



NEWSLETTER

文部科学省科学研究費補助金 新学術領域研究 (研究領域提案型) 複合領域

身体-脳の機能不全を克服する潜在的適応力のシステム論的理解
Hyper-adaptability for overcoming body-brain dysfunction: Integrated empirical and system theoretical approaches

超適応

May 2020 No. 01

領域代表より



太田 順(東京大学 大学院工学系研究科 教授)

本領域の代表を拝命しております東京大学の太田です。よろしくお申し上げます。本領域は、生物の構造変化や行動遂行則変化を伴う新しい適応(超適応)の原理に迫るために、昨年6月に8研究項目(A01-04, B01-04)計19名の研究者から構成される計画班メンバーにより開始しました。また本年4月からは新たに2研究項目(A05, B05)計26名の研究者からなる公募班メンバーを迎えることができ、現在に至っております。我々は、領域内の積極的なコラボレーションと領域以外の多くの研究者の方々との密な相互交流により、新しい学術領域の創成を目指していく所存です。このような状況におきまして、様々な on-line ツールを駆使した研究者同士の新しい相互作用の在り方、議論の仕方(新しい研究者生活様式)をも追及できれば、と考えております。今回はニュースレターの初回ということで各研究者の研究内容をスライド1枚の形式でまとめることにしました。「超適応の科学」の確立を目指して様々な方向からアプローチをしていることをご理解いただけるかと存じます。今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

計画研究 A 班

A01 研究項目

研究代表者:伊佐 正(京都大学)、研究分担者:内藤 栄一(情報通信研究機構)、相澤 秀紀(広島大学)

A01(伊佐): 生体構造の再構成による超適応機構の解明と潜在適応力低下防止への挑戦

大規模脳領域での脱抑制が生体構造の再構成による超適応機構の基盤であるという仮説を基に、脳内の脱抑制の神経機序を解明し、機能改善に有効な戦略を提案することを目的とする。

背髄損傷サル(第4/5頸髄間で垂半切)において、損傷前後の皮質脳波電極を用いた感覚運動関連領域の運動関連活動、さらに個々の電極への電気刺激に対する皮質各領域での誘発電位応答や筋電図応答を記録・解析することで、大規模脳領域で起こる脱抑制のメカニズムを解明する。

図1. 背髄損傷モデル 図2. リハビリテーションのための到達-精密把持課題

垂半切損傷モデルでは、手指の巧緻性は完全に回復しないが、把持運動は相当程度回復する。

図3. 損傷からの回復過程

損傷後、多くの部位から筋収縮が誘発され、脱抑制が示唆された。

図4. 赤丸で示す皮質脳波電極を通じた電気刺激に対して各身体部位に誘発される筋収縮の損傷後の経時変化。

A01(内藤): 加齢に伴う抑制機能減弱と運動機能低下の検証とマルチタスクトレーニングによる機能改善への挑戦

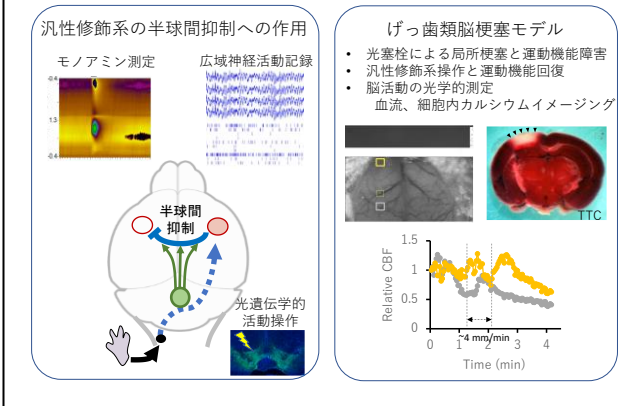
抑制・運動機能低下の検証

機能改善の評価 (B01との連携)

