



北海道大学 人間知・脳・AI 研究教育センター

2021 年度自己点検評価報告書

2022 年 7 月



目次

1. センターの沿革	1
2. 人間知・脳・AI 研究教育センターとは.....	2
(1) センターの理念	2
(2) センターの主な役割	2
(3) 施設概要	3
3. 2021 年度の活動実績の概要.....	4
(1) 教育プログラムの実施状況	4
(2) 主要構成員の研究業績	4
(3) 主要構成員の競争的資金獲得	5
(4) アウトリーチ（本センターが開催したイベント）	5
(5) アウトリーチ（本センター教員が関わったイベント）	5
(6) 企業との共同活動	5
4. 2021 年度の活動の点検・総括.....	6
(1) 目標別の点検評価	6
①教育プログラムの実施状況	6
②センター教員による研究実績	6
③アウトリーチ活動	7
1) 本センターが主催したイベント	7
2) 本センターが関わったアウトリーチイベント	8
3) 企業との共同活動	8
5. 研究業績一覧	9

付録 組織構成員（2022 年 3 月現在）

(1) 主要構成員一覧	13
(2) 兼務教員一覧	13
(3) 客員研究員一覧	14
(4) 連携研究者一覧	14
(5) 運営委員会委員一覧	15
(6) 総務委員会委員一覧	15
(7) 点検評価委員会委員一覧	15

1. センターの沿革

2017年3月、北海道大学大学院文学研究科（当時：現在は文学研究院へと改組）で開始された「卓越大学院プログラム」への応募検討に端を発し、人文社会科学・脳科学・人工知能を組み合わせた教育プログラムの立ち上げが、文学研究科を中心に他部局も参画しつつ進められた。その後、責任をもって教育プログラムを運営していくため、学長裁量経費によりセンターを設置する方針が定められ、学内での承認を経て、2019年7月、人間知・脳・AI研究教育センターが発足した。学内9部局から23名の教員が兼務教員として参画し、事務補佐員1名の体制で運営を開始した。2019年7月には3名の講演者を招いて開所式を行い、168名の参加者があった。

2019年には3名の特任教員採用人事を行い、2020年1月から2020年4月にかけて特任准教授2名、特任講師1名が着任した。その後、文科省への組織整備概算要求により、さらなる予算措置が認められたため、2020年度にはさらに2名の特任教員採用人事を行い、2021年3月に特任講師1名、特任助教1名が着任した。これにより、目的として掲げた学際的な研究・教育を推進していく体制が整った。

2020年度から、大学院教育プログラム「人間知・脳・AI教育プログラム」を開始した。北海道大学の各大学院に所属する正規学生から参加希望学生を募り、一学年20名の登録学生に対して提供する特別プログラムとして開講している。このプログラムは、①プログラム・ベースド・ラーニング、②プラットフォーム・ラーニング、③プラクティカル・ラーニングの三つの柱からなり、修士課程1年から博士課程3年までの5年間（または博士課程の3年間）の履修により、人文社会科学の素養と脳科学・AIの知識・スキルを身につけた高度人材を育成するものである。

2019年11月には、「〈意識の科学〉の冒険——哲学・脳科学・AI・ロボット研究のクロスオーバー」と題して、設立記念国際シンポジウムを行った。講演者として、Shaun Gallagher 教授（メンフィス大学）、Georg Northoff 教授（オタワ大学）、下條信輔教授（カリフォルニア工科大学）など、国内外から8名の研究者を招き、「意識」の科学・哲学をめぐって、学際的な議論を展開した。延べ208名の参加者があり、熱心な討論が行われた。

2021年12月には、自然科学研究機構と共催で The free energy principle of the brain: experiments and verification と題する2日間のオンラインワークショップを開催し、チュートリアルやシンポジウムに全世界から延べ553名が参加した。

さらに、国内外の研究者を講演者として招いた「CHAIN Academic Seminar（通称：CHAIN セミナー）」と呼ばれるセミナーシリーズを、2019年7月の設立から2022年3月現在までに、計24回開催し参加者は延べ1,417名であった。

2. 人間知・脳・AI 研究教育センターとは

(1) センターの理念

人間知・脳・AI 研究教育センターは、新しい「人間知」の創成という理念のもと、数千年来の知の伝統を受け継ぐ人文社会科学と、急速に発展しつつある脳科学（神経科学）および人工知能（AI）の知が深く交差する文理融合型の学際的研究と、それにもとづく大学院レベルでの教育を行うことを目的とする。

脳科学（神経科学）と AI 研究の急速な進展により、旧来、人文社会科学が扱ってきた「人間」への問いが新たな仕方ですでに学際的に問われ始めている。脳科学と AI 研究の進展を鏡として、「人間とは何か」が今より問われている時代はないとも考えられる。それと同時に、「人間」について考え続けてきた人文社会科学の知見が、脳科学や AI の研究に新たな発想をもたらし、研究や開発の進展に本質的に寄与しうる可能性もある。このように、人文社会科学・脳科学・AI 研究が互いに交差しあう地点に、刺激的な知の可能性が開かれている。本センターは、この挑戦に応え、文理の境界を超えた先端的研究・教育のプラットフォームを作ることを目指す。

本センターの研究・教育は、人文社会科学・脳科学・AI 研究がちょうど交差する 4 つのテーマ（意識・自己・社会性・合理性）を設定している。研究面では、北海道大学内ですでに行われている文理融合・学際的研究を「人間知」という切り口から統合するとともに、国内外の研究機関・研究グループとの共同研究を集約・加速し、「人間」をめぐる文理融合的研究の国際的拠点形成を目指す。教育面では、人文社会科学と脳科学・AI の基礎知識・スキルを兼ね備え、創造的な発想を学際的な共同研究や実践的な知の応用（社会実装）に生かすことのできる人材の育成を目指している。

