツの設計と試作を行う。

キーワード リハビリテーション, 歩行練習, 歩行安定性

## 1. はじめに

本邦の要介護状態に陥る要因の第4位として転倒という問題が存在する[1]。重度の疾病に至らない場合においても、転倒恐怖感の増加や自己効力感の低下に伴い、日常生活において活動範囲が狭まり、活動量が低下する転倒後症候群の状態に陥る可能性も報告されている。このような事態に陥ることを防ぐため、高齢者の転倒を予防するための様々な取り組みが数多く行われている。これらの取り組みの中で、リハビリテーション領域に着目すると、日常的な歩行練習を習慣付けることで高齢者の歩行能力が安定、工場すること[2]、歩行練習は自立的に行えることが望ましいことなどが知られている。そこで近年では、歩行動作の評価や歩行練習の支援を目的とした機器の開発が行われており、実際にリハビリテーション領域で利用される機会も増えている。しかしながら、これらのほとんどは、ロボット、トレッドミルなどの特殊なハードウェアを使う必要がある。さらに、歩行練習を実施するためには、機器の使用に熟達した理学療法士による補助が必要となる。したがって、高齢者が歩行練習を自立的かつ継続的に行える環境づくりは、高齢者の転倒予防を実現する上で解決すべき重

要な課題といえよう。

このような問題を解決するため、筆者らは現在、リハビリテーション施設における高齢者を対象に、日常的な歩行練習を継続的に行えるシステムの実現に向け検討を行っている。本研究では、筆者らがこれまでに行った基礎検討の結果[3]に基づいて、歩行の安定性を定量的に評価し、改善を促すことのできるコンテンツについて検討する。対象者は、地域在住高齢者のうち、健常者とフレイル者[4][5]とする。ただし、要介護者は対象者から除く。

## 2. 歩行練習支援システムの概要

### (1) ハードウェア構成

筆者らが提案する歩行練習支援システムの全体像、および、計測からコンテンツ提示までの流れを図1に示す。提案システムは、圧力センサ、角速度センサ、マイコン(Arduino)、制御用PC、並びにディスプレイで構成される。歩行練習の開始時に、ユーザの歩行を計測するためのセンサを足裏へ装着する。さらに、計測した結果を送信するためのマイコンもユーザへ装着する。センサで計測された値は、リアルタイムで制

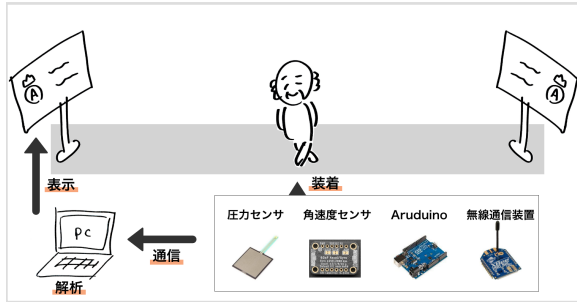


図1 計測からコンテンツ提示までの流れ



図2 ディスプレイに提示するコンテンツ

御用PCに無線で送信される。一方、制御用PCでは、計測結果をもとに歩行の評価を行い、その結果をディスプレイに提示するコンテンツに反映させる(図2)。

## (2) 歩行の評価指標

ユーザの歩行の安定性を定量的に評価する指標として、歩行周期時間の変動係数、すなわち歩行変動を用いる。歩行変動とは、歩行周期時間や歩幅、歩隔など歩行変数のばらつきを定量的に評価する指標で、下記の式で求められる。

$$C.V. = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100 \quad (1)$$

C.V. (coefficient of variation) は変動係数(%)で、平均値  $\bar{x}$  と分散  $\sigma^2$  は、ある時刻の踵接地から同側の次の踵接地までの時間差を表す  $n$  個の  $x_1, x_2, \dots, x_n$  からなる標本を抽出し、以下の数式で表される。

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (3)$$

この指標は、骨折や疾病、加齢や認知機能、そして将来的な転倒との関連が示されている[6]。

## (3) 歩行練習

提案システムにおいて、ユーザは10mの間隔を空けて両端に設置されたディスプレイを見ながら複数回往復して歩行練習を行うことを前提とする。筆者らが行った基礎検討において、歩行練習を行う際に提示するタスクのディスプレイは、歩行練習中の安心感、画面の見やすさの観点から、環境側に設置することが望ましいことを確認している。片道の距離については、ユーザへの負荷や練習時間を考慮して経験的に定めた。

## 3. 歩行練習用のコンテンツ制作

2.で述べた提案システムに用いるためのコンテンツを制作した。以下、その詳細について説明する。

### (1) インタラクション

歩行練習の開始から終了までに提示される主な画面の例を図2に示す。システムを起動すると、最初に初期画面(図2の1)が提示される。次に、歩行変動を測定するよう指示する画面(図2の2)が提示される。画面の指示にしたがって、ユーザが片道分歩行すると、ユーザに装着したセンサのデータをもとに、歩行変動が算出される。歩行変動の算出が完了すると、歩行練習の開始画面(図2の3)が提示される。

歩行練習を開始して、ユーザがディスプレイ間の往復を開始すると、歩行練習中の画面(図2の4:歩行練習中)に切り替わる。ここでは、歩行練習中に計測されるセンサからのデータを用いて歩行変動の計算結果がリアルタイムで、グラフとして可視化される。同時に、歩行の安定性が評価され、その結果に応じてgoodやbadなどの結果が表示される。また、ユーザにとって最適な歩行リズムで歩行するためのお手本として、人の形をしたアバタが歩行するアニメーションを提示する。以上の提示により、ユーザが正しいリズムで歩行できるようにサポートする。ここで、アバタの歩行リズムは、歩行変動の測定(図2の2)で得られた値を用いて、ユーザごとに設定される。ユーザは、これらの情報を見ながら歩行練習をすることで、リアルタイムに自分の歩行の変化を知ることができる。

歩行練習が完了すると、歩行練習前と歩行練習後の歩行変動の比較を行い、その結果を画面の上部に提示する。これにより、練習の前後で歩行の安定性がどの程度向上したかを確認できるようにした。さらに、画面の下半分には、ユーザ全体でどのくらい練

習したかを、以降の(2)で述べる方法に基いて提示する。

### (2) 歩行練習を継続的に行うためのコンテンツ

ユーザが歩行練習を継続的に行うためには、ユーザ個人ではなく、リハビリテーション施設のユーザ全員が一丸となり一つの目標を目指すゲーム要素を含むコンテンツが有効なのではないかと考えた。リハビリテーション領域においてゲーミフィケーション要素の有用性は、例えば文献などでも確認されている。このことから、本研究においても一定の効果が期待できると考えられる。そこで本研究では、ユーザ全員が協力してフルマラソンを完走させる、ユーザ協力型のゲーム要素を取り入れたコンテンツを導入する。具体的には、ユーザが提案システムを使用して歩行練習を行うと、これまでに練習中に歩いた距離が累積して記録されるようにした。さらに、歩行練習中に計測される歩行の安定性に応じて、累積される値の量も変化する。歩行練習が終わると、一度の歩行練習で歩いた距離と、これまでのユーザ全員が歩いた距離とフルマラソン完走(42.195km)までの距離を提示する。

### (3) 実装

Pythonを用いてコンテンツの試作を行った。(1)で述べたインタラクションを実現するための処理手順を図3～5に示す。

はじめに、初期画面から歩行練習開始までの処理(図3)について説明する。システムの開始条件は、ユーザが所定の位置で立ち止まることとした。そのため、開始条件の判定は、角速度センサを用いて行い、センサの値が0付近で一定であれば、歩行変動の測定画面の提示に進むようにした。歩行変動の測定画面を提示後は、ユーザの歩行変動の計測を行う。提案システムでは、はじめに、ユーザの歩行練習前の歩行変動とユーザに対して適切な歩行リズムを取得するために計測を行う必要がある。歩行変動の計測が始まったら、1歩ずつの圧力値と圧力が計測された時刻、ならびに角速度を計測する。片道分の計測が終了したら、式(1)を用いて歩行変動を算出する。さらに、1分間に歩行できる歩数を算出し、ユーザの適正歩行リズムを設定する。

