

平成 20 年 3 月 28 日

平成 19 年度「ISS きぼう実験のための搬送および衛星等搭載用生物保管箱の開発」活動報告書（案）

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科腫瘍学講座・宇宙環境医学講座 馬嶋秀行

1. 構成メンバー

氏名	所属
石岡憲昭	宇宙航空研究開発機構宇宙環境利用科学研究系
泉 龍太郎	宇宙航空研究開発機構宇宙医学グループ
犬童寛子	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
宇佐美真一	信州大学医学部
大森克徳	宇宙航空研究開発機構ISS科学プロジェクト室
鎌田源司	宇宙航空研究開発機構ISS科学プロジェクト室
黒谷明美	宇宙航空研究開発機構宇宙環境利用科学研究系
嶋津 徹	(財)日本宇宙フォーラム
鈴木ひろみ	(財)日本宇宙フォーラム
高橋昭久	奈良県立医科大学生物学教室
二川 健	徳島大学ヘルスバイオサイエンス研究部
東谷篤志	東北大学生命科学研究科
東端 晃	宇宙航空研究開発機構宇宙環境利用科学研究系
福井啓二	(財)日本宇宙フォーラム
藤本信義	宇宙航空研究開発機構宇宙環境利用セン

	ター
馬嶋秀行	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
矢野幸子	宇宙航空研究開発機構宇宙環境利用センター
保田浩志	放射線医学総合研究所・放射線防護研究センター
山崎 丘	宇宙航空研究開発機構ISS科学プロジェクト室

2. 本年度 WG 会合開催実績

- (1) 第 1 回：平成 20 年 1 月 19 日～21 日
- (2) 第 2 回：平成 20 年 1 月 22 日

3. 活動目的

本研究班では、“きぼう” および海外衛星などに培養細胞や線虫のような小動物を搬送および搭載し継続した培養実験可能な生物保管箱に対する基本概念の討議し、ハイテクを駆使した基本設計をめざす。

4. 活動内容

“きぼう”に搬送および小型衛星などに培養細胞や線虫のような小動物を搭載し継続した培養実験を行うためには適正な温度管理が必須であり、適切な温度が保持され、耐久性が高い生物保管箱(以下「生物保管箱」という。)が必要となる。

「生物保管箱」は以下の要件を満たさなければならない。

- 1) 海外衛生の打ち上げ、衛生搭載及

び地上回収の過程で、十分に耐えられる強度を有すること。

2) 比較的小型(600x600x600mm程度)で、かつ軽量であること。

3) 温度の管理が、外気が5-50°Cの状態ですべて適切な温度(5-40°Cにコントロールできること。

4) 「生物保管箱」内において複数の位置で温度測定され、記録されること。

本開発は、恒温・耐高温技術及び、デジタル小型プローブ温度計測技術、温度センサー技術、マイクロプロセッサ技術等のノウハウを結集し、以上の要件を満たす「生物保管箱」基本概念の討議し、ハイテクを駆使した基本設計をめざす。

会合での議論内容や研究により得られた結果

初年度であり、細胞培養の観点から平成20年1月19日~21日第1回は日本大学松戸歯学部生化学教室にて、細胞の正常培養における遺伝子発現変化を観察できるかの検討を行った。討議の結果、宇宙実験の科学的なホールマークの抽出に遺伝子発現データベース構築が有用であることが確認された。

(2) 第2回：平成20年1月22日に有人宇宙システムにおいて、収集されている諸外国のpassiveの培養機器あ開発についての資料についてその問題点について討議を行うとともに、開発を行ったフラットヒートパイプ型ヒートスプレッダを「パッシブ型生物保管箱」に応用可能であるかを討議し、十分可能であることを確かめた。今後、パッシブ型複合冷却システムの開発を行うとともに、温度制御系の確立を進めて行く。また、宇宙実験を目指し、微小放射線及び微小重力のためのヒト細胞遺伝子発現データベース構築も進めていく。

5. 成果

原著論文

1) Indo HP, Davidson M, Yen H-C,

Suenaga S, Tomita K, Nishii T, Higuchi M, Koga Y, Ozawa T, Majima HJ: Evidence of ROS generation by mitochondria in cells with impaired electron transport chain and mitochondrial DNA damage. *Mitochondrion* 7(1-2), 106-118 (2007).

