

1 研究成果

戦略的創造研究推進事業ERATO
東原化学感覚シグナルプロジェクト

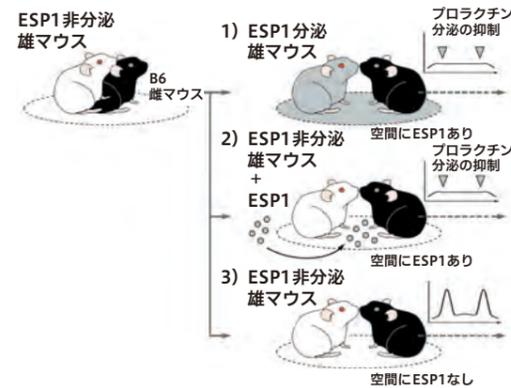
マウスの流産を引き起こすブルース効果の一端を解明

雌マウスの妊娠後に交尾相手と異なる雄と接触することで流産する現象が1959年に報告され、発見者の名前から「ブルース効果」と呼ばれています。しかし、発見から半世紀以上もの間、流産の原因物質は特定されていませんでした。

東京大学大学院農学生命科学研究科の東原和成教授らは、雄の涙に含まれるフェロモンESP1の分泌量がマウスの系統ごとに異なることに着目し、ESP1がブルース効果の原因物質である可能性を検証しました。その結果、ESP1分泌量の違いが流産の引き金となることがわかりました。さらにESP1は、受精卵着床時に増加するホルモンであるプロラクチンの分泌増加を抑えることを明らかにしました。ESP1分泌量の違いが受精卵の着床に影響し、流産につながると予想されています。

当初、実験用マウスで発見されたブ

ルース効果は、他の動物種でも確認されていますが、生物においてどのような意義を持つ現象なのかは明らかになっていません。雄マウスにとっては交尾相手の確保を確実にし、雌マウスにとってはより有力な雄の子を残すことにつながるとのメリットがあると考えられていますが、今回の原因物質の特定はブルース効果の生物学的意義の解明に迫る第



一步になります。また、フェロモン受容からホルモン分泌を介した妊娠への影響までの一連の過程を明らかにしたことで、化学物質の検出から脳神経系での情報伝達、生理機能変化に至る、ヒトをはじめとするほ乳類での複雑な嗅覚システムの基盤的な理解につながることを期待されます。

ブルース効果が起こる仕組み。ESP1を分泌しない雄マウス(白)と交尾した雌(黒)は、その後ESP1を分泌する雄マウス(灰色)と接触したり(1)、ESP1にさらされたりすると(2)、プロラクチンが正常に分泌されず、流産が起きる。ESP1を分泌しない別の雄マウスと出会っても流産は起きない(3)。

2 開催報告

戦略的創造研究推進事業
AIPネットワークラボ

JST・NSF国際連携シンポジウム「未来への挑戦～AIをとりまくフロンティア研究～」を開催

人工知能(AI)やビッグデータを起爆剤として、社会に大きな変革が起きようとしています。「AIPネットワークラボ」では、CREST・さきがけ・ACT-Iの研究領域を結集し研究交流の幅を広げる活動をしています。この一環として、昨年12月20日にデービッド・コーマン博士と喜連川優教授の主導の下、JST・NSF(米国国立科学財団)国際連携シンポジウムを東京・品川にて開催しました。

シンポジウムでは、AIに関する基礎研究の最前線、ならびにAIを活用した医薬品開発、自動運転、発達障害者支援、ゲリラ豪雨予測などのテーマでAIPネットワークラボの研究成果が発表されました。NSFからは、NSFでの研究動向のほかJSTとの連携機会、若手研究者の育成策、ICT分野における研究推進の支援策などについての発表が行われました。田中讓名誉教授をモデレー

ターとするパネルディスカッションでは、「AIが切り開く未来ビジョン」などについて、日米の研究者の活発な議論がありました。将来はあらゆるものが自動化し、欲しいと思ったらそこに「自動〇〇」が実現するのではないか、向こう10年で人と人がつながったInternet of Humansが実現するのではないか、といったビジョンが示されました。一方で、信頼できるシステムをどう作るのか、急速な技術革新に法規制が追い付か

ないことにどう対処するのか、といった課題が指摘されました。

AIPネットワークラボでは、このようなシンポジウム開催を通じてNSFとの連携を定着させると共に、さらに新たな国際連携活動にも積極的に取り組んでいきます。

※AIPネットワークラボのホームページに講演資料を掲載しています。
プログラム・講演資料: http://www.jst.go.jp/kisoken/aip/inter/vol2_symposium.html