次に、歩行練習中の処理について説明する。歩行練習中は、画面上に片道ごとの歩行変動を可視化した折れ線グラフ、1歩ずつの歩行を適正歩行リズムと比較した結果、ならびに適正歩行リズムで歩くアバターが提示される。これら一連の処理手順を図4に示す。さらに、歩行練習中は、ユーザが一定の区間を往復して歩行するため、どのタイミングで折り返し行動

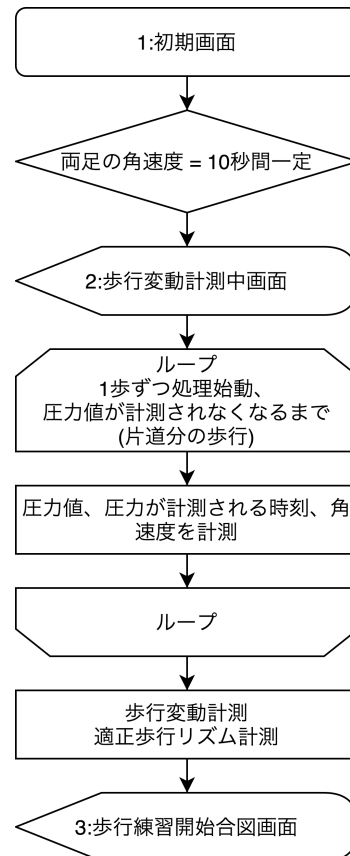


図3 初期画面から歩行練習開始までの処理

とったかを、システムが自動で検出する必要がある。これは、ユーザは折り返し地点に来ると自然と減速をし、折り返し地点を過ぎると加速するためである。そこで、折り返し行動の検出は、角速度センサを用いて行った。進行方向に対し垂直方向のセンサの値が大きく変動した場合、ユーザは折り返し行動を行ったと判断した。なお、折り返し地点の前後3歩分のデータは除いて、片道の歩行変動を算出するようにした[7]。

最後に、歩行練習後の処理について説明する。ここでは、歩行練習前と歩行練習後の歩行変動を取得し、画面に表示する。さらに、歩行練習で歩いた距離の計算を行う。これらの結果はシステムのデータベースに記録される。最後に、全てのユーザがこれまでに歩いた距離の合計を求め、画面に提示する。

## 4. まとめ

本研究では、リハビリテーション施設における高齢者を対象に、歩行練習を支援するシステムの実現に向けた検討を行った。具体的には、自立のかつ継続的に行うためのコンテンツの設計と制作を行った。今後は、制作したコンテンツを用いて被験者実験を行う予定である。

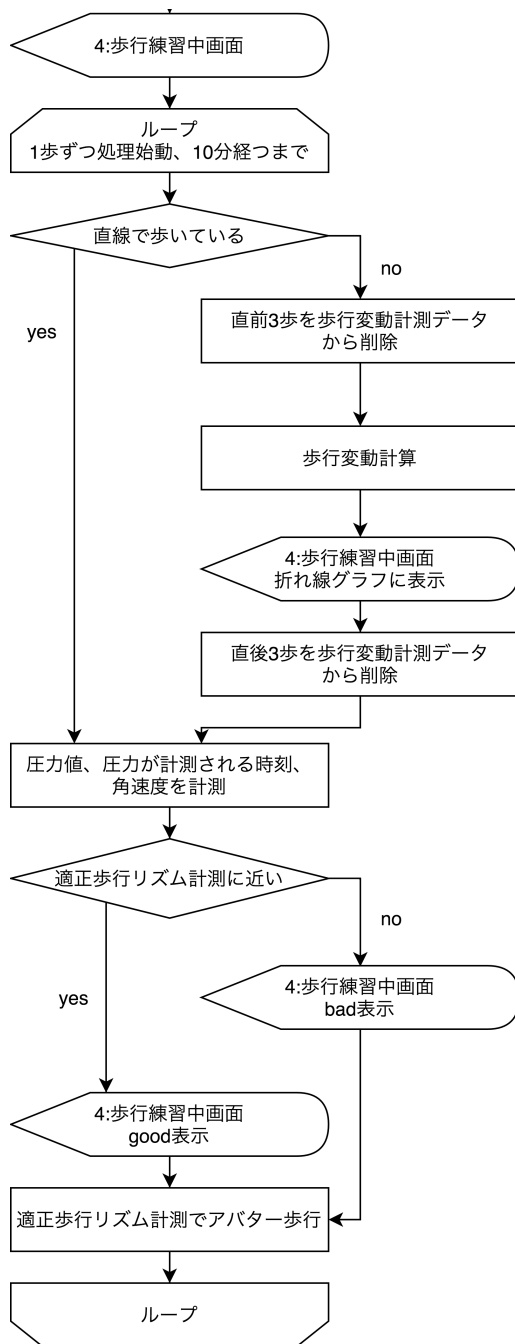


図4 歩行練習中の処理

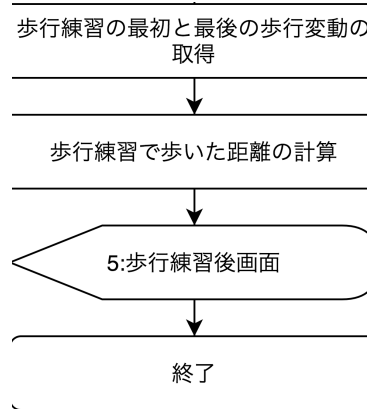


図5 歩行練習後の処理

参考文献

- [1] 厚生労働省, "国民生活基礎調査 IV介護の状況," <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/dl/05.pdf>, 2016.
- [2] LIFULL介護, "高齢期の歩行 | 歩くことのメリットと健康習慣", <https://kaigo.homes.co.jp/manual/healthcare/kaigoyobo/working/>, 2012.
- [3] 吉元 勇輝, 後藤 悠伽, 埜 大, リハビリテーション領域における歩行練習支援システムの検討~歩行安定性に基づく有用性の評価~, 第6回 芸術科学会 中部支部 論文集, 2020 (発表予定).
- [4] Linda P. Fried, Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype, 2001
- [5] 八王子市, "八王子市は、フレイル予防を推進しています。", <https://www.city.hachioji.tokyo.jp/kurashi/welfare/004/004/001/p026272.html> (最終アクセス 2020年12月5日).
- [6] Hausdorff, JM, "Gait variability: methods, modeling and meaning.", Journal of neuroengineering and rehabilitation, vol.2, no.1, pp.19,2005.
- [7] 菊池 麻美, 中江 秀幸, 對馬 均, "歩幅および歩行速度が一定となるまでの助走距離について: 健常成人を対象とした予備的研究", 理学療法科学 / 理学療法科学学会 編, 26巻, 5号, p.647-650, 2011.

# 高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材のサポートWebサイトの作成（2020）

## Supporting www for teacher training materials for high school education of information design(2020)

作成 小林玲衣奈, 遠藤潤一

Reina KOBAYASHI and Junichi ENDO

<sup>1</sup>金城学院大学国際情報学部国際情報学科 Kinjo Gakuin University

**要旨**…指導要領改定に伴い「コミュニケーションと情報デザイン」が「情報Ⅰ」に追加され、すべての高校生がデザインと情報デザインを学ぶこととなった。そこで、より理解をしてもらうために現在文部科学省より公開されている教員研修用教材のサポートWebサイトの作成を行った。

**キーワード** 情報デザイン, デザイン, 高等学校教育

### 1. はじめに

2018年に高等学校教育の指導要領の改訂<sup>1)2)</sup>に伴い、共通化情報科にプログラミングなどと共に「コミュニケーションと情報デザイン」が新しく加わり、すべての高校生が学ぶこととなった。2022年度より実際の指導がスタートし、情報に関する科学的な見方、考え方を学び効果的なコミュニケーションや問題の発見や解決に活用できる能力を養うことを目的としている。2019年より文部科学省のWebサイトにて教員研修用教材<sup>3)</sup>が公開されている。内容を理解することにおいて専門的な背景知識が必要とするものが含まれており、デザイン初学者に向けての教材としては難易度が難しいものとなっている。

