



北海道情報大学紀要

ISSN 0915-6658

Memoirs of Hokkaido Information University Vol.32 No.2 March 2021

32-2

Memoirs of Hokkaido Information University

北海道情報大学紀要

第32巻 第2号

2021年3月



北海道情報大学

目 次

〈論 文〉

場の概念の現代的再検討 — 社会変容とイベントのオンライン化に関する考察 —	福沢 康弘 河原 大	1
「知の拠点」としての大学の地域活動 — 「HIU 女性研究者のなるほどラボ」からの検討 —	奥村 昌子 杉澤 愛美 松本紗矢子 飯嶋美知子 田中 里実 金 銀珠	15
〈解 説〉		
北海道民の平均寿命の現状および延伸への対策の検討	佐藤 浩樹	23
〈資 料〉		
2 次方程式の解の公式の証明に関する注意 中等教育における証明の論理	笹山 智司	31
〈報 告〉		
犬用健康補助食品「ゲンキ・ワン」DM 制作プロジェクト	杉澤 愛美	37
北海道のオープンガーデン情報 Web サイトの制作	杉澤 愛美 安田 光孝	45
北海道警察「自画撮り被害」啓発用動画の制作 短編動画『ネット被害にあってない?』制作プロジェクトの報告	島田 英二	53

〈論文〉

場の概念の現代的再検討

—社会変容とイベントのオンライン化に関する考察—

福沢 康弘* 河原 大†

Reconsidering the Concept of “Ba” from an Updated Perspective
— Social Transformation and the Emergence of Online Events —

Yasuhiro FUKUZAWA* Masaru KAWAHARA†

要旨

2020年の新型コロナウイルス感染症拡大（いわゆる「コロナ禍」）によって、我々の社会は大きな変容を迫られることとなった。イベントの開催形態もその1つであり、現在、多くのイベントがオンラインに切り替えての開催を余儀なくされている。イベントは地域活性化の有力な手段の1つであるが、イベントがオンライン化されることによって、地域活性化に果たすイベントの役割も、その性質を変化させていると思われる。本稿では、オンラインイベントが地域活性化のための場となりうるのかを考えるために、場の概念を現代的視座から再検討することを試みる。

Abstract

Today, many events have been canceled or suspended due to COVID-19. Some of those events, however, are alternatively held online.

Because events are recognized as a driver of regional revitalization, the transition from in-person events to online events requires consideration from an updated perspective.

In this paper, we introduce the concept of “ba” with respect to online events and its implications for regional revitalization.

キーワード

場の概念 (concept of “ba”) 地域活性化 (regional revitalization) 社会変容 (social transformation)

* 北海道情報大学経営情報学部先端経営学科教授, Professor, Department of Business and Information Systems, Faculty of Business Administration and Information Science, HIU

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

1. はじめに

2020年の新型コロナウイルス感染症拡大（いわゆる「コロナ禍」）によって、我々の暮らし方や働き方は大きな変容を迫られることとなった。人と人との接触を避けるために、これまでの行動の見直しが求められ、飲食店や小売店あるいは旅行業界などは、今、それに翻弄されつつ対応に追われている。企業の中には、オフィスそのものを廃止し完全在宅勤務（リモートワーク）に切り替えるところも出てきている。

また、東京オリンピックをはじめ多くのイベントが延期または中止となり、あるいはオンラインに切り替えての開催を余儀なくされている。イベントのオンライン開催は、「新しい日常」が提唱される中における苦肉の策ではあるが、今後も一定程度行われていくものと思われる。

一方、イベントは地域活性化の有力な手段の1つとして広く認知されている。イベントは人々が同じ目的を持って同じ場所に集まる。そしてそこにはにぎわいやエネルギーが生まれる。また、多くの人々がイベントの会場を訪れ、その地域の魅力に触れ、評価することにより、地域の住民が自信や誇りを持つ。つまりイベントは、地域住民が自分たちの地域を見つめなおし、魅力を再発見する舞台ともなるのである。

イベントが地域活性化に果たす役割は肯定してよいと思われるが、ではこのようなイベントの活気やエネルギーがどうして生まれるのだろうか。その要因を解明する手がかりの1つになると思われるのが、伊丹敬之が提唱した「場」の概念である。

伊丹（2005）は「大勢の人間が集う空間には、情報が満ちている」（p.1）とし、場にはヨコの情報的相互作用と心理的相互作用（心理的共振）が同時に起きているとする（前掲書、p.25）。祭りの輪の中で人々が生き生きとする

のはまさにこの心理的共振の例である（前掲書、p.47）。場の概念については後に詳しく見ていくが、伊丹は、場が形成されることによって、そこに何らかの心理的エネルギーが生まれることを主張している。

ここで再び、我々が直面している社会変容に目を向けたい。コロナ禍により、多くのイベントがオンライン開催に切り替わった。それはつまり、物理的空間に人が集まることから、オンラインという仮想空間に人が集まることへと、イベントの性質そのものが変化していることを意味している。物理的あるいは地理的空間を共有していなくても場は生成するのか、そして場は機能するのか。これが本稿の問題意識である。それはすなわち、オンラインイベント（仮想空間）は地域活性化のための場となりうるのかという問いへとつながる。

仮想空間において場が成り立ち、機能するかどうかを明らかにするためには、従来の場の概念を現代的視座から再検討し、新たな理論的基礎づけを得ることが必要となると思われる。本稿の目的は、その理論的基礎づけへの手がかりをつかみ、オンラインイベントが地域活性化のための場となりうるのかを考える端緒とすることにある。

本稿では、オンライン化が進むイベントの典型例としてeスポーツイベントに注目する。eスポーツは年々その市場規模を拡大しており、また近年はeスポーツによる地域活性化の取り組みが各地で活発化しているからである。

そこでまず次章で、eスポーツによる地域活性化の事例を紹介すると同時に、eスポーツイベントがオンラインに切り替わっている国内外の現状を確認する。次いで、地域活性化とはそもそもどのような概念なのかを確認した後、本稿の主題である、場の概念の再検討の作業に入っていくこととする。

2. 社会変容と e スポーツイベントを取り巻く状況

ゲームメディア事業を展開する企業である、(株) KADOKAWA Game Linkage によると、我が国における e スポーツの市場規模は、2018年の48.3億円から2019年の61.2億円へと、127%の成長を記録した。同社では、次世代モバイル通信の5Gが開始されることで、モバイル端末でのeスポーツ利用がさらに拡大すると見込まれることなどから、2020年から4年間の年平均成長率は約26%となり、2023年には153億円の市場規模になると予測している(KADOKAWA Game Linkage 2020)。

年々その市場規模を拡大しているeスポーツであるが、我が国では近年、eスポーツを活用した地域活性化の取り組みが各地で行われるようになってきている。代表例は富山県である。2016年9月、富山県高岡市のゲームバー「JOYN」の店主が中心となり、「富山県eスポーツ協会」が設立された。そして同年12月にはeスポーツイベント「Toyama Gamers Day」が初開催された。「Toyama Gamers Day」は、酒蔵「若鶴酒造大正蔵」などを会場に開催され、地酒を味わいながらゲームを楽しめるイベントということで県内メディアにも取り上げられた(筧 2019)。その後もイベントの規模を拡大しながら、大会上位入賞者に地元の特産品や職人の手づくりの記念品を贈ることにより、地域製品のPRに一役買っている¹⁾。

また、兵庫県の有馬温泉が中心となり、「温泉地域資源を生かしたeスポーツイベント」として「全日本温泉地eスポーツ湯桶杯」を開催する取り組みも行われている。全国のプレイヤーと地元プレイヤーの交流を行ったり、地域の観光名所やグルメの発信を行ったりし

ながら、各温泉地の閑散期に地域のお祭りとして温泉地対抗戦を企画し、地域活性化につながることを狙いとしている。これまで同イベントは、有馬温泉(2018年11月)、いわない温泉(北海道、2019年8月)、草津温泉(群馬県、2020年2月)、有馬温泉(2020年11月)の4回が開催されている(全日本温泉地eスポーツ湯桶杯 2020)。

愛媛県愛南町は松山大学などと組んで、同町の特産品である養殖マダイをPRすることを目的にeスポーツイベントを企画した。2020年10月24日、バトルロワイヤルゲーム「荒野行動」の大会「撃鯛杯」を開催し、上位入賞品として養殖マダイを提供した。同町のマダイの養殖はコロナ禍で出荷減に直面しており、同イベントはこのような養殖業の現状を知ってもらうと同時に、同町産のマダイの魅力に触れてもらうことを目的として企画された。コロナ禍のためオンラインでのライブ配信開催となったが、養殖業の現状やコロナ禍を乗り越えるための取り組みをまとめた動画を配信するなど、同町の養殖マダイを全国にアピールする機会となった。ライブ配信は「荒野行動」の運営会社、中国広州市のネットイースが中心となって行った(南海放送 2020)。

2020年はコロナ禍により、延期や中止を決めたイベントが多いが、eスポーツイベントにおいては愛南町の例のように、オンラインに切り替えて開催された例も多い。

2020年3月15日に東京で開催予定だった「レインボーシックスフェスティバル」は、FPS²⁾「レインボーシックスシーズ」の国内王者決定戦やコスプレイベントを無観客で開催し、その模様をライブ配信した(Rainbow Six Siege 2020)。

¹⁾ 筆者らは2020年10月24日に射水市で行われた「Toyama Gamers Day 2020」を訪れ、現地調査を行っている。

²⁾ First Person Shooterの意。一人称視点のシューティングゲーム(戦闘ゲーム)を指す。

従来はイベント会場で開催されていた高校対抗の e スポーツ全国大会「Coca-Cola STAGE : 0 (ゼロ) eSPORTS High-School Championship 2020」は、全ての試合をオンラインでの開催に変更し、2020年9月19日から22日にかけて決勝大会を行った(eSPORTS High-School Championship 2020 実行委員会 2020)。また、予選が2020年11~12月、決勝戦が2021年3月に行われる「第3回全国高校 e スポーツ選手権」も同様に、全ての日程をオンラインでの開催に切り替えている(全国高等学校 e スポーツ連盟 2020)。

国外では、FPS「Call of Duty」の国際大会「Call of Duty League」が、2020年3月に世界各地のイベントを中止し、以後の試合をオンライン形式に変更した(Call of Duty League 2020)。

e スポーツは、プロスポーツの代替イベントとしても活用されている。モータースポーツの F1 では、コロナ禍により中止となったレースの代替イベントとして、レースゲーム「F1 2019」を利用したオンライン大会「バーチャルグランプリ」を開催した(F1 esports 2020)。また、バスケットボールの NBA は2020年3月11日からレギュラーシーズンを中断し、代わりに NBA 公認のバスケットボールゲーム「NBA 2K20」を用いた現役選手16名によるトーナメント大会を4月から開催した(NBA 2020)。国内でも、延期されたプロ野球の開幕戦に代わり「プロ野球“バーチャル”開幕戦 2020」が行われ、現役プロ野球選手が野球ゲーム「eBASEBALL パワフルプロ野球 2020」を用いて、開幕戦と同じカードの対戦を行った(日本野球機構 2020)。同様の試みはテニスやサッカーでも行われ、延期された公式戦に代わり、主にファンへ向けてのオンラインイベントが開催された。

以上、e スポーツイベントを活用した地域活性化の取り組みと、コロナ禍によりオンライン化が進んでいる状況を見てきた。e スポ

ーツ市場は今後も拡大基調にあることを考えると、e スポーツによる地域活性化の取り組みもますます活発になると考えられる。一方、コロナ禍による社会変容は、e スポーツイベントの開催形態にも変容を迫っている。e スポーツイベントによる地域活性化を考える際には、このような社会の状況も念頭に置く必要があるだろう。

3. 地域活性化の概念検討

3-1 活性化とは何か

本節では、本稿で使用する「地域活性化」という語はどのような概念を指し、どのように定義されるのか、その確認をする作業を進めていきたい。つまり、地域が「活性化」されるとはどういう状態を指すのか、あるいはどういう状態になれば地域が「活性化」したといえるのかを明確にする作業を行っていく。その作業を行った後、活性化される対象である「地域」の意味について検討を加え、地域活性化の概念の整理を行うこととする。

学界や行政のみならず、広く一般にも認知されている地域活性化という用語であるが、その意味するところは必ずしも定まっていないことがいくつかの研究で指摘されている。

例えば小川(2013)は、行政における活性化という用語の使われ方を分析し、「活性化という言葉が大いに多義的に使われている」(p.43)ことを確認している。そのうえで文献調査を行い、地域活性化の意味するところは、経済的観点からとらえられている側面と、社会的・住民生活的な視点からとらえられている側面の両方があるとしている。

それによれば、地域活性化という言葉は、地域産業の活発化や地域経済の成長など地域経済の向上を意味する場合と、地域住民のコミュニケーションの活発化や生活満足度の向上のような社会生活の向上を意味する場合とがある(前掲書,p.44)。前者の立場を取ると、

地域経済の発展や雇用の拡大、定住人口の増加などの効果を意図して活性化という言葉が使われ、また後者の立場を取れば、住民生活の向上・維持、コミュニティの形成・拡大、文化の形成・継承などの社会的・生活的な効果を意図して活性化という言葉が使われることになる（前掲書, p.50）。

また金子（2014）も同じように、膨大な文献調査を行ったうえで、「地域活性化」という用語が「経済・産業振興」と「地域住民活動の発展（地域住民が地域の行事等に積極的に参加して交流を深めていくこと）」という大きく2つの文脈で使用されていることを確認している（p.61）。金子は地域活性化のための市民活動量の計測を試みているが、上記の理由により、地域経済振興のための活動のみならず、お祭りや運動会などの地域社会の結束を高める活動や、地域福祉向上のための活動といった、地域住民活動の発展のための活動も地域活性化のための活動として定義している。

つまり、地域活性化を定義する試みにおいては、経済的成長に地域活性化を見出そうとする、地域活性化の量的把握を目指す立場と、地域の人々の活動やつながりに地域活性化を見出そうとする、地域活性化の質的把握を目指す立場との2つの立場が存在するのである。

前者の例として橋詰（2003）は、「地域活性化の概念・定義は、対象とする地域範囲や地域で発現している問題の種類、さらにはその問題をどのような視点によって分析するかによって捉え方が異なる」（p.3）としたうえで、農山村の地域活性化の状況を定量的に把握することを目指す立場から、地域活性化の定義を定住人口の維持、地域経済の発展、農業および林業の生産活動の発展の視点からとらえ、経済的観点からの把握を志向している。

一方、後者の例としては高瀬・伊藤（2007）が、「地域活性化に期待が寄せられる背景には、現代の日本社会がなんらかの意味で機能不全に陥っていること、そしてその機能不全の原因が中央集権的な構造あるいは官僚制的非効率にあるという認識がある」（p.134）という立場を取り、地域活性化は地方分権の必要条件としての地域の自律性と、非官僚化としての地域の自発性を含むものであると述べている。そのうえで地域活性化を「地域社会の自律性と自発性を高めることによって地域社会の何らかのパフォーマンスの上昇をめざす活動」（前掲書, p.134）と定義し、社会的・住民生活的観点からの把握を志向している。

このように地域活性化の質的把握を志向するか量的把握を志向するかについては異なる立場が存在する。どちらを取るかは研究者の規範的判断によらざるをえない。これは社会科学の方法論的議論に連なる問題である。

野中（2005）は、社会科学が対象とする人間の世界は客観的事実ではなく、その都度のコンテキストに依存する「解釈」により成立しているとしたうえで、規範的命題を提示することが社会科学の面白さであると述べている（pp.334-335）。

野中が主張するように、社会科学の方法論は規範的にならざるをえない。そこには研究者の価値判断が介在する³⁾。

例えば地域経済学の分野では、宮本（1989）が内発的発展論の議論の中で、量的拡大を主眼とした従来の地域経済政策に疑問を呈し、「暮らしの質」「アメニティ」「健康と福祉」なども広く包含した政策体系の必要性を論じている。

また中村（2004）は地域経済分析への「政治経済学的アプローチ」の必要性を主張し、

³⁾ アインシュタインは量子論を批判して「神はサイコロを振らない」という有名な言葉を残している。彼はまた、あらゆる物理法則は1つの単純な数式で表現できるはずだという信念を持っていたという。このことから、社会科学のみならず物理学のような自然科学の研究においても、研究者の価値判断が介在していることがうかがえる。

経済現象を純粹に市場経済の領域内の問題として扱うのではなく、社会構造や政治、歴史、制度との関係を重視すべきであると述べている。

さらに岡田（2005）は、上または外からの地域の改造である「地域開発」ではなく、自ら主体的に地域をつくり出していく「地域発展」の視点から地域開発政策を検証し、これに批判を加えている。岡田によれば、地域の活性化あるいは発展は、1人ひとりの住民の生活が豊かになって初めて実現できるのである。

これらの一連の研究は、量的側面からだけでは地域経済の実相は正しくとらえられない（したがって量的把握だけに頼るべきではない）という規範的判断のもと、量的側面よりも質的側面に重きを置いて地域経済の実相の把握を目指しているものである。

本稿においても、地域の活性化は質的側面からアプローチすることが重要であるという立場を取る。小川（2013）や金子（2014）が述べているように、地域活性化を質的側面から把握しようとするならば、人々の生きがい、暮らしの質、活気、にぎわいなどに注目することになる。したがって本稿では地域活性化を、金子や高瀬・伊藤の指摘にならいつつ「地域住民が地域の行事等に積極的に参加して交流を深めていくことにより、地域社会ににぎわいや活気生まれ、暮らしの質の向上や住民の生きがい・幸福などがもたらされる状態」ととらえることとする。

3-2 地域とは何か

次に、活性化の対象となる「地域」とはどのような概念なのか、その検討に入りたい。地域とは一般に、「ある空間の一部を何らかの特性に基づいて他の部分と区別して指すときに用いられる」（徳岡 2002, p.4）用語である。我々は自分の住む土地を指して「地域」という場合もあれば、「道南地域」「西胆振地

域」など、自治体の枠を超えた地理的空間を地域ととらえる場合もある。さらには「北東アジア地域」「北太平洋地域」など、国家の枠を超えた地域把握が行われる場合もある。地域とはこのように、抽象的かつ広範な定義がなされる対象なのである。

徳岡（2002, pp.5-6）によると、地域概念は大きく3つに分類できる。1つ目は、自然の地理的な地域概念であり、淡路島や伊豆諸島などがこれに当てはまる。2つ目は行政的あるいは統計的な地域概念であり、行政や政治上の目的のために人為的に区分された地域である。自治体や選挙区などがこれに当たり、「形式地域」と呼ばれる。3つ目は、主に地域経済学で用いられるもので、ある経済活動に着目して、その活動の類似性や相互依存関係に基づいて定義されるものである。そしてこのような経済的地域を定義する際には、「同質地域」と「結節地域」という2種類の地域区分が用いられる。同質地域とは、地域を構成する諸要素のうち類似したものに着目する区分方法である。例えば、産業活動の類似性に着目すれば、「農業地域」や「工業地域」という区分ができる。一方、結節地域とは地域を構成する空間の相互依存関係に着目して定義されるもので、例えば交通体系における中心地ターミナルのように、他の地域との結節点として機能している地域のことである。

一方、従来の地域概念を批判的に検討した中村（2008）は、都市や農村といった、人々の生活の場を狭域の「ローカル（local）地域」と呼び、核となる都市を中心とするローカル地域の集合体を広域の「リージョン（region）」と呼び整理している。そしてこれらローカル地域やリージョンのように、人々の生活の場として地理的歴史的に形成されてきた地域共同社会（territory）を地域経済学的分析の対象としている。つまり、生活の場としての共同社会という性格を持つ地域は、「人々が住み、働き、育ち、楽しむ生活圏であり、人間発達

の場」(中村 1987,p.27)としての性格を持ち、「非経済的価値(要素)と経済的価値(要素)が出会い、結びつく場」(中村 2004,p.49)としてとらえられるのである。

本稿においては前述の通り、質的側面、すなわち、人々の生きがい、暮らしの質、活気、にぎわいなどの観点から地域活性化をとらえていく。したがって、本稿における「地域」が指す空間的スケールは、中村のいうローカル地域のそれである。本稿では、中村の定義を受け入れたうえで、地域とは「人々の暮らしの場およびその空間」としてとらえることとする。

以上の議論をふまえたうえで、次にイベントと地域活性化の関係を、質的側面からの把握を念頭に置いて考察していくこととする。

3-3 イベントと地域活性化

人と人が同じ場所に集まることによって、そこに何らかの活気生まれることは直感的にも受け入れられる共通理解としてよいであろう。イベントはその典型例である。イベントにおいて、人々は同じ趣味・関心のもとに同じ目的を持って同じ場所に集まる。そして人がイベントに集まることによって、そこににぎわいやエネルギーが生み出される。札幌市の「さっぽろ雪まつり」や「YOSAKOI ソーラン祭り」のような大規模なものから、農村における祭りやグルメイベントまで、規模の大小を問わず、今日、多くの自治体・地域でさまざまなイベントが行われている。イベントが地域にもたらす効果は広く認知されており、イベントは地域活性化の有力な手段とされている。

イベントが地域活性化に与える効果としては、まず、地域内外から人が集うことにより

もたらされる経済効果⁴⁾が挙げられる。これは地域活性化の量的側面からの把握に対応した視点であり、多くの自治体がイベントを開催する第一義的な理由であるといえる。しかし、イベントが地域活性化に果たす役割はそれにとどまらない。金子(2014)が指摘しているように、祭りなどのイベントによって地域社会の結束が高まるという、質的側面での効果も生まれるのである。地域住民が企画したイベントに地域外から多数の客が訪れ、楽しみ、その地域によい印象を抱いてくれることによって、地域住民が自信や誇りを持つようになるのは先に述べた通りである。ホーソン実験やハーズバーグの理論を見るまでもなく、人は他人から注目されたり、認められたりすると誇りと自信を持ち、モチベーションがアップする。

地域に多くの人々が訪れ、その結果、地域住民が自分たちの地域への愛着や自信・誇りを醸成することは、水郷船めぐりの事例を分析した米田(2015)や、周遊バスツアーの事例を分析した大森(2017)などで言及されている。また、少々文脈はちがうものの、軍艦島ガイドツアーの参与観察を行った木村(2014)では、ガイドたちが「装置」の戦略的利用によって地域への多様な「表象」を行うことにより、ローカルな環境への新たな意味づけを行ったことが示されている。この事例も、地域を訪れた人との交流の中で、地域が持つ意味を再発見(あるいは再構築)した事例であるといえるだろう。

このように、イベントを開催することによって人が集まり、そこに活気やエネルギーが生まれ、さらには地域の魅力の再発見や意味づけが行われるわけだが、そこに我々ほどのような原理を見出すことができるであろうか。

⁴⁾ さっぽろ雪まつりの経済波及効果は2013年で419億円(札幌市観光文化局経済コンベンション部 2014)、YOSAKOI ソーラン祭りの経済波及効果は2016年で248億円(北海道二十一世紀総合研究所調査。YOSAKOI ソーラン祭り実行委員会 2019)と試算されている。

本稿ではその手がかりとして場の概念を紹介し、検討を加えていくことにする。

4. 場の概念の検討

学問史上あるいは思想史上、場およびそれに類する概念は洋の東西を問わず多くの時代に見られるものである。このような場の概念を学問史的に、また学際的に根本から把握することを試みた研究としては、山下（1999）、西口（2000）、河野（2010）などが挙げられる。

例えば河野（2010）によれば、ものの存在の基体として場所的なものを想定する存在論は、すでにギリシャ哲学において見られるという。そして哲学、自然科学、社会科学という広範な学問分野において登場する場の概念は、「扱う目的、視座によってその意味は大きく異なるため、それぞれの文脈で理解されるべきもの」（前掲書、p.40）であるとされる。

山下（1999）は、20世紀の社会科学の歴史は、その方法基準の採用をめぐる方法論的な揺らぎのプロセスとして振り返ることができるという立場から、特に19世紀末以降の方法論をめぐる思想史を跡づけることによって、場の概念の把握を試みている。それによると、この時期、物理学では電磁場や重力場などの場の理論が発見され、それまでのニュートン物理学的な世界観が否定されることになった。相対性理論や量子論に代表される20世紀の物理学が発見したことは、世界（物理現象）はそれ自体が客観的に独立して存在するのではないという認識論的事実であった。「どのような観察も、観察者と独立に存在できず、あらゆる現象は観察者との関係をそれ自体に含んでいる」（前掲書、p.150）というのが場の理論が示した方法論的立場であった。つまり、人間の存在からは独立した極めて客観的な物

理現象の記述に際しても、観察者の立場や志向性をまったく無視できるものではないということが発見されたのである。このことにより、方法論的には、物理現象も精神の作用を通して記述される、認識論的対象であるということが認められるようになった。

一方この時期、哲学の分野ではフッサールの現象学が登場し、人間の認識はある特定の現象に向かう志向性を持った意識作用によって可能になることを主張した（前掲書、p.143）。このような現象学をはじめ、存在論や論理実証主義のような新しい哲学が設立されたことにより、場の認識論的な位置づけについての哲学的な基礎に対する考察が進んだ（前掲書、p.138）。そして20世紀の社会科学は、これら物理学における場の発見に大きな影響を受けると同時に、哲学の方法論からも多くを吸収して場の概念を発展させることになる。

本稿では紙幅の制約から、社会科学における場の概念の展開を網羅的に検討することに立ち入ることはせず、本稿の問題意識に直接関連する経営学分野における場の概念に限って記述することとする。経営学以外の各学問史における場の概念の検討に関しては、山下（1999）が哲学・思想、社会学などにおいて、西口（2000）が物理学、生物学、複雑系工学において、また河野（2010）が物理学、ギリシャ哲学、西田哲学、生命科学、日本人論などにおいて、それぞれ詳細な検討を行っているので、そちらを参照願いたい。

さて、経営学分野において場の概念の原理的な検討を行っている研究としては、Nonaka and Konno（1998）、野中・紺野（2000）による一連の研究（以下「野中ら」）および伊丹（1992, 1999, 2000, 2005）による一連の研究の2つの潮流が認められる⁵⁾。

野中らは、主に企業における知識創造プロ

⁵⁾ 厳密にはこれらの研究は「組織論」に分類されると思われるが、本稿では学問史における場の概念という視点から、便宜上「経営学」と広く解釈することとする。

セスに焦点を当て、組織において知識創造がどのような条件のもとで可能となるのか、そして知識創造をマネージすることは可能なのかという問題意識から、その問いに答える手がかりとして場の概念を導入している。野中らによると、知識創造は個人の力によるものではなく、個人と個人の関係、および個人と環境の関係から生まれてくるものである。場とはこのような関係が生まれる共通空間であり、知識創造のプラットフォームとして機能するものなのである。

そのうえで、暗黙知と形式知を変換する発展的円環運動 (spiralizing process) として理論化した SECI モデルに場の概念を導入し、4つの知識変換モードそれぞれに応じたコンテキストとしての場を提唱した。野中らは、それぞれの知識変換モードに対応した性格の異なる場があることによって、SECI モデルにおける知識創造プロセスが促進される (Nonaka and Konno 1999, p.47) とし、それらの場の共有を通じて SECI モデルの一連のプロセスが具体化することを主張している。

一方、伊丹も主に企業組織を念頭に置いて場の概念を論じているが、伊丹の場合は、組織において場が生成するメカニズムとそれをマネージメントしていく方法 (場のマネージメント) に焦点を当てている。伊丹は場を、参加者間の情報的相互作用が継続的に生まれる状況的枠組みとしてとらえ、そこにはアジェンダ、解釈コード、情報のキャリアー、連帯欲求という4つの基本要素が共有されていなければならないとしている。伊丹によれば、これら4つの要素がそろった時、場の中で情報秩序が形成され、情報的相互作用が活発化する。そしてその結果、人々の中の共通理解が生まれ、また心理的エネルギー (心理的共振) が生み出される。これが場の基本的な機能で

ある。

伊丹はこのように場の概念を規定したうえで、組織において場が生成するプロセスとそのための経営の役割について考察し、場のマネージメント論を展開していく。場は自発的・自律的に組織内で生み出される場合 (現場による創発) と、経営による「設定」によって生み出される場合があるが、必要な経営の関与の度合いはそれぞれの場合において異なるため、場をマネージメントする際には、適切な関与の仕方をそれぞれの場合に応じて選択しなければならないとしている。

以上、野中らと伊丹による場の概念の原理的研究を見てきた。場は、ある種の空間として規定されるが、両者に共通しているのは、必ずしもその空間は物理的な空間のみを指すものではないということが主張されている点である。野中らは、場とは物理的空間 (オフィスなど)、仮想空間、人間関係、メンタルスペース (共通経験など) のいずれでもありうると述べ (野中・紺野 2000, p.56)、また伊丹も、仮想的な非対面型の場が成立する可能性に言及している (伊丹 2005, p.87)。伊丹は、実際に人と人が接触する物理的な空間を「接触の場」と呼び、それに対し直接には接触しない人々の間に成立する場を「想像の場」と呼んでいる。そして「物理的接触が場の共有のすべてであったなら、人間はきわめて狭い世界しか共有あるいは理解できない」(前掲書, p.177) と述べ、物理的な空間以外でも場が成立しうると主張している。つまり、仮想空間、意味空間⁶⁾ など、物理的な空間以外も場として規定しうるところに、場の概念の空間的特徴があるのである。

