

**研究課題名** 極限環境生物クマムシの紫外線耐性機構の解明へ向けて  
**研究代表者氏名** 吉田祐貴  
**所属** 政策・メディア研究科 修士課程2年

## 要旨

紫外線やX線、ガンマ線などに代表される電磁波は細胞内のDNA損傷や活性酸素種 (ROS) の発生などを引き起こすことが知られている。興味深い事に、陸生のクマムシは、活動状態で高線量のガンマ線に対して高い耐性を示し、強力な修復機構を持つ事が示唆されている。特にヨコヅナクマムシは、高線量の紫外線 (2.5kJ/m<sup>2</sup> UV-C)に対しても耐性を示す事が報告され、*PhrA*によるピリミジンダイマーの修復が機序の一つとして示唆されている。しかし、高線量の紫外線はROSによってタンパクの酸化や、DNAの損傷なども発生させることも十分考えられることから、より網羅的な調査が必要である。本研究ではヨコヅナクマムシに対して2.5kJ/m<sup>2</sup>の紫外線を照射し、72時間に渡って刑事的な遺伝子発現解析を実施し、修復の過程を観察した。また、Comet Assay法により紫外線へ暴露されたクマムシにDNA損傷が認められた。これらの結果はクマムシの紫外線耐性機構の理解へつながる。

## 成果

### ・学術論文(筆頭1報)

Yoshida, Y., Koutsovoulos, G., Laetsch, D. R., Stevens, L., Kumar, S., Horikawa, D. D., Ishino, K., Komine, S., Kunieda, T., Tomita, M., Blaxter, M., and Arakawa, K. (2017). Comparative genomics of the tardigrades *Hypsibius dujardini* and *Ramazzottius varieornatus*. *PLoS Biol.*, **15**(7):e2002266.

### ・国際学会 口頭発表 (筆頭1報, 共著1報)

Yoshida Y., Koutsovoulos G., Laetsch D. R., Stevens L., Kumar S., Horikawa D. D., Ishino K., Komine S., Kunieda T., Tomita M., Blaxter M., Arakawa K. "Comparative genomics of the tardigrades *Hypsibius dujardini* and *Ramazzottius varieornatus*". *ISMB2017*, 2017, Czech Republic.

Tsujimoto M., Yoshida Y., Imura S., Arakawa K. "Comparative transcriptome analysis of the Antarctic tardigrade, *Acutuncus antarcticus*, in response to changes in temperature". *SCAR Biology Symposium 2017*, 2017, Belgium.

### ・国内学会口頭発表 (筆頭2報, 共著4報)

荒川和晴, 河野暢明, 藤原正幸, 中村浩之, 大利麟太郎, 高井幸, 斧澤佑紀, 吉田祐貴, 阿部望美, 石井菜穂子, 富田勝. "クモ類網羅的シーケンシングによる超高機能発現メカニズムの解明". 日本 蜘蛛学会第 49 回大会, 2017, 沖縄.

河野暢明, 藤原正幸, 中村浩之, 大利麟太郎, 高井幸, 斧澤佑紀, 吉田祐貴, 阿部望美, 石井菜穂子, 富田勝, 荒川和晴. "マルチオミクス解析から見た蜘蛛系の系統的多様性". 日本蜘蛛学会第 49 回大会, 2017, 沖縄.

吉田祐貴, Koutsovoulos G., Laetsch D. R., Stevens L., Kumar S., 堀川大樹, 石野響子, 小峰栞, 國枝武和, 富田勝, Blaxter M., 荒川和晴. "ドゥジャルダンヤマクマムシとヨコヅナクマムシの比較ゲノム解析". 第 88 回日本動物学会, 2017, 富山 (招待講演).

杉浦 健太, 吉田 祐貴, 國枝 武和, 鈴木 忠, 荒川 和晴, 松本 緑. "緩歩動物クマムシの有性生殖—雌雄の違いと求愛・交尾行動の観察—". 第 88 回日本動物学会, 2017, 富山.

