# 口頭発表

【分科会6】

# 少人数学級の費用対効果

京都卍リベンジャーズ

○池田 早紀(Ikeda Saki)・江原 杏(Ehara An)・奥野 佑宇人(Okuno Yuto) 加藤 光(Katou Hikari)・高田 希帆(Takata Kiho)・千葉 史陽(Chiba Fumiya) 藤森 真生(Fujimori Mau)・松下 翔(Matsushita Shou)

(龍谷大学経済学部現代経済学科)

キーワード:少人数学級、費用対効果、パネルデータ分析

#### 1. はじめに

#### 1.1 研究目的

文部科学省は、令和3年の公立義務教育諸学校の学級編成及び教職員定数の標準に関する法律の一部を改正する法律で、小学校の学級編成の標準を40人から35人に引き下げるとし、これにより一人一人のニーズに応じたきめ細やかな学びを可能とする指導体制を実現することを主張した。

しかしながら、この政策の実現には追加で1万人以上の教員が必要となる。少人数化が学力向上につながる科学的根拠は明確でないため、国の台所事情を考えれば、費用対効果の高い教育政策を選択する視点が必要であり、少人数学級による教育環境の改善効果と課題の客観的な検証が必要である(日本経済新聞、2021年1月24日)。

本研究の目的は、こうした少人数学級化の是非を考えるために、教員一人当たりの児童数が学力に与える影響を実証的に明らかにすることである。また、文部科学省が行った少人数学級化の効果は費用対効果が高い政策であったのかを、教員確保に伴うコストと学力向上効果を比較することで明らかにする。

#### 1.2 先行研究と本稿の位置づけ

先行研究によると、習熟度別少人数指導は、少人数の学習集団によるきめ細かな指導により、学習に対する関心・意欲・態度や正答率の向上に効果があると結論付けた(文部科学省,2010,pp.31-32)。また、妹尾・北條(2016,p.8)は、「社会経済的に恵まれない背景をもった生徒が通う学校において少人数学級の効果が大きい」ことを明らかにした。このことから、少人数学級は正答率の上昇に影響を与えることが示唆される。

本研究では、先行研究で検討されてきた少人数 学級の学力への効果を実証的に明らかにするのみ ならず、少人数学級化に伴う費用面にも着目し、 費用対効果の観点から少人数学級を検討する。

#### 2. 分析

#### 2.1 分析の概要

本研究では、少人数学級が学力向上に及ぼす影響を明らかにするため、これを教員一人当たりの

児童数が小学校の全国学力調査の都道府県別の平均正答率に与える影響に置き換えて実証分析する。教員一人当たりを説明変数、全国学力調査の平均正答率を被説明変数とするパネルデータ分析を行うことにした。使用したデータは、基本的に 2013 年から 2018 年までのパネルデータである (出典:総務省統計局ホームページ)。なお、熊本県は熊本地震の影響により実施を見送ったため、本研究では熊本県を除いた分析を行った。

学力に与える要因には、教員一人当り児童数以外にも、それぞれの家庭や地域の特色、子どもの潜在能力といったような、観測できない様々な要因(個別効果)が考えられる。そうした個別効果をできるだけ制御するため、6年分のパネルデータを用意し、「固定効果モデル」と呼ばれる観測が難しい要因の調整を得意とする分析モデルを用いた分析を行った。モデル式は以下の通りである。

 $Y_{it} = \alpha + \beta T_t + \beta_1 X_{1,it} + \beta_2 X_{2,it} ... \beta_k X_{k,it} + Z_i + u_{it}$ 

i:都道府県 t:時点  $Y_{it}:$ 被説明変数  $T_t:$ 時点ダミー  $X_{it}:$ 説明変数  $Z_i:$ 固定効果  $u_{it}:$ 誤差項 分析に用いる変数は表1の通りである。

表 1 変数名と定義

X I XXII CAA				
変数名	定義	平均 (標準偏差)		
computer	教育用コンピュー タ 1 台当たりの児 童数 (小学校) 【人】	6. 34 (1. 30)		
digitaltextbook	デジタル教科書の 整備率 (小学校) 【%】	50. 28 (19. 2)		
ct	教員一人当たり	14. 53		
(child/teacher)	児童数【人】	(1.86)		
density	人口密度 【人/km2】	6. 64 (12. 0)		
expensesper elementary	在学者一人当たり 学校教育費 (小学校)【万円】	101. 08 (14. 8)		
income	実収入(月収) 【万円】	53. 35 (6. 01)		
ki	教育費/実収入	2.05		
(kyoikuhi/income)	[%]	(0.00609)		

#### 2.2 分析結果と考察

分析結果としては、表2のとおり教員一人当たり児童数と家計の実収入が、有意水準5%で統計的に有意であった。具体的に示すと、教員一人当たり児童数が1人増加すると、平均正答率は約2.68%減少するということである。他の変数についてはいずれも有意な結果ではなかった。

表 2 分析結果

被説明変数:平均正答率		
	係数	t 値
ct(child/teacher)	-2, 679	-2. 036
income	0. 146	2. 250
computer	0.027	0.046
digitaltextbook	0.053	1.425
density	1.729	1.058
expensesper elementary	0.016	-0. 251
ki(kyoikuhi/income)	-26.318	-0.573
固定効果	あり	
時点効果	あり	
サンプルサイズ	276	

次に、教員一人当たり児童数を減らす、すなわち教員数を増加させた場合に、どれほどの費用対効果が得られるかについて考察する。

仮に、教員の数を10%増やすことができたとする。文部科学省総合教育政策局調査企画課の学校基本調査によれば、2020年の全国の平均教員数は8991人であるので、10%の増加に成功すれば、平均教員数は9890人になる。これに伴い、教員一人当たり児童数の平均も10%拡充前の14.91人から13.55人へと減少し、児童1.36人分の教員の負担軽減を見込むことができる。

次に、この1.36人の負担軽減をコストという面から考えてみる。2021年の総務省データによると、小・中学校教師全体の平均年収は約665.6万円であった。ここでは大学卒の新規卒業者もいることを鑑み、教員一人当たりの年収を500万と控えめに見積もることとする。このとき、教員10%の拡充(899人の新たな教員の確保)を行うとすれば、少なくとも約45億円のコストが必要になると計算できる。したがって、約45億円の費用をかけて教員を10%拡充することで、学力テストの平均正答率が3.64%上昇することになる。

#### 3. 政策提言

前節の分析結果から、約45億円を投資し10%の教員を拡充した場合、正答率が3.64%上昇するということがわかった。

具体的に表すと、2018年の全国学力調査において8位を記録した京都府が、もし仮に3.64%正答率を上げることができれば、順位を7位に上げることが可能となる。よりわかりやすい例として、同調査で最下位だった滋賀県が正答率を3.64%上げることができれば、最下位の47位から29位

にまで上げることができる。これらは十分大きな 成果といえよう。

現行の制度では、GIGA スクール構想の実現に向けて、小学校で一人一台タブレットを配布するという施策が行われている。文部科学省によると、タブレットの確保において、一人当たり 4.5 万円の補助金が出され、これを全小学生に補助した場合約 2800 億円の費用を投入することになる。本稿の表 2 の通り、タブレット端末の整備を表すデジタル教科書の整備率は 5%水準で有意な結果ではなく、平均正答率の向上に影響を与えないとわかる。すなわち、2800 億円という巨額の費用を投与し、全員にタブレット端末の配布(デジタル教科書の整備)を行ったとしても、学力の向上は見込めないと推定できる。

