



人工知能 @ 居酒屋 . ac . jp

大澤 幸生*

AI @ pub. ac. jp

Key Words : Artificial Intelligence, Real Data, Probabilistic Reasoning, Utility of AI

1. はじめに

私は、人工知能の研究者だと自分のことを思っています。最近、人工知能への批判が数多く出されています。中には人工知能をひどく誤解していたり、拡大解釈しているものも多いのですが、やはり批判を聞くことは研究者からみれば大変勉強になり、有難いことなのでしょう。そういう名著と並べる気はもちろん無いのですが、私はこの稿で、この分野の一部ながら多数の研究者の姿勢を批判してみたいと思います。

2. 批判：まず過去の自分へ

ある論文誌に載っている自分の紹介を読んでいると、当時の自分に腹が立ってきました。そのまま抜粋しましょう。

1990年東京大学工学部電子卒業。1995年同大学院博士課程修了。博士(工学)。現在、大阪大学基礎工学部助手。自然言語、非線形光伝搬という異なる分野において数学を駆使した研究を経て、機械推論の研究を始めた。本研究の様に数理計画法と人工知能の橋渡しに基づく高

速推論を足掛かりに、複雑な世界に隠された事実の発見を支援できる柔軟な推論の実現を夢とする。平成6年人工知能学会全国大会優秀論文賞……(後略)。

「複雑な世界」とか「柔軟な推論の実現を夢とする」とか、歯が浮いて来ます。今、この部分を私は「実際のデータの性質を見逃さず、地に足のついた研究を進めるのが信条」と訂正したくてたまりません。そして、これが本稿の要点です。

3. 役に立つ人工知能

少し以前から、「人工知能の冬」と言われています。1956年にダートマス大学で人工知能という概念が提唱されてから40年、人工知能は世間の暖かい風や冷たい風を受けてきました。今は冷たい風が吹いているというわけですが、要するに「人間の様な知性は再現できない」あるいは「役に立ってない」というのが世間の気持ちの様です。

前者の批判は、考えて見れば当たり前なのかも知れません。人工知能というのが、人間と同じ様にものを考える機械のことだとすれば、機械がそこまで進化するとは私にも思えません。また、そこまで行くべきだとも思いません。「機械がそこまで進化するとは思えない」のは、一言で言って機械には欲望がないからです。欲望というのは食欲とか性欲のことですが、われわれ動物が生きようとする姿勢がその原点にありそうです。これと比べると、機械は死にませぬ。壊れるのと死ぬのは違います。壊れても機

*Yukio OHSAWA
1968年4月1日生
1995年東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程修了
現在、大阪大学基礎工学部システム工学科、谷内田研究室、助手、博士(工学)、人工知能、知識工学
TEL 06-850-6361
FAX 06-850-6341
E-Mail osawa@sys.es.osaka-u.ac.jp



械は直せますが、生き物は死んだら生き返れません。死への恐れが生への執着へと結び付くのだとすれば、死を知らないなら人の欲望も理解できないことになるので、機械で人の考えることを再現できるとは思えないのです。「そこまで行くべきだとも思わない」理由は、腕力と計算力に優れたロボットが人間の能力まで身につけたら、核兵器以来の凶器になるからです。「鉄腕アトム」でロボットが人間に反乱を起こした様に。

むしろ、人工知能という分野が気を付けるべきなのは後者、即ち「役に立ってない」という批判ではないかと思えます。歴史を紐解いて見ましょう。医学は人の命を支え、数学は科学一般に貢献し、物理学は間接的にせよ量子力学など産業応用に欠かせない発見をしてきました。長生きしたサイエンスは何らかの意味で人の役に立っていると言えそうです。私が修士のころ、当時東京大学生産技術研究所の教授であられた浜崎譲二先生が、最終講義で独創の社会性について強調されました。文化が激しく入れ替わった時代に、なぜミケランジェロの彫刻は他よりも高く評価されたのか。それは時代の要請に一致したからだという内容でした。この談は、研究者としてよくかみしめたいものです。では、人工知能が全く人の役に立っていないかという点、決してそんなことはありません。Microsoft ResearchのD.Heckermanによれば、Windows 95にも、人工知能の研究成果がしっかり組み込まれていると言いますし、探せばいろいろ見つかります。しかし、人工知能はもっともっと役に立ち得るものなのに、まだ発展途上で真価が十分発揮されていないとは言えるでしょう。人間とは違った脳機構、即ち高速なCPUを用いた計算機は、融通がきかず頭が堅いといわれる様に人間より劣る点が多いですが、計算が早く正確であるという、人間とは相補的な能力を持っています。このような計算機と人間が、どのような協力をしていけば人間の知能をより高く引き出せるか、というのも立派な人工知能の研究目的の一つだと私は思っています。人間の様なマシンを作るといふ夢を追いかけるのも良いのですが、役に立つ計算機の在り方、それも

