



メタバース空間への順応によるベクションの変化を 坂本繁二郎と青木繁の関係から考える

Considering the Change of Vection through Adaptation to the Metaverse:
A Perspective from the Relationship between Hanjiro Sakamoto and Shigeru Aoki

大屋 陸¹⁾, 妹尾武治¹⁾
Riku OYA and Takeharu SENO

1)九州大学大学院 芸術工学研究院 (〒815-0032 福岡県福岡市南区塩原 4-9-1, oya.riku.497@s.kyushu-u.ac.jp)

概要:ベクションは環境と自分の関係性を逆転させるという視点をもたらす。坂本繁二郎は筑後の自然を描いたが、筑後の自然に描かれたと述べている。彼は天才青木繁を世間に知らしめた。松本清張は坂本と青木を比較し、青木こそが天才と記した。全てはベクションであり、反転は起こる。上記のことを、メタバース空間への順応によってベクションという言葉の理解、概念が変化するかどうかの心理実験から実演する。

キーワード:ベクション, メタバース, 十牛図, 空

1. はじめに

天動説から地動説へのシフトは、動いていたのは自分じゃなかったというベクションだった。移動していたはずの自分が、移動させられているという主客の転倒から、さらにその上の主客合一として、「空」を目指すことを本研究の目的とする。

Palmisano ら(2015)や、玉田(2017)によると、「ベクション」という言葉は初め、「自己の身体運動の錯視」という定義で捉えられることが多かった[1] [2]。しかし次第に音によって生じるもの、風などの皮膚刺激によって生じるものもベクションという語に含まれるようになり、「自己の身体運動の錯覚」として捉えられるようになっていった[3] [4][5]。そして近年の研究、例えば Palmisano ら(2014)の実験では、実験参加者は身体を物理的に動かしながら、その動きと連動した映像刺激を観察する[6]。その場合、錯覚という要素が明確に定義出来無くなり、ベクションが「視覚を介した自己運動体験」になっていく。そして、最終的にその多感覚版の「意識的かつ主観的な自己運動体験」という概念が最新のベクションの理解となるという。この言葉「ベクション」の理解の変化を個人内で起こせるとして、その過程を記録出来れば、「世界と自分の関係」の理解の移り変わりを記録できたことになると考えられる。

世界と自分の関係という課題は、心ともののような二項対立として捉えられ、例えばデカルトの心身二元論は其中で生まれた考えの一つである。しかし、我々と世

界は本当に二分された関係性なのであろうか。東洋に古くから一貫して考えられている概念として主客合一がある。野村(2007)は、「西洋では伝統的に自己とそれに対峙する世界を分離して捉える主客分離を是とし、一方、東洋では自己と世界の合一を目指してきたのである。」と比較しているが、この違いは文化に対して、また心理学の分野に対しても大きな影響を与えた[7]。これまでの心理学が自然科学的なモデルをもとに積み上げられてきたこともここに起因すると思われる。しかしながら、ベクションの言葉の定義の変化を見ていく限り、主客分離の状態では人の体験を捉えきれない。だからこそ我々は新たな心理学の考え方に挑戦したいと考えている。

この考え方自体は決して新しいものではない、西田(2007)は自己意識について、主と客の分離する前の状態を純粋経験とし、そこから自己と世界の関係性について迫っていった[8]。またギブソン(2008)は生態心理学の分野からアフォーダンスの考え方を提唱し、意志と行為は本来不可分であることを示していた[9]。

これらの考え方にに基づき、実世界(物理世界)に生きる人間に対して、メタバース空間のようなバーチャル空間での時間を強制的に与え、バーチャル空間への順応を起こす。この変化の程度は、今後人類が情報次元への移住をどのようなスピードで実行するかについて予測をもたらせると考えた。

