

任意の低重力環境をつくる 3 軸クリノスタットの開発

私達が生活する地球では生物は重力によって様々な影響を受けています。重力が与える影響を調査するために、地上での疑似的な無重力 (μ G) 環境を作り出すクリノスタット装置を使用しています。クリノスタットは微生物などの重力応答の研究に活用されており、2 軸の回転機構によって、無重力を再現することが可能となっていました。しかしながら月 (地球の $1/6G$)、や火星 (地球の $1/3G$) の環境である低重力環境を任意に再現する方法の確立が課題となっていました。

株式会社松尾製作所と東北大学大学院生命科学研究科の東谷篤志教授、日出間純准教授らの研究グループは、任意の低重力環境をつくる 3 軸クリノスタットの開発を行いました。本装置では 3 軸の回転機構とすることで、無重力から月や火星の低重力環境、さらには数 G の過重力をかけることに成功しました。

【詳細な説明】

植物はじめ生物の重力応答の研究に活用されるクリノスタットは、従来、2 軸の回転速度をそれぞれ調整し重力を分散させることにより、地上で疑似的な無重力状態を作り出していました。また、同装置を利用した細胞培養によって 3 次元的な組織形成にも利用されてきました。しかしながら、任意の低重力を模擬するのが困難でした。今回の研究で開発したクリノスタットでは、従来のものから回転軸を一つ追加し、3 軸を同時に制御することで、無重力状態から任意の低重力状態まで、模擬することを可能にしました。また、XYZ の 3 方向それぞれの重力加速度の測定値を記録しながら、リアルタイムでディスプレイに表示するシステムを独自に開発しました。

さらに、重力加速度を計測する回路部分を小型化することにより、シャーレなど試験体を載せた容器そのものに回路部分を搭載することが可能となり、任意の場所における、重力加速度の絶対値の計測を実現しました。

今後、任意の低重力下における細胞から生物個体の運動、エネルギーの代謝、機能、形態や組織形成などの研究への利用に貢献するものと期待されます。

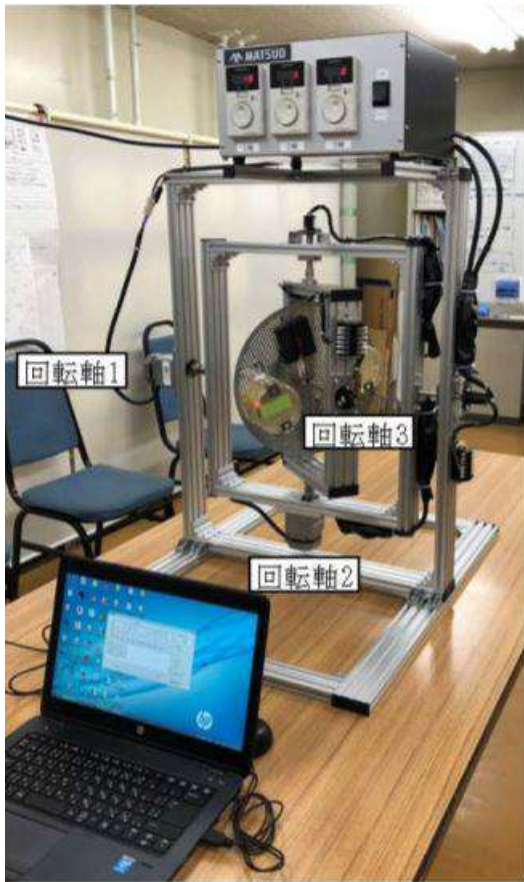


図1 開発した3軸クリノスタット

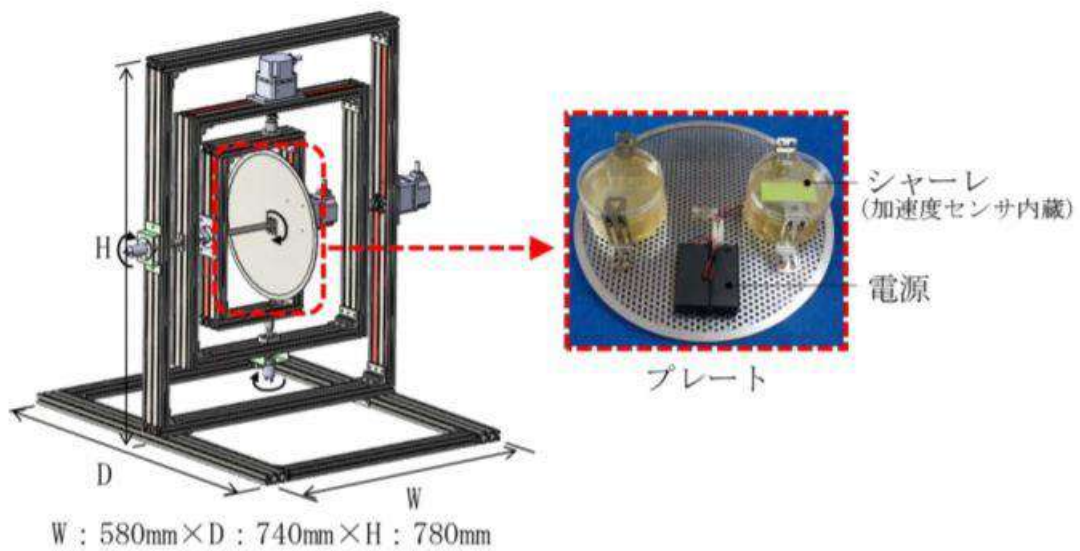


図2 開発した3軸クリノスタットの構造。中央のプレートの任意の場所に、試験体と加速度センサを内蔵した電気回路を搭載させることができます。

文 JST 客观日本编辑部

日文发布全文

https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv_press_20181221_01_seimei_web.pdf