吉田 祐貴, Koutsovoulos G., Laetsch D. R., Stevens L., Kumar S., 堀川大樹, 石野響子, 小峰栞, 國枝武和, 富田勝, Blaxter M., 荒川 和晴. "乾眠能力の異なる二種のクマムシの比較ゲノム解析". 第 2 回日本クマムシ学研究会, 2017, 東京.

堀川 大樹, 西野 綾介, 吉田 祐貴, 富田 勝, 荒川 和晴. "熱ショックタンパク質はクマムシの乾燥耐性を向上させるか?". 第2回クマムシ学研究会, 2017, 東京.

・国内学会 ポスター発表 (筆頭4報, 共著7報)

吉田祐貴, Koutsovoulos G., Laetsch D. R., Stevens L., Kumar S., 堀川大樹, 石野響子, 小峰菜, 國枝武和, 富田勝, Blaxter M., 荒川和晴. "乾眠能力の異なる二種のクマムシの比較ゲノム解析". *ConBio2017*, 2017, 兵庫.

渡部翔, 吉田祐貴, 鈴木治夫, 富田勝, 荒川和晴, 福田真嗣. "異なる個人由来の *Bifidobacterium longum* 菌株の比較ゲノム解析". *ConBio2017*, 2017, 兵庫.

土澤優里, 吉田祐貴, 石井侑樹, 富田勝, 石川孝博, 荒川和晴. "*Euglena gracilis* の葉緑体欠損変異株の遺伝子発現変動解析". *ConBio2017*, 2017, 兵庫.

岩井碩慶, 河野暢明, 吉田祐貴, 富田勝, 堀川大樹, 荒川 和晴. "マルチオミクス解析による一時的な社会寄生種であるトゲアリ (*Polyrhachis lamellidens*)が行う馬乗り行動についての役割の解明". *ConBio2017*, 2017, 兵庫.

堀川大樹, 西野綾介, 吉田祐貴, 富田勝, 荒川和晴. "熱ショックタンパク質はクマムシの乾燥耐性を向上させるか?". *ConBio2017*, 2017, 兵庫.

西野綾介, 吉田 祐貴, 富田勝, 堀川大樹, 荒川和晴. "トランスクリプトーム解析によるクマムシ樽形成の意義の解析". *ConBio2017*, 2017, 兵庫.

吉田祐貴, Koutsovoulos G., Laetsch D. R., Stevens L., Kumar S., 堀川大樹, 石野響子, 小峰菜, 國枝武和, 富田勝, Blaxter M., 荒川和晴. "ヨコヅナクマムシとドゥジャルダンヤマクマムシの比較ゲノム解析". 生命情報科学若手の会 第9回年会, 2017, 愛知.

土澤優里, 吉田祐貴, 石井侑樹, 富田勝, 石川孝博, 荒川和晴. "*Euglena gracilis* の葉緑体欠損変異株の遺伝子発現変動解析". 生命情報科学若手の会 第9回年会, 2017, 愛知.

吉田祐貴, Koutsovoulos G., Laetsch D. R., Stevens L., Kumar S., 堀川大樹, 石野響子, 小峰菜, 國枝武和, 富田勝, Blaxter M., 荒川和晴. "ヨコヅナクマムシとドゥジャルダンヤマクマムシの比較ゲノム解析". 慶應ライフサイエンスシンポジウム, 2017, 神奈川.

吉田祐貴, Koutsovoulos G., Laetsch D. R., Stevens L., Kumar S., 堀川大樹, 石野響子, 小峰菜, 國枝武和, 富田勝, Blaxter M., 荒川和晴. "乾眠能力の異なる二種のクマムシの比較ゲノム解析". NGS 現場の会 第5回研究会, 2017, 福島.

土澤優里, 吉田祐貴, 石井侑樹, 富田勝, 石川孝博, 荒川和晴. "*Euglena gracilis* の独立・従属栄養条件における遺伝子発現変動解析". NGS 現場の会 第5回研究会, 2017, 福島.

## 賞与

慶應ライフサイエンスシンポジウム 優秀ポスター賞 (2017/8)