

# 視覚運動フィードバックの遅延特性の違いが予測的時間知覚に及ぼす影響

岡崎 竜弥 【知覚認知脳情報研究室】

## 1 はじめに

統合失調症では、感覚統合や自己の行為に関する認知などの基礎的な認知機能に変調が生じることが知られている。こうした認知機能の変化の一つとして、時間経過の知覚・判断の変容が報告されている。特に、時間の経過を予測に基づいて判断する予測的時間知覚は、自己の行為や感覚フィードバック (FB) と密接に関係する基礎的な認知過程であると考えられる。健常者の研究では、行為とその結果との間に一定時間の遅延を挿入すると、運動主体感の低下に伴い主観的時間が短縮されることが報告されている [1]。この知見は、感覚FBと運動予測のずれが時間知覚に影響を及ぼす可能性を示唆している。しかし、視覚運動FBの遅延特性の違いが予測的時間知覚及び運動主体感にどのような影響を与えるのかについては、基礎的にも十分に解明されていない。そこで本研究では、臨床的背景を踏まえつつも基礎研究として、自己運動に対する視覚運動FBの遅延特性の違いに着目し、一定時間の遅延を与える条件と、自己運動に対する視覚FBを一定比率の遅い速度で呈示する条件を比較することで、予測的時間知覚及び運動主体感に与える影響を検討した。

## 2 実験方法

### 2.1 実験装置及び実験参加者

視覚刺激の呈示はヘッドマウントディスプレイのMeta Quest2を使用した。実験参加者は正常な視力 (矯正を含む) と右利きを有する、21~23歳の大学生男女24名 (平均年齢21.79±0.58, 男女各12名) であった。

### 2.2 実験手続き及び実験条件

本実験では、遅延や速度変化のないNormal条件、手の動きを一定時間遅延させて呈示するDelay条件、一定のスロー率で減速して呈示するSlow条件の3条件を設定した。Delay条件とSlow条件に変化量の異なる5水準を設定し、合計11条件を参加者内計画で実施した。Delay条件とSlow条件の各5水準について、遅れの総量を等価にすることで統制した。また動きを統制するために、1周10秒の8の字型軌道で動く球体を追従する課題を、手の固有感覚に基づき人差し指を用いて5周、計50秒行った。1試行ごとに球体追従課題後、7件法の運動主体感の質問紙及び予測的時間知覚測定課題を行った。11条件をランダムに呈示したものを1ブロックとし、カウンターバランスを取り、計3ブロック行った。

### 2.3 予測的時間知覚測定方法

予測的時間知覚の測定には、産出法と予測的推定法を用いた。各条件の刺激を呈示後、「産出法」では10秒間

経過したと感ずる長さまでボタンを押下する課題を行った。「予測的推定法」では、刺激呈示の時間 (50秒) を判断するよう教示し、その判断時間を秒単位で回答させた。これらは主観的時間が短縮すると、産出法では過大、予測的推定法では過小に現れるので、時間知覚の変化を異なる測定方法に基づいて検証するために用いた。

## 3 実験結果

産出法と予測的推定法の結果を図1, 図2に示す。

Normal, Slow, Delay条件で運動主体感に与える影響について1要因分散分析を行った結果、Normal条件とSlow, Delay条件の間において有意な差がみられたが ( $p < .001$ ;  $p < .001$ )、Slow条件とDelay条件間には有意な差がみられなかった ( $p > .05$ )。また、Normal, Slow, Delay条件で産出時間と推定時間に与える影響について1要因分散分析を行った結果、推定時間において主効果が有意であったが ( $p < .05$ )、多重比較では、条件間に有意な差がみられなかった ( $p > .05$ )。しかし、全条件において1秒程度の過大産出、10秒程度の過小推定が生じており、有意に主観的時間が短縮していた。

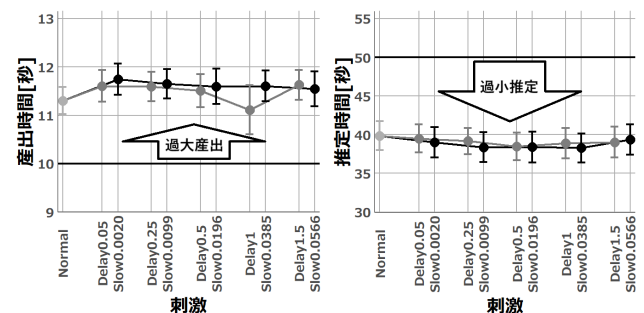


図1 各条件の産出時間

図2 各条件の推定時間

## 4 考察

運動主体感に対してNormal条件とDelay, Slow条件の間には有意な差が見られたが、産出時間と推定時間では有意な差は見られず、本実験における条件間では、運動主体感の低下が予測的時間知覚に影響を与えるわけではないことが示唆された。しかし、Normal条件を含めた全条件で過大産出と過小推定が確認された。これは、本実験で用いたVR環境が予測的時間知覚に関与する脳内処理を変化させ、時間の進行が遅く知覚された結果、主観的時間が短縮したと考えられる。

## 参考文献

- [1] Imaizumi, S., & Asai, T. (2017). My action lasts longer: Potential link between subjective time and agency during voluntary action. *Consciousness and Cognition*, 51, 243–257.