

脳科学と AI による芸術創造力の理解

① ビジョンの概要

わが国は世界へ誇る文化やコンテンツを多く有し、しばしば魅力的な国として紹介される。その魅力を最大限に発揮させるため、芸術の創造課程を脳科学と AI により解明する。人類が芸術を発達させてきたメカニズムを文理融合アプローチで解明するとともに、最先端のテクノロジーを利用した新たな芸術を創成する。

② ビジョンの内容

わが国が世界に存在感を示していくために、経済力などのハード・パワーを強化するだけでなく、わが国の魅力によって望む結果を得るソフト・パワーの重要性が議論されている。昨今の新型コロナウイルスのパンデミック、武力による国際紛争、急激なインフレや円安など、不安定な国際情勢では、ソフト・パワーの重要性は再認識されている。ソフト・パワーが機能する条件として、「他国がその国の文化に魅力を感じる」と「国内と国外で政治的な価値観に恥じない行動」が論じられている（「立法と調査」320、2011）。

ソフト・パワーの象徴は、芸術をはじめとする文化的な営みである。わが国は世界へ誇る文化やコンテンツを多く有し、しばしば魅力的な国として紹介される。内閣府も日本の魅力を発信し、日本の経済成長につなげるブランド戦略として、「クールジャパン戦略」を推進している。そのような世界的地位・社会情勢を鑑み、本提案では、芸術の創造課程の真理に脳科学と AI で迫り、その知見を活用して日本文化の魅力を最大限に発信する。提案する研究分野を「アート・インフォマティクス」と呼ぶことにする。

アート・インフォマティクスは、どのように人類がアートを発達させてきたかを文理融合アプローチで解明する。また、そこから得られた知見に基づき、人間の知性や感性を理解し、次世代の AI/ロボットに組み込むことで、来るべき高齢化社会において、人間とロボットの心地よい共生のあり方を示す。

芸術作品は、当然ながら脳の情報処理の様式から生まれる。私たちの脳は、大量の情報を時々刻々と受け取り、本質的と思われる情報を抽出し、意志決定・行動している。その表出の高度化を極めるのが芸術活動である。脳はどのように本質的な情報を抽出し、表出するのかを理解する脳科学や心理学に加え、芸術の進化（芸術理論）を数理的に理解するための情報学、さらには、これらの知見に基づき、最先端のテクノロジーを利用した芸術の創成は、わが国において長期的戦略のもとに推進すべき、文理融合型の学問領域である。

③ 学術研究構想の名称

脳科学と AI による芸術創造力の理解

④ 学術研究構想の概要

図1に示したように、芸術を中心として、脳科学と情報学を融合し、新たな文理融合型学際的学問領域としてアート・インフォマティクスを創成する。アート・インフォマティクスでは、最先端の情報学を活用し、アートの営みを生む脳の情報処理や身体運動のメカニズムを解明し、時代とともに変遷してきたアートの進化を新たな視点で解析する。その基盤技術は、脳科学をはじめ、ロボット技術、自然言語処理、AI、メタバース、それに Brain-Machine Interface (BMI)、Brain-Computer Interface (BCI) などである。これらの現在の研究から発展する未来の研究として、脳型情報処理や人工意識、ダンスロボットや身体性を生かした計算、言語からの情報の獲得、脳埋め込み型チップのような人工デバイスによる新たなウェルビーイングなどが考えられる。これらの研究意義をアート・インフォマティクスの観点から再定義することで、文理融合型の研究領域を創成する。国内外で研究ネットワークを構築し、研究を推進することで、大きな波及効果を生む。

⑤ 学術的な意義

伝統文化・芸能に加え、アニメ、マンガ、ゲーム等のコンテンツ、ファッションやデザイン、ロボットや環境技術など、日本発の文化的な営みは、わが国の魅力として世界的に高く評価されてきた。これらのわが国のソフト・パワーを強化していくためには、芸術や文化の進化を系統的に解析したり、予測したりするアート・インフォマティクスの創成が必要である。

本研究において、芸術とは、脳に訴求する情報を同定する実験的な試みである。芸術を理解する学術的重要性は、人間の知覚、運動、感性のメカニズムの本質を理解することに他ならない。脳への訴求力は、自然界の統計情報、これまでの個々人の経験、脳や身体の生来的なダイナミクスなどに依存する。これらの特徴は、大量のデータを計測・解析する工学的・情報学的アプローチにより検証できる。

脳や身体の生来的なダイナミクスを利用した情報処理技術は、現在の AI には使われていないが、アートには欠かせない。逆にロボットは、ヒトとは全くことなる身体特性を有することができるので、人間のダンスやスポーツとは異なる新たな芸術分野を創成する可能性も期待される。人間の機能を拡張して、これまで不可能だったことも実現できる。