2) Nong Q, Komatsu M, Izumo K, Indo HP, Xu B, Aoyama K, Majima HJ, Horiuchi M, Morimoto K and Takeuchi T: Involvement of reactive species in MCLR-induced cytogenotoxicity. *Free Rad. Res*, 41(12), 1326-1337 (2007).

3) Shimokawa O, Matsui H, Nagano Y, Kaneko T, Shibahara T, Nakahara A, Hyodo I, Yanaka A, Majima HJ, Nakamura Y and Matsuzaki Y: Neoplastic transformation and induction of H⁺,K⁺-adenosine triphosphatase by N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in the gastric epithelial RGM-1 cell line. *In Vitro Cell. & Develop. Biol., Animal*, 44(1-2), 26-30 (2008).

学会発表

1) Hideyuki J Majima: Mitochondrial DNA Damaged Cells Increase Generation of ROS from Mitochondria and Are Susceptible to Apoptosis. *The 4th Joint Meeting of the Society for Free Radical Research Australasia and Japan*, Kyoto, Japan, Dec 1-5 (2007). (招待講演・座長)

2) 馬嶋秀行、犬童寛子、富田和男、岩下洋一朗、鈴木ひろみ、東端 晃、嶋津 徹、石岡憲昭：宇宙線および微小重力による細胞内酸化ストレスの誘発、第24回宇宙利用シンポジウム、東京、1月17-18日(2008).

3) Hideyuki J Majima, Hiroko P Indo, Kazuo Tomita, Yoichiro Iwashita, Hiromi Suzuki, Akira Higashibata, Noriaki Ishioka: Involvement of Mitochondria and Downregulation of HSP and FOXM1 Gene Expressions in Low Dose Irradiation and Micro Gravity Exposure

in Human Neuron-like Cell Lines, NB-1 and SK-N-SH. *The 12th International Space University (ISU) Annual Symposium*, Strasbourg, France, Feb 20-22 (2008).

学位論文
なし。

特許
なし。

競争的資金獲得・応募状況

- 1) 末永重明、富田和男、犬童寛子、馬嶋秀行: RA滑膜細胞における活性酸素種産生と細胞死に対するミトコンドリアMnSODの効果、*文科省科学研究費補助金基盤研究(C)(一般)*、分担、3,700 千円 (2007- 2008)
- 2) 馬嶋秀行、犬童寛子、富田和男、岩下洋一郎: 世界一長寿圏奄美をフィールドとした長寿関連遺伝子の解明、*文科省科学研究費補助金基盤研究(B)(一般)*、代表、17,750 千円 (2008-2010) (申請中)
- 3) 馬嶋秀行、犬童寛子、富田和男: 細胞内伝達因子としてのインターロイキンの役割、*科学研究費補助金萌芽研究*、代表、4,900 千円(2008-2009) (申請中)
- 3) 馬嶋秀行、犬童寛子、富田和男、岩下洋一郎、石岡憲昭、東端 晃: 宇宙放射線および微小重力による細胞内酸化ストレスに対する防護、*宇宙航空研究開発機構「きぼう」船内実験室第2期利用に向けた候補テーマ*、代表、46,670 千円、(2008-2010) (申請中)
- 4) 馬嶋秀行: ミトコンドリア機能回復に基づく食酢およびアミノ酸の機能解明、*やずや食と健康研究所 やずや食と健康助成研究*、代表、2,000 千円(2008) (申請中)

注 1 : 報告書は 3 ページ程度とし、

Word ファイルと PDF ファイルをご提出ください。添付資料は受けません。容量は5メガバイトを上限とします。画像を使用する際はご注意ください。

注 2 : 研究費のサポートを受けた WG は、活動概要を記述した PowerPoint 資料 (2 ページ程度) も提出してください。容量は5メガバイトを上限とします。画像を使用する際はご注意ください。

**注 3 : 提出期限
平成 20 年 3 月 28 日 (金)**

**注 4 : 提出先
宇宙環境利用科学委員会事務局
RIYOUKAGAKU-WG@jaxa.jp**