

## 調理振動の体験コンテンツ

### ——能動的・受動的振動の同時体験手法の検討——

駒 崎 掲  
井 上 紗 奈  
和 田 有 史  
渡 邊 淳 司

#### 要旨

これまでのVRや映画等の鑑賞型コンテンツにおいて、体の複数の部位に対し振動情報の提示を行い臨場感を高めるコンテンツが実現されてきた。しかし、それらの体験の多くは、受動的に振動を感じているだけか、能動的に振動デバイスを動かしてそのフィードバックを感じるもののいずれかであった。本研究では、調理コンテンツの振動の受動的な体験と、体験者自らがコンテンツに合わせてアクションを加える能動的な体験を同時に実現し、より主体的なコンテンツ体験を可能にした。具体的には、プロフェッショナルな料理人が調理をしている（食材を切っている）映像を見ながら、片方の手は受動的に振動を感じるようにまな板状の振動提示装置の上に手のひらを乗せ、もう一方の手は包丁を模した振動提示装置を握りながら動かし振動を感じる。この手法によって、プロフェッショナルな料理人の身体的リズムを共有し、卓越した技能を身近に体感することができる。

キーワード：調理振動伝送、多感覚体験、触覚テーブル、振動触覚提示、受動的触覚体験、能動的触覚体験

#### 目次

- 第一章 はじめに
- 第二章 実現方法
  - 一節 試作
  - 二節 改良
- 第三章 おわりに

### 第一章 はじめに

振動体験は、家庭用のゲームをはじめ身近なものとなっている。ゲームにおいて、振動刺激はアクションのフィードバックとして演出効果を高めることを可能にした（西川，2021）。映画やバーチャルリアリティでは、体の複数の部位に対し振動提示を行い、臨場感のある鑑賞型コンテンツが実現されてきた。例えば、株式会社ソニー・ピクチャーズ エンタテインメントら（2018）は、鑑賞者がベストを着て、触感・振動・衝撃を体感できる映画を上映した。Konishiら（2016）は、映像・音楽に合わせて全身に振動を提示するスーツを開発した。また、スポーツの試合や卓越した人の技能を鑑賞するコンテンツもある。例えば、富士通デザイン株式会社は、バスケットボールのB.LEAGUEの試合が行われている床の振動を遠隔に伝送する試みを行った（富士通デザイン株式会社，2018）。筆者らは、プロフェッショナルな料理人が食材を切る振動を手で感じる体験を実現した（NTTコミュニケーション科学基礎研究所+立命館大学，2021）。ただし、前述の事例を含むこれまでの振動体験コンテンツの多くは、受動的に振動を感じているだけか、能動的に振動デバイスを動かしてそのフィードバックを感じるもののいずれかで、受動的な振

動体験と能動的な振動体験を同時に感じるものは僅かであった。そのため、学習者が主体的に動きをなぞりコツを体得することが重要(岡, 1991)と言われている、スポーツ等の運動学習コンテンツの振動提示方法には改善の余地があると考えられる。そこで、本研究では、これまで筆者らが行なってきた調理の鑑賞型コンテンツに関する振動の受動的な体験(図1左)に加えて、体験者自らがコンテンツに合わせてアクションを加える能動的な体験を同時におこない(図1右)、より身近にプロフェッショナルな技能を体感できるコンテンツを実現した。



図1：(左) 受動的振動体験、(右) 受動的振動体験に能動的振動体験を加えたもの

## 第二章 実現方法

### 一節 試作

これまで筆者らは、木の板(W300mm × D300mm)の背面に振動子(アクーヴ・ラボ, VP408)を装着し、アンプで駆動させるテーブル型振動提示装置を開発し、この提示装置を用いて、前述の、料理人が食材を切っている振動を伝える《調理の振動》を制作した(NTTコミュニケーション科学基礎研究所+立命館大学, 2021)(図2左)。本提示装置を用いることで、料理人が食材を切っているまな板の振動が、自分が手を置いたまな板に伝わってきているような体験が可能となった。しかし、これだけでは第一章で例に挙げた鑑賞コンテンツの延長にある体験であり、プロフェッショナルな技能を感じ、これを体験することで主体的な感覚を生じさせる体験には至らない。そのため食材を切るというシーンで、振動が能動的運動と結びついたときに包丁を想起させるような、握る形状の振動提示装置を追加することにした。体験者は、一方の手のひらでテーブル型振動提示装置に触れ、もう一方の手で筒の中に振動子(フォスター電機, ACOUSTICAPTIC® 639897)が入ったシリンダー型振動提示装置(アクリル素材, H145mm φ32mm)を握った(図2右)。さらに、このとき、映像の動きに合わせてシリンダー型振動提示装置を能動的に動かすこととした。この振動子の振動方向は筒の先端方向に前後する振動であった(振動情報はテーブル型振動提示装置もシリンダー型振動提示装置も同じ情報を用いた)。加えて、テーブル型振動提示装置は、もう一方の手に干渉しないよう横幅を長くした(W420mm × D300mm)。

