

審査の結果の要旨

氏名 佐藤 允治

本博士論文は、バクテリアの 16S rRNA 遺伝子の水平伝播を網羅的に解析したものであり、第一章-第五章から成り立っている。

第一章では、本論文の解析対象であるバクテリア 16S rRNA 遺伝子についての学術的背景、及び、組み換えを含む進化史の解析に有用な系統ネットワーク法についての学術的背景が記されている。16S rRNA 遺伝子についての学術的背景では、リボソームの構造と働き、16S rRNA 遺伝子が水平伝播しない種固有の遺伝子として考えられてきた理由、例外的に報告されてきた 16S rRNA 遺伝子の自然界における水平伝播、並びに、実験的な 16S rRNA 遺伝子の水平伝播能の検証について記されている。系統ネットワーク法については、遺伝的組み換えを含む進化史を記述する上で、系統樹ではなく系統ネットワーク法を用いる必要がある理由と、系統ネットワーク法を用いて遺伝的組み換えを検出する手法についての説明がなされている。

第二章では、*Escherichia coli* と *Shigella* 属に着目して、主に、16S rRNA 遺伝子の水平伝播後のゲノム内での振る舞いについて解析を行った。水平伝播によってもたらされた 16S rRNA 遺伝子はゲノム内組み換えによってゲノム内でコピー数を変えていることが示唆され、水平伝播-ゲノム内組み換えの二段階の過程を経て 16S rRNA 遺伝子が進化していることを示した。

第三章では、腸内細菌目を対象として 16S rRNA 遺伝子の水平伝播を網羅的に検出することで、属レベルでの 16S rRNA 遺伝子の水平伝播がどの程度進化に寄与しているのかを検証した。その結果、腸内細菌目においては 16S rRNA 遺伝子の水平伝播は普遍的に生じていることが示され、16S rRNA 遺伝子に基づいて「属」という分類群を単一の系統として評価することができないことを示した。

第四章では、バクテリアの各門の 16S rRNA 遺伝子を対象として網羅的に水平伝播の検出を行った。より高速で網羅性の高い検証を行うために、系統ネットワーク法に基づいた新たな手法を開発し、適用した。その結果、バクテリアの過半数の門において 16S rRNA

遺伝子の水平伝播が生じていることが示唆された。また、16S rRNA 遺伝子の水平伝播は領域を問わず生じており、自然界において少なくとも綱のレベルを超えて16S rRNA 遺伝子の水平伝播が生じていることを示した。

第五章では、これらの結果の総括を行うと共に、将来の展望について記した。

上記の通り、本研究成果は、16S rRNA 遺伝子は水平伝播の影響を受けないとする従来の考え方が誤りであることを示しており、これまでのバクテリアの系統解析に対して極めて重要な示唆を与えるものである。また本研究は、遺伝子の水平伝播能は、その遺伝子の機能というよりかは、構造的機能的複雑さに実直に基づくべきであるということも示唆している。

なお、本論文 第二章から第五章は宮崎健太郎との共同研究である。

したがって、博士（生命科学）の学位を授与できると認める。

以上1162字