

予測と意思決定の脳内計算機構の解明
による人間理解と応用

4 3 0 3

平成23年度～平成27年度科学研究費助成事業
(科学研究費補助金)

新学術領域研究 (研究領域提案型)

研究成果報告書

平成29年6月

領域代表者 銅谷賢治

沖縄科学技術大学院大学 神経計算ユニット教授

目 次

1. はしがき	2
2. 研究組織	4
3. 交付決定額	10
4. 研究発表	11
5. 産業財産権の出願・取得状況	63
6. 研究成果	64
7. アウトリーチ活動	71
8. 領域のインパクトと今後の展望	74

1. はしがき

日々の行動から人生の選択にいたるまで、人がどのような原理とメカニズムにより意思決定を行っているのかは、哲学から心理学、経済学、政治学、脳科学、精神医学にわたる大きな問題である。人の意思決定への科学的アプローチは、長らく哲学的考察と行動学的記述に限られて来たが、近年の fMRI など非侵襲脳活動計測技術と行動学習の計算理論を統合した研究により、意思決定に必要な計算処理に関わる脳部位が具体的に明らかになりつつある。さらに各種の実験動物でそれらに相当する脳部位での神経活動を詳細に記録し操作する技術により、意思決定の過程を神経細胞のなす回路の機能として解明することが現実的な可能性となりつつある。

そのような状況のもとで、人の意思決定の原理と脳機構の解明という学問の古くからの大問題に今日的な解を与えるため、論理学や統計推論の理論、人の行動解析と脳活動計測、実験動物での神経活動の計測と操作技術を統合し、意思決定の過程を計算機シミュレーションやロボット実験で再現し予測できるまで深く解明する新たな学術領域を提案した。意思決定の脳機構の解明は、思考、意識、意欲など人の心の基盤となる物理機構により深い理解を与えることにより、意思決定の障害をともなう精神疾患の解明と処方への導出、より良い教育手法や社会経済制度の策定、さらに人の意思決定の特性にねざした親しみやすいソフトウェアや情報技術の開発を可能にするものである。

人の意思決定と行動には、直感的、習慣的な要素と、予測的、計画的な要素があることが知られているが、それらは「モデルフリー」、「モデルベース」の計算方式として捉えることができる。本領域は、特にモデルベースの予測的な意思決定を可能にする脳機構に注目し、それが脳の進化や発達のどのような過程で可能になるのか、より単純なモデルフリーの意思決定とどう使い分け統合されているのか、脳内シミュレーションを実現する脳の神経回路と分子機構は何かを、断片的な知見の集合ではなく階層システムとして統合した形で明らかにすることを目標として計画された。それによる人間の思考や情動のはたらきの新たな理解は、予測と意思決定にゆがみを伴う精神疾患の理解と対策、より効果的な教育やリハビリテーション手法の開発、より人間的なロボットや人にやさしい機器の設計、経済や政治、社会規範のあり方の提言につながることを期待される。

具体的には以下の3つの研究項目を設定し、それぞれの課題に取り組んだ：

研究項目 A01 「行動と意思決定の計算理論」：動物や人間は、モデルフリー、モデルベースの意思決定と行動学習を、どのように使い分け、組み合わせているのか？

研究項目 A02 「意思決定の神経回路機構」：脳内シミュレーション、価値評価、行動選択は、ニューロン回路のどのようなダイナミクスにより実現されているのか？

研究項目 A03 「意思決定を制御する分子・遺伝子」：先読みの深さ、報酬と罰の重みづけなど

のパラメタはいかに制御されているのか？

本成果報告書は、5年間の領域のとりくみと成果をまとめたものである。前期、後期の公募研究にはそれぞれ多数の意欲的な研究提案が寄せられ、計10回開催した領域会議では、技術チュートリアルや公開討論を含めて、異分野の研究者間での知識、発想、技術の交換を行うことができた。それらの成果は論文として出版されただけでなく、「意思決定」というキーワードのシンポジウムやセッションが心理学や神経科学のみならず様々な分野の学会で企画されるなど、幅広いインパクトを持つに至った。

このように、知的な刺激を楽しみつつ新たな研究成果を世に出すことができたのは研究者として何よりの喜びであり、それを可能にしてくれた新学術領域研究という科研費の枠組み、またそれを支えてくれた事務方、技術サポートの方々、様々なイベントに参加して刺激と励ましを与えてくださった高校生から市民の方々に深く感謝したい。

平成29年6月

領域代表 銅谷賢治

2. 研究組織

【計画研究】

予測と意思決定の脳内計算機構の研究推進（総括班）

研究代表者：銅谷賢治	沖縄科学技術大学院大学・神経計算ユニット・教授
研究分担者：坂上雅道	玉川大学・脳科学研究所・教授
研究分担者：岡本仁	国立研究開発法人理化学研究所・脳科学総合研究センター・チームリーダー
研究分担者：柴田智広	九州工業大学・生命工学研究科・教授

研究項目 A01 行動と意思決定の計算理論

予測・判断・意思決定の論理と計算

研究代表者：岡田光弘	慶應義塾大学・文学部・教授
研究分担者：敷島 千鶴	帝京大学・文学部・准教授
研究分担者：金子 守	早稲田大学・政治経済学術院・教授
研究分担者：山田 友幸	北海道大学・文学研究科・教授
研究分担者：下嶋 篤	同志社大学・文化情報学部・教授

ヒト乳児の言語学習を可能にするモデルフリー・モデルベースの学習機構

研究代表者：今井むつみ	慶應義塾大学・環境情報学部・教授
研究分担者：松井 智子	東京学芸大学・国際教育センター・教授
研究分担者：岡田 浩之	玉川大学・工学部・教授
連携研究者：北城 圭一	理化学研究所・脳リズム情報処理連携ユニット・ユニットリーダー
連携研究者：友永 雅己	京都大学・霊長類研究所・教授

予測と意思決定のための機械学習理論の構築とその神経回路での実現

研究代表者：杉山将	東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授
研究分担者：森本 淳	株式会社国際電気通信基礎技術研究所・脳情報通信総合研究所・研究室長

実店舗におけるヒトの購買意思決定過程のモデル化と操作

研究代表者：柴田智広	九州工業大学・生命工学研究科・教授
研究分担者：川村 洋次	近畿大学・経営学部・教授
連携研究者：宮下 敬宏	(株)国際電気通信基礎技術研究所・知能ロボティクス研究所・室長

研究項目 A02 意思決定の神経回路機構

モデルベース的意思決定を可能にする神経回路

研究代表者：坂上雅道 玉川大学・脳科学研究所・教授

予測と意思決定の神経回路ダイナミクスの解明

研究代表者：銅谷賢治 沖縄科学技術大学院大学・神経計算ユニット・教授

連携研究者：クン ベアン 沖縄科学技術大学院大学・光学ニューロイメージングユニット・准教授

意思決定神経回路の可視化と操作

研究代表者：岡本仁 国立研究開発法人理化学研究所・脳科学総合研究センター・チームリーダー

研究項目 A03 意思決定を制御する分子・遺伝子

精神・神経疾患における熟慮的および直感的意思決定障害の脳内基盤の解明

研究代表者：高橋英彦 京都大学・医学研究科・准教授

研究分担者：三村 将 慶応義塾大学・医学部・教授

研究分担者：須原 哲也 放射線医学総合研究所・脳機能イメージング研究部・部長

予測と意思決定の大脳基底核と扁桃体の神経回路基盤

研究代表者：木村實 玉川大学・脳科学研究所・教授

研究分担者：春野 雅彦 国立研究開発法人情報通信研究機構・脳情報通信融合研究センター脳情報通信融合研究室・主任研究員

連携研究者：鮫島 和行 玉川大学・脳科学研究所・教授

連携研究者：榎本 一紀 玉川大学・脳科学研究所・科研費研究員

報酬・忌避の意志決定の機構解析

研究代表者：疋田貴俊 京都大学・医学研究科・特定准教授

研究分担者：矢和多 智 京都大学・健康長寿社会の総合医療開発ユニット・特定助教

【平成 24 年度～平成 25 年度公募研究】

研究項目 A01 行動と意思決定の計算理論

音声の構造的表象に基づく幼児の単語獲得過程の構成論的シミュレーション

研究代表者：峯松 信明 東京大学・情報理工・准教授

散策行動における意思決定アフェクタの可視化に関する研究

研究代表者：島田 敬士 九州大学・基幹教育院・准教授

複雑性の異なる多数の意思決定戦略が混在する状況でのゲーム戦略の進化

研究代表者：石渕 久生 大阪府立大学・工学系研・教授

予測と意思決定に及ぼす自律神経活動の役割：認知神経科学と心身医学の融合

研究代表者：梅田 聡 慶應義塾大学・文学部・准教授

意思決定理論に基づくロボットの言語と動作によるコミュニケーションの能動的学習

研究代表者：岩橋 直人 京都大学・情報学研究科・研究員

モデルベース予測状態フィードバックを組み込んだ強化学習

研究代表者：内部 英治 沖縄科学技術大学院大学・神経計算ユニット・
研究員

研究項目 A02 意思決定の神経回路機構

オプトジェネティクスによる正中縫線核セロトニン神経と衝動性の関係の解明

研究代表者：大村 優 北海道大学・医学研究科・助教

昆虫の刺激方向予測に基づく運動意思決定に関与する神経回路機構の解明

研究代表者：小川 宏人 北海道大学・理学部・准教授

タイミング予測と意思決定に関わる皮質下信号の解析

研究代表者：田中 真樹 北海道大学・医学研究科・教授

(平成 25 年 7 月辞退)

柔軟な行動選択を可能にする神経機構の解明

研究代表者：筒井 健一郎 東北大学・生命科学研究所・准教授

意思決定に関わる神経回路のコネクトーム的解析

研究代表者：岩崎 広英 東京大学・医学系研・助教

嗅覚系をモデルにした行動選択時の感覚情報処理機構の研究

研究代表者：田中 暢明 北海道大学・創成研究機構・特任助教

報酬予測をつくるネットワークの解明

研究代表者：藤山 文乃 同志社大学・脳科学研究科・教授

中脳神経回路ダイナミクスによる行動予測形成機構

研究代表者：小林 康 大阪大学・生命機能研究科・准教授

前頭前野皮質一線条体を介する行動柔軟性の制御機構

研究代表者：小林 和人 福島県立医科大学・医学部・教授

ゼブラフィッシュ捕食行動をモデルとした視覚認知と意思決定の神経メカニズムの解析

研究代表者：武藤 彩 国立遺伝学研究所・助教

意思決定のための価値の生成と統合の脳機能：数理モデル提案と実証検証

研究代表者：中原 裕之 独立行政法人理化学研究所・チームリーダー

確率脳内シミュレータとしての大脳皮質自発発火活動と学習の解明

研究代表者：寺前 順之介 独立行政法人理化学研究所・研究員

意思決定における「迷い」の検知・制御メカニズム

研究代表者：小村 豊 国立研究開発法人 産業技術総合研究所・研究員

研究項目 A03 意思決定を制御する分子・遺伝子

セロトニン神経系の障害をともなう精神疾患における意思決定神経基盤の解明

研究代表者：成木 迅 京都府立医科大学・医学研究科・講師

自発行動発現の意思決定機構とセロトニン系の役割

研究代表者：井之川 仁 京都府立医科大学・医学研究科・助教

オキシトシンによる行動選択修飾作用の解明

研究代表者：尾仲 達史 自治医科大学・医学部・教授

(平成 25 年 7 月辞退)

ハイリスク・ハイリターン、ローリスク・ローリターンを選択する神経基盤と調節因子

研究代表者：橘 吉寿 生理学研究所・助教

【平成 26 年度～平成 27 年度公募研究】

研究項目 A01 行動と意思決定の計算理論

対戦相手の行動予測に基づくゲームロボットの意思決定アルゴリズムの研究

研究代表者：並木 明夫 千葉大学・工学研究科・准教授

時間差分学習と期待効用による遅延報酬強化と異時的選択の脳計算モデル

研究代表者：地村 弘二 慶應義塾大学・理工学部・准教授

目的指向性行動から習慣への安定的移行を制御する側坐核可塑性の役割

研究代表者：戸田 重誠 金沢大学・大学病院・講師

サル皮質DCSによる意思決定に関わる中脳、脳幹－大脳皮質ネットワーク動態の解明

研究代表者：小林 康 大阪大学・生命機能研究科・准教授

自律神経システムと脳機能の統合的連関からみた予測と意思決定メカニズムの解明

研究代表者：梅田 聡 慶應義塾大学・文学部・教授

意思決定・運動学習の共通原理・関係性の解明：統一理論モデルの構築を通じて

研究代表者：瀧山 健 玉川大学・脳科学研究所・研究員

部分観測環境下におけるモデルベース・モデルフリー強化学習の役割分担

研究代表者：内部 英治 株式会社国際電気通信基礎技術研究所・脳情報
研究所・主幹研究員

研究項目 A02 意思決定の神経回路機構

光遺伝学による「モデルベース」の意思決定とセロトニン神経系の関係の解明

研究代表者：大村 優 北海道大学・医学研究科・助教

領野間・層間情報流の解析による前頭葉の予測・意思決定神経回路機構の解明

研究代表者：坂本 一寛 東北大学・電気通信研究所・助教

柔軟な行動制御を司る前頭連合野神経機構の解明

研究代表者：筒井 健一郎 東北大学・生命科学研究科・准教授

(平成 26 年 7 月辞退)

異なる感覚様式の記憶による行動制御と神経回路

研究代表者：谷本 拓 東北大学・生命科学研究科・教授

眼窩前頭皮質－嗅結節経路を介した摂食行動の意思決定メカニズムの解明

研究代表者：村田 航志 福井大学・医学部・助教

報酬予測誤差計算と強化学習の神経回路機構：皮質線条体時間誤差仮説の理論的検討

研究代表者：森田 賢治 東京大学・教育学研究科・講師

(平成 27 年 7 月辞退)

DREADDシステムと計算論的手法を用いた近視眼的意思決定の追究

研究代表者：溝口 博之 名古屋大学・環境医学研究所・助教

線虫の意思決定を担う神経回路の立体ライブイメージングによる動作原理の解明

研究代表者：寺本 孝行 九州大学・理学研究員・准教授

線条体コリン作動性介在ニューロンを介する行動柔軟性の制御機構

研究代表者：小林 和人 福島県立医科大学・医学部・教授

(平成 26 年 7 月辞退)

ドーパミン放出を抑制する新しい経路の同定

研究代表者：藤山 文乃 同志社大学・脳科学研究科・教授
(平成 26 年 7 月辞退)

報酬予測に基づく待機行動を制御する神経機構の解明

研究代表者：宮崎 勝彦 沖縄科学技術大学院大学・神経計算ユニット・
研究員

脳内シミュレーションの海馬表現検証

研究代表者：伊藤 真 沖縄科学技術大学院大学・神経計算ユニット・
研究員

前頭皮質・基底核における時間差情報保持回路の解明

研究代表者：川口 泰雄 生理学研究所・教授

報酬に基づく意思決定を司る神経機構の解明

研究代表者：小川 正晃 生理学研究所・特任助教

意思決定のための価値の生成と統合の脳機能：数理モデルの提案とその実験検証

研究代表者：中原 裕之 独立行政法人理化学研究所・チームリーダー

意思決定の基準をセット・利用する脳内機構

研究代表者：小村 豊 国立研究開発法人 産業技術総合研究所・研究員

研究項目 A03 意思決定を制御する分子・遺伝子

ストレスによる意思決定変容の神経機構の解明：薬物探索行動を指標として

研究代表者：金田 勝幸 金沢大学・医薬保健研究域薬学系・教授

2つのドーパミン神経系が支える報酬と罰に基づく学習の神経基盤

研究代表者：松本 正幸 筑波大学・医学医療系・教授

細胞特異的逆行性ウイルスベクターを用いた衝動性セロトニン神経回路網の解析

研究代表者：金子 周司 京都大学・薬学研究科・教授

セロトニン神経系の障害をともなう精神疾患における意思決定神経基盤の解明

研究代表者：成本 迅 京都府立医科大学・医学研究科・准教授

ストレスによる報酬・遅延情報処理の変化のメカニズム：セロトニン系の役割

研究代表者：中村 加枝 関西医科大学・医学部・教授

セロトニンによる意思決定への介入と制御

研究代表者：南本 敬史 国立研究開発法人 放射線医学総合研究所・
分子イメージング研究センター・チームリーダー

3. 交付決定額（配分額）

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 23 年度	220,200	66,060	286,260
平成 24 年度	241,300	72,390	313,690
平成 25 年度	252,900	75,870	328,770
平成 26 年度	256,800	77,040	333,840
平成 27 年度	232,700	69,810	302,510
総 計	1,203,900	361,170	1,565,070

4. 研究発表

(1) 雑誌論文

- 研究代表者には二重下線、研究分担者には一重下線、連携研究者には点線の下線を付し、corresponding author には左に*印を付している。
- 融合研究論文に◎、謝辞に課題番号を含め記載したものに▲を付している。

研究項目 A01 行動と意思決定の計算理論

計画研究

岡田光弘

- *Gem Stapleton, Mateja Jamnik, Atsushi Shimojima, What Makes an Effective Representation of Information: A Formal Account of Observational Advantages. *Journal of Logic, Language and Information* DOI : 10.1007/s10849-017-9250-6, 2017 Vol.26 (2), 143-177
- ▲*Mirja Hartimo and Mitsuhiro Okada (2016). Syntactic reduction in Husserl's early phenomenology of arithmetic. *Synthese*, 193(3):pp.937-996.
- ▲*Yamada, T. (2016). Channel Theoretic Reflections on Dynamic Logics of Speech Acts. In *Structural Analysis of Non-Classical Logics* (pp. 201-221). Springer Berlin Heidelberg.
- ◎▲*Chizuru Shikishima, Kai Hiraishi, Shinji Yamagata, Juko Ando, and Mitsuhiro Okada (2015). Genetic factors of individual differences in decision making in economic behavior: A Japanese twin study using the allais problem. *Frontiers in Psychology*, 6(1712).
- ◎▲*岡田 光弘 (2015). 初期フッサールの普遍算術と確定多様体について--1901年冬草稿. *現象学年報*, 31(招待論文):pp.1-12.
- ◎▲*Mamoru Kaneko, Jeffrey J. Kline (2015). Understanding the Other through Social Roles, *International Game Theory Review* 17, No. 1, 1540005-1-31, DOI:10.1142/S0219198915400058.
- ▲*Mamoru Kaneko, Shuige Liu (2015). Elimination of Dominated Strategies and Inessential Players, *Operations Research and Decisions* 25, 35-56. DOI: 10.5277/ord150153.
- Marion, M., & Okada, M. (2014). Wittgenstein on equinumerosity and surveyability. : *Themes from Wittgenstein and Quine*. (Vol.89, pp.61-78). Brill.
- ◎▲*Koji Mineshima, Yuri Sato, Ryo Takemura, and Mitsuhiro Okada (2014). Towards explaining the cognitive efficacy of Euler diagrams in syllogistic reasoning: A relational perspective. *Journal of Visual Languages and Computing*, 25(3):pp.156-169.
- *Shimojima, A., & Barker-Plummer, D. (2014). The Barwise-Seligman Model of Representation Systems: A Philosophical Explication. In *Diagrammatic Representation and Inference* (pp. 231-245). Springer Berlin Heidelberg.
- ◎*Takemura, R., Shimojima, A., & Katagiri, Y. (2014). Logical investigation of reasoning with tables. In *Diagrammatic Representation and Inference* (pp. 261-276). Springer Berlin Heidelberg.
- *山田友幸 (2015). 「サールの社会制度理論とオースティンの言語行為論」 (単著、北海道哲学会編『哲学年報』、60号、北海道哲学会、pp.21-37、2015年2月)
- *Tomoyuki Yamada. (2014). The Epistemic Closure Principle and the Assessment Sensitivity of Knowledge Attributions, in Manuel Rebuschi, Martine Batt, Gerhard Heinzmann, Franck Lihoreau, Michel Musiol, and Alain Trogonon, eds., *Interdisciplinary Works in Logic, Epistemology, Psychology and Linguistics: Dialogue, Rationality, and Formalism*, Switzerland: Springer International Publishing, pp.181-199
- ◎*Kaneko, M. (2013). Logic and economics--interactions between subjective thinking and objective worlds. *Economic Theory*, 53(1), 1-8.
- ◎*Kaneko, M., & Kline, J. J. (2013). Partial memories, inductively derived views, and their interactions with behavior. *Economic Theory*, 53(1), 27-59.
- ◎▲*Okada, M. (2013). Husserl and Hilbert on Completeness and Husserl's Term Rewrite-based Theory of Multiplicity (Invited Talk). In 24th International Conference on Rewriting

- Techniques and Applications (RTA'13). Editor: Femke van Raamsdonk; pp.4-19.
- *Mathieu Marion and Mitsuhiro Okada. (2013). Wittgenstein on contradiction and consistency: An overview. *O Que Nos Faz Pensar*, 33:50--79.
- ◎*Ando J, Fujisawa KK, Shikishima C, Hiraishi K, Nozaki M, Yamagata S, Takahashi Y, Ozaki K, Suzuki K, Deno M, Sasaki S, Toda T, Kobayashi K, Sugimoto Y, Okada M, Kijima N, Ono Y, Yoshimura K, Kakihana S, Maekawa H, Kamakura T, Nonaka K, Kato N, Ooki S. (2013). Two cohort and three independent anonymous twin projects at the keio twin research center (kotrec). *Twin Research and Human Genetics*, 16(01):202--216.
- *Shimojima, A., & Katagiri, Y. (2013). An Eye - Tracking Study of Exploitations of Spatial Constraints in Diagrammatic Reasoning. *Cognitive science*, 37(2), 211-254.
- *山田友幸 (2013)「行為における合理性と因果」 日本科学哲学会編『科学哲学』, 第46巻2号, 日本科学哲学会, pp.1-16.
- *Tomoyuki Yamada (2013). On the very idea of imperative inference, '' in Anna Brozek, Jacek Jadacki, and Berislav Zarnic, eds., Theory of Imperatives from Different Points of View (2), Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Semper, pp.33-46.
- *Mathieu Marion and Mitsuhiro Okada (2012). Wittgenstein et le lien entre la signification d' un énoncé mathématique et sa preuve., *Philosophiques*, Vol.39, No.1, pp.101-124.
- ◎▲*Koji Mineshima, Mitsuhiro Okada, and Ryo Takemura (2012). A generalized syllogistic inference system based on inclusion and exclusion relations. *Studia Logica*, 100(4):753--785.
- ◎*Koji Mineshima, Mitsuhiro Okada, and Ryo Takemura (2012). A diagrammatic inference system with Euler circles. *Journal of Logic, Language and Information*, 21(3):365--391.
- ◎*Koji Mineshima, Yuri Sato, Ryo Takemura, and Mitsuhiro Okada (2012). On the cognitive efficacy of Euler diagrams in syllogistic reasoning: A relational perspective. In *Proceedings of the 3rd international workshop on euler diagrams (euler diagrams 2012)*, *CEUR Workshop Proceedings*, volume 854, pages 17--31.
- *Sugio, T., Shimojima, A., & Katagiri, Y. (2012). Psychological evidence of mental segmentation in table reading. In *Diagrammatic Representation and Inference* (pp. 124-131). Springer Berlin Heidelberg.
- *Takemura, R., Shimojima, A., & Katagiri, Y. (2012). A logical investigation on global reading of diagrams. In *Diagrammatic Representation and Inference* (pp. 330-333). Springer Berlin Heidelberg.
- *M. Kaneko and J. J. Kline (2012). Two Dialogues on Epistemic Logics and Inductive Game Theory, *Advances in Mathematics Research*, 12, pp.199-238.
- *Yu, C. C, Furukawa, M., Kobayashi, K., Shikishima, C., Cha, P. C., Sese, J., Sugawara, H., Iwamoto, K., Kato, T., Ando, J., & Toda, T. Genome-wide DNA methylation and gene expression analyses of monozygotic twins discordant for intelligence levels. 2012 "PLoS ONE" 7(10) e47081.
- *敷島千鶴, 木島伸彦, 安藤寿康 (2012). Cloninger のパーソナリティ次元と IQ—遺伝要因と環境要因の重なりから, 「パーソナリティ研究」 21(2) 197-200.
- *Koji Mineshima, Mitsuhiro Okada, Yuri Sato, and Ryo Takemura (2012). *Logic and cognition in reasoning with Euler diagrams: A relational perspective.*, volume 5 of *CARLS Series of Advanced Study of Logic and Sensibility*, pages 283--300. Keio University Press.
- *佐藤 有理, 峯島 宏次, 竹村 亮, 岡田 光弘 (2011). 図形を用いた演繹的推論の認知プロセス. In *日本認知科学会第28回大会論文集*, pp.269--274.

今井むつみ

- *橋田浩一・嶋田総太郎・今井むつみ (2016). 仮説検証サイクルと記号接地 認知科学 23(1), 65-73.
- ▲*Imai, M., Kanero, J., & Masuda, T. (2016). The Relation between Language, Culture and Thought. *Current Opinion in Psychology*, 8, 70-77

- *Senzaki, S., Masuda, T., Takada, A., & Okada, H. (2016). The communication of culturally dominant modes of attention from parents to children: a comparison of Canadian and Japanese parent-child conversations during a joint scene description task. *PloS one*, 11(1), e0147199.
- ▲*Saji, N., Asano, M., Oishi, M. & Imai, M. (2015). How do children construct the color lexicon?: Restructuring the domain as a connected system. D.V. Noelle, R. Dale, A.S. Warlaumont, J. Yoshimi, T. Matlock, C. D. Jennings & P.P. Maglio (Eds.) *Proceedings of the 37th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*(pp.2080-2085). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- ▲*Imai, M., & Kanero, J. (2015). The nature of the count/mass distinction in Japanese. In. J.J. Nakayama (Ed). *Handbook of Japanese Psycholinguistics*. (In *Handbooks of Japanese Language and Linguistics Series*) Berlin, Germany: De Gruyter Mouton. pp. 49-80.
- ◎▲*Kanero, J., Imai, M., Okada, H. & Hoshino, N. (2015). Do classifiers make the syntactic count/mass distinction? Insights from ERPs in classifier processing in Japanese. *Journal of Memory and Language*, 83, 20-52.
- ▲*Imai, M., Miyazaki, M., Yeung, Henny, Hidaka, S, Kantartzis, K, Okada, H., and Kita, S (2015). Sound symbolism facilitates word learning in 14-month-olds. *PLoS ONE*.
- ◎▲*Asano, M., Imai, M., Kita, S., Kitajo, K., Okada, H. & Thierry, G. (2015). Sound Symbolism Scaffolds Language Development in Preverbal Infants. *Cortex*, 63, 196-205.
- *Malt, B.C., Gennari, S., Imai, M., Ameel, E., Saji, N., & Majid, A. (2015). Where are the concepts? What words can and can't reveal. In E. Margolis and S. Laurence (Eds.), *The conceptual mind*, (pp. 291-326). Cambridge, MA: MIT Press.
- *今井むつみ 言語発達と身体への新たな視点 今井むつみ・佐治伸朗編 岩波講座『コミュニケーションの認知科学』第1巻第1章 pp1-34. 岩波書店
- *今井むつみ・佐治伸朗 人と言語 今井むつみ・佐治伸朗編 岩波講座『コミュニケーションの認知科学』第1巻第10章 pp. 259-284. 岩波書店
- ▲*Imai, M. & Kita, S. (2014). The sound symbolism bootstrapping hypothesis for language acquisition and language evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B. Phil.*, vol., 369: no. 1651, pii: 20130298.
- *Matsui, T. (2014). Children's understanding of linguistic expressions of certainty and evidentiality. In. D. Matthews (Ed). *Pragmatic development in first language acquisition*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company. pp. 295-316.
- ◎▲*Kanero, J., Imai, M., Okada, J., Okada, H., & Matsuda, T. (2014). How Sound Symbolism Is Processed in the Brain: A Study on Japanese Mimetic Words *PLoS ONE* 9(5):e97905.
- *今井むつみ (2014) 早期英語教育導入の前に考えなければならないこと。子安増夫・仲真紀子(編) 『こころが育つ環境をつくる』 新曜社
- *Malt, B., Ameel, E., Imai, M., Gennari, S., Saji, N., & Majid, A. (2014). Human Locomotion in Languages: Constraints on Moving and Meaning. *Journal of Memory and Language*, 74, 107-123.
- ▲*Imai, M., Schalk, L., Saalbach, H., & Okada, H. (2014). All giraffes have female-specific properties: Influence of grammatical gender on deductive reasoning about sex-specific properties in German speakers. *Cognitive Science*, 38(1), 514-536.
- *Matsui, T., & Yamamoto, T. (2013). Developing sensitivity to the sources of information: Early use of the Japanese quotative particles tte and to in mother-child conversation. *Journal of Pragmatics*, 59, pp 5-25.
- ▲*Saji, N., Akita, K., Imai, M., Kantartzis, K. & Kita, S. (2013). Cross-Linguistically Shared and Language-Specific Sound Symbolism for Motion: An Exploratory Data Mining Approach. *Proceedings of the 35th Annual meeting of Cognitive Science*.
- *佐治伸朗, 今井むつみ. (2013). 「語彙獲得における類像性の効果の検討: 親の発話と子どもの理解の観点から」. 篠原和子・宇野良子(編) 『オノマトペ研究の射程』: 近づく音と意味. ひつじ書房.

- ▲*Imai, M., & Masuda, T. (2013). The role of language and culture in universality and diversity of human concepts. In M. Gelfand, CY. Chiu, & Y. Hong (Eds.). *Advances in Culture and Psychology, Vol. 3*. Oxford University Press. pp 1-61.
- ©Saji, N. & *Imai, M. (2013). Evolution of verb meanings in children and L2 adult learners through reorganization of an entire semantic domain: The case of Chinese carry/hold verbs. *Scientific Research in Reading, Special issue: Reading in Chinese, 17*, 71-88. ISSN: 1088-8438 print/1532-799X online
- *Saalbach, H., Imai, M., & Shalk, L. (2012). Grammatical gender and inferences about biological properties in German-speaking children. *Cognitive Science, 36*, 1251-1267.
- *Saalbach, H. & Imai, M. (2012). The Relation between Linguistic Categories and Cognition: The case of numeral classifiers. *Language and Cognitive Processes, 27*, 381-428.
- *Akita, K., Imai, M., Saji, N., Kantartzis, K., & Kita, S. (2011). Mimetic Vowel Harmony in Japanese. B. Frellesvig & P. Sells (Eds.), *Japan/Korean Linguistics, 20*, CSLI Publications.
- *Göksun, T., Hirsh-Pasek, K, Golinkoff, R. M., Imai, M., Konishi, H., & Okada, H. (2011). Who is crossing where? : Infants' discrimination of figures and grounds in events. *Cognition, 121*, 176-195.
- ©*Saji, N., Imai, M., Saalbach, H., Zhang, Y., Shu, H., & Okada, H. (2011). Word learning does not end at fast-mapping: Evolution of verb meanings through reorganization of an entire semantic domain. *Cognition. 118*, 45-61
- *Kantartzis, K., Imai, M., & Kita, S. (2011). Japanese sound symbolism facilitates word learning in English speaking children. *Cognitive Science, 35*, 575-586.

杉山将

- ▲Ma Y, Zhao T, Hatano K, Sugiyama M. (2016). An online policy gradient algorithm for Markov decision processes with continuous states and actions. *Neural Computation*, vol.28, no.3, pp.563-593.
- ▲Wimalawarne K, Tomioka R, Sugiyama M. (2016). Theoretical and experimental analyses of tensor-based regression and classification. *Neural Computation*, vol.28, no.4, pp.686-715.
- ▲Peternel L, Noda T, Petric T, Ude A, Morimoto J, Babic J(2016). Adaptive control of exoskeleton robots for periodic assistive behaviours based on EMG feedback minimisation. *PLoS ONE*, Vol.11, Issue2, e0148942.
- ▲Sugimoto N, Tangkaratt V, Wensveen T, Zhao T, Sugiyama M, Morimoto J, (2016). Trial and error: using previous experiences as simulation models in humanoid motor learning. *IEEE Robotics and Automation Magazine*, Vol.23, Issue 1, pp.96-105.
- ▲Gams A, Petric T, Do M, Nemeč B, Morimoto J, Asfour T, Ude A(2016). Adaptation and coaching of periodic motion primitives through physical and visual interaction. *Robotics and Autonomous Systems*, Vol.75, Part B, pp.340-351.
- Tangkaratt V, Xie N, Sugiyama M. (2015). Conditional density estimation with dimensionality reduction via squared-loss conditional entropy minimization. *Neural Computation*, vol.27, no.1, pp.228-254.
- ▲Shiga M, Tangkaratt V, Sugiyama M. (2015). Direct conditional probability density estimation with sparse feature selection. *Machine Learning*, vol.100, no.2-3, pp.161-182.
- ▲Horev I, Yger F, Sugiyama M. (2015). Geometry-aware principal component analysis for symmetric positive definite matrices. *Proceedings of the 7th Asian Conference on Machine Learning (ACML2015) JMLR Workshop and Conference Proceedings*, vol.45, pp.1-16.
- ▲Sasaki H, Tangkaratt V, Sugiyama M. (2015). Sufficient dimension reduction via direct estimation of the gradients of logarithmic conditional densities. *Proceedings of the 7th Asian Conference on Machine Learning (ACML2015) JMLR Workshop and Conference Proceedings*, vol.45, pp.33-48.

