

界面活性剤を用いない 二酸化炭素バブル洗浄の開発

国立大学法人 信州大学、花王株式会社

背景

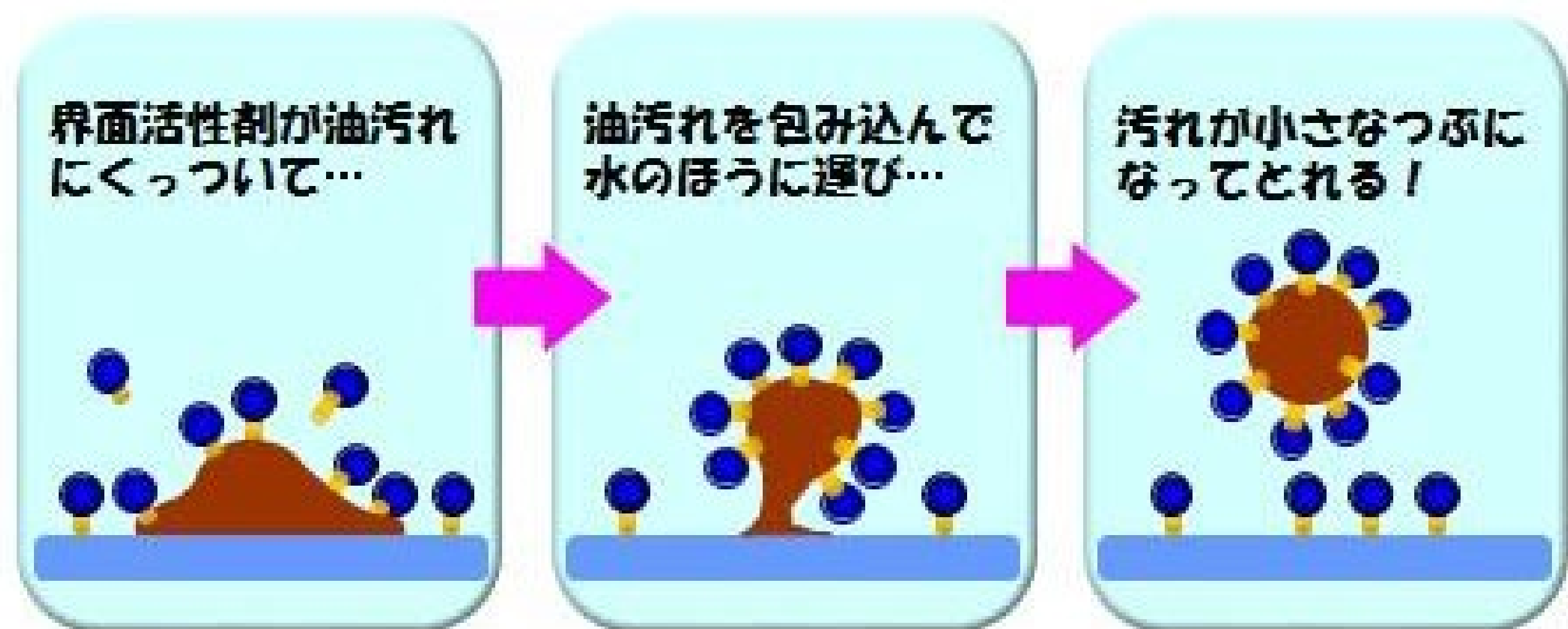
課題：ISSでは洗濯ができず、同じ衣類を何度も使わざるを得ない（日和見感染の恐れ）



このとり 9号機 (HTV9)

