



親子関係変容のための非対称 VR 体験の設計

前崎康寿¹⁾, 畑田裕二¹⁾, 築瀬洋平²⁾, 鳴海拓志¹⁾

¹⁾ 東京大学 (〒 113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1, {maesakiyasutoshi, hatada, narumi}@cyber.t.u-tokyo.ac.jp)

²⁾ ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン株式会社 (〒 104-0061 東京都中央区銀座 6-10-1, yoh7686@gmail.com)

概要: 本研究では、親が子の成長に気づき、親子関係を見直す契機となる、空間への関与方法に非対称性を持つ VR 体験を設計し、効果を検証した。VR 体験では、親は HMD の主観視点で魔法使いとして冒険し、子は平面ディスプレイの俯瞰視点で巨人として親を支援する。ワークショップから、親が子に感じる心理的距離が近づき、子の成長に気づくことが示唆された。また、結果をもとに、親子関係の変容を促す VR 体験の設計指針を提示した。

キーワード: コミュニケーション, 親子, 関係変容, 非対称 VR

1. はじめに

親が子の成長を適切に捉え、成長に応じて子との関わり方を適切に調整することは重要である。子どもの成長実感は親の幸福感に寄与するが、過度な関与は子どものストレス対処能力の低下を招いてしまう [1] など、親子関係を良好に保つことは親子双方の well-being にって重要である。

このような背景から、HCI 分野でも親子支援の研究が進められているが、既存研究の多くは関係維持を前提とし、関係構造そのものを変容させる試みは限定的であった。親が子どもの新たな側面に気づくには、日常とは異なる枠組みでの相互作用が必要である [2]。

本研究は、他者理解や認知変容を促す技術として注目されるバーチャルリアリティ (VR) に着目する。VR は強い臨場感を伴う非日常的体験を提供し、他者への理解や自己認知を変容させる可能性がある [3]。ただし、子どもには HMD の使用制限があるため、本研究では、親が HMD で VR 空間に没入し、子どもはスクリーンと物理ボタンで関与する非対称 VR 体験 [4] を設計した。親子の立場を逆転させる非日常的体験によって、親が子の成長や新たな一面に気づくことを目指す。本稿では、提案システムの設計と実践、2 回の実験による効果検証結果を報告し、親子関係の変容を促す VR 体験の設計指針を示す。

2. 関連研究

本研究は、親子関係の変容を促すインタラクションの設計に焦点を当てる。以下では、(1) 家族療法における関係性の捉え方、(2) HCI による親子支援技術、(3) VR による認知変容の知見から、本研究の位置づけを明確にする。

2.1 家族療法における関係性への介入

家族療法 (Family Therapy) は、個人の問題を家族というシステム内で理解し、関係性の変化を通じて行動変容を促す心理療法である [2]。このアプローチは、親子間の関係再構築が子どもの理解や行動に寄与することを示しており、本研究の視座と一致する。

2.2 HCI による親子支援技術

HCI 分野では、親子関係を対象とした支援技術が多数提案されてきた。たとえば、Hermes@Home システムでは、離れて暮らす家族同士が互いの存在を感じ合えるよう、家庭内に設置されたディスプレイを通じて手書きメッセージをやりとりできる仕組みが設計されている [5]。多くの研究は既存の関係性の維持を前提としているのに対し、本研究は「親が子より強い立場にある」という構造に注目し、それを一時的に逆転させることで親の気づきを促す点に独自性がある。

2.3 VR による認知変容

VR は高い臨場感と実在感を伴って非日常的状况を提示し、ユーザーの認知や行動に影響を及ぼす手段として注目されている。Yee らの「プロテウス効果」[6] は、アバターの外見によってユーザー行動が変化することを示し、VR が自己認知に影響する可能性を示唆する。また、VR は他者の視点に身体的に立つことができ、共感や対人理解の促進が期待されている。たとえば、加害者が被害者の立場を体験することで、態度や認知に変化が生じることが報告されている [7]。このような視点転換の機能は、親子の関係構造を一時的に逆転させる非日常的体験を設計する上でも有効であると考えられる。

