

補助事業番号 2019M-170

補助事業名 2019年度 食品3Dプリンタ用高粘度ペーストエクストルーダー開発 補助事業

補助事業者名 東京電機大学

## 1 研究の概要

フード3Dプリンタで造形可能な食品、特に食感の再現幅を拡大する装置開発、制御法確立を実施する。またそれに基づいて食品の構造と食感の相関関係を明らかにする。

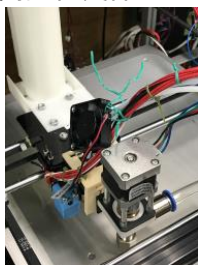
## 2 研究の目的と背景

食は動物の栄養源であるが、人類にとっては楽しむ「文化」として発展している。簡便においしい食を得るという人類の悲願は様々な方法で日々進歩してきたが、近未来には家庭で食がプリント可能になる、と期待されている。現状ではフード3Dプリンタは、ごく限られた食材を利用して、また限られた食感しかプリントできないという問題があった。仮にこの問題を解決することができれば、食をプリントする技術は、未来の夢物語から、一気に数年程度で実現可能な現実へと具現化し、食産業など産業界への波及効果は計り知れない。

## 3 研究内容

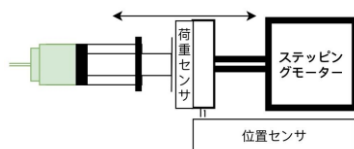
<http://www.b.dendai.ac.jp/~bpc/jka2019/>

### (1) 高剛性食品3Dプリンタ開発



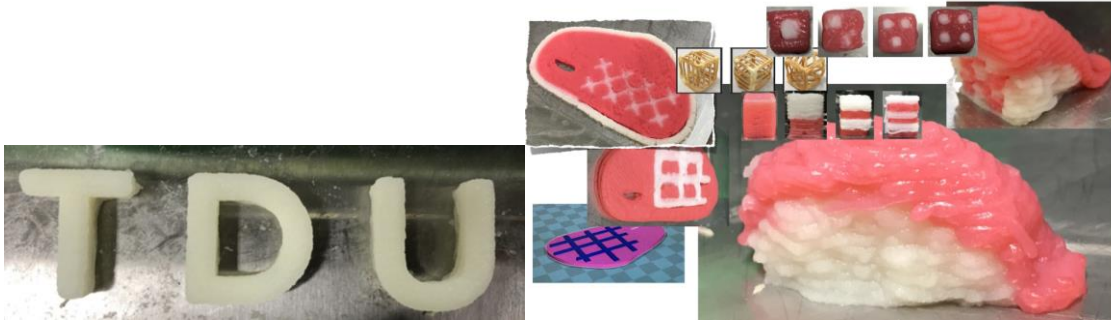
ペーストエクストルーダー部分 本学オープンキャンパスでの紹介風景

### (2) 荷重フィードバック型ペーストエクストルーダー開発



原理図

### (3) 高精度フード3Dプリントによる食感制御



#### 4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

豊かでおいしく、また健康な未来の食品製造の基盤技術として活用できると期待できる。食品産業に対して、IT技術を組み合わせる、フードテックは急速に発展しており、フード3Dプリンタにより、おいしいレシピをデータとして転送したり、特別に購入したレシピを利用して、買い置きしたフードインクを指定通りにセットして、プリントボタンを押す、など、近未来の技術を具現化できると期待される。本研究では、食品を印刷するだけでなく、食感の再現幅、またこれまでに存在しない新しい食感を産みだす基盤技術として利用可能になると考えている。

#### 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

申請者は主として多糖類の物性、特に基礎物性を研究して来た。分子間相互作用の起源を明らかにし、その制御法を探索することを、1分子操作や2分子間相互作用などナノレベルから、巨視的なレベル、例えば実際の食品や介護職への応用など、まで幅広いレベルで多糖類の物性制御に関する研究を実施してきた。その間、独自の測定装置開発などで機械設計や、電子回路設計などにも携わってきた。過去数年、それらの応用として、また全く新しい世代の食品製造法として、フード3Dプリンタの研究を開始した。今回は、多糖類の有効な活用法として、フードインクの物性制御法として、従来よりも高度な食品造形を可能にする機械の開発を行った。またこれまで培った測定技術と制御技術を活かしたフードプリントへの応用、さらに食感制御法へと昇華させた