抑制 抑制減弱

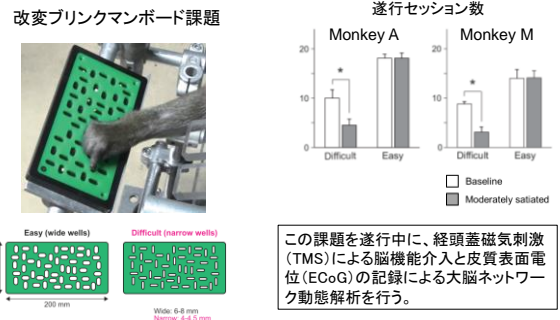
企業連携等による成果の社会還元へ

A01(相澤): 生体構造の再構成による超適応機構の解明と潜在適応力低下防止への挑戦



A03(筒井): 身体認知が運動学習を促進するメカニズム

情動状態(意欲)が、運動学習(行動遂行則の再編成)を促進するメカニズムを、神経科学的手法で解明



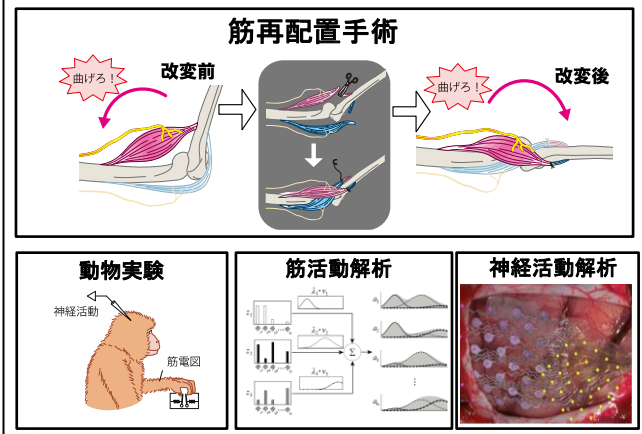
→ ヒト・サル共通のパラダイム(筒井・今水・B03井澤)で神経基盤を解明

A02 研究項目

研究代表者: 関 和彦

(国立精神・神経医療研究センター)

A02(関): 身体変容への超適応のメカニズム解明



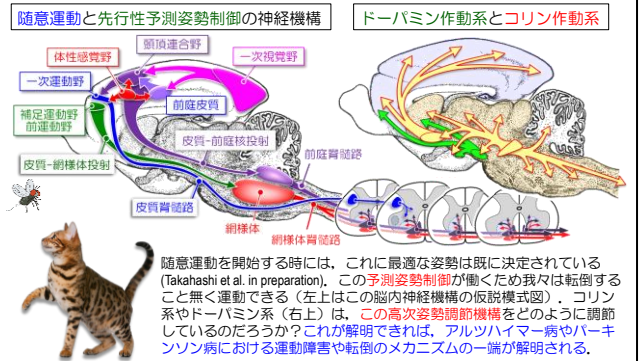
A04 研究項目

研究代表者: 高草木 薫 (旭川医科大学)

研究分担者: 花川 隆 (京都大学)

A04(高草木): 神経伝達物質の異常に伴う超適応を誘発する脳活動ダイナミクスの変容

高草木Grは「随意運動の遂行における先行性予測姿勢制御の脳内神経機構」とこのプロセスにおける「コリンおよびドーパミン作動系の機能的役割」の解明を試みます。



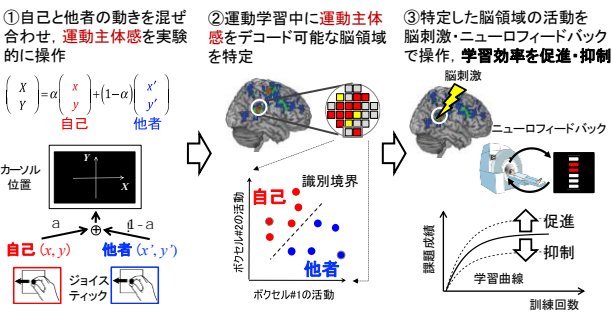
A03 研究項目

研究代表者: 今水 寛 (東京大学)

研究分担者: 筒井 健一郎 (東北大学)

A03(今水): 身体認知が運動学習を促進するメカニズム

身体認知(運動主体感)が、運動学習(行動遂行則の再編成)を促進するメカニズムを、神経科学的手法で解明

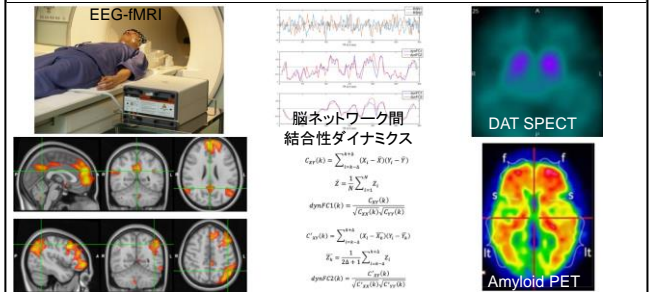


→ ヒト・サル共通のパラダイム(筒井・今水・B03井澤)で神経基盤を解明

A04(花川): 加齢による脳活動ダイナミクス変化と脳機能変化の解明とモデル化

1. PADNIコホート(別予算で構築中)を活用し、アミロイド沈着やドーパミン低下の状態が把握できている高齢者やパーキンソン病患者から、安静時・課題実施中の脳ネットワーク活動のダイナミクスを脳波-fMRIで同時測定し、加齢による脳ネットワーク活動の変容と認知機能低下の関係をモデル化する

