

令和 6 年 5 月 8 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H02590

研究課題名（和文）脳-脊髄をつなぐ運動性下行路再編の統合的解析

研究課題名（英文）Reorganization of descending motor pathways connecting the brain and spinal cord

研究代表者

上野 将紀（Ueno, Masaki）

新潟大学・脳研究所・教授

研究者番号：40435631

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、脳障害後に起こる脳-脊髄をつなぐ運動下行路の再編様式を体系化し、再編回路の接続と機能を明らかにすることを目的とした。障害後、残存した神経回路の可塑的变化が機能回復に寄与するが、多様な障害部位に応じ再編する様式や機能回復の神経基盤の理解が進んでいない。本研究では、異なる脳部位に梗塞を起こすモデルマウスを確立し、障害の部位や大きさで、異なる皮質脊髄路の経路が再編する様式を明らかにした。また、再編した軸索が頸髄で接続する脊髄ニューロンを同定し、運動機能の回復に寄与することを見出した。以上より、障害部位による再編の機序と原理を体系化し、機能回復をもたらす回路構造、機能の実体を解明した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、脳障害の部位や大きさ別に、異なる運動下行路が再編する機序と原理を体系化し、再編する回路網の接続と機能回復への寄与の実体を、システム-神経細胞種のレベルで明らかにしたものである。この成果は、脳卒中や脊髄損傷など、さまざまな部位や程度で皮質脊髄路をはじめとする神経回路が障害される疾患において、どのような神経回路の修復や再建が機能回復へ必要であるのか、治療標的とすべき神経基盤の理解に大きく貢献すると期待される。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to understand the reorganization pattern of descending motor pathways connecting the brain and spinal cord, and their connections and functions after brain injury. Spared neural circuits undergoing plastic changes contribute to functional recovery after brain injury. However, the pattern of reorganization across various lesion sites and the neural basis of functional recovery remain poorly understood. In this study, we established mouse stroke models inducing damage to distinct cortical areas and revealed that the axons of the corticospinal tract derived from different cortical areas were reorganized differently based on the location and size of the lesions. We further found that the reorganized axons connected to specific spinal neurons in the cervical cord and contributed to motor recovery. Collectively, this study elucidated the principle of reorganization in different conditions of injuries and the structure and function of the circuit that lead to motor recovery.

研究分野：神経解剖学・病理学

キーワード：運動下行路 皮質脊髄路 脳梗塞 神経回路 再編

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

脳血管障害や外傷等で中枢神経が障害されると、神経回路が破綻し、運動をはじめとする神経機能の低下をもたらす。失われた回路の再生は通常困難であり、機能を回復する根本的な治療法はないのが現状である。一方、失われた機能は、自然回復あるいは増悪するなどしばしば変容することが知られる。この機能の変化は、障害から逃れ残存した神経回路の可塑的、代償的な変化により起こると近年示されている。私たちはこれまで、この可塑的变化の実体として、障害後に神経回路が再編することを見出してきた。例えば、大脳皮質の損傷では、大脳皮質と脊髄をつなぎ、随意運動に関わる皮質脊髄路が、脊髄で新たな回路網を作り、機能の自然回復に寄与する (Ueno et al., *Brain* 2012)。脊髄損傷では、交感神経回路が脊髄で異常な回路網を作り、免疫機能を抑制する (Ueno et al., *Nat Neurosci* 2016)。これらの研究から、残存した神経の可塑的变化は、機能変容の基盤であること、また機能回復の鍵となる現象であることを示してきた。今後、これらの可塑的变化を治療標的とするには、可塑性を増強すべき適切な回路を見極める必要があり、そのためには、再編し機能回復をもたらす神経回路の局在や挙動を正確に理解する必要がある。しかし、脳内で起こる再編の全体像、また再編する回路の構造と機能の理解は、不完全のままである。