大学の教職専門の教員にコミュニケーションと情報デザインについて高校の教員がどう感じているのかをインタビューを行った。情報科の先生の間では共通科目の中でもプログラミングの方を配している声が上がっており、コミュニケーションと情報デザインに関してあまり関心が寄せられていない。これまで情報科を家庭科や数学科などと兼任していた先生にとっては新たに追加された内容に関して、今まで教えてきたものよりも高度な内容になるため、どこから手をつけて良いのかわからない場合も存在する。

先行研究として「高校における情報デザイン教育のための冊子制作」<sup>4)5)</sup>があり、デザインを学ぶ意義を知るための冊子「すべての人がデザインを学ぶ時代に向けて」が作成されている。これは2018年に指導要領の「コミュニケーションと情報デザイン」の内容を深めるためのたたき台として作成されている。そのため、なぜデザインを学ぶのかと言った考えに対しては効果的であるが、詳細な補足と言った内容ではない。そのため、実際の指導に沿った教材が必要であり、教員研修用教材のサポートWebサイトを作

成することとした。

### 2. 教員研修用教材の問題点と解決法

今回対象としたのは高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材の「第2章コミュニケーションと情報デザイン」の学習7～学習10である。

全体に共通する問題点としては以下の点が挙げられる。

- ・専門的な内容の説明が短く、背景の説明がされていない
- ・図と解説が一致していない箇所がある
- ・参考文献が細かく記載されていない

これらの問題を解決するためにサポート教材では各項目に分けて易しい説明で補足をすると共に、参考文献の明記や初学者向けの書籍の紹介をすることで更なる学習に役立てるようにしていく。サポートWebサイトは生徒にデザインや情報デザインに関して細かく完全に理解させようとするものではなく、先生がデザインや情報デザインに関して理解を深めることで、生徒にデザインや情報デザインを理解してもらい、活用できる力を養うことが重要である。

### 3. 各項目のWebサイトの内容

サポート教材は、すべての先生が閲覧することができることと、新しく更新がしやすいということでWebサイトの形式で作成した。

Webサイトのデザインとしては、学習に役立ててもらおうという目的のために余白を多く設け、白(#ffffff)やグレー(#F3F6F7)をメインカラーとして用いた。アクセントカラーにはピンク(#F2879B)を使用しデザインに対して難しい印象をなくし、安心感を与えるようにした。アイキャッチなどもポップな印象になるように作成をした。

WebサイトはHTMLとCSSで作成をし、Netlifyというホスティングサービスを利用した。基本構成として





図1 Webサイトのトップページ



図2 コンテンツページ

は「はじめに」にWebサイトの概要説明があり、「記事を見る」で内容が読める。「お問い合わせ」から問い合わせをすることができる。(図1, 図2)

学習7～学習10のそれぞれに分けて説明を行っていく。

### 3.1. 学習7「コミュニケーションを成立させるもの」

学習7では主にコミュニケーションについての説明がされており、専門的な内容が含まれている。ネイサン・シェドロフの「理解の外観」の例や記号論の例などはコミュニケーションを説明する上で重要なことであるが、教員研修用教材の説明では実際の身近な例としてはどのようなことであるのかは想像しづらい。そのため、サポートWebサイトではどのようなシーンに当てはまることなのかを説明し更なる理解に役立ててもらおう。

「(4)何を」の【要素を画面に配置するルール】はグラフィックデザインの分野の内容であるが、この章に収まっている。ルールを説明しているだけで実践的な内容ではないため、一番身近な資料作成を例として説明を行う。

### 3.2. 学習8「メディアとコミュニケーション、そのツール」

学習8ではメディアの進化とそれに伴うコミュニケーションの変化についての説明がされている。「(4)情報を受け取る際の視点」での「図表1 コミュニケーションの前提の変化と情報デザインのバージョン」は文中に引用がなく図表自体を説明する文章がない。そのため補足を行おうとしたが、参考文献内に詳細な記載がなく、元々の引用先が明らかでないために記事を作成することができなかった。

### 3.3. 学習9「情報デザインすることの意味」

学習9ではデザインと情報デザインの考え方や歴史を説明している。背景知識などが大切になってくる内容が多いため、サポート教材では専門的になり過ぎず身近な例を取り入れることで易しい補足をしよう心がけた。

「(1)デザインとはなにか」の「図表1 ターゲットの属性の違いによる広告デザインの違い」では家族や男性かの違いにのみなっているため、詳細なターゲット像を提示し普段見るチラシのような例をサポート教材では提示する。

「(2)デザインの起源」や「(5)情報デザイン」などでは主に歴史や概要についての説明となっている。

これらは詳細に説明しようとする専門的になりすぎてしまうため、教員研修教材に出てきている用語に補足を入れることとした。

### 3.4. 学習10「デザインするための一連の進め方」

学習10ではワークを通してデザインプロセスを体験しこれまでの学習をさらに深めていくねらいがある。ここで紹介されているワーク例はWebサイトの作成で、ペルソナ設計をし、ペーパープロトタイプを作成した後に改善も行うというものである。指導要領にはコンテンツの「設計、制作、実行、評価、改善する力を養う」とあり、一例としてWebページの設計が挙げられている。与えられた授業時間内にWebページのプロセスをすべて行うのは難しいため、サポート教材では授業に活かせるワークの例を紹介する。

### 4. まとめと今後の予定

指導要領の改訂によって、すべての高等学校の生徒がデザインを学ぶこととなった。デザインや情報デザインについて広く学んでもらうために教員研修教材のサポート教材をWebサイトの形式で作成した。

今後、ドメインを取得しWebサイトを公開し、ユーザーテストやインタビューを行い、さらに理解しやすい内容になっているのかなどの改善を行っていきたい。学習8の「図表1 コミュニケーションの前提の変化と情報デザインのバージョン」に関してはどこから引用されてきた内容であるのかを調べ、記事を作成していく。

### 参考文献

- 1) 文部科学省, “高等学校 学習指導要領(平成30年告示)”, [https://www.mext.go.jp/content/1384661\\_6\\_1\\_3.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1384661_6_1_3.pdf) (2020.11.24)
- 2) 文部科学省, “高等学校学習指導要領(平成30年告示) 解説 情報編”, [https://www.mext.go.jp/content/1407073\\_11\\_1\\_2.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1407073_11_1_2.pdf) (2020.11.24)
- 3) 文部科学省, “高等学校情報科「情報I」教員用研修教材”, [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1384661.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm) (2020.11.24)
- 4) 上平崇仁, “高校における情報デザイン教育のための冊子制作”, 専修大学情報科学研究所所報, 93, 1-8
- 5) 上平崇仁, 雨森早咲, 河添順一, 塚越晴奈, 佐々木壘 “すべての人がデザインを学ぶ時代に向けて”(2019)

## カット面のデザインに基く フルーツサンド制作支援システムの検討

### A Cooking Support System for Fruit Sandwich by using Cut Surface Design

山口 奈那<sup>1</sup>, 埴 大<sup>2</sup>

Nana YAMAGUCHI and Dai HANAWA

<sup>1</sup>名古屋市立大学 芸術工学部 情報環境デザイン学科  
Department of Informatics and Media Design, School of Design and Architecture, Nagoya City University

<sup>2</sup>名古屋市立大学 大学院 芸術工学研究科  
Nagoya City University School of Design and Architecture, Graduate School of Design and Architecture

要旨…本研究では、フルーツサンドを対象とした調理支援システムについて検討する。具体的には、フルーツサンドのカット面をデザインすると、パンにはさむフルーツの配置と重ね方を導出し、ユーザーに提示するシステムを提案する。本システムを用いることで、フルーツサンドのカット面をGUIの操作によりデザインすることができる。さらに、ユーザーがデザインしたカット面を実現する為に、フルーツやクリームをどのように重ねれば良いかが事前に把握できる。これらの機能により、フルーツサンドを容易に調理することができると考えられる。

キーワード 創作料理, 調理支援, フルーツサンド, カット面

#### 1. はじめに

料理において、”最初の味はほとんどの場合、目で感じている”<sup>1)</sup>とされているように、五感の中でも視覚情報が与える影響が特に大きいことはよく知られている。さらに近年では、創作料理の写真が「インスタ映え」<sup>2)</sup>の対象として注目されている。そのため、人々が「見栄えの良い料理を作りたい」というモチベーションは、以前に比べて確実に増加していると考えられる。