(2) センターの主な役割

本センターは、北海道大学内の各研究院・研究科・センター等に分散して関連研究を行っている既存の教員を兼務教員として組織化し、学内における文理融合的研究・教育のハブとしての役割を果たす。教育面では、学内の全学院・研究科から 1 学年計 20 名を集めて行う学際的大学院教育プログラムである「人間知・脳・AI 教育プログラム」を提供する。すでに学士課程から博士課程まで一貫した AI 人材を育成する体制を構築している数理・データサイエンス教育研究センター、脳科学に関する包括的な教育プログラムを提供している脳科学研究教育センターと連携しつつ、科学技術についてのみでなく「人間」についても幅広い知見をもった高度人材を育成する。研究面では、センター専任教員・兼務教員による学内の共同研究を活性化することにより、文理融合的な学際的研究体制を構築する。さらに、国内外の研究機関・研究グループ・企業と連携しつつ、「人間」をめぐる人文社会科学・脳科学・AI の学際的研究に関する国際的な拠点形成を行い、北海道大学と

学外とを結ぶ役割を果たす。また、一般にも開かれたシンポジウム・セミナーを開催し、学内の学際的研究を対外的に周知し、研究成果を社会に還元する役割をも果たす。

（３）施設概要

中央キャンパス総合研究棟 2 号館 3 階に共同研究室と事務室，4 階に教員研究室 3 室と実験室 2 室（1 室はサーバールーム兼）がある。また，医学研究院附属動物実験施設において，マーモセットを用いた動物実験を行っている。マーモセットを用いた実験を行う研究室は本センターの「実験神経科学ユニット」が学内唯一である。

3. 2021 年度の活動実績の概要

(1) 教育プログラムの実施状況

- 新規プログラム履修者数 15 名（修士課程 12 名，博士後期課程 3 名）
- プログラム・ベースド・ラーニング開講科目一覧
 - ・(センター独自開講科目 8 科目) 人間知序論IおよびII， 心と認知の哲学入門，身体と認知の哲学入門，意識の科学入門，ディープラーニング演習, Topics in philosophy of mind and cognition IおよびII
 - ・(大学院共通科目 12 科目) 入門ベジアン・モデリング，脳科学入門I～VII，脳科学研究の展開I～IV
 - ・(文学院・文学部開講科目 4 科目) 哲学概論，現象学と意識・認知の哲学，形式認識論講義，思考過程論特別演習
 - ・(情報科学院開講科目 1 科目) 自律系工学特論
 - ・(工学部開講科目 3 科目) 人工生命と進化型計算，人工知能，データサイエンス
- プラットフォーム・ラーニング開催一覧
 - ・CHAINサマースクール 2021 「自己と身体性」
開催日：2021 年 8 月 16～20 日（5 日間）
使用言語：日本語
外部招聘講師：長井志江（東京大学 ニューロインテリジェンス国際研究機構・特任教授），浅井智久（国際電気通信基礎技術研究所(ATR) 脳情報通信総合研究所・主任研究員）
 - ・CHAINウィンタースクール 2021 「情動と身体性」(Emotion and embodiment)
開催日：2022 年 1 月 6～10 日（5 日間）
使用言語：英語
外部招聘講師：Mog Stapleton（華東師範大学・Visiting Scholar），日永田智絵（奈良先端科学技術大学院大学・助教）

(2) 主要構成員の研究業績

- [著書，分担執筆，編集（洋書）] 4 件
- [著書，分担執筆，編集（和書）] 2 件
- [学術論文（国際誌）] 25 件
- [学術論文（国内誌）] 9 件
- [外部発表（国際学会等）] 29 件
- [外部発表（国内学会等）] 19 件

(3) 主要構成員の競争的資金獲得

競争的資金（代表）：14 件，総額 49,600 千円（CHAIN 主要構成員が代表者を務める研究について，該当期間に交付された直接経費）

競争的資金（分担）：20 件，総額 53,026 千円（CHAIN 主要構成員が分担者を務める研究について，該当期間に当該研究分担者へ交付された直接経費の配分額）

(4) アウトリーチ（本センターが開催したイベント）

- The free energy principle of the brain: experiments and verification(自然科学研究機構（NINS）主催・人間知・脳・AI研究教育センター共催）参加者 553 名
- CHAIN Academic Seminarシリーズ 計 7 件，参加者 延べ 457 名

(5) アウトリーチ（本センター教員が関わったイベント）

- 田口茂センター長 8 件
- 吉田正俊特任准教授 3 件

(6) 企業との共同活動

- 共同研究の実施：5 件
- 情報交換および研究・教育交流：10 件

4. 2021 年度の活動の点検・総括

(1) 目標別の点検評価

① 教育プログラムの実施状況

本センターの学際的大学院教育プログラムである「人間知・脳・AI教育プログラム」は23名の第一期履修生を迎えて（修士課程19名，博士後期課程4名），2020年4月にスタートした。2021年度には15名の新規履修者（修士課程12名，博士後期課程3名）が登録し，プログラム登録者数は合計38名となった。2021年度はプログラム・ベースド・ラーニングとして本センター独自の開講科目8科目に加え，社会科学実験研究センターおよび脳科学研究教育センター提供の大学院共通科目12科目，文学院・文学部，情報科学院，工学部提供の8科目合計20科目が選択可能科目として受講生に提供された。

プラットフォーム・ラーニングとして，CHAINサマースクールおよびCHAINウィンタースクールを各1回ずつ開講した。2021年8月16日から20日の5日間に渡って開催されたCHAINサマースクール2021では外部講師2名を招聘し（長井志江・東京大学 ニューロインテリジェンス国際研究機構特任教授，浅井智久・国際電気通信基礎技術研究所(ATR) 脳情報通信総合研究所主任研究員），社会的自己の発達と発達障害：予測符号化理論に基づく計算論的研究に関する長井講師の講義×2，身体制御と自由意思と題した浅井講師の講義×2を始めとし，受講生による講師への質疑応答セッション，グループ発表が行われた。

