

AMS Aihara Moonshot Project, JST NewsLetter

合原ムーンショットプロジェクト

複雑臓器制御系の数理的包括理解と超早期精密医療への挑戦

数理モデル型およびデータ駆動型の定量的データ解析
アプローチの構築

課題推進者 岩見真吾 (名古屋大学・教授)

名古屋大学 大学院理学研究科 生命理学専攻 異分野融合生物学研究室 (iLab)

No.2

2022年1月

2021年4月に名古屋大学に誕生した iLab (異分野融合生物学研究室)。私たちは、数理モデルとコンピュータシミュレーションを駆使し、さまざまな分野と融合し、生命現象を定量的に理解することを目指しています。

また、iLab は、研究室全体で合原ムーンショットプロジェクトに参画しています。そこでニュースレターの第2回目は、iLab で実施している異分野融合研究を加速させるためのエッジの効いた取り組みについてご紹介します!

私は2021年の4月に、名古屋大学の教授に着任し、異分野融合生物学研究室 (iLab) をつくりました。

私たちの研究室では、数理モデルとコンピュータシミュレーションを利用した生物学研究を進めています。そして、ムーンショットプロジェクトでは、数理モデル (プロセス) 駆動型とデータ駆動型を融合させたアプローチを開発して、さまざまな疾患の早期検出、精密医療の実現を目指しています。特に、1年目である2021年度には、新型コロナウイルス感染症のパンデミックを受け、社会的な要請が強い課題の解決に注力してきました。具体的には、数理モデルを駆使した臨床データ解析と定量的なシミュレーション開発に成功し、治療戦略の提案、候補薬剤の臨床試験への橋渡し、隔離政策の評価、抗原検査による感染者検出の最適化などを行いました。

私自身の研究人生における究極の目標は、生命の発生から死に至るまでの現象を定量的に理解することであり、特に、病原体感染や遺伝子異常により誘導される恒常性の変容や破綻が引き起こす表現型とその制御・操作に興味を持っています。そのため、これまでに生命現象に共通して内在する問題を解決する、ユニークで汎用性の高いアプローチを開発し、個別の生命現象に対する理解を深めてきました。

生と死の生命動態定量研究



合原ムーンショットプロジェクトでは、私自身および iLab に蓄積してきた研究アプローチや経験、ノウハウを駆使して、「複雑臓器制御系の数理的包括理解と超早期精密医療への挑戦」という目標における数理研究の核の1つである「疾患数理モデル解析」に貢献していきます。また、目標2の他の数理研究者との連携を密に行うことで情報交換を加速させ、プロジェクト全体の効率性を高め、分野自体の活性化にも繋げていければと思います。

ここでは私たちの研究室の取り組み 3 点を、合原ムーンショットプロジェクトの活動と関連させながら紹介します。

1 ネットワーク形成

iLab では、「異分野融合生物学研究室」の名の通り、異分野とのクロスオーバーを前提とした、人と人、グループとグループの有機的連携を重視した研究スタイルの確立を目指しています。

例えば、全国 12 の研究室と協力したオンラインセミナーである iSeminar（異分野融合セミナー）が、2021 年 4 月から開催されています。各研究室の主宰者が月替わりで、生命科学に関わる多様な分野を牽引する専門家に講演を依頼しています。

異分野融合セミナー (iSeminar)



<https://iseminar.weebly.com>

 <p>広島大学大学院 統合生命科学研究所数理生命科学プログラム・教授 自院科学研究機構 生命創成探究センター客員教授 本田直樹 「データ駆動的モデリングによる定量データ解析」</p>	 <p>京都大学高等研究院 ヒト生物学高等研究拠点(ASHBI) 造血幹細胞血液疾患グループ 特定拠点准教授 山本玲 「シングルセルレベルで造血幹細胞の自己複製・多分化能を理解する」</p>
 <p>北海道大学医学研究院 病原微生物学教室・教授 福原肇介 「ウイルス改変技術を駆使した基礎ウイルス学研究」</p>	 <p>名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻 異分野融合生物学講座・教授 岩見真吾 「モデル駆動型の定量的データ解析」</p>
 <p>北海道大学大学院先端生命科学研究所 数理生物学研究室・准教授 中岡慎治 「力学系理論に基づく生命動態データ解析」</p>	 <p>名古屋大学大学院情報学研究所複雑科学専攻 多自由度システム情報論講座・教授 時田憲一郎 「複雑系に対する統計力学的研究」</p>
 <p>筑波大学医学医療系 幹細胞治療研究室・教授 山崎聡 「幹細胞制御」</p>	 <p>名古屋大学大学院医学系研究科総合医学専攻 システム生物学分野・教授 島村徹平 「統計科学・機械学習を機軸とした生命現象のモデリング」</p>
 <p>千歳大学大学院医学研究科 人工知能 (AI) 医学・教授 川上英良 「機械学習・数理科学に基づくデータ駆動型医学研究」</p>	 <p>公益財団法人がん研究会 がん研究所がんエビデンスプロジェクト・プロジェクトリーダー 丸山玲緒 「がんの多様性の理解」</p>
 <p>国立感染症研究所 治療薬・ワクチン開発研究センター 治療薬開発総括研究室 渡士幸一 「化合物を用いたウイルス感染症研究」</p>	 <p>国立障害者リハビリテーションセンター研究所 運動機能系障害研究部分子病態研究室・室長 藤原正浩 「身体運動による生体恒常性維持機構の解明」</p>