一般的なユーザが調理しやすく、かつ、工夫をすることで見栄えを良くできる創作料理の一つとして、フルーツサンドが近年注目されつつある。図1は、フラワーショップの”Flower shop Bonheur (フラワーショップ ボヌール)”で販売されているフルーツサンドである。”Flower shop Bonheur”では、カット面が花のように見えるよう工夫を凝らされたフルーツサンドを提供し、「#フラワーサンド」のハッシュタグとともに公式Instagramに写真を投稿している。さらに「#フラワーサンド」というハッシュタグも、SNSユーザーが自宅で作った料理投稿する際に利用されている。

フラワーサンドで使用する食材は、食パン・生クリーム・果物であり、一般的なフルーツサンドと同様である。しかしながら、フラワーサンドでは、カット面が花のように見えるよう工夫を凝らされている。このような、カット面に独自のデザインを持つフルーツサンドを初心者が作ろうとする場合、問



図1 「Flower shop Bonheurで発売されているフラワーサンド」

(引用: <https://pdr34.com/wp-content/uploads/2019/06/8H8A7351.jpg>)

題点が二つ挙げられる。一つは、自分が理想とするカット面のデザインをもとに、逆算してフルーツや生クリームの重ね方を想像することが容易ではないという点である。もう一つは、食材を重ね終わった後に、パンを実際に切ってみないと、自分の重ね方がもともと想定していたカット面のデザインに合ったかどうか分からないという点である。これらの問題点に対する解決策としては例えば、動画共有サービス(例えばYouTube<sup>3)</sup>)などや料理レシピサービス(例えばcookpad<sup>4)</sup>)などで公開されている動画の利用が挙げられる。しかしながら、これらの動画で紹

介されているフルーツサンドの作り方は、カット面のデザインがあらかじめ定まっている。そのため、これらのレシピで紹介されているデザインとは異なる、自分独自のデザインに基くカット面を持つフルーツサンドを作ろうとする場合、使用するフルーツ、フルーツやクリームを重ね方を、パンに挟まれた内部の状態やカット面を考慮して新たに考えなくてはならない。

本研究では、カット面のデザインを用いたフルーツサンドの調理支援システムについて検討する。具体的には、ユーザーが入力したフルーツサンドのカット面のデザインをもとに、食材の配置と重ね方を自動で導出するシステムを提案する。提案するシステムを用いることで、フルーツサンドを調理する過程で、フルーツやクリームをどのように重ねれば良いかが事前に把握できるため、初心者でも様々なデザインのフルーツサンドを容易に調理することができると思われる。

## 2. 関連研究

情報通信技術を活用した調理支援に関する研究はこれまでに多く行われている。例えば、レシピ中の調理動作の理解を支援するマルチメディアレシピ<sup>5)</sup>、料理レシピの曖昧性を解消する研究<sup>6)</sup>、また、ユーザーの行動やジェスチャー・進捗状況に合わせてレシピを操作するような研究<sup>7)8)9)</sup>等が行われている。しかし、これらの調理支援に関する研究は、一般的な調理における不自由な面を解消することを目指したものがほとんどである。一方、より専門的な技術を要する調理に関しては、その調理に特化した支援方法を個別に検討する必要がある。本研究で対象とするフルーツサンドは、カット面のデザインを考慮して調理を行う必要があるため、それを支援するには独自のアプローチが必要となる。

カット面のデザインから食材の適切な配置を導出して提示する数少ない研究として、例えば文献<sup>10)</sup>では、飾り巻き寿司を対象にした手法が提案されている。この研究では、カット面のデザインに応じた食材の配置図を計算し、その配置図を海苔にレーザーカッターを用いて直接印刷する手法が提案されている。しかしながら、飾り巻き寿司の調理では食材を海苔で巻くのにに対して、フルーツサンドの調理では食材を重ねる必要があるため、調理工程そのものが異なる。そのため、文献<sup>10)</sup>の手法をフルーツサンドの調理に応用することは難しい。

パンの間に食材を重ねた後に、パンのカット面がどのようなデザインになるかを事前にシミュレーションする方法として、AutoCAD<sup>11)</sup>のようなCADソフトウェアや、CT(コンピュータ断層撮影)・MRI(核磁共鳴画像法)の活用が考えられる。しかしながらこれらの方法では、断面図の観測自体は可能である反面、フルーツや生クリームの適切な配置を自動で導

出することはできない。そのため、例えこれらの技術を用いたとしても、ユーザー自身が配置を考えて調理しなければならない。

以上より、フルーツサンドの調理支援という目的に対して、既存の研究や技術を単に应用するのは難しいと考えられる。したがって、フルーツサンド調理の支援に特化したシステムの実現は、本研究独自の取り組みと言える。

## 3. 提案システム

一般的なフルーツサンドの調理手順を図2に示す。

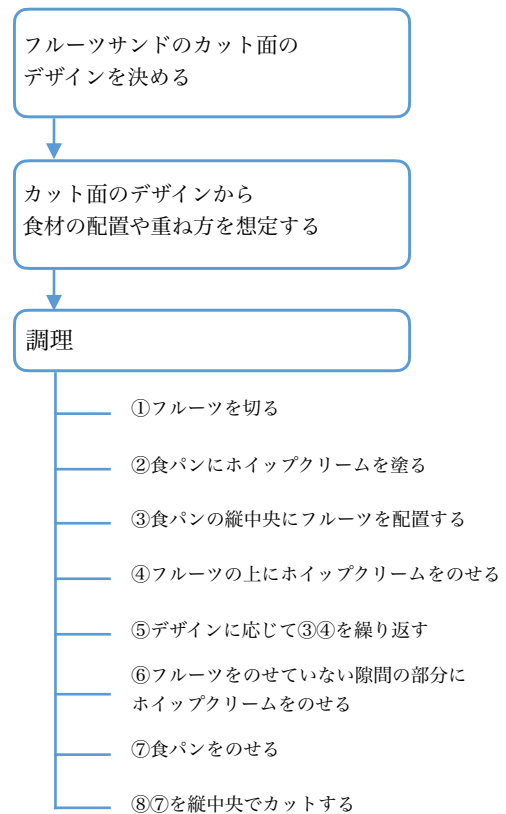


図2 フルーツサンドの調理の流れ

フルーツサンド調理時の問題点は、「カット面のデザインから食材の配置や重ね方を想定する」という工程以降、「本当にこの配置で合っているのか」のような不安を抱えながら調理しなければならないということである。そこで、「カット面のデザインから食材の配置や重ね方を想定する」という工程そのものをユーザー自身に行わせない代わりに、カット面のデザインを入力すると、図2の②-⑦の工程をユーザーにレシピの形で提示するシステムを実装した。以降では、実装したシステムの主な機能について述べる。なお、提案システムの実装は、UnityおよびC#を用いて行なった。

### (1)カット面のデザインの入力

提案システムでは、ユーザーが予め用意されたフルーツオブジェクトをカット面上に配置する方法でデザインする。具体的には、図3に示すように、画面左側にあるパンに挟まれた生クリームを平面オブジェクトに対して、画面右側にあるフルーツのオブジェクトの中から1つを選択した後、ドラッグ操作して任意の場所に配置する。この操作を繰り返すことで、カット面のデザインを決定できる(図4)。ここで、フルーツオブジェクトはカットされた状態で提示されるようにした。これにより、ユーザーはフルーツサンドのカット面をどのようなデザインしたかをGUI操作により入力することができる。



図3 カット面のデザインを決定する機能

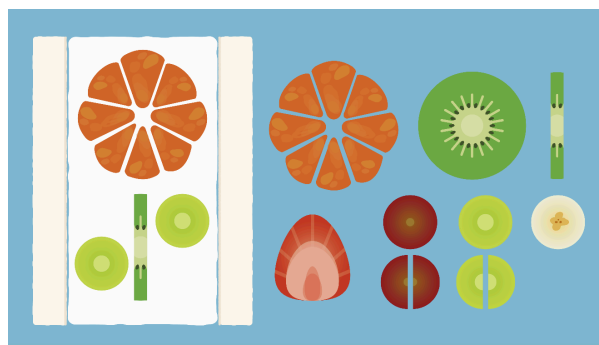


図4 カット面のデザインを決定した時の例

### (2)食材の配置・重ね方の導出

(1)で入力したデザインに基づいて、カット面上の各フルーツオブジェクトの中心座標(カット面上の二次元座標)を取得する。これらの座標と、各フルーツオブジェクトに設定された半径、もしくは辺の長さから、各フルーツがパンに挟まれたクリーム内での配置(三次元座標)を導出する。さらに、フルーツの配置、形状、体積、パンのサイズ、ならびにフルーツ三度の厚さから、フルーツやクリームを重ねていく順序も併せて導出する。

