

修士論文（要旨）

2024 年 1 月

VR 旅行が中国人高齢者の QOL 向上に及ぼす効果に関する研究

ーランダム化比較試験を用いてー

指導 渡辺 修一郎 教授

国際学術研究科

国際学術専攻

老年学学位プログラム

222J5007

万懋潔

Master's Thesis (Abstract)

January 2024

The Effects of Virtual Reality Travel on the Quality of Life Improvement in Chinese Elderly :
Using Randomized Controlled Trials

MAOJIE WAN

222J5007

Master of Arts Program in Gerontology

Master's Program in International Studies

International Graduate School of Advanced Studies

J. F. Oberlin University

Thesis Supervisor: Shuichiro Watanabe

目 次

第一章 はじめに

1. 研究背景と研究義.....	1
2. 関連要因に関する先行研究について.....	2
3. 研究目的.....	10

第二章 研究方法

1. 研究対象.....	11
2. 抽出方法.....	11
3. 標本数.....	11
4. VR ゴーグル機器.....	11
5. VR アプリケーション.....	12
6. 実施方法.....	13
7. 評価尺度.....	13
8. 分析方法.....	14
9. 倫理的配慮.....	14

第三章 研究結果

1. 参加者の流れ.....	15
2. 対象者の基本情報.....	16
3. 各領域の二元配置反復測定分散分析結果.....	17
4. 交互作用の単純効果分析と単純効果のペアワイズ比較分析結果.....	21

第四章 考察

1. 感覚能力.....	26
2. 尊厳と自主性.....	27
3. 過去・現在・未来の活動.....	27
4. 社会参加.....	29
5. 死と死にいくこと.....	30
6. 他者との親密さ.....	31
7. 総合的な QOL 合計スコア.....	31

第五章 おわりに

1. 本研究の限界と残された課題.....	33
2. 結論.....	35
3. 謝辞.....	36
参考文献.....	37

付録

1. 選べる旅行地の一覧.....	42
2. 研究対象者の募集の案内パンフレット（日本語版）.....	43
3. 研究参加同意書様式.....	46

第一章 はじめに

旅行は高齢者の QOL（生活の質）の向上に貢献することが知られている^{(1) (2)}。しかし、要介護高齢者は活動範囲が制限され、自己効力感や QOL の低下を経験することがある⁽⁴⁾。さらに、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響で多くの高齢者が旅行を諦めている⁽⁵⁾。一方、情報通信技術（ICT）の発展により可能となった Virtual Reality（VR）を使用した旅行は、高齢者が移動能力や時間や空間の制約を超えて、過去の出会いや遠方への旅行をリアルに体験することができる。また、新しい技術を取り入れることで、社会とのつながりを感じ、心理的な問題を軽減し、高齢者の QOL を向上させる可能性がある。一方では、視力や聴力の低下⁽³⁰⁾、平衡能力の問題⁽³¹⁾、サイバーシックネス（cybersickness）^{(32) (33) (34)} や転倒リスク^{(35) (36)} が高まる可能性もある。

しかし、VR 旅行はまだ中国の高齢者の生活に広く普及していない上、その効果や実施の際のリスクについての研究は不十分である。そこで本研究では、ランダム化比較試験により、中国の高齢者の QOL を向上させるための VR 旅行の効果を検証することを目的に実施した。

第二章 研究方法

2023 年 8 月 9 日、中国雲南省昆明市の A 高齢者コミュニティで研究対象を募集した。視力や聴力がテレビ視聴に適し、文書や口頭指示に応答できる 65 歳以上の高齢者を参加条件とした。矯正しても視覚や聴覚に障害がある人は除外した。32 名が参加に同意したが、最近海外旅行を経験した 1 名を除外した。研究参加者をランダムに参加群（介入群）16 名と不参加群（対照群）15 名に分けた。

VR ヘッドセットは Meta 社製 Oculus Quest 2 を用い、VR アプリケーションは「BRINK Traveler」を用いた。2023 年 8 月 14 日から 8 月 28 日までの 2 週間にわたり週 3 回、介入群には「BRINK Traveler」が提供する 22 カ所の旅行地から任意に選んだ旅行地への VR 旅行を体験してもらった。対照群は普段の生活を続けてもらった。VR 旅行実施 1 週間前と VR 旅行体験 1 週間後に、QOL の評価尺度として WHOQOL-OLD の自記式質問紙調査を行い、各時期に心身の健康に関する調査を実施した。実験後、倫理的配慮として対照群にも VR 体験の機会を提供した。