これら2つの原理的研究は、その後さまざま実証研究に取り入れられ、場の概念に関する研究はさまざまに展開してきた。次にそ

⁶⁾ 宮崎 (2013) によれば、意味空間とは「意味が生成する空間」を指す。また、場の持つ現象学的特質に着目する山下 (1999) は、生活世界の意味的構成の仕方によって形づくられるものを意味空間と呼んでいる。

の主なものを紹介していこう。

まず、野中らによる場の概念の実証研究への取り込みとしては、羽田・渡邊（2015）が挙げられる。羽田・渡邊は、「知識創造のプラットフォーム」という野中らの場の定義を受け入れたうえで、場の概念を農商工連携における自律・分散・協調のネットワークモデル構築に応用することを試みている。実際の農商工連携の事例分析を通じ、場における暗黙知の共有によって「知識の束」が蓄積され、その中から複数の自律した連携プロジェクトが生み出され、ターゲット市場に向けた売れる製品の開発が意識的に展開されていることを実証している。そしてこの事例から、農商工連携における自律・分散・協調のネットワークモデル構築にあたっては、場の生成が必要かつ有効であると結論づけている。

一方、伊丹による場の概念を受容した実証研究としては、山下（1993, 2000）、額田（2000）、Sasaki, Komatsu et al.（2006）、山下（2020）が挙げられる。

山下（1993, 2000）は、市場を情報的相互作用の場ととらえ、情報の流れとその構造に着目したうえで、市場における価格形成メカニズムの分析を行っている。秋葉原における家電業界を例に取り、消費者の商品探索行動や店との価格交渉などが繰り返される結果、それが情報の相互作用を通して統合的なマクロ情報へと収斂するメカニズムが解明されている。

額田（2000）は、産業集積の分析に場の概念を取り入れている。産業集積では、企業の境界を越えて人々がさまざまな場を共有しているとしたうえで、多様な企業が集まり、多種多様に変化する需要に柔軟に対応することが得意な地域（東京都大田区やイタリア・ボローニャなど）において、柔軟な分業調整（「柔軟な連結」）が可能になる情報的相互作用プロセスの解明が行われている。そしてそこでは「場の情報」が重要な役割を果たすことが示

されている。

Sasaki, Komatsu et al.（2006）は、農協における組合員教育のあり方に関して、場の概念を通じた接近を試みている。神奈川県「JAはだの」における組合員教育活動を題材に、その問題点を整理したうえで、組合員の学習意欲を喚起し、自律的な人材を養成するためには、組合員同士の情報的相互作用を促進し、自律性を涵養するような支援体制を構築すること（場のマネジメント）が不可欠であると主張している。

山下（2020）は地域小規模事業者が形成する場を、小規模事業者の存立可能性の観点から分析している。神戸市中央区を事例に、地域の小規模事業者が街の魅力を伝えるイベントを開催することを通じて場を形成し、それが地域の歴史や文化の保持・継承・発展に寄与するとともに、自社の存立基盤強化にもつながっていることを実証している。それによれば、イベントを通じて自社の専門性が活かされたり、新たな取引や連携が生まれやすくなることにより、地域小規模事業者の存立基盤が強化されることにつながるのである。

これらの実証研究は、場の原理的研究が対象にしていた企業組織にとどまらず、市場、産業集積（地域）、教育、地域振興活動へとその分析対象が拡張されている。場の概念は、研究の応用範囲がきわめて広い概念であることが分かる。ただしこれらの実証研究はいずれも（あえて俗な表現を用いれば）「リアルな」空間、または人と人との「リアルな」つながりやコミュニケーションに着目したものである。前述のように野中らも伊丹も、仮想空間における場の生成の可能性について言及しているが、仮想空間における場についての実証研究はこれまでのところ見当たらない。我々の関心は、オンラインイベントという仮想空間において、場はどのような性格を持つのか、そしてそのような場がどのように機能しうるのかということにある。

5. 実証研究へ向けた予備的考察

オンラインイベントという仮想空間を考えると、場が持つ空間性は従来の認識とは異なったものになる。伊丹によれば、場とはその中で情報的相互作用が起こるような一種の容れものであり、その情報的相互作用が継続的かつ濃密に起きるためには、何らかの焦点が必要である。つまり、境界が区切られて初めて継続的かつ濃密な相互作用が起きるのである（伊丹 2005, pp.44-45）。その境界は地理的なものであってもいいし、主体間のつながりの及ぶ範囲（プロジェクトチームなど）でもよいが、この容れものの中で、場に特有な心理的共振が起こるのである。山下（1993）も、場の境界はアジェンダ、メンバーシップ、空間的配置の組み合わせによって決まるとし、場の境界が定まることによって相互作用の枠組みが与えられるとしている（p.76）。この意味で、場の境界をいかに定めるかが、場の性質を理解する重要なカギとなる。

我々は、物理的イベントではなくオンラインによる仮想空間でのイベントでも、心理的共振による活性化につなげることができるのか、そして物理的イベントと同じような活性化効果が生じるのかを問題にしている。つまり、オンラインイベントは活性化の場として機能しうるのかということ問う。さらに、オンラインイベントが心理的共振をもたらす場として機能しうるならば、その条件はどのようなものになるのかも論点となる。

このことを考えるうえで我々がさしあたり着目するのは、物理的な空間が共有され、あるいは人と人とのリアルなコミュニケーションが維持された状態で、共通のアジェンダとメンバーシップによって成立する従来の場と、仮想空間においてアジェンダとメンバーシップが重層的に存在しているオンラインイベントにおける場とでは、場の性質や様態がちがうのではないかということである。

アジェンダとは、その場は何のための情報交換の場かを規定するものであり、場を構成する要素の1つである。アジェンダによってその場に集まる人々の顔ぶれが決定される。つまり、アジェンダが定まることによってメンバーシップの範囲が定まるのである。アジェンダとメンバーシップが定まることによって場の境界が決まることを考えれば、アジェンダは場を構成する第1の要件であるといえる。例えば会議のような場合は、アジェンダが明確に定まっており、したがってメンバーもそのアジェンダに適した者が選ばれ参加することになる。

ところがイベントの場合、参加者たちがそのイベントに参加する誘因であるアジェンダは、複数あることが考えられる。つまり、アジェンダはそれぞれの参加者によって異なる可能性があるのである。本稿において注目しているeスポーツイベントを例にとると、ある人はゲームをプレイする目的で参加するだろう。またある人は、競技観戦を楽しむことを目的に参加するだろうし、あるいは一流のプレイヤーの技を見て学ぼうとするかもしれない。さらには、同じ趣味を持った人との情報交換や交流を楽しむために参加する人もいるだろう。

このように、アジェンダは1つのイベントの中に複数存在し、かつそれが重層的に同時に存在する場合があります。それでも物理的イベントの場合は、場を構成する空間はそのイベントが開催されている場所なので、参加者は1つの空間を共有していることになる。しかしそのイベントがオンラインになった時、もはや物理的な空間は意味をなさなくなる。そこにあるのはただ、意味空間でしかない。つまり、アジェンダが重層的に存在し、かつ異なる意味空間が一体となって1つの場を形成しているのがオンラインイベントの特徴であるといえるのである。そのようなイベントが場として参加者の心理的共振を

生み出すためには、そこを貫く何らかの結節要素が必要であると思われる。それを解明することが我々の目下の関心である。

この解明のためには、具体的なオンラインイベントを対象にした実証研究が必要となる。本稿の目的は、仮想空間において場が成り立ち、機能するためには何が必要なのかという問いに答えるために、従来の場の概念を再検討し、新たな理論的基礎づけへの手がかりをつかむことであった。この点についてはひとまずの方向性が得られたと考える。今後は実証研究を通して理論的考察を深めるとともに、場の現代的再定義に向けた理論の精緻化に取り組んでいきたい。

6. 終わりに

本稿では、コロナ禍によりイベントのオンライン化が進んでいる現状を、特にeスポーツイベントを中心に概観し、次いで地域活性化の概念の確認を行った。今日、eスポーツによる地域活性化の試みが各地で進められているが、オンライン化により、その性質は大きく変容しているといえる。そのような現状をふまえ、本稿ではオンラインイベントにおける場の性質や様態が従来とはちがうのではないかという洞察のもと、場の概念を再検討したうえで、新たな理論的基礎づけへの手がかりをつかむことを試みた。

イベントが地域活性化に果たす役割は広く認知されているが、イベントのあり方が変わるということは、その地域活性化に果たす役割も変わるということである。場の概念の文脈に即して述べるならば、従来、イベントは地域を活性化するための場として機能してきたと考えられるが、オンラインイベントの興隆は現在、その場の性質が変容していることを意味している。野中らや伊丹が場の概念の原理的研究を発表してからすでに20年以上が経過した。オンラインイベントの隆盛を見

る時、その意味あるいは意義を考えるためにも、場の概念の現代的再定義が求められているといえる。そしてそれは、オンラインによるeスポーツイベントはいかにして地域活性化に貢献しえるかという問いに答えることにもなる。

社会の変容、価値観の変化によって、我々には根源的な方法論的問いが投げかけられているといえるのである。

謝辞

本稿は2020年度北海道情報大学学内共同研究「eスポーツによる地域活性化に関する研究」の成果の一部である。ご協力いただいた関係各位に感謝申し上げます。

参考文献

- Call of Duty League (2020) “Call of Duty League Shifting Currently Scheduled Live Events to Online Competition.” <https://callofdutyleague.com/en-us/news/call-of-duty-league-shifting-currently-scheduled-live-events-to-online-competition> (2020年11月14日アクセス)。
- eSPORTS High-School Championship 2020 実行委員会 (2020) 「日本一の高校生チームが決定！ライブ配信の総視聴者数は747万人を記録！」 <https://stage0.jp/news/> (2020年11月14日アクセス)。
- F1 esports (2020) “Formula 1 to Host Virtual Grand Prix Series to Replace Postponed Races.” <https://f1esports.com/news/virtual/> (2020年11月14日アクセス)。
- 羽田裕・渡邊明 (2015) 「自律・分散・協調型ネットワークによる農商工連携モデルの促進」『日本経営診断学会論集』Vol.15, pp.41-46。
- 橋詰登 (2003) 「農山村地域の活性化状況と市町村の活力診断—地域活性化指標による

- 市町村活性化度の比較—『農村経済活性化プロジェクト研究資料』Vol.4, 農林水産政策研究所, pp1-34。
- 伊丹敬之 (1992) 「場のマネジメント序説」『組織科学』Vol.26, No.1, 日本組織学会, pp.78-88。
- 伊丹敬之 (1999) 『場のマネジメント——経営の新パラダイム』NTT 出版。
- 伊丹敬之 (2000) 「場のマネジメント：概説」伊丹敬之・西口俊宏・野中郁次郎 (編著) 『場のダイナミズムと企業』東洋経済新報社, pp.13-43。
- 伊丹敬之 (2005) 『場の論理とマネジメント』東洋経済新報社。
- KADOKAWA Game Linkage (2020) 「KADOKAWA Game Linkage, 日本国内 e スポーツ市場動向を発表。2019 年日本 e スポーツ市場規模は 60 億円を突破。2022 年には倍増, 2023 年には 150 億円超に拡大と予測」<https://kadokawagamelinkage.jp/news/pdf/news200213.pdf> (2020 年 11 月 14 日アクセス)。
- 篤誠一郎 (2019) 『e スポーツ地方創生 ～日本における発展のかたち～』白夜書房。
- 金子優子 (2014) 「地域活性化のための市民活動量の計測とその寄与についての予備的考察」『山形大学紀要 (社会科学)』Vol.45, No.1, pp.59-77。
- 木村至聖 (2014) 『産業遺産の記憶と表象——「軍艦島」をめぐるポリティクス』京都大学学術出版会。
- 河野秀樹 (2010) 「〈場〉とはなにか——主要な理論と関連する概念についての学際的考察」『目白大学人文学研究』Vol.6, pp.39-60。
- 宮本憲一 (1989) 『環境経済学』岩波書店。
- 宮崎隆志 (2013) 『「意味空間」としての場の発展論理』『社会教育研究』Vol.31, 北海道大学大学院教育学研究院社会教育研究室, pp.1-9。
- 中村剛治郎 (1987) 「地域経済論覚書」『エコノミア』Vol.95, 横浜国立大学, pp.26-37。
- 中村剛治郎 (2004) 『地域政治経済学』有斐閣。
- 中村剛治郎 (2008) 「現代地域経済学の基礎と課題」中村剛治郎 (編) 『基本ケースで学ぶ地域経済学』有斐閣, pp.1-55。
- 南海放送 (2020) 「スマホで鯛を釣る e スポーツ大会」<https://blog.rnb.co.jp/commentary/?p=8203> (2020 年 11 月 14 日アクセス)。
- NBA (2020) “NBA Players Go Head-to-head in 1st “NBA 2K Players Tournament.””<https://www.nba.com/news/nba-2k-players-tournament-official-release> (2020 年 11 月 14 日アクセス)。
- 日本野球機構 (2020) 『「プロ野球 “バーチャル”開幕戦 2020 powered by eBASEBALL 開催」のお知らせ』https://npb.jp/news/detail/20200324_01.html (2020 年 11 月 14 日アクセス)。
- 西口俊宏 (2000) 「場への学際的接近」伊丹敬之・西口俊宏・野中郁次郎 (編著) 『場のダイナミズムと企業』東洋経済新報社, pp.65-95。
- 野中郁次郎 (2005) 「戦略の本質とは何か——10 の命題」野中郁次郎・戸部良一・鎌田伸一・寺本義也・杉之尾宜生・村井友秀 『戦略の本質——戦史に学ぶ逆転のリーダーシップ』日本経済新聞社, pp.333-365。
- Nonaka, Ikujiro and Noboru Konno (1998) “The Concept of ‘Ba’: Building a Foundation for Knowledge Creation,” *California Management Review*, Vol.40, No.3, pp.40-54.
- 野中郁次郎・紺野登 (2000) 「場の動態と知識創造：ダイナミックな組織知に向けて」伊丹敬之・西口俊宏・野中郁次郎 (編著) 『場のダイナミズムと企業』東洋経済新報社, pp.45-64。

- 額田春華 (2000) 「産業集積と場：豊かな『場の情報』が生み出す柔軟な連結」伊丹敬之・西口俊宏・野中郁次郎 (編著) 『場のダイナミズムと企業』東洋経済新報社, pp.157-188。
- 小川長 (2013) 「地域活性化とは何か—地域活性化の二面性—」『地方自治研究：日本地方自治研究学会誌』Vol.28, No.1, pp.42-53。
- 岡田知弘 (2005) 『地域づくりの経済学入門』自治体研究社。
- 大森洋子 (2017) 「地域活性化を目指した着地型観光の取組に関する研究—福岡県八女市における事例報告—」『久留米工業大学研究報告』 Vol.39, pp.27-34。
- Rainbow Six Siege (2020) 「レインボーシックス フェスティバル 無観客でのイベント開催のお知らせ」
<https://rainbow6.jp/pc/news/436> (2020年11月14日アクセス)。
- 札幌市観光文化局観光コンベンション部 (2014) 『観光イベントの経済効果調査報告書』。
- Sasaki, Seigo, Yasunobu Komatsu and Isao Yokomizo (2006) “Management of “Ba” through the Educational Activities for the Union Members in JA,” Scientific Reports of the Faculty of Agriculture, Vol.95, Okayama University, pp.75-81。
- 高瀬武典・伊藤理 (2007) 「地域活性化の共通課題：英国小売商業地区活性化政策を事例として」関西活性化研究班『社会変動と関西活性化』関西大学経済・政治研究所研究双書 Vol.144, pp.133-147。
- 徳岡一幸 (2002) 「地域経済学の課題」山田浩之・徳岡一幸 (編) 『地域経済学入門 [新版]』有斐閣, pp.1-14。
- 山下紗矢佳 (2020) 「地域中小企業による場の形成と地域振興に関する考察—神戸の地域小規模事業者を中心に—」『日本中小企業学会論集』 Vol.39, 同文館, pp.115-127。
- 山下裕子 (1993) 「市場における場の機能—秋葉原の価格形成プロセス—」『組織科学』 Vol.27, No.1, 日本組織学会, pp.75-86。
- 山下裕子 (1999) 「場についての試論」『一橋大学研究年報 商学研究』 Vol.40, pp.137-214。
- 山下裕子 (2000) 「市場における場の機能：秋葉原の価格形成プロセス」伊丹敬之・西口俊宏・野中郁次郎 (編著) 『場のダイナミズムと企業』東洋経済新報社, pp.125-155。
- 米田真理 (2015) 「取り戻せ、地域の誇り—桑名『水郷船めぐり』を追って—」畦地真太郎・米田真理・中垣勝臣 (編著) 『地域アイデンティティを鍛える—観光・物流・防災—』成文堂, pp.88-122。
- YOSAKOI ソーラン祭り実行委員会 (2019) 「第28回 YOSAKOI ソーラン祭り開催概要」https://app.yosakoi-soran.jp/files/news/file01/banzai_boshu2019.pdf (2020年11月14日アクセス)。
- 全国高等学校 e スポーツ連盟 (2020) 「『第3回全国高校 e スポーツ選手権』開催概要を発表」
<https://www.jhsef.or.jp/topics/200728.html> (2020年11月14日アクセス)。
- 全日本温泉地 e スポーツ湯桶杯 (2020) <http://alimali.jp/ucup/> (2020年11月14日アクセス)。

〈論文〉

「知の拠点」としての大学の地域活動

— 事例「HIU 女性研究者のなるほどラボ」からの検討 —

奥村 昌子* 杉澤 愛美† 松本 紗矢子‡

飯嶋 美知子§ 田中 里実** 金 銀珠††

University Community Activities as a “Knowledge Hub”
- Findings from “HIU Female Lecturers’ *Naruhodo Labo*”-Shoko OKUMURA* Manami SUGISAWA† Sayako MATSUMOTO‡
Michiko IJIMA§ Satomi TANAKA** Eunju KIM††

要旨

大学は、地域社会において住民の生涯学習や多種多様な主体の活動を支え、地域の課題解決に貢献することが求められている。本稿では、地域住民、特に女性や子育て世代に向けて実施された地域活動の事例を概説し、「知の拠点」としての大学のこれからの地域活動について考察した。

Abstract

One of the functions of universities is to support the local community through activities that promote lifelong learning and through research into solutions to local issues. This paper outlines practical examples of community activities carried out by HIU for local residents, especially women and child-rearing generations, and proposes future community activities at the university as a "Knowledge Hub".

キーワード

大学 (university) 知の拠点 (Knowledge Hub) 地域貢献 (community contribution)
女性教員 (female lecturers) 地域連携 (community cooperation)

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

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

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

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

** 北海道情報大学医療情報学部医療情報学科 講師, Lecturer, Dept. of MMI, HIU

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

1. 研究の背景と目的

大学は、地域や社会の「知の拠点」として住民の生涯学習や多種多様な主体の活動を支えると同時に、地域や社会の課題を共に解決し、その活性化や新たな価値の創造への積極的な貢献が求められている（文部科学省（以下文科省）2012）。平成29年度（2017年度）に全国の大学を対象に行われた「開かれた大学づくりに関する調査研究（文科省2018）」によると、地域社会に対する大学の取り組みとして、「公開講座の実施」が97.1%と最も多かった。公開講座を実施する大学数は増加傾向にあり、開講講座数、受講者数も増加しつつある。

筆者らが所属する北海道情報大学（以下HIU）も公開講座を実施している。2015年度から2019年度までに開講した講座数は延べ179、参加者は延べ1,446名であった（HIU公開講座委員会2020）。2019年度の公開講座の全28講座のうち、22講座が成人を対象に開催されていた。参加者属性は、年齢別では70代以上が34.7%と最も多く、次いで60代25.0%、50代16.8%、40代18.9%となっていた。それに対して、30代は2.6%、20代は1.0%と少なく、参加者の年齢層の高さがうかがえる。性別では男性68.9%、女性31.1%であり、男性の割合が高い。このように、全般的に年齢層が高く、男性の参加者が多いという傾向が見られた。先行研究（三上ほか2015；三上ほか2016）においても同様の結果が報告されており、大学の公開講座は、若年層よりも高齢層、女性よりも男性に、多く受講されている傾向にあるといえる。

前述の2019年度のHIU公開講座をみると、全28講座のうち、女性教員の担当は2講座のみであった。文科省の報告（2020）によると大学における女性教員の占める割合は

25.3%であり、大学が実施する公開講座でも、必然的に男性教員が担当するケースが多くなる可能性は高い。これらの状況を鑑みると、地域住民は「大学教員は男性」というジェンダー感を持ちやすいことが想定される。

人生100年時代を見据え、生涯を通じた質の高い教育の提供の重要性が指摘されている。2015年の「女性の職業生活における活躍の推進に関する法律」の成立により、我が国における男女共同参画社会の実現に向けた取り組みは新たな段階に入ったとされる。とりわけ、「女性の教育・学びの進展」や「社会人の学びなおし（リカレント教育）の推進」などの取り組みの必要性が指摘されている（内閣府2019）。

そこで本稿では、生涯学習に関する世論調査の結果を踏まえた上で、従来の公開講座の参加者とは異なる地域住民、特に女性や子育て世代を対象と想定して実施された大学の地域活動の事例「HIU女性研究者のなるほどラボ（以下「なるほどラボ」）」から得られた知見を通して、今後の大学における地域活動のあり方を検討することを目的としたい。

2. 「生涯学習に関する世論調査」からみる地域活動のあり方

内閣府は昭和54年（1979年）から数年ごとに全国の18歳以上の国民3,000～5,000人を対象に「生涯学習に関する世論調査」を行っている（文科省2018）。

本章では、直近の平成30年度（2018年度）の調査結果（内閣府2018）に基づいて、生涯学習の現状および開催場所や情報収集などの実施方法に関連する社会ニーズについて整理する。

2-1 生涯学習の現状と学習意欲

この世論調査によると、1年以内に何らかの学習をした人は全体の58.4%であり、「今後学習したい」と意欲を示した人は82.3%であった。このことから、生涯学習に対する意欲が高いことがうかがえる。

「今後学習したい」と回答した人の属性は、男性81.6%、女性83.0%、18～49歳の各年代で90%以上となっていた。就業上の地位のうち、「主夫」76.7%、「主婦」78.1%と、未就業者の7割以上が学習意欲を示しており、これは着目すべき点である。また、乳幼児および小学校から大学まで各就学期の子を持つ人の90%以上が学習意欲を示していた。これらのことから、女性や未就業の主婦（夫）や子育て世代における学習意欲の高さがわかる。

2-2 学習機会の情報収集と提供場所

今後学習する場合の情報収集先としては、「新聞、雑誌」が39.7%と最も高く、「テレビやラジオ」が32.0%、「学校などのウェブサイトや講座情報の検索サイト」が28.1%、「友人・知人や過去の受講者の評判・口コミ（以下口コミ）」が25.4%となっていた。口コミに関しては、男性18.9%、女性31.4%であり、女性の場合、友人や知人からの情報も重視する傾向にあった。

希望する学習提供の場所としては、「図書館や公民館などの社会教育施設（以下図書館）」が45.4%、「大学などの校舎（以下大学校舎）」が27.9%、「駅など公共交通機関の施設と同じ建物内（以下駅と同じ建物）」が21.7%、「ショッピングセンターなどの商業施設内（以下商業施設）」が13.4%となっていた。

主婦層では、大学校舎13.9%に対し、図書館54.1%、駅と同じ建物および商業施設はともに24.6%であり、大学校舎以外の場所を希

望する傾向が顕著であった。また、「インターネット」での学習提供については、全体では45.3%が希望しており、若年層や主婦、子育て世代でその割合はより高くなっていった。

上記の結果から、子育て世代を対象とした、大学校舎以外の気軽に立ち寄りやすい場所で提供される学習機会に需要があることがうかがえる。以下において、このような社会の需要に応えるべく行われた大学の地域活動「なるほどラボ」の事例を考察していく。

3. 大学の地域活動「なるほどラボ」の事例

本章では、HIU 地域連携・産学連携センターにて、大学の地域活動の一環として2019年度及び2020年度に行われた「なるほどラボ」について取り上げる。

「なるほどラボ」は、担当教員が自身の専門分野について語る、教養講座である。参加者の対象者像は、年齢30～50代の女性であり、特に子育て世代の主婦など、従来の公開講座の参加者とは異なる層の地域住民であった。この対象者像に合わせ、担当教員は大学内において比較的年齢が低い准教授や講師の女性6名で構成され、開催日時も子育て世代の主婦が参加しやすい、週日の午前中に設定された。

名称が「なるほどラボ」とされたことで、公開講座よりも気軽に参加しやすい雰囲気が醸成された。また、教員の専門分野における教育・研究から得られた知見と参加者の普段の生活とのつながりを考える機会の提供である（HIU 女性研究者のなるほどラボ 2020）というコンセプトのもと、参加者も意見を述べやすい双方向性が全面的に押し出されたことで、公開講座との差別化が図られた。

この地域活動は、大学関係者だけでなく、地域の人材および地域の大型複合書店とも連携し、企画・実施された。次にこれら2点及び

2019年度と2020年度の実施内容について述べる。

3-1 地域人材との連携

「なるほどラボ」では、対象者像と同世代の女性人材を通じたニーズの把握と、新たな参加者層の掘り起こしのため、情報発信力のある地域人材との連携がなされた。

協力が要請された地域人材は、大学所在地である北海道江別市内の情報発信サイト「江別市民ブロガーズ」のブロガーであり、シティプロモート活動等を行う市民団体「えべつセカンドプロジェクト」においても積極的に活動する40代の女性である。具体的な役割としては、主に事前打合わせにおける参加者視点からの助言、司会進行、ブログにおける内容紹介と次回予告の情報発信などであった。

3-2 地域の大型複合書店との連携

開催場所としては、対象者像の集客への考慮から、地域の商業施設で、ライフスタイル提案型の大型複合施設「江別 蔦屋書店」に協力の要請がなされた。

蔦屋書店を全国で展開するカルチュア・コンビニエンス・クラブによると（CCC MARKETING 2020）、この施設の平日来店客数は約4,000人、週末は8,000人、来店客属性は、女性63%、年代別では30代23%、40代27%、50代18%であり、「なるほどラボ」の対象者像とも概ね合致していた。また、この施設は、知、食、生活の3つのコンセプトを持つ3棟からなる建物で（江別 蔦屋書店 2018）、「なるほどラボ」のコンセプトである「研究知見と生活とのつながり」とも共通する。

「江別 蔦屋書店」は、江別市に根差した商業施設であることを重視しており、書店と大学のアカデミックな要素の合致という点から、地域活動の場を提供することは、同施設にも利点のあることであった。

地域の大型複合書店と連携することで、施設のホームページおよびフェイスブックやインスタグラム、ツイッター等のSNSからも周知が可能となり、広報の幅が広がった。

3-3 2019年度の実施内容

2019年度は、前述の施設内「知の棟 文化教室」において、午前11時から12時までの時間帯で全6回開催された（表1）。各教員の研究分野は多岐にわたっており、国際保健と食、会計学、イラストコミュニケーション、日本語などバラエティに富んだ内容となった。

会場となった「文化教室」は、書籍が並ぶオープンスペースで、事前予約は不要ということもあり、買い物のついでという参加者もみられた。会場内の移動もしやすいため、乳幼児や小学生の子ども連れでの参加もみられ、各回とも女性の参加者が多かった（表1）。また、複数回を継続して参加する人も少なくなかった。双方向性を意図したことから各回10名程度の参加人数が見込まれたが、想定通りの集客ができ、会場はにぎわいがある雰囲気であった（写真1）。

最終回にはアンケートを実施し、7名から回答を得た。アンケートからみた参加者の属性は、女性7名で、年代別では30代1名、40代3名、50代3名であった。アンケートでは、「なるほどラボ」で得た知識を今後の生活に活かしたいという意見が複数見られた。

担当した教員らのアンケートからは、活動を通して、教員同士の相互理解や講義手法の習得が可能となった、学生や従来の公開講座とは異なる対象者に向けた情報提供の機会となったなどの声があり、通常教育・研究では得られない経験に対する満足度が高かったことがうかがわれた。