現状:プログレス補給船へ収納され、廃棄物洗濯物は乗組員1人当たり年間約73kg発生

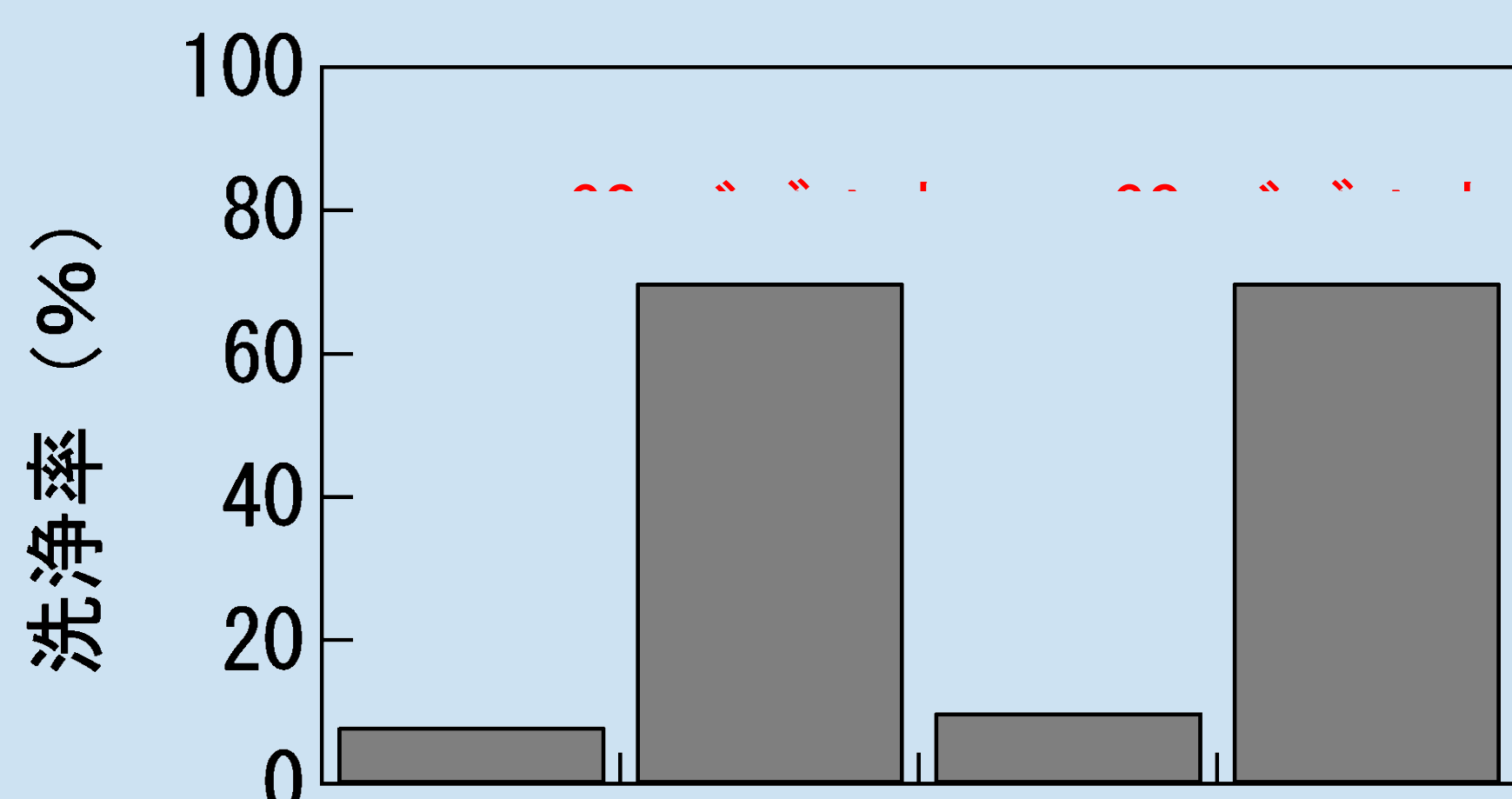
問題：地上の洗濯方法では、界面活性剤を用いるが、**界面活性剤と油汚れの分離ができず、水の再生利用ができない。**