会場の様子。



パネルディスカッションの様子。

3 研究成果

戦略的イノベーション創出推進プログラム(S-イノベ)
研究開発テーマ「スピン流を用いた新機能デバイス実現に向けた技術開発」
研究開発課題「トンネル磁気抵抗素子を用いた心磁図および脳磁図と核磁気共鳴像の室温同時測定装置の開発」

液体ヘリウムを使わず簡単に低コストで脳磁場を測定する高感度センサーを開発

体を傷つけることなく脳や心臓の活動の様子を記録するために広く用いられている検査として、脳波や心電図があります。これらは体表面の電位分布から脳や心臓における電氣的活動を記録していますが、生体内部の信号源を推定するための空間的精度が低いという課題があります。

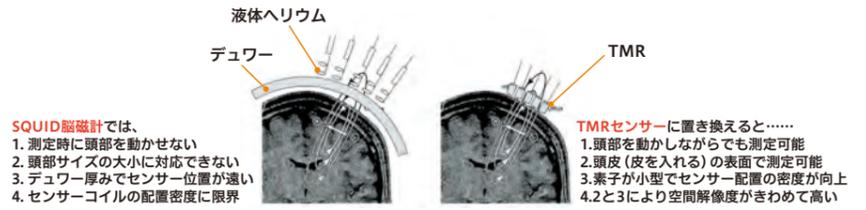
一方、脳や心臓の電氣的活動から生じる弱い磁場を記録するのが脳磁計や心磁計で、位置推定精度は脳波や心電図に比べ極めて高いことが知られています。しかし、これまでの脳磁計や心磁計では、磁場を検出するためにSQUIDという超伝導を用いたセンサーを使うため、冷却するために高価な液体ヘリウムを必要とし、装置も大がかりで限られた施設にしか設置できず、気軽に使えるものではありませんでした。そのため、室温で動作し、

かつ小型で身体に装着して測定できるセンサーの実現が望まれていました。

東北大学大学院工学研究科の安藤康夫教授らは、コニカミノルタとの共同研究で、ハードディスクの磁気読み取りにも使う高感度かつ高分解能のTMR(トンネル磁気抵抗)素子をセンサーとして用いて、脳活動の1つであるα波の検出に成功しました。このセンサーは、安価で、かつ室温で簡単に動作するので、気軽に使うことができます。また、心磁場の検出では信号を積算することなく、

リアルタイムで波形を観測することにも成功しました。室温で簡単に測定でき、かつ安価に提供できるため、虚血性心疾患や不整脈などの心疾患の診断に応用されればその診断精度が大幅に向上することが期待されます。

さらにTMR磁気センサーは、小型で低消費電力の特長も併せ持つことから、ウェアラブルデバイスへの応用が可能であり、ウェアラブル化によって応用範囲は格段に広がり、計測医療分野に大きな変革をもたらすと期待されます。



従来のSQUID脳磁計とTMR磁気センサーによる脳磁計の比較。

4 開催報告

戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA)

蓄電池研究の国家プロジェクト合同セッションを開催

地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出低減に向けた技術の1つとして、自動車の排出量削減と再生可能エネルギーを安定化するために、低コストで高性能な次世代蓄電池の開発が求められています。そのため、文部科学省と経済産業省は、蓄電池研究において合同のガバナリングボードを設置して、両省の事業で一体的、および効率的に運営をしています。

その一環として、昨年11月15日に福岡国際会議場で、上記ガバナリングボードに参画している国家プロジェクト(文部科学省・JST・NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構))合同のセッションを開催しました。本セッションは、世界最大級の電池分野の学会である第58回電池討論会(11月14~16日)の1つとして行われました。約1,000名の会場はほぼ満席となり、国家プロジェクトへの関心の高さが

うかがえました。JSTは、ALCA特別重点技術領域「次世代蓄電池」(ALCA-SPRING)から、領域概要の他、全固体電池、正極不溶型リチウム-硫黄電池、金属系負極を用いた革新電池の研究を紹介しました。

首都大学東京の金村聖志教授(ALCA-SPRING総合チームリーダー)の講演では、領域内で材料研究から電池に仕上げるという目的に向かって積極的な共同研究を進めていることや得られた成果が日本の利益となるような仕組みを

議論していることを紹介し、チーム一丸となって革新的な電池を社会に送り出す大型プロジェクトであることをアピールしました。

高エネルギー密度、高出力、長寿命、安全、および安価な蓄電池の開発が求められていますが、ALCA-SPRINGは、NEDO「先進・革新蓄電池材料評価技術開発」に成果を提供するとともに、さらなる研究開発を進め、低炭素社会に貢献する新たな蓄電池を世に送り出していきます。



概要を説明する金村聖志(首都大学東京)総合チームリーダー。



会場の様子。