



眼の動きの前後の網膜像を統合し 滑らかな視界を維持する脳の仕組みを解明

研究成果のポイント

- ・眼を動かしても安定した視覚世界を維持するには、①網膜像の動きを補正し、②眼の動きにより途切れた視覚情報を埋め、③眼の動きの前後でずれた外界の像を定位し直す必要がある。
- ・これまでの研究成果と合わせて、以上の①②③すべてに大脳高次視覚野である MST 野が関与することを明らかにした。

研究成果の概要

北海道大学大学院医学研究科の稲場直子助教は、京都大学大学院医学研究科の河野憲二名誉教授との共同研究により、大脳皮質後頭・頭頂連合野の一部である MST 野 (Medial Superior Temporal Area) が、眼の動きの前後で生じる 2 枚のずれた網膜像を統合して、滑らかで連続した視覚世界を維持する脳の仕組みに関与していることを明らかにしました。本研究成果は、Scientific Reports 誌で 2016 年 2 月 23 日 (火) 午前 10 時 (英国時間) に公開されました。

論文発表の概要

研究論文名 : Eye position effects on the remapped memory trace of visual motion in cortical area MST
(眼球位置情報が脳皮質 MST 野における視覚世界の記憶痕跡に及ぼす影響)
著者 : 稲場 直子^{1,2}, 河野 憲二² (¹北海道大学大学院医学研究科, ²京都大学大学院医学研究科)
公表雑誌 : Scientific Reports
公表日 : 日本時間 2016 年 2 月 23 日 (火) 午後 7 時 (英国時間 2016 年 2 月 23 日 (火) 午前 10 時)

研究成果の概要

(背景)

私たちは1秒間に数回という非常に高い頻度で急速に眼を動かしています。ビデオカメラを眼と同じように動かしながら周囲の風景を撮影すると、その映像はひどくブレて、何が映っているのか判別することができなくなってしまいます。しかし、私たちは眼を動かしても世界を安定して知覚することができます。これはどのような脳の仕組みで実現されているのでしょうか。この問題には、17世紀のデカルトや19世紀のヘルムホルツの時代から現在に至るまで、多くの科学者が取り組んできましたが、その実態はいまだ明らかにされていませんでした。

(研究手法・成果)

「眼を動かしても滑らかで連続した視覚世界を維持する脳内メカニズム」を解明するため、サルの大脳高次視覚野から神経活動を記録・解析し、これまでに、大脳皮質後頭・頭頂連合野の一部であるMST野(図1)が、眼が動くことによって生じる網膜像の動きの補正に関与すること(Inaba et al. 2007 J Neurophysiol. ほか)、眼を動かす前の視覚情報の記憶を眼が動いた後に呼び起こし、眼の動きにより途切れた視覚情報を埋める仕組みに関与すること(Inaba and Kawano 2014 PNAS)を明らかにしてきました。

しかし、眼が動く前の視覚情報を眼が動いた後に呼び起こすことができたとしても、眼球運動前後の視覚像は眼が動いた大きさ分だけずれているので、眼の動きの前後で視覚世界のギャップが生じてしまうと考えられます(図2)。今回著者らは、眼の位置によって神経細胞の視覚受容野*の応答感度にどのような変化が生じるのかを調べ、MST野の神経細胞が、眼が動いた後に呼び起こされる過去の視覚情報の記憶痕跡と同時に、現在の眼球位置の情報を併せ持つことを明らかにしました。この結果は、MST野の神経細胞が、眼の動きの前後で生じる2枚のずれた網膜像を、眼が動く前と後の眼球位置情報を使うことにより補正し、統合することで、滑らかで連続した視覚世界の維持に関与している可能性を示唆しています。

※高次視覚野の神経細胞には受容野があり、それぞれの神経細胞が異なる網膜部位に映る視覚像に反応することが知られています。

(今後への期待)

今回の研究により得られた知見は、私たちが絶えず行っている様々な視覚情報処理の脳内メカニズムの解明に不可欠であると同時に、脳機能障害の診断及び機能改善などに役立つことが期待されています。

お問い合わせ先

所属・職・氏名：北海道大学大学院医学研究科 助教 稲場 直子 (いなば なおこ)

TEL：011-706-5038 FAX：011-706-5041 E-mail：ninaba@med.hokudai.ac.jp

ホームページ：<http://niseiri.med.hokudai.ac.jp>

【参考図】

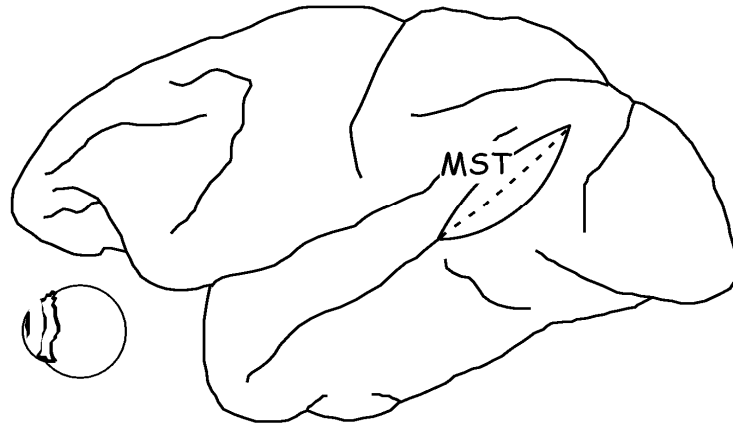


図 1. MST 野（ヒト第 5a 視覚野に相当）

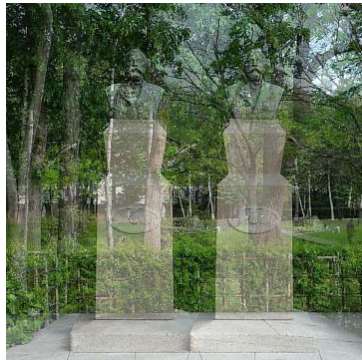
眼が動く前の網膜像



眼が動いた後の網膜像



予想される視覚世界のブレ



実際に知覚される視覚世界

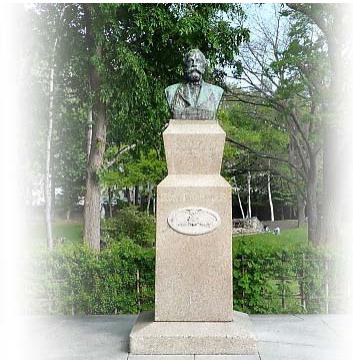


図 2. 眼の動きの前後の視覚像と知覚される視覚世界