表1 2019年度「なるほどラボ」の内容と参加者数

実施日	タイトルおよび担当教員	参加者数 (うち男性)
第1回 6月21日	インドと日本で考えた。 なるほど！食とSDGs 医療情報学科 奥村昌子	9 (2)
第2回 7月18日	なるほど！使えるイラスト コミュニケーション学 情報メディア学科 杉澤愛美	8 (0)
第3回 8月8日	なるほど！やさしく伝わる、 やさしく伝える日本語 医療情報学科 田中里実	10 (0)
第4回 10月8日	ディズニールンドの秘密 ～なるほど！経営&会計～ 先端経営学科 松本紗矢子	11 (3)
第5回 11月14日	なるほど！おいしい韓国の食 と伝わる韓国語フレーズ 情報メディア学科 金銀珠	8 (1)
第6回 12月12日	なるほど！四コマ漫画で鍛え る日本語力 情報メディア学科 飯嶋美知子	8 (1)



写真1 第4回「なるほどラボ」の会場

3-4 2020年度の実施内容

2020年度は、新型コロナウイルス感染症（以下コロナ）の拡大により従来の集客を伴う地域活動は難しくなったため、無観客でのライブ配信という形式で実施された。

開催場所は、引き続き「江別 蔦屋書店」の協力のもと、同施設内「イベントルーム THE LIVING」をスタジオとし、アクリル板を設置するなどの感染予防対策を講じた上で、ライブ配信が実施された（写真2）。また、2019年度と同じ地域人材に、教員へのインタビューとしての要請がなされた。

スタジオからのライブ配信に合わせ、地域活動のタイトルも「なるほどラボ studio 知の

ほんの入り口」と変更され、担当教員の専門分野の魅力、研究するに至った背景（知の入り口）、研究分野関連の書籍紹介（知の本）の3つの要素を伝える構成とされた。この活動を通し、視聴者に対し、大学の研究分野を理解してもらおうとともに、女性教員の「知の入り口」の話などから、学びなおしの契機にしてもらうことなどが期待された。

2020年11月末現在までに2回が開催され、前年度の参加者から要望のあったテーマを取り入れた、同大学の男性教員による「特別編」も予定されている。（表2）。

ライブ配信方法としては、Instagramの動画配信「インスタライブ」を利用し、配信中はチャット機能で視聴者との双方向の交流も行われた。配信後は、録画した動画をインスタライブのアーカイブ（以下IGTV）に残すことで、視聴者は自分の時間に合わせた視聴が可能となっていた。同施設のInstagramアカウント（フォロワー数1万人、2020年11月末現在）を用いることで、一定数の視聴者を得ることができた。ライブ配信時の視聴者は10～25名ほどで、IGTVの視聴回数は、1か月で約1,400回であった（2020年11月末現在）。

表2 2020年度「なるほどラボ studio 知のほんの入り口」の内容とライブ時の視聴者数と再生回数（2020年11月末現在）

実施日	タイトルおよび担当教員
第1回 10月29日	なるほど！国際保健のほんの入り口 医療情報学科 奥村昌子 視聴者数11名（再生回数1,377回）
第2回 11月10日	なるほど！経営&会計のほんの入り口 先端経営学科 松本紗矢子 視聴者数25名（再生回数1,294回）
第3回 12月10日	なるほど！日本語学のほんの入り口 情報メディア学科 飯嶋美知子
第4回 1月15日	なるほど！ビジュアルコミュニケーションのほんの入り口 情報メディア学科 杉澤愛美
特別編 2月12日	なるほど！“プログラミング教育”の疑問解決 情報メディア学科 向田茂



写真2 第1回「なるほどラボ studio 知のほんの入り口」の配信時のスタジオの様子

4. 事例からの考察

大学には、「知の拠点」として、地域住民の主体的な活動を支える機会を提供する役割がある。「1. 研究の背景と目的」で述べた通り、大学の地域活動の主となっている公開講座は、参加者が高齢男性に偏る傾向にある。

今後は、子育て世代や女性など、多様な地域住民の参加を考慮した活動の充実が急務となる。本稿で紹介した「なるほどラボ」の事例を通して、これからの大学の地域活動のあり方を、「女性の参加」「場の設定」「地域の大型複合書店等との連携」「オンラインの活用」の4つの視点から考察していく。

4-1 大学の地域活動への女性の参加

学習機会は、幅広い層の地域住民に提供されることが望ましい。事例が30～50代の女性の参加を得ていた背景には、大学の地域活動が、この世代にみられた高い学習意欲を満たす機会となっていたことがあると考えられる。さらに、週日の日中という開催時間が、女性、とりわけ主婦や子育て世代のニーズにあっていたこともその要因と推察される。

また、事例の地域人材（女性）によるブログ発信などは、女性の有力な情報収集方法とされる「口コミ」の要素となっていたといえる。

この「口コミ」による参加者もおおり、女性の参加を促す要因となっていたと考えられる。

提供側である教員にとっても、地域人材との連携のメリットは大きく、参加者ニーズを熟慮した情報の提供につながっていた。このように、地域住民もまた大学の地域活動を支える重要な人的資源であり、彼らとの協働は、大学が地域に根差した「知の拠点」としての醸成の一助となると考えられる。

女性教員の地域活動への参画は、「1. 研究の背景と目的」で述べた、大学の教員の大半は男性であるというような大学や大学教員のイメージを払拭し、大学が主催する地域活動への女性の参加の促進に寄与するものと考えられる。事例の参加者アンケートにも「思っていたよりもお堅い話ではなく、親しみやすかった」「女性的な視点から語られる各テーマの深掘りがとても面白かった」などの感想があった。さらに、大学の教育・研究は、性別に規定されるものではないことへの理解にもつながることであろう。

我が国は、1990年代前半まで女性の大学進学率は20%未満（短大は20～24%）にすぎなかった（内閣府 2020）。この世代にあたる2020年現在で40代後半以降の女性にとっては、大学とはいかなる学びの場であるかというイメージを持ちづらい場合も少なくないと考えられる。また、高校生など大学進学を控える子どもの母親世代にもあたることから、大学の地域活動への参加は、大学の教育や研究への理解を深める機会となり得る。このことは、子育て支援の側面だけでなく、現在、推奨されている中年・高年世代や離職した女性を対象としたリカレント教育（田中 2017）の契機にもなると考えられる。同時に大学の広報活動にもつながり、新たな対象者（入学者）の掘り起こしという点において、大学にとっても中長期的なメリットを享受できるといえるだろう。

4-2 参加しやすい「場」の設定

大学の公開講座は、通常は大学内や大学のサテライトキャンパスなどで実施されることが多い。一方、事例の地域活動は、大学校舎ではなく、大学の所在する地域内の大型複合書店が会場であった。参加者アンケートでも「足を運びやすい場での開催がうれしい」との意見があり、設定した対象者層に合致する施設での開催が、集客につながっていたと考えられる。第2章第2節で言及した世論調査でも、とりわけ女性は、大学校舎以外での学習機会の提供を希望していた。

これらのことから、大学の地域活動において、対象者ニーズに合わせた場所での実施は、幅広い地域住民への学習機会の提供につながり、地域貢献として意義あるものになると考えられる。

4-3 地域の大型複合書店等との連携

事例では、場所の提供など地域の大型複合書店の協力を得ていた。書店側は、地域に根差した活動を重視し、大学との連携に積極的であった。参加者を来店客ととらえ、企画段階から SNS 等による広報、会場設営、館内アナウンスに至るまで、積極的なサポートを行っていた。これは、同書店にとっても、コンセプトや客層、消費者ニーズに合致する機会の提供につながっていたと考えられる。同時に、大学関係者だけでは実現し難い集客や視聴者の獲得、コンセプトにあった雰囲気づくりなど、企業との連携によるメリットの享受が可能となった。

このように、地域の大型複合書店等との連携は、大学の地域活動への多様な層の集客を可能とするとともに、連携先のニーズをも満たすなど、双方にとって様々な利点が期待される。

4-4 地域活動におけるオンラインの活用

2020年11月末現在、コロナの収束が見通せない中、大学が行う地域活動においても引き続き、感染予防に配慮した実施が不可欠である。オンラインの活用は、その対策のひとつになると考える。オンライン配信によって大学は、参加者（視聴者）の安全を確保することができると同時に、担当教員や関係者の感染リスクを最小限に抑えた上で、「知」を共有する時間を作り出すことができる。

また、アーカイブ配信は、生活時間がそれぞれ異なる地域住民に、広く知を共有する機会を提供することを可能とする。事例では、視聴回数が日を追うごとに増加していったことから、アーカイブ配信が時間に制限されない学習機会となっていたことが推察される。オンラインによる学習の機会の提供は、第2章で言及した世論調査においても4割以上が希望していた。そのため、オンラインの活用は、コロナ対策も含め、学びの手法として、今後もより一層求められるものとなるだろう。

5. おわりに

本稿では、「知の拠点」としての大学の地域活動について、地域の女性を主な対象として実施された「HIU 女性研究者のなるほどラボ」を事例として考察した。

大学では多様な教育および研究が実施されており、その知見の多くは、地域課題の解決にも活かすことができる。よって、地域住民に対し、大学の知を理解する機会の提供は重要となる。従来から実施されてきた公開講座のみでは、その参加者や提供者の偏りは否めない。

「知の拠点」としての大学には、地域住民の属性やニーズへの配慮が今後より一層期待される。地域課題の解決は、大学と地域住民の双方が「知」を持ち寄り、処方していくことで、もたらされるであろう。

謝辞

「なるほどラボ」に参加いただいた地域住民の皆様、地域での開催に多大な協力をいただいた「江別 蔦屋書店」の望月起一氏、小石川慶祐氏、「えべつセカンドプロジェクト」の三ツ井瑞恵氏、企画・運営への助言と支援をいただいた HIU 地域連携・産学連携センター 藤本直樹センター長、HIU 事務局 安倍隆事務局長、木田洋事務局次長、HIU 通信教育部 公開講座担当野口由香氏に深謝いたします。

参考文献

- CCC MARKETING (2020) 店頭プロモーション「蔦屋書店 mediasheet (2020 年 10 月 -2020 年 12 月期)」
<https://www.cccmk.co.jp/services/store>
 (2020 年 11 月 24 日アクセス)。
- 江別 蔦屋書店 (2018) 「江別 蔦屋書店とは」
<https://ebetsu-t.com/about/> (2020 年 11 月 24 日アクセス)。
- HIU 女性研究者のなるほどラボ (2020)
<https://naruhodolab.studio.site/> (2020 年 11 月 24 日アクセス)。
- 北海道情報大学 公開講座委員会 公開講座委員会資料 (2020)。
- 三上直之・木村順・瀧澤一騎・飯田直弘・児玉直樹 (2015) 「北海道大学公開講座 (全学企画) の現状と将来像の検討」『高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—』 Vol.22, pp123-131。
- 三上直之・木村順・飯田直弘・児玉直樹 (2016) 「研究総合大学における全学型公開講座の運営動向」『高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—』 Vol.23, pp87-100。
- 文部科学省 (2012) 開かれた大学づくり
https://www.mext.go.jp/a_menu/ikusei/daigaku/index.htm (2020 年 11 月 24 日アクセス)。

- 文部科学省 (2018) 中央教育審議会 第 96 回生涯学習分科会 配布資料 1 「生涯学習に関する世論調査 説明資料」
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo2/siryou/1408975.htm (2021 年 1 月 28 日アクセス)。
- 文部科学省 (2018) 「平成 29 年度 開かれた大学づくりに関する調査研究」
https://www.mext.go.jp/a_menu/ikusei/chousa/1405977.htm (2020 年 11 月 24 日アクセス)。
- 文部科学省 (2020) 文部科学統計要覧 (令和 2 年版) 「11. 大学「教員数 (大学)」」
https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/002/002b/1417059_00003.htm (2020 年 11 月 24 日アクセス)。
- 内閣府 (2018) 「平成 30 年度 生涯学習に関する世論調査」
<https://survey.gov-online.go.jp/h30/h30-gakushu/index.html> (2020 年 11 月 24 日アクセス)。
- 内閣府 男女共同参画局 (2019) 男女共同参画白書令和元年版「特集多様な選択を可能にする学びの充実第 1 節～第 4 節」
https://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/r01/zentai/html/honpen/b1_s00_00.html
 (2020 年 11 月 30 日アクセス)。
- 内閣府 男女共同参画局 (2020) 男女共同参画白書令和 2 年版「第 4 章 第一節 教育をめぐる状況」
https://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/h29/zentai/html/honpen/b1_s05_01.html
 (2020 年 11 月 24 日アクセス)。
- 田中菜莉子 (2017) 「リカレント教育を通じた人的資本の蓄積」『経済分析』 Vol.196, pp49 -81。

<解説>

北海道民の平均寿命の現状および延伸への対策の検討

佐藤 浩樹*

The Present State and Policy for Extending Average Life Spans in Hokkaido

Hiroki SATOH*

要旨

厚生労働省の報告において、2015年度の北海道の平均寿命は男性80.28歳で全国35位、女性86.77歳で全国37位であった。北海道民は座位行動の指標である在宅型余暇活動時間が全国平均より長く、男性が全国2位、女性が全国1位であった。座位行動時間の延長は平均寿命の短縮と関連することが最近報告されている。北海道民の平均寿命延伸のためには、座位行動時間を減少させ身体活動時間を増加させることが有効な対策であることが示唆される。

Abstract

According to data reported by the Ministry of Health, Labor, and Welfare, the average life span of Hokkaido men and women in 2015 were 80.28 years (ranked 35th in Japan) and 86.77 years (ranked 37th in Japan), respectively. The Hokkaido population had longer leisure activity times at home as an indicator of sedentary behavior than the national Japanese average, Hokkaido men and women were ranked second and first in Japan, respectively. The present study reports that prolonged sedentary behavior time was associated with the reduction of the average life span. These results indicate that policies to reduce sedentary behavior times and increasing times of physical movement in daily life may be effective for extending the average life span among people in Hokkaido.

キーワード

平均寿命 (average life span) 北海道 (Hokkaido) 座位行動 (sedentary behavior)

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

1. はじめに

平均寿命は、死亡率が今後も変化しないと仮定し、その年に生まれた0歳児があと何年生存できるかを表す指標であり、ある人口集団の全ての年齢の死亡状況を集約したものであり、保健福祉水準を総合的に表す指標として広く活用されている。厚生労働省の報告によると2019年の日本人の平均寿命は男性81.41歳、女性87.45歳で（厚生労働省 2020）、世界有数の長寿国である。しかしながら、経年的な平均寿命の伸びを検討すると、男性の平均寿命は、1947年は50.06歳、1959年は65.21歳、2017年は81.09歳であり、約15歳の平均寿命の伸びに要した期間は1947年を基準とすると12年、1959年を基準とすると58年を要しており、最近の平均寿命の伸びは鈍化傾向となっている。同様に、女性の平均寿命は、1947年は53.96歳、1959年は69.88歳、2017年は87.01歳であり、約16年の平均寿命の伸びに要した期間は男性と同様な期間を要しており、男性と同様に鈍化傾向となっている（厚生労働省 2020）。都道府県別の平均寿命についての検討では、地域において平均寿命の差異が認められる。具体的には、北海道の平均寿命は47都道府県中、男性は全国35位、女性は全国37位と下位に位置する結果であった（厚生労働省 2017）。今後の平均寿命に対する対策は、国全体の平均寿命をさらに延伸させる対策を検討するのみならず、都道府県間の平均寿命の差異を是正することが重要であり、各地域は国と連携しながら個別の対策を検討する必要性が示唆される。

このような背景より、北海道の平均寿命が下位に位置する要因について日

常生活の行動時間の観点から検討を行った。

2. 調査方法

厚生労働省から発表された簡易生命表の概況および都道府県別生命表の概況、総務省から発表された社会生活基本調査などの資料を利用して、全国および北海道の平均寿命の現状を検討するとともに、全国と北海道における日常生活の行動の違いを検討し、平均寿命と日常生活の行動との関連を検討した。

3. 都道府県別の平均寿命についての検討

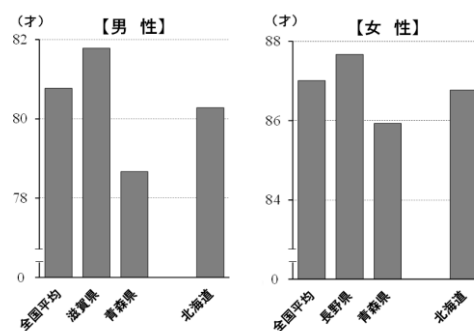


図1 都道府県別平均寿命

平成27年都道府県別生命表より都道府県別の平均寿命を検討した。男性の全国平均は80.77歳であり、滋賀県が最上位、青森県が最下位であった。北海道は80.28歳で全国平均より0.49歳低く35位であった。一方、女性の全国平均は87.01歳であり、長野県が最上位、青森県が最下位であった。北海道は86.77歳で全国平均より0.24歳低く37位であった。北海道の平均寿命は男女とも都道府県別の検討で下位に位置する結果であった（厚生労働省 2017）

(図1)。

4. 行動時間についての検討

4-1 行動時間の測定方法

平成28年度社会生活基本調査に記載されている都道府県ごとの行動時間を用いて検討を行った。行動時間は週当たりの消費時間として記載されている。1日の行動は20種類に分類され、睡眠、食事など生理的に必要な活動としての「1次活動」、仕事、家事など社会生活を営む上で義務的な性格の強い活動としての「2次活動」、これら以外の活動で各人の自由時間における活動で余暇活動としての「3次活動」、3次活動の中でも座位行動としての意味合いが強い「在宅型余暇活動時間」の4つの指標を用いた(総務省 2017)。「在宅型余暇活動時間」とは具体的に、「テレビ・ラジオ・新聞・雑誌」及び「休養・くつろぎ」の行動時間の合計である。

4-2 北海道における男性の行動時間の検討

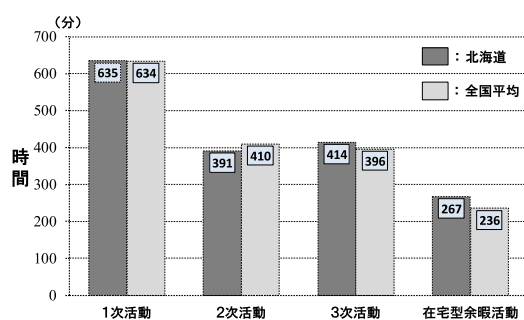


図2 北海道における男性の行動時間

北海道と全国平均を比較した結果、1次活動はほぼ同じ、2次活動は全国平均と比べ北海道が19分(4.6%)短く、3

次活動は全国平均と比べ北海道が18分(4.5%)長く、在宅型余暇活動時間は全国平均と比べ北海道が31分(13.1%)長い結果であった。都道府県ごとの順位では、1次活動時間、2次活動時間、3次活動時間、在宅型余暇活動時間はそれぞれ、28位、11位、5位、2位で長い結果であった(総務省 2017)(図2)。本結果より、北海道の男性における行動特徴として全国の中でも身体活動が少なく安静行動時間が多い傾向であることが示唆される。

4-3 北海道における女性の行動時間の検討

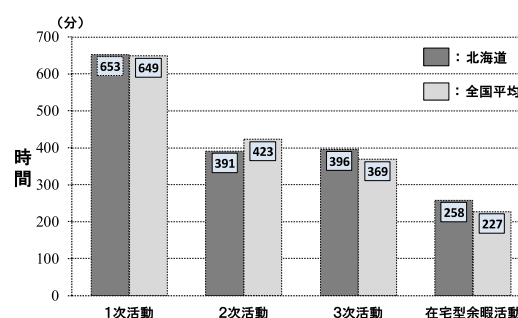


図3 北海道における女性の行動時間

4-2と同様の検討を北海道の女性において行った。北海道と全国平均を比較した結果、1次活動はほぼ同じ、2次活動は全国平均と比べ北海道が32分(7.6%)短く、3次活動は全国平均と比べ北海道が27分(7.3%)長く、在宅型余暇活動時間は全国平均と比べ北海道が31分(13.7%)長い結果であった。都道府県ごとの順位では、1次活動時間、2次活動時間、3次活動時間、在宅型余暇活動時間はそれぞれ、14位、47位、1位、1位で長い結果であった(総務省 2017)(図3)。本結果より、北海道の女性における行動特徴として全国の中

でも最も身体活動が少なく安静行動時間が多いたことが示唆される。

5. 行動時間と平均寿命との関連

5-1 解析方法

平成27年都道府県別生命表の概況に記載されている都道府県ごとの行動時間と平成27年都道府県別生命表に記載されている都道府県ごとの平均寿命を用いて検討を行った。具体的には、行動時間として1次活動、2次活動、3次活動、在宅型余暇活動時間の4指標のそれぞれの時間数と平均寿命の実数値について散布図を作成後、Pearsonの相関係数を求め、各々の関連を男女ごとに検討した。

5-2 男性の検討

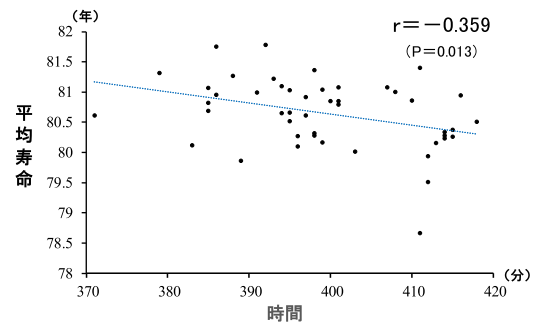


図6 男性の3次活動と平均寿命との関連

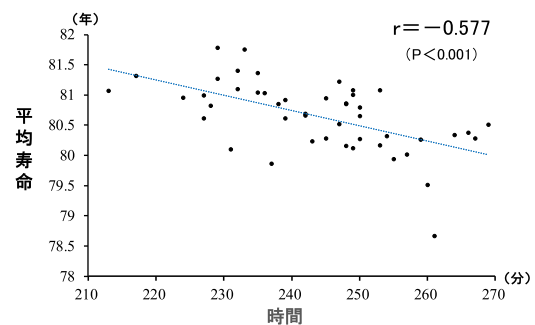


図7 男性の在宅型余暇活動と平均寿命との関連

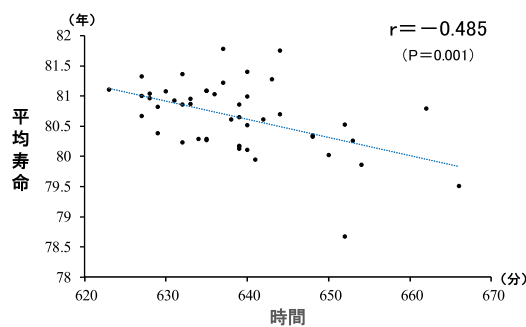


図4 男性の1次活動と平均寿命との関連

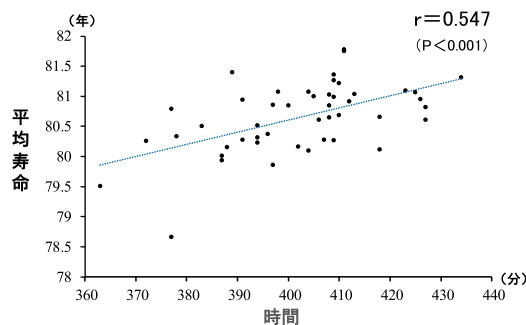


図5 男性の2次活動と平均寿命との関連

1次活動、3次活動、在宅型余暇活動と平均寿命はいずれも負の相関があり有意差を認めた(図4, 図6, 図7)。2次活動と平均寿命は正の相関があり有意差を認めた(図5)。以上の結果より、日本人の男性における行動時間と平均寿命の関連において、1次活動、3次活動、在宅型余暇活動の3指標の行動時間が少ない傾向になるほど平均寿命の延長が期待でき、一方で、2次活動の行動時間が多くなる傾向になるほど平均寿命の延長が期待できることが示唆される。

前述の如く、都道府県ごとの順位において北海道は、1次活動時間、2次活動時間、3次活動時間、在宅型余暇活動時間はそれぞれ、28位、11位、5位、2位と長い結果であった。本結果より、4つの指標の中でも北海道の男性においては、在宅型余暇活動時間の短縮を優先

する対策として考える必要がある。
 具体的には、安静行動を控え、社会的活動を含む身体的行動を積極的に行うことが平均寿命の延伸に寄与すると考える。

5-3 女性の検討

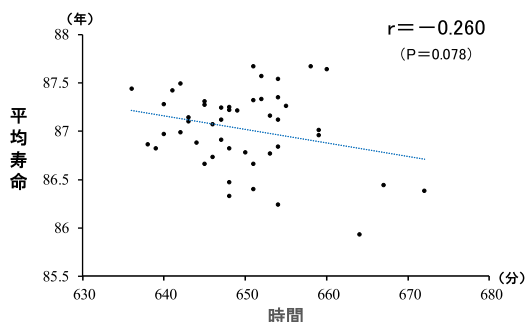


図8 女性の1次活動と平均寿命との関連

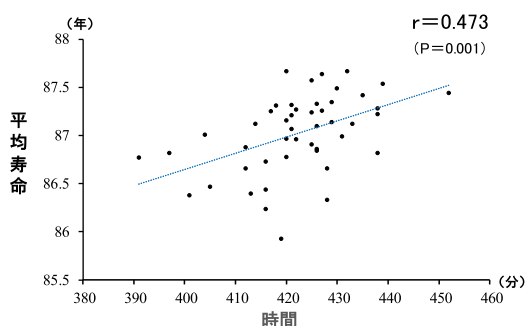


図9 女性の2次活動と平均寿命との関連

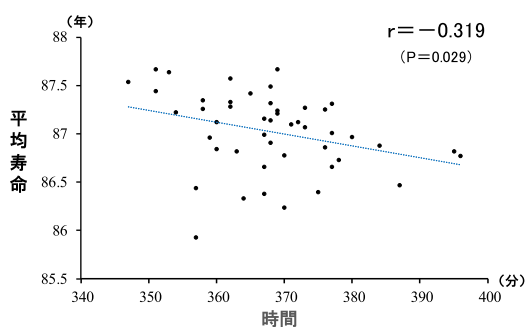


図10 女性の3次活動と平均寿命との関連

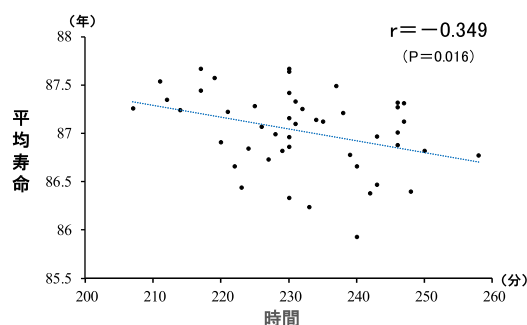


図11 女性の在宅型余暇活動と平均寿命との関連

1次活動と平均寿命は負の相関を認めたが有意差を認めなかった(図8)。3次活動および在宅型余暇活動と平均寿命はいずれも負の相関があり有意差を認めた(図10, 図11)。2次活動と平均寿命は正の相関があり有意差を認めた

(図9)。本結果より、日本人の女性における行動時間と平均寿命の関連において、3次活動および在宅型余暇活動の行動時間が少ない傾向になるほど平均寿命の延長が期待でき、一方で、2次活動の行動時間が長い傾向になるほど平均寿命の延長が期待できることが示唆される。

前述の如く、都道府県ごとの順位において北海道は、1次活動時間、2次活動時間、3次活動時間、在宅型余暇活動時間はそれぞれ、14位、47位、1位、1位と長い結果であった。本結果より、北海道の女性においては、2次活動時間短縮、3次活動時間および在宅型余暇活動時間の短縮を優先する対策として考える必要がある。具体的には、4-1で述べた男性結果と同様に、安静行動を控え身体的行動を積極的に行うことが平均寿命の延伸に寄与すると考える。

6. むすび

6-1 安静行動と座位行動時間の関連

安静行動は様々な方法で評価されるがその中に座位行動という指標がある。定義として「座位および臥位におけるエネルギー消費量が1.5メッツ以下の全ての覚醒行動」とされている（岡浩一朗他 2013）。座位行動を正確に調査、測定することは難しいが、先行研究では質問紙、加速度計を用いた方法などが報告されている。質問紙を用いた方法では、一日の総座位行動時間、各領域（余暇、仕事、移動など）の座位行動時間、領域内の特定の座位行動時間（テレビ視聴時間など）などを指標とする評価方法がある（岡浩一朗他 2013）。本解説で検討を加えた4つの行動時間の中でも在宅型余暇活動は領域内の座位行動時間に匹敵する指標と考えられる。北海道における在宅型余暇活動時間は都道府県別の検討において、男性は全国2位、女性は全国1位の長さであった。つまり、領域内の座位行動時間が男女とも都道府県別で最も長い集団に分類されることを意味する。一方で、本解説の中で男女とも在宅型余暇活動が長いことは平均寿命の短縮に至ることが明らかになり、在宅型余暇活動時間の過多は北海道の平均寿命が全国の中で下位に位置する要因の1つと考えることができる。

6-2 座位行動が身体に及ぼす影響

座位行動時間が健康に与える影響について様々な報告がなされている。一日の総座位行動時間の評価として、Baumanらは成人を対象として世界20ヶ国における平日の座位行動時間の国際比較を検討した結果、日本が世界第1位

