

世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）

令和元(2019)年度拠点構想進捗状況報告書

ホスト機関名	筑波大学	ホスト機関長名	永田 恭介
拠点名	国際統合睡眠医科学研究機構（IIIS）		
拠点長名	柳沢 正史	事務部門長	小久保 利雄

全様式共通の注意事項：

※特に指定のない限り、令和2(2020)年3月31日現在の内容で作成すること。

※フォローアップは最新の拠点構想に則して行うため、本報告書は最新の拠点構想に基づいて記述すること。

※文中で金額を記載する際は円表記とすること。この際、外貨を円に換算する必要がある場合は、使用したレートを併記すること。

拠点構想進捗状況の概要（2ページ以内に収めること）

1. 世界最高水準の研究の推進

睡眠不足は、記憶や意思決定をはじめとする高次脳機能の低下を引き起こすだけでなく、うつやメタボリックシンドロームなど、多数の疾病のリスクを高める。さらに、先進国における睡眠障害の有病率は15%前後で、生涯有病率は30%を超える。同時に、健全な睡眠の不足は多大な社会的損失を生じる。RAND Europeによれば、睡眠障害に起因する日本の経済的損失はGDPの2.92%に相当し、世界最悪となっている。睡眠に関わる問題の解決は、まさに喫緊の課題である。そこで我々は、睡眠研究の大きな目標を次のように設定した。

1. 睡眠・覚醒制御メカニズムの解明
2. 睡眠障害および関連疾患の分子病態の解明
3. 睡眠障害の治療法の開発

第1の目標への取り組みとして、我々は、睡眠、覚醒および睡眠・覚醒の遷移を調節する神経ネットワークの作動原理を解明するため、睡眠制御の分子および神経細胞メカニズムの解析を行っている。睡眠・覚醒の制御に関与する新規遺伝子を同定するために、具体的な作業仮説を置かない順遺伝学的アプローチも用いる。

第2の目標については、遺伝子改変マウスモデルを用いて、睡眠障害、ならびに恐怖症および不安障害を含む関連精神疾患の分子病態を研究する。我々はまた、ヒト睡眠ラボ（Human Sleep Lab）の新設により、ヒトを対象とした睡眠の生理学研究を拡大した。

第3の目標達成に向けては、睡眠・覚醒を調節する新薬のリード化合物を開発してきた。また、家庭での睡眠計測のために、ウェアラブル脳波デバイス、および人工知能をベースとした睡眠段階判定アルゴリズムの開発も行っている。

今年度は副拠点長が、視床下部の特定の神経細胞を強制的に活性化させると、マウスの冬眠が発見されることを発見した。冬眠は、制御された運動低下を特徴とする、睡眠以外のもう一つの行動である。睡眠と冬眠の類似点と相違点が明らかになれば、二つの動きのない行動をより深く理解できるはずである。そこで我々は、IIISにおける研究の第4の目標として次の目標を加えた。

4. 冬眠制御メカニズムの解明

我々はこれらの目標の達成に向けて、十分な外部研究資金を確保し、特に、筑波大学内の共同研究グループ、サテライト、外部研究機関および多数の企業を含む外部グループとの橋渡し研究の分野の共同研究・研究アライアンスを増やし、発展するための取り組みを継続している。

2. 融合研究領域の創出

上記の四つの目標を達成するためには、基礎生物学から創薬科学、さらには実験医学までの範囲を網羅する広範な睡眠研究を行わなければならない。我々が3つの研究分野の融合によって創出しようとしているのは、新たな融合研究領域である「睡眠科学」である。

「睡眠科学」を実現するためには、IIISにおける研究室間の共同研究が不可欠である。IIIS棟の開放的な構造によって創出・促進される、物理的・心理的にオープンな雰囲気、WIPミーティング（進捗報告ミーティング）、Dojoジャーナル・クラブ、Brie & Bordeaux等のユニークなミーティングを通じたオープンなコミュニケーションのお陰で内部の共同研究や連携が活発になっている。

創薬研究に加え、異なる研究分野の研究室間の共同研究によって橋渡し研究（例えば、オレキシン阻害薬とGABA_A作動薬がヒトの身体機能および認知機能に与える効果の比較、家庭での睡眠計測のためのシステム開発、燃料電池バスの改造による移動睡眠ラボの開発）が可能となった。