よって、2800 億円と比較して安価である 45 億円の費用を投与して教員を拡充するほうが、学力の向上には効果的だと期待できる。したがって我々は、タブレット端末やデジタル教科書といった ICT の整備よりも、学力の向上という観点からは、教員の拡充を優先的に進めていくことを提言する。

しかしながら、本稿はあくまでも学力の向上に しか着目していない。本来ならば、少人数学級に よる影響は学習成果のみならず、いじめや不登校 の認知件数など、テストスコア以外の被説明変数 でも費用対効果が測定されるべきであることには 注意したい。

#### 参考文献

- (1) 佐々木洋成 (2006) 「教育機会の地域間格差」『教育社会学研究第 78 集』
- (2)難波安彦・畑中美里(2012)「教育格差の要因と問題点」 『兵庫教育大学研究紀要第40巻』、51-62
- (3) 文部科学省(2010)「平成21年度版文部科学白書」、 4、11-18
- (4)4年生大学の教員免許状取得特例設け最短2年で.日本教育新聞.2022-9-19,1面
- (5) 妹尾渉・北條雅-(2016) 「学級規模の縮小は中学生の学力を向上させるのか」『国立教育政策研究所紀要 第145集』
- (6) 総務省「e-Stat 政府統計の総合窓口」https://www.e-stat.go.jp/(最終閲覧日 2022/10/25)
- (7) 文部科学省(2019)「GIGA スクール構想の実現へ」、 https://www.mext.go.jp/content/20200625mxt\_syoto01-000003278\_1.pdf/(最終閲覧日2022/10/26)

# 空き家の活用について

京都産業大学 松尾ゼミ

○浅野 友太 (Asano Yuta)・松田 歩夢 (Matsuda Ayumu)・田中 薫 (Tanaka Kaoru)

(京都産業大学経済学部経済学科)

キーワード:空き家、高齢化、コンパクトシティ

#### 1. はじめに

総務省統計局によると 2018 年の全国空き家率は 13.6%になっている。この数値は過去最高の値であり、全国で空き家問題が深刻化していることが分かる。空き家を放置すると様々な問題が起こる。家の老朽化が進み、悪臭を漂わせたり、空き巣や放火の被害にあったり、治安や衛星面では自、空き家が増えることによって地域でのコミュニケーションが取りづらくなるという問題もある。空き家の増加には住宅に関する税制や個人の感情、人口減少などの様々な問題が複雑に絡んでいる。そこで本研究では空き家が増加した原因を探りか解決案を模索していく。

#### 2. 現状

国土交通省は、空き家を1年以上利用がない住 宅と定義している。例えば、10年以上その家に住 んでいなくても、1年に1回は荷物などを移動さ せるなどの住宅以外での利用があれば空き家と定 義されない。しかし、どんなに家がきれいな状態 でも、入院などによって1年間家を空けてしまう と空き家と定義されてしまう。また、空き家は大 きく4つに分類される。一つ目は賃貸用の住宅で ある。賃貸用の住宅は空き家総数の過半数を占め ている。二つ目は売却用の住宅である。売却する ための住宅であり、数は一番少ない。三つ目の住 宅は二次的住宅である。普段は使用されないが別 荘のように使われる住宅である。売却用の住宅と 同様に数は少ない。四つ目の住宅はその他の住宅 である。その他の住宅は三つに分類されなかった 住宅である。入院や転勤など様々な要因によって 長期にわたって空き家になっている住宅である。 空き家問題の多くはその他の住宅である。利用者 の当てがないのでそのまま放置され、問題になる ことが多い。

#### 3. 空き家が増加した原因

空き家が増加した背景には、高齢化があげられる。平原幸輝(2022)は空き家率と「老年人口比率」「単独世帯比率」「高齢単身世帯比率」の相関

係数について調査した。空き家率についてはこの 3件が一貫して正の相関を見せている。具体的には、「老年人口比率」が2000年から2018年にかけて0.207から0.630に上昇しており、正の相関が強くなっていることから空き家と高齢化が深く関係していることがわかる。また、65歳以上の高齢者しか住んでいない持ち家は死後空き家になる確率が極めて高いことから「空き家予備軍」と定義されている。「高齢単身世帯比率」はこの空き家予備軍に当てはまっており、2000年から2018年にかけて0.437から0.672に増加していることから正の相関が強くなっていると言え、今後も空き家が増え続けると予測される。

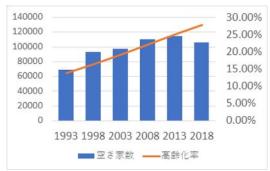


図1 京都市の空き家数と高齢化率(京都市オープンデータポータルサイトの空き家数と高齢者数のデータから作成)

上記のことから最も重要視すべきなのは高齢化による空き家問題である。図1は実際に京都での空き家の数と高齢化率を比較したものである。2018年のみ例外的に空き家数が減っているが、それ以外の1993年から2013年に至るまでは高齢者数の増加に伴って空き家数も増加していることがわかる。よって、高齢者数の増加と空き家の増加が密接な関係にあることは容易に理解できる。そのため、若者を取り込み、地域の活性化をするべきだと考える。

#### 4. 空き家対策と活用について

空き家問題の解決を図るため、各自治体は様々な措置を講じている。その措置は大きく2つに分類することができる。一つは、空き家に対する政策及び法律を整備することで、空き家の減少を目的とした措置のことを指す。二つ目は空き家を利

活用して別の施設へと改良し、もう一度人が利用できるようにする措置である。前者の法整備では空き家の改善の見込みが薄いため、後者の空き家を利活用する方が実現可能であると考える。

例えば、2014年には「適切な管理が行われていない空き家等が防災、衛生、景観等の地域住民の生活環境に深刻な影響を及ぼしており、地域住民の生命・身体・財産の保護、生活環境の保全、空き家等の活用が必要」とし、空家等対策の促進に関する特別措置法が公布された。この特別措置法により、誰が空き家を所持しているのかが明確に管理できるようになった。また、この法の特徴的な個所として、極めて危険だと判断された「特定空家」に分類されると、行政が空き家の処理を代執行できるようになった。これにより多くの空き家が処理され空き家の減少が見込められていた。

では、実際にどれだけの空き家が「特定空家」に指定され解体されたかを調べた。2018年に国土交通省の「空き家対策に取り組む市町村区の状況について」によると、「特定空家」の数は10676件、うち実際に処理された空き家の数はわずか23件であった。財産権の問題が大きな障害となっており、「特定空家」に指定してから処理に至るまでに大きなタイムラグが生じる。そのため、空き家対策としては非効率であると考える。大掛かりな法整備をしたにもかかわらず、空き家対策としては即効性がないことが明らかである。そこで、既存の空き家をどう利活用していくのか考えたい。

#### 5. 政策提言

では、空き家をどの様に利活用するのが良いのだろうか。本研究ではコンパクトシティと組み合わせて活用していくことを検討する。

コンパクトシティとは、集約型の都市構造のことを指す用語である。具体的には、生活圏を小さくした街を形成することにより、サービスの利用や職場への移動が容易になることを目的としている。したがって、コンパクトシティ化が叶えば快適な生活の実現、都市の持続可能性の向上などといった様々な効果が期待されている。だが、空き家が存在すると中心市街地に空洞ができてしまい都市のスポンジ化が進んでしまうことでコンパクトシティから遠ざかってしまう。そこで、空き家を人々が活用できる施設に改修することでコンパクトシティ化と空き家対策を同時に改善するという提案である。

