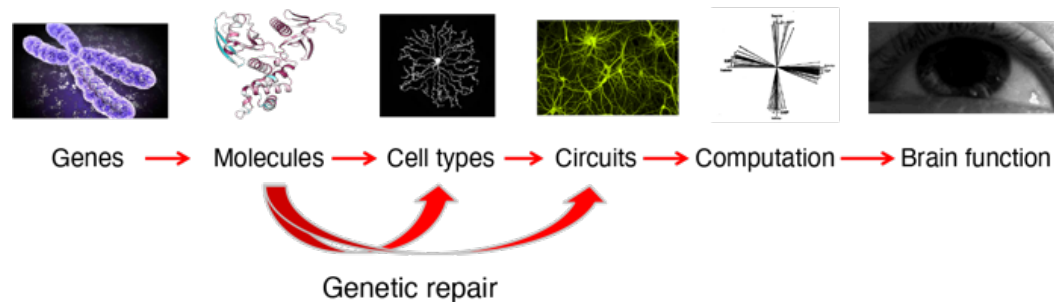


2021年10月にデンマーク・オーフス大学医学部から移動して来た新しい研究室です。視覚神経回路研究の世界拠点を三島に確立することを目指しています。

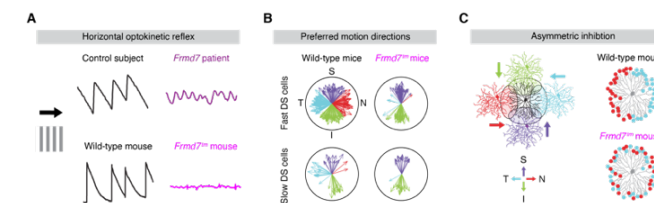
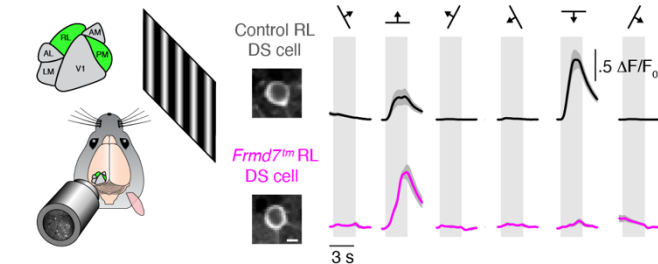
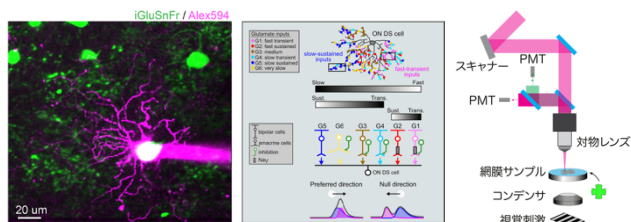
1. 研究概要

見ることによって外界の情報を収集することは動物の生存にとって重要です。例えば、空から猛禽類が飛んでくるのが見えたら、ネズミなどの小動物は直ちに隠れるか逃げるかしなければ、見つかって食べられてしまいます。このように、物体の動きを素早く察知することは動物の視覚系の重要な機能です。私たちはマウスやサル（霊長類）の視覚がどのようにして物体の動きを察知できるのかを理解しようとしています。このために、遺伝子 (gene function)、分子

(molecules)、細胞種 (cell types)、回路 (circuits)、神経演算 (computation)、脳機能 (brain function) などの多階層で研究を行い、感覚機能の成り立ちに関する普遍的な原理を理解することを目指しています。このために、遺伝学、分子生物学、2光子イメージング、電気生理学、トランスシナプス標識、1細胞遺伝子発現解析、機械学習など多様な技術を組み合わせます。このような研究により、同じ哺乳類であるヒトの感覚疾患の原因解明やその治療などへの道も拓かれると考えています。



2. 最近の研究の例



摘出網膜の方向選択性細胞の樹状突起から2光子グルタミン酸イメージングを行い、遅く持続的な入力と早く一過性的入力が空間的に分離していることを発見した。数理モデリングにより、この時空間構造が速度と方向へのチューニングを生み出す基盤となっていることが示唆された。Matsumoto A, Briggman KL, Yonehara K. (2019) Spatiotemporally asymmetric excitation supports mammalian retinal motion sensitivity. *Curr Biol* 29: 3277-3288. 博士研究員(松本)の業績

網膜の細胞種特異的遺伝学的操作とマウス視覚皮質からの生体2光子カルシウムイメージングを組み合わせることで、網膜の方向選択性細胞からのシグナルがRostrolateral (RL)と呼ばれる高次視覚領野に選択的に到達することを発見。視覚情報処理の基盤構造の一端が明らかに。Rasmussen R.*, Matsumoto A.*, Dahlstrup Sietam M, Yonehara K. (2020) A segregated cortical stream for retinal direction selectivity. *Nat Commun* 11: 831. *equally contributed. 大学院生(Rasmussen)の業績

先天性眼振の原因遺伝子であるFRMD7が網膜の水平方向への方向選択性の形成に必須であることを明らかにした。神経疾患の原因細胞が同定されたレアな事例となった。重要なことに、マウスとヒトで網膜の運動方向処理を司る神経回路機構が保存されていることが示唆された。Yonehara K, et al. (2016) Congenital nystagmus gene FRMD7 is necessary for establishing a neuronal circuit asymmetry for direction selectivity. *Neuron* 89: 177-193. Selected for "Best of Neuron 2016".