

# 世界を変える「スケーリング則」の進化

生成AIの飛躍的な性能向上を説明する「スケーリング則」と呼ばれる経験則がある。このスケーリング則が、AIのさらなる機能進化に寄与する可能性を示唆する報告が現われた。AGI（汎用人工知能）、ASI（超人工知能）は、現実味を持ち出したのかもしれない。



## 「スケーリング則」とは

これまでAIは何度かの注目期とその反動の氷河期を経験してきた。しかし2012年にトロント大学が深層学習を画像認識に应用して、驚異的な成績を叩き出したことで再びAIに世界中が注目しはじめた。そして、当初のシンプルな深層学習は、より洗練されたモデルとなり、画像認識を超えて、言語や動画までも操れる生成AIを生み出すに至った。

この深層学習をベースとするAIの進化の中で見つかった経験則が「スケーリング則」だ。経験則と言われているのは、情報理論や計算理論の領域で未だにその理論的裏付けが発見されていないからだ。

スケーリングとは「規模が自由に拡大する」とでも訳すべきだろうか。実際、生成AIの世界では「学習させるデータ量、計算量、モデルのパラメータ数を増やせば増やすほどAIの機能は強化される」という現象が生まれていた。この現象に「スケーリング則」という名前を与えたのがあのChat-GPTを生み出したOpenAIだ<sup>1)</sup>。

この「スケーリング則」がAI研究開発にとって意味するものは、「人間よりも、データ量とマシンパワーのほうが役に立つ」という身も蓋もないものだった。実際、スケーリング則の登場前は自然言語処理（翻訳など）を行うためのAI開発には多くの言語学者が関わっていた。しかし、たいした成果はなかった（ゆるやかな進歩はしていたが）。ところがChat-GPTの出現で自然言語処理の景色は一変した。大規模言語モデル（LLM）の能力がそれまでの「優秀な言語学者が苦労して作り上げたAIモデル」を軽々と凌駕してしまったからだ。

そして、AIの研究開発の景色も変わった。それまでは「分析する対象領域のエキスパートが難解なモデルを作り上げる」という穏やかな（？）世界から、「とにかくマシンパワー、データ量で殴り倒せばよい」という暴力的な、言い換えればエンジニアリングの体力勝負（データセンターの規模やデータ収集の多寡）、もっといえば資金力が物を言う世界に変化した。

実際、OpenAIの目もくらむような資金調達額や、いわゆるGAFAMと呼ばれるメガITプラットフォームのAI関連投資額の伸び率を見ても、AIの研究開発は、すでに体力勝負に入っていることは明らかだと言える。



## 「スケーリング則 2.0」

そして、つい先ごろ新たなスケーリング則とも呼べるべき「スケーリング則 2.0」の可能性が示唆された<sup>2)</sup>。それは「生成されたAIモデルにより長い時間考慮させることは結果の質を高める」というものだ。つまり、AIに「考える時間」という新たなリソースを与えると、結果の質が向上する可能性が示されたのだ。

これは「要はマシンパワーをより多く・長く使えと有利になるだけ」とも見えるが、実は本質的な競争環境の変化をもたらしているのかもしれない。

現在の生成AIモデルは、「ある時点のデータを収集・学習し、膨大なマシンパワーを費やして優秀なモデルを作り、それを活用する」というものであり、このモデルは実は静的なものに過ぎない。つまり、情報収集と処理（要約を含む）の速度で評価されている。

しかし、AIへの問いかけに対する回答の質にスケーリング則が働くのであれば、スケーリングの意味が変わる。

## NOTE

- 1) [2001.08361] Scaling Laws for Neural Language Models <https://arxiv.org/abs/2001.08361>
- 2) AIのスケールリング則が限界に直面、「学習データや学習量を増やせばAIの性能が上がる」という状況はすでに終わっている - GIGAZINE <https://gigazine.net/news/20241126-ai-scaling-law/>
- 3) 自己進化するAI：自ら構築するAIの時代が到来しているのか? - Unite.AI

現在のChat-GPTに代表される生成AIは広く・薄く利用されている。そこで問いかけられる課題と、それに対する回答は、実は人間同士のやり取りをマシン化したに過ぎないといえる。そしてAI側の能力向上のおかげでそれなりの「高度人材」に匹敵する知性とやり取りするコストは激減している。これは人類にとってある種の生産性向上というメリットを生み出している。

しかし、「AIに時間を与えると回答の質が上がる」という「スケールリング則 2.0」がもし本物であれば、高度なAIを、よりクリティカルな課題に集中させることで、人類がたどり着くには時間がかかりすぎて諦めていた領域、もしくは人類ではたどり着けなかった領域に、AIはやすやすと到達するかもしれない。

そして現在の最高峰のAIの能力は、分野によっては「博士課程卒の人材と匹敵する」と言われている。ようは人類の上位0.01%相当の知性が大量に、かつ安価に生み出されつつあるのかもしれないということだ。実際、すでに医薬品開発（有機化合物やタンパク質編成の探索）や、半導体の回路設計といった領域ではAIが人類を凌駕する実績を生み始めている。

このAI進化の流れを受けて、最近、AGI（汎用人工知能：Artificial General Intelligence）や、ASI（超人工知能：Artificial Super Intelligence）の実現可能性について、AI研究者をはじめとして様々な関係者から頻繁に発信されるようになった。ポジショントーク（資金集めなど）の発言も中には含まれているかもしれないが、もしかしたら人類は「超人工知能」につながる道を見つけた、もしくは見つけてしまったのかもしれない。



## 「スケールリング則 3.0」?

そして現在のAI開発は、「AI自らが自分のAIモデルを改良する」という新たな領域に移行しつつある<sup>3)</sup>。スケールリングの中身と概念はさらに進化する。ここではAI自らが問いを発し、それにAI自らが答え、さらにAI自らが改善策を見出し、それを自身のAIモデルに実装するというポジティブフィードバックサイクルを作り上げることが目標となっている。仮にこのフィードバックサイクルが成功すると、人類の理解速度を遙かに超えたAIの機能進化が生じるかもしれない（そして人類はその「進化」を把握も、認知も、理解もできないかもしれない）。

ただし、それには現状とは比較にならないほどの膨大な計算資源が必要となるだろう。そして現状のエネルギー生産体制では、必要とされる膨大な計算資源を賄えるだけのエネルギーを生み出せるのかどうかは、特に地球環境に影響を与えない形でそのようなことができるのかどうかは不透明だ。

しかし、「核融合実現特化型AI」がもしすでに稼働しているのであれば、近い将来、資源制約を免れた知的存在・経済主体が生まれてしまうかもしれない。これが人類にとってどういう意味を持つのかは筆者には判断できない。

## Writer's Profile



**柏木 亮二** Ryoji Kashiwagi  
金融デジタルビジネスリサーチ部  
エキスパート研究員  
専門はIT事業戦略分析  
[focus@nri.co.jp](mailto:focus@nri.co.jp)