- ▲Zhao T, Niu G, Xie N, Yang J, Sugiyama M. (2015). Regularized policy gradients: Direct variance reduction in policy gradient estimation. Proceedings of the 7th Asian Conference on Machine Learning (ACML2015) JMLR Workshop and Conference Proceedings, vol.45, pp. 333-348.
- ▲Sasaki H, Noh Y K, Sugiyama M. (2015). Direct density-derivative estimation and its application in KL-divergence approximation. In G. Lebanon and S. V. N. Vishwanathan (Eds.) Proceedings of Eighteenth International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS2015) JMLR Workshop and Conference Proceedings, vol. 38, pp. 809-818.
- ▲Xie N, Zhao T, Tian F, Zhang X, Sugiyama M. (2015). Stroke-based stylization learning and rendering with inverse reinforcement learning. In Proceedings of the Twenty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI2015), pp.2531-2537.
- ▲Ugurlu B, Doppmann C, Hamaya M, Forni P, Teramae T, Noda T, Morimoto J (2015). Variable ankle stiffness improves balance control:experiments on a bipedal exoskeleton. IEEE Transactions on Mechatronics, Vol.21, No. 1, pp.79-87.
- ▲Matsubara T, Uchikata A, Morimoto J (2015). Spatiotemporal synchronization of biped walking patterns with multiple external inputs by style-phase adaptation. Biological Cybernetics (Web) , Vol.109, Issue 6, pp.597-610.
- ▲Morimoto J, Kawato M(2015). Creating the brain and interacting with the brain:an Integrated approach to understanding the brain. Journal of the Royal Society Interface, Vol. 12, Issue 104,20141250.
- ▲Furukawa J, Noda, Teramae T, Morimoto J(2015). Fault tolerant approach for biosignal-based robot control. Advanced Robotics (Web), Vol.29, No.7, pp.505-514.
- ▲Lisi G, Morimoto J(2015). EEG single-trial detection of gait speed changes treadmill walk. PLoS ONE, Vol.10, No. 4, pp.1-28.
- ▲Ishihara K, Morimoto J(2015). Real-time model predictive control with two-step optimization based on singularly perturbed system, IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots(Humanoids2015), pp. 173-180.
- ▲Ugurlu B, Forni P, Doppmann C, Morimoto J(2015).Torque and variable stiffness control for antagonistically driven pneumatic muscle actuators via a stable force feedback controller, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2015), pp. 1633-1639.
- ▲Gams A, Ude A, Morimoto J. (2015). Accelerating synchronization of movement primitives:dual-arm discrete-periodic motion of a humanoid robot, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2015), pp. 2754-2760.
- ▲Noda T, Morimoto J(2015). Development of upper-extremity exoskeleton driven by pneumatic cylinder toward robotic rehabilitation platform for shoulder elevation, IEEE/RAS-EMBS International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR2015), pp. 496-501.
- ▲Brinker J. O, Matsubara T, Teramae T, Noda T, Asfour T, Morimoto J(2015). Walking pattern prediction with partial observation for partial walking assistance by using an exoskeleton system, IEEE/RAS-EMBS International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR2015), pp. 139-144.
- ▲Ullauri J. B, Peternel L, Ugurlu B, Yamada Y, Morimoto J(2015). On the EMG-based torque estimation for humans coupled with a force-controlled elbow exoskeleton, 17th International Conference on Advanced Robotics (ICAR2015), Paper130.
- ▲Peternel L, Ugurlu B, Babic J, Morimoto J(2015).Assessments on the improved modelling for pneumatic artificial muscle actuators, 17th International Conference on Advanced Robotics (ICAR2015), Paper33.
- ▲Furukawa J, Noda T, Teramae T, Morimoto J(2015).Estimating joint movements from observed EMG signals with multiple electrodes under sensor failure situations towards safe

- assistive robot control, IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2015), pp.4985-4991.
- ▲Doppmann C, Ugurlu B, Hamaya M, Teramae T, Noda T, Morimoto J(2015).Towards balance recovery control for lower body exoskeleton robots with variable stiffness actuators: spring-loaded flywheel model, IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2015), pp.5551-5556.
 - ▲Yamada M, Jitkrittum W, Sigal L, Xing E P, Sugiyama M. (2014). High-dimensional feature selection by feature-wise kernelized lasso. *Neural Computation*, vol.26, no.1, pp.185-207.
 - ▲Nguyen T D, du Plessis M C, Kanamori T, Sugiyama M. (2014). Constrained least-squares density-difference estimation. *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol.E97-D, no. 7, pp.1822-1829.
 - ▲Sakai T, Sugiyama M. (2014). Computationally efficient estimation of squared-loss mutual information with multiplicative kernel models. *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol.E97-D, no.4, pp.968-971.
 - ▲Tangkaratt V, Mori S, Zhao T, Morimoto J, Sugiyama M. (2014). Model-based policy gradients with parameter-based exploration by least-squares conditional density estimation. *Neural Networks*, vol.57, pp.128-140.
 - ▲Niu G, Dai B, Yamada M, Sugiyama M. (2014). Information-theoretic semi-supervised metric learning via entropy regularization. *Neural Computation*, vol.26, no.8, pp.1717-1762.
 - ▲Nakajima S, Sugiyama M. (2014). Analysis of empirical MAP and empirical partially Bayes: Can they be alternatives to variational Bayes? In S. Kaski and J. Corander (Eds.) *Proceedings of Seventeenth International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS2014) JMLR Workshop and Conference Proceedings*, vol.33, pp.20-28 Reykjavik Iceland.
 - ▲Noh Y K, Sugiyama M. Liu S, du Plessis M C, Park F. C, Lee D. D. (2014). Bias reduction and metric learning for nearest-neighbor estimation of Kullback-Leibler divergence. In S. Kaski and J. Corander (Eds.) *Proceedings of Seventeenth International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS2014) JMLR Workshop and Conference Proceedings*, vol.33, pp.669-677.
 - ▲Sasaki H, Hyvarinen A, Sugiyama M. (2014). Clustering via mode seeking by direct estimation of the gradient of a log-density. In T. Calders F. Esposito E. Hullermeier and R. Meo (Eds.) *Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases Part III Lecture Notes in Computer Science*, vol.8725, pp.19-34 Berlin Springer.
 - ▲Ma Y, Zhao T, Hatano K, Sugiyama M. (2014). An online policy gradient algorithm for continuous state and action Markov decision processes. In T. Calders F. Esposito E. Hullermeier and R. Meo (Eds.) *Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases Part II Lecture Notes in Computer Science*, vol.8725, pp.354-369 Berlin Springer.
 - ▲Niu G, Dai B, du Plessis M C, Sugiyama M. (2014). Transductive learning with multi-class volume approximation. In E. Xing and T. Jebara (Eds.) *Proceedings of 31st International Conference on Machine Learning (ICML2014) JMLR Workshop and Conference Proceedings*, vol.32, no.2, pp.1377-1385 Beijing China Jun. 21-26.
 - ▲Nakajima S, Sato I, Sugiyama M. Watanabe K, Kobayashi H. (2014). Analysis of variational Bayesian latent Dirichlet allocation: Weaker sparsity than MAP. In Z. Ghahramani M. Welling C. Cortes N. D. Lawrence and K. Q. Weinberger (Eds.) *Advances in Neural Information Processing Systems 27*, pp.1224-1232.
 - ▲du Plessis M C, Niu G, Sugiyama M. (2014). Analysis of learning from positive and unlabeled data. In Z. Ghahramani M. Welling C. Cortes N. D. Lawrence and K. Q. Weinberger (Eds.) *Advances in Neural Information Processing Systems 27*, pp.703-711.
 - ▲Bouyarmane K, Vaillant J, Sugimoto N, Keith F, Furukawa J, Morimoto J(2014). Brain-machine interfacing control of whole-body humanoid motion. *Frontiers in Systems Neurosciences*,

Vol. 8, Article138, pp. 1-10.

- ▲Lisi G, Noda T, Morimoto J(2014). Decoding the ERD/ERS: influence of afferent input induced by a leg assistive robot. *Frontiers in Neuroscience*, Vol.8, Article85, pp. 1-12.
- ▲Furukawa J, Noda, Teramae T, Morimoto J(2014). An EMG-driven weight support system with pneumatic artificial muscles. *IEEE Systems Journal (Web)*,
- ▲Ariki Y, Inamura T, Morimoto J(2014). Observing human movements to construct a humanoid interface, *IEEE/RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids2014)*, pp. 342-347.
- ▲Sugimoto N, Tangkaratt C, Wensveen T, Zhao T, Sugiyama M, Morimoto J(2014). Efficient reuse of previous experiences in humanoid motor learning, *IEEE/RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids2014)*, pp. 554-559.
- ▲Matsubara T, Uto D, Noda T, Teramae T, Morimoto J(2014). Style-phase adaptation of human and humanoid biped walking patterns in real systems, *IEEE/RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids2014)* pp. 128-133.
- ▲Noda T, Teramae T, Ugurlu B, Morimoto J(2014). Development of an upper limb exoskeleton powered via pneumatic electric hybrid actuators with bowden cable, *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2014)*, pp. 3573-3578.
- ▲Ude A, Nemeč B, Petric T, Morimoto J(2014). Orientation in cartesian space dynamic movement primitives, *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014)*, pp. 2997-3004
- ▲Petric T, Gams A, Zlajpha L, Ude A, Morimoto J(2014). Online approach for altering robot behaviors based on human in the loop coaching gestures, *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014)*, pp. 4770-4776
- ▲Teramae T, Noda T, Morimoto J(2014). Optimal control approach for pneumatic artificial muscle with using pressure-force conversion model, *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014)*, pp. 4792-4797
- ▲中島 伸一, 杉山 将. (2013). 変分ベイズ学習理論の最新動向. *日本応用数理学会論文誌*, vol. 23, no. 3, pp. 453-483.
- ▲Nakajima S, Sugiyama M, Babacan D, Tomioka R. (2013). Global analytic solution of fully-observed variational Bayesian matrix factorization. *Journal of Machine Learning Research*, vol.14 (Jan.), pp. 1-37.
- ▲Nakajima S, Sugiyama M, Babacan D. (2013). Variational Bayesian sparse additive matrix factorization. *Machine Learning*, vol.92, no.2-3, pp. 319-347.
- ▲Jitkrittum W, Hachiya H, Sugiyama M. (2013). Feature selection via l1-penalized squared-loss mutual information. *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. E96-D, no. 7, pp. 1513-1524.
- ▲Zhao T, Hachiya H, Tangkaratt V, Morimoto J, Sugiyama M. (2013). Efficient sample reuse in policy gradients with parameter-based exploration. *Neural Computation*, vol. 25, no. 6, pp. 1512-1547.
- ▲Xie N, Hachiya H, Sugiyama M. (2013). Artist agent: A reinforcement learning approach to automatic stroke generation in oriental ink painting. *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. E96-D, no. 5, pp. 1134-1144.
- ▲Nakajima S, Takeda A, Babacan D, Sugiyama M, Takeuchi I. (2013). Global solver and its efficient approximation for variational Bayesian low-rank subspace clustering. In C. J. C. Burges L. Bottou M. Welling Z. Ghahramani and K. Q. Weinberger (Eds.) *Advances in Neural Information Processing Systems 26*, pp. 1439-1447.
- ▲Takeuchi I, Hongo T, Sugiyama M, Nakajima S. (2013). Parametric task learning. In C. J. C. Burges and L. Bottou and M. Welling and Z. Ghahramani and K. Q. Weinberger (Eds.) *Advances in Neural Information Processing Systems 26*, pp. 1358-1366.
- ▲Ariki Y, Hyon S-H, Morimoto J(2013). Extraction of primitive representation from captured human movements and measured ground reaction force to generate physically consistent

- imitated behaviors. *Neural Networks*, Vol.40, pp.32-43.
- ▲Matsubara T, Morimoto J (2013). Bilinear modeling of EMG Signals to extract user-independent features for multiuser myoelectric interface. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, Vol.60, No.8, pp.2205-2213.
 - ▲Schiebener D, Morimoto J, Asfour T, Ude A(2013). Integrating visual perception and manipulation for autonomous learning of object representations. *Adaptive Behavior*, Vol.21, No.5, pp.328-345.
 - ▲Manoonpong P, Kolodziejcki C, Worgotter F, Morimoto J (2013). Combining correlation-based and reward-based learning in neural control for policy improvement. *Advances in Complex Systems*, Vol.16, Nos.2&3, 1350015-pp.1-38.
 - ▲Sugimoto N, Morimoto J(2013). Trajectory-model-based reinforcement learning: Application to bimanual humanoid motor learning with a closed-chain constraint, *IEEE/RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids2013)*, pp.429-434
 - ▲Ariki Y, Inamura T, Morimoto J(2013). Learning a humanoid robot interface by embedding a low-dimensional command manifold into a high-dimensional joint action space, *IEEE/RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids2013)*, pp.514-519
 - ▲Bouyarmane K, Vaillant J, Sugimoto N, Keith F, Furukawa J, Morimoto J(2013). BCI control of whole-body simulated humanoid by combining motor imagery detection and autonomous motion planning, *20th International Conference on Neural Information Processing (ICONIP2013)*, pp.310-318
 - ▲Teramae T, Noda T, Hyon S-H, Morimoto J(2013). Modeling and control of a pneumatic-electric hybrid system, *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2013)*, 東京ビッグサイト, pp.4887-4892
 - ▲Noda T, Furukawa J, Teramae T, Hyon S-H, Morimoto J(2013). An Electromyogram based force control coordinated in assistive interaction, *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2013)*, pp.2642-2647
 - ▲Vuga R, Ogrinc M, Gams A, Petric T, Sugimoto N, Ude A, Morimoto J(2013). Motion capture and reinforcement learning of dynamically stable humanoid movement primitives, *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2013)*, pp.5264-5270
 - ▲Bouyarmane K, Vaillant J, Morimoto J(2013). Low-dimensional user control of autonomously planned whole-body humanoid locomotion motion towards brain-computer interface applications, *16th International Conference on Climbing and Walking Robots (CLAWAR 2013)*, pp.740-748
 - ▲Sugimoto N, Morimoto J(2013), Off-line path integral reinforcement learning using stochastic robot dynamics approximated by sparse pseudo-input Gaussian processes: application to humanoid robot motor learning in the real environment, *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2013)*, pp.1303-1308
 - ▲Zhao T, Hachiya H, Niu G, Sugiyama M. (2012). Analysis and improvement of policy gradient estimation. *Neural Networks*, vol.26, pp.118-129.
 - ▲Kurihara N, Sugiyama M. (2012). Improving importance estimation in pool-based batch active learning for approximate linear regression. *Neural Networks*, vol.36, pp.73-82.
 - ▲Simm J, Sugiyama M, Hachiya H. (2012) Multi-task approach to reinforcement learning for factored-state Markov decision problems. *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol.E95-D, no.10, pp.2426-2437.
 - ▲Kobayashi T, Sugiyama M. (2012). Early stopping heuristics in pool-based incremental active learning for least-squares probabilistic classifier. *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol.E95-D, no.8, pp.2065-2073.
 - ▲Nakajima S, Tomioka R, Sugiyama M, Babacan D. (2012). Perfect dimensionality recovery by variational Bayesian PCA. In P. Bartlett F. C. N. Pereira C. J. C. Burges L. Bottou and K. Q. Weinberger (Eds.) *Advances in Neural Information Processing Systems 25*, pp.980-988.

- ▲Xie N, Hachiya H, Sugiyama M. (2012). Artist agent: A reinforcement learning approach to automatic stroke generation in oriental ink painting. In J. Langford and J. Pineau (Eds.) Proceedings of 29th International Conference on Machine Learning (ICML2012), pp.153-160.
- ▲Suzuki T, Sugiyama M. (2012). Fast learning rate of multiple kernel learning: Trade-off between sparsity and smoothness. In N. Lawrence and M. Girolami (Eds.) Proceedings of Fifteenth International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS2012) JMLR Workshop and Conference Proceedings, vol.22, pp.1152-1183.
- ▲Nakajima S, Sugiyama M., Babacan D. (2012). Sparse additive matrix factorization for robust PCA and its generalization. In S. C. H. Hoi and W. Buntine (Eds.) Proceedings of the Fourth Asian Conference on Machine Learning (ACML2012) JMLR Workshop and Conference Proceedings, vol.25, pp.301-316.
- ▲Forte D, Gams A, Morimoto J., Ude A (2012). On-line motion synthesis and adaptation using a trajectory database. Robotics and Autonomous Systems, Vol.60, Issue 10, pp.1327-1339.
- ▲内方章雅, 松原崇充, 森本淳, (2012). スタイル-位相適応に基づく周期運動の時空間同期:2足歩行運動への適用. 電子情報通信学会和文論文誌 D, Vol. J95-D, No. 7, pp.1476-1487.
- ▲Noda T, Sugimoto N, Furukawa J, Sato M, Hyon S-H, Morimoto J.(2012)/Brain-controlled exoskeleton robot for BMI rehabilitation, IEEE/RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids2012), 大阪産業創造館, pp.21-27
- ▲Matsubara T, Uchikata A, Morimoto J.(2012). Full-body exoskeleton robot control for walking assistance by style-phase adaptive pattern generation, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2012), pp.3914-3920
- ▲Zhao T, Hachiya H, Niu G, Sugiyama M. (2011). Analysis and improvement of policy gradient estimation. In J. Shawe-Taylor R. S. Zemel P. Bartlett F. C. N. Pereira and K. Q. Weinberger (Eds.) Advances in Neural Information Processing Systems 24, pp.262-270.
- ▲Takeuchi I, Sugiyama M. (2011). Target neighbor consistent feature weighting for nearest neighbor classification. In J. Shawe-Taylor R. S. Zemel P. Bartlett F. C. N. Pereira and K. Q. Weinberger (Eds.) Advances in Neural Information Processing Systems 24, pp.576-584.

柴田智広

- ▲Kejriwal, N., Kumar, S., and Shibata, T (2016). High performance loop closure detection using bag of word pairs, Robotics and Autonomous Systems, 77, 55-65.
DOI:10.1016/j.robot.2015.12.003
- 梶科、船谷浩之、川村洋次、拡張現実 (AR) 技術における重畳表示のコミュニケーション効果に関する実証研究 (2016). 広告科学, 62.
- ▲Nakamura, A., Funaya, H., Shibata, T., (他7人中7番), Low-cost three-dimensional gait analysis system for mice with an infrared depth sensor, Neuroscience Research, 査読有、100 巻、2015 年 7 月、55-62 頁、DOI:10.1016/j.neures.2015.06.006
- ▲Funaya, H. and *Shibata, T., Preference bias of head orientation in choosing between two non-durables, Frontiers in Psychology, 査読有、6 巻 849 号、2015 年 6 月、1-7 頁、DOI:10.3389/fpsyg.2015.00849
- 柴田智広、購買意思決定過程の測るーニューロエコノミクスからニューロマーケティングへー、電子情報通信学会誌、査読無、96 巻 8 号、2013 年 8 月、632-637 頁、
https://www.ieice.org/jpn/books/kaishiki/2013/201308_2.pdf

公募研究 (H24-25 年度)

松峯信明

- Y. Qiao, D. Luo, N. Minematsu, "Unsupervised optimal phoneme segmentation: theory and experimental evaluation," IEEE Trans. Systems, Man & Cybernetics, vol. 7 no. 7 pp. 577-586 (2013-7)

- S. Shimizu, M. Suzuki, N. Minematsu, and K. Hirose, "An experimental study on dynamic features of speech structure," Journal of Research Institute of Signal Processing, pp.319-322 (2012-7)
- Y. Kawase, N. Minematsu, D. Saito, K. Hirose, "Visualization of pronunciation diversity of World Englishes from a speaker's self-centered viewpoint," Proc. 0-COCOSDA, pp.149-153 (2014-9, Best Paper Award)
- C. Zhang, M. Suzuki, G. Kurata, M. Nishimura, N. Minematsu, "Leveraging phonetic context dependent invariant structure for continuous speech recognition," Proc. IEEE China Summit & International Conference on Signal and Information Processing, pp.52-56 (2014-7)
- N. Minematsu, S. Kasahara, T. Makino, D. Saito, K. Hirose, "Speaker-basis accent clustering using invariant structure analysis and the speech accent archive," Proc. Odyssey, pp.158-165 (2014-6)
- S. Kasahara, S. Kitahara, N. Minematsu, H.-P. Shen, T. Makino, D. Saito, K. Hirose, "Improved and robust prediction of pronunciation distance for individual-basis clustering of World Englishes pronunciation," Proc. ICASSP, pp.3240-3244 (2014-5)
- S. Kasahara, N. Minematsu, H.-P. Shen, D. Saito, K. Hirose, "Structure-based prediction of English pronunciation distances and its analytical investigation," Proc. ICIST, pp.331-335 (2014-4, Best paper Award)
- H.-P. Shen, N. Minematsu, T. Makino, S. H. Weinberger, T. Pongkittiphan, C.-H. Wu, "Automatic pronunciation clustering using a world English archive and pronunciation structure analysis," Proc. ASRU, pp.222-227 (2013-12)
- N. Minematsu, Y. Ozaki, K. Hirose, D. Erickson, "Speaker-invariant and rhythm-sensitive representation of spoken words," Proc. APSIPA (CD-ROM) (2013-10)
- H.-P. Shen, N. Minematsu, T. Makino, S. H. Weinberger, T. Pongkittiphan, C.-H. Wu, "Speaker-based accented English clustering using a world English archive," Proc. SLaTE, pp.184-188 (2013-8)
- T. Zhao, A. Hoshino, M. Suzuki, N. Minematsu, K. Hirose, "Automatic Chinese pronunciation error detection using SVM with structural features," Proc. Spoken Language Technology (SLT), pp.473-476 (2012-12)
- M. Suzuki, G. Kurata, M. Nishimura, N. Minematsu, "Discriminative reranking for LVCSR leveraging invariant structure," Proc. INTERSPEECH (2012-9)

島田敬士

- Xing Xu, Li He, Huimin Lu, Atsushi Shimada, Rin-ichiro Taniguchi (2016). Non-linear Matrix Completion for Social Image Tagging, IEEE Access, Vol.5, pp.6688-6696.
- Xing Xu, Li He, Atsushi Shimada, Rin-ichiro Taniguchi, Huimin Lu (2016). Learning unified binary codes for cross-modal retrieval via latent semantic hashing, Neurocomputing, Vol.213, pp.191-203.
- Xing Xu, Atsushi Shimada, Hajime Nagahara, Rin-ichiro Taniguchi, Li He (2015). Image Annotation with Incomplete Labelling by Modelling Image Specific Structured Loss, IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, Vol.11, No.1, pp.73-82.
- Xing Xu, Atsushi Shimada, Hajime Nagahara, Rin-ichiro Taniguchi (2014). Learning multi-task local metrics for image annotation, Multimedia Tools and Applications, Vol. 75, Issue 4, pp 2203-2231.
- Atsushi Shimada, Vincent Charvillat, Hajime Nagahara, Rin-ichiro Taniguchi (2013). Geolocation based Landmark Detection and Annotation -Towards Clickable Real World-, IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems, Vol.133, No.1, pp.142-149.

石淵久生

- T. Sudo, K. Goto, Y. Nojima, and *H. Ishibuchi, "Further analysis on strange evolution behavior of 7-bit binary string strategies in iterated prisoner's dilemma game," Proc.

- of 2016 IEEE Congress on Evolutionary Computation, pp. 335-342, Vancouver, Canada, July 24-29, 2016.
- T. Sudo, K. Goto, Y. Nojima, and *H. Ishibuchi, “Effects of ensemble action selection with different usage of player’s memory resource on the evolution of cooperative strategies for iterated prisoner’s dilemma game,” *Proc. of 2015 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, pp. 1505-1512, Sendai, Japan, May 25-28, 2015.
- T. Sudo, K. Goto, Y. Nojima, and *H. Ishibuchi, “Strange evolution behavior of 7-bit binary string strategies in iterated prisoner’s dilemma game,” *Proc. of 2015 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, pp. 3346-3353, Sendai, Japan, May 25-28, 2015.
- ▲T. Sudo, Y. Nojima, and *H. Ishibuchi, “Effects of ensemble action selection on the evolution of iterated prisoner’s dilemma game strategies,” *Proc. of 2014 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, pp. 1195-1201, Beijing, China, July 6-11, 2014.
- ▲*H. Ishibuchi, T. Sudo, K. Hoshino, and Y. Nojima, “Effects of the number of opponents on the evolution of cooperation in the iterated prisoner’s dilemma,” *Proc. of 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, pp. 2001-2006, Manchester, UK, October 13-16, 2013.
- *H. Ishibuchi, T. Sudo, K. Hoshino, and Y. Nojima, “Evolution of cooperative strategies for iterated prisoner’s dilemma on networks,” *Proc. of Fifth International Conference on Computational Aspects of Social Networks (CASoN 2013)*, pp. 32-37, Fargo, USA, August 12-14, 2013.
- *H. Ishibuchi, K. Hoshino, and Y. Nojima, “Neighborhood specification for game strategy evolution in a spatial iterated prisoner’s dilemma game,” *Lecture Notes in Computer Science Volume 7997: Learning and Intelligent Optimization - LION 7*, pp. 215-230, Springer, January 2013.
- *H. Ishibuchi, K. Hoshino, and Y. Nojima, “Strategy evolution in a spatial IPD game where each agent is not allowed to play against itself,” *Proc. of 2012 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, pp. 688-695, Brisbane, Australia, June 10-15, 2012.
- *H. Ishibuchi, K. Hoshino, and Y. Nojima, “Evolution of strategies in a spatial IPD game with a number of different representation schemes,” *Proc. of 2012 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, pp. 808-815, Brisbane, Australia, June 10-15, 2012.

梅田聡

- *Fukushima, H., Goto, Y., Maeda, T., Kato, M., & Umeda, S. (2013). Neural substrates for judgment of self-agency in ambiguous situations. *PLOS ONE*, 8, e72267.
- *Terasawa, Y., Shibata, M., Moriguchi, Y., & Umeda, S. (2013). Anterior insular cortex mediates bodily sensibility and social anxiety. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8, 259-266.
- *Terasawa, Y., Fukushima, H., & Umeda, S. (2013). How does interoceptive awareness interact with the subjective experience of emotion? An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 34, 598-612.
- *Takahata, K., Takahashi, H., Maeda, T., Umeda, S., Suhara, T., Mimura, M., & Kato, M. (2012). It’s not my fault: Postdictive modulation of intentional binding by monetary gains and losses. *PLOS ONE*, 7, e53421.

内部英治

- ▲*Kinjo K., Uchibe E., Doya K. (2013). Evaluation of linearly solvable Markov decision process with dynamic model learning in a mobile robot navigation task. *Frontier in Neurorobotics* 7.
- ▲*Kinjo K., Uchibe E., Doya K. (2014). Robustness of linearly solvable Markov games with inaccurate dynamics model. In *Proc. of the 19th International Symposium on Artificial Life and Robotics*.

- ▲*Uchibe E., Doya K. (2014). Combined learned controllers to achieve new goals based on linearly solvable MDPs. In Proc. of IEEE International Conference on Robotics and Automation.

公募研究 (H26-27 年度)

並木明夫

- *Namiki A and Takahashi F (2015), Motion Generation for a Sword-Fighting Robot Based on Quick Detection of Opposite Player's Initial Motions, *Journal of Robotics and Mechatronics*, Vol.27, No.5, pp.543-551.
- *Igeta K and Namiki A (2015), A decision-making algorithm for an air-hockey robot that decides actions depending on its opponent player's motions, 2015 IEEE Conference on Robotics and Biomimetics, pp.1840-1845
- *Namiki A and Ito N (2014), Ball Catching in Kendama Game by Estimating Grasp Conditions Based on a High-Speed Vision System and Tactile Sensors, 2014 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, pp.634-639
- 井桁和輝, *並木明夫 (2016), 2段階先読みを用いたエアホッケーロボットにおける最適攻撃アルゴリズム, 第21回ロボティクスシンポジウム講演論文集, pp.356-361
- 小島史也, 伊藤直樹, *並木明夫 (2015), 視触覚情報による把持物体の状態推定を用いたけん玉の投げ上げ再キャッチ動作, 第20回ロボティクスシンポジウム講演論文集, 査読有, pp.440-449, 2015
- 高橋史泰, *並木明夫 (2015), 高速ビジョンを用いたチャンバラロボットの開発, 第20回ロボティクスシンポジウム講演論文集, pp.579-584

地村弘二

- *Jimura K, Hirose S, Wada H, Yoshizawa Y, Imai Y, Akahane M, Machida T, Shirouzu I, Koike Y, Konishi S, Relatedness-dependent rapid development of brain activity in anterior temporal cortex during pair-association retrieval. *Neurosci Lett.*, 2016 Aug 3;627:24-9. doi: 10.1016/j.neulet.2016.05.044. Epub 2016 May 24.

戸田重誠

- ▲Iguchi Y, Kosugi S, Lin Z, Nishikawa H, Minabe Y, *Toda S (2015) Pre-stress performance in an instrumental training predicts post-stress behavioral alterations in chronically stressed rats. *Frontiers in Behave Neurosci*, 2015, 9:119.
- ▲Iguchi Y, Kosugi S, Nishikawa H, Lin Z, Minabe Y, Toda S. Repeated exposure of adult rats to transient oxidative stress induces various long-lasting alterations in cognitive and behavioral functions. *PLoS One*, 2014, 9, e114024

小林 康

- ▲Okada K, *Kobayashi Y. Rhythmic Firing of Pedunclopontine Tegmental Nucleus Neurons in Monkeys during Eye Movement Task. *PLoS One*. 2015 Jun 1;10(6):e0128147. doi: 10.1371/journal.pone.0128147. eCollection 2015.
- ▲Matsuo Y, Watanabe M, Taniike M, Mohri I, Kobashi S, Tachibana M, Kobayashi Y, *Kitamura Y. Gap Effect Abnormalities during a Visually Guided Pro-Saccade Task in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *PLoS One*. 2015 May 27;10(5):e0125573. doi: 10.1371/journal.pone.0125573. eCollection 2015.
- ▲Okada K, *Kobayashi Y. Fixational saccade-related activity of pedunclopontine tegmental nucleus neurons in behaving monkeys. *Eur J Neurosci*. 2014 Aug;40(4):2641-51. doi: 10.1111/ejn.12632. Epub 2014 May 27.
- ▲*Watanabe M, Matsuo Y, Zha L, MacAskill MR, Kobayashi Y. Fixational saccades alter the gap effect. *Eur J Neurosci*. 2014 Jun;39(12):2098-106. doi: 10.1111/ejn.12566. Epub 2014 Mar 25.

小林 康 ドパミンと報酬の予測誤差 臨床神経科学 32, 44-46, (2014)

梅田聡

- *Umeda, S., Tochizawa, S., Shibata, M., & Terasawa, Y. (2016) Prospective memory mediated by interoceptive accuracy: A psychophysiological approach. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371, 20160005.
- *梅田 聡 (2016) 情動を生み出す「脳・心・身体」のダイナミクス: 脳画像研究と神経心理学研究からの統合的理解 高次脳機能研究, 36, 265-270.
- *Koreki, A., Maeda, T., Fukushima, H., Umeda, S., Takahata, K., Okimura, T., Funayama, M., Iwashita, S., Mimura, M., & Kato, M. (2015). Behavioral evidence of delayed prediction signals during agency attribution in patients with schizophrenia. *Psychiatry Research*, 230, 78-83.
- *Terasawa, Y., Kurosaki, Y., Iyata, Y., Moriguchi, Y., & Umeda, S. (2015). Attenuated sensitivity to the emotions of others by insular lesion. *Frontiers in Psychology*, 6, 1314.
- *Umeda, S., Harrison, N. A., Gray, M. A., Mathias, C. J., & Critchley, H. D. (2015). Structural brain abnormalities in postural tachycardia syndrome: A VBM-DARTEL study. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 34.
- *Eccles, J. A., Owens, A. P., Mathias, C. J., Umeda, S., & Critchley, H. D. (2015). Neurovisceral phenotypes in the expression of psychiatric symptoms. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 4.
- *Shibata, M., Terasawa, Y., & Umeda, S. (2014). Integration of cognitive and affective networks in humor comprehension. *Neuropsychologia*, 65, 137-145.
- *Terasawa, Y., Moriguchi, Y., Tochizawa, S., & Umeda, S. (2014). Interoceptive sensitivity predicts sensitivity to the emotions of others. *Cognition and Emotion*, 28, 1435-1448.