試作後、この装置をプロの料理人に体験してもらった機会を得た。そこで「包丁は刃の重さで切るの、手元に重心があるとおかしい(図2右のように筒の端に振動子が固定されていた)。包丁の形をしてると本当は良いんだけどね。」というコメントが得られた。コメントから、能動的に体感するための振動提示装置の重心や形状などに関する課題が得られた。その他には「見えない食材を切っているように感じる」という感想もあった。



図 2：(左)《調理の振動》(NTT コミュニケーション科学基礎研究所+立命館大学, 2021) を体験する様子、  
(右) テーブル型振動提示装置とシリンダー型振動提示装置を同時体験する様子

## 二節 改良

試作で得たコメントを元に、シリンダー型振動提示装置の形状を包丁型へ変更した。図 3 左のように、包丁の形状は日本の家庭で多く使用されている三徳包丁をベースに、刃渡りが 155mm、柄長は 110mm、全長 265mm の大きさのものを 3D プリンタ（熱溶解積層式）で作成した。刃の重さとして感じられるよう、包丁の刃の中心に穴を開け、そこに振動子をはめ込んだ。振動子の取り付けは、3 種類（前後、上下、左右）の振動方向について検証した（図 3 左）。試作のシリンダー型振動提示装置では前後の一方方向振動のみであったが、改良した包丁型では、3 種類の取り付け方向のうち、実際に食材を切るような、包丁を上から下に落とす感覚が強調される図 3b の上下振動方向の取り付け方を選択した。また、映像は左右に反転させ、振動の体験時により動作を模倣しやすいよう鏡合わせで提示した。改良された体験の様子を図 3 右に示す。

また改良後に、筆者ら 4 名、プロの料理人 2 名を含む合計 11 名が振動提示装置を体験し、コメントを行った（以下、発話書きおこし）。一般の体験者からは、「切ってる気になる。」「最後に押してるあれ（切り離し）を感じる。何もないんだけど、下から空気で止められているような感じは不思議な感じ。」「体にリズム感が生まれる。こっちが合わそうとしていっていると、段々ずれが少なくなっている。」というコメントが得られた。料理人からは「本体（包丁型振動提示装置）が軽くても、振動で重みを感じるし細かい違いが分かった。」「切るときは、リズムを取りながら切っている。前は 7、今は 10 拍がちょうどいい。部位によって切るスピードを変えている。（料理人は特定のリズムで食材を切ることが多く、発話の料理人は、食材のある部分は 7 拍リズムで切り、別の部分は 10 拍のリズムで切っており、それも振動で感じ取れたということ）」というコメントがあり、振動子の位置や方向の改善によって料理の動きの体験の創出につながったと考えられる。また料理人が食材を切る際のリズム感が重要であり、体験者のコメントからそのリズム感が感じられたのではないかと考えられる。調理の事例はまだ検証段階であるが、今後研究を深める価値があるように感じられた。



図3：(左) 振動子の取り付け方による振動方向の検証、(右) 改善された体験構成のデバイス

### 第三章 おわりに

本研究の手法では、一方では体験者に能動的に振動装置を動かしてもらい、他方では受動的に振動情報を提示して、それらを組み合わせた振動体験を生成した。能動的な体験（包丁型振動提示装置のみ）だと映像と関係なく自分だけで行為を行っていると感じ、受動的な体験（テーブル型振動提示装置のみ）だと情報が一方的に送られてきているように感じる体験となるが、その二つを組み合わせることで、コンテンツ内の料理人と体験者が振動を通して身体的リズムを共有し、一緒にやっているという共同行為として感じられる。その共同行為が、料理人の技能を身近な体験として感じられる要因になったと考えられる。また、今回の検証では調理の食材を切るというシーンに限定したため、両手に振動の提示を行ったが、手以外の身体部位でも同様な効果が得られるのではないかと推察される。

