



## 02 | RESEARCH

# 形づくりを支える分子の形の変化

小田広樹

生命現象を支えるさまざまな分子。  
分子が働くにはその形が重要だ。  
多細胞動物にとって大切な細胞接着分子の形の変化を通して、  
動物の進化を探る。

### □ 細胞接着装置に注目する理由

多細胞生物ができるには細胞と細胞がくっつく必要があった。しかし、単にくっつくだけでは無秩序な細胞の塊にしかならない。複雑な体の形を精巧に築き上げるには、細胞が平面上に配列してシートを作ったり、形を変えてシートを折り曲げたり、細胞がずれてシートを伸ばしたり、細胞の集団が離れて散らばったりしなければならない。つまり、多細胞生物が体の形をつくる過程では、それぞれの細胞が細胞接着という装置を巧みに操って、細胞と細胞の位置関係を順序よく変えていかなければならないのである。

小田広樹 (おだひろき)  
JT生命誌研究館 研究員  
1996年京都大学大学院理学研究科  
博士課程修了、理学博士。日本学術  
振興会特別研究員、科学技術振興事  
業団/月田細胞軸プロジェクト・グル  
ープリーダーを経て、2001年よりJT生  
命誌研究館 研究員。

多細胞生物が誕生したのは今から約10億年前。その時から細胞に、前述したことのすべてのことができたとは考えにくい。最初はどこか細胞が集団になって、一つの塊を形成すること自体に何かメリットがあったのだろう。そして、多細胞体という形式が普通になると、今度は体全体の形をいろいろ変えることによって新たな暮らし方を始めたのに違いない。多細胞生物は、体を形づくるために都合の良いさまざまな道具を開発し(その道具はあくまでも突然変異の積み重ねによって偶然にできるものであるが)、新しい生き方に挑んだと想像される。接着装置はそんな道具の一つである。

一般論として言えば、道具は構造物である。構造物が新しくできたり、形が変化することが機能的に有利になったとき、それがシステム全体に大きな影響を与える。ただし多くの場合、その影響のあり方は予測不可能であり、これは人間社会の発展のしくみと似ているとも言える。例えば“光ケーブル”という道具のおかげで、短時間に莫大な情報を遠距離間でやりとりできるようになった。現在、光ケーブルは電話線にとって変わろうとしており、この道具を基盤にしてテレビとインターネットの融合も考えられるようになった。しかし、その融合がどういう形で具体化されるのかを予測することは難しく、さまざまな考え方が出されている。光ケーブルが開発された当時には、予測はもっと難しかったはずである。ただ、百年後に現在を振り返り、「この時メディアのしくみが変わった原因は何ですか?」と問われたら、光ケーブルを含めた通信技術の革新と答えることになるだろう。

話はそれではしたが、ここで言いたいことは、多細胞生物の体の形の進化は道具の構造的革新が引き金になったという可能性である。これは、道具は、変わらずに道具の使い方(道具を操るプログラム)が変わったという考え方と一見対立するように見えるが、どちらも動物進化の正しい側面を捉えており、相互に関連しているとは私は思う。道具に重きを置く考え方は、プログラム変化で考えるよりも体の形と結び付けることが直感的に難しいため、あまり注目されない傾向にあるが、実体があるのだから、それをつかまれば大事なことが分かってくるはずである。

実際に脊椎動物と昆虫では細胞接着装置の構造が違う。だからと言って、これで脊椎動物と昆虫の体の形の違いをすぐに説明できるわけではない。それでも電話線と光ケーブルの違いのように、細胞接着装置の構造に基づく機能の違いがわかれば、本質的な説明を与えることができるかもしれない。このような希望を持ちながら、細胞と細胞をくっつける構造に注目して研究を行っている。