

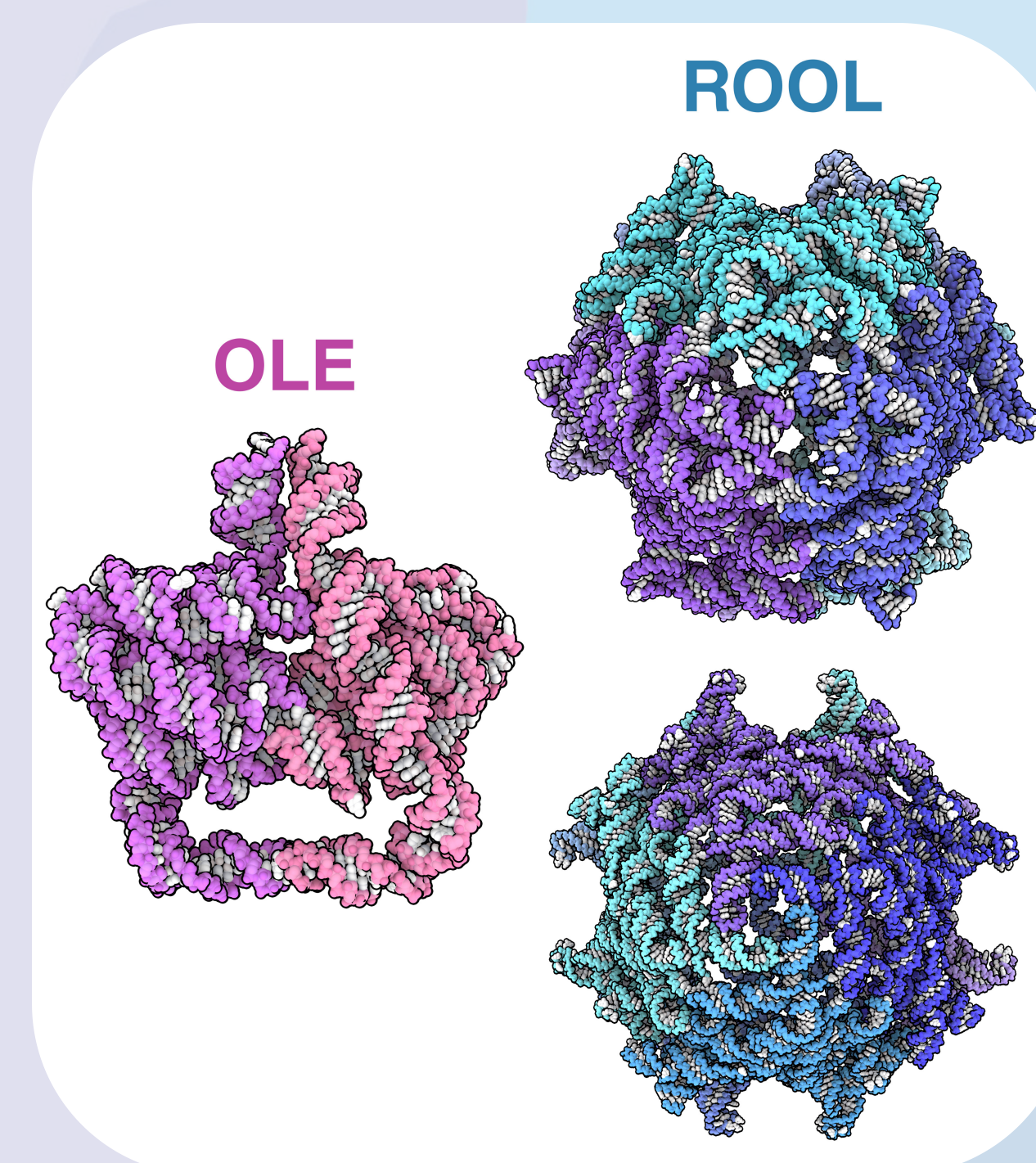


天然 RNA だけでできた集合体 NATURAL RNA-ONLY ASSEMBLIES

著者: Janet Iwasa

翻訳: 工藤 高裕 (PDBj)

