

平成18年 4月19日

平成18年度「宇宙環境へ適応するための感覚－運動ゲインコントロール」 についての研究班 WG 活動報告書(生命科学領域)

奈良県立医科大学 生理学第一講座
和田 佳郎

1. 構成メンバー

氏名	所属
小高 泰	産業技術総合研究所 脳神経情報研究部門 システム脳科学グループ
平田 豊	中部大学工学部 情報工学科
久代 恵介	京都大学 人間・環境学研究科 認知・行動科学
疋田 真一	広島市立大学 情報科学部 情報機械システム工学科 知的制御理論講座
金子 寛彦	東京工業大学 像情報工学研究施設
三浦 健一郎	京都大学 医学研究科 認知行動脳科学
田端 宏充	京都大学 医学研究科 認知行動脳科学
柴田 智広	奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
松田 圭司	産業技術総合研究所 脳神経情報研究部門 システム脳科学グループ
和田 佳郎	奈良県立医科大学 生理学第一講座

2. 本年度 WG 会合開催実績

平成18年度のWG会合は、平成19年3月22日、大阪(AWINA大阪)にて開催した。大学院生などを含めると17名の参加となり、活発な研究発表、質疑応答、議論が繰り広げられた。

3. 活動目的

生体にとって地上と宇宙の最大の違いは重力の有無である。そのため、宇宙では三次元空間における絶対的基準軸がなくなり、生活する上でさまざまな不都合が生じるものと予想される。本WGの研究目的は、宇宙での環境変化に対する生体の適応現象を生理学、工学、心理学的に解析し、その神経メカニズムの解明を目指すことである。これらの研究成果から、宇宙環境へ適応する際の神経系の障害を予測し、その予防策や積極的なトレーニング法を立案する。また地上における研究成果を検証し、宇宙環境をあらたな研究の場として利用するために、独自の宇宙実験を企画する。

脳の適応現象は、環境の変化に応じた感覚入力－運動出力のゲイン(入出力比)コントロールであるといえる。この感覚－運動ゲインコントロールは脳の多くの部位が関与しており、そ

の責任部位によって適応の様式やタイムコースが大きく異なる。また、感覚ー運動ゲインの変化は外的環境のみならず、知覚、認識、記憶、学習、予測、注意といった内的要因も関係する。本WGの活動により、生理学、工学、心理学相互の研究内容の理解をより一層深め、広く大きいスケールでの分野融合的な研究体制の構築を目指す。

4. 活動内容

WG 会合で提供された話題は下記のとおりである。

- 和田 佳郎： 頭部運動中における VOR、COR、SP の協同作用
- 田端 宏充： 短期間に生じる感覚ー運動ゲインコントロールの計算理論を求めて
- 疋田 真一： 文脈に依存した VOR ゲイン調節のメカニズム
- 久代 恵介： Linear acceleration and vestibulo-ocular reflex
- 柴田 智広： Predictive saccades in response to time-series based on a periodic discrete dynamics
- 松田 圭司： 今後の視線計測システム
- 三浦 健一郎： 視標についての手がかりが追跡眼球運動の発現の及ぼす影響
- 小高 泰： サルにおける Radial flow vergence の反応
- 平田 豊： 金魚 VOR の短期・長期運動学習

発表の中で、複数のグループから各種眼球運動のゲイン変化の大きさやタイムコースが従来考えられていたよりも柔軟性に富んでいる可能性が示された。田端は予測によって視覚性眼球運動がリアルタイムに変化すること、疋田や平田は前庭性動眼反射(VOR)が数トライアル～数分に変化すること、和田は頸性動眼反射(COR)の眼球運動方向が目的や状況に応じて変化することを報告した。また、松田が開発中の視線計測システムに関しても、研究現場からの意見交換がおこなわれた。さらに会合を機会に、平田ー和田、三浦ー田端ー和田、小高ー和田、柴田ー和田による共同研究についても話し合われた。

5. 成果

学会発表(一部)

Tabata H., Miura K., Kawano K

The effect of the previous trials on preparatory gain modulation of smooth pursuit eye movements in humans
Society for Neuroscience, The 36th annual meeting, (2006)

田端宏充, 三浦健一郎, 河野憲二

広視野刺激に誘発される追従眼球運動(OFR)は追跡眼球運動の予期に伴い増強される
第29回日本神経科学会 (2006)

長谷川達央, 和田佳郎

能動的頭部直線運動中の動体視力と頭部ー眼球運動の関係
第65回日本めまい平衡医学会総会 (2006)

Masashi Y, Kaneko H

Effect of extraretinal head and eye position signals on the perceptual visual direction
VISION 18 Supplement 205 (2006)

Kato Y, Kaneko H

Shape selectivity of saccadic adaptation
VISION 18 supplement 202 (2006)

Hasegawa T, Hisa Y, Yamashita M, Wada Y

Linear head motion for better dynamic visual acuity of a high-speed moving target
第84回日本生理学会大会(2007)

論文・総説(一部)

和田佳郎、山地裕子、和田隆広

動体視力に対する左右方向の受動的頭部直線運動の効果
Equilibrium Research 65: 229-237 (2006)

Miura K., Matsuura K, Taki M., Tabata H., Inaba N, Kawano K, Miles FA

The visual motion detectors underlying ocular following responses in monkeys
Vision Research 46: 869-878 (2006)

Tabata H., Miura K., Taki M., Matsuura K., Kawano K.

Preparatory gain modulation of visuomotor transmission for smooth pursuit eye movements in monkeys
J. Neurophysiology 96: 3051-3063 (2006)

Blazquez PM, Hirata Y, Highstein SM

Chronic changes in inputs to dorsal Y neurons accompany VOR motor learning
J Neurophysiol 95: 1812-25 (2006)

金子寛彦

人間の視覚系は空間の幾何学を知っているのだろうか？
映像情報メディア学会誌 60(8): 1239-1243 (2006)

Tsuruhara A., Kaneko H

Effects of motion, implied direction and displacement of a large-visual-stimulus on postural control
Optical Review 13(5): 371-379 (2006)

Wada Y, Kodaka Y, Kawano K.

Vertical ocular responses to constant linear acceleration generated by fore-aft head translation in monkeys
Neuroscience Research 57: 240-247 (2007)

Kushiro K, Maruta J

Three-dimensional computation during off-vertical axis rotation (OVAR) in Monkeys
Equilibrium Research (in press)

特許

特許第 3834636 号

発明の名称: 視線位置計測における頭部の動きのズレを補正する方法およびシステム

発明者: 松田圭司、永見武司

平成 18 年 8 月 4 日