

ウイルス感染時、頭蓋骨骨髓から脳へ 向かう免疫細胞は味方か、敵か？

—脳内の免疫反応を抑える細胞が生まれる仕組みを探る—

丁 源

北海道大学 大学院 生命科学院
分子細胞生物研究室



未来社会のあるべきかたち

- ウイルス感染後の **重症化を早期に予測** する
- ウイルス性脳炎の進行を防ぐ新しい **治療法の開発**
- 脳内の **免疫バランスを整え**、脳の機能を守る

★ 同じウイルス感染でも、なぜ重症度が異なる？

ウイルス
脳内感染

回復

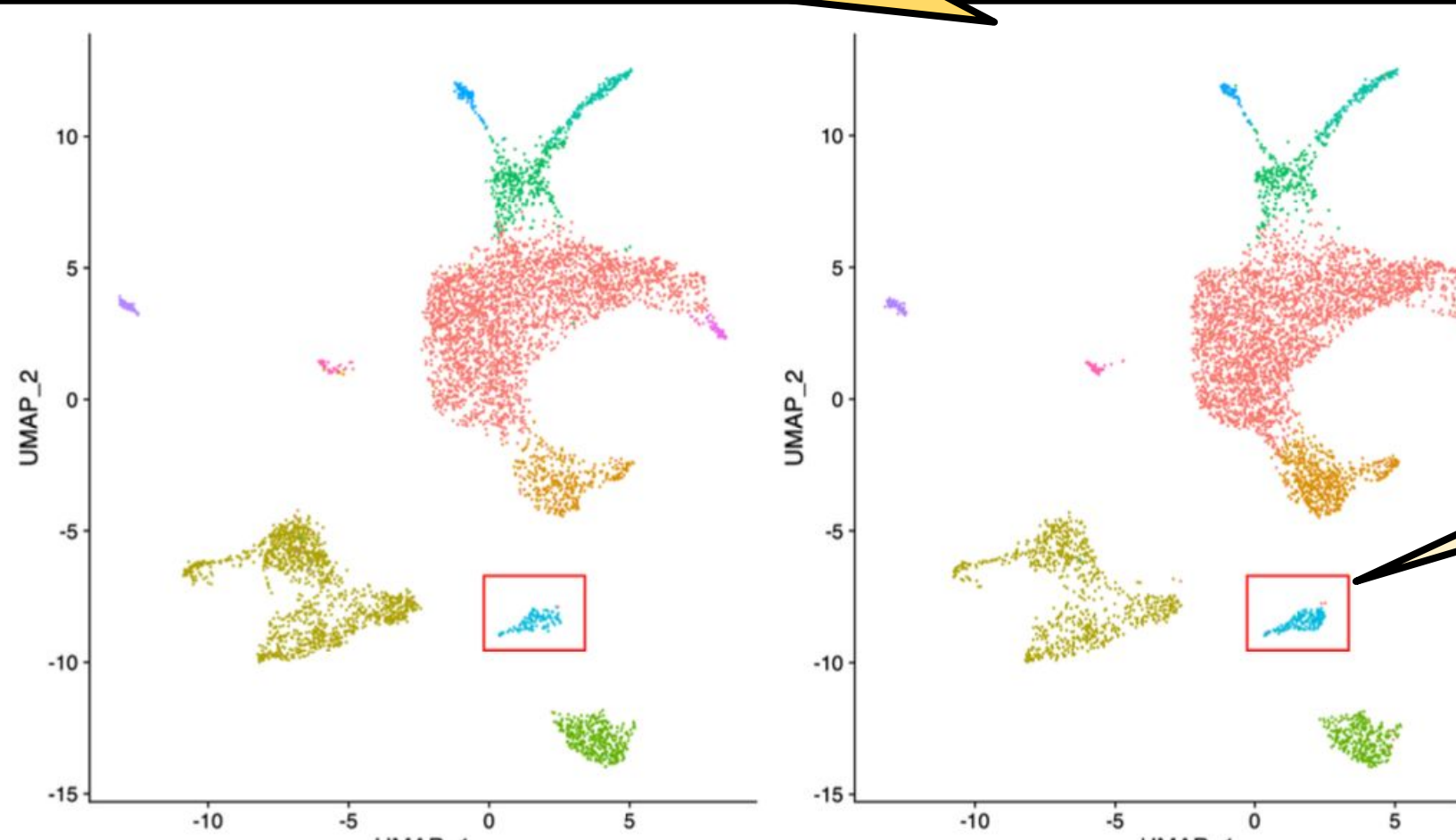
死亡

同じウイルスに感染しても、重症化する人と早く回復する人がいます。

この違いは、マウスを用いたウイルス感染モデルでも見られます。

回復する個体と重症化する個体では、何が異なるのでしょうか？

scRNA-seqで細胞ごとに働いている遺伝子を解析



回復個体

重症化個体

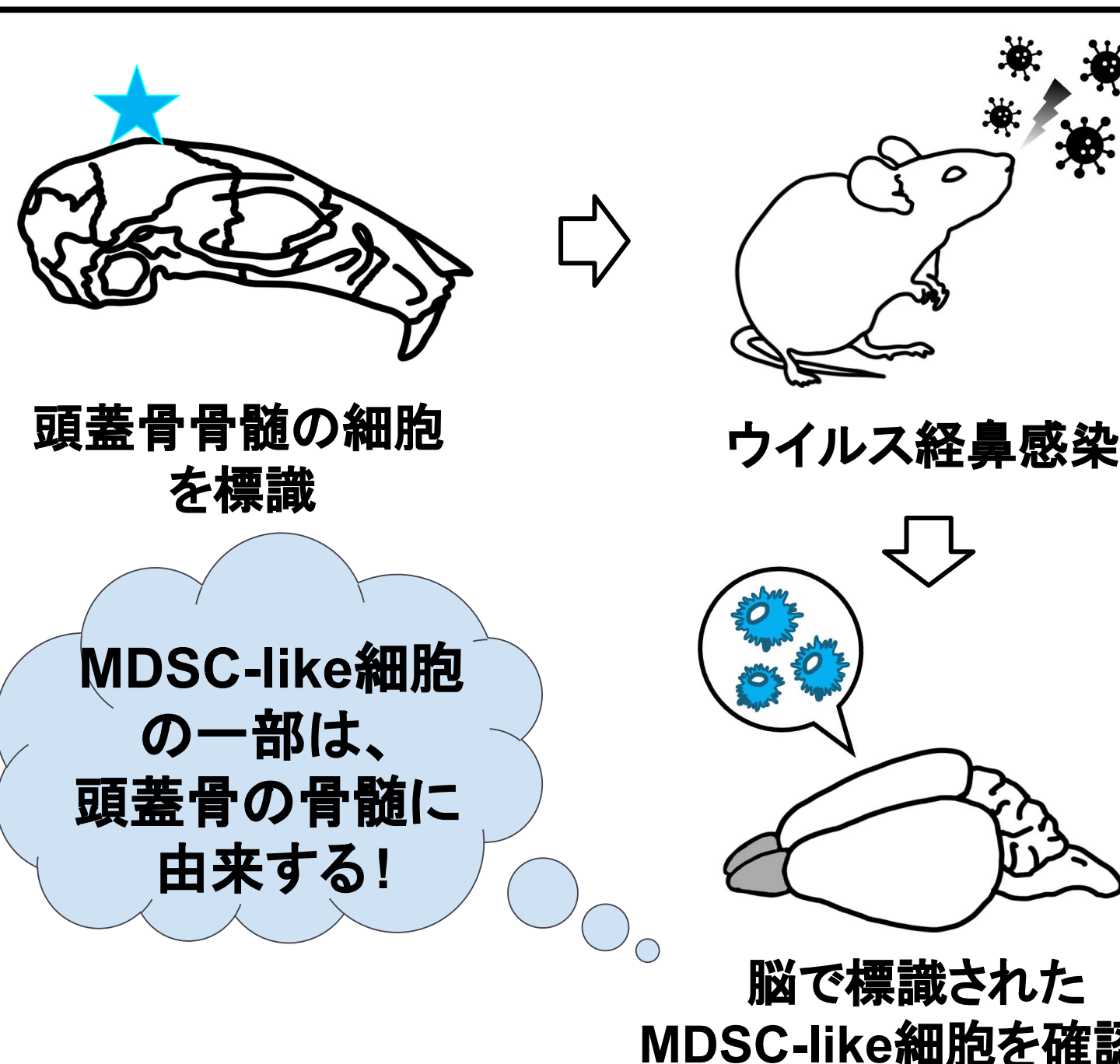
重症化したマウスの脳では、
骨髄系の免疫抑制性細胞
(MDSC-like細胞)が増加！

