



高齢者におけるバーチャルリアリティ： 主観的な体験に関する探索的検討

Virtual Reality for the Elderly:
An Exploratory Study on Subjective Experience

長江優太郎¹⁾, 緑川晶²⁾
Yutaro NAGAE and Akira MIDORIKAWA

1) 中央大学大学院 文学研究科 (〒192-0393 東京都八王子市東中野 742-1, a19.n7ac@g.chuo-u.ac.jp)

2) 中央大学文学部 心理学専攻 (〒192-0393 東京都八王子市東中野 742-1, green@tamacc.chuo-u.ac.jp)

概要: 高齢者が研究や介入プログラムなどで Virtual Reality (VR) を体験する機会が増加してきているが、その主観的な体験については知見が不足している。そこで、本研究では 15 名の高齢者に VR 体験をしてもらい、半構造化面接により主観的な体験を探索的に検討した。体験に関する感想およびそれらのテキストマイニングの結果から、高齢者は臨場感、現実との比較、過去の回想、操作性、興味・選好、目標の明確さの観点から体験について肯定的・否定的な反応を示すことが確認された。

キーワード: 高齢者, 主観的な体験, テキストマイニング

1. はじめに (問題・目的)

転倒リスクの評価や [1], VR のアクションゲームによる認知機能改善の試み [2], VR 上での旅行による視空間能力と頸椎可動域の改善の試み [3] など、様々な側面から高齢者を対象とした Virtual Reality (VR) による検討が進められている。しかし、高齢者はどのようなコンテンツを好み、VR 体験中に何をどう感じているのかといった主観的な体験については明らかではない。そこで本研究では、高齢者を対象に VR 体験中の主観的な体験について探索的な検討を行うことを目的とする。高齢者の主観的な体験が明らかになることによって、VR を活用した高齢者研究や介入プログラムの基礎資料となることが想定される。

2. 方法

2.1 参加者

東京都 A 市のシルバー人材センターに参加者の募集を依頼し、15 名の高齢者 (男性 7 名, 女性 8 名, 平均年齢=71.27 歳, $SD=4.99$) が研究に参加した。

2.2 使用機器

ヘッドマウントディスプレイ (HMD) は Meta Quest 3 (Meta 社) を使用し、これに BOBOVR M3 Pro を取り付けて VR を体験させた。

2.3 コンテンツ

入手しやすさと品質の観点から Meta Store で販売されて

いるコンテンツ 10 種類を選定して用いた (表 1)。機器の操作練習には「はじめての Quest」を用いた。

2.4 手続き

研究開始時に、研究の説明と参加の同意を得た上で、参加者プロフィール (年齢, 利き手), スマートフォンやパス

表 1: コンテンツの Meta Store でのジャンルと概要
(アルファベット・五十音順)

名称	ジャンル	概要
Beat Saber	ゲーム・音楽 リズム	飛んでくるキューブを斬るリズムゲーム
BLINK Traveler	アプリ・旅 探検	精巧に再現された世界各地の有名な観光地を訪れることができる
Crazy Kung Fu	アプリ・スポーツ、 健康・フィットネス	カンフーのような動きでフィットネスができる
FOCUS on YOU	ゲーム・アクション アドベンチャー・物語	恋愛シミュレーションゲーム
Fruit Ninja	ゲーム・アーケード	飛んでくるフルーツを刀で斬り払うゲーム
Vermillion	ゲーム シミュレーション	非常にリアルに絵を描くことができる
Wander	芸能・エンタメ 旅・探検	Google ストリートビューの VR 版
パズリング プレイス	ゲーム・パズル	立体的な 3D ジグソーパズル
プレミアム・ ボウリング	ゲーム スポーツ	リアルなボウリングをすることができる
もっと! ねこあつめ	ゲーム カジュアル	自由気ままなねこたちと触れ合うことができる