芸術の進化を情報学として整理・理解し、テクノロジーを利用した新たな芸術を創成するためには、人間の脳や身体を理解を深めることが欠かせない。さらには、脳や身体のダイナミックな情報処理に学ぶ新たな計算概念の創成も学術的重要性は極めて高い。芸術を生む脳や身体の仕組みは、新たな計算機の開発に資する。

アート・インフォマティクスによるロボットのアート創造が、わが国を代表する産業的なコンテンツとなることを目指す。当研究科は、実世界情報処理やヒューマノイドロボティクスで世界的な研究を牽引してきた。アート・インフォマティクスにより、私たちの知覚、運動、感性などの本質に迫れば、これらの知見が次世代のロボティクス研究に波及し、人間・ロボットの共生社会に資するであろう。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

東京大学では、情報学の重要性の高まりに合わせて 2001 年に情報理工学系研究科を設立し、情報科学技術の教育研究を推進している。人間・ロボットの共生を目指した研究として、21 世紀 COE プログラム「情報科学技術戦略コア」や「東京大学 IRT 研究機構」を推進してきた。芸術を科学の対象として、人間のこころを知るための研究も国内で盛んに行われている。たとえば、新学術領域「質感脳情報学」、「多元質感知」や学術変革領域「深奥質感」、「情動情報解読による人文系学問の再構築」、そしてムーンショット目標 9「2050 年までに、こころの安らぎや活力を増大することで、精神的に豊かで躍動的な社会を実現」などが挙げられる。

⑦ 社会的価値

本構想は、情報学とアートの融合による新たな学術分野を創成する。本来的に人間を対象とする学術分野は、あらゆる国民からのフィードバックが非常に重要である。よって、学術論文の出版や新たな研究ネットワークの構築といった従来の学術的な形にとどまらず、アート・インフォマティクスミュージアムの建設によって広く国民全体がアクセス可能にするといった形でも研究成果を人類全体で共有していく。これにより、国民の直感的理解や知的好奇心を満たすという意味での社会的な価値が得られる。また、アート・インフォマティクスミュージアムを観光資源とした地域振興や関連グッズの販売など、経済的・産業的価値も高いといえる。さらに、本研究は人間と共生するロボットの開発にもつながるため、SDGs への貢献も期待できる。

⑧ 実施計画等について

東京大学情報理工学系研究科が中心となり、学内外の組織と研究ネットワークを構築し、学際融合型のアート・インフォマティクスを構築する。情報学サイドからは、次世代の AI/ロボット開発に向けた新しい脳型計算機の開発に着手する。特に、アートが脳のダイナミクスを反映して生まれていることに着目し、動的な計算資源を活用したパラダイムに基づいてフォン・ノイマンボトルネックを超えることを目指す。脳科学サイドからは、人類の芸術活動に関わる脳内メカニズムを文理融合アプローチで解明する。芸術作品や技術などの形でのアウトプットも積極的に奨励し、多様な形での学術振興の理想的な形を構築し、未来の学術の模範となることを目指す。最終的には東京大学総合研究博物館と連携して、アート・インフォマティクスミュージアムを建設し、広く一般に公開し、わが国を代表する文化資産として定着するところまで目指す。

10 年間の研究費（設備費・人件費・コンテンツ開発費など）に 200 億円、アート・インフォマティクスミュージアムの建設に 200 億円を計上する。

⑨ 連絡先

中村 宏（東京大学大学院情報理工学系研究科）

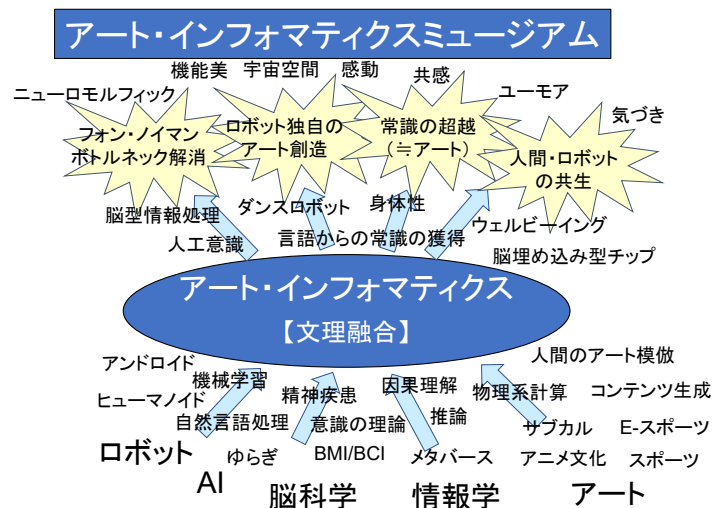


図1 アート・インフォマティクス研究構想