

エンリッチ環境によるEustress(よいストレス)で放射線のリスクを低減する

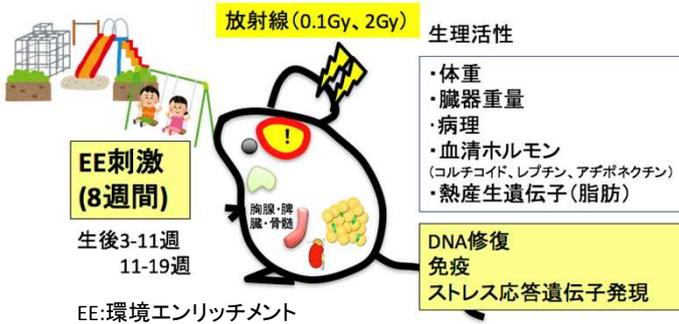
1. 課題目標

東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質による被ばくは、健康に影響を与える被ばく線量ではないと考えられているが、一方、長期にわたる仮設住宅生活などによる心理的・身体的ストレスが健康に与える影響は少なくないと指摘されている。ストレスは内分泌系をかく乱し、免疫能を低下させ、過度の場合は発がんリスクも増加させる。しかし逆に遊びや広いスペース、社会的交流がある豊かな環境(環境エンリッチメント)は、免疫や脳機能を高め、がんの発生・成長を抑制することが明らかとなってきた。そこで、本研究では、子どもの時期の環境エンリッチメントに焦点を当て、環境エンリッチメントが子どもの健康指標を改善し、さらに、放射線被ばくの影響、特に発がんリスクを低減するかを評価する。

3. 研究内容

【目的】

エンリッチメント環境(広い居住空間、運動、自律神経や認知機能を刺激する環境)は、中枢神経系、内部分泌系(脂肪組織)、免疫系を刺激し、老化予防、肥満予防など健康増進効果があることが明らかになってきた。本研究では、エンリッチメント環境が放射線の障害に対して予防(低減)効果があるかを、明らかにする。



【計画と予備的結果】

本実験において明らかにすること。

- ① 本実験で用いているEEが生理学的に効果があるか?
- ② EEが発がん予防効果を示すか?

現在までの予備実験の結果。

- ① EEの効果は、4週間では見られず、6週間で見られた。今後は8週間が適していることが示唆された。
- ② 体重、白色脂肪、褐色脂肪の重量が減少した。また、肥満ホルモンである”レプチン”の血中濃度が低下した。
- ③ 免疫細胞であるマクロファージの貪食機能が増加した。
- ④ 大腸発癌実験モデルであるApc^{Min/+}マウスの繁殖の準備を開始した。

2. 研究実施体制

研究全体のとりまとめ(放医研)

研究項目1. 内分泌・脂肪ホルモン活性と発がんリスク研究	放医研
研究項目2. 自然免疫に及ぼす影響	東邦大学
研究項目3. DNA修復活性に及ぼす影響	茨城大学
研究項目4. 放射線発がんの分子機構とEEによる修飾	東京大学
研究項目5. 適温エンリッチメントの効果	産業医科大学



【エンリッチメント環境での飼育】
SE: 標準飼育ケージ
EE: エンリッチメント環境飼育ケージ
EEにおいては、飼育面積が3倍、巣作りや回転版、隠れ家やかじり角材などを設置。マウスの活動量が多いことが観察された。

4. 事業実施計画

	2015	2016	2017
1. 内分泌・脂肪ホルモン活性への影響 発がんリスク研究	←→	←→	とりまとめ ←→
2. 自然免疫に及ぼす影響	←→	←→	←→
3. DNA修復活性に及ぼす影響	←→	←→	←→
4. 放射線発がんの分子機構とEEによる修飾	←→	←→	←→
5. 適温エンリッチメントの効果	←→	←→	←→

H27年度はEEによって体重の減少、脂肪重量の減少を観察した。血中成分としては、肥満ホルモンのレプチンや総コレステロールの減少を観察した。ストレスの指標であるコルチコステロンはEE環境で飼育後6週目には通常飼育と同レベルであったので環境に慣れてきたと判断した。発がん実験について準備を始めた。本実験では、C3H(雌)とC57BL/6(Apc^{Min/+})(雄)マウスの雑種1世代目を用いる。当研究室で、この系統のマウスにおいて、放射線による発がん率の増加が大きいことが示されている。