

BRA駆動開発②:
ヒト新皮質のメゾスコピックな接続構造のデータ化

東京大学

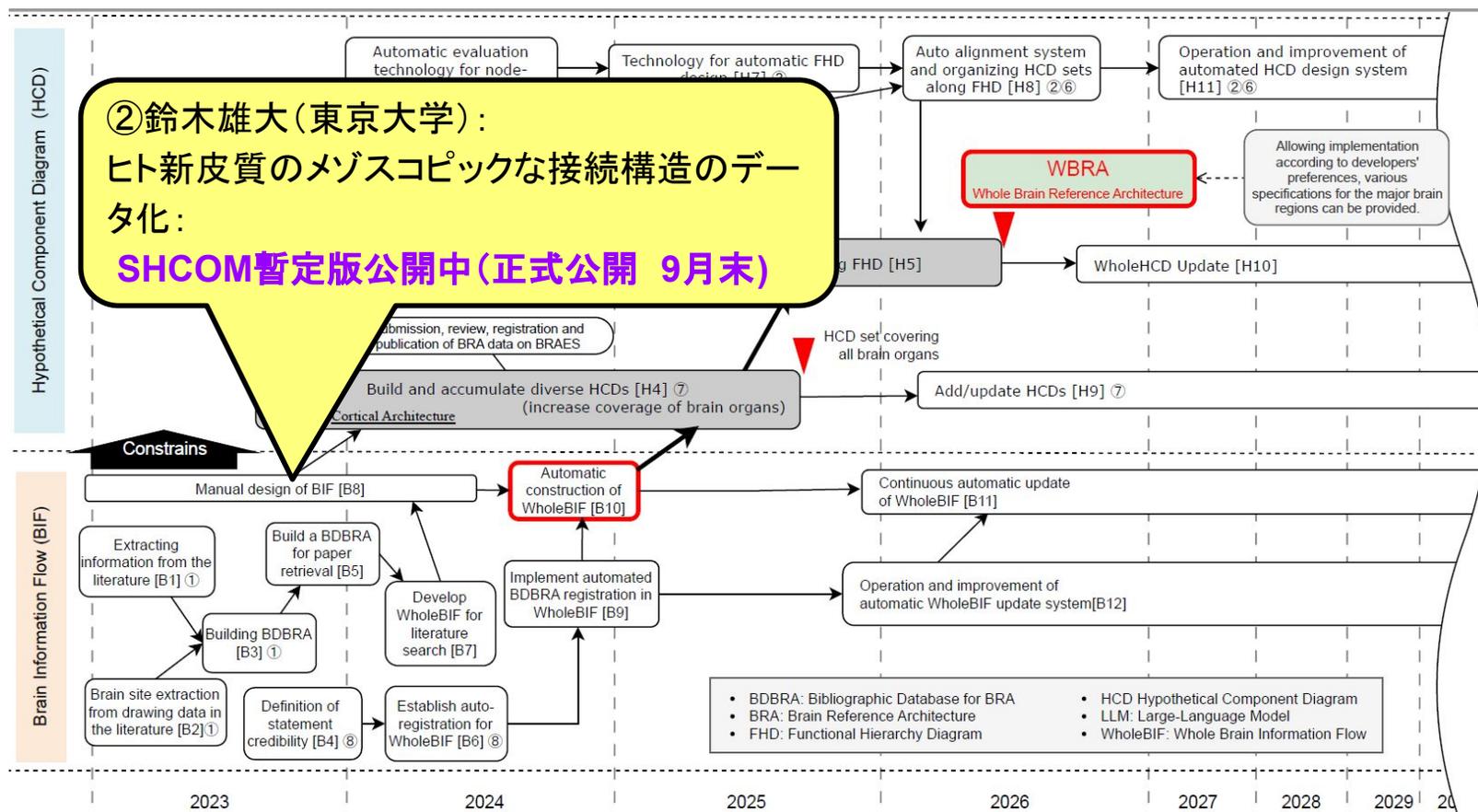
全脳アーキテクチャ・イニシアティブ

鈴木 雄大

ヒト新皮質のメゾスコピックな接続構造のデータ化

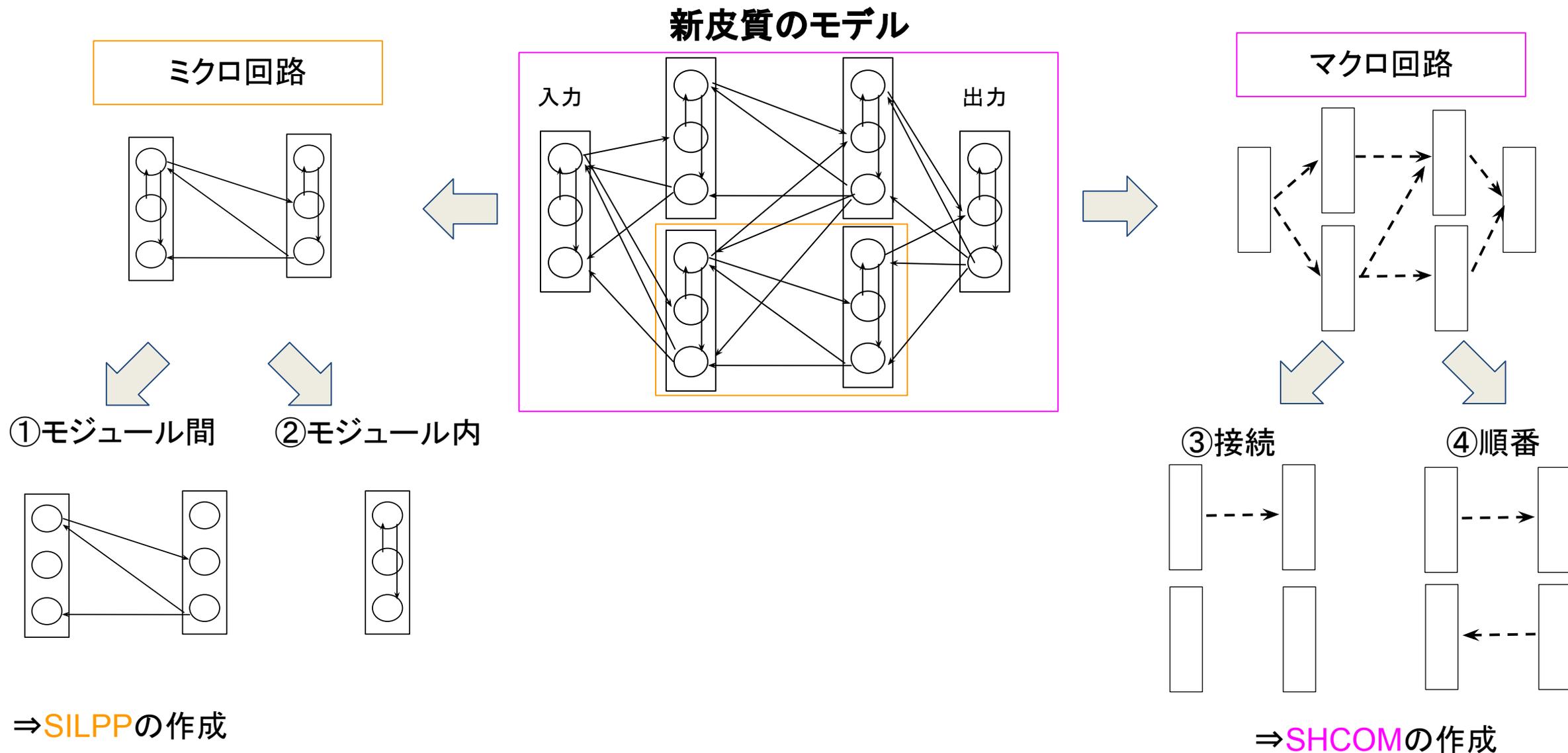
- WBA技術ロードマップ「Manual design of BIF [B8]」に位置づけられる