#### ・企業の取り組み

例えば空き家をシェアハウスとして提供している企業が増加している。具体的には、株式会社エアサイクルハウジングという企業は空き家を実際

にシェアハウスとして提案し、ペット持ち込み可能な状態にリフォーム工事し事業を成功させている。

#### ・カフェに改装

空き家を活用してカフェを営むことは相性が良く、物件コストが安く済むという非常に大きなメリットが存在する。また、古民家を利用したカフェは見た目が良く、若者の目を引きやすいため SNS を通じて若者の集客を得ることができる。

・空き家を小規模の福祉施設へ

あえて空き家という限られたサイズで福祉施設に 改修することで、福祉職員の方が一人一人に目を 配りやすくなり負担の軽減にもつながる。

#### ・宿泊施設へと改装

京都市東山区では空き家を一棟貸しの宿泊施設へ と作り替えた。これによりゲストに町の魅力と京 都らしさを感じ取ってもらうと同時に、空き家対 策と地域経済の再生を目指している。

このように、空き家は様々な施設に改良できる 可能性を秘めており、上手く利活用すれば空き家 の改善及び、コンパクトシティ化の促進につなげ ることができる。

#### 6. おわりに

日本では空き家は増加し続けており、その数だけ様々な悪影響を与え人々の悩みの種となっていた。そのために空き家に対して法を整備するも効果が薄く、空き家対策は困難に思える。しかし、空き家を解決しようと様々な工夫が行われており、空き家問題を活用している事例もある。単に空き家を減らすためには、空き家問題だけでなく、地域の問題と関連して解決に導くことが望まれる。参考文献

- (1) <u>1\_11\_akiya\_akiyadate.pdf</u> (kyoto.lg.jp)
- (2) <a href="http://www.mlit.go.jp/report/press/house03\_hh\_000123.html">http://www.mlit.go.jp/report/press/house03\_hh\_000123.html</a> 空き家対策に取り組む市町村区の状況について
- (3) https://www.passive.co.jp/example/share\_house.p hp シェアハウス施行事例
- (4) https://data.city.kyoto.lg.jp/ 京都市オープンデータポータルサイト
- (5) https://www.machiya-inn.net/ja/machiya/zen.html 京都旅庵 然
- (6) 平原幸輝「空き家率に基づく市区町村単位の 社会地図分析」(2022)
- (7) 香川大学 経済政策研究 第17号 今井康弘 「人口減少社会における空き家問題とまちづくり」 (2021)

# 住民参加による「雨庭」普及策について

- 「アメニワークプロジェクト」の導入 -

#### 風間ゼミナール 雨庭班

○小菅 真大(KOSUGE MASAHIRO)・岩堀 楽々(IWAHORI RARA)・植村 森平(UEMURA SINPEI)・川上 愛未(KAWAKAMI AIMI)・久安 菜々美(HISAYASU NANAMI)・和田 楓夏 (WADA FUKA)

(同志社大学政策学部政策学科)

キーワード:雨庭、住民参加、ワークショップ

#### 1. 問題意識

近年、気候変動の影響により、全国各地で記録的大雨が頻発している。私たちが住む京都市においても、大雨による浸水被害発生数は2010年以降増加傾向にある。2022年7月19日には、京都市中京区で観測史上最高となる88mm/hの大雨を記録し、周辺地域のみならず、市内各地でも浸水被害の報告が相次いだ。また、都市化に伴う地表のコンクリートやアスファルト等の「不透水層」の増加、森林や農地の減少は、雨水の地下浸透力および保水機能の大幅な低下を招き、浸水被害をさらに深刻化させている。今後、ますます都市における浸水被害対策の重要性が高まっていく中で、

「国土の適切な管理」「安心・安全で持続可能な 国土」といった課題への対応の一つとして、浸水 被害対策における「グリーンインフラ」の取組み が推進されている。

そこで私たちは、京都市において整備が進められている「雨庭」に着目した。雨庭とは、雨水を直接下水道に放流することなく一時的に貯留し、徐々に地中に浸透させる「雨水流出抑制機能」を持った植栽空間を指す。自然の水循環機能に配慮した雨水管理の仕組みであることから、近年グリーンインフラの一つとして注目されている。京都市では、2017年に初めて四条堀川交差点南東角の雨庭が整備されて以降、現在に至るまで、道路上などの公共用地を中心として計8ヶ所の雨庭が整備された【図1】。



【図1】「雨庭」の整備 出典:京都市情報館(2022)

その多くは、雨水流出抑制機能に加え、京都の 伝統的な造園技術が活かされたデザイン性を兼ね 備えており、街中では身近な庭園として楽しむこ とができる【図2】。しかし、地域住民の多くは 雨庭の存在を認識しておらず、認知度は極めて低 い状態である。また、都市における浸水被害の深 刻化が懸念されている中で、現在の雨庭の整備数 は十分であるとは言えず、今後さらに幅広い地域 への普及を進めていく必要がある。

このようなことから、私たちは、住民参加のプロセス形成による雨庭普及の可能性について研究を行った。



【図2】四条堀川交差点北西角の雨庭

#### 2. 現狀分析

#### 2-1行政へのヒアリング調査

京都市で整備が進められている雨庭の現状を調査するため、建設・管理を担当している「京都市建設局みどり政策推進室」にヒアリングを行った。調査によると、ほとんどの場合、雨庭の建設適地の決定から設計・デザインに至るまでの全てのプロセスを、市の担当職員が行っていることが分かった。また整備後は、市による除草作業が年2回行われているが、日頃の維持管理が十分に行き届いていない状態である。そこで、市は雨庭周辺の地域住民による「京都市街路樹サポーター制度」を活用したボランティアの募集・活動を行っている。しかし、現段階では住民に雨庭という存在が知られていないことから、ボランティア活動の参加に繋がりづらい状況が生まれている。

このようなことから、現在の雨庭には、住民が 主体的に関わることができていないと判明した。 2-2地域住民への聞き込み調査

次に、私たちは、雨庭の認知度に関する調査を行った。四条堀川交差点の雨庭付近で、地域住民50名に「雨庭の機能について知っているか」と質問したところ、7名(14%)が「知っている」と回答、43名(86%)が「知らない」と回答した。また、京都市内の雨庭8ヶ所すべてを訪問したところ、ほとんどの雨庭は閑散とした様子であった。多くの人が雨庭に目もくれず素通りしており、興味関心が向けられている様子は見受けられなかった。2-3 住民参加モデルを利用した現状の分析

上記2つの調査結果から、現在の雨庭における 住民参加レベルを、米国の社会学者アーンスタイン(1969)が提唱した「住民参加のはしご」【図3】 をモデルに分析する。この図は、まちづくりへの 住民参加レベルを体系化している。下段から上段 にかけて住民の参加度が高まり、まちづくりに対 する主体性も強まっていくことが示されている。



【図3】 アーンスタイン 市民参加の梯子 出典:安武・荒石・下山・渡邊(2021)