CHAINウィンタースクール2021は，「情動と身体性（Emotion and embodiment）」をキーワードとして2022年1月6日から10日の5日間に渡って開催された。外部講師2名（Mog Stapleton・華東師範大学・Visiting Scholar，日永田智絵・奈良先端科学技術大学院大学助教）を招聘し，Kerrin Jacobs 文学研究院・特任准教授も加わった3名の講師による一連の講義，受講生によるグループ発表，チュートリアルセッション，キャリアアドバイスセッションが実施された。「Emotion and embodiment」と題したStapleton講師の講義×2，「Emotion and robotics」と題した日永田講師による講義×2，The depressive situationと題したJacobs講師による講義，受講生によるグループ発表が行われた。ウィンタースクールには，イタリア・パドヴァ大学の6名の学生が特別参加し，CHAIN学生との間で積極的な討論を行った。ウィンタースクールは，2021年度HSIサテライトスクールの支援を受けて行われた。

以上の通り，本センターが提供する教育プログラムは順調に行われ，所定の目的通りの教育を実施している。

② センター教員による研究実績

新たな人間知の創成という目的の下，2021年度はセンター長1名，センター教員5名，コアメンバー教員6名（12月より7名），兼務教員28名，博士研究員3名により研究活動

が展開された。このうち、12月より参画した1名を除く15名の主要構成員による研究業績は著書分担執筆6件(洋書4件, 和書2件), 学術論文34件(国際誌25件, 国内誌9件), 講演および学会発表48件(国外29件, 国内19件)であった。また主要構成員が研究代表者となって獲得した競争的資金は直接経費で総額45,300千円(13件), 研究分担者として交付された直接経費の配分額は53,026千円(20件)で, 両者の総額は98,326千円(33件)だった。

業績の詳細は付録に掲載したが, この中で特筆すべき業績について触れたい。センター教員である島崎秀昭特任准教授が共著者となり, *Nature Communications*誌に掲載された論文では, 動物(ゼブラフィッシュ)の行動が外界刺激と内部モデルによる予測との誤差を最小化するように選択されているとする仮説を支持する実験結果を報告した。予測誤差を用いた脳理論や予測誤差を表す神経細胞の報告は多くあるが, 実際に動物の行動との関係を明らかにした研究はなかった。今回, 理化学研究所において開発された大規模神経活動計測とVRによる行動実験環境により, 予測誤差神経細胞の存在が動物の回避能力を高めることを初めて報告した。これはAI・ロボティクス分野でも注目を集める予測符号化に基づく行動制御の神経基盤の解明につながる成果である。(Torigoe M., Islam T., Kakinuma H., Alan Fung C. C., Isomura T., Shimazaki H., Aoki T., Fukai T., Okamoto H. (2021) Zebrafish capable of generating future state prediction error show improved active avoidance behavior in virtual reality. *Nature Communications*. 12, 5712) そのほか, 吉田特任准教授が, AMED「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明(革新脳)」プロジェクト(2019~2023年)の「双方向トランスレーショナルアプローチによる精神疾患の脳予測性障害機序に関する研究開発」および「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明(中核拠点)」に参画, 島崎特任准教授が, NEDO事業「人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業」(2020~2024年)に参画, 鈴木啓介特任講師がJST-CREST「生体マルチセンシングシステムの究明と活用技術の創出」に参画, 島崎特任准教授が科学研究費補助金・学術変革領域研究(A)(研究課題「センサスデータ駆動による適応回路の理論構築」)に採択, 田口センター長を代表者とした研究課題(意識変容の現象学——哲学・数学・神経科学・ロボティクスによる学際的アプローチ; 2020~2023年)「基盤研究(A)の継続など, 本センターが目的とする新たな人間知の創成へ向けて, 着実に研究が展開されている。

③ アウトリーチ活動

1) 本センターが主催したイベント

本センターが主催となってCHAIN Academic Seminarシリーズと題するセミナーを定期的で開催している。2021年度は計7件の公開セミナーを企画し, 合計457名が参加した。その他, 田口センター長と博士研究員がホストとなって, 2022年3月12日 第20回フッサー研究会を共催した。

2) 本センターが関わったアウトリーチイベント

人工知能学会誌のレクチャーシリーズ「AI哲学マップ」第2回に田口センター長が招待され、谷淳氏、三宅陽一郎氏、清田陽司氏と座談会を行った。その記録は「哲学者の眼差しと科学者の目が交差する、新たな場所へ」と題して2021年5月に人工知能学会誌第36巻第3号に収録された。2021年7月17日には、第一回人工生命研究会のダイアログ2「人工生命と社会」に田口センター長が登壇し、笹原和俊氏、金井良太氏、ドミニク・チェン氏とワークショップを行った。2021年10月30日に「SpringX 超学校 シンギュラリティサロン」にて田口センター長、吉田特任准教授が登壇、「意識の考え方」を考える——北大CHAINの挑戦と題し、2つの講演（第1部：内部と外部の捻れたループ——意識のイメージを変える、第2部：「意識を教える」からエナクティブ・アプローチへ）と座談会を行った。

2021年12月8日「精神的価値が成長する感性イノベーション拠点（感性COI拠点）」公開シンポジウムに吉田正俊特任准教授が登壇し、参画してきた「革新的イノベーション創出プログラム(COI STREAM)」9年間の事業成果を発信した。2021年12月15日に一般社団法人応用脳科学コンソーシアムが主催する応用脳科学アカデミーで吉田特任准教授が講師をつとめた。2022年3月1日にモナシュ大学教授土谷尚嗣氏が主催するMonash Neuroscience of Consciousness Labの公開Youtubeイベント「意識対談：現象学と意識」に田口センター長が登壇した。2022年3月17日には文部科学省委託事業「人文学・社会科学を軸とした学術知共創プロジェクト」第8回ワークショップ「新たな人類社会を形成する価値の創造～VULNERABILITY-AI・ロボット・サイボーグと”ひと”」に田口センター長が登壇し 話題提供と全体討論を行った。

