

公立はこだて未来大学 2025 年度 システム情報科学実習  
グループ報告書  
Future University Hakodate 2025 Systems Information Science Practice  
Group Report

プロジェクト番号/Project No.

16

プロジェクト名

DLITE4: 境界なく人々の生活を支援する技術

Project Name

DLITE4: Technology to support people's lives without Boundaries

グループ名

食器開発班

Group Name

Tableware Development Group

プロジェクトリーダー/Project Leader

半田歩夢 Ayumu Handa

グループリーダー/Group Leader

江戸真彩 Maaya Edo

グループメンバー/Group Member

遠見莉央 Rio Emmi

先崎英南 Hasuna Senzaki

指導教員

三上貞芳 伊藤精英 島影圭佑

Advisor

Sadayoshi Mikami Kiyohide Itou Keisuke Shimakage

提出日

2026 年 1 月 21 日

Date of Submission

Jan. 21, 2026

## 概要

DLITE プロジェクトでは、便利 (delight) で、少し役に立つ (lite) 道具を当事者の視点から創出することを目指している。検討対象は、災害時や暗所など、障がいの有無にかかわらず誰もが不便を感じる状況にとどまらず、日常に潜む些細な悩みにも目を向けている。

技術はデジタル・アナログを問わず日々進化しており、そうした技術を柔軟に活用しながら、ジャンルにとらわれない多様なアイデアを形にしてきた。現在は、雨具開発班・食器開発班・IoT 班・動線補助班の 4 班がそれぞれのテーマに取り組んでいる。

その中で私たち食器開発班は、視覚障がい者が日常生活で直面する「食事」の困難に着目し、スプーンで食材をすくいやすくし、食べ残しを防ぐことを目的とした食器の設計・試作を行った。

前期の活動では、視覚障がいのある方へのヒアリングを通して、「食べ物の残量が分からず食べ残してしまう」「皿を鳴らして位置を確かめることに抵抗がある」といった、食事中の具体的な不便や心理的な負担が明らかになった。これらの課題に対し、私たちは皿とスプーンの形状的な適合性に着目し、スプーンの動きに沿って食材をすくいやすくする形状設計を行った。視覚に頼らず、自然な動作で食べ残しを防げるようにすることで、食事動作の支援と心理的負担の軽減を目指した。

後期の活動では、前期に設定したコンセプトおよび改善案をもとに、実際の使用を想定した 2 つのプロトタイプ 제작を行った。また、制作したプロトタイプについてユーザーテストを実施し、皿の形状による操作性や食材の認知しやすきの違いを比較・検討した。これらの結果を踏まえて設計の見直しと改善を行い、視覚に頼らず食事動作を支援する食器「トリブレ」を最終成果物として制作した。

従来のプロジェクトが移動や情報取得に関する支援技術に偏っていたのに対し、本プロジェクトは「食事」という生活の基本に焦点を当て、感覚的・心理的な快適さにも配慮した支援のあり方を探る新たな試みである。食事の自立を支えるとともに、日常生活における満足感の向上を目指した。

**キーワード** 視覚障がい, 食器設計, 食事動作支援

## Abstract

The DLITE project aims to create tools that are both \*delight\* (convenient) and \*lite\* (a little useful) for everyone, based on the perspective of those directly affected. It focuses not only on situations where anyone—regardless of disability—might experience inconvenience, such as during disasters or in dark environments, but also on small frustrations that arise in everyday life.

Technology continues to evolve daily, both in digital and analog forms. We have been shaping diverse ideas that transcend specific genres, while flexibly utilizing these technologies. Currently, the project is being developed by four teams: the rainwear development team, the tableware development team, the IoT team, and the movement path support team.

Within that framework, our tableware development team focused on the difficulties visually impaired people face in their daily lives when eating, and designed and prototyped tableware with the aim of making it easier to scoop up food with a spoon and prevent leftovers.