現時点での雨庭における住民参加レベルは、行政による一方的な情報提供や意見聴衆の実施のみであることから、「形式的参加」に相当し、住民参加が十分に行われていない。そのため、雨庭において「実質的参加」を目指すためには、まず、地域住民に雨庭の存在を広く知らせることが必要である。そして、雨庭に主体的に関わる住民が生み出されることで、住民参加型の雨庭が普及していくプロセスを形成する必要ある。

#### 3. 政策提言

そこで私たちは、住民参加型雨庭を普及させる ために2段階のプロセスを用いた「アメニワーク プロジェクト」を提案する。

#### 3-1政策概要

1 段階目に、地域住民に対する雨庭の認知度を 上げる入口として、小学生と地域住民が協働し、 小学校内の一角に「簡易的」な雨庭を建設する体 験教室を実施する。施工に複雑な過程がない「簡 易的」な雨庭であるため、マニュアルに従って素 人でも作成が可能である。また、雨庭の建設に適 した小学校の選定は、京都市の地形、地質、地下水位が示された浸透能力マップを参考に行う。この段階の目的は、小学生と地域住民が交流し、楽しみながら雨庭を建設する過程を通じて、雨庭の機能や構造などの基礎的な知識を得ることである。幅広い年齢層における雨庭の認知度が向上し、興味関心が高まることで、実質的参加に繋がることが期待できる。

2 段階目として、体験教室を通して雨庭に興味を持った住民が、雨庭に対する意見や要望を話し合うワークショップを実施し、住民の意見を反映した雨庭を整備する。このワークショップでは、住民に加えて、庭園デザイナーや防災に関する専門家、行政担当者にも参加してもらう。住民が計画段階から参加し、自らの要望が取り入れられた雨庭が整備されることで、雨庭における「実質的参加」が達成できる。

#### 4. 期待される効果と展望

私たちの提案する「アメニワークプロジェクト」では、協働して作るという楽しいプロセスを通じて地域住民の参加意識が向上し、住民参加型の雨庭が整備されていく。また、住民自らの意見が反映された雨庭であることから、日常的な維持管理活動における主体的な協力が得られ、行政の負担をも軽減することができる。そうした結果、今後さらに幅広い地域への雨庭の普及が期待できる。

このように形成された住民参加意識の高まりは、 雨庭に留まらず、まちづくり全体へと広がり、他 の地域課題の解決にも貢献するだろう。

#### 参考文献

国立研究独立法人 国立環境研究所(2020)「都市型洪水について」

https://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/78/column1.html

京都市防災ポータルサイト(2014)「京都市 「雨に強いまちづくり」推進行動計画」

https://www.bousai.city.kyoto.lg.jp/cmsfiles/contents/0000000/458/koudoukeikaku.pdf

京都地方気象台(2022)「令和4年7月19日の大気不安定 による大雨について 」

https://www.jma-

net. go. jp/kyoto/2\_data/report/doc/kishousokuhou2022 0719. pdf

国土交通省「環境:グリーンインフラ」

https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\_environment\_mn\_000034.html

大堀研(2013)「災害後の計画策定と住民参加とが両立する 条件」地域社会学会年報、25 巻、127-142 頁

京都市情報館(2022)「雨庭整備位置図(令和4年3月現在)」 https://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/page/000029167 4.html

安武 伸朗・荒石 磨季・下山 絢香・渡邊 聡美(2021)「市 民が実践者に変容するしくみの考察 2-触媒者の重要性と 行政が果たす役割の可能性-」、日本デザイン学会 第 68 回 春季研究発表大会、374-375 頁

最終アクセス日:全て2022年10月26日

# 言語教育における

# 全国的なオンライン教育の導入について

- 集住地域と散在地域の格差をなくすためには -

開原弓喜(Kaihara Yuki) (立命館大学政策科学部政策科学科)

キーワード:外国にルーツを持つ子供、多文化共生、日本語教育

#### 1. はじめに

本稿は、小学校における、日本人と外国人の児童に対する多文化共生について言語教育の観点から考察を行う。また、オンラインにおける外国にルーツを持つ生徒・教員・日本語指導教員を全国的に繋ぐ方法について検討を行うものである。

全国には、約5万人の日本語指導が必要な子供がいる。しかし、教育制度は整備されておらず、地域による差が激しい。そこで、集住地域(大阪府)と散在地域(山形県)に焦点を当て調査を行った。これらの調査から、全国的なオンライン言語教育を行うことが解決策になるのではないかと考えた。これらについて以下詳しく述べる。

#### 2. 日本の現状

#### 2.1 全国的な現状

平成 30 年の時点で日本語指導が必要な児童生徒数は、外国籍が約4万人、日本国籍が約1万人いるとされている。また、約2万人の外国人の子供たちは就学状況が確認されていない。次に、日本の全国的な外国人の子供の現状として、外国人の増加、国際結婚の増加に伴い、外国にルーツを持つ子供が増加傾向にある。しかし、現在の教育職員免許の規則においては、外国につながる子供の教育に関する科目は必修化されておらず知識もないまま、受け入れ経験の全くない学級担当がその対応にあたることが多い。また、外国につながる子供の教育に関する明確な法律は未だ定められていないことが課題として挙げられる。

#### 2.2 集住地域と散在地域の取り組み格差

李(2020)は、小学校における多文化共生教育の現状として、外国にルーツを持つ子供が多く存在する地域においては日本語教室を拠点とした多文化共生教育が学校全体の取り組みとして実施されている現状がある。しかし、児童の少ない散在地域では手厚い教育支援は期待できないとしている。また、教育現場の実情として、500人以上外国人児童生徒が在籍している場合には、約80%研修が行われているのに対して、外国人児童生徒の在籍数が100人以下になると約30%という現状がある。

#### 3. 公立小学校の言語教育の現状

#### 3.1 大阪府の言語教育の現状

范(2021)によると、外国にルーツを持つ生徒 に対する日本語支援教育に関して充実していると 考えられる。事例として大阪市では、在籍人数が 一定数いる場合は、日本語指導員が配置されてい る。また、配置されていない学校では、日本語指 導協力者が取り出し授業の形式でおこなっている。 一方豊中市では、放課後まで学校を抜けさせると いうことは一切しておらず学校が終わった時点で 子供たちが日本語教室などに集まって勉強すると いう形をとっている。このように支援が充実して いる大阪であるが、母国語教育については軽視さ れがちであり、大変重要な課題ではないかとされ ている。このような支援の多い大阪では、今年度 から、現在日本語指導が必要な子どもに対してオ ンラインで日本語を教える取り組みを開始した。 これにより、地域間の差を無くなると予想される。 この取り組みは、同時に授業を他の学校の子も受 けることができるため、同じ母語の生徒と話をす ることができるという。

#### 3.2 山形県の言語教育の現状

土屋ら(2014)によると、山形県は、外国人散在 地域であると考えられている。この中で、子供に 対する教育支援は、支援者と学校教員が行ってお り、子供がいなくなると取り組みが中断されるこ とが問題として上がっている。これらの原因とし て、子供に教育支援が行政の施策になりにくく、 予算の確保が難しいことが挙げられる。その様な 中、山形県では2009年度から市長教育委員会によ る日本語指導員の派遣とコーディネートの体制が 整った。これにより、年に一回の総会と情報交換 会が実施されている。子供が少なく散在している 地域では、学校単位で教育支援を完結させること ができにくく、学校と支援者の連携が一層重要な 意味を持つ。支援を必要な子供の入学・編入に際 しては、教育委員会がサポートネットに支援者の 紹介を依頼し、サポートネットの協力を得て日本 語指導員派遣をコーディネートしている。

