

子どもに対するICT活用の現在と未来 —学びの継続と進化：リアルとバーチャルの統合—†

本間 優子*

1. はじめに

近年、テクノロジーの進歩により、ICT¹を活用した、多様な教育システムやコンテンツ、教材が子ども向けにリリースされている。その一例として、絵本の他、ひらがなや数の概念、リズム感の習得など、知育を狙った子ども向けのアプリケーション（以下、アプリと記載）が数多くリリースされている [1]。これらの教育システム（ICTを活用した教材）の登場により、絵本を読む（聴く）こと、ひらがな、数の概念、リズム感の取得などを目的とした幼児教育はより手軽に便利に行うことができるようになったと言える。しかしながら、日本の幼児教育では、テレビに代表されるようなメディアおよびICTを活用することについては否定的な子ども園が少なくないことが、これまで指摘されてきた [2, 3]。

アメリカでは、既に1996年に全米幼児教育協会（NAEYC）が「Technology and Young Children-Ages 3 through 8」で作成したガイドラインを基に、幼児期のメディア活用を効果あるものにするにはどうすれば良いかについて検討を行っている [4]。オーストラリアでは年長児より義務教育を行っているが（Prep: 0年生）、クィーンズランド州のカリキュラムではPrepからICT利用がなされ、教材作成のための教員が50名程度州におり、150名以上のWebクリエイターがそれに基づき作成をしているという、ICT活用が盛んな状況にある [5]。他方、本邦ではテレビやゲーム、スマホやタブレット端末というだけで遊びや学びを阻害する要因と捉える風潮が未だに強い [6]。しかしながら、2020年のインターネット使用率は2歳で43.8%、3歳で60.2%、6歳で71.2%と年齢が上がるほど増加し、小学4年生以上では90.5%、中学生では97.4%となっており [7]、ICTの使用は大人だけではなく、子どもにも当たり前のものとなっている。

幼児教育におけるICTの利用も、2020年以降のコロナ禍により、少しずつ様相が変化してきている。例えば、文部科学省幼児教育課は、2020年7月1日にYouTubeの文部科学省/mextchannelにおいて、「新型コロナウイルス感染症への対応のための幼稚園等の取組事例集」をアップロードし、実際

になされている保育におけるICTの活用事例を紹介している [8]。これらの取り組みは、コロナ禍で全面休園となったが、家庭で子どもの発達を促進する、言わば幼児期の学びを止めないための試みと言えるだろう。東京都の私立宝仙学園小学校でも、2020年4月15日にオンライン学校を開校しており、初期のコロナ禍の中で非常に対応が早かったと言える [9]。開校が早かった理由として、保護者の学校の方針への理解、協力に加え、ICT教育に力を入れ、これまで積み重ねてきた実績と「学校のハブ化」を掲げ、リソースの拡大を目指し行動に移してきたバックボーンと学校側は述べている [10]。

現代では幼児期を含めた学校教育期において、ICTは子どもたちの発達の促進、そして学びを継続させ、進化させるための必須のツールとなっている。本稿ではそのような現状を鑑み、幼児に加えて義務教育期の児童・生徒を対象とした子どもに対する国内外のICT活用の先行研究・実践例を紹介し解説を行った上で、子どもを対象としたICT活用について少し先の未来を予想的に論じ、最後に学びの中でのICT活用で必要な視座を発達心理学的観点から述べる。

2. 子どもに対するICTの活用

子どもに対するICTの活用は前述したように、未だに本邦においては、特に幼児期においては悪とされる風潮が強い。しかしながら、諸外国では研究が進んでおり、幼児（0歳から6歳）を対象としたメディアを含むICTの活用に対する大規模調査は2003年にアメリカ [11]、2005年にイギリスで行われており [12]、テレビ、コンピュータ、ラップトップ、電子玩具（Electronic Toys）、ラジオや音楽プレーヤー、コンシューマーゲーム、携帯電話を遊びに使うことで、これらの機器に関する使用方法に関するスキルと知識を子どもたちは得ることができていることが報告されている。

2.1 アプリの利用が子どもに与える影響

そして現代、スマートフォンやタブレット端末は日常的に使用されており、様々なアプリがリリースされている。アプリの利用が子どもの遊びや創造性に与える影響が検討されており、物語や音楽を作ったり、絵を描いたり、写真を撮ったり、

† Present and Future Status of ICT Utilization for Children – Continuity and Evolution of Learning: Integration of Real and Virtual –
Yuko HONMA

* 新潟青陵大学 福祉心理学部
Faculty of Social Welfare and Psychology, Niigata Seiryō University

1 本稿ではメール、チャット、SNS、AR、VRといった情報通信技術に加えてコンピュータ、ソフトウェア、アプリなどの情報技術も含めて広義の意味でICTと定義した。

コーディングを学んだり、子どもの遊びと創造性の幅を広げることが明らかとなっている [13]. 一連の研究の中で, Marsh et al. [13] は共同遊びがこれらを促進すると述べている. つまり, 子どもが一人でアプリを使って遊ぶのではなく, 友人や保育者, 保護者等と一緒に遊び, インタラクションがあることが重要であり, そのことが遊びの幅を広げ, 創造性や認知発達を促進すると言える.

同様の知見は筆者らの研究でも明らかとなっており, 他者の気持ちや立場を思いやる能力である, 役割取得能力を促進することを目的として開発したデジタル絵本アプリ「こころえほん」と, 「こころえほん」と同様の物語課題, 質問を紙芝居 (11 インチのタブレット端末と同じサイズ), および質問カードで作成し, トレーニング中の子どもの行動と大人の子どもの対する関わり方の相違を比較検討した研究を紹介する.

