

クマムシ固有の新規タンパク質による ヒト培養細胞の放射線耐性の向上

東京大大学院理学系研究科生物科学専攻¹
東北大学大学院医学系研究科放射線生物学分野²
慶應義塾大学先端生命科学研究所³
橋本拓磨^{1,2*}、堀川大樹³、國枝武和¹

(2017 年 2 月 1 日掲載決定)

Novel protein in tardigrade, *Ramazzottius varieornatus*, improves radio-tolerance of human cultured cells

¹ Department of Biological Sciences, Graduate School of Science, The University of Tokyo

² Laboratory for Radiation Biology, School of Medicine, Tohoku University

³ Institute for Advanced Biosciences, Keio University

Takuma Hashimoto^{1,2*}, Daiki D. Horikawa³, Takekazu Kunieda¹

(Accepted for publication 1 February 2017)

遺伝情報を担うゲノム DNA は、様々な環境因子によって損傷を受ける。なかでも放射線などによって誘起される DNA 二重鎖切断は、正確な修復が困難であり、ゲノム情報の安定的な保持や生命の維持に重篤な影響を与える。一方で、放射線に特に高い耐性を示す生物がいくつか報告されている。これらの生物には、放射線障害から DNA を保護する、もしくは効率よく損傷を修復する機構が存在すると考えられるが、とりわけ複雑なゲノム構造を持つ動物において、そうした分子機構はほとんど分かっていない。本報では、極めて高い放射線耐性をもつ動物であるヨコヅナクマムシを中心に放射線耐性動物について紹介するとともに、最近、我々のグループがクマムシから同定した新規タンパク質 Dsup が、ヒト培養細胞において X 線による DNA 傷害の発生を抑制した研究結果について報告する。

* 〒980-8575 宮城県仙台市青葉区星陵町 2-1

2-1 Seiryō-machi, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 113-0033 JAPAN

TEL: +81-22-717-8134, FAX: +81-22-717-8136, E-mail: t.hashimoto@med.tohoku.ac.jp

キーワード：ヨコヅナクマムシ、放射線耐性、放射線防護、Damage suppressor (Dsup)、間接作用

Genomic DNA is constantly exposed to various genotoxic stresses of both intrinsic and extrinsic origin. Especially, radiation exposure causes severe DNA lesions including double-strand breaks, and leads to genome instability and less viability. However, some organisms possess extraordinary tolerance against radiation. These organisms should possess efficient mechanisms to protect DNA from radiation and/or efficiently repair radiation-induced DNA damages. The molecular mechanisms enabling the exceptional radio-resistance in animals, however, remain largely unknown. In this review, we provide a brief summary of the current knowledge on extremely radio-tolerant animals, and also present our recent finding that Dsup, a tardigrade-unique DNA-associating protein, suppresses X-ray-induced DNA damage in human cultured cells.

Keywords : *Ramazzottius varieornatus*, radio-tolerance, radio-protection, Damage suppressor (Dsup), indirect effect

1. クマムシとは

クマムシ (tardigrade) は、体長およそ 0.1 mm から大きくても 1.2 mm ほどの微小な動物であり、4 対の脚をもつ (1, 2)。ゆっくりと歩く様子から緩歩動物とも呼ばれ、分類学上、クマムシ種のみで独自の動物門「緩歩動物門 (Tardigrada)」を構成する。現在までに 1,200 種以上のクマムシが記載され、その生息域は海中、淡水中 (池など)、陸 (市街地の苔上など) に至るまで様々である。また、東京の下水処理施設 (3) や南極 (4, 5) から発見されている。

全てのクマムシ種ではないが、陸生種の多くは、周囲の環境が乾燥すると「乾眠」と呼ばれる無代謝状態に移行することができ、ヨコヅナクマムシ (*Ramazzottius varieornatus*) やオニクマムシ



図1 ヨコヅナクマムシは様々な極限環境耐性を示す