3) 企業との共同活動

企業連携も着実に進められており、2021年度には、株式会社クロスコンパス、マツダ株式会社、株式会社ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン、株式会社国際電気通信基礎技術研究所(ATR)、株式会社アラヤと、主要構成員の間で共同研究が実施・計画された。この他に、富士通・先端融合技術研究所、東京エレクトロン株式会社、ユニカミノルタ株式会社、株式会社Ridge-i、三菱総合研究所、ソニー株式会社、オムロンサイニックエックス株式会社、クロス・フィロソフィーズ株式会社、Edgecortexと、主要構成員との間で、本センターに関する情報交換やプログラム受講生のインターン受け入れを目指した交流が行われた。

特筆すべき点として、株式会社クロスコンパスとの間で北大本属教員としては初の、企業とのクロスアポイントメントを実現したことが挙げられる。同企業とは2022年度にエフォート率を上げて契約を結ぶ話が進んでいる。

5. 研究業績一覧

研究業績一覧 (2021 年度)

[著書、分担執筆、編集 (洋書)]

Miyahara K. (2021) Chapter 15: Dreyfus and Zeami on embodied expertise. in *Knowers and Knowledge in East-West Philosophy: Epistemology Extended (Palgrave Studies in Comparative East-West Philosophy)* Karyn L. Lai ed., Palgrave Macmillan.

Miyahara K. (2021) Chapter 18: Body-schema and pain in *Body schema and body image: new directions*, Ataria, Y., Tanaka, S., Gallagher, S. (eds), pp. 301-305. Oxford University Press.

Miyazono K., Bortolotti L. (2021). *Philosophy of Psychology: An Introduction*. Polity Press.

Takimoto-Inose A. (2021). Evolutionary perspective on prosocial behaviors in nonhuman animals. in *Comparative Cognition – Commonalities and Diversity*, Anderson, J.R. & Kuroshima H. (eds.), pp. 197-220. Springer.

[著書、分担執筆、編集 (和書)]

島崎秀昭 (2021) 神経符号化. 脳科学辞典. 脳科学辞典編集委員会

田口茂 (2021) 現象学の真理論的批判から媒体性の現象学へ——新田義弘『世界と生命』をめぐる. 現象学未来からの光芒: 新田義弘教授追悼論文集. 河本英夫編著. 学芸みらい社

[学術論文 (国際誌)]

Aoyama K., Miyamoto N., Sakurai S., Iizuka H., Mizukami M., Furukawa M., Maeda T., Ando H. (2021) Electrical Generation of Intranasal Irritating Chemosensation. *IEEE Access*, **9**, 106714 – 106724.

Balogh L., Tanaka M., Török N., Vécsei L., Taguchi S. (2021) Crosstalk between Existential Phenomenological Psychotherapy and Neurological Sciences in Mood and Anxiety Disorders. *Biomedicines*, **9**(4), 340.

Ghosh S., Sano K. (2022) Rely more or less, for better or for worse: Intertwining reliability and preferences. *Journal of Logic and Computation*, **32**(3), 518-553.

Haruki Y., Ogawa K. (2021). Role of anatomical insular subdivisions in interoception: interoceptive attention and accuracy have dissociable substrates. *European journal of neuroscience*, **53**(8), 2669-2680.

Isomura T., Shimazaki H., Friston K. (2022) Canonical neural networks perform active inference. *Communications Biology*, **5**, 55.

Isa T., Yoshida M. (2021) Neural Mechanism of Blindsight in a Macaque Model. *Neuroscience*, **469**, 138-161.

Miller M., Kiverstein J., Rietveld E. (2022) The Predictive Dynamics of Happiness and Wellbeing. *Emotion Review*, **14**(1), 15-30.

Miyahara K. (2021) Enactive pain and its sociocultural embeddedness. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* **20** (5), 871-886.

Miyazono K. (2021) Visual perceptual without presentational phenomenology. *Ergo: An Open Access Journal of Philosophy*, **8**, 551-576.

Miyazono K., Inarimori K. (2021) Empathy, altruism, and group identification. *Frontiers in Psychology*, **14**.

Miyazono K., Salice, A. (2021). Social epistemological conception of delusion. *Synthese*, **199**, 1831-1851.

Mundorf A., Kubitz A., Hüntel K., Matsui H., Juckel G. Ocklenburg S., Freund N. (2021) Maternal immune activation leads to atypical turning asymmetry and reduced DRD2 mRNA expression in a rat model of schizophrenia. *Behavioural Brain Research*, **414** 113504-113504

Niikawa T., Miyahara K., Hamada H.T., Nishida S. (2022) Functions of consciousness: conceptual clarification *Neuroscience of Consciousness* **2022** (1), niac006

Noguchi W., Iizuka H., Yamamoto M., Taguchi S. (2022) Superposition mechanism as a neural basis for understanding others. *Scientific Reports*, **12**(1), 2859-2859

Noguchi W., Iizuka H., Yamamoto M. (2021) Multi-modal shared module that enables the bottom-up formation of map representation and top-down map reading. *Advanced Robotics*, **36**(1-2), 85-99.

Ohata R., Ogawa K., Imamizu H. (2022) Neuroimaging Examination of Driving Mode Switching Corresponding to Changes in the Driving Environment. *Frontiers in human neuroscience*, **16**, 788729.

Sawasaki T., Sano K. (2021) Term-Sequence-Dyadic Deontic Logic. *Deontic Logic and Normative Systems: 15th International Conference, DEON 2020/2021*, **15**, 376-393.