私たちはこれまで、健常時における皮質脊髄路の回路構造を詳細に明らかにしてきた。皮質脊髄路には、大脳皮質の各領野から脊髄へ伸びる多様な投射経路があり、各々の経路が特有の脊髄介在ニューロンと接続し、特定の運動要素を制御することを見出してきた (Ueno et al., *Cell Rep* 2018; 図1左)。これら脳-脊髄をつなぐ多様な皮質脊髄路が、脳の障害においてどのように脊髄の回路網に組み込まれ再編が進むのか理解が進んでいない。また実際ヒトでは、梗塞や外傷による障害は、様々な脳部位や程度で起こることから、各障害に応じた再編様式の理解が求められる。これまでの研究は、個別の障害モデル、個別の運動経路の再編様式が報告されるにとどまっているため、障害タイプ別に起こる再編様式の機序や原理の理解は進んでおらず、体系化がなされていない。異なる脳部位の障害により、運動下行路のシステム全体でどのような再編様式の違いが生まれ、機能に表出するのかわかっていない。

2. 研究の目的

本研究では、脳障害後に起こる、脳-脊髄をつなぐ運動下行路の再編様式を明らかにし、障害部位別に起こる再編のパターンを体系化し、再編回路の接続と機能を明らかにすることを目的とする。適切な回路の可塑性を増強し治療標的とするには、多様な脳障害部位に応じて再編し機能回復をもたらす神経回路の局在やその挙動の理解が求められており、本研究ではその体系化と回路構造、機能の解明を試みた。

3. 研究の方法

脳梗塞モデルマウスを用い、異なる障害部位ごとに起こる各皮質脊髄路の脊髄での再編様式を体系化し、さらに再編する皮質脊髄路の脊髄での接続様式、機能回復への寄与を明らかにするため、下記(1)～(3)の研究を行った。

(1) 運動下行路再編の解剖学的解析

Rose Bengal を用いた光血栓形成により、異なる脳部位への梗塞モデルを作製した。これまで、頸髄に投射する皮質脊髄路ニューロンが大脳皮質の主に3ヶ所（運動野 (CFA、RFA)、感覚野 S1) に分布すると見出しており (Ueno et al., *Cell Rep* 2018 ; 図1左)、これをもとに、各皮質脊髄

路ニューロンサブタイプを障害する4種の局所梗塞モデル（広範 CFA+RFA+S1、中度 CFA+ S1、内側 CFA、外側 S1）を確立した。各モデルにおいて、順行性トレーサー-BDA を用いて、大脳皮質の残存領域から投射する皮質脊髄路軸索を標識し、梗塞後に変化する投射様式を解剖・組織学的に解析した。

(2) 再編する運動下行路の接続様式の解析

大脳皮質の残存領域から投射し再編する皮質脊髄路軸索と脊髄ニューロンの接続様式を調べた。特定の脊髄介在ニューロンを遺伝子改変マウスを用いて標識し（Ueno et al., Cell Rep 2018）、順行性トレーサーで再編する皮質脊髄路軸索を標識した。梗塞後、経時的に起こる接続の変化を、解剖・組織学的に解析した。またこの接続が機能的であるかを調べた。蛍光カルシウムセンサー GCaMP を特定の脊髄ニューロンに発現させ、皮質脊髄路を光遺伝学手法で刺激し、脊髄ニューロンの応答をファイバースコープで計測する実験系を確立した。梗塞後に変化する、皮質脊髄路刺激に対する脊髄ニューロンの応答性を計測した。

(3) 再編する運動下行路の機能の解析

再編した皮質脊髄路の回路網が、脳梗塞後の運動機能回復に寄与するかを調べた。腕を伸ばしエサを取る巧緻運動を、ハイスピードカメラを用いて撮影し、動作の障害と回復の過程を3次元キネマティック解析した。各関節の動きを自動追跡し（DeepLabCut ; Mathis et al., 2018）、得た座標データを KinemaTracer 動作解析ソフトウェアへ導入、動作パラメーター（座標位置、軌道、距離、速度、角度など）を取得し、運動の機能要素ごとの変化を捉える系を確立した（Nakamura et al., eLife 2023）。再編回路を構成するニューロンが、機能回復に関わるかを調べるため、AAV や Cre マウスを用い、化学遺伝学的手法に用いる受容体を特定のニューロンへ発現させ、リガンドの投与により神経活動を特異的に阻害し、運動機能の各要素に変化が起こるか解析した。

