

課題番号	LS030
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 23 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	ヒト脳シナプス機能計測技術の開発による認知制御メカニズムの解明
研究機関・ 部局・職名	東京大学・大学院医学系研究科・准教授
氏名	坂井克之

1. 当該年度の研究目的

本研究はヒト脳のシナプス機能を計測、操作する技術を開発することにより、ヒトの思考、行動制御の仕組みを脳内の電氣的信号の流れに基づいて解明するものである。当該年度は(1)高時間解像度の脳刺激誘発電位計測システムを構築し、行動制御にかかわる脳領域間の信号伝達効率の履歴依存性効果が、その信号伝達方向によって異なるとの仮説を検証する。さらに(2)連発磁気刺激、直流電気刺激を用いた局所脳領域不活化技術を開発し、脳疾患モデルにおける脳領域間信号伝達の変調を磁気刺激誘発電位法により明らかにする。また(3)複数の脳領域に対して10ミリ秒前後の時間差で磁気刺激を行うことにより、脳領域間のシナプス伝達効率を人為的に制御する技術の開発を行う。

2. 研究の実施状況

上記研究目的(1)については高精度脳波計を導入し、高時間解像度の脳刺激誘発電位計測システムを構築した。知覚判断において前頭葉から後方連合領域にいたる信号伝達効率に履歴依存性が存在すること、そしてこれが次の試行における知覚判断に影響を与えることが明らかとなった。一方、後方連合領域から前頭葉に向けた信号は履歴依存性を示さないことも明らかとなり、信号伝達方向によってその伝達効率の履歴依存性が異なるとの仮説が検証された。現在論文投稿中である。目的(2)については直流電気刺激装置を導入したうえでこれを独自に改変し、特定の周波数で強度が増減する刺激を行うとともに同時に脳波計にトリガーパルスを出力させる装置を完成させた。従来の局所脳領域不活化実験を越えて、特定の脳領域にたいして周波数特異的な同期現象を生じさせることで行動変化を解析する技術へと進化させた実験系である。現在、この刺激装置と脳波記録を組み合わせる予備実験を行っている。目的(3)については脳領域間のインパルス伝達を人為的に変化させるべく二つの実験を行っている。ひとつは両側半球の一次運動野間の信号伝達効率を連合対刺激により方向性をもって変化させることで、両手協調動作に与える影響を解析した。協調動作の阻害作用が認められたものの、方向特異的な効果は明確ではなく解析精度をあげるべく実験課題を改良中である。もう一方の実験では頭頂葉から前頭前野へ至る信号伝達効率を変化させる試みである。頭頂葉の条件刺激を8-10ミリ秒先行させることにより、前頭前野からの信号伝達パターンが変化すると結果を得た。これは頭頂葉からの入力を受ける前頭前野内の特定の神経細胞集団の興奮性が変化したためと思われる。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文</p> <p>計 0 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 0 件</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件</p> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表</p> <p>計 9 件</p>	<p>専門家向け 計 4 件</p> <p>1. 坂井克之「視覚注意における脳領域間信号伝達 - 健常人を対象とした研究」 自然科学研究機構主催「視知覚の理解へ向けて-生理、心理物理、計算論による探求-」 岡崎コンファレンスセンター. 2011.5.21.</p> <p>2. Saito M.M, Sakai K. 'Functional mechanisms underlying the perception of subject time flow'. Towards a Science of Consciousness. Stockholm, Sweden. 2011.5.4.</p> <p>3. Foo J.C, Sakai K. 'Neural correlates of decision making based on preference and non-preference: An fMRI study'. Annual meeting of the Society for Neuroscience Washington, DC. 2011.11.15.</p> <p>4. Akaishi R, Ueda N, Sakai K. 'Dissociable neural pathways for internal and external information in perceptual decision making'. Annual meeting of the Society for Neuroscience. Washington, DC. 2011.11.16.</p> <p>一般向け 計 5 件</p> <p>1. 坂井克之「脳における自我とは」 宗元会主催 例会. 日本財団ビル 2 階会議室. 2011.11.16.</p> <p>2. 坂井克之「わたしはどこにいるのか」 同志社大学心理学部「心理学部開設記念シンポジウム 2011」 同志社大学 2011.10.1.</p> <p>3. 坂井克之「脳活動と行動、思考の関係について」 NTTデータ経営研究所 応用脳科学アカデミー 2011 年度選択コース「感性と脳」第 1 回講演 品川フロントビル 2011.9.21.</p> <p>4. 坂井克之「脳が生む心:こころと脳機能」 東京芸術大学 第 49 回全国大学保健管理協会 関東甲信越地方研究集会「保健力向上のための脳科学とアレルギー管理予防の最前線」 東京芸術大学. 2011.8.4.</p> <p>5. 坂井克之「脳における自我とは」 日本工業倶楽部素修会主催 例会 日本工業倶楽部会館. 2011.7.19.</p>
<p>図書</p> <p>計 0 件</p>	<p>なし</p>