2. ドパミン低下の状態については、ドパミントランスポーター-SPECTで線条体(ドーパミン細胞終末)、ニューロレナンMRIで黒質の状態を多角的に評価する



公募研究 A 班

A05 研究項目

研究代表者: 出江 紳一 (東北大学)

A05-1(出江): 脳卒中患者の上肢麻痺回復過程における超適応機構の解明

研究概要: 脳卒中患者を対象とし、回復に重要とされる上肢使用頻度と身体特異性注意をそれぞれ加速度計と心理物理的手法を用いて縦断的に計測する。また、脳の可塑的な変化をfMRIで計測し、これらの回復過程における関係を解明する。

脳卒中患者の上肢麻痺の回復過程における適応機構を解明(行動-身体意識-脳の関係に着目)することにより、本領域における身体-脳の超適応機構の理解に貢献することを目指す。

研究代表者: 小林 和人 (福島県立医科大学)

A05-4(小林): パーキンソン病モデルにおける学習障害回復の基盤となる神経回路再編成メカニズム

障害回復に關する脳部位を特定
FDG-PET解析

障害回復に關するVTA-Nac経路の役割を解明
VTA-Nac機能解析

- <機能促進実験> 促進性イオン透過型受容体 (IR) を発現させて、リガンドをVTA及びNacに注入
- <機能抑制実験> 抑制性イオン透過型受容体 (Glu-Cl) を発現させて、リガンドをVTA及びNacに注入

全脳網羅的解析

研究代表者: 雨森 賢一 (京都大学)

A05-2(雨森): 不安障害と回復期にみられる霊長類辺縁皮質-線条体の神経振動の同期現象

(1) 再現可能なマカザルの不安障害モデルを作成します

(2) 病態期と回復期における、辺縁皮質-線条体の神経振動を計測します

(3) 神経振動の同期現象が引き起こす行動変容を数理モデル化します

ネットワークからの神経振動同期記録. A. 応募者が開発したマルチサイト神経活動記録法。大脳皮質-基底核ターゲットに多数の記録電極を埋め込み、同期記録を行いながら遠隔監視を行う。B. 深部脳刺激後のLFPとスパイク。C. EM-SOLD法。深部脳刺激による神経応答をfMRIで観る。不安ネットワークを特定。D. 維持される神経伝達。本研究ではネットワークにおけるOrange現象を調べる。E. 研究代表者は予備実験にて、深部脳刺激による不安の亢進と相関した神経向視の増進を期待している。

意思決定の理屈を説明する大脳基底核の数理モデルの例. A. 応募者の提案する数理モデル。B. actor-critic構造は大脳基底核のモジュール構造に対応する。C. シミュレーション結果。ブロックごとに関節位置が突如変化する環境下でも、モジュール切り替えが行えない場合、報酬の位置の変化に同期して応答できず固執する。

研究代表者: 阿部 十也

(国立精神・神経医療研究センター)

A05-5(阿部): ヒト脳・脊髄間接運動経路を活性化させる脳刺激法の開発

- 手指繊緻運動を担う運動経路は二種類ある。一次運動野(M1)からの入力を単シナプスで脊髄に送る直接経路、両側M1からの入力を統合して脊髄に送る間接経路である。
- 我々は、右利きヒトにおいて、利き手・右手で直接経路を、非利き手・左手で間接経路が動員されることを初めて示した(図1)。
- 直接経路が傷害された時、間接経路の機能を活用する神経リハビリテーション治療法は提案されていない。
- 本研究では、左手モデルを用いて、間接経路を活性化させる脳刺激法を開発する(図2)。この成果をもとに新しいリハビリテーション治療法の提案を行う。

図1 右手運動 左手運動

図2 両側M1を電流刺激して間接経路を活性化させる

研究代表者: 松本 理器 (神戸大学)

A05-3 松本 : ヒト運動前野の超適応メカニズムの解明 皮質脳波からの電気的コネクティクス研究

脳機能への障害に対する神経系の超適応原理の解明の中で、前頭前野、頭頂葉からの情報を統合するヒト運動前野ネットワークに注目し、

ヒトからの運動関連脳活動の直接記録と網羅的な低周波電気刺激による実効的結合の同定

A. 運動前野の包括的な電気生理学的コネクティームの作成

B. 高周波電気刺激によるネットワークの攪乱に対する脳の即時対応メカニズムの解明

C. 運動前野切除(脳外科手術)によるネットワークレベルの超適応の解明 臨床神経科学へのフィードバック

研究代表者: 飛田 秀樹 (名古屋市立大学)