コンなどの電子機器の操作頻度、VR 経験の有無について尋ねた。その後、参加者が体験したいコンテンツを 10 種類の中から自由に 2 種類を選択させた。また、定量的な分析のため、参加者が選択した 2 種類に加え、重複しないコンテンツ 2 種類を実験者により追加し、参加者は計 4 種類のコンテンツを体験した。参加者は、VR 機器の操作を練習したうえで、4 種類のコンテンツごとに、コンテンツ体験（約 10 分間）・休憩・主観的な体験を尋ねる尺度の実施および半構造化面接を行った。面接は参加者の同意を得て録音した。

2.5 分析方法

面接によって取得した言語反応は文字化し、クリーニング作業を行った。また、「Wander」「もっと！ねこあつめ」「プレミアム・ボウリング」については KH Coder [4] を用いてテキストマイニングを行い、形容詞の抽出語リストを作成した。主観的な体験について検討するため、抽出語リストの頻出上位 3 語および感情を表す語に着目し、出現した文脈では何が語られていたかを確認したうえで、他のコンテンツと比較を行った。

2.6 倫理的配慮

本研究は、中央大学における人を対象とする研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（管理番号：2023-072）。

3. 結果

3.1 体験者数および参加者による選択数

各コンテンツの体験者数および参加者による選択数を表 2 に示した。

3.2 抽出語リストおよび代表的な反応

「Wander」「もっと！ねこあつめ」「プレミアム・ボウリング」を体験したことで得られた言語反応について、形容詞の抽出語リストを作成した（表 3）。なお、感情を表す語にはアスタリスクを付けた。また、表 4 に各コンテンツの代表的な反応を示した。

3.2.1 「Wander」

頻出上位 3 語は「良い」「面白い」「楽しい」であり、感情を表す語としては「怖い」「懐かしい」が出現していた。

「良い」「面白い」「楽しい」が出現した場面では景色に

表 2: 各コンテンツの体験者数、参加者による選択数
(体験者数順)

コンテンツ	体験者数 (n=15)	参加者による 選択数
Wander	15	7
もっと！ねこあつめ	15	4
プレミアム・ボウリング	12	6
Crazy Kung Fu	7	4
BLINK Traveler	5	5
Beat Saber	3	1
Vermillion	2	2
パズリングプレイス	1	1
FOCUS on YOU	0	0
Fruit Ninja	0	0

関する肯定的な反応（反応 1, 2, 3, 4, 5）が語られていた一方で、臨場感の物足りなさを述べる参加者もいた（反応 6, 7）。

「Wander」よりも精度の高い景色を眺めることができる「BLINK Traveler」においても景色に対する臨場感について語られていた（反応 31）。また、「怖い」が出現した場面では足元の違和感や恐怖について語られ（反応 8, 9）、「懐かしい」が出現した場面では過去に行った場所を懐かしむ様子が語られていた（反応 10, 11）。

3.2.2 「もっと！ねこあつめ」

頻出上位 3 語は「良い」「難しい」「楽しい」「面白い」であり、感情を表す語としては「優しい」が出現していた。

「難しい」が出現した場面では操作の難しさや興味についての語りがみられた（反応 14, 15）。興味については「BLINK Traveler」「Vermillion」「パズリングプレイス」でも語られており、興味の有無によって肯定的・否定的な反応をそれぞれ示していた（反応 32, 34, 36）。「楽しい」「面白い」が出現した場面では、猫との触れ合いについて楽しめたことが語られており（反応 16, 17, 18）、「優しさ」が出現した場面ではポジティブな心理的影響が語られた（反応 22）。一方で、「良い」「面白い」が出現した場面では現実の猫と比較して物足りなさを感じる参加者もおおり（反応 12, 13, 19, 20, 21）、「Vermillion」でも現実との比較についての言及がなされていた（反応 35）。

3.2.3 「プレミアム・ボウリング」

頻出上位 3 語は「楽しい」「良い」「重い」であり、感情を表す語としては「面白い」「悔しい」が出現していた。

表 3: 各コンテンツにおける形容詞の抽出語リスト（頻出順）（アスタリスクは感情を表す語）

Wander		もっと！ねこあつめ		プレミアム・ボウリング	
【抽出語】	【頻度】	【抽出語】	【頻度】	【抽出語】	【頻度】
良い	25	良い	18	楽しい*	27
面白い*	13	難しい	13	良い	13
楽しい*	12	楽しい*	11	重い	9
怖い*	4	面白い*	11	面白い*	7
懐かしい*	3	近い	4	悔しい*	4
素晴らしい	3	優しい*	4	近い	3
大きい	3	可愛い	3	難しい	3
安い	1	欲しい	2	軽い	2
広い	1	悪い	1	痛い	2
正しい	1			激しい	1
難しい	1			少ない	1
欲しい	1			上手い	1
				大きい	1
				遅い	1
				薄い	1