- (脳全体ではなく) 新皮質に特化した取り組み

※メゾスコピック: マクロとミクロの間



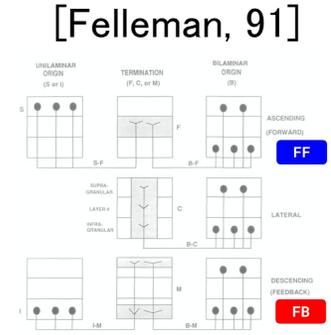
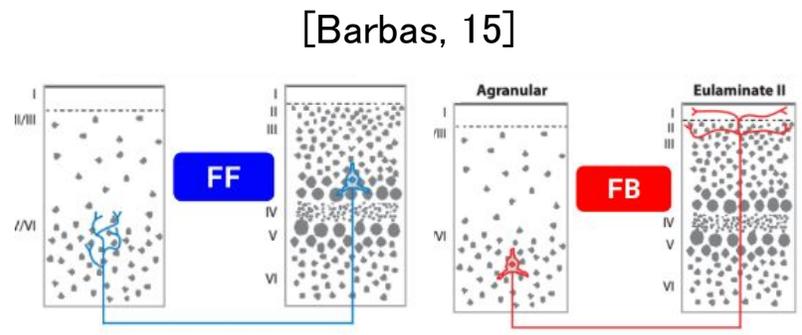
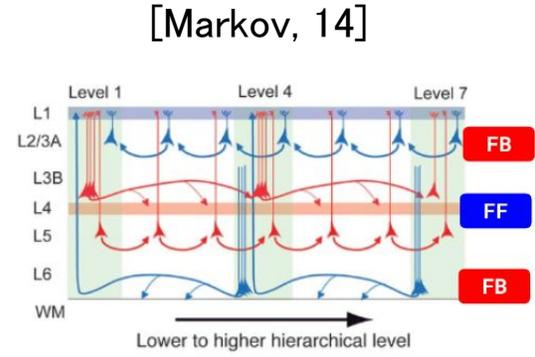
脳型AGIの作成を見据えた大脳皮質のモデル化

