

氏名(国籍)	皮 簡 (中 国)		
学位の種類	博 士 (理 学)		
学位記番号	博 乙 第 1,381 号		
学位授与年月日	平 成 10 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審査研究科	生 物 科 学 研 究 科		
学位論文題目	Studies on tRNA Gene-Like Sequence of Mitochondrial DNA and a Novel Mitochondrial Small RNA in <i>Dictyostelium discoideum</i> . (細胞性粘菌のミトコンドリア DNA 中の tRNA 遺伝子様配列と新しいミトコンドリア低分子 RNA の研究)		
主 査	筑波大学教授	農学博士	田 仲 可 昌
副 査	筑波大学教授	理学博士	平 林 民 雄
副 査	筑波大学教授	理学博士	山 根 國 男
副 査	筑波大学助教授	理学博士	漆 原 秀 子

論 文 の 内 容 の 要 旨

ミトコンドリア (mt) は独自のゲノムDNAや転写系と翻訳系を持っている。本研究では、原生物に分類され、進化的に動物と植物の間に存在すると考えられている生物で、単純な分化様式を持つ細胞性粘菌 (以下粘菌) に注目し、この生物の mt 中で、タンパク質翻訳系に関与していると考えられる低分子RNAを解析している。

まず、粘菌 (*Dictyostelium discoideum*) の mtDNA 中に存在する tRNA 遺伝子様配列 (t-element) を解析した。この t-element は、多くの tRNA によく保存されている GTTC 配列を有していたが、DループとDステムの部分に欠いていた。最も興味深い点は、この t-element のアンチコドンの位置に TTA (RNAではUUA) があることで、これは粘菌 mt でよく使われている終止コドン UAA に対応している。この t-element が tRNA 様分子として、粘菌の mt 内に存在するか否かを明らかにするために、Northern blot hybridization で調べた。その結果、t-element は増殖期と発生分化期に、共に転写はされるが、最終的には分解されて、tRNA 様分子としては存在しないことが分かった。t-element の 5'末端部分と 3'末端部分の配列をそれぞれブロープにし Southern blot hybridization を行ったところ、t-element の配列は mtDNA にのみ single copy で存在していることが分かった。このことは t-element がある種の tRNA 遺伝子が重複したのち pseudogene 化したものではないことと同じような配列が核 DNA 中に存在しないことを示している。

これらの結果から、t-element の考えられる機能としては、下流に存在する Gln と Trp の tRNA 遺伝子の発現量を調節することや、生命系出現の初期に、タンパク質生合成系で翻訳停止に機能していた RNA のなごりである可能性が考えられる。

次に、粘菌の mt に存在する新しい低分子 RNA (5S RNA) について解析を行なった。粘菌 mt に特異な 5S RNA が存在し、その遺伝子が粘菌 mtDNA の *ml* 遺伝子の下流に single copy で存在していることが分かった。この分子の塩基配列を様々な方法を用いて決定したところ、この RNA の遺伝子は *ml* 遺伝子の下流の 28nt の所に存在し、長さは 129nt で、転写後エディティングは見つからなかった。この分子は、GC 含量が 22.5% と極端に低く、一次配列では他生物の mt 5S rRNA と相溶性が低いにも関わらず、普通の 5S rRNA 様の二次構造を組み立てることができた。また、多くの 5S rRNA に保存されている GAA 配列が対応する領域に存在していた。以上の性質から、

このRNAは5S rRNAから由来したものであろうと考えた。また、mt内でのこの分子の分布を Northern dot-blot hybridization 法で調べたところ、この5S RNAは動物のmtと同じように、mt中のリボソームに存在しないことが分かった。この結果は、mtDNA上に遺伝子があるにも関わらず、5S rRNA様分子がリボソーム中に存在していないことを示した最初の例である。

これらの結果から、この5S RNAはmt内のタンパク質合成に直接関与しないと考えられる。その可能な機能としては、大腸菌の4.5S RNAあるいは真核細胞の細胞質に存在する7SL RNAのように、タンパク質の輸送過程で、シグナル認識に関与する可能性や、アミノアシル tRNA 合成酵素と複合体を形成し、アミノアシル tRNA の形成や tRNA とリボソームとの結合に関与し、mtでのタンパク質合成の活性を促進することなどが挙げられる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

粘菌 *D. discoideum* は生物の発生分化や細胞運動の研究の優れたモデル生物であり、また、生物進化の観点からも注目される生物である。本研究は、この興味深い生物の mtDNA 中の tRNA 遺伝子様配列と新しい特徴を持つ低分子RNAである5S RNAを調べて、その特異な性質を明らかにしたことで、高く評価出来る。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。