

# 病 in宇宙 ~ 星になったホスピタル ~

會田有璃 (高3)【慶応義塾女子高校】、青木あかり (高2)【法政大学女子高校】

吉田尚樹 (高2)【サレジオ学院高校】、春口宗敬 (高2)【長崎西高等学校】

山本静香 (高1)【横浜サイエンスフロンティア高校】、平山裕一 (高1)【住吉高等学校】

## 第8回 君が作る宇宙ミッション A班

### 1. はじめに

地上では治療することが難しい病気や、治癒しにくい病気がある。地上では治療が難しい病気として、脊椎カリエス、エイズ、アトピー、脊椎圧迫骨折などが挙げられる。宇宙の無重力空間でなら、治せるものがあるかもしれない。2006年9月27日、フランスの医学チームが、パラボリックフライトによる無重力下での腕の腫瘍を取り除く手術に成功し、宇宙空間で手術できる可能性が高くなった。そこで私たちは、地上では治療困難とされる人を宇宙へ運び、治療することを目的とした無重力及び低重力環境下で医療を行える病院(宇宙病院)を設置するミッションを提案する。これにより、宇宙環境を医療に役立てることができ、より幅広い病気の患者を救うことができる。

- 本ミッションの目的**
- ・速く、快適に、安全に、人を宇宙病院へ運ぶこと。
  - ・地上では治療困難とされる人を宇宙病院で治療すること。

### 2. 方法

**ミッション概要**：軌道エレベーターの重心を静止軌道上にし、そこに無重力状態をフルに活用する今までにない病院を設置する。

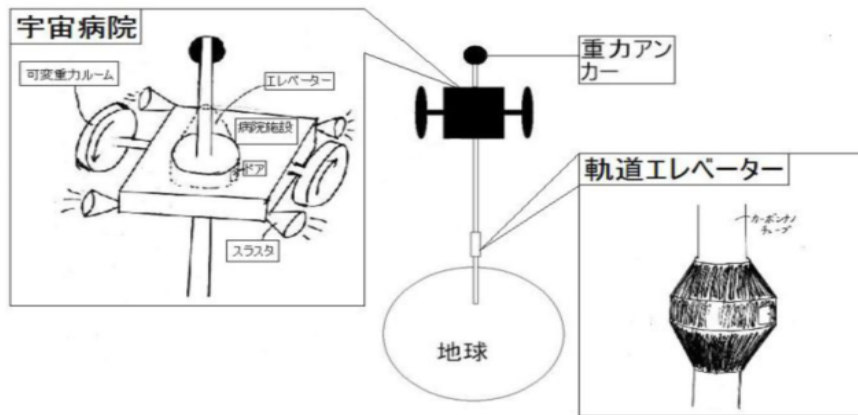


図1：病院と軌道エレベーター

**宇宙病院**：宇宙病院は静止軌道上に建設する。可変重力ルームと無重力ルームを備えた施設である。姿勢制御用のスラスタがついており、安定した無重力環境を作り出す(図1)。

**軌道エレベーター**：軌道エレベーターは地上と宇宙病院を結ぶ移動手段である。強度面などからカーボンナノチューブのワイヤーが必

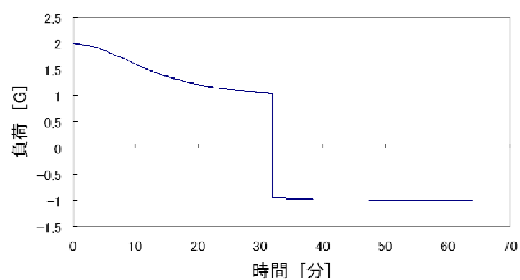


図2：軌道エレベーターにおける乗客への負荷と時間

要とされる(図1)。また、時間短縮のためリニアモーターを動力として用いる。重力アンカーにより施設の重心が常に静止軌道上にあるように調節する。表1や図2にあるように、安全性、コスト、移動時間はシャトルに比べて優れている。

表1：軌道エレベーターとシャトルの比較

	患者への最大負荷	移動費用	移動時間
シャトル	3 G	約100万円/kg	片道1時間20分(*)
軌道エレベーター	2 G以下に調節可能	約2万円/kg	片道1時間

\*・・・シャトルが静止軌道上まで行けると想定した場合の数値。

#### 宇宙病院内の工夫：

- ISS で使われている空気洗浄機や空気のリサイクルシステム 新鮮な空気を提供する。
- 空気感染隔離ユニット ECU2 感染症に備える。
- インテリジェントスーツ(電気刺激筋収縮装置が組み込んである) 筋肉の減少を防ぐ。
- 上下のわかる壁のデザイン 60～70%の人がかかる宇宙酔いを予防する。
- 磁石やマジックテープの有効利用 患者や医師、器具を固定する。
- ビスフォスネートやビタミンDの投与 骨の減少を防ぐ。
- バリウムガラスのゴーグルや窓の設置、鉛で覆った部屋 宇宙放射線を防ぐ。
- 青い光や緑の内装 ストレスを軽減する。
- 家族との交信システム 心を和らげる。
- 植物(低気圧で光合成量の増加)を多く設置 CO<sub>2</sub>を吸収する。精神的安定をもたらす。

### 3. 結果

#### 本ミッションで効果が期待される例：

- 脊椎カリエス[骨結核の一種で原因は肺結核の二次性感染。重力によって菌が一部に集まることで濃度が濃くなり、骨を浸食する] 無重力下は、菌の特定の場所への集中を防ぐことができる。また、負荷をかけず骨と骨の間を広げて菌を取り除く。
- エイズ[免疫力が低下する] 可変重力ルームで地上よりも強い重力と弱い重力を交互にかけることにより、免疫細胞に強い刺激を与える。その結果、免疫力が向上する。
- アトピー[慢性の皮膚疾患] 血液の流れ方の変化により体質を変え、治療する。
- 血管芽腫、がんの全身転移、脊椎圧迫骨折など[姿勢が制限されると治療が困難] 姿勢が制限されずに治療できる。

これらは地上では治療困難な病気とされており、宇宙病院が実現すれば多くの人を助けることができる。

### 4. まとめ

結論：今回私たちが考えたミッションを実現することで、速く、快適に、安全に、人を宇宙病院へ運ぶことができ、地球上で治療が困難だった病気をより効果的に治療することが可能になる。

今後の展望：宇宙病院をつくることにより、宇宙出産、新薬の開発などに役に立つ可能性がある。

また、微小重力によって良質の組織・器官形成が促進されることが知られているので臓器再生の研究に役立つ可能性がある。