ベクションの理解の変化は言葉だけに表れるものではない可能性があったため、身体所有感、離人感について

も計測を行った。主観体験，自己意識という哲学，心理学，神経科学など幅広い分野から問われ続けてきたものをベクシオンという言葉に集約することを目標に据えた。

2. 仮説

メタバース空間での活動を通して，Stratton (1896) の逆さメガネ実験で示されるような世界への順応が生じ，ベクシオンの言葉の理解が変化していく[10]。それに伴いベクシオンの質問に対する値が最終的に減少すると仮定する。さらに視覚刺激に対するベクシオンの強度，潜時，持続時間も減少すると仮定する。これらの順応の速度が，スマートフォンよりもHMDを使用した方が速く進むと考える。

固有感覚ドリフトと離人感の値は今回，自己と体の一致度合いを測る指標として使用している。固有感覚ドリフト量及び離人感の値が大きいほど，主客の区別の感覚が弱くなり，ベクシオンの感じ方は小さくなるはずである。これらの仮説を検証する。

3. 実験

実験は2週間実施された。初日に1回目の計測，1週間後に2回目の計測，2週間後に3回目の計測と，合計3回計測を行った。初日から5日間と，2度目の計測から5日間の合計10日間の間，毎日15分間，メタバース空間での活動を行ってもらった。

3.1 参加者

実験参加者は23歳から25歳の男性7名，女性5名であり，HMDを使用してメタバース空間で過ごしてもらったHMD群(6人)，スマートフォンを使用してメタバース空間で過ごしてもらったスマホ群(6人)の2つのグループに分けられた。全ての参加者は，裸眼，または矯正視力が正常であった。また，実験目的については知らされていない。

3.2 装置及び提示条件

ベクシオン刺激は，コンピュータによって制御され，大型プラズマディスプレイ (3D Viera, 65 inch, Panasonic, Japan, 1920 × 1080 resolution at a 60 Hz refresh rate) の画面上に提示された。顎台による頭部の固定は行われなかった。実験プログラムは MATLAB (Mathworks, Natick, MA) で作成され，すべての視覚刺激は黒色背景 (RGB: 0,0,0) に提示された。参加者は暗い実験室で計測に参加し，スクリーンから60cmの距離から刺激を見た。

HMDは，Meta Quest2を使用した。両眼視野角は最大110deg程度で，レンダリング解像度3104×1584ピクセル，リフレッシュレートは72Hzであった。スマートフォンは，iPhone10S, iPhone10R, iPhone11, iPhone13, iPhone13miniのいずれかを用いた。

3.3 計測内容

始めに，Google Form上で，今回作成した12問からなるベクシオン認識の確認テスト，及びケンブリッジ離人尺度(CDS)の質問項目を日本語にしたものでテストを実施した[11][12][13]。ベクシオンの認識についての質問に対し

ては1(全く感じない)~5(強く感じる)の5段階で回答してもらった。

次に身体所有感を計測するために，Kammersら(2009)の手順に従って人差し指の位置報告課題を行い，ラバーハンド錯覚の錯視量を個人ごとに測定した[14][15]。この錯視量を固有感覚ドリフトと呼ぶ。

その後，立ち上がりテストを行った。エクササイズガイド2006に従って，椅子からの立ち上がりを10回行ってもらい，それにかかる時間をストップウォッチで計測した[16]。

最後に，Nishimiら(2022)で使用されたオプティカルフロー刺激を使用し(図1,右上)，一般的な強度のベクシオンを誘発した[17]。刺激時間は40秒に固定された。参加者は刺激を見ている間，自身の動きを知覚した時にボタンを押すように求められた。その合計時間(持続時間)と，初めのボタン押しまでにかかった時間(潜時)を記録した。さらに刺激観察終了後，ベクシオンの主観的な強さを0(ベクシオンなし)から100(非常に強いベクシオン)までの101段階で，ベクシオンの主観強度を報告してもらった。一人8試行ずつ行った。