A05-6(飛田): 脳内出血後のリハビリテーションによる運動回復に伴う運動調節系変化の解析

脳内出血後のリハビリ

脳内出血後のリハビリテーションによって皮質赤核路や皮質網様体路への超適応が存在

1. リハビリによる運動調節系変化の解析
2. 赤核-下オリーブ核路の神経遮断による解析
3. 赤核に於ける促進性亢進因子の解析

研究代表者:宮脇 寛行 (大阪市立大学)

A05-7 (宮脇) 恐怖記憶による不適応状態からの超適応を支える脳領域間ネットワーク変化の制御機構

多領域同時・大規模電気生理学記録法 神経活動パターンのリアルタイム検出

行動実験課題と組み合わせ、超適応を支える脳領域間ネットワークの変化を、単一細胞レベルの解像度で記録

光遺伝学と組み合わせ、特定の神経活動パターンにともなう神経伝達のみを投射経路選択的に阻害

これらの技術により、超適応を実現する脳領域間ネットワークの変化を細胞間ネットワークの変化として理解し、さらにその制御機構を明らかにする。

研究代表者:宮田 麻理子 (東京女子医科大学)

A05-10(宮田): 超適応メカニズムを利用した運動野刺激の除痛効果

抑制回路 (痛み制御機構)

体性感覚野(S1) 痛覚の責任領域

鎮痛

運動野(M1)

運動野刺激

M1からS1への抑制入力の解析と数値モデル化
Fukui, Osaki*, Miyata* et al., Sci.Rep., 2020

↓ 回路改編のための最適刺激の探索

超適応メカニズムにより抑制回路を強化

研究代表者 宮田麻理子
研究協力者 尾崎弘展 金谷萌子
東京女子医大・医学部・生理学講座(神経生理学分野)

幻肢痛等の難治性疼痛に対する持続的な鎮痛効果

研究代表者:前田 貴記 (慶應義塾大学)

A05-8(前田): 主体感 (Sense of Agency) の精度向上による神経疾患・精神疾患における超適応の促進

ここ: 行動(体験)から脳へ介入(トップダウンアプローチ)。ここ: 行動(体験)から脳を変える。
※ボトムアップの神経科学研究と相補的に進めることで、『超適応』が、より高い水準で実現できるか?

* "Agency Tuning"による"主体感の精度"の向上のみならず、神経疾患・精神疾患における症状全般の改善に、**一般化(generalization)**されるか? 一般化されたときの全脳および"agency network"における **functional connectivity** の変化の検証 (resting state fMRI)

* VRを利用した"Agency Tuning 3D version"により、没入感を強めることで介入効果を高められないか?

研究代表者:大須 理英子 (早稲田大学)

A05-11(大須): 脳刺激やモチベーション操作による障害側身体空間を志向する神経回路の活性化

脳卒中で生じる障害:
片麻痺→障害側を使わない
半側空間無視→障害側に注意が向かない

障害側は…
嫌い 悪い 恥ずかしい 無視しよう

障害側へのネガティブな気持ち (スティグマ)
↓
障害回復の阻害要因

スティグマを払拭し、障害側への注意や優先度、志向性といった"preference"を誘導する必要性

脳刺激による神経モジュレーションやVR技術をつかった空間の操作、モチベーションの操作により、障害側の身体空間へのpreference神経回路を顕在化・活性化する方法とメカニズムを明らかにすることを旨とする。

研究代表者:近藤 崇弘 (慶應義塾大学)

A05-9(近藤): 抑制性ニューロンの観察・操作による巧緻性再獲得のメカニズム解明

背景: 抑制性ニューロンの活動低下は可塑性誘導に必要な
運動学習初期や、脳卒中からの回復初期において一次運動野でGABAの低下を認める

問題点: どの抑制性ニューロンがいつ・どのように可塑性誘導に寄与しているか不明

ソマトスタチン(+)ニューロンイメージング、およびパルパレミン(+)ニューロンイメージングにより、マウス脊髄損傷モデルが運動機能を回復するときの神経活動をモニタリング

研究代表者:武内 恒成 (愛知医科大学)

A05-12(武内): 細胞外環境とシナプスコネクによる超適応機能 - 脊髄損傷後の超回復とAIトレース -

①「シナプスコネクター」による脊髄損傷後の神経回路再編

②「再生阻害因子CS抑制」による脊髄損傷後の回路再生環境

脊髄損傷後治療・回復において、①「シナプスコネクター」による神経回路再編、②「損傷部微細環境制御」による回路再編、これら2つの従来の報告を凌駕する回復モデル系
⇒ ①or/and②による マウス生理機能回復を "AIモーションキャプチャー解析"から、定量化
⇒ 臨床応用展開とともに、マウスをヒトの生理機能回復に外挿できるシステム構築を目指す!