Schoeller, F., Miller M., Salomon R., Friston K. J. (2021) Trust as Extended Control: Human-Machine Interactions as Active Inference. *Frontiers in Systems Neuroscience*, **15**

Sindoni G., Sano K., Stell J. G. (2021) Expressing discrete spatial relations under granularity. *Journal of Logical and Algebraic Methods in Programming*, **122**, 100682.

Su Y., Murai R., Sano K. (2021) On Artemov and Protopopescu's Intuitionistic Epistemic Logic Expanded with Distributed Knowledge. *Logic, Rationality, and Interaction - 8th International Workshop (LORI)* 216-231.

Tooming, U., Miyazono, K. (2021). Vividness as a natural kind. *Synthese*, **199**, 3023-3043.

Torigoe M., Islam T., Kakinuma H., Alan Fung C. C., Isomura T., Shimazaki H., Aoki T., Fukai T., Okamoto H. (2021) Zebrafish capable of generating future state prediction error show improved active avoidance behavior in virtual reality. *Nature Communications*, **12**, 5712.

White B., Miller M. (2021) Filtered States: Active Inference, Social Media and Mental Health. *Machine Learning and*

- Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases. ECML PKDD 2021. Communications in Computer and Information Science*, **1524**, 772–783.
- Wittek N., Matsui H., Behroozi M., Otto T., Wittek K., San N., Stoecker S., Letzner S., Choudhary V., Peterburs J., Güntürkün O. (2021) Unihemispheric evidence accumulation in pigeons. *Journal of Experimental Psychology*, **47**(3) 303-316
- Wittek N., Matsui H., Kessel N., Oeksuez F., Güntürkün O., Anselme P. (2021) Mirror Self-Recognition in Pigeons: Beyond the Pass-or-Fail Criterion. *Frontiers in Psychology* **12**, 669039.
- [学術論文 (国内誌)]**
- 鎌谷美希, 瀧本-猪瀬彩加 (2021) ウマは同齡の同種 他個体に視覚的選好を示すか. 北海道心理学研究 **43**, 1-15.
- 田口茂 (2021) <外>と<内>の切断と接続: 認知と生命の本質をめぐって. 認知科学 **28** (2), 211-216.
- 田口茂 (2021) 媒介された自由: 媒介論的現象学の視点から (特集 自由意志). 現代思想 **49** (9), 41-51.
- 竹澤正哲 (2021). 書評: 田村光平 (著)『文化進化の数理』(2020 年, 森北出版) 社会心理学研究. **36**(6), 114-115.
- 鈴木啓介, 宮原克典 (2021) 身体的自己意識の認知科学. 生体の科学 **73** (1), 13-17.
- 鈴木啓介 (2022) 仮想現実と「あり得たかもしれない心」. 人工知能 **37** (1), 27-34.
- 松井大 (2021) 行動の数量化とモデル化: オペラント行動のバウトー休止に関する時系列モデルを例に一基礎心理学研究 **40**(1), 43-49.
- 宮園健吾 (2021). 「妄想の定義と説明－哲学の観点から－」『臨床精神医学』 **50**(7), 693-698.
- 柳川耕平 (2021) 初期および中期フッサー時間論における時間位置の個体化について, 立命館哲学, **32**, 119-140.
- [外部発表 (国際)]**
- Aguilera M., Moosavi S. A., Shimazaki H. (2021) An information geometry approach for unifying mean field theories of asymmetric kinetic Ising systems. *Entropy 2020: The Scientific Tool of the 21st Century*.
- Auchi K., Noguchi W., Iizuka H., Yamamoto M. (2022) Understanding intention of others through visual predictive learning based on superposition mechanism, *The twenty-seventh international symposium on Artificial life and Robotics*.
- Dominguez U.R., Shimazaki H. (2021) Bayesian Computation of Generic Neural Binary Code by Local Competition. *The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society*.
- Hatano R. and Sano K. (2022) Dynamic Logic of Relation Changers Meets Brouwer. *SOCREAL 2022 (6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality)*.
- Miller M. (2021) Active Inference and the Paradox of Horror. *Prediction and Emotion Conference*.
- Miller M. (2021) The Joy of Horror Films: Active Inference, *Aesthetic Pleasure and the Paradox of Horror*.
- Miller M. (2021) Getting a Kick Out of Film: Aesthetic Pleasure and Play in Prediction Error Minimizing Agents. *European Philosophical Society for the Study of Emotions*
- Miller M. (2021) Filtered States: Active Inference, Social Media and Mental Health. *Cognitalks Summer Edition. University of Amsterdam*.
- Miller M. (2021) The Good, the Bad and the Ugly of Horror. *When Fear is Fun, First Annual Aarhus Workshop on Recreational Fear*.
- Miller M. (2021) Filtered Lives: Active Inference, Social Media and Mental Health. *Second International Workshop on Active Inference*.
- Miller M., White, B. (2021) Artificial Empathy: Active Inference and a New Collective Intelligence, *Cognitio2021*
- Miller M. (2021) *Third-Wave Artificial Empathy: an Active Inference Approach to Affective Computing*. International Conference on Embodied Cognitive Science.
- Miller M. (2021) Predictive Dynamics of Curiosity and Playfulness. *Cabinets of Curiosities Conference, Diverse Intelligence Institute (DISI) at Collegium Helveticum*.
- Miller M. (2021) The Warped Self: Active Inference, Social Media and Mental Health. CHAIN ACADEMIC SEMINAR #16
- Miyahara K., Hayakawa S. (2021) Empathic perspective-taking, mental simulation, and receptivity *95th Joint Session 2021*.
- Miyahara K. (2021) Situated self-awareness in expert performance: A situated normativity account of riken no ken. *Rethinking Conscious Agency Talk Series*.
- Miyahara K. (2021) Embodied habits and narrative selfhood. *ECogS Seminar Embodied Cognitive Science Unit*
- Miyazono K. (2021) Salience and affordance in schizophrenia, *Deluded by Experience Project Workshop on Delusion Formation*
- Miyazono K. (2021) What do we want from a scientific explanation of consciousness? *CoRN 2021*.
- Miyazono K., Inarimori K. (2021) Empathy, altruism, and group identification. *3rd CNY Moral Psychology Workshop*.
- Miyazono K., U. Tooming (2021) On the putative epistemic generativity of memory and imagination. *2nd ANNUAL C.O.V.I.D. Gathering Bonus Day*.
- Miyazono K., U. Tooming (2021) On the putative epistemic generativity of memory and imagination. *CPM Internal Seminar at the Centre for Philosophy of Memory*.
- Nomura K., Noguchi W., Iizuka H., Yamamoto M. (2022), Increasing complexity of symbol sequences in adversarial imitation learning experiment, *The twenty-seventh international symposium on Artificial life and Robotics*.
- Sano K., Sawasaki T. (2021) Term-Sequence-Dyadic Deontic Logic. *15th International Conference on Deontic Logic and*

