

急速に発展する人工知能（AI）は膨大なデータの処理が欠かせない。だが、現在のコンピューターは技術革新の限界に近い。従来とはまったく違う原理で動き、スーパーコンピューターをはるかに上回る「量子コンピューター」に注目が集まる。2つの方式を中心にしのぎを削っている。

通常のコンピューターの基本単位は「ビット」で、0と1の2進法で表す。2桁なら00、01、10、11と4通りの計算が必要になる。一方、量子の世界では、0と1のどちらでもある「重ね合わせ状態」がある。量子コンピューターはこの原理を利用する。基本単位

## AI支えるテクノロジー ①量子コンピューター

量子コンピューターの主な方式

量子ゲート	方式	量子アニーリング
現在のコンピューターの上位互換計算が可能	特徴	組み合わせ最適化問題が主な用途。ノイズに比較的強い
約20	計算能力(量子ビット)	約2000
開発中	実用化時期	2011年

# 10億通りの計算、1回で

は「量子ビット」だ。4通りの計算が必要だが、10億通り以上の計算が必要なら30億でも量子ビットなら

は「量子ビット」だ。4通りの計算が必要だが、10億通り以上の計算が必要なら30億でも量子ビットなら

は「量子ビット」だ。4通りの計算が必要だが、10億通り以上の計算が必要なら30億でも量子ビットなら

は「量子ビット」だ。4通りの計算が必要だが、10億通り以上の計算が必要なら30億でも量子ビットなら

は「量子ビット」だ。4通りの計算が必要だが、10億通り以上の計算が必要なら30億でも量子ビットなら

1回の計算で済む。ビット数が大きくなるほど計算能力は飛躍的に高まる。半導体の集積度が1年半で2倍になる「ムーアの法則」の限界が迫り、量子コンピューターへの期待は高い。

現在の研究開発は2つの方式で進む。先行するのが「量子アニーリング方式」で、カナダのベンチャー、Dウェーブ・システムズが2011年に商品化した。1センチ角のチップに特殊な金属製のリングで構成した

膨大な選択肢から最適な答えを導き出す「組み合わせ最適化問題」で威力を發揮する。複数の地点を1度ずつ回って戻る最短経路を選ぶ巡回セールスマン問題が代表例だ。この方式の理論を1998年に提唱した東京工業大学の西森秀稔教授は「AIのかんりの部分は最適化問題で解決できると強調する。

米IBMや米マイクロソフトなどが研究開発に取り組み。IBMが5月に公開した試作機は17量子ビット。数年後には50量子ビットほどに高まる見通しだが、本格的な実用化は当分先だ。

浅沼直樹、松添亮甫、中島沙由香が担当しました。

別の方式で実現を目指す動も出てきた。東京大学の古沢明教授は9月、回路を繰り返して効率よく高速・大量に計算できる方式を発表した。ループ状の回路を光子が1周するたびに別の計算をさせる。古沢教授は「究極の量子コンピューターにつながる」と話す。