

Joy's Bowl：目に見えない努力を物質化する氷のお皿

川野 伶馬^{1,a)} 矢作 優知^{1,2,b)} ソン ヨンア^{1,c)}

概要：本研究では努力という概念を食事制限や運動など健康維持に関する努力に限定し、見落とされがちな些細な努力を食事に必要な食器として物質化し、それを実際に使用するシステム“Joy's Bowl”を提案する。これは見落とされがちな些細な努力に焦点を当て、それをタスクに対する内省を促すための道具に変換することで、結果だけでなくそれに至るまでの努力に意識を向けさせて、外発的ではなく内発的な動機を向上させる、さらに望むような結果が得られなかった際の心理的負担を軽減することを目的とする。

1. はじめに

タスクを管理するためのアプリケーションは、細かいゴールを設定したり、自ら達成したことの記録を支援する。しかし、このような管理アプリは具体的なゴールの設定およびゴール達成までの効率性を重視するものが多く、「事前に建てたゴールを達成できたか」「その結果どうなったか」という側面が注目されやすい。それによって、事前に設定したゴールに達成チェックを入れることが目的となってしまう、記録に残らない試行錯誤の価値を減退させて内発的動機を低下させてしまう可能性もある [1]。また、タスクが1つでも未達成になってしまうと心理的負担を感じてしまう [2]。食事の管理が手段の1つであるダイエットもまた、このような管理の対象となっている。痩せるために食事制限や運動スケジュールを立て、目標体重まで痩せることができないと、失敗した結果に注目し、失敗するまで自身が積み重ねた数少ない運動や食事制限などの努力を意識することは難しい。

本研究では、より心地よい努力の可視化を目指して、タスクの設定と達成という既存のフレームから離れ、「わざわざ記録されることが無く、意識が向けられない努力」という概念に形を与え、物質化するシステムを提案する。事前にタスクとして定義することが難しい些細な努力、自分で意識してなかったが役に立った行為、などの目に見えない努力を物質化することは、小さな努力でも意識できる可能性が高まる。また、決まったタスクを達成するという制

限を設けるのではなく、普段から可能な範囲で自由に積み重ねられる方法を取ることで、心理的負担を軽減すると共に結果を肯定的に意識する可能性がある。本稿では、食事に関して普段から行った些細な努力をメッセージとして記録し、AIアプリケーションが計算してくれた努力のカロリーを水に変換することで、その水を溜め重ねて氷のお皿として物質化するシステム、Joy's Bowlを提案し、第1著者及び研究協力者らが実際に体験した記録と食事体験について報告する。

2. 関連研究

個人の活動データを物理的な実体物として表現する試みは「データ・フィジカライゼーション」として広く研究されている [3]。Sataya らは YouTube の視聴記録をレシートとして物理的に発行することで、ユーザーに自身のデジタル習慣を客観的に振り返らせ、デジタルウェルビーイングを促すシステムを提案している [4]。この研究は本研究と同様に無形の記録を物質化し、それをを用いて自身の活動記録に対する内省を促している。また、Khot らはユーザーの運動データを 3D プリンタで出力される物理的な造形物に変換するシステムを提案した [5]。データが「触れる形」になることで、運動へのモチベーションや自己効力感が高まることが示されている。これらの研究は、データの物質化が生活者の意識や達成感を高めることへの有効性を示している。本研究では、上記の研究で扱っているデジタルデータから、ユーザー自身が文章として幅広く自分の努力を入力できるようにした点で、デバイスで捉えきれない努力まで対象を広げて扱える可能性がある。

