

機関番号：17102

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2009～2010

課題番号：21830081

研究課題名（和文） ベクシオンが歩行行動に及ぼす影響

研究課題名（英文） Contributions of vection to locomotion

研究代表者

妹尾 武治 (SENO TAKEHARU)

九州大学・芸術工学研究院・学術研究員

研究者番号：40546181

研究成果の概要（和文）：

視覚誘導性自己移動感覚についてその残効、効率的に駆動出来る刺激の特性について明らかにした。さらに、歩行行動とベクシオンが自己移動感覚に対して線形加算ではないことを明らかにした。トレッドミル上で拡散刺激、収束刺激などのオプティカルフローを観察すると、前進の歩行行動と一致する拡散刺激におけるベクシオンは促進されるが、一致しない収束刺激ではベクシオンが抑制される。すなわち、歩行行動とベクシオンが合致しない場合に、ベクシオンは大幅に減衰してしまうのである。

研究成果の概要（英文）：

Stimulus attributes that are effective for vection induction have been examined and vection aftereffect was reported first time in vection research. When locomotion and vection is presented, they are not integrated linearly for the total self-motion. If vection and locomotion are inconsistent, vection is highly inhibited.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1070000	321000	1391000
2010年度	960000	288000	1248000
年度			
年度			
年度			
総計	2030000	609000	2639000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：ベクシオン、歩行、ベクシオン残効

1. 研究開始当初の背景

視覚誘導性自己移動知覚（以降ベクシオンとする）についてはその研究の歴史は浅く多くの事がわかっていない。そのため、ベクシオン駆動のためのノウハウ、刺激特性について明らかにすること、ベクシオンそのものについての特性を明らかにすることが必要であった。さらに、自己移動感覚を支えるもの

には、視覚以外にも歩行という身体性の感覚も存在する。そこで、自己移動を総合的に考える際に、歩行とベクシオンの統合がどのように行われているのかを明らかにする事が求められていた。

2. 研究の目的

ベクションの特性を明らかにし、ベクション駆動の為の効率的な刺激特性を明らかにし、さらに、歩行行動とベクションとの関係を明らかにすることが本研究の目的であった。

3. 研究の方法

さまざまな視覚刺激によって、ベクションの強度を記録し、どういった刺激が効率的にベクションを駆動するのかについて明らかにした。具体的には、刺激特性のうちで、色に注目した場合、色のタイプのうちどのような色が効率的にベクションを引き起こすかを明らかにした。

ベクションの計測は、生起中のボタン押し時間を記録し、生起時間の刺激時間にしめる割合を算出し、割合が高いほど、効率的にベクションが生起していたことを示すものとした。

歩行とベクションについては、トレッドミル上で前進歩行させた状態で、前面にプロジェクタで視覚刺激を投影した。これによって、ベクション刺激と歩行行動を同時に実現した。