他にもネオ ME セミナーや名古屋大学オンサイトとのハイブリッド型シンポジウムなど、生命科学領域のトップ研究者や新進気鋭の若手研究者を招待したシリーズ企画を定期的に主催しています。コロナ禍を通して急速に普及した“オンライン化”により、全国各地の人々が容易に集まることが可能になりました。この潮流を最大限に活用することで、今後もさまざまな専門家と非専門家の間で知を繋ぐ試みをアップグレードしていきます。

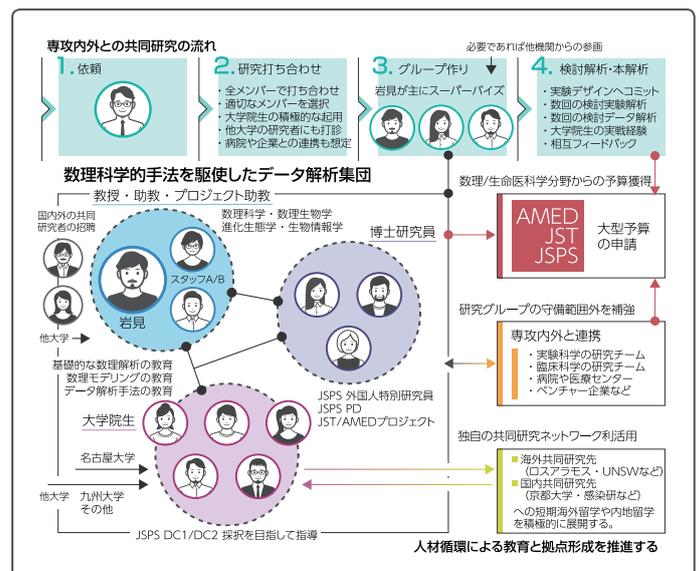
大規模なプロジェクトでは、このようなネットワーク形成は重要な要素です。特に、合原ムーンショットプロジェクトは、さまざまな生命の階層をまたいだ、多種多様で膨大なデータを扱うことが必須になります。iLab に蓄積されたノウハウを総動員して、目標 2 の他研究開発プロジェクトとの連携を加速させる仕組みを作り上げ、プロジェクト間の共同研究の推進に貢献します。

2 異分野融合の人材育成

iLab では国籍やバックグラウンドが多様なメンバーが在籍し、マルチな専門性を有する異分野融合研究を行う人材の育成、輩出に力を入れています。2021 年度秋からは、学部生 3 名と特任准教授 1 名が新規加入し、現在は合計 17 名による活気のある研究室になっています。ムーンショットプロジェクトを成功させるためには、先端研究の継続かつ飛躍の発展が必須であり、そのためには、人材育成が鍵だと考えています。10 年、20 年先へと続いていく、次世代のサイエンスを担う人材育成に今後も取り組んでいきます。

3 新しい広報

合原ムーンショットプロジェクトの 1 つの課題に、研究成果の社会発信・還元があります。iLab では、より多くの市民にリーチし、サイエンスの学術的な研究と人々の生きる日常のさまざまなシーンを融合することを目的に、SNS や Podcast、YouTube など、時代に適合したサイエンス・コミュニケーションを模索しています。非専門家、特に若年層に生命科学に興味を持ってもらえるような取り組みを進めることは、上に挙げた次世代の人材育成にも繋がると考えています。



お問い合わせ先



合原ムーンショットプロジェクト事務局

☞ <https://www.sat.t.u-tokyo.ac.jp/moonshot/>

✉ [MSinfo\[at\]sat.t.u-tokyo.ac.jp](mailto:MSinfo[at]sat.t.u-tokyo.ac.jp)