技術を用いて生活者の日常的な食べ過ぎを自然と減らす試みも多く研究されている。鳴海らは拡張現実 (AR) を用いて、食品の見た目のサイズをリアルタイムで変化させ

¹ 法政大学
Hosei University

² 日本学術振興会特別研究員 DC
JSPS DC

a) ryoma@affectivedesignlab.com

b) yuchi@affectivedesignlab.com

c) seong@hosei.ac.jp

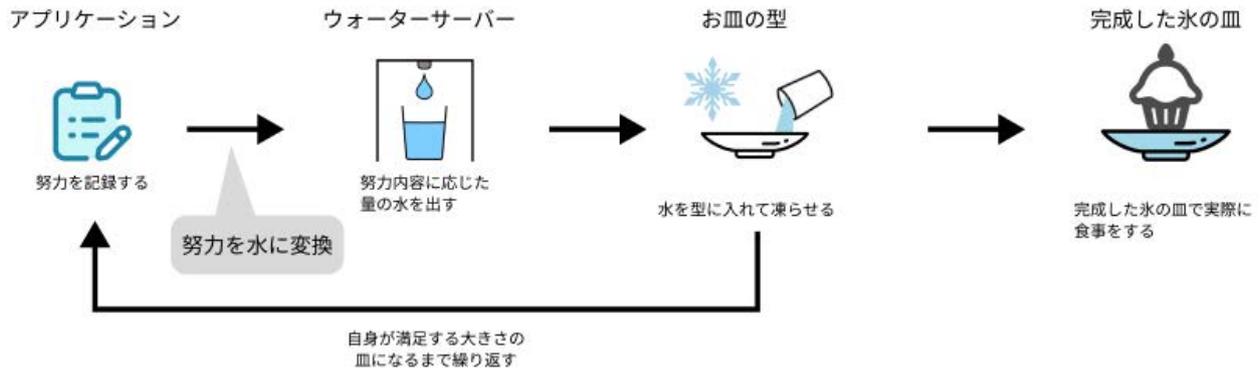


図 1 体験の流れ

る研究をしている。同じカロリーでも、食品を大きく見せることで満腹感を高め、摂取量を抑制できることが示されている [6]。また、Lin らは 3D プリンタで食品の内部構造 (充填率) を変えることで、咀嚼回数や満足感をコントロールするシステムを提案している [7]。これらの既存研究は本研究と同様に、従来の食事体験に新たな要素を加えて拡張する事で自然と食べ過ぎを抑制させようとしている点で類似しているが、本研究では、自らの努力によって生成される物を扱うことで、達成感などの付加的満足感を得られる可能性についても調査する。

3. Joy's Bowl

Joy's Bowl (図 2) は普段から行う食事内容や運動などの健康維持に関する努力をお皿という形で物質化し、努力の積み重ねに対する内省を促すものである。Joy's Bowl の一連の体験の流れを図 1 に示す。「夜食を我慢した」、「駅で階段を使った」などの些細な出来事も記録の対象として捉え、専用アプリケーションを使って日々の努力を記録することができる。アプリケーションに記録する度に努力の内容に応じて、お皿を構成する材料が供給され、ユーザーは努力をすればするほど皿を大きくすることができる。皿の材料として、努力があった度に少しずつ大きくすることができる素材として氷を用いた。記録した内容に応じた量の水がウォーターサーバーから供給され、皿を成形するための型に入れる。型を冷凍庫に入れることで氷の皿が完成する仕組みである。日々の生活で記録をする度に型に水を継ぎ足していき、ユーザーが満足するまで皿を大きくしていく。ユーザーは完成した皿を使って好きなデザートや高カロリーな食事をする事で、その食事に至るまでに自身が積み重ねた努力に意識を向けることができる。食事後に氷でできたお皿は解けて無くなる。努力が一度物質化され、その努力を反映した食事を楽しんだ後は消えていくという一連の流れが、氷の特徴に合致している。