瀧山健

- Takiyama K (2016). Bayesian estimation inherent in a Mexican-hat type neural network *Physical Review E*, **93**(5), 052303.
- Takiyama K, Sakai Y (2016). Balanced motor primitive can explain generalization of motor learning effects between unimanual and bimanual movements *Scientific Reports*, **6**, 23331.
- 瀧山健 (2016). 運動学習の統一理論モデル -誤差の予測の重要性-. 日本神経回路学会誌, **23**(1), 14-34.
- Saito H, Takiyama K, Okada M (2015). Estimation of state transition probabilities: a neural network model. *Journal of Physical Society of Japan*, **84**, 124801.
- Takiyama K, Masaya Hirashima, Daichi Nozaki (2015). Prospective errors determine motor learning *Nature Communications*, **6**, 5925.
- Takiyama K (2015). Sensorimotor transformation via sparse coding. *Scientific Reports*, 2015, **5**, 9648.
- Takiyama K (2015). Context-dependent memory decay is evidence of effort minimization in motor learning: A computational study. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 2015, **9**(4), 1-10.

内部英治

- ▲*Wang J., Uchibe E., Doya K. (2016). EM-based policy hyper parameter exploration: Applications to standing and balancing of a two-wheeled smartphone robot. *Journal of Artificial Life and Robotics*, 21(1), 125-131.
- ▲*内部英治 (2016). 線形可解マルコフ決定過程を用いた順・逆強化学習. 日本神経回路学会誌, 23, 2-13.

- ▲*Elfwing S., Uchibe E., Doya K. (2015). Expected energy-based restricted Boltzmann machine for classification. *Neural Networks*, 64, 29-38.
- ▲*Uchibe E., Doya K. (2014). Inverse reinforcement learning using dynamic policy programming. In Proc. of the 4th Joint IEEE International Conference on Developmental Learning and Epigenetic Robotics.

研究項目 A02 意思決定の神経回路機構

計画研究

坂上雅道

- *Yamagishi T, Matsumoto Y, Kiyonari T, Takagishi H, Li Y, Kanai R, Sakagami M. Response time in economic games reflects different types of decision conflict for prosocial and proself individuals. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2017 May 30. pii: 201608877. doi: 10.1073/pnas.1608877114. [Epub ahead of print]
- ▲Lak A, Nomoto K, Keramati M, Sakagami M., *Kepecs A. Midbrain Dopamine Neurons Signal Belief in Choice Accuracy during a Perceptual Decision. *Current biology* : CB2017年3月 10.1016/j.cub.2017.02.026
- 田中 慎吾、小口 峰樹、*坂上 雅道. 前頭連合野の認知機能；推移的推論と前頭前野外側部 *BRAIN and NERVE*, 医学書院, 68(11) 1263-1270 2016年11月 [10.11477/mf.1416200590](https://doi.org/10.11477/mf.1416200590)
- *Kameda T, Inukai K, Higuchi S, Ogawa A, Kim H, Matsuda T, Sakagami M. Rawlsian maximin rule operates as a common cognitive anchor in distributive justice and risky decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113(42) 11817-11822 2016年10月 [査読有り]10.1073/pnas.1602641113
- Taylor JE, Ogawa A, Sakagami M. Reward value enhances post-decision error-related activity in the cingulate cortex. *Neuroscience research* 107 38-46 2016年6月 [査読有り]10.1016/j.neures.2015.12.009
- Zhang Y, *Pan X, Wang R, Sakagami M. Functional connectivity between prefrontal cortex and striatum estimated by phase locking value. *Cognitive neurodynamics* 10(3) 245-254 2016年10.1007/s11571-016-9376-2
- Yamada H, Inokawa H, Hori Y, Pan X, Matsuzaki R, Nakamura K, Samejima K, Shidara M, Kimura M, Sakagami M., Minamimoto T. Characteristics of fast-spiking neurons in the striatum of behaving monkeys. *Neuroscience research* 105 2-18 2016年4月 [査読有り]10.1016/j.neures.2015.10.003
- Fermin A, Sakagami M., Kiyonari T, Li Y, Matsumoto Y, *Yamagishi T. (2016). Representation of economic preferences in the structure and function of the amygdala and prefrontal cortex. *Scientific Reports* 6(20982) doi:10.1038/srep20982.
- 田中慎吾 (2016). 脳の科学 Up Date 大きさ恒常性の神経メカニズム. *脳* 21, 19(1) 76-79.
- ▲Taylor JE, *Ogawa A, Sakagami M. (2015). Reward value enhances post-decision error-related activity in the cingulate cortex. *Neurosci. Res.* pii: S0168-0102(15)00300-4.
- ▲Oguchi, M., Okajima, M., Tanaka, S., Koizumi, M., Kikusui, T., Ichihara, N., Kato, S., Kobayashi, K., and *Sakagami, M. (2015). Double virus vector infection to the prefrontal network of the macaque brain. *PLoS One.* 10(7): e0132825.
- ▲Tanaka S., *Pan X, Oguchi M., Taylor J and Sakagami M (2015). Dissociable functions of reward inference in the lateral prefrontal cortex and the striatum. *Front. Psychol.* 6 (996).
- Sytsma, J., Livengood, J., Sato, R., and Oguchi, M. (2015). Reference in the Land of the Rising Sun: A Cross-cultural Study on the Reference of Proper Names. *The Review of Philosophy and Psychology*, 6 (2): 213-230.
- Tanaka S and *Fujita I. (2015) Computation of Object Size in Visual Cortical Area V4 as a Neural Basis for Size Constancy. *J Neurosci.* 35(34):12033-46.
- ▲Yamada H, Inokawa H, Hori Y, Pan X, Matsuzaki R, Nakamura K, Samejima K, Shidara M, Kimura

- M, Sakagami M, *Minamimoto T. (2015) Characteristics of fast-spiking neurons in the striatum of behaving monkeys. *Neurosci. Res.* 105 2-18.
- ▲Pan X, Fan H, Sawa K, Tsuda I, Tsukada M, *Sakagami M. (2014). Reward inference by primate prefrontal and striatal neurons. *J Neurosci.* 34 1380-1396.
- 小口峰樹 (2014) 「知覚は矛盾を許容するか?」, 『Contemporary and Applied Philosophy』, 5 巻, 1016-1032.
- 小口峰樹・田中慎吾・Xiaochuan Pan・坂上雅道 (2014) 「前頭前野におけるカテゴリー形成」, 『月刊 臨床神経科学』, 中外医学社, Vol. 32 (No. 1), 62-66.
- Ma C, *Pan X, Wang R, Sakagami M. (2013). Estimating causal interaction between prefrontal cortex and striatum by transfer entropy. *Cognitive neurodynamics* 7 253-261.
- 坂上雅道 (2013) 「予測と意思決定の神経科学 意思決定にかかわる二つの神経回路」, 『生体の科学』 64(4) 301-308.
- Watanabe N, Sakagami M, *Haruno M. (2012). Reward prediction error signal enhanced by striatum-amygdala interaction explains the acceleration of probabilistic reward learning by emotion. *J. Neurosci.* 33 4487-4493.
- ▲Pan X, *Sakagami M. (2012) Category representation and generalization in the prefrontal cortex. *Eur. J. Neurosci.* 35 1083-91
- 坂上雅道 (2012) 「線条体と前頭前野における価値の表象」. 『Brain Nerve』. 64(8) 891-901.
- *Murai C, Tanaka M, Sakagami M. (2011) Physical intuition about support relations in monkeys (*Macaca fuscata*) and apes (*Pan troglodytes*). *J of Comparative Psychology.* 125 216-226.
- Yotsumoto Y, Seitz AR, Shimojo S, Sakagami M, Watanabe T, *Sasaki Y. (2011). Performance Dip in motor response induced by task-irrelevant weaker coherent visual motion signals. *Cerebral cortex.* 22 1887-1893.

銅谷賢治

- ▲*Elfwing S, Uchibe E, Doya K (2016). From free energy to expected energy: Improving energy-based value function approximation in reinforcement learning. *Neural Networks*, 84, 17-27.
- ◎▲Fermin AS, Yoshida T, Yoshimoto J, Ito M, Tanaka SC, *Doya K (2016). Model-based action planning involves cortico-cerebellar and basal ganglia networks. *Scientific Reports*, 6, 31378.
- ◎▲Funamizu A, Kuhn B, *Doya K (2016). Neural substrate of dynamic Bayesian inference in the cerebral cortex. *Nature Neuroscience*, 19, 1682-1689.
- *Caligiore D, Pezzulo G, Baldassarre G, Bostan, AC, Strick PL, Doya K, Helmich R.C, Dirks M, Houk J, Jörntell H, Lago-Rodriguez A, Galea JM., Miall RC, Popa T, Kishore A, Verschure PFMJ, Zucca R, Herreros I (2016). Consensus paper: towards a systems-level view of cerebellar function: The interplay between cerebellum, basal ganglia, and cortex. *The Cerebellum*, 15, 1-27.
- ▲*Wang J, Uchibe E, Doya K (2016). EM-based policy hyper parameter exploration: application to standing and balancing of a two-wheeled smartphone robot. *Artificial Life and Robotics*, vol. 21 issue1, 125-131.
- *Ito M, Doya K (2015). Parallel representation of value-based and finite state-based strategies in the ventral and dorsal striatum, *PLOS Computational Biology*, 11, e1104540.
- ▲*Balleine B, Dezfouli A, Ito M, Doya K (2015). Hierarchical control of goal-directed action in the cortical-basal ganglia network. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 5, 1-7.
- *Nakano T, Otsuka M, Yoshimoto J, Doya K (2015). A spiking neural network model of model-free reinforcement learning with high-dimensional sensory input and perceptual ambiguity. *PLoS One*, 10, e0115620.

- ◎▲ Ito M, Doya K (2015). Distinct neural representation in the dorsolateral, dorsomedial, and ventral parts of the striatum during fixed- and free-choice tasks. *Journal of Neuroscience*, 35, 3499-3514.
- ▲*Funamizu A, Ito M, Doya K, Kanzaki R, Takahashi H (2015). Condition interference in rats performing a choice task with switched variable- and fixed-reward conditions. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 27.
- *宮崎佳代子, 宮崎勝彦, 銅谷賢治 (2015). 報酬のための辛抱強さを調節するセロトニンの役割. *生体の科学*, 66, 38-43.
- *船水章大, 銅谷賢治 (2015). 予測 大脳新皮質のベイジアンフィルタ仮説. *生体の科学*, 66, 33-37.
- ▲*Elfwing S, Uchibe E, Doya K (2015). Expected energy-based restricted Boltzmann machine for classification. *Neural Networks*, 64, 29-38.
- ▲*Miyazaki Kayoko W., Miyazaki K, Tanaka F.K, Yamanaka A, Takahashi A, Tabuchi S, Doya K (2014). Optogenetic activation of dorsal raphe serotonin neurons enhances patience for future rewards. *Current Biology*, 24, 2033-2040.
- *Elfwing S, Doya K (2014). Emergence of polymorphic mating strategies in robot colonies. *PLoS One*, 9, e93622.
- *吉本潤一郎, 伊藤真, 銅谷賢治 (2013). リレー解説：強化学習の最近の発展（第10回：脳の意味決定機構と強化学習）. *計測と制御*, 52, 749-754.
- *Nakano T, Yoshimoto J, Doya K (2013). A model-based prediction of the calcium responses in the striatal synaptic spines depending on the timing of cortical and dopaminergic inputs and post-synaptic spikes. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 7, 119.
- *Kinjo K, Uchibe E, Doya K (2013). Evaluation of linearly solvable Markov decision process with dynamic model learning in a mobile robot navigation task. *Frontiers in Neurorobotics*, 7, 7-7.
- *銅谷賢治 (2013). 脳内シミュレーションと意志決定の神経回路. *生体の科学*, 64, 297-300.
- *Elfwing S, Uchibe E, Doya K (2013). Scaled free-energy based reinforcement learning for robust and efficient learning in high-dimensional state spaces. *Frontiers in Neurorobotics*, 7, 3.
- *Doya K, Shadlen M.N. (2012). Decision making. *Current Opinion in Neurobiology*, 22, 911-913.
- *Miyazaki K, Miyazaki KW, Doya K (2012). The role of serotonin in the regulation of patience and impulsivity. *Molecular Neurobiology*, 45, 213-224.
- *Miyazaki KW, Miyazaki K, Doya K (2012). Activation of the central serotonergic system in response to delayed but not omitted rewards. *European Journal of Neuroscience*, 33, 10451-10457.
- ▲*Funamizu A, Ito M, Doya K, Kanzaki R, Takahashi H (2012). Uncertainty in action-value estimation affects both action choice and learning rate of the choice behaviors of rats. *European Journal of Neuroscience*, 35, 1180-1189.
- *Ito M, Doya K (2011). Multiple representations and algorithms for reinforcement learning in the cortico-basal ganglia circuit. *Current Opinion in Neurobiology*, 21, 368-373.

岡本仁

- ▲Aoki R, Tsuboi T, *Okamoto H (2015). Y-maze avoidance: an automated and rapid associative learning paradigm in zebrafish. *Neurosci. Res.*, 91, 69-72.
- ▲Chou M, Amo R, Kinoshita M, Cherg B, Shimazaki H, Agetsuma M, Shiraki T, Aoki T, Takahoko M, Yamazaki M, Higashijima S, *Okamoto H (2016). Social conflict resolution regulated by two dorsal habenular subregions in zebrafish. *Science*, 352, 87-90.
- Hisano Y, Sakuma T, Nakade S, Ohga R, Ota S, Okamoto H, Yamamoto T, Kawahara A (2015). Precise in-frame integration of exogenous DNA mediated by CRISPR/Cas9 system in zebrafish. *Science Report*, 5(5) 8841.

- Aoki R, Tsuboi T, Okamoto H (2014). Y-maze avoidance: an automated and rapid associative learning paradigm in zebrafish. *Neuroscience Research*, 91, 69-72.
- ▲Amo R, Fredes F, Kinoshita M, Aoki R, Aizawa H, Agetsuma M, Aoki T, Shiraki T, Kakinuma H, Matsuda, M, Yamazaki M, Takahoko M, Tsuboi T, Higashijima S, Miyasaka N, Koide T, Yabuki Y, Yoshihara Y, Fukai T, *Okamoto H (2014). The Habenulo-Raphe Serotonergic Circuit Encodes an Aversive Expectation Value Essential for Adaptive Active Avoidance of Danger. *Neuron*, 8(5), 1034-1048
- Okamoto H (2014). Neurobiology : Sensory Lateralization in the Fish Brain. *Current Biology*, 24(7), R285-R287.
- Okamoto H (2014). Minicerebellum, now available for reductionists' functional study. *PNAS*, 111(32), 11580-11581.
- Aoki M, Segawa H, Naito M, Okamoto H (2014). Identification of possible downstream genes required for the extension of peripheral axons in primary sensory neurons. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 445(2), 357-362.
- Okamoto H, Aizawa H (2013). Fear and Anxiety Regulation by Conserved Affective Circuits. *Neuron* 78(3), 411-413.
- 相澤秀紀, 崔万鵬, 田中光一, 岡本仁 (2013). うつ病の病態生理における手綱核神経回路の役割, *生体の科学*, 65(1), 12-15.
- 青木田鶴, 岡本仁 (2013). 意思決定神経回路の可視化と操作. *生体の科学*, 64(4), 329-333.
- Aizawa H, Yanagihara S, Kobayashi M, Niisato K, Takekawa T, Harukuni R, McHugh TJ, Fukai T, Isomura Y, Okamoto H (2013). The Synchronous Activity of Lateral Habenular Neurons Is Essential for Regulating Hippocampal Theta Oscillation. *The Journal of Neuroscience*, 33(20), 8909-8921.
- Aoki T, Kinoshita M, Aoki R, Agetsuma M, Aizawa H, Yamazaki M, Takahoko M, Amo R, Arata A, Higashijima S, Tsuboi T, Okamoto H (2013). Imaging of Neural Ensemble for the Retrieval of a Learned Behavioral Program. *Neuron*, 78(5), 881-894.
- Aizawa H, Kobayashi M, Tanaka S, Fukai T, Okamoto H (2012) Molecular characterization of the subnuclei in rat habenula. *The Journal of Comparative Neurology* 520(18) :4051-4066. (DOI:10.1002/cne.23167)
- Okamoto H, Agetsuma M, Aizawa H. (2012) Genetic dissection of the zebrafish habenula, a possible switching board for selection of behavioral strategy to cope with fear and anxiety. *Dev Neurobiol.* 72(3):386-394.
- Okamoto H, Agetsuma M, Aizawa H: Genetic dissection of the zebrafish habenula, a possible switching board for selection of behavioral strategy to cope with fear and anxiety. *Dev Neurobiol.* 72(3):386-394 (2012) doi: 10.1002/dneu.20913.
- Aizawa H, Amo R, Okamoto H (2011). Phylogeny and ontogeny of the habenular structure. *Front Neurosci.* 5(138):1-7 (2011) doi: 10.3389/fnins.2011.00138

公募研究 (H24-25 年度)

大村優

- ▲*Ohmura Y, Tanaka F K, Tsunematsu T, *Yamanaka A, Yoshioka M (2014). Optogenetic Activation of Serotonergic Neurons Enhances Anxiety-Like Behavior in Mice. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 17, 1777-1783.

小川宏人

- ▲Fukutomi M, Someya M, Ogawa, H (2015). Auditory modulation of wind-elicited walking behavior in the cricket, *Gryllus bimaculatus*. *Journal of Experimental Biology*, 218, 3968-3977.

- ▲Ogawa H, Oka K (2015). Direction-specific adaptation in neuronal and behavioral responses of an insect mechanosensory system. *Journal of Neuroscience*, 35, 11644-11655.
- ▲Oe M, Ogawa H (2013). Neural basis of stimulus-angle-dependent motor control of wind-elicited walking behavior in the cricket *Gryllus bimaculatus*. *PLOS ONE* 8, e80184.
- ▲Matsumoto SC, Shidara H, Matsuda K, Nakamura T, Mito T, Matsumoto Y, Oka K, Ogawa H (2013). Targeted gene delivery in the cricket brain, using *in vivo* electroporation. *Journal of Insect Physiology*, 59, 1235-1241.

田中真樹

- *Takeya R, Kameda M, Patel AD, *Tanaka M (in press). Predictive and tempo-flexible synchronization to a visual metronome in monkeys. *Scientific Reports*, in press.
- *Ohmae S, Kunimatsu J, *Tanaka M (2017). Cerebellar roles in self-timing for sub- and supra-second intervals. *Journal of Neuroscience*, 37, 3511-3522.
- Uematsu A, Ohmae S, *Tanaka M (2017). Facilitation of temporal prediction by electrical stimulation to the primate cerebellar nuclei. *Neuroscience*, 346, 190-196.
- Suzuki TW, Kunimatsu J, *Tanaka M (2016). Correlation between pupil size and subjective passage of time in non-human primates. *Journal of Neuroscience*, 36, 11331-11337.
- *Kunimatsu J, *Tanaka M (2016). Striatal dopamine modulates timing of self-initiated saccades. *Neuroscience*, 337, 131-142.
- *Kunimatsu J, Suzuki TW, *Tanaka M (2016). Implications of lateral cerebellum in proactive control of saccades. *Journal of Neuroscience*, 36, 7066-7074.
- *Ohmae S, *Tanaka M (2016). Two different mechanisms for the detection of stimulus omission. *Scientific Reports*, 6, 20615.
- *Yoshida A, *Tanaka M (2016). Two types of neurons in the primate globus pallidus external segment play distinct roles in antisaccade generation. *Cerebral Cortex* 26, 1187-1199.
- Kunimatsu J, Miyamoto N, Ishikawa M, Shirato H, *Tanaka M (2015). Application of radiosurgical techniques to produce a primate model of brain lesions. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 9, 67.
- *Matsushima A, Tanaka M (2014). Differential neuronal representation of spatial attention dependent on relative target locations during multiple object tracking. *Journal of Neuroscience*, 34, 9963-9969.
- *Matsushima A, Tanaka M (2014). Different neuronal computations of spatial working memory for multiple locations within versus across visual hemifields. *Journal of Neuroscience*, 34, 5621-5626.
- Matsushima A, *Tanaka M (2014). Manipulation of object choice by electrical microstimulation in macaque frontal eye fields. *Cerebral Cortex*, 24, 1493-1501.
- Ohmae S, Uematsu A, *Tanaka M (2013). Temporally specific sensory signals for the detection of stimulus omission in the primate deep cerebellar nuclei. *Journal of Neuroscience*, 33, 15432-15441.
- Matsushima A, *Tanaka M (2013). Retrospective and prospective information coding by different neurons in the prefrontal cortex. *Neuroreport*, 24, 73-78.
- Kunimatsu J, *Tanaka M (2012). Alteration of the timing of self-initiated but not reactive saccades by electrical stimulation in the supplementary eye field. *European Journal of Neuroscience*, 36, 3258-3268.
- Matsushima A, *Tanaka M (2012). Neuronal correlates of multiple top-down signals during covert tracking of moving objects in macaque prefrontal cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience* 24, 2043-2056.

筒井健一郎

- Fujiwara J, Usui N, Park SQ, Williams T, Iijima T, Taira M, Tsutsui KI, Tobler PN* (2013). Value of freedom to choose encoded by the human brain. *Journal of Neurophysiology* 110:

1915-1929.

- ▲ Oyama K, Ohara S, Sato S, Karube F, Fujiyama F, Isomura Y, Mushiake H, Iijima T, Tsutsui KI* (2013) Long-lasting single-neuron labeling by in vivo electroporation without microscopic guidance. *Journal of Neuroscience Methods* 218: 139-147.

藤山文乃

- ▲ Koshimizu Y, Fujiyama F, Nakamura KC, Furuta T, Kaneko T.: A quantitative analysis of axon bouton distribution of subthalamic nucleus neurons in the rat by single neuron visualization with a viral vector., *J Comp Neurol*, 521:2125-46, 2013.
- Hioki H, Okamoto S, Konno M, Kameda H, Sohn J, Kuramoto E, Fujiyama F, Kaneko T.: Cell Type-Specific Inhibitory Inputs to Dendritic and Somatic Compartments of Parvalbumin-Expressing Neocortical Interneuron., *J Neurosci*, 33:544-555, 2013
- Kameda H, Hioki H, Tanaka YH, Tanaka T, Jaerin Sohn, Sonomura T, Furuta T, Fujiyama F, Kaneko T. : Parvalbumin-Producing Cortical Interneurons Receive Inhibitory Inputs on Proximal Portions and Cortical Excitatory Inputs on Distal Dendrites., *Eur J Neurosci* 35: 834-854, 2012
- Ohno S, Kuramoto E, Furuta T, Hioki H, Tanaka YR, Fujiyama F, Sonomura T, Uemura M, Sugiyama K, Kaneko T. : Morphological analysis of thalamocortical axon fibers of rat posterior thalamic nuclei: A single neuron tracing study with viral vectors., *Cerebral Cortex*, 22:2840-2857, 2012.
- Tanaka YR, Tanaka YH, Konno M, Fujiyama F, Sonomura T, Okamoto-Furuta K, Kameda H, Hioki H, Furuta T, Nakamura KC, Kaneko T.: Local connections of excitatory neurons to corticothalamic neurons in the rat barrel cortex., *J Neurosci* 31: 18223-28236, 2012
- Tanaka YH, Tanaka YR, Fujiyama F, Furuta T, Yanagawa Y, Kaneko T.: Local connections of layer 5 GABAergic interneurons to corticospinal neurons., *Frontier in Neural Circuits* 5: 12, 2012

小林康

- ▲ Okada K, *Kobayashi Y. (2013). Reward prediction-related increases and decreases in tonic neuronal activity of the pedunculopontine tegmental nucleus. *Front Integr Neurosci*, 14;7:36.
- ▲ *Watanabe M, Matsuo Y, Zha L, Munoz DP, Kobayashi Y. (2013). Fixational saccades reflect volitional action preparation. *J Neurophysiol*. 110(2):522-35.
- 小林 康 (2013). 中脳における報酬予測誤差計算機構. *生体の科学* 64, 319-322.

小林和人

- Hirano, M., Kato, S., Kobayashi, K., Okada, T., Yaginuma, H., and *Kobayashi, K. (2013) Highly efficient retrograde gene transfer into motor neurons by lentiviral vector pseudotyped with fusion glycoprotein. *PLoS One* 8, e75896
- Kinoshita, M., Matsui, R., Kato, S., Hasegawa, T., Kasahara, H., Isa, K., Watakabe, A., Yamamori, T., Nishimura, Y., Alstermark, B., Watanabe, D., Kobayashi, K., and *Isa, T. (2012) Genetic dissection of the circuit for hand dexterity in primates. *Nature* 487, 235-238
- Inoue, K., Koketsu, D., Kato, S., Kobayashi, K., Nambu, A., and *Takada, M. (2012) Immunotoxin-mediated tract targeting in the primate brain: selective elimination of the cortico-subthalamic “hyperdirect” pathway. *PLoS One* 7, e39149
- Watakabe, A., Kato, S., Kobayashi, K., Takaji, M., Nakagami, Y., Sadakane, O., Ohtsuka, M., Hioki, H., Kaneko, T., Okuno, H., Kawashima, T., Bito, H., Kitamura Y., and *Yamamori, T. (2012) Visualization of the cortical projection neurons by retrograde TET-Off lentiviral vector. *PLoS One* 7, e46157

武藤彩

- Muto A, Kawakami K. (2013). Prey capture in zebrafish larvae serves as a model to study cognitive functions. *Front Neural Circuits*.7:110.
- Umeda K, Shoji W, Sakai S, Muto A, Kawakami K, Ishizuka T, and Yawo H. (2013). Targeted expression of a chimeric channelrhodopsin in zebrafish under regulation of Gal4-UAS system. *Neuroscience Research* 75(1):69-75.
- Muto A, Ohkura M, Abe G, Nakai J, Kawakami K. (2013). Real-Time Visualization of Neuronal Activity during Perception. *Current Biology* 23(4):307-11

中原裕之

- Nakahara H, Hikosaka O. (2012) Learning to represent reward structure: a key to adapting to complex environments. *Neuroscience Research*. 74(3-4), 177-183.
- Nakamura K, Santos GS, Matsuzaki R, Nakahara H. (2012) Differential reward coding in the subdivisions of the primate caudate during an oculomotor task. *The Journal of Neuroscience*. 32(45), 15963-15982.
- Suzuki S, Harasawa H, Ueno K, Gardner JL, Ichinohe N, Haruno M, Cheng K, Nakahara H. (2012) Learning to simulate others' decisions. *Neuron*. 74,1125-1137.

寺前順之介

- Klinshov V V, Teramae J, Nekorkin V I, *Fukai T (2014), Dense neuron clustering explains connectivity statistics in cortical microcircuits, *PLoS One*, 9, 4, e94292.
- ©*Fukai T, Teramae J, (2014) Lessons from spontaneous neural noise genesis on neuromorphic engineering, *Proceedings of the IEEE*, 102, 4, 513
- ©Teramae J, *Fukai T, (2014), Computational implementations of lognormally distributed synaptic weights, *Proceedings of the IEEE*, 102, 4, 1-13
- Hiratani N, Teramae J, and *Fukai T (2013), Associative memory model with long-tail-distributed Hebbian synaptic connections, *Front Comput Neuroscience* 6, 102
- ▲Teramae J, Tsubo Y, and *Fukai T (2012), Optimal spike-based communication in excitable networks with strong-sparse and weak-dense links, *Scientific Reports* 2, 485

小村豊

- ▲*Komura, Y., Nikkuni A., Hirashima, N., Uetake, T. & Miyamoto, A. (2013) *Nature Neuroscience* 16 (6), 749-755, Responses of pulvinar neurons reflect a subject's confidence in visual categorization
- *小村豊, (2013) *Clinical Neuroscience* 31(1), 42-45, 感覚系視床におけるゲート機能 update
- *Komura, Y. (2012) *Journal of Rehab Neurosci* 12, 1-6, Thalamic involvement in percept, attention and decision.

公募研究 (平成 26~27 年度)

大村優

- ▲Ohmura Y*, Sasamori H, Tsutsui-Kimura I, Izumi T, Yoshida T, Yoshioka M. Varenicline Provokes Impulsive Action by Stimulating $\alpha 4 \beta 2$ Nicotinic Acetylcholine Receptors in the Infralimbic Cortex in a Nicotine Exposure Status-Dependent Manner. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 154: 1-10, 2017.
- Warthen D, Lambeth P, Ottolini M, Shi Y, Barker B, Gaykema R, Newmyer B, Ohmura Y, Perez-Reyes E, Guler A, Patel M, Scott M. Activation of pyramidal neurons in mouse medial prefrontal cortex enhances food seeking behavior while reducing impulsivity in the absence of an effect on food intake. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 10: Article 63, 2016.
- Tsutsui-Kimura I, Ohmura Y, *Izumi T, Matsushima T, Amita H, Yamaguchi T, Yoshida T, Yoshioka M (2016). Neuronal codes for the inhibitory control of impulsive actions in the rat infralimbic cortex. *Behavioural Brain Research*, 296, 361-372.

- ▲Lyttle K, *Ohmura Y, Konno K, Yoshida T, Izumi T, Watanabe M, Yoshioka M (2015). Repeated fluvoxamine treatment recovers juvenile stress-induced morphological changes and depressive-like behavior in rats. *Brain Research*, 1616, 88-100.
- ▲Tsutsui-Kimura I, Yoshida T, *Ohmura Y, Izumi T, Yoshioka M (2014). Milnacipran remediates impulsive deficits in rats with lesions of the ventromedial prefrontal cortex. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 18(5), pii: pyu083. doi: 10.1093/ijnp/pyu083.

坂本一寛

- ▲*坂本一寛, 川口典彦, 虫明元 (2016). 脳皮質補足眼野の“驚き”細胞と探索-知識利用トレード・オフ. *日本神経回路学会誌*, 23, 41-45.
- ◎▲*坂本一寛 (2015). 神経回路のレジリエンスと発火ゆらぎ. *システム/制御/情報*, 59, 342-347.
- *Sakamoto K, Saito N, Yoshida S, Mushiake H (2015). Excitation-inhibition balance of prefrontal neurons during the execution of a path-planning task. *Advances in Cognitive Neurodynamics*, 4, 547-552.
- ▲Kawaguchi N, Sakamoto K, Saito N, Furusawa Y, Tanji J, Aoki M, *Mushiake H (2015). Surprise signals in the supplementary eye field: rectified prediction errors drive exploration-exploitation transitions. *Journal of Neurophysiology*, 113, 1001-1014.
- ▲*Sakamoto K, Kawaguchi N, Yagi K, Mushiake H (2015). Spatiotemporal patterns of current source density in the prefrontal cortex of a behaving monkey. *Neural Networks*, 62, 67-73.
- *坂本一寛 (2015). 問題解決の前兆としての前頭前野神経活動ゆらぎ. *生物物理*, 55, 15-18.
- *Matsuzaka Y, Sato E, Kano T, Sakamoto K, Aonuma H, Ishiguro A (2014). Arm preference of ophiuroids during locomotion and its implication for the internal control scheme of arm usage. *Journal of Physiological Science*, 64(S1), 2P-117.
- Yagi K, *Sakamoto K, Kawaguchi N, Mushiake H (2014). Neuronal activity in the monkey frontal cortex during a novel shape-manipulation task. *Journal of Physiological Science*, 64(S1), 3P-058.
- ◎▲*坂本一寛 (2014). 『神経配線の拡散・収束構造=パラメータ空間への投票』仮説〜アブダクションの実装?〜. *日本神経回路学会誌*, 21, 136-148.

筒井健一郎

- Tateyama Y, Oyama K, Lo CWC, Iijima T, Tsutsui KI* (2016) Neck collar for restraining head and body movements in rats for behavioral task performance and simultaneous neural activity recording. *Journal of Neuroscience Methods* 263: 68-74.
- ▲ Tsutsui KI*†, Hosokawa T†, Yamada M, Iijima T (2016) Representation of functional category in the monkey prefrontal cortex and its rule-dependent use for behavioral selection. *Journal of Neuroscience* 36: 3038-3048. († equally contributed)
- Oyama K, Tateyama Y, Hernádi I, Tobler PN, Iijima T, Tsutsui KI* (2015) Discrete coding of stimulus value, reward expectation, and reward prediction error in the dorsal striatum. *Journal of Neurophysiology* 114, 2600-2615.

谷本拓

- ◎▲Vogt K, Aso Y, Hige T, Knapek S, Ichinose T, Friedrich AB, Turner GC, Rubin GM, *Tanimoto H (2016). Direct neural pathways convey distinct visual information to *Drosophila* mushroom bodies. *eLife* 15:e14009.
- ◎▲Thoma V, Knapek S, Arai S, Hartl M, Kohsaka H, Sirigrivatanawong P, Abe A, Hashimoto K, *Tanimoto H (2016). Functional dissociation in sweet taste receptor neurons between and within taste organs of *Drosophila*. *Nat Commun* 19;7:10678.