#### 4. 公立小学校におけるオンライン言語教育の

#### 導入について

#### 4.1 提案内容について

大阪府と山形県を比較する中で、集住地域では 地域内で日本語教室を開催することが可能である 一方散在地域では、開催が難しい現状があること がわかる。このことから、私は提案内容としては、 全国の日本語教育を必要とする生徒と日本語指導 教員と担任の先生をオンライン上でつなげ情報交 換を行うことができる制度を作るべきだと考える。

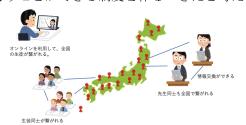


図1 全国オンライン教育イメージ図

この提案は、日本語教育を必要とする子供たちが 集住地域・散在地域関係なく同等の質の学びを放 課後に行うことができる環境を整えるものである。 また、教員が全国的につながり自分自身の学校で の課題点を共有するだけでなく、他地域と連携を とることが可能となるのではないかと考える。こ れにより、日本語教育の必要な生徒の人数に地域 により差があったとしても、オンラインを使用す ることで、教育を可能になるのではないだろうか。 4.2 実現可能性について

端末利用活用状況等として、全国の公立の小学 校等の96.1%が「全学年」または「一部の学 年」で端末の利用を開始している。



また、大阪府において、「GIGA スクール構想の 実現」により、大阪府内の小・中学校に児童生徒 向けの1人1台タブレットPC端末等が整備さ れ、授業等の教育活動に活用されている現状があ る。これらの現状からオンラインによる日本語教 育は可能であることが考えられる。

#### 今後の展望、まとめ

以上の調査結果から、全国をつなぐオンライン ネットワークによる日本語教育、多文化共生教育 は必要であると考えられる。理由として、集住地 域と散在地域の教育の格差をなくすため。また、 教員の負担を軽減するため。これら2点の観点か

ら必要であると考えられる。

日本にける外国にルーツを持つ子どもたちの存 在は今後非常に重要な役割を担うことが予想され る。そのため、日本語教育は重点的に行う必要性 があると考えられる。しかし現状として、地域に よって教育の質が異なるほか、多文化共生ではな く、日本語教育のみに重点が置かれているなど課 題点が多く存在する。そこで、本研究は、地域に よる教育の違いをオンラインによる全国一括での オンライン日本語教室を開催することで、解決し ようというものである。現在大阪など特定の地域 では行われているものの、まだ現状として全国的 に展開するには至っていない。しかし全国的に展 開することが可能となれば、外国にルーツを持つ 子供が少ない地域においても、担任の先生が子供 の教育の仕方に困ることなく、全国の同じ悩みを 持つ先生と悩みを共有しつつ教育を行うことが可 能になる。そのほか、子供たちにとっても、母語 が同じ子供と悩みを共有したりすることも可能と なる。これらのことから、今後全国的にオンライ ンネットワークを使用した日本語指導を行うこと が多文化共生への近道になるのではないかと考え る。

#### 参考文献

・大阪府ホームページ〉教育・学校・青少年>公立小学校・ 中学校・幼稚園>情報教育,URL:

https://www.pref.osaka.lg.jp/shochugakko/jvouhou/in dex. html

- ・端末利活用状況等の実態調査(令和3年7月末時点)(速 報值),令和3年8月,文部科学省初等中等教育局、情報教 育,外国語教育課
- ・「増える外国ルーツの子に オンラインで日本語指導 大阪府教委が支援」(2022年8月5日),

https://www.asahi.com/articles/ASQ8473DVQ74PTIL01Y. html

- ・別府春海、日本文化の特殊性、普遍性―比較文化論の立場 から,日本研究・京都会議 1996 年 3 月 25 日
- ・文部科学省「外国人材受け入れ・共生のための総合的対 応策〔外国人児童生徒の教育等の充実部分抜粋〕(平成30 年12月25日)

https://www.mext.go.jp/a\_menu/shotou/clarinet/004/\_icsFiles/ afieldfile/2019/04/10/1415154 001.pdf

・文部科学省「外国人の子供の就学促進及び就学状況の把 握等に関する指針」(令和2年7月1日)

https://www.mext.go.jp/a menu/shotou/clarinet/004/1415154 0 0002.htm

- ・文部科学省(令和2年3月)、「外国人児童生徒等の教育 の充実について (報告)」
- ・米勢治子,外国人住民の受け入れと言語保障 ――地域日 本語教育の課題――,名古屋市立大学 学術機関リポジト
- ・李月「相互理解促進による多文化共生社会実現に関する 実践的研究: CLD 児童と日本児童の合同授業を通じて」、 2020

# 防災意識の向上における共有の重要性

- 自助の高まりが共助にもたらす影響 -

石原ゼミナール 防災ガイドブック班

○島田朋和 (Shimada Tomokazu)・野村文乃 (Nomura Ayano)・江副未咲 (Ezoe Misaki)・山本春佳 (Yamamoto Haruka)・河原奏 (Kawahara Kanade)

(龍谷大学政策学部政策学科) キーワード:共有、自助、共助

#### 1. はじめに

大学生の防災意識についての研究調査によると、災害への備えを行っていない割合は、関西 46.2%、東海 40.6%、関東 38.8%であり、どの地域も半数以上の大学生が災害への備えを行っていなかった(河田・舩木 2004)。このことから大学生の防災意識が低いと推測し、私たちが在籍している龍谷大学の学生を対象に防災ガイドブックを作成した。大学生の防災意識が低い原因に、災害について自ら調べる人が少ないことや、実際に災害が起きた場合の避難の仕方が分からない人が多数いることが影響していると考えたため、防災ガイドブックを作成した。

そこで本稿では、龍谷大学生が必要としている 防災知識のガイドブックを作成することで防災を 知るきっかけが生まれ、災害の知識や防災に関す る知識を深めることができるのではないかと仮定 し、防災意識の向上に有効な手立てについて検証 する。

#### 2. 「自助」と「共助」 について

大学生の防災意識は、個人で防災知識を深めるだけでなく、他者に防災知識を共有することで向上すると考える。そこで私たちは、自分の命や身の安全を守る「自助」と、地域コミュニティで相互に助け合い、避難や避難誘導を行う「共助」を身に付けることで防災意識がさらに高まると推測した。実際に、阪神・淡路大震災では、救助者数の約8割が「自助」や「共助」により救出されていた(防災白書2020)。さらに、東日本大震災では、防災に対して主体的な姿勢を醸成する防災教育を受けていた釜石東中学校の生徒らは迅速な避難を行い、その様子を見た鵜住居小学校の児童たちも避難を行ったことで小中学生の生存率は99.8%という高い数字になった(片田2012)。

このことから、「自助」の力を身に付けるだけではなく、「共助」の力も身に付けることで災害が起きたときに周囲の人を巻き込み、被害を最小限にすることができるといえる。また、「自助」が高まった人が他の誰かにその知識を伝えることや、伝えられた人の防災意識が高まることも「自助」の枠を超えた助け合いであることから、「共助」である

