

滝本 宗宏 研究室

創域理工学部 情報計算科学科 教授

たきもと むねひろ
滝本 宗宏 先生



研究室の学生たちと

プログラミング言語研究から 多様なAIの世界が広がる

あらゆるコンピュータがプログラミング言語で書かれたプログラムによって動いている。制作者はまずプログラムを作り、それを機械の言葉に変換して動くようにするが、コンピュータ内では大量にとても速くデータ処理が行われるため、少しでも速い機械語に変換できるアルゴリズムが求められている。それをずっと研究してきたのが滝本宗宏先生である。

「コンピュータの性能においてデータ処理の『速さ』はとても重要です」と滝本先生は話す。

新しいAI技術もプログラミングにつながっている

滝本研究室では、大きく分けても「コンパイラ・インフラストラクチャ」「安心安全な人工知能」「タンジブルユーザインタフェース」「コード最適化」「並列化技術」「高位合成」「仮想機械」「アスペクト指向プログラミング」「仮想現実 (VR)」「拡張現実 (AR)」など、多様な研究を展開している。

例えば AR 技術では、投影された映像を使った作業の中で、プロジェクタから投影された光でできた参加者の指の影を使い、その映像の中で操作を行える技術の開発なども行っている。

「最近の AI 技術はニューラルネットワーク (人の脳の働きを模したもの) によるディープラーニングがとても進化し、多くの研究者や学生が取り組み、この研究室にもその研究に取り組む学生が何人もいます。

でも、次代の AI も必ず同じ系統であるとは限りませんし、現在でももう一つの手法として『論理』を使

った AI というものがあるのです。この研究室では論理型 AI にも力を入れています。

また、『エージェント』と呼ばれる小さなプログラムの塊を、必要な時に、必要な場所にいるロボットに送信して活動させる研究なども行っています。そして、こんな研究をしていると、CPU を必要としないコンピュータ作りにも興味を持つようになります。CPU は「ゲート」という切替えスイッチの組合せでできています。つなぎ方さえ設定してあげれば、その場で CPU を生成することもできます。そのような装置は FPGA (Field Programmable Gate Array) と呼ばれ、実際に使われています。

私の研究室ではそれらを自由に扱うことが可能で、どれも基本となるプログラミング言語の研究につながっているということなのです」と話す。

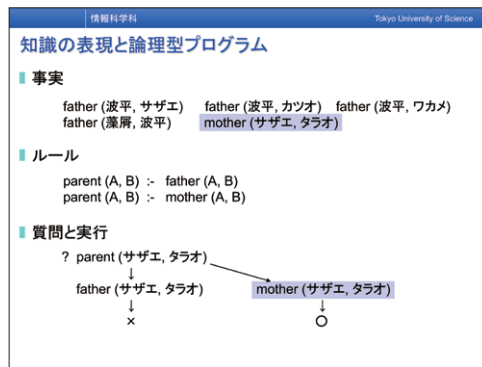
論理型 AI とは

滝本先生の資料から論理型 AI の構造について、『サザエさん』の家庭を題材として説明してみよう。

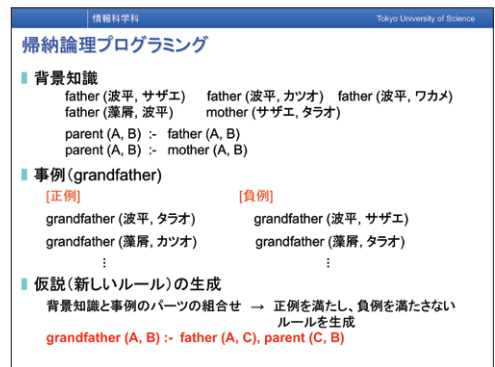
【図 1】の「ルール」部分にある、
parent (A, B) :- father (A, B)
parent (A, B) :- mother (A, B)

の「:-」は、「右の関係」であれば「左の関係」が成立するとなり、また 2 つは OR 関係でもあるという意味である。逆に、左の関係から右の関係を見てみると、「A が B の親 (parent) であるとき、A が B の父親 (father) か、A が B の母親 (mother) かのいずれかの可

能性がある」ということになる。すなわち、ルールは、「parent」という可能性を、「fatherあるいはmother」というより具体的な可能性へ置き換える方法を与えている。この置換えを繰り返していくと、いつか最も具体的な「事実」にたどり着くことが分かる。



【図1】



【図2】

これは、「ある関係」が成り立つかどうかを、上部の「事実」と照らし合わせて説明するプログラムになっている。例えば、波平がAでサザエがBなら、波平がサザエのparentであることを、波平がサザエのfatherであるという「事実」を根拠に教えてくれるわけだ。

論理型AIは、まず「事実」と既存の「ルール」を「背景知識」として記憶し、そこに学習すべき関係の例が与えられると、学習結果として関係のルールを「仮説」として生成する。この新しいルールは「背景知識」として記憶していくことができるので、AIは、自分で新しい知識を増やしていくことができる。

例えばここに祖父の関係（波平とタラオの関係）の「正例（正しい例）」と「負例（間違っただけ）」を加える【図2】。すると、その中からAIは新しい知識を習得し、自分自身で「祖父」というもののルールを強化していく。つまり、CがBの親で、AがCの父親なら、AはBの祖父である、という関係を学び、新しいルールが生成されていくのだ。

「これは論理型AIの構造的な紹介です。こういう論理の構造を何重にも積み重ね、検証しながら積み上げていくのが『論理型AI』なのです。論理型AIに特徴的なのは、学習した内容が人間にも理解できる「説明可能AI」であるということです。論理型AIの学習結果は、AI自身の知識を増やすだけでなく、人間が理論を確立したり発展させたりすることにも貢献するわけです」と滝本先生は話す。

多様なAIを学ぶにはプログラミングから

修士2年の大河原萌子さんは「滝本先生の論理型AIに興味を持ち、この研究室を希望しました。元々人工知能の研究をしたかったのですが、ニューラルネットワーク以外でも研究できるのが良かったのだと思

います。最初は、論理型AIの仮説をデータベース言語であるSQLに変換してGPU上で実行することによって、コストが高い計算を並列化するアルゴリズムを研究していましたが、現在は、解を求める探索のアルゴリズムを変えて、その上で計算を並列に行えるものに取り組んでいます。

私の研究は、そのシステムが高速に動くようになることを確かめることが大きな目的といえます。大量のデータを扱う分野では高速に動くということがとても重要なのです」と。

修士1年の間島笙太さんは、「修士課程に入って研究内容を決める前に色々考える時間を持てたのが良かったです。結果的に学部4年時にはニューラルネットワーク系の解析を行う研究で卒論を提出しました。題材となる資料データベースは公開されているアメリカの乳がんのデータでした。大河原さんも同じ資料データを使っているのですが、それを解析するのが私の研究で、解析するためのシステムを考えるのが大河原さんの研究と言えるでしょう」と話してくれた。

滝本先生は「学生はただ従っているだけでは教員を超えられません。いつも私を超えていってほしいと思っているのです。そうなれば私自身に取り組んでいる分野も広がるし、双方が刺激し合う関係になり、お互いに進歩していけると思うのです。

今の情報化社会では、誰もがITというものに囲まれています。中身が分からないブラックボックスとして使っていると思うのです。

この研究室では、そういうものを全てつまびらかにして、もっと自由な世界を歩めるようになってもらいたいと思っています。

今年度から創域理工学部では大学院進学を前提とした6年一貫コースがはじまりました。学部全体で新しいことに取り組んでいるので、ぜひ今後期待してほしいです」と話してくれた。

太田 正人（ジェイクリエイト）