3. 体験設計

本研究では、親子関係の変容を促す手段として、親子が共同で体験する非対称型 VR システムを設計した。日常的な親子関係における「親が上位、子が下位」という構造を一時的に反転させ、親が子に対して新たな視点や成長を実感できるような状況を作り出すことを目的とした。

3.1 体験の概要

本体験は、親と子が同一のバーチャル環境を異なるインターフェースから操作する非対称型の協力ゲームとして設計された。親は HMD (Meta Quest 3) を装着し、右手コントローラを用いて、等身大の魔法使いとして VR 空間に没

入する。一方、子どもは PC 画面と 3 色の物理ボタンを用いて、巨人として親を支援する。

ゲームは複数のステージで構成され、親子が協力してモンスターを倒しながら最終的にドラゴンの討伐を目指す。親は弱い魔法しか使用できない一方で、子どもは親を俯瞰する視点と強力な魔法を有し、敵の位置を伝えたり、魔法で支援したりすることでゲームの進行を主導する立場にある。

3.1.1 作成したデバイス

本体験において子どもが魔法を使用するためのインタフェースとして、3つの大型ボタンを備えた専用デバイスを作成した。このデバイスは Arduino Leonardo を用いて構築されており、それぞれのボタンはゲーム内における 3 種類の魔法に対応していた。デバイス本体には子どもの視認性と操作性を考慮し、直径約 10cm の押下しやすい大型ボタンを採用した。各ボタンは初期状態では消灯しており、魔法の使用が可能になったタイミングで対応するボタンが点滅するように設計されている。これにより、魔法を発動することが可能となるタイミングを子どもは視覚的に把握することが可能となる。

3.2 インタラクション設計上の工夫

本システムでは、子どもが親を導いたり支えたりする場面が自然に生まれるよう、親が「助けて」と発話したときのみ、子どもの魔法が一時的に強化される仕組みを導入している。この魔法の強化は、実際には実験者が左手のコントローラを操作することで制御しており、いわゆる Wizard of Oz 手法によって実現されている。これにより、親が子どもに助けを求めるといった普段とは異なるやりとりが発生し、親が子どもの頼もしさを実感しやすくなるよう意図されている。



図 1: 親の画面 (左) と子どもの画面 (両方)。子どもは親の視点に加え、親を上から俯瞰して見ることが可能である。

4. 実験 1: イベント会場でのワークショップ

実験 1 では、試作した非対称 VR 体験が親の子どもに対する認知や関係性に与える影響の有無を量的に検証した。

4.1 方法

2024 年 10 月 12 日 (土) および 13 日 (日) に開催されたちょっと先のおもしろい未来 -CHANGETOMORROW- (通称ちょもろー)¹にてワークショップを開催した。

4.1.1 参加者

実験参加者は親子 40 組 (親 1 人と子ども 1 人が 36 組、親 1 人と子ども 2 人が 4 組、親は 33 歳から 57 歳まで、子

どもは 3 歳から 14 歳まで) であった。ただし、アンケートの回収不備により、親 1 人分のアンケートの回答および子ども 1 人分のアンケートの回答が回収できず除外した。

4.1.2 評価指標

親子間の心理的距離の変化を測るため、Inclusion of Other in the Self (IOS) スケール [8] を使用した。

4.1.3 実験手順

体験開始前、親子それぞれが IOS に回答した。参加者は実験前にゲームの世界観の説明を受けた。その後、親は HMD を装着し、子どもは PC とボタンの前に座り、ゲームの待機画面へ移行した。ゲーム開始後の待機画面にて操作の説明を行い、ゲームを開始した。体験終了後、ゲームのクリア報酬として画面で表示されたクリスタルを親子に手渡した。その後、親子それぞれが IOS に回答し、インタビューに回答した。