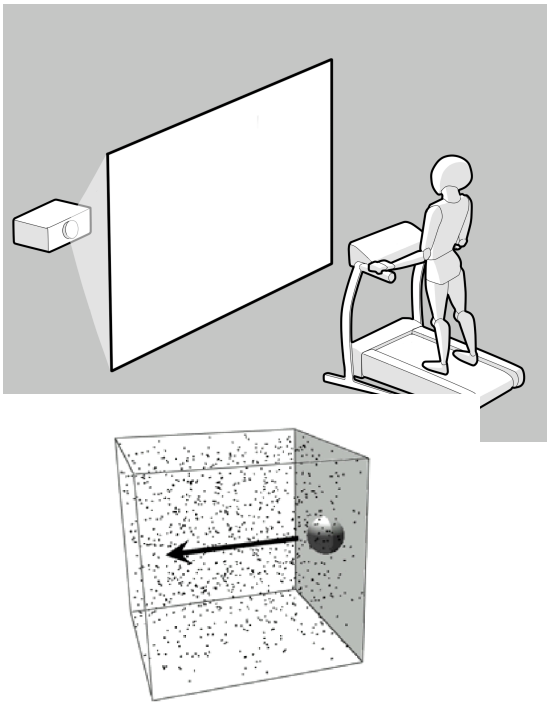


図 ベクションの刺激の模式図

4. 研究成果

まず始めに、ベクション駆動のための効率的な刺激特性についてわかったことは、

- (1). 図と地という要因で刺激区分したさいの知覚的に地になる部分がベクションに有効
- (2). 赤色はベクションを抑制する
- (3). 刺激の複雑さが増すとベクションを効率的に駆動出来る
- (4). 照明光が安定している方がベクションを安定して駆動出来る
- (5). 注意が向けられているほうがベクションには有効
- (6). 鼻側網膜に投影される鼻側への運動がベクションにとって最適な運動刺激となる。

ということである。これらは国際学会雑誌にて既に発表を行っている。

次に、ベクションそのものの特性であるが、ベクションは刺激が消失した後も数秒間の間残存することを報告した。この現象を我々はベクション残効と名付け世界に先駆けて報告した。(Vection Aftereffect, VAE)

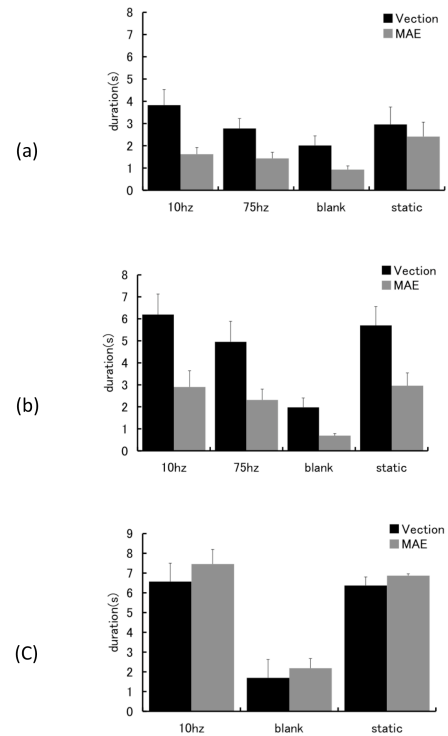


図 VAE の結果の図

運動残効（灰色のバー）よりもベクション残効（黒色のバー）の方が有意に長い。すなわち、運動印象が無い時間にもベクションが残

存することがはじめてわかった。

最後に歩行とベクシヨンの関係であるが、歩行行動を行いながらベクシヨンを計測すると、歩行の進行方向とベクシヨンの生起方向が合致する場合にベクシヨンは促進され、合致しない場合に、ベクシヨンは抑制された。

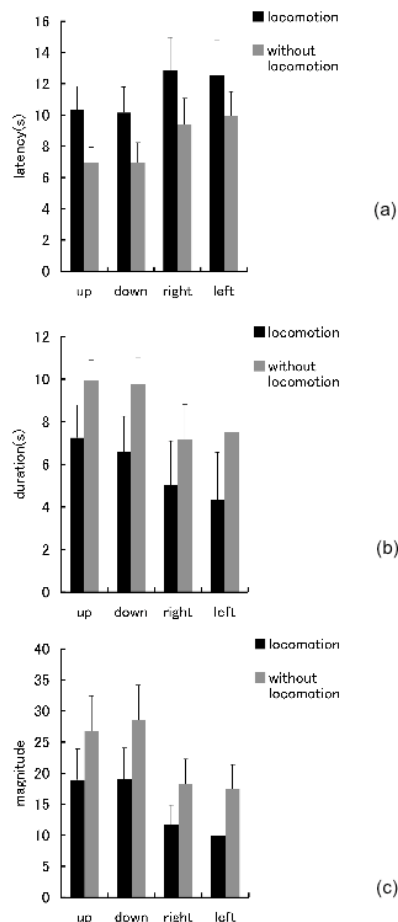
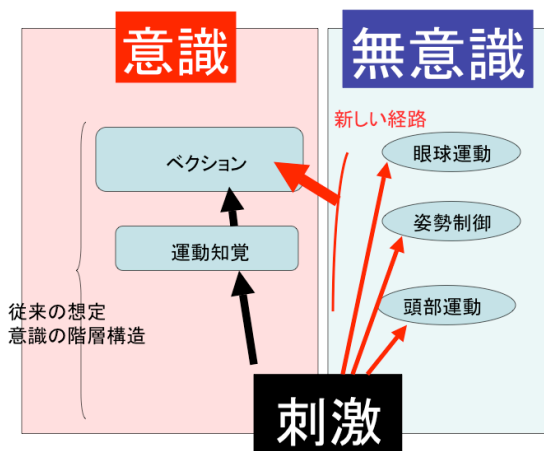