4. 研究成果

(1) 障害部位と大きさによる皮質脊髄路の再編様式の体系化

任意の大脳皮質領域に梗塞を起こすマウスモデルを確立し、障害を逃れた大脳皮質の残存領域から伸びる皮質脊髄路の軸索が再編する様式を解析した（Sato et al., Front Neurosci 2021）。頸髄に投射する皮質脊髄路ニューロンは大脳皮質の3ヶ所（運動野（CFA、RFA）、感覚野 S1）に主に分布することから（Ueno et al., Cell Rep 2018 ; 図1左）、この各領域が障害される4種の脳梗塞モデルを確立した。まず広範に脳梗塞を起こした場合（CFA+RFA+S1 領域）、障害対側の CFA や S1 から伸びる皮質脊髄路が、頸髄において出芽・伸長し、再編することがわかった（図1右）。一方、やや小型の脳梗塞（CFA+S1 領域）を起こした場合、障害対側の皮質脊髄路は再編せず、障害同側に残る RFA から伸びる

皮質脊髄路が再編することがわかった。最後に、運動野 CFA あるいは感覚野 S1 に梗塞を起こした場合、残存した S1 あるいは CFA から伸びる皮質脊髄路の再編は認められなかった。以上から、障害後には、障害部と同側の皮質脊髄路が優先して再編し、同側の皮質脊髄路が使える

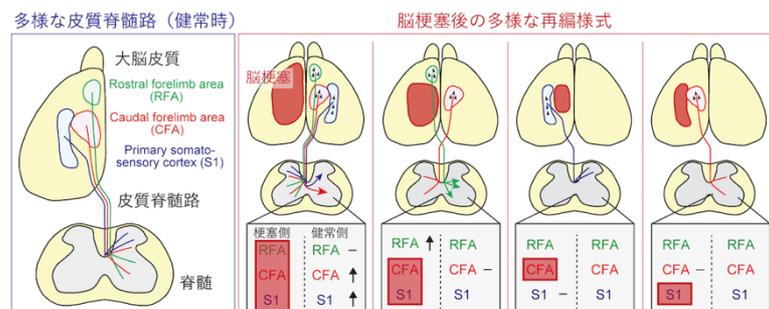


図1. 脳梗塞後に起こる皮質脊髄路の多様な再編様式. (左) 健康時の皮質脊髄路。大脳皮質の RFA (緑)、CFA (赤)、S1 (青) 領域から対側の脊髄へ伸びる (Cell Rep 2018)。(右) 脳梗塞後の皮質脊髄路の再編様式。脳梗塞の位置や大きさにより、異なる再編様式を示す。Sato et al., Front Neurosci (2021)を改変。

くなった場合、対側の皮質脊髄路が再編し、またモダリティの異なる皮質脊髄路は再編しあえないことがわかった（図1）。この結果は、障害部位、皮質脊髄路のタイプ別に起こる、再編の原理を示唆するものである。また可塑性を誘導する場合、障害の部位別に、異なる回路網を標的にする必要性を示唆する。

(2) 脳梗塞において再編する皮質脊髄路の接続様式と機能

脳梗塞モデルマウスにおいて、再編する皮質脊髄路の頸髄での接続様式と機能を調べた。まず解剖・組織学的な解析から、残存した皮質脊髄路の軸索は、特定の脊髄ニューロンと接続することを見出した。この接続が機能的であるか調べるため、皮質脊髄路を光遺伝学に刺激し、脊髄ニューロンのカルシウム応答を検出する方法を確立した。この方法を用いたところ、脳梗塞後、皮質脊髄路と特定の脊髄ニューロンの接続が、生理・機能的に増加することを見出した。最後に、再編した回路の機能を明らかにするため、回路内の特定のニューロンの活動を化学遺伝学的に抑制する方法を確立した。この手法を用い、マウスが腕を伸ばしエサを取る巧緻運動を3次元キネマティック解析したところ、脳梗塞後、特定の脊髄ニューロンが、巧緻運動の機能回復に寄与することがわかった。

