

2020年4月22日

新潟大学

拡張現実技術（Augmented Reality : AR）による 映像提示が子どもの行動を変化させることを明らかにしました

スマホゲーム「ポケモン GO」の世界的大ヒットが象徴するように、実際の世界の映像をリアルタイムに加工して、人工的な情報を追加する拡張現実技術（Augmented Reality : AR）が、近年急速に普及しています。新潟大学人文学部の白井述准教授、同大学院現代社会文化研究科の近藤理沙（大学院生）、および日本女子大学人間社会学部の伊村知子准教授の研究グループは、ARによる映像表現が子どもの行動に影響する様子を実験的な手法によって初めて示しました。実験の結果、5～10歳の子どもはARによって提示されたCGキャラクターが出現した場所を、AR表現が解除されてキャラクターが消えた後でさえ、あたかもキャラクターとぶつかるのを避けるかのように迂回する傾向が強いことが示されました。一方で大学生を対象とした類似の実験では、キャラクターの出現場所を避けるような傾向は認められませんでした。これらの結果は、子どもの行動にAR表現が影響する場合があること、成人には特に強い影響を生じないようなAR表現であっても、子どもの行動には影響する場合もあることを示します。また、ARによる表現の受け取り方は年齢によって異なるかもしれず、受け手の年齢に合わせたコンテンツ開発が必要となる可能性を提起するものです。本研究の成果は2020年4月22日（英国標準時）に、Springer Nature社のオンライン学術雑誌 *Scientific Reports* に掲載されました。

【本研究成果のポイント】

- 5～10歳の子どもはARキャラクターを観察した後に、まるでキャラクターとぶつかるのを回避するかのように、キャラクターが提示されていた場所を避けるようになる。
- その一方で大学生は、同じARキャラクターに対してそのような傾向を生じなかった。
- 大人の行動には影響しないAR表現でも、子どもの行動には影響する可能性がある。

1. 研究の背景

近年の情報通信技術の進歩は、さまざまな新しい映像技術を次々に生みだしています。その

ひとつとして AR (Augmented Reality : 拡張現実技術) が挙げられます。AR は現実世界の情報に人工的な情報を重ね合わせることで、視聴者の感覚体験を豊かにする技術です。例えば、エンターテインメントの分野で普及が進むプロジェクションマッピングも AR の一種と言えます。プロジェクターによって映し出される映像が、現実世界の建築物や人物とリアルタイムに融合して生み出される、幻想的で華やかな表現を体験したことがある人も多いのではないのでしょうか。また、より身近なものとしては、スマートフォンやタブレットのアプリなども挙げられます。スマホやタブレットのカメラ機能を使って、映っている人の顔に様々な効果を付加した画像をその場で作り出すアプリや、現実世界の映像に人工的なキャラクターを重ねて登場させるようなゲームなども、AR による情報提示の好例です。こうしたアプリやゲームはスマホやタブレットの普及と相まって、世界中で楽しまれています。

AR の普及が世界的に進む一方で、AR による表現が視聴者の心身にどのような影響を及ぼすのか、特に心身ともに成熟の途上にある子どもを対象に科学的に検証した例はこれまでほとんど存在しませんでした。スマホやタブレットなどの携帯端末の高性能化はもちろん、実用的なウェアラブルディスプレイ (メガネ型の端末を通して、映像を実環境の景色と重ねて提示可能な装置) の開発も目覚ましい速度で進んでいます。近い将来、AR は今よりももっと身近なものになっていくかもしれません。こうした状況から、AR による表現が子どもの行動にどのように影響するのかについて科学的な知見を蓄積することは、社会的に重要な意義を持つと考えられます。

II. 研究の概要

実験には、5 歳から 10 歳までのお子様、計 48 名に参加してもらいました。実験手続きの概要は図 1 に示すとおりです。また実際の実験風景を図 2 に示しています。