### (3)配置方法の提示

フルーツの配置を容易に理解できるようにするため、(2)で導出した順序に基づいて、フルーツ、クリーム、ならびにパンを3DCGおよびテキストで提示する。ユーザーに提示される画面の例を図5に示す。画面の指示通りにフルーツやクリームの配置が完了した後、ボタンを押すと次に行うべき手順が提示される。このように、フルーツの配置とクリームの重ね方は段階的に提示されるため、ユーザーは提案システムの提示にしたがって調理を進めることが可能となる。

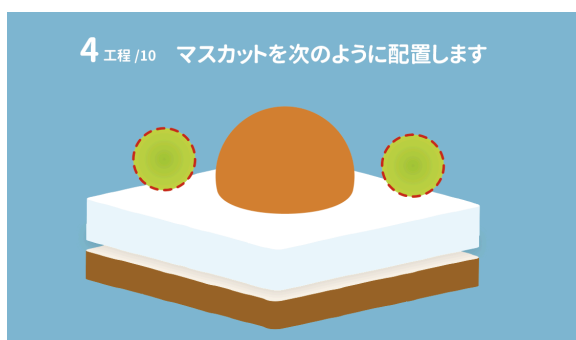


図5 配置方法を表示する機能

## 4. まとめ

本研究では、フルーツサンドの調理において、カット面のデザイン機能、および、調理手順の提示機能を有するシステムの提案と試作を行なった。今後は、提案システムの有用性について、被験者実験により評価を行う予定である。

## 参考文献

- 1) N. Imram (1999): The role of visual cues in consumer perception and acceptance of a food product, 『Nutrition & Food Science, Vol. 99』 No. 5, pp. 224-230.
- 2) 自由国民社: 「現代用語の基礎知識選」ユーキャン 新語・流行語大賞, <https://www.jiyu.co.jp/singo/index.php?eid=00034> (最終アクセス 2020年12月5日).
- 3) Google LLC: YouTube, <https://www.youtube.com/?gl=JP> (最終アクセス 2020年12月5日).
- 4) クックパッド株式会社: cookpad, <https://cookpad.com/> (最終アクセス 2020年12月5日).
- 5) 道満恵介, KUAI Cheng Ying, 高橋友和, 井手一郎, 村瀬洋(2010): 調理動作に注目した料理レシピのマルチメディア化の提案, 『情報処理学会全国大会講演論文集, vol. 72』, pp. 189-190.
- 6) 志土地由香, 出口大輔, 高橋友和, 井手一郎, 中村裕一, 村瀬洋(2010): 料理レシピをわかりやすくするための理解困難な表現の補足, 『信学技報, vol. 109』 no. 466, pp. 95-100.

- 7) 曾憲錠, 長幾朗(2017): アンビエントインターフェースを用いた調理支援システムの提案, [http://www.ias.sci.waseda.ac.jp/GraduationThesis/2016\\_summary/5114E017\\_s.pdf](http://www.ias.sci.waseda.ac.jp/GraduationThesis/2016_summary/5114E017_s.pdf) (最終アクセス 2020年12月5日).
- 8) 杉本 拓也, 伊與田 光宏(2014): 音声認識とジェスチャ機能を用いた料理者支援, 『第76回全国大会講演論文集, vol. 2014』no. 1, pp. 879-881.
- 9) 佐藤彩夏, 暦本純一(2013): Shadow Cooking: 円滑な調理のための状況に応じた調理ナビゲーション, 『信学技報, vol. 113』no. 38, pp. 182-192.
- 10) 松隈詩織, 福地健太郎, 城一祐(2013): 飾り巻き寿司のデザインと調理の支援システムの研究, 『情報処理学会研究報告, vol. 2013-HCI-152』 no. 14, pp. 20-27.
- 11) AUTODESK株式会社: AutoCAD, <https://www.autodesk.co.jp/products/autocad/overview?plc=ACDIST&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1> (最終アクセス 2020年12月5日).

## 遠赤外線画像を用いた鼻呼吸の流速の 非接触推定に関する基礎検討

### Basic Study on Noncontact Estimation of Nasal Flow Velocity in Nasal Breathing by using Far Infrared Imaging

稲生 華佳<sup>1</sup>, 三嶋 聖也<sup>1</sup>, 埴 大<sup>2</sup>, 小口 喜美夫<sup>3</sup>

Hanaka INOU, Dai HANAWA, Seiya MISHIMA and Kimio OGUCHI

<sup>1</sup>名古屋市立大学 芸術工学部 情報環境デザイン学科

Department of Informatics and Media Design, School of Design and Architecture, Nagoya City University

<sup>2</sup>名古屋市立大学大学院 芸術工学研究科

Graduate School of Design and Architecture, Nagoya City University

<sup>3</sup>国立台湾科技大学

National Taiwan University of Science and Technology

要旨・・・本研究では、遠赤外線画像を用いた鼻呼吸の非接触計測法について検討する。具体的には、鼻呼吸中に時々刻々変化する鼻腔内の気温、流速、ならびに鼻腔内壁の表面温度の比較を行い、これらの関連性について分析する。12名の被験者に対して、5種類の鼻呼吸パターンにおける測定を行った結果、鼻腔内の気温の変化速度と流速との間に強い正の相関( $r>0.76$ )がみられた。さらに、鼻腔内の気温と遠赤外線画像を用いて算出された鼻腔内壁の表面温度との間にも、強い正の相関がみられた( $r>0.77$ )。これらの結果より、鼻呼吸における流速の瞬時値を、遠赤外線画像を用いて非接触かつ定量的に推定できる可能性が示された。

キーワード 遠赤外線画像, 非接触センシング, 鼻呼吸, 流速

#### 1. はじめに

近年、人間の心拍、血圧、呼吸、体温などの生体情報を計測し、健康管理、行動支援、スポーツ、エンタテインメントなどに活用する研究が盛んに行われている<sup>1)2)</sup>。人間の心身の状態を把握する上で、呼吸は最も重要な生体情報の一つである。現在、呼吸の計測に用いられる代表的な機器としては、スパイロメータ、サーミスタピックアップ、ベルト型センサなどが挙げられる。これらの機器は、ユーザの身体にセンサを装着することで、呼吸数、呼吸波形、流速、流量など、呼吸に関する指標を定量的に計測することが可能となる。しかしながら、日常的な計測や長時間の計測に用いる場合、ユーザの身体的負担が大きい、ユーザの体動に伴い計測機器が脱着する危険性がある、といったことが主な問題点として挙げられる。これらの問題点を克服するためには、ユーザの呼吸を非接触で計測できる方法を用いることが望ましい。

そこで現在、筆者らの研究室では、遠赤外線画像を用いてユーザの呼吸を非接触で計測する方法について検討を行っている<sup>13)14)15)16)</sup>。本研究では、鼻呼吸中に時々刻々と変化する流速を非接触かつ実時間

で定量的に推定する方法について検討する。本稿では、これまでに行った基礎検討の結果について述べる。具体的にはまず、鼻腔より吸入もしくは排出される空気の流速と気温について比較を行い、気温の変化速度が流速の瞬時値を推定するうえで有用な特徴量となりうることを示す。次に、前述の気温と遠赤外線画像より抽出した鼻腔領域の温度との比較を行い、気温を推定するために遠赤外線画像による計測が応用可能であることを示す。これらの結果から、鼻呼吸における流速の非接触推定の実現可能性について考察する。

