

特集「人工知能と Emotion」にあたって

坂本 真樹
(電気通信大学)

2015年ジェイムズ・バラットによる「人工知能 人類最悪にして最後の発明」という書籍が出版されるなど、2040年代には人工知能が人類の知能レベルを超える可能性(シンギュラリティ)への一般社会での関心が高まり、超知能が人類を支配する世界がSFの中の話ではなくなる可能性すら議論されるようになった。今や、人類が人工知能に感情をもたすことができるのか、それは許されるのかといった議論に突入しつつある。ロボットと心・感情・感性(本特集ではこれらを総称して**Emotion**とする)については、感性工学会の2015年12月号で「感性ロボット」の特集が生まれ、ロボットに感情を埋め込む方法の可能性について議論されている。このような一般社会や周辺学会での関心の中、30周年記念を機に、「人工知能と**Emotion**」と題する特集号で、人工知能研究において**Emotion**の関わり、今後何が研究課題となり得るかなどを考えていくきっかけにしたい。

Emotionが人工知能研究の射程に入り得るのは、「社会的人工知能」を目指す場合と考え、社会で人とともにある人工知能という観点で、まず、人工知能と人とのインタラクション、例えば、人と感性を共有し、人に近い振舞いをするロボットにはどのような条件が必要かといったトピックが考えられる。小川・住岡・石黒は「感情でつながる、感情でつなげるロボット対話システム」と題して、社会において人と調和的に共存できるロボットは、人が相手にポジティブな想像力をもつ傾向を利用しながら、人と感情でつながる、または、人を感情でつなげることができる機能をもつ必要があるとしている。そして、著者らが開発してきたさまざまな人と関わるロボット、自律的に人と関わることにより社会的な役割を果たすロボット、人と人をつなぐロボットについて、ショウウィンドウに佇むロボットなどの研究事例を紹介している。続いて、田和辻・松居は、「脳機能から見た人型エージェントに対する否定的感情生起プロセス」と題して、アンドロイドに代表される人型ロボットにおいて、人間に対する類似度が極めて高いある地点において、急激に親和度が負の方向へと転落し、さらに類似度が高くなり、人間とほとんど区別がつかなくなると、親和度が正の方向へと回復するという、いわゆる「不気味の谷」現象に関する先行知見について俯瞰的にまとめている。そのうえで、著者らが取り組んできた脳機能に着目した不気味

さ生起過程を説明するモデルについて紹介し、不気味さという、感情とも考えられる心的状態が、どのようにして生起しているのかという情報処理プロセスの解明への期待を述べている。

次に、インタラクションにおいて重要な要素であり、近年開発が進んでいる知的対話システムを取り上げる。始めに、東中・岡田・藤江・森が、「対話システムと感情」と題して、テキスト処理、音声処理、マルチモーダル処理、ロボティクスにおいて、感情がどのように扱われているかを中心にしながら、対話システムと感情に関する幅広い分野について紹介している。加藤は、「ロボットに心を宿し性格を与える感性情報処理」と題して、著者らが参学共同開発した感性会話型ロボット **ifbot** を用いて多角的に展開してきた感性ロボティクスの感情認識・感情生成・感情表出の研究を、気分概念を導入した感情遷移の内部モデルによりロボットの性格付けを実現した事例を中心に紹介している。性格付けによる個性を出すことで、より人間らしいコミュニケーションを行う感性会話ロボットを実現するために、ロボットの過去の情動の蓄積によって気分を決定し、その気分遷移に差異を与えることで性格付けを行う感情生成モデルを提案している。また、編者の坂本は、「オノマトペ知識と**Emotion**が融合する人工知能へ」と題し、人工知能における感情や感性への関心の高まりとともに、言語学・心理学の研究対象から人工知能でも注目されるようになったオノマトペについて、著者らによるオノマトペが表す意味を数量化するシステムと、ユーザが伝えたい意味を表し得るオノマトペを生成するシステムを中心に紹介している。そのうえで、オノマトペ研究の今後の方向性、知識と**Emotion**が融合する人工知能への貢献の可能性について述べている。

最後に、人の脳の情動処理メカニズムとそれを人工知能に埋め込むという大きい課題を取り上げた。浅田は、「情動から共感へ—構成的発達科学の挑戦—」と題し、自身が提唱・推進してきた認知発達ロボティクスの核となる「身体性」、情動から共感に至る過程を復習し、構成的発達科学の概要を示している。具体的なアプローチの例として、脳を神経振動子ネットワークでシミュレーションすることで、脳神経系のポテンシャルを明らかにしようとする初期の基本構造に関するもの、親子間の情

動共有(共感)のシミュレーションを通じた社会的相互作用の例,そして,心的印象が社会的相互作用によってどのように変化するかを心理・行動学的データおよびイメージング研究から明らかにしようとした研究を紹介し,人工知能と情動の関係を議論している.長井・堀井は,「予測学習に基づく情動の計算論的モデル」と題して,情動という認知機能それ自体がどのようなメカニズムに基づいているのか,人が発達の過程でなぜ,どのようにして情動を獲得し,またそれが外部からは直接には不可観測であるにもかかわらず,他者と共通したものになるのかという問題について,著者らが神経科学や認知心理学研究の知見を参考に提案してきた予測学習に基づく情動の計算論的モデルを紹介しながら議論している.特に,情動の発達の分化やミラーニューロン様の機能創発のメカニズムについて,ロボティクス研究が認知神経科学研究に与える新たな示唆を提示している.また,岡本は,「ロボットは心の友になれるのか?—脳科学研究が人工知能にもたらせること—」と題して,脳科学における心に関する理解の現状とその成果が,人工知能に人間らし

い心を付与することに貢献できるのかについて議論している.そして,脳の神経回路の構造とその作動原理を解明し,その成果を機械(またはAI)に移転すれば,ヒトに共感する機械をつくることのできるのではないかと結んでいる.最後に,大森は,「試論:人はなぜ感情をもつのか—行動決定における感情の計算論的役割—」と題し,人はなぜ感情をもっているのか,感情とはどのようなものか,感情に関わる現象の心理的・モデル的理解および生理的理解について紹介したうえで,感情の計算論的意義について述べている.現状の認知科学・経済学的な価値計算理論,それが感情の現象とかなり近いことを指摘し,「感情=価値計算システム仮説」を提唱し,それを実現するために必要な計算システム,さらに脳の感情理論としての可能性,限界まで論じている.

「人工知能と Emotion」という,定義の幅が広く論じにくいのではと懸念されたテーマでの依頼を快くお引き受けくださった執筆者の皆様のおかげで,これからの人工知能と人との関係についてさらに深く考えるきっかけをいただけたことに深く感謝の意を表したい.