In the previous project, through interviews with visually impaired individuals, specific inconveniences and psychological burdens during meals were identified, such as “not being able to tell how much food is left and ending up leaving food uneaten” and “resistance to tapping the plate to confirm its position.” In response to these challenges, we focused on the structural compatibility between the plate and spoon, designing a shape that facilitates scooping food in line with the spoon's movement. By enabling users to prevent food waste through natural movements without relying on vision, the project aims to support meal-related actions and reduce psychological stress.

In the latter phase of the project, we created two prototypes based on the concepts and improvement proposals established in the first phase, designed for actual use. We also conducted user tests on the prototypes to compare and evaluate differences in operability and ease of recognizing ingredients based on plate shape. Based on these results, we revised and improved the design, ultimately creating “Triple,” tableware that supports eating actions without relying on vision, as the final deliverable.

While previous projects have focused on assistive technologies related to mobility and

information acquisition, this project represents a new endeavor to explore support methods that prioritize sensory and psychological comfort by focusing on “meals,” a fundamental aspect of daily life. The project aims to support meal independence while enhancing overall satisfaction in daily life.

**Keywords** Visual-impairment, tableware-design, meal-assistance

# 目次

第1章	はじめに .....	1
1.1	背景 .....	1
1.2	先行研究.....	1
1.3	研究動機.....	1
1.4	目的・重要性.....	2
第2章	関連研究.....	2
2.1	本プロジェクト学習に必要なスキル.....	2
2.2	解決する方法、手法.....	2
第3章	プロジェクト学習の目標.....	3
第4章	目的を達成するための手法、手段.....	4
第5章	結果 .....	8
第6章	考察 .....	10
第7章	結論 .....	11
第8章	参考文献 .....	12



## 第1章 はじめに

### 1.1 背景

食事は日常生活の中で最も基本的で重要な行動のひとつであり、誰もが快適に、尊厳をもって食事を楽しむことが求められている。しかし、視覚に障がいをもつ人々にとって、食事には特有の困難が存在する。

大上ほか[1]は、視覚障がい者へのより適切な援助方法を導き出すには、援助者自身が患者と同じ状況を体験することが有効であると考え、看護師自身が擬似的に視覚障がいのある状況で食事体験を行う調査を実施した。その中で、11名が「食事を楽しめなかった」と回答し、理由として「食べこぼしがないか分からず周囲の目が気になる」などが挙げられている。また、「一皿に多くの種類のおかずが盛られていると内容が分かりづらく、味が混ざってしまう」といった意見もある。こうした困難は、単なる視覚的な不便さにとどまらず、心理的なストレスや尊厳の喪失にもつながりうる。

このような背景を踏まえ、視覚障がい者がより快適かつ安心して食事を取り、さらに食事そのものを楽しむような食器のあり方を探る必要があると考えた。

### 1.2 先行研究

これまでの研究では、視覚障がい者の移動支援や情報取得支援に関する技術・デバイスの開発が多く報告されている一方で、食事のしやすさや食器の使用性に焦点を当てた研究は限られている。

阿部ほか[2]は、高齢者と身体機能障がい者の使用を想定した福祉食器の使用性評価において、皿の内縁部の曲率とスプーンの縁の曲率との適合性が食事動作に与える影響を検証した。その結果、適合性が高いほど集める回数やすくい回数、食事にかかる総時間が減少することが示され、皿とスプーンの形状的な適合が、食事効率の向上につながる可能性が明らかとなった [2]。

また、大上ほか[1]の研究では、看護師が擬似的に視覚障がいのある状況下で食事を体験することで、視覚障がい者が感じる不安や心理的ストレス、周囲への気遣いといった食事中の課題が明らかにされた。

これらの先行研究は、視覚障がい者が快適に食事を行うためには、食器の構造的工夫と心理的配慮の両方が重要であることを示している。

### 1.3 研究動機

前期のプロジェクト学習において、視覚障がいのある方へのヒアリングを実施し、実際にどのような場面で不便や不安を感じているのか、特に食事をする際の困難や工夫について詳しく話を伺った。その中で、「お皿にどれくらい食べ物が残っているのか分からず、食べ残してしまう」「残量を確認するためにお皿をカチャカチャと鳴らすのは、周囲の目