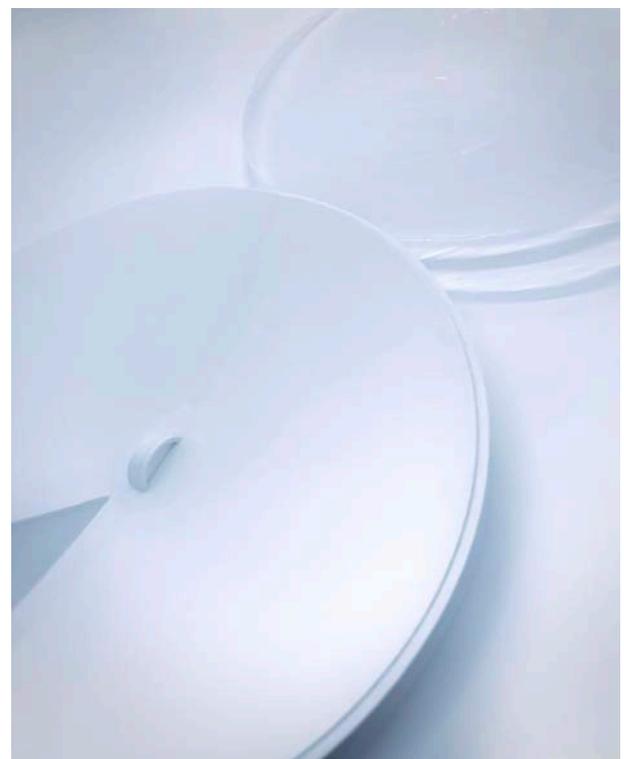


図 2 Joy's Bowl: 成形のための型 (左下) と作られた氷の皿 (右上)

4. 実装

4.1 アプリケーション

ユーザーはアプリケーションを使用することで不可視である努力を水という物質に変換する。ユーザーがフォームに努力の内容を文章で入力すると、AI エージェントが消費したカロリー、または摂取せずに我慢したカロリーを計算する。アプリケーションは n8n で実装し、AI のモデルは Google gemini-2.5-flash を使用した。記録した内容は、Google スプレッドシートに記録されていく。今回は、任意に算出された数値を 0.01 倍し、後述するウォーターサーバーの蛇口を開く秒数として扱う。例えば「2km ランニン

表 1 記録内容と消費カロリー

記録日時	記録内容	消費カロリー	秒数
11/25 23:00	腹筋を 100 回, 腕立て伏せを 100 回やった.	560kcal	5.6 秒
11/27 23:30	コンビニの夜勤バイト中, 廃棄のラーメンを見つけたけど食べるのを我慢した.	111kcal	1.11 秒
11/28 15:00	ポテトチップスを食べたかったが, 我慢して代わりにせんべいを食べた.	335kcal	3.35 秒
11/29 19:00	焼きそばを作るとき, 油を一切使わず豚肉から出る油だけで調理した.	55kcal	0.55 秒
11/30 23:00	歌舞伎揚げをもう 1 つ食べようか悩んだが, 我慢してやめた.	55kcal	0.55 秒
12/01 23:00	チョコレートを食べるのを我慢して代わりに最中を食べた.	275kcal	2.75 秒

グをした」と記録すると, AI エージェントがおおよそ 150kcal 消費したと計算し, 蛇口を開く時間を 1.5 秒と設定する.

4.2 ウォーターサーバー及び皿の型

アプリケーションが導き出した秒数は, Wi-Fi 通信を通じて専用のウォーターサーバーに届く. ウォーターサーバーには小型マイコン M5STACK-C008 (M5Atom Lite), サーボモーター MG996R, 貯水タンクとして 2L のペットボトルが内蔵されており, ペットボトルの先端に蛇口キャップが取り付けられている. その蛇口の取っ手とサーボモーターを連結するジョイント部分を 3D プリンターで作成し, サーボモーターと蛇口の動きを連動させた. ウォーターサーバーの先端にあるボタンを押すと, Wi-Fi 通信によって n8n にてウェブフックの呼び出しが行われ, アプリケーションから秒数を受け取る. サーボモーターはその秒数だけ回転し, 水を出す (図 3). 蛇口から出た水は, 皿を成型するための型に入れて冷凍することで氷の皿になる. これを何度も繰り返し, ユーザーが満足するまで皿を大きくする.