#### 2. 関連研究

これまでに、ヒトの呼吸を非接触で計測する方法がいくつか報告されている。呼吸数の計測に関しては、視覚センサを用いた手法が提案されている<sup>3)</sup>。また、呼吸波形の計測については、Kinect、超広帯域無線、RGB画像を用いた手法がそれぞれ提案されている<sup>4)5)6)7)8)</sup>。さらに文献<sup>9)9)</sup>では、呼吸数に加えて、1回の呼吸における呼気および吸気の平均的な流速や流量の推定法も提案されている。一方、文献<sup>10)</sup>では、ドップラーレーダを用いて、肺の容積

を推定する手法が提案されている。遠赤外線画像を用いた呼吸計測に関する研究も、これまでにいくつか報告されており、呼吸数、呼吸波形などを非接触で計測する手法が提案されている。しかしながら、これらの研究ではいずれも、呼吸中の流速の瞬時値を実時間で推定する方法については検討されていない。

呼吸における定量的な流速を非接触で計測できる数少ない方法として、PIV(粒子画像流速計)や、熱線流速計が挙げられる。しかしながら、PIVを用いる場合、気流を計測するために、専用の小さな粒子を事前に散布する必要がある。また、熱線流速計を用いる場合、鼻腔付近に専用のプローブを設置しなければならない。いずれも方法においても、環境側が強い制約条件を満たす必要がある<sup>11),12)</sup>。

以上より、呼吸における流速の瞬時値を、定量的かつ実時間で推定する手法の検討は、筆者ら独自の試みといえよう。

#### 4. 鼻腔内の気温と流速の関連性の分析

ヒトが鼻から息を吸う場合、一般的に体温よりも冷たい空気が鼻腔より吸入される。一方、息を吐く場合、外気よりも暖かい空気が鼻腔より排出される。筆者らはこれまでに、呼気および吸気に伴う鼻腔内部の気温の変化速度が、呼吸中の定量的な流速と密接に関連していることを実験的に確認している<sup>13),14),15),16)</sup>。そこで、筆者らのこれまでの知見に基づいて、鼻腔内部の気温の単位時間あたりの変化速度と、鼻呼吸における流速の瞬時値の関係性について分析を行った。

##### (1) 実験方法

はじめに、被験者実験を行い、鼻呼吸における鼻腔内の気温と流速の測定を行った。実験環境の概要を図1に示す。具体的には、椅子に着座した被験者に対して、熱電対センサとスパイロメータを用いて、鼻腔内の気温および流速を測定した。熱電対センサとスパイロメータはいずれもA/Dコンバータ(AD Instruments, PowerLab)に接続し、100ms間隔でデータの測定を行った。ここで被験者には、以下の5種類の各パターンで鼻呼吸を行うよう指示した。

- Pattern1: 通常吸気, 通常呼気
- Pattern2: 強い吸気, 通常呼気
- Pattern3: 通常吸気, 強い呼気
- Pattern4: 弱い吸気, 通常呼気
- Pattern5: 通常吸気, 弱い呼気

実験中の室温は20℃とし、12名の被験者に対して各パターンで50秒間ずつ測定を行った。

次に、気温の測定結果から、測定中の各時刻における単位時間あたりの変化速度を算出し、同時刻における流速との比較を行った。なお、個人差の影響を軽減するため、各被験者の測定結果に対して、Pattern1~5における気温の変化速度もしくは流速の最大値および最小値を用いて0以上1以下の値となるよう正規化を行った。

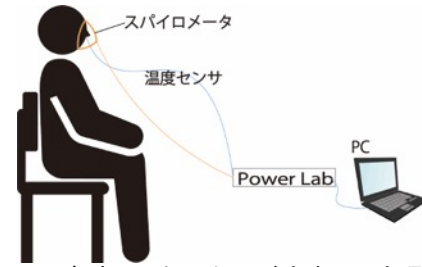


図1 鼻腔内の気温および流速の測定環境

##### (2) 結果および考察

鼻呼吸の各パターンにおける気温の変化速度と流速の比較、および、相関係数をそれぞれ図2、および、表1に示す。さらに、気温の変化速度と流速の測定結果の例を図3に示す。

図2、3より、吸気・呼気の強さに比例して、気温の変化速度は減少・増加することがわかる。両者の相関係数を求めた結果、呼吸のパターンに関わらず強い正の相関(0.76以上)がみられた(表1)。以上の結果より、気温の変化速度は、流速の瞬時値を推定するうえで有用な特徴量になりうると考えられる。

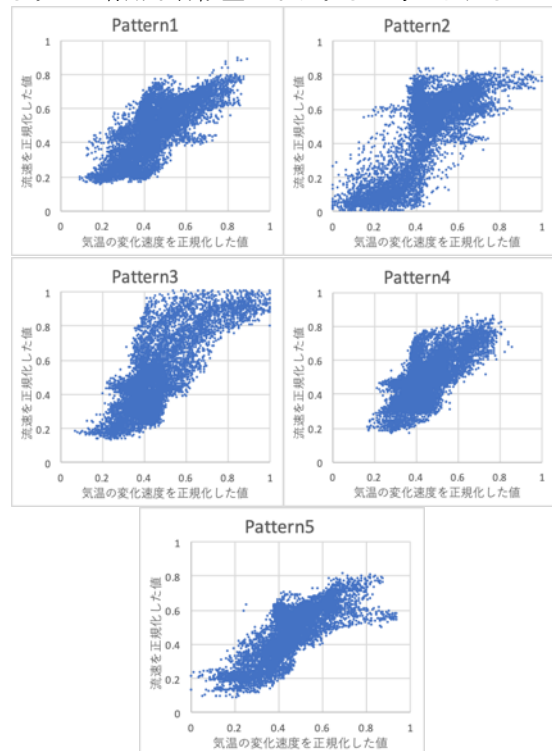


図2 鼻腔内の気温の変化速度と流速の比較

表1 鼻腔内の気温の変化速度と流速の相関

	Pattern1	Pattern2	Pattern3	Pattern4	Pattern5
相関係数	0.79	0.78	0.79	0.76	0.77

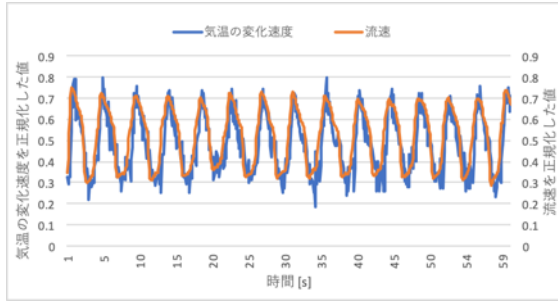


図3 鼻腔内の気温の変化速度と流速の例 (Pattern1)

### 5. 鼻腔内壁の表面温度と鼻腔内の気温の関連性の分析

ヒトの鼻呼吸において、鼻腔より吸入・排出される空気は、鼻腔の内壁に吹き付けられる。したがって、鼻腔の内壁の表面温度は、鼻呼吸に伴う鼻腔内の気温の上昇および下降に連動すると考えられる。そこで、これらの関係性について分析を行った。

#### (1) 実験方法

はじめに、被験者実験を行い、鼻呼吸における鼻腔内の気温の測定と遠赤外線画像の撮影を行った。実験環境の概要および遠赤外線カメラの配置を図4に示す。具体的には、椅子に着座した被験者に対して、4.における実験と同様に、熱電対センサおよびA/Dコンバータを用いて、鼻腔内の気温を100ms間隔で測定した。さらに、遠赤外線カメラ(NEC Avio, InfReC R500Pro)を正面鼻腔から0.6mの位置に設置し、鼻腔内壁を含む遠赤外線画像を15fpsで撮影した。ここで被験者には、4.の実験と同様の5種類のパターンで鼻呼吸を行うよう指示した。実験中の室温は20℃とし、12名の被験者に対して各パターンで50秒間ずつ測定を行った。

次に、撮影した遠赤外線画像から、各フレームにおける鼻腔領域を手動で抽出した後、領域の平均温度を算出した。その後、算出した各フレームの平均温度と、同時刻における気温との比較を行った。この実験も4.と同様に、個人差の影響を軽減するため、各被験者の測定結果に対して、Pattern1~5における気温もしくは平均温度の最大値および最小値を用いて0以上1以下の値となるよう正規化を行った。

