



TOHOKU UNIVERSITY



新領域創成のための
挑戦研究デュオ
Frontier Research in Duo (FRiD)

神経による腸内フローラ制御を介した健康維持



研究代表者
薬学研究科
教授 倉田 祥一郎



共同研究者
生命科学研究科
教授 谷本 拓



共同研究者
農学研究科
教授 北澤 春樹

海外研究機関パートナー
ドイツ ケルン大学
教授 伊藤 啓

研究の概要 (Project Summary)

「病は気から」と言われるように、神経系と免疫系との密接な繋がりは、以前より推察されてきた。現に100年ほど前、昆虫を用いて神経系が免疫系に影響を与えていることが示されている

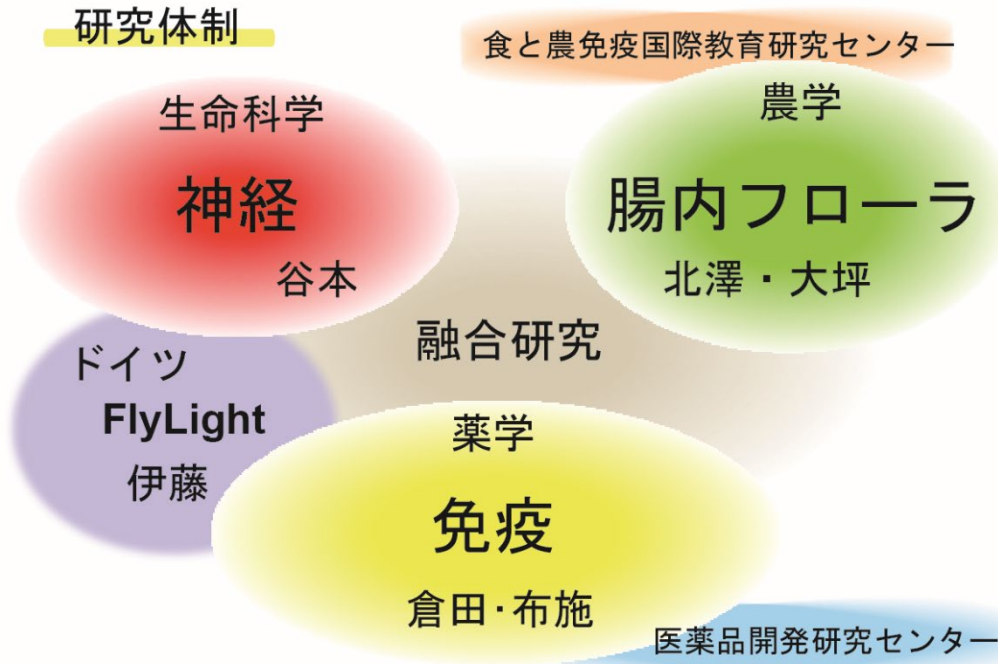
(Metalnikov, S. 1924)。しかしその後、神経系による免疫制御に関する研究は、余り進展が見られない。そこで、近年発展したショウジョウバエの神経操作技術を免疫研究に導入し、腸内フローラを制御することで恒常性（健康）維持に関わる神経を同定した。本研究では、この神経による健康維持機構を明らかにし、免疫系の神経支配による恒常性維持機構を明らかにする新しい研究領域を開拓する。そのためには、「免疫」「神経」「腸内フローラ」の研究を融合させる必要があり、本学の3つの研究グループが融合し、目的を達成する。その際、ドイツ伊藤教授と連携し、「FlyLight」プロジェクトの支援を受ける。

“The mind controls the body”. As expressed in this proverb, the close connection between the nervous system and the immune system has been inferred. The relationship between immune responses and nervous system has, however, remained unexplored since Metalnikov’s initial experiments in 1924. The PA identified neurons controlling intestinal flora, which is essential for host homeostasis. In this study, the three research groups of this university are fused to reveal the control mechanisms of the homeostasis by the neurons. The study will create new research areas in control of immunity by nervous system.

学問的価値

免疫系の神経支配による恒常性維持機構を明らかにする新しい研究領域の開拓

研究体制



神経による腸内フローラ制御を介した健康維持

2020年度のトピック (Topic for FY2020)

