

ナズナの音を用いた情報提示手法の提案

栗原 渉^{1,a)} 串山 久美子^{1,b)}

概要：植物から発生する音は人々にとって身近である。日本において、古くより草花遊びとしてぺんぺん草を鳴らす、草笛を吹くなど、植物に人々が関わることで音を鳴らすことが楽しまれてきた。そこで、本研究では植物から発生する音に着目し、一般にぺんぺん草と呼ばれるナズナから発生した音を情報提示に用いる手法を提案する。本稿ではナズナを動かす際の回転数や速度の調査、DC モーターを用いたプロトタイプングを行った。本手法により、植物から発生する音を用いたアンビエントメディアなどへの応用が可能である。

1. はじめに

人々は衣服や建材などとして利用するなど、古くより植物と身近に生活してきた。また、そのような素材としての利用だけでなく、植物観賞も広く楽しられている。植物観賞には花壇や植物園などにおいて植物を見ることが多く挙げられるが、稲が風になびく音や木々の葉が揺れる音など、植物から発生する音も身近であり、観賞されているといえる。また、日本においては古くより草花遊びとしてぺんぺん草を鳴らす、草笛を吹くなど、植物に人々が関わることで音を鳴らすことも楽しまれてきた。そこで、本研究では植物から発生する音に着目し、一般にぺんぺん草と呼ばれるナズナを用いた音の情報提示手法を提案する。

2. 関連研究

植物を用いた情報提示手法はこれまでに多く提案されてきた。MOSS-xels[1] は苔を用いたディスプレイである。苔に水を含ませることによって情報を表現するが、ゆっくりと変化するという特徴がある。Botanical Puppet[2] は電気刺激を用いたオジギソウの制御手法である。この手法により、従来の植物の制御手法と比較して素早く情報を表現することが可能になった。この中で、オジギソウをアンビエントメディアとして用いることが提案されている。このように、植物の動作を用いて視覚的に情報を提示する手法はいくつか提案されている。一方、植物から発生する音を用いた情報提示手法として、生け花スピーカや生体電位を可聴化するシステムがある。しかし、前者はスピーカの振動を植物に伝えており、後者は発生する音自体はコンピュー

タによるものと、植物から発生した音であるとはいえない。また、I/O Plant[3] は植物を用いたインタラクティブシステムの開発環境である。植物の生体電位などを入力として音を出力することの検討はされているものの、具体的なシステムについての言及はされていない。そこで、本研究ではナズナを用いることで植物から発生する音による情報提示手法を提案する。

3. ナズナとは

一般的にナズナはぺんぺん草と呼ばれている。ハート形の果実がついた枝をいくつか下に引っ張り、茎を人差し指と親指で持って擦るように回転させることで種子同士がぶつかり、わずかではあるが音が鳴る。ぺんぺん草も生えないという言葉があるようにナズナは生存能力が高く、様々な場所に生えているため、このようにして遊ぶことは人々によって古くから生まれ、受け継がれてきた。本研究ではこの動きと発生する音に着目し、情報提示に用いる。なお、本研究においては通年入手可能であることから生花として流通している西洋ナズナを用いる。具体的な品種は明示されていないものの、日本のナズナとは異なる品種である可能性が高く、音を発生させるための条件に差異がある可能性がある。

4. 実装

本システムの実現にあたり、人々がナズナを鳴らす際の動きの調査とプロトタイプングを行った。それぞれについて以下に述べる。

4.1 動きの調査

本研究では人々がナズナを鳴らす動きを参考に実装を行

¹ 首都大学東京システムデザイン研究科

^{a)} m011316483@edu.teu.ac.jp

^{b)} kushi@tmu.ac.jp

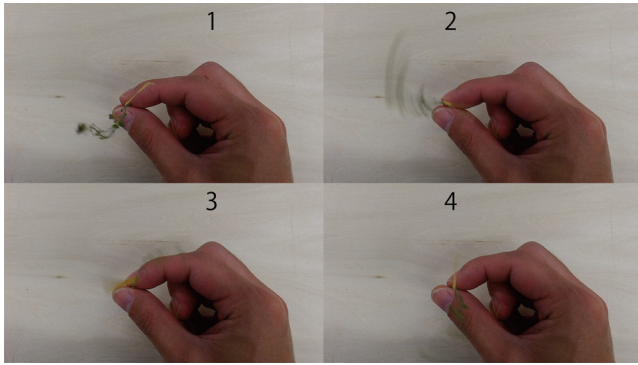


図 1 1 フレームごとの回転の様子

うため、実際の回転数や回転速度について調査を行った。ナズナにマスキングテープで基準位置をマークした上で指で鳴らした様子の動画を撮影し、動画編集ソフト (30fps) を用いてコマ送りにして確認した。図 1 に 1 フレームごとの回転の様子を示す。その結果、1 方向に 2 から 3 回転しており、加速に時間がかかるものの、加速し終えた後 (図中 1) は 1 周あたり 0.66 秒から 0.99 秒の速度で回転していることがわかった。これにより、モータの性能に用いられる単位である rpm に換算すると約 600rpm で回転速度の再現が可能であることがわかった。

