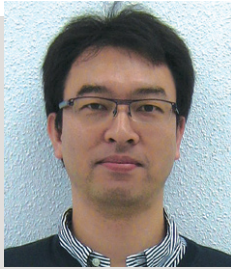


「BMIによる運動・感覚の双方向性機能再建」

Sensory-Motor Bi-directional Neuroprosthesis



西村 幸男

自然科学研究機構
生理学研究所
発達生理学研究系
認知行動発達機構研究部門
准教授, 医学博士

1995年 日本大学文理学部卒, 1998年 横浜国立大学大学院教育学研究科修了, 2003年 千葉大学大学院医学研究科修了 (PhD, 神経生理学)。2003年 生理研研究員, 2007年 ワシントン大学客員研究員を経て2011年4月より現職。

NISHIMURA, Yukio, PhD

Associate Professor, Department of
Developmental Physiology, National Institute
for Physiological Sciences, National Institute of
Natural Sciences

1995 Graduated from Nihon University. 1998 Completed the master course of Graduate school in Yokohama National University. 2003 Completed the doctoral course in University of Chiba, faculty of Medicine. 2003 Postdoctoral Fellow in National Institute for Physiological Sciences. 2007 Visiting Scientist in University of Washington. 2011 Associate Professor in National Institute for Physiological Sciences

■ 研究内容

脊髄損傷や脳梗塞による四肢の機能不全は大脳皮質と脊髄とを繋ぐ上・下行路が損傷されるために起こるが、損傷箇所の上位に位置する大脳皮質及び下位に位置する脊髄神経回路網、末梢神経、筋肉はその機能を失っているわけではない。その損傷した神経経路を神経インターフェースにより代替し、損傷箇所を跨いで機能の残存している神経同士を再結合できれば失った機能を再獲得できる可能性がある。

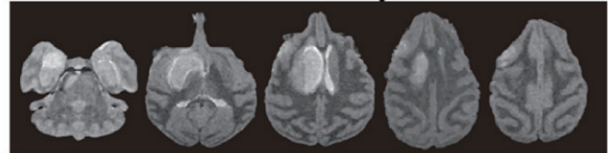
本研究プロジェクトでは、損傷した運動・体性感覚の神経経路を同時に代替する双方向性の神経インターフェースを開発し、運動麻痺と体性感覚麻痺を呈する動物モデルを用いて、運動・感覚の双方向性機能再建を実現することを目指す。運動麻痺を呈する動物モデルに対して、脳活動依存的な機能的電気刺激を麻痺した筋肉に与え、それにより生じる体性感覚入力を解読し、その結果を電気刺激に変換し、機能残存している体性感覚関連脳領域を電気刺激することにより、双方向性の神経インターフェースの有効性を検証する。

■ Research works

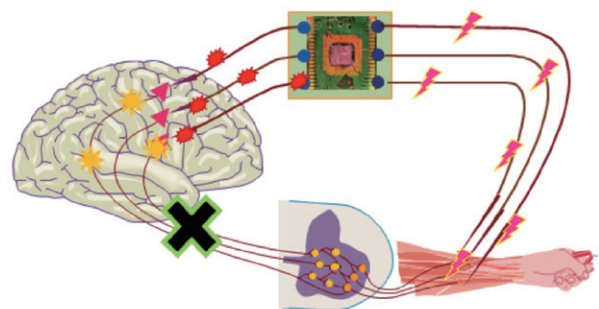
Functional loss of limb control in individuals with spinal cord injury or stroke can be caused by interruption of descending and ascending pathways, whereas the neural circuits located above and below the lesion maintain most of their functions. Neural interface bridges the lost pathway and connects cortical to spinal circuits has potential to ameliorate the functional loss.

This project would develop and test bi-directional neural interface that bridge between the neuronal structures beyond the impaired both sensory and motor pathways, then establish the system that can “Control” and “Feel” paralytic extremities in animal model of brain injury. Somatosensory signals from the paretic hand will be encoded as electrical stimuli used to activate somatosensory system in monkeys carrying out brain-controlled functional electrical stimulation in paretic muscles.

Animal model of sensory-motor deficit



Controlling and feeling paretic hand



図：運動・感覚麻痺の動物モデルを用いた双方向性神経インターフェース

Fig. Sensory-Motor bi-directional neuroprosthesis in animal model of brain injury