実験室は障害物によってエリア 1 とエリア 2 の、2 つのエリアに分かれていました。この障害物には 2 つの通路が設けられており、両エリア間を行き来するためには、それらの通路のどちらか 1 つを選んで通る必要がありました。最初に、実験者と実験に参加するお子様 (参加児) がエリア 1 に入室しました。このときすでにエリア 2 では実験補助者が椅子に座って待機していました (図 1a)。次に実験者が参加児に「この部屋には見えないお友達、ジョージくんがいる」と説明し、そのうえで「このタブレットを使えば、ジョージくんの姿を見ることができる」と伝えました (図 1b)。そしてタブレットを参加児に手渡し、CG で作られた男の子の AR キャラクター (ジョージくん) が 2 つの通路のどちらか一方に立っていて、もう一方には誰の姿もないことをタブレットの画面越しに観察してもらいました。(図 1c)。キャラクターが 2 つの通路のうちどちらに現れるかは、参加児の間でバランスをとりながら変えました。その後、タブレットをしまい、参加児にノートパソコンを使った簡単なゲーム課題に数分間取り組んでもらいました (図 1d)。ゲーム課題が終わると、実験者が「あっち (エリア 2) にプレゼントがあるよ」と言って、参加児にエリア 2 へ行くよう促しました (図 1e)。そして、参加児が 2 つの通路のうち、どちらを歩いてエリア 2 へ移動するかを記録しました (図 1f)。

もし事前に AR キャラクターを観察することが子どもの行動に影響を与えるのであれば、通路の選択に何かしらの偏りが生じることが予想されました (例えば、AR キャラクターが「立っ

ていた」方の通路を避ける子どもが多くなるかもしれません)。一方で AR キャラクターを観察することが子どもの行動に影響を及ぼさないのであれば、それぞれの通路を選ぶ子どもの数には大きな偏りが見られず、互いにほぼ同じくらいになると考えられます。

III. 研究の成果

実験の結果、48名の参加児のうち34名が、ARキャラクターが「立っていなかった」方の通路を通してプレゼントを受け取りました。もし2つの通路が偏りなく選ばれたならば、ARキャラクターが「立っていた」通路と「立っていなかった」通路を選ぶ参加児の数は、それぞれ24名に近い数になるはずですが、したがって、48名中34名がキャラクターが「立っていなかった」通路を選んだという結果は大きく偏っていると言えます。また統計学的には、この偏りは偶然とみなすには大きすぎるものである ($p < .006$, 両側 χ^2 乗検定) という結果も得られました。こうした結果は、ARによるキャラクターの表現が、5~10歳くらいの子どもの行動に影響を与えうることを示唆します。ひょっとすると、ARキャラクターを観察した子どもたちは、ARキャラクターの存在をリアルなものと感じて、キャラクターが「立っていた」場所を避けて通ったのかもしれない。

一方、追加実験(図3を参照)として、同じARキャラクターを大学生24名に観察してもらった後に、キャラクターが「立っていた」通路と「立っていなかった」通路のどちらを通るかを調べたところ、24名中14名が、キャラクターが「立っていなかった」通路を選択するに留まりました。この偏りは統計学的に偶然とみなしうる程度のものでした ($p < .541$, 両側 χ^2 乗検定)。したがって、本研究の実験条件下では、成人(大学生)の行動がARキャラクターの提示によって影響を受けることについて、積極的な証拠は認められませんでした。

これらの結果は、子どもの行動がARによる表現に影響されうることを科学的に示した最初の例です。私達とは別のグループの最近の研究からは、成人は、ARやVR(ヴァーチャルリアリティ)によって提示された人間型のキャラクターに対して、本物の人間に対してするのと同じようにスペースを保つ場合があることが報告されています(例えば、廊下ですれ違うようなシチュエーションで、ARやVRのキャラクターに対しても、本物の人間にするのと同じように距離を取る、など)。本研究の成果から、そうした行動傾向が、比較的幼い子どもでも生じることが示されたと言えます。さらに本研究では、ARキャラクターの提示は成人の行動にはほとんど影響しない一方で、子どもの行動には大きな影響を与えました。こうした結果は、例え成人にとっては影響の少ないAR表現であっても、子どもの行動には影響が及ぶ場合もあることを示します。

