

## 惑星と閉鎖生態系における生物のシステム 生物と環境 Biological systems in closed-ecosystem-creature and its environment

富田一横谷 香織<sup>1\*</sup>  
TOMITA-YOKOTANI, Kaori<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 筑波大学  
<sup>1</sup>University of Tsukuba

地球上に生育する多種多様な全ての生物は、長い年月の地球進化の過程の中で、相互に影響を受けあい進化し、生存に重要な機能を獲得し、維持・完成させ、また新に進化・変化してきた。宇宙や深海・あるいは砂漠などの過酷環境を想定して、人為的閉鎖生態系の設計を試みるとき、限られた種数の生物自身のシステムや環境応答現象および相互作用の変化や代謝と更に大気を含む物質循環の詳細な情報蓄積は、今後の地球環境の改善やより快適な人間生活の発展のために極めて重要となると予想される。有機物が存在することで、地球上表層には土壌が形成され、これにより微生物からヒトまでが、個々に必要な機能を進化・具備することで生存が可能となる。人間が人工的なエコシステムを作り出すとき、個々の生物システムやその詳細な機能について、個々の生物システムにおける高度な専門分野研究情報交換の場を設けることで、より高い機能を備えたエコシステムの確立が可能となると考える。これを実現できる可能性を考慮し、本年は微生物と植物の関係、植物のシステム、微生物と人間のシステム、閉鎖系内における工学的システムや気象についてなど、他分野を交えて情報交換を行い、生物機能・生物システムを用いた高度なエコシステムの創生の可能性について検討を行う。これらの情報の中から、人為的閉鎖系エコシステム設計に生物システムを利用する場合、どの生物システムを取り出し、組み入れることが科学的に可能か、あるいは困難か、あるいはその取り組み過程で新たな発見の可能性はあるかなどを探る。個々の先端研究の成果を求める過程で、実に一般的な人間生活と絡み合うことを太く中心においた研究は、これまでにあるようまだない。人間が関わる生物機能を利用したエコシステム研究が、新分野の研究として発展できることを期待している。

HCG32-02

会場:102A

時間:5月20日 14:00-14:15

## インフレータブルスペーステラリウム宇宙基礎実験について Space Experiment of Space Inflatable Terrarium

岸本 直子<sup>1\*</sup>

KISHIMOTO, Naoko<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 摂南大学

<sup>1</sup> Setsunan University

宇宙空間での生物実験の機会を増やすために、内圧を1気圧に維持できるインフレータブル構造を提案し、国際宇宙ステーションでの曝露実験が予定されている。

キーワード: インフレータブル構造, テラリウム, 宇宙実験

Keywords: Inflatable Structure, Terrarium, Space Experiment

## 陸棲ラン藻 Nostoc sp. HK-01 の食品としての評価 Evaluation of foods in Nostoc sp. HK-01

木村 靖子<sup>1\*</sup>, 富田一横谷 香織<sup>2</sup>, 加藤浩<sup>3</sup>  
KIMURA, Yasuko<sup>1\*</sup>, TOMITA-YOKOTANI, Kaori<sup>2</sup>, KATO Hiroshi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 十文字女子学園, <sup>2</sup> 筑波大学, <sup>3</sup> 三重大学  
<sup>1</sup>Jumonji University, <sup>2</sup>University of Tsukuba, <sup>3</sup>Mie University

宇宙環境におけるラン藻類栽培に関する研究が行われている。そこで宇宙環境で繁殖可能な高宇宙環境耐性のラン藻の食料化について研究を行うことで、宇宙環境で安定で、しかも食味の良い食資源の開発を目指すことができる。過酷な環境条件で栽培可能なラン藻類を食料化できれば、今後予想される地球規模の食糧問題に対して、有効な対策となり得る。例えば、極地などの過酷な条件下や、災害時の支援部物資としての利用である。さらには、農業不適地でも生育可能な陸生藍藻類が利用可能になれば、地球規模での食糧問題に対しても貢献できる。高宇宙環境耐性を有するラン藻 Nostoc sp. HK-01 の食品としての利用評価の確認と利用方法の確立は、多岐に貢献が可能となると予測される。

キーワード: ラン藻, Nostoc sp. HK-01, 食品  
Keywords: Cyanobacteria, Nostoc sp. HK-01, food

## 宇宙食における微生物管理の重要性 Importance of the microbe management in Space foods

片山 直美<sup>1\*</sup>, 祖父江 恵<sup>1</sup>  
KATAYAMA, Naomi<sup>1\*</sup>, Megumi Sofue<sup>1</sup>

<sup>1</sup>名古屋女子大学  
<sup>1</sup>Nagoya Women's University

背景：長期の宇宙滞在時代が訪れた今、宇宙ステーションや将来の月面基地、火星基地での生命維持装置は非常に重要となります。私達が生活環境を整えることは重要です。今後ますます多くの研究者によってデータの蓄積が行われるでしょう。ですから私達は宇宙にミニ地球を作る必要があります、そこで人類が他の惑星であっても生活できるようになるための基礎研究を行う必要があるのです。さらに、私達は宇宙での本実験へ進むための応用実験へと研究を進める必要があります。

