

# 大 学 院 特 別 講 義

(医 歯 学 先 端 研 究 特 論)

(生命理工学先端研究特論) (医歯理工学先端研究特論)

下記の通り特別講義を開催いたしますので御案内申し上げます。

## 記

日 時：平成28年1月26日(火) 17:00～19:00

場 所：M&D タワー21階 大学院講義室1

講 師： 松井 広 准教授

(東北大学大学院医学系研究科 新医学領域創生分野 准教授)

演 題：神経科学のポストモダン: グリア光操作のもたらす新しい地平

## 講演要旨：

脳が高度な情報処理機能を実現するには、神経細胞の働きだけでなく、グリア細胞の作用が必須であるという説が、ラディカルなアイデアとして提唱されてからだいぶ日が経った。この間、日進月歩の光学技術により、グリア機能の様々な側面が浮き彫りにされてきた。しかし、変幻自在に変貌を遂げるグリア細胞の性質そのものが災いして、グリア研究は、過渡期に突入した現在、混沌を極めている。一方、多くの中枢神経系疾患の治療が手詰まりとなっている今、グリア細胞は一縷の望みとなり、新たな治療ターゲットとして脚光を浴びつつある。こういった背景を踏まえ、本講義では、グリア細胞が神経至上主義に対するアンチテーゼとなり得るのかといった基礎的な疑問に迫るとともに、グリア機能を自在に操作する最新のオプトジェネティクス技術の発展可能性について検討する。

脳は大別して、神経細胞とグリア細胞から構成される。電極を刺すと、神経細胞が活発な電氣的な活動を示す一方で、グリア細胞はほとんど電気活動を示さないことから、グリア細胞は脳内情報処理には関与しない細胞であると考えられてきた。しかし、細胞の示す活動とは、何も電氣的な活動だけとは限らない。 $\text{Ca}^{2+}$ や $\text{H}^+$ といった細胞内イオン濃度変化も細胞活動とみなすことができ、イオン濃度が変わるに従って、様々な細胞機能が影響を受けると考えられる。細胞内イオン濃度は、代謝産物の蓄積、細胞膜を横切るイオン、細胞内小器官からのイオンの放出などにより、時々刻々と変化する。従来、 $\text{Ca}^{2+}$ イオンばかりが注目されてきたが、他のイオンもそれぞれ、細胞の機能を左右するような、何らかの信号を符号化している存在だと想定すると、従来考えられてきたのと比べて、細胞の担い得る情報の次元が飛躍的に増大する可能性がある。

藻などが持っている、光に反応して、細胞の膜電位を変化させる膜たんぱく質を、動物の神経細胞に発現させると、神経活動を光で自在に操れるようになる。この技術のことをオプトジェネティクスと呼ぶ。この技術に関しては、膜電位ばかりに注目が集まっていたが、実は、この膜たんぱく質が活性化されるとき、細胞を横切るイオンの流れが生まれている。したがって、オプトジェネティクスを、膜電位ではなく、細胞内イオン濃度を操作するツールとして活用することもできる。こうすると、この画期的な手法は、神経科学を越えて、グリア細胞を含む、あらゆる細胞の機能解析に革命的な飛躍をもたらすと考えられる。本講義では、オプトジェネティクスをグリア研究に応用した結果得られた、革新的な研究成果を紹介する。

担当講座：分子神経科学

連絡先：内線 5846 (田中)