

# Shameplan-pet: オジギソウとの発話コミュニケーションシステム

栗原 渉<sup>1,a)</sup> 中野 亜希人<sup>2,b)</sup> 串山 久美子<sup>1,c)</sup> 羽田 久一<sup>2,d)</sup>

**概要:** かねてより人々は動物とコミュニケーションを図り、共生してきた。また、機械でありながら人々と共生しているものとして動物型ロボットが挙げられる。これらは自発的な行動だけでなく、ユーザの行為に反応することでコミュニケーションを図っている。一方、植物は従来より人々に親しまれているが、その多くが動物型ロボットのように反応を返すことができないため、それらと比較して生物として扱われずらく、共生関係には至っていない。そこで、本研究では観葉植物であるオジギソウをユーザの音声によって制御することで愛着感を付与し、人と機械、そして植物の共生を目指したコミュニケーションシステムを提案する。

## 1. はじめに

人々は古くより植物を育て、利用し、観賞するなど植物と共生してきた。主な観賞方法としては主に活けられた花や庭園の花々など見ることが挙げられるが、オジギソウに触れる、ぺんぺん草を鳴らすなどの観賞方法も存在する。また、植物はインテリアとして生活空間にも広く取り入れられているが、世話をする習慣がない場合、管理が疎かになるなどうまく育たず枯らしてしまったのちに買い換えることが一般的であり、生物であるものの消耗品という扱いであるといえる。このように、公共空間などではなく、生活空間においては愛好家を除いて植物と共生出来ていない。一方、生活空間において我々と共生している存在として、動物が挙げられる。彼らは人々の行動に反応し、自発的に行動する点で植物と違いがある。また、動物を模したロボットも近年登場している。これらは生物ではないモノであるが、動物と同じように人々とインタラクションをすることでコミュニケーションを図り、故障の際には葬式も行われるなど、生物として扱われ、共生関係が構築されつつあるといえる。このことから、モノであっても人間に対してインタラクションし、コミュニケーションを図ることで共生関係を構築することが可能であるといえる。そこで、本研究では生物であるがモノとしての扱いを受け

がちな植物に生物感や愛着感を付与し、人と機械、植物の共生を目指した発話コミュニケーションシステムを提案する。なお、本稿では自身が動作する特徴を持つオジギソウに着目し、その枝の動作をフィードバックとして用いる。

## 2. 関連研究

本項では植物を動作させるシステムについて述べる。

flona[3] はサーボモータと糸を用いて植物を引っ張ることで植物に感情表現をさせるものである。植物に感情表現をさせることによるコミュニケーションの支援や癒しの効果の拡張を目的としている。

PotPet[1] は植木鉢型の自動走行ロボットである。植木鉢の動作により、日向へ向かって移動する、水が必要な際にユーザの近くへ移動する、水を与えられると回転して喜ぶ仕草をするなど、植物をペットのように振る舞わせることが可能となる。

ペコッぱはユーザの話しかけに対し、頷くことでコミュニケーションしている感覚を提示する玩具である。植物に対して話しかけるといふ行為に着目したものであるものの、この玩具では生きた植物ではなくイミテーションプラントを用いている。そのため、コミュニケーションの支援による植物との共生関係の構築という本研究の目的とは異なる。しかし、生きた植物を用いた場合でも、植物に話しかける行為が人間にとって不自然でなく、それに対する植物の動作フィードバックによってコミュニケーションしている感覚をもたらすことが可能であると考えられる。

Cyborg Botany[2] は植物本来の特性や機能を取り入れるインタラクションデザイン手法である。この研究では生

<sup>1</sup> 首都大学東京大学院システムデザイン研究科

<sup>2</sup> 東京工科大学メディア学部

a) m011316483@edu.teu.ac.jp

b) akito@sfc.ac.jp

c) kushi@tmu.ac.jp

d) hadahskz@stf.teu.ac.jp

きた植物をアクチュエータやセンサとして用いることを提案している。

Botanical Puppet[5] は著者らの先行研究である。オジギソウの枝の動作を電気刺激によって制御する手法を確立し、Arduino ベースの制御システムを開発した。また、この動作による情報デザインを支援するため、容易に利用可能な制御モジュールの実装も行った [4]。

このように、生きた植物を動作させる手法やコミュニケーション支援を行う研究はいくつか存在するものの、発話に対して動作でフィードバックをすることでコミュニケーションを図ることについては提案されていない。また、ペコッぱはユーザの発話に対する動作フィードバックに着目しているが、生きた植物を用いていない。本稿では生きた植物に対し発話を行い、それに対し動作でフィードバックをすることでコミュニケーションを支援することで人と機械、植物の共生を目指したシステムを提案する。

### 3. 人間と生物のコミュニケーション手法

本稿で提案するシステムは人間の発話に対して植物上でフィードバックを行うことにより、人間と植物間のコミュニケーションを支援するものである。人間の主なコミュニケーション手法はボディランゲージのような非言語コミュニケーションと発話による言語コミュニケーションである。一方、現時点では明らかにされていないものの、植物は植物同士で化学物質や音によりコミュニケーションを図っているともいわれている。本稿で用いるオジギソウについても、触れられた枝を降ろす動作は刺激に対して化学物質を発生させることによるものであるといわれている。このことから、一部の植物はすでに非言語コミュニケーション手法を持っているといえる。言語コミュニケーションについては人間などの発話を刺激として受け取ることが可能であると考えられるが、植物自身は発話のための器官を持たないため、人間と言語 (音声) コミュニケーションを図ることは不可能である。しかし、「植物に音楽を聞かせるとよく育つ」、「植物に話すとよく育つ」などといわれるように、植物に対する言語 (音声) コミュニケーションはかねてより少なからず試みられている。これらに科学的根拠はないとされている上、明確なフィードバックはないにも関わらずこのような言い伝えがあることから、人間にとって言語コミュニケーションは重要なものであると考えられる。