- 脳型AGIを作るには、まず人間の新皮質の『配線図』を正確に理解する必要がある



マイクロ回路: ①モジュール間

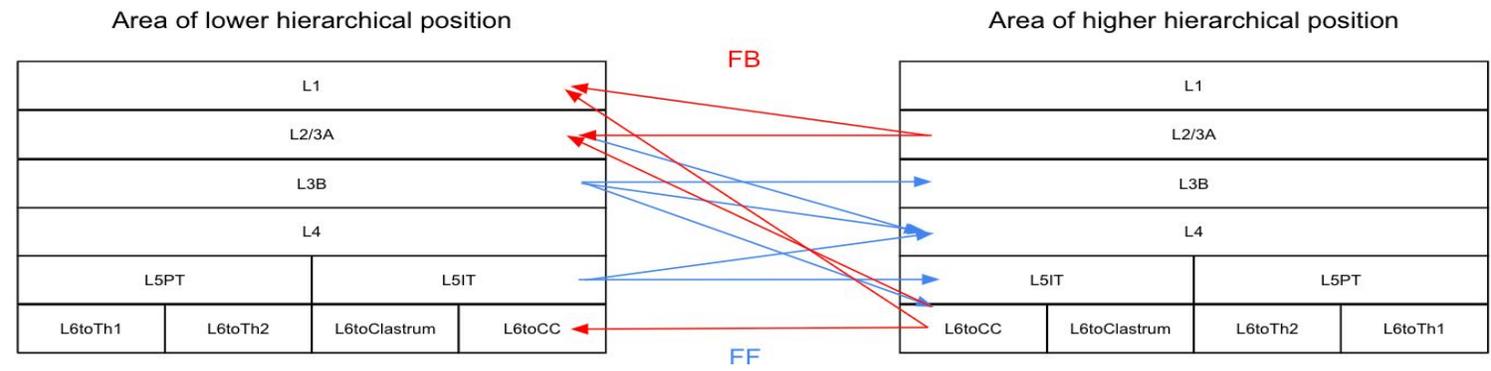
- 課題: 解剖学的知見が散逸している



...など

※ FF: 順方向
FB: 逆方向

- 解決: 解剖学的な知見を論理関数を用いて整理し、詳細で網羅的な解剖学的知見(SILPP)を作成した



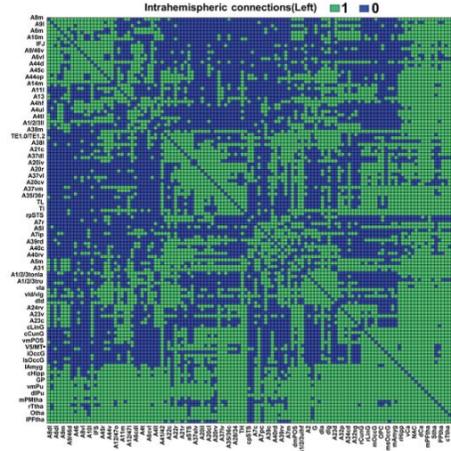
[鈴木, 22]

SILPP (Standard Inter-area Laminar Projection Pattern of Isocortex)
 大脳皮質の標準領野間ラミナ投射パターン

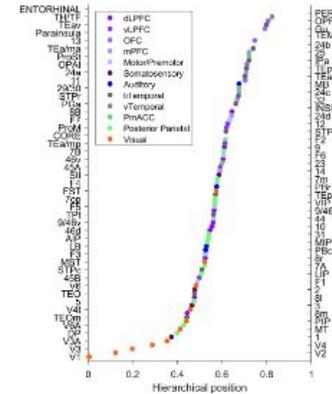
マクロ回路: ③接続 & ④順番

- 課題: ③接続はヒトの、④順番は霊長類のデータが存在するが、脳領域名がデータベースで異なり、ヒトのデータに移管できない

ヒトの接続
[Fan, 16]



霊長類の順番
[Theodoni, 21]



- 解決: データベースをグラフ構造に変換し、グラフマッチングアルゴリズムを用いて、脳領域名の対応関係を推定した

[Suzuki, 2023] [Suzuki, 2025]

接続と順番を統合し、SHCOMを作成した

SHCOM (Supplemented human connectome with other mammals')

SHCOMとは、ヒトの脳内のメゾスコピックレベルでの領野間における接続の有無、(平均的な)軸索数、その方向(新皮質においてはフィードバック・フィードフォワード(FF/FB)の向き)についての最も蓋然性の高い仮説である。それは、ヒトおよび人以外の哺乳類のコネクトームなどの情報を統合することで得られる。なお領域名は原則としてAllen Developing Human Brain Atlas Ontology(DHBA)に準拠する。

おわりに

- **SHCOMデータの暫定版を公開中(正式公開 9月末)**
 - 世界中の研究者が利用可能な標準的データセットとして提供
 - 脳型AGIの開発の共通基盤として活用
- 今後の研究
 - ミクロ回路の、HCD/FRGを作成している
 - マクロ回路の、HCD/FRGを作成し、(視覚 / 運動にとどまらない)新皮質の機能の説明を目指す

SILPP × SHCOMにより、ヒト新皮質のメゾスコピックな接続構造を作成
脳型AGIの開発のための計算モデル基盤を世界に提供