大学でじっくり考えてこそ得られる様な革命的な技術を求める基礎研究に力を注いで行くことは、極めて重要な意義を持っています。

私の研究では、人の知的生活を支える人工知能を目指しています。個人的な研究内容を具体的に言うと、機械による推論の高速化や、それを用いたインターネット上での知識ナビゲーションをやっていますが、その話は論文等に譲って雑薄な例を挙げると、鉛筆を使って紙に考えを書いてゆくと、何も書かずに考えているよりもずっとはかどります。ですから、この鉛筆が使っている人の知能を高めていると言っても言い過ぎではないと私は思います。つまり、この道具によって新しい知能が作られ追加されるわけですから、鉛筆は立派に人工知能です。夢ばかりでなく、我々もエンピツくらいの知能は産み出したいものです。しかし、さすがに鉛筆だけではまだまだ頼れる人工知能ではありません。鉛筆を使う人は、自分でものを何もかも考えなければなりません。その中には、機械でやった方がずっと早いものもいくつもあります。例えば、私は昔水泳選手をやっていました。水泳の練習をする時は、ノートに練習メニューを書かなくてはなりません。これが結構大変で、速くなりたいから沢山泳ぐとかいう単純な考えではなく、最後まで体が新しい技術を習得し続ける様に泳ぐほうが良いとか、いろいろ考える必要があります。そういうことを、つまりエネルギーの消費量とか、いろいろな要素を総合的に計算するのは大変です。計算機がやってくれる方が楽なのです。

私の考えでは、計算機が人間にとって苦手な仕事をこなし、人の生活を快適にすることは、計算機に人間と同じ能力を与えるよりも重要なことです。計算機が自分で人間の苦手なことを探してくれたら、更に素晴らしいでしょう。とにかく、こういう考えのせいで、計算機に人と同じことをさせるのが人工知能の目的だと勝手に決めつけた批判を受けると(A. Turingの時代ならばこの決めつけに文句を言えなかったでしょうが)、いつも、相手に自分の考えを根本から全て説明しなければならぬので気が遠くなります。出来そうもない理想をスローガンに

するよりも、これまでに見つかっていない手がかりの匂いをかぎとって追いかける方が、私の性格には合っているようです。そういう批判に答えるときは、私は相手を居酒屋に誘い、最も基本的な欲望である食欲と呑欲(こんな言葉は無いようですが)を満たしながら、崇高に見えるだけの理想を私がどれほど嫌っているかを語ることにしています。

4. 危険!“新しい人工知能”

最近の人工知能学会誌に、「新しい人工知能」という特集があり、比較的若い研究者の方々が主張を繰り広げていました。夢を語る場としてなかなかの企画だったとは言えるでしょう。しかし、夢は天にあり、足場は地にあるものです。夢だけ語って済まそうとすると、目的を遂げずに転んでしまうのは明らかです。その特集の執筆者が地に足のついた研究をされていることは、私は知っています。しかし、人工知能の研究者には天に舞い上がって降りて来られない人が結構いるようです。

人工知能の中でも、私のやっている仕事は機械に推論をさせるということです。この機械推論には、アリストテレスが考えた三段論法のような論理的な考え方もあります。これは、記号をいじくれば出来るので、融通の利かない機械にも簡単です。例えば、“aならb”と“bならc”という二つの知識があったら、真ん中のbを消去して、“aならc”という知識を作れます。記号操作は確かに簡単ですが、文字通り機械的で、幾分堅苦しい気がします。それでは、もっと柔らかい推論の体系はないものかというのがこの場合、最もありきたりの発想でしょう。これは一つの夢です。