☆"AIモーションキャプチャーシステム"を構築し、マウス運動機能回復を定量的に解析する

研究代表者:藤山 文乃 (北海道大学)

A05-13(藤山): 加齢と疾患による大脳基底核神経路の変遷と再構成を検証する

年齢とドーパミン量をモニターしながら

シナプス → ニューロン → ネットワーク → 生理機能

神経回路の変化を解明する

研究代表者:正水 芳人 (理化学研究所)

A05-14(正水): 超適応によって脳機能を回復させるための先進的基盤技術開発

研究目的:
神経細胞ファイバーを脳に移植することによって、脳の損傷部位をバイパスし、脳機能を回復させるための技術開発を目指す。

さらに *in vivo* カルシウムイメージングで、脳活動を計測することによって、機能回復過程における脳の活動変化の解明を目指す。

神経細胞ファイバーの移植

顕微鏡下での *in vivo* カルシウムイメージング

研究代表者:西村 幸男 (東京都医学総合研究所)

A05-15(西村): 超適応を促進する脳深部刺激法の開発とその作動メカニズムの解明

仮説: 筋肉と側坐核の人工神経接続により、運動と意欲を同時に挙げ、機能回復を促進させる

電気刺激 → 意欲中枢 側坐核 → 促進 → 運動中枢 運動野 → 把持の回復

人工神経接続

脊髄損傷

筋活動記録

- 運動への意欲を高める側坐核刺激法の開発
- 側坐核刺激法による運動成果の向上とその神経メカニズムの解明
- 運動機能回復促進法としての側坐核刺激法の有効性の検証

研究代表者:肥後 範行 (産業技術総合研究所)

A05-16(肥後): 脳損傷後に大脳両半球で生じる適応機構

Monkey1 (梗塞小)

Monkey2 (梗塞大)

内包梗塞後の機能回復過程で生じる脳活動変化を同定

機能代償 (同側半球)

機能代償 (対側半球)

両者の違い?

同側手の運動出力を担う投射経路?

サブゴール1
機能代償領域の決定要因?
・fNIRS
・DTI+神経線維染色
・ミクログリア活性評価

サブゴール2
機能代償の構造基盤?
・VBM+組織学的構造解析
・解剖学的トレーサー解析
・薬理学的不活性化

計画研究 B 班

B01 研究項目

研究代表者:近藤 敏之 (東京農工大学)、研究分担者:
千葉 龍介 (旭川医科大学)、矢野 史朗 (東京農工大学)