表 4: 各コンテンツにおける代表的な反応

コンテンツ	抽出語	代表的な反応
Wander	良い	「360度で景色が見ることができるというのは 良い ですね (反応 1)」「大変 良かった と思います。ドイツの旅じゃないですけども、どこにでも行くことができて (反応 2)」
	面白い	「行きたい所をかなり大きな形で見る事ができたので、非常に 面白い なと思いました (反応 3)」「世界各国に行くことができるので 面白い なと思いました (反応 4)」
	楽しい	「 楽しかった です。行きたい場所に行くことができる (反応 5)」「もうちょっと景色の中に自分がいる感じに映っているのもっと 楽しい かもしれないですけど (反応 6)」「世界を回ることができるのは 楽しい ですけど、動きがなくて、写真で (反応 7)」
	怖い	「足元がおぼつかないというか、自分が立っている場所が 怖い って感じがある (反応 8)」「足元 怖かった です (反応 9)」
	懐かしい	「どこにでも行くことができて 懐かしい 場所にも行くことができて (反応 10)」「昔、自分が行った場所とかだと、ループも 懐かしかった ですね (反応 11)」
もっと！ ねこあつめ	良い	「もうちょっと実際に近いものだったら 良い なとすごい思いました (反応 12)」「猫との触れ合いをするんだたらもっと繊細に動くことができると 良い かもしれない (反応 13)」
	難しい	「操作がちよっと 難しかった のと、何をやるのかなと思って。分かりにくかったですよね (反応 14)」「操作がちよっと 難しい 。興味がないと全然指が動かない (反応 15)」
	楽しい	「猫が勝ちな点がすごい 楽しい です (反応 16)」「抱っこもできたし、猫じゃらしでちゃんと遊んでくれたから、それが 楽しかった ですね (反応 17)」
	面白い	「猫じゃらしの反応がちよっと 面白かった ですね (反応 18)」「何が 面白い のか分からない (反応 19)」「もうちょっと現実に近い方が 面白い かもしれない (反応 20)」「猫って現実が 面白すぎる んだね (反応 21)」
	優しい	「ほんわかして 優しい 気分になりますよね (反応 22)」
プレミアム・ ボウリング	楽しい	「すごく 楽しい です。なん 10 年ぶりに、ゲームですけど、本当に昔を思い出して (反応 23)」「昔取った杵柄ですね。すごい 楽しい (反応 24)」「昔のことが蘇ってきました。ボウリングってこんなに 楽しい んだなと思ってね (反応 25)」「楽にできたのが 楽しかった です (反応 26)」
	良い	「ボールの重さがないね。年配の人にはそれがかえって 良い のではないかな (反応 27)」「面白かったです。現実よりも 良い かもしれない (反応 28)」
	重い	「ボールの 重さ がないね。年配の人にはそれがかえって 良い のではないかな (反応 27)」
	面白い	「 面白かった です。現実よりも 良い かもしれない (反応 28)」
	悔しい	「なかなかストライクを取ることができなかったから 悔しい です (反応 29)」
Crazy Kung Fu		「点数がこう上がっていくやつっていうのは…なんとなくもうちょっと上手になりたいかね、あるよねきっと (反応 30)」
BLINK Traveler		「動きがあるとね、なんか本当に自然の中に来て、動いているっていう感じがね、あると、ああなんか自分がそこに本当にいるんだなっていう錯覚、そう思いますよね (反応 31)」「外国に興味ないからどこを選んでいいか分からない (反応 32)」
Beat Saber		「セイバーをシュッシュュッシュってやるだけなんで 軽かった ので… 楽 でした (反応 33)」
Vermillion		「描くの好きなので (反応 34)」「いやあ、想像以上にリアルでしたね (反応 35)」
パズリング プレイス		「平面パズルって結構やってたんで。まあもともと好きで。あの立体のやつは非常に面白いていうか (反応 36)」