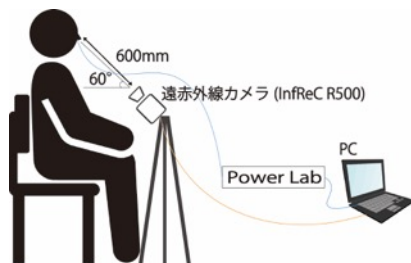


図4 鼻腔内の気温および遠赤外線画像の測定環境

#### (3) 結果および考察

鼻呼吸の各パターンにおける鼻腔内の気温と、遠赤外線画像より算出した鼻腔領域の平均温度の比較、および、相関係数をそれぞれ図5、および、表

2に示す。さらに、気温と平均温度の測定結果の例を図6に示す。

図5、6より、鼻腔内の気温の上昇・下降に伴い、鼻腔内壁の表面温度も連動して上昇・下降する傾向がみられた。両者の相関係数を求めた結果、呼吸のパターンに関わらず強い正の相関(0.77以上)がみられた(表2)。以上の結果より、遠赤外線画像を用いた鼻腔の撮影は、鼻腔内の気温の瞬時値を非接触で推定するために有用と考えられる。

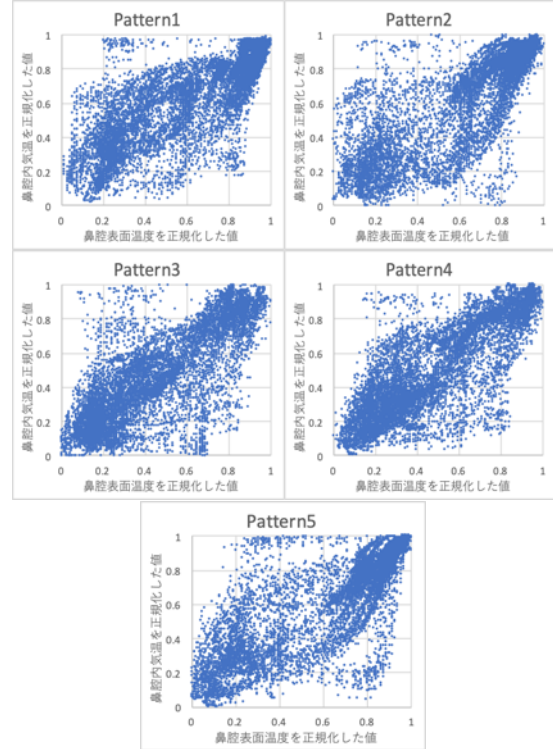


図5 鼻腔表面の温度と鼻腔内の気温の比較

表2 鼻腔領域の平均温度と鼻腔内の気温の相関

	Pattern1	Pattern2	Pattern3	Pattern4	Pattern5
相関係数	0.77	0.81	0.79	0.83	0.81

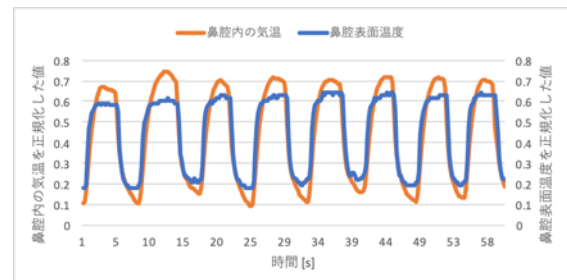


図6 鼻腔内壁の表面温度と鼻腔内の気温の例 (Pattern1)

### 6. まとめ

本研究では、遠赤外線画像を用いて鼻呼吸の流速を非接触で推定する手法の実現に向けた基礎検討を行った。具体的には、鼻呼吸における、鼻腔内部の



気温、流速、ならびに、鼻腔内壁の表面温度を比較するための被験者実験を行い、これらの関連性の分析を行った。その結果、気温の変化速度が、流速の瞬時値の推定に有用な特徴量となりうることを確認した。さらに、鼻腔内部の気温の瞬時値を非接触で推定するために、遠赤外線画像が有用であることを確認した。以上の結果より、遠赤外線画像を用いた、鼻呼吸おける流速を実時間かつ定量的に推定できる可能性が示されたと考えられる。

今後は、流速の推定に有用な特徴量の選定、流速の推定法の考案と評価など、鼻呼吸の非接触推定の実現に向けて、さらなる検討を行う予定である。

#### 謝辞

本研究の一部は、科研費基盤研究(C)(課題番号 18K11401)および基盤研究(B)(課題番号 19K04414)の補助を受けて行った。

#### 参考文献

- 1) 山田一郎 (2018): “ヘルスケアモニタリングを目指す生体情報センシング技術”, 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review, Vol.12, No.1, pp.30-37.
- 2) 桑原啓, 高河原和彦 (2015): “「hitoe」生体情報計測ウェアと超小型血流センサの技術と応用展開”, エレクトロニクス実装学会誌, Vol. 18, No. 6, pp. 417-421.
- 3) 竹村安弘, 仲村秀俊, 中島真人: “非接触呼吸運動モニタ装置を用いた睡眠時無呼吸症候群診断,” 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J90-D No.2 pp.567-577.
- 4) 青木広宙, 宮崎雅樹, 中村秀俊, 古川亮, 佐川立昌, 川崎洋 (2012): “アクティブ 3 次元センサを用いた簡易型非接触呼吸計測”, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 111, no. 482, pp. 101-106.
- 5) Hsieh, C., Chiu, Y., Shen, Y., Chu, T., and Huang, Y. (2016): “A UWB Radar Signal Processing Platform for Real-Time Human Respiratory Feature Extraction Based on Four-Segment Linear Waveform Model”, IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems, Vol. 10, No. 1
- 6) Pereira, C. B., Yu, X., Blazek, V. and Leonhardt, S. (2015): “Robust Remote Monitoring of Breathing Function by using Infrared Thermography”, Proc. of 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Milano, Italy, pp. 4250-4253.
- 7) Pereira, C. B., Yu, X., Goos, T., Reiss, I., Orlikowsky, T., Heimann, K., Venema, B., Blazek, V., Leonhardt, S. and Teichmann, D. (2019): “Noncontact Monitoring of Respiratory Rate in Newborn Infants Using Thermal Imaging”, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, vol. 66, no. 4, pp. 1105-1114.
- 8) Hochhausen, N., Pereira, C. B., Leonhardt, S., Rossaint, R. and Czaplík, M. (2018): “Estimating Respiratory Rate in Post-Anesthesia Care Unit Patients Using Infrared Thermography: An Observational Study”, Sensors, Vol.18, No.5, pp.1618.
- 9) Shao, D., Yang, Y., Liu, C., Tsow, F., Yu, H. and Tao, N. (2014): “Noncontact Monitoring Breathing Pattern, Exhalation Flow Rate and Pulse Transit Time,” IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Vol. 61, No. 11, pp. 2760-2767.
- 10) Massagram, W., Hafner, N., Lubecke, V. and Boric-Lubecke, O. (2013): “Tidal Volume Measurement Through Non-Contact Doppler Radar With DC Reconstruction”, IEEE Sensors Journal, vol. 13, no. 9,

- pp. 3397-3404.
- 11) KANOMAX JAPAN INC. : “PIV (粒子画像流速測定法)とは”, [http://www.kanomax.co.jp/technical/detail\\_0041.html](http://www.kanomax.co.jp/technical/detail_0041.html) (最終アクセス 2020年12月5日).
- 12) KANOMAX JAPAN INC. : “熱線流速計とは”, [http://www.kanomax.co.jp/technical/detail\\_0042.html](http://www.kanomax.co.jp/technical/detail_0042.html) (最終アクセス 2020年12月5日).
- 13) Hanawa, D., Inou, H., Mishima, S., Oguchi, K. (2020): “Basic Study on Noncontact Sensing of Flow Velocity in Nasal Breathing by using Far Infrared Optical Imaging”, Proc. of 25th Optoelectronics and Communications Conference, Taipei, Taiwan, PD1.5.
- 14) Hanawa, D., Oguchi, K. (2018): “Noncontact estimation of qualitative flow velocity in nasal breathing by using far infrared imaging”, Proc. of IEEE Int. Conf. on Consumer Electronics - Taiwan, Taichung, Taiwan, pp. 135-136.
- 15) Hanawa, D., Ohguchi, T., Oguchi, K. (2016): “Basic Study on Non-contact Measurement of Human Oral Breathing by using Far Infra-Red Imaging”, Proc. of 39th International Conference on Telecommunications and Signal Processing, Vienna, Austria, pp. 681-684.
- 16) 埴大, 小出泰介, 小口喜美夫 (2011): “ホームヘルスケアシステムにおける遠赤外線画像を用いた鼻呼吸検出法の提案”, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J94-D, No. 1, pp. 260-263.