B01(近藤・矢野): 生体構造の再構成に関わる潜在回路に基づく超適応メカニズムのモデル化

(1) 脳障害からの回復過程における生理学的マルチモーダル時系列データの動的構造推定
(2) 超適応を促す運動学習支援ロボットのアルゴリズム開発

(1) マルチモーダル時系列データ: 皮膚筋活動, 筋活動, 運動

潜在特徴量の抽出: アンソール分解

動的構造推定: 時変グラフィカルモデル

(2) 協調運動学習するロボットの支援アルゴリズム開発

多様な運動学習支援アルゴリズム

ベースラインphase

学習phase

評価phase

支援アルゴリズムの違いが単独運動技能に及ぼす汎化性の評価

ベイスラインphase

協調運動学習phase

レベリングフェーズが最も高い汎化性を発揮

B01(千葉): 二重課題と筋骨格姿勢制御モデルによる高齢者のパラメータ変化の推定

Motivation

高齢者と若年者の相違をモデル上で表現

生理学的知見を用いてグレイボックスモデリングにより制御系モデルを構築

筋骨格モデルにより運動をシミュレート

若年者・高齢者の未知パラメータを同定

パラメータの相違を脳内ネットワーク上の興奮・抑制の亢進・減弱

若年者と高齢者で様相が異なる機能的抑制の変化のメカニズムの解明

構成的アプローチ

高齢者実験

比較・評価

実データ解析

グレイボックスモデリング

最適化・精緻化

生理学知見

姿勢制御シミュレータ

筋骨格モデル

制御系パラメータが変化 (機能的抑制の減衰) ⇒ 特に筋緊張 (関節剛性に作用) に着目

二重課題実験
・閉脚立位姿勢維持
・繰り返し減算

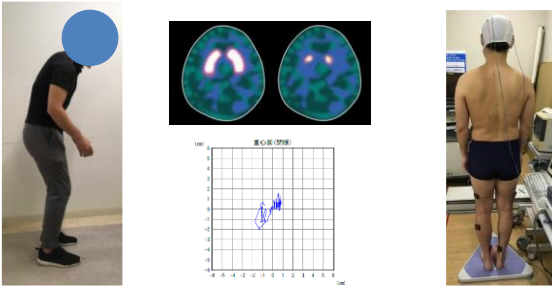
閉脚立位制御系的设计 (最適化)

パラメータの相違の推定

パラメータ	若年者	高齢者
β_{11}	0.00	0.00
β_{12}	0.00	0.00
β_{21}	0.00	0.00
β_{22}	0.00	0.00
β_{31}	0.00	0.00
β_{32}	0.00	0.00
β_{41}	0.00	0.00
β_{42}	0.00	0.00
β_{51}	0.00	0.00
β_{52}	0.00	0.00
β_{61}	0.00	0.00
β_{62}	0.00	0.00
β_{71}	0.00	0.00
β_{72}	0.00	0.00
β_{81}	0.00	0.00
β_{82}	0.00	0.00
β_{91}	0.00	0.00
β_{92}	0.00	0.00
β_{101}	0.00	0.00
β_{102}	0.00	0.00
β_{111}	0.00	0.00
β_{112}	0.00	0.00
β_{121}	0.00	0.00
β_{122}	0.00	0.00
β_{131}	0.00	0.00
β_{132}	0.00	0.00
β_{141}	0.00	0.00
β_{142}	0.00	0.00
β_{151}	0.00	0.00
β_{152}	0.00	0.00
β_{161}	0.00	0.00
β_{162}	0.00	0.00
β_{171}	0.00	0.00
β_{172}	0.00	0.00
β_{181}	0.00	0.00
β_{182}	0.00	0.00
β_{191}	0.00	0.00
β_{192}	0.00	0.00
β_{201}	0.00	0.00
β_{202}	0.00	0.00
β_{211}	0.00	0.00
β_{212}	0.00	0.00
β_{221}	0.00	0.00
β_{222}	0.00	0.00
β_{231}	0.00	0.00
β_{232}	0.00	0.00
β_{241}	0.00	0.00
β_{242}	0.00	0.00
β_{251}	0.00	0.00
β_{252}	0.00	0.00
β_{261}	0.00	0.00
β_{262}	0.00	0.00
β_{271}	0.00	0.00
β_{272}	0.00	0.00
β_{281}	0.00	0.00
β_{282}	0.00	0.00
β_{291}	0.00	0.00
β_{292}	0.00	0.00
β_{301}	0.00	0.00
β_{302}	0.00	0.00

B04(四津): 姿勢制御における神経伝達物質の作用を考慮した超適応モデリング

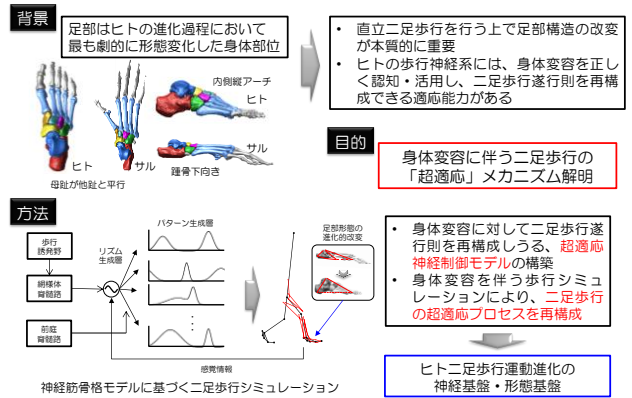
パーキンソン病: 神経伝達物質の一つであるドーパミンの低下



姿勢制御におけるドーパミンの作用の解明とモデル化によるリハビリテーション基盤の構築

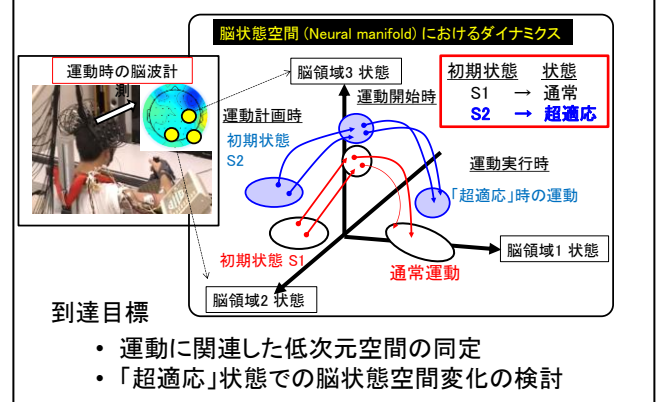
研究代表者: 荻原 直道 (東京大学)