免疫反応が抑えられる

ウイルスを排除しにくくなる

重症化につながる

頭蓋骨骨髓細胞の追跡実験でMDSC-like細胞の由来を確認



感染後の脳脊髄液中の因子を解析

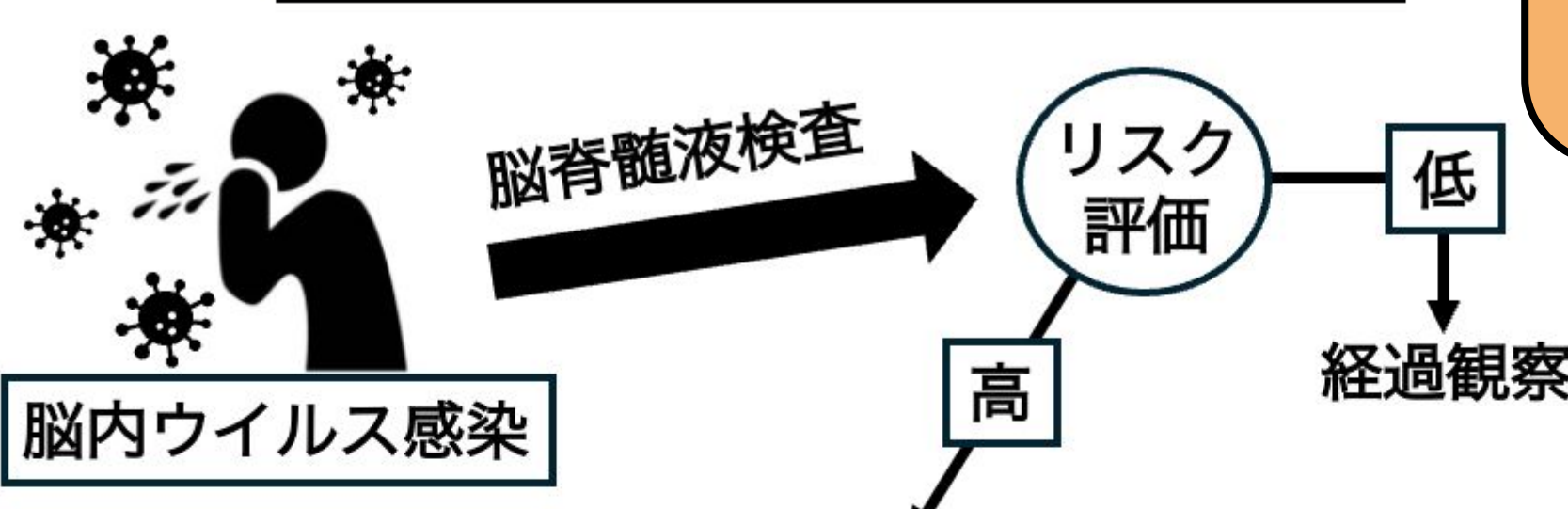
重症化個体では、脳脊髄液中の補体活性化に関連する因子が増加！

仮説

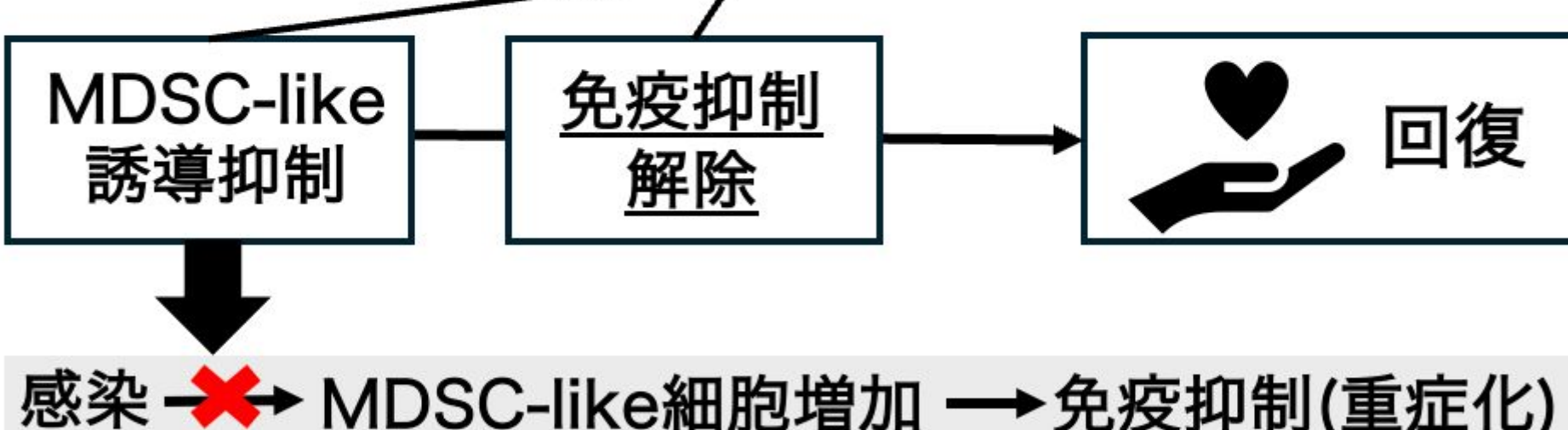
脳脊髄液中の補体シグナルが
頭蓋骨骨髓細胞に作用し、
MDSC-like細胞の増加や
脳内への移動を促す。

研究成果の社会展開

①脳内感染症重症化の早期予測



②宿主標的療法の開発



③共通する免疫制御異常病態への水平展開

自閉症・統合失調症 → 新規療法の探索
ALS・アルツハイマー病

今後の研究

MDSC-like細胞が
生じる仕組みと役割
を明らかにする

MDSC-like細胞の脳内
移行と免疫抑制機序
を解明する

MDSC-like細胞の制御に
よる重症化予防効果
を検証する