研究はこども園にて, 3 名および 4 名 1 組でこれらの教材を用いた役割取得能力トレーニングを大人と行っており, デジタル絵本使用時の方が紙芝居使用時よりも, 子どもはトレーニング中の発言回数や大人に対する視線行動が多いことが示された [14, 15]. その要因として, 「関わり指標」 [16] を用いて行動評定を行った大人の子どもの対する関わり方は, デジタル絵本使用時では, 子どもの主体性や認知発達を促す関わりである, 「(子どもが) 道具をさわること」, 「(大人の) 道具の属性に対する説明」, 「道具に対する説明に少なくとも 2 種類の違うフレーズを用いる」に関する行動の生起があったが, 紙芝居使用時にはいずれも生起はなく, 紙芝居使用時のトレーニングは, 「読み聞かせをしてもらおう」という, 子どもにとっては受動的な体験となっていた. 使用ツールのもつ特性の相違が反映されたと考えられるが, それが大人の子どもの対する関わり方に作用し, 子どもの発話回数や視線行動にも影響を及ぼしたと推察された [17].

筆者らの開発した「こころえほん」アプリ [18] は, 役割取得能力のトレーニングを行うという開発目的のため, 大人と子どもがインタラクションを取ることに重点を置いて設計したが, Marsh ら [13] より, トレーニングを目的としていなくても, 幼児を対象としたアプリは大人と子ども, そして子ども同士がインタラクションを取りやすいように設計することが大切であると言える. その他, インタラクションを取りやすくするには, 使用する ICT 端末の画面の大きさにも配慮することが必要であると言える. 家庭におけるインターネット接続では, スマートフォン (50.4%) と同程度の割合 (47.8%) でタブレット端末が使用されているが [7], スマートフォンや iPad mini ではなく, 画面を共有しやすい 10 インチ以上のタブレット端末を用いる方がインタラクションが取りやすいだろう.

また, 別の観点から, 絵本などとは異なり, 家庭でタブレット端末さえ所有していれば, 物の購入や貸し借りがなく, 無料など, より少ないコストで子ども園と家庭で共通のアプリを用いることができる. それは, 緊急事態下では大きな利点であると言える. 2022 年の第 6 波のコロナ禍では, 全面休園するこども園がピーク時の 2022 年 2 月 4 日には, 777 園とかつてない数となったが [19], 予期せぬ事態でこども園が全面休園になることは, 今後も充分予想される. 休園中でも家庭で子どもの

発達を促進可能なアプリを子ども園と共有し活用することは, 子どもの発達に対するポジティブな効果, 保護者の精神的な安心にもつながるだろう. また, 家庭での取り組みを子ども園と共有することで, 保育教諭の子ども理解の促進にも寄与すると言える. 今後はこども園と家庭の連携のために必要な機能や, より良いユーザーインターフェースの開発に向けた, 評価実験が必要である.

2.2 ICT を用いたリアルとバーチャルの統合 — 学びの継続と進化のために —

また, 近年ではアプリの他, 様々なテクノロジーに子どもたちは触れ, 活用している. その中でも YouTube やその他のソーシャルメディアプラットフォームは, 子どもにも人気があり [13, 20], オンラインコンテンツ利用の低年齢化は, iPad が発売された 2010 年以降にその傾向が強まっている [21]. さらに, 現代の遊びはオンラインスペースとオフラインスペース間の関係性で成り立つ側面があり [13, 22], そこでのコミュニケーションや遊びは物理的な領域とバーチャルな領域を行き来し, 実態があるものとないものを統合することを導く [23, 24]. その視点はオンラインスペースでの遊びを通じた子どもの発達への寄与の他, 未来の子どもたちにも向けた教育システム, コンテンツ, 教材開発にも役立つことができると言える. 次説では本邦の教育現場で用いられているオンラインスペース²の活用について実践例を紹介し, 解説を行う.

2.2.1 オンラインスペースの活用—不登校児と病児—

児童・生徒において, 既にコロナ禍以前の 1999, 2000, 2017 年において, 不登校児に対するオンライン授業および学習支援の実施は報告されており, 教室に入ることのできない児童・生徒のために, テレビ会議システムを用いた実践がなされていた [25–27]. 過去には数件の報告であったが, 2019 年 6 月 25 日に, 文部科学省が「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策 (最終まとめ)」を発令し, その中で子どもの力を最大限引き出す学びを実現するため, ICT を基盤とした遠隔技術などの最適な先端技術を効果的に活用していくことが提言されたこと [28], コロナ禍によりオンラインを活用せざるを得ない状況となったこと, それにより GIGA スクール構想による ICT 環境の整備も前倒しされ環境整備がなされたこと, 文部科学省が 2019 年 10 月 25 日に発令した「不登校児童生徒への支援の在り方について (通知)」の中で, 義務教育段階の不登校児童・生徒が自宅において ICT 等を活用した学習活動を行う場合, 一定の要件を満たせば校長は指導要録上出席扱いとすることができること [29] 等, 様々な要因が重なり, 児童・生徒におけるオンライン授業実施のニーズが高まった. そのような気運の中, 熊本市教育委員会は 2020 年 6 月 8 日「学校に行くことができない児童・生徒の希望者には, 授業のライブ配信を行うこと」を市立の全小中学校と特別支援学校に通知した [30]. さらに熊本市は授業のライブ配信に加え, 不登校生の

2 本稿では Zoom 等を用いてオンラインで他者と関わることのできる場所をオンラインスペースと定義した.

オンライン学習支援を 2022 年度からの実用を目指し 2021 年 9 月から試行している [31].