と考えた。

#### 3. アンケート調査目的及び結果

大学生の防災知識を深め、「自助」と「共助」を 高めることを目的としたガイドブックを作成する にあたり、現在の大学生の防災への意識を把握し、 必要とされている防災知識を明らかにするため、 8月21日から9月1日の期間に龍谷大学生130人 ヘアンケート調査を行った。主な質問項目は、災 害に対する恐怖・事前準備・防災について知りた いこと・防災グッズについて興味があることの4 つであった。

アンケート調査によると、「災害に対しての恐 怖」について「強くそう思う」「まあそう思う」と回 答した人が 106 人(80.8%)、「防災対策の必要性」 について「強くそう思う」「まあそう思う」と回答 した人が 126人(97.0%)であった。しかし、「災害 への事前準備」を「行っている」と回答した人数は 37人(28.5%)であった。このことから、龍谷大学 生は災害に対し恐怖心を抱いており、防災対策が 必要だと考えているが、事前準備は行っていない 人が多数存在することが分かった。そして、「防災 について知りたいこと、興味があること」という 質問には「災害時に家から持ち運べる日用品」「避 難をしなければいけない基準」「みんなが知らない 防災知識」「災害に備えて常備する食料」に多くの 回答が得られた(図1)。また、「防災グッズについ て知りたいこと、興味があること」という質問に 対しては、「避難所にあると便利な防災グッズ」「災 害が起きたときに身を守る防災グッズ」を選ぶ回 答が多く集まった。

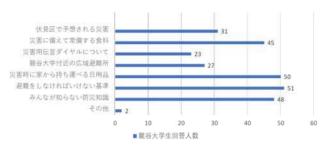


図1 「防災」について知りたいこと、興味があること

#### 4. 防災ガイドブックの作成

そこで、アンケート調査の結果から、大学生の防災意識の向上を目的とした防災ガイドブックを作成した。防災ガイドブックの内容は、「はじめに」「ガイドブック作成理由」「龍大生を対象としたアンケート」「避難をしなければならない基準」「災害時に使える日用品」「みんなが知らない防災豆知識」「おわりに」となっている。

図1のアンケート調査の結果を踏まえて作成した、災害時に家から持ち運べる日用品の紹介の防災ガイドブックが図3である。図3では、災害時に使える日用品の紹介を見やすく区別するために日用品・緊急避難用具・衣料品・その他の4つのグループに分けて日用品を紹介した。さらに衣料品の靴の紹介では、紐なしのズック靴だとさらに良いことや、その他の飲料水では携帯型浄水器と非常用給水袋があると便利なことなど、より深い知識を伝えることができるよう作成した。

図4の避難所に持っていくと便利な防災グッズの欄では避難所で何日間どのように過ごすかは予想がつかないことから、汎用性の高い防災グッズを紹介した。さらに図1のアンケート調査において「みんなが知らない防災知識」に興味を持った人たちが多かったため、ラップの重要性について紹介を行い、防災知識の向上に努めた。



図2防災ガイドブック表紙



図3災害時に使える日用品

図4防災豆知識

#### 5. 検証·考察

私たちは「自助」の力が身に付き、さらに共有することで「共助」の力が身に付くことを検証するために調査を行った。

まず「自助」の力を身に付ける事を目的として防 災ガイドブックを配ったが、配られた人が読むだ けで「共助」は生まれない。そこで、zoomを用いて 「共助」の力を身に付ける事を目的に共有の場を設 定した。zoomは2022年10月20日(木)17:00か ら龍谷大学に在学中の 1, 2, 4 回生 10 名を A 班と B 班に分けて行った。ガイドブックを読んだ A 班 からガイドブックを読んでいない B 班に向けて 「防災ガイドブックを読んだ感想」「どのような事 前準備を行いたいか」を伝えた。A 班からは防災 ガイドブックを読んで「小中学校の避難訓練では 教わらなかった情報や自助と共助について知るこ とができた」「今までの経験や見聞で得た知識がこ のガイドブックに載っていて、分かりやすく、情 報として受け入れやすかった」という感想や、防 災ガイドブックを読んで得た知識を共有した。こ れを聞いたB班からは「自助と共助という言葉を 初めて知り、コミュニティでの防災をもう少し詳 しく学びたいと思った」「ラップなど身近なものを 用いた防災に興味を持った」という感想を得るこ とができた。

そして、調査後のA班とB班の防災知識の変化を計るために事後アンケートを行った。A班からは「人に話すことで理解が深まった」という感想が75%、また、B班からは「人から聞くことで理解が深まった」という感想が100%得られた。この結果から、ガイドブックを読むだけではなく、人から人へ共有することでより理解が高まったということが分かった。

この結果から、私たちは防災意識の向上に有効な手段として、「共有の場を作る」ということを提案する。共有の場を作ることで学んだことをアウトプットする機会が生まれ、話し手は人に教えることで自分の知識も深めることができる。 さらに聞き手も、同年代の学生から共有されることで防災知識を身に付けやすく、より理解を深めることができると考える。

#### 参考文献

- (1) 片田敏孝(2012)「人が死なない防災」集英社新書
- (2) 河田惠昭・舩木伸江 (2004) 「大学生の防災意識についての研究調査」災害情報 Vol. 2, pp. 115-119.
- (3) 内閣府防災担当部局(2020)「令和2年版 防 災白書」

# デジタル・アナログ融合型ゲームを中心とする主権者 教育プログラムの有効性と中期的効果

京都府立大学公共政策学部 2 回生窪田研究室

○内匠俊輔 (Shunsuke Takumi)・板山友哉 (Tomoya Itayama)・井上光汰 (Kota Inoue)・大西将照 (Masateru Onishi)・曽和拓角 (Takumi Sowa)・藤田日菜子 (Hinako Fujita)・渡邊優希 (Yuki Watanabe)

(京都府立大学 公共政策学部 公共政策学科)キーワード:主権者教育、ゲーム、高大連携

#### 1. はじめに

最近、18 歳成人や参議院議員選挙の実施もあり、主権者教育があらためて注目されている。その中で、窪田研究室ではアナログゲームとホームページなどのデジタルコンテンツを用いた主権者教育プログラムを開発して高大連携で実施し、効果検証を行う研究を行なってきた(窪田ゼミ、2021 など)。今回、本研究では、アナログのボードゲームにデジタルを掛け合わせたゲームであるデジタル・アナログ融合型ゲームをあるデジタル・アナログ融合型ゲームをもの妥当性について、立の種のプログラムの効果の持続性についても明らかにする。

#### 2. 本研究の背景

教育にゲームを用いることの有効性は数多く 指摘されており、特に参加者の競争や自発的参 加による学習効果の向上などがあげられている (藤本・森田、2017)。財務省の『ファイナン スランド』など、政府機関での活用例も多い。 一般に、ゲームの形式にはアナログとデジタル があり、デジタルゲームの研究が進んでおり、 ゲームの非日常性による仮想体験の獲得や、学 習意欲の向上といった効果があるとされる(藤 本・森田、2017)。窪田研究室ではアナログゲ ームについても同様の教育効果があることを明 らかにしてきた。デジタルについては、社会全 体で見ても最近では急速に分野として拡張が進 んでいる。中でも国が将来ビジョンとしている Society5.0 では、サイバー空間とフィジカル空 間を高度に融合した社会の実現が目指されてい る(内閣府、2016)。この考え方をゲームに取 り入れると、フィジカル空間のアナログゲーム にサイバー空間のデジタル要素を合わせること で、アナログのメリットとデジタルのメリット をどちらも得られるゲームになると考えられ る。