B05-3(荻原): 足部の進化的身体変容に対する二足歩行運動の超適応メカニズム



研究代表者: 南部 功夫 (長岡技術科学大学)

B05-4(南部): 超適応の解明に向けた脳状態空間表現の同定と非侵襲脳刺激による操作



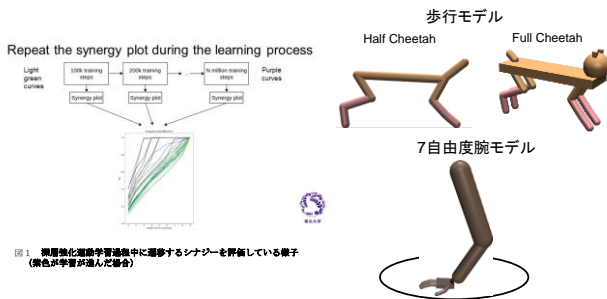
公募研究 B 班

B05 研究項目

研究代表者: 林部 充宏 (東北大学)

B05-1(林部): 深層強化学習における運動シナジー発現のメカニズムの解明

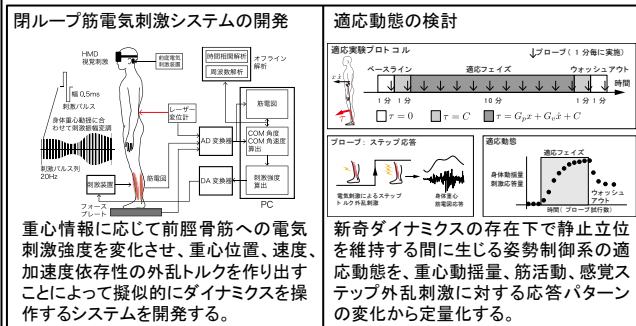
研究概要: 運動シナジーが人間の運動制御で用いられていることは既知であるが、計算論的に中枢神経がどのような法則に基づいて、どのようなメカニズムでそれが生成されているかは計算論的数理モデル構築には至っていないのが現状である。モデルの最適化計算を前提とせずに、未知の身体・環境下での運動学習の結果としての運動シナジー発現メカニズムを統一的に理解するための数理手法を構築する。



研究代表者: 野崎 大地 (東京大学)

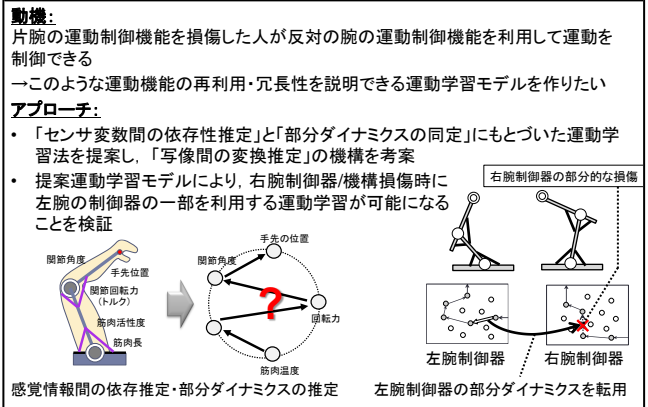
B05-2(野崎): 閉ループ筋電気刺激を用いた立位姿勢制御系適応能力の解明

研究目的: 立位姿勢のダイナミクスを操作できるシステムを構築する。このシステムを用いて新奇なダイナミクスを立位姿勢に課したとき、制御系の感覚運動変換過程に生じる適応動態を明らかにする。



研究代表者: 小林 祐一 (静岡大学)

B05-5(小林): 写像間の変換推定にもとづく部分ダイナミクスの再利用を行う運動学習モデルの開発



研究代表者:長谷川 泰久 (名古屋大学)

B05-6(長谷川): 身体化されたロボットアームへのAIによる運動介入時の操作者適応支援技術

①ロボット遠隔操作インタフェースの実装
②ロボットアームの身体化促進
③ロボット制御器による遠隔操作への介入
④7自由度人工腕の製作

研究課題:
人とロボット制御器が協調してロボットアームを遠隔操作する状況において、人の適応性を最大限活用し、ロボット身体化を低下させることのないロボット制御器の介入方法の探索