IV. 今後の展開

AR機器のさらなる普及にしたがって、今後は老若男女を問わずARによる表現に親しむ機会が増えていくことでしょう。本研究の成果は、多様な人々がARによる表現を楽しく、かつ安全に利用するためにも、年齢層によってARによる表現の受け止め方や、行動への影響が異なる可能性を念頭に置きながらARコンテンツを開発していく必要性を提起するものです。

世代によって影響を受けやすいAR表現にどのような違いがあるのかや、AR表現から受ける

影響がどの程度の期間持続するのかなど、その詳細を明らかにしていくことは今後の重要な研究課題であると言えます。AR による表現が人間一般の思考や行動にどのような影響を与えるのか、より一層の科学的知見を蓄積していくことで、AR と社会の良い関係について科学的な観点から、より具体的な提言が可能となるかもしれません。

<図表>

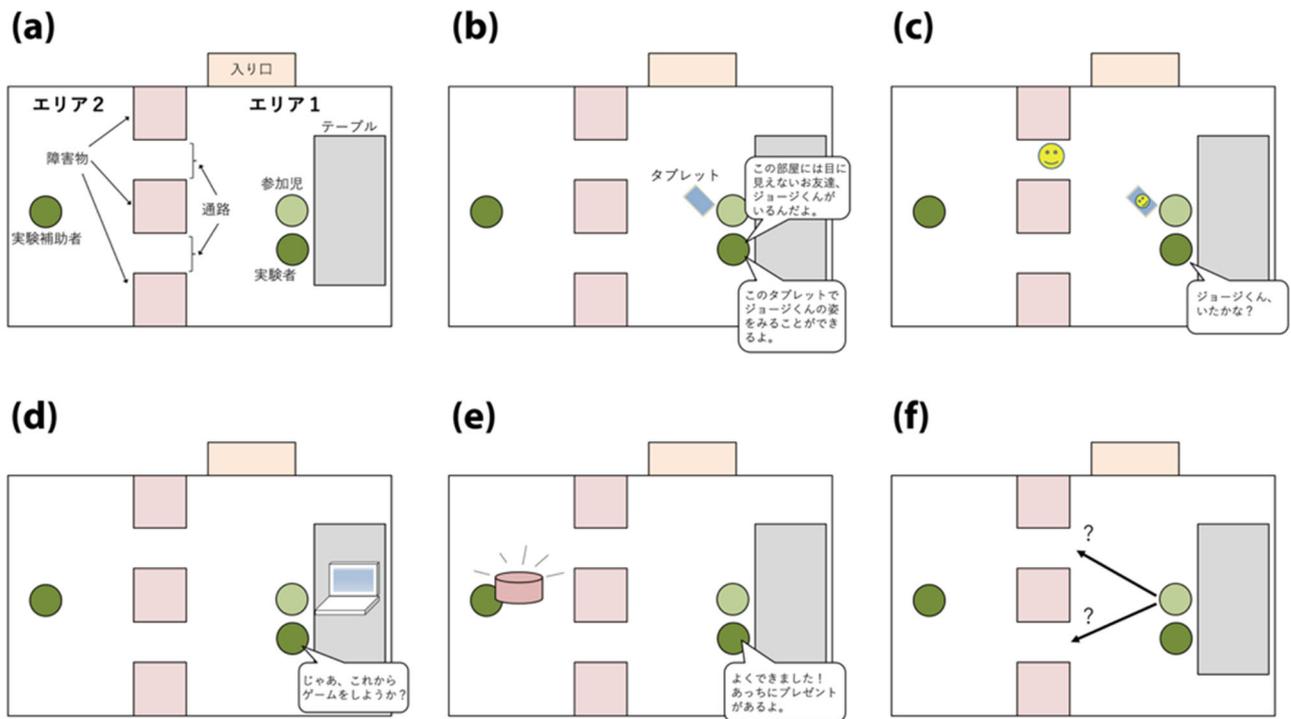


図 1 子どもを対象とした実験手続きの概要。(a) 実験者と参加児がエリア 1 に入室します。実験補助者は先にエリア 2 で待機しています。(b) 実験者が参加児に、実験室のどこかにジョージくんという見えないお友達がいること、ジョージくんの姿は肉眼では見えないが、タブレットのカメラ機能を使うことでその姿を見ることができることを説明します。(c) タブレットのカメラを 2 つの通路にそれぞれかざして、一方の通路のみに、ジョージくんが AR キャラクターとしてタブレットの画面に出現することを確認します（どちらの通路にキャラクターが出てくるかは参加児ごとにバランスをとりながら変えるようにしました）。(d) 実験者がタブレットをしまい、参加児にダミーのゲーム課題に取り組むよう促します。(e) ゲーム課題が終わると実験者は参加児に対して、プレゼントを取りにエリア 2 で待っている実験補助者の方へ行くように促します。(f) 参加児が 2 つの経路のどちらをかって、実験補助者の元へ向かうかを記録します。