宇宙でも少量の水で洗濯でき、洗濯後の水を再生利用できる技術が求められている。

これまでの研究開発状況

二酸化炭素バブルによる洗浄力



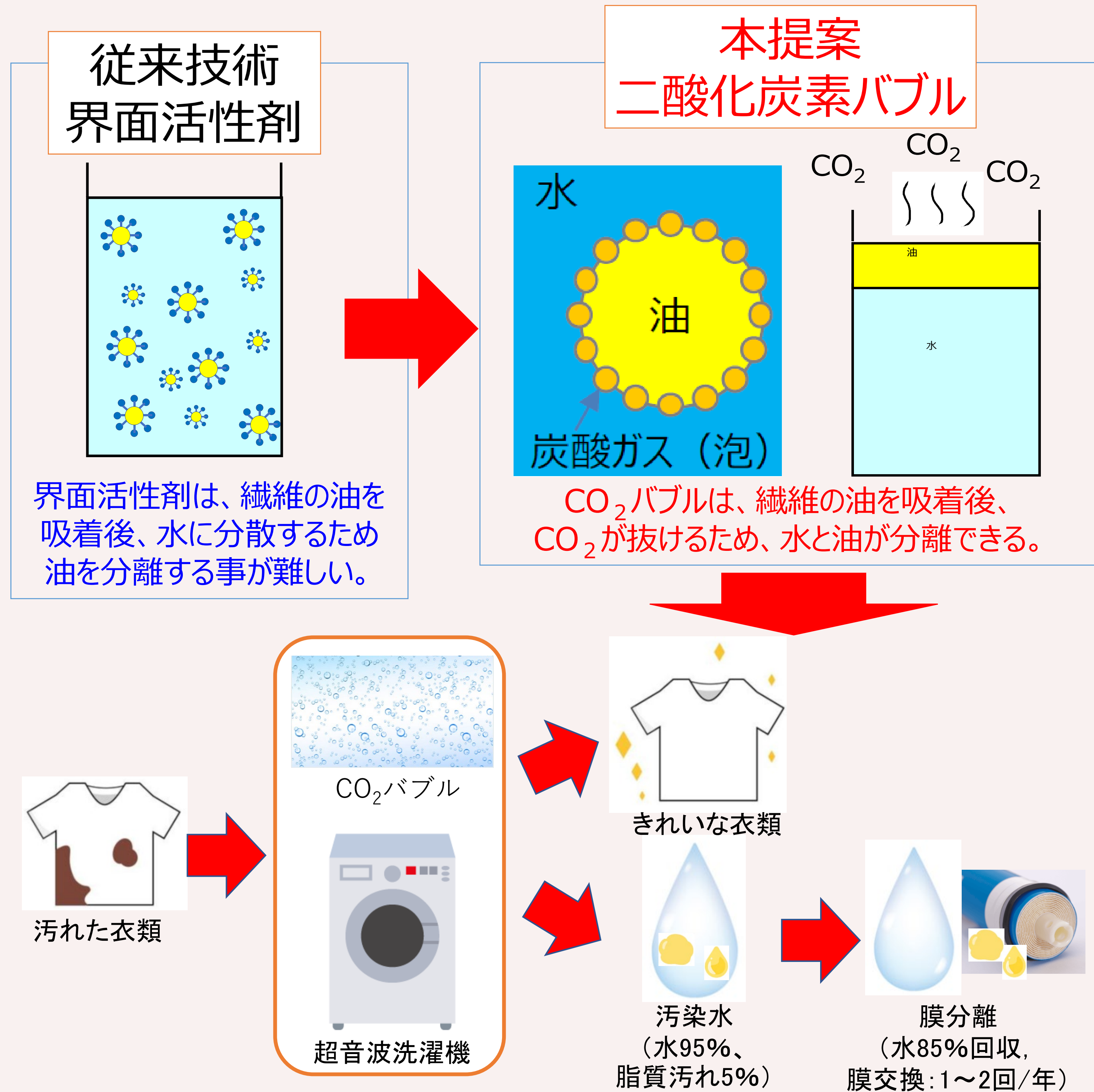
試験方法：

- モデル汚れが付着した基板（ポリプロピレン、ガラス）を、超純水とCO₂バブルに室温で30分間浸漬
- モデル汚れ:牛脂とナタネ油を質量で2:8に混合した混合油0.1g
- 洗浄前後の質量変化から洗浄力を算出

