遅延聴覚フィードバックへの順応は行為主体感をどのように変化させるか

— タッピング課題と信号検出理論による検討 —

○菅野禎盛¹

(¹九州産業大学)

キーワード：行為主体感、時間的再校正、感覚運動協応

How an adaptation to delayed auditory feedback modulates a sense of agency: An investigation by a tapping task and a signal detection theory

Yoshimori SUGANO¹

(¹Kyushu Sangyo Univ.)

Key Words: Sense of Agency, Temporal Recalibration, Sensory-motor Coordination

目 的

自発的な動作に対する感覚フィードバックの遅延は行為主体感 (sense of agency: SoA) を大きく阻害する (Rohde et al. 2014)。一方、遅延への順応により動作とフィードバックの主観的同時性の知覚が変化することが知られており (Stetson et al. 2006)、時間的再校正 (temporal recalibration: TR) と呼ばれる (Fujisaki et al. 2004; Vroomen et al. 2004)。先行研究では TR による同時性知覚の変化により SoA が変化することが報告されている (Timm et al. 2014; Imaizumi & Asai 2015)。しかしそれは自己の行為と他者の行為を区別する知覚そのものの変化によるのだろうか、それとも両者を区別する判断基準の変化によるのだろうか。本研究ではタッピング課題と信号検出理論を利用した実験パラダイム (Knoblich & Repp 2009) を導入することで、TR による SoA の変化を、(1) 自分の行為と他者の行為の知覚的な識別感度 (d') の変化と、(2) 判断基準 (c) の変化とに分けて検証した。

方 法

実験参加者 九州産業大学の学生 6 名 (全員男性で右利き 21.5 ± 0.5 才) と著者 (男性右利き 45 才) の計 7 名。

実験刺激及び装置 2 kHz の純音 (30 ms) を音圧 78 dB(A) でヘッドフォン呈示した。タッピング課題はマウスクリックにより行わせ、45 dB(A) のホワイトノイズを小型スピーカから持続的に呈示することでクリック音をマスクした。

実験手続き 実験は順応とテストの交互の繰り返しで構成された。まず最初に見本音列が一定の時間間隔 (500, 600, 700 ms) で 4~7 個呈示され、実験参加者はマウスをクリックして見本音列を再生した (タッピング課題)。音が鳴るタイミングは遅延条件でマウスクリックの 180 ms 後、統制条件では 80 ms 後に設定した。次に実験参加者は再びマウスクリックにより見本音列を再生したが、このときは音は常にマウスクリックの 80 ms 後に鳴り、50% の確率で第 3 音からコンピュータが音を鳴らす場合があった。実験参加者の課題は最後まで自分が音を鳴らし切ったのか、それとも途中からコンピュータが入れ替わったのかを判断し、その判断にどの程度自信があるかを 3 段階で評定することであった。さらにそのときマウスクリックと音が同期して感じられたかについても回答した。1 つの実験ブロックは自分が全ての音を鳴らす 12 試行とコンピュータが途中から入れ替わる 12 試行の計 24 試行からなり、1 人の実験参加者は遅延条件を 2 ブロックと統制条件を 2 ブロックの計 4 ブロックを行った。

結 果 と 考 察

先行研究 (Heron et al. 2009; Sugano et al. 2010) と同様に同時性知覚の変化 (時間的再校正) が生じ (図 1A)、そ

れに伴い自分が音を鳴らしたのにコンピュータが鳴らしたと判断する誤認が増加した (図 1B)。この誤認の増加は自分による音出しとコンピュータのそれとを識別する感度 (d') の低下によるものではなく (図 1C)、むしろ判断基準 (c) の変化によってコンピュータが音を鳴らしたと判断する傾向が強まったためであった (図 1D)。これは TR による因果関係の知覚の逆転 (Stetson et al. 2006) と関係していると思われる。

図 1 遅延聴覚フィードバックへの順応による行為主体感の変化

謝 辞

本研究は科学研究費基盤研究(C) (17K00218、研究代表者：菅野禎盛)の補助を受けた。

引用文献

- Fujisaki W, Shimojo S, Kashino M, Nishida S (2004). Nat. Neurosci. 7, 773-778.
- Imaizumi S, Asai T (2015). Front. Integr. Neurosci. 9.
- Heron J, Hanson JVM, Whitaker D (2009). PLoS One 4, e7681.
- Knoblich G, Repp B (2009). Cognition 111, 248-262.
- Rohde M, Scheller M, Ernst MO (2014). Neuropsychologia 65, 191-196.
- Stetson C, Cui X, Montague PR, Eagleman DM (2006). Neuron 51, 651-659.
- Sugano Y, Keetels M, Vroomen J (2010). Exp. Brain Res. 201, 393-399.
- Timm J, Schönwiesner M, Sanmiguel I, Schröger E (2014). Conscious. Cogn. 23, 42-52.
- Vroomen J, Keetels M, de Gelder B, Bertelson P (2004). Cogn. Brain Res. 22, 32-35.