本研究では、脳障害の部位や大きさ別に、異なる運動下行路の再編様式が起こることを見出し体系化した。さらに再編した回路網の接続と機能の実体を、神経細胞種のレベルで明らかにした。この成果は、障害後の再編と機能回復の神経基盤を、システム-細胞種のレベルで理解することに貢献する。脳卒中や脊髄損傷など皮質脊髄路が障害される疾患において、どのような神経回路の修復や再建が機能回復へ必要であるのか、治療標的を見出す一助になると期待される。

<引用文献>

1. Ueno M, Hayano Y, Nakagawa, H, Yamashita T. Intraspinal rewiring of the corticospinal tract requires target-derived BDNF and compensates lost function after brain injury. *Brain* 135: 1253-67, 2012
2. Ueno M, Ueno-Nakamura Y, Niehaus J, Popovich PG, Yoshida Y. Silencing spinal interneurons inhibits immune suppressive autonomic reflexes caused by spinal cord injury. *Nat Neurosci* 19: 784-7, 2016
3. Ueno M, Nakamura Y, Li J, Gu Z, Niehaus J, Maezawa M, Crone SA, Goulding M, Baccei ML, Yoshida Y. Corticospinal circuits from the sensory and motor cortex differentially regulate skilled movements through distinct spinal interneurons. *Cell Rep* 23: 1286-1300, 2018
3. Mathis A, Mamidanna P, Cury KM, Abe T, Murthy VN, Mathis MW, Bethge M. DeepLabCut: Markerless pose estimation of user-defined body parts with deep learning. *Nat Neurosci* 21: 1281-89, 2018
4. Nakamura Y, Kurabe M, Matsumoto M, Sato T, Miyashita S, Hoshina K, Kamiya Y, Tainaka K, Matsuzawa H, Ohno N, Ueno M. Cerebrospinal fluid-contacting neuron tracing reveals structural and functional connectivity for locomotion in the mouse spinal cord. *eLife* 12: e83108, 2023
5. Sato T, Nakamura Y, Takeda A, Ueno M. Lesion area in the cerebral cortex determines the patterns of axon rewiring of motor and sensory corticospinal tracts after stroke. *Front Neurosci* 15: 737034, 2021