3.4 メタバース空間での活動

メタバース空間としてClusterを一人称プレイモードで利用した。VRシステムを構成するのに必要な要素として「三次元の空間性」，「実時間の相互作用性」，「自己投射性」がシステムに必要な特性として知られている[18]。こういった要素が備えられており，かつHMDとスマートフォンどちらでもプレイができるため，システムとしてClusterを選んだ。プレイは一人称モードで行い，使用するアバターは同じものに統一した。1日目のプレイ開始時には簡単な操作方法の説明を行ったが，それ以降，参加者は自由にワールド内を探索することができた。探索に飽きないように，毎日違うワールドで活動を行ってもらった。1日あたり15分の探索時間を与え，プレイ日は毎日休みなくプレイを行ってもらった。

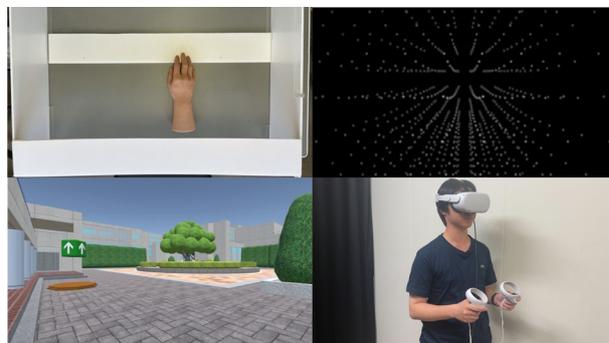


図1：(左上)人差し指の位置報告課題で用いた装置，(右上)ベクシオン刺激，(左下)Clusterのワールド，(右下)HMD使用時のプレイの様子

4. 結果

本実験の第一の目的であった言葉の理解の変化について解析を行った。ベクションの認識が広まるのか狭まるのかを調べるために12個の質問項目での回答の合計値をそれぞれ参加者ごとに比較した。その結果4人が増加、6人が減少、2人が変化なしであった。また、12人全体の平均値で検討した場合も減少となった。それぞれの参加者の1回目の回答の合計値と3回目の回答の合計値の変化量を、使用したデバイス間で一要因分散分析を行ったが、有意差は見られなかった($F=0.35, p=0.572$)。

人差し指の位置報告課題及び、ベクション実験の関係をピアソンの相関係数にて検討した(図2)。また、有意差が出た項目について使用したデバイス間で一要因分散分析を行ったが、post drift1($F=0.81, p=0.401$)、主観強度1($F=7.02, p=0.032$)、post drift2($F=1.17, p=0.307$)、潜時1($F=1.96, p=0.194$)、drift2($F=0.17, p=0.691$)、post drift3($F=1.22, p=0.296$)のように、デバイス間で有意差は見られなかった。

離人感とベクション実験の関係をピアソンの相関係数で検討したところ、11項目で相関が見られた(図2)。またベクション理解に関するアンケートについても、6項目で相関が見られた。

5. 考察

ベクション理解のアンケートの合計値での数値が減少した原因としては、仮説通り順応が働いたためではないかと思われる[10]。普段我々が歩いているときも強く移動感を意識することはない。反対にゆっくりと歩行するなど慣れていないことをするとベクションを感じやすくなる。こういった理由で幅広いベクションに関してもそのような順応が起きたのではないかと推察される。

post drift 及び drift 量とベクションの感じ方における負の相関について、人差し指の位置感覚が普段からずれている人またはずれやすい人ほどベクションを弱く感じた。これより、身体所有感がベクションの感じ方と強く関係していることが示唆される。

離人感(CDS)とベクションの相関については、CDSが高い人ほどベクションが強くと感じた。仮説とは反対の結果となり、身体所有感と離人感は人の身体感覚

を捉える指標としては反対のものとなるかもしれない。

全体の結果より、バーチャル空間への順応は2週間では引き起こせないと考えられる。また最も強いベクションとの相関がCDSによるものであったことを考えると、これらの順応は教育で変えられるものではないのかもしれない。

6. 坂本繁二郎と青木繁

坂本繁二郎は筑後の画家だった。彼は最終的に何を描いており、なぜ描けるのか?という問いに対して「筑後の自然が描かせている」と述べている。自我と環境。主と客。それが合一した時に描くという作業が起こる。対極にある二つの概念を比較して理解するのではなく、ヘーゲルが提唱するアウフヘーベンを起こす形で合一する[19]。有るでも無いでもなく、「空」を目指す。だから繁二郎は、筑後の雲を描いた。絶筆は夜の雲に隠された月『幽光』だった。

