

# 29

## 身体が“見る”実世界の動きとは？

～自然統計で紐解く視覚運動制御の秘密～

### どんな研究

ヒトは体性感覚に加えて、視覚情報にも頼って運動制御を行っています。**どのような情報を利用して視覚運動制御を行うのか**、日常動作の一人称映像から得られる視覚的な動き情報や頭の動きの統計的性質からその秘密に迫ります。

### どこが凄い

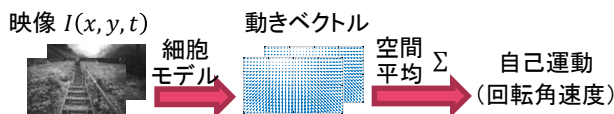
低空間周波数情報のみを取り出した映像(低空間周波数映像)は輪郭がボケた映像となり、何が映っているかよく分かりません。しかし、**ボケた映像の方が元映像よりも算出される自己運動の推定精度が高く**、また、**ヒトの無意識な視覚—運動制御情報処理と類似している**という結果が得られました。

### めざす未来

様々な実験やモデルシミュレーションを通して、ヒトが無意識に行っている**視覚運動制御の仕組みを解明**します。また、ヒトの仕組みを理解することで、**実環境における視覚情報を使って巧みな動作ができるロボットの実現や映像加工技術への応用**に役立つことが期待されます。

### MT細胞モデル[1]を用いた自己運動推定

- ヒトの視覚特性を再現する数理モデルを計算に利用



### 動きの特徴とモデルの自己運動推定精度

- 動作によっては速い動きが多く含まれる
- ボケた映像を用いた方が自己運動推定精度が高い(散布図中列)
- 速い動きを抽出するには低空間周波数情報が重要

ポスターを見る



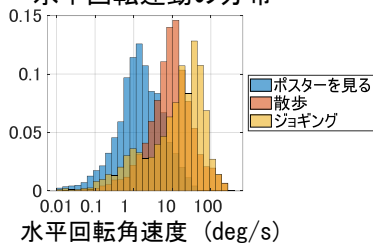
散歩



ジョギング



水平回転運動の分布



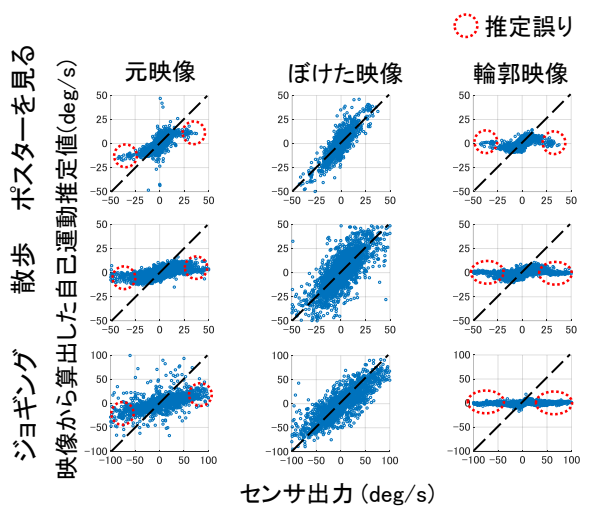
元映像



ぼけた映像  
(低空間周波数映像)

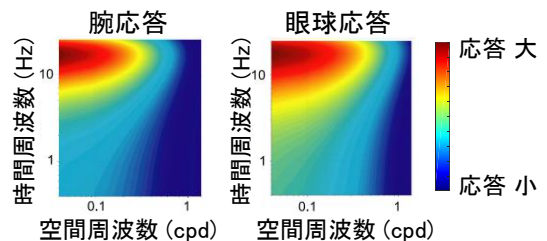


輪郭映像  
(高空間周波数映像)



### 行動実験: 視覚運動で誘発される運動応答[2]

- ヒトも低空間周波数刺激に対して強い運動応答を示す(視覚刺激に対する無意識な運動応答に関して)



速い自己運動情報を抽出するために  
体はボケた映像を見ている

### 関連文献

- [1] 中村大樹, 佐藤俊治, “計算論的に最適な速度推定器によってMT野細胞の複雑な反応特性を説明する,” 第27回日本神経回路学会全国大会, 2017.
- [2] H. Gomi, N. Abekawa, S. Nishida, “Spatiotemporal tuning of rapid interactions between visual-motion analysis and reaching movement,” *The Journal of Neuroscience*, vol. 26, No. 20, pp. 5301–5308, 2006.
- [3] D. Nakamura, H. Gomi, “Statistical analysis of optic flow induced by body motion characterizing OFR and MFR,” in *JNWS satellite meeting*, 2018.

### 連絡先

中村 大樹 (Daiki Nakamura) 人間情報研究部 感覚運動研究グループ  
Email: cs-liaison-ml at hco.ntt.co.jp



Innovative R&D by NTT  
オープンハウス 2019