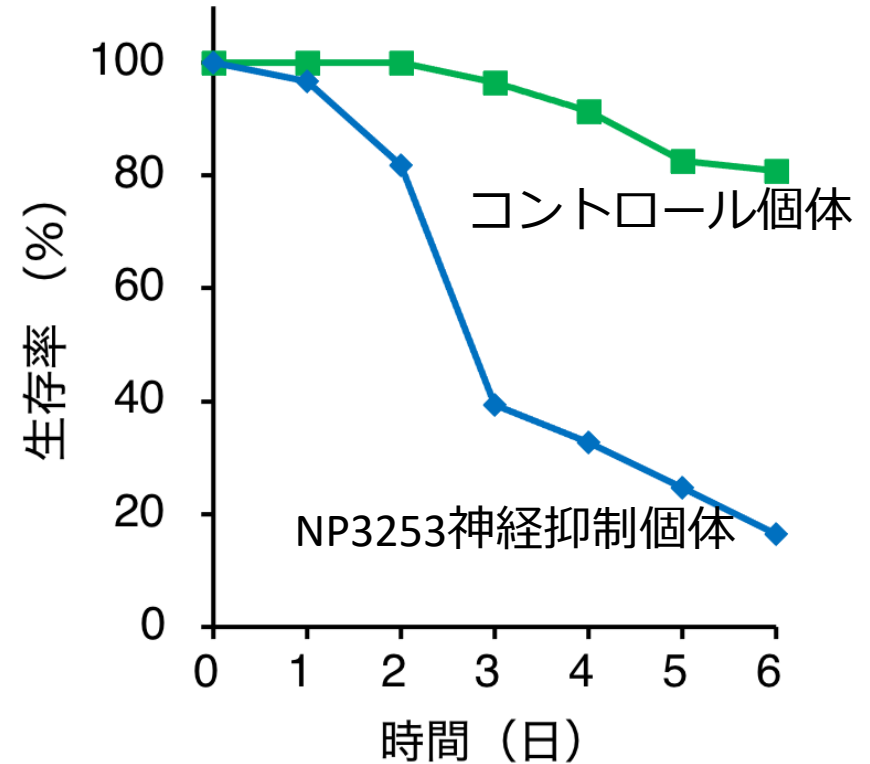
腸管における免疫応答の一つに活性酸素種の産生がある。活性酸素種は病原細菌を排除すると同時に、腸管自身を損傷する。

NP3253神経を抑制した個体は、 H_2O_2 摂取時の生存率が低下し、NP3253神経が活性酸素種に対する宿主の損傷防御に関わることが明らかとなった。

The production of reactive oxygen species (ROS) is one of the immune responses in the gut. ROS eliminate pathogens and at the same time damage the host gut cells.

The survival rate of individuals with suppressed NP3253 neurons was reduced upon H_2O_2 ingestion, indicating that NP3253 neurons are involved in the defense of host damage against ROS.

H_2O_2 摂取時の生存率



NP3253神経を抑制すると、 H_2O_2 摂取時の生存率が低下する

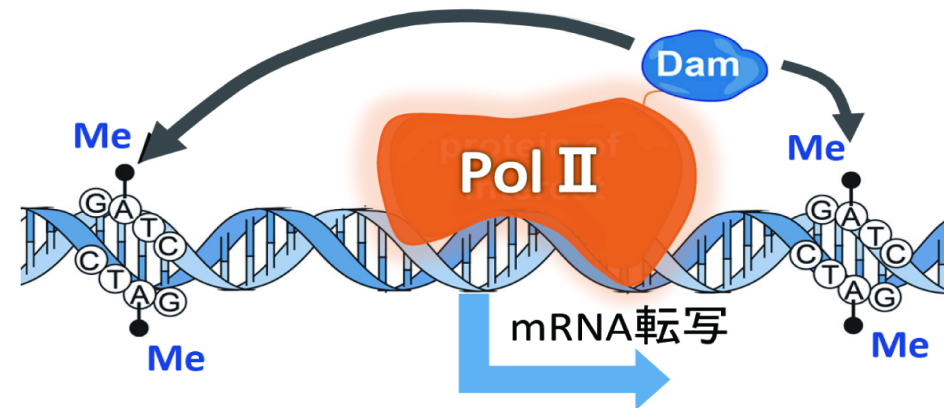
神経による腸内フローラ制御を介した健康維持

2020年度のトピック (Topic for FY2020)

TaDa (Targeted DNA adenine methyltransferase identification, Marshall et al. 2016) 法を用いて、NP3253神経特異的な遺伝子発現状況を解析したところ、Nplp3やGpb5などの神経ペプチドが発現していることが明らかとなり、これらのペプチドがNP3253の神経伝達に関与する可能性が示唆された。

The TaDa (Targeted DNA adenine methyltransferase identification, Marshall et al. 2016) method was used to analyze NP3253 neuron-specific gene expression, which revealed the expression of neuropeptides such as Nplp3 and Gpb5. This suggests that these peptides may be involved in NP3253 neurotransmission.

Pol II-Dam を用いた TaDa 解析



DNA メチル化酵素 (Dam) を付加した Pol II を発現し転写領域をメチル化する。刻まれたメチル化を指標に遺伝子発現状況を知ることができる。