

## 2024年ノーベル物理学賞に関する私見

東京大学 大学院新領域創成科学研究科 複雑理工学専攻  
教授 岡田 真人

### 1. 2024年ノーベル物理学賞の概要

脳の仕組みを脳を構成するニューロンを組み合わせるニューラルネットワークモデルという研究分野があります。今回の受賞は、そのニューラルネットワークに関する研究であり、巷ではAIの研究と言われていますが、それだけでなく、脳のモデル化という物理学が対象とする分野での受賞になります。

### 2. 具体的な研究実績と波及効果

Hopfield は 1982 年に PNAS という雑誌で、脳の記憶のモデルとして Hopfield モデルを提案しました。さらに、この Hopfield モデルが、物理学の磁石の研究と類似していることを指摘しました。これにより、脳の研究と無縁であった物理学者も大挙して脳の研究に参入し、それにより脳の理論的な研究は長足の進歩を遂げました。それから 40 年余り、Hopfield が提案したアトラクターニューラルネットワークという概念は脳科学に定着し、それをもとに脳科学の実験家が研究する様になりました。人工知能分野への寄与としては、Hopfield モデルの改良版が、我々の生活を大きく変える可能性のある LLM(Large Language Model)とも深く関係していると提唱されています。

Hinton は、1980 年代半から誤差逆伝播法、Boltzman Machine などのニューラルネットワークで顕著な功績を上げ、2012 年には一般物体認識という分野で、従来法を一気に抜き去る Super Vision を提案しました。これが現在の人工知能の研究の隆盛につながっています。

### 3. 日本人研究者の寄与

甘利俊一東大名誉教授は、Hopfield モデルの提案の 5 年前の 1977 年に Hopfield モデルを内包するより広いクラスの自己相関型連想記憶モデルを提案しています。Hopfield モデルの理論的解明には、甘利東大名誉教授、西森秀稔東京科学大学特任教授、椎野先生、OIST 深井朋樹教授、東大岡田真人教授など多くの日本人が多大な寄与をしたことを忘れては行けません。甘利俊一東大名誉教授は、Hinton の提案した誤差逆伝播法も、それ以前に提案しています。

福島邦彦電通大特別荣誉教授は、1981 年ノーベル医学賞を受賞した Hubel と Wiesel の発見した脳の視覚野の実験結果をもとに、ニューラルネットワー

クネオコグニトロンを提案しています。Hiton の Super Vision は、このネオコグニトロンを参考に設計されており、福島邦彦電通大特別栄誉教授は、現在、社会現象に至るほど隆盛を極めている人工知能研究の原点を提案されたこととなります。

#### 4. まとめ

以上まとめますと、今回のノーベル物理学賞は、基礎科学としての物理学として大変素晴らしい成果であるとともに、物理学の枠を超えた社会現象まで至る人工知能研究の発端となっています。また、受賞理由にも関連する日本人がリストアップされており、審査過程も大変透明性の高いものだと思われるとても適切な受賞であると思います。