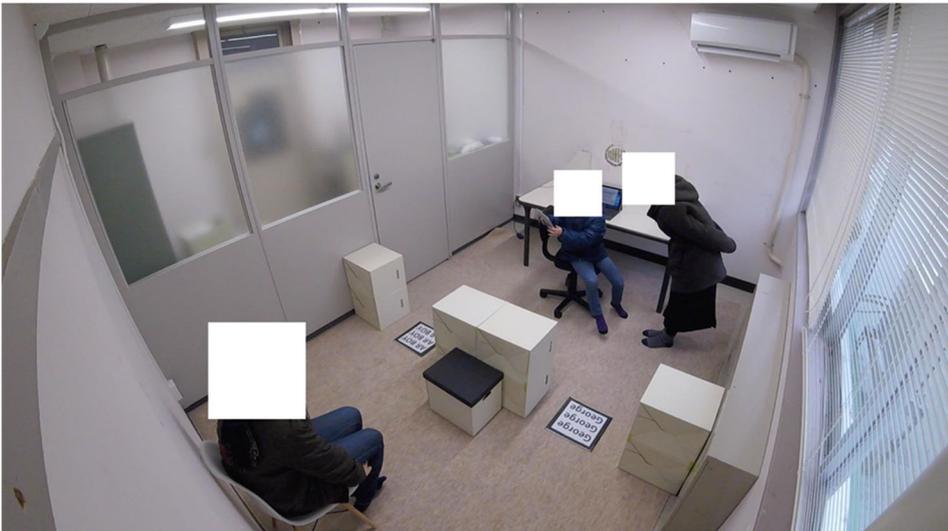


図2 子どもを対象とした実験の風景。参加児がタブレットを使ってARキャラクターを観察しているところ。

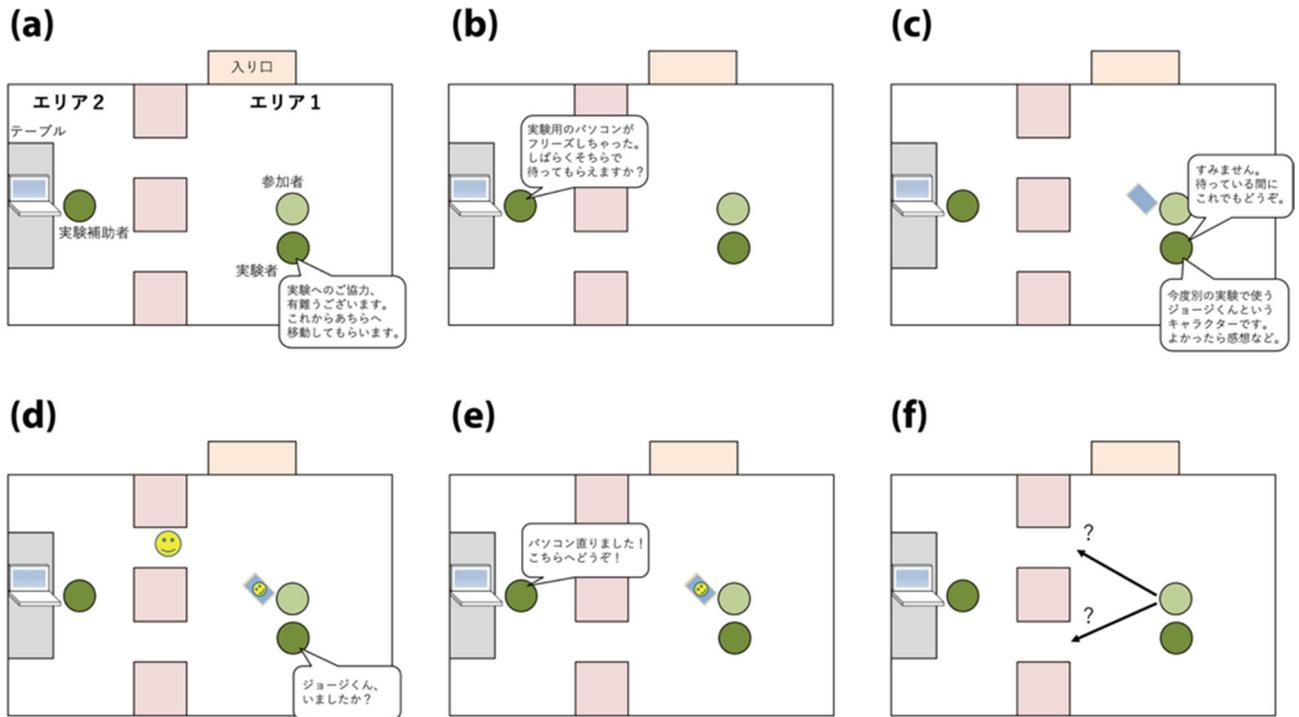


図3 成人を対象とした実験手続きの概要。(a) 実験者と参加者がエリア1に入室します。実験補助者は先にエリア2で待機しています。簡単な偽の実験についての説明のあと、実験者が参加者に対して、エリア2に移動して実験に参加するよう促します。(b) 実験者が参加者にエリア2へ向かうよう指示した直後に実験補助者が、実験用のパソコンにトラブルが発生したこと、トラブルが解決するまでしばらくエリア1で待っていてほしいことを参加者と実験者に伝えます。(c) 実験者は参加者に対してしばらく待つように伝えた後、ひまつぶしに別の実験で使うARのキャラクターを見てください、と促します。(d) 実験者は参加者がタブレットを使ってARキャラクターのジョージくんが、2つの通路のどちらか一方だけに出てくる様子を観察させます。(e) 頃合いを見計らって実験補助者が、実験用のパソコンのトラブルが解決したのでエリア2まで移動してほしいと、参加者に伝えます。(f) 参加者が2つの経路のどちらを通過して、実験補助者の元へ向かうかを記録します。

V. 研究成果の公表

これらの研究成果は、2020年4月22日（英国標準時）、*Scientific Reports* 誌に掲載されました。

論文タイトル：Effects of visual information presented by augmented reality on children's behavior

著者：Nobu Shirai, Lisa Kondo, Tomoko Imura

doi: 10.1038/s41598-020-63820-z

本件に関するお問い合わせ先

新潟大学人文学部

准教授 白井 述（しらい のぶ）

E-mail : shirai@human.niigata-u.ac.jp