であると報告している（Bauman A et al. 2011）。van der Ploegらは、総座位行動時間が11時間以上の成人は4時間未満の成人と比較して、総死亡のリスクが1.40倍高いことを報告している（van der Ploeg HP et al. 2012）。仕事における座位行動時間に着目した研究では、立位や歩行が多い仕事に従事する女性は、デスクワーク中心の座位の仕事が多い女性と比較して、総死亡リスクが32%、悪性新生物死亡リスクが40%低くなることを報告している（Stamatakis E et al. 2013）。領域内の特定の座位行動時間に着目した研究では、Dunstanらは、余暇のテレビ視聴に伴う座位行動時間が1日2時間未満の成人と比較して、4時間以上の成人は総死亡リスクが1.46倍、悪性新生物死亡リスクが1.48倍高くなることを報告し、さらにテレビ視聴時間に伴う座位行動時間と総死亡リスクおよび悪性新生物死亡リスクは正の相関を認め、1時間の座位行動を継続するごとに、総死亡リスクが1.11倍、悪性新生物死亡リスクが1.09倍高くなることを報告している（Dunstan DW et al. 2010）。以上の先行結果より座位行動時間の延長は寿命短縮に影響を与えることが示唆される。更に重要な知見として、van der Ploegらは、推奨身体活動や余暇身体活動が充足された場合においても座位行動時間が長ければ総死亡のリスクは改善を認めないと報告している（van der Ploeg HP et al. 2012）。つまり、日常生活において健康日本21などで推奨されている運動基準を満たしたとしても、その後の日常生活において座位行動時間が長くなると運動によってもたらされた健康に対する好影響を減弱させることを示唆しており、日常生活において留意しなけ

ればならない行動指針であると考ええる。

6-3 座位行動が平均寿命に影響を及ぼす疾患発症の機序

日本人の死因として3大疾患、つまり悪性新生物、心疾患、脳血管疾患が重要でありこれらの疾患の発症は平均寿命の短縮に関与することはこれまで多くの報告がなされてきた。特に、悪性新生物が最も重要な課題であると考ええる。

座位行動と悪性新生物発症の機序についてはこれまでの研究から明らかになってはいないが、以下の機序が考えられる。長時間座位は消費カロリーが減少するためこれまでの食事量に変化が無いと仮定すると、体内に過剰なカロリーが生じることになる。過剰なカロリーは中性脂肪として体内の脂肪細胞に蓄積され肥大化する。脂肪細胞はホルモンであるアディポサイトカインを分泌する作用を要するが、脂肪細胞肥大化により悪玉アディポサイトカインが過剰に分泌される状況に変化する。悪玉アディポサイトカインには、TNF- α (tumor necrosis factor- α)、IL (interleukin)-6、MCP (monocyte chemotactic protein)-1、PAI (plasminogen activator inhibitor)-1などがある。Balkwillの報告によると、悪玉アディポサイトカインの中でもTNF- α は悪性新生物発症に関与する物質であり、体内でTNF- α のシグナルが伝達されることによりインターロイキンははじめとするサイトカインの分泌が促進され、発癌作用を促進する転写因子の1つであるNF- κ Bの活性化、炎症性プロスタグランジン合成酵素COX-2の発現などを誘導し、全身において悪性新生物が発生しやすい状況

を惹起することにより悪性新生物の発症を促進することを報告している

(Balkwill F 2009)。更なる詳細な機序については今後の新たな研究結果が待たれる現状である。

6-4 今後の展望

座位行動時間が平均寿命短縮を来す発症原因であることを明確に証明するためには、様々な座位行動時間指標を説明変数とするランダム化比較試験を用いた縦断的研究が必要である。しかしながら、このような研究を立案し結果を導くまでには長期間を要するのが現状である。北海道民の平均寿命は日本において男女とも下位に位置する現状であり、これ以上の悪化を来さないためには何らかの対策を早急に考慮しなければならない。北海道において、領域内の特定の座位行動時間指標としての在宅型余暇活動時間が長いことが総務省の都道府県別の検討により明らかとなっており、本指標の改善を目標とした行動を実践することは重要と考える。本指標は個人の意識を変えることにより改善が十分に期待されること、さらに経済的負担がほとんど無い介入であるため比較的容易に啓蒙が可能であることも利点になると考える。

今後は座位行動時間の改善のための行動変容、具体的には日常生活における、掃除、洗濯、布団の上げ下ろしなどの生活基本動作を再認識し、自発的行動を実践することが重要であると考えられる。

<付記>

解説内容の一部は北海道新聞 2018年2月1日の朝刊に掲載された。

参考文献

- Bauman A et al. (2011) The descriptive epidemiology of sitting. A 20-country comparison using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Am J Prev Med* Vol4 pp228-235.
- Balkwill F (2009) *Nat Rev Cancer* Vol9 pp361-371.
- Dunstan DW et al. (2010) Television viewing time and mortality: the AusDiab study. *Circulation* Vol121 pp384-391.
- 国立がん研究センター (2020) がん情報サービス <https://ganjoho.jp/regstat/statistics/stat/annual.html> (2020年11月7日アクセス)
- 厚生労働省 (2017) 平成27年都道府県別生命表の概況 pp2.
- 厚生労働省 (2020) 令和元年簡易生命表の概況 pp12-15.
- 岡浩一朗他 (2013) 座位行動の科学 -行動疫学の枠組みの応用- 日教雑誌 Vol21 pp142-153.
- 総務省 (2017) 平成28年社会生活基本調査-生活時間に関する結果-結果の概要 pp68-69.
- Stamatakis E et al. (2013) Are sitting occupations associated with increased all-cause, cancer, and cardiovascular disease mortality risk? A pooled analysis of seven British population cohort. *PLoS One* Vol8 e73753.
- van der Ploeg HP et al. (2012) Sitting time and all-cause mortality risk in 222, 497 Australian adults. *Arch Intern Med.* Vol172 pp494-500.

〈資料〉

2次方程式の解の公式の証明に関する注意

中等教育における証明の論理

笹山 智司*

Remarks on the Logic in Solutions to the Quadratic Formula in
Middle-School Mathematics

Satoshi SASAYAMA*

要旨

中等教育の「数学」で扱う証明には、いくつかの欠陥が知られている。本稿では、2次方程式の解の公式に関する中等教育での証明の論理を検証する。また、論理ギャップのない解の公式の考え方を紹介する。

Abstract

There are a number of flaws in the logic of proofs in the subject of mathematics at the middle-school level. This paper provides a verification of the logic in the proof of the quadratic formula for middle-school education, as well as introduces a way of thinking about proving the quadratic formula without gaps in logic.

キーワード

2次方程式の解の公式 (quadratic formula) 絶対値 (absolute value)

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

1. はじめに

2 次方程式

$$ax^2 + bx + c = 0$$

は、すべての係数について、 $a, b, c \in \mathbb{C}^1)$ であれば、必ず2つの解を \mathbb{C} の範囲で持つ。これを代数学の基本定理という。最高次が4次以下であれば、和 $+$ 、積 \times 、根号 $\sqrt{\cdot}$ を有限回用いて、全ての解を係数を用いて表現できる。これを解の公式という。中等教育前期「数学」では、複素数を扱わないので必然的に全ての係数について、 $a, b, c \in \mathbb{R}^2)$ である。中等教育後期「数学」では、複素数の扱いは、それぞれの年度の指導要領により変化するが、係数が複素数である場合の解の公式については触れられない。³⁾以降、2次方程式の係数は断らない限り、全て実数とする。2次方程式の解の公式は、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

で与えられる。中等教育前後期ともに、この公式の証明が触れられることが大半である⁴⁾が、仮定や計算手順によって論理ギャップが生じることは知られていないようである。本稿では、2次方程式に対する中等教育前後期における仮定を、教科書掲載の問題配列や教授指導書内記述により推察する。推察された仮定の下に、公式の証明における論理ギャップの有無を明らかにする。また、どのように

¹⁾ 複素数全体の集合。

²⁾ 実数全体の集合。

³⁾ 複素数の演算の複素平面上での意味付けと複素数の極形式を利用することで、複素係数2次方程式を解くことは可能。

⁴⁾ 教科書の難易によって、公式の紹介のみで終えたり、具体的な数値において変形することで、公式の正しさを担保していたりする。

証明すれば、論理ギャップを気にすることなく証明できるかを紹介する。

2. 中等教育前期における2次方程式の計算

この章では、中等教育前期で2次方程式を扱う際の仮定を明らかにし、解の公式の証明を考察する。

2-1 解の公式と証明

まず、よく見られる教科書記載の2次方程式の解の公式を証明を紹介する。

証明. 2次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の両辺を a で割る。

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0^5)$$

定数項 $\frac{c}{a}$ を移項⁶⁾し、両辺に $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ を加える。

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}$$

左辺は因数分解し、右辺は分数を計算する。

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

よって、

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

左辺の定数項を移項し、分数を計算すると

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

以上により、公式が得られた。□

⁵⁾ 多項式の最高次の係数が1であるものをモニックな多項式という。

⁶⁾ 加法における逆元を作用させること。日本の数学教育特有の表現。

解の公式の証明を紹介したが、2次方程式の仮定、特に係数の条件について全く触れていない。中等教育前期における2次方程式の扱いを考察することで、仮定を明示する。中等教育前期に扱われる教科書の計算問題について、最高次の係数 a は正のものがほとんどである。実際、澤田利夫・坂井裕他(2014)では、負になっているものが1問のみ見つけられたが、他の問題が全て最高次の係数で両辺が割り切れる方程式とともに出題されている。この出題から

$$-x^2 + 3x - 10 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 3x + 10 = 0$$

のように変形することが方程式の解を求めるための前段階であることを示唆している。つまり、最高次の係数が負であるとき、両辺に -1 を掛け、最高次の係数は必ず正に変形し、

$$ax^2 + bx + c = 0$$

は、 $a > 0$ のみ扱う。よって、条件 $a > 0$ が仮定であることがわかる。 $a > 0$ であれば、先程の解の公式の証明に論理ギャップは存在しない。

この最高次の係数を正と仮定することで、解の公式を適用し、解を求める過程において、分母が負になることを避けられる。中等教育前期において、分母・分子のそれぞれ数を個別に扱うことを避ける傾向にあるのは、繁分数を扱わないことから推察される。しかし、分母の有理化を扱う点を考慮すれば、あえて繁分数を避ける必要はない。

3. 中等教育後期における2次方程式の計算

中等教育後期では、科目「数学 I」で、2次方程式の解の公式を証明する。中等教育前期と

違い、2次方程式の最高次の係数 a について、仮定は存在しない。通常、解の公式の一部

$$b^2 - 4ac$$

を判別式という。判別式は、2次関数 $y = ax^2 + bx + c$ と x 軸との共有点の個数の判別などに使用される。その際、 a の符号は正とは限らない。つまり、2次方程式の最高次の係数 a が負であったとしても、解の公式に符号を正に変換することなく代入することが想定されている。

3-1 平方根の扱い

平方根の定義は、中等教育前後期ともに同じである。 k を正の実数とし、 $x^2 = k$ を満たす正の実数を \sqrt{k} と書き、 $x^2 = k$ を満たす負の実数を $-\sqrt{k}$ と書く。平方根の計算として h を実数として、

$$\sqrt{h^2} = |h| \tag{1}$$

が示されている。右辺は絶対値であり

$$|h| = \begin{cases} h & h \geq 0 \\ -h & h < 0 \end{cases} \\ = \text{sgn}(h)h$$

と定義する。ここで、 $\text{sgn}(h)$ は符号関数であり

$$\text{sgn}(h) = \begin{cases} 1 & h > 0 \\ 0 & h = 0 \\ -1 & h < 0 \end{cases}$$

と定義する。

3-2 記載されている解の公式の証明

「数学 I」の教科書における証明は、2-1で紹介したものと同じである。しかし、教授指

導書には、記載の違いがある。東京書籍株式会社 (2017) では次の証明を紹介している。見やすくするために、記述を変えている部分がある。

証明. 2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の両辺に $4a$ を掛ける。

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

ここで、 $X = 2ax$ とおく。⁷⁾

$$X^2 + 2bX + 4ac = 0$$

平方完成し、定数項を左辺に移項する。

$$(X + b)^2 = b^2 - 4ac$$

よって、 $X + b = \pm\sqrt{b^2 - 4ac}$ となり、 b を移項し $X = 2ax$ を代入することで

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

が得られる。□

この証明には論理ギャップは存在しない。高橋陽一郎他 (2017) には、「厳密な証明」として次が紹介されている。証明は、2-1 で紹介した証明と途中までは同様であるので、証明の異なる部分までは省略する。

証明. 2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ を変形し

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

ここで、(1) より

$$\begin{aligned} x + \frac{b}{2a} &= \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \\ &= \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{|2a|} \end{aligned}$$

$$= \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

よって、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

が得られる。□

「厳密」な部分は、平方根の変形について絶対値が使用されていることである。この絶対値の取扱に注意しなければ論理ギャップが生まれる。

次の変形は、論理ギャップが存在する。

$$\pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{|2a|} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

絶対値の変形を等号で結んでいるが、左辺と右辺では $a < 0$ であれば複号同順ではない。

$$\begin{aligned} x + \frac{b}{2a} &= \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{|2a|} \\ &= \begin{cases} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} & a > 0 \\ \mp \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} & a < 0 \end{cases} \end{aligned}$$

と書かなければ複号同順にならない。これを变形すると

$$x = \begin{cases} \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} & a > 0 \\ \frac{-b \mp \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} & a < 0 \end{cases}$$

このことから、 a の正負にかかわらず、得られる 2 つの値に変化はない。よって、結果として

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

として構わない。次の章で、結果として a の符号にかかわらず同じ公式が得られることを示す。

⁷⁾ この置換は記載されていない。

3-3 論理ギャップのない考え方

解の公式の表現

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

における等号は、厳密には実数上の等号ではない。なぜなら \pm は

+ または -

と論理和が含まれているためである。よって、「 a の符号にかかわらず同じ公式」は、「集合として等しい」である。

「集合として等しい」ことを確認するために、写像を用いて考察する。まずは、代数学の基本定理を写像を用いて書き表す。

定義 1 複素係数 2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の解を $x = \alpha, \beta$ とする。このとき、写像 S を

$$\begin{array}{ccc} S: \mathbb{C}^{\times 8}) \times \mathbb{C} \times \mathbb{C} & \rightarrow & \mathbb{C} \times \mathbb{C} \\ & \Downarrow & \Downarrow \\ & (a, b, c) & \mapsto (\alpha, \beta) \end{array}$$

とする。

写像 S は、2 次方程式に対する代数学の基本定理を表している。⁹⁾ 中等教育前期においては、実数係数しか扱わないため、定義域は、 $\mathbb{R}^{\times} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ に制限する必要がある。しかし、代数方程式の性質上複素数解が存在するため、やむを得ず「解なし」が存在する。これは、「写像 S の像に、別の制限を加える」ことになる。具体的には、像と \mathbb{R}^2 との共通部分を考えるとよい。中等教育後期においては、前期と同様実数係数が大半であるが、複素数解を扱うので、特段の制限はない。よって、中等教育前

期の 2 次方程式の内容は、数学の構造として歪であることがわかる。¹⁰⁾

写像 S は代数学の基本定理をよく表しているが、解の公式の証明においては、次の関数を導入することで、猥雑さを避けることができる。

定義 2 2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ に対して、関数 $F: \mathbb{R}^{\times} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}^{\times} \rightarrow \mathbb{C}$ を

$$F(a, b, c, k) = \frac{-b + \operatorname{sgn}(ak)\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

とおく。

$F(\mathbb{R}^{\times} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}^{\times})$ は、解の公式を用いて得られる集合と一致する。¹¹⁾ 中等教育前期においては、最高次の係数が 1 が前提であるので、制限写像 $F|_{\{1\} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}^{\times}}$ の像を考えればよい。制限写像の像を J とおき、 $J \cap \mathbb{R} = \emptyset$ を「解なし」と位置づければよい。

4. 最後に

中等教育前後期において扱われる数体系には差があり、さらに方程式に対する明示されていない仮定のため、解の公式を導く過程が、中等教育前後期で同様であっても、その裏にある論理は別であることを確認した。しかし、数学の体系とは別に教育内容が構成されているため、中等教育で扱われる方程式が持つ構造は歪である。方程式と解が構成する構造について、写像を構成することで、中等教育に表れる体系の歪さや論理ギャップを抽象的に考察することを可能にした。「方程式の解が存在する」と「存在する方程式の解を求めること」の違いも、代数学の基本定理を表す

⁸⁾ 単元集合。 $\mathbb{C} \setminus \{0\}$ のこと。

⁹⁾ 定義域の第一成分が \mathbb{C} であるから、第二成分・第三成分を第一成分で割り、射影空間の直積集合としてもよい。

¹⁰⁾ 中等教育後期においては、「数 III」で複素数係数の方程式を扱う。その意味で「数 I」のみでは、数学の構造として、整理されていないことがわかる。

¹¹⁾ 符号関数 $\operatorname{sgn}: \mathbb{R}^{\times} \rightarrow \{-1, 1\}$ は、群準同型写像。

写像と解の公式を表す関数を構成することで表すことができた。

謝辞

本稿を作成するにあたり助言頂いた，松井伸也教授に深謝いたします。

参考文献

- 高橋陽一郎他 2017. 『解説書 詳説数学 I -改訂版-』，新興出版社啓林館.
- 東京書籍株式会社 2017. 『数学 I Advanced 指導書』，東京書籍.
- 澤田利夫・坂井裕他 2014. 『中学数学 3』，教育出版.

〈報告〉

犬用健康補助食品「ゲンキ・ワン」DM制作プロジェクト

杉澤 愛美*

Direct Mail Produce Project for "Genki-wan" a Health Supplement for Dogs

Manami SUGISAWA*

要旨

筆者の開講する「ゼミナールⅠ」では、「広告研究」と題して、企業が実際に抱えている課題を元に現状分析・企画立案を行っている。また、企業担当者は、学生が提案した課題解決策から採用する企画を選び、学生プロジェクトとして企業と学生が協働で実施する。本稿では、犬用健康補助食品「ゲンキ・ワン」の動物病院での取扱数増加を目的として企画した「ダイレクトメール（以下DM）制作プロジェクト」の実施報告を行う。

Abstract

"Advertising Study" is an assignment of in the lecture of "Seminar I" course that the author teaches. Students analyze actual problems that occur in real companies and propose solutions. Company staff can implement with students to solutions that students propose. This report explains the direct mail produce project for the purpose of increasing the number of veterinarians who offer "Genki-wan" products.

キーワード

ダイレクトメール (direct mail) プロモーション (promotion)
学生プロジェクト (student project) 産学連携 (academic-industrial collaboration)

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

1. はじめに

筆者の開講する「ゼミナールⅠ」は情報メディア学部情報メディア学科の3年生を対象としており、主な活動として「広告研究」と題した企業の課題解決に取り組む産学連携型PBLを行っている。「広告研究」では、企業が実際に抱えている課題をテーマとし、毎年6月から12月にかけて現状分析・企画立案を行う。企画完成後はプレゼンテーションを実施し、企業担当者によって実際に採用する企画が選択される。選択された企画は、次年度に学生プロジェクトとして実施する。プロジェクトでは、実施するにあたっての企画の調整や、プロモーションに関わるコンテンツの制作を行う形式となっている。

2019年度は日設工業株式会社の協力により、同社が製造・販売する犬用健康補助食品「ゲンキ・ワン」の販売促進を目的としたプロモーション企画の提案をテーマに広告研究を行った(杉澤, 2020)。その結果、3チームのうち、2チームの企画が採用された。本稿では、採用となった企画のうち、2020年度に行った「DM制作プロジェクト」について報告する。

2. DM制作プロジェクトの概要

2-1 目的

「ゲンキ・ワン」は、飼い犬の食事に一定量混ぜることにより、腸内環境を改善し、毛艶、体調の改善や活動力の向上が期待できる商品である。佐野ら(2017)の研究では、北海道盲導犬協会の盲導犬に「ゲンキ・ワン」を与え続けた結果、活動量の増加、ストレス反応の低下などの効果が見られている。さらに、全国18件のペットショップ、動物病院で本商品が取り扱われていることから、専門家に高い評価を

受けていることが本商品の強みであると考えられる。しかし、露出の場が多いとはいえ、商品の知名度は低い。

一方、近年ペット市場において、「ペットの家族化」が進み、ペットにかかる費用が増加している。2019年のペット(犬)にかかる年間総支出額は約30.6万円であった(アニコム損害保険株式会社 2020)。また、2008年の数値と比較すると、「病気やケガの治療費」「ペット保険」の費目の成長率が高かった(大久保 2020)。このように、ペットに対する健康意識は年々高まっている。

健康意識の高い飼い主が集まりやすい場所として考えられるのは動物病院である。動物病院を半年に一回以上通っている飼い主の割合は、犬猫合わせて57.5%となっており(日本獣医師会, 2015)、動物病院は半数以上の健康意識の高い飼い主にアプローチできる場であると考えられる。

以上を踏まえ、本プロジェクトでは動物病院での取扱数増加を目的とし、動物病院の獣医師にむけた本商品のプロモーション施策を実施する。ターゲットは地元北海道にある動物病院の獣医師とした。図1にターゲットから設定したペルソナを示す。ペルソナとは、ターゲットの興味関心、ライフスタイル等の情報から作り上げた、より具体的なユーザ像のことである。設定したペルソナは、30歳後半で動物病院開業した40歳半ばの男性で、開業後7年経過している想定である。開業当初から診察しているペットがシニア犬の年齢に差し掛かり、加齢に伴う健康相談を受けることが多くなっているという要素を取り入れ、本商品を取扱商品として候補にあげやすい状況を付け加えている。さらに、本商品に関連するキーワードである「食」「健康維持」などを重視している動物病院の獣医師を想定した。

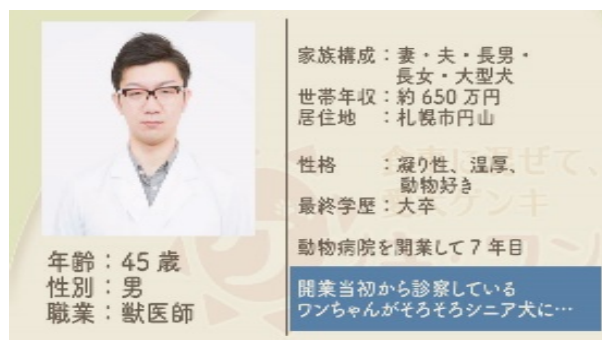


図 1 制作したペルソナ

2-2 利用するメディア

プロモーション用のメディアとして、DMを用いることとした。DMは、「個人宛に商品案内やカタログを送付する方法による宣伝（販促、手段）」と一般的に定義されている（一般社団法人 日本ダイレクトメール協会 2017）。メディア別広告費の割合はテレビ、インターネット、新聞、折り込み広告に次いで5番目となっているものの、よりターゲティングされた個人や事業所へピンポイントで送付するDMへと進化し続けており、インターネット広告では取り込めない顧客へのアプローチ方法として根強く支持されている（電通 2020）。

今回DMを選んだ理由は開封・閲読率の高さである。DMの開封・閲読率は74.0%となっており、多くが未開封でスパム化しやすいEメールと比較すると、確実なリーチが見込める点もメリットといえる（一般社団法人 日本ダイレクトメール協会 2020）。DMのデメリットとしては、制作・印刷・郵送などで1通あたり100円程度のコストが発生するため、デジタルメディアと比べると、高コストとなってしまう点あげられる。そのため、可能な限り効果が高いと考えられるターゲットに決め打ちで送付することが重要である。

DMは、ターゲットを絞り込みコンテンツを最適化することで、さらに高い効果を得ることができる。今回のターゲットは「北海道の

獣医師」「食・健康維持を重視している」など具体化されているため、DMの利点を十分に活用できると考えられる。

3. 制作物

本節では、本プロジェクトで制作したプロモーションに関わる以下の制作物について述べる。

1. 送付リスト・送付状
2. 獣医師向けリーフレット
3. 送付用封筒
4. 待合室用ポスター

3-1 送付リスト・送付状

DMの送付先として、日本獣医師会に所属する北海道内の動物病院を調査し、リスト化した(図2)。調査した動物病院は511軒である。リストには病院名、住所、電話番号などの基本情報を記載した。また、各病院のWebサイトを閲覧し、ペットの「食」「健康維持」について重視している病院かどうかを評価・分類した。評価・分類は、トップページのキャッチコピーや病院紹介などを基に、プロジェクトメンバーの学生1名の主観により行った。分類カテゴリは「最も重視している＝◎」「ある程度重視している＝○」「重視していない＝×」「不明＝？」の4つである。送付対象となるのは「最も重視している＝◎」「ある程度重視している＝○」と分類した動物病院で、511軒中90軒が対象となっている。Webサイトが無く、情報が得られない動物病院は、「不明」と分類した。また、備考としてWebサイトの情報から得られた印象などを備考に記載した。送付状はMicrosoft OfficeのEXCELを使用し、送付リストの番号を入力するだけで自動的に動物病院の名前と住所が入力される仕様とした。

No.	病院名	郵便番号	住所	判別	電話番号	備考
20				?		
21				○		院長の挨拶が良く、病院の印象が良かった。診療方法も丁寧そう。
22				○		プライマリ・ケアを行っている。そして院長の挨拶が良かった。
23				x		

図 2 送付リストの一部

3-2 獣医師向けリーフレット

リーフレットは、ペルソナに対して商品紹介を行う、DM において主となるコンテンツである。リーフレットは主に、(1)商品のこだわり、(2)商品の効果、(3)お客様の声、(4)Corporate Social Responsibility (以下 CSR) 活動、(5)専門家からの評価、(6)商品の基本情報、(7)問い合わせ先の 7つのコンテンツで構成した。獣医師へのアプローチが目的となるため、効果を証明する大学との共同研究の詳細や、特許の取得、専門家からの評価を含めた。企業の信頼性を高めるため、CSR 活動として行っている秋田犬の保存保護を目的とした「One For Akita」プロジェクトへの協力についても掲載している。また、獣医師が注目すると考えられる原料に含まれる栄養素や安全性の根拠について詳細に記載した。これらは、一般客向けに行うプロモーションでは通常割愛する要素である。

掲載情報量を踏まえて、リーフレットのサイズは A3 サイズ二つ折りとした。リーフレットデザインを図 3、4 に示す。

3-3 送付用封筒

送付用封筒はターゲットの DM への第一印象を決める非常に重要なポイントである。ターゲットが開封・閲覧を行うかどうかは、封筒のデザインが大きく影響する。そのため、ター

ゲットが興味を引く要素を想定して含める必要がある。

初稿の封筒デザインを図 5 に示す。送付用封筒のサイズは、A3 サイズ二つ折りとなるリーフレットが入れられる角 2 サイズ(240mm × 332mm)である。初稿デザインでは、ロゴと会社名がわかりやすいシンプルなレイアウトとし、汎用性の高い封筒としてデザインしていた。コストなどの面からみると、様々な用途で使用可能な点はメリットといえる。しかし、DM で利用を想定すると、商品を理解している人以外は内容が想像できず、DM の開封に至らない可能性が高い。

企業担当者との打ち合わせを経て改善を行った最終稿を図 6 に示す。犬の写真を大きく使い、「ゲンキ・ワン」を使うことで期待される効果と、「ワンちゃんをゲンキにするお手伝いをさせてください！」という呼びかけを表記することで、犬用商品のプロモーション DM であることがひと目で分かるように工夫している。また、学生の写真の掲載と産学連携で企画制作を行った DM であることを明記し、産学連携活動の一環であることを強調している。これは、産学連携の実施はそれ自体がニュースや広告として機能することも多く、注目を浴びやすい要素であるためである。



図 5 送付用封筒 初稿

裏表紙

表紙

裏表紙

専門家からも支持されています。

畜産学大学 獣医学群 獣医保健看護学類
准教授 佐野 忠士 様

西原 克明 獣医師
院長

商品情報

名称：ドックフード
目的：一般 腸内環境を一緒に整えてくたさい
内容量：40g、300g
成分：粗たんぱく質 14%以上、粗脂肪 14%以上、粗繊維 6%以下、粗灰分 10%以下、水分 4%以下
原料：米糠（玄米胚芽抽出物）、大豆、スピルリナ（乾燥粉砕物）、苜蓿（大豆）、高麗参（玄米胚芽抽出物）、鶏糞（スピルリナ）、ヒナマチ油（香ばらかんたん）、鶏卵