図 ベクシヨンと歩行行動の結果
黒いバーは歩行有り、灰色のバーは歩行無し
の条件。黒いバーは潜時で長く、持続時間で
短く、主観的強度で小さい値になっている。
それらは歩行有り条件で、歩行無し条件に比
べてベクシヨンが弱かったことを示してい
る。

歩行行動は前進のみを用いたので、ベクシ
ヨンの前進以外の場合の方向に生起すると、
ベクシヨンは大幅に減衰する。一方で、前進
方向のベクシヨンが生起する場合、歩行行動
はベクシヨンを促進した。

以上の事より、ベクシヨンと歩行は単純な
線形加算によって自己移動感覚を支えてい
るわけではないことが明らかになった。方向
などの要因を加味した非線形な加算が行わ
れているようである。

ベクシヨンの強度を強くすれば、ベクシヨ
ンの加算における重み付けは重くなるとい
うことを実験で確かめた。しかしながら、強
度と重み付けの重さはベクシヨンの生起方
向ごとに異なることも明らかになった。すな
わち、ベクシヨン、歩行、総合的な自己移動
感覚は複雑な要因のもとに決定されている
ことが明らかになった。



以上のことから、ベクシヨンを総合的に捉え
直したものを図に示した。
ベクシヨンは意識に上る部分と、意識に上ら
ない身体制御成分とによって支えられてい
る。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に
は下線)

[雑誌論文] (計 14 件)

1. Seno, T., Ito, H. & Sunaga, S. Self-motion
perception compresses time experienced in return
travel, Perception. (in press) 査読あり

2. Seno, T., Ito, H. & Sunaga, S. Attentional load
inhibits vection. Attention, Perception &
Psychophysics. (in press) 査読あり

3. 妹尾武治, 伊藤裕之 & 須長正治 記憶想起の感情価のベクションによる操作. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 日本バーチャルリアリティ学会 (in press) 査読あり
4. 妹尾武治. What is real? A case of O. 日本バーチャルリアリティ学会誌, 日本バーチャルリアリティ学会, 16, 31-33 (2011)(解説記事) 査読無し
5. 妹尾武治&佐藤隆夫. 内発的な運動信号が姿勢制御に及ぼす影響. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 日本バーチャルリアリティ学会, 16, 73-78 (2011) 査読あり
6. Nakamura, S., Seno, T., Ito, H. & Sunaga, S. Coherent modulation of stimulus colour can affect visually induced self-motion perception. Perception. 39, 1579-1590. (2010) 査読あり
7. Ito, H., Seno, T. & Yamanaka, M. Motion Impressions enhanced by converging motion lines. Perception. 39, 1555-1561. (2010) 査読あり
8. Seno, T., Ito, H. & Sunaga, S. Vection aftereffect from expanding / contracting stimuli. Seeing & Perceiving, 23, 273-294. (2010) 査読あり
9. Seno, T., Ito H., Sunaga, S. & Nakamura, S. Temporonasal motion projected on the nasal retina underlies expansion-contraction asymmetry in vection. Vision Research, ELSEVIER, 50, 1131-1139. (2010) 査読あり
10. Seno, T., Nakamura, S., Ito, H. & Sunaga, S. Static visual components

without depth modulation alter the strength of vection. Vision Research, ELSEVIER, 50, 1972-1981. (2010) 査読あり

