

Painting Folding 2.0 補稿

タンパク質とは、情報と質料が結び合わさって生まれる驚くべき自然の彫刻である。情報系だけでも、物理化学的な系だけでも成立しない。その両者が相互に連動して、ある立体的な形を再生産可能にしている。この構造が、様々な物質やタンパク質相互に物理化学的に結合することによって、輸送や触媒といった機能を果たすことから、タンパク質にとって決定的に重要なのはその形である。まずここに、生命科学だけでない〈造形〉の問題が含まれている。モノが情報を生成するとはどのような事態か、モノに構造を与えるのに最適な情報とは何か、等々。

遺伝子は、鎖のように連なるアミノ酸の序列をコードする。そのアミノ酸の鎖は、生体環境の中では自発的にグニャグニャと固有の構造へと折り畳まれる（フォールディング）。縦に連なるアミノ酸の鎖には、側方にも様々な結合子があって、隣り合った手をつなぎ合ったり、手が濡れるのを嫌って凝集したりしながら、螺旋状やつづら折り状の構造をつくりだすことができる。このとき、側方の弱い結合は、熱によって簡単に変性する（膠やゼラチンを湯煎する場面を思い起こしてほしい）。逆に言えば、側鎖は無理のないくつつき方、エネルギー量的に最小の結合をとる。これによって同じ情報系列の鎖が、一定の環境においては何度でも同じ様に折り畳まれ構造化するというわけだ。この遺伝子と構造の関係をAIの機械学習によって予測計算可能にしたのが〈Alpha Fold〉である。

Alpha Foldは、遺伝子からアミノ酸配列を調べて入力すれば、圧倒的な精度でその構造を計算することができる。逆に、適当な配列を与えても、何らかの構造を吐き出してくれる。これまで超ミクロな自然の彫刻を調べるのに、電子顕微鏡をはじめとした様々な解析法が考案され、膨大な研究の蓄積によってタンパク質の構造が同定されてきた。小さく複雑すぎて分からないミクロな世界の認識論はドラスティックに刷新されたと言えるだろう。このAI技術を反転させて活用すれば、ヒューマンスケールの手仕事とミクロな物理化学彫刻の世界を橋渡しすることができる。（むらやまごろう）