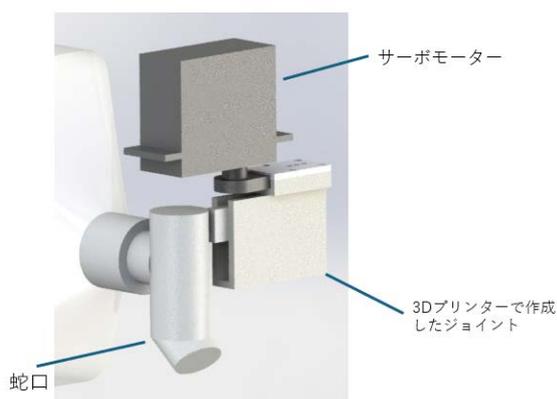


図 3 蛇口とサーボモーターの連結部 (レンダリング画像)

5. 第 1 著者による体験事例

製作したアプリケーション, ウォーターサーバー及び皿の型を第 1 著者が実際に使用した記録を報告する.

5.1 体験者及び使用方法

体験者は 20 代男性, 日頃から体型維持のために脂質を

控えた食生活を心掛けており, 週に 3 日程軽い筋力トレーニングを行っている. 使用期間は 7 日間であり, その間に行った食や運動に関する努力は小さな努力も含め全て記録した. また, 本来の設計指針はアプリケーションにて努力を記録する度に水を皿の型に継ぎ足す方法だったが, 今回はシステムの実装の都合上, 7 日間の記録を終えた後にまとめて水を出すという方法を採用した.

5.2 記録及び完成した皿

記録した内容, AI エージェントによって算出された消費カロリー, 蛇口を回す秒数を表 1 に示す. 表 1 の 6 件の記録からなる合計秒数で約 14 秒間, 総量にして約 300ml の水が供給され, 直径約 20cm, 厚み約 1cm の皿が完成した. 完成した皿を使って実際に食事をした. 高脂質, 高カロリー故に普段食べるのを避けていた洋菓子を食べた (図 4) (図 5).



図 4 氷のお皿と洋菓子

5.3 体験の振り返り

まず, 記録する内容に関して, 普段ならばわざわざ記録するほどではない小さな努力を能動的に記録するようになっていた. これまでは, 些細な努力はわざわざ記録しなかったため, 自身が積み重ねてきた努力を努力と意識しなかったり, 忘れてしまうことが多々あった. 一方で, 本システムを使う際は, どんなに小さな事であっても積み重ねていけば無駄ではないと考えられ, それを 1 つ 1 つ記録に残すようになっていた.

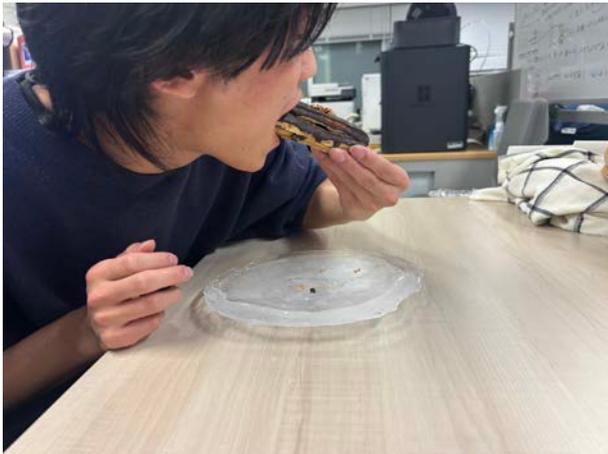


図 5 完成したお皿で洋菓子を食べる様子

また、完成した皿で食事をした際に、普段ならば罪悪感を感じてしまうような高カロリーな洋菓子を食べた。自身が積み重ねた努力お皿に交換されたと物理的な存在として認識することができたため、普段よりも精神的負荷を感じることなく食事をすることができた。素材が氷であることに関しては、食事が終わると皿は全て解けて無くなってしまったので、積み重ねた努力を消費した実感が湧いた。