原産国：日本（北海道）
お召し上がり価格：40g入り 520円（税別）、300g入り 2,600円（税別）

お問い合わせ
フリーダイヤル
0120-558-011 または
ゲンキ・ワン公式HP

表紙

愛犬用サプリメント 商品のご案内

食事に混ぜて、
愛犬ゲンキ
ワン
GENKI WAN

正しい食環境から便秘改善へ
病気になるにくい体から幸せな家庭作りへ

発酵米糠で腸内環境を整える

こだわりの原料

スピルリナで免疫活性化

大豆の栄養で丈夫な身体

自社工場で生産＝安全・安心

薬形剤などの添加物は一切なし

商品詳細は中面へ

図 3 獣医師向けリーフレット 表紙・裏表紙

中面

食事に混ぜて、
愛犬ゲンキ
ワン
GENKI WAN

2つの
こだわり

ゲンキ・ワンは、発酵米糠を原料とする米を原料とした健康補助食品です。日々の食事と一緒に食べていただくことで、愛犬の健康と生活の質を向上させる効果が期待されています。

その1 原料のこだわり

ゲンキ・ワンの発酵原料は、米糠の上で熟成を完成させることで、発酵成分と腸内環境を同時に整えてくれる効果的な原料となっています。

玄米の米糠
消化・吸収しやすさアップ
スピルリナ

その2 製造方法のこだわり

ゲンキ・ワンは、薬物などの成分は含みません。安心して食べていただくことができます。

発酵原料
スピルリナ
大豆

原料の粉砕 → 混合・造粒 → 製粒

すべての原料を粉砕することで、よく噛まなくてもさらさらになり消化・吸収が容易です。

水で溶かすことで、腸内環境を整えます。

大学との共同研究で効果を証明

ゲンキ・ワンの効果を明らかにするために、大学と共同研究をしています。ゲンキ・ワンを食した犬の活動量の変化や酸化ストレス指標の変化などを測定し、どのような特徴を顕著に示しています。

報告：日本ペット栄養学会、北海道動物医療学会、日本内科学会アカギミーなど

特許取得済

ゲンキ・ワンの製造方法は特許取得済みです。品質を維持し、お客様に安心して食べていただくために、原料の選定と製造工程の厳格な管理を行っています。

特許番号：6,272,536号

ゲンキ・ワン
40g
販売価格
520円（税別）

300g
販売価格
2,600円（税別）

One For Akitaを応援しています

One For Akitaは、秋田の保健・福祉を目的としたプロジェクトです。活動の一つとして、秋田県産特産品の消費を促進し、秋田の活性化に貢献することを目的としています。

商品に関するお問い合わせ
フリーダイヤル 0120-558-011

公式サイト <https://www.genki-wan.com>

図 4 獣医師向けリーフレット 中面



図 6 送付用封筒 最終稿

3-4 待合室用ポスター

待合室ポスターは取扱いが決定した際に動物病院内に配布する、販促目的のポスターである(図 6)。そのため、DM には含めない。来院する飼い主がターゲットのため、リーフレットとは異なり、商品の特徴を端的に表現することを意識した。キャッチコピーは「“発酵”の力で愛犬がゲンキに！」とし、ポスター内で最も目立つサイズで配置した。短い言葉で商品の特徴と効果を表現している。メインビジュアルには元気に走り回る犬の様子の写真を採用した。また、画像のトリミングも斜めの曲線を用いて、動きのあるイメージを強調している。さらに購入時飼い主が気になる情報として、改善が期待される愛犬の悩みと、販売価格を掲載した。



図 7 待合室用ポスター

4. 評価

本制作物による商品の販売促進に対する効果を確認するため、以下の項目の調査・分析を予定していた。

- ① 動物病院からの問い合わせ件数の推移
- ② 動物病院での商品取扱数の推移
- ③ DM 配布先の医師に向けたアンケートの実施(封筒、パンフレットの効果に関する調査)

DM の配布時期は動物病院の繁忙期である4月～6月を避け、2020年7月の送付を想定していた。また、動物病院での販売数の推移について、長期的にデータを取り、検証を行う予定であった。

しかし、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響で、DM 配布後に行う各動物病院への営業を行うことが困難となり、企業担当者の判断で今年度の送付を見送ることとなった。そのため、今年度の評価を行うことができなかった。新型コロナウイルス感染症の収束後、企業担当者との協議の上、DM の送付及び調査・分析を実施する予定である。

5. おわりに

本稿では、犬用健康補助食品「ゲンキ・ワン」の動物病院での商品取扱数増加目的とした、DM制作プロジェクトを実施について報告した。

プロジェクトでは、開封・閲読率の高さというDMの特徴を活かしながら、(1)配布先の動物病院の選定送付リスト及び送付状、(2)獣医師向けリーフレット、(3)送付用封筒、(4)待合室用ポスターの制作を行った。本制作物は2020年7月に各動物病院への送付し、商品の販売促進に対する効果について評価を行う予定であった。しかしながら、新型コロナウイルスの影響により、今年度の送付を見送ることとなった。今後は、新型コロナウイルスの感染状況を見ながら、来年度の送付を目指し、改めてDM送付による効果検証を行う予定である。

謝辞

本プロジェクトの機会を与えていただいた日設工業株式会社に感謝する。

参考文献

アニコム損害保険株式会社「ペットにかける年間支出調査 2019」https://www.anicom-sompo.co.jp/news/2019/news_0200331.html (2020年6月30日アクセス)。

電通「2019年日本の広告費」<https://www.dentsu.co.jp/news/release/2020/0311-010027.html> (2020年3月21日アクセス)。

一般社団法人 日本ダイレクトメール協会 (2017)『新DMの教科書』宣伝会議。

日本獣医師会(2015)「家庭飼育動物(犬・猫)の診療料金実態調査及び飼育者意識調査 調査結果(平成27年度)」『公益社団法人 日本獣医師会』

http://nichiju.lin.gr.jp/small/ryokin_pdf/h27.pdf (2020年3月21日アクセス)。

大久保泰介(2020)「【ペット市場2020】ペットの家族化で拡大する世界・日本のペット市場はこれからどうなる？」<https://note.com/taisukeokubo/n/n42bf96346dc9> (2020年6月30日アクセス)。

佐野忠士・加藤万知・藤田仁・石原玄基・辻恵子(2017)「発酵玄米が盲導犬キャリア引退犬の身体状態におよぼす影響についての多面的検討」『ペット栄養学会誌』20巻,Suppl号,pp.55-56。

杉澤愛美(2020)「犬用健康補助食品「ゲンキ・ワン」のプロモーションを課題とした産学連携型PBLの実施」『北海道情報大学紀要』Vol.32,No.1,2020,pp.127-136。

〈報告〉

北海道のオープンガーデン情報 Web サイトの制作

杉澤 愛美* 安田 光孝†

Development of a Website to Introduce Open Gardens in Hokkaido

Manami SUGISAWA* Mitsutaka YASUDA†

要旨

『Open Gardens of HOKKAIDO』は、任意団体である「Brains ～種まく私たち～事務局（以下ブレインズ）」が発行している北海道のオープンガーデン情報を掲載した冊子である。年齢や地域を超え、幅広く情報発信を行うため、Web 媒体への移行を行うこととなった。本稿では、ブレインズの三石浩司氏からの依頼を受け制作した Web サイトについて報告する。

Abstract

“Open Gardens of HOKKAIDO” is a booklet published by Brains Office that offers information about open gardens in Hokkaido. In order to make this information available to a wider array of regions and age groups, Koji Mitsuishi, the head of Brains Office, transferred contents of the booklet from print to web. This report describes the development of the website.

キーワード

オープンガーデン (Open Garden)

Web サイト (Web site) 北海道 (Hokkaido) プロモーション (promotion)

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

† 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科教授, Professor, Department of Information Media, HIU

1. はじめに

全国の25歳以上の園芸・ガーデニング人口は、2017年時点で2,829万5,000人であり、ガーデニングは古くから多くの人々に親しまれる趣味活動である(久保 2018)。ガーデニングの楽しみ方の一つとして、オープンガーデンという活動がある。オープンガーデンとは、個人や店舗が手入れを行っている庭を一般に公開することである(朝日新聞社 2006)。オープンガーデンの発祥はイギリスで、当初はチャリティ目的のため、イエローブックと呼ばれる各地のガーデン情報を掲載した冊子を発行したことがきっかけとなっている(株式会社 3 and garden 2017)。

日本国内では50件を超えるオープンガーデンの組織が活動していると言われ、地域ごとのガーデン情報の周知や会員同士の情報交換等を行っている。また、オープンガーデンには個人の趣味活動としての面だけではなく、オープンガーデンに来訪する人々の消費行動による地域経済への波及効果や、地域の美化活動の促進などの影響も期待されている(平田ほか 2003)。

北海道でも、オープンガーデンを支援する活動が行われている。『Open Gardens of HOKKAIDO』は、任意団体であるブレインズが2001年から毎年発行を行っている、北海道全域のオープンガーデン情報が掲載された冊子である。冊子には北海道各地で公開されている個人の庭や、カフェや公園などの施設で公開されている庭の公開時期や見どころなどの情報が掲載されている。オープンガーデン愛好家は、この冊子を閲覧しながら各地の庭を訪問する。尚、本冊子に庭の掲載を行うには、本活動のサポーターグループである「種まく仲間」の入会が必要となる。冊子は入会者への配布の他、ブレインズでの販売を行ってい

る。

現在、冊子制作費を含む活動費用の多くは、カフェやショップなどの広告費で賄っている。冊子の発行数及び販売実数は、広告掲載を行う判断の基準となるため、活動継続に大きな影響を与える。しかし、現在、冊子を手続きできる場所は限られており、自費出版のため、販路を拡大することは困難である。今後の活動継続のためにも、現在よりも多くの人達に『Open Gardens of HOKKAIDO』の情報を見てもらえる場を作る必要がある。そのため、年齢や地域を超えて、幅広く情報発信を行うことが可能なWeb媒体への移行を行うこととなった。

本稿では、ブレインズ事務局長の三石浩司氏からの依頼を受け行った、『Open Gardens of HOKKAIDO』のWebサイト制作について報告する。Webサイト制作は、メインターゲット像からペルソナを設計し、そのペルソナに適したWebデザインを行った。また、ユーザの利便性を高めるため、ガーデン情報の検索機能を実装した。制作は杉澤ゼミ学生2名、安田ゼミ学生3名で行った。

2. ペルソナの設計

Webサイト制作にあたり、まずメインターゲットとなるユーザのペルソナを設計した。ペルソナとは、ターゲットの興味関心、ライフスタイル等の情報から作り上げた、より具体的なユーザ像のことである。表1にその内容を示す。総務省統計局(2017)によると、65歳以上の高齢者の趣味・娯楽は園芸・庭いじり・ガーデニングが最も多く、かつ女性の比率が大きい。そのため、ペルソナの年齢を65歳、性別を女性とした。子育ては終わり、趣味でガーデニングを行っているが、さらに技術を高めるべく、同じ趣味をもつ仲間との交流や情報収集が行える場を求めているという設定である。今回制作するWebサイトを通じて、オ

オープンガーデンを行っている庭の情報を入手し、足を運ぶことからペルソナの目標が達成されるストーリーを想定している。

表 1 ペルソナの詳細.

名前	高峯 里穂
性別	女性
年齢	65 歳
住所	札幌市平岸
家族構成	夫・息子・娘 (現在は夫と二人暮らし)
ストーリー	子供2人は就職して家を出ている。 昔から花が好きで現在は家で小さいながらも庭いじりをしている。しかし、庭いじりの情報は基本ネットや店からのみしか手に入れられていない。そのため、庭好きの人や庭に詳しい人と親しくなりたい。他の人の庭を見たいが何をしたら良いのかわからない。
ゴール	課題: ・庭の仲間がいない ・他の人の庭を詳しく見たことがない ・情報源が少ない 目標: ・庭の仲間のコミュニティがほしい ・庭へ気軽に行けるようになりたい ・情報源の多様化

3. サイトマップ

Web サイトを利用するユーザの多くは、これまで冊子を利用していただいていたユーザであることが予想される。そのため、これまで冊子から得られていた情報と可能な限り同等のコンテンツが求められると考えられる。そこで、『Open Gardens of HOKKAIDO』の冊子内容からWebサイトの構成をまとめたサイトマップを作成した。サイトマップを図1に示す。

「オープンガーデンとマナー」では、オープンガーデンを知らないユーザに向けて、オープンガーデンの概要説明と訪問時のマナーを掲載する。これは、冊子冒頭で提示されるマナーに関する記述を基にしている。メインコンテンツである庭情報は、「個人のガーデン」「カフェ・ショップ」のコンテンツ内で掲載し、冊子と同様、庭毎に詳細ページを作成する。庭情報に触れることで、ペルソナの庭訪問のハー

ドルを下げるができると考えられる。さらに、「種まく仲間」への入会申込みを容易に行える、「入会はこちら」ページを作成する。ここでは、これまで冊子に付属する申込用紙の郵送によって行っていた入会申請を、メールフォームに必要事項を記入し送信するだけで行うことができる。「種まく仲間」に入会すると、自身が庭を掲載できるだけでなく、会報を通してツアーやイベント情報を得ることができる。入会がWebサイトから容易に行えることによって、ペルソナの目標であるガーデニング仲間のコミュニティや情報源の多様化につながると考えられる。また、サイト管理者が庭情報や新着情報を容易に更新できるよう、WordPressを導入し、開発言語はPHPを用いた。

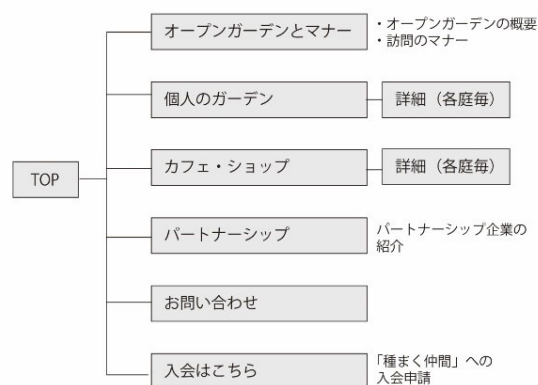


図 1 サイトマップ

4. ビジュアルコンセプト

ここでは、Webデザインの核となる、Webサイト全体に共通するビジュアルコンセプトについて述べる。まず、使用するカラーについて、図2のように指定を行った。最もサイトのイメージを決定づけるメインカラーは、地球の大地や木などを想起させるアースカラーから主に茶色をベースにした2色を選択した。主に背景色として最も広い領域で使用されるベースカラーは、メインカラーの茶色の明度

を上げたカラーとし、メインカラーとの相性を重視した。注目させるポイントに利用するアクセントカラーは、メインカラーをベースとしつつ明度と彩度を高めることで、他の色との馴染みややすさと注目性を高めた。

デザイン内で使用するオブジェクトは、植物を想起させる蔦や葉、花などをモチーフとしたものを使用した。また、年齢層の高い女性がメインターゲットとなるため、エレガントさが感じられる飾り枠なども使用した。

使用する Web フォントは「さわらびゴシック」とした。このフォントは、小さい画面でも文字が認識しやすく、ゴシック体でありながら楷書の諸要素を単純化した明朝体の要素を含んでいる。そのため、メインターゲットに適した落ち着いた印象を受けるフォントである。

どのビジュアル要素についても、メインターゲットの 60 代を意識しつつも、どの年代でも受け入れられるような「洗練さ」が感じられるように調整を行った。

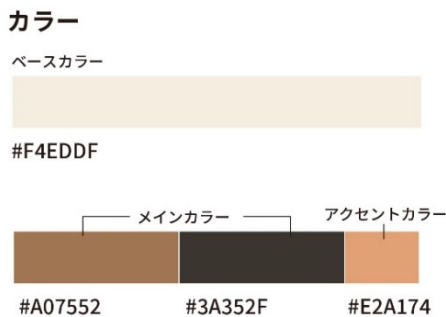


図 2 ビジュアルコンセプト：カラー

5. Web デザイン・構築

サイトマップとビジュアルコンセプトを基に、各コンテンツの Web ページデザインと構築を行った。まず TOP ページでは、一目でサイトの内容が伝わるよう、実際に紹介されている庭の写真をメインビジュアルとし、その上にサイトタイトルロゴ、キャッチコピーを掲載している(図 3)。キャッチコピーは「北の

地で、庭も話も、花が咲く。」という内容で、日本人の耳馴染みの良い俳句や川柳で使用される五・七・五のリズムを用いた。TOP ページには、「新着情報」として、新しく登録を行った庭が時系列で表示される。さらに、各コンテンツへの誘導と、パートナーシップを結ぶ「種まく仲間」の法人会員のバナーを掲載した。

「オープンガーデンとマナー」では、オープンガーデンの簡単な概要説明の他、訪問時のマナーをピクトグラムとテキストで掲載している(図 4)。冊子ではテキストのみで掲載されていたが、ピクトグラムを使うことによって視覚的に内容が伝わりやすくなるよう工夫した。

「個人のガーデン」ページでは、ユーザの利便性を高めるため、庭情報の検索機能を実装した。検索では、地域とキーワードの 2 つから庭情報を検索することができる。地域検索では、北海道の 7 つの地域エリアからの庭を一覧で表示させることができる(図 5)。北海道の地図は色分けし、各地域のボタンの配色とリンクさせることで、位置関係を把握できるように配慮している。キーワード検索では、検索されたキーワードが含まれている庭情報を一覧で表示させることができる(図 6)。検索は登録されている庭情報のすべての文章が対象となっている。個人以外の店舗や施設などが掲載されている「カフェ・ショップ」についても同様の仕組みとした。

一覧から見たい庭を選択すると、各庭の詳細ページへと遷移する(図 7)。冊子では、庭の特徴や見どころの他、個人情報である氏名、住所、連絡先が掲載されていた。しかし、配布先が限られる紙媒体とは異なり、不特定多数に閲覧される Web サイトにこれらの情報を掲載することは、会員に不安を与えてしまう可能性が高い。そのため、個人情報に関わる情報を省いて掲載し、詳細の情報を入手するために

は「種まく仲間」へ入会し、別途冊子を購入してもらった形式とした。各詳細ページ下部には入会を促す文章を掲載し、庭情報を閲覧して興味をもったユーザを新規入会に誘導している。



図 3 TOP ページ



図 6 キーワード検索画面



図 7 個人のガーデン 詳細ページ



図 4 オープンガーデンとマナー



図 5 地域検索画面

6. アクセス解析と考察

6-1 アクセス解析

Web サイトは 2020 年 6 月 10 日に公開した。公開後、Web サイト移行による閲覧者の変化を調査するため、Google Analytics を用いて Web サイトにアクセスしたユーザの特徴と、Web サイトへの流入経路の分析を行った。分析を行った期間は 2020 年 6 月 10 日から 11 月 10 日までの 5 ヶ月間である。解析では主に、期間中新規に Web サイトにアクセスしたユニークユーザ数(以下 UU)を調べた。UU とは、計測期間内に Web サイトを訪問したユーザのことであり、期間内に同じユーザが何度も訪問した場合でも 1 人としてカウントされる。

表 2 に Web サイトのアクセス概要を示す。期間内の新規 UU 数は 1,224 人であった。その内、日本国内の UU 数は 1,096 人(全体の 89.4%)である。Web サイト全体の平均セッション

セッション時間は4分22秒で、直帰率は37.28%であった。平均セッション時間は、サイトに流入してから離脱するまでどのくらい時間が経過したかの平均を表している。また、直帰率は検索等で該当の Web サイトを表示させたものの、サイト内を閲覧せずに別サイトへの移動やウェブブラウザを閉じる等を行ったアクセス数の割合である。

表3に新規UUの地域別の内訳を示す。日本国内の新規UU数の内訳は、北海道内が682人、道外の新規UU数は合わせて406人であった。道外では東京が最も多く114人であった。2桁以上の地域は、神奈川県(86人)、大阪府(49人)、千葉県(20人)、愛知県(15人)、埼玉県(16人)、福岡県(10人)、兵庫県(10人)の7県である。また、海外の新規UU数は138人で全体の11%であった。

図8にユーザの流入経路を示す。流入経路は、外部サイトにリンクされたURLからのアクセスである Referral が最多で44%であった。その他、Social (SNSを経由したアクセス) が28%、Direct (URLの直接入力などのアクセス) が23%、Organic Search (検索エンジンからのアクセス) はわずか5%であった。

表2 Webサイトのアクセス概要

新規UU数	1,224人 (日本国内:1,096人)
ページビュー数	19,707PV
平均セッション時間	4分22秒
直帰率	37.28%

表3 地域別新規UU数

アクセスされた地域	新規UU数	割合
北海道	682人	56%
道外(日本国内)	406人	33%
海外	138人	11%

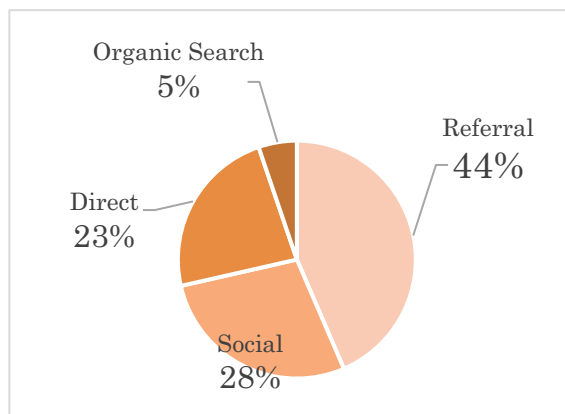


図8 ユーザ流入経路(2020/6/10-11/10)

6-2 考察

Web ページの新規 UU 数は、5 ヶ月間で1000人以上となった。媒体の特性が異なるため単純比較はできないものの、2019年に配布および販売を行った冊子部数が約500部であることから、例年の約倍近いユーザに北海道のオープンガーデン情報を提供できたと考えられる。アクセスされた地域は北海道が多かったが、北海道外からのアクセスも全体の33%あったことが確認できた。また、全体の11%ではあるが、海外からのアクセスも確認できた。Web媒体に移行することにより、幅広い層へのアプローチが可能になったと考えられる。

また、直帰率から、約60%のユーザはサイトにアクセス後、そのまま滞在し各ページを閲覧したことが分かる。平均セッション時間も約4分半であり、時間をかけて内容を読み込んでいるユーザが多いことが読み取れる。これらの結果から、多数のユーザが、コンテンツに満足していると考えられる。

しかし、検索エンジンからのアクセスは全体の5%にとどまり、72%が関係者のWebサイトやブログでの紹介、もしくはSNSでの投稿からのアクセスとなった。全く本活動を認知していないユーザへのアプローチを行うためには、検索エンジン最適化(Search Engine Optimization 以下 SEO)を行う必要がある。

7. おわりに

本稿では、ブレインズ事務局長の三石浩司氏からの依頼を受け、北海道のオープン情報を掲載する Web サイト制作を行った。また、Web サイト移行による影響を考察するため、アクセス情報から新規 UU の特徴と、Web サイトへの流入経路の分析を行った。

Web サイト制作では設計したペルソナに沿った Web デザインを行った。また、ユーザの利便性を高めるためガーデンの検索機能を実装した。その結果、サイト公開後 5 ヶ月間の新規 UU 数は、2019 年の冊子配布・販売数の約 2 倍となった。ユーザは、北海道各地域の他、東京都や神奈川県などの北海道外からもアクセスしていた。さらに、海外のユーザもアクセスしており、Web サイトに移行することで、多様なユーザからの閲覧を増加させることができたと考えられる。

今後の課題として、さらに新規ユーザを増やすためには、適切な検索キーワードを洗い出し、SEO 対策を行うことが必要と考える。また、被リンクを増やすことも、SEO 対策として有効な方法といえる。被リンクとは、外部サイトから自サイトに向けられたリンクのことであり、検索エンジン最大手の Google(2020)は、どのサイトのコンテンツが重要かを、被リンクによって判断していると明言している。そのため、SEO 対策の一貫として、外部サイトから継続してリンクされるような情報更新コンテンツを増やしていくことも検討していく。

謝辞

本制作の機会を与えていただいた、「Brains ～種まく私たち～」事務局に感謝する。

参考文献

朝日新聞社 (2006) 『朝日現代用語 知恵蔵

2007』朝日新聞社。

Google 「Google について」

<https://www.google.com/intl/ja/about/philosophy.html> (2020 年 11 月 10 日アクセス)。

平田富士男・橘俊光・望月昭 (2003) 「わが国におけるオープンガーデンの地域経済への波及効果量の把握に関する研究」『ランドスケープ研究』66 巻, 5 号, pp.779-782。

株式会社 3 and garden (2017) 「今、日本でも注目度が高まっているオープンガーデン。知っておきたい歴史やマナーとは？」『Garden Story』
<https://gardenstory.jp/lifestyle/376> (2020 年 11 月 10 日アクセス)。

久保哲朗 (2018) 「都道府県別 25 歳以上園芸・ガーデニング人口」『都道府県別統計とランキングで見る県民性』
<https://todo-ran.com/t/kiji/22019> (2020 年 11 月 10 日アクセス)。

総務省統計局 (2017) 「5. 高齢者の暮らし」『統計局ホームページ』
<https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1035.html> (2019 年 6 月 12 日アクセス)。

〈報告〉

北海道警察「自画撮り被害」啓発用動画の制作

短編動画『ネット被害にあってない?』制作プロジェクトの報告

島田英二*

Report on *Internet Crime Trouble*, a Short Film Commissioned by
Hokkaido Prefectural Police to Warn about the Risk of Selfie Leaks

Eiji SHIMADA

要旨

本稿は、2019（令和元）年11月から2020（令和2）年5月にかけて、北海道警察の依頼により北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科の映像表現系ゼミナール（島田ゼミ）において制作した「自画撮り被害」啓発用動画『ネット被害にあってない?』（2020）制作プロジェクトについて報告する。本稿では企画、準備、撮影、編集といった映像制作のワークフローに従い、作品が完成するまでの過程とプロジェクトの成果について主に記載した。本プロジェクトはボランティアで行われ、作品の完成後、本学は北海道警察より感謝状を贈呈された。

Abstract

This paper reports on the production of the short film, *Internet Crime Trouble?* (2020), produced by Shimada Seminar in the Faculty of Information Media at Hokkaido Information University (HIU) from November 2019 to May 2020. This film, commissioned by the Hokkaido Prefectural Police, aims to warn about the risk of a selfie leaks. In this paper the following topics are discussed: planning, pre-production, shooting, and editing, according to the workflow of filmmaking. This project was conducted by volunteer students and staff. After the completion of the film, HIU received a certificate of appreciation by the Hokkaido Prefectural Police.