介入群と対照群の間で、WHOQOL-OLD の 6 つのサブスケールの得点を比較分析した。分析には二元配置反復測定分散分析を使用し、データが分散の均一性および観察の独立性を満たしていることを確認した。分析は、主体内要因（時間：VR 体験前後）と主体間要因（グループ：介入群と対照群）の 2 つの要因を考慮した。得点の平均値と標準偏差を用いて、群と時間の 2 要因による反復測定分散分析を実施し、主効果に有意な差が見られた場合は Bonferroni 法で水準間の単純効果分析とペアワイズ比較分析を行った。統計ソフトは SPSS ver.25 を使用し、有意水準は 5%とした。

本研究は、桜美林大学研究倫理委員会の承認（承認番号 22061）を得た後、研究参加者に研究内容を書面と口頭にて説明した後、同意書にてインフォームドコンセントを得てから実施した。

第三章 研究結果

介入群 16 名の内 1 名が参加を中止したため、30 名のデータを分析に用いた。対象者の平均年齢は 73.2 ± 5.0 歳であった。WHOQOL-OLD の 6 つのサブスケールの内、「社会参加」は、VR 体験後、介入群の社会参加スコアは顕著に向上したが、対照群では変化は見られなかった（体験後： $F=36.8$, $P<0.001$ ）。グループ主効果、時間主効果、およびグループと時間の交互作用も有意であった（グループ： $F=6.24$, $P=0.019<0.05$; 時間： $F=5.48$, $P=0.027$; グループ×時間： $F=16.2$, $P<0.001$ ）。さらに単純効果分析の結果は介入群の VR 体験後のスコアが顕著に向上（ $F=20.26$, $P<0.001$ ）。対照群では有意な差異は見られなかった。ペアワイズ比較分析の結果は VR 体験後、介入群の社会参加スコアは対照群より顕著に向上した。（差値： -2.27 , $P<0.001$ ）。また、総合的な QOL 合計スコアも VR 体験後、介入群は対照群に比べて有意に高いスコアを示し（体験後： $F=6.02$, $P=0.021$ ）、グループと時間の交互作用も統計的に有意であった（ $F=8.06$, $P=0.008$ ）。さらに単純効果分析の結

果、介入群で VR 体験後の QOL スコアが顕著に向上 ($F=8.73, P=0.006$) したのに対し、対照群では有意な差異はみられなかった。ペアワイズ比較分析の結果は、介入群において VR 体験前後で QOL スコアが顕著に増加 ($+3.53, P=0.006$) したのに対し、対照群では有意差はみられなかった。WHOQOL-OLD の 6 つのサブスケールの内、「過去・現在・未来の活動」については、グループ×時間の交互作用が有意 ($F=5.034, P=0.033$) であったものの、単純効果分析では両群ともに VR 体験前後の差異は統計学的に有意ではなかった。「感覚能力」、「尊厳と自立性」、「死と死にいくこと」、「他者との親密さ」には VR 体験前後で有意な差異はみられなかった。二元配置反復測定分散分析結果も、グループ主効果、時間主効果、およびそれらの交互作用は統計的に有意ではなかった。

第四章 考察

研究の結果、VR 旅行体験が WHOQOL-OLD の全てのサブスケール領域に影響を与えるわけではないが、中国の高齢者の自己認識における社会参加度と全体的な QOL を向上させる肯定的な効果があることが示された。特に、社会参加度への影響が大きく、VR 旅行体験は現実世界の旅行と同様に、高齢者の自己認識の社会参加度を高め、日常的なコミュニケーションを促進し、孤独感を減らす潜在的な役割を有するものと考えられた。VR 旅行体験を通じて、高齢者は自分たちが社会の一員として活動的に参加していると感じることができ、それが彼らの生活の質の向上に寄与している。社会参加は、単に外出や活動に参加することだけでなく、コミュニティ内での相互作用や、意味のある人間関係を築くことにもつながる。このような社会参加の増加は、孤独感の軽減や、自尊心、自己効力感の向上にも繋がる。VR 旅行参加群の QOL 総合得点は VR 体験後に有意に向上し、VR 旅行体験が中国高齢者の QOL に好影響を及ぼすことも明らかとなった。社会参加は高齢者の QOL にとって重要な要素であり、彼らの全体的な健康と幸福に寄与する。VR 旅行体験を提供する社会参加の満足感が高齢者の全体的な QOL の向上に好影響を与えている可能性がある。しかし、本研究では、VR 体験が感覚能力や内面的な尊厳、他者との親密さといった他の QOL の側面への影響はみられなかった。これは、短期な VR 体験が主に視覚や聴覚などの外的な感覚を刺激するのに対し、内面的な感情や深い人間関係の構築にはそれだけでは不十分であると考えられる。したがって、高齢者の QOL を向上させるために VR を利用する際には、その効果の範囲と限界をしっかりと理解し、適切な領域での使用が求められと考える。さらに、VR 旅行体験が QOL に及ぼす長期的な影響や、異なるタイプの旅行内容がもたらす影響についての研究はまだ不足している。長期間にわたる VR 体験が高齢者の感覚能力、内面的な尊厳、親密さなどにどのような効果を及ぼすか、また異なる種類の VR 旅行体験が高齢者の QOL に与える影響にはどのような違いがあるか、これらの点に関するさらなる研究が求められている。これにより、VR 技術をより効果的に高齢者の福祉向上に活用するための具体的な方策やガイドラインを提供することができる。このような研究は、高齢者の QOL 向上のための VR の適用範囲を広げ、より多くの高齢者が VR 技術の恩恵を受けられるようにすることに寄与する。