6. 研究協力者らによる体験事例

研究協力者に提案したアプリケーション及び制作した水のお皿を体験してもらった。

6.1 研究協力者及び実験方法

体験に参加したのは 20 代女性の 3 人、ダイエットや筋力トレーニングを日頃から行っているわけではないが、体型を維持するために稀に健康を意識した食事や運動を心がけている。今回は第一著者と同じ研究室に所属し、本研究の制作意図について事前知識がある構成員から協力してもらった。使用期間は 2025 年 12 月 29 日～2026 年 1 月 4 日の 1 週間であり、その間に行った食や運動に関する努力は小さな努力も含め全てアプリを使って記録してもらった。また、研究協力者にはアプリに記録すると同時に“Joy’s Bowl”の使用体験日誌を付けてもらった。その媒体としてコミュニケーションサービスである Slack を使用し、研究協力者それぞれに専用のチャンネルを作成した。研究協力者がアプリに努力を記録すると、個人の専用チャンネルにアプリが記録を基に導き出した消費カロリーと水が出る秒数が表示され、研究協力者はそれに対するコメントをそのチャンネルに書き込む。同時並行して“Joy’s Bowl”の製作者である第 1 著者がアプリが導き出した秒数に従って水を出し、それを型に入れた写真を撮ってチャンネルに投稿した。研究協力者はその写真に対してもコメントを記入してもらった。この作業を 1 週間続けてもらい、その後完成した水のお皿で食事をしてもらった。食品は研究協力者に

とって好物だが沢山食べるのは罪悪感を感じてしまうため、普段は食べるのを避けている、もしくは食べ過ぎないようにしているものを選んでもらった。全ての体験が終了した後、各研究協力者にインタビューを行った。インタビューは記録手法の有用性や食事の際の心理状況などをテーマとして設問を用意して実施した。

6.2 実験結果

実験及びインタビューの結果を分析した結果、“Joy’s Bowl”が研究協力者自身の努力に対する意識や食事体験に様々な変化をもたらしたことが明らかとなった。また、実験を通して様々な課題も浮き彫りとなったので、それらについて報告する。

6.2.1 記録及び完成した皿

実験を通して得られた努力の記録や完成した皿の詳細を表 2 に示す。アプリへの記録内容は食事に関するものがほとんどであり、運動に関する記録は見られなかった。一例として「堅焼きプリンを 1 個食べるのを我慢して、半分だけ食べた。」、「カップのアイスを食べるのを我慢した。」、「ヨーグルトゼリーをもう 1 切れ食べるのを我慢した。」などがあつた。1 週間の記録の結果、それぞれ図 6、図 7、図 8 のような皿が完成し、実際に食事をしてもらった。

表 2 各研究協力者の実験結果

体験者	記録件数	総消費カロリー	秒数	皿の直径
体験者 A	3 件	567kcal	5.67 秒	約 18cm
体験者 B	6 件	1660kcal	16.6 秒	約 28cm
体験者 C	4 件	418kcal	4.18 秒	約 18cm

すでにすでに

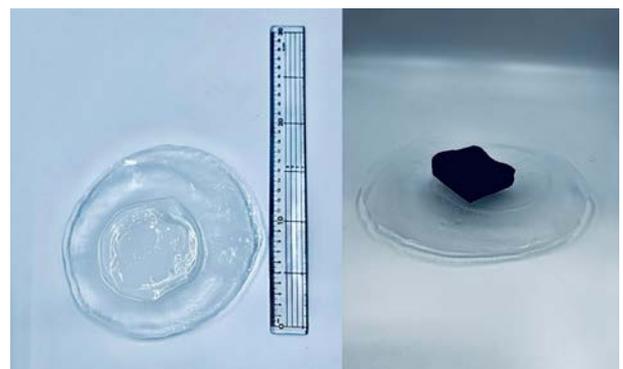


図 6 体験者 A の皿
(左: 完成した皿, 右: 皿に食品をのせた様子)

6.2.2 忘れられがちな努力に対する意識の変化

“Joy’s Bowl”が体験者に積み重ねた努力に対する意識の変化をもたらした事が分かった。体験者 B はインタビューの際に「“Joy’s Bowl”を使用した場合としてない場合で自身が積み重ねた努力に対する意識の変化はあったか」とい



図 7 体験者 B の皿
(左: 完成した皿, 右: 皿に食品をのせた様子)



