

分子から社会につながる脳機能回復情報の統合科学

	研究代表者	東京科学大学・総合研究院 難治疾患研究所・教授 七田 崇（しちた たかし） 研究者番号：00598443
	研究課題情報	課題番号：26A401 キーワード：機能回復、多階層統合解析、バイオインフォマティクス、生活・社会設計、個体・環境因子 研究期間：2026年度～2030年度

なぜこの研究を行おうと思ったのか（研究の背景・目的）

●研究の全体像

脳卒中や事故などで脳が傷つくと、手足の麻痺や言葉の障害が生じる。しかし適切なリハビリテーションを行うことで、失った脳機能を部分的に取り戻すことが可能である。これは脳に本来備わった「修復プログラム」が働くためだと考えられているが、その仕組みはほとんど解明されていない。

「リカバロミクス」（recoveromics = recovery「回復」+ omics「総合解析」）は、この脳機能回復のしくみを、分子・細胞・脳神経・個体・社会という5つのレベルから同時に解き明かすことを目指す学際的研究領域である。神経科学・医学・統計数理・情報科学・建築学・環境学・社会学など多分野の研究者が結集し、脳の回復メカニズムの全体像を世界で初めて学術的に体系化することを目指す。

未解決の課題

- ・人間の脳機能回復プロセスは多彩なため、根本原理が未解明
- ・個体・社会を含めた脳機能回復情報を網羅解析できていない

社会



学術変革の達成にむけて

個体



リカバロミクス(Recovery + omics)

脳神経

分子・細胞・脳神経・個体・社会レベルの
人間の脳機能回復情報を統合解析

細胞



人間の脳機能回復の根本原理を追究

分子



図1 研究全体のイメージ図

●なぜこの研究が必要なのか

日本では世界一の超高齢社会が形成され、脳卒中後遺症や認知症によって介護が必要な人の数が増え続けている。後遺症を抱える患者・家族の負担は大きく、効果的なリハビリテーションを科学的に設計することが社会的な急務となっている。

これまでの研究は、動物を使った研究、患者を調べる研究、生活・社会福祉に関する研究がそれぞれ独立して行われてきた。本研究では、この3つの研究を行う研究者が一堂に会して研究成果を議論し、さらに数理・情報科学による統合解析を加速させることで、脳機能回復を「分子から社会まで」ひとつながりの学術として研究することを可能にし、脳機能回復を分子～社会レベルで持続・促進させる医療・社会を創り出す。

●脳の「回復プログラム」を読み解く

脳損傷後に脳が回復する際に働く遺伝子・細胞・神経回路のしくみを、動物モデルとヒトの両面から解明することを目指す。傷ついた脳の近くで神経回路が再構築され、脳機能が回復する様子を分子～社会レベルで網羅的に計測する。人間に備わった根本的な脳機能回復のメカニズムを読み解き、学理を形成することを目指す。

●脳科学の新たな地平を開く

本研究が創成するリカバロミクスは、これまで分断されていた複数の学術分野を統合する新しい研究領域である。「脳は治り得る臓器である」という革新的な概念を世界に向けて発信する。さらに生活・社会の中で、各個人に最適な脳機能回復手段を提供できる医療福祉サービスの設計や社会環境づくりを推進する。

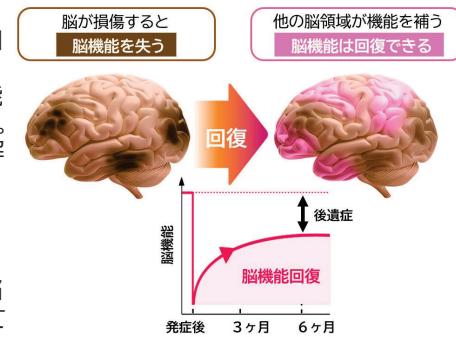


図2 脳機能回復のイメージ図

この研究によって何をどこまで明らかにしようとしているのか

●学術の変革：バラバラだった脳機能回復学をひとつに

これまで神経科学・リハビリ医学・情報科学・建築学・環境学・社会学はそれぞれ独立した分野として発展してきた。本研究領域は、これらを「脳機能回復」という共通のテーマのもとに統合し、「リカバロミクス」という新しい学術体系を世界に先駆けて打ち立てる。国内外で第一線のアドバイザーと連携し、研究成果を国際的に広く発信することで、日本発の学術変革を世界規模で主導する。

●一人ひとりに最適な医療・社会福祉の実装につなげる

人間の脳機能回復に関連した、分子～社会レベルのリアルワールドデータを計測しつつ、統合的に解析することによって、「脳を損傷した人間が、いつどのようなメカニズムで回復できるのか」を学術的に解明する。研究成果を、人間が生活・社会の中で、機能回復を持続させられる方法や医療福祉の設計・開発につなげる。人間の脳機能回復の標準的な指標を見出し、身体・生活・環境因子から機能回復を予測することで個々に最適な医療福祉を提供できる生活・社会の形成を目指す。生活空間や都市環境の設計が脳機能回復をどのように後押しするかを科学的に解明し、「脳機能回復を促す医療・社会環境デザイン」の実用化につなげる。

●次世代の研究者を育て、脳機能回復情報を統合解析する

本領域の計画研究と公募研究に、多くの研究者を参画させることで、分子～社会レベルで人間の脳機能回復を理解・解析できる次世代研究者を育成する。脳卒中以外にも、脳・身体機能に支障を来す状況を研究対象とし、「脳は治り得る臓器である」という概念のもと、統合的な脳機能回復の学理を創り上げる。

分子～社会レベル情報を統合解析する領域を構築

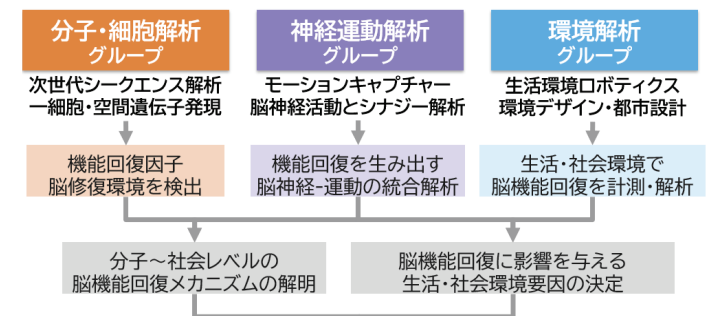


図3 リカバロミクス領域の研究アルゴリズム