「楽しい」が出現した場面では、過去を思い出して楽しむ反応が語られた (反応 23, 24, 25)。「楽しい」「良い」「重い」が出現した場面で、重さがなく手軽にできたことが語られた (反応 26, 27)。「Beat Saber」においても手軽さが肯定的に語られていた (反応 33)。また、「悔しい」が出現した場面と「Crazy Kung Fu」では目的や目標に関して語られており (反応 29, 30)、「もっと！ねこあつめ」では、目的や目標が不明瞭であったことに否定的な反応を示した参加者もいた (反応 14)。

3.3 反応の分類

先行研究 [5]でみられた高齢者の VR 体験における報告を参照して、①臨場感 (反応 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 31)、②現実との比較 (反応 8, 9, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 35)、③過去の回想 (反応 10, 11, 23, 24, 25)、④操作性 (反応 14, 15, 26, 27, 33)、⑤興味・選好 (反応 32, 34, 36)、⑥目標の明確さ (反応 14, 29, 30)の 6 つに言語反応を類別した。

4. 考察

4.1 臨場感

「Wander」や「BLINK Traveler」でみられたように、参加者は行きたい場所に自由に行き、360度の広い視野で眺めることを肯定的に感じていた。さらに、静止画ではなく、動きがあり精度が高く臨場感を与えるような景色では、より肯定的な印象が持たれていた。先行研究においても、高齢者がさまざまな視覚的要素や風景に敏感であったことが語られており [5]、高齢者においても VR 体験を楽し

むには臨場感が重要であることが示唆された。

4.2 現実との比較

ほとんどのコンテンツにおいて、現実と比較して十分にインタラクションできたと感じると肯定的な反応を示す一方で、低い現実感やインタラクションの不十分さによって否定的な反応が示された。不十分なインタラクションによる否定的な反応は先行研究でも報告されており [5]、肯定的な反応を得るには現実感やインタラクションの高い精度がより求められると考えられる。また、「Wander」の体験において、足元に対する恐怖を語った参加者がみられた。VR 酔いを生じた参加者はいなかったため、景色を提供する 360 度カメラの視点の高さ (205cm) が実際の視点の高さとは異なっていることが原因と考えられる。高齢者の転倒は要介護となる原因の 1 つであるため [6]、転倒のリスクに注意しながら VR 体験を行う必要がある。

「もっと！ねこあつめ」では、VR での猫との触れ合いを通じて気持ちが穏やかになった参加者がいた。現実場面においても、動物との触れ合いによる高齢者の抑うつ症状の低減という心理的な利点が報告されており [7]、現実と同様に VR 上でも心理的にポジティブな効果をもたらす可能性が推測された。同様に「プレミアム・ボウリング」においても、現実と比較して実際の身体負荷は低いものの、参加者は現実に近い感覚を得ていた。このことから、身体機能の衰えに不安を抱く高齢者が、低強度の身体負荷でも

現実に近い運動の満足感を得ることができる可能性が考えられる。

4.3 過去の回想

「Wander」や「プレミアム・ボウリング」の体験を通して、多くの参加者は過去を語っていた。特にボウリングについては、1970年頃のボウリングブームについての言及が多く認められた。高齢者の回想は心理的に重要であるとされ [8]、介入手法として回想法が知られており、VR上でも実施されている [9]。VR上で過去の記憶との関連が強い物事に触れることは、参加者にポジティブな影響を与えると推測される。

4.4 操作性

コンテンツによっては参加者が操作に混乱する場面がみられた。コンピューターに対する自己効力感が低いと技術を使用する可能性が低く、自分の能力に自信を持てるように成功体験を高齢者にさせることが重要であると言われている [10]。高齢者を対象としたVR体験においても、十分に操作の練習を行うことや、操作の難易度を参加者の操作能力に合わせて設定することが必要であると言える。

