

低重力・無重力下における水分子の動態モニタ技術の開発

株式会社資生堂、神戸大学、大阪公立大学、島根大学

(研究期間: 2023.11 ~ 2025.3)

□背景

生体中の水は、常に水分子が単独で存在しているわけではなく、多くはタンパク質や脂質と結合して存在している。地球外における微小重力環境下での水分子の結合状態は、水分子が介在するすべての身体機能(皮膚のバリア機能保持・体液保持・体温の維持・血液循環・触感等)に影響を及ぼすと考えられている。



□目的

本研究は、微小重力環境下における水分子の結合状態の解明及び継続的なモニタ技術の開発を目的とする。本研究期間内では、水分子の動態の基礎データをクリノスタットを用いた地上実験で取得し、水分子の動態への重力の影響の基礎知見を取得する。

□研究内容

・実験系の確立

疑似微小重力環境下における溶液中の水素結合ネットワーク計測実験系(Near-infrared spectroscopy: NIR)の確立

・ハンディデバイス

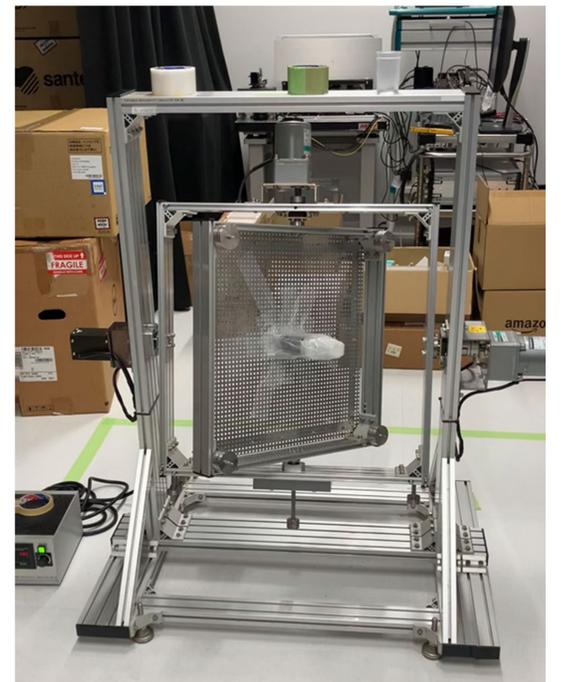
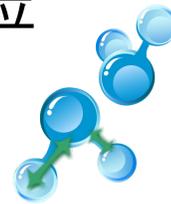
将来の宇宙実験設備に持ち込みを想定したハンディタイプの分光デバイスを活用したセンシング

・サンプル測定

疑似微小重力環境下での溶液あるいはナノサイズの細孔を有する多孔質材料中の水分子の水素結合ネットワーク解析

・重力以外の影響因子

水素結合ネットワークに影響する重力以外他因子の影響



□将来の計画

最終的には、ハンディタイプの分光デバイスによる宇宙実験を想定している。本技術開発により、将来的には、微小重力環境下に滞在中の皮膚や身体の水分子の動態をモニタすることで、ヒトに優しい宇宙滞在環境の実現及び健康状態維持につながることを期待される。



- Mechanism of photoinduced superhydrophilicity on the TiO₂ photocatalyst surface, J. Phys. Chem. B 2005, **109**(32), 15422–15428.
- Regional difference of water content in human skin studied by diffuse-reflectance near-infrared spectroscopy: consideration of measurement depth, Appl Spectrosc 2006, **60**(1), 24–28.
- Aquaphotomics — from innovative knowledge to integrative platform in science and technology, Molecules 2019, **24**(15), 2742.
- Assessment of embryonic bioactivity through changes in the water structure using near-infrared (NIR) spectroscopy and imaging, Anal Chem 2020, **92**(12), 8133–8141.