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Tsuboguchi S, Nakamura Y, Ishihara T, Kato T, Sato T, Koyama A, Mori H, Koike Y, Onodera O, Ueno M	4. 巻 146
2. 論文標題 TDP-43 differentially propagates to induce antero- and retrograde degeneration in the corticospinal circuits in mouse focal ALS models	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Acta Neuropathol	6. 最初と最後の頁 611-629
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00401-023-02615-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上野将紀	4. 巻 60
2. 論文標題 脊髄損傷にともなう自律神経の病態と回路再建	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 自律神経	6. 最初と最後の頁 110-114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32272/ans.60.3_110	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中貴士、浦大樹、前田拓哉、柳田寧々、三次恭平、古木ほたる、上野将紀	4. 巻 26
2. 論文標題 脳損傷における自発的・継続的な運動は加齢で低下する概日リズムと神経修復力を高める	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 基礎理学療法学	6. 最初と最後の頁 11-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24780/jjptf.JJPTF_2023-06	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中村由香、上野将紀	4. 巻 55
2. 論文標題 脳脊髄液接触ニューロン：脳脊髄液センサーとしての可能性を探る	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 細胞	6. 最初と最後の頁 32-36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 井上貴博、上野将紀	4. 巻 39
2. 論文標題 中枢神経の障害にともなう皮質脊髄路の再編	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 神経心理学	6. 最初と最後の頁 30-39
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20584/neuropsychology.17171	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Y, Kurabe M, Matsumoto M, Sato T, Miyashita S, Hoshina K, Kamiya Y, Tainaka K, Matsuzawa H, Ohno N, Ueno M.	4. 巻 12
2. 論文標題 Cerebrospinal fluid-contacting neuron tracing reveals structural and functional connectivity for locomotion in the mouse spinal cord.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 eLife	6. 最初と最後の頁 e83108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.83108.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 佐藤時春、上野将紀	4. 巻 40
2. 論文標題 脳・脊髄障害後の神経回路再編の可視化	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Clinical Neuroscience	6. 最初と最後の頁 746-749
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中貴士、上野将紀	4. 巻 25
2. 論文標題 リハビリテーションと分子標的の併用による脳損傷後の機能回復	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 基礎理学療法学	6. 最初と最後の頁 43-49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24780/jjptf.JJPTF_2022-R1	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sato T, Nakamura Y, Takeda A, Ueno M.	4. 巻 15
2. 論文標題 Lesion area in the cerebral cortex determines the patterns of axon rewiring of motor and sensory corticospinal tracts after stroke.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Front Neurosci	6. 最初と最後の頁 737034
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnins.2021.737034. eCollection 2021.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Y, Ueno M, Niehaus JK, Lang RA, Zheng Y, Yoshida Y.	4. 巻 41
2. 論文標題 Modulation of both intrinsic and extrinsic factors additively promotes rewiring of corticospinal circuits after spinal cord injury.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Neurosci	6. 最初と最後の頁 10247-10260
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.2649-20.2021.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ueno M	4. 巻 33
2. 論文標題 Restoring neuro-immune circuitry after brain and spinal cord injuries.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Int Immunol	6. 最初と最後の頁 311-325
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/intimm/dxab017.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上野将紀	4. 巻 72
2. 論文標題 中枢神経の障害がもたらす免疫系の変容と病態	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 生体の化学	6. 最初と最後の頁 409-411
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上野将紀	4. 巻 277
2. 論文標題 中枢神経障害による免疫系の変容	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 医学のあゆみ	6. 最初と最後の頁 1104-1107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計30件 (うち招待講演 15件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 Ueno M
2. 発表標題 Elucidating the degenerative process of the corticospinal circuit in ALS
3. 学会等名 The 14th BRI international Synposium ALS/FTD: in depth understanding and up-to date (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 中枢神経の損傷における病態と回路の再建
3. 学会等名 第23回日本再生医療学会 (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 脳脊髄液を感知する脊髄ニューロンの回路構造と機能
3. 学会等名 第129回日本解剖学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Sato T, Nakamura Y, Matsuzawa H, Ueno M