繁二郎の盟友、青木繁。彼は28歳で世間に暴力を振るい、嫌われながら結核で死ぬ(実質的には自死と言える)。その絶筆は唐津で描かれた、『朝日』。坂本繁二郎の孫で画商の坂本暁彦は「坂本は徹底して眼で見る、ヴィジョンの人。一方で青木は見ない。文学者だ。」と主張する。二人を対比して理解すれば、わかった感覚が高まる。小倉の文学者、松本清張は青木を坂本との比較で語った[20]。そこでは過分に青木に偏って見えて、坂本を低く書いてある。優劣を語ることは話を単純化するが、その優劣は人間の認知能力の限界がもたらしたものだと考えられる。

坂本を理解するために、青木を理解し、優劣を超えた両者の合一性、つまり「人間は須く弱い」ということを理解する。「切り取った部分」でしか理解できない人間の弱さを知る作業。それを僕たちは「ベクション」と呼ぼうとおもう。その言葉は繁二郎であれば、水墨画、十牛図の中から汲み取った。それに合致するように人を大事にした。妻や子、孫を大切に、そして何より夭逝した青木を再評価させる取り組みに生涯を費やした。

ベクションは青木と坂本を反転させ、メタバース空間と素朴現実空間を反転させ、時間でさえ反転させる。ベクションを使って「空」を飛び、僕たちは新しい存在になる。

	主観強度1	潜時1	持続時間1	主観強度2	潜時2	持続時間2	主観強度3	潜時3	持続時間3	pre drift1	post drift1	drift1	pre drift2	post drift2	drift2	pre drift3	post drift3	drift3	CDS1	CDS2	CDS3	CDS4	CDS総合計	ベクション認識1	ベクション認識2	ベクション認識3	
主観強度1	—																										
潜時1	-0.42	—																									
持続時間1	0.61*	-0.39	—																								
主観強度2	0.61*	-0.09	0.43	—																							
潜時2	0.28	0.50	0.30	0.13	—																						
持続時間2	0.16	-0.20	0.77**	0.27	0.17	—																					
主観強度3	0.74**	-0.36	0.52	0.72**	0.21	0.30	—																				
潜時3	0.04	0.47	0.14	0.09	0.70*	0.13	-0.20	—																			
持続時間3	0.22	-0.29	0.77**	0.25	0.13	0.97***	0.42	-0.03	—																		
pre drift1	-0.56	0.44	-0.45	-0.17	-0.36	-0.10	-0.34	-0.48	-0.09	—																	
post drift1	-0.63*	-0.36	-0.18	-0.13	-0.45	0.02	-0.31	-0.44	-0.01	0.48	—																
drift1	-0.16	-0.46	0.22	-0.40	-0.14	0.12	-0.23	-0.04	0.07	-0.39	0.62*	—															
pre drift2	-0.10	0.27	-0.04	0.28	0.20	-0.07	-0.27	0.53	-0.25	-0.05	-0.16	-0.12	—														
post drift2	-0.05	-0.58*	0.25	-0.18	-0.28	0.01	-0.15	-0.18	-0.03	-0.30	0.51	0.80**	0.23	—													
drift2	0.01	-0.71**	0.26	-0.33	-0.39	0.05	0.01	-0.47	0.11	-0.26	0.58*	0.85***	-0.34	0.84***	—												
pre drift3	0.13	-0.11	0.01	0.21	-0.13	0.06	0.01	-0.06	-0.03	0.16	0.01	-0.14	0.50	0.11	-0.17	—											
post drift3	0.04	-0.63*	0.32	-0.03	-0.36	0.13	0.14	-0.49	0.17	-0.05	0.38	0.44	0.14	0.80**	0.70*	0.50	—										
drift3	-0.24	-0.56	-0.31	-0.16	-0.28	0.09	0.13	-0.45	0.16	-0.15	0.37	0.52	-0.18	0.72**	0.60**	-0.34	0.80**	—									
CDS1	0.53	-0.41	0.42	0.83***	-0.26	0.35	0.60*	-0.18	0.58	-0.11	-0.27	-0.19	0.02	-0.02	-0.03	0.09	0.04	-0.02	—								
CDS2	0.57	-0.42	0.56	0.75**	-0.09	0.52	0.69*	-0.28	0.58*	-0.05	-0.27	-0.24	-0.10	-0.06	-0.00	0.02	0.16	0.15	0.86***	—							
CDS3	0.54	-0.30	0.55	0.70**	0.06	0.48	0.79**	-0.26	0.56	-0.11	-0.17	-0.07	-0.36	-0.12	0.09	-0.21	0.00	0.14	0.77**	0.86***	—						
CDS4	0.45	-0.36	0.46	0.63*	-0.30	0.40	0.59*	-0.30	0.47	-0.01	-0.13	-0.13	-0.32	-0.09	0.09	-0.13	-0.00	0.08	0.89***	0.73**	0.79**	—					
CDS総合計	0.57	-0.40	0.53	0.80**	-0.16	0.46	0.72**	-0.26	0.53	-0.08	-0.24	-0.18	-0.17	-0.07	0.03	-0.04	0.06	0.08	0.95***	0.94***	0.92***	0.90***	—				
ベクション認識1	0.48	-0.08	0.39	0.13	0.46	0.39	0.37	0.31	0.42	-0.32	-0.58*	-0.32	0.03	-0.32	-0.32	0.40	-0.09	-0.34	-0.01	0.11	-0.01	-0.04	0.02	—			
ベクション認識2	0.70*	-0.15	0.56	0.54	0.48	0.65*	0.21	0.51	-0.31	-0.68*	-0.43	0.08	-0.33	-0.37	0.45	-0.03	-0.31	0.35	0.44	0.33	0.27	0.38	0.89***	0.89***	—		
ベクション認識3	0.82**	-0.28	0.64*	0.68*	0.30	0.47	0.84***	0.06	0.54	-0.37	-0.70*	-0.41	-0.08	-0.31	-0.26	0.28	0.00	-0.16	0.53	0.62*	0.56	0.48	0.59*	0.73**	0.94***	—	