Normative Systems (DEON 2020/21)

Su Y., Murai R., Sano K.(2021) On Artemov and Protopopescu's Intuitionistic Epistemic Logic Expanded with Distributed Knowledge. *The Eighth International Conference on Logic, Rationality and Interaction (LORI-VIII)*

Taguchi S. (2022) A twisted loop between inside and outside: Searching for an appropriate image of consciousness based on phenomenology and enactivism. *ECogS Seminar Embodied Cognitive Science Unit.*

Toyooka M., Sano K. (2022) Craig Interpolation for a Sequent Calculus for Combining Intuitionistic and Classical Propositional Logic, *SOCREAL 2022 (6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality).*

Toyooka M., Sano K. (2022) Combining First-Order and Classical and Intuitionistic Logic, *NCL'22: Non-Classical Logics. Theory and Applications 2022.*

Yang Y., Yang H., Imai F., Ogawa K.(2021) Plasticity of the premotor cortex for fMRI neurofeedback using motor execution. *27th annual meeting of The Organization for Human Brain Mapping.*

[外部発表 (国内)]

Kamatani M., Kawai M., Takimoto-Inose A. (2021). Behavioral switching of a mare for her newborn foal before going down a steep slope toward a river: a case report in domestic horses (*Equus caballus*). *The 81st Annual Meeting of the Japanese Society for Animal Psychology.*

笹原和俊, 田口茂, 金井良太(2021) ダイアログ2：人工生命と社会. 第1回人工生命研究会.

Suzuki K. (2021) Exploring Phenomenology of Visual Hallucinations Using Deep Neural Networks. *IRC salon.*

鈴木啓介 (2021) Exploring Experiences of Realities with VR, 第78回自他表象研究会.

島崎秀昭 (2021) 標準リカレントネットワークモデルでつなぐ皮質回路の構造・機能・作動原理. 生理学研究所研究会「大脳皮質を中心とした神経回路：構造と機能、その作動原理」.

瀧本彩加 (2021) 比較認知科学研究における複数の指標の同時測定. (シンポジウム「複数の指標を同時に測定することの意義・現状・課題」), 日本心理学会第85回大会.

瀧本彩加・田中未菜・上野将敬・河合正人 (2021). 仔ウマの親和的関係の形成に母ウマが及ぼす影響. 日本心理学会第85回大会.

田口茂 (2021) 内部と外部の捻れたループ——意識のイメージを変える. Spring X 超学校 シンギュラリティサロン.

田口茂 (2022) 生命の不安定性と生命的コミュニケーション. 学術知共創プロジェクトワークショップ：VULNERABILITY—AI・ロボット・サイボーグと"ひと".

巽一徹, 松浦真人, 島崎秀昭, 稲村泰弘 (2021) 準弾性中性子散乱エネルギープロファイルへのアダプティブカ

ーネル密度推定の適. 2021 年度量子ビームサイエンスフェスタ.

本間祥吾, 山縣豊樹, 小川健二, 田口茂, 竹澤正哲 (2021) 脳の中に「自他の重ね合わせ」は存在するか：哲学と認知神経科学の学際的アプローチ, 日本人間行動進化学会第14回大会

本間祥吾, 山縣豊樹, 小川健二, 田口茂, 竹澤正哲(2021) 「自他の重ね合わせ」は脳に表現されているか：現象学と脳機能イメージングによる学際的検討, 日本社会心理学62回大会

升森敦士, 鈴木啓介, 鈴木麗壘 (2021) 午後のダイアログ1 エイジェンシー, 第1回人工生命研究会

宮園健吾 (2021) 統合失調症、サリエンス、アフォーダンス. CHAIN ACADEMIC SEMINAR #18.

山縣豊樹, 水島翔伍, 市川加伊斗, 小川健二 (2021) ラバーハンド錯覚の主観的強度における個人差を定量化する試み - 階層的順序プロビット回帰モデルの適用による錯覚誘導「無反応者」の推定, 日本行動計量学会第49回大会

吉田正俊 (2021) 知覚と行動と学習をつなぐ自由エネルギー原理. 応用脳科学アカデミー.

吉田正俊 (2021) 「意識を教える」からエナクティブ・アプローチへ. Spring X 超学校 シンギュラリティサロン

Wada C., Katsu N., Adachi I., Kawai M., Takimoto-Inose A. (2021). An exploratory study on developmental changes of contexts and functions of mare-foal vocalizations in domestic horses (*Equus caballus*). *The 81st Annual Meeting of the Japanese Society for Animal Psychology.*

Wada C., Katsu N., Adachi I., Kawai M., Takimoto-Inose A. (2021). An exploratory study on contexts, developmental changes and functions of mare-foal vocalizations in domestic horses (*Equus caballus*). *20th Biennial Meeting of the International Society for Comparative Psychology.*

競争的資金獲得状況 (2021 年度)

競争的資金 (代表)

(資金名、期間、代表者、研究課題、金額(千円)の順に記す。金額はCHAIN 構成員が代表者を務める研究について、該当期間に交付された直接経費の総額。)

文部科学省科学研究費 基盤研究(A) 2020-2023 田口茂 意識変容の現象学——哲学・数学・神経科学・ロボティクスによる学際的アプローチ. 10,500.