が気になって抵抗がある」といった声が挙がった。

これらのヒアリング結果から、視覚に頼らずに食材の位置や残量を把握できることの重要性が明らかとなった。こうした声を受け、視覚障がい者がより安心して食事ができ、食事そのものを楽しめるような食器の設計が必要であると考えた。

#### 1.4 目的・重要性

これまでのプロジェクト学習では、視覚や聴覚に障がいがある方々の生活を支援するさまざまなデバイスやサービスの開発に取り組んできた。たとえば、白杖では探知できない障害物を検知する眼鏡型デバイス、夜盲症の方のために人の接近を検知して光量を自動調整するライト、待機列での誘導支援システムなど、主に移動や情報認知に関わる支援技術を中心に実践的な提案が行われてきた。

一方で、食事という生活の基本でありながら視覚に強く依存する場面に焦点を当てた取り組みはこれまで存在せず、視覚障がい者が感じる日常の不便や不安に対して、感覚的・心理的に寄り添う支援のあり方については十分に検討されてこなかった。

こうした背景と課題意識を踏まえ、本プロジェクトの目的は、視覚障がい者が視覚に頼らずに食材の位置や残量を把握でき、安心して食事を楽しめるような食器を設計・試作することである。食事動作の自立支援だけでなく、心理的な負担の軽減や食を楽しむという感覚的な満足につながることを目指す。

## 第2章 関連研究

視覚障がい者のニーズに応えた食器をデザイン・制作することを目的としており、製品設計、ユーザビリティ評価、プロトタイピングなど複数の専門的なスキルや知識が求められる。本章では、これまでの関連研究や過去のプロジェクト事例を踏まえながら、本プロジェクトで必要とされるスキルや解決手法について述べる。

### 2.1 本プロジェクト学習で必要なスキル

まず、視覚障がい者の立場に立って課題を理解するためには、ユーザー理解力や共感力が不可欠である。具体的には、観察力・傾聴力・インタビュー技法などを通して、日常生活における不便さや工夫を的確に捉える力が求められる。こうしたスキルは、ユーザー中心の設計を行ううえで基盤となる。

次に、本学の専門科目である「ヒューマンインタフェース」は、本プロジェクトと特に深い関連性を持つ。この講義では、人間の認知的特性を理解した上で、人間とシステムとの自然な対話を実現するための設計手法や評価方法について学ぶ。視覚以外の感覚、特に触覚や聴覚を考慮した製品設計は、視覚障がい者向けの食器を開発するうえで非常に重要

である。また、ユーザ視点に立った問題分析から改善案の展開、さらにその評価検証までの一連の製品開発プロセスは、まさに本プロジェクトで実践されている内容と一致する。

さらに、同じく専門科目である「知覚システム論」も本プロジェクトと密接に関係する。この講義では、アフォーダンスや知覚的情報などの概念を通して、感じながら行動するという人間の基本的特性について理解を深める。視覚に頼らずに操作できる製品を設計するには、触感や重さ、手に持ったときのフィット感といった知覚的要素を重視する必要がある、本講義で学んだ知見を活かす場面が多い。

また、「ユニバーサルデザイン」の理念も、プロジェクトの設計方針に大きな影響を与えている。視覚障がい者に限らず、誰もが使いやすい製品を目指す姿勢は、製品開発の方向性を決定づける重要な視点となっている。

加えて、アイデアを具体的な形にするプロトタイピングスキルも重要である。素材選定や形状設計、試作物の加工などを通じて、設計意図を反映したモノづくりを行う。グループで活動する以上、チーム内でのコミュニケーションや役割分担を円滑に行う協働スキルも、プロジェクトを円滑に進めるうえで不可欠である。

## 2.2 解決する手法

実際の課題解決においては、さまざまな手法が活用されている。まず、利用者の視点から課題を捉えるユーザーリサーチは、設計の出発点となる。今回は直接的なインタビューの機会は少なかったが、視覚障がいに関する既存の知見や関連事例を通じて、潜在的なニーズを推測しながら設計を行った。