これらを踏まえると、主権者教育が社会に必

要とされ、またデジタル分野の強化が進む中で、デジタル・アナログ融合型ゲームによる主権者教育は大きな意義を持つとともに、有効であることが期待できる。

#### 3. おでかけオープンゼミの概要

おでかけオープンゼミは窪田研究室が高大連携などの際に用いているイベント名であり、本研究との関連では、大谷中学校・高等学校で2018年度から高2生を対象に実施している。プログラムの構成は、ミニ講義、ゲームの説明、ゲームプレイ、デブリーフィング、表彰等となっている。筆者ら学生がゲームを含むプログラムの開発と実施を主に担当している。今回は2022年10月8日に実施し、大谷高校の高2生78名が参加した。

本プログラムで今回用いた『政策すごろく 2022』は窪田研究室のホームページ

(https://kpu-kubotazemi-1.jimdosite.com) に掲載されており、閲覧が可能である。本作の 目的は、プレイヤーが楽しみながら、政策比較 をし、政策が社会や個人に及ぼす影響に気づ き、ポリシーマインド・政策的思考を身につけ てもらうことである。プレイヤーは1人の人間 になりきり、すごろく形式で、18歳の成人、就 職、結婚などのライフイベントを疑似体験す る。表面の最後は全員が止まる市長選挙という マスで、3人の候補者の中から、ポスターや演説 を参考に候補者を選択する。裏面はそれぞれの 候補者が市長になった世界で、様々な社会経済 情勢の変化と、それに対する候補者の政策対応 がマスになっている。各プレイヤーは自分が選 んだ候補者のマスを進み、それぞれのマスにHP (ハッピーポイント) や PP (パブリックポイン ト)の増減が記されており、勝敗はその和で決 まる。本作の特徴は、アナログボードゲームに デジタルコンテンツを掛け合わせていることで ある。具体的に職業選択のマスに止まった時 に、ボード上の二次元バーコードをスマートフ オンで読み込んで、これも研究室の学生が制作

したデジタルゲームである『18 歳成人神経衰 弱』をプレイするようになっている。もう1つ は、市長選挙のマスにも二次元バーコードがあ り、研究室の学生が演じる模擬選挙演説を視聴 することができる。



図1 二次元バーコードを読む参加者 (出所) 筆者撮影

#### 4. 調査のデザイン

本プログラムの有効性・内的妥当性とゲーム を用いた主権者教育プログラムの効果の持続を3 種のアンケートで明らかにした。おでかけオー プンゼミ 2022 の参加者全員を対象に、事前アン ケート(以下①) および事後アンケート(以下 ②)を実施した。また、前年度のおでかけオー プンゼミ 2021 の参加者を対象に一年後アンケー ト(以下③)を実施した。①から②で関連する 数値が上昇しているか、②で参加者が楽しさを 感じたことが確認できるか、過去の年度の結果 と比較してより大きな効果や楽しさが確認でき るかがポイントとなる。また、③は昨年度のプ ログラムの事後アンケートと比較を行い、昨年 度のプログラムにおける学習効果が1年後の現在 も持続していることを確認したい。①と②の回 答者は78人、昨年度事後と③の回答者は81人で ある。

#### 5. 調査の結果

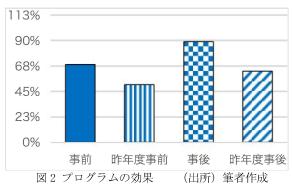
「選挙や政策を始めとする政策全般に関心が あるか」という設問では、「関心がある」、「やや 関心がある」と答えた割合が、①で 69%だった のに対して、②では89%となった。昨年度のプ ログラムの事前アンケートは51%、事後アンケ ートは63%である。(図2参照)

「次の選挙では投票したいと思うか」という 設問では、「関心がある」、「やや関心がある」と 答えた割合が、①では 75%だったのに対して、 ②では89%となった。また、デジタル要素のな い、純粋なアナログボードゲームを用いた過去 年度よりこれらの数値は高くなっていることか らデジタル要素を掛け合わせたことの効果が確 認された (図2参照)。

ゲームを用いた主権者教育の楽しさについて は、②の「ゲームを交えた主権者教育は面白か ったか」という設問で、「そう思う」、「ややそう 思う」と答えた割合が96%だった。

昨年度事後アンケートと③による、ゲームを

用いた主権者教育の持続性に関して昨年度事後 の結果から、実際に投票に行ったかについて1年 後に調査したところ、18歳に達していて、投票 に行った割合は61%だった。



#### 6. 結論・今後の展開

これらの結果より、本プログラムの有効性・ 内的妥当性が明らかにできた。過去との比較か ら、デジタル要素を掛け合わせたことで有効性 や楽しさが向上したことも明らかにできた。ゲ ームを用いた主権者教育の効果の持続について も確認できた。

研究交流大会に向けて、2年前に主権者教育を 受講した複数の元参加者へのインタビューを行 うなどして、効果の持続についてより多くのデ ータを得ることに努め、発表を行う予定であ

#### 参考文献・URL(主要なもの)

- (1)京都府立大学公共政策学部 2 回生窪田ゼミ (2021)
- :「主権者教育におけるデジタルコンテンツに有用性と可 能性 -より早く、楽しく、効果的な学びに向けて-」
- (2) 藤本徹・森田裕介(2017):『ゲームと教育・学 習』、ミネルヴァ書房
- (3) 内閣府:「第5期科学技術基本計画の概要」 (2016) , https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5 gaiyo.pdf (最終閲覧 2022 年 10 月 25 日)

# 環境現場における新たな合意形成の形を目指して

- 3D 模型を用いたアプローチ -

チーム SAYAENDOU's

○釜谷 萌衣(KAMATANI MEI)・大喜多 朗(OGITA AKIRA)・高津 昌太(TAKATSU SHOTA)・竹下 明日香(TAKESHITA ASUKA)

(京都産業大学生命科学部産業生命科学科)

キーワード: グリーンインフラ、SDGs、ステークホルダー

#### 1. はじめに

SDGs の目標 9「産業と技術革新の基盤を作ろう」では、ターゲットの一つとして、「すべての人のために、安くて公平に使えることを重視した経済発展と福祉を進めていけるように、質が高く、信頼でき、持続可能な、災害などにも強いインフラをつくる。それには、地域のインフラや国を越えたインフラも含む」」とある。このターゲットを達成するために有効なもののひとつとして、グリーンインフラ(以下、GI)が注目されている。GIとは、「自然が持つ多様な機能を賢く利用することで、持続可能な社会と経済の発展に寄与するインフラや土地利用計画』」のことである。

持続可能なまちづくりにむけた GI 導入計画に関する研究は数多く行われているが、未だ解決するべき課題は残っている。<sup>2)3)</sup> 具体的には、地域住民をはじめとした多様な主体間の合意形成において有効な GI の効果の可視化手法の開発が必要である。GI の効果を可視化することで、より具体的なまちづくりのイメージが湧き主体的な議論を作り出せると考えられる。そのためのひとつの方法として、我々が開発に関わった 3D 模型<sup>4)</sup>(図-1)があるが、具体的な活用方法については検討するに至っていない。