注: * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

図 2: 各項目の相関関係

7. まとめ

本実験ではメタバース空間での活動を通して、人々の世界の捉え方が変化するかを調べた。結果として、言葉の理解の変化と認識の変化を記録することができ、またベクションと身体所有感、離人感の関係性を見つけ出すことができた。ここからメタバース空間への順応のために必要な要素について近づくことができるはずだ。

現在、VR技術の躍進で「この世」とは違う世界が提供されている。VRChatやClusterのようなVRSNSで提供される空間ですと生活する若者も居れば、新しい居場所として一つの選択肢程度に入り浸る人も多い。言葉に傷ついた人たちが、なんらかの癒しを求めているケースや、物理世界における他者からの視線から離れるために訪れるケースなどもある。性別や年齢といった物理特徴と、魂のような内側の情報に大きい乖離を感じる人たちにとって、情報次元への移住は難しい選択ではない。かつてユダヤ人達がアメリカの西側を目指し、その果てで聖なる森で新しい表現を世界中に発信したことと同じだろう。

我々は視覚から多くの情報を得ている、だからこそ、目を覆うことで我々が新しく気付くことができることも多いはずだ。周りからの視線を痛く感じる人が一度目を覆うことで、痛みを感じづらい世界に行くことができる。五感の再現を目指すVRはもう終わりかもしれない。嗅覚を率先して諦め、触覚すら失う。そういう五感を失う作業がこれからのVRなのかもしれない。

これは新しいことではなかった。仏教では「この世はうつしよ」や「浮世」といった表現が多数見られる。仏教的世界観の日本文学にはシミュレーション仮説の考えが浸透しており、その最たるものがアニメーション作品の中で特に80年代以降繰り返し表れている。