また、プロトタイプを制作し、実際に使用感を確かめながら改善を繰り返すプロトタイピングとユーザーテストの手法も重要である。特に紙粘土や 3D プリンタなどを用いた試作と評価は、現在進行中の実践的な活動であり、製品の完成度を高めるための核心的なプロセスである。

さらに、ユーザビリティ評価によって、プロトタイプの使いやすさを検証することも欠かせない。観察やアンケートを通じて得られたフィードバックをもとに、改善点を洗い出し、次の設計に活かすという反復的な作業が求められる。

以上のように、本プロジェクトにおける学びは、座学で得た専門知識と実践的なスキルとが結びついたものであり、製品開発に必要な総合的な力を養う機会となっている。今後も、これらの知識と手法を活かしながら、ユーザーにとって本当に使いやすい食器の完成を目指して取り組んでいきたい。

## 第3章 プロジェクト学習の目標

本プロジェクト学習の目標は、視覚障がい者が日常の食事において感じている不便や心

理的負担を軽減し、視覚に頼らずとも安心して食事を楽しめる食器を設計・試作することである。特に、食材の位置や残量が分かりにくいことによる食べ残しや、音を立てて確認せざるを得ないことへの抵抗感といった課題に対し、食器の構造的工夫によって支援することを目指す。

本プロジェクトでは、先行研究[1]、[2]で示されているように、食事動作における使いやすさが皿とスプーンの形状的な適合性や心理的配慮と深く関係している点に着目し、視覚以外の感覚を活用した設計を行う。そのため、ユーザーリサーチを通じて課題を整理し、プロトタイプ制作と評価実験を繰り返すことで、実際の使用体験に基づいた改善を行うプロセスを重視する。

また、本プロジェクト学習を通して、ヒューマンインタフェースや知覚システム論で学んだ知識を実践的に活用し、当事者目線に立った問題発見から設計、評価までの一連の製品開発プロセスを経験することも重要な目標の一つである。最終的には、食事動作の自立支援と心理的な安心感の両立を実現する食器の提案を通して、生活の質の向上に寄与することを目指す。

#### 第4章 目的を達成するための手法・手段

本プロジェクトは、日常の不便を解消するアイデアスケッチの共有から始まり、最適な素材の選定、Fusion360 によるプロトタイプ製作を経て開発を進めた。その後、ユーザーテストの結果と意見を設計にフィードバックし、改良を加えるというプロセスで最終成果物を完成させた。

第一段階では、日常の不便を解消するアイデアスケッチの共有を行い、視覚障がい者でも楽しんで食事ができる食器の開発を目的に活動を行った。実際に視覚障がいのある方へのヒアリングを通して、「お皿にどれくらい食べ物が残っているのか分からず、食べ残してしまうことがある」「残量を確かめるためにお皿をカチャカチャと鳴らすのは、周囲の目が気になって抵抗がある」といった課題が明らかになった。

この課題に対して私たちは、初期案である「ナビ貝プレート」という食器を考案した。これは、お皿の形状に工夫を加えることで、スプーンを縁に沿わせるように動かすだけで自然に食材をすくえる構造になるように設計した。貝殻のような形状で、中心に向かって放射状の湾曲を持つデザインである。この案は、アイデアスケッチを重ねる中で導き出された(図1)。