キーワード

映像制作 (film production) 短編動画 (short film) 演出 (direction) 自画撮り (selfie)
インターネット犯罪 (internet crime) SNS

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

1. はじめに

本プロジェクトの発端は、2020（令和元）年10月に北海道警察から北海道情報大学へ動画制作協力の相談があったことである。声がかかった理由は、本学が映像制作のコースを有しており、専門的知識のある学生と制作環境があることが大きいですが、これに加えて、在校生の中に Jumpers（ジャンパーズ）の登録者が多かったという背景もあったという。

Jumpers とは北海道警察の学生ボランティアであり、本学にはインターネット・セキュリティのコースがあることから、サイバーボランティアとして登録している学生が（他大学に比して）多くいたのではないかと推測される。担当者と面会し、動画制作の背景を伺ったところ、近年インターネット利用に起因する子どもの犯罪被害の中で SNS を使った被害少年¹⁾の数が増えているという。特に自画撮り被害については、被害の9割が中高生となっている現状がある。このような中、北海道警察では犯人を捕まえることに加え、子どもたちが被害に遭わない・犯罪に近づかせないための啓発活動を行っており、本件の動画制作の趣旨が位置づけられていた。また本件は北海道警察と北海道情報大学の正式なコラボレーションとなるが、制作費を有していないため、基本的にボランティアでの参加・制作となる条件も事前に確認した。

2. プロジェクトの流れ

本プロジェクトは以下の流れで行った。

- ①制作チームの組織、②オリエンテーション、
- ③リサーチ、④企画開発、⑤プレゼンテーション、
- ⑥企画の決定とブラッシュアップ、

¹⁾ 少年法などでは満20歳に満たない者。児童福祉法では小学校就学から満18歳に達するまでの者。いずれも男子と女子を含んでいう。

⑦プリプロダクション、⑧撮影、⑨ポストプロダクション（編集）、⑩納品・公開
おおまかなスケジュールは図1の通りであるが、先に決まっていた1月の短編映画制作の予定があったため作業中断期間を含み、比較的ゆったりとしたスケジュールとなった。

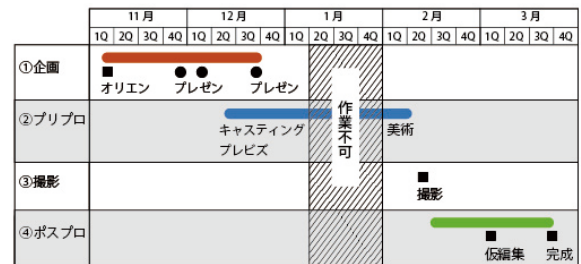


図 1 制作スケジュール

3. 企画開発

本プロジェクトでは商業制作のプロセスと同様に、クライアントによるオリエンテーションと、制作者によるプレゼンテーション（企画コンペ）を取り入れた。

3-1 オリエンテーション

オリエンテーションには本学の映像研究部ほか本学の Jumpers 登録学生に声がけし、合わせて7名が参加した（写真1）。当日参加が叶わなかった学生へは後日情報共有した。



写真1 オリエンテーション

資料によると、近年 SNS (LINE, twitter, Facebook, スマートフォンのマッチング系アプリおよび出会い系サイト) を使った被害少年の数が急増しており、北海道では 2016 (平成 28) 年に 72 名だったものが 2017 (平成 29) 年には 107 人となり、2019 (令和元) 年 9 月の統計 (オリエンテーションの時点) ではすでに前年を超える 101 名が報告されており、3 年連続で 100 名を超える現状にあるということであった。このうち自画撮り被害の事例では、犯人は“おじさん” (中高年の男性) であることが多く、名前や年齢、性別を偽って未成年に近づき画像を撮らせる具体的な手口や、被害にあった方が (北海道の場合) ほとんどフィルタリング設定をしていないという事実も紹介された。今回制作する動画は札幌市内のデジタルサイネージ等とインターネット上でも公開する。ターゲットとしてできれば保護者のような大人だけでなく、子どもたちにも見てもらい、「危ないんだな」という意識を持ってもらいたいという思いを共有した。質疑応答では、改めて制作費についてや、交番の中で撮影することが可能か、動画に入れてほしいキャッチコピーなど指定の言葉があるか等の質問があった。

3-2 リサーチ

リサーチではまず過去に北星学園大学と北海道警察のプロジェクトとして制作された短編映画である『綻び』 (北星学園大学映画研究会 2019) を参照した。この作品は女子高校生が自画撮り被害に遭う物語で、13 分 38 秒の短編ドラマとして作られている。この作品では、被害に遭うまでの過程や悩み、恐怖、両親の登場や北海道警察のサポートセンターの紹介など、ドラマ作品として丁寧に制作されている (逆に言えば、同様の作品を企画すると重複すると考えられた)。啓発のメッセージをコミカルな表現で伝える例として、劇場内

での映画の撮影・録音を防止する『NO MORE 映画泥棒』 (シネマトゥディ 2019) を例に上げて研究した。この作品では犯人をビデオカメラとしてキャラクター化し、ダンスを取り入れることで堅苦しくないポップなスタイルで啓発を行っている。この他、東京都や愛知県警察が制作した自画撮り被害防止の動画なども参照した。また、啓発や防犯を行う主体がどのような統計とメッセージを発信しているかについて、政府、警察庁、北海道警察といった組織の Web サイトを参照した。特に政府広報オンラインは対象を年代別で具体的に設定し、イラスト付きで図もわかりやすくまとめられており基礎資料として参考になった。ここでは、「あなたのお子さんは大丈夫?」「性被害から子供を守る」 (政府広報オンライン 2019) など、保護者目線の見出しも多く、こうした Web サイトを閲覧するのは大人が多いことも考えられた。これらを参考に、大人だけでなく子どもたちをターゲットとした企画とするにはどうしたらよいか、アイデアを考えていった。

自画撮り被害においては、「被害者が、なぜ画像を送ってしまうのか?」という点についても学ぶ必要があった。PRESIDENT ONLINE の記事によれば、「次の 3 つの問題点が複雑に絡み合っていると思われる」 (鳥居りんこ 2020) という。

1. 嫌われたくない症候群
2. 性への興味と注目されたいという思春期独特の思考
3. 承認欲求

例えば 1 の事例では、中 3 女子の被害の事例が挙げられている。この例では、犯人 (男) は A 子 (中 3) の女友達になりすまし、「私 (成りすまし男) は A 子のこと親友だと思って、誰にも言えない秘密を送ったのに、A 子は私のこと親友とは思ってなかったんだね……」と言って画像を要求した。ここでは A 子が教

室の中での人間関係のように、「嫌われないようにふるまう」ということが被害に遭ってしまう原因となっている。またこの他にも、異性からの「パワハラ」（例えば「愛しているなら、できるはず」という脅し）を受けた場合にも、断ることが難しくなるケースが紹介されている。被害者がどのような心理状況で事件に巻き込まれていくのか知ることで、映像の演出や演技指導にとって貴重なリサーチとなった。

この他、企業の取り組みとして、2018年2月にNTTドコモと朝日新聞社が自撮り被害の実態を啓発する動画を制作した事例を研究した。この動画は1分55秒の長さで縦長の構図である。内容は、主にスマートフォンのチャット画面における会話（文字）と音声で展開するもので、主人公の女子高校生が「悪意のある大人によって迫られていく様子が非常に生々しく」（井口裕右 2018）、ショックを与えるように表現されている。制作年度は2018年であるようだが、公開から約2ヶ月で150万回以上再生されたという²⁾。

3-3 プレゼンテーション

オリエンテーションから約3週間後、プレゼンテーションを行った（写真2）。約30のアイデアから絞り込まれた10案について事前に内部コンペを行い、最終的に残った5案を北海道警察の担当者に発表した（写真3）。①「実写とグラフィカルなUI」は、白い空間で女子高校生がSNSをしており、その空間に福祉犯罪や詐欺犯罪についての警告文字がモーショングラフィックスとして動き出し、驚くという作品である。②「えっちなおじさん図鑑」は、一人のおじさんが「清楚・20代・小学生」など様々な属性の人物に“擬態”するというアイデアで、「あなたのSNSの友達



写真2 第1回プレゼンテーション

の正体が誰かはわからない」と訴える案である（この案に“カメレオンおじさん”という言葉が登場する）。③「ドラマ風 啓発『女子高生』」は、SNSを使った”パパ活”（金銭的に支援してくれる異性との交際）を行うことの危険性を、複数の女子高校生のテンポよい会話で注意する案である。④「コメディ寄りな、なりすまし啓発」は、自撮り被害にフォーカスする作品で、なりすましのおじさんが登場する案である。⑤「女子高生が煽る」は、4人の女子高校生が自撮り画像をSNSにアップロードする瞬間に時間が一時停止して、生徒の一人が危険性を指摘する。5つの案はいずれも好評で、実制作も考えながらチームの中で絞っていったほしいという結論となった。

コメディ寄りな、なりすまし啓発（ストーリー）

女子高校生がベットの上で自撮りをとっている（その画面をキャプチャーしている映像）
女子高生が（引いた全身が見える絵で）自撮りをしている。
女子高生のその姿が突如代わり、同じ制服を着たおじさんが自撮りをしている。（同ポジ）
カメラ目線でこちらを見るおじさん
「騙すなんて簡単だよ」
NA「北海道警察」

写真3 プレゼンテーション資料（案④）

3-4 ブラッシュアップ

第1回のプレゼンテーションから案を絞るため、アドバイスとしてまず5つの企画案の

²⁾ 2020年12月現在、記事のWebサイトおよびリンク先から動画は削除されている。

中から方向性を抽出した。それらは、A. 第三者的な立場から啓発 (①), B. なりすまし (②④), C. 同世代からの注意 (③⑤) の3つである。そして、完成品のアウトプット先が大型ビジョンであることから、できるだけ音声やテキスト情報でなく、極力ビジュアルで伝えられるようにブラッシュアップしていくよう助言した。たとえばCの方向性では同世代から注意を行うが、注意する女子高校生を警察官に置き換えることができれば、視覚で防犯のメッセージを伝えることができる。また映像の終わりに「こうした方がいい、これをしてはいけない」というメッセージがあった方がよいのではないかということも指摘した。たとえば「フィルタリングをかけましょう」「個人情報の投稿はやめましょう」といった終わり方をする事で伝えたいことが明確になる。またこの時点で、作品の長さを15秒にしてはどうかと提案した。デジタルサイネージの放送尺と揃えることで納品物が1つになりポストプロダクション作業(編集)がシンプルになるほか、結果として企画も短くシンプルなものにできる。2回目のプレゼンテーション(写真4)では、技術的な理由からAが後退し、BとCの案が融合するような形で2案に集約されていった。この段階では絵コンテを用意した(写真5, 6)。



写真4 第2回プレゼンテーション

No. 1				
S/C	画面 / 絵 PICTURE	内容 ACTION	セリフ / 音 DIALOGUE & SOUND	時間 TIME
シーン 1 カット 1		女子高校生3人が自撮りしようとしている	JK1 「入って行って JK1 「行くよ?」	1:00 +
シーン 1 カット 2		という掛け声共に、時間停止 女子高校生たちの動きがとまる	JK1 「ハイッチ…」	1:05 +
シーン 1 カット 2		男性警察官が上手からフレームイン	警察官 「SNSを利用した 犯罪が増えています」	1:10 +
シーン 2 カット 1		怪しい男性がSNSに上がった女子高生達の 写真を見ている	警察官 「あなたの写真」	1:15 +
シーン 2 カット 2		にやにやと笑う怪しい男性	警察官 「から個人情報」	1:20 +
シーン 2 カット 3		高章のクローズアップ	警察官 「がつゆめ かもしれません」	1:25 +
絵コンテ用紙 (16 : 9画素) 提供 : ★ハイトリックスター http://www.hyt.com/				合計時間 (+)

写真5 絵コンテ (時間停止篇, 抜粋)

No. 1				
S/C	画面 / 絵 PICTURE	内容 ACTION	セリフ / 音 DIALOGUE & SOUND	時間 TIME
シーン 1 カット 1		ベットの所で制服を着て 寝ている女子高生 スマホを見ている		1:00 +
シーン 1 カット 2		スマホのクローズアップ 「嫌の写真送ってよ」 イクメンのアイコン		1:05 +
シーン 1 カット 3		女子高生のスカート揺ら辺		1:10 +
シーン 1 カット 3		スカートをめくろうと 手を振る		1:15 +
シーン 1 カット 3		スカートをめくろうとしている		1:20 +
シーン 1 カット 3		警察官がフレームイン	警察官 「SNSを利用した 犯罪が増えています」	1:25 +
絵コンテ用紙 (16 : 9画素) 提供 : ★ハイトリックスター http://www.hyt.com/				合計時間 (+)

写真6 絵コンテ (自画撮り被害篇, 抜粋)

「時間停止篇」・「自画撮り被害篇」の両方に、

警察官が登場するようになっていくほか、アイデアとして、登場人物の生活の中に時間や空間を超えて忠告者が割り込んでくる構成となっている。

この2案から、最終的に「自画撮り被害篇」が採用された。選考では、「時間停止」案のロケーションである教室が確保できるか、出演者の人数や衣装（制服）の準備といった現実的な面が考慮された。ブラッシュアップの段階では警察からのフィードバックも随時反映していった。たとえば、啓発の内容の締めを、「SNS利用に起因する犯罪からの被害防止」から一歩踏み込み、特に問題となっている児童ポルノなどの「子どもの性被害防止」に焦点を当てられないかという意見などがあった。

4. プリプロダクション

撮影準備について、「自画撮り被害篇」ロケーションが一箇所となったため、ここではプレビズとキャスティングについて記載する。

4-1 プレビズ

カット割りやテンポ感、表現方法、美術の検討のため、絵コンテをもとにプレビズの動画を制作した（写真7）。ファーストカットではベッドの高さに対してのカメラ高さの設定や、背景の本棚の計画（TV画面内）が確認できる。この企画では突然、主人公の部屋に警察官が現れるが、ここでは警察官役をスタッフが演じ効果音とのタイミングを検討している。また、犯人が偽のサムネイル画像を使ってなりすましをしている”カメレオンおじさん”のアイデアも取り込まれている。

4-2 キャスティング

本件は制作費を持っていないためボランティアでの出演者募集を行うこととなった。女子高校生役が重要であったが、自画撮り被害

に遭いそうになり助けられる危ないシーンについては、演出意図を正しく説明していく必要があった。募集は知人の紹介やインターネットを使って行い、複数の応募から書類選考を行い、最終的に監督が決定した。結果は現役高校生（撮影当時）の方となり、未成年のキャスティングとなったため、保護者に面会してプロジェクトの背景と演出意図の説明を行った。犯人役と警察官役は北海道警察の現職警察官の方に出演をお願いした。

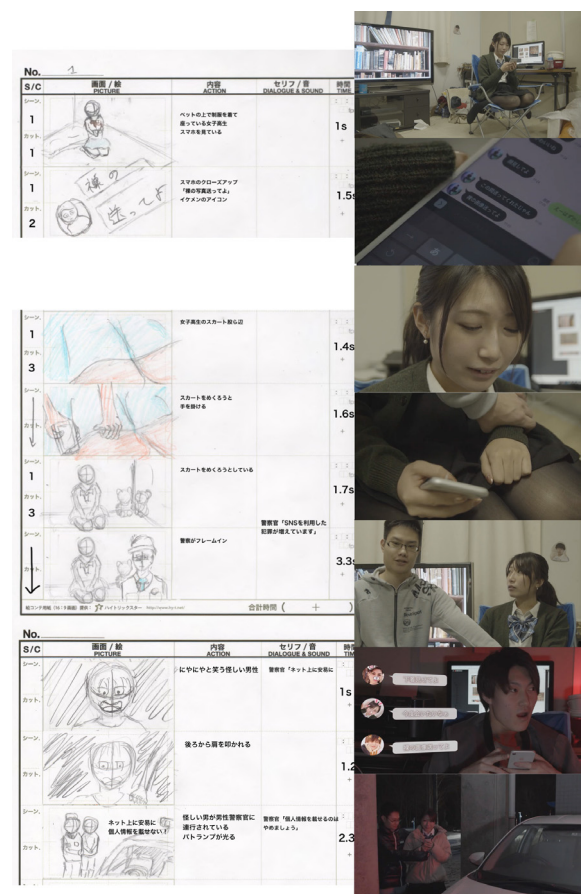


写真7 プレビズ（右）と絵コンテ（左）

5. 撮影

撮影は2020年の2月16日（日）に行った。スタッフ宅に女子高校生の部屋と犯人のデスクのセットを作り撮影した。元々は男性の部屋であり、女性の部屋らしさを出すため面積

の大きい家具であるベッドについてベッドカバーをピンク色とし、カーテンはオレンジ色の入ったものとする事で画面を暖色に設計した(写真8)。登場人物の衣装が紺系の制服であるため背景とのコントラストが出るよ



写真8 女子高校生の部屋のセット



写真9 犯人の部屋のセット



写真10 スタッフ・キャスト集合写真

うになっている。一方、犯人の部屋は閉じこもったサイバー犯罪の感じを出すため青色の背景照明と黒のパソコン画面とし寒色の色彩設計とした(写真9)。演出では、女子高校生が性犯罪に巻き込まれそうな危うい雰囲気撮れるように表情や動作に気をつけた。撮影当日はキャスト3名、スタッフ11名の計14名で行った(写真10)。このうち1名はヘアメイクの担当でビューティーアート専門学校の学生がボランティアで参加してくれた。

6. 編集

2020年2月28日(金)に北海道知事が緊急事態宣言を発令したこともあり、編集作業とチェックはリモートで行うこととした。

YouTube を使用して公開設定を限定公開とし、仮編集のビデオを共有することで、集まることなく確認と修正作業を行った。合成はAfter Effects を使用して文字やグラフィックとモーションを加えた(写真11)。パトランプの光の演出は撮影時にバッテリーライトに赤色のフィルターを巻いて照明を動かしている。

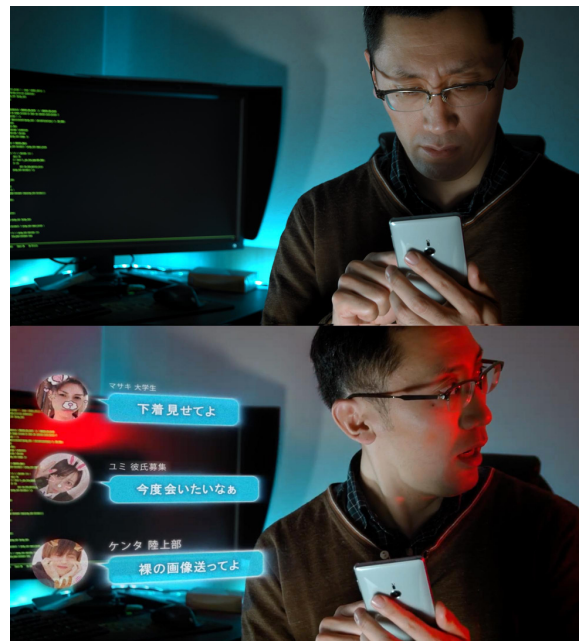


写真11 合成前(上)と合成後(下)

ラストカットはプレビズから変更となり、複数の素材パターンを撮影したが、最終的には画面左に文字を置く構図とした（写真12）。



写真12 合成前（上）と合成後（下）

音楽は Artlist からイメージに合うものを選曲し、15秒の中に展開がある構成とした。他に編集では、手持ちカメラの揺れの演出の追加や、速度調整によるスピードランプ効果と、サウンドとのシンクロを行っている。オンライン編集後にはカラーグレーディングを行い、全体的なコントラストの調整やスキントーンの調整を行った。

7. 作品情報

作品タイトル：ネット被害にあってない？

作品長さ：15秒

納品仕様：FHD/16:9/23.976fps/ProRes422HQ
(撮影：4K/16:9/59.94fps/braw)

配信リンク：<https://youtu.be/4DQypZDZNPg>

8. 使用機材

本プロジェクトでは以下の機材を使用した。

(撮影機材)

- Blackmagic Pocket Cinema Camera 4K
- (ソフトウェア)
- Adobe Premiere Pro
- Adobe After Effects
- Adobe Photoshop
- DaVinci Resolove 16

9. 公開

完成作品は2020（令和2）年6月25日にYouTubeの北海道警察公式チャンネルで公開された。同年12月1日の時点で1,377回の視聴数がある。その他、同年7月1日から以下の場所で公開されている（表1）。

表1 動画の放送期間と場所

期間	種類
1ヶ月間	○1時間に2～3回程度 ・札幌運転免許試験場モニター ・ススキノメガビジョン（中央区南7条西3丁目）ほか ・SABRO.TV（駅前通と国道36号の交差点） ・HIROSHI（地下鉄大通駅南改札口前）
	○朝夕通勤時間帯のみ、1時間に3回程度 ・地下歩行空間ビジョン
	○1時間に1～2回程度 ・札幌パルコビジョン ・狸小路商店街ビジョン
1年間	・北海道警察本部1階ロビー ・Hokkai・Do・画（北海道庁インターネット放送局）（Youtubeにリンク）
期間なし	北海道警察が保有する広報用Twitterアカウント上

公開にあたってはトラブルが発生しないよう

事前に出演者と北海道警察本部の間で同意書を作成し記名押印した。第三者が自由に感想を書き込める YouTube のコメント機能については、出演者保護の観点からオフとする取り決めとした。動画の利用については本学（代表筆者）と同本部でも同意書を交わしている。

10. ニュースリリース, 掲載

作品の完成・公開にあたり、北海道警察および本学からニュースリリースを発表した。リリースの結果、以下のメディアに掲載された（表2）。

表2 メディア露出

種類	詳細
テレビ	<ul style="list-style-type: none"> ・6月27日北海道テレビ (HTB) イチモニ (写真13) ・6月27日札幌テレビ放送 (STV) どさんこワイド (写真14)
新聞	<ul style="list-style-type: none"> ・7月3日 (金) 北海道新聞 (江別版) (写真15) ・大學新聞
オウンドメディア	<ul style="list-style-type: none"> ・北海道情報大学 WEB サイト ・EDC ビル電光掲示板



写真13 北海道テレビ (HTB) イチモニ



写真14 札幌テレビ放送 (STV) どさんこワイド



写真15 北海道新聞 (江別版)

11. スタッフレジット

本プロジェクトのスタッフレジットは以下の通りである（表3）。

表3 スタッフレジット（括弧内は制作当時の学年）

種類	詳細
出演	小黑愛, 飯塚進也, 石崎隆之
プロデューサー	小俣一希 (3)
エグゼクティブ・プロデューサー	島田英二
監督	小俣一希 (3)
助監督	酒井幸穂 (3), 武内奈緒子 (2)
撮影	木村洸 (2), 三好健太 (2)
照明	成田琉夢 (1), 安藤翼 (2)
録音	宇野裕貴 (2)
制作・美術	竹田花菜シェルパ (3)
編集・カラー	小俣一希 (3)
ヘアメイク	村田静音 (札幌ビューティーアート専門学校)
画像協力	野澤祐聖 (3), 酒井幸穂 (3), 川内谷快人 (3)

12. 感謝状

本プロジェクトの遂行に当たり、映像制作を担当した北海道情報大学、および出演者へ



写真16 感謝状贈呈式

北海道警察から感謝状が贈呈された。本学では2020（令和2）年8月6日に贈呈式が行われ、監督を務めた小俣一希がチームを代表して受け取った（写真16,17,18）。



写真17 感謝状贈呈式集合写真



写真18 感謝状

13. おわりに

本プロジェクトは北海道警察と北海道情報大学の初めての共同映像制作プロジェクトとなった。制作費がなくボランティアの条件でのプロジェクトであったが、有志の参加に恵まれ一定の品質の作品を作り上げ、様々な場所へ露出されるなど有意義な結果となった。特に感謝状をいただくような経験は参加した学生メンバーにとっては貴重な経験であり、大学で学んだ知識や技術で社会に貢献できることを実感し大きな自信につながった

う。本プロジェクトには、映像の授業を受けすでにスキルのある3年生だけでなく、まだ映像の専門科目が始まっていない1年生の参加もあったことが印象的であった。部活に声かけできたことで幅広い学年に情報が届いたことも大きいですが、北海道警察とコラボレーションできる貴重な機会ということも参加理由になったのではないかと推測している。

このように本プロジェクトは短期間ながら学習効果と達成感の高い結果となり、改めて産学官等連携プロジェクトの意義について考えさせられた。映像制作で社会に貢献できるこのような機会があればまた積極的に取り組んでいきたい。本件はアサインした動画制作の実践的なプロジェクトであったが、より正統なプロジェクト学習と位置づけた場合には、成果の測定について目標設定や達成度といったアンケートも行うことが適当であると考えている。今後はそういった調査についても検討していきたい。

最後に、本プロジェクトは撮影とポストプロダクションの時期が北海道の新型コロナウイルスの感染拡大時期（第一波）と重なったが、感染者や体調不良者を出すことなく無事終了できたことは幸運であった。図らずも日頃から映像制作のプロジェクト管理に Google ドライブや YouTube 等、クラウドサービスを利用していたため、リモートでの作業は遅滞なく進めることができた。こういった点は本学の強みであり、今後コロナ禍の状況における映像制作モデルやプロジェクトマネジメントの形を提示できるよう意識して追求して行ってもよいかもしれない。

謝辞

本プロジェクト遂行のため、各方面への問い合わせや連絡・調整等でご尽力いただいた北海道警察本部少年課警部補の石崎隆之氏に深謝いたします。

参考文献

- 井口裕右 (2018) 「女子高生が下着姿を SNS で送信--子どもの“自画撮り被害”を防ぐドコモの取り組み」
<https://japan.cnet.com/article/35116947/>
(2020年2月7日アクセス)。
- シネマトゥデイ (2019) 「NO MORE 映画泥棒」新トレーラー
<https://youtu.be/89U5Sva2qdc> (2019年11月10日アクセス)。
- 政府広報オンライン (2019) 「インターネットの危険から子供を守る」
https://www.gov-online.go.jp/tokusyuu/cu_internet_kodomo/index.html (2019年11月26日アクセス)。
- 鳥居りんこ (2020) 「少女たちに「裸の自撮り」を送らせる騙しの手口」
<https://president.jp/articles/-/32127> (2019年2月7日アクセス)。
- 北星学園大学映画研究会 (2019) 『綻び』(短編映画/13分38秒)

令和2（2020）年度
大学院経営情報学研究科（修士課程）
「学位論文等」（概要）

- | | | |
|----|----|---|
| 魏 | 入林 | 顧客購買行動に関するPOSデータの研究 |
| 薄 | 覚 | 日本における中小IT企業の人材問題に関する研究 |
| 安藤 | 隆太 | Exploration of the earth and planetary environments using deep learning |
| 菅野 | 立悠 | テンプレートマッチングを用いた動体追跡と運動の予測－人工衛星と惑星探査機データへの応用－ |
| 郭 | 丰文 | 高齢者が自宅で用いる筋力トレーニング用具の研究 |

〈特定課題研究概要〉

顧客購買行動に関する POS データの研究

魏 入林

1. はじめに

昨今の日本では、少子高齢化の進行や単身世帯の増加など人口動態が変化し、ビジネス環境が大きく変化しつつある([7][10])。小売業の現状では、人口規模の縮小、企業の競争激化、経済低成長などのマイナス要因で、小売業の売上が減少している([4][9][12])。

佐藤、中本、中島 (2018) [15]によれば、レジから自動的に収集されるデータは、主に商品管理、在庫管理、受注数量決定などに利用されており、管理効率の向上が不可欠なものであるといえる。POS データを利用すれば、どの顧客がいつ、何をどれだけ購入したかが分かり、その購入行動を詳細に分析することができる([3][5][6][8][11])。しかしながら、ほとんどの小売レジスターは POS データを十分に活用できていない([1][2][11][13])。生田目、須山 (2010) [14]では、気象はビジネスに幅広い影響を与えるため、無視してはならないことを明らかにしたが、気象要因については十分な検討をしていない。

そこで本研究では、生鮮えべつから提供された POS データを用いて多面的な分析を実施し、考察する。客数、売上、購入点数、それぞれへの影響を考察し、さらに天気季節による購買行動の変化を明確にすることを目的として、いくつかの購買行動のモデ

リングを作成し、店舗業績向上要因の効果的なアプローチを探る。

2. 分析の手法

気象の変化が購買行動にどの程度影響したかを検討するため、本研究では分析対象として、気象要因を取り上げることとした。用いた気象データや POS データが膨大なので、R 言語で処理・分析する必要がある。

R 言語とは統計解析だけに特化したプログラミング言語である。R 言語ではデータ分析の基本的な計算である回帰分析や時系列分析なども扱える。また、R 言語はグラフを描くための関数を数多く備えている。気象要因による購買行動の変化を明らかにすることを目的として、R 言語では分析関連の関数を用意して、様々な統計解析を実行する。例えば、目的変数と説明変数について、回帰分析と逐次選択法 (ステップワイズ法) を行い、検討する。

3. 分析結果

3-1 気象に関する結果

目的変数 (客数、購入点数、平均購入点数、客単価、売上高、各カテゴリー売上高、各カテゴリーの販売点数) と説明変数 (降水量、平均気温、気温差などの気象要因)

の関係を数値的に捉えるため、逐次選択法は行わずに R 言語で重回帰分析を行った。

表 1 と表 2 の結果によると、降水量が店舗の売上に悪影響を及ぼすが、客単価には大きな影響はない。平均気温は、店舗全体の売上にプラスの影響を与えるが、青果、野菜、惣菜にはマイナスの影響を与える。

また、平均気温については、売上への影響が見られた。例えば、一日の平均気温が高くなるほど、購買点数は多くなり、平均気温が低くなるほど、購買点数は少なくなる。対象店舗は、雨に比べて雪が降ることが多いが、降雪は来店の妨げにはならない。各カテゴリーに対する気象要因の影響は異なる。例えば、青果は降水量が少ない方が売れる。鮮魚は風がなく、湿度も低い方が売れる。

表 1 重回帰モデル結果

変数	客数	購買点数	平均購買点数	客単価	売上高	青果
降水量(mm)	-3.524(***)	-4.486(***)	-1.780(.)	0.058	-1.994(*)	-2.91(**)
平均気温(°C)	4.119(***)	1.962(*)	-3.039(**)	0.555	2.594(**)	-0.411
気温差(°C)	0.653	-0.546	-1.397	-0.927	-1.015	-1.066
平均風速(m/s)	-0.4222	1.049	2.789(**)	-0.985	-2.586(**)	-0.422
日照時間(h)	2.660(**)	2.578(*)	0.306	-1.742(.)	0.278	1.375
降雪量合計(cm)	-0.492	-1.710(.)	-2.466(*)	0.141	-0.183	-2.059(*)
平均湿度(%)	2.761(**)	2.679(**)	-0.275	-4.050(***)	-3.153(**)	-1.362
平均現地気圧(hPa)	-0.309	0.775	1.283	0.704	0.593	-0.491
自由度修正済み決定係数	0.05846	0.04509	0.02449	0.01537	0.02434	0.02316

