

特集「宇宙に挑む人工知能技術」にあたって

矢入 健久

(東京大学)

2013年9月、新型固体燃料ロケットイプシロンの打上げ成功に日本中が沸く中、我々AI研究者はあることに衝撃を受けていた。イプシロンが世界初の人工知能搭載のロケットであることがニュースで伝えられ、インタビューや特集番組ではプロジェクトマネージャの森田泰弘教授が繰返しイプシロンにおける人工知能技術の貢献を強調したのである。「人工知能が宇宙開発に貢献した。」このことの重大さを認識した編集委員会は、会長の意向も直々に受けて、すぐに本特集を企画した。

ところで、本誌で宇宙関連の特集が組まれるのは今回が初めてではない。2006年1月号の「宇宙開発とAI」は、「人工知能は宇宙開発に貢献できるか」というテーマで、主にAI研究者の立場から宇宙開発のさまざまな課題への取組みを紹介した。それから約5年後、2011年3月号の「宇宙探査と人工知能」では、「宇宙の起源の解明に人工知能は寄与できるのか?」というテーマで、帰還直後の「はやぶさ」を中心に、探査機の自律化技術や小惑星観測データの処理技術などが紹介された。

過去2回の特集に共通するのは、「どうしたらAIは宇宙開発に貢献できるのか」という問題意識である。その背景には、現場ではAI技術に対する待望論は強いのに、極度に高い安全性・信頼性要求の壁に阻まれて、思うように利用が進んでいないことがある。基本的には、この問題意識は現在でも変わっていない。本特集の多くの記事も、こちらから要望したわけではないにもかかわらず、「なぜ、宇宙開発の現場で人工知能がそれほど使われていないのか」という問題を論じている。しかし一方で、イプシロンの影響も受け、「宇宙でAIは使えるはずだ」あるいは「宇宙でAIが使える部分はどこか?」という意識の高まりも同時に感じられる点が過去の特集との違いである。これを受けて、特集タイトルを「宇宙に挑む人工知能技術」とした。

以下、本特集に寄稿された各解説論文を紹介する。

まず、照井氏らには、年内の上げが予定されている、はやぶさ2の小惑星近傍での自動・自律機能について解説していただいた。初号機はやぶさと同様、多くの科学的・技術的成果が期待される国民的宇宙プロジェクトでは絶対的な信頼性が要求され、安易に「想定外」を語ることは許されない。困難なミッションにおいて本当に

必要な自動化・自律化機能が何か、また、どう実現されているかについて述べられている。

続いて、福島氏に、JAXA宇宙研究所で検討されている小型科学衛星DESTINYにおける知能化・自律化技術と、それを支えるスクリプト運用について解説していただいた。はやぶさ2とは対照的に、次世代技術の検証を目的とするDESTINYでは、臨機応変にコマンドの順序を入れ替える動的計画変更など、従来の探査機にはなかった先進的機能が盛り込まれている。また、冒頭で宇宙機知能化研究の経緯や課題についても明快にまとめられている。

船瀬氏らには、東京大学を中心に開発が進められている超小型深宇宙探査機PROCYONの解説と、将来の宇宙機に必要なとされる「レベル2」の自律化実現に向けて、AIコミュニティへの期待を述べていただいた。従来よりもはるかに低いコストでの深宇宙探査を目指す本ミッションが先駆けとなって、AI技術が積極的に採用されるようになることを期待したい。

上田氏らには、国際宇宙ステーションで実施された宇宙飛行士の船外活動支援ロボット実証実験REX-Jの知能化技術について解説いただいた。無人探査機よりもさらに高度な安全性・信頼性が要求される有人ミッションでは、危険回避のための予測機能が最重要であることが論じられている。著者らはやや遠慮がちに、「広義の」知能化と呼んでいるが、これも間違いなくAI技術の一つであろう。

本特集最後の記事では、横矢氏らに、リモートセンシング分野で導入が進むハイパースペクトルデータの知的処理技術について解説いただいた。膨大な観測データから人間にとって有用な情報を獲得することを目的とするこの分野では、機械学習や画像・パターン認識の最新技術が投入されており、現在のところAI技術が最も活用されている宇宙関連分野といえる。

以上のように、宇宙におけるAI技術の利用は、ゆっくりと着実に進んでいる。気の早い話だが、次回の本誌の宇宙特集では、今回紹介した各ミッションの成果や、残念ながら今回は扱うことができなかったイプシロンロケットとともに、「宇宙でAI技術がどのように貢献してきたか」を紹介できると期待している。