11. Seno, T., Sunaga, S. & Ito H. Inhibition of vection by red. Attention, Perception & Psychophysics, Psychonomic Society, 72, 1642-1653. (2010) 査読あり

12. 妹尾武治, 伊藤裕之 & 須長正治. VR 空間における運転者と乗客のベクションの違いの検討. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 日本バーチャルリアリティ学会, 15, 1, 3-6. (2010) 査読あり

13. Seno, T., Ito, H. & Sunaga, S. Three new factors for vection induction. -For creating VR contents utilizing vection. ASIAGRAPH 2010 in Tokyo ASIAGRAPH Proceedings, 4, 53-58. (2010)査読あり

14. Seno T., Ito H. & Sunaga S. The object and background hypothesis for vection. Vision Research, ELSEVIER, 49, 2973-82. (2009) 査読あり

[学会発表] (計 14 件)

1.妹尾武治. 視覚誘導性自己運動感覚の基礎から近年の展望. 新潟大学, 3/6, 2011

2.妹尾武治, 伊藤裕之, 須長正治. 自己移動間による旅行時間の縮減. VR 心理学研究委員会. 長崎, 11/8 2010

3.妹尾武治, 伊藤裕之, 須長正治, & 河邊隆寛. ベクションによる記憶想起の変調. 第 15 回 VR 学会大会, 金沢, 9/18 2010

4.Seno T., Sunaga, S. & Ito H. Red inhibits vection. European Conference on Visual Perception, Perception 39, Switzerland, 8/25, 2010.

5. 妹尾武治. ベクシオン研究のこれまでとこれからの手法. Universal Media Research Center, National Institute of Information and Communications Technology (NICT), 5/25, 2010

6. 妹尾武治. ベクシオン研究における新しいアプローチ. 関西若手実験心理学研究会, 大阪, 4/15, 2010

7. 妹尾武治, 伊藤裕之 & 須長正治. 静止刺激によるベクシオン駆動. 日本バーチャルリアリティ学会 VR 心理学研究委員会, 沖縄, 2/6, 2010

8. Seno T., Ito H. & Sunaga S. Attentional load decreases the strength of vection. European Conference on Visual Perception, Perception 38, Germany, 8/26, 2009

9. Ito H. & Seno T. (2009) Reversed motion perception during blinks. European Conference on Visual Perception, Perception 38, Germany, 8/25, 2009

10. 妹尾武治, 伊藤裕之 & 須長正治. ベクシオンにおける「図と地」仮説. 日本バーチャルリアリティ学会, 東京 9/25, 2009

11. Tomimatsu E., Ito H., Seno T. & Sunaga S. Smooth retinal motion inhibits illusory motion of 'Rotating Snakes'. European Conference on Visual Perception, Perception 38, Germany, 8/25, 2009

12. 妹尾武治, 伊藤裕之 & 須長正治. ベクシオンにおける収束刺激優位の検討. 日本視覚学会 2009年夏季大会, 京都, 7/28, 2009

13. Seno T., Ito H. & Sunaga S. Vection is preserved after motion impression was vanished. Mini RIEC Workshop on Multimodal Perception, Sendai, 4/25, 2009

14. 妹尾武治, 伊藤裕之 & 須長正治. ベクシオン残効の検討. 日本バーチャルリアリティ学会 VR 心理学研究委員会, 仙台, 4/25,

2009

[その他]
ホームページ等

<http://easy.freespace.jp/seno3/>

6. 研究組織
(1) 研究代表者
妹尾 武治 (SENO TAKEHARU)
九州大学・大学院芸術工学研究院・学術研究員
研究者番号 : 40546181

(2) 研究分担者
()
研究者番号 :

(3) 連携研究者
()
研究者番号 :