

# 序

## —RNAに埋め込まれた太古のメッセージをあぶり出す—

It's great fun to do RNA steganalysis that detects steganography in RNA and identifies where to look for hidden information and decodes the original message!!

RNAワールド仮説とは、触媒活性のあるRNA（リボザイム）を中心として、その周辺にさまざまな機能が付加されてきた結果が生命の誕生と進化をもたらしたという仮説である。RNAワールドの足跡と思われるもの、例えば、DNA分子はRNAからリボヌクレオチド還元酵素や逆転写酵素の作用により合成される。また、DNAの複製はRNAのプライマーを必要とする。つまり、すべてのDNAはRNAから合成される。例えば、巨大なRNA—タンパク質複合体であるリボソームにおいてペプチド結合の触媒反応を担うのは大サブユニットのRNAである。また、tRNAとmRNA間の3塩基対によるアンチコドン—コドンの弱い相互作用がtRNAとrRNA間の相互作用により安定化され、その正確性がチェックされる。つまり、タンパク質はリボザイムの作用により合成され、その過程のすべての特異性、いいかえると、情報の統御はRNA分子間の相互作用『RNAによるRNAの制御』により決定される。さらに、タンパク質合成速度は使われているコドンとそれに対応するtRNAの量により決まる。したがって、同義コドンは同じアミノ酸に翻訳されるが『同義』ではない。

タンパク質酵素は触媒反応の速度を大きく改善し、リボザイムが担っていた多くの生体内触媒反応が順次タンパク質酵素に取って代わられた。しかし、すべてが入れ替わったわけではない。元来、リボザイムが担っていた機能のいくつかは、進化の過程で、あまりに重要すぎて、または、あまりに複雑すぎて、タンパク質に譲渡することができなかった。さらに、RNAの最大の強みは相補的塩基対合であり、アミノ酸にはこのような一方が決まるとその相手方が自動的に決まる関係が存在しない。現在、バクテリアから真核生物まで、さまざまな小分子RNA（例えば、Hfq結合RNA, snRNA, snoRNA, miRNA, piRNA, siRNA）がその相補性を用いて、情報を時空間的に統御している。

進化において重要な発明は進化の過程で保持され、さらに何度も他の用途に使い回され、そこに機能の追加が行われる。生命の進化がRNAに埋め込んだメッセージをみつけだし、その原初のメッセージを解読することは、生命の誕生とその進化の理解に寄与するとしても楽しい研究分野である。IT用語のsteganographyとは、音声や画像などのデータに秘密のメッセージを埋め込む技術のことであり、また、そのメッセージを解読することはsteganalysisとよばれる。本特集は、RNA steganalysisに必要な歴史、基本知識、技術、方法論、そして最新の知見を概説すべく企画された。

若い研究者の方々がこの特集のなかに何か興味深いものを見出し、単にそれらを知識として蓄えるだけでなく、自分の研究領域と関連付け、果敢に新しい分野を切り開いていかれることを期待している。

2013年3月

編者を代表して  
塩見春彦