第五章 本研究の限界と残された課題

1. サンプルサイズとその代表性: COVID-19 の影響や費用の制約により、サンプル数は最小限で行った。このため、結果の一般化には注意が必要である。また、異なる文化背景を持つ広範な群に対する研究が必要である。
2. 研究デザインの多様性不足: 本研究では特定の VR アプリと自然風景に焦点を当てたが、文化的・歴史的な内容など異なる種類の VR 体験が高齢者の QOL に与える影響もあると思われる。
3. 評価指標の限定: 使用した WHOQOL-OLD 尺度は、VR 体験の感情的・認知的影響を完全に捉えることができなかった。より多角的な心理学的、生理学的指標のを用いた詳細な検討も必要と考える。
4. 研究期間の制約: 短期間の研究では、VR 体験が高齢者の QOL に与える長期的な影響を評価することは困難であった。長期的な追跡調査が必要である。
5. 技術的な側面: VR 技術は急速に進化しており、今後の技術革新によって VR 体験の質が向上する可能性がある。この技術の進化に伴い、高齢者に与える影響も変化する可能性がある。

参考文献

1. Javalgi, R. G., Thomas, E. G., & Rao, S. R. Consumer behavior in the U.S. pleasure travel marketplace: an analysis of senior and non-senior travelers. *Journal of Travel Research*, 31(2) : 14–19 (1992).
2. Hyelin Kim, Eunju Woo, Muzaffer Uysal. Tourism experience and quality of life among elderly tourists. [J]. *Tourism Management*, 46: 465–476 (2014).
3. Grenade L, Boldy D. Social isolation and loneliness among older people: issues and future challenges in community and residential settings. [J]. *Australian Health Review*, 32(3):468 (2008).
4. 鈴木みずえ, 大山直美, 山田紀代美・他: 虚弱高齢者と転倒恐怖感 (Fear of Falling) と Health-related QOL の関連性. *ジェロントロジー*, 13: 487-494 (2001).
5. 陳秀益, 陳喆, 馬金霖,. COVID-19 疫情期間低风险地区長時間全封闭管理老人心理状态及影响因素的研究[J]. *实用老年医学*, 34(12): 1329-1332 (2020).
6. VR とは - IT 用語辞典 <https://e-words.jp/w/VR.html>
7. Grigore C, Philippe C, et al. *Virtual Reality Technology*[M]. Toronto: Wiley-IEEE Press, (2003) .
8. Graefe A R, Vaske J J. A Framework for Managing Quality in the Tourist Experience [J]. *Annals of Tourism Research* , 14(3) : 390 – 404 (1987).
9. 謝彦君. 旅游的本質及其認識方法——从学科自觉的角度看[J]. *旅游学刊*, 2010(1) : 26-31 (2010).
10. Neal, J., Uysal, M., & Sirgy, M. J. The effect of tourism services on travelers' quality of life. *Journal of Travel Research*, 46(2), 154–163 (2007).
11. Gilbert, D., & Abdullah, J. Holiday taking and the sense of well-being. *Annals of Tourism Research*, 31(1), 103–121 (2004).
12. Javalgi, R. G., Thomas, E. G., & Rao, S. R. Consumer behavior in the U.S. pleasure travel marketplace: an analysis of senior and non-senior travelers. *Journal of Travel Research*, 31(2), 14–19 (1992).
13. Nimrod G, Rotem A. Between relaxation and excitement: activities and benefits gained in retirees' tourism [J]. *International Journal of Tourism Research*, 12(1) , 65-78 (2010).
14. Ryu E, Hyun S S, Shim C. Creating new relationships through tourism: A qualitative analysis of tourist motivations of older individuals in Japan [J]. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 32(4), 325-338 (2015).
15. Wei, S., & Milman, A. The impact of participation in activities while on vacation on seniors' psychological well-being: a path model application. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 26(2), 175-185(2002).
16. Seungjae Hyun, Yeonjin Lee, and Sangshin Park. No travel worsens depression: reciprocal relationship between travel and depression among older adults. *Annals of General Psychiatry* , 21, 1, 1–6 (2022).
17. Benham S, Kang M and Grampurohit N. Immersive virtual reality for the management of pain in community dwelling older adults. *OTJR (Thorofare N J)* , 39: 90–96(2019).
18. Donath L, Rössler R, Faude O Effects of virtual reality training(exergaming) compared to alternative exercise training and passive control on standing balance and functional mobility in healthy community—dwelling seniors : a meta—analytical review[J] *Spots Med*, 46(9) : 1293-1309 (2016).
19. Park EC, Kim SG, Lee CW. The effects of virtual reality game exercise on balance and gait of the elderly[J]. *J Phys Ther Sci*. 27(4) : 1157-1159 (2015).
20. Gomes GCV, Simoes MDS, Lin SM, et al. Feasibility, safety, acceptability, and functional outcomes of playing Nintendo Wii Fit Plus(TM) for frail older adults: A randomized feasibility clinical