4.2 結果

親の感じた IOS について、等分散性 (F test, $p > .05$) が棄却されなかったため、ウィルコクソンの順位和検定を実施した結果、IOS は体験前後で有意に上昇した ($p = 2.04e-05$, Cohen's $r = 0.482$)。一方、子どもの感じた IOS について、等分散性 (F test, $p > .05$) が棄却されなかったため、ウィルコクソンの順位和検定を実施した結果、IOS は体験前後で有意に上昇した ($p = .0171$, Cohen's $r = .260$)。

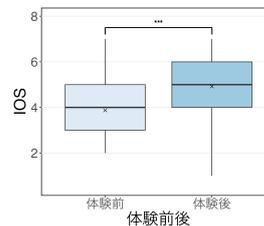


図 2: 親の感じた IOS

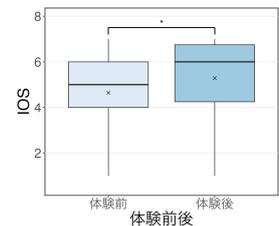


図 3: 子どもの感じた IOS

5. 実験 2: 実験室でのワークショップ

実験 2 では、体験内容の一部を改良したうえで、再度その効果を量的に検証するとともに、体験後の親のインタビュー回答を整理することで、子どもに対する認知の変化を質的に捉えることを目的とした。

5.1 方法

実験 1 と同様の手順で実験を行った。ただし、途中で休憩を挟みつつ、体験は 1 組につき 2 度行った。また、IOS の調査は親に対してのみ行った。インタビューを行う際には、非対称型 VR 体験を通じて親の子どもに対する捉え方がどのように変化するかを明らかにすることを目的とし、以下の 2 点に着目した。

- RQ1: 本ゲーム体験がもたらす、子どもに関する新たな発見とは何か
- RQ2: 子どもの新しい一面を知ることを妨げる、本体験の課題は何か

¹<https://www.change-tomorrow.tokyo/>

5.1.1 参加者

実験対象者は、HMD 使用可能年齢未満の年齢の子ども(4~9 歳)とその親の 2 人組とした。その結果、実験参加者は親子 16 組(親は 34~47 歳、子どもは 4~9 歳)であった。参加者には謝礼として 1 組あたり Amazon ギフト券 4000 円分を支払った。



図 4: 実験中の様子

5.2 結果 (質問紙調査)

5.2.1 IOS

等分散性 (F test, $p > .05$) が棄却されなかったため、ウィルコクソンの順位と検定を実施した結果、体験前後で有意差は見られなかった。($p = 0.180$, Cohen's $r = 0.237$).

5.3 結果 (インタビュー)

5.3.1 RQ1: 本ゲーム体験がもたらす、子どもに関する新たな発見とは何か

参加者の回答をもとに、RQ1 に関連する傾向を探索的に整理し、3つの観点にまとめた(表 1)。まず、「成長の実感」では、6名の親が、体験の中で日常で子どもの成長を感じたエピソードを想起したことを述べた。また、3名の親が、日常生活では気づきにくい子どもの能力を観察できたことを述べた。次に、「親の変化」に関しては、4名の親が、子どもに対する見方や捉え方に変化があったことを述べた。また、2名の親が、体験を契機として、これまでの子どもとの接し方を振り返る機会となったことを述べた。最後に、「ゲームからの発見」では、5名の親が、子どものゲームプレイの上手さを通じて、これまで知らなかった新たな一面を発見したことを述べた。また、3名の親が、子どもがゲームのルールを素早く理解し、状況に適應していた様子に感心したことを述べた。

表 1: 本ゲーム体験がもたらす、子どもに関する新たな発見とは何か

観点	内容
成長の実感	成長の再認識
	隠れた能力の可視化
親の変化	親の子どもの捉え方の変化
	子どもとの接し方への内省
ゲームからの発見	ゲームの上手さ
	ルールの理解と適應