#### 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

1. 食感設計に向けた3Dプリンタの開発, 清水 純平, 武政 誠 2019年6月1日(土), 第42回バイオレオロジー学会, 北九州国際会議場, バイオレオロジー学会学会誌掲載, pp98, **ポスター一賞受賞**

2. 高精度造形フード 3D プリンタ用フードインクのレオロジー特性解析, 渡邊 健太, 武政 誠, 2019年8月31日(土), 第66回食品科学工学会要旨集, 藤女子大学

3. 3Dプリンターを用いた食感設計, 清水 純平, 武政 誠, 2019年8月31日(土), 第66回食

品科学工学会要旨集,藤女子大学, 3Jp10, **ポスター賞受賞**

4. Polysaccharide characterizations for future applications, Makoto Takemasa, China-Japan Bilateral Academic Symposium Hydrocolloids for Modern Food Function Design, 2019/09/28, Shanghai, China

4. 食品3Dプリンタでの高精度造形に向けた フードインクのレオロジー制御, 渡邊 健太, 武政誠, 2019年10月16日(水), 第67回レオロジー討論会, 滋賀県立大学

5. フード3Dプリンタによる食品の食感創出, 清水 純平, 武政 誠, 2019年10月16日(水), 第67回レオロジー討論会, 滋賀県立大学, **ポスター賞受賞**

6. Food texture design using a Food 3D printer, J. Shimizu, M. Takemasa, 2019年11月27日(水), MRS-J, 横浜情報文化センター

7. フード 3D プリンタ用フードインクのレオロジー特性測定装置開発, 渡邊健太, 武政誠, 日本農芸化学会 2020 年度大会, 2020 年 3 月 27 日, 九州大学, 新型コロナウイルスの影響により大会は中止)

8. フード 3D プリンタにより食感を作り出す, 清水純平, 武政誠, 日本農芸化学会 2020 年度大会, 2020 年 3 月 27 日, 九州大学, (2020 年度大会トピックス演題に選定, 新型コロナウイルスの影響により大会は中止)

9. バイオレオロジー学会(発表申請を行っていたが、COVID-19の影響で開催中止)  
「食品の形状を食感に基づいて判断できるか?」, 武政 誠

10. 食品工学会「フードプリンタを用いた食感設計」, 2020年8月7~9日開催, オンラインで開催, 清水純平, 武政誠, 日本食品工学会第21回(2020年度)年次大会, **優秀発表賞受賞**(8月26日)

11. 第68回レオロジー討論会, 「食感設計に向けた3Dプリンタ用フードインクの開発」, 清水純平, 武政 誠, 1B02, 2020/10/21(水), 1B02, 9:25~9:50

12. 第68回レオロジー討論会, 「近未来の食品製造と食感」, 清水 純平, 武政 誠  
レオロジーフォーラム,(招待講演), 1A09, 2020/10/21(水), 1A09, 13:45~14:30

13. Impact of Recent Technologies on Food Texture ~ Food 3D Printing and Machine Learning ~, Pacific Rim conference, Food Hydrocolloids, 2020/12/17, online

14. フード3Dプリンタで作成した不均一構造により食感を創出する, 清水純平, 武政誠, 農芸化学会2021, 2021/03/19

15. フード3DプリンタとAIを活用した次世代食感分析法と製造法開発,清水純平, 武政誠, 農芸化学会2021, 2021/03/19

16. フード3Dプリンタ向けフードインクに求められるレオロジー特性, 渡邊健太, 清水純平, 武政誠, 農芸化学会2021, 2021/03/19

## 7 補助事業に係る成果物

(1)補助事業により作成したもの

報告書 (<http://www.b.dendai.ac.jp/~bpc/jka2019/report.pdf>)

## 8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 東京電機大学 理工学部(トウキョウデンキダイガク リコウガクブ)

住 所: 〒350-0394

埼玉県 比企郡 鳩山町 石坂

担 当 者: 教授 武政誠(タケマサ マコト)

担 当 部 署: 理工学科 生命科学系(リコウガツカ セイメイカガクケイ)

E - m a i l: takemasa@mail.dendai.ac.jp

U R L: <http://www.b.dendai.ac.jp/~bpc/>