- ◎▲Ichinose T, Aso Y, Yamagata N, Abe A, Rubin GM, *Tanimoto H (2015). Reward signal in a recurrent circuit drives appetitive long-term memory formation. *eLife* 4:e10719.
- ◎▲*Vogt K, Yarali A, Tanimoto H (2015). Reversing stimulus timing in visual conditioning leads to memories with opposite valence in *Drosophila*. *PLoS One* 10(10):e0139797.
- ◎▲*Yamagata N, Ichinose T, Aso Y, Plaçaïs PY, Friedrich AB, Sima R, Preat T, *Rubin GM, *Tanimoto H (2015). Distinct dopamine neurons mediate reward signals for short- and long-term memories. *Proc Natl Acad Sci USA*. 112(2): 578-83.
- ◎▲Vogt K, Schnaitmann C, Dylla K, Knapek S, Aso Y, Rubin GM, *Tanimoto H (2014). Shared mushroom body circuits underlie visual and olfactory memories in *Drosophila*. *eLife* 3:e02395.

村田航志

- ▲Murata K., Kanno M., Ieki N., *Mori K., and *Yamaguchi M (2015). Mapping of learned odor-induced motivated behaviors in the mouse olfactory tubercle. *Journal of Neuroscience*, 35, 10581-10599.
- Komano-Inoue S., Murata K., Mori K., and *Yamaguchi M (2015). Rapid induction of granule cell elimination in the olfactory bulb by noxious stimulation in mice. *Neuroscience Letters*, 598, 6-11.
- ▲村田 航志 (2016). 匂いで意欲・情動が生じる大脳神経メカニズム Neural mechanisms of odor-induced motivations and emotions. *COSMETIC STAGE* 2016年2月号 (Vol. 10, No. 3, 47-53)

森田賢治

- ▲Kato A, *Morita K (2016). Forgetting in reinforcement learning links sustained dopamine signals to motivation. *PLoS Computational Biology*, 12(10):e1005145.
- ▲*Morita K., Kawaguchi Y (2015). Computing reward-prediction error: an integrated account of cortical timing and basal-ganglia pathways for appetitive and aversive learning. *European Journal of Neuroscience*, 42, 2003-2021.

溝口博之

- ◎▲Mizoguchi H., Katahira K., Inutsuka A, Fukumoto K, Wang T, Nagai T, Sato J, Sawada M, Ohira H, *Yamanaka A, Yamada K (2015). The insular GABAergic system controls decision-making in healthy and drug-dependent rats. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 112, E3930-3939.

小林和人

- Okada, K., Nishizawa, K., Fukabori, R., Kai, N., Shiota, A., Ueda, S., Tsutsui, Y., Sakata, S., Matsushita, N., and *Kobayashi, K. (2014) Enhanced flexibility of place discrimination learning by targeting of striatal cholinergic interneurons. *Nat. Commun.* 5: 3778.
- *Kai, N., Tsutsui, Y., and Kobayashi, K. (2014) Lesions of the nucleus accumbens core modulate development of matching behavior. *BMC Neurosci.* 15:55.

藤山文乃

- ▲Fujiyama F., Karube F., Takahashi S. Morphological elucidation of basal ganglia circuits contributing reward prediction. *Frontiers in Neuroscience*, 9:6, 2015. doi: 10.3389/fnins.2015.00006, PubMed:25698913
- ▲Unzai T, Kuramoto E, Kaneko T, Fujiyama F. Quantitative Analyses of the Projection of individual Neurons from the Midline Thalamic Nuclei to the Striosome and Matrix Compartments of the Rat Striatum. *Cerebral Cortex*, in press. doi: 10.1093/cercor/bhv295
- ▲Fujiyama F., Nakano T, Matsuda W, Furuta T, Udagawa J, Kaneko T. A Single-Neuron Tracing

Study of Arkypallidal and Prototypic Neurons in Healthy Rats. Brain Structure and Function, in press. doi: 10.1007/s00429-015-1152-2

Miyazaki H, Oyama F, Inoue R, Aosaki T, Abe T, Kiyonari H, Kino Y, Kurosawa M, Shimizu J, Ogiwara I, Yamakawa K, Koshimizu Y, Fujiyama F, Kaneko T, Shimizu H, Nagatomo K, Yamada K, Shimogori T, Hattori N, Miura M, Nukina N. Singular localization of sodium channel $\beta 4$ subunit in unmyelinated fibres and its role in the striatum. Nature Communications, 5:5525, 2014. doi:10.1038/ncomms6525, PubMed:25413837

Oyama K, Ohara S, Sato S, Karube F, Fujiyama F, Isomura Y, Mushiake H, Iijima T, Tsutsui K. Long-lasting single-neuron labeling by in vivo electroporation without microscopic guidance / Journal of Neuroscience Methods. Journal of Neuroscience Methods

宮崎勝彦

▲[†]Miyazaki KW, *[†]Miyazaki K, Tanaka KF, Yamanaka A, Takahashi A, Tabuchi S, Doya K (2014) Optogenetic activation of dorsal raphe serotonin neurons enhances patience for future rewards. Current Biology, 24, 2033-2040. [†]These authors contributed equally to this work.

▲Miyazaki KW, Miyazaki K, Doya K (2012) Activation of dorsal raphe serotonin neurons is necessary for waiting for delayed rewards. Journal of Neuroscience, 32, 10451-10457.

伊藤真

▲*Ito M, Doya K (2015). Distinct neural representation in the dorsolateral, dorsomedial, and ventral parts of the striatum during fixed- and free-choice tasks. Journal of Neuroscience, 35(8), 3499-3514.

* Balleine B, Dezfouli A, Ito M, Doya K: Hierarchical control of goal-directed action in the cortical- basal ganglia network. *Current Opinion in Behavioral Sciences* (2015)

▲*Ito M, Doya K (2015). Parallel representation of value-based and finite state-based strategies in the ventral and dorsal striatum. PLOS Computational biology, 3;11(11), (2015)

川口泰雄

◎▲*Morita K, Kawaguchi Y (2015). Computing reward prediction error: an integrated account of cortical timing and basal-ganglia pathways for appetitive and aversive learning. Eur J Neurosci, 42, 2003-2021.

▲Ushimaru M, *Kawaguchi Y (2015). Temporal structure of neuronal activity among cortical neuron subtypes during slow oscillations in anesthetized rats. J Neurosci, 35, 11988-12001.

小川正晃

Chuong A, Miri M, Busskamp V, Matthews G, Acker L, Sorensen A, Young A, Klapoetke N, Henninger M, Kodandaramaiah S, Ogawa M, Ramanlal S, Bandler R, Allen B, Forest C, Chow B, Han X, Lin Y, Tye K, Roska B, Cardin J, *Boyden E. (2014) Noninvasive optical inhibition with a red-shifted microbial rhodopsin. *Nature Neuroscience*, 85: 942-958.

中原裕之

Kaveri S, Nakahara H. (2014) Dual Reward Prediction Components Yield Pavlovian Sign- and Goal-Tracking. PLOS ONE. 9(10), e108-142.

Nakahara H. (2014) Multiplexing signals in reinforcement learning with internal models and dopamine. Current Opinion in Neurobiology. 25,123-129.

小村豊

◎ Kanai R, Komura, Y., Shipp S, *Friston K. (2015) Phil Trans Roy Soc B, 370 (1668) 69-81,

Cerebral hierarchies: predictive processing, precision and the pulvinar.
Nikkuni, A., *Komura, Y., Numata, K. (2015) Journal of Rehab Neurosci 15, 5-15, Different processes of subjective certainty between visual detection and discrimination tasks.
*小村豊, (2014) Clinical Neuroscience 32(8), 890-893, 知覚意識のニューロサイエンス～動物のヒトの主観を探る～

研究項目 A03 意思決定を制御する分子・遺伝子

計画研究

高橋英彦

- ▲Takeuchi H, Kawada R, Tsurumi K, Yokoyama N, Takemura A, Murao T, Toshiya Murai T, Takahashi H: Heterogeneity of Loss Aversion in Pathological Gambling. J Gambl Stud 2016, 32(4):1143-1154.
- Isobe M, Miyata J, Hazama M, Fukuyama H, Murai T, Takahashi H. Multimodal neuroimaging as a window into the pathological physiology of schizophrenia: Current trends and issues. Neurosci Res. 2016, 102:29-38.
- ▲Saito N, Takahata K, Dote S, Park P, Murai T, Takahashi H: Discrepancy between explicit judgement of agency and implicit feeling of agency measured by intentional binding: implications for sense of agency and its disorders. Conscious Cogn 2015 37:1-7.
- ◎Nishina K, Takagishi H, Inoue-Murayama M, Takahashi H, Yamagishi T: Polymorphism of the Oxytocin Receptor Gene Modulates Behavioral and Attitudinal Trust among Men but not Women PLoS One. 2015 Nov 6;10(11):e0142018. 2015.
- ▲Uwatoko T, Yoshizumi M, Miyata J, Ubukata S, Fujiwara H, Kawada R, Kubota M, Sasamoto A, Sugihara G, Aso T, Urayama S, Fukuyama H, Murai T, Takahashi H. Insular Gray Matter Volume and Objective Quality of Life in Schizophrenia. PLoS One. 2015 Nov 6;10(11):e0142018.
- Tei S, Becker C, Sugihara G, Kawada R, Fujino J, Sozu T, Murai T, Takahashi H: Sense of meaning in work and risk of burnout among medical professionals. Psychiatry Clin Neurosci 2015, 69:123-124.
- ▲Son S, Kubota M, Miyata J, Fukuyama H, Aso T, Urayama S, Murai T, Takahashi H: Creativity and positive symptoms in schizophrenia revisited: Structural connectivity analysis with diffusion tensor imaging. Schizophr Res 2015, 164:221-226.
- Mobbs D, Hagan CC, Yu R, Takahashi H, FeldmanHall O, Calder AJ, Dalgleish T: Reflected glory and failure: the role of the medial prefrontal cortex and ventral striatum in self vs other relevance during advice-giving outcomes. Soc Cogn Affect Neurosci 2015, 10(10):1323-8
- ◎▲Matsumoto Y, Takahashi H, Murai T, Takahashi H: Visual processing and social cognition in schizophrenia: relationships among eye movements, biological motion perception, and empathy. Neurosci Res 2015, 90:95-100.
- Isobe M, Tanigaki K, Muraki K, Miyata J, Takemura A, Sugihara G, Takahashi H, Aso T, Fukuyama H, Hazama M, Murai T: Polymorphism within a neuronal activity-dependent enhancer of NgR1 is associated with corpus callosum morphology in humans. Mol Neuropsychiatry 2015.
- ▲Fujino J, Yamasaki N, Miyata J, Sasaki H, Matsukawa N, Takemura A, Tei S, Sugihara G, Aso T, Fukuyama H, Takahashi H, Inoue K, Murai T: Anterior cingulate volume predicts response to cognitive behavioral therapy in major depressive disorder. J Affect Disord 2015, 174:397-399.
- Ashizuka A, Mima T, Sawamoto N, Aso T, Oishi N, Sugihara G, Kawada R, Takahashi H, Murai T, Fukuyama H: Functional relevance of the precuneus in verbal politeness. Neurosci Res 2015, 91:48-56.
- Maekawa M, Yamada K, Toyoshima M, Ohnishi T, Iwayama Y, Shimamoto C, Toyota T, Nozaki Y, Balan S, Matsuzaki H, Iwata Y, Suzuki K, Miyashita M, Kikuchi M, Kato M, Okada Y, Akamatsu

- W, Mori N, Owada Y, Itokawa M, Okano H, Yoshikawa T. Utility of Scalp Hair Follicles as a Novel Source of Biomarker Genes for Psychiatric Illnesses. *Biol Psychiatry*. 2015, 78(2):116-25.
- Umene-Nakano W, Yoshimura R, Kakeda S, Watanabe K, Hayashi K, Nishimura J, Takahashi H, Moriya J, Ide S, Ueda I, Hori H, Ikenouchi-Sugita A, Katsuki A, Atake K, Abe O, Korogi Y, Nakamura J: Abnormal white matter integrity in the corpus callosum among smokers: tract-based spatial statistics. *PLoS One* 2014, 9:e87890.
- ▲Tsurumi K, Kawada R, Yokoyama N, Sugihara G, Sawamoto N, Aso T, Fukuyama H, Murai T, Takahashi H: Insular activation during reward anticipation reflects duration of illness in abstinent pathological gamblers. *Front Psychol* 2014, 5:1013.
- ◎▲Tei S, Becker C, Kawada R, Fujino J, Jankowski KF, Sugihara G, Murai T, Takahashi H: Can we predict burnout severity from empathy-related brain activity? *Transl Psychiatry* 2014, 4:e393.
- ◎▲Tanaka Y, Fujino J, Ideno T, Okubo S, Takemura K, Miyata J, Kawada R, Fujimoto S, Kubota M, Sasamoto A, Hirose K, Takeuchi H, Fukuyama H, Murai T, Takahashi H: Are ambiguity aversion and ambiguity intolerance identical? A neuroeconomics investigation. *Front Psychol* 2014, 5:1550.
- Takano H, Arakawa R, Nogami T, Suzuki M, Nagashima T, Fujiwara H, Kimura Y, Kodaka F, Takahata K, Shimada H, Murakami Y, Tateno A, Yamada M, Ito H, Kawamura K, Zhang MR, Takahashi H, Kato M, Okubo Y, Suhara T: Norepinephrine transporter occupancy by nortriptyline in patients with depression: a positron emission tomography study with (S,S)-[(1)(8)F]FMEN-D(2). *Int J Neuropsychopharmacol* 2014, 17:553-560.
- ▲Sasamoto A, Miyata J, Kubota M, Hirao K, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Hazama M, Sugihara G, Sawamoto N, Fukuyama H, Takahashi H, Murai T: Global association between cortical thinning and white matter integrity reduction in schizophrenia. *Schizophr Bull* 2014, 40:420-427.
- Koelkebeck K, Miyata J, Kubota M, Kohl W, Son S, Fukuyama H, Sawamoto N, Takahashi H, Murai T: The contribution of cortical thickness and surface area to gray matter asymmetries in the healthy human brain. *Hum Brain Mapp* 2014, 35:6011-6022.
- ▲Jankowski KF, Takahashi H: Cognitive neuroscience of social emotions and implications for psychopathology: examining embarrassment, guilt, envy, and schadenfreude. *Psychiatry Clin Neurosci* 2014, 68:319-336.
- Ito H, Shinotoh H, Shimada H, Miyoshi M, Yanai K, Okamura N, Takano H, Takahashi H, Arakawa R, Kodaka F, Ono M, Eguchi Y, Higuchi M, Fukumura T, Suhara T: Imaging of amyloid deposition in human brain using positron emission tomography and [18F]FACT: comparison with [11C]PIB. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2014, 41:745-754.
- ▲Hirose K, Miyata J, Sugihara G, Kubota M, Sasamoto A, Aso T, Fukuyama H, Murai T, Takahashi H: Fiber tract associated with autistic traits in healthy adults. *J Psychiatr Res* 2014, 59:117-124.
- Funayama T, Ikeda Y, Tateno A, Takahashi H, Okubo Y, Fukayama H, Suzuki H: Modafinil augments brain activation associated with reward anticipation in the nucleus accumbens. *Psychopharmacology (Berl)* 2014, 231:3217-3228.
- ▲Fujino J, Yamasaki N, Miyata J, Kawada R, Sasaki H, Matsukawa N, Takemura A, Ono M, Tei S, Takahashi H, Aso T, Fukuyama H, Murai T: Altered brain response to others pain in major depressive disorder. *J Affect Disord* 2014, 165:170-175.
- ▲Fujino J, Takahashi H, Miyata J, Sugihara G, Kubota M, Sasamoto A, Fujiwara H, Aso T, Fukuyama H, Murai T: Impaired empathic abilities and reduced white matter integrity in schizophrenia. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2014, 48:117-123.
- ▲Takahata K, Saito F, Muramatsu T, Yamada M, Shirahase J, Tabuchi H, Suhara T, Mimura M, Kato M. Emergence of realism: Enhanced visual artistry and high accuracy of visual numerosity representation after left prefrontal damage. *Neuropsychologia*. 2014

57:38-49.

- Bundo M, Toyoshima M, Okada Y, Akamatsu W, Ueda J, Nemoto-Miyauchi T, Sunaga F, Toritsuka M, Ikawa D, Kakita A, Kato M, Kasai K, Kishimoto T, Nawa H, Okano H, Yoshikawa T, Kato T, Iwamoto K. *Neuron*. 2014;81(2):306-13. Increased l1 retrotransposition in the neuronal genome in schizophrenia.
- Yamada M, Uddin LQ, Takahashi H, Kimura Y, Takahata K, Kousa R, Ikoma Y, Eguchi Y, Takano H, Ito H, Higuchi M, Suhara T: Superiority illusion arises from resting-state brain networks modulated by dopamine. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2013, 110:4363-4367.
- ▲Ubukata S, Miyata J, Yoshizumi M, Uwatoko T, Hirao K, Fujiwara H, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Kubota M, Sasamoto A, Sawamoto N, Fukuyama H, Takahashi H, Murai T: Regional gray matter reduction correlates with subjective quality of life in schizophrenia. *J Psychiatr Res* 2013, 47:548-554.
- ◎▲Takahashi H, Fujie S, Camerer CF, Arakawa R, Takano H, Kodaka F, Matsui H, Ideno T, Okubo S, Takemura K, Yamada M, Eguchi Y, Murai T, Okubo Y, Kato M, Ito H, Suhara T: Norepinephrine in the brain is associated with aversion to financial loss. *Mol Psychiatry* 2013, 18:3-4.
- ▲Takahashi H: Molecular neuroimaging of emotional decision-making. *Neurosci Res* 2013, 75:269-274.
- ▲Takahashi H: PET neuroimaging of extrastriatal dopamine receptors and prefrontal cortex functions. *J Physiol Paris* 2013, 107:503-509.
- Saji K, Ikeda Y, Kim W, Shingai Y, Tateno A, Takahashi H, Okubo Y, Fukayama H, Suzuki H: Acute NK(1) receptor antagonist administration affects reward incentive anticipation processing in healthy volunteers. *Int J Neuropsychopharmacol* 2013, 16:1461-1471.
- Nogami T, Takano H, Arakawa R, Ichimiya T, Fujiwara H, Kimura Y, Kodaka F, Sasaki T, Takahata K, Suzuki M, Nagashima T, Mori T, Shimada H, Fukuda H, Sekine M, Tateno A, Takahashi H, Ito H, Okubo Y, Suhara T: Occupancy of serotonin and norepinephrine transporter by milnacipran in patients with major depressive disorder: a positron emission tomography study with [(11)C]DASB and (S,S)-[(18)F]FMeNER-D(2). *Int J Neuropsychopharmacol* 2013, 16:937-943.
- ▲Kubota M, Miyata J, Sasamoto A, Sugihara G, Yoshida H, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Sawamoto N, Fukuyama H, Takahashi H, Murai T: Thalamocortical disconnection in the orbitofrontal region associated with cortical thinning in schizophrenia. *JAMA Psychiatry* 2013, 70:12-21.
- Koelkebeck K, Hirao K, Miyata J, Kawada R, Saze T, Dannowski U, Ubukata S, Ohrmann P, Bauer J, Pedersen A, Fukuyama H, Sawamoto N, Takahashi H, Murai T: Impact of gray matter reductions on theory of mind abilities in patients with schizophrenia. *Soc Neurosci* 2013, 8:631-639.
- Koeda M, Takahashi H, Matsuura M, Asai K, Okubo Y: Cerebral responses to vocal attractiveness and auditory hallucinations in schizophrenia: a functional MRI study. *Front Hum Neurosci* 2013, 7:221.
- Hirano Y, Obata T, Takahashi H, Tachibana A, Kuroiwa D, Takahashi T, Ikehira H, Onozuka M: Effects of chewing on cognitive processing speed. *Brain Cogn* 2013, 81:376-381.
- ▲Cui Q, Zhang Q, Takahashi H: The neural mechanism of encountering misjudgment by the justice system. *PLoS One* 2013, 8:e75434.
- ◎▲Chib VS, Yun K, Takahashi H, Shimojo S: Noninvasive remote activation of the ventral midbrain by transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex. *Transl Psychiatry* 2013, 3:e268.
- ▲Fukushima H, Goto Y, Maeda T, Kato M, Umeda S. Neural substrates for judgment of self-agency in ambiguous situations. *PLoS One*. 2013;8(8):e72267.
- ▲Maeda T, Takahata K, Muramatsu T, Okimura T, Koreki A, Iwashita S, Mimura M, Kato M. Reduced sense of agency in chronic schizophrenia with predominant negative symptoms. *Psychiatry*

Res. 2013;209(3):386-92.

- ©▲Yamada M, Camerer CF, Fujie S, Kato M, Matsuda T, Takano H, Ito H, Suhara T, Takahashi H: Neural circuits in the brain that are activated when mitigating criminal sentences. *Nat Commun* 2012, 3:759.
- ▲Takahata K, Takahashi H, Maeda T, Umeda S, Suhara T, Mimura M, Kato M: It's not my fault: postdictive modulation of intentional binding by monetary gains and losses. *PLoS One* 2012, 7:e53421.
- ▲Takahashi H, Yamada M, Suhara T: Functional significance of central D1 receptors in cognition: beyond working memory. *J Cereb Blood Flow Metab* 2012, 32:1248-1258.
- ©▲Takahashi H, Takano H, Camerer CF, Ideno T, Okubo S, Matsui H, Tamari Y, Takemura K, Arakawa R, Kodaka F, Yamada M, Eguchi Y, Murai T, Okubo Y, Kato M, Ito H, Suhara T: Honesty mediates the relationship between serotonin and reaction to unfairness. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2012, 109:4281-4284.
- ▲Takahashi H, Sassa T, Shibuya T, Kato M, Koeda M, Murai T, Matsuura M, Asai K, Suhara T, Okubo Y: Effects of sports participation on psychiatric symptoms and brain activations during sports observation in schizophrenia. *Transl Psychiatry* 2012, 2:e96.
- ▲Takahashi H: Monoamines and assessment of risks. *Curr Opin Neurobiol* 2012, 22:1062-1067.
- Sasaki T, Ito H, Kimura Y, Arakawa R, Takano H, Seki C, Kodaka F, Fujie S, Takahata K, Nogami T, Suzuki M, Fujiwara H, Takahashi H, Nakao R, Fukumura T, Varrone A, Halldin C, Nishikawa T, Suhara T: Quantification of dopamine transporter in human brain using PET with 18F-FE-PE2I. *J Nucl Med* 2012, 53:1065-1073.
- ▲Omori A, Tateno A, Ideno T, Takahashi H, Kawashima Y, Takemura K, Okubo Y: Influence of contact with schizophrenia on implicit attitudes towards schizophrenia patients held by clinical residents. *BMC Psychiatry* 2012, 12:205.
- Miyata J, Sasamoto A, Koelkebeck K, Hirao K, Ueda K, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Kubota M, Fukuyama H, Sawamoto N, Takahashi H, Murai T: Abnormal asymmetry of white matter integrity in schizophrenia revealed by voxelwise diffusion tensor imaging. *Hum Brain Mapp* 2012, 33:1741-1749.
- ▲Kubota M, Miyata J, Sasamoto A, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Sawamoto N, Fukuyama H, Takahashi H, Murai T: Alexithymia and reduced white matter integrity in schizophrenia: a diffusion tensor imaging study on impaired emotional self-awareness. *Schizophr Res* 2012, 141:137-143.
- Kodaka F, Takahashi H, Yamada M, Takano H, Nakayama K, Ito H, Suhara T: Effect of cooperation level of group on punishment for non-cooperators: a functional magnetic resonance imaging study. *PLoS One* 2012, 7:e41338.
- Ito H, Takano H, Arakawa R, Takahashi H, Kodaka F, Takahata K, Nogami T, Suzuki M, Suhara T: Effects of dopamine D2 receptor partial agonist antipsychotic aripiprazole on dopamine synthesis in human brain measured by PET with L-[beta-11C]DOPA. *PLoS One* 2012, 7:e46488.
- ▲Maeda T, Kato M, Muramatsu T, Iwashita S, Mimura M, Kashima H. Aberrant sense of agency in patients with schizophrenia: forward and backward over-attribution of temporal causality during intentional action. *Psychiatry Res.* 2012 J;198(1):1-6.
- Yamada M, Takahashi H: Happiness is a matter of social comparison. *Psychologia* 2011, 54:252-260.
- Takano H, Ito H, Takahashi H, Arakawa R, Okumura M, Kodaka F, Otsuka T, Kato M, Suhara T: Serotonergic neurotransmission in the living human brain: a positron emission tomography study using [(1)(1)C]dasp and [(1)(1)C]WAY100635 in young healthy men. *Synapse* 2011, 65:624-633.
- Sasamoto A, Miyata J, Hirao K, Fujiwara H, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Kubota M, Sawamoto N, Fukuyama H, Takahashi H, Murai T: Social impairment in schizophrenia revealed by Autism-Spectrum Quotient correlated with gray matter reduction. *Soc Neurosci* 2011, 6:548-558.

- Kubota M, Miyata J, Hirao K, Fujiwara H, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Sasamoto A, Sawamoto N, Fukuyama H, Takahashi H, Murai T: Alexithymia and regional gray matter alterations in schizophrenia. *Neurosci Res* 2011, 70:206-213.
- Koelkebeck K, Hirao K, Kawada R, Miyata J, Saze T, Ubukata S, Itakura S, Kanakogi Y, Ohrmann P, Bauer J, Pedersen A, Sawamoto N, Fukuyama H, Takahashi H, Murai T: Transcultural differences in brain activation patterns during theory of mind (ToM) task performance in Japanese and Caucasian participants. *Soc Neurosci* 2011, 6:615-626.
- Kodaka F, Ito H, Takano H, Takahashi H, Arakawa R, Miyoshi M, Okumura M, Otsuka T, Nakayama K, Halldin C, Farde L, Suhara T: Effect of risperidone on high-affinity state of dopamine D2 receptors: a PET study with agonist ligand [¹¹C](R)-2-CH₃-N-n-propylnorapomorphine. *Int J Neuropsychopharmacol* 2011, 14:83-89.
- Ito H, Kodaka F, Takahashi H, Takano H, Arakawa R, Shimada H, Suhara T: Relation between presynaptic and postsynaptic dopaminergic functions measured by positron emission tomography: implication of dopaminergic tone. *J Neurosci* 2011, 31:7886-7890.
- ▲Kato Y, Muramatsu T, Kato M, Shibukawa Y, Shintani M, Mimura M. Magnetoencephalography study of right parietal lobe dysfunction of the evoked mirror neuron system in antipsychotic-free schizophrenia. *PLoS One*. 2011;6(11):e28087.

木村 實

- ▲Yamada H, Inokawa H, Hori Y, Pan X, Matsuzaki R, Nakamura K, Samejima K, Shidara M, Kimura M, Sakagami M, Minamimoto T (2016). Characteristics of fast-spiking neurons in the striatum of behaving monkeys. *Neuroscience research*, 105, 2-18.
- ◎Minamimoto T, Hori Y, Yamanaka K, Kimura M. (2014). Neural signal for counteracting pre-action bias in the centromedian thalamic nucleus. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8(3).
- ◎Haruno M, Kimura M, Frith CD. (2014). Activity in the Nucleus Accumbens and Amygdala Underlies Individual Differences in Prosocial and Individualistic Economic Choices. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(8), 1861-187.
- ◎Watanabe Y, Yoshimoto K, Tatebe H, Kita M, Nishikura K, Kimura M, Tanaka M. (2014). Enhancement of alcohol drinking in mice depends on alterations in RNA editing of serotonin 2C receptors. *The International Journal of Neuropsychopharmacology*, 17(5), 739-751.
- ◎▲Yamada H, Inokawa H, Matsumoto N, Ueda Y, Enomoto K, Kimura M (2013). Coding of the long-term value of multiple future rewards in the primate striatum. *Journal of Neurophysiology*, 109, 1140-1151.
- ◎Yoshimoto K, Watanabe Y, Tanaka M, Kimura M. (2012) Serotonin_{2C} receptors in the nucleus accumbens are involved in enhanced alcohol-drinking behavior. *Eur. J. Neurosci*, 35(8), 1368-1380.
- ◎Enomoto K, Matsumoto N, Nakai S, Satoh T, Sato TK, Ueda Y, Inokawa H, Haruno M, Kimura M. (2011). Dopamine neurons learn to encode the long-term value of multiple future rewards. *Proc Natl Acad Sci USA*, 108(37), 15462-15467.
- Yamada H, Inokawa H, Matsumoto N, Ueda Y, Kimura M. (2011). Neuronal basis for evaluating selected action in the primate striatum. *Eur. J. Neurosci*, 34(3), 489-506.
- ◎Smith Y, Surmeier DJ, Redgrave P, Kimura M. (2011). Thalamic Contributions to Basal Ganglia-Related Behavioral Switching and Reinforcement. *J Neurosci*, 31(45), 16102-16106.

疋田 貴俊

- ▲Morita M, Wang Y, Sasaoka T, Okada K, Niwa M, Sawa A, *Hikida T (2016). Dopamine D2L receptor is required for visual discrimination and reversal learning. *Molecular Neuropsychiatry*, 2, 124-132.
- ▲Macpherson T, Morita M, Wang Y, Sasaoka T, Sawa A, *Hikida T (2016). Nucleus accumbens

- dopamine D2-receptor expressing neurons control behavioral flexibility in a place discrimination task in the IntelliCage. *Learning & Memory*, 23, 359–364.
- ▲*Hikida T, Morita M, Macpherson T (2016). Neural mechanism of the nucleus accumbens circuit in reward and aversive learning. *Neuroscience Research*, 106, 70–73.
- ◎▲Hayashi Y, Sawa A, *Hikida T (2016). Impaired hippocampal activity at the goal zone on the place preference task in a DISC mouse model. *Neuroscience Research*, 106, 70–73.
- ▲*疋田 貴俊 (2016). 報酬・忌避行動と意思決定における大脳基底核神経回路の制御機構. *日本神経回路学会誌*, 23, 35–40.
- ◎▲Yamaguchi T, Goto A, Nakahara I, Yawata S, Hikida T, Matsuda M, *Funabiki K, *Nakanishi S (2015). Role of PKA signaling in D2 receptor-expressing neurons in the core of the nucleus accumbens in aversive learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112, 11383–11388.
- ▲Nakajima H, Kubo T, Ihara H, Hikida T, Danjo T, Nakatsuji M, Shahani N, Itakura M, Ono Y, Azuma Y, Inui T, Kamiya A, Sawa A, *Takeuchi T (2015). Nuclear-translocated glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase promotes poly(ADP-ribose) polymerase-1 activation during oxidative/nitrosative stress in stroke. *Journal of Biological Chemistry*, 290, 14493–14503.
- ▲*Sakurai T, Gamo NJ, Hikida T, Kim S-H, Murai T, Tomoda T, Sawa A (2015). Converging models of schizophrenia - Network alterations of prefrontal cortex underlying cognitive impairments. *Progress in Neurobiology*, 134, 178–201.
- 森田 真規子, *疋田 貴俊 (2015). 大脳基底核神経回路機構における直接路と間接路の機能分離. *日本神経精神薬理学雑誌*, 35, 107–111.
- *疋田 貴俊 (2015). JSPS Excellent Presentation Award for CINP2014: Pathway-specific Modulation of Nucleus Accumbens in Reward and Aversive Learning Behaviors and Drug Addiction via Selective Transmitter Receptors. *日本神経精神薬理学雑誌*, 35, 47–48.
- ◎▲Danjo T, Yoshimi K, Funabiki K, Yawata S, *Nakanishi S (2014). Aversive behavior induced by optogenetic inactivation of VTA dopamine neurons is mediated by D2 receptors in the nucleus accumbens. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 6455–6460.
- ▲*Nakanishi S, Hikida T, Yawata S (2014). Distinct dopaminergic control of the direct and indirect pathways in reward-based and avoidance learning behaviors. *Neuroscience*, 282, 49–59.
- ▲Macpherson T, Morita M, *Hikida T (2014). Striatal direct and indirect pathways control decision-making behavior. *Frontiers in Psychology*, 282, 1301.
- ▲*Hikida T, Yawata S, Yamaguchi T, Danjo T, Sasaoka T, Wang Y, *Nakanishi S (2013). Pathway-specific modulation of nucleus accumbens in reward and aversive behavior via selective transmitter receptors. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110, 342–347.
- Niwa M, Jaaro-Peled H, Tankou S, Sehadri S, Hikida T, Matsumoto Y, Cascella NG, Kano S, Ozaki N, *Nabeshima T, *Sawa A (2013). Adolescent stress-induced epigenetic control of dopaminergic neurons via glucocorticoids. *Science*, 339, 335–339.
- ▲Yamaguchi T, Danjo T, Pastan I, Hikida T, *Nakanishi S (2013). Distinct roles of segregated transmission of the septo-habenular pathway in anxiety and fear. *Neuron*, 78, 537–544.
- Sano H, Chiken S, Hikida T, Kobayashi K, *Nambu A (2013). Signals through the striatopallidal indirect pathway stop movement by phasic excitation in the substantia nigra. *Journal of Neuroscience*, 33, 7583–7594.
- *疋田 貴俊 (2013). 報酬・忌避行動と意思決定における大脳基底核神経回路機構. *生体の科学*, 64, 314–318.
- *疋田 貴俊 (2013). 大脳基底核の直接路と間接路の機能分離. *MDSJ Letters*, 6, 4–7.
- ▲Yawata S, Yamaguchi T, Danjo T, Hikida T, *Nakanishi S (2012). Pathway-specific control of reward learning and its flexibility via selective dopamine receptor in the nucleus

accumbens. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 109, 12764-12769.

