



Title	Studies on the biochemical and physiological effects of sublethal oxidative stress on DNA and cell properties of Escherichia coli
Author(s)	金, 善榮
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45912
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	金 善 榮
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 19587 号
学位授与年月日	平成 17 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科化学系専攻
学位論文名	Studies on the biochemical and physiological effects of sublethal oxidative stress on DNA and cell properties of <i>Escherichia coli</i> (DNA 分子および大腸菌細胞特性に及ぼす非致死性的酸化ストレスの生化学的・生理学的影響に関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 田谷 正仁 (副査) 教授 久保井亮一 教授 岩井 成憲

論文内容の要旨

本論文は、非致死性的レベルの酸化ストレスの効果に着目し、遺伝子/細胞レベルでの応答(反応)を評価することを目的とした研究について述べたものである。1章では、プラスミド DNA を対象に、二酸化チタン光触媒を酸化ストレス発生源とし、致命的な損傷を誘引しない条件下における *in vitro* DNA 損傷を定量的に評価する指標 P_0 (酸化ストレスに耐える DNA ポテンシャル) を提示した。2章では、切断されていない DNA による大腸菌の形質転換効率を求め、上記の評価指標が *in vivo* での DNA の機能損傷度を評価する上で有効であることを示した。3章では、光励起された二酸化チタンから生じる活性酸素種 (ROS) による刺激が、SOD 活性欠損大腸菌 (IM303 株) の増殖促進効果を示し、同時に細胞内 ROS 量を低減させることを見いだした。4章では、光照射による酸化ストレスにより増殖促進効果を示した菌株と元の菌株間での遺伝子発現様式の差異を DNA マイクロアレイにより解析し、ROS ストレスに反応して発現量が顕著に増加する機能未知遺伝子を選出した。5章では、これらの遺伝子 (*yfiD*, *yggB*, *yggE*) について、酸化ストレスに対する防御効果の有無を検討し、*yggE* が細胞の増殖促進および細胞内 ROS 量低減に効果があることを明らかにした。このことは、細胞内の ROS 防御に関与する新たな生理機能の存在を提示するとともに、細胞内 ROS 量を制御することで、種々のストレスにより細胞内 ROS が増大するような環境下においても細胞の活力を維持しうることを示すものであり、*yggE* 遺伝子の新規な機能の発見は、微生物利用産業における優良菌株の育種の観点からも有用である。

論文審査の結果の要旨

本論文は、非致死性的レベルの酸化ストレスの効果に着目し、遺伝子/細胞レベルでの応答(反応)を解明することを目的としたものである。

第 1 章では、プラスミド DNA を対象に、二酸化チタン光触媒を酸化ストレス発生源とし、致命的な損傷を誘引しない条件下における *in vitro* DNA 損傷を定量的に評価する指標 (酸化ストレスに耐える DNA ポテンシャル) を提示

した。第2章では、酸化ダメージは付与されたものの分子切断には至っていない DNA による大腸菌の形質転換効率を求め、上記の評価指標が *in vivo* での DNA の機能損傷度を評価する上で有効であることを明らかにした。第3章では、光励起された二酸化チタンから生じる活性酸素種 (ROS) によるストレスが、スーパーオキシドジスムターゼ (SOD) 欠損大腸菌の増殖促進効果を示し、同時に細胞内 ROS 量を低減させることを見いだした。第4章では、二酸化チタン光照射下で増殖が促進した上記細胞と通常の条件下で培養された細胞について、遺伝子発現様式の差異を DNA マイクロアレイにより解析し、酸化ストレスにตอบสนองして発現量が顕著に増加した機能未知な遺伝子を選出した。第5章では、これらの遺伝子 (*yfiD*, *yggB*, *yggE*) について、酸化ストレスに対する防御効果の有無を明確にし、遺伝子 *yggE* が細胞の増殖促進および細胞内 ROS 量低減に顕著な効果をもつことを示した。

以上、本論文は、非致死レベルの酸化ストレスの効果を遺伝子/細胞レベルから解明すると同時に、酸化ストレスに対する生物応答に関する新たな知見を提示するものである。特に、*yggE* 遺伝子の新規な機能の発見は、微生物利用産業における優良菌株の育種の観点からも有用であり、新たな展開が期待される。本論文は、博士 (工学) の学位論文として価値のあるものと認める。