様式19 別紙1

<p>産業財産権 出願・取得状 況 計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>認知・言語神経科学分野 教室紹介、東京大学 認知・言語神経科学分野 http://square.umin.ac.jp/dcntky/Research.html</p>
<p>国民との科 学・技術対話 の実施状況</p>	<p>坂井克之 楽しむ科学教室「脳をめぐる7つの謎 -脳は機械か、わたしか」 主催：公益財団法人平成基礎科学財団 共催：東京大学理学部、東京大学素粒子物理国際研究センター 開催場所：東京大学小柴ホール、開催日：2011.7.9. 対象者：おもに高校生、参加者数：118人、内容：脳研究の歴史と最先端の紹介。</p> <p>坂井克之、石原孝二、山邊昭則、東京大学五月祭シンポジウム「科学と社会との対話－科学技術コミュニケー ーションとサイエンスアウトリーチ」 主催：医学部四年生五月祭委員会、開催場所：東京大学医学部鉄門記念講堂、開催日：2011.5.29、 対象者：おもに大学学部生、参加者数：約50人、内容：科学データの正確な解釈を説いた。</p>
<p>新聞・一般雑 誌等掲載 計 0 件</p>	<p>なし</p>
<p>その他</p>	<p>TV 番組「Science View」(NHK World 英語放送) 放送日時 2012.1.22 (9:10-9:38)、2012.1.29 (0:10-0:40)、2012.3.4 (0:10-0:40)、2012.3.11 (0:10-0:40) (世界 標準時間) Science Watcher として出演し、日本の医学・医療・科学分野の最新情報を海外に発信した。</p>

4. その他特記事項

なし

実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	109,000,000	64,736,000	0	44,264,000	0
間接経費	32,700,000	19,420,800	0	13,279,200	0
合計	141,700,000	84,156,800	0	57,543,200	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	64,295,000	0	0	64,295,000	56,029,243	8,265,757	0
間接経費	19,420,800	0	0	19,420,800	0	19,420,800	0
合計	83,715,800	0	0	83,715,800	56,029,243	27,686,557	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	52,964,993	磁気刺激ナビゲーション装置、磁気刺激装置、脳波計 等
旅費	54,600	研究成果発表旅費(日本神経学会・生理学研究所研究会)
謝金・人件費等	2,884,175	特任研究員1名人件費
その他	125,475	コンピューター修理費及び、電気温水器取付工事費
直接経費計	56,029,243	
間接経費計	0	
合計	56,029,243	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
磁気刺激用ナビ ゲーションシステム	Brainsight2	1	11,340,000	11,340,000	2011/8/4	東京大学
2連発磁気刺激装 置システム	Bistim	1	10,584,000	10,584,000	2011/7/25	東京大学
磁気刺激対応脳波 計測システム	BrainAmp-DC	1	9,565,500	9,565,500	2011/7/26	東京大学
DC電気刺激装置	DCStimulator- plus	1	1,864,485	1,864,485	2012/1/6	東京大学
眼球運動計	MHU03	1	2,343,600	2,343,600	2011/8/30	東京大学
脳波ワイヤレステ レメトリー装置	MOVE-64	1	3,696,735	3,696,735	2011/11/10	東京大学
サーバコンピュータ	PHYSIO-SV	1	997,500	997,500	2011/8/30	東京大学
HPCハイパフォー マンスコンピュータ	HPC3000-Z400	1	799,785	799,785	2012/1/5	東京大学