結果：

- 超純水は、PP基板、ガラス基板ともに洗浄率は約10%
- CO₂バブルでは、PP基板、ガラス基板ともに洗浄率は約70%まで向上した。

本研究での取り組み：二酸化炭素バブル



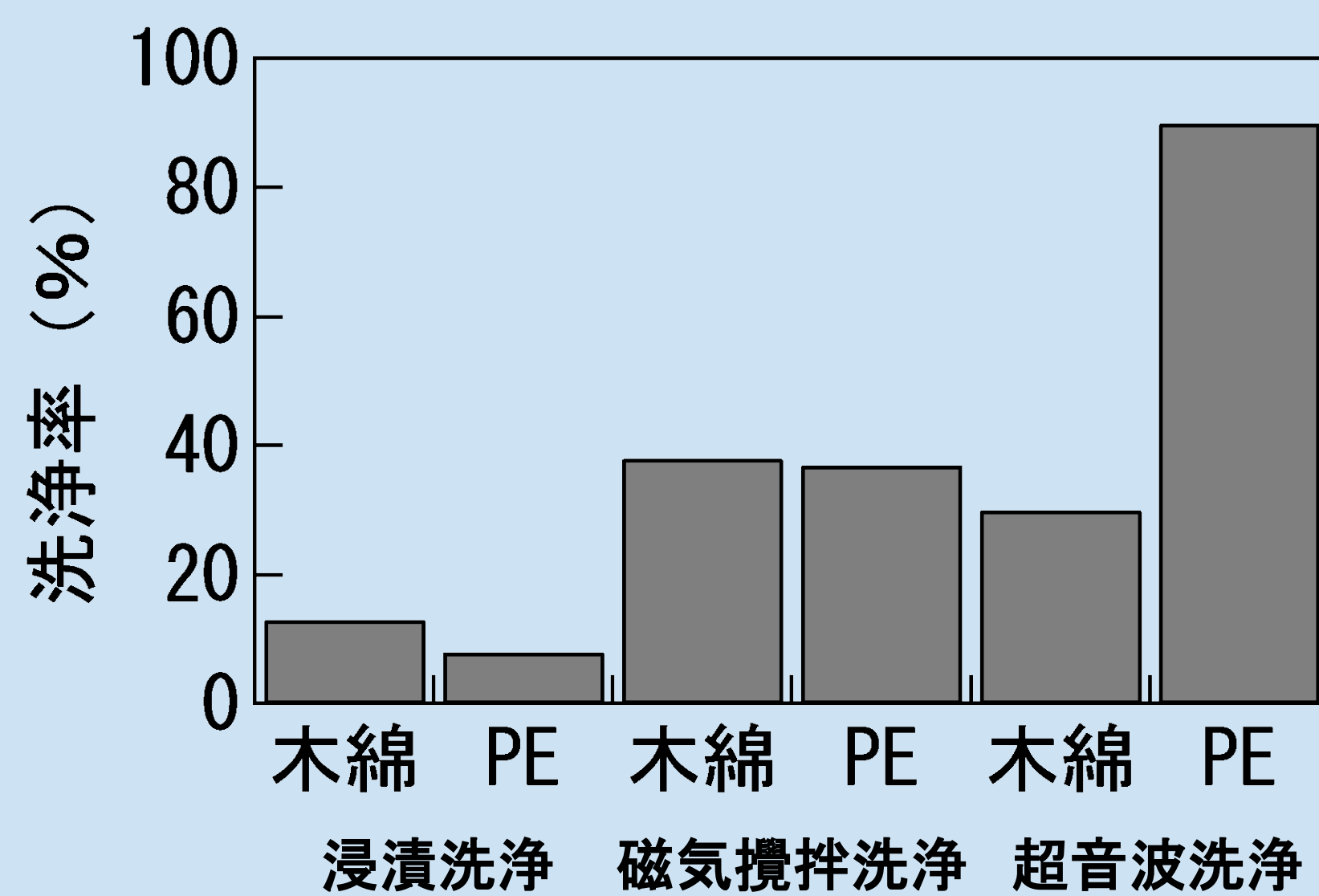
二酸化炭素バブルを利用すると、水と油を膜分離できるようになり、宇宙でも循環型の洗浄システムが構築できる。

宇宙で洗濯を可能とし、洗濯後の水を再生利用できる二酸化炭素バブル洗浄を開発する。

目標

- 二酸化炭素バブルを用いた洗浄（合成洗剤以上の洗浄率80%を目標）
- 機械力（攪拌・回転）なしによる洗浄
- 洗濯後の水からの油汚れの分離と水の再利用

磁気攪拌、超音波洗浄による洗浄力



試験方法：

- モデル汚れ（トリオレイン；TO）が付着した繊維（木綿、ポリエステル；PE）を浸透洗浄、磁気攪拌洗浄、超音波洗浄を5分間
- 洗浄前後のFT-IRスペクトル変化から洗浄力を算出

結果：

- 浸漬洗浄…木綿に付着したTOは約13%、ポリエステルに付着したTOは約8%除去
- 磁気攪拌…木綿に付着したTOは約38%、ポリエステルに付着したTOは約37%除去
- 超音波洗浄…木綿に付着したTOは約30%、ポリエステルに付着したTOは約90%除去