分子生物学のセントラルドグマにおいて、RNA は核内にある DNA と細胞質内にあるタンパク質構築機構との間で情報を伝える重要な役割を果たしている。しかし、ヒトの場合、転写された RNA のうちタンパク質をコードするのはわずか 1 ~ 2% で、大部分の RNA は翻訳されないか、またはタンパク質をコードしていない。この非コード RNA は、転写調節、スプライシング、翻訳など、さまざまな基本的で細胞内にて行われる反応過程において重要な役割を果たすことがわかっている。これらの RNA は、その機能にとって非常に重要な複雑な二次構造や三次構造を形成することがよくある。たとえば、リボソーム RNA (ribosomal RNA、rRNA) は、リボソームの酵素コアを形成する長くて構造化された非コード RNA である。多くの場合、リボソーム内などで、RNA とタンパク質は一緒に集まって生物学的な仕事を行う。



ボツリヌス菌由来の OLE RNA (pdb_00009lcr) は左側にピンク色で示す。ROOL RNA は 6 個 (右上、pdb_00009j6y) または 8 個 (右下、pdb_00009mds) のサブユニットで構成される籠をつくることができる。

複雑な RNA 構造

興味深い生物学的機能を持っていると考えられる新しいクラスの非コード RNA はどのようにして特定することができるだろうか？ 計算生物学者は比較ゲノムアプローチを使って、さまざまな生物種に共通して存在し顕著な二次構造を持つと予想される配列を発見してきた。イェール大学 (Yale University) のブレーカー (Breaker) 研究室の研究者たちはこの戦略を使用して、細菌やバクテリオファージのゲノムから新しいクラスの非コード RNA を発見した。発見された RNA の中には、グラム陽性の極限環境細菌に由来する、異常に大きく高度に構造化された RNA のクラスがあった。これらは、装飾的な大型極限環境細菌 (Ornate Large Extremophilic、OLE) RNA と命名された。同様のアプローチを使用して、牛の胃に生息する細菌集団からは ROOL (Rumen-Originating, Ornate, Large) RNA が、パナマのガトゥン湖 (Lake Gatun) で採取された細菌サンプルからは GOLLD (Giant, Ornate, Lake-and Lactobacillales-Derived) RNA が特定された。

最近、クライオ電子顕微鏡法を用いたいくつかの構造研究により、これらの RNA が複雑で秩序だった構造を形成することが示されている。細菌の一種クロストリジウム・アセトブチリクム (*Clostridium acetbutylicum*、pdb_00009mcw) やボツリヌス菌 (*Clostridium botulinum*、pdb_00009lcr) に由来する OLE RNA は、2 回対称の対称性を持つコンパクトな二量体 (図の右側にピンク色で表示) に折り畳まれる。構造の大部分は、棒状の密集した束のように見える二本鎖らせん群で構成されている。

興味深いことに、ROOL RNA と GOLLD RNA は中空になった籠のような構造をつくることができる。一部の ROOL RNA (右図の青 / 紫で表示している構造) は主に八量体の籠 (pdb_00009mds) をつくることが観察されたが、一方で別の ROOL RNA は六量体の複合体 (pdb_00009j6y、pdb_00009m78) を形成した。GOLLD RNA (下の図にて緑色で表示する構造) は、10 個の RNA サブユニットで構築されている積み重ねられた星のような集合体 (pdb_00009lee) や、12 個 (pdb_00009l0r) または 14 個の RNA サブユニット (pdb_00009mee) で構成された中空の籠型構造など、さまざまな形状をとることも観察された。



← 続きはこちら (日本語)
<https://numon.pdbj.org/mom/313?l=ja>

For the original article,
please scan this QR code→
<https://pdb101.rcsb.org/motm/313>