文部科学省科学研究費 学術変革領域研究(A) 2021-2025 島崎秀昭 センサスデータ駆動による適応回路の理論構築. 13,400.

文部科学省科学研究費 基盤研究(B) 2021-2023 宮園健吾 経験、知覚、意識の哲学に関する国際的研究拠点の構築. 4,600.

文部科学省科学研究費 基盤研究(B) 2021-2024 小川 健二 経頭蓋電気刺激による安静時脳活動の操作と運動学習能力の制御. 4300.

文部科学省科学研究費 基盤研究(C) 2019-2022 佐野勝彦 不完全情報下での質疑によるエージェントの知識・信

念更新：証明論的研究. 900.

文部科学省科学研究費 基盤研究(C) 2020-2023 宮原克典
習慣を中核にすえた新たな心の哲学と心の科学の展
開. 1400.

文部科学省科学研究費 基盤研究(C) 2020-2023 島崎秀昭
大規模・非線形な神経細胞集団活動を可視化する統計
解析技術の開発. 500.

文部科学省科学研究費 新学術領域研究(研究領域提案型)
2020-2022 飯塚博幸 累積的文化進化における敵対的
模倣学習によるシグナルの構造化. 2,700.

文部科学省科学研究費 新学術領域研究(研究領域提案型)
2020-2022 吉田正俊 マーモセット半側空間無視モデル
の確立と回路操作. 2,400.

文部科学省科学研究費 若手研究 2018-2021 瀧本彩加ウ
マにおける同種他個体・ヒトとの社会的絆形成を促す
心理・生理要因に関する研究. 840.

文部科学省科学研究費 特別研究員奨励費 2019-2022 宮
園健吾 何を望むべきかを学習するための想像力の使
用について. 400.

文部科学省科学研究費 特別研究員奨励費 2021-2024. 松
井大 意識の生成過程の行動・神経基盤—学習心理学
と計算論からのアプローチ—. 1,400.

自然科学研究機構 2020 年度 分野融合型共同研究事業
共同研究型 2020-2021 島崎秀昭. 脳の自由エネルギー
原理: 実装と検証. 5,000.

ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン受託
研究 2021 島崎 秀昭 能動的推論・自由エネルギー原
理のコミュニケーション技術への応用及び理論的背景
の調査. 1,260.

競争的資金 (分担)

(資金名、期間、分担者、研究課題、金額(千円)の順に記
す。金額は CHAIN 構成員が分担者を務める研究につ
いて、該当期間に研究分担者へ交付された直接経費の
総額。)

国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 革新
的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェ
クト 2021 吉田正俊. サプライズとサリエンスに関わ
る回路同定と多領域同時計測. 14,500.

国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 革
新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジ
ェクト 2019-2024 吉田正俊 双方向トランスレーショ
ナルアプローチによる精神疾患の脳予測性障害機序に
関する研究開発. 12,000.

総務省 情報通信利用促進支援事業費補助金 2020-2021
飯塚博幸 AI を用いた手話動画認識による手話学習支
援アプリの研究開発. 4,615.

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
(NEDO) 人と共に進化する次世代人工知能に関する
技術開発事業 2020-2025 島崎秀昭 サイborg AI 学

習のための階層的ベイズネットワーク. 8,000.

科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業
(CREST) 研究領域「生体マルチセンシングシステ
ムの究明と活用技術の創出」2021-2026 鈴木啓介 知
覚と感情を媒介する認知フィードバックの原理解明
1,350

科学技術振興機構 (JST) 革新的イノベーション創出プ
ログラム (COI STREAM) 2013-2022 吉田正俊 精
神的価値が成長する感性イノベーション拠点. 1,000.

自然科学研究機構 (NINS) 2020 年度 分野融合型共同研
究事業 共同研究型 2021 吉田正俊 脳の自由エネル
ギー原理: 実装と検証. 800.

文部科学省科学研究費 基盤研究(A) 2020-2023 吉田正俊
意識変容の現象学—哲学・数学・神経科学・ロボテ
ィクスによる学際的アプローチ. 400.

文部科学省科学研究費 基盤研究(A) 2020-2023 宮園健吾
意識変容の現象学—哲学・数学・神経科学・ロボテ
ィクスによる学際的アプローチ. 400.

文部科学省科学研究費 基盤研究(A) 2019-2023 小川健二
身体イメージを基礎とする社会的認知過程の自由エネ
ルギー原理による統一的理解. 1300.

文部科学省科学研究費 基盤研究(B) 2017-2022 佐野勝彦
発話と社会的文脈の相互作用に関する動的様相論理に
よる学際的研究. 350.

文部科学省科学研究費 基盤研究(B) 2020-2024 宮原克典
身体化された自己：ミニマルからナラティブへ. 300.

文部科学省科学研究費 基盤研究(C) 2018-2021 小川健二
多感覚の表象に基づく言語の理解と表出に関わる脳機
能モデルの構築. 241.

文部科学省科学研究費 基盤研究(C) 2019-2022 小川健二
図的表現を用いた思考トレーニングによる空間的知能
への影響およびその客観的評価. 300.

文部科学省科学研究費 基盤研究(C) 2019-2022 瀧本彩加
サル、ウマ、展示動物を対象とした「出会い」と「別
れ」に関する行動研究. 970.