3. 国際的研究環境の実現

テキサス大学サウスウェスタン医学センターのサテライトPI 3名と積極的な共同研究を継続すると共に、アジアにおける初めてのIIIS海外サテライトのPIとなったQ. Liuのクロスアポイントメントのため、北京生命科学研究所との間で新規共同研究契約を締結した。海外サテライトPIがつくばを定期的に訪れ、現地視察、年次IIISシンポジウム等の重要なイベントに積極的に参加している。

2019年度はWPI-IIISセミナーを19回開催し、9名（47%）の講演者を海外から招聘した。第36回高峰カンファレンスと併せ、ヒューマニクス学位プログラムとの共催で第8回IIISシンポジウムを東京で開催した。招待講演者として国際的に認められている神経科学者を招聘し、200名以上の研究者・学生がカンファレンスに参加した。

国際的研究環境のさらなる拡充を図るため、海外の研究者を継続的にリクルートしている。2019年度は海外から3名（中国から2名、米国から1名）の研究者を採用した。一方、IIISでキャリアを積んだ若手研究者数名が海外のポジションを獲得した。ハルビン工業大学の首席研究員（PI）1名、深圳大学College of Materials研究員1名、ハーバード・メディカル・スクールおよびフレッドハッチンソンがん研究センターのポスドク各1名などである。さらに、若手PI 1名が京都大学の正教授に採用された。IIISにおける研究成果と経験はキャリア開発に寄与し、有能な研究者の国際的循環を加速させている。

4. 組織改編の実践

我々は筑波大学の運営システム、規則および規約を改革し、IIISおよびWPIプログラムの目標・ポリシーを実現するため多大な努力をおこなってきた。組織改革に向けた最近の取り組みの焦点は若手研究者・学生の支援である。例としては、内部グラント制度の導入、新RA制度の創設、新奨学金の開始、学生を対象としたメンタルケア・プログラムの継続が挙げられる。さらに最近、学内で初めてオンライン在留申請手続きを導入した。

ホスト機関によるさまざまな支援の一環として、2020年3月26日、大学は、IIISならびに世界クラスの2つの研究センター（計算科学研究センターおよび生存ダイナミクス研究センター）を組み込んだ世界展開研究拠点形成機構を正式に設立した。これまでIIISが主導してきた組織改編の実現を、これらのセンターの間で水平的に拡大することが目的である。

5. 拠点の中長期的な発展を確保するための取り組み

研究テーマを睡眠から動きのない行動に拡大するためには、研究組織の拡大が同時に必要である。我々は、冬眠研究に十分な研究リソースを割くために、研究能力を拡大しなければならない。また、睡眠研究のための研究組織を拡張し、システム生物学およびAIの研究をも包含しなければならない。我々はそこで、単一の研究資金に頼るのではなく、複数の資金拠出プログラム、助成金、寄付およびIP収入とともに、WPIプログラムに代わる資金源を積極的に追及することにした。

IIISは*de novo*のWPIセンターとして設立されたため、大半のPIは外部から招聘し、期限付き契約職員として任用されている。優秀なPIをつなぎ留め、IIISを持続的発展可能な研究機関とするためには、10年の任期が満了する前に彼らにテニユアを与えなければならない。筑波大学学長が繰り返し述べているように、拠点長は確かな研究実績を持つPIをノミネートし、テニユア審査にかける計画を進めている。

6. その他

我々はIIISの可視性を高めるために、例えば、一般市民向けのいくつかの科学イベントにおいて、我々の研究成果を広く知らしめるためのブースを開設した。また、インターネット放送のオンサイト・イベント「ニコニコ超会議」に参加、中学校・高等学校からの多くの見学者を受け入れた。IIISを学内でより深く理解してもらうため、筑波大学本部の事務職員を対象とするIIISオープンハウスを開催するなど、さまざまなアウトリーチ活動を展開している。

2018年10月、文部科学省（MEXT）の卓越大学院プログラム（WISEプログラム）に、拠点長が主導する新しいヒューマニクス学位プログラムが採択された。ヒューマニクス学位プログラムの目的は、生命医科学と理・工・情報学のハイレベルな専門知識を融合させて新しい学問領域を形成することである。2019～2020年度に入学した学生24名中7名が、学位論文の指導教官二人のうちの一人にIIISのPIを選んだ。これは学生が睡眠研究に大きな魅力を感じていることを示している。