宇宙飛行士たちが元気に任務を果たすことができるようにするためには食事は大変重要な役目を果たします。なぜならば「楽しい休憩時間」「憩いのひととき」であると宇宙飛行士たちが食事の時間について話しているからです。しかしこのような重要な食事が、宇宙飛行士の命を奪うことになる可能性があります。つまり、微生物による食中毒の発生です。ですから食の安心安全について考えることは長期の宇宙滞在が可能になった今は絶対に必要です。

目的：したがってこの研究は、調理過程に起こる微生物に対する危機管理について考えています。たとえば、宇宙船において、月面基地において、火星基地における植物工場において将来行われるべき微生物危機管理について考えることにしました。

方法：まず、地球上で起こっている食中毒の状況を調べ、危機管理効果についても調べました。そして、植物工場や調理課程における危機管理の重要点について調べました。

結果と考察：地球上で引き起こされる食中毒を調べるために、手始めに東京都での過去10年間の食中毒の発生を調べた結果、7月に最も多くの件数があることがわかりました。また、食中毒患者は5月に最も多く、件数は平均で12.6件、332人の患者が関わっていました。東京でノロウイルスは平成21年では995名の患者を出していました。また、食品は加工品が持つ多くの問題を抱えていました。なぜならば、多くの人の手や指が加工品には関わるからです。人間の指からの微生物の汚染は食中毒の原因です。宇宙飛行士の手指の常在菌を殺菌するためのマニュアルが必要です。

例題：黄色ブドウ球菌

ヒトの呼吸や皮膚と表在性の傷は最も一般的な黄色ブドウ球菌の存在する場所です。黄色葡萄球菌葉食べ物の中で繁殖し、耐熱性の毒素を作り出します。黄色ブドウ球菌を食品に付けないように食べ物を扱うことが一番良い方法です。

<黄色ブドウ球菌の取り扱い方法> 1) 温かい食事は温かく、冷たい食事は冷たくする(5度以下、60度以上)、2) 食事提供時には再加熱する(75度以上)、3) 75度以上で加熱する、4) 手はしっかり洗って乾かす、5) 手袋なしで食品を直接触らない

：ボツリヌス菌

死亡事故の30%をボツリヌス菌が占めている。しかも殆どの場合家庭で作られた缶詰が原因です。ボツリヌス菌は熱に強い芽胞を作ります。そして、家庭で作られる缶詰の製造工程において神経毒を作りだします。しかし、ボツリヌス菌の毒は10分程度の加熱で分解されます。

<ボツリヌス菌の取り扱い方法> 1) 温かい食事は温かく、冷たい食事は冷たくする(5度以下、60度以上)、2) 家庭で作る瓶詰めは酸の強い果物のみにする、3) 酸を加える、4) もしも、家庭で野菜のオイル漬け等を作るならば酸を加えるまたは乾燥した野菜を用いるようにする。

キーワード: 宇宙食, 微生物, 食中毒, HACCP, 危機管理マニュアル

Keywords: Space foods, microbe, food poisoning, HACCP, Crisis control manual

## 炭素循環をテーマにした大型映像作品の開発 Development in Large Scale Image Program about Carbon Circulation

新井 真由美<sup>1\*</sup>, 近清武<sup>1</sup>, 池辺靖<sup>1</sup>, 松山桃世<sup>1</sup>

ARAI, Mayumi<sup>1\*</sup>, CHIKAKIYO Takeshi<sup>1</sup>, IKEBE Yasushi<sup>1</sup>, MATSUYAMA Momoyo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 日本科学未来館

<sup>1</sup>National Museum of Emerging Science and Innovation(Miraikan)

日本科学未来館で2011年に開発した大型映像作品「ちきゅうをみつめて」は、地球と生命、そして私たち人間の関係をテーマにしたファミリー向けのアニメーション番組である。宇宙で生まれた炭素原子を追いかけて地球にやってきた宇宙人によって、主人公の少女ナオコのまわりでは奇妙なできごとが起こり始める。ナオコは何度か不思議な映像に遭遇しながら、自分とほかの生物とを結ぶ大事なものに気づいていく。没入感あふれるドーム映像と音楽によって、地球と私たちを別の角度から”みつめる”体験となる作品である。

この作品を観覧することで、私たち人間は、ほかの生物と地球とを結ぶ”循環”というシステムの一部である、という大事なことに気がつく。また、地球システムを理解するという科学的な意味にとどまらず、宇宙からの視点で”ちきゅうをみつめて”いくことで、”自分を別の角度から再発見する”という体験にもつながる。

本番組では、原子レベルのミクロ視点、肉眼で見えるマクロ視点、宇宙から地球全体を俯瞰するグローバル視点で「ちきゅうをみつめる」映像体験が特徴である。そして、この3つの視点による映像体験が、私たちと地球との関係に、科学的な視点を拓いてくれるきっかけになると考えた。ドームの臨場感あふれる迫力映像とファミリーに親しみやすいアニメーション映像が、子どもにも大人にも日常とは異なる驚きや発見を提供している。

キーワード: 炭素循環, 宇宙, 地球, 科学コミュニケーション, アニメーション, 大型映像作品

Keywords: Carbon Circulation, Space, Earth, Science Communication, Animation, Large Scale Image Program