

大線量 X 線及び Fe イオンの照射に対する極限微生物の生残に関する予察的研究

Preliminary study on the survival of extremophilic bacteria against irradiations of synchrotron X-ray and iron ion

増野 陽一 [1]; 許 玉福 [2]; 中井 亮佑 [2]; 長谷川 剛史 [2]; 中村 慶子 [1]; 幸村 基世 [1]; # 長沼 毅 [3]; 岩月 輝希 [4]; 小林 憲正 [5]; 佐藤 皓 [6]; 高野 淑識 [7]; 橋本 博文 [8]; 保田 浩志 [9]; 吉田 英一 [10]

Yoichi Mashino[1]; Ngoc-Phuc Hua[2]; Ryosuke Nakai[2]; Takashi Hasegawa[2]; Keiko Nakamura[1]; Kise Yukimura[1]; # Takeshi Naganuma[3]; Teruki Iwatsuki[4]; Kensei Kobayashi[5]; Hikaru Sato[6]; Yoshinori Takano[7]; Hirofumi Hashimoto[8]; Hiroshi Yasuda[9]; Hidekazu Yoshida[10]

[1] 広大・生物生産; [2] 広大・生物圏; [3] 広大・院・生物圏; [4] 原子力機構; [5] 横浜国大・院工; [6] 高工研; [7] 海洋研究開発機構・IFREE; [8] 筑波大 & JAXA; [9] 放医研; [10] 名大博物館

[1] Applied Biological Science, Hiroshima Univ.; [2] Biosphere Science, Hiroshima University; [3] School of Biosphere Sci., Hiroshima Univ.; [4] JAEA; [5] Dept. Chem. Biotech., Yokohama Natl. Univ.; [6] KEK; [7] JAMSTEC, IFREE; [8] Tsukuba Univ. & JAXA; [9] NIRS; [10] NUM

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/hubol/members/naganuma/>

宇宙生物学において重要問題のひとつは放射線であり、宇宙における生物圏の広がりやパンスペルミア（宇宙胚種）の存在可能性について、「放射線からの遮蔽」および「放射線への耐性」という観点から理論的および実証的が必要である。われわれはこれまでに大線量エックス線および高エネルギー Fe イオン線を、極限微生物を含む種々の微生物に照射し、コロニー形成菌数（CFU）および細胞内アデノシン三リン酸（ATP）の残存を指標として影響評価を行った。

まず、高エネルギー加速器研究機構の放射光施設にて毎秒 500 レントゲン（約 8.77 ミリグレイ）という大線量のエックス線（波長 0.2 nm）を大腸菌（*Escherichia coli*）、放射線耐性菌（*Deinococcus radiodurans*）の乾燥菌体に照射を行ったところ、どちらも照射線量に対して指数関数的に生残 CFU が減少した。*D. radiodurans* は *E. coli* より約 100 倍の照射線量（約 56 キログレイ）まで生残を示した。細胞内 ATP の残存もほぼ同様の傾向を示した。また、ATP 分子そのものは照射線量に対して（指数関数的ではなく）直線的に減少した。

さらに、放射線医学総合研究所の HIMAC にて 500 MeV / 核子という高エネルギーの Fe イオンを毎秒 0.172 グレイ（ 2.5×10^8 個）の線量で、*E. coli*、*D. radiodurans* および高ストレス耐性孢子形成菌 *Virgibacillus* spp. の乾燥菌体に照射した。その結果、エックス線照射時とほぼ同様の残存傾向が見られたが、*D. radiodurans* では照射線量に対して（指数関数的ではなく）直線的な減少傾向が見られた。*D. radiodurans* がこの実験で最高の Fe イオン照射線量（2000 グレイ）でも生残したが、逆に比較的低線量（50 ~ 100 グレイ）では *E. coli* 並みに死滅することが観察された。一方、*Virgibacillus* spp. は Fe イオン照射に対する耐性が最も強かったが、これは孢子の生残能によるものと考えられる。