

P-039

ゲノム上に GC 含量の異なる 2 種類の 16S rRNA 遺伝子を有する好塩性アーキアの温度適応

○佐藤 悠¹, 藤原 健智¹, 木村 浩之²

¹静岡大・創造院, ²静岡大・グリーン研

E-mail: sato.yuh.15b@shizuoka.ac.jp

多くの原核生物はゲノム上に複数コピーの 16S rRNA 遺伝子を有するが、それらの塩基配列に差はない。そのため、16S rRNA 遺伝子は原核生物の系統解析に用いられてきた。一方、近年の全ゲノム解読によりゲノム上に塩基配列の異なる複数種の 16S rRNA 遺伝子を有する原核生物が報告されている。特に、好塩性アーキア *Haloarcula* 属菌株は、ゲノム上に塩基配列では 5%、GC 含量では 2% の違いがみられる 2 種類の 16S rRNA 遺伝子を有する。しかし、それらの生理生態学的重要性については明らかにされていない。16S rRNA は二次構造を形成し、タンパク質合成の翻訳機能を担うリボソームの一部として機能する。二次構造を形成する塩基対のうち、グアニンとシトシン間で水素結合数が最も多い。そのため、16S rRNA の GC 含量が高いほど、高温条件下でも二次構造は安定するとされている。実際に、16S rRNA 遺伝子の GC 含量は原核生物の生育温度と高い相関を示すことから、「*Haloarcula* 属菌株は高温時には高 GC 含量 (58-59%) の 16S rRNA を含む耐熱性のあるリボソームを、低温時には転写時のエネルギー消費量の少ない低 GC 含量 (56-57%) の 16S rRNA を含むリボソームを機能させる」という仮説を立て、検証した。

はじめに、*Haloarcula* 属 6 菌株を最低生育温度から最高生育温度まで培養し、各温度での 2 種類の 16S rRNA の定量を行った。試料とした *Haloarcula* 属菌株に共通して、最低生育温度 (20°C) では、GC 含量の低い 16S rRNA が GC 含量の高い 16S rRNA の 2 倍量存在した。最高生育温度 (50 ~ 55°C) では、GC 含量の高い 16S rRNA が GC 含量の低い 16S rRNA の 1 ~ 1.8 倍量存在した。次に、*Haloarcula hispanica* を用いて、各 16S rRNA 遺伝子を含むリボソーム RNA オペロンの変異株の作製と培養実験を行った。世代時間に着目すると、25°C では 16S rRNA 遺伝子を 1 コピーのみ有する変異株 (25-28 時間) に比べて野生株 (17 時間) で顕著に短かった。50°C では、GC 含量の高い 16S rRNA 遺伝子を含むリボソーム RNA オペロンのみを有する変異株 (4.2 時間) と野生株 (4.2 時間) の世代時間が等しかった。これらの結果より、低温時の増殖には 2 種類の 16S rRNA が、高温時の増殖には GC 含量の高い 16S rRNA が重要であることが示唆された。*Haloarcula* 属菌株は昼夜で 10°C 以上温度差のある砂漠の塩湖や塩田から単離されている。そのため、2 種類の 16S rRNA 遺伝子を利用することで、*Haloarcula* 属菌株は生息環境の温度変動に適応している可能性がある。