

# 液体粘性知覚の神経メカニズムの解明

研究代表者 眞田 尚久 (関西医科大学医学部・助教)

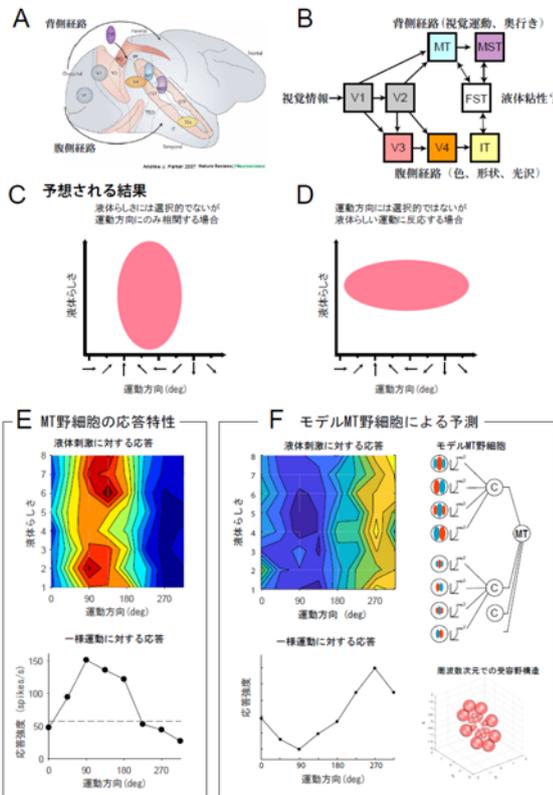


図 1 A,B:大脳皮質視覚野と視覚情報処理経路の模式図。C,D:「液体らしさー運動方向」の刺激空間と、予想される神経細胞の応答特性。運動方向のみに選択性を示す場合は縦長に(C)、液体らしさに選択性を示す場合は横長のパターンとなる(D)。E:MT野神経細胞から実際に計測した、液体粘性刺激に対する応答特性と、一様運動に対する応答特性。液体らしさには感受性を持たないため、縦長の応答パターンが観察された。F:モデルMT野細胞を構築し、液体粘性刺激に対する応答を予測した。Eで示した結果と同様、縦方向に伸びた応答パターンが観察された。

## ○研究の背景と目的

大脳皮質における視覚情報処理は、背側経路と腹側経路の二つの経路で処理され(図 1A)、これまでの研究から背側経路では視覚運動や奥行きが、腹側経路は色や形状などの情報が処理されていると考えられてきました(図 1B)。

近年の研究から、素材やテクスチャ、光沢感などの物体の静的な質感情報が腹側経路 V4 野や IT 野で処理されていることが分かってきました(Okazawa et al. 2014, Nishio et al. 2011, 2014)。しかし、液体粘性運動などの動きを伴う質感情報処理がどこでな

されているかは未だに明らかになっていません。背側経路 MT 野における研究から、単純な視覚運動刺激(一様運動)に対して神経細胞が運動方向選択的に応答することが分かっていますが、これらの細胞が液体粘性運動のような複雑な刺激に対して感受性を示すかどうかは不明です。

視覚運動情報を処理している背側経路と、静的な質感情報処理を担っている腹側経路の両方から入力を受ける FST 野では、運動による質感情報処理をしている可能性が高いと考えられます。

本研究では、近年報告された液体粘性の知覚判断と相関する高次運動統計量(Kawabe et al., 2015)を視覚刺激生成に適用することで、液体粘性知覚が高次視覚領野でどのように表現されているかを明らかにすることを目的とし、研究を行っています。

## ○これまでに得られた成果

まず、Kawabe ら(2015)が報告した高次運動統計量を用い「液体らしさ」の刺激軸を作成しました。運動方向ごとに液体らしさが異なる刺激を生成することで、「液体らしさー運動方向」の刺激空間を作り、個々の刺激条件に対する神経細胞の応答特性を電気生理学的に記録しました。運動方向選択的に応答するタイプの神経細胞であれば、「液体らしさー運動方向」の刺激空間で、縦方向に伸びたような応答パターンが観察されるはずですが(図 1C)。それに対して、液体らしさに感受性を示す場合は横方向に伸びた応答特性が得られると予想できます(図 1D)。

一様運動の情報処理を担っていると考えられる MT 野の神経細胞から記録を行った結果、縦に伸びた応答パターンが観察されました。運動方向には選択的な応答を示しましたが、液体らしさには感受性がないことが分かりました(図 1E)。この縦方向に伸びた応答特性は、MT 野神経細胞モデルによって再現できることが確認できました(図 1F)。今後 FST 野での記録を行い、異なる領野間で「液体らしさー運動方向」の刺激空間での応答特性がどのように違うかを比較する予定です。

## ○関連する研究発表

### 学会発表など

1. 眞田尚久, 河邊隆寛, 西田 眞也, 小松英彦, 視覚運動による質感表現への生理学的アプローチ, 質感のつどい第3回公開フォーラム, 大阪, 2017年11月22日(ポスター発表)
2. 眞田尚久, 河邊隆寛, 西田 眞也, 小松英彦, 複雑運動刺激に対する MT 野細胞の応答特性, 第21回視覚科学フォーラム, 豊橋, 2017年9月28日(ポスター発表)