また、犬や猫、鳥など、動物同士も同種の間であれば動作や音声によってコミュニケーションを図ることが可能である。しかし、人間と動物間のコミュニケーションにおいては、身体言語で触れ合うことは出来るものの、人間は動物の音声を理解することができないため、人間が言語 (音声) コミュニケーションを図る場合、それに対するフィードバックは動物の動作となる。このことから、動物やそれを模したロボットとのコミュニケーション手法と植物との

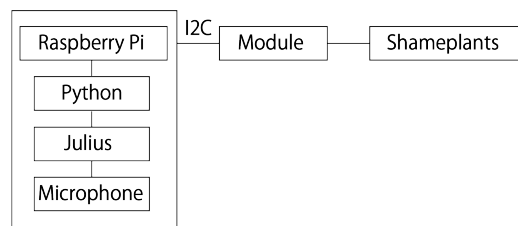


図 1 Shameplan-pet のシステム図



図 2 Shameplan-pet の外観

コミュニケーション手法の差は人間の発話に対する身体言語フィードバックの有無であると考えられる。

本稿では、人間と動物や動物型ロボット間ではコミュニケーションを図ることが可能であり、共生関係を構築することが可能であるならば同様のコミュニケーション手法をとることで植物とのコミュニケーションおよび共生が可能であると仮説を立て、人間の発話に対して植物上で身体言語フィードバックを行うことでコミュニケーションを支援するシステムの提案を行う。本稿では植物に特殊な特徴を持つオジギソウを用いるものの、一般の植物を動作させることで身体言語フィードバックを行う研究も存在するため、植物自身の動作であるか否かを考慮しない限り利用可能な植物は多岐にわたると考えられる。そのため、本稿では「植物に対して発話をする」という視点に着目し、システムの提案を行った。

### 4. 実装

本システムは先行研究で開発したオジギソウ制御モジュールを Raspberry Pi 3 ModelB+ で制御を行う。また、制御モジュールと Raspberry Pi 間の通信は I2C で行う。ユーザの発話は USB マイクで入力し、音声認識には音声認識ライブラリである Julius を用いる。オジギソウの動作は「お辞儀をする (返事をする)」というイメージがあると考えられるため、認識する単語はユーザの発話に対して応答することが自然な「こんにちは」と「ありがとう」の2種とした。しかし、ユーザはプログラムを書き換えることにより、認識させる単語を自由に設定することが可能である。なお、Raspberry Pi Zero では小型化が可能であるものの音声認識の処理速度が遅いため、採用しない。

これらにより、発話を入力としてオジギソウとのコミュニケーションを支援することが可能となる。

Puppet: 電気刺激によるオジギソウの制御, 芸術科学会論文誌, Vol. 16, No. 4, pp. 110–117 (2017).

## 5. 議論と展望

本稿ではユーザの発話に対し動作でフィードバックを行うことにより、コミュニケーションの支援と人間、機械、植物の共生関係の構築を目指したシステムの提案を行った。本稿における実装では認識する単語は「こんにちは」と「ありがとう」の2種であるが、ペコッぱのように特定の単語に絞らずにフィードバックを与える、ネガティブな声かけをするなどのような発話がコミュニケーションをしている感覚を引き起こしやすいかについては議論の余地がある。また、本システムを用いることでコミュニケーションを凶れていると感じるか、ユーザが愛着を感じ、共生関係が生まれるかについて調査が必要である。

## 6. おわりに

本稿では人と機械、植物の共生関係の構築を目的とした植物との発話コミュニケーションシステムを提案した。我々は人間の発話に対し、植物が動作フィードバックをすることでコミュニケーションを凶っている感覚を提示することが可能であると推測し、「こんにちは」、「ありがとう」という単語に対しオジギソウの枝の動作によるフィードバックを与えるシステムを実装した。認識する単語や本システムを用いることによる植物や人間への影響について、議論や調査が必要である。また、本システムは人と植物のコミュニケーションや関係性のあり方について提起するきっかけになる可能性も持っている。

## 参考文献

- [1] Kawakami, A., Tsukada, K., Kambara, K. and Siio, I.: PotPet: Pet-like Flowerpot Robot, *Proceedings of the Fifth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction*, TEI '11, New York, NY, USA, ACM, pp. 263–264 (online), DOI: 10.1145/1935701.1935755 (2011).
- [2] Sareen, H. and Maes, P.: Cyborg Botany: Exploring In-Planta Cybernetic Systems for Interaction, *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '19, New York, NY, USA, ACM, pp. LBW0237:1–LBW0237:6 (online), DOI: 10.1145/3290607.3313091 (2019).
- [3] Sawaki, F., Yasu, K. and Inami, M.: Flona: Development of an interface that implements lifelike behaviors to a plant, *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, Vol. 7624 LNCS, pp. 557–560 (online), DOI: 10.1007/978-3-642-34292-9-58 (2012).
- [4] 栗原 渉, 中野 亜希人, 串山 久美子, 羽田 久一: 電気刺激によるオジギソウの動作を利用可能にする Botanical Puppet モジュールの試作, *インタラクション 2018 予稿集*, pp. 633–635 (2018).
- [5] 栗原 渉, 中野亜希人, 串山久美子, 羽田久一: Botanical