

平成20年3月25日

平成19年度宇宙ストレス生物学研究班WG活動報告書

代表者所属 氏名 石岡憲昭

1. 構成メンバ

氏 名	所属
浅島 誠	東京大学総合文化研究科
石岡憲昭	宇宙航空研究開発機構
石原昭彦	京都大学人間・環境学研究科
泉龍太郎	宇宙航空研究開発機構
宇佐美真一	信州大学医学部
大石浩隆	佐賀大学医学部
大森克徳	宇宙航空研究開発機構
鎌田源司	宇宙航空研究開発機構
黒谷明美	宇宙航空研究開発機構
鈴木ひろみ	日本宇宙フォーラム
曾我部正博	名古屋大学医学研究科
高橋昭久	奈良県立医科大学医学部
二川 健	徳島大学ヘルスバイオサイエンス部
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
藤本信義	宇宙航空研究開発機構
馬嶋秀行	鹿児島大学医歯学総合研究科
宮崎安将	森林総合研究所きのこ・微生物研究領域

保田浩志射	放線医学総合研究所・放射線防護研究センター
矢野幸子	宇宙航空研究開発機構
山崎 丘	宇宙航空研究開発機構
庄 逢 源	北京航空航天大学生物工學研究所

2. 本年度 WG 会合開催実績

- (1) 第1回：平成19年12月14日
- (2) 第2回：平成20年02月01日

3. 活動目的

宇宙環境ストレスが生物に及ぼす影響によってどのような遺伝子・タンパク質が発現しているかを明らかにするには、宇宙環境を利用した実験が不可欠である。さらに、長期間の宇宙環境ストレスに対する生物の適応と変異に関する検証は、宇宙環境下において長期間に渡る世代交代を通して、はじめてその分子メカニズムを明らかにできる。

宇宙ストレス生物学は、個体のストレス応答を分子レベルからの解析を中心に、具体的な宇宙実験テーマを提案することを目的として活動している。

4. 活動内容

4.1 フライト実験概要

線虫試料(全 15 バッグ、1 バッグあたり 5 mL *C. elegans* Maintenance Medium (CeMM)、5,000 匹/バッグ、図 1)を 3 個の容器に (1 容器に 5 バッグ) 入れ密栓後搭載した。回収衛星は、9 月 9 日 15 時に甘肅省にある酒泉衛星発射センターから打ち上げられ、15 日後に四川省の砂漠にて回収された。



図 1. 上から容器、容器内収納、培養バッグ

回収されたサンプルは、天候の関係で北京への輸送が遅れ、9 月 27 日午前中に航天大に引き渡された。容器を開封後に顕微鏡にて線虫試料を確認

したところ、全ての線虫バッグにおいて線虫の生存を確認することができ、線虫の数は約 4~5 倍に増加していた (図 2)。



図 2. 中国回収衛星より回収した線虫

今回の線虫容器にはロガー類を全く搭載することができなかったため、搭載容器内の温度をはじめとする飛行データを研究者サイドで記録することができなかった。それらの飛行データについては打ち上げ関係者に要求しているが、現在も未だ入手の目処が立っていない。過去の中国衛星内の温度ログを以下に示す (図 3)。

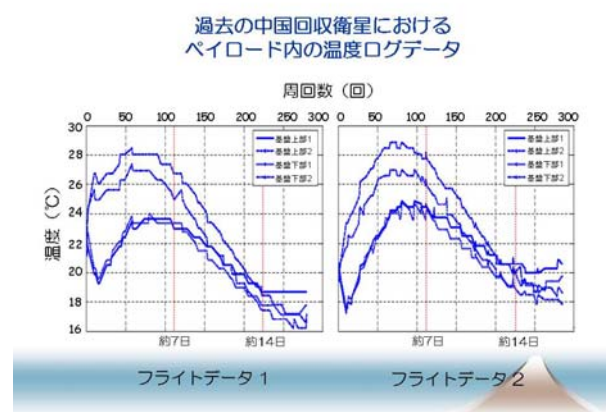


図 3. 過去中国回収衛星内温度データ

4.2 線虫の温度と宇宙環境ストレスの 応答解析

過去の温度データを参考に 10℃、15℃、20℃、25℃、および 30℃で 14 日間培養した線虫の温度によるタンパク質マップの変動を 2 次元電気泳動により解析し、温度依存タンパク質を同定した。図 5 に各温度における増殖率と生存率を示す。また、中国回収衛星より回収した線虫のタンパク質の 2 次元電気泳動像を作成し（図 4）Ground コントロール、ICE-First と比較解析し、また温度により変動するタンパク質を除去し、重力依存性筋関連タンパク質を同定した。

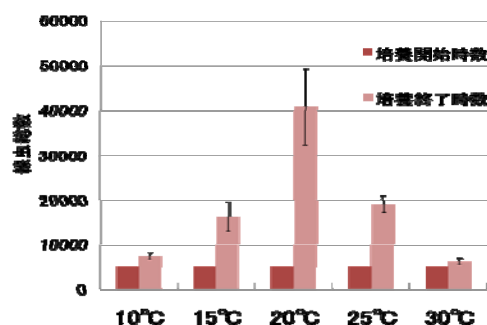


図 5－1. 各温度における増殖率

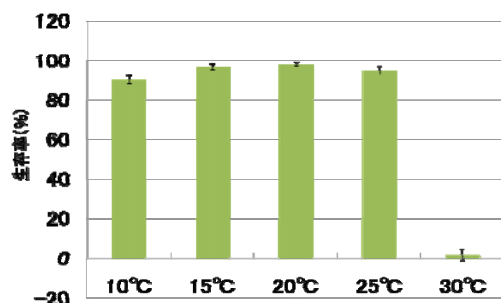


図 5－2. 各温度における生存率

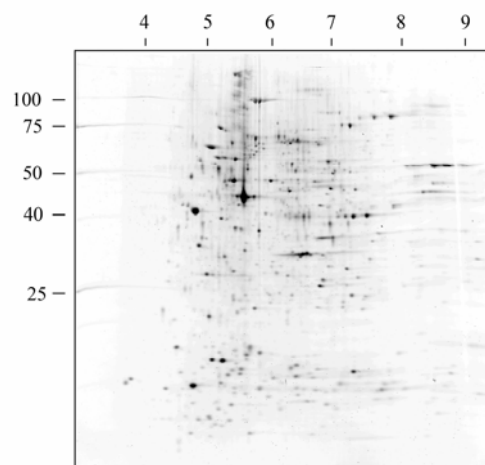


図 4. 回収した線虫の 2 次元電気泳動像（横の数字は等電点 pI、縦は分子量 kDa を表す）

4.3 結果

温度変化による線虫のタンパク質マップの変動と中国回収衛星から回収した線虫のタンパク質マップ、および ICE-First、Ground コントロールの比較から、筋関連タンパク質のパラミオシン、トロポニン T は明らかに重力の影響を受けていた。一方、ミオシン軽鎖、トロポニン Y は温度変化にも影響されることが解った。

5. 成果

第 30 回日本分子生物学会年会・第 80 回日本生化学会大会 合同大会（平成 19 年 12 月、横浜）、第 24 回宇宙利用シンポジウム（平成 20 年 1 月、東京）において発表した。