5.3.2 RQ2: 子どもの新しい一面を知ることを妨げる、本体験の課題は何か

参加者の回答をもとに、RQ2 に関連する傾向を探索的に整理し、3つの観点にまとめた(表 2)。まず、「日常との類似」では、5名の親が、今回の体験で見られた子どもの行動や能力が、普段の生活でも「お手伝い」のような形で発揮されていると感じたことを述べた。また、4名の親が、ゲーム内での親子のやりとりや関係性が、現実の日常における親子関係と似ていたことを述べた。次に、「子どもの姿の見えにくさ」に関しては、2名の親が、子どもの姿が見えない不安から体験に没入しきれなかったことを述べた。また、3名の親が、子どもの姿がゲームプレイ中の視野に入りにくいことから、一部の親は、巨人をただのゲームキャラクターだと感じたことや、子どものことを気にしなくなったことを述べた。最後に、「巨人アバターの違和感」では、9名の親が、巨人の大きな体に現実の子どもの顔がついていることに違和感を覚えたことを述べた。また、3名の親が、アバターの姿が現実の子どもの見た目と服装や材質が大きく異なっていたため、戸惑いを感じたことを述べた。さらに、2名の親が、アバターの立ち位置や動きが、実際の子どもの位置と一致していないことに違和感を抱いたことを述べた。

表 2: 子どもの新しい一面を知ることを妨げる、本体験の課題は何か

観点	内容
日常との類似	日常でも発揮される能力
	日常の関係性との類似
子どもの姿の見えにくさ	不安による没入感の低下
	子どものことを忘れる
巨人アバターの違和感	巨人の体と子どもの顔が不整合
	現実の姿との違い
	現実の位置との違い

6. 考察

本研究では、非対称型 VR ゲームを通じた親子体験が、親の子どもに対する認知や態度にどのような影響を及ぼすかを検討した。

6.1 IOS の変化について

実験 1 では、体験前後で親子双方の IOS スコアに有意な上昇が見られた。一方、実験 2 では有意な変化は確認されなかったものの、参加者数が限られていた点を踏まえると、今後サンプル数を増やすことで統計的な有意差が確認される可能性がある。本体験では、親子が「共に敵を倒す」という明確な協力関係のもとで体験を共有し、子どもが親のお願い通りに行動してくれる場面が多く存在したことから、心理的距離の変化には、協働経験や期待との一致が寄与していた可能性がある。

6.2 日常との違いの重要性

「隠れた能力の可視化」から、日常では見えない能力の発揮が、子どもの成長実感につながることを示唆された。その一方で、「日常との類似」に関する言及が多く見られた。こ

これは、本体験における子どもの能力発揮場面や親子の関係性が、日常の「お手伝い」のような既知の構造と近かったため、親にとって非日常的な驚きや新たな発見としては捉えにくかった可能性がある。しかし、「成長の再認識」のように、たとえ子どもが普段から発揮している能力であっても、それが親の目の前で明確に現れることで、「子どもの良い面の再認識」として成長実感につながる可能性がある。そのため、体験の設計においては、まず、子どもの能力発揮場面を用意することが重要である。その上で、日常とは異なる能力発揮や関係性が体験できるようにすれば、より効果的になる。

6.3 認知の変容と子育て態度への影響

「親の変化」に関する発言からは、VR体験が親の子どもに対する考え方や、日常における接し方に対する内省を促す契機となっていたことが確認された。これは、子どもの新しい側面や成長を目の当たりにすることが、親の子育て態度そのものに対する再評価や振り返りを生み出す可能性を示唆する。

6.4 ゲームが効果的であった理由

「ゲームからの発見」という観点では、素早いルール適応やゲームプレイの上手さといった点が、子どもが普段の生活では見せない能力として述べられた。これは、ゲームという媒体そのものが効果的であるというよりも、ゲームを共にプレイするという行為が、特定の親子にとって非日常的な存在であったことが重要であると考えられる。