- ▲*Hikida T, Gamo NJ, *Sawa A (2012). DISC1 as a therapeutic target for mental illnesses. Expert Opinion on Therapeutic Targets, 16, 1151-1160.

公募研究（平成 24～25 年度）

成本迅

酒井雄希, 成本 迅(2013). セロトニン神経系の障害を伴う精神疾患における意思決定神経基盤の解明. 生体の科学, 64, 334-337.

尾仲達史

- ▲Takayanagi Y, Yoshida M, Takashima A, Takanami K, Yoshida S, Nishimori K, Nishijima I, Sakamoto H, Yamagata T, *Onaka T (2017) Activation of Supraoptic Oxytocin Neurons by Secretin Facilitates Social Recognition. Biological Psychiatry 81: 243-251.
- ▲*Onaka T, Okabe S, Takayanagi Y, Yoshida M. (2015) Noxious or non-noxious inputs to oxytocin neurons: possible roles in the control of behaviors. Interdisciplinary Information Sciences 21, 189-195.
- ▲Yoshida M, Takayanagi Y, *Onaka T. (2014) The medial amygdala-medullary PrRP-synthesizing neuron pathway mediates neuroendocrine responses to contextual conditioned fear in male rodents. Endocrinology 155: 2996-3004.
- ▲Yamashita M, Takayanagi Y, Yoshida M, Nishimori K, Kusama M, *Onaka T. (2013) Involvement of prolactin-releasing peptide in the activation of oxytocin neurones in response to food intake. Journal of Neuroendocrinology, 2013, 25, 455-465.

橘吉寿

橘吉寿, 彦坂興秀, 南部篤 (2014). 大脳基底核の神経回路と行動選択, Clinical Neuroscience, 32, 33-35.

橘吉寿, 彦坂興秀 (2013). 腹側淡蒼球と報酬予測, 生体の科学, 64, 342-347.

*Tachibana Y, Hikosaka O (2012). The primate ventral pallidum encodes expected reward value and regulates motor action. Neuron, 76, 826-837.

公募研究（平成 26～27 年度）

金田勝幸

*Kaneda K (2017) The contribution of neuroplasticity induced in cholinergic neurons of the laterodorsal tegmental nucleus to cocaine addiction. Japanese Journal of Neuropsychopharmacology, 37, 1-7.

▲Taoka N, Kamiizawa R, Wada S, Minami M, *Kaneda K (2016) Chronic cocaine exposure induces noradrenergic modulation of inhibitory synaptic transmission to cholinergic neurons of the laterodorsal tegmental nucleus. European Journal of Neuroscience, 44, 3035-3045.

Kaneko T, Kaneda K, Ohno A, Takahashi D, Hara T, Amano T, Ide S, Yoshioka M, *Minami M (2016) Activation of adenylate cyclase-cyclic AMP-protein kinase A signaling by corticotropin-releasing factor within the dorsolateral bed nucleus of the stria terminalis is involved in pain-induced aversion. European Journal of Neuroscience, 44, 2914-2924.

*Kaneda K, Kamii H, Taoka N, Minami M (2016) The role of neuroplasticity in cholinergic neurons of the laterodorsal tegmental nucleus for cocaine addiction. Nihon Arukoru Yakubutsu Igakkai Zasshi, 51, 259-267.

Nagano Y, Kaneda K, Maruyama C, Ide S, Kato F, *Minami M (2015) Corticotropin-releasing factor enhances inhibitory synaptic transmission to type III neurons in the bed nucleus of the stria terminalis. Neuroscience Letters, 600, 56-61.

▲Kamii H, Kurosawa R, Taoka N, Shinohara F, Minami M, *Kaneda K (2015). Intrinsic membrane

plasticity via increased persistent sodium conductance of cholinergic neurons in the rat laterodorsal tegmental nucleus contributes to cocaine-induced addictive behavior. *European Journal of Neuroscience*, 41, 1126-1138.

*Kaneda K, Shinohara F, Kurosawa R, Taoka N, Ide S, Minami M (2014). Involvement and plasticity of brainstem cholinergic neurons in cocaine-induced addiction. *Nihon Arukoru Yakubutsu Igakkai Zasshi*, 49, 92-103.

松本 正幸

▲Kawai T, Yamada H, Sato N, Takada M, *Matsumoto M (2015). Roles of the lateral habenula and anterior cingulate cortex in negative outcome monitoring and behavioral adjustment in nonhuman primates. *Neuron*, 88, 792-804

▲Inoue K, Takada M, *Matsumoto M (2015). Neuronal and behavioural modulations by pathway-selective optogenetic stimulation of the primate oculomotor system. *Nature Communications*, 6, 8378

金子周司

▲Asaoka N, Nagayasu K (co-first author), Nishitani N, Yamashiro M, Shirakawa H, *Nakagawa T, Kaneko S (2015). Olanzapine augments the effect of selective serotonin reuptake inhibitors by suppressing GABAergic inhibition via antagonism of 5-HT6 receptors in the dorsal raphe nucleus. *Neuropharmacology*, 95, 261-268.

▲Asaoka N, Nagayasu K, Nishitani N, Yamashiro M, Shirakawa H, *Nakagawa T, Kaneko S (2015). Inhibition of histone deacetylases enhances the function of serotonergic neurons in organotypic raphe slice cultures. *Neuroscience Letters*, 593, 72-77.

*Takahashi A, Nagayasu K, Nishitani N, Kaneko S, Koide T (2014). Control of intermale aggression by medial prefrontal cortex activation in the mouse. *PLoS One*, 9, e94657.

Nishitani N, Nagayasu K, Asaoka N, Yamashiro M, Shirakawa H, *Nakagawa T, Kaneko S (2014). Raphe AMPA receptors and nicotinic acetylcholine receptors mediate ketamine-induced serotonin release in the rat prefrontal cortex. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 17, 1321-1326.

成本 迅

田中沙織, 酒井雄希, 成本 迅 (2015). 衝動性と強迫性-計算論的アプローチによる疾患研究-. *分子精神医学*, 15, 15-22.

Nakamae T, Sakai Y, Abe Y, Nishida S, Fukui K, Yamada K, Kubota M, Denys D, Narumoto J (2014). Altered fronto-striatal fiber topography and connectivity in obsessive-compulsive disorder. *PLoS One*, 9, e112075.

▲Abe Y, Sakai Y, Nishida S, Nakamae T, Yamada K, Fukui K, Narumoto J (2015). Hyper-influence of the orbitofrontal cortex over the ventral striatum in obsessive-compulsive disorder. *European Neuropsychopharmacology*, 25, 1898-1905.

中村加枝

Hayashi, K., Nakao, K., and Nakamura, K (2015). Appetitive and aversive information coding in the primate dorsal raphé nucleus. *Journal of Neuroscience*. 35:6195-6208.

Nakamura, K., Wong-Lin K (2014). Functions and computational principles of serotonergic and related systems at multiple scales. *Frontier Integrative Neuroscience*. 8:23.

南本敬史

*Yamada, H., Inokawa, H., Hori, Y., Pan, X., Matsuzaki, R., Nakamura, K., Samejima, K., Shidara, M., Kimura, M., Sakagami, M., Minamimoto, T. (2016) Characteristics of fast-spiking neurons in the striatum of behaving monkeys. *Neurosci Res*. 105:2-18.

Eldridge, MAG, Lerchner, W., Saunders, RC., Kaneko, H., Krausz, KW., Gonzalez, FJ., Ji, B.,

Higuchi, M., Minamimoto, T., *Richmond, B.J. (2016) Disruption of relative reward value by reversible disconnection of orbitofrontal and rhinal cortex using DREADDs in rhesus monkeys. Nat Neurosci., 9(1):37-39.

Nagai Y, Kikuchi E, Lerchner W, Inoue KI, Ji B, Eldridge MAG, Kaneko H, Kimura Y, Oh-Nishi A, Hori Y, Kato Y, Hirabayashi T, Fujimoto A, Kumata K, Zhang MR, Aoki I, Suhara T, Higuchi M, Takada M, Richmond BJ, * Minamimoto, T. (2016) PET imaging-guided chemogenetic silencing reveals a critical role of primate rostromedial caudate in reward evaluation. Nat Commun. 7: 13605.

(2) 学会発表 (学会, シンポジウムなどの招待講演, 論文査読のある学会発表)

- 招待講演に○を付している。

研究項目 A01 行動と意思決定の計算理論

計画研究

岡田光弘

○Okada, M. : What is logic, Sercy Meeting on “Beyond Logic”, Sercy (招聘) Intrnational Cultural Center Symposium series, Cersy, France, 2017.5.22-27.

○Okada, M. : Linear logic and philosophy, Philosophy of Linear Logic, invited talk., Lyon, France, 2016.11.8.

Shimojira, A., Dav Baker-Plumer: A Generic Approach to Diagrammatic Representation, The Case of Single Feature Indicator Systems Ninth International Conference on the Theory and Application of Diagrams, 2016 Univ. Pennsylvania, Philadelphia, USA, 2016.8.7-10

○Okada, M. : Husserlian Notion of Manifold, Workshop “Trends in Proof Theory”, Mathematical Society of Germany, Hamburg, Germany, 2015.9.20-21.

○Okada, M. : Decision making with multi-attribute tables, The 5th Symposium on Biology of Design Making (招待講演), Ecole Normale Superieur (ENS) and ICM Paris, France, 2015.5.11-13.

○ 山田友幸 : Parametric Constraints in Channel Theory, 科学基礎論学会 2015 年秋の研究例会 (招待講演), 東京都, 2015.11.7.

Yamada, T. : Product Update for Dynamified Deontic Logic of Speech Acts, 15th Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science, Helsinki, Finland, 2015.8.7.

今井むつみ

Imai, M., Murai, C., Miyazaki, M., Tomonaga, M. & Okada, H. : The uniquely human cognitive bias that makes language learning possible. , Protolang 4. Roma Tre University, Roma, Italy, 2015.9.24

○今井むつみ : ことばの意味の身体接地と意味の再編成のプロセス, 日本神経心理学第 39 回大会, 札幌市, 2015.9.11.

Imai, M., Asano, M., Thierry, G., Kita, S., Kitajo, K., & Okada, H. : Developmental Change in the Neural Response of Sound Symbolism Paper presented at the symposium, Sound Symbolism, New (Insights into its Role in Language Development. , Biannual Meeting of the Society of Research in Child Development. (SRCD). Philadelphia, PA., 2015.3.19.

Matsui, T., & Imai, M. : Autistic children prefer to learn a new word from a confident speaker, Poster presented at the Biannual Meeting of the Society of Research in Child Development. (SRCD), Philadelphia, PA. USA, 2015.3.19

○今井むつみ : 子どもと L2 学習者はどのように語彙システムを構築するのか, 基調講演 第二言語習得学会 (JASLA) 第 25 回大会 筑波大学, つくば市, 2014.12.14.

○Imai, M. : The Sound symbolism bootstrapping hypothesis for language acquisition and language evolution., Plenary lecture at the 1st conference of the International

Association of Cognitive Semiotics, Lund University, Lund, Sweden., 2014.9.27.

- Imai, M.: Influence of grammatical gender on German speakers' deductive reasoning., Invited lecture for a colloquia at the Center for the Research on Bilingualism, University of Stockholm, Stockholm, Sweden., 2014.9.23
- 今井むつみ:「記号接地問題への取り組み:問題,方法論,研究プログラム」,認知科学会サマースクール,足柄下郡箱根町,箱根湯本富士屋ホテル,2014.9.1.
- Imai, M., Asano, M., Thierry, G., Kitajo, K., Okada, H., & Kita, S. (2014).: Sound symbolism and arbitrary sound-meaning relationships in language, Oral presentation at EVOLANG X (The 10th International Conference on the Evolution of Language.) University of Vienna. Vienna, Austria, 2014.4.14
- 今井むつみ:「臨界期神話の誤謬と英語教育」 第26回発達心理学会 日本学術会議・発達心理学分科会企画公開シンポジウム 早期教育の光と影 ―英語早期教育は是か非か?― 京都大学時計台ホール,京都,2014.3.21.
- Matsui, T., Sakamoto, K., Ohba, M., Ban, M., & Imai, M.: Two-year-olds prefer to learn from the informant who sounds confident, Poster presented at the International Conference on Infant Studies (ICIS), Berlin, Germany, 2014.7.4
- Murai, C., Miyazaki, M., Tomonaga, M., Okada, H., & Imai, M. (2014): The origin of a uniquely human thinking bias, The symmetry inference bias in human infants and chimpanzees, Poster presented at the International Conference on Infant Studies (ICIS), Berlin, Germany, 2014.7.3
- Saji, N., Akita, K., Imai, M., Kantartzis, K., & Kita, S.: Cross-Linguistically Shared and Language-Specific Sound Symbolism for Motion, An Exploratory Data Mining Approach, Oral presentation at the 35th Annual meeting of Cognitive Science Society (Cogsci2013), Berlin. German., 2013.8.3
- Saji, N., Imai, M.: The process of continuous reorganization of a complex semantic domain as children learn new words: Learning of carry/hold verbs in Japanese, Poster presentation at the SRCD 2013 Biennial Meeting, Seattle, Washington, USA., 2013.4.18
- Imai, M., Haryu, E., & Okada, M.: Progressive alignment in verb learning. Paper presented at the 34th annual meeting of the Cognitive Science Society, Sapporo, 2012.8.2
- Ohba, M., Saji, N., Imai, M., Matsui, T.: Developmental Adjustment of Iconic Language in Care-Takers' Input. Poster presented at the 34th annual meeting of the Cognitive Science Society. Sapporo, 2012.8.3
- Saji, N., Akita, K., Imai, M., Kantartzis, K., & Kita, S.: The Internal Structures of Sound-Symbolic Systems, The Universal and Language-Specific Portions of Sound Symbolism, Poster presented at the 34th annual meeting of the Cognitive Science Society, Sapporo, 2012.8.2.

柴田智広

- Kasahara, T., Shibata, T.: Can Recommendation by a Digital Signage Change a Customer's Purchase Decision?, International Symposium On Applied Engineering and Science 2015, Malaysia, 2015.11.24.
- Kasahara, T., Shibata, T.: A Study on Head-orientation-based Recommendation by a Digital Signage in Choosing between Two Products in A Real Retail Shop, International Symposium on Prediction and Decision Making 2015, Tokyo, 2015.10.31.
- Wu, J., Funaya, H., Kawamura, Y., Shibata, T.: The Effectiveness of an AR Display in Real Store --By Changing Annotation's Position, 新学術領域研究「予測と意思決定」第10回領域会議題, 東京, 2015.12.18.
- 呉伽科, 船谷浩之: 拡張現実技術によるコミュニケーション効果の実験研究, 日本広告学会第46回全国大会・自由論題報告, 京都, 2015, 10.25
- 呉伽科: AR 技術のコミュニケーション効果に関する実証研究, 日本広告学会関西支部, 大阪市, 2015.8.4.

- 呉伽科: AR技術を用いたコミュニケーション効果の実証研究, 日本広告学会 クリエイティブフォーラム, 福岡市, 2015. 5. 16.
- Wu, J., Funaya, H., Kawamura, Y., Shibata, T.: A Study of AR-Based Kiosk's Communication Effect, 新学術領域研究「予測と意思決定」第9回領域会議, 沖縄, 2015. 4. 28.
- 船谷浩之, 呉伽科, 川村洋次, 柴田智広: 強制2選択課題におけるオンラインでの店舗顧客の意思推定を利用したロボットによる介入実験, ロボティクス・メカトロニクス講演, 富山市, 2014. 5. 25-29.
- Funaya, H., Shibata, T.: Real-time Intervention on the Shopper's Decision Process by Autonomous Agents, Robotics Symposia 2014, Kobe, 2014. 3. 13-14.
- 船谷浩之, 呉伽科, 川村洋次, 柴田智広: 自律エージェントによる購買意思決定過程へのリアルタイム介入, 計測自動制御学会主催第19回ロボティクスシンポジウム, 神戸, 2014. 3. 13-14.
- 呉伽科, 船谷浩之, 川村洋次, 柴田智広: An Evaluation of AR Technology? Based Kiosk's Communication Effect, 新学術領域研究「予測と意思決定」第8回領域会議, 東京都, 2014. 12. 11.
- 呉伽科, 船谷浩之, 川村洋次: 拡張現実 (AR) 技術における重ね合わせのコミュニケーション効果の実験, 日本広告学会第45回全国大会, 東京, 2014. 12. 7.
- 呉伽科: ARを活用したマーケティングコミュニケーション効果実験の試み, 日本消費経済学会関西西部会, 東大阪市, 2014. 7. 26.
- Funaya H, Shibata T., Wada Y, Yamanaka T.: Accuracy assessment of kinect body tracker in instant posturography for balance disorders, 7th International Symposium on Medical Information and Communication Technology (ISMICT), Tokyo, 2013. 3. 6-8.
- Funaya, H., Shibata, T.: Toward Instant Diagnosis in Balance Disorders Using Kinect, 2nd Joint World Congress of ISPG and Gait and Mental Function, Akita, 2013. 6. 22-26
- 中村彰宏, 船谷浩之, 柴田智広: 赤外線深度センサを用いたマウスの自然な歩行解析システムの開発, 第60回日本実験動物学会総会, つくば市, 2013. 5. 15-17.
- 柴田智広: 実店舗での購買意思決定過程, つくば市, 2013.
- Nakamura, A.: Development of Behavioral Analysis System for Mice Using Infrared Depth Sensor, the 27th Symposium on Biological and Physiological Engineering (BPES 2012), Sapporo, 2012. 9. 19-21.
- 中村彰宏, 船谷浩之, 柴田智広: 光学系の追加による赤外線パターン投影式深度センサの深度分解能及び深度方向の計測範囲の調整, 画像の認識・理解シンポジウム, 福岡市, 2012. 8. 6-8.
- 柴田智広: ロボット実証実験を通じた人間の購買意思決定機構のモデル化に向けて, 「ロボット共生社会実現に向けたロボットの知能発達」に関する先導的研究開発委員会, 第9回研究会 ロボットラボラトリー, 大阪, 2012. 5.

公募研究 (H24-25 年度)

松峯信明

- Kawase, Y., Minematsu, N., Saito, D., K. Hirose, K.: "Visualization of pronunciation diversity of World Englishes from a speaker's self-centered viewpoint," Proc. 0-COCOSDA, pp. 149-153 (2014-9, Best Paper Award)
- Kasahara, S., Kitahara, S., Minematsu, N., Shen, H.-P., Makino, T., Saito, D., Hirose, K., : "Improved and robust prediction of pronunciation distance for individual-basis clustering of World Englishes pronunciation," Proc. ICASSP, pp. 3240-3244, 2014. 5.
- Kasahara, S., Minematsu, N., Shen, H.-P., D. Saito, K. Hirose, : "Structure-based prediction of English pronunciation distances and its analytical investigation," Proc. ICIST, pp. 331-335 (2014-4, Best paper Award)
- Minematsu, N.: "Perceptual and structural analysis of pronunciation diversity of World Englishes," Keynote speech of 0-COCOSDA, 2014. 9.
- Minematsu, N.: "How to survive the diversity of pronunciation of World Englishes? -- Experimental facts and technical solutions --" Keynote speech of the 19th conference of

- Pan-Pacific Association of Applied Linguistics (PAAL2014), Tokyo, 2014. 8. 17-19.
- Minematsu, N., Kasahara, S., Makino, T., Saito, D., Hirose, K.: "Speaker-basis accent clustering using invariant structure analysis and the speech accent archive," Proc. Odyssay, pp.158-165, 2014. 6.
- Minematsu, N.: "Invariant structure and its application to speech processing," Prenary talk of International Conference on Information Science and Technology (ICIST2014), 2014. 4. 26-28.
- Zhang, C., Suzuki, M., Kurata, G., Nishimura, M., Minematsu, M.: "Leveraging phonetic context dependent invariant structure for continous speech recognition," Proc. IEEE China Summit & International Conference on Signal and Information Processing, pp.52-56, 2014. 7.
- Minematsu, N., Ozaki, Y., Hirose, K., Erickson, D.,: "Speaker-invariant and rhythm-sensitive representation of spoken words," Proc. APSIPA (CD-ROM), 2013. 10.
- 峯松信明: "音声信号における特徴量分離と情報分離", 情報処理学会音楽情報処理研究会資料, 2013-MUS-99(35), pp.1-6, 2013. 5.
- Shen, H.-P., Minematsu, N., Makino, T., Weinberger, S. H., Pongkittiphan, T., Wu, C.H.: Automatic pronunciation clustering using a world English archive and pronunciation structure analysis, Proc. ASRU, pp.222-227, 2013. 12.
- Shen, H.-P., Minematsu, N., Makino, T., Weinberger, S. H., Pongkittiphan, T., Wu, C.H.: Speaker-based accented English clustering using a world English archive, Proc. SLaTE, pp.184-188, 2013. 8.
- 峯松信明: "ことばって一体何だろう? ~音声を物理的に眺める一人の研究者が考えること~, 第56回日私小連全国教育夏季研究会外国語部会, 2012. 8.
- Suzuki, M., Kurata, G., Nishimura, M., Minematsu, N.,: "Discriminative reranking for LVCSR leveraging invariant structure," Proc. INTERSPEECH, 2012. 9.
- Zhao, T., Hoshino, A., Suzuki, M., Minematsu, N., Hirose, K.,: "Automatic Chinese pronunciation error detection using SVM with structural features," Proc. Spoken Language Technology (SLT), pp.473-476, 2012. 12.

内部英治

- Uchibe, E.: "Inverse reinforcement learning for understanding human behaviors," in International Symposium on "Past and future directions of cognitive developmental robotics.", Osaka, 2013. 10. 04.
- Uchibe, E., Elfving, S., Doya, K: Scaled free-energy based reinforcement learning for robust and efficient learning in high-dimensional state spaces, Neuro 2013, Kyoto, 2013. 6. 20-23.
- Uchibe, E.: "Combining learned controllers to achieve new goals based on linearly solvable MDPs," Neuro 2013 シンポジウム「高次元系のための確率的状態推定に基づいた強化学習」, 京都市, 2013. 6. 22.
- Uchibe, E.: "Scaled free-energy based reinforcement learning for robust and efficient learning in high-dimensional state spaces," Neuro 2013 シンポジウム「高次元系のための確率的状態推定に基づいた強化学習」, 京都市, 2013. 6. 22.

公募研究 (H26-27 年度)

地村弘二

Jimura, K.: Value Representation. In Arthur W. Toga (ed.). Brain Mapping: An Encyclopedic Reference, vol. 3, pp. 381-385. Academic Press: Elsevier, 2015.

戸田重誠

戸田重誠, 井口善生, 小杉桜子, 西川宏美, 林 子喬, 三邊義雄: 「慢性酸化ストレス負荷がコカイン逆耐性形成に与える影響」, 第110回日本精神神経学会総会, 横浜, 2014. 6. 26.

Iguchi, Y., Lin, Z, Nishikawa, H., Kosugi, S., Minabe, Y., Toda, S.: Repeated mild oxidative stress favors habits over goal-directed action in instrumental learning: effects of

2-cyclohexene-1-one on behaviors associated with the dopaminergic system in rats, 第74回日本動物心理学学会総会, 大山, 2014. 7. 19.

内部英治

- Uchibe, E.: Deep inverse reinforcement learning based on KL-control, Special research committee on embodiment cognitive science and real world applications (ECSRA)身体性認知科学と実世界応用に関する若手研究会, Osaka, 2016. 9. 12.
- Kinjo, K., Uchibe, E., Doya. K.: Robustness of Linearly Solvable Markov Games with inaccurate dynamics model. In Proc. of the 20th International Symposium on Artificial Life and Robotics, Beppu, 2015. 1. 21-23.
- 内部英治: 「確率推論による順・逆強化学習」, 産総研人工知能セミナー, 2015. 10. 20.
- 内部英治: "How we can design reward in reinforcement learning?", NC/BIO/IBISML/MPS 合同研究会, 沖縄, 2015. 6. 23-25.
- Wang, J. Uchibe, E., Doya. K.: "Two-wheeled smartphone robot learns to stand up and balance by EM-based policy hyper parameter exploration," In Proc. of the 20th International Symposium on Artificial Life and Robotics, Beppu, 2015. 1. 21-23
- Uchibe, E., Doya. K.: "Inverse reinforcement learning using dynamic policy programming," in Proc. of the 4th Joint IEEE International Conference on Developmental Learning and Epigenetic Robotics, Genoa, Italy, 2014. 10. 13-16.
- Uchibe, E., Doya. K.: "Combining learned controllers to achieve new goals based on linearly solvable MDPs," in Proc. of IEEE International Conference on Robotics and Automation, Hong Kong, China 2014. 5. 31-6. 7.

研究項目 A02 意思決定の神経回路機構

計画研究

坂上雅道

- Sakagami, M.: Dopamine prediction errors and the relativity of value, The 5th International Conference on Cognitive Neurodynamics., East China University of Science and Technology, Sanya, China, 2015. 6. 3-7.
- Sakagami, M.: Dopamine prediction errors and the relativity of value, 華東理工大学, 上海, 中国, 2014. 12.
- Sakagami, M.: Dopamine prediction errors and the relativity of value, Rochester University, NY, USA, 2014. 11.
- 坂上雅道: 前頭葉と線条体ニューロンによる報酬予測とそれらの相互作用, FOSTER TALKS, Cambridge University, Cambridge, UK, 2014. 5.
- 坂上雅道: Reward inference by prefrontal and striatal neurons in primate Decision-Making, Logic and Cognition (In Honor of the Academic Achievements of Prof. Shigeru WATANABE), 人間と動物の「意思決定・論理・認知」を探る—神経科学から哲学まで—国際・学祭シンポジウム, 東京都, 2013. 2.
- 坂上雅道, 銅谷賢治, 山田友幸: 「意思決定, 学習, 合理性」, 日本科学哲学会第45回(2012年)大会, 宮崎県, 2012. 11. 10-11.
- 坂上雅道: 意志決定の神経基盤の研究とその展開, 北海道大学 GCOE 「心の社会性に関する教育研究拠点」, 総括シンポジウム: 心は「なぜ」, 「どのように」社会的か? ~フロンティアとアジェンダ, 東京都, 2012. 3. 17.
- 坂上雅道: 社会的判断におけるモデルベースプロセスとモデルフリープロセス, 平成23年度生理研研究会社会神経科学研究会「今, 社会神経科学研究に求められていること」, 愛知県, 2011. 10. 6-7.
- 坂上雅道: 脳科学の現在と未来, 東京大学科学技術インタープリター養成部門シンポジウム「脳科学と科学技術コミュニケーション」, 東京都, 2011. 3. 6.

○坂上雅道：動物の施行・ヒトの思考（ヒトと動物の関係学），神奈川県，2010.10.

銅谷賢治

- Doya, K.：Neural Mechanisms of Mental Simulation, NIPS Symposium "Perspectives in Next-Stage Functional Life Science" / 生理研シンポジウム「次ステージ機能生命科学の展望」, Aichi, 2016.03.10.
- Funamizu, A.：Neural substrate of dynamic Bayesian inference in posterior parietal cortex, The 39th Annual Meeting of the Japanese Neuroscience Society, Kanagawa, 2016.07.20.
- Ito, M. and Yoshizawa, T.：Endoscope calcium imaging of rat hippocampus and mouse striatum by miniature microscope, 8th Optogenetics symposium / 第8回 光操作研究会, Tokyo, 2016.09.30.
- Miyazaki, K.：The role of serotonin in the regulation of waiting behavior for future rewards, The Winter Workshop 2016 on Mechanism of Brain and Mind, Hokkaido, 2016.01.08.
- Uchibe, E.：Deep inverse reinforcement learning based on KL-control, Special research committee on embodiment cognitive science and real world applications (ECSRA) 身体性認知科学と実世界応用に関する若手研究会, Osaka, 2016.9.12.
- Doya, K.：Artificial Intelligence and Brain Science, International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences2015, Okinawa, 2015.11.29.
- Doya, K., Miyazaki, K.W., Miyazaki, K.：Reward, Decision Making and Serotonin, 17th Joint Conference on Neurogastroenterology 第17回神経消化器合同学術大会, Okinawa, 2015.11.12.
- Doya, K.：Brain science and machine learning, onsortium for Applied Neuroscience(CAN)2015 Kick-off Special Briefing Session / 応用脳科学コンソーシアム, Tokyo, 2015.06.18.
- Doya, K.：Neural implementation of mental simulation, The 5th International conference on Cognitive Neurodynamics, Sanya, China, 2015.06.05.
- Doya, K.：Control of Patience and Serotonin, SHANGHAI COLLOQUIM in NEUROECONOMICS, Shanghai, CHINA, 2015.03.22.
- Doya, K.：Robotics: Machine learning and brain science, Okinawa General Bureau, 4th Kumikomi Sangyo Forum - Seminar 沖縄総合事務局 第4回全国組込み産業フォーラム・地域連携セミナー, Okinawa, 2015.02.13.
- Funamizu, A.：Implementation of Bayesian filter in posterior parietal cortex, Comprehensive Brain Science Network Winter Workshop2015 包括脳ネットワーク冬のシンポジウム, Tokyo, 2015.12.19.
- Funamizu, A.：Neural substrate of Bayesian dynamic filter in posterior parietal cortex, International Symposium on IToPrediction and Decision Making 2015, Tokyo, 2015.11.1.
- Reinke, C., Uchibe, E., Doya, K.：Maximizing the average reward in episodic reinforcement learning tasks, in International Conference on Intelligent Informatics and BioMedical Science2015, Okinawa, 2015.
- Tokuda, T., Yoshimoto, J., Shimizu, Y., Doya, K.：Multiple clustering based on co-clustering views, in ICML 2015 workshop on features and structures, Lille, France, 2015.7.10.
- Uchibe, E.：How do we define the rewards in reinforcement learning?, Neuro Computing meeting, Okinawa, 2015.06.23-25.
- Uchibe, E., Doya, K.：Inverse Reinforcement Learning with Density Ratio Estimation, in The Multi-disciplinary Conference on Reinforcement Learning and Decision Making 2015(RLDM2015), University of Alberta, Edmonton, Canada, 2015.6.7-10.
- Doya, K.：Toward the neurophysiology of mental simulation, 17th World Congress of Psychophysiology (IOP2014), Hiroshima, 2014.09.24.
- Doya, K.：Machine learning and brain science, FAN2014 in Kitami / 第24回インテリジェント・システム・シンポジウムFAN2014, Hokkaido, 2014.09.18-09.19.
- Sezener, C. E., Uchibe, E., Doya, K.：Obtaining reward functions of rats using inverse reinforcement learning, Turkish Autonomous Robots Conference, Ankara, Turkey, 2014.11.6-7.