そこで本研究では、持続可能なまちづくりのための 3D 模型の活用方法について検討するため、ヒアリング調査を行い、その結果を分析した。

さらに、調査で得られた 3D 模型の活用方法のひとつに取り組んだ。これらの結果をもとに、持続可能なまちづくりにむけた GI 導入計画における 3D 模型の効果的な活用方法を提案する。

#### 2. 方法

国土地理院のウェブサイトで公開されている「地理院地図(電子国土Web)」のデータから 3D プリンタを用いて鋳型を造形し、その鋳型をもとに石膏粘土で作成した 3D 模型の活用方法について、京都産業大学の教員 5名 (川上雅弘、木村成介、佐藤賢一、野村哲郎、西田貴明) にご協力頂き、ヒアリング調査を行った。各教員が専門としている生態学、環境学、科学コミュニケーション、科

学教育の観点から質問を用意し、得られた意見を4つの要素「3D模型の活用方法」、「コミュニケーション」、「3D模型の良いところ」、「3D模型の悪いところ」で分析した。

その結果をうけて、3D 模型の活用方法のひとつである降雨シミュレーションのための装置を作成した。上から順に、1.5mm の雨粒を想定した穴を開けた水槽、3D 模型、エリアごとの雨水浸透・貯留効果を測る水槽土台という構造になっている(図-2)。



図-1 3D 模型



図-2 簡易降雨装置

#### 3. 結果

調査内容を4つの要素で分析した結果をまとめ、表-1に示す。

表-1 ヒアリングで得られた意見

30 模型の活用方法	・環境教育の1つとして模型を使ってゲームができる。
	<ul><li>降雨シミュレーションができる。</li></ul>
	・生物の生育場所を可視化し、生物保全に繋げていく。
コミュニケーション	・一般市民と専門家を繋ぐことに活用できる。
	<ul><li>・合意形成の場で話し合いがしやすい。</li></ul>
	・プロジェクションマッピングで GI 前後のシミュレー
	ションを行う。
3D 模型の利点	・自分の住んでいる地域の状況を理解しやすい。
	<ul><li>様々な人々から意見をもらいやすい。</li></ul>
	・興味を持たれやすく、視覚的にも説明が容易である。
3D 模型の欠点	・現実との差ができてしまうことにより、誤解が生まれ
	てしまう可能性がある。

ここから得られた 3D 模型の活用方法のなかで、GI の多様な機能のうち、特に注目されている防災・減災 5D の観点から降雨シミュレーションの実行を試みたが、時間の関係で効果検証には至らなかった。

#### 4. 考察

調査の分析結果から出た持続可能なまちづくりにむけた GI 導入計画における 3D 模型の活用方法として、「環境教育で模型を活用したゲーム」、「降雨シミュレーション」や「生物保全への応用」の3つについて、それぞれの具体的内容をまとめた(表-2)。

表-2 3D模型の活用例とその期待

模型の 活用方法	環境教育で3D模型を 活かしたゲーム	降雨のシミュレーション	生物保全への応用
対象	学生	市民、企業	学生、市民、企業
方法	3D 模型上に植生や動物の生息域を示し、その地域の自然環境について学ぶワークショップを行う。 Ex.) ・3D 模型に竹串をさしてビーズを流すことで、土の土砂災害のリスクを低減させる効果を可視化することができる。 ・地形を意識した木の配置や1区画の木の本数で土砂災害のリスクの違いを見ることができる。	地表面における雨水の浸透性の違いを表現することで、GTの効果の可視化が実現できる。 Ex.)  ・GT 導入前後で雨水の流れの様子が変化する3D模型を作成する。  ・木を切った場合と木を切らない場合の水の流れを比較する。	生き物の分布を可視化でき、その関係性を理解することで、その土地の新たな価値と保全方法を見出すことができる。 Ex.) ・3D 模型上にその地区に生育している生き物の分布をプロジェクションマッピングで模型に投影して示す。 ・植物の残さないといけない場所が可視化することができる。
持続的な まちづくり への期待	次世代を担う学生が G1 に関する理解を深める ことで、持続的な G1 の普及が期待できる。	G1 導入の評価が可能になることで、G1 の機能の理解が深まり、発展が期待できる。	体感的に生態系の関係性 を理解することができる ため、地域住民と専門家 の隔たりを小さくするこ とが可能になり、多様な ステークホルダー間での コミュニケーションの活 発化が期待できる。

表-2より、これらの方法は様々な場面において、 多様なステークホルダー間で GI についての理解 を深め、持続可能なまちづくりを促進する可能性 がある。 一方で、大半の教員から得られた 3D 模型の欠点として、3D模型上での表現では、どうしても現実との乖離が生まれてしまう点が挙げられる。GI の効果をわかりやすく表現しようとしすぎるあまり、GI について誤解が生まれかねない。そのため、我々が作成した 3D 模型のどのような点が精巧に表現できているのか、どのような点が現実と乖離しているのかを検証する必要がある。そして、その検証結果をもとに、適切な活用方法について検討していく必要がある。

#### 5. まとめ

今回はヒアリングを通して分析した 3D 模型の活用方法から、3D 模型を用いることで、学生を含めた多様なステークホルダーの GI の理解を促進させることができると示唆された。企業や市民の理解を得ることができれば、GI の更なる発展が期待できる。加えて、学生に対する環境教育を通して、次世代で率先して GI に取り組む人材を育成することに繋がり、取り組みを持続可能にすることも期待できる。

この期待を実現するためには、降雨シミュレーションをはじめ、本研究で挙げられた 3D 模型の活用例を実際に試行し、改善点を含めた考察を繰り返し行うことで、現実との乖離をなくすことを今後の目標とする。

#### 6. 謝辞

今回の本論文の作成にあたり、ヒアリングにご協力いただいた小串重治様、佐々木真智様、高見知里様、川上雅弘先生、木村成介先生、佐藤賢一先生、野村哲郎先生、西田貴明先生、京都産業大学環境政策学研究室の4年生の皆様に感謝いたします。

#### 参考文献

- (1) 児玉 知子・大澤 絵里・松岡 佐織・横山 徹爾・ 浅見 真理(2021) 国連持続可能な開発目標 3 (SDG3) ユ ニバーサル・ヘルス・カバレッジ (UHC) の達成状況と課題 保健医療科学 2021 Vol. 70 No. 3 p. 224-234
- (2) グリーンインフラ研究会 「決定版!グリーンインフラ」編集委員会 (2017) グリーンインフラ研究会・三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング・日経コンストラクション編『決定版!グリーンインフラ』 20-25 頁 日経 BP 東京
- (3) 吉田 丈人 (2017) グリーンインフラがもたらすしなやかさ-生態系を活用した防災減災 農村計画学会誌 Vol. 36, No. 3, 2017年12月
- (4) 植平 隆暉・井上 圭人・二塚 香美 (2022) みどり の価値を捉える 3D 模型の作製手法の開発 グリーンイン フラの多機能性を共有する 京都から発信する政策研究 交流大会に投稿中
- (5) 川島 恵子・内藤 理恵・大崎 章弘・千葉 和義 (2019) 3D プリンタを活用した教材を用いて地域の地 形や防災について考えを深める授業実践 日本科学教育 学会研究会研究報告 Vol.34 No.3(2019)