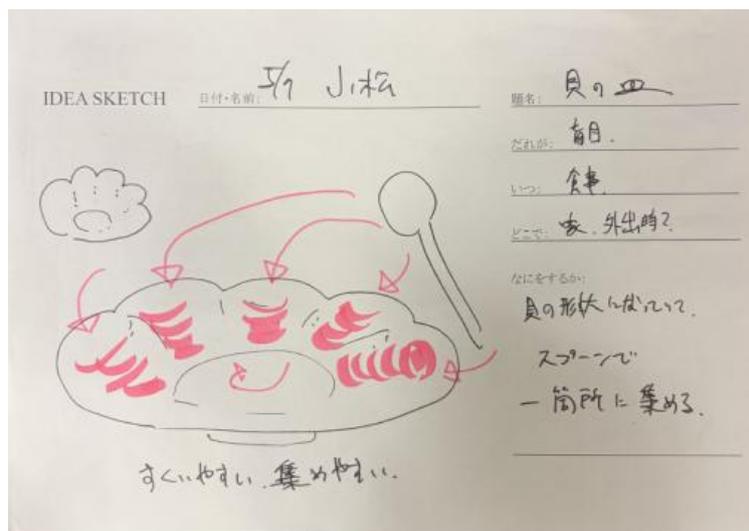


図 1. ナビ貝プレートのアイデアスケッチ

第二段階では、このアイデアを形にするにあたり、食器に適した素材の検証を目的として、複数の素材で試作を行った。はじめに、石粉粘土を用いた試作を行った。この素材は乾燥後にひび割れが生じ、水に濡らすとぬめりや水漏れが発生した。これにより、石粉粘土は食器としての使用には適さない素材であると判断した。

次に、オープン粘土を用いた試作を行った（図 2）。この素材は焼成後にコーティングを施すことで、水に対する耐性があることを確認できた。



図 2. オープン粘土を用いたプロトタイプ（直径 18cm）

第三段階では、アイデアスケッチおよび改善案をもとに、形状設計の具体化と検証を目的とした 2 つのプロトタイプ制作と 2 度のユーザーテストを行った。設計には 3 次元 CAD ソフトである Fusion 360 を用いた。

まず、第 1 プロトタイプとして皿の中心に向かって放射状に 10 個の溝を持つ形状を設計・制作し（図 3）、1 回目のユーザーテストを実施した。この形状は、スプーンの幅（約 3cm）に合わせて溝の幅を設定することで取りこぼしを少なくすることを狙いとしており、

スプーンを縁に沿って動かすことで食材が集まりやすくなる構造を図ったものである。



図 3. 第 1 プロトタイプ (直径 18cm)

次に 1 回目のユーザーテストで導き出された課題を解消するために、第 2 プロトタイプ  
の設計・制作を行い (図 4)、2 回目のユーザーテストを実施した。具体的には、スプーン  
の可動域を広げつつ溝による抵抗を軽減するため、溝の幅を広げるとともに数を 6 個に減  
らし、操作性の向上を図った。



図 4. 第 2 プロトタイプ (直径 18cm)

第 1 および第 2 プロトタイプの制作と評価を通して得られた知見をもとに、最終成果物  
として視覚に頼らず食事動作を支援する食器「トリプレ」を制作した (図 5・6・7)。トリ  
プレでは、溝の数を 3 個まで減らし、抵抗の少ない丸皿形状と組み合わせることで、食材  
を集める部分とすくいやすい部分を明確に分けた。また、皿全体にわずかな角度 (約 15° )  
を付けることで、食材が自然に中心へ集まる構造とした。これにより、皿の向きを統一さ  
せ、スプーンの軌道をより明確に誘導することを可能にした。

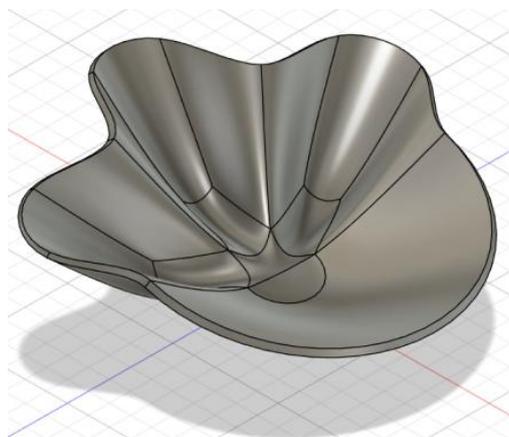


図 5. トリプレ設計図



図 6. トリプレ (直径 18cm)



図 7. トリプレ (食材が入っている Ver)