## スマートスピーカーを用いた 自立生活支援コンテンツの開発

金城学院大学大学院 文学研究科 社会学専攻 前期課程1年 若原夏実

### これまでの研究①

#### LLブックの電子書籍化の提案

- 主に知的障害者などの文章を読むことや内容理解が苦手な人を対象にしたやさしく読みやすい本
- 児童書や絵本とは異なる、中高生以上の年齢の人を対象にした本



図1：LLブックの例

写真やイラストを用いた視覚的にわかりやすい表現  
難しい漢字や長い文章は使わず、ルビを振る、区切って書くなどの工夫

ハートフルブック LLブックの構成(https://heartfulbook.jp/entry/2018/01/10/)

### これまでの研究②

- 知的障害者の学校卒業後の学習環境の不十分さ
- 最も困難率が高かった「お金の管理」の内容を扱う学習用のコンテンツ
- iBooksAuthorで作成
- ページレイアウトを全て統一
- 視覚的な(色彩やイラスト)考慮
- アニメーション動画を挿入 (Keynote + iMovieで作成)

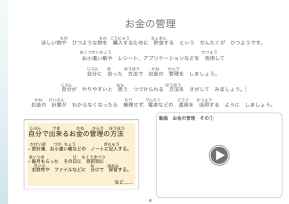


図2：作成した電子書籍の一部

### これまでの研究③

- 軽度知的障害者と母親からの評価
  - このような学習コンテンツがあれば実際に使ってみたい
  - 曖昧な表現や漢字表現の程度が、自力で内容理解することへの壁になっている
- 実際の生活へ反映させるには、実践的な経験が必要となる。

### 障害者の現状

- 障害者(手帳申請者)が増加傾向にある。

	平成23年	平成28年
障害者手帳所持者総数	479.2万人	559.4万人
療育手帳所持者総数	622千人	962千人

図3：平成23年度と平成28年度の手帳所持者数の推移

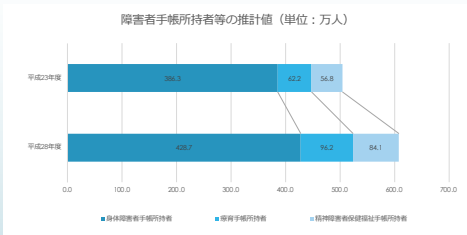


図4：平成23年度と平成28年度の手帳所持者数の推計値グラフ

厚生労働省 「平成28年 生活のしづらさに関する調査(全国在宅障害児・者等実態調査)」  
「平成23年 生活のしづらさに関する調査(全国在宅障害児・者等実態調査)」より作成

### 家庭のケア負担

- 約72%の人が自宅で暮らしている。
- 約65%の人が自分が生まれた家族の元で共に生活している。

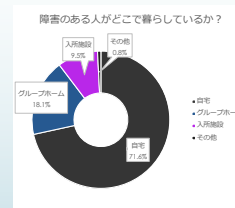


図5：障害のある人の主な居住空間

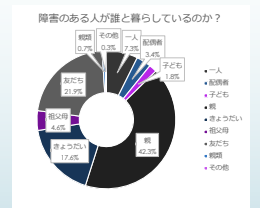


図6：障害のある人の主な共同生活者

きょうせけん、障害のある人の地域生活実態調査の結果報告 2016年5月17日 3.障害のある人の日中暮らしの状況 表6 表7から作成

## 社会的問題①

### 日本型社会の実現や家庭責任思考の定着

- 1979年 日本型社会の実現
- 日本型福祉社会 = 日本特有の家庭と地域社会の連携に基づいた生活  
→ 高齢者や障害者のケアは各家庭で責任を負い、ケアの役割を担うべき
- 家庭内でケアの役割を担うのは母親が約64%
- 家族愛として情緒的な巻き込み、家族の力を見出して乗り越えようとする。  
→ 家庭外施設へ預ける事への心理的困難

家庭責任思考が定着している状況にある。

## 社会的問題②

### 施設支援の不安要素

#### 労働環境の不満

- 5年以内の離職（平均勤続年数が低い）
- 賃金満足度が低い

- 人の入れ替わりが多く、経験値が溜まらない
- ケアの質の低下

平均勤続年数の厚労省調査との比較

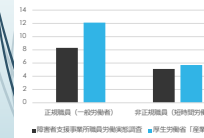


図7：平均勤続年数の比較

きょうさん「障害者支援事業所職員労働実態調査報告書」2017年7月26日 表17 表19より作成

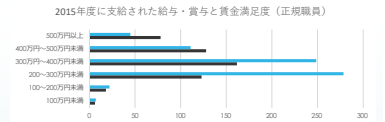


図8：年収の分布と満足度

## 本研究の目的

- 生活動作の支援  
繰り返し自発的に経験する環境作り  
生活能力の定着から  
将来的に自立生活を視野に入れられるようにする
- 家族の介護負担感の軽減  
親の健康のうちから自立生活を視野に入れる

## 研究対象

目的：生活能力の定着から自立生活を視野に入れられるようにする。

- 年齢 → 18～64歳
- 支援者と当事者の距離  
→ 実家暮らし(通所施設)

	～17歳	18～64歳	65歳～
活動場所	学校	通所・入所	入所
生活場所	実家	実家・施設	施設
主な支援者	家族	家族・職員	職員
主な支援	基礎学力向上 生活能力向上 集団行動	生活能力定着 社会参加 就労支援	社会参加 介護支援

図9：年齢別生活環境

今後の自立を視野に入れられる年齢  
ある程度の失敗を見てもらえる環境

10～30代位  
実家暮らし(施設通所)

## 研究の方法

- 動作をしながら自発的に経験が出来る環境を作る。  
→ スマートスピーカーを用いた支援コンテンツの開発
- 家族の介護負担感を軽減する。  
→ 親の健康のうちから自立生活を視野に入れる  
→ 身近な生活動作を支援するコンテンツの制作

## コンテンツの制作

- 画面付きスマートスピーカーを用いる。



図10：Amazon Echo Show8

- 音声認識システムの活用をする。  
→ 会話コミュニケーション
- 画面を活用する。  
→ 視覚からの情報

## コンテンツの制作

### ■内容

→ 総務省 平成30年  
「障害関連団体からのIoT・AI活用に関する要望(原文)」

例) 調理方法、動作、作業を誘導する○○  
クローゼット内の衣類管理、外出時の服装などを提案する○○

## 本研究の独自性

### ■コミュニケーションの取り方に着目

#### 1. コミュニケーション+行動支援

コミュニケーションの例



#### 2. 家族支援・親の支援を視野に入れる。

親のコミュニケーションの勉強

→ 子どもに伝わりやすい表現の例示

## まとめ

### 現在

### テスト

### 開発

### 調査

- ・先行研究
- ・課題の分析
- ・各障害への対応方法
- ・自立支援

- ・コミュニケーション
- ・困難の解消方法

- ・操作性
- ・将来性



## 参考資料

- ハートフルブック LLブックの構成 <https://heartfulbook.jp/overview3/>
- きょうされん 「障害のある人の地域生活実態調査の結果報告」 2016年5月17日
- きょうされん 「家族の介護状況と負担についての緊急調査の結果」 2010年12月
- きょうされん 「障害者支援事業所職員労働実態調査報告書」 2017年7月26日
- 厚生労働省 「平成28年 生活のしづらさなどに関する調査(全国在宅障害児・者等実態調査)」
- 厚生労働省 「平成23年 生活のしづらさなどに関する調査(全国在宅障害児・者等実態調査)」
- 総務省 平成30年 「障害関連団体からのIoT・AI活用に関する要望(原文)」
- 山田 哲子 『成人知的障がい者家族支援に関する研究の概観 — 「障がいのある子どもの将来の生活場所」に注目して—』東京大学大学院教育学研究科紀要 53, 165-172, 2013