

「宇宙探査と人工知能 — 宇宙の起源の解明に人工知能は寄与できるか?」にあたって

阿部 明典

(NTT コミュニケーション科学基礎研究所)

2010 年 6 月 13 日の夕方は多くの人がテレビや Web などのメディアの前にくぎ付けになっていたのではないだろうか?

そう、その日は、長期間の探査を終えて、宇宙からのお土産とともに、「はやぶさ」が地球に帰還した日であった。そして、ほぼ正確に落ちるべきところに「はやぶさ」が落ちたのを見て多くの方は驚いたのではないだろうか? あの大きな地球に対してである。これまでは砂漠のど真ん中などに落ちてしまって探すのに苦勞するなどのことが多かったと思う。そして、ほぼ 5 か月後の 11 月 16 日には『「はやぶさ」のカプセル内の 1500 個程度の微粒子、岩石質で「イトカワ」由来と判明』というニュースが出た。任務は大成功である。そして、今年(2011 年)の 1 月 17 日から、その微粒子の初期分析が行われているということである。分析の結果が待たれるところである。この世間の熱い雰囲気の中、本特集はそれ(宇宙探査)に関連したホットな話題をいち早く書いていただいた。

本学会誌 2006 年の 1 月号 (Vol. 21, No. 1) でも「宇宙開発と AI」という特集を組んでいるが、前回の特集はどちらかというと制御や運航に関する特集であったと理解している。今回は、制御やロケットの運航の話題にも触れているが、特に、宇宙探査に関わる話題に絞った。個々の事例は、それぞれの解説記事、もしくは以下の簡単な説明に譲るが、小天体へのアクセス、通信の遅延や伝送路などのために思うようにコントロールできないくらい遠くのロケットへの対処の問題など、制約の大きい中での制御から探査に至る技術などについて俯瞰することによって、宇宙の起源の解明に人工知能が寄与できる可能性に迫りたい。

久保田は、「探査機「はやぶさ」の AI 技術 (自律機能とロボティクス)」というタイトルで、AI 技術がいかに探査で使われているかを俯瞰した。私事で恐縮だが、彼は、筆者の大学での同級生で、大学院も階段を挟んではいたが、隣り合った研究室に所属していた。我々が大学院生であった当時はまさに、今年で発足 25 周年となる(日本人工知能学会が発足したときで、世間は人工知能に対す

る期待で沸いていた。我々も互いに輪講をしたりして人工知能の勉強をしていたものであった。筆者は人工知能を専門とする研究室に所属していたが、彼は制御系の研究室に所属しており、彼のメインの研究は画像認識であった(と思う)。しかしながら、当時から画像認識に人工知能技術を導入することを考えていたのではないかと思う。宇宙空間では、ほぼ孤立無援に近い状態で探査をしなければならないので、かなりチャレンジャブルな技術が必要であろうということは想像に難くないが、それにしても、これを読んでいると、今の人工知能は何らかの寄与ができるのではないかとわくわくしてしまう。

森らは、「IKAROS の技術 (ソーラーセイル)」というタイトルで IKAROS の運航に関することについて書いている。IKAROS といえば、これは、ごく最近であるが、毎日新聞(1 月 26 日(水) 19 時 43 分配信、もしくは夕刊)で、三日月状に輝く金星の撮影に成功した IKAROS の画像が紹介された。その記事では、『手前から伸びる帆網と帆も写り込んでおり、「世界初の宇宙ヨットが金星に到達した動かぬ証拠」となった』と紹介されていた。宇宙空間、それも地球から相当離れていて、燃料などの追加も難しい、といったかなりの制約をもった状態で地上から衛星に思ったような動きを普通の制御工学技術だけでさせるのはかなり難しいと思われるし、彼も最後に示唆しているように、人工知能が入り込む余地はかなりあるのではないかと思う。

吉光は、「小天体表面探査ローバの自律化技術」というタイトルで重力の小さい小天体に行き、そこでローバを自律的に動かす技術について解説している。遠くのロボットをコントロールするには電波の時間遅延、情報の伝送路がそれほど広くない、などの制約があるのは当然であるが、それ以上に、普通のロボットの制御では余り意識していないと思われる、地球の自転のために、常時通信できるわけではない、という制約が大きいようである。そのため、ある程度の自律化が必要、つまり、完全に孤立無援になってしまう瞬間への対応が重要であろう。そこでは、恐らく、知的な作業が必要になると思われ、ここにも人工知能が入り込む余地はかなりあろう。

出村は「カメラを用いた小天体の三次元形状復元」というタイトルで不規則な形状をした天体の形状の認識に関する技術について論じている。ロケットなどが天体に安全に着陸するためには、事前にその天体の状態を知っていることが重要になるそうであるが、それをかなりの精度で行おうという話である。詳細は記事に譲るが、異なった時間、視点からの画像の形状復元を行うことは、それほど簡単なことではないと思われる。コンピュータの高速化により以前はまともな時間ではできなかったことができるようになったと書かれているが、人工知能技術を使ってさらに知的に復元を行うことにより、より高速化、高度化できるのではないかと思う。

なお、今回は、初稿執筆後に知識処理（要は、人工知能）が使えるとしたらどのように使えばよいか？ どのようなところに使えることを期待するか？ といった質問に

対する回答をお願いした。ちなみに、原稿依頼当初は久保田以外には、あえて、人工知能を余り意識しないような形で執筆をお願いした。したがって、（筆者の期待どおり）あまり人工知能の文脈では書かれていない。しかしながら、記事を読みつつ、ここなら自分の技術が貢献できると思われた読者もいるのではないかと思う。前回の特集で、中須賀真一は「人工知能は宇宙開発・利用に貢献できるか？」という質問に対して、yesと答えていたが、宇宙探査に関しても人工知能は貢献できるのではないだろうか、すべきだ！！ と思いつつ筆をおく。

最後になるが、多忙の中、これまたかなり制約された時間の中で素晴らしく、さらに、これからの宇宙探査だけでなく、人工知能に対しても示唆に富む記事を執筆して下さった方々に感謝する。