- Tokuda, T., Yoshimoto, J., Shimizu, Y., Toki, S., Okada, G., Takamura, M., Yamamoto, T., Yoshimura, S., Okamoto, Y., Yamawaki, S., Doya, K.: A novel approach to defining functional connectivity of fMRI data, in 24th Annual Conference of Japan Neural Network Society (JNNS2014), Hokkaido, 2014. 8. 27-29.
- Uchibe, E., Doya, K.: Inverse Reinforcement Learning Using Density Ratio Estimation, in The 32nd Annual Conference of the Robotics Society of Japan, Fukuoka, 2014. 9. 5
- Uchibe, E., Doya, K.: Combining learned controllers to achieve new goals based on linearly solvable MDPs, IEEE International Conference on Robotics and Automation, HongKong, 2014. 5. 31-6. 7.
- Wang, J., Uchibe, E., Doya, K.: Control of Two-Wheel Balancing and Standing-up Behaviors by an Android Phone Robot, The 32nd Annual Conference of the Robotics Society of Japan, Fukuoka, 2014. 9. 5.
- Doya, K.: Understanding the mechanisms of the mind by computers: Do robots suffer depression?, 2013 Hiroshima Symposium for Saving Heart and Life / FY2013 Comprehensive Brain Science Network Public Lecture. 2013. 9. 07.
- Doya, K.: Mathematical modeling and machine learning can extend the horizons of neuroscience, Neuro2013:WFSBP-Neuro Joint Symposium 2, Kyoto, 2013. 6. 23.
- Tokuda, T., Yoshimoto, J., Shimizu, Y., Toki, S., Takamura, M., Yamamoto, T., Yoshimura, S., Okamoto, Y., Yamawaki, S., Doya, K.: Data-dimension reduction using multiple Gaussian clustering: Application to resting state fMRI, NIPS 2013 Workshop on Machine Learning for Clinical Data Analysis and Healthcare, Lake Tahoe, Nevada, USA, 2013. 12. 5-10
- Uchibe, E., Ota, S., Doya, K.: Inverse reinforcement learning for analysis of human behaviors, The 1st Multidisciplinary Conference on Reinforcement Learning and Decision Making, Princeton University, New Jersey, USA, 2013. 10. 25-27.
- Uchibe, E.: Inverse reinforcement learning for understanding human behaviors, International Symposium on Past and Future Directions of Cognitive Developmental Robotics, Osaka, 2013, 2013. 10. 04.
- Uchibe, E., Elfving, S., Doya, K.: Scaled free-energy based reinforcement learning for robust and efficient learning in high-dimensional state spaces, Neuro 2013, Kyoto, 2013. 6. 20-23.
- Yoshida, N., Uchibe, E., Doya, K.: Reinforcement Learning with State-Dependent Discount Factor, The 3rd Joint IEEE International Conference on Development and Learning and on Epigenetic Robotics, Osaka, 2013. 8. 18-22.
- Yoshimoto, J., Ito, M.: Multilateral approached to elucidating neural basis for reward-based learning, Symposium on Dreams and Future of Reinforcement Learning, Tokyo, 2013. 9. 11.
- Doya, K.: Reinforcement learning and science of mind, Tamagawa University Global COE Program Open Symposium 玉川大学グローバルCOEプログラム 公開シンポジウム, Tokyo, 2012. 12. 16.
- Doya, K.: Reinforcement learning and computational neuroscience of decision making, Autumn School for Computational Neuroscience ASCONE2012 「脳科学への数理的アプローチ」, Nagano, 2012. 11. 23.
- Doya, K.: Decision making, learning and rationality, 45th Annual Meeting of Philosophy of Science Society, Japan 日本科学哲学会シンポジウム, Miyazaki, 2012. 11. 10.
- Doya, K.: The theory of reinforcement learning and the neurobiology of decision making, JNNS 2012 Symposium neural mechanism for reward-based decision making, 第35回日本神経科学学会大会 (Neuro2012, Nagoya, 2012. 9. 21.
- Doya, K.: Model-free and Model-based Reinforcement Learning, The 76th Annual Convention of the Japanese Psychological Association, Kanagawa, 2012. 9. 13.
- Doya, K.: Brain and reinforcement Learning, 21st Machine learning and modelling approaches to depression, Kyoto, 2012. 8. 29.
- Yoshida, N., Yoshimoto, J., Uchibe, E., Doya, K.: Development of robot platform with smart phone, 30th Annual Conference of The Robotics Society of Japan, Sapporo, 2012. 9. 18-20.

岡本仁

- Okamoto, H.: Control of social aggression by the habenula. The 6th FAONS Congress and the 11th Biennial Conference of CNS, Wuzhen, China, 2015.09.20-23.
- 岡本仁 : Study of neural circuits for emotion using evolutionary conservation., RIKEN-OIST Neuroscience Symposium, 和光, 2015.7.31-8.1.
- 岡本仁 : Control of social aggression by the habenula, 第38回日本神経科学大会, 神戸, 2015.7.28-31.
- Okamoto, H.: Study of the neural circuits for emotion using evolutionary conservation. Cold Spring Harbor Asia Conference on International Brain Projects, Dushu, China, 2015.06.19-22.
- 岡本仁 : 実験動物としてのゼブラフィッシュ入門, 第62回日本実験動物学会総会, 京都, 2015.5.28-30.
- Okamoto, H.: Control of social aggression by the habenula, Zebrafish Systems Biology Workshop, Ashburn, USA, 2015.04.22-24.
- Okamoto, H.: Evolutionarily conserved role of the habenula in control of fear and self-confidence in aggression, UCSF Neuroscience Seminar, San Francisco, USA, 2015.01.21-22.
- Okamoto, H.: Control of social aggression by the habenula, 6th Strategic Conference of Zebrafish Investigators, Pacific Grove, USA, 2015.01.17-21.
- 岡本仁 : 情動の神経回路. 国際高等研究所 研究プロジェクト「精神発達障害から考察する decision makingの分子的基盤」, 2014年度第1回研究会, 木津川, 2015.1.10-11.
- Okamoto, H.: The habenulo-raphe serotonergic circuit encodes an aversive expectation value essential for adaptive active avoidance of danger, The 3rd Imaging Structure & Function in the Zebrafish Brain Symposium, Paris, France, 2014.12.04-07.
- Okamoto, H.: Evolutionarily conserved role of the habenula in control of fear and self-confidence in aggression, SERB School in Neuroscience VIII "Brain Circuits", Pune, India, 2014.12.8-21.
- 岡本仁 : 恐怖と攻撃における意思決定の神経回路, 大阪大学蛋白質研究所セミナー "情報統合による意思決定の神経基盤 -神経回路機構とその形成発達-", 吹田, 2014.11.28.
- Okamoto, H.: Genetic Analysis of Neural Circuits that Regulate Fear and Aggression, MCDB Department Seminar, Ann Arbor, USA, 2014.11.20-23.
- Okamoto, H.: Evolutionarily conserved role of the habenula in control of self-confidence in aggression, KBRI 2nd Anniversary International Symposium, Daegu, Korea, 2014.11.10.
- 岡本仁 : What fish has taught me about mind, 第20回小型魚類研究会, 東京, 2014.9.20-21.
- 岡本仁 : Evolutionarily conserved role of the habenula in control of self-confidence in aggression, 第37回日本神経科学大会, 横浜, 2014.9.11-13.
- 岡本仁 : Habenula as a switch board of emotion, 2014 ICN/JSCPB, 札幌, 2014.7.28.-8.1.
- Okamoto, H.: Habenula as a switch board for emotion, 9th FENS forum of Neuroscience, Milan, Italy, 2014.07.05-09.
- Okamoto, H.: The ventral habenula in zebrafish assigns the negative prediction value to the conditional stimulus in the active avoidance learning, The 3rd European Zebrafish Principle Investigator Meeting (EZPM), Ein-Gedi, Israel, 2014.03.30-04.02.
- 岡本仁 : 手綱核による情動制御, ストレス応答制御に基づく次世代型健康寿命科学の研究拠点形成 第二回報告会, 東京, 2014.3.15.
- 岡本仁 : The habenula acts as the switchboard in fear response and aggression, International Workshop on Animal Instinctive and Intelligent Behaviors, 札幌, 2014.2.18-20.
- Okamoto, H.: The optogenetic manipulation of the ventral habenula in zebrafish reveals its roles in the assignment of the negative prediction value to the aversive cue in the active avoidance learning, 6th Asia Oceania Zebrafish Meeting, Hong Kong, China, 2014.01.19-22.

- Okamoto, H.: The habenula acts as the switchboard in fear response and aggression, Zhejiang University Neuroscience Mini-symposium, Hangzhou, China, 2013.10.26.
- Okamoto, H.: The habenula acts as the switchboard in fear response and aggression, Cold Spring Harbor ASIA CONFERENCES “Development, Function and Disease of Neural Circuits”, Suzhou, China, 2013.10.21-25.
- 岡本仁: The habenula acts as the switchboard in fear response and aggression, 予測と意思決定国際シンポジウム/International Symposium on Prediction and Decision Making 2013, 京都, 2013.10.13-14.
- Okamoto, H.: The optogenetic manipulation of the ventral habenula in zebrafish reveals its roles in the assignment of the negative prediction value to the aversive cue in the active avoidance learning, Annual meeting of the research group 1279 of the German Research Foundation “Protein-based Photoswitches as Optogenetic Tools”, Heidelberg, Germany, 2013.10.10-11.
- Okamoto, H.: The habenula acts as the switchboard in fear response and aggression, Invited がtalk at The Life & Medical Sciences Institute (LIMES), the University of Bonn, Bonn, Germany, 2013.10.09.
- 岡本仁: The habenula act as the switchboard in fear response and aggression, 平成25年度生理学研究所研究会「感覚刺激・薬物による快・不快情動生成機構とその破綻」, 岡崎, 2013.9.2-3.
- Okamoto, H.: The roles of the habenula in escape and aggression Champalimaud, Neuroscience Symposium, Lisbon, Portugal, 2013.09.25-28.
- Okamoto, H.: Zebrafish as a model system for study of fear, Summer school Utrecht 2013 “Neural Circuit Development and Plasticity”, Utrecht, The Netherlands, 2013.8.5-9.
- 岡本仁: Mechanisms underlying the emergence of vertebrate behavior, OIST Workshop series Developmental Neurobiology Course 2013, 沖縄, 2013.7.16-31.
- 岡本仁: 攻撃行動における自信の蓄積における手綱核の関与, 第36回日本神経科学大会, 京都, 2013.6.20-23.
- Okamoto, H.: Habenula as a gate switch of emotion Francis Crick symposium on neuroscience, The changing brain, Suzhou, China, 2013.5.6-10.
- 岡本仁: The roles of the habenula in aversive learning and gain of self-confidence in aggressive behavior, 国際高等研究所研究プロジェクト「ゲノム工学とイメージングサイエンスに基づく生命システム研究の新展開」2012年度第1回研究会, 京都, 2013.2.22-23.
- Okamoto, H.: The roles of the habenula in aversive learning and gain of self-confidence in aggressive behavior, Imaging structure and function in the zebrafish brain, London, UK, 2012.12.07.
- Okamoto, H.: The roles of the habenula in aversive learning and gain of self-confidence in aggressive behavior, NEUREX workshop “If only descartes had known about the habenula”, Strasbourg, France, 2012.11.19-20.
- Okamoto, H.: The roles of the habenula in aversive learning and gain of self-confidence in aggressive behavior, The neurobiology of emotion, Stresa, Italy, 2012.11.11-15.
- Okamoto, H.: The roles of the habenula in aversive learning and gain of self-confidence in aggressive behavior, Cold Spring Harbor Conferences Asia: Neural Circuit Basis of Behavior and its Disorders, Suzhou, China, 2012.11.05-08.
- Okamoto, H.: The roles of the habenula in aversive learning and gain of self-confidence in aggressive behavior, Jenelia workshop on zebrafish genetics, transgenesis, and systems biology, Ashburn, USA, 2012.11.01-02.
- Okamoto, H.: The roles of habenula in aversive learning and gain of self-confidence in aggressive behavior, XXX annual conference of Indian Academy of Neurosciences (IAN) and international symposium on translational neurosciences: Unraveling mysteries of brain in health and disease, Amritsar, India, 2012.10.27-30.
- Okamoto, H.: The roles of the habenula in aversive learning and gain of self-confidence

in aggressive behavior, Central neuroplasticity in sensory-emotional Link, Okazaki, Japan, 2012. 9. 15

- Okamoto, H.: Study of neural circuits for fear-motivated behavior in zebrafish, ISDN2012, Mumbai, India, 2012. 1. 11-14.
- Okamoto, H.: Mechanisms underlying the emergence of vertebrate behavior, Developmental Neurobiology Course 2011, 恩納村, 2011. 7. 17-31.
- Okamoto, H.: Habenula as the multimodal switching board for controlling behaviours, 8th international Congress of Comparative Physiology and Biochemistry (ICCPB2011), Nagoya, Japan, 2011. 06. 03.

公募研究 (H24-25 年度)

小川宏人

- Ogawa, H.: " Population coding of directional information of cercal sensory stimulus and wind-elicited locomotion, " Hokkaido Neuroethology Workshops 2014 「Ethology, neuroscience and genetics in crickets: How can they meet?」, 札幌, 2014. 7. 27.
- 小川宏人: 「球形トレッドミルシステムを用いた刺激方向依存的運動制御機構の解析」, 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会, 名古屋, 2012. 11. 21-23.
- Ogawa, H.: " Neuronal mechanism for directional-dependent plasticity in wind-evoked walking behavior of the cricket, " The 2nd International Conference on the Cricket / RNAi Symposium for Medicine-Agriculture-Engineering Collaboration Project, 徳島, 2012. 3. 18-23.

岩崎広英

- 岩崎広英, 岡部繁男: 「電子顕微鏡技術と光学顕微鏡技術の融合による神経組織の解析」, 第119回日本解剖学会総会・全国学術集会 シンポジウム 「超微小空間で起きる分子間相互作用の解剖学的基盤」, 栃木県下野市, 自治医科大学キャンパス, 2014. 3. 27-29. (3. 27)
- 岩崎広英, 岡部繁男: 「自動連続切片回収機ATUMを用いた神経回路解析」, 第91回日本生理学会大会 シンポジウム「電子顕微鏡連続断面微細構造観察による3次元再構築イメージ解析」, 鹿児島 鹿児島大学キャンパス, 2014. 3. 18.
- 岩崎広英, 岡部繁男: 「自動切片回収機ATUMを用いた神経回路のコネクトミクスの解析」, 第54回日本組織細胞化学会 総会・学術集会 ワークショップ「新しい3次元電顕解析法と組織細胞化学の接点を探る」, 東京, 航空会館(新橋), 2013. 9. 27-28. (9. 27)
- 岩崎広英, 岡部繁男: 「コネクトーム解析のための試料作製法の開発」, 日本顕微鏡学会第69回学術講演会, シンポジウム「電子顕微鏡と光学顕微鏡をつなぐ技術」, 大阪市, 2013. 5. 21.
- 岩崎広英: 「電子顕微鏡技術と光学顕微鏡技術の融合による神経組織の解析」, 第13回 医学生物学電子顕微鏡シンポジウム, 大阪府大阪市, 2012. 11. 24.
- 岩崎広英, 岡部繁男: 「コネクトミクスのための電子顕微鏡法と光学顕微鏡法の融合による高解像度イメージング」, 日本顕微鏡学会 第68回学術講演会, シンポジウム「電子顕微鏡と光学顕微鏡をむすぶ高解像度イメージング技術」, 茨城県つくば市, つくば国際会議場, 2012. 5. 15.

田中暢明

- Tanaka, N.: "Olfactory system of Drosophila & Cephalopod nervous system", Hyderabad Neuroscience Symposium, Hyderabad, India, 2015. 2. 12.
- Tanaka, N.: The olfactory system in Drosophila, International Workshop on Animal Instinctive and Intelligent Behaviors, Sapporo, 2014. 2. 18.

中原裕之

- Nakahara, H.: Primitives for neural computations underlying social decision-making, Workshop "One, two, and many brains", Lisbon, Portugal, 2014. 9. 19.
- Nakahara, H.: Neural computation and social decision-making, OIST Computational Neuroscience Course (OCNC2014), Okinawa, 2014. 7. 2.

- Nakahara, H.: Learning, Decision-Making, and Neural Coding, NII Shonan Meeting “Deep Learning: Theory, Algorithms, and Applications”, Kanagawa, 2014.5.19.

寺前順之介

- 寺前順之介: “大脳皮質のネットワーク特性と自発活動”, 第一回アクティブ・ソフトマター研究会, 小樽市公会堂, 11.14-16. (2016.11.15.)
- 寺前順之介: “中枢神経系のネットワーク特性と情報処理”, 国際高等研究所ネットワークの科学研究会, 熱海, 2015.10.1.
- 寺前順之介: “揺らぎと非線形性による大脳皮質の確率的情報処理と学習則” ランダム力学系理論とその応用, 京都大学数理解析研究所研究集会, 京都大学数理解析研究所, 2015.9.30. (2015.9.27-30.)
- 寺前順之介: “Origin and functional roles of ongoing fluctuation in the brain”, 2015, 22世紀創造のための数学, Mathematics for the 22nd century, 東京, 2015.9.29. (2015.9.28-29)
- 寺前順之介: “大脳皮質自発揺らぎの回路構造と非線形ダイナミクス”, 第28回回路とシステムワークショップ, 淡路島, 2015.8.4.
- 寺前順之介: “大脳皮質局所回路の結合不均一性と自発発火活動”, 脳のセミナー, 京都大学, 2015.4.18-19.
- 寺前順之介: “複雑コミュニケーションサイエンスに向けた理論研究からのアプローチ”, 電子情報通信学会総合大会, 複雑コミュニケーションサイエンス, 立命館大学, 2015.3.11, 2015.3.10-3.13.
- 寺前順之介: “ゆらぎを作り活かす大脳皮質の情報処理メカニズム”, 第3回CiNet脳情報ワークショップ, 品川, 2014.12.9.
- 寺前順之介: “大脳皮質におけるゆらぎの起源と機能”, 日本学術振興会 Core-to-Core プログラム「散逸ゆらぎ制御ナノ電子フォトン国際研究拠点」オープンセミナー, 東京大学本郷キャンパス, 2014.11.13.
- 寺前順之介: “脳情報通信におけるゆらぎの機能的役割”, 電子情報通信学会総合大会チュートリアルセッション「情報通信ネットワークと非線形ダイナミクス」, 新潟大学五十嵐キャンパス, 2014.3.19.
- 寺前順之介: “大脳皮質局所回路網におけるゆらぎと確率性の理論研究”, 視覚科学統合研究センターシンポジウム「視覚情報処理の新展開-局所回路から認知へ」, 立命館大学びわこくさつキャンパス, 2014.3.14. (2014.3.13-14.)
- 寺前順之介: “大脳皮質における揺らぎの起源と神経情報処理における機能”, 日本学術振興会 分子系の複合電子機能第181委員会, 国際高等研究所, 2014.2.24, 2014.2.24-25.
- 寺前順之介: “神経活動と大規模システムにおける揺らぎの意義”, ランダム力学系理論とその応用, 京都大学数理解析研究所, 2014.2.20. (2014.2.19-21.)
- 寺前順之介: “大脳皮質における自発揺らぎの理論的解明”, 視覚科学の統合的研究センターセミナー, 立命館大学びわこ・くさつキャンパス, 2013.12.19.
- 寺前順之介: “神経情報処理における自発揺らぎの起源と機能”, 日本時間生物学会シンポジウム「生物リズム現象の数理フロンティア」, 近畿大学東大阪キャンパス, 2013.11.11.
- 寺前順之介: “揺らぎをつくり活かす大脳皮質の情報処理メカニズム”, 高等研究所 Top Runners' Lecture Collection of Science 第5回「脳をシステムとして理解する-神経回路の動作原理と機能創発-」, 早稲田大学高等研究所, 2013.10.16.
- Teramae, J.: “Internal noise and memory states in cortical networks with highly heterogeneous connections”, 統計数理研究所研究会神経科学と統計科学の対話3, 統計数理研究所, 2013.2.18. (2013.2.18-19.)
- 寺前順之介: “神経情報処理における自発活動の動的特性”, ネットワーク構造と生命現象, JR博多シティ, 2012.11.2. (2012.11.2-3.)
- 寺前順之介: “揺らぎを活かす生物の情報処理-神経情報処理へのアプローチ-“, 生物物理若手の会第52回夏の学校, 支笏湖ユースホステル, 2012.9.2. (2012.8.31-9.3.)
- 寺前順之介: “背景ゆらぎを積極的に織り込む神経ネットワークの情報伝達戦略”, NetSci/CCS研究会 合同ワークショップ, 北海道大学, 2012.8.10. (2012.8.9-10.)

- 寺前順之介: “計算論的視点からの神経オシレーションと揺らぎの数理”, 神経オシレーション:共振とディスリズミア, 自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンター, 2012. 7. 13. (2012. 7. 12-13.)
- 寺前順之介: “計算論的視点からの神経オシレーションと揺らぎの数理”, 神経オシレーションカンファレンス, 岡崎カンファレンスセンター, 2012. 7. 13. (2012. 7. 13-14.)
- 寺前順之介: “神経ネットワークにおけるノイズの起源と機能”, 京都大学数理解析研究所研究集会「力学系とその周辺分野の研究」, 京都大学, 2012. 7. 10. (2012. 7. 9-13.)
- Teramae, J.: Naoki Wakamiya, “Fluctuation in the brain and a possible application to ICT”, The Second International Workshop on Brain-Inspired Information Communication Technologies, Columbia University, NY, USA, 2015.12. 3.
- Teramae, J.: ” Stochastic dynamics and computation in network models of cortical spiking neurons”, Workshop on Theory and Applications of Random/Non-autonomous Dynamical Systems, London, 2014.9. 15.
- Teramae, J.: ” Origin and computational roles of intrinsic heterogeneity and spontaneous fluctuation in cortical networks”, AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, Madrid, 2014. 7. 8. (2014. 7. 7 -11.)
- Teramae, J.: Tomoki Fukai “Optimal Spike-Based Communication with Internal Fluctuation in Cortical Networks”, International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, Santa Fe, USA, 2013. 9. 11. (2013. 9. 8 -11.)
- Teramae, J.: Origin and functional roles of spontaneous noise in the brain: Self-organized stochastic resonance and memory states, Modeling Neural Activity: Statistics, Dynamical Systems, and Networks, Lihue, Hawaii, USA, 2013. 6. 28. (2013. 6. 26-28.)
- Teramae, J.: Noise-Induced Order and Computation in the Brain, Progress of Mathematical Studies in Neuroscience, National Center for Theoretical Sciences, National Tsing-Hua University, Hsinchu, Taiwan, 2013. 6. 5. (2013. 6. 5-6.)
- Teramae, J.: Long-tailed distribution of synaptic strength reveals origin and functional roles of ongoing fluctuation in cortical circuit, 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS (ICNAAM 2015), Rhodes, Greece, 2015. 23-27., 2015. 9. 24.
- Kada, H., Teramae, J., Tokuda, I. T.: Stability of Asynchronous Firing Induced by Lognormally Distributed Inhibitory Connections, RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (NCSP' 15), Lumpur, Malaysia, 2015. 3. 1., 2015. 2. 27 -3. 2.
- Kubota, H., Teramae, J. and Wakamiya, N.: Localization and area localization in impulse-radio wireless sensor networks, Proceedings of IEEE SENSORS 2016, 2016. 10.
- Nakao, T., Teramae, J., Wakamiya, N.: Biologically-inspired adaptive routing protocol with stochastic route exploration, 9th EAI International Conference on Bio-inspired Information and Communications Technologies (BICT), New York, 2015. 12. 4., 2015. 12. 3 -5.
- Nakao, T., Teramae, J., Wakamiya, N.: Distributed routing protocol based on biologically-inspired attractor selection with active stochastic exploration and a short-term memory, IEEE International Conference on Autonomic and Trusted Computing (ATC-2014), Bali, 2014. 12. 11., 2014. 12. 9-12. 12.
- Peper, F., Wakamiya, N., Kasamatsu, A., Tanaka, S., Leibnitz, K., Teramae, J., Otomo, A.: On Neuro-inspired Wireless Sensor Networks, In Ubiquitous Intelligence and Computing, 2013 IEEE 10th International Conference on and 10th International Conference on Autonomic and Trusted Computing (UIC/ATC) (pp. 589-594). IEEE.
- Saitoh, Y., Teramae, J., Wakamiya, N.: Distributed Multipath Routing with Packet Allocation Based on the Attractor Renewal Model, Proceedings of the 2016 International Symposium on Nonlinear Theory and Its Application (NOLTA 2016), 2016. 9.
- Watanabe, K., Teramae, J., Wakamiya, N.: Inferred duality of synaptic connectivity in local cortical circuit with receptive eld correlation, Proceedings of the 23rd International

Conference on Neural Information Processing (ICONIP 2016), vol. 9947, pp. 115--122, 2016. 9.
Yamaguchi, K., Teramae, J., Wakamiya, N.: Liquid State Machine with Heterogeneous
Connections for Information Networks, International Symposium on Nonlinear Theory and
its Applications (NOLTA 2014), Luzern, Switzerland, 2014. 9. 18., 2014. 9. 14-18.

公募研究（平成 26～27 年度）

坂本一寛

- ◎小山内実, 菊田里美, 坂本一寛, 笠原一郎, 幸村裕治, 本間経康, 柳川右千夫, 虫明元: 新しいマルチスケール in vivo 脳機能イメージング, 第 93 回日本生理学会大会, 3P-204, 北海道札幌市・札幌コンベンションセンター, 2016. 3. 22-24.
- ▲*Sakamoto, K., Kawaguchi, N., Mushiake, H.: Local field potentials in monkey prefrontal cortex during a shape-manipulation task, International Symposium on Prediction and Decision Making 2015, 26, 東京都文京区・東京大学, 2015. 10. 31-11. 1.
- ◎▲*坂本一寛, 小山内実, 虫明元: 高次脳機能の背後にある神経回路動態を多元的生体信号解析により解明する, 第 25 回インテリジェント・システム・シンポジウム, B103, 宮城県仙台市・東北大学, 2015. 9. 24-25.
- ◎▲*坂本一寛, 小山内実, 虫明元: In Vivo サル脳への固有信号内視鏡の適用, 日本神経回路学会第 25 回全国大会, P-72, 東京都調布市・東京電機大学, 2015. 9. 2-4.
- ▲*Sakamoto, K., Kawaguchi, N., Mushiake, H.: Local field potentials in monkey dorsal premotor cortex during a shape manipulation task, The 38th annual meeting of the Japan Neuroscience Society, 2P287. 2015. 7. 28-31.
- ▲Kawaguchi, N., *Sakamoto, K., Yagi, K., Mushiake, H.: Local field potentials in monkey prefrontal cortex during a shape-manipulation task. Neuroscience 2014, P1-154, 2015 年 7 月 28 日～31 日, 兵庫県 神戸市・神戸コンベンションセンター.
- ▲*Sakamoto, K., Saito, N., Yoshida, S., Mushiake, H. (2015). Cooperativity between working memory and behavioural planning in the monkey prefrontal cortex. IBRO2015, PO-311, 2015 年 7 月 7 日～11 日, ブラジル・リオデジャネイロ.
- *坂本一寛, 川口典彦, 八木耕平, 虫明元 (2015). サル前頭葉における LFP 周波数掃引. 日本物理学会第 70 回年次大会, 21pBL-6, 2015 年 3 月 21 日～24 日, 東京都新宿区・早稲田大学.
- *Kawaguchi, N., Sakamoto, K., Yagi, K., Mushiake, H. (2014). Spatiotemporal properties of current source density in the prefrontal cortices of behaving monkey. Soc. Neurosci. Abstr., 073.10463. 2014 年 11 月 15 日～19 日, アメリカ・ワシントン CD.
- ▲*Sakamoto, K., Kawaguchi, N., Yagi, K., Matsuzaka, Y., Katayama, N., Tanaka, T., Mushiake, H. (2014). Current sink and source patterns in the prefrontal cortex of a behaving monkey. International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, C1L-D1, 2014 年 9 月 14 日～18 日, スイス・ルツェルン.
- ▲Kawaguchi N, *Sakamoto K, Yagi K, Mushiake H (2014). Local field potentials in monkey prefrontal cortex during a shape-manipulation task. Neuroscience 2014, P1-154, 2014 年 9 月 11 日～13 日, 神奈川県横浜市・パシフィコ横浜.
- ▲*Sakamoto, K., Kawaguchi, N., Yagi, K., Mushiake, H. (2014). Alpha-theta oscillations at task initiation in the monkey prefrontal cortex. The 24th Annual Conference of the Japanese Neural Network Society, P1-17, 2014 年 8 月 27 日～30 日, 北海道函館市・公立はこだて未来大学.
- ▲*坂本一寛, 川口典彦, 八木耕平, 片山統裕, 田中徹, 虫明元 (2014). サル前頭前野電流源パタンの評価. 第 53 回日本生体医工学会大会, 2014 年 6 月 24 日～26 日, 宮城県仙台市・国際センター.

谷本拓

- Tanimoto, H.: Neural pathways for the formation, consolidation, and retrieval of memory in the fly brain. The 6th International Symposium on "Biology of Decision Making", Paris, France, 2016. 5. 25-27.

- Tanimoto, H.: Dopamine circuits and memory formation. 14th European Symposium for Insect Taste and Olfaction, Cagliari, Italy, 2015. 9. 20-25.
- Tanimoto, H.: Mushroom body reward circuits. The EMBO-Kavli Workshop on Neural Circuits and Behaviour of Drosophila, Hania, Greece, 2015. 7. 5-9.
- Tanimoto, H.: Dopamine circuits for memory formation. 3rd Asia-Pacific Drosophila Research Conference, Beijing, China, 2015. 5. 11-14.
- Tanimoto, H.: Mushroom body circuits and memory formation. The Genetics Society Autumn Meeting 2014, London, UK, 2014. 11. 27-28.
- Tanimoto, H.: Mushroom body circuits and memory formation. Neurofly 2014, Crete, Greece, 2014. 10. 5-9.
- Tanimoto, H.: Distinct dopamine neurons mediate reward signals for short- and long-term memories. Janelia Farm 2014 Fall Conference, Ashburn, USA, 2014. 9. 21-24.
- Tanimoto, H.: Neural circuits for memory formation. The 85th Annual Meeting of the Zoological Society of Japan, Sendai, Japan, 2014. 9. 11-13.
- Tanimoto, H.: Neural circuits for colour discrimination and learning. The 11th International Congress of Neuroethology and 36th Annual Meeting of the Japanese Society for Comparative Physiology and Biochemistry, Sapporo, Japan, 2014. 7. 29-8. 1.
- Tanimoto, H.: Functional diversity of the Drosophila mushroom body. Janelia Farm 2014 Spring Conference, Ashburn, USA, 2014. 4. 27-5. 1.

村田航志

- 村田航志: 狂犬病ウイルスベクターを用いた嗅覚神経回路の解析, 第 89 回日本薬理学会年会(公募ワークショップ「神経回路操作・解析の基盤を成すウイルスベクター技術の基礎と応用」), 横浜, 2016. 10.

溝口博之

- 溝口博之: 意思決定異常と島皮質－意思決定研究からみた薬物依存症－ 日本心理学会第 78 回大会, 京都, 2014. 9. 10-12.
- 溝口博之, 片平健太郎, 犬束歩, 大平英樹, 山中章弘, 山田清文: 薬物依存症の意思決定異常と島皮質. 第 36 回日本生物学的精神医学会, 第 57 回日本神経化学学会大会合同年会, 奈良, 2014. 9. 29-10. 1.
- 溝口博之, 山田清文: 島皮質は薬物依存症モデルラットの意思決定に関与する, 第 88 回日本薬理学会年会, 名古屋, 2015. 3. 18-20.
- Mizoguchi, H., Yamada, Y.: The insular GABAergic system controls decision-making in healthy and drug-dependent animals. IBNS 24th Annual Meeting. Symposium, Victoria, Canada, 2015. 6. 2-7.
- 溝口博之, 山田清文: 基礎研究から探る薬物依存者の意思決定: リスク回避より目先の利益を優先する近視眼的意思決定, 平成 27 年度アルコール・薬物依存関連学会合同学術総会, シンポジウム, 神戸, 2015. 10. 11-13.
- Mizoguchi H., Yamada, Y.: Nicotine receptor as a potential target for treatment of pathological decision-making in addiction. WPAIC 2015, 4th Asian Congress of Schizophrenia Research, 4th Congress of Asian College of Neuropsychopharmacology Symposium, Taipei, Taiwan, 2015. 11. 20-22.

宮崎勝彦

- Miyazaki, K.: The role of serotonin in the regulation of waiting behavior for future rewards, The Winter Workshop 2016 on Mechanism of Brain and Mind, Rusutsu, Hokkaido, 2016. 1. 8

伊藤真

- * Ito, M., Doya, K.: Parallel representation of value-based and finite state-based strategies in the ventral and dorsal striatum. PLOS Computational Biology, 3;11(11), (2015)

- * Balleine B, Dezfouli A, Ito, M., Doya, K.: Hierarchical control of goal-directed action in the cortical- basal ganglia network. Current Opinion in Behavioral Sciences (2015)
- * Ito, M., Doya, K.: Distinct neural representation in the dorsolateral, dorsomedial, and ventral parts of the striatum during fixed- and free-choice tasks. Journal of neuroscience, 35(8):3499-514 (2015)

川口泰雄

- Kawaguchi, Y., Kubota Y: Synapses from fast-spiking GABAergic neurons are tuned to specific postsynaptic target domains. International Symposium "Neocortical Organization III", 東京, 2016. 2. 12.
- Kawaguchi, Y., Morishima M: Pyramidal cell diversity and inhibition styles in the frontal cortex. International Symposium on Adaptive Circuit Shift 2016 "Integrative neural network linking multiple brain areas for behavioral adaptation", 京都, 2016. 3. 4.
- Kawaguchi, Y.: Layer 5 GABAergic circuits in the frontal cortex. The 7th International Neural Microcircuit Conference "Recent advances in the analysis of cortical microcircuits", 岡崎市, 2016. 12. 9.

小川正晃

小川正晃, :意思決定における眼窩前頭皮質の役割, 第22回日本行動医学会学術総会, 仙台市, 2015. 10. 16.

中原裕之

- Nakahara, H.: Elucidate social decision-making in face of the complexity. SAMSI-Boston University Workshop "Challenges in Linking Statistical and Mathematical Neuroscience 2015", Boston, USA., 2015. 10. 14.