こうして、もっと「人間的な」思考をする人工知能をめざす気風が高まりました。論理という堅い殻を破って、分野ごと沼に放り出されたようなものですから、何とか研究者は杭に掴まろうとしました。一つの頑丈な杭は、確率を用いることです。“aならb”をやめて、“aなら70%の確率でb”という訳です。よく言う、0/1のデジタルな世界からアナログな世界への拡張に見えるではありませんか。まるで、急に広い

光の世界に躍り出たかの様です。しかし、これには次の二つの問題があります。

1) 躍り出た!と思ったのは勘違いで、確率的なルールは論理でも書ける。

2) 確率というのは、求めにくい数値である。

1)を見ると、少し意外な気がするでしょう。しかし、“aなら70%の確率でb”というのは、“aかつcならb、但しcは70%”と言い替えることが出来ます。そして、“cは70%”というのは、実は「コストに基づく仮説推論」という、比較的堅いと思われている論理で表わせる記述であり、この論理体系でされている仮定は全て確率ネットワーク(“aなら70%の確率でb”という因果的な関係をいくつも集めてネットワークにしたもの)でも置かれています。つまり、確率ネットワーク程度のことは、比較的堅いと思われてきた論理によるアプローチでもできるわけです。2)はもう少し簡単な話ですが、大変重要です。これは、確率を正確に求めるためには非常に多くの母集団が必要になるという意味です。尤も、こうやって計測する確率は「頻度確率」と呼ばれるものに過ぎず、他に「主観確率」とか「公理主義的確率」とかいう確率もあります。しかし、どれが良いかは、ずっと昔に哲学的な土俵で論争されたきりで、益々世の中の人工知能へのニーズは多様化しているにも関わらず、実際に世の中に転がっている生のデータについてやり直そうという人は、限られてしまっているようです。

ともかく、予測できないような事態が起こったとき、その原因を知るような人工知能には、多くの経験から得る指標である確率は使えなくなります。私がこう言うと、「経験を用いないと、推論に使う知識も作れないから推論なんてできやしないよ」と言われることがあります。もっともなコメントです。しかし、私は「経験を用いない」などと一言も言っていません。「未経験の事態に対して、多くの経験を前提とした手法を使ってはいけない」と言っているのです。阪神大震災の前の300年間の統計で神戸に地震が無かったからといって、1995年に地震が無いなどと予測してはいけないという話です。ずっと以前から知られていた断層のことに

注意を向けていたほうが良かったのです(阪大の近くにも、上町断層という非常に危険な断層が走っています)。

残念ながら、確率を使った推論手法として世の中に溢れている数々の論文を見ると、扱っているのがよく経験する事象かどうか、どの位の経験を前提とした手法を使っているかという点を抜きにしたものが多いのが現状です(そうでないものも勿論あります)。あるとき、そういう論文の著者に、そこをきちんと記述するように査読結果を返すと、「しかし、理論としては美しい」という返事が返ってきました。私は論文の中の仮定の矛盾を指摘しているわけですから、美しいとすればそれは継ぎはぎを隠した結果だということになります。別に、理論が汚くてもいいのではないのでしょうか。それよりも、研究の目的と中味が一致しているかどうかという当たり前のことが疎かにされているのなら、そっちの方がはるかに問題ではないのでしょうか。

5. お わ り に

実際のデータという、汚れに満ちた対象を相手にしないと、人工知能があまり役に立たないという現状は何ら打開できないと私は信じています。そういう汚いものが相手なのですから、こちらがきれいごとを言っても仕方が無い。そんなのは、拳銃を持った非合法の金貸しに「隣人を愛しなさい」と説教するようなものです。どういう仮定をおいて、どこまでの問題を扱えるのかをはっきり理解して、「無い袖は振れんわい！」と腰を据えて開き直るのが、その研究が正しく評価され、その研究者自身が発展するためであろうと信じています。

尚、上の私の主張は、決して確率研究一般を非難するものでもないし、いろいろある研究から「確率」だけを取り出して非難するのでもありません。人工知能研究者が、理想だけ言って現実を見ない、机上の空論に陥ることを非難しているのだとご理解頂ければ幸いです。

最後になりましたが、この様な記事を執筆することをお勧め下さいました大阪大学基礎工学部教授の駒沢勲先生に感謝致します。