変数	鮮魚	惣菜	雑貨	加工	菓子	官製品	花	デパート
降水量(mm)	-1.205	-2.177(*)	-0.556	-2.066(*)	-2.562(*)	-1.134	-3.196(**)	-0.881
平均気温(°C)	2.942(**)	-1.064	5.525(***)	3.998(***)	1.913	1.855(.)	2.236(*)	0.251
気温差(°C)	-0.757	0.675	1.997(*)	0.125	0.338	-0.655	-2.406(*)	-0.524
平均風速(m/s)	-3.212(***)	1.149	-1.631	-0.944	-0.623	1.148	-1.853(.)	-2.146(*)
日照時間(h)	-2.058(*)	0.596	-0.379	0.014	3.350(***)	1.985(*)	2.406(*)	-0.879
降雪量合計(cm)	0.899	1.467	-1.448	-0.337	-0.935	0.100	0.439	-1.474
平均湿度(%)	-4.000(***)	3.211(**)	-1.890(.)	-1.999(*)	0.648	3.163(**)	0.096	-3.521(***)
平均現地気圧(hPa)	1.622	-1.165	-0.209	-0.566	-1.554	-0.165	-1.551	-0.152
自由度修正済み決定係数	0.02557	0.01674	0.06138	0.03057	0.04055	0.022	0.02556	0.01826

表 2 カテゴリーの販売点数と気象要因の

重回帰モデル結果

変数	鮮魚	惣菜	雑貨	加工	菓子	官製品	花	デパート
降水量(mm)	-4.653(***)	-1.338	-2.536(*)	-2.717(**)	-1.276	-3.873(**)	-4.314(***)	-1.983(*)
平均気温(°C)	1.665	2.996(**)	4.837(***)	1.471	4.447(***)	4.946(***)	-0.382	2.653(**)
気温差(°C)	-0.335	-1.385	-0.635	-0.513	1.949(.)	0.794	1.026	-0.521
平均風速	3.843(***)	-1.665	-2.087(*)	2.621(**)	-0.551	-0.49	0.988	-0.248
日照時間(h)	2.542(*)	-0.355	-0.687	1.266	-1.369	2.617(**)	4.751(***)	3.188(**)
降雪量合計	-2.93(*)	-1.464	-2.085(*)	0.157	-1.735	1.073	-0.663	0.028
平均湿度	4.714(**)	0.192	-2.274(*)	5.308(***)	-0.773	2.448(*)	2.697	2.148(*)
平均現地気圧	1.138	0.698	2.177(*)	0.246	0.801	-1.344	-1.726(.)	-0.649
決定係数	0.04078	0.01624	0.0512	0.03324	0.03518	0.05652	0.04752	0.01801

3-2 気象要因に基づくデータのモデル化

ステップワイズ法による目的変数(売上、購買点数)としての重回帰分析を行った。購買点数と客数の相関係数は0.96で、非常に正の相関係数があることを示している。購買点数と客数の単重回帰分析を行った。Rで得られた単重回帰式は

$$\text{購買点数} = 166.718 + 5.089 \times \text{客数}$$

となる。

購買点数と客数、降水量、平均気温、気温差、平均風速、日照時間、降雪量、湿度、平均現地気圧による重回帰分析の結果では、一部の変数を削除しないと大きな誤差が起りやすい。すなわち、購買点数と客数、降水量、平均気温、気温差、平均風速、降雪量、平均現地気圧による重回帰式は

$$\text{購買点数} = -2774 + 5.107 \times \text{客数} - 4.008 \times \text{降水量} - 2.932 \times \text{平均気温} - 6.062 \times \text{気温差} + 16.060 \times \text{平均風速} - 6.604 \times \text{降雪量} + 2.828 \times \text{平均現地気圧}$$

である。

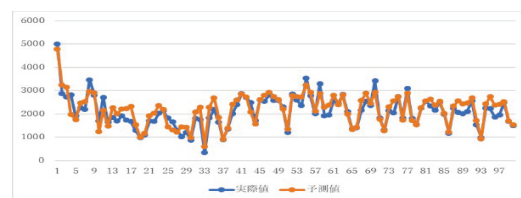


図 1 実際値と予測値

本モデルの有用性を検討するために、重回帰分析結果との比較を行う。その結果が、図 1 と表 3 である。

表3 予測結果

	実際値	予測値	残差	残差の割合
1	5010	4792	-218	4.35%
2	2875	3248	373	12.97%
3	2740	3159	419	15.29%
4	2828	1978	-850	30.06%
5	1921	1761	-160	8.33%
6	2269	2469	200	8.81%
7	2193	2529	336	15.32%
8	3475	2978	-497	14.30%
9	2815	2909	94	3.34%
10	1705	1243	-462	27.10%

最後の購買点数の重回帰分析では、多重共線性がない、自由度修正済み決定係数値はこの回帰分析に回帰式が有意である。

上記と同じプロセス、売上と購買点数の相関係数は一番高いので、最初に売上高と購買点数の単回帰分析を行った。得られた回帰式は

$$\text{売上高}^{\wedge} = 166884.82 + 169.43 \text{ 購買点数}$$

となる。次は、売上と購買点数、客数、各気象要因による重回帰分析について検討する。いろいろな組み合わせを試みて、最終的な重回帰式：

$$\begin{aligned} \text{売上高}^{\wedge} = & 421728.385 + 171.179 \text{ 購買点数} \\ & + 993.608 \text{ 平均気温} - 12389.101 \text{ 平均風速} \\ & - 4061.955 \text{ 日照時間} - 3011.246 \text{ 平均湿度} \end{aligned}$$

が得られた。回帰分析結果が図2と表4である。

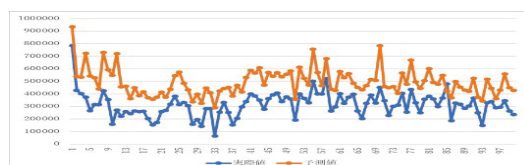


図2 実際値と予測値

表4 予測結果

	実際値	予測値	残差	残差の割合
1	783655	934744.5821	151089.58	19%
2	428921	538397.7377	109476.74	26%
3	401454	532388.6213	130934.62	33%
4	373065	724346.7022	351281.70	94%
5	265880	542360.2379	276480.24	104%
6	316436	528747.2035	212311.20	67%
7	315938	440098.27	124160.27	39%
8	425048	729986.7025	304938.70	72%
9	354725	592289.7102	237564.71	67%
10	158870	547906.6998	389036.70	245%

4. おわりに

本研究では、ステップワイズ法による目的変数（売上、購買点数）としての回帰分析を行って、気象要因による購買行動の変化とモデルの有用性を明らかにした。

購買点数の重回帰モデルから重相関係数は0.8302で、決定係数は R^2 は0.6893である。購買点数の重回帰モデルの有効性を検討した。客数、降水量、平均気温、気温差、平均風速、降雪量、気圧要因は購買点数効果的に予測できる。得られた売上の回帰モデル重相関係数は0.5746で、決定係数 R^2 は0.3302である。

売上高に影響を与える気象要因が得られた。気象要因で有効だったものは平均気温、平均風速、日照時間、平均湿度で、有効ではなかったものは気温差、降雪量、平均気圧である。

参考文献

- [1] 阿部誠 (2008) 「消費者行動理論にもとづいた個人レベルの RF 分析: 階層ベイズによる Pareto/NBD モデルの改良」『日本統計学会誌』第 37 巻第 2 号、pp.239-259.
- [2] 阿部誠、近藤文代 (2005) 『マーケティングの科学: POS データの解析』朝倉書店.
- [3] 石垣司、竹中毅、本村陽一 (2010) 「確率的潜在意味解析を用いた大規模 ID-POS と顧客アンケートの統合利用による顧客-商品の同時カテゴリ分類」『電子情報通信学会技術研究報告』第 109 巻第 461 号、pp.425-430.
- [4] 石垣司、竹中毅、本村陽一 (2010) 「日常購買行動に関する大規模データを融合したベイジアンネットワークユーザモデル」『人工知能学会全国大会論文集』、pp.1-4.
- [5] 田中洋 (2008) 『消費者行動論体系』中央経済社.
- [6] 若井拓哉、中平勝子、北島宗雄 (2014) 「顧客満足度向上のための購買行動と POS 販売履歴の比較」『全国大会講演論文集』、pp.18-21.
- [7] 田中孝昌、濱口智大、西郷拓海、津田和彦 (2008) 「スーパーマーケットの店舗別販売傾向と RFM 分析を利用した優良顧客分類」『知識流通ネットワーク研究会』第 20 巻第 4 号、pp.175-178.
- [8] 矢田勝俊 (2008) 「スーパーマーケットにおける顧客動線分析と文字列解析」『統計数理』第 56 巻第 2 号、pp.199-213.
- [9] 石垣司、竹中毅、本村陽一 (2011) 「日常購買行動に関する大規模データの融合による顧客行動予測システム」『人工知能学会論文誌』第 26 巻第 6 号、pp.670-681.
- [10] 藤野俊樹、北澤正樹、山田隆志 (2014) 「スーパーマーケットで客はどう動く? -顧客動線分析とエージェントシミュレーションからわかること-」『社会システム部会研究会資料』第 5 巻、pp.57-68.
- [11] 関庸一 (2003) 「ID 付き POS データからの顧客行動パタンの抽出」『オペレーションズ・リサーチ』第 48 巻第 2 号、pp.75-82.
- [12] 小縣充洋 (2004) 「“ウェザーマーケティング”とは—流通小売業における活用と今後の可能性—」『オペレーションズ・リサーチ』第 49 巻第 5 号、pp.296-301.
- [13] 森角亮太、朝日弓未 (2016) 「属性情報を含まない ID 付き POS データに対する顧客アプローチの提案 (事例研究)」『東海大学紀要情報通信学部』第 9 巻第 1 号、pp.1-7.
- [14] 生田目崇、須山憲之 (2010) 「小売店の購買行動における天気の影響: スーパーマーケットの POS データを用いた分析」『商学研究所報』第 41 巻第 8 号、pp.1-29.
- [15] 佐藤公俊、中本達也、中島健一 (2018) 「スーパーマーケットにおける生鮮食品の最適値引き戦略に関する研究」『日本経営工学会論文誌』第 69 巻第 2 号、pp. 77-83.

「日本における中小 IT 企業の人材問題に関する研究」

薄 覚

1. IT 企業の定義

IT は Information Technology の略で、日本語で言うところの情報技術である。

IT 企業はインターネットやそれに類する仕事をする会社を指す。

中小企業基本法の規定によると、中小企業の定義は、サービス業の場合、資本金の額又は出資の総額が五千万円以下の会社、又は常時雇用する従業員の人数が百人以下の会社を指す。IT 企業はサービス業であるため、同定義が適用できる。

2. 研究の目的

研究の目的は、中小 IT 企業における人材問題を抽出し、その特徴を明らかにすること、そして、中小 IT 企業が抱える人材問題の解決策を提示することである。

3. 研究の手法と新規性

本論文では、まず文献調査を行い、従来、中小企業の人材問題に関してどのような論点が提示されているかをレビューする。

次いで、中小 IT 企業がどのような人材問題を抱えているか、またどのような解決策を実践しているかについてインタビュー調査を行い、文献との比較から類似点と相違点を抽出し、どのような解決策が求められるかについての見解を提示する。

中小企業の人材問題に関する論文は数多く見受けられるが、日本では中小 IT 企業の人材問題に関する研究例は見当たらないので、本研究には新規性があると言える。

4. 研究背景

4-1 人口問題

日本では老年人口が増えると同時に生産年齢人口が減っている。高齢化が急速に進み、働き手である生産年齢人口が急激に減少している現状が、上記の調査で浮き彫りになった。このままでは人材不足の状況は益々深刻化し、悪化することが予想できる。

4-2 企業の人材不足

日本の企業にとって人材不足は大きな問題であるが、中小企業は特に人材不足感が強い。さらに近年、IT 企業の人材不足感も強まっていることから、中小 IT 企業は今後、大きな人材不足問題を抱えることになると予想される。

4-3 中小 IT 企業と一般中小企業の人材問題の類似する点

1. 知名度がない

中小企業の知名度が大企業に及ばないことによって、求職者が求人サイトで企業検索した時、聞いたこともない企業名なので無視される場合もある。たとえ無視されていないとしても人間は聞いたことがある有名な企業を目指しに行く。そのため、中小企業は知名度がないので、人材の採用はうまくいかないことがある。大学生の就職人気ランキングは、文系・理系いずれも大企業が上位を占めている。

2. 優位性がない

中小企業は大企業に比べると、企業が提供できる資源に桁外れな差がある。給料にしても福利厚

生にしても中小企業は大企業と比べられない。より環境と待遇の良い所で働きたいのが人間の性である、よって中小企業より優位性がある大企業に行きたいのもおかしくない。

3. 規模が小さい

新卒に対して、中小 IT 企業は仕事の経験を積む働く場所としては良い選択肢だが、仕事を通して十分な能力と経験を身に付けると、規模が小さい会社は彼らの発展のニーズを満たすことができなくなる。

4. 企業の構成

小企業の設立は、家族や友人が協力した結果であることが多い。創業時には家族情、友情を絆として、企業内で緊密に協力し、苦楽を共にし、難関を乗り越えることはできるが、企業が発展すると、家族経営の欠点は企業の更なる発展を妨げる。家族や親しい友人が企業の大部分の肝心な位置を占めていることにより、外から来た従業員は企業の核心に近づくことが難しい。昇格も難しくなることによって、昇格の希望が見えない従業員は離職する。

4-4 中小 IT 企業に特有の人材問題

1. 技術の変化スピードが速い

他の業種と違って、IT 業界の技術変化スピードはとてつもなく速い。IT 企業として発展を続けるためには、技術面で時代の流れに追いつけなければならない。そのためには、大きな代償を払って、従業員には新たな知識やスキルなどを勉強しなければならない。また、技術の変化スピードによって、勉強を通して学んだ知識やスキルはすぐに廃れてしまい、時代に取り残される可能性がある。

2. 業界そのものの急成長によるレッド・オーシャン

社会は発展の時代に進歩している。IT 技術もだんだん他の業界で役割を果たしている。IT 技術が必要とされていることによって、IT という

領域に参入した会社はたくさん出てきた。もはや血で血を洗うレッド・オーシャンになった IT 業界では、中小企業として何か策がないと、生き延びることは難しい。

3. IT 技術職はネガティブなイメージがある

IT 技術職は昔から「難しい」「学びにくい」「疲れる」などのネガティブなイメージがある。この点は IT 技術者が不足する原因の 1 つである。開発も修復も大量な時間と労力を必要としている。仕事によって、残業や終電帰りのような状況が出て仕方がない。

5. 先行研究

採用、育成、定着の 3 つの面で従来指摘されていることを述べる。

5-1 採用

小山(2019)によると、新卒採用は 1 年がかりのプロジェクトであり、採用スタッフの人件費、求人媒体への広告出稿費用などを踏まえて、新卒 1 人当たりの採用コストは、数百万円にも及ぶ。そして、時間と資金を代償として採用しても、人が集まるとは限らず、集まったとしても「辞めない」とは限らないと述べている。さらに、辞めなかったとしても、戦力になれないかもしれないので、中小企業の社長の多くが「長い時間と資金をかけるまで新卒採用をする必要はない」と考えているとしている。しかし小山によれば、実はそうではなかった。小山は新卒採用ほど、確実に、安全で、健全な投資はないと主張している。なぜなら、新卒採用は会社の方針を素直に共有し、即座に行動できる人材を増やす機会となり、新卒採用によって先輩社員のやる気とポテンシャルを引き出すことができ、新卒を指導する「教育係」の能力も成長するからである。つまり小山は、デメリットよりメリットの方が多いと考えているのである。

5-2 人材育成

福沢(2017)は、「教育」を「共有」し、中小企業の力を合わせて、従業員への教育機会を提供、

従業員の能力を向上させ、共に強くなることを主張している。中小企業1社ではなかなか作り出すのが難しい従業員教育の機会を地域共同で実践し、提供する。

人材育成するコストを補うには、兼村(2017)が指摘したように、人材育成の成果を収益にして、それが人材育成に必要なコストを支えることができる。

5-3 定着

人材を引き止めるには、満足感、やりがいなど前向きな気持ちを増すと同時に不満を減らす必要がある。

Herzberg et al.(1959, 張湛訳, 2016)によると、従業員に満足感を与え、仕事の意欲を高揚させる可能性のある 228 の要素の中で、出現率が最も高いのは達成感(41%)だった。なぜなら、仕事の種類は千差万別だが、どんな仕事でも、成功の達成感満足感をもたらし、仕事の意欲を高揚させるからである。

不満の要素に関しては日本政策金融公庫総合研究所(2018)のアンケート調査によると「収入・昇給に対する不満」(21.3%)であり、2位の「労働条件・労働時間・休暇に対する不満」(8.3%)を大きく引き離している。

6. インタビュー

インタビューした会社は株式会社ヴァンガードネットワークスと株式会社シーキューブネットである。

インタビューを通して分かったことは、両社とも人材不足の問題があるということである。

人材採用の際には、個人能力よりも、チームワークやコミュニケーション能力を重視する事で、団結な組織を作るが困難に対する抵抗性が強い。

態度を重視する、出来るかどうかよりも、やるかどうかの方が肝心である。

人材育成に関しては、先端な知識を学ぶより、基礎知識を固めて、自分で勉強出来るようになり、他の社員と一緒に仕事をし、そこから仕事に関する

知識やスキルを学ぶ。こうすれば、仕事の能力を身に着けると同時に、処世術も身に着けることができる。会社の環境にも馴染むことができる。新人を仕事で成長させることができれば、教育のコストを節約できる。

社員が離職する原因は、人によって違うとはいえ、経営者は反省するべきである。どこが問題になっているのかを知ってから、改善に取り込めることができるからである。

7. 考察

7-1 採用

新人従業員の数が十分であるためには、よくある採用方法以外のところで求職者の目を引く必要がある。

例えば、新人に好きな仕事について勉強してもらい、好きな仕事に取り組むことができることをアピールすることが重要である。

人材は能力が高くそして品性が高貴な人だけではない。長所があれば、多少の欠陥があっても、うまく使えば人材と同等の効果が発揮できる。

7-2 人材育成

小山(2019)が述べているように、教育は単純な専門知識やスキルを学ぶことではなく、教育を通じて「価値観を揃って、共有し」経営者と従業員が「同じ優先順位」と「同じ判断基準」で行動できることで、急な変化にも迅速な対応ができるのである。

なぜ学ぶ？何を教育する？教育に通じて何か得られる？どうやって教育のコストを賄うのか？以上の4点が分かれば、人材育成についてはっきりとした認識を持って取り組むことができる。

従業員が勉強しない問題に対して、福沢(2017)が指摘しているように、自分の仕事の伝統や文化の背景を知らせる必要があると考えられる。また、中小企業の力を合わせて、従業員への教育機会を提供、従業員の能力を向上させ、共に強くなることも重要である。

人材育成するコストを補うには、兼村(2017)

が指摘したように、人材育成の成果を収益にして、それが人材育成に必要なコストを支えることができる。

7-3 定着

定着の問題の原因は一点に帰着すると、それは経済力の不足によって、社員の要求が満足されていないことである。報酬が十分に高ければ、仕事をやっている人が辞めても誰かがその仕事を代わりにやっていくはずである。

ここで、経済力の足りない中小企業の経営者として考えるべきことは、どうやって作業環境などの補助条件を使って、最小のコストで従業員を引き留めるかということである。

人にとって最も不満を感じやすい要素は給与が少ないより不平等な待遇である。従業員の間の待遇の差が大きすぎると、不満が出る。身近な人ほど待遇の差は、不満を引き起こす。毎日共に働く上司と部下が、待遇の差による不公平の感情が不満を増幅させ、それが我慢できなくなってしまうと部下はこの環境を離れるために仕事を辞めてしまう。

よって、上司は部下の生活に関して一定の理解が必要である。部下の生活の質を把握し、自身の振る舞いを調整して、部下との関係を不平等な上下関係ではなく平等な共同奮闘の同志であることを部下に思わせる。こうすることで互いの関係がより仲良く、毎日共に働いているから感情が自然を深める。絆を深めれば人は自然に定着する。

参考文献

エン・ジャパン(2019)「2019年『企業の人材不足』実態調査—『人事のミカタ』アンケート—」
<https://corp.en-japan.com/newsrelease/2019/16138.html> (2020年12月3日アクセス)。
 兼村智也(2017)「人材育成に成果をあげる地域中小企業の特性—長野県企業を事例に—」『松本大学研究紀要』15, pp.1-8。
 国立社会保障・人口問題研究所(2017)『日本の将来推計人口』

小山昇(2019)『人材戦略がすべてを解決する』KADOKAWA。
 情報処理推進機構社会基盤センター(2019)『IT人材白書 2019』
 JB サービス「深刻化する IT 技術者の人材不足問題が企業に及ぼす影響と対策」
<https://www.jbsvc.co.jp/useful/management/itjinzai.html> (2020年12月3日アクセス)。
 『中小企業白書』2019年版
 日本政策金融公庫総合研究所(2018)『人材の定着を促す中小企業の取り組み～従業員への意識調査にみる離職防止のためのポイント～』
 Herzberg, F., Mausner, B. and Snyderman, B. B. (1959) *The Motivation to Work* (張湛訳, 2016, 北京; 中国人民大学出版社)
 福沢康弘(2017)「中小企業における CSV 実現に向けた一考察—ネットワークを媒介としたアプローチに関する検討—」『開発論集』100, 北海学園大学開発研究所, pp.141-160。
 北海道 IT 推進協議会(2019)『北海道 IT レポート 2019』
 マイナビ(2020)『『マイナビ・日経 2021 年卒大学生就職企業人気ランキング』を発表』
https://www.mynavi.jp/news/2020/04/post_22886.html (2020年12月3日アクセス)。
 マンパワーグループ(2018)「2018 年人材不足に関する調査 JAPAN」
https://www.manpowergroup.jp/company/_center/pdf/2018_Talent_Shortage_Survey_JPSummary.pdf (2020年12月3日アクセス)。
 崔越(2006)「我国 IT 企业高层管理人员的人才流失问题研究」『企业管理专业 硕士研究学院论文集』天津商学院。
 『THE MOTIVATION TO WORK 赫兹伯格的双因素理论』(美)赫兹伯格(Frederick Herzberg)等著; 张湛译, 修订版, 北京; 中国人民大学出版社, 2016。
 『动机与人格』(美)亚伯拉罕·马斯洛(Abraham H. Maslow)著; 许金声等译, 第3版, 北京; 中国人民大学出版社, 2012。

<Overview of master's thesis>

Exploration of the earth and planetary environments using deep learning

Ryuta ANDO*

1 Introduction

In recent years, with the increase of weather disasters such as typhoons and torrential rains, there has been an increase in research on earth environmental change. Deep learning (AI) is beginning to be used in satellite remote sensing method for exploring the earth environment. In the report on the exploration of earth environmental change using deep learning, images such as single band images of satellites, RGB images, and IR images are given as input to the AI, and as output, image recognition of earth environmental change such as detection and recognition of clouds and typhoons on the images are performed [1, 2]. In addition, AI and satellite infrared data have been used to identify rainfall and non-rainfall clouds using brightness temperature and cloud top altitude information as features [3, 4]. However, there have been no reports of AI being used to recognize the distribution of ice and snow in clouds. One of the conventional methods to detect these ice and snow distributions is the RGB composite of meteorological satellites. The RGB composite [5] for recognizing ice and snow distribution can

only be used during the daytime and cannot be monitored 24 hours a day because it uses visible bands and reflected components of sunlight.

1.1 Purpose of this study

In this study, we constructed supervised learning model that can recognize earth environmental changes (In particular Ice, snow and water vapor in the cloud, atmosphere) 24 hours a day using 16 wavelengths of spectral data (from visible to infrared) from the geostationary meteorological satellite Himawari-8 and AI.

2 Methodology

2.1 Pre-Processing

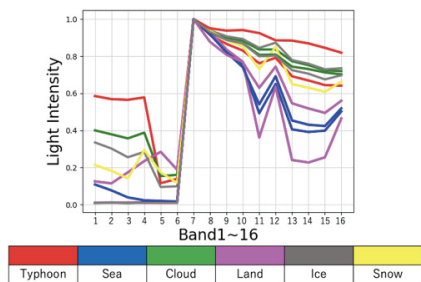
In this study, we used FullDisk data of the geostationary meteorological satellite "Himawari-8", which were downloaded from NICT Science Cloud (World Science Data Bank web browser) of National Institute of Information and Communications Technology.

In Fig1a, the vertical axis is the light intensity normalized by highest light intensity band, and the horizontal axis is band numbers of the meteorological satellite "Himawari-8". Each

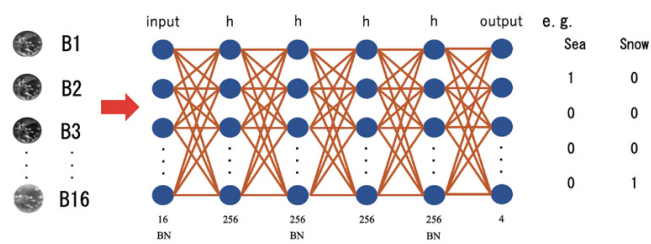
* Graduate School of Business Administration and Information Science, HIU

color and the target earth environment correspond to the table below. This light intensity spectrum is used as feature value. These features are given to the input layers

(Fig1b). On the other hand, output of model is earth environmental changes chosen by softmax function. This is the most important point of this research.



(a) Spectral distributions



(b) Proposed the AI model

Fig1 : AI model

3 Results and Discussion

3.1 Torrential Rain

Fig 2 shows the results of the torrential rain occurred in the Kyushu region and southern Japan (26 N, 37 S, 130 W, 141 E) in 2018. Fig 2a shows an image created using the output values of the AI model. It was determined that

there was a lot of ice and snow in the developing clouds. Fig 2b, c and d show qualitative comparisons between the ice distribution of the AI model and GSMaP rainfall data. There is agreement between ice distribution and rainfall distribution on each satellite data.

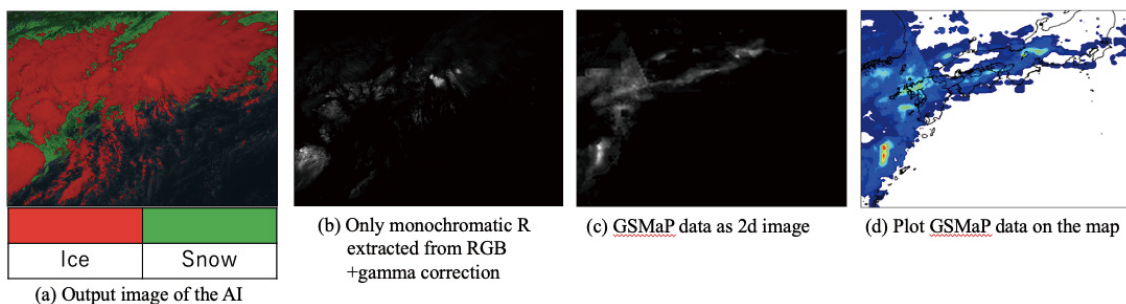


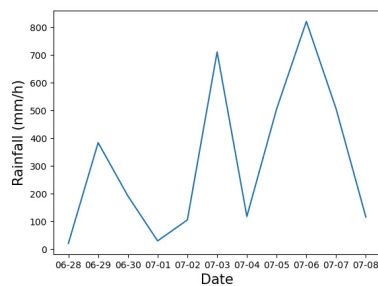
Fig2 : Comparison between ice/snow distribution by AI model and GSMaP precipitation

3.2 Time Series : Torrential Rain

Table 1 : Ground-based 1-hour integrated rainfall data (mm/h) and Number of ice pixels

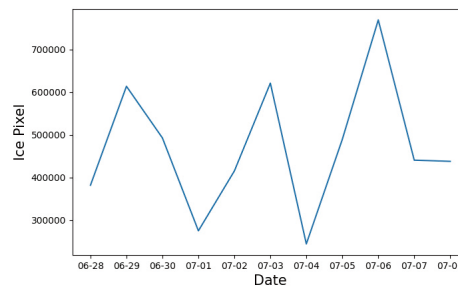
	Okinawa (mm/h)	Miyazaki (mm/h)	Kumamoto (mm/h)	Saga (mm/h)	Kagoshima (mm/h)	Oita (mm/h)	Nagasaki (mm/h)	Fukuoka (mm/h)	Total (mm/h)	Ice pixels (pixel value>=30)
(12:00:00~13:00:00) 2018/06/28	0	0	0.5	10	0	0	8	2.5	21	381967
2018/06/29	2.5	99.5	20.5	13	69.5	37	32.5	109.5	384	613551
2018/06/30	1.5	48.5	6.5	3.5	9.5	102.5	16	4	192	492582
2018/07/01	4.5	10.5	1	0	6	8	0	0	30	275185
2018/07/02	11.5	12	1	2	77	0	0.5	1.5	105.5	415309
2018/07/03	36.5	228	27	46.5	70	78.5	186	38.5	711	620936
2018/07/04	105.5	0	0	0	12.5	0	0	0	118	244452
2018/07/05	148.5	21	4.5	46	9.5	10.5	117	148.5	505.5	489158
2018/07/06	5.5	28	62	142	29	165.5	120	269	821	768946
2018/07/07	1.5	167.5	21	1	312	3	0	0	506	440572
2018/07/08	0	33	17.5	0.5	52.5	6	3.5	3	116	437879

Table 1 describes the ground-based 1-hour integrated rainfall data (mm/h) and ice distribution (by result of the AI model). Time series of the torrential rains that occurred in the Okinawa and Kyushu regions of Japan between



(a)

June 28 and July 8, 2018. The 1-hour integrated rainfall data used for comparison is observed values obtained from AMeDAS and meteorological observatory on the ground.



