


レドックス超分子の生命機能解明に向けたグローバルな研究先導

	研究代表者	東北大学・医学系研究科・教授 赤池 孝章 (あかいけ たかあき) 研究者番号：20231798
	研究課題情報	課題番号：23K20040 研究期間：2023年度～2029年度 キーワード：レドックス超分子、超硫黄分子、酸化ストレス、レドックス超分子生命科学

この国際共同研究の重要性・面白さは何か（研究の目的と意義）

●「レドックス超分子生命科学」の創成

近年、レドックス超分子による生命機能制御の視点から生命原理を理解しようとする世界的な潮流が高まってきた。生体内のレドックス超分子は量子すなわち電子エネルギー動態により支配されており、我々はこれを「レドックス超分子の先端科学」という新しい枠組みとして捉えて、国際的な共同研究を精力的に展開してきた。自然界に普遍的に存在する酸素分子や活性分子種[活性酸素や酸化窒素種等]をはじめ、生体内で活発に産生・代謝されている一連の物質を「レドックス超分子(Redox supermolecules)」と総称する(図1)。

一方、地球の生命進化を牽引してきたもう一つの重要なレドックス超分子として、超硫黄分子が挙げられる。最近の国際共同研究により、世界ではじめて、単一の硫黄が連鎖した超硫黄分子が生物種普遍的に大量に産生され、エネルギー代謝や酸化ストレス制御などの多彩な生命現象に関わることが分かってきた(図2)。

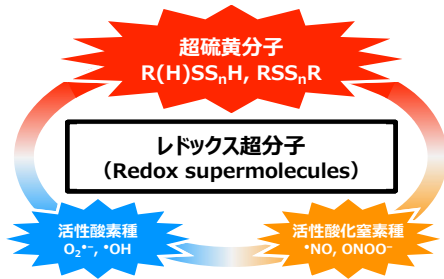
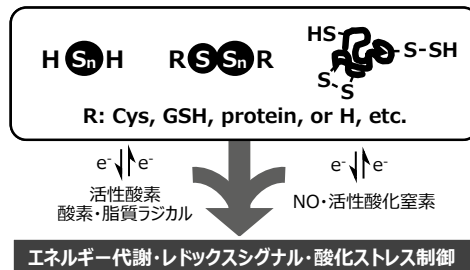


図1 レドックス超分子

●研究の目的

本研究事業では、研究代表者と国内連携拠点の各研究分担者が築き上げてきた、レドックス超分子研究分野におけるグローバルネットワークの強化と拡張・推進に向けて、緊密な共同研究と人材育成体制を整備・拡大し、長期的な視点からのグローバルな展開を図る。当該事業推進を契機に、これまで世界各国に散在していたグローバルなレドックス超分子の学術体系を融合・深化させた「レドックス超分子生命科学」を創成するものである(図3)。このことにより世界規模の研究共創を学術と若手人材育成の観点から俯瞰し戦略的に推進することで、生命科学のみならず基礎および臨床医学さらには人類の健康福祉の向上に大きく貢献することが期待される。

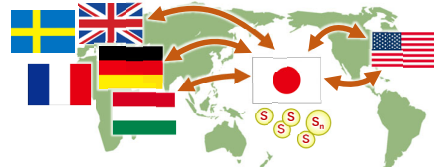
生体内の多様な超硫黄分子



エネルギー代謝・レドックスシグナル・酸化ストレス制御

図2 レドックス超分子生命科学の開拓

日本発の超硫黄研究と海外の関連研究との融合



次世代レドックス生命科学の若手研究者の育成



図3 レドックス超分子生命科学の創成

誰がこの国際共同研究を行うのか（優れたグループによる国際共同研究体制）

国内のレドックス超分子研究を牽引してきた9名の先導的な研究者を中心としたレドックス研究連携ハブ拠点として、東北大学にリエゾンオフィスを設置し、国内拠点メンバーによる大学院生やポストドクの海外派遣や研修、共同研究を管理・運営する(図4)。



図4 レドックス超分子の生命機能解明に向けたグローバルな研究先導

どのように将来を担う研究者を育成するのか（人材育成計画の内容）

●人材育成計画

2～3年間の長期派遣(全期間中15名)と3ヶ月の短期派遣(年間5名)を予定し、また、短期研修支援として年間15名の若手研究者を海外学会等に派遣する(図4,5)。定期的なウェブミーティングを通じて国内外の研究室で意思疎通を図り、研究の迅速な遂行と予想と異なる事態の速やかな対応を図る(図6)。

●若手研究者の自発・自立的な研究の支援

優れた研究成果を上げた若手研究者には、自ら立案した研究の推進を奨励し、研究費支援を行う。また、各拠点機関の若手研究者支援プログラムを利活用し、独立特任助教以上の待遇で研究室を主宰する機会と環境を整備する(図7)。レドックス超分子のグローバルネットワーク形成を通じて卓越した若手研究者を育成する(図8)。

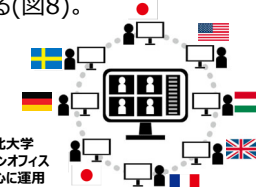


図6 拠点間の定期的なウェブミーティング



図7 帰国発展プログラム

Gordon Research Conference
 (2024年7月, バルゼロナ)
第13回国際NO学会
 (2024年, スtockホルム)
13th International Conference on the Biology, Chemistry, and Therapeutic Applications of Nitric Oxide 2024
 Karolinska Institute, Stockholm
Gordon Research Seminar
 Thiol-Based Redox Regulation and Signaling (GRS)
 Chair: Uladzimir Barayev
 海外武者修行

図5 レドックス超分子関連国際学会と若手派遣



図8 レドックス超分子研究の卓越した若手人材育成