アプローチ:
・自他のロボット操作を区別する認識機能を抑制または錯覚を誘導する外部刺激方法の探索
・ロボット操作者の判断能力を活用し、また、操作能力を支援する操作インタフェースの研究開発

研究代表者:櫻田 武 (立命館大学)

B05-9(櫻田): テイラーメイド神経活動修飾法による注意機能改善がもたらす高齢者の運動学習促進

- 個人差を有する注意機能: Focus of Attention [Sakurada et al., 2016; 2017; 2019]
 - 低次感覚野における脳波応答に基づき個人差を定量化 [Sakurada et al., in prep.]

Electrode positions: Left S1, Right S1, Left V1, Right V1, Fpz (GND), C3, C4, CPz, CP4, A2 (Ref), O1, O2

Spectrum density ($\mu\text{V}/\text{Hz}$) vs Frequency (Hz)

- 脳機能個人差の事前評価 + 賦活すべき神経回路の適切な選択
= テイラーメイドニューロフィードバック訓練の実現 [櫻田, 特報 2019-214091]
* 高齢者個人々の注意機能特性に即した訓練により、運動学習の促進をアシスト
- さらなる貢献への期待

脳機能個人差情報 (感覚野・視前野活動量や情緒的状態強度など) \rightarrow 訓練効果最大化 \rightarrow 数値モデルによる訓練効果予測

リハビリ分野への適用

研究代表者:野村 泰伸 (大阪大学)

B05-7(野村): ヒト立位姿勢の間欠制御の脳内メカニズムに関するシステム工学的研究

立位姿勢の間欠制御モデル

Go/NoGo運動課題における“意思決定”と β 帯域ERS

健康者 PD (n=12) パーキンソン病患者

健康者 PD (n=12) パーキンソン病患者

立位姿勢維持中の姿勢の前方転倒運動に対する脳波応答(β 帯域ERS)と間欠制御の関連性を定量化

[本研究で検証を目指す仮説] 立位姿勢の間欠制御における制御のオン・オフ切替には皮質・基底核ループによる“意思決定”が関与する??

研究代表者:稲邑 哲也 (国立情報学研究所)

B05-10(稲邑): VRリハビリテーションにおける運動回復プロセスのモデル化とリハビリ戦略の最適化

- 身体保有感モデルに基づく運動介入に最適な姿勢の決定
- 運動反応遅延に基づく最適な身体運動拡張係数の決定
- ハッシュポッドアクティブ運動難易度、速度などのリハビリ戦略の決定

リハビリ過程モデル

【研究項目1】 身体運動拡張係数の実測とその効果の検証

【研究項目2】 身体保有感の精度と運動介入に効果的な姿勢の間の関係性分析

【研究項目3】 リハビリ戦略の決定法の確立とその効果の検証

Research Question:

- Q1) リハビリテーションプロセスの記録により、効果的な運動機能回復を実現するリハビリテーション戦略モデルを構築可能か?
- Q2) 身体保有感の精度、および、VRによる運動拡張係数という中間的パラメータを用いることで、リハビリテーションプロセスのモデル化精度が向上するか?

研究代表者:坂本 一寛 (東北医科薬科大学)

B05-8(坂本): 無限定環境への適応を可能にする動的状態空間強化学習モデル

無限定環境: 状態空間すら規定できない環境... どう適応するか?
2ターゲット探索課題を題材に...
状態空間を動的に拡・縮する強化学習モデルの構築と実験的検証

Adj Adj Adj Adj Adj Diag Adj Adj Adj ...

BR BL BR BL TR TR TR BR TR

BR + BL Valid pair change TR + BR

C \rightarrow C \rightarrow C \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow E \rightarrow C \rightarrow C \rightarrow C

Exploitation Exploration Exploitation

Kawaguchi et al. 2015

サル版の課題では、4つの光点のうち一つを固視することを要求し、隣り合う二つの光点が試行毎に交互に正解ターゲットとなる(正解ペア)。正解ペアの知識に基づき被験者が一定試行数連続正解すると別の2光点が正解ペアとなる。研究ではマウスVR版を開発。

編集・発行
連絡先

新学術領域研究「超適応」NEWSLETTER No. 01
2020年05月発行
領域番号: 8102 設定期間: 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域事務局 E-mail: office@hyper-adapt.org
領域代表者: 太田 順、領域幹事: 船戸 徹郎



<https://www.hyper-adapt.org/>