

—千里ライフサイエンス新適塾—  
「脳は面白い」第35回会合

「意志決定に関わる皮質と皮質下回路」

講師：伊佐 正（いさ ただし）

日時：2021年 12月 15日(水) 17:30～19:00

形式：Web 開催

参加費：無料

京都大学大学院 医学研究科

高次脳科学講座 神経生物学分野 教授

新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、本会合はWEB形式で開催します。

1. 参加登録は事前申し込みのみとします(締切:2021年12月14日午後3時)。なお定員(300名)になり次第、募集を締め切らせて頂きます。
2. 参加希望者は、当財団ホームページの「参加申込・受付フォーム」からお申し込み下さい。 URL; <http://www.senri-life.or.jp/>
3. 参加登録者には開催数日前に参加方法をお知らせします。

コーディネーター

山本 亘彦（大阪大学大学院生命機能研究科 教授）

古川 貴久（大阪大学蛋白質研究所 教授）

主催：公益財団法人千里ライフサイエンス振興財団

〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町1丁目4番2号  
千里ライフサイエンスセンタービル20階

E-mail:tkd-2021@senri-life.or.jp Tel:06-6873-2001

財団ウェブサイト <http://www.senri-life.or.jp>

## 講演タイトル

意志決定に関わる皮質と皮質下回路

## 講演要旨

「意志決定」とは、複数の行動の選択肢がある中で、どのような行為をいつ行うかを決定する過程と定義できる。我々は日常生活のあらゆる局面において「意志決定」を行っている。そしてその意思決定が適切でないと、失敗や損をしたり、周囲との関係を損ねてしまったりする。しかし、意思決定のメカニズムには様々な要素が関係しており、決して単純ではない。今日の講演では、意思決定に関わるいくつかの問題について、我々がヒトに近い脳を有するサルを用いて最近行った神経科学実験を紹介する。

まず「意志決定に意識は必要だろうか？」・・・これについては片側の一次視覚野を損傷され、視野の半分が「盲」となり、この視覚的意識が失われた場所に提示された視覚的手がかりをもとにサルが行動選択を学習できるのか？もしできるとしたらどのようなメカニズムが働いているのか？という問題に答えてみる。次に、「すぐに手に入る少量の報酬と少し我慢することで得られるより多くの報酬」のどちらを選ぶか？また「ハイリスクハイリターンとローリスクローリターンの行動」のいずれを選択するか？といった二者択一の判断において我々はどのような過程を経て意思決定するのだろうか？という問題を扱う。

意思決定の脳内機構に関する研究は、Schultzらによる「ドパミン細胞は報酬予測誤差や報酬価値を符号化する」という研究を契機として大きく進展した。しかし、これらの報酬情報がどのように形成・処理されて、上述のような無意識の行動選択や葛藤がある状況での意思決定に至るのかという問題については未解明の点が多い。

我々はサルにパブロフ型の古典的条件付け課題また道具的学習課題、そして「待ち時間と報酬量」「報酬確率と報酬量」が拮抗する状況での意思決定課題を訓練し、中脳ドパミン細胞への視覚入力系、また中脳ドパミン細胞が側坐核や前頭皮質へ投射する経路を選択的に操作する手法を用いて、これらの経路の役割を明らかにした。これらの経路の機能不全や過活動がもたらす精神症状についても議論したい。

## 参考文献

(原著)

Kato R, Zeghib A, Redgrave P, Isa T (2021) Visual instrumental learning in blindsight monkeys. *Scientific Reports*, **11**, 14819.

Vancraeynest P, Arsenault JT, Li X, Zhu Q, Kobayashi K, Isa K, Isa T, Vanduffel W (2020) Selective mesoaccumbal pathway inactivation affects motivation but not reinforcement-based learning in macaques. *Neuron*, 108:568-581.e6.

Kinoshita M, Kato R, Isa K, Kobayashi K, Kobayashi K, Onoe H, Isa T (2019) Dissecting the circuit for blindsight to reveal the critical role of the pulvinar and superior colliculus. *Nature Communications*, 10(1):135.

Takakuwa N, Kato R, Redgrave P, Isa T (2017) Emergence of visually-evoked reward expectation signals in dopamine neurons via the superior colliculus in V1 lesioned monkeys. *eLife* 6. pii: e24459.

(総説)

Isa T, Yoshida M (2021) Neural mechanism of blindsight in a macaque model. *Neuroscience*, (Forefront review), 469: 138-161.

Isa T, Marquez-Legorreta E, Grillner S, Scott EK (2021) The tectum/superior colliculus as the vertebrate solution for spatial sensory integration and action. *Current Biology* (review), 31(11):R741-R762.

## プロフィール

伊佐 正 (61) 京都大学大学院医学研究科高次脳科学講座神経生物学分野教授

### 学歴・職歴

#### 学歴

- 1985年3月 東京大学医学部医学科卒業  
1989年3月 東京大学大学院医学系研究科生理学専攻 博士課程単位取得退学  
1989年5月 東京大学 医学博士取得

#### 職歴

- 1988年4月～1990年6月 スウェーデン国イエテボリ大学医学部生理学教室  
客員研究員  
1989年4月～1993年4月 東京大学医学部附属脳研究施設助手  
1993年5月～1995年3月 群馬大学医学部生理学第2講座講師  
1995年4月～1995年12月 同大学助教授  
1996年1月～2003年3月 岡崎国立共同研究機構生理学研究所教授  
2004年4月～2015年9月 改組により大学共同利用機関法人自然科学研究機構  
生理学研究所 発達生理学研究室 認知行動発達機構研究部門 教授  
2015年10月～ 京都大学大学院医学研究科 高次脳科学講座 神経生物  
学分野 教授  
2017年4月～ 京都大学大学院医学研究科 脳機能総合研究センター長  
2018年10月～京都大学医学研究科副研究科長  
京都大学ヒト生物学高等研究拠点(WPI-ASHBi) 副拠点長  
2020年10月～京都大学理事補 (研究公正担当)

### 受賞歴

- 2000年 Human Frontier Science Program Group Award (PI)  
2006年 ブレインサイエンス振興財団塚原仲晃記念賞  
2013年 文部科学大臣表彰・科学技術賞

### 所属学会

- 日本神経科学学会  
日本生理学会  
Society for Neuroscience  
Society for Neural control of Movements