4.5 興味・選好

多くのコンテンツで参加者の趣味嗜好は、体験したVRコンテンツに対する肯定的・否定的な評価に影響していた。一般に、患者が選好した治療はより良い臨床的な効果をもたらすことが示されているうえ [11]、高齢者のケアにおいて趣味嗜好を考慮することの重要性は指摘される [12]。これらのことから、高齢者にVRを活用する場合にも選好を加味することが望ましいと考えられる。

4.6 目標の明確さ

「プレミアム・ボウリング」や「Crazy Kung Fu」で示されたように、点数が示されていて競技性があると、目標や目的が明確になって参加者の肯定的な反応につながり、より体験にのめり込むことができると考えられる。先行研究においてもVR体験で目標や課題を求める高齢者が報告されていることから [5]、目標となるものが明確に示されると参加や継続に対する意欲を向上させる可能性がある。

5. 結論

本研究では、VR体験における高齢者の主観的な体験について探索的な検討を行った。高齢者は臨場感、現実との比較、過去の回想、操作性、興味・選好、目標の明確さの観点から体験について肯定的・否定的な反応を示すことがわかった。本研究の知見は、高齢者の医療・介護分野でのVRの活用や、高齢者向けのVRコンテンツ開発などにおける有意義な基礎資料となるものである。

参考文献

- [1] Clanché, F., Personeni, G., Renaux, A., Muhla, F., Bastogne, T., & Gauchard, G. (2023). Virtual Reality as Assessment Tool of the Risk of Falls in the Elderly. *International Journal of Sensors and Sensor Networks*, 11(1), 06.
- [2] Huang, K. T. (2020). Exergaming executive functions: An immersive virtual reality-based cognitive training for adults aged 50 and older. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(3), 143-149.
- [3] Miyazaki, A., Okuyama, T., Mori, H., Sato, K., Toshima, K., & Hiyama, A. (2023, March). Visuospatial abilities and cervical spine range of motion improvement effects of a non-goal-oriented VR travel program at an older adults facility: A pilot randomized controlled trial. In *Proceedings of the Augmented Humans International Conference 2023* (pp. 135-146).
- [4] 樋口耕一 (2004). テキスト型データの計量的分析—2つのアプローチの峻別と統合— 理論と方法, 19(1), 101-115.
- [5] Abeele, V. V., Schraepen, B., Huygelier, H., Gillebert, C., Gerling, K., & Van Ee, R. (2021). Immersive virtual reality for older adults: empirically grounded design guidelines. *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)*, 14(3), 1-30.
- [6] 厚生労働省 (2022). 2022 (令和4) 年 国民生活基礎調査の概況 Retrieved from <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa22/index.html> (2024年7月20日)
- [7] Ambrosi, C., Zaiontz, C., Peragine, G., Sarchi, S., & Bona, F. (2019). Randomized controlled study on the effectiveness of animal-assisted therapy on depression, anxiety, and illness perception in institutionalized elderly. *Psychogeriatrics*, 19(1), 55-64.
- [8] Butler, R. N. (1963). The life review: An interpretation of reminiscence in the aged. *Psychiatry*, 26(1), 65-76.
- [9] Tsao, Y. C., Shu, C. C., & Lan, T. S. (2019). Development of a reminiscence therapy system for the elderly using the integration of virtual reality and augmented reality. *Sustainability*, 11(17), 4792.
- [10] Czaja, S. J., Charness, N., Fisk, A. D., Hertzog, C., Nair, S. N., Rogers, W. A., & Sharit, J. (2006). Factors predicting the use of technology: findings from the Center for Research and Education on Aging and Technology Enhancement (CREATE). *Psychology and aging*, 21(2), 333.
- [11] Delevry, D., & Le, Q. A. (2019). Effect of treatment preference in randomized controlled trials: systematic review of the literature and meta-analysis. *The Patient-Patient-Centered Outcomes Research*, 12(6), 593-609.
- [12] Pietrukowicz, M. E., & Johnson, M. M. (1991). Using life histories to individualize nursing home staff attitudes toward residents. *The Gerontologist*, 31(1), 102-106.