

||||| 特集 2 : 航空機による学生無重力実験コンテスト |||||
(解説)

音楽による彫刻のための素材実験 Sound Wave Sculpture 2

小野 綾子

The Material Experiment for the Sculpture Formed by Music “Sound Wave Sculpture 2”

Ayako ONO

Abstract

“Sound Wave Sculpture” is sculpture that is formed by music composed with sinusoidal sound waves which create the movement of particles in a cylindrical container. In the basic experiment, we put spherical styrene foam (2 mm diameter) into a cylinder. The purpose of the experiment present here is to change the contents and investigate the difference in the dynamics seen. In addition to visual data, the difference of behavior is measured as a function of output voltage of the power amplifier. As the result, interesting movements are shown as a form of artistic expression.

The results show various behaviors. For spherical styrene foam 2 mm and 5 mm diameters the bigger spheres arranged themselves vertically while the smaller ones dispersed in a random pattern with the sinusoidal waves. Whilst spherical brass balls (2 mm diameters) go straight ahead from center of the speaker in a direction parallel to the cylinder, and move across the cylinder at a right angle to it with an interesting layer formed by the sinusoidal waves. Brass balls show a beautiful bouncing motion. Feathers show bigger movement due to the air resistance. Silver beads showed beautiful reflective lights from blinking LEDs. A final observation is that, in micro-gravity environment, the visualisation of sound wave's is possible even by weak sinusoidal waves, and the weak sinusoidal waves look much more beautiful than strong sinusoidal waves when we use spherical styrene foam.

1. はじめに

本実験は、2002年度 NASDA Feasibility Study “ART PROJECT” で学生により考案された音波で動く彫刻 “Sound Wave Sculpture” の発展案である。初回の基礎実験では、直径 2 mm の発泡スチロールの球体を、片側が閉じられもう一方にスピーカーが取り付けられた円筒容器に入れ、共鳴周波数のサイン波を混ぜて作曲した音楽を流し、無重力状態での挙動を調べた。今回はその次の段階として、素材実験を行った。

2. 実験目的

宇宙における芸術の可能性を切り拓く実験として、微小重力下における音楽と連動する視覚表現の美を探求する為、円筒容器内の内容物の質量や形状の違いが音波による動きとしてどのような変化を見せるかを記録し、作品としての完成度上げるための参考とする。

3. パラボリック・フライト実験内容

3.1 実験装置

音波によるシリンダー空間内の内容物の動きをビデオで撮影。正弦波を主として用いた音楽を使用する。音源にはポータブルカセットデッキを使用。

音源 → ミキサー → アンプ → スピーカー

3.2 実験支援システム

- CCDビデオカメラ (7.5 mm, 15 mm) 1台

- ライト 1個

3.3 実験取得データ

様々な内容物の映像データをビデオカメラで撮影、パワーアンプの出力ボルト数を記録した。芸術表現として興味深い視覚的効果を見せる素材は以下のとおりである。

3.3.1 大きさの異なる発泡スチロールの球体 (直径約 2 mm と 6 mm) : 大きな発泡スチロール球が音波を縦板状に視覚化し、小さな方は、はじき飛ばされるように宙に舞っている現象が見られた (Fig. 1)。

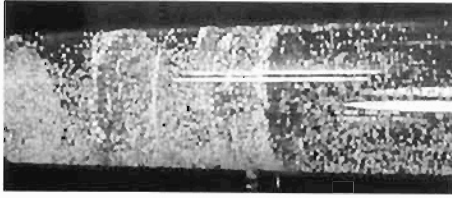


Fig. 1 Spherical styrene foam (2 mm and 5 mm diameters) 16 V.

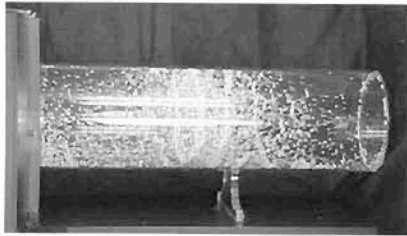


Fig. 2 Spherical styrene foam (2 mm diameter), spherical brass balls (2 mm, 3 mm, 5 mm and 6 mm diameters), and LESs (light-emitting sticks) 24-30 V.



Fig. 3 Several sizes of silver beads, spherical brass balls (2 mm diameter) and LEDs (light-emitting diodes).

3.3.2 直径 2 mm の真鍮球：アクリルのパイプに対して跳ね返る動き、スピーカーの中心からパイプに平行して直進し共鳴周波数の音波により形成されるレイヤーと垂直に交わる動きが興味深い (Fig. 2).

3.3.3 銀色の各種ビーズ+LED (赤と青の点滅)+真鍮球 (直径 2 mm)：点滅する LED の光が美しく反射する様子が確認できた (Fig. 3).

3.3.4 羽毛：空気抵抗による大きな動きを見せる (Fig. 4).

3.3.5 微小重力下では、地上よりもより弱い力で音波の明確な視覚化が可能であり、弱い方が発泡スチロールの動きが美しく見えることがある (Fig. 5).

4. 解析結果

パワーアンプ出力電圧 (V)：16, 17, 19, 20, 21, 22…この 6 段階は 20 秒間一定、24-30…20 秒間のうち可変

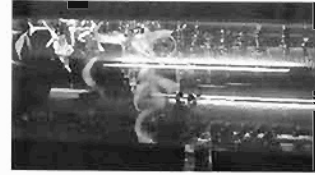


Fig. 4 Small bells (8 mm diameter) and small objects made from super light clay, particles of colorful cloudy glass, feathers, and spherical brass balls (2 mm diameter) 21 V.

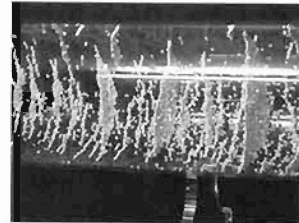


Fig. 5 Spherical styrene foam (2 mm diameter), spherical brass balls (2 mm, 3 mm, 5 mm and 6 mm diameters), and an LES (light-emitting sticks) 19 V.

5. 実験成果

無重力ならではの表現として、地上では音波で動かせない物質の興味深い挙動や美しさを記録できた。また、弱い音波で動かしたほうが美しく見える可能性も確認した。今後は本作品の完成度を高め、更に可能性を広げる為、パイプの形状を変え、音楽はよりリラックスできるものを目指したい。また、今回の実験結果を無重力状態の新たな芸術表現の取り組みとして世に広く紹介していく。

謝辞

本実験は宇宙航空研究開発機構、日本宇宙フォーラムの援助を受け「第 2 回航空機を利用した無重力実験コンテスト」の一環として実施されました。航空機実験の実施にあたり、多大なご協力を賜ったダイヤモンドエアサービス株式会社の皆様に深く感謝致します。また、実験に際し、機材や素材を提供して頂いた松下電器産業㈱、石川島播磨重工業株式会社、日新電機株式会社、および技術支援をしていただいた㈱エレテックの北原潤一氏に心より感謝致します。また、実験内容への助言を頂いた筑波大学の阿部豊教授、製作にご協力いただいた東京大学大学院の渡邊淳司氏 (情報理工学研)、城一裕氏 (先端研/S.W.O.) に感謝の念を申し上げます。皆様、本当に有難うございました。

(2005年12月12日受理)