どの世界を本物とするか、それを知るために知覚をある種捨てていく。それが次の世界に進むために我々に課せられた認識（バイアス）からの解脱である。

参考文献

- [1] Palmisano, S., Allison, R. S., Schira, M. M., & Barry, R. J. (2015). Future challenges for vection research: definitions, functional significance, measures, and neural bases. *Frontiers in psychology*, 6, 193.
- [2] 玉田靖明. (2017). 近年のベクション研究の動向. *視覚の科学*, 38(1), 5-10.
- [3] Väljamäe, A. (2009). Auditorily-induced illusory self-motion: A review. *Brain research reviews*, 61(2), 240-255.
- [4] Murata, K., Seno, T., Ozawa, Y., & Ichihara, S. (2014). Self-motion perception induced by cutaneous sensation caused by constant wind. *Psychology*, 5(15), 1777.
- [5] 小松英海, 村田佳代子, 石原正規, 市原茂, & 増田直衛. (2015). 皮膚感覚からの自己運動知覚を前庭刺激との関係から検討 (4): 能動運動と受動運動の比較. *映像情報メディア学会技術報告*, 39(43), 43-45.
- [6] Palmisano, S., Allison, R. S., Ash, A., Nakamura, S., & Apthorp, D. (2014). Evidence against an ecological explanation of the jitter advantage for vection. *Frontiers in Psychology*, 5, 1297.
- [7] 野村幸正. (2007). 東洋思想と心理学——理論から人の働きへ, 下山晴彦(編), 『心理学論の新しいかたち』. 誠信書房.
- [8] 西田幾多郎. (2007). 善の研究. 筑摩書房.
- [9] Gibson, J. (2008). 『生態学的視覚論—ヒトの知覚世界を探る—』, 古崎敬, 古崎愛子, 辻敬一郎, 村瀬旻(訳). サイエンス社.
- [10] Stratton, G. M. (1896). Some Preliminary Experiments on Vision Without Inversion of the Retinal Image; *Psychological Review*, 3, 611-617
- [11] Sierra, M., & Berrios, G. E. (2000). The Cambridge Depersonalisation Scale: a new instrument for the measurement of depersonalisation. *Psychiatry research*, 93(2), 153-164.
- [12] Sierra, M., Baker, D., Medford, N., & David, A. (2005). Unpacking the depersonalization syndrome: An exploratory factor analysis on the Cambridge Depersonalization Scale. *Psychological Medicine*, 35(10), 1523-1532.
- [13] 田辺肇, 大部聡子. (2015). [解離症状]CDS, 山内俊雄, 鹿島晴雄 (編), 『精神・心理機能評価ハンドブック』. 中山書店.
- [14] Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands “feel” touch that eyes see. *Nature*, 391(6669), 756.
- [15] Kammers, M. P., de Vignemont, F., Verhagen, L., & Dijkerman, H. C. (2009). The rubber hand illusion in action. *Neuropsychologia*, 47(1), 204–211.
- [16] 厚生労働省 運動所要量 運動指針の策定検討会. (2006). 健康づくりのための運動指針 2006-生活習慣病予防のために. *エクササイズガイド2006*.
- [17] Nishimi, A., Suzuki, W., Guo, X., Takeichi, H., Nakamura, S., Seno, T., Yamashita, W., & Palmisano, S. (2022). The additive effects of the two types of oscillation on vection. *Journal of Vision* 2022,22(14),3399.
- [18] 館暲, 佐藤誠, 廣瀬通孝. (2010). 『バーチャルリアリティ学』. コロナ社.
- [19] Hegel, G. F. W. (2018). 『精神現象学 上・下』, 熊野純彦(訳). 筑摩書房.
- [20] 松本清張. (1982). 『青木繁と坂本繁二郎—私論』. 新潮社.
- [21] 金岡 秀友. (2001). 『般若心経』. 講談社
- [22] 梅棹忠夫, 金田一春彦, 阪倉篤義. 日野原重明(監修). (1989). 忍辱, 『日本語大辞典』. 講談社
- [23] 宮崎駿. (2023). 『君たちはどう生きるか』. スタジオジブリ.