研究項目 A03 意思決定を制御する分子・遺伝子

計画研究

高橋英彦

- Takahashi, H.: Temporal-parietal junction as a domain-general source of cognitive flexibility., The Third CiNet Conference, Neural mechanisms of decision making: Achievements and new directions, Suita, 2016. 2. 3. -5.
- 高橋英彦: 良い社会と柔軟な意思決定: 神経科学的検討, 第79回日本心理学会, 名古屋, 2015. 9. 23
- 高橋英彦: 社会的情動の認知神経科学, 第23回日本感情心理学会, 東京, 2015. 6. 14
- 高橋英彦: 社会脳と精神医学., 第111回日本精神神経学会, 大阪, 2015. 6. 6
- 高橋英彦: 情動的意思決定の神経イメージング: 神経経済学の新たな潮流, 第29回日本医学会総会 2015, 関西, 京都, 2015. 4. 12
- 高橋英彦: 統合失調症の身体運動認知と社会認知の関わり, 第10回統合失調症学会, 東京 2015. 3. 28
- Takahashi, H.: Multi-modal neuroimaging of nicotine dependence., 16th International Society of Addiction Medicine Annual Meeting, Yokohama, 2014. 10. 2. -6.
- 高橋英彦: 病的賭博の脳イメージング, 第36回生物学的精神医学会/第57回日本神経化学大会, 奈良市, 2014. 9. 29. -30.
- 高橋英彦: Can we predict burnout among medical professionals from empathy-related brain activity? 第37回日本神経科学大会, 横浜市, 2014. 9. 11. -13.
- Takahashi, H.: Molecular neuroimaging on risk assesment: Beyond dopamine., International Behavioral Neuroscience Meeting, Las Vegas, 2014. 6. 10. -15.
- 高橋英彦: 精神・神経疾患の意思決定障害をターゲットにした薬物治療に向けて, 第87回日本薬理学会, 仙台市, 2014. 3. 21.

- Takahashi, H.: Understanding and defining phenotype of psychiatric disorders., Japanese-French Frontiers of Science Symposium, Metz, 2014. 1. 24. -26.
- 高橋英彦: 先端研究を医療現場へ, 第 26 回総合病院精神医学会, 京都, 2013. 11. 30.
- 高橋英彦: Interdisciplinary neuroscientific studies on decision making between Japan and US., 日本神経科学会, 京都, 2013. 6. 22.
- Takahashi, H.: Molecular neuroimaging of emotional decision-making., The Third International Symposium on "The Biology of Decision Making", Paris, 2013. 5. 29. -30.
- Takahashi, H.: Effects of sport participation on social brain in schizophrenia., 3rd Asian Conference on Schizophrenia Research, Bali, 2013. 2. 15.
- Takahashi, H.: Molecular neuroimaging of prefrontal functions., International conference on prefrontal cortex, Kyoto, 2012. 11. 29. -30.
- 高橋英彦: Interdisciplinary neuroscience approaches to understand altered decision-making in neuropsychiatric disorders., 生物学的精神医学会, 神戸, 2012. 9. 29.
- 高橋英彦: Monoamine and decision making under risk., 日本神経科学会, 名古屋, 2012. 9. 21.
- Takahashi, H.: Molecular neuroimaging of emotional decision-making., 2012 Korean Society for Brain and Neural Science, Seoul, 2012. 9. 25. -26.
- 高橋英彦: Molecular Imaging of emotional decision making., 日本心理学会, 川崎, 2012. 9. 11.
- 高橋英彦: ニコチン依存の分子神経イメージング, 平成 24 年度アルコール・薬物依存関連学会合同学術総会, 札幌, 2012. 9. 7.
- 高橋英彦: 社会的情動の認知神経科学, 日本思春期青年期精神医学会, 広島, 2012. 7. 7.
- 高橋英彦: 情動的意思決定の分子イメージング., 第 7 回日本分子イメージング学会, 浜松, 2012. 5. 25.
- Takahashi, H.: Molecular neuroimaging of emotional decision-making., 17th Annual International "Stress and Behavior" Neuroscience and Biopsychiatry Conference St. Petersburg, Russia, 2012. 3. 16. -19.
- 高橋英彦: 情動的意思決定の脳科学, 第 3 回医学教育シンポジウム, 東京, 2011. 12. 11.

木村實

- Kimura, M.: Roles of nigrostriate and thalamostriate systems in motivation and learning., The Third CiNet Conference Neural mechanisms of decision making: Achievements and new directions, NICT Center for information and Neural Networks(CiNet/NICT) Suita, Osaka, 2016. 2. 5.
- Kimura, M., Yamanaka, K., Minamimoto, T, Hori, Y, Ueda, Y.: Roles of the centromedian nucleus of thalamus and its projection to the striatum in cognitive and behavioral biases., Neuroscience 2015, SfN's 45th annual meeting, McCormic Place, Chicago, Illinois, USA, 2015. 10. 21.
- Kimura, M., Yamanaka, K., Minamimoto, T, Hor, i T, Ueda, Y.: Neural basis of cognitive control of behavior in the centromedian nucleus of thalamus and its projection to the striatum., Thalamus and Corticithalamic Interactions, Jenelia Reserch Campus, Virginia, USA, 2015. 4. 27.
- Kimura, M.: Neuronal basis of decision, action and evaluation in the basal ganglia., Striatum Worlshop in London(Gatsby Computational Neuroscience Unit Striatum Meeting), Gatsby Computational Neuroscience Unit, UK, 2012. 5. 25.
- 榎本一紀, 松本直幸, 木村實: オーバートレーニング時のサルにおいてドーパミン細胞は課題ロックを跨いだ超長期的な報酬情報を表現する, Neuroscience 2013, SfN's 43rd annual meeting, SanDiego, USA, 2013. 11. 13.
- Enomoto, K., Matsumoto, M., Kimura, M.: Location-specific roles of dopamine neurons in the midbrain in learning and decision-making., Neuroscience 2012, SfN's 42nd annual meeting,

- Ernest N. Memorial Convention Center, New Orleans, LA, USA., 2012.10.13
- Haruno, M., Kimura, M.: Frith C. Activity in the nucleus accumbens and amygdala encodes prosocial and individualistic intuitions in social decision making., Neuroscience2012, SfN's 42nd annual meeting, Ernest N. Memorial Convention Center, New Orleans, LA, USA., 2012.10.15.
- Yoland Smith, D. James Surmeier, Peter Redgrave, Kimura, M.: Thalamic Contributions to Basal Ganglia-Related Behavioral Switching and Reinforcement., Neuroscience 2011, SfN's 41st annual meeting, Walter E. Washington Convention Center, USA., 2011.11.14.
- Ueda, Y., Okazaki, S. R., Yamanaka, K., Enomoto, K., Kano, M., Kimura, M.: Impairment of reward-based adaptive choice of actions by local injection of cannabinoid CB1 receptor antagonist into the striatum of behaving monkeys., Neuroscience 2012, SfN's 42nd annual meeting, Ernest N. Memorial Convention Center, New Orleans, LA, USA, 2012.10.17.
- Yamanaka, K.: Optimization of action by resetting response bias through CM-striatum projection., 11th International Basal Ganglia Society Meeting (IBAGS XI), Princess Hotel Eilat, Taba Beach (Eilat), Israel, 2013.3.4.
- Yamanaka, K., Kimura, M.: Signals projected from the centromedian nucleus of thalamus to the putamen during reward-based action selection in monkey., Neuroscience 2012, SfN's 42nd annual meeting, Ernest N. Memorial Convention Center, New Orleans, LA, USA., 2012.10.15.

疋田貴俊

- 疋田貴俊: 精神疾患におけるドーパミン神経ネットワーク機構, 第89回日本薬理学会年会, 横浜, 2016.3.11.
- 疋田貴俊: 薬物依存形成における大脳基底核神経回路機構, 平成27年度アルコール・薬物依存関連学会合同学術総会, 神戸, 2015.10.12.
- 疋田貴俊: 快・不快情報に基づく行動選択における大脳基底核神経回路機構, 平成27年度生理学研究所研究会 情動の多次元的理解に基づく行動原理の探求, 岡崎, 2015.10.7.-8.
- 疋田貴俊: 意思決定における大脳基底核神経回路, 大阪大学蛋白質研究所セミナー 情報統合による意思決定の神経基盤-神経回路機構とその形成発達-, 吹田, 2014.11.27.-28.
- 疋田貴俊: 大脳基底核神経回路と意思決定, 第36回日本生物学的精神医学会・第57回日本神経化学学会大会 合同年会, 奈良, 2014.9.29.
- 疋田貴俊: 報酬・忌避行動における大脳基底核神経回路, 第91回日本生理学会, 鹿児島, 2014.3.16.
- 疋田貴俊: Regulatory mechanism of basal ganglia circuit in reward and aversive learning, The 2nd Kyoto-Bristol Symposium 2014, 京都, 2014.1.9.-10.
- 疋田貴俊: 報酬や侵害刺激による側坐核神経回路の直接路と間接路の機能的可塑性, 第43回日本神経精神薬理学会, 宜野湾, 2013.10.26.
- 疋田貴俊: Distinct roles of direct and indirect pathways in the nucleus accumbens to reward and aversive behavior, International Symposium on Prediction and Decision Making 2013, 京都, 2013.10.13.-14.
- 疋田貴俊: Dopaminergic regulation of basal ganglia circuit in learning behavior and drug addiction, 11th World Congress of Biological Psychiatry, 京都, 2013.6.25.
- 疋田貴俊: 報酬・忌避行動における大脳基底核神経回路の制御機構, Neuro2013, 京都, 2013.6.22.
- 疋田貴俊: 報酬・忌避行動における大脳基底核神経回路の制御機構, 第35回日本分子生物学会年会, 福岡, 2012.12.11.
- 疋田貴俊: 直接路と間接路の機能分離, 第6回パーキンソン病・運動障害疾患コンgres, 京都, 2012.10.12.
- 疋田貴俊: 運動・精神機能を司る大脳基底核神経回路の制御機構, 第27回日本大脳基底核研究会, 東京, 2012.6.30.

公募研究（平成 24～25 年度）

尾仲達史

- Onaka, T., Yoshida, M, Takayanagi, Y. : Lesions of vasopressin neurons by use of vasopressin-DTR transgenic rats., Satellite meeting of ICN 2014 in Sydney “Recent and Future Trends in Neuroendocrinology—from Asia and Oceania to Global—” Novotel Sydney Manly Pacific, Sydney, 2014. 8. 16.
- Onaka, T., Takayanagi, Y, Yoshida, M. : Stress and energy metabolisms: roles of PrRP and oxytocin., The 36th Naito Conference on “Molecular Aspects of Energy Balance and Feeding Behavior”, Châteraisé Gateaux Kingdom SAPPORO, Sapporo, (Abstr. 68-69) (招待講演, 発表は 13 日), 2013. 09. 10-13.
- 尾仲達史: ストレス, 摂食そして社会行動: 最近注目されるオキシトシンの働き, 第 54 回日本心身医学会総会ならびに学術講演会, パシフィコ横浜, (招待講演, 講演は 27 日, 心身医学 53(6): 504, 2013)) 2013. 6. 26-27.
- 尾仲達史, 高柳友紀, 吉田匡秀: 摂食とストレスと社会記憶におけるオキシトシンの働き, 第 117 回日本解剖学会総会・全国学術集会. 山梨 (山梨大学甲府キャンパス) (発表は 3 日目, シンポジウム, 抄録集 p 89) 2012. 3. 26. -28.
- Onaka, T.: Roles of oxytocin and vasopressin in the control of social behavior., Satellite symposium of the 7th Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology (AOSCE) Congress, Parkroyal Penang Resort, Malaysia. (シンポジウム講演, 発表は 2 日目) 2012. 3. 8-9.

橘吉寿

Tachibana, Y.: The primate ventral pallidum encodes expected reward value and regulates motor action., SOCIETY FOR NEUROSCIENCE 43TH ANNUAL MEETING Mini-symposium, San Diego, CA, 2013. 11. 9-13.

橘吉寿: Subthalamo-pallidal interactions underlying parkinsonian neuronal oscillations in the primate basal ganglia., 平成 24 年度日本生理学会奨励賞受賞講演 (第 90 回日本生理学会大会), 東京都江戸川区 (タワーホール船堀), 2013. 3. 29.

公募研究（平成 26～27 年度）

金田勝幸

Kaneda, K.: Involvement of brainstem noradrenaline system in acute stress-induced enhancement of cocaine craving behavior., 第 39 回日本神経科学大会, 横浜市, 2016. 7. 20. -22.

松本正幸

Matsumoto, M.: Motivational and cognitive signals of midbrain dopamine neurons., Dutch Neuroscience Meeting, Lunteren, The Netherlands, 2015. 6. 11-12.

金子周司

永安一樹, 金子周司: 背側縫線核セロトニン神経による情動調節機構—ウイルスベクターを用いて—, 第 89 回日本薬理学会年会, 横浜, 2016. 3.

中村加枝

中村加枝: 背側縫線核による報酬・嫌悪情報処理, 第 89 回日本薬理学会, 横浜, 2016. 3. 9-11

中村加枝: Neuromodulation for psychiatric disorder 経頭蓋磁気刺激法の逆橋渡し研究, 第 45 回日本神経精神薬理学会・第 37 回日本生物学的精神医学会合同大会, 東京, 2015. 9. 2-26

中村加枝: Diversity of serotonergic system in the brain - from development to aggression, reward, and decision making Appetitive and aversive information coding in the primate dorsal raphe nucleus., 第 120 回日本解剖学会総会・第 92 回日本生理学会大会合同大会シンポジウム, 神戸, 2015. 3. 21-23.

南本敬史

Minamimoto, T.: The role of dopamine and serotonin in value-based decision-making in normal and disease state., Symposium on Prediction and Decision Making 2015, Univ. of Tokyo, 2015. 10. 31-11. 1.

(3) 図書

研究項目 A01 行動と意思決定の計算理論

計画研究

- ▲Mahieu Marion, Okada, M. (2017). D. Stern(ed.)Cambridge University Press, Wittgenstein's Return to Cambridge, 32 頁
- Shimomura, A. (2015). CSLI Publication
Semantic Properties of Diagrams and Their Cognitive Potentials, 186 頁
- Mathieu Marion, Okada, M. (2012). (Chapter coauthors) La philosophie des mathématiques de Wittgenstein, In Lectures de Wittgenstein (Chauviré Christiane et Plaud Sabine eds.), Ellipses.
- 今井むつみ (2016). 学びとは何か——〈探究人〉になるために 岩波新書
- 内村直之・植田一博・今井むつみ・川合伸幸・嶋田総太郎・橋田浩一 (共著) (2016). 日本認知科学会 (監修)「認知科学のススメ」シリーズ 第1巻『はじめての認知科学』新曜社
- 今井むつみ・佐治伸郎 (編著) (2014) 言語と身体性 (岩波講座 コミュニケーションの認知科学・第一巻 講座編集委員 安西祐一郎・今井むつみ・入来篤史・梅田聡・片山容一・亀田達也・開一夫・山岸俊夫)
- 今井むつみ・針生悦子 (2014). 言葉をおぼえるしくみ: 母語から外国語まで ちくま学芸文庫
- 松井智子 (2013). 子どものうそ、大人の皮肉——ことばのオモテとウラがわかるには (そうだったんだ!日本語) 岩波書店
- 今井むつみ (2013). ことばの発達の謎を解く ちくまプリマー新書 筑摩書店
- 今井むつみ・野島久雄・岡田浩之 (2012). 新・人が学ぶということ: 認知学習論からの視点 北樹出版
- ▲井手 剛, 杉山 将 (2015). 異常検知と変化検知. 192 ページ, 講談社 東京.
- ▲杉山 将 (2015). 機械学習のための確率と統計. 128 ページ, 講談社 東京.
- ▲Sugiyama, M. (2015). Introduction to Statistical Machine Learning. 534 pages, Morgan Kaufmann.
- ▲Sugiyama, M. (2015). Statistical Reinforcement Learning: Modern Machine Learning Approaches. 206 pages Chapman and Hall/CRC.
- ▲杉山 将, 井手 剛, 神寫 敏弘, 栗田 多喜夫, 前田 英作 (編) (2014). 統計的学習の基礎: データマイニング・推論・予測. 888 ページ, 共立出版.
- ▲Morimoto, J. (2014). Humanoid locomotion and the brain .Humanoid Robotics and Neuroscience: Science, Engineering and Society. 154-181. CRC Press, USA.
- ▲杉山 将 (2013). イラストで学ぶ機械学習: 最小二乗法による識別モデル学習を中心に. 232 ページ, 講談社.
- ▲Sugiyama, M., Suzuki, T., Kanamori, T. (2012). Density Ratio Estimation in Machine Learning. 344 pages, Cambridge University Press.
- ▲Sugiyama, M., Kawanabe, M. (2012). Machine Learning in Non-Stationary Environments: Introduction to Covariate Shift Adaptation. 308 pages, MIT Press.

公募研究

Jimura, K. (2015) Value Representation. In Arthur W. Toga (ed.). Brain Mapping: An Encyclopedic Reference, vol. 3, pp. 381-385. Academic Press: Elsevier.

戸田重誠 (2016) 「依存症の生物学的メカニズム」 分子精神医学, vol16, No. 3, 64-69., 先端医学社.

研究項目 A02 意思決定の神経回路機構

計画研究

- 小口峰樹, 坂上雅道 (2015) 「批判的思考の神経基盤」, 『ワードマップ 批判的思考』, 楠見孝・道田泰司編, 新曜社, pp. 24-29.
- 小口峰樹, 坂上雅道 (2015) 「神経科学リテラシー」, 『ワードマップ 批判的思考』, 楠見孝・道田泰司編, 新曜社, pp. 248-253.
- 太田紘史, 小口峰樹 (2014) 「思考の認知科学と合理性」, 『シリーズ 新・心の哲学 I 認知篇』, 信原幸弘・太田紘史編, 勁草書房, pp. 111-164. (共同第 1 著者)
- 坂上雅道 (2014) 「価値の生成とその神経機構」, 『社会脳シリーズ 5 報酬を期待する脳 ニューロエコノミクスの新展開』, 苧阪直行編, 新曜社, pp. 85-112.
- Doya, K., Kimura, M. (2013). The basal ganglia, reinforcement learning, and the encoding of value. In Glimcher PW, Fehr E (eds.) Neuroeconomics, Second Edition: Decision Making and the Brain, 321-333. Academic Press, London.
- Agetsuma, M., Aoki, T., Aoki, R., Okamoto, H. (2012) Cued fear conditioning in zebrafish (*Danio rerio*). Zebrafish protocols for neurobehavioral research. 257-264, Humana Press Inc, USA New York.
- 揚妻正和, 岡本仁 (2011) セブラフィッシュの行動遺伝学. 行動遺伝学入門-動物とヒトの”ころ”の科学 56-68 裳華房, 東京.

公募研究

- Baba, Y., Ogawa, H. (2016) Cercal system-mediated anti-predator behaviors. In Noji S, Horch HW, Ohuch H, Mito T, (eds.) The cricket as a model Organism; Development, Regeneration, and Behavior. 211-228, Springer Japan, Tokyo.
- Ogawa, H., Miller, JP. (2016) Optical recording methods In Noji, S., Horch, HW, Ohuch, H., Mito, T., (eds.) The cricket as a model Organism; Development, Regeneration, and Behavior. 285-302, Springer Japan, Tokyo.
- Ogawa, H., Miller, JP. (2015) .Cercal system. In Jaeger, D., Jung, R., (eds.) Encyclopedia of Computational Neuroscience. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Ogawa, H., Miller, JP. (2013) . *In vivo* Ca²⁺ imaging of neuronal activity. In Ogawa, H., Oka, K. (eds.) Methods in Neuroethological Research, 71-87. Springer Japan, Tokyo.
- 八木亮輔, 田中暢明 (2014) 「ショウジョウバエの匂い情報処理機構」 実験医学 (羊土社) 32:2923-2926.
- 寺前順之介 (2013) 神経回路の揺らぎ, In 応用数理ハンドブック, 朝倉書店, 薩摩順吉 大石進一 杉原正顕 編
- *村田 航志 (2016) 匂いで意欲・情動が生じる大脳神経メカニズム. COSMETIC STAGE (株式会社技術情報協会) 2016年2月号 (Vol. 10, No. 3, 47-53)

研究項目 A03 意思決定を制御する分子・遺伝子

計画研究

- 高橋英彦 (2014) 分子神経イメージングによる神経経済学的发展 プレインサイエンス・レビュー-2014 廣川信隆 編 113-128.
- Doya, K., Kimura, M. (2013) The basal ganglia, reinforcement learning, and the encoding of value. In Glimcher PW, Fehr E (eds.) Neuroeconomics, Second Edition: Decision Making and the Brain, 321-333. Academic Press, London.
- 山中航 (2013) Annual Review 2013 神経, 68-74, 中外医学社
- 山中航 (2012) 分子精神医学, 55-60, 先端医学社

*正田 貴俊 (2013) 大脳基底核の直接路と間接路の機能分離. In 鈴木則宏、祖父江元、荒木信夫、宇川義一、川原信隆 (eds.) Annual Review 神経 2013, 10-16. 中外医学社, 東京.

公募研究

金田勝幸, 上居寛典, 田岡直史, 篠原史弥, 南雅文 (2016) コリン作動性ニューロンの可塑性と薬物依存. 脳 21, 32-38, 金芳堂.

5. 産業財産権の出願・取得状況

研究項目 A01 行動と意思決定の計算理論

船谷浩之、中村彰浩、柴田智広：動体の3次元運動測定装置及び測定方法、国内特許 2012-203488 14/9/2012, 2012.9.14.

島田敬士, 谷口倫一郎：ルート提示装置、移動端末、ルート提示方法、ルート表示方法、ルート提示プログラム及びルート表示プログラム, 特願 2014-165185, 2014. 8. 特開 2015-36690.

Uchibe, E., Doya, K.: Direct inverse reinforcement learning with density ratio estimation. US Patent Application 62308722., 2016.3.15.

Uchibe, E., Doya, K.: Inverse reinforcement learning by density ratio estimation. PCT/JP2015/004001., 2015.8.7.

研究項目 A03 意思決定を制御する分子・遺伝子

Vikram Chib, Kyongsik Yun, Takahashi, H., Shimojo, S. US Patent CIT 6596 File No. 065471-000042US00: "Remote Activation of the Midbrain by Transcranial Direct Current Stimulation of Prefrontal Cortex", 2014.6.26.

平田 貴俊, 中西 重忠：大脳基底核神経回路の神経伝達を解析する方法. 特許第 5728471 号. 2015.4.10.

6. 研究成果

当研究領域は「脳内シミュレーションによるモデルベース意思決定のメカニズムを、計算理論、神経回路、分子機構のレベルで明らかにする」という目標を掲げスタートした。

特にモデルベース意思決定に関して、前頭前野と線条体の神経活動記録とその解析により、それまで想定されていたような前頭前野はモデルベース、線条体はモデルフリーという単純な図式ではなく、両者が課題の学習中にダイナミックに関与することが明らかになった。また、脳内シミュレーションの神経回路としての実体について、不確かな感覚情報のもとで行動するマウスの大脳皮質の二光子顕微鏡による活動記録とデコーディングにより、頭頂葉のニューロン集団によるゴール位置の表現が、自己の行動情報をもとに予測的に変化しているという証拠を得た。これらは領域の目標に向けた大きな進歩であり、モデルベース意思決定と脳内シミュレーションのメカニズムの理解を新たなレベルに引き上げるものである。

人文科学から工学、生物学を含む幅広い研究者の結集により、「行動と意思決定の計算理論」、「意思決定の神経回路機構」、「意思決定を制御する分子・遺伝子」の各研究項目において新たな研究の展開と成果が見られた。

個別の計画研究課題、公募研究課題ごとの成果の詳細に関しては、科研費データベース

<https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-AREA-4303/>

を参照されたい。以下、各研究項目の主要な成果を報告する。

6.1 研究項目 A01 行動と意思決定の計算理論

目標：動物や人間は、モデルフリー、モデルベースの意思決定と行動学習を、どのように使い分け、組み合わせているのかを明らかにする。

成果：哲学や心理学の視点からは、内部モデルの獲得において視覚や音声などの感覚情報形態がどのような役割を果たすかについて、音声の与える生得的なイメージが言語獲得において果たす役割、図式やテーブルなど情報表現が意思決定において果たす役割を明らかにした。それらに関連して工学、機械学習の立場からは、内部モデルの効率良い獲得を可能にするに情報選択のアルゴリズムの開発を行い、それをを用いて人型ロボットによる少ない試行数での行動学習を可能にした。また、実店舗において人の行動をモニタリングしながらロボットが情報提供を行うことにより、購買意思決定を誘導することが可能なことを示した。

<計画研究>

岡田らは、行動経済学の分野の Alais パラドクスなどの意思決定課題を用いた行動遺伝学—論理学融合研究手法を、双生児被験者（約 600 組 1200 人）に対して適用し調査を行った (Shikishima et al., 2015, Front. in Psychology)。Alais のパラドクスは、右図のように期待値では等価な A-B, C-D の選択で、最適期待効用に従えば B と D を選ぶべき (合理的規範的意思決定モデル) にも関わらず、多くの人は A と D を選ぶという現象である。

- | |
|--|
| Option A: One million dollars for sure |
| Option B: 89% probability of 1 million dollars
10% probability of 5 million dollars
1% probability of nothing. |
| Option C: 11% probability of 1 million dollars
89% probability of nothing |
| Option D: 10% probability of 5 million dollars
90% probability of nothing. |

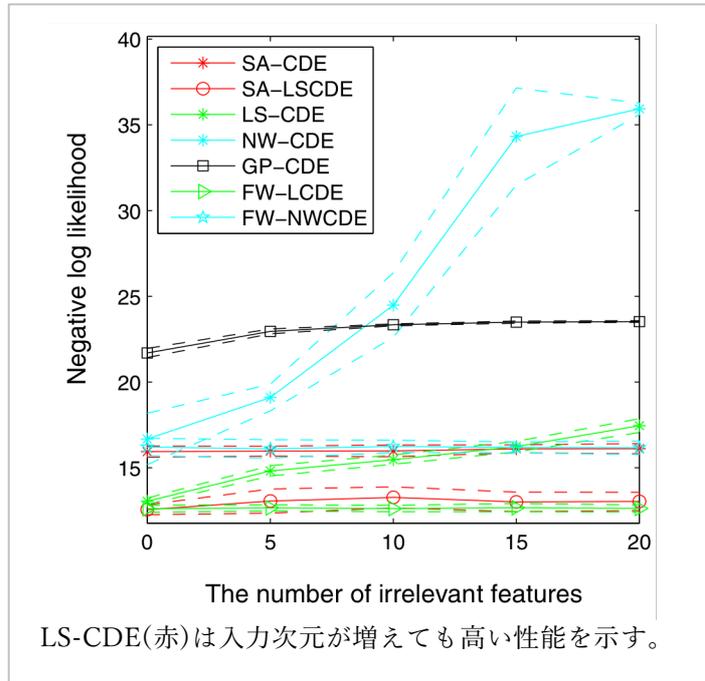
A, B から“89%で 100 万ドル”を引くと C, D になる

この意思決定課題を双生児被験者（約 600 組 1200 人）に対して行い行動遺伝学—論理学融合研究を行った。その結果、この課題での意思決定には遺伝要因の関連性が高いことを明らかにした。また、期待効用モデル通りの意思決定を行うかどうかと、論理推論能力、IQ（特に空間処理的 IQ）との間に高い遺伝的相関があることを明らかにした。

言語はヒトのモデルベース意思決定において決定的に重要な役割を果たしている。今井らは言語獲得において、知覚経験を概念化し音声と対応づけるという多くの動物では不可能な学習が、なぜヒト乳児には可能なのか、という基本的な問題に対して、音の象徴性とその誘導に重要な役割を果たすという仮説のもとに乳児の脳波計測実験を行った。その結果、言語獲得前の乳児でも視覚パターンと音声の特徴が一致する場合と相反する場合は、誘発脳波に違いがあることを見いだした(Imai et al., 2015, Cortex)。

モデルベース意思決定のための予測モデルの学習には回帰モデルが多く用いられるが、Sugiyama et al. (2010)は、より一般的な入力による条件付き確率分布を効率良く学習するLS-CDE法を提案している。LS-CDEには入力が冗長な場合に効率が落ちるといった弱点があったが、杉山らはLS-CDEを強化学習と組み合わせ、入力の自動選択を行うSA-CDE法を開発した(Shiga et al., 2015, Machine Learning)。

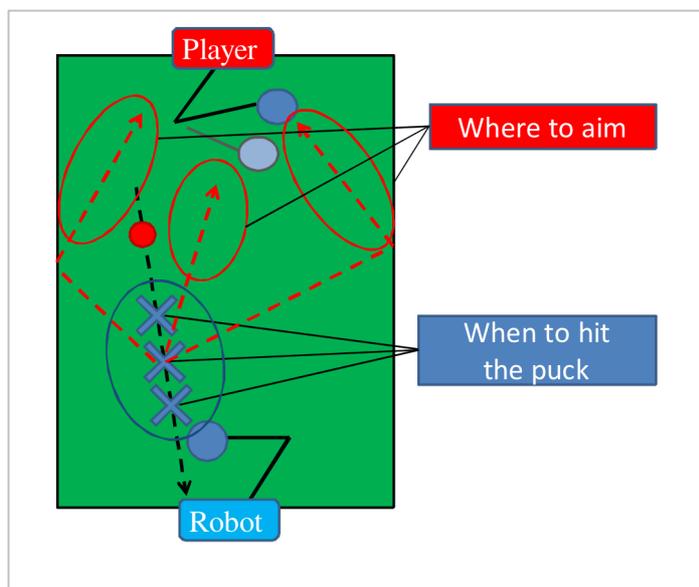
研究分担者の森本らは実世界における高次元での時系列的な意思決定課題においてもロバストな学習を可能にするため、単純な行動系列をベースに効率良く学習を行う枠組みを定式化し、ヒューマノイドロボット制御においてその実用性を検証している(Sugimoto et al., 2016, IEEE Robotics & Automation)。



柴田らは、実証実験用民間経営店舗（大阪市の委託事業）において、顧客行動データ収集と解析、さらにロボットによる購買意思決定介入実験を行った。ロボットの前に売上ランキング1位と2位の商品を並べ、客が寄ってきた時に、「誰のために買うか」を質問し改めて客に土産対象者を意識させ、客の回答に関わらず売上2位の商品を音声と身振りで推薦することにより売上を逆転できた。また、仮想店舗での実験で、客の眼球運動や頭部運動から購買意思決定予測をオンライン予測することに成功した(Funaya & Shibata, 2015, Front. in Psychology)。

<公募研究>

高速カメラにより相手の手とパックの位置を捉え、どのタイミングで、どの方向にパックを打つべきかを実時間で学習するエアホッケーロボットを実現した。パックの軌道を物理的に予測するとともに、打つタイミング（打点の前後位置）と狙う方向のどの組み合わせが有効かを評価するAttack Valueを、相手と自分の現在の手の位置をもとに瞬時に予測し打撃制御を行う。人との対戦でロボットは状況に応じて防御的あるいは攻撃的な打撃を使い分けるようになった(Igeta & Namiki, 2015, IEEE Robotics and Biomimetics)。



観測した状態と行動の系列から、それにより最適化される報酬関数を推定する「逆強化学習」の問題に関して、杉山らが開発した確率密度比の高速学習法を状態遷移の行動による条件付き確率の学習に取り入れることにより、行動者のめざす目標を効率良く推定する手法を発明した (Uchic & Doya, PCT/JP2015/004001)。これは、人間が無意識に行う行動のコツやこだわりを抽出する手法とし、例えば自動車の自動運転などへの応用が期待される。