#### 貢献・謝辞

崎掲は主著者としてシステム構築、体験の考案・実施、全体執筆を担当した。井上紗奈は体験の実施と文章執筆の支援、和田有史は渉外、渡邊淳司は体験の考案・実施、文章執筆の支援を担当した。また、調理振動の体験コンテンツにご協力いただいた一般社団法人 全日本・食学会、高野竜一シェフ（鮫玉かがり 天ぷら玉衣）、及びシステム構築にご協力いただいた株式会社オブシーブ吉田知史氏に感謝申し上げる。

#### 利益相反

井上紗奈、和田有史は日本電信電話株式会社より共同研究費の支払いを受けた。

崎掲、渡邊淳司は日本電信電話株式会社 コミュニケーション科学基礎研究所に所属している。

#### 参考文献

- 富士通デザイン株式会社 (2018) 「B.Live in Tokyo」『富士通株式会社公式サイト』 <https://www.fujitsu.com/jp/about/businesspolicy/tech/design/activities/b-live-in-tokyo/> 2022年5月6日アクセス
- 株式会社ソニー・ピクチャーズ エンタテインメント、TOHO シネマズ株式会社、ソニー株式会社 (2018) 「世界初の「超体感シネマ」興行上映決定！ その名も「超体感シネマ『マジジュマンジ』」ソニーの最先端テクノロジー リアルな触感・振動・衝撃を体感できるハプティックベストで《着る》映画体験！ 初の興行上映作品は全世界大ヒット中の『ジュマンジ/ウェルカム・トゥ・ジャングル』TOHO シネマズ 日比谷にて3/29～4/5期間限定上映」 <https://www.sonypictures.jp/corp/press/2018-03-24> 2022年5月6日アクセス
- Konishi, Hanamitsu, Outram, Minamizawa, Mizuguchi, Sato (2016) "Synesthesia suit: the full body immersive experience" SIGGRAPH 2016.
- 西川 善司 (2021) 「PS5用ゲームコントローラ「DualSense」はどのようにして生まれたか」『情報処理』62 (7): e13 - e21.
- NTT コミュニケーション科学基礎研究所+立命館大学 オープン・スペース 2021 ニュー・フラットランド (2021-2022) 「調理の振動」『NTT インターコミュニケーション・センター公式サイト』 <https://www.nttcc.or.jp/ja/archive/works/vibration-of-cooking/>



2022年5月6日アクセス

岡端隆（1991）「運動学習における指導者の示範について」『スポーツ逆勤学研究』4: 45-53.

（こまざき かかぐ 日本電信電話株式会社コミュニケーション科学基礎研究所 リサーチスペシャリスト）

（いのうえ さな 人間総合科学大学 准教授）

（わだ ゆうじ 立命館大学食マネジメント学部 教授）

（わたなべ じゅんじ 日本電信電話株式会社コミュニケーション科学基礎研究所 上席特別研究員）



## Contents of Cooking Vibration -Examination of Active and Passive Experiences

KOMAZAKI Kakagu <sup>1</sup>

INOUE Sana <sup>2</sup>

WADA Yuji <sup>3</sup>

WATANABE Junji <sup>4</sup>

### Abstract

In this paper, we propose a method for experiencing cooking vibrations in which viewers receive vibration presentations while performing their own actions on the content. Until now, when vibration was presented to multiple parts of the body in VR, movies, and other viewing-type content, only vibration information was presented for each part of the body, or the same vibration information was presented for all parts of the body even for multiple parts, enhancing the sense of presence only. Specifically, two different vibrotactile presentation devices are used to give different roles to the left and right hands while watching a video in our method. By placing the palm of one hand on the device to passively feel the vibration while the other hand grips the vibration presentation device and moves it, we thought that this would cause a different effect than the experience felt with the stand-alone device. By instructing the experiencer to move, the experience is not merely passive content, but leads to the generation of an experience in which one can share the physical rhythm of the professional and proactively experience the professional skill, and we believe that this cooking vibration experience has the potential to be useful in passing on the professional skill.

**Key words** : cooking vibration transmission, multi-sensory experience, tactile table,  
vibrotactile presentation, passive tactile experience, active tactile experience

<sup>1</sup> Research Specialist, NTT Communication Science Laboratories, Nippon Telegraph and Telephone Corporation

<sup>2</sup> Associate Professor, University of Human Arts and Sciences

<sup>3</sup> Professor, College of Gastronomy Management, Ritsumeikan university

<sup>4</sup> Senior Distinguished Researcher, NTT Communication Science Laboratories, Nippon Telegraph and Telephone Corporation