## 第5章 実験方法および実験結果

本章では、第4章で制作したプロトタイプの有効性を検証するために実施した実験の概要と、その結果について記述する。結果は、ビデオ記録に基づく定量的なデータ（すくい損ねた割合）と、被験者の発言に基づく定性的なデータ（使用感）の2つの側面から整理した。

### 5.1 実験方法

(1) 被験者 本実験の参加者は以下の通りである。

第1プロトタイプの評価：高校1年生7名（男性1名、女性6名）

第2プロトタイプの評価：20代から50代の高校教員4名（男性2名、女性2名）

尚、全被験者は右利きであり、上肢の運動機能に異常のない健常者である。

(2) 実験装置・材料 比較検証のため、以下の2種類の皿と食材を用いた。

実験群（開発皿）：各段階で制作したプロトタイプ（放射状の溝やガイド形状がある皿）。

対照群（標準皿）：ガイド形状のない一般的な丸皿。

食材：

実験1：ソラマメ（各試行につき個数を統一）

実験2：マカロニ（水分を含む、実際の食事に近い食材として選定）

その他器具：標準的な形状のスプーン（幅約3cm）、受け皿、ストップウォッチ、目隠し（アイマスク）、記録用カメラ。

(3) 実験手続き 実験は個別、または2名1組（異なる条件）で実施した。手順は以下の通りである。

事前教示：被験者に対し、「視覚に頼らず食事をする状況を想定し、目隠しをした状態で、スプーンを使って左（開発皿）の皿から右（標準皿）の受け皿へ食材を移すこと。できるだけ早く、かつ正確に行うこと」を教示した。制限時間は最大30秒（実験2では1分）とした。

本試行：被験者は目隠しを着用し、合図とともに食材の移動を開始した。

終了条件：制限時間の経過、または全量の移動完了をもって終了とした。

(4) 分析項目 ビデオ記録に基づき、以下の項目について分析を行った。

すくい損ねた割合：全試行における「すくい損ねた回数」を「すくう動作を行った回数」で除して算出した。なお、「すくう動作」とは、スプーンを皿の内側に沿わせて動かし、持ち上げるまでの一連の動作と定義した。

定性的な評価：被験者の発言および動作観察から、使用感や課題点を抽出した。

## 5.2 第1プロトタイプの評価結果

高校生7名を対象に、標準皿（一般的な丸皿）と第1プロトタイプを用いて、ソラマメを移動させる実験を行った。

### (1) 定量的評価（すくい損ねた割合）

全被験者の全試行におけるデータを合計し、以下の式を用いて「すくい損ねた割合」を算出した。

すくい損ねた割合 = すくい損ねた回数の合計 / すくう動作を行った回数の合計 × 100  
算出の結果、各条件における割合は以下の通りとなった。

標準皿（対照群）：49.3%

第1プロトタイプ（実験群）：61.3%

数値上、第1プロトタイプは標準皿と比較して、すくい損ねる割合が約12%高い結果となった。



図8：第1プロトタイプを使った実験で実験の様子

### (2) 定性的評価（被験者の発言）

被験者からは、形状の特徴に関して肯定・否定双方の意見が得られた。主な意見は以下の通りである。

肯定的意見：「溝に沿ってスプーンを動かすと、豆が自然に集まってくる感覚があった。」

否定的意見：「皿の底にボコボコとした凹凸があり、スプーンが引っかかって動かすにくい。」「丸皿の方が抵抗がなく、スムーズにすくうことができた。」

## 5.3 第2プロトタイプの評価結果

高校教員4名を対象に、第2プロトタイプを用いた実験を行った。本実験では、実際の食事に近い状況を再現するため、食材をマカロニに変更した。

### (1) 食材特性による定量的評価の困難さ

実験の結果、マカロニは表面の粘性により互いに付着するだけでなく、スプーンにも強く張り付いて離れにくいことが判明した。そのため、本条件においては信頼性のある数値データの算出が困難であると判断し、次項の定性的評価（使用感の分析）を中心に結果を整理した。