4.2 プロトタイプ

調査結果を基に、プロトタイプングを行った。モータには DC モータ (8600rpm) を用い、シャフトカップラーでシャフトとナズナを固定した。回転方向の制御には Arduino およびモータドライバを使用した。しかし、要求速度を大幅に超えていたため、ナズナの茎が遠心力に耐えきれずに折れてしまうことがわかった。そこで、市販のギヤボックスを用いて約 870rpm に速度を変更した。その結果、茎が折れることはなかったものの、モータやギヤの音が大きく、音の発生は確認できなかった。そのため、爪楊枝にプラスチック片を紐で取り付けたナズナを模倣したものを、ギヤボックスをウレタンスポンジで囲み、植木鉢で遮音した上で再現を行った。図 2 に外観を示す。その結果、わずかではあるがプラスチック片がぶつかる音が主観で確認できた。

5. アプリケーションの検討

本稿ではナズナの音を用いた情報提示手法の提案とプロトタイプングを行った。近年、環境の美化や癒しを求めて植物は都市や生活環境に多く置かれている。関連研究では緑化と視覚的な情報提示の両立が可能になった。一方、本手法により緑化と聴覚ディスプレイの機能を両立することが可能になる。ナズナの音は単体ではわずかなため、近い位置にのみ情報を提示することに適しているといえる。そのため、音によるアンビエントメディアといった、限られ

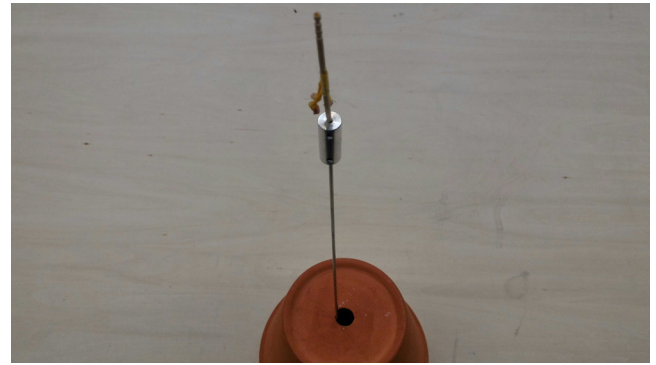


図 2 ギヤボックスとナズナの模倣品を用いたプロトタイプ

た範囲の人にのみ情報を提示するシステムへの応用が考えられる。

6. 展望

本研究ではナズナの音を用いた情報提示手法を提案した。本稿では DC モータでプロトタイプを実装したものの、回転数の厳密な制御のためにステッピングモータによる実装を計画している。また、ナズナの音が聞こえなかったように、ナズナの音はわずかなためモータやギヤの音の影響を多く受ける。そのため、防音材を用いるなど、それらの音を遮音する仕組みの検討も必要である。加えて、ナズナから発生する音の解析を行うことで音量や音高の制御が可能になると考えられるため、それらについても計画している。

参考文献

- [1] Kimura, T. and Kakehi, Y.: MOSS-xels: Slow Changing Pixels Using the Shape of *Racomitrium Canescens*, *ACM SIGGRAPH 2014 Posters*, SIGGRAPH '14, New York, NY, USA, ACM, pp. 20:1-20:1 (online), DOI: 10.1145/2614217.2630572 (2014).
- [2] Kurihara, W., Nakano, A., Kushiyama, K. and Hada, H.: Prototyping of Ambient Media Using Shame-plants, *Proceedings of the 8th ACM International Symposium on Pervasive Displays*, PerDis '19, New York, NY, USA, ACM, pp. 32:1-32:2 (online), DOI: 10.1145/3321335.3329683 (2019).
- [3] Kuribayashi, S., Sakamoto, Y. and Tanaka, H.: I/O plant, *CHI '07 extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI '07*, p. 2537 (online), DOI: 10.1145/1240866.1241037 (2007).