図 8 体験者 C の皿
(左: 完成した皿, 右: 皿に食品をのせた様子)

う設問に「些細なことも全て記録したことで、こんなことも努力になるのかと感じ、今まで無意識にしていた行動を努力として認識できた。」と回答していた。このことから、「Joy's Bowl」が体験者 B にとっての「努力」の枠組みを広げ、今まで無意識にしていた行動に価値を見出し努力として認識できるようにさせたことを示唆している。さらに、体験者 A は同様の設問に対して「努力したらその分視覚的に結果として出るので、努力に対するモチベーションの向上に繋がった。小さな努力を積極的にしようと思うようになった。」と述べている。このことから、「Joy's Bowl」には努力に対する意識を変化させるだけでなく、その努力を能動的に継続させられる効果があることを示唆している。

6.2.3 精神的負荷にもたらす影響

“Joy's Bowl”は望ましい結果を得られなかった際に生じる精神的負荷の感じ方に影響をもたらすことが明らかとなった。体験者 A は「完成した氷のお皿で食事してみてもどのように感じたか」という設問に対して「今回の実験では正月だったこともあって、普段よりも我慢ができず記録が少なかった。普段ならもっと記録を増やせたと思う。しかし、完成した皿を使って食事をする自分が積み重ねた努力を視覚的に感じる事ができて、普段の食事よりも罪悪感の上昇率が緩やかだった。」と述べている。このことから、「Joy's Bowl」は積み重ねた努力に対する内省を促す道

具として正しく機能しており、それによって望ましい結果を得られなかった際に生じる精神的負荷を軽減することができたことを示唆している。

6.2.4 実験を通して浮き彫りになった課題

この実験を通して様々な課題も浮き彫りになった。体験者 C の皿を作成する過程で、体験者 C の記録が少なく皿が小さかったこともあり、型から外す際に皿が割れてしまった。他の体験者や第 1 著者における体験では皿が破損するようなことは無かったが、やはり素材が氷なため大きさや厚みによっては十分な強度を保証できないことが今回の実験で明らかとなった。しかし、それと同時に素材が水であることの新たな利点を発見できた。それはたとえ皿が破損しても修復が容易だということだ。体験者 C の皿は一部が破損してしまったが、割れてしまった部分の割れ目をつなげて再度冷凍することで修復することができた。最終的に修復前と大きさが変わることも無かった。

また、これは今回の実験方法に限ったことであるが、体験者 B から「皿の型に水が溜まっていく様子の写真が送られてきたが、型の大きさが分かりづらく、皿の大きさがどれほどなのかよくわからなかった。」という指摘を受けた。水の量や皿が生成される過程が重要な要素である本研究において、皿の大きさが分かりづらいというのは避けるべき事態であるため、今度実験を行う場合は必ず改善する必要がある。

7. 展示とフィードバック

さらなる展開や可能性について議論するため、本システムを研究室の展示会「おもしろが流れる回路展」で、TIERS GALLERY にて 2025 年 12 月 5 日～12 月 7 日の 3 日間展示を行った。

7.1 展示方法

展示ブースにはアプリが搭載されたタブレット、ウォーターサーバー、お皿の型、完成した皿の写真、システムを使用した記録のボード、ポスターを設置した(図 9)。来場者には自由参加型でアプリに自身の努力を記録してもらい、変換された水をお皿の型に入れてもらうところまで体験してもらった。そしてインフォーマルインタビューとして、体験者から口頭でのフィードバックを受けた。

7.2 展示のフィードバックと今後の展開

7.2.1 新たな記録手法としての提案

体験者から、「普段ならいちいち覚えてないようなことを能動的に記録したくなるという仕組みだけでも価値があるように感じた。これなら飽きっぽい人も続けられるかも。」という意見を頂いた。この意見は Joy's Bowl における記録体験の新規性を示し、新たな活動記録の手法の 1 つとし