2. 発表標題 Connectivity of rewired corticospinal circuit for motor recovery after stroke
3. 学会等名 Sensorimotor circuits for limb control (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Nakamura Y, Kurabe M, Matsumoto M, Sato T, Miyashita S, Hoshina K, Kamiya Y, Tainaka K, Matsuzawa H, Ohno N, Ueno M
2. 発表標題 Structure and connectivity of cerebrospinal fluid-contacting neurons for locomotion in the mouse spinal cord
3. 学会等名 Sensorimotor circuits for limb control (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Sato T, Nakamura Y, Matsuzawa H, Ueno M
2. 発表標題 Reorganization and molecular changes in the corticospinal circuit after stroke
3. 学会等名 第13回生理研 ヒト進化センター 脳研合同シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Nakamura Y, Kurabe M, Matsumoto M, Sato T, Miyashita S, Hoshina K, Kamiya Y, Tainaka K, Matsuzawa H, Ohno N, Ueno M
2. 発表標題 Revealing the structure and connections of cerebrospinal fluid-contacting neurons in the mouse spinal cord
3. 学会等名 第13回生理研 ヒト進化センター 脳研合同シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 中枢神経の損傷における神経回路の再編
3. 学会等名 千里LF産学学術交流会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 神経回路の再建を目指した取り組み
3. 学会等名 第2回GTPハッカソン（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 中枢神経の損傷における皮質脊髄路の再編機序
3. 学会等名 脳修復研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 脳損傷における皮質脊髄路の再構築の機序
3. 学会等名 第66回日本脳循環代謝学会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 脳脊髄液に接するニューロンの構造と回路網
3. 学会等名 日本顕微鏡学会第66回シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Nakamura Y, Kurabe M, Matsumoto M, Sato T, Miyashita S, Hoshina K, Kamiya Y, Tainaka K, Matsuzawa H, Ohno N, Ueno M
2. 発表標題 歩行運動を制御する脳脊髄液接触ニューロンの構造と回路網
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Sato T, Nakamura Y, Matsuzawa H, Ueno M
2. 発表標題 脳梗塞後の運動機能回復に寄与する皮質脊髄路の再編と接続様式
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ikarashi K, Sato T, Nakamura Y, Yano M, Ueno M
2. 発表標題 脳梗塞後における網羅的遺伝子発現解析による皮質脊髄路の軸索再編誘導因子の探索
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中村由香
2. 発表標題 脳脊髄液に接するニューロンの構造と回路網
3. 学会等名 第63回新潟生化学懇話会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 五十嵐航平、佐藤時春、中村由香、矢野真人、上野将紀
2. 発表標題 脳梗塞後の皮質脊髄路における軸索再編を促す因子の探索
3. 学会等名 第63回新潟生化学懇話会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 脳脊髄液に接する神経回路
3. 学会等名 第3回動的恒常性研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ueno M
2. 発表標題 Exploring sensorimotor circuits in the spinal cord
3. 学会等名 デンマーク・オーフス大学DANDRITE研究所-新潟大学脳研究所連携シンポジウム（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田中貴士、浦大樹、上野将紀
2. 発表標題 高齢期の脳損傷マウスにおける神経回路再編に寄与する遺伝子の解明
3. 学会等名 第25回熊本県理学療法士学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 脊髄損傷にともなう自律神経-免疫系の病態機序
3. 学会等名 第75回日本自律神経学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中貴士、浦大樹、硯澄仁、新井田要、上野将紀
2. 発表標題 自発的な走行運動は高齢期に失われる脳損傷後の神経可塑性を回復させる
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 中枢神経の障害にともなう皮質脊髄路の再編
3. 学会等名 第46回日本神経心理学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中貴士、浦大樹、礪澄仁、新井田要、上野将紀
2. 発表標題 Voluntary exercise restores the ability of corticospinal tract rewiring and motor recovery lost in aged mice after brain injury
3. 学会等名 Neuro 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sato T, Nakamura Y, Ueno M.
2. 発表標題 The patterns of axon rewiring of multiple corticospinal tract pathways after stroke in different cortical areas.
3. 学会等名 Neuroscience 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 Rewiring of corticospinal circuits after CNS injuries.
3. 学会等名 第11回生理研-霊長研-新潟脳研合同シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 中枢神経の障害による神経-免疫連関の変容
3. 学会等名 第40回日本認知症学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上野将紀
2. 発表標題 中枢神経障害におけるグリア動態と神経回路の再建
3. 学会等名 第94回日本生化学会大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sato T, Nakamura Y, Ueno M.
2. 発表標題 Poststroke reorganization of the corticospinal circuit
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中貴士、浦大樹、硯澄仁、新井田要、上野将紀
2. 発表標題 高齢期における脳損傷後の神経回路再編を制御する因子の探索
3. 学会等名 第19回コ・メディカル形態機能学会学術集会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>脳梗塞の部位により異なる皮質脊髄路の再編様式を解明 https://www.bri.niigata-u.ac.jp/research/result/001597.html 脊髄損傷において皮質脊髄路の再編をうながす分子標的を解明 https://www.bri.niigata-u.ac.jp/research/result/001626.html 筋萎縮性側索硬化症（ALS）における異常なたんぱく質の広がり方を解明 - TDP-43による運動神経回路内の病態の進行 - https://www.bri.niigata-u.ac.jp/research/result/001985.html</p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
米国	Burke Neurological Institute	Cincinnati Children's Hospital	