文部科学省科学研究費 基盤研究(C) 2021-2023 宮原克
典 内観の認識論的地位の解明—現代哲学と神経科学
による学融合的アプローチ. 180.

文部科学省科学研究費 基盤研究(C) 2020-2023 吉田正俊
習慣を中核にすえた新たな心の哲学と心の科学の展
開. 120.

文部科学省科学研究費 新学術領域研究(研究領域提案型)
2017-2022 竹澤正哲. 言語の起源・進化の構成的理解.
5,000.

文部科学省科学研究費 挑戦的研究(開拓) 2019-2022 小
川健二. 主体的多感覚統合による知覚・認知過程の新
しい枠組みの構築. 1,000.

文部科学省科学研究費 学術変革領域研究(A) 2021-2025
島崎秀昭 (分担分) センサスデータ駆動による適応回
路の理論構築. 200.

付録 組織構成員(2022 年 3 月現在)

(1) 主要構成員一覧

田口 茂 人間知・脳・AI 研究教育センター長, 文学研究院・教授

特任教員

吉田 正俊 人間知・脳・AI 研究教育センター・特任准教授

島崎 秀昭 人間知・脳・AI 研究教育センター・特任准教授

宮原 克典 人間知・脳・AI 研究教育センター・特任講師

鈴木 啓介 人間知・脳・AI 研究教育センター・特任講師

マーク・ミラー 人間知・脳・AI 研究教育センター・特任助教

コアメンバー

小川 健二 文学研究院・准教授

竹澤 正哲 文学研究院・准教授

佐野 勝彦 文学研究院・准教授

飯塚 博幸 情報科学研究院・准教授

瀧本 彩加 文学研究院・准教授

宮園 健吾 文学研究院・准教授

ケリン・ヤコプス 文学研究院・特任准教授 (2021.12～)

博士研究員

ポリャコヴァ・ズラッタ 人間知・脳・AI 研究教育センター・博士研究員
(AMED 革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト 研究参加者)

柳川 耕平 人間知・脳・AI 研究教育センター・博士研究員
(科研費 基盤研究 A「意識変容の現象学——哲学・数学・神経科学・ロボティクスによる学際的アプローチ」参画者)

松井 大 日本学術振興会特別研究員 PD

(2) 兼務教員一覧 (*コアメンバー) (2021.4～2022.3)

安達 真由美 文学研究院・教授

藏田 伸雄 文学研究院・教授

小川 健二* 文学研究院・准教授

高橋 泰城	文学研究院・准教授
瀧本 彩加＊	文学研究院・准教授
竹澤 正哲＊	文学研究院・准教授
佐野 勝彦＊	文学研究院・准教授
宮園 健吾＊	文学研究院・准教授
尾崎 一郎	法学研究科・教授
ブラニスラブ・ハズハ	法学研究科・教授
小野 哲雄	情報科学研究院・教授
浅井 哲也	情報科学研究院・教授
山本 雅人	情報科学研究院・教授
飯塚 博幸＊	情報科学研究院・准教授
小山 聡	情報科学研究院・准教授
山下 倫央	情報科学研究院・准教授
松王 政浩	理学研究院・教授
小川 宏人	理学研究院・教授
松島 俊也	理学研究院・教授
和多 和宏	理学研究院・准教授
藤山 文乃	医学研究院・教授
南 雅文	薬学研究院・教授
長谷川 英祐	農学研究院・准教授
横澤 宏一	保健科学研究院・教授
中垣 俊之	電子科学研究所・教授
小松崎 民樹	電子科学研究所・教授
佐藤 譲	電子科学研究所・准教授
葛西 誠也	量子集積エレクトロニクス研究センター・教授

（３）客員研究員一覧

中嶋 浩平	東京大学大学院情報理工学系研究科・准教授
鈴木 大地	筑波大学 生命環境系・助教
ラナ・シナパヤ	株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所・ アソシエイト・リサーチャー
オラフ・ヴィットコフスキ	株式会社クロスコンパス クロスラボ・ リサーチディレクター

（４）連携研究者一覧

西郷 甲矢人	長浜バイオ大学・教授
--------	------------

下條 信輔	カリフォルニア工科大学・教授
金井 良太	株式会社アラヤ・代表取締役 CEO
田中 彰吾	東海大学・教授
谷 淳	沖縄科学技術大学院大学 (OIST)・教授
土谷 尚嗣	モナシュ大学・教授
山田 真希子	量子科学技術研究開発機構・グループリーダー
ショーン・ギャラガー	メンフィス大学・教授
ゲオルク・ノルトフ	オタワ大学・教授
トム・フロース	沖縄科学技術大学院大学 (OIST)・Assistant Professor
三宅 陽一郎	立教大学・特任教授
林 映彤 (Lin, Ying-Tung)	國立陽明交通大學・准教授

(5) 運営委員会委員一覧

田口 茂	文学研究院・教授, 人間知・脳・AI 研究教育センター長
尾崎 一郎	法学研究科附属高等法政教育研究センター・教授
小川 宏人	理学研究院・教授
工藤 興亮	医学研究院・教授
藤田 健	文学研究院・教授
富田 章久	情報科学研究院・教授
長山 雅晴	電子科学研究所・教授

(6) 総務委員会委員一覧

田口 茂	文学研究院・教授, 人間知・脳・AI 研究教育センター長
吉田 正俊	人間知・脳・AI 研究教育センター・特任准教授
飯塚 博幸	情報科学研究院・准教授
宮園 健吾	文学研究院・准教授
池田 徹	文学事務部・事務長

(7) 点検評価委員会委員一覧

田口 茂	文学研究院・教授, 人間知・脳・AI 研究教育センター長
吉田 正俊	人間知・脳・AI 研究教育センター・特任准教授
竹澤 正哲	文学研究院・准教授
池田 徹	文学事務部・事務長



北海道大学 人間知・脳・AI 研究教育センター