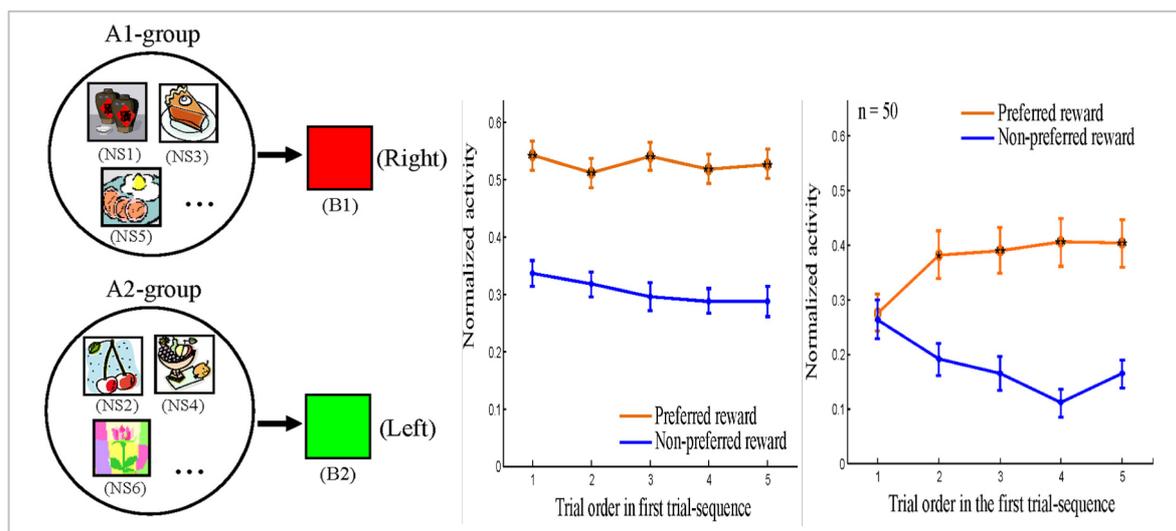
6.2 研究項目 A02 意思決定の神経回路機構

目標：脳内シミュレーション，価値評価，行動選択は，ニューロン回路のどのようなダイナミクスにより実現されているのかを明らかにする。

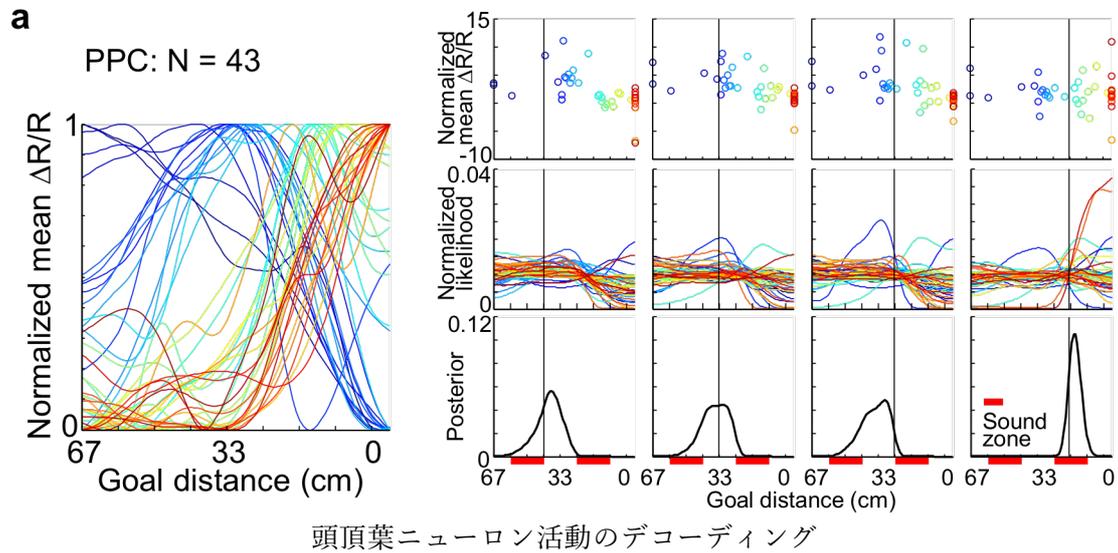
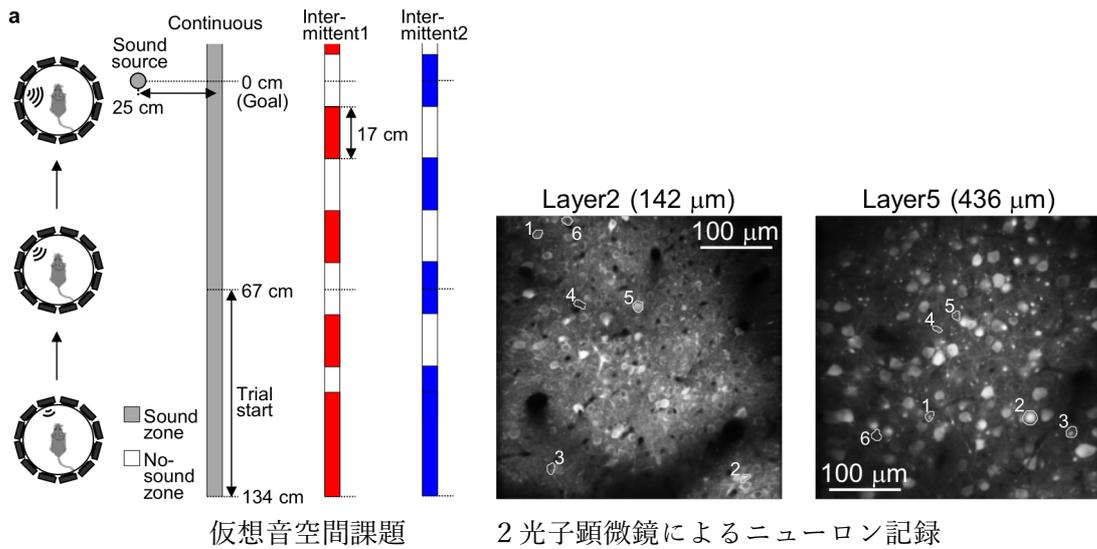
成果：サル の 行動学習 と ニューロン活動の解析により、視覚刺激の状態遷移の内部モデルを使った行動で、前頭前野ニューロンが推移的推論による報酬予測に関わることを明らかにした。また、不確実な感覚情報のもとでの状態推定課題によって、マウスの神経活動の二光子顕微鏡による記録とデコーディングにより、頭頂葉のニューロンが行動に応じた状態予測と、感覚情報に応じた予測の修正という、動的ベイズ推定に特徴的な振る舞いを示すことを明らかにした。一方で、ゼブラフィッシュの神経活動の計測と制御の光技術の開発により、手綱核ニューロンが罰の回避課題だけでなく社会的ランクの決定にも重要な役割を示すことを明らかにした。

<計画研究>

坂上らは、ニホンザルに6つの視覚刺激をA1、B1、CとA2、B2、C2の2つのグループ分けを学習させ、次に、C1はジュース報酬、C2は無報酬と連合させることにより、A1、A2と報酬、B1、B2と無報酬という関係を推論できるかを調べ、ニホンザルは推移的推論が可能であることを示した。さらに前頭前野外側部と大脳基底核線条体のニューロン活動を記録・解析した。外側前頭前野のニューロンは、新たな視覚刺激がどのグループに属するかを学習したのち、どのグループが多く報酬を与えるかを学習すると、報酬課題の最初の試行から報酬の予測に応じた活動を示した。それに対して線条体ニューロンは、一度は報酬の大小を実体験した後でない報酬予測的応答を示さなかった (Pan et al., 2014, J. Neurosci.)。これは、モデルベースの予測と意思決定に外側前頭前野が関与することを、単一ニューロン活動のレベルで明らかにした重要な知見である。



銅谷と連携研究者の Kuhn らは、脳内シミュレーションの神経回路としての実体を明らかにするという目標に向け、二光子顕微鏡下のマウスの新たな行動実験パラダイムを開発し、その頭頂葉と運動前野から数十から百個以上のニューロンの活動を同時記録する実験系を新たに立ち上げた。マウスは頭部を固定したまま、空気圧により浮上するボールの上で自由に歩行運動ができ、その速度を計測することができる。マウスの周囲には12個のスピーカーが円形に配置され、仮

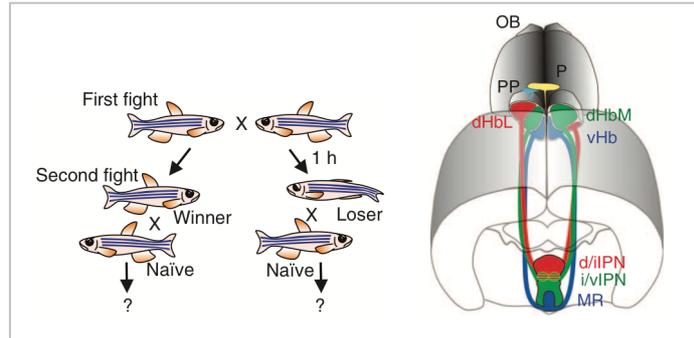


頭頂葉ニューロン活動のデコーディング

想的な音源の方向と距離をコントロールすることができる。

マウス前方への歩行運動に応じて仮想音源が近接し、最近接点で水報酬が得られる。音は連続的に呈示する条件と間欠的に呈示する条件があり、間欠的な場合でもマウスは予測的なリッキング行動を行うことから、マウスは音源位置変化のモデルを学習し、それによる予測により早く確実に報酬を得る行動を行っていると考えられる。二光子イメージングでは、最新の光学系とカルシウム感受性蛍光タンパクを発現させるウイルスを用いて、約 500 μm までの深さのニューロン活動を安定して記録し、それによりゴールへの距離をデコーディングする手法を確立した。その解析の結果、頭頂葉のニューロンは音刺激がない時には自己の運動情報にもとづくゴール距離の予測を、音刺激がある時には予測の不確かさの削減に関わることを明らかにした (Funamizu et al., 2016, Nature Neuroscience)。

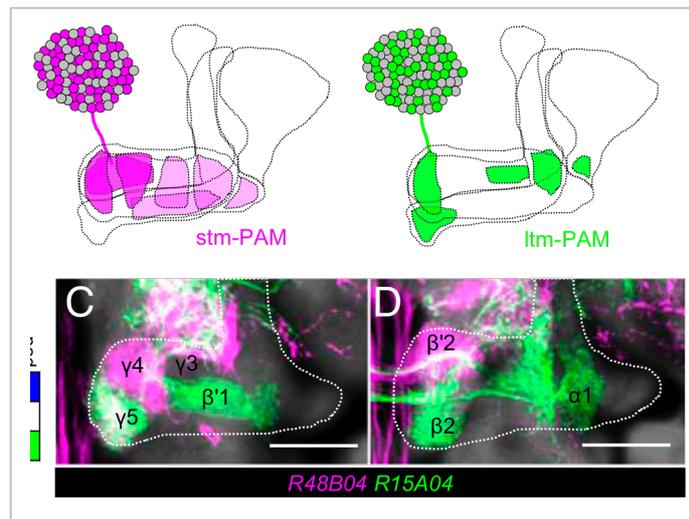
岡本らは、これまで神経発生学の分野で主に用いられて来たゼブラフィッシュをモデル動物として、独自の遺伝子改変技術を用いた神経活動のイメージングと制御技術を開発し、能動的回避学習、社会的優位性などの行動課題を確立した。ゼブラフィッシュの縄張り争いでは、一度勝った魚は勝ち続け、負けた魚は勝負を諦めやすくなる傾向がある。その神経回路機構をカルシウムイメージングにより探った結果、



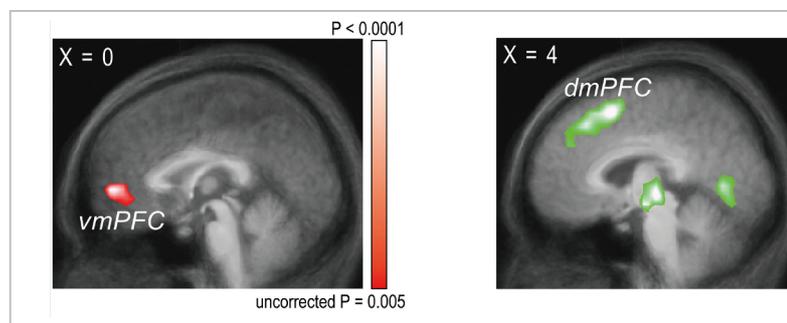
、背側手綱核外側部 (dHbL) から脚間核背側/中間部 (d/iIPN) への結合が敗者では弱まっていることを発見した。さらに光遺伝学手法により dHbL を抑制すると魚は負けやすくなり、逆に背側手綱核内側部 (dHbM) を抑制すると勝ちやすくなることを明らかにした。dHbM は脚間核中間/腹側部 (i/vIPN) を経て中心縫線核を抑制することから、dHbM の抑制はセロトニン系を脱抑制することにより侵害刺激への耐性を高めて勝負を諦めなくする可能性が示唆された (Chou et al., 2016, Science)。

<公募研究>

ショウジョウバエは匂いと糖報酬の関係を1回の経験から学習できる。谷本らは遺伝子発現により区別される異なるドーパミンニューロンのグループを熱遺伝学技術により選択的に刺激することにより、異なるドーパミンニューロンが短期と長期の記憶を独立に誘導する報酬情報を伝達することを明らかにした。さらにそれらのニューロンのイメージングにより、短期と長期の記憶を誘導するドーパミンニューロンはキノコ体の異なる部位に投射することを明らかにした。なかでも PAM- $\alpha 1$ と呼ばれる約5個のドーパミンニューロンが、長期記憶形成に必要な十分な報酬情報を伝達していることを選択的な抑制と刺激実験により明らかにした (Yamagata et al., 2015, PNAS)。



中原らは、ギャンブル課題を行っている他者の行動系列を観察し、その次の選択を予測するという課題を行っている被験者の行動と脳活動の解析を行った。被験者の行動は、これまでの報酬経験から自分ならこれを選ぶという強化学習と、他者の過去の行動傾向からこれを選ぶはずという教師あり学習による行動予測の両者を混合したモデルで最もよく説明できた。それらのモデルによる fMRI データ解析により、強化学習の報酬予測誤差信号は腹内側前頭前野、他者の行動の予測誤差は背内側および背外側前頭前野によりコードされていることが明らかになった (Suzuki et al., 2012, Neuron)。



6.3 研究項目 A03 意思決定を制御する分子・遺伝子

目標：先読みの深さ、報酬と罰の重みづけなどのパラメタはいかに制御されているのかを明らかにする。

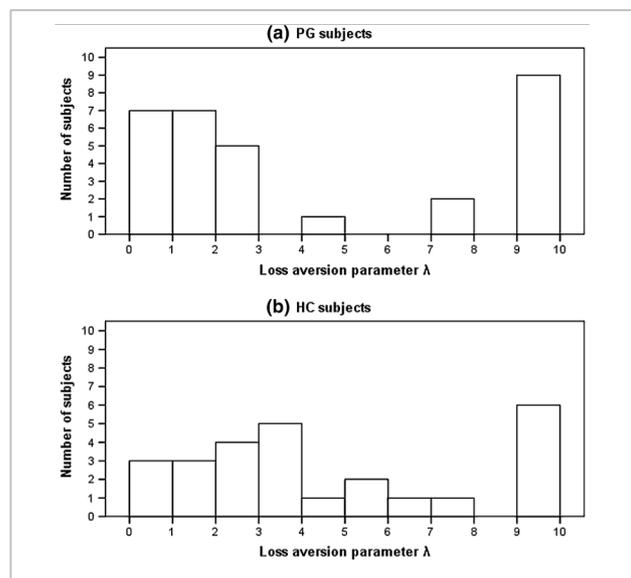
成果：PETによるヒトの脳分子イメージングにより、セロトニンが不公平の回避に、ノルエピネフリンが損失回避に関わることを明らかにし、さらに損失回避が病的なギャンブル行動の要因となることを明らかにした。また、個人の向社会性傾向に応じた行動と脳活動の解析により、従来は本能的、短絡的な行動に関わると考えられてきた扁桃体が公平で社会性の高い行動に関与し、理性的な行動に関わると考えられていた前頭前野が戦略的な利己的行動に関わるという新たな知見を得た。また、ドーパミン D2 受容体により制御される大脳基底核の間接経路は、これまで知られていた罰からの学習だけでなく、行動の柔軟な切り替えにも関与することを明らかにした。

<計画研究>

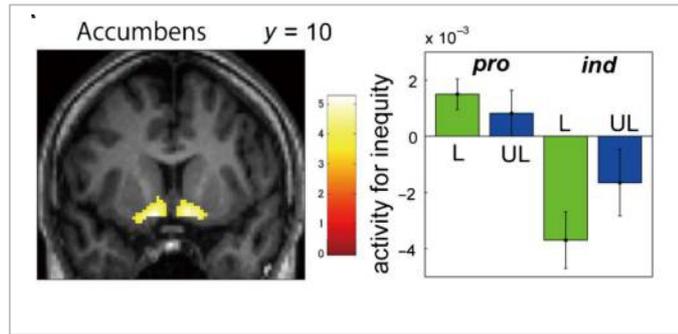
高橋らは、世界の先端に行く脳分子イメージング技術を行動経済学のパラダイムと統合することによりめざましい成果を上げている。利益と損失の双方の可能性がある判断をする場合に、多くの被験者は損失により大きな比重を置いて判断する損失忌避と呼ばれる傾向を示す。PETで脳内ノルアドレナリントランスポーターを定量し、行動実験で得られる損失忌避の程度との関連を調べたところ、視床のノルアドレナリントランスポーターの密度の低い人ほど損失忌避の程度が強くギャンブルに慎重であることを見出した(Takahashi et al. 2013)。

さらに、ギャンブル依存には「負けを取り返す」という損失忌避行動が関与するという仮説を検証する実験を行った。ギャンブル依存患者 31 名に「50%の確率で X 円失い 50%の確率で Y 円得る」か「損も得もしない」かという選択課題を行った。 $Y=\lambda X$ というモデルで各被験者の損失回避傾向を調べたところ、ギャンブル依存患者は損失回避が強い (λ が大きい) グループと弱いグループの 2 群に分かれることが明らかになった(Takeuchi et al., 2015, J. Gambling Studies)。これはギャンブル依存の治療と予防には人により異なる戦略が必要だという臨床的に重要な知見であるとともに、その脳機構に今後踏み込んで行くための基礎となる発見である。

高度な目標の達成に向けた意思決定においては長期的な報酬予測が重要であり、中脳ドーパミン細胞は複数ステップにわたる長期的な報酬予測を表現することを木村らは明らかにしているが、この長期的な報酬予測情報は線条体に投射され、長期的な価値判断と行動選択に利用されることが考えられる。そこで 3 つの選択肢空の報酬探索課題中の線条体のニューロン活動を記録し解析した結果、行動選択の結果の長期的な良し悪しを表現するニューロンが全体の 1/3 と多数を占めることを明らかにした(Yamada et al., 2013, J. Neurophys.)。



また研究分担者の**春野**らは、資源の分配行動における直観的な好みを反映するとされる Social Value Orientation (SVO) が、トップダウンな戦略的思考とどのように統合されるかを、記憶負荷を課したもとの資源分配課題の fMRI 実験により検討した。分配の公平性を考慮する Prosocial な被験者は不公平なオファーを退ける傾向が強く、その際に側

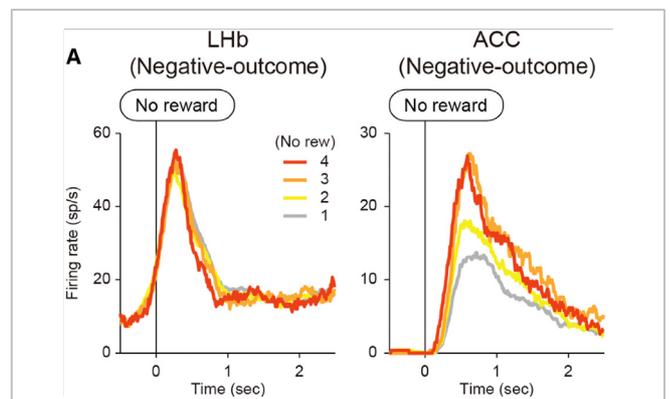


坐核と扁桃体の活動が上昇するのに対し、自らの報酬のみを気にする individualist の被験者では活動が低下した。さらにこれらの傾向は、作業記憶の負荷をかけた状況で強まった。これまで公平性を求めるような社会行動は前頭前野の高次の認知機能をとまなうものと考えられてきたが、この実験は、側坐核と扁桃体のような情動系が強く関与することを新たに示すものである (Haruno et al., 2014, J Cog. Neurosci.)。

疋田らは、報酬学習とその柔軟性における大脳基底核の直接路、間接路の回路と物質機構を、可逆的神経伝達阻止 (RNB) 法により調べた (Yawata et al., 2012, PNAS)。十字迷路での報酬到達学習で、第一課題では間接路遮断マウスは野生型マウスと同様に学習したが、直接路遮断は学習遅延を引き起こした。第一課題で報酬学習が成立した後に、第二課題として反転課題を行うと、野生型マウスと直接路遮断マウスは数回で反対側の B のアームへ進入を試みる柔軟性が見られたが、間接路遮断マウスは前課題のゴールへの固執による学習遅延が観察された。さらに、直接路遮断と D1 アンタゴニストの組み合わせでは特異的に十字迷路課題の学習遅延が見られ、間接路遮断と D2 アゴニストの組み合わせでは特異的に逆転学習課題における柔軟性の低下を認めた (Macpherson et al., 2016, Learning and Memory)。これらの結果は、意思決定行動における報酬からの学習と無報酬に対する柔軟な対応においてもドーパミンによる直接路と間接路のスイッチング機構に支配されていることを示している。

<公募研究>

外側手綱核 (LHb) のニューロンは罰や無報酬とそれらを予測する刺激に反応し、ドーパミンニューロンを抑制する (Matsumoto & Hikosaka, 2009)。前帯状皮質 (ACC) はドーパミンの投射を受け LHb に投射し、行動のモニタリングに関与する。**松本**らは、報酬予測課題中の LHb と ACC のニューロン活動を解析した。その結果、LHb ニューロンはその試行での報酬の有無にすばやく応答するのに対し、ACC ニューロンは無報酬試行が続くと次第に応答を強めるという違いが明らかになった (Kawai et al., 2015, Neuron)。



宮崎らは、光遺伝学技術による背側縫線核のセロトニンニューロンの選択的な刺激によって、まだ得られていない報酬を待機する行動が促進されることを明らかにした (Miyazaki et al., 2014, Current Biology)。

7. アウトリーチ活動

7.1 ホームページ

新学術領域研究「予測と意思決定」ホームページ：<http://www.decisions.jp>

7.2 ニュースレター

ニュースレター Vol. 1~9 を各約 400 部発行し、領域内外の研究者に郵送するとともに、主催、共催イベント参加者に配布を行った。PDF 版は下記ホームページよりダウンロード可能：
<https://groups.oist.jp/ja/decisions/newsletters>

7.3 主催・共催シンポジウム等

<H27 年度>

第 93 回日本生理学会大会 シンポジウム「海馬神経活動から探る脳神経回路の動作原理」.

2016 年 3 月 22 日, 札幌コンベンションセンター.

第 89 回日本薬理学会年会 シンポジウム 38 (予測・意思決定・情動の脳内計算機構-セロトニン研究の新展開-). 2016 年 3 月 11 日, パシフィコ横浜.

第 4 回 ヘテロ・ニューロ・アナリシス研究会, 2016 年 3 月 9 日, 宮城県仙台市・東北大学医学部星陵会館 2F 大会議室.

The Third CiNet Conference: Neural mechanisms of decision making: Achievements and new directions. 2016 年 2 月 3 日 (水) ~5 日 (金) 脳情報通信融合研究センター (CiNet) (大阪府吹田市)

脳と心のメカニズム第 16 回冬のワークショップ. 2016 年 1 月 6 日~1 月 8 日, ルスツリゾート

French-Japanese Workshop on Philosophy of Proofs. 2016 年 1 月 15 日~16 日. 慶應義塾大学三田キャンパス.

第 7 回 神経科学・リハビリテーション・ロボット工学のシナジー効果に関する研究会. 2015 年 12 月 9 日~10 日, 宮城県仙台市・東北大学医学部.

International Workshop "Logic, Philosophy and Computation of Proofs" 2015 年 11 月 28 日(土)-29 日(日). 慶應義塾大学三田キャンパス.

2nd International Symposium on Prediction and Decision Making. 2015 年 10 月 31 日~11 月 1 日, 東京大学小柴ホール.

Tohoku Forum for Creativity 2015 Frontiers in Brain Science "Memory and Mind" 2015 年 9 月 28 日~29 日, 仙台 東北大学 片平さくらホール

"Philosophy of Mathematics and Proof Theory" Workshop. 2015 年 9 月 10 日~11 日. 慶應義塾大学三田キャンパス.

第 38 回日本神経科学大会 シンポジウム「中枢神経における microRNA とエピジェネティック変化」 2015 年 7 月 30 日, 神戸コンベンションセンター.

<H26 年度>

第 3 回 ヘテロ・ニューロ・アナリシス研究会, 2015 年 3 月 18 日, 東京都町田市・玉川大学脳科学研究所

第 6 回 神経科学・リハビリテーション・ロボット工学のシナジー効果に関する研究会. 2015 年 1 月 28 日~29 日, 福岡県北九州市・九州工業大学大学院生命体工学研究科端末室 1.

"Logical Inference and Proofs" Franco-Japanese Workshop. 2015 年 1 月 12 日~13 日. 慶應義塾大学三田キャンパス.

脳と心のメカニズム第 15 回冬のワークショップ. 2015 年 1 月 7 日~1 月 9 日, ルスツリゾート

第 36 回日本生物学的精神医学会・第 57 回日本神経化学学会大会合同年会 シンポジウム「精神疾患における手綱核活動異常と新しい病態モデル」2014 年 9 月 30 日,奈良県新公会堂レセプションホール.

脳と心のメカニズム第 15 回夏のワークショップ. 2014 年 9 月 14 日, 一橋講堂

14th SAET Conference on Current Trends in Economics, 2014 年 8 月 19 日~21 日. 早稲田大学 早稲田キャンパス 10 号館.

脳情報学講演会. 2014 年 6 月 30 日. 東工大蔵前会館 大会議室.

<H25 年度>

第 91 回日本生理学会 日本神経科学会連携シンポジウム「心理と生理をつなぐ神経基盤」2014 年 3 月 16 日, 鹿児島大学.

第 9 回日本統合失調症学会 シンポジウム「次世代のトランスレーショナルリサーチ」2014 年 3 月 15 日, 京都テルサ.

International Workshop on Animal Instinct and Intelligent Behaviors. 2014 年 2 月 18 日-2 月 20 日, 北海道大学学術交流会館

脳と心のメカニズム第 14 回冬のワークショップ. 2014 年 1 月 8 日~1 月 10 日, ルスツリゾート

1st International Symposium on Prediction and Decision Making. 2013 年 10 月 13 日~10 月 14 日, 京都大学芝蘭会館.

"Philosophy of Mathematics and Logic" Meeting. 2014 年 2 月 26 日~27 日. 慶應義塾大学三田キャンパス.

WITTGENSTEIN MEETING, 2014 年 1 月 18 日~19 日. 慶應義塾大学三田キャンパス.

Sound Symbolism Workshop 2013. 2013 年 12 月 13 日・14 日, 慶應義塾大学東館 G-SEC Lab

SOCREAL 2013, 2013 年 10 月 25 日~27 日. 北海道大学札幌キャンパス.

International Workshop "Philosophy of Logic and Speech Act Theory" 2013 年 10 月 5 日. 慶應義塾大学三田キャンパス.

脳と心のメカニズム第 14 回夏のワークショップ. 2013 年 8 月 30 日名古屋国際会議場

WFSBP2013KYTOTO- 11th World Congress of Biological Psychiatry. Symposium "Rodent models targeting specific neural circuits for the study of psychiatric disorders." 2013 年 6 月 25 日, 京都国際会議場.

Neuro2013 シンポジウム「多様な動物行動を規定する大脳基底核神経回路機構」2013 年 6 月 22 日, 京都国際会議場.

<H24 年度>

Reward and Decision-making on Risk and Aversion. 2013 年 3 月 7 日~9 日, ハワイ ヒルトン

脳と心のメカニズム第 13 回冬のワークショップ. 2013 年 1 月 9 日~11 日, ルスツリゾート

Decision-Making, Logic and Cognition. 2013 年 2 月 26 日~27 日. 慶應義塾大学三田キャンパス.

第 35 回日本分子生物学会ワークショップ「動物の行動制御メカニズムの新展開」2012 年 12 月 11 日, 福岡国際会議場.

Franco-Japanese workshop on Logic, Language, and computation in a multi-cultural perspective. 2012 年 10 月 19 日 ~ 20 日. 日仏会館 および 慶應義塾大学三田キャンパス.

Potential of Insect Neuroscience (第 35 回日本神経科学大会公募シンポジウム) 2012 年 9 月 19 日, 名古屋国際会議場

Sound Symbolism Workshop 2012. 2012 年 8 月 6 日・7 日, 慶應義塾大学東館 G-SEC Lab

脳と心のメカニズム第 13 回夏のワークショップ. 2012 年 7 月 26 日仙台国際センター

次世代情報処理における揺らぎと確率 2, 2012 年度日本神経回路学会時限研究会, 2012 年 6 月 19 日-6 月 20 日, 理化学研究所大河内記念ホール

<H23 年度>

脳と心のメカニズム第12回冬のワークショップ. 2012年1月16日～1月18日, ルスツリゾート
"Logical-Mathematical Proofs and Cognition: Their Dynamics". 2012年2月25日. 慶應義塾大学
三田キャンパス.

7.4 チュートリアル企画

領域内外の若手研究者の育成に向け、総括班を中心に積極的な取り組みを行った。

1) 公開チュートリアル

領域会議の初日を領域外のメンバーにも公開したチュートリアルにあて、特に若手研究者が自分の専門分野以外のアプローチや手法を学ぶ機会を提供した。

2012年6月：モデルベースとモデルフリーの意思決定

2012年11月：脳画像研究の基礎から先端まで

2013年6月：脳内ネットワーク解明のための測定法と解析法

2013年11月：機械学習とモデルベース神経活動解析法

2014年6月：ヒトの意思決定過程の測定とモデル化

2015年4月：光学イメージングと操作の拓く可能性

チュートリアルの後には必ず懇親会を開き、専門外の問題について気軽に質問ができるような人間関係を築けるよう配慮した。

2) スクール・トレーニングコース：認知科学会サマースクール、Autumn School for Computational Neuroscience (ASCONE)、玉川大学脳科学トレーニングコース、IBRO トレーニングコースなどに共催、後援、講師の派遣招聘などを行い、若手研究者が新たな手法を習得する機会を提供した。

7.5 一般向けアウトリーチ企画

東北大学 サイエンス講座「記憶のしくみと心のなりたち」2015年9月27日, 仙台 東北大学
萩ホール (アウトリーチ活動)

ABLE2015Summer. 2015年6月14日, 内田洋行ユビキタス共創広場 CANVAS

ABLE2014Autumn. 2014年11月29日 内田洋行ユビキタス共創広場 CANVAS, 11月30日, 慶
應義塾大学北館

ABLE2014Winter. 2014年1月18日・1月28日, 内田洋行ユビキタス共創広場 CANVAS

コラボさるく企画 2013年10月19日(土), 20日(日)

<http://limu.ait.kyushu-u.ac.jp/event/saruku/>

ABLE2012Summer. 2012年8月5日, 玉川大学講堂

8. 領域のインパクトと今後の展望

当研究領域は「脳内シミュレーションによるモデルベース意思決定のメカニズムを、計算理論、神経回路、分子機構のレベルで明らかにする」という目標を掲げスタートした。

人文科学から工学、生物学を含む幅広い研究者の結集により、予測モデル獲得のための新たな学習アルゴリズム、前頭前野と線条体の学習中のダイナミックな連携機構、脳内シミュレーションの神経回路としての実体の二光子顕微鏡によるイメージングとデコーディングを可能にするなど、大きな進歩をとげることができた。

本領域の岡田がエディターとして、Frontiers in Psychology 誌で“News from the Psychology, Neurobiology and Genetic Fields on Social and Economic Behavioral Studies”の特集号を編集し、当領域の成果としての論文も多数収録された。また、銅谷は Current Opinion in Neurobiology 誌、岡本は「生体の科学」誌で意思決定に関する特集号を編集し、領域の成果の普及と関連する研究の活性化に貢献した。

各種の学会等での予測と意思決定に関連するシンポジウムや招待講演のサポートを行い、心理学や神経科学だけでなく、薬理学や生理学など幅広い分野で「予測と意思決定」に関する議論と研究が行われるようになった。

さらに2回の国際シンポジウムなどを契機に、領域の研究者と世界の先端的な研究者らとのネットワークを広げ、当領域が推進する「モデルベース意思決定」「脳内シミュレーション」に関する研究への世界的な注目を高めることができ、今後そのネットワークを活用した新たな研究の展開が期待できる。

アウトリーチ企画として、今井らは ABLE (Agents for Bridging Learning research and Educational practice) を4回にわたり開催し、予測と意思決定の研究成果を含む脳科学の知見を、学校の教師を中心とした教育者にも理解してもらい、また研究者と教育者の対話から新たな研究の必要性を探る場を提供した。

これらの取り組みにより、「意思決定」、「モデルベース」といったキーワードが、幅広い分野の研究者の注目を集め、次の新たな研究を生みつつある。

計画研究、公募研究に参加した若手研究者の多くは、そこでの研究成果を生かし、研究者としてのステップアップを実現した（助教12名、講師4名、准教授3名、公的研究機関研究職5名、民間研究職5名）。また、研究代表者の多くもその業績を認められ、昇進あるいは新たな独立したポジションを獲得するに至った（助教2名、准教授6名、教授2名）。さらに計画研究代表者の杉山は、NIPS2015のプログラムチェアを務めたのち、文科省AIPプロジェクトのディクターに抜擢されている。

領域の最終年度には、その計画研究、公募研究のメンバーが新たな新学術領域の企画に関わり、中でも当領域での工学系と脳科学系の研究者のネットワークを中心とした新学術領域研究「人工知能と脳科学の対照と融合」が平成28年度夏に採択され、活動を開始した。

これら新たな枠組みの中で、モデルフリーとモデルベースの意思決定の使い分け、予測と意思決定のパラメータ制御に関して、計算理論と神経回路、分子機構を統合して理解し応用するというより高い目標に向けた展開が期待される。