6.5 アバター設計の課題

一方で、「子どもの姿の見えにくさ」や「巨人アバターの違和感」といったネガティブな報告も得られた。これらは、VR内での相手の存在感や同一性の欠如が、体験の意味づけや感情移入を妨げる可能性を示している。本体験のように複数人が同じ空間に参加する場合には、アバターを通じて相手を適切に認識可能にする工夫が重要である。たとえば「現実の服装とアバターの服装を一致させる」「実際の動きのトラッキング精度を高める」といった工夫が、存在感の向上や没入感の強化に寄与すると考えられる。

7. 結論

本研究では、非対称型VRゲームを用いた親子体験が、子どもの成長実感に影響を及ぼすかどうかを調査し、それを促すための設計指針を明らかにすることを目的とした。2回の実験を通じて、以下の知見が得られた。第一に、本体験により、親の子どもに対する心理的距離が縮まることが示唆された。第二に、本体験を通じて、親が子どもの成長を実感する契機が生まれていた。これは、従来から認識されていた能力を「良いところ」として再確認する場合と、これまで認識していなかった新たな側面に気づく場合の両方が含まれる。いずれも、親が子どもを再解釈するプロセスとして機能しており、本体験が成長実感を促す体験になりうることを示唆された。第三に、体験の設計においては、非日常的な子どもの能力発揮場面とアバター表現の工夫が重

要であることが明らかになった。非日常的な子どもの能力発揮場面に立ち会うことで、親は日常では捉えきれない子どもの一面に気づきやすくなり、成長実感を得るきっかけとなっていた。一方で、アバターの外見や動き、および空間内での視認性は、親の没入感や、アバターが「子ども自身である」という認識の形成に大きな影響を与えていた。

以上より、本研究は、VRの特性を活かした非対称体験が、親子関係における認知の再構成や感情的つながりの再形成を促す有効な手段となる可能性を示した。今後は、多様な親子関係の背景に応じた設計や、子どもの相手の様子を明確に認識可能な体験構造の開発が求められる。

謝辞 本研究は、JST ムーンショット型研究開発事業 (JP-MJMS2013) および JST さきがけ (JPMJPR22S9) の支援を受けた。

参考文献

- [1] Chris Segrin, Alesia Wozidlo, Michelle Givertz, and Neil Montgomery. Parent and child traits associated with overparenting. *Journal of Social and Clinical Psychology*, Vol. 32, No. 6, pp. 569–595, 2013.
- [2] Michael P Nichols and Richard C Schwartz. *Family therapy: Concepts and methods*. Gardner Press New York, 1984.
- [3] 鳴海拓志. ゴーストエンジニアリング: 身体変容による認知拡張の活用に向けて. *認知科学*, Vol. 26, No. 1, pp. 14–29, 2019.
- [4] Sukran Karaosmanoglu, Katja Rogers, Dennis Wolf, Enrico Rukzio, Frank Steinicke, and Lennart E Nacke. Feels like team spirit: Biometric and strategic interdependence in asymmetric multiplayer vr games. In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–15, 2021.
- [5] Georgios Saslis-Lagoudakis, Keith Cheverst, Alan Dix, Dan Fitton, and Mark Rouncefield. Hermes@home: supporting awareness and intimacy between distant family members. In *Proceedings of the 18th Australia conference on Computer-Human Interaction: Design: Activities, Artefacts and Environments*, pp. 23–30, 2006.
- [6] Nick Yee and Jeremy Bailenson. The proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior. *Human communication research*, Vol. 33, No. 3, pp. 271–290, 2007.
- [7] Fernanda Herrera, Jeremy Bailenson, Erika Weisz, Elise Ogle, and Jamil Zaki. Building long-term empathy: A large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking. *PloS one*, Vol. 13, No. 10, p. e0204494, 2018.
- [8] Arthur Aron, Elaine N Aron, and Danny Smollan. Inclusion of other in the self scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of personality and social psychology*, Vol. 63, No. 4, p. 596, 1992.