また、病気のため学校に通うことができず、無菌管理や個室管理のため、院内学級にも出席が難しい小児がん患者へのオンライン授業の実践例もあり [32,33], Zoom などを通して原籍校の担任や友達とコンタクトを取ることは、復学への不安感を低減する上で重要であること、高校生が長期入院する場合は、小中学生のように院内学級での授業による学習が保証されていないため、学びを継続するためには無線 LAN アクセスポイントの導入により、原籍校とのつながりを保つことの必要性が提言されており、今後の取り組みが期待されている [33].

2.2.2 リアルとバーチャルの統合の必要性

不登校児、病児についての実践例を紹介したが、「授業を聞く」だけであれば、カメラオフにした受動的態度で可能だが、教師や同級生とコミュニケーションを取る場合には能動的態度が必要であり、音声のみのコミュニケーションで相互理解を深めることは、表情、しぐさ等のノンバーバルな情報を得るチャンネルが減ることにより容易ではなくなる。また、姿が見えないことで「その場にいる」、「同じ時を共有している」というリアル感、臨場感も低減するだろう。しかしながら対人不安が強い子ども、病気が怪我が容姿が変わってしまった子ども、先天的に容姿に特徴がある子どもは、自身の姿が映し出されることに強い抵抗を感じるのではないだろうか。オンラインスペース上のつながりでもリアル感を強めるためには音声だけではなく、VR (Virtual Reality: 仮想現実, 以下 VR と記載)³の中で自分自身を投影したアバターを用いて動かすことで、身体感覚や臨場感を高め、さらに参加者同士でバーチャル空間における体験を共有することが、リアルとバーチャルを統合させる 1 つの手段となるだろう。また従来、入院している子どもに対する訪問授業では、学校行事はビデオ録画がなされ、それを見て子どもは内容理解に努めていたが、実感に乏しく理解が難しい側面があった [35]。それに対する対応として、OriHime 等⁴の分身ロボットを用いて現実空間に実在し、行事等を一緒に体験することで、リアルとバーチャルを統合することが可能になると言える。次節では子どもに対する VR の活用と OriHime の活用について先行研究、実践例の紹介と解説を行う。

2.2.3 子どもの学びに対する VR の活用

子どもに対し VR を用いた学びに対する先行研究は、本邦では数少なく、小学生に対する平和学習での活用と月の満ち欠けを主とした天体理解への活用 [37–40]、中学校での美術での活用 [41]、小中学生に対する交通安全教育への活用が報告されて

いる [42]。教材としては、他にも天体学習用教材や平和教育用教材が作成されているものの [43–47]、高校生、大学生や成人に対し評価実験を行っており、実際に子どもに用いた実践は上記 6 つのみであった。諸外国では、定型発達児への活用に加え、1990 年代後半より、ASD 児に対する実践が報告されるようになり [48,49]。2000 年代より ADHD 児に対する実践が報告されるようになった [50]。

ASD 児への活用は、ソーシャルスキル、言い換えると社会的な状況での振る舞い方や社会的慣習を教えるためにも利用されている [51]。Mitchell ら [51] の実践を紹介すると、バーチャルカフェを作成してその中でソーシャルスキルトレーニングを行っており、トレーニングの効果として、介入後は、どこに座れば社会的に適切かを子どもたちは選択することができるようになる。さらに、トレーニングの効果は現実場面にも般化することが示唆されている。Herrera ら [52] はバーチャルスーパーマーケットを用いたトレーニングでシンボルやイメージ理解の向上を示唆したが、トレーニングに参加した被験児の中には、トレーニングで獲得された能力が、現実世界でも般化されたと両親が述べている事例があることを報告している。ASD 児の共感性のトレーニングに VR を用いた Cheng と Ye [53] でも、効果の般化を報告している。ASD 児に対する実践ではないが、本邦においても類似した実践が開始されており、文部科学省の「学校における先端技術活用ガイドブック (第 1 版)」[54] では、千葉県市川市立新浜小学校の特別支援学級 (知的) での活用事例が紹介されている。実践では、児童は友達に向かって自己紹介をする練習を VR 上でを行い、「VR を利用すると現実のように緊張する」という児童も多くいたと報告されている。

次に、ADHD 児の活用については、VR を用いてトレーニングの方が現実世界と比べて安全で、かつ、気が散るような刺激が少ないため、長時間集中を保つことができ、トレーニングを効果的に行うことができることにより [55]、注意力や実行機能の改善が示されている [56]。これらの知見から、VR は教科学習に役立つだけでなく、ソーシャルスキルの改善や、VR 上で獲得された能力は現実世界への般化にも役立つ可能性があると言える。さらに VR 上では、現実世界と比べて不登校児が脅威と感じる刺激は排除できる。不登校児については、まずは本人が学校に行ってみよう、という気持ちになることが先決であるが、行きたいという気持ちは持ちつつも、恐怖心から実際に教室に行くことができない子どもも決して少なくはないだろう。VR でバーチャル教室を作成し、脅威を感じる刺激が排除された中でリラックスした状態でソーシャルスキルトレーニングやアサーショントレーニングを行うことで、ソーシャルスキルやアサーションスキルが向上し、それが般化することで現実の教室場面での行動にも良い影響を与えることができるのではないかと考えられる。

以上、VR 活用の利点について述べてきたが、VR には弱点もある。VR はヘッドマウントディスプレイ (以降、HDM と記載) を用いる場合と、VE (仮想環境) の中で、HDM は用いず、PC のモニターに映し出された仮想環境に対し、キーボードやマウス、ジョイスティック (コントローラー) やタッチス

3 厳密には VR と Virtual Environment: VE (仮想環境) は区別される。前者は HDM を用いるが後者は用いず、キーボードやマウス等を用いる [34]。本邦では区別されず VR と表記されている。そのため両者をまとめて VR と記載した。

