

2024年9月13日(金)

メイン会場

招待講演 | 招待講演

Cruising inside cells

座長：花岡 健二郎（慶應義塾大学）

16:00 ～ 17:00 メイン会場 (Leo Esaki メインホール)

[2IL-01] Cruising inside cells

*宮脇 敦史（理化学研究所脳神経科学研究センター/光量子工学研究センター）

16:00 ～ 17:00

招待講演 | 招待講演

睡眠の謎に挑む：基礎研究から社会実装まで

座長：中村 史（産業技術総合研究所）

17:00 ～ 18:00 メイン会場 (Leo Esaki メインホール)

[2IL-02] 睡眠の謎に挑む：基礎研究から社会実装まで

*柳沢 正史（筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構）

17:00 ～ 18:00

招待講演 | 招待講演

Cruising inside cells

座長：花岡 健二郎（慶應義塾大学）

2024年9月13日(金) 16:00 ～ 17:00 メイン会場 (Leo Esaki メインホール)

[2IL-01] Cruising inside cells

*宮脇 敦史（理化学研究所脳神経科学研究センター/光量子工学研究センター）

16:00 ～ 17:00

Cruising inside cells

○宮脇 敦史（理化学研究所・脳神経科学研究センター・細胞機能探索技術研究チーム/光量子工学研究センター・生命光学技術研究チーム）

MIYAWAKI, Atsushi (RIKEN Center for Brain Science, Center for Advanced Photonics)

細胞の中を動き回る生体分子の挙動を追跡しながら、ふと、大洋を泳ぐクジラの群を思い起こす。クジラの回遊を人工衛星で追うアルゴスシステムのことである。背びれに電波発信器を装着したクジラを海に戻す時、なんとかクジラが自分の種の群に戻ってくれることをスタッフは願う。今でこそ小型化された発信器だが昔はこれが大きかった。やっかいなものをぶら下げた奴と、仲間から警戒され村八分にされてしまう危険があった。クジラの回遊が潮の流れや餌となる小魚の群とどう関わっているのか、種の異なるクジラの群の間にどのような **interaction** があるのか。捕鯨の時代を超えて、人間は海の同胞の真の姿を理解しようと試みてきた。

バイオイメーjing技術において、電波発信器の代わりに活躍するのが蛍光性や発光性のプローブである。生体分子の特定部位にプローブをラベルし細胞内に帰してやれば、外界の刺激に伴って生体分子が踊ったり走ったりする様子を可視化できる。蛍光や発光の特性を活かせば様々な情報を抽出できる。細胞内シグナル伝達系を記述するための同時観測可能なパラメータをどんどん増やすことを狙い、我々は、細胞の心をつかむためのスパイ分子を開発している。材料となるのは可視光を吸収あるいは放出するタンパク質である。そうしたタンパク質が、「光と生命体との相互作用」を巡る人類の発見から生まれ、それらの生物学的存在意義に関する我々の理解を超えて、ますます有用になっていく過程を広く考察してみたい。

超ミクロ決死隊を結成し、微小管の上をジェットコースターのように滑走したり、核移行シグナルの旗を掲げてクロマチンのジャングルに潜り込んだりして細胞の中をクルージングする、そんな **adventurous** な遊び心を持ちたいと思う。大切なのは科学の力を総動員することと、想像力をたくましくすること。そして **whale watching** を楽しむような心のゆとりが **serendipitous** な発見を引き寄せるのだと信じている。

招待講演 | 招待講演

睡眠の謎に挑む：基礎研究から社会実装まで

座長：中村 史（産業技術総合研究所）

2024年9月13日(金) 17:00 ～ 18:00 メイン会場 (Leo Esaki メインホール)

[2IL-02] 睡眠の謎に挑む：基礎研究から社会実装まで

*柳沢 正史（筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構）

17:00 ～ 18:00

睡眠の謎に挑む：基礎研究から社会実装まで

○柳沢 正史（筑波大学・国際統合睡眠医科学研究機構）

Deciphering the mysteries of sleep: from basic neuroscience to real-world applications (International Institute for Integrative Sleep Medicine, University of Tsukuba) YANAGISAWA, Masashi

睡眠覚醒は中枢神経系を持つ動物種に普遍的な現象であるが、その機能と制御メカニズムは、いまだ謎に包まれている。覚醒系を司る神経ペプチド「オレキシン」の発見をひとつの契機として新しい睡眠学が展開され、近年では睡眠覚醒のスイッチングを実行する神経回路や伝達物質が解明されつつある。2014年には、内因性覚醒系を特異的に抑える新しいタイプの不眠症治療薬として、オレキシン受容体拮抗薬が上市された。また、覚醒障害ナルコレプシーの根本病因がオレキシンの欠乏であることが判明しており、オレキシン受容体作動薬はナルコレプシーの病因治療薬、さらには種々の原因による過剰な眠気を抑制する医薬となることが期待されている。

一方、睡眠覚醒調節の根本的な原理、つまり「眠気」（睡眠圧）の脳内での実体とはいったい何なのか、またそもそもなぜ睡眠が必要なのか等、睡眠学の基本課題は全く明らかになっていない。私たちはこのブラックボックスの本質に迫るべく、ランダムな突然変異を誘発したマウスを 8,000 匹以上作成し、脳波測定により睡眠覚醒異常を示す少数のマウスを選別して原因遺伝子変異を同定するという探索的な研究を行ってきた。このフォワード・ジェネティクス研究の進展により、睡眠覚醒制御メカニズムの中核を担うと考えられる複数の遺伝子の同定に成功し (Funato et al. *Nature* 539:378-383, 2016)、現在その機能解析を進めている。フォワード・ジェネティクスによって同定された Sleepy 変異マウスと断眠マウスの解析から、シナプス蛋白質の累積的リン酸化状態が睡眠圧の本態の一部である可能性が提示され (Wang et al. *Nature* 558:435-439, 2018)、LKB1-SIK3-HDAC4/5 が、睡眠圧を表現する分子パスウェイの一部であることが示された (Kim et al. *Nature* 612:512-518, 2022; Zhou et al. *Nature* 612:519-527, 2022)。本講演では、これらの謎に挑む私どもの探索的基礎研究に加え、ウェアラブル脳波計測とクラウドAIによる在宅睡眠測定サービス InSomnograf による社会実装研究について紹介する。