(b)

Fig 3 (a, b) : Time series of amount of rainfall and area of cloud ice

Result of counting the number of pixels (red pixels) of ice distribution output by the AI model, Correlation was found between the increase or decrease of rainfall on the ground and the ice distribution (area) at the cloud tops of the clouds that cause rainfall (Fig 3 a, b).

4 Conclusion

Our model with 16 wavelengths spectral data of the meteorological satellite

“Himawari-8” as the input of AI model can recognize the earth environment in all space and time (365 days, 24 hours). Furthermore, we have also succeeded in visualizing that typhoons and developed clouds contain snow and ice. That is the water vapor, ice, and snow in the atmosphere were distinguished. In addition to recognizing various earth environmental changes, a study of the cumulonimbus clouds (tall clouds) attempted to compare with AI model results and GSMaP

rainfall data. As a result of the area data analyses of the time zone when heavy rain occurred in the past, there is positive correlation between the amount of rainfall in the GSMaP rainfall data and the distribution of ice output by the AI model. Statistical comparison of time series of ice distribution in the clouds with 1-hour rainfall acquired on the ground showed that the ice area expanded at the cloud tops with the increase of rainfall.

It will be one of the effective methods for drawing out the capabilities of satellites in the exploration of the earth and planetary environments.

5 Acknowledgement

I would like to thank Japan Meteorological Agency, and the National Institute of Information and Communications Technology (NICT) Science cloud for providing Himawari-8 data. Dr. Ken T. Murata, thank you very much for providing Himawari-8 real time web, which is used to determine the data to download. Dr. Pichate Kunakornvong, he gave me a lot of advice, when I was staying in Science and technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. Thank you very much. Professor Shigeto Watanabe has been taught me, about the enjoy of programming and research in detail. Special thanks to you.

6 References

- [1] Yang, J. et al. "CDnet: CNN-Based Cloud Detection for Remote Sensing Imagery." *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 57 (2019): 6195-6211.
- [2] Yang, X. et al. "A Deep Learning Based Method for Typhoon Recognition and Typhoon Center Location." *IGARSS 2019 - 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium* (2019): 9871-9874.
- [3] Liu, Q. et al. "Daytime Rainy Cloud Detection and Convective Precipitation Delineation Based on a Deep Neural Network Method Using GOES-16 ABI Images." *Remote Sens.* 11 (2019): 2555.
- [4] Wang, G. et al. "Typhoon Maria Precipitation Retrieval and Evolution Based on the Infrared Brightness Temperature of the Feng-Yun 4A/Advanced Geosynchronous Radiation Imager." *Advances in Meteorology* 2020 (2020): 1-12.
- [5] Meteorological Satellite Center JMA [Internet]. Japan; 2015. https://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/satellite/VLab/RGB-Day_Snow-Fog.pdf

〈修士論文概要〉

テンプレートマッチングを用いた動体追跡と運動の予測

—人工衛星と惑星探査機データへの応用—

菅野立悠*

1. 動画像における動体追跡

視覚情報である画像をコンピュータで処理することにより、画像から人間に有用な情報を抽出する研究分野であるコンピュータビジョンに関する研究が注目されている。

コンピュータビジョンを発展させる基礎となる研究の一つとして動体追跡技術がある。動体追跡の研究は1968年全探索の更新テンプレートマッチングから始まり、1981年のLucas-Kanade法、1991年のTomasi-Kanade法という提案がなされてきた。

2. オプティカルフロー

2-1 オプティカルフロー

オプティカルフロー[1]は、動画像中の物体のから特徴点を算出し、画像間の特徴点を対応付けることで検出される見かけ上の動きのことである。画像上のある一点を指す場合もあれば、画像上の密な速度ベクトルの場を表す場合もある。

2-2 オプティカルフローの問題点

オプティカルフローで衛星画像から雲の運動を追跡すると、どのように出力されるのかを図1に示す。図1は気象衛星ひまわりによ

って撮影された、2020年10月8日12時20分の日本上空の衛星画像にオプティカルフローから得られたベクトル(青色)を加えた画像である。

図1より、左下に矢印が多く出力されているが、画像中央の台風や右上の雲には矢印が出力されていない。これは、濃淡が少なく、境界のない領域で特徴点の抽出に失敗しているからである。

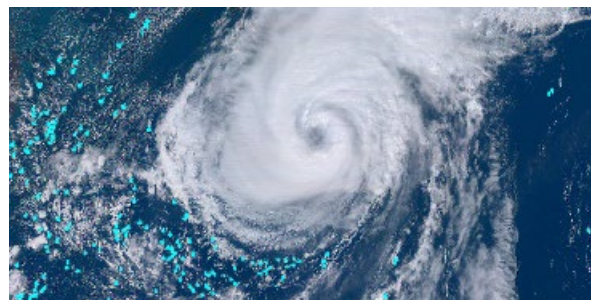


図1 オプティカルフローによる出力結果

3. 動体追跡・予測モデル

3-1 テンプレートマッチング法

テンプレートマッチング[2]は入力画像中に存在するテンプレート画像の座標を検出するアルゴリズムである。テンプレート画像の座標検出には類似度が用いられる。

類似度の計算方法はいくつかあるが、本研究で開発したモデルでは差の絶対値和SAD(Sum of Absolute Difference)を利用する。入力画像の画素値を $I(x, y)$ 、テンプレート画

* 北海道情報大学大学院経営情報学研究科

像の画素値を $T(x,y)$ とし、テンプレート画像の幅を w 、高さを h とする。走査座標が d_x, d_y である場合、SADの値は以下に示す式(1)で求められる。

$$SAD(d_x, d_y) = \sum_{x=0}^{w-1} \sum_{y=0}^{h-1} \left| I(d_x + x, d_y + y) - T(x, y) \right| \quad (1)$$

3-2 動体追跡・予測モデル

テンプレートマッチングを活用することで、濃淡が少なく、境界のない領域では特徴点を算出できない問題を解決できる。しかし、テンプレートマッチングだけでは回転の検出や速度差による予測画像の推定できない。そこで、テンプレートマッチングを基に、位置、速度、加速度、角度、角速度、角加速度、輝度変化速度を求め、一定時間後の画像を予測する「動体追跡・予測モデル」を検討し構築した。

4. 動体追跡モデルの比較

4-1 動体追跡と運動の予測

オプティカルフローと動体追跡・予測モデルで得られた運動から予測線を出力し、それを基に議論する。移動ベクトルは青色の矢印、予測線は赤色の矢印で出力する。なお、矢印の長さは5倍にして出力している。図2は気象衛星ひまわり8号から得られた衛星画像とオプティカルフローを用いて出力した図である。図3は気象衛星ひまわり8号から得られた衛星画像と動体追跡・予測モデルを用いて出力した図である。

図2、図3から、台風の渦に沿って反時計回りに雲が移動しているのをとらえており、その予測線も実際に雲が流れている方向へ伸びている。一方オプティカルフローの実行結果は苦手とする雲自体には移動ベクトルが計算できておらず、結果予測も計算されていない。台風の周りにある、雲と地上の境界に矢

印が集中しており、オプティカルフローの濃淡が少なく、境界のない領域では特徴点を算出できない短所が顕著に表れた。

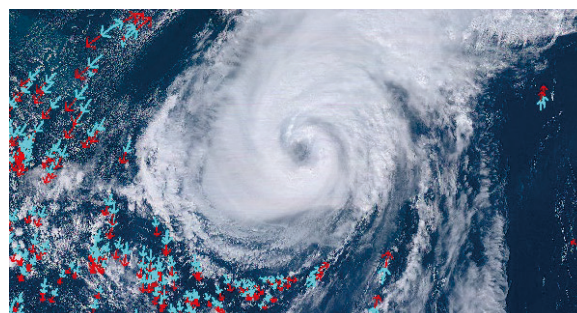


図2 オプティカルフロー

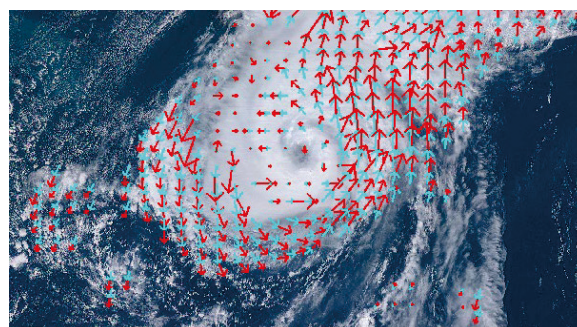


図3 動体追跡・予測モデル

5. 予測図

5-1 日本周辺の雲の予測図

動体追跡・予測モデルから得られた運動の予測を基に雲の予測図を作成する。なお、5章で使用するひまわりから得られた画像データは1/5に縮小して使用する。図4は2019年8月15日14時00分の衛星画像に移動ベクトル(青)、加速度ベクトル(紫)を付与した画像、図5は2019年8月15日13時00分と2019年8月15日13時30分と2019年8月15日14時00分から2019年8月15日14時30分を予測した画像、図6は2019年8月15日14時30分の実際の画像である。図7は図4の台風周辺を拡大した画像である。図7の加速度ベクトルから雲の減速・加速や回転・遠心力ベクトルがわかる。

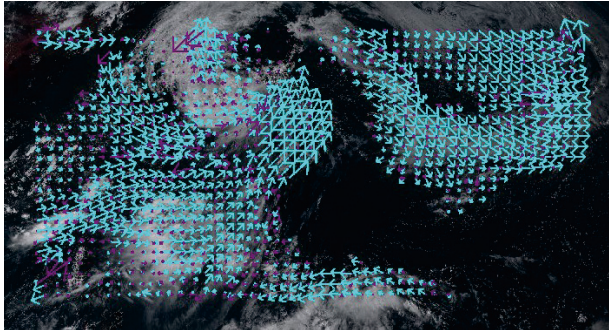


図4 ベクトル画像

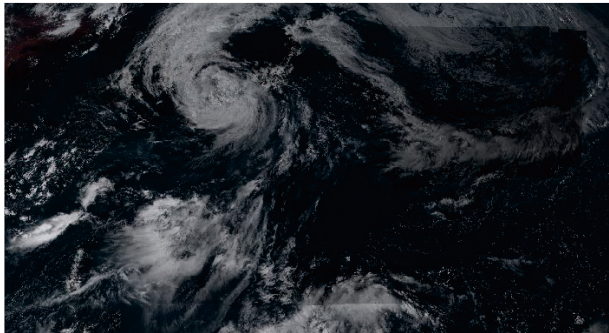


図5 予測画像

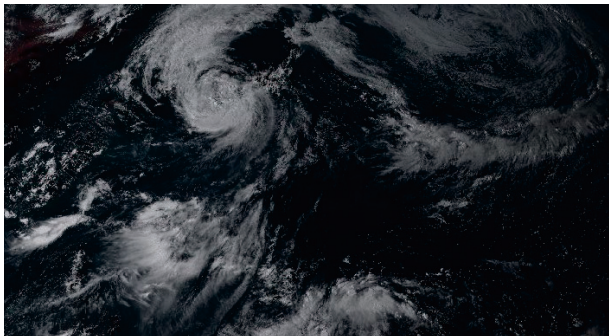


図6 実際の画像

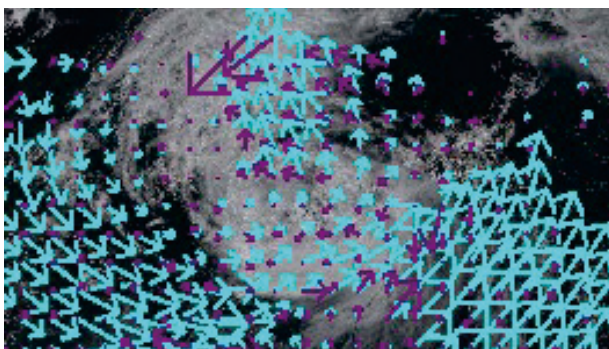


図7 台風周辺の拡大画像

5-2 予測画像の正確性

ひまわりから得られた実際の画像と比較し

て、予測画像がどのくらいの正確性があるのかを検証する。検証方法は、ひまわりから得られた実際の画像と予測画像の差をとることで検証する。差分画像の輝度0から49のピクセルを黒、50から255のピクセルを白に2値化し、黒のピクセル数とその割合を表1に示す。

表1 一致ピクセルと割合

	一致数	総数	一致率[%]
30分後の予測	2360691	3028448	77.9
1時間後の予測	2088747	3028448	68.9

6. まとめ

テンプレートマッチングを用いた動体追跡と運動の予測アルゴリズムを検討し、OpenCVとPythonを用いてプログラムを構築した。

オプティカルフローと動体追跡・予測モデルについて検証を行った。結果、雲の衛星画像において既存手法のオプティカルフローでは運動の予測が難しいのに対して、動体追跡・予測モデルでは気象衛星ひまわりのデータから30分~1時間後の予測が可能であることがわかった。

今回提案した手法は、オブジェクトではなく一定範囲の座標に対してフローを計算しているため、実際に移動している人や車のオブジェクト周辺にもフローが検出される。これらのフローは人や車の未来位置を予測する際にデメリットだが、本研究の目的は、衛星画像を用いた予測であるため影響は少ないと考える。

謝辞

本研究を進めるにあたり、研究手法など多くのご助言、ご指導を賜りました渡部重十教授に心より感謝申し上げます。また、本研究の画像や手法についてご助言を賜りました藤原孝幸教授、内山俊郎教授に感謝申し上げます。最後に議論から刺激的なアドバイスを頂いた安藤隆太様、研究を進めるにあたり大学院生活を常にサポート頂いた菅野崇淑様、菅野栄子様、大学職員の皆様に感謝します。本当にありがとうございました。

参考文献

- [1] 二宮芳樹 太田充彦 「オプティカルフローによる移動物体の検知」
電子情報通信学会技術研究報告.
PRMU, パターン認識・メディア理解 97(41) 1997年
- [2] 金丸利文 北島秀夫 白川智昭 小川吉彦「ブロック・マッチング法による画素毎の動きベクトル検出法」
テレビジョン学会技術報告 16(84)
1992年

〈種類：修士論文概要〉

高齢者が自宅で用いる筋力トレーニング用具の研究

郭 豊文*

1. はじめに

近年、世界各地で高齢化率が上昇している。中でも日本の高齢化率は世界一高い。さらに、一人暮らしの高齢者は男女ともに増加傾向にある。独居高齢者の中で男性は女性に比べて家事能力が低い [1]。加齢に伴い身体機能の低下を感じるようになる。筋肉量は加齢に伴い少なくなり、減少率が最も大きいのは下肢である [2]。高齢者施設で観察調査を行ったところ、利用者の一部は独居者であり、女性の割合が高い。ゲームや塗り絵、間違い探しなどの活動に興味のない利用者がいる。毎日の体操は内容も強度も同じで、利用者のやる気が減少していた。

本研究では、高齢者の筋力低下やリハビリテーション（以下、リハビリ）の背景を踏まえ、筋力トレーニング（以下、筋トレ）の持続性の向上を目指した用具を開発し、家事と同時に筋力を鍛える方法を検討する。

2. 先行研究

下肢のリハビリに関して、例えばリハビリ用ゲームの開発研究や体操プログラムなどの先行研究がある。

北澤の『ふまねっと』は、床に敷いた大きな網を踏まないように慎重に歩く運動である [3]。

利用者たちは運動時の交流で認知機能を改善し、運動する時の疲労感を軽減出来るようである。しかし、交流が苦手な利用者は、積極的に利用しない。松隈らは起立一着席訓練に基づいたシリアスゲームを提案した [4]。利用者のゲームに対する興味の有無と利用度も影響し

ているのではないかと考える。

3. 研究の流れと手法

本研究は、背景調査から、先行研究・事例の調査、モデリング、プロトタイピング、検証実験などに分けられる。まず、文献調査、観察調査、アンケート調査で高齢者の在宅筋トレの背景や現状を分析した。次に、既存の問題を整理し、解決策を考えた。スケッチ、3Dモデル、プロトタイプで提案を検討し、検証実験のため、デザイン案を実装した。被験者に実装した用具を使用してもらい、その様子を観察するとともに、半構造化インタビューを実施した。検証実験の結果を踏まえて、改善案を検討した。

4. 筋力トレーニング用具の開発

4-1 アンケート調査

高齢者の筋トレの現状、特に高齢者が自宅で筋トレを実施する際に必要な強度・頻度と毎週の筋トレ回数について、理学療法士に『高齢者の足の筋力維持のための足踏みに関するアンケート調査』を行なった。高齢者の筋トレ不足と、自宅で積極的に訓練している割合が少ないことが明らかになった。「足の筋力を維持したい健康的な高齢者が足踏み運動をする場合に推奨される頻度、強度と時間」に対し、男女差は少なく、「負荷なし」「週 3 回」「20 回*3 セット」と回答した理学療法士が多かった。

4-2 提案の提出

洗濯方法を考慮し、洗濯機の洗浄原理と、足踏み動作を組み合わせたアイデアを創出した。

* 北海道情報大学大学院経営情報学研究科, Graduate School of Business Administration and Information Science, HIU

ペダルを足で踏む時、トレーニングする足の筋肉に焦点を当てた。まず腸腰筋と腿の筋肉で足上げ、大腿四頭筋や前脛骨筋などでペダルを踏む。ペダルは洗濯槽の下に設置する(図1)。ペダルを踏み、洗濯槽を回転する。形と利用方法は従来の洗濯機と同様であるため、洗濯機の利用経験のある者はすぐに理解できる。



図1 足踏み洗濯機提案のスケッチ

4-3 内部構造検討

歯車で駆動する型である(図2)。黒いラックギアは上下に動き、後ろの歯車を回して、真ん中の軸を回転させる。同じ軸を利用する傘歯車は一緒に回転して、上の洗濯槽に付した傘歯車を回転させる。洗濯槽を駆動するペダルは、両足交互に踏む構造を考えた。動きやすさと安定性を考慮し、スライドレールとラックギアを用いることを考えた。



図2 足踏み洗濯機の内部構造案

4-4 プロトタイプング

洗濯機の内部構造と洗濯槽の回転方向を検討した。ペダルと洗濯槽一体型の場合、足がペダルにぶつかる可能性がある。ミシンの様な転動をするタイプは水漏れの可能性が高くなる。

排水、水漏れとペダルを踏む時の安全性など

を考慮して、最終案を決定した。足踏み洗濯機は、蓋、カゴ、バケツ、パルセーター、ペダル、二輪キャスターと取っ手で構成される(図3)。



図3 足踏み洗濯機のプロトタイプ

縦型の洗濯方式は洗浄力が強くて、衣類が絡みやすい特性がある。そのため、蓋は透明にして、洗濯の状況を確認できるようにする。踏む時の安定性に考え、引き出し式のペダルをデザインした。二輪キャスターと取手は洗濯機を自由に移動して使用することができるように設置した。排水用に止水栓とホースを設置した。ペダルを引き出す取手をデザインした。



図4 プロトタイプの分解図

4-5 実装

既存の小型洗濯機の洗浄力、洗濯時間、利用方法、水の量と洗濯物の量を調査するため、中古のバケツウォッシャーを買った。実装するときのために、バケツ、パルセーターとねじなどの利用できる部分を分解した。評価実験のため



図5 実装した足踏み洗濯機のプロトタイプ

に、足踏み洗濯機の洗濯機能用洗濯槽、ペダルと伝動構造部分、蓋、移動しやすい部分の二輪キャスターと取っ手を実装した。

5. 評価実験結果・検証

足踏み洗濯機の実装にあたって、筆者による開発途中のレビューと高齢者によるユーザービリティテストの二種類のテストを行った。

筆者レビューは足踏み洗濯機の主な機能の実装状態と使用時の安定性を検討した。プロトタイプを用いて、ペダルの大きさを調整し、水の量によって、洗濯槽の大きさを調整した。

ユーザービリティテストはプロトタイプを用いる評価実験の観察と半構造化インタビューで実施した。目的は足踏み洗濯機に対するユーザーの満足度の調査で、使いやすさを検討する。検証実験は、令和2年1月25日に共生型看護小規模多機能ホームあんずの華で実施した。追加実験は、令和2年2月2日にデイサービスセンター雪の華で、同月5日に地域共生ホームてまりの華で実施した。調査対象は当日施設を利用している高齢者である。

5-1 観察実験とインタビュー

被験者に本研究と実験の目的及び足踏み洗濯機の使用方法を簡単に説明した。観察と安全な利用のため、被験者と並んでテストを実施し、半構造化インタビューを行った。半構造化インタビューでは、被験者の日常生活についての情報、足の筋力の状況、運動習慣、足踏み洗濯機を利用した感想を聞いた。コロナの感染対策として、手洗いや検温に加え、マスクとクリアフェイスシールドを使用した。感染予防のため、追加実験は施設で実施し、半構造化インタビューはテレビ通話による遠隔で実施した。

一回目の実験で、プロトタイプのペダル付近の破損やラックギアが外れる問題が発生した。この問題に対して、ラックギアを固定するスライドラールの向きを変更することで壁面との接続を強固にし、ラックギアに繋がる部品も大きくした。ペダルを支える板の木材をより強度



図6 足踏み洗濯機で実験中の様子

のあるものに差し替えた。水平軸は前後に動かないように端点にずれ留めを被せて固定した。実験二回目、三回目前の二度に渡る改良により、ラックギアが外れる問題は発生しなくなった。

5-2 実験結果

筋力トレーニングについて、8名の被験者の中で、5名は運動習慣がなかった。運動習慣がない者の中で、家事をしない者より家事をしている被験者の方が足の筋力は強いと感じた。被験者3, 6, 8の状態から、明らかに足踏み運動能力でも優れていたことから、家事を通しての筋力トレーニングが可能であると考えられる。

被験者の中で、男性の二人は運動習慣がなく、家事もしない。しかし、足踏み洗濯機で奥さんに代わり家事をする意欲を見せていた。足の筋力を維持することは心にかけていないが、週1～2回の足踏み洗濯により、知らず知らずに運動習慣を見につけることができる可能性が示唆された。習慣が身に着けば、運動への意欲が出てくるかもしれない。

デザインした際に、洗濯物は靴下や下着などの小物を想定した。インタビューから、靴下や下着などと他の服一緒に洗濯している被験者が多いことがわかった。ペット用のものや掃除用雑巾など、普段の洗濯機で使いたくないものを洗濯するといった有益なコメントも得ることができた。

テレビを見たり、足踏み運動をしながら、洗濯もできる使用方法については、実験中ポジティブな答えを得た。しかしながら、足踏み洗濯

機の給排水がしにくい問題について、改善が必要であることも明らかとなった。また、本研究は足踏み洗濯機の筋トレと洗濯機能に注目したが、被験者達は、全自動洗濯機に慣れており、健康のためであっても不便を強いられることに強い抵抗を感じていた。

5-3 改善案

木材より剛性のある金属などの部材を使用すると、容易に外れなくなる可能性がある。しかし、改良したラックギア構造は滑落問題以外にも、あまり動作がスムーズでない問題があった。

そこで、滑車を利用する改善案を検討した。この提案は滑車とワイヤーを組み合わせた構造である。三枚の滑車を通じたワイヤーによって、一方のペダルを踏むと他方のペダルを持ち上げることができる。中央の滑車と同じ軸上にある傘歯車は、足踏み運動によって時計回り、反時計回りに回転し、それを別の傘歯車に伝えることでパルセーターを回転させる。左右の小さな二枚の滑車でワイヤーの運動方向を変えることで、洗濯機の高さを抑制することができる。ペダルの両側にスライドレールを配置することによってペダルをバランス良く上下に運動させることができる。



図7 伝動装置の改善案

6. 今後の課題

本研究では、高齢者達が在宅での筋力トレーニングに役立つ日常生活用具を開発した。今後の課題としては、家事で筋力トレーニングをすると同時に利用者の興味を引くことに重点を

置いて検討して行きたい。コロナ禍で、在宅勤務者の増加は傾向がある。若者の運動する機会も減少しており、筋力低下のリスクがある。若者を対象とした本製品の可能性を検証することも今後の課題となる。本研究が、家事で筋力トレーニングの持続性を向上させること可能性の一助となることを期待している。

謝辞

本論文をまとめるにあたり、終始激励とご指導、ご鞭撻を頂いた指導教員 隼田 尚彦教授に心より感謝申し上げます。学位論文審査において、貴重なご指導とご助言を頂いた 齋藤 一 教授、安田 光孝 教授、札幌市立大学の片山 めぐみ先生に心より感謝申し上げます。

観察、アンケート、インタビューなどの一連の調査にご協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。また、本研究にご助言とご協力を頂いた国際交流事務室の西村さんと陳楽兵さんに感謝を申し上げます。

研究を進めるにあたり、ご支援、ご協力を頂きながら、ここにお名前を記すことが出来なかった多くの方々に心より感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 板東 彩, 河野あゆみ, 津村智恵子 (2008) 『独居虚弱高齢者の身体的機能, 心理社会的機能, 生活行動における性差の比較』, 日地看学会誌。
- [2] 谷本 芳美, 渡辺 美鈴, 河野 令, 広田千賀, 高崎 恭輔, 河野 公一 (2010) 『日本人筋肉量の加齢による特徴』, 日本老年医学会雑誌。
- [3] 松隈浩之, 藤岡定, 中島愛, 金子晃介, 梶原治朗, 林田健太, 服部文忠 (2012) 『起立-着席訓練のためのリハビリテーション用シリアスゲームの研究開発』, 電子情報通信学会技術研究報告。
- [4] NPO 法人ふまねっと, <https://www.1to3.jp/contents02-1.html>. (2020年6月15日アクセス)。

CONTENTS

〈Papers〉

Reconsidering the Concept of “Ba” from an Updated Perspective : Social Transformation and the Emergence of Online Events	Yasuhiro FUKUZAWA Masaru KAWAHARA	1
University Community Activities as a “Knowledge Hub” : Findings from “HIU Female Lecturers’ <i>Naruhodo Labo</i> ”	Shoko OKUMURA Manami SUGISAWA Sayako MATSUMOTO Michiko IJIMA Satomi TANAKA Eunju KIM	15

〈Commentary〉

The Present State and Policy for Extending Average Life Spans in Hokkaido	Hiroki SATOH	23
---	--------------	----

〈Document〉

Remarks on the Logic in Solutions to the Quadratic Formula in Middle-School Mathematics	Satoshi SASAYAMA	31
---	------------------	----

〈Report〉

Direct Mail Produce Project for "Genki-wan," a Health Supplement for Dogs	Manami SUGISAWA	37
Development of a Website to Introduce Open Gardens in Hokkaido	Manami SUGISAWA Mitsutaka YASUDA	45
Report on <i>Internet Crime Trouble</i> , a Short Film Commissioned by Hokkaido Prefectural Police to Warn about the Risk of Selfie Leaks	Eiji SHIMADA	53

執筆者紹介（掲載順）

氏名		主たる専攻
福沢 康弘	北海道情報大学経営情報学部 先端経営学科教授	地域経済学
河原 大	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科講師	アニメーション・ゲーム制作
奥村 昌子	北海道情報大学医療情報学部 医療情報学科准教授	国際保健学、公衆衛生学
杉澤 愛美	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科講師	グラフィックデザイン
松本紗矢子	北海道情報大学経営情報学部 先端経営学科准教授	財務会計
飯嶋美知子	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	日本語教育学、日中対照言語学
田中 里実	北海道情報大学医療情報学部 医療情報学科講師	日本語教育学、日本語学
金 銀珠	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	日本語学、日韓対照言語学
佐藤 浩樹	北海道情報大学医療情報学部 医療情報学科教授	予防医学
笹山 智司	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科講師	数学
安田 光孝	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科教授	UI/UX デザイン
島田 英二	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	映像制作、ショートフィルム、 映像教育

2020年度北海道情報大学紀要委員会

(2020年4月～2021年3月)

委員長 上杉 正人 (教授：医療情報学科)
委員 坂本 英樹 (教授：先端経営学科)
委員 越野 一博 (准教授：システム情報学科)
委員 甫喜本 司 (教授：情報メディア学科)
委員 ジョエル ライアン (准教授：先端経営学科)

北海道情報大学紀要 第32巻 第2号

印刷 2021年3月24日

発行 2021年3月31日

編集者 北海道情報大学紀要委員会

委員長 上杉 正人

発行者 北海道情報大学

学長 澤井 秀

発行所 北海道情報大学

〒069-8585 北海道江別市西野幌59番2

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

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

印刷 北海道印刷企画株式会社

〒064-0811 札幌市中央区南11条西9丁目3番35号

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

