

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	“単純化遺伝暗号”構成手法の汎用性の検証
Title(English)	
著者(和文)	網蔵和晃
Author(English)	Kazuaki Amikura
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9541号, 授与年月日:2014年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:木賀 大介,山村 雅幸,木川 隆則,小長谷 明彦,瀧ノ上 正浩
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9541号, Conferred date:2014/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名		網蔵和晃	
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名	
	主査	木賀大介	准教授	審査員	瀧ノ上正浩	講師	
	審査員	山村雅幸	教授				
		木川隆則	連携教授				
		小長谷明彦	教授				

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は、「単純化遺伝暗号構成手法の汎用性の検証」と題し和文で書かれ、5 章から構成されている。第 1 章「序論」では、本研究の背景として、遺伝暗号についてと近年に開発された単純化遺伝暗号の概要と単純化遺伝暗号を用いた進化分子工学の利点について述べている。また、単純化遺伝暗号の適用が期待される分野について、工学的分野と理学的分野の中から幾つか例示して述べている。第 2 章「Arg 抜き単純化遺伝暗号の構成」では、既に開発されていた tRNA 変異体 1 種類を用いて構成される単純化遺伝暗号とは異なり、tRNA 複数種を用いて単純化遺伝暗号の構成を行えることを示した。この結果は、複数種類の tRNA 変異体を用いれば複数種類のアミノ酸が同時に除かれた単純化遺伝暗号の構成を行えることを示しているといえる。Trp や Cys といったこれまで遺伝暗号から除くことに成功していたアミノ酸以外も除けたことは、単純化遺伝暗号構成手法の汎用性の高さを示している。第 3 章の「複数種類のアミノ酸が同時に除かれた単純化遺伝暗号の構成」では、複数種類の tRNA 変異体を用いれば、複数種類のアミノ酸が同時に除かれた単純化遺伝暗号の構成を行えることを示している。本研究においてアミノ酸の種類が最も多く除かれた単純化遺伝暗号は、Trp, Cys, Tyr, Asn が同時に除かれた、アミノ酸 16 種類から構成される単純化遺伝暗号である。他にも Trp, Cys, Tyr が同時に除かれたアミノ酸 17 種類から構成される単純化遺伝暗号と、Trp と Cys が同時に除かれたアミノ酸 18 種類から構成される単純化遺伝暗号を示している。第 2 章と同じく、Trp や Cys といったこれまでに遺伝暗号から除くことに成功していたアミノ酸以外を除けたことは、単純化遺伝暗号構成手法の汎用性の高さを示している。また、tRNA のアンチコドン近傍にある 32 位と 38 位はアンチコドンに対応して特定のペアが保存されており、そのペアの変更は翻訳効率の変化を引き起こすことが知られているが、本論文の実験においてもその影響が観察されているかどうかを考察している。第 4 章の「硫黄抜き単純化遺伝暗号の構成」では、これまでの手法では構成が困難であることが判明していた Met が除かれた単純化遺伝暗号を、tRNA^{Met} 変異体を用いることで構成可能であることを示している。この手法を用いることで、これまでの単純化遺伝暗号や普遍遺伝暗号といった C, H, N, O, S という 5 種類の元素から成るアミノ酸から構成される遺伝暗号ではなく、Met と Cys を同時に除くことで硫黄原子 S が除かれた元素 4 種類から構成される単純化遺伝暗号を構成できることを示している。第 5 章の「総合討論」は、研究結果をまとめ、今後の展望や課題を述べている。本論文で遺伝暗号から除くことに成功したアミノ酸以外を遺伝暗号から除けるかの考察を、tRNA 修飾に着目し行っている。また、アミノ酸 19 種類以下より構成される単純な遺伝暗号から遺伝暗号が進化してきたとする仮説について解説すると同時に、本研究において遺伝暗号から除くことに成功した各アミノ酸が進化の過程において果たした役割について考察している。これを要するに本論文は、単純化遺伝暗号を構成するこれまでの手法が Tyr, Asn, Arg といったアミノ酸を除いたに単純化遺伝暗号の構成にも適用可能であることを示すと同時に、アミノ酸 1 種類のみではなく複数種類のアミノ酸を遺伝暗号から同時に除くことが可能であることを示し、単純化遺伝暗号構成手法の汎用性の高さを示している。さらには、これまでの単純化遺伝暗号構成手法では除けないことが判明していた Met を新規手法により除くことに成功している。進化分子工学のツールである単純化遺伝暗号の構成手法の汎用性を示すことは工学上貢献するところが大きい。よって、本論文は、博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。