

摂食時・調理時の視聴覚情報提示が食欲に及ぼす影響

伴野 明^{*1} 松島 大士^{*1}

Influences upon the Desire of Eating due to Presentation of Audio-Visual Information during Eating or Cooking Behavior

Akira Tomono^{*1} and Daishi Matsushima^{*1}

Abstract - It has been indicated that food intake would be associated with sensory information. When people sit at table they process, as a whole, diverse information such as sense of vision, hearing and smell. Thus, the desire and will to eat is recognized to be generated in this manner. For example, even a daily experience suggests that same food could provide different impressions according to eating environment; deliciousness could vary in a comfortable and relaxed space and a stressful space. This study focused on eating or cooking environment to examine influences upon the impression of food and the sense of salivary flow. The purpose of this study to examine changes in the desire of eating related to the affordance of eating environment, comparing the provision of united meaning and the provision of contradiction. This research employed questionnaire survey and measurement by autonomic nervous system.

Keywords: Audio-Visual, Autonomic Nervous System, Food Image, Salivary, Realistic Sensation

1. はじめに

人は摂食の際、味覚だけではなく視覚、聴覚、嗅覚など様々な知覚情報を処理している[1]。例えば、同じ食べ物でも、落ち着いて食べられる空間とストレスを感じる空間では、美味しさが変化することを日常経験する。先行研究では、クラシック音楽などのリラックス作用のある音響空間とサイレンが鳴るなどのストレス作用のある空間では、摂食の際に自律神経系や唾液分泌に違いが生じることを明らかにした[2]。また、食品映像に香りを付加することで臨場感が高まり摂食意欲が向上することも示した[3]。このように、摂食環境の雰囲気は、食欲に大きな影響を与えると考えられる。そこで、美味しく食事をする環境作り、有効な食品広告を作成するなどの一助とすることを目的として、感性マルチメディア技術を用いて摂食環境を再現し、その雰囲気や快・不快刺激が食欲に及ぼす影響について検討している。

本研究では、摂食・調理環境のアフォーダンス[4]が統一的意味を提供する場合と、撞着性のある場合において、食欲への影響を2種類の実験によって調査する。

実験1：寿司の摂食において、お客が気持ちよく摂食できるように様々な準備がなされた統一感がある雰囲気の店内と、周囲が雑然とし、騒音もあるような統一感がない雰囲気の店内で、食欲や味覚への影響を評価する。

実験2：快・不快刺激を含むように構成された調理映像を用い、人はどんなシーンで食欲が向上するのか、また、どんなシーンで食欲が阻害されるのかについて調査する。食欲については、唾液分泌に着目し、アンケートと自律神経系の変化から考察する。これらの実験を通じて、食欲の向上に繋がる雰囲気や刺激について考察する。

2. 摂食環境の雰囲気が味覚に及ぼす影響

2.1 実験1のねらい

飲食店は、お客に気持ちよく食事をしてもらうために様々な雰囲気作りを工夫している。例えば、店内を清潔にし、室温・湿度を調整し、絵や花を飾り、静かなBGMを流すところもある。それによって、大衆食堂と高級レストランでは、食べ物の量は同じでも、美味しさ、満足感は大きく異なる。雰囲気の違いが味覚に作用するとすれば値段の違いも納得できる。雰囲気が味にどの程度作用するのかを調べるために、寿司店を題材にして実験を行った。選択の理由は、寿司は慣れ親しんだ食物であり被験者が評価しやすい、高級店と回転寿司のような大衆店では雰囲気及び価格の差が大きい、1貫が一口サイズであり食べやすい、などである。

2.2 実験方法

(1) 実験環境

図1(a)に実験環境を示す。映像は大型スクリーン(200cm×100cm)にセイコーエプソン社のプロジェクタEH-TW8300で投影した。視距離は約2mである。被験者の前にはテーブルを容易し、所定のタイミングで、実際に寿司が摂食できるようにした。

(2) 寿司店映像コンテンツ

^{*1}: 東海大学 情報通信学部 情報メディア学科
〒108-8619 東京都港区高輪 2-3-23

^{*1} Department of Information Media Technology, School of Information and Telecommunication Engineering, Tokai University

図2に寿司店映像を示す。(a)は、お客が多い回転寿司店内で、寿司搬送レーンの前に座ったお客の視点からの映像である。テーブルの上には、皿が雑然と置かれ、人の声、空調の音、子供の泣き声などがあり騒々しい(図4(b)BGM参照)。寿司を落ち着いて食べられる環境には欠けており、摂食環境のアフォーダンスは撞着性がある状況を作り出した。一方、図2(b)は、高級寿司店のカウンターに座ったお客の視点からの映像である。寿司職人が丁寧にぎりお客の前に並べる。店内は静かで、琴の調べが流れる(図4(b)BGM参照)。摂食に関して統一的なアフォーダンスが提供される環境とした。

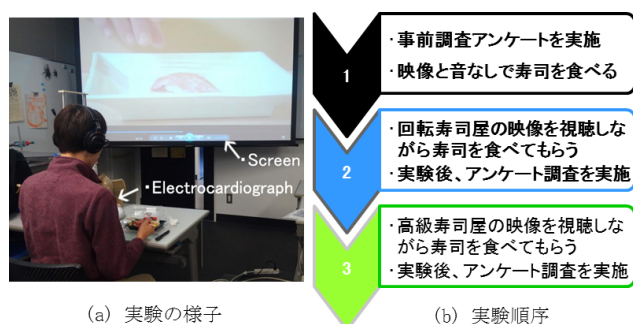


図1 摂食環境が味覚に及ぼす影響を調べる実験
Fig.1 Experiment examining influence that the eating environment exerts on taste.



図2 寿司店映像コンテンツ
Fig.2 Sushi restaurant image contents.

(3) 食欲の計測

美味しさ、風味、食欲などは、被験者の主観的な尺度によるので、実験後にアンケートを実施した。また、食欲は、唾液感と相関があると仮定し、唾液が分泌される際の生体反応計測を検討した。利用できる機器としては、脳血流計測、自律神経系計測等が考えられるが、本実験では、映像視聴時に無線式心電計 WEB-1000 (日本光電工業)を用いて心拍を計測し、周波数解析ソフト MemCalc を使用して、自律神経系の変化を計測した[5] [6]。

(4) 被験者と実験手順

被験者は、大学生 (20～24 歳) 7 名で、空腹状態で参加してもらった。図 1(b)に実験手順を示す。実験に先立って、被験者には心電図計を装着し、椅子に座ってもらい、心理状態や嗜好を確認するための事前アンケートを行った。次に実験を行うにあたって、寿司をよく噛んで食べることを、実験中は映像と音に集中することなどの注意事項を書面で確認してもらい、口頭でも同様の内容を伝えた。実験の流れとしては、自律神経系の数値が落ち着くまで待機、その後、映像を再生し 60 秒付近の目印となるシーンが現れたところで寿司を食してもらった。まず、映像と音を提示せず、目をつむって食べてもらい、その後、2 種類の映像と音を提示しながら、それぞれ一貫ずつ食べてもらった。

2.3 自律神経系計測結果と考察

回転寿司店を想定した映像を使用する実験結果を図 3 (a)に示す。HF は副交感神経系の活性度に対応し、LF/HF は交感神経系の活性度に対応する。被験者数 7 名の平均と標準偏差を示す。まず、交感神経に着目すると、映像提示開始後の数秒間で亢進している。実験後に被験者から「美味しそうに感じた」「唾液が出るような感じがした」という報告があったため、これは、寿司映像を見たことにより、「食べたい」という興奮が生じたと推測する。その後、60 秒付近から再度亢進が認められるが、これは咀嚼刺激による上昇だと考えられる^[4]。副交感神経系は、30 秒付近から亢進しており、60 秒前後で値が最大になっている。食べ物を消化するための唾液の分泌が始まった影響と考える。

次に高級寿司店を想定した映像を使用する実験結果を図 3 (b)に示す。被験者数 6 名の平均と標準偏差である。回転寿司店と同様、最初の数秒間で大きく亢進しているのは、「食べたい」という興奮の始まりと考えられる。また、回転寿司店と比べて特徴的なのは交感神経が常に亢進しているという点である。これは、映像シーンが、次々と食欲をそそる内容となっていること、板前が目の前に寿司を置くシーンなどは、余り経験のない被験者にとって刺激的な映像であったこと、などの影響だと考察する。また、60 秒以降少し下がっていた交感神経が一時的に上昇したのは、咀嚼刺激によるものと思われる。

2.4 アンケート結果

図 4 は、アンケート結果である。スコア:4.0 を中間値とし、数字が増える側が肯定的、少なくなる側が否定的な意味を表している。同図(a)の実験前アンケート結果では、被験者のほとんどが寿司は好みであり、若干の空腹状態で参加したことが分かる。同図(c) (d) (e)は、それぞれ、実験後に味、風味、食感についての回答をまとめたものである。回転寿司店と高級寿司店の平均値の差を t 検定すると、いずれの感覚についても有意水準 5%で高級寿司店の方が高かった。

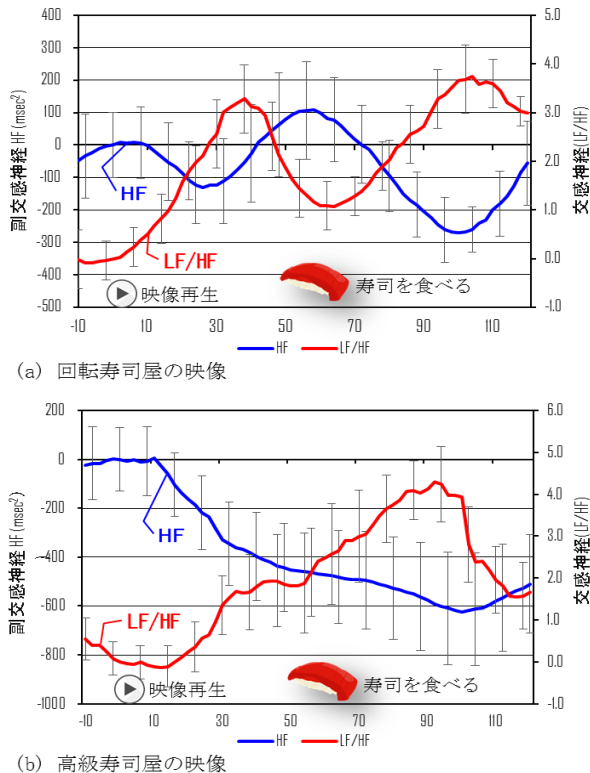


図3 寿司店映像提示による自律神経系の変化
Fig.3 Change of autonomic nervous system by presentation of sushi restaurant image.

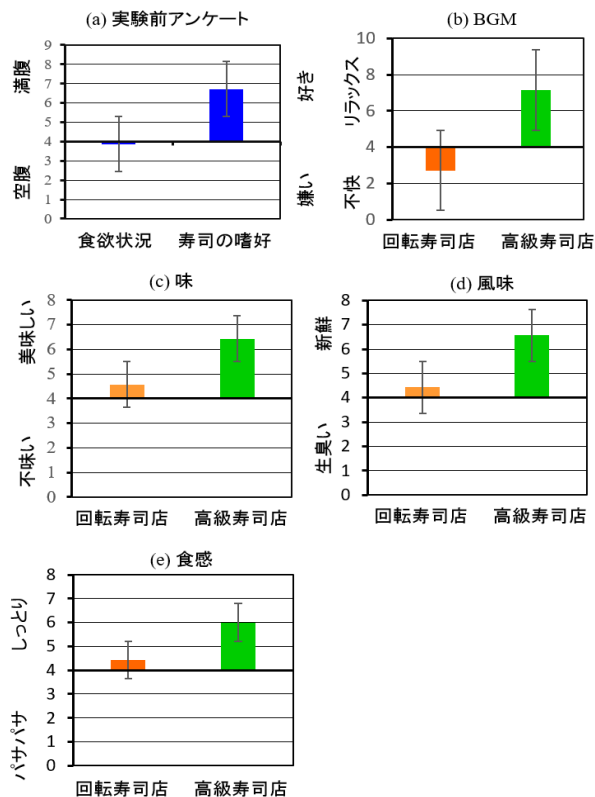


図4 アンケート結果
Fig.4 Result of the questionnaire.

3. 快・不快調理シーンが食欲に及ぼす影響

3.1 実験2のねらい

店内から受ける印象で摂食評価が異なることが分かっ

たが、同様に、調理過程の印象によって当該料理の美味しさに影響が出るのではないかと考えた。日常、清潔な環境で丁寧に調理された料理は食欲をそそるが、不潔な環境で調理された料理や汚い食器に盛り付けられた料理では食欲が減退することを経験する。そこで、食欲が湧く調理映像制作への指針を得ることを目的に、このような感情がどんなシーンをきっかけに起きるのかに関心を持って実験した。

3.2 実験方法

食欲を助長する映像1と食欲を阻害させる映像2の2種類を制作した。どちらもカレーライス調理映像で、食材の下準備、調理、味付け、盛り付けなどが含まれる。映像1では、煮る、焼く、揚げる、及び、ソースと絡めるなどのシーンに注意が向くように工夫した。映像2では、同様なシーンと共に、不潔、汚い、危ないなどのシーンに注意が向くように工夫した。なお、これらの工夫を食欲助長因子、食欲阻害因子と呼ぶ。映像視聴中の当該因子への気づき量が食欲や唾液感に影響すると言う仮説を設け、気づきと食欲の関係を調べた。

3.3 実験結果と考察

感性評価アンケートでは、評価値がはっきり分かれる被験者A群(4名)と不明瞭な被験者B群(3名)に分かれた。図5は、それぞれの被験者群の感性評価結果である。2種類の映像は食欲助長因子と阻害因子を持つため、当該因子に気付けば、又は、感性に影響を受ければ、論理的には評価値は分かれるはずである。従って、A群は、映像を注意深く見ていた被験者、又は、感性が豊かな被験者と言える。一方、B群は、映像の特徴に敏感でない被験者と言える。

図6は、映像の特徴である助長因子、阻害因子の認識率である。A群では、映像1、映像2共に、助長因子、及び、阻害因子の気づき量が多く、特に、阻害因子の気づきで急激に食べたい感が減少する回答が得られた。一方、B群では、助長因子の気づき量はA群との差は大きくないが、阻害因子の気づきが少ないのが特徴的である。つまり、阻害因子の気づきによって、美味しさが大きく変わる可能性があることが分かった。

図7は、自律神経系の変化を計測した結果である。助長因子を含む映像1(青線)では、交感神経系、副交感神経系共に下準備の段階(0~60秒)では、大きな変化は見られないが、調理が始まり助長因子のシーンになると、一旦交感神経系が優位になり、続いて副交感神経系が優位になっている。特に後半、美味しさ、唾液感が生じたことを示す指上げ動作が生じるところで、副交感神経が顕著に優位になっている。これはリラックスした状態で唾液分泌が促進された結果と思われる。一方、阻害因子を含む映像2(赤線)では、阻害因子のシーンで交感神経系が優位になっている。緊張が高まった結果と思われる。

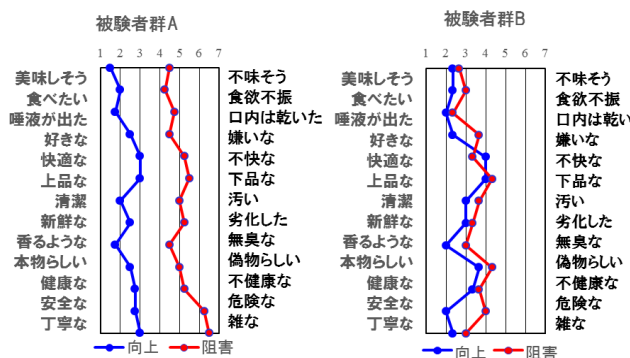


図5 映像を視聴した際の印象
Fig.5 Impression of the cooking images.