trial[J].Maturitas, 118:20-28 (2018).

21. Chirico A, Lucidi F, De Laurentiis M, et al. Virtual reality in health system: beyond entertainment. A mini-review on the efficacy of VR during cancer treatment. J Cell Physiol; 231: 275–287(2016).

22. Miyazaki, A., Okuyama, T., Mori, H., Sato, K., Toshima, K., & Hiyama, A. 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 Conference (AHs'23), March 12–14, Glasgow, United Kingdom (pp. [pages]). ACM, New York, NY, USA (2023).

23. Baker S, Waycott J, Robertson E, et al. Evaluating the use of interactive virtual reality technology with older adults living in residential aged care. Inf Process Manag; 57(3): 102105 (2019).

24. Ferzana Chaze, Leigh Hayden, Andrea Azevedo. et al. Virtual reality and well-being in older adults: Results from a pilot implementation of virtual reality in long-term care. [J]. Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering, Volume 9: 1–12 (2022).

25. Gonzalez J, Mayordomo T, Torres M, et al. Reminiscence and dementia: a therapeutic intervention. Int Psychogeriatr;27: 1731–1737 (2015).

26. Strong J. Immersive virtual reality and persons with dementia: a literature review. J Gerontol Soc Work; 63: 209–226 (2020).

27. Optale G, Urgesi C, Busato V, et al. Controlling memory impairment in elderly adults using virtual reality memory training: a randomized controlled pilot study. Neurorehabil Neural Repair; 24: 348–357 (2010).

28. Słyk S, Zarzycki MZ, Kocwa-Karna ´ s A, et al. Virtual reality in the diagnostics and therapy of neurological diseases. Expert Rev Med Devices; 16: 1035–1040 (2019).

29. Gamito, P, Oliveira, J, Morais, D. et al. Cognitive Stimulation of Elderly Individuals with Instrumental Virtual Reality-Based Activities of Daily Life: Pre-Post Treatment Study. [J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking; 22(1): 69–75 (2019).

30. Margrett, J. A., Ouerson, K. M., Gilbert, S. B., Phillips, L. A., & Charness, N. Older Adults' Use of Extended Reality: A Systematic Review. Frontiers in Virtual Reality;2, Article 760064 (2022).

31. Roditi, R. E., and Crane, B. T. Directional asymmetries, and age effects in human self-motion perception. J. Assoc. Res. Otolaryngol; 13, 381–401 (2012).

32. Rebenitsch, L., and Owen, C. Review on cybersickness in applications and visual displays. Virtual Real; 20, 101–125 (2016).

33. Stanney, K., Lawson, B. D., Rokers, B., Dennison, M., Fidopiastis, C., Stoffregen, T., et al. Identifying Causes of and Solutions for Cybersickness in Immersive Technology: Reformulation of a Research and Development Agenda. Int. J. Human Comput; Interaction 36 (19), 1783–1803 (2020).

34. Risi, D., and Palmisano, S. Effects of postural stability, active control, exposure duration and repeated exposures on HMD induced cybersickness. Displays , 60, 9–17 (2019).

35. Klochov, A.S.; Khizhnikova, A.E.; Fuks, A.A.; Kotov-Smolenskiy, A.M.; Suponeva, N.A.; Piradov, M.A. Rehabilitation of elderly patients at risk of falling: The value of psychophysiological parameters and cognitive-motor training using virtual reality. Ann. Clin. Exp. Neur. 14, 66–74 (2020).

36. Sheehy, L.; Taillon-Hobson, A.; Sveistrup, H.; Bilodeau, M.; Yang, C.; Finestone, H. Sitting balance exercise performed using virtual reality training on a stroke rehabilitation inpatient service: A randomized controlled study. PM&R, 12, 754–765(2020).

37. Meta 会社 : Oculus Quest 2 概要 <https://www.meta.com/jp/en/quest/products/quest-2/>

38. BRINK Traveler <https://www.brinkxr.com/>

39. Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. CONSORT 2010 声明: ランダム化並行群間比較試験報告のための最新版ガイドライン. Jpn Pharmacol Ther (薬理と治療), 38(11) (2010).