

PRESS RELEASE

—愛媛大学の先端研究紹介—

令和7年7月25日

愛媛大学

構造も機能も型破り！これまでにないドメイン構成を持つ tRNA メチル化酵素を発見

好熱性アーキア *Thermococcus kodakarensis* における新規 tRNA 修飾酵素の同定と機能解析

【概要】

愛媛大学大学院理工学研究科の松田哲平さん（博士後期課程・大学院生）、山上龍太特任講師、堀弘幸教授（現・名誉教授）らの研究グループは、徳島大学大学院創成科学研究科の平田章准教授、伊原碧さん（学部生）、および琉球大学大学院医学研究科の鈴木健夫教授との共同研究により、超好熱性アーキア *Thermococcus kodakarensis* の tRNA^{Trp}において、6番目のシチジンのリボースを 2'-O-メチル化する新規酵素を同定しました。本酵素は、これまでに報告されている tRNA 修飾酵素とは全く異なる特徴的なドメイン構成をしていました。すなわち、本酵素の発見は、タンパク質科学に新知見を与えるものです。また、本酵素は、グアノシン以外のアデノシン、シチジン、ウリジンのリボースを 2'-O-メチル化することができます。さらに、本酵素遺伝子を欠損させた変異株では高温条件下で生育の遅延が観察されました。このことから、2'-O-メチルシチジン（Cm6）修飾が、超好熱性アーキアの高温環境への適応に寄与している可能性が示唆されました。本研究成果は、英国 Oxford University Press が発行する学術誌 *Nucleic Acids Research* に掲載されました。

【ポイント】

- 1 超好熱性アーキアの tRNA において、6番目のシチジンのリボースを 2'-O-メチル化する新規酵素を発見
- 2 本酵素は、これまでに発見された tRNA メチル化酵素にはないドメイン構成を持っていた
- 3 tRNA の 6番目のシチジンのみならず、アデノシン（A）とウリジン（U）のリボースも修飾可能

※ぜひ取材くださいますよう、お願いいたします。

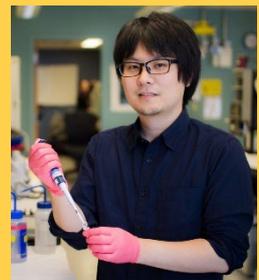
【本件に関する問い合わせ先】

愛媛大学大学院理工学研究科

特任講師 山上 龍太

電話：089-927-8531

Mail：yamagami.ryota.bn@ehime-u.ac.jp



愛媛大学の先端研究が世界をリードします！

<https://research.ehime-u.ac.jp/>

また、*trmTS* 遺伝子を欠損させた *T. kodakarensis* 変異株では、93°C という高温環境下で生育の遅延が観察され、Cm6 修飾が tRNA の構造安定化を通じて、高温適応に寄与している可能性が示唆されました。

本研究は、従来の酵素分類には収まらない tRNA メチル化酵素の新たな存在様式と、その生理的役割を初めて示したものです。THUMP ドメインと SPOUT ドメインを併せ持つ tRNA メチル化酵素という新たな分子枠組みを提示し、tRNA 修飾の多様性と進化、ならびに極限環境への適応戦略に関する新たな知見を提供する成果となりました。

【用語解説】

(注 1) トランスファー RNA (tRNA)

mRNA 上のコドンに対応するアミノ酸を運び、タンパク質合成の場であるリボソームに供給するアダプター分子。

(注 2) メッセンジャー RNA (mRNA)

タンパク質の設計図となる遺伝情報のコピーをもつ RNA のことを指す。リボソーム上で tRNA によって設計図が読み取られ、遺伝情報にもとづいたタンパク質が合成される。

(注 3) *Thermococcus kodakarensis*

鹿児島県小宝島の硫気孔の熱水から単離された絶対嫌気性アーキア。65~100°C の温度範囲で生育し、至適生育温度は 85°C。

(注 4) tRNA^{Trp}

mRNA 中のトリプトファンコドンを読み取り、トリプトファンをリボソームに供給するアダプター分子。

(注 5) 2'-O-メチルシチジン

シチジンのリボースの 2'-OH 基がメチル化されて、2'-OCH₃ となった修飾ヌクレオシド。

(注 6) tRNA メチル化酵素

メチル基 (-CH₃) を tRNA に導入する酵素。

(注 7) 比較ゲノム解析

複数の生物種のゲノム情報を比較することで、共通性や種特異的な遺伝子を明らかにする手法。

(注 8) RNA 質量分析

質量分析により RNA 分子を解析する手法。さまざまな核酸消化酵素を用いて RNA をヌクレオシドや短い断片に分解し、液体クロマトグラフィーで分離しつつ質量分析を行う。



【論文情報】

掲載誌：Nucleic Acids Research

題名：A transfer RNA methyltransferase with an unusual domain composition catalyzes 2'-
O-methylation at position 6 in tRNA

(和訳) 構造も機能も型破り！これまでにないドメイン構成を持つ tRNA メチル化酵素を発見

著者：Teppei Matsuda, Ryota Yamagami, Aoi Ihara, Takeo Suzuki,
Akira Hirata and Hiroyuki Hori

DOI: 10.1093/nar/gkaf579

【研究サポート】

JSPS 科研費 (JP24K09352、JP20H03211、JP24K09381)

発酵財団・研究助成 (G-2024-2-059)



愛媛大学の先端研究が世界をリードします！

<https://research.ehime-u.ac.jp/>