### (2) 定性的評価（被験者の発言・観察）

操作性および形状に関して、被験者より以下の具体的な指摘が得られた。

空間把握に関する課題：「溝が向かい合っている構造だと、食材が奥に逃げたのか手前に来たのか、位置関係が把握しにくい。」

身体動作に関する知見：「左右に動かすよりも、自分の方（手前・中心）へ引き寄せる動作の方が、力が入りやすく安定する。」

形状に関する意見：「溝の幅が広いほうが、スプーンを入れやすく安心感がある。」



図9：第2プロトタイプを使った実験ですくい損ねている様子

## 第6章 考察

1 回目のユーザーテストの結果、第1プロトタイプにおいて標準皿よりもすくい損ねの割合が高くなったのは、溝の多さがスプーンの滑らかな動きを妨げる抵抗になったためと考えられる。この結果は、単にガイドを設けるだけでなく、操作時のスムーズさを維持する設計が不可欠であることを示唆している。

2 回目のユーザーテストの結果、マカロニを使用した際、食材の付着により数値化が困難であった点については、実際の食事場面における食材の多様性（粘性や摩擦）が操作性に大きく影響することを表している。これは、食器の形状設計において物理的なガイドラインだけでなく、食材が滑りやすい表面特性や曲面設計も重要であることを示しており、本手法の適用限界と新たな改善点を見出すことができた。

得られた知見を統合した「トリプレ」では、溝を3本に絞り、傾斜を設けることで「食

材を集める機能」と「すくいやすさ」の両立を図った。これは、試行錯誤を通じてユーザーの身体的特性（引き寄せる動作のしやすさ）に適合させた結果であり、設計の妥当性を高めるプロセスとなった。

本プロジェクトは、大学における人間工学やユニバーサルデザインの考え方と深く関連しており、実際のユーザーテストを通じて客観的データと主観的評価の差異を分析する重要性を学ぶことができた。今後の拡張案としては、液体状の食材を用いた検証や、異なるスプーン形状との相性を調査することで、より汎用性の高い食事支援インターフェースの研究へと発展させることが期待できる。

## 第7章 結論

本プロジェクトでは、視覚障がい者が日常の食事において直面する「食べ残しが生じる」「音を立てて確認することへの心理的抵抗」といった課題に着目し、視覚に頼らず食事動作を支援する食器の設計・試作を行った。ヒアリングおよび先行研究をもとに、皿とスプーンの形状的な適合性に注目した設計を行い、プロトタイプ制作とユーザーテストを通じて改良を重ねた。

その結果、最終成果物である「トリプレ」では、溝の数を3本に絞り、皿全体に傾斜を設けることで、食材を自然に集めつつ、滑らかなすくい動作を可能にする形状を実現した。これは、操作時の抵抗を抑えながら、身体の自然な動きに沿って食事動作を支援する設計であり、本プロジェクトの目的に沿った成果であると考えている。

本研究は、従来多く見られた移動支援や情報取得支援とは異なり、食事という生活の基本的行為に焦点を当て、身体的支援と心理的配慮の両立を目指した点に意義がある。食事の自立を支援することで、日常生活における安心感や満足感の向上に寄与する可能性を示した。

今後の課題としては、液体や半固形状の食材を用いた評価、異なる形状や素材のスプーンとの組み合わせによる検証、さらに実際の視覚障がい者を対象とした使用実験が挙げられる。本プロジェクトで得られた知見を基盤として、より汎用性が高く、日常生活に自然に溶け込む食事支援食器への発展が期待される。

## 第 8 章 参考文献

- [1] 大上幸子, 勝良敬子, 山本晶子, 森脇登美子 (2001) 視覚障害の擬似的体験に基づく食事援助についての検討. 葦, 32:166-171
- [2] 阿部里美, 林豊彦, 前田義信, 秋元幸平 (2013) 皿内縁部とスプーンの適合性が高齢者の食事効率に与える影響\*. 日本福祉のまちづくり学会, 15(3)