

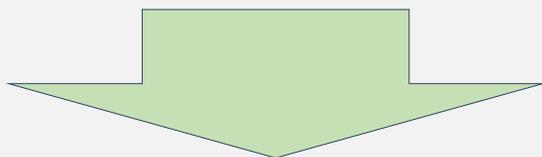
## 1. 背景

Why? なぜ「宇宙で生きる」？

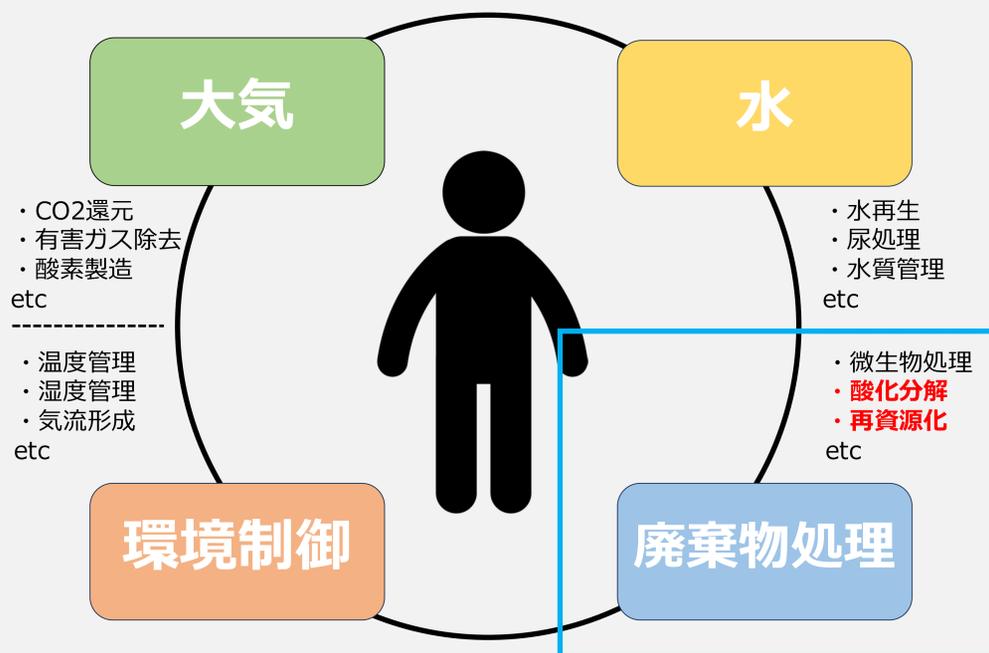
A 「宇宙で生きる」ことは、**生命・社会・文化のあり方を変えうる**、重要な転換点。  
また、**極限環境で地上の技術が洗練**される。

Issue? 「宇宙で生きる」ために**何が課題**？

A ・宇宙に物を持っていくのは非常に**高コスト**  
・そもそも、**空気も水もない**…



極限環境で「地球を工学的に再現」する  
**生命維持・物質循環システム**が必要

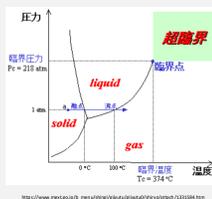


本研究では、大きな課題の**廃棄物処理**に注目した。  
：「**超臨界水酸化法**」の宇宙応用について考える

※今のISSでは廃棄物循環を全くやっていない！  
(補給船と一緒に大気圏で焼却、再利用していない)

### ◎ 超臨界水とは？

- ・高温・高圧の水
- ・有機物を高速で分解することができる(「水中で燃やす」)  
▲廃棄物処理に使う**クリーンテクノロジー**



宇宙では、**反応が高速、継続的な加熱不要、前処理不要**などに加え、

### 生成した酸化物を物質循環システムに組み込める

- CO<sub>2</sub>→二酸化炭素還元 (サバチエ反応)
  - H<sub>2</sub>O→酸素製造 (水の電気分解)
- というメリットが考えられる。

## 2. 目的

超臨界水酸化法 (SCWO) の、宇宙における物質循環システムへの導入について検討する。

- 他サブシステムとの統合
- 新たなシステムアーキテクチャ提案
- 最適なミッション・シナリオ検討

### <新規性>

そもそも**宇宙での超臨界処理の研究が少ない**。  
また、それを**システムの観点から検討した報告はほぼない**。

## 3. 研究進捗および展望

### (1) 研究進捗

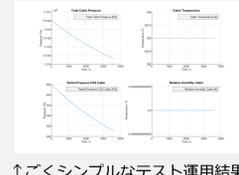
さまざまな相談をもとに、現在第一歩として以下について取り組んでいる。

1. 生命維持システムの統合シミュレータ「V-HAB<sup>1</sup>」でのシステム構築  
1) Putz, 2019
2. 宇宙における廃棄物の種類・化学組成の検討

V-HAB

→Next :

- ・素反応モデリングによる反応モデル化
- ・V-HABへの導入



↑ごくシンプルなテスト運用結果

### (2) 訪問・発表など

生命維持システムの自習コミュニティ運営  
JAXA担当者様や先生方へオンライン訪問(複数)  
研究発表 @日本宇宙生物科学会

JAXA 桜井研訪問



### (3) 展望・目標

この研究は地球から遠くなるほど重要になる。宇宙進出が世界的に加速している、今取り組むべき研究。

- ・他の手法 (生物分解プロセスなど) との比較
- ・机上検討だけでなく実装までなどを見据え、資金も獲得しながら取り組んでいく。

中期目標：来年、以下の学会で発表を目指す。

- 6月 | 生態工学会
- 7月 | **ICES (in プラハ/宇宙生命維持の国際学会)**
- 10月 | 宇宙科学技術連合講演会

この研究は、「**化学システム工学**」×「**宇宙居住**」という、**まさに自分にしかできないこと**。

**覚悟を持って取り組んでいきます。**