図 9 展示の様子

での可能性が示唆された。

7.2.2 物体化の形状と使用用途の展開

他の体験者からは「ジョッキやおちょこなど、お酒を飲むための容器にすれば、アルコールの過剰摂取の防止にも使えそう。カロリー以外の健康意識の尺度も持ち込むことができそう」という意見も得られた。今回は食器の一例としてお皿を作ったが、その他にもコップやカトラリーなど、様々な形状への物質化の展開を見込むことができる。また、それぞれの形状において新たな使用用途の展開も期待できるだろう。例えば、得られた意見にもあるようにジョッキなどお酒を飲むためのコップであれば、カロリーではなくアルコールの摂取量を AI に算出させ、お酒の飲み過ぎ防止として効果を発揮できる可能性がある。また、お皿にも様々な形状があり、今回は平皿を作ったがその他にもどんぶりや茶わんなど、様々な形状への展開も見込むことができる。

7.2.3 実用性における課題

一方でこのような意見も得られた。「水のお皿という発想は面白いけど、食べられるものがだいぶ限られそう。食べ物にベチャベチャになりそう。」確かにこの Joy's Bowl には素材が水であるために実用性が低くなってしまったという大きな課題がある。そもそもお皿の素材として水を採用した理由としては、お皿を少しずつ大きくすることができる、誰でも簡単に用意することができる、危険性が低いなどが主に挙げられる。これら三つの要素は最重要であったため、それと引き換えに実用性が低くなってしまった。可能であれば水よりも優れた素材を発見したいが、他の来場者から「お皿に食べ物を乗せた時、ベチャッとしなないように食べ物との表面積を減らせばいいのでは？ 氷の表面を凸凹にしてみるとか」といった形状の工夫に関する意見も得られた。今後、形状に関して議論を進めつつ新たな素材の可能性も検討する。

8. まとめ

本研究では「わざわざ記録されることが無くあまり意識が向けられない努力」という概念に形を与え物質化し、ユーザー自身が積み重ねた努力に対する意識を変化させて

望ましい結果が出なかった場合の心理的負担を軽くすることを旨としたシステム、Joy's Bowl を提案した。第一著者および研究協力者らの体験を通じて、提案方法によって日常の小さな努力に対する意識向上や努力の積み重ねに対する認識向上への可能性が示唆された。今後の発展として、物質化した造形物の形状のレパートリーを増やし、それに伴いカロリー以外の数値を扱うことで健康維持に関して幅広い分野での応用を検討することは 1 つの方向性である。

謝辞 本論文の執筆と提案システムの実装にあたり、その一部に OpenAI 社が提供する ChatGPT (GPT-5.2) と Google 社が提供する Gemini (Gemini 3-pro) を利用した。

参考文献

- [1] Stroom, M. (2025) : Productivity and stress recollection inaccuracy: Anchoring effects in work-from-home evaluation. PLOS ONE 20(4).
- [2] Deci, E. L., Koestner, R., and Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. Psychological Bulletin, 125(6), pp. 627-668.
- [3] Jansen, Y., Dragicevic, P., Isenberg, P., Alexander, J., Karnik, A., Kildal, J., Subramanian, S. and Hornbæk, K.: Opportunities and Challenges for Data Physicalization, Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '15), pp. 3227-3236 (2015).
- [4] Sataya, A. and Nakagaki, K.: Attention Receipts: Utilizing the Materiality of Receipts to Improve Screen-time Reflection on YouTube, Proc. 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '24), Article 426, pp. 1-16 (2024).
- [5] Khot, R. A., Mueller, F. F. and Hjorth, L.: SweatAtoms: Usage of Physical Artifacts for Personal Reflection and Sharing, Proc. 2014 Conference on Interaction Design and Children (IDC '14), pp. 87-96 (2014).
- [6] Narumi, T., Ban, Y., Kajinami, T., Tanikawa, T. and Hirose, M.: Augmented Satiety: Merging Creative Engineering and Psychophysics, Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12), pp. 1303-1312 (2012).
- [7] Lin, Y. J., Mueller, S. and Mueller, F. F.: FoodFab: Creating Food Perception Illusions using Food 3D Printing, Proc. 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '20), pp. 1-13 (2020).