

# 31

## 意識より賢い無意識

### 環境に応じた顕在・潜在的視覚運動応答の調節

#### どんな研究

人間が複雑で多彩な動きを行うことができるのは、外界の状況を理解し、意識的に運動を制御する情報処理能力が高いからであると考えがちです。しかし実は、**巧みな運動は無意識的に制御されている**部分も多く、どのような情報処理が無意識に行われているかを明らかにしていくことを試んでいます。

#### どこが凄い

姿勢安定性や視覚ノイズが異なる環境下で、視覚運動刺激に対して素早く対応する能力を随意・反射応答について調べたところ、**状況に適した調節ができるのは反射応答のみであることを発見しました。**このことは、**無意識的処理が意識的処理よりも状況適応能力が高い場合がある**ことを示唆しています。

#### めざす未来

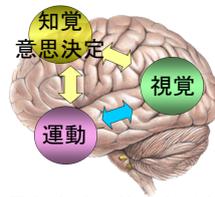
感覚運動系における意識的情報処理と無意識的情報処理の異なる点を明らかにすることで、脳の情報処理のさらなる解明、通信・マンマシンインタフェースのデザイン、アスリートのトレーニングなどに活かしていくことをめざします。

#### 日常における身体の動きと腕の制御

- 人は日常生活の中で、常に体を動かしながら、外界とのインタラクションを行っています。
- コンピュータに比べて伝達が遅い脳神経系で、こうした巧みな動きを実現するためには、どのような情報処理が行われているのでしょうか。



#### 運動のための意識的・無意識的情報処理



⇄ 意識的情報処理  
⇄ 無意識的情報処理

従来、運動生成に使われる無意識的処理は、意識的処理よりも、素早く反応できるものの、環境・状況に合わせた調節機能は低いと考えられてきました。

➡ **本研究は、無意識的処理の方が、意識的処理と比較して、より賢く環境・状況を認識し、適切に応答を調節できる場合があることを明らかにしました[1]。**

#### 実験：視覚運動刺激に対する無意識な腕応答と意識的な応答における環境の文脈依存性

##### 実験

- 姿勢を揺らす・視覚運動ノイズを入れる、という「環境の文脈」を実験的に与える。
- 視覚運動刺激に対する2種の応答を計測。  
1. 反射応答 (Manual Following Response: MFR)  
2. 随意応答 (Motion Direction Discrimination)

##### 結果

1. 反射: 状況依存・合理的な調節を観察
2. 随意: 状況を無視した調節を観察

##### 解釈

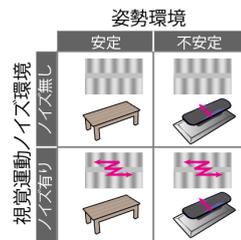
反射応答は、姿勢と視覚の動きを結び付けた賢い調節がされる一方、随意応答ではその結び付けができないことを示唆

身体が揺れやすい環境 ⇒ MFR大  
外界が動きやすい環境 ⇒ MFR小 ➡ 身体の揺れに対して反射的に腕運動軌道を修正するMFRの機能[2]と合致

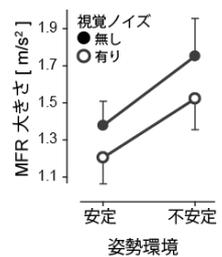
##### 実験設定



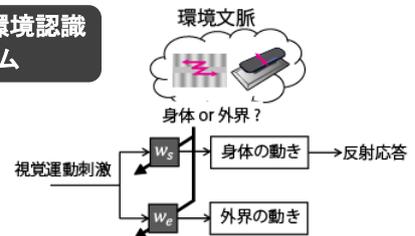
##### 環境の文脈



##### 反射応答の結果



##### 反射応答の環境認識スキーム



#### 関連文献

- [1] N. Abekawa, H. Gomi, "Modulation difference in visuomotor responses in implicit and explicit motor tasks depending on postural stability," in *Proc. The Society for Neuroscience 47th Annual Meeting*, 2017.  
[2] H. Gomi, K. Kadota, N. Abekawa, "Dynamic reaching adjustment during continuous body perturbation is markedly improved by visual motion," in *Proc. The Society for Neuroscience 40th Annual Meeting*, 2010.

#### 連絡先

五味 裕章 (Hiroaki Gomi) 人間情報研究部 感覚運動研究グループ  
Email: cs-openhouse-ml@hco.ntt.co.jp