4 例えば (株) 日本バイナリー社製の遠隔操作ロボット Beam を用いた小児がん患者に対する実践 (科学博物館見学、家族との交流、ショッピング) も報告されているが [36]、高さが 134.4 cm あり、腕がなく挙手できないこと、ディスプレイに自身の姿を映す必要があるため、授業参加という観点から OriHime での実践を紹介した。



図1 VR教室でのアバター利用のイメージ図⁵

クリーンを用いる場合がある。HDMを用いる場合は、感覚刺激に敏感な発達障害児の場合は、装着すること自体に拒否感を示すかもしれない。HDMを用いない場合でも、身体感覚や没入感をいかに得ることができる設計にするかが、課題であると言える。

2.2.4 リアルへの移行—バーチャル教室とカスタマイズしたアバターの活用—

不登校児に対する次のステップとして、バーチャル教室上でのトレーニングである程度、スキルや本人に自信がついた後、リアルである現実の教室に登校する前に、同級生や教師とバーチャル教室で交流を行ってはどうか。アバターを自分好みにカスタマイズし、バーチャル空間で用いることは、社会的行動に影響を与える可能性がある[57]。そのため、カスタマイズしたお気に入りのアバターを子ども自身が作り、それを用いて同級生や教師と交流することが重要であると言える(図1)。大学生に対する実践になるが、バーチャル教室の中で、アバターを用いた授業実践や[58]、同じく大学生に対し、VRでの天体学習にアバターを用いて協働学習を行った実践[59]が報告されており、徳永ら[58]では、従来の映像授業と比較して孤独感が解消でき、参加者の学習意欲の向上、集中力の低下防止に一定の効果が示唆され、土井ら[59]では、他者と対話をしながら協力して学習できているという実感があるということが報告されている。前述したように、VRを用いた教科学習は、理科、美術などで行われており[37–41]、通常授業で実施されても違和感がない。不登校児においてはVRを用いた授業でアバターを通して同級生や教師と交流を行い、徐々にリアルに移行していくことで、スムーズに学校復帰できるのではないだろうか。バーチャルの中での対人関係をいかにリアル(現実世界)へ移行させていくかは、バーチャル教室の中でのリアル感の前提として、他者との協働、そしてポジティブな感情体験をすることが鍵となると言える。今後は、不登校児を対象としたVR、

5 図1は加工可能なフリー素材を用いて、図2は加工可能なフリー素材の写真、OriHimeについてはオリイ研究所に提供を頂いた画像を用いて筆者がイメージ図を作成した。



図2 現実教室でのOriHime利用のイメージ図⁵

アバターを利用した学校復帰支援プログラムの開発と効果検証が望まれる。

2.2.5 リアルの中での現実感の獲得

—分身ロボット OriHime の活用—

次に、OriHimeに代表される分身ロボットの活用であるが、遠隔操作により手を挙げるができるので、授業中に挙手可能なこと、首と腕にカメラとマイクを搭載しており、まるでその場にいるかのようにその場にいる人と会話ができるという利点がある。また、サイズも高さ23cm、幅約17cmとコンパクトであり、机の上に配置すると丁度良いサイズである(図2)。

鳥取県内にある養護学校2校と院内学級1校での実践[35]を紹介すると、養護学校での例では、これまで生徒は学校行事の様子は録画されているものを見るという形であり、それは生徒にとってはテレビと同じようにモニターの中の世界で、自分の存在はそこになく現実味がないもので、行事内容を理解することは難しいものだった。しかしながら、OriHimeで行事に参加することで行事の理解が進み、疑似体験を重ねることで、調和的な発達を促すことができたことが報告されている。その他、原籍校の授業に参加し、休み時間は友達と将棋やトランプを楽しむ例も紹介されており、OriHimeを通じて授業に参加したり、同級生と交流をすることで、学習へのモチベーションの維持や不安や孤独感の低減に役立つこと、同級生も友達への気遣いや優しさ、配慮を学ぶ良い機会となったことが報告されている。病気だけではなく、脊椎損傷のため入院中の病室から原籍校の同級生、教師と交流したことで、スムーズに復帰できた事例もある[60]。その他、まだ事例はないが、学校に行きたくても行くことができないでいる、医療的ケア児への活用も考えられる。

以上、VRとアバター、OriHimeの活用について解説を行った。重要なこととして、主要な利用者層やその用途は異なると言える(表1)。利用者の特性に沿って柔軟に使い分けをすることが、リアルとバーチャルを統合する上で役に立ち、今後の子どもたちの学びの継続と進化にとって重要な役割を果たすと言える。このことは、不登校児、病児だけではなく、内閣府[61]

表 1 主なターゲットとなる利用者層と用途

	対象児	主な用途
VRとアバター	不登校児など、対人緊張や対人不安がある子ども	ソーシャルスキル・アサーショントレーニング
	発達障害児	
	知的障害児	
	健常児	教科学習
OriHime	病児	
	身体障害児	行事を含む学校生活全般
	医療的ケア児	

表 2 子どもの発達段階と特性に応じた使用ツールの試案

発達段階	対象者	ツール	利用目的	利用場面
幼児	親と子ども／親と子ども、保育教諭	アプリ	大人と子どもの3項関係の成立、コミュニケーションの促進、認知発達の促進など	家庭／保育場面／家庭と保育場面
	子ども同士／教師と子ども／親と子ども	アプリ／VR／OriHime	教科学習の促進、社会性の促進、認知発達の促進など	学校／家庭／病院／家庭と学校／病院と学校
児童	子ども同士／教師と子ども	アプリ／VR／OriHime	教科学習の促進、社会性の促進、認知発達の促進など	学校／家庭／病院／家庭と学校／病院と学校
	生徒	アプリ／VR／OriHime	教科学習の促進、社会性の促進、認知発達の促進など	学校／家庭／病院／家庭と学校／病院と学校

の第5期科学技術基本計画が提唱する Society 5.0 が目指す「サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合した社会像の創造」や、多様性のある社会の実現にも寄与すると言えるだろう。

3. まとめ

本稿では、子どもの ICT を活用した学びについて、学びの継続と進化にはリアルとバーチャルの統合が必要であることを述べ、解説を行った。最後にまとめとして、幼児および児童・生徒のそれぞれの発達段階に即した、学びの中での ICT 活用において必要な視座について、発達心理学的観点から述べる。

まず幼児期については、本稿ではリアルとバーチャルを統合するツールとして、児童・生徒への VR とアバター、分身ロボット OriHime の活用に関して解説したが、幼児期にそれらが適切なツールかどうかは、検討が必要である。表 2 に試案を示す。VR については幼児は三半規管の発達が児童・生徒よりも未発達なため、“cyber-sickness” [62]、いわゆる VR 酔いを起こす子どもは少なくはないことが予想される。本稿で紹介した先行研究も、最低年齢は 6 歳児であり、おおよそが 7 歳児以上を対象としていた。このことから、幼児を対象とする VR の利用は児童・生徒以上に慎重を要すると言える。

また、ロボットについては、幼児期は義務教育期間ではないため、授業を本人の代わりに受ける分身ロボットとして用いる場面はない。しかしながら、ロボットとコミュニケーションを取り、課題を共に遂行するなど相補的にロボットと接することで、一人では難しいが、他者の助けがあればできることに相当する、最近接発達領域を引き出す可能性がある [63]。ロボットと接することは、子どもにとって発達促進的に働くと考えられるが、残念ながらロボットを所有することも園や家庭は数少なく、子どもたちが相補的に触れ合うことのできる機会はあまり

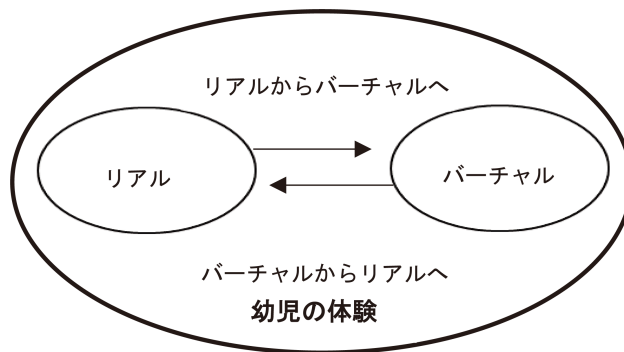


図 3 幼児の体験としてのリアルとバーチャルの統合の構造

ないと言える。誰でも入手・所有することができ、かつ、幼児期の発達を促進することができるツールとしては、アプリが現状では一番、実行可能性が高いツールであると言える。

また、入手・所有が容易であるという利点の他、アプリを用いるタブレット端末は、いわゆる「物」である。幼児期は物を媒介としたやり取りが成立しやすい時期であり [64]、物を介した大人と子どもの三項関係の成立は、子どもの共同注意の発達を促進し、他者の感情理解を促す基盤となる [65]。タブレット端末、そしてアプリを介したリアルの中での大人と子どものインターアクションのある関わりは、子どもの社会的認知能力の発達に促進的に作用するのではないだろうか。

そしてアプリの活用の他、時にはオンラインを活用し、なかなか行くことができない場所（海外、秘境等）へのオンライン旅行やオンライン体験ツアー、オンライン上でのコンサートやミュージカル鑑賞、創作活動など、リアルの中でバーチャルを他者と共に体験することは、より一層子どもの体験の幅を広げたり、想像力を高めるきっかけとなるだろう。さらには、実際にその場所に行く、鑑賞する、創作したものを展示する等を行うことで、バーチャル体験はリアルとなる。言わば、ICT を活用することで、リアルからバーチャル、バーチャルからリアルへと子どもは自由に行き来し、体験を統合することができる (図 3)。実際に、バーチャルからリアルに移行した例として、YouTube で秋田新幹線「こまち」を見て、乗車したことはないであろう年中児たちが、子どもが何人も入れるような大きさの自作の「こまち」を保育室内に作るという創作活動が熱心に続けられ、細部へのこだわり等、「こまち」への強い関心や愛着が感じられた事例 [1] が報告されている。そして、そのような幼児期の体験は、次の発達段階である児童・生徒期での柔軟な ICT 活用に寄与すると考えられる。

次に児童・生徒においては、学年が上がるほど獲得が必要な知識や活動、体験の幅が広がる。知識獲得の面では、教科学習では空間図形や天体学習など、3 次元的な概念の理解や、海外の地理などの身近に体験することが困難な知識の習得、言わばバーチャルな概念・知識の習得が必要な教科学習が増えていく。VR における自由探索的活動は、ノートテイキングと同等の効果を得ることができることが明らかとなっている [39]。既に GIGA スクール構想の導入により、ロイロノート・スクールの活用等、学校場面でアプリの活用はなされているが、それに加えた VR の活用は子どもたちの学びをより進化させるだろ

う。また、学校生活では幼児期以上に活動や体験の幅が広がる中で、同級生や教師と関わることで社会性を身に付けることも重要な発達課題となる。不登校児に対する学校復帰を目指したVRとアバターの活用、そして特別なニーズのある子どもたちがOriHime等の分身ロボットを活用し、学校生活に参加することで様々な活動や体験をすることは、子どもたちの社会性を促進し、学ぶ機会を保障することにもつながり、他の子どもたちへの波及効果も見込まれる。幼児期同様、児童・生徒を対象としたロボットの導入事例は数少なく、より一層の活用事例の蓄積が望まれる。

以上、本稿では子どもに対するICT活用の現在と未来について解説を行った。学びの継続と進化のため、リアルとバーチャルを統合することは大切だが、子どもの発達段階や特性に応じたツールを選択し、用いるという観点が必要不可欠である。今後の実証的な検討が望まれる。

参考文献

- [1] 阿部学, 本間優子: “保育者養成校における教育用アプリ分析の授業実践およびICT活用に対する学生の認識,” 千葉大学人文公共学研究論集, Vol.38, pp. 243-254, 2019.
- [2] 村上涼, 松山由美子, 堀田博史, 松河秀哉, 森田健宏: “子どものメディア利用に関する調査(1) 保育者へのアンケートより,” 日本保育学会第63回大会研究論文集, 5月22-23日, 松山, p. 526, 2010.
- [3] 本間優子, 阿部学: “保育場面におけるICT機器の利用に対する保育者の意識—紙絵本とデジタル絵本の比較—,” CIEC研究会報告集, Vol.10, pp. 85-93, 2019.
- [4] 堀田博史, 森田健宏, 松河秀哉, 松山由美子, 村上涼, 吉崎弘一: “保育におけるメディア活用ガイドラインの開発と評価,” 日本教育工学会論文誌, Vol.35, No. Suppl., pp. 41-44, 2011.
- [5] 上松恵理子: “オーストラリア, クイーンズランド州におけるICT教育,” 情報処理学会第77回全国大会論文集, 3月17-19日, 京都, pp. 603-604, 2015.
- [6] 堀田博史, 松山由美子, 佐藤朝美: “幼児教育におけるメディアの効果的な活用法を探る,” 日本保育学会第71回大会発表要旨集, 5月12-13日, 仙台, p. 205, 2018.
- [7] 内閣府: “令和2年度の青少年のインターネット利用環境実態調査,” 2021年3月, <https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/r02/net-jittai/pdf-index.html> [accessed Feb. 18, 2022]
- [8] 文部科学省幼児教育課: “新型コロナウイルス感染症への対応のための幼稚園等の取組事例集,” 2020年7月1日, https://www.youtube.com/watch?v=Wk_VbU61VWA&feature=youtu.be. [accessed Feb. 18, 2022]
- [9] 宝仙学園小学校: “オンライン学校開校までの軌跡,” 2020年5月7日, <https://www.hosen.jp/news/school-news/11414/> [accessed Feb. 18, 2022]
- [10] 宝仙学園小学校: “宝仙学園小学校のオンライン学校について,” 2020年5月12日, <https://www.hosen.jp/news/school-news/11474/> [accessed Feb. 18, 2022]
- [11] V. J. Rideout, E. A. Vandewater, and E. A. Wartella: *Zero to Six: Electronic Media in the Lives of Infants, Toddlers and Preschoolers*, Kaiser Foundation, 2003.
- [12] J. Marsh, G. Brooks, J. Hughes, L. Ritchie, S. Roberts, and K. Wright: “Digital Beginnings: Young Children’s Use of Popular Culture, Media and New Technologies,” *The University of Sheffield*, doi: 10.4324/9780203420324, 2005.
- [13] J. Marsh, L. Plowman, D. Yamada-Rice, J. C. Bishop, J. Lahmar, F. Scott, A. Davenport, S. Davis, K. French, M. Piras, S. Thornhill, P. Robinson, and P. Winter: “Exploring Play and Creativity in Pre-Schoolers’ Use of Apps: Final Project Report,” *The University of Edinburgh*, doi: 10.13140/RG.2.1.1250.3763, 2015.
- [14] 本間優子, 新国佳祐: “年長児に対するデジタル絵本アプリ(タブレット端末)および紙芝居を用いた役割取得能力トレーニング時の発言回数と比較—能動的体験と受動的体験の相違—,” 日本教育心理学会第63回総会論文集, 8月21-30日, オンライン, p. 134, 2021.
- [15] 本間優子, 新国佳祐: “デジタル絵本アプリ(タブレット端末)および紙芝居を用いた役割取得能力トレーニング時の年長児の視線行動の相違—子どもの認知発達の促進に向けて—,” 日本心理学会第85回大会, 9月1-8日, オンライン, 2021.
- [16] 安梅勅江, 矢藤優子, 篠原亮次, 杉澤悠圭: “子どもの社会能力評価「かわり指標」の妥当性と信頼性,” 日本保健福祉学会誌, Vol.14, No.1, pp. 23-31, 2007.
- [17] 本間優子, 新国佳祐: “デジタル絵本/紙芝居使用時の大人の子供に対する関わりの特徴—かわり指標による大人の行動評定—,” 日本発達心理学会第33回大会, 3月7日, オンライン, p. 332, 2022.
- [18] 本間優子, 阿部学, 株田昌彦: “幼児向け役割取得能力トレーニング用デジタル絵本アプリ「こころえほん」の開発と評価,” 教育システム情報学会誌, Vol.38, No.4, pp. 363-368, 2021.
- [19] 厚生労働省: “保育所等における新型コロナウイルス対応関連情報,” <https://www.mhlw.go.jp/content/11920000/000897067.pdf> [accessed Feb. 21, 2022]
- [20] S. Chaudron: “Young Children (0–8) and Digital Technology: A Qualitative Exploratory Study Across Seven Countries,” *JRC Publications Repository*, doi: 10.2788/00749, 2015.
- [21] J. Marsh, L. Plowman, D. Yamada-Rice, J. Bishop, and F. Scott: “Digital play: a new classification,” *Early Years*, Vol.36, No.3, pp. 242-253, 2016.
- [22] A. Burke and J. Marsh: *Children’s Virtual Play Worlds: Culture, Learning and Participation*, Peter Lang, 2013.
- [23] C. Burnett, G. Merchant, K. Pahl, and J. Rowsell: “The (im)materiality of Literacy: The Significance of Subjectivity to New Literacies Research,” *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, Vol.35, No.1, pp. 90-103, 2014.
- [24] J. Marsh: “Online and Offline Play,” in *Children’s Games in the New Media Age*, A. Burn and C. Richards eds., Ashgate, pp. 109-312, 2014.
- [25] 村瀬康一郎, 加藤直樹, 井上志朗, 伊藤宗親: “通信ネットワークによる遠隔学習支援システムの開発(1),” 日本教育情報学会第15回年次大会論文集, 11月13-14日, 東京, pp. 72-73, 1999.
- [26] 村瀬康一郎, 加藤直樹, 伊藤宗親: “通信ネットワークによる遠隔学習支援システムの開発(2),” 日本教育情報学会第16回年次大会論文集, 11月11-12日, 岐阜, pp. 118-119, 2000.
- [27] 相澤崇, 小林祐一: “中学校不登校生徒に対する遠隔教育システムを利用したりメディア教育に関する基礎的研究,” 岐阜聖徳学園大学教育実践科学研究センター紀要, pp. 243-250, 2018.
- [28] 文部科学省: “新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ),” 2019年6月25日, https://www.mext.go.jp/a_menu/other/1411332.htm [accessed Feb. 18, 2022]
- [29] 文部科学省: “不登校児童生徒への支援の在り方について(通知),” 令和元年10月25日, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/seitoshidou/1422155.htm [accessed Feb. 18, 2022]
- [30] 朝日新聞デジタル: “オンラインの出席扱い、現場で模索 動き出した自治体も,” 2020年6月12日, <https://www.asahi.com/articles/ASN6C7KZLN6BUTIL03Q.html> [accessed Feb. 18, 2022]
- [31] 東洋経済 ONLINE: “熊本市不登校生のオンライン学習支援の中身: 来年度実施に向け9月から学習体験スタート,” 2021年10月10日, <https://toyokeizai.net/articles/-/460237> [accessed Feb. 18, 2022]
- [32] 高野政子: “小児がん患児が入院中に原籍校とICTを用いて交流した復学プロセス,” 日本小児血液・がん学会雑誌, Vol.53, No.4, pp. 459, 2016.
- [33] 山本裕一, 小柳千佳子, 鳥田貴広, 沼田光哉, 芳賀真理子, 長祐子: “小児病棟におけるオンライン授業の導入について,” 教育システム情報学会第46回全国大会発表論文集, 9月1-3日, オ

- ンライン, pp. 101-102, 2021.
- [34] A. Luciani: "Virtual reality and virtual environment," in *Enaction and Enactive Interfaces: A Handbook of Terms*, A. Luciani and C. Cadoz eds., Enactive Systems Book, pp. 299-300, 2007.
- [35] 今川由紀子: "分身ロボット「OriHime」の活動と子どもへの効果," 小児看護, Vol.44, pp. 1130-1136, 2021.
- [36] 井上富貴子: "遠隔操作ロボットによる入院中の小児がん患児への支援," 小児看護, Vol.44, pp. 1161-1167, 2021.
- [37] 藤木卓, 川上博之, 寺嶋浩介, 小清水貴子: "児童生徒の被爆遺構巡りによる現在と過去をつなぐ視点獲得を支援する VR を用いた学習環境の開発と評価," 日本教育工学会論文誌, Vol.37, No.Suppl., pp. 121-124, 2013.
- [38] 瀬戸崎典夫, 全炳徳: "ユーザインタフェース評価による全天球パノラマ VR 教材の改善と平和教育の実践," 九州地区国立大学教育系・文系研究論文集, Vol.4, Nos.1-2, Article No.12, 2017.
- [39] 瀬戸崎典夫, 佐藤和紀: "平和教育実践における全天球パノラマ VR 教材の効果的な活用に関する検討," 教育メディア研究, Vol.23, No.2, pp. 15-24, 2017.
- [40] 瀬戸崎典夫, 森田裕介, 竹田仰: "多視点型太陽系 VR 教材の効果的な活用に関する検討," 科学教育研究, Vol.33, No.4, pp. 370-377, 2009.
- [41] 臼井昭子, 佐藤克美, 堀田龍也: "中学校美術科の鑑賞の授業における VR 教材の活用に関する一検討," 日本教育工学会論誌, Vol.42, No.Suppl., pp. 105-108, 2018.
- [42] 塩田悠介, 瀬戸崎典夫: "バーチャル環境における街づくりを通じた交通安全教育の実践—学習者の日常生活における思考や行動との関わりに着目して—," 科学教育研究, Vol.44, No.4, pp. 243-253, 2020.
- [43] 瀬戸崎典夫, 池見菜穂, 北村史: "模型配置と連動した没入型タンジブル平和学習用 VR 教材の開発," 日本教育工学会論文誌, Vol.45, No.Suppl., pp. 49-52, 2021.
- [44] 瀬戸崎典夫, 富永裕也, 森田裕介: "月の満ち欠けについて学ぶ探索型 VR 教材の開発," 日本教育工学会論文誌, Vol.42, No.Suppl., pp. 89-92, 2018.
- [45] 瀬戸崎典夫, 吉富諒, 岩崎勤, 全炳徳: "全天球パノラマ VR コンテンツを有する平和教育教材の開発," 日本教育工学会論文誌, Vol.39, No.Suppl., pp. 85-88, 2015.
- [46] 土手絢心, 北村史, 瀬戸崎典夫: "協働的に月の満ち欠けの仕組みを学ぶオンライン型 VR 教材の開発," 日本教育工学会論文誌, Vol.45, pp. 217-220, 2021.
- [47] 田尻圭佑, 瀬戸崎典夫: "HMD を用いた 3 次元ジェスチャ操作による没入型天体教材の開発," 日本教育工学会論文誌, Vol.40, No.Suppl., pp. 193-196, 2017.
- [48] D. Strickland, L. M. Marcus, G. B. Mesibov, and K. Hogan: "Two case studies using virtual reality as a learning tool for autistic children," *J. of Autism and Developmental Disorders*, Vol.26, pp. 651-659, 1996.
- [49] D. Strickland: "Virtual reality for the treatment of autism," *Studies in Health Technology and Informatics*, Vol.44, pp. 81-86, 1997.
- [50] A. A. Rizzo, J. G. Buckwalter, T. Bowerly, C. van der Zaag, L. Humphrey, U. Neumann, C. Chua, A. Kyriakakis, A. van Rooyen, and D. Sisemore: "The virtual classroom: a virtual reality environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits," *Cyber Psychology and Behavior*, Vol.3, No.3, pp. 483-499, 2000.
- [51] P. Mitchell, S. Parsons, and A. Leonard: "Using virtual environments for teaching social understanding to 6 adolescents with autistic spectrum disorders," *J. of Autism and Developmental Disorders*, Vol.37, No.3, pp. 589-600, 2007.
- [52] G. Herrera, F. Alcantud, R. Jordan, A. Blanquer, G. Labajo, and C. de Pablo: "Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders," *Autism*, Vol.12, No.2, pp. 143-157, 2008.
- [53] Y. Cheng and J. Ye: "Exploring the social competence of students with autism spectrum conditions in a collaborative virtual learning environment—the pilot study," *Computers & Education*, Vol.54, No.4, pp. 1068-1077, 2010.
- [54] 文部科学省: "学校における先端技術活用ガイドブック (第 1 版)," 2021 年 3 月 31 日, https://www.mext.go.jp/content/20210623-mxt_syoto01-100013299_001.pdf [accessed Feb. 23, 2022]
- [55] T. D. Parsons, T. Bowerly, J. G. Buckwalter, and A. A. Rizzo: "A controlled clinical comparison of attention performance in children with ADHD in a virtual reality classroom compared to standard neuropsychological methods," *Child Neuropsychology*, Vol.13, No.4, pp. 363-381, 2007.
- [56] S. C. Yeh, C. F. Tsai, Y. C. Fan, P. C. Liu, and A. Rizzo: "An innovative ADHD assessment system using virtual reality," *Proc. of the 2012 IEEE-EM BS Int. Conf. on Biomedical Engineering and Sciences*, Dec. 17-19, Langkawi, pp. 78-83, 2012.
- [57] M. Takano and F. Taka: "Fancy avatar identification and behaviors in the virtual world: Preceding avatar customization and succeeding communication," *Computers in Human Behavior Reports*, Vol.6, doi: org/10.1016/j.chbr.2022.100176, 2022.
- [58] 徳永達, 馬場拓実, 加納徹, 赤倉貴子: "非同期型 e ラーニングにおける講義形式を想定した VR 学習空間の開発と評価," 電気情報通信学会 2020 年総合大会, 3 月 17-18 日, 東広島, p. 198, 2020.
- [59] 土手絢心, 北村史, 瀬戸崎典夫: "オンライン協働学習を実現するバーチャル環境システムの開発," 教育システム情報学会 2020 年度学生研究発表会, 3 月 9 日, オンライン, pp. 247-248, 2020.
- [60] 加藤かほり: "分身ロボット「Oriahime」を活用し, 病院にいなながらクラスメイトと交流できた少年," リハビリナース, Vol.13, No.4, pp. 338-341, 2020.
- [61] 文部科学省: "Society 5.0 に向けた人材育成～社会が変わる, 学びが変わる～," 2018 年 6 月 5 日, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/_icsFiles/afeldfile/2018/06/06/1405844_002.pdf [accessed Feb. 23, 2022]
- [62] S. Parsons, P. Mitchell, and A. Leonard: "The use and understanding of virtual environments by adolescents with autistic spectrum disorders," *J. of Autism and Developmental Disorders*, Vol.34, No.4, pp. 449-466, 2004.
- [63] 礪波朋子, 藤井洋之, 岡田美智男, 麻生武: "子どもとロボットとのコミュニケーション成立の考察—モノを媒介とした共同行為," ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.7, No.1, pp. 141-148, 2005.
- [64] 無藤隆: 協同するからだとは—幼児の相互交渉の質的分析, 金子書房, 1997.
- [65] 児山隆史, 樋口和彦, 三島修治: "乳児の共同注意関連行動の発達—二項関係から三項関係への移行プロセスに注目して—," 教育臨床総合研究, Vol.14, pp. 99-109, 2015.
(2022 年 3 月 1 日 受付)

[問い合わせ先]

〒951-8121 新潟県新潟市中央区水道町 1-5939

新潟青陵大学 福祉心理学部 臨床心理学科

本間 優子

E-mail: hyuko@n-seiryu.ac.jp

— 著 者 紹 介 —



ほんま 優子
本間 優子 [非会員]

同志社大学大学院心理学研究科修了（博士：心理学）。専門：発達・教育心理学。公認心理師。新潟青陵大学福祉心理学部臨床心理学科准教授。単著：「児童期における役割取得能力と学校適応の関係」（ミネルヴァ書房）。2020年に幼児向け役割取得能力トレーニングアプリ「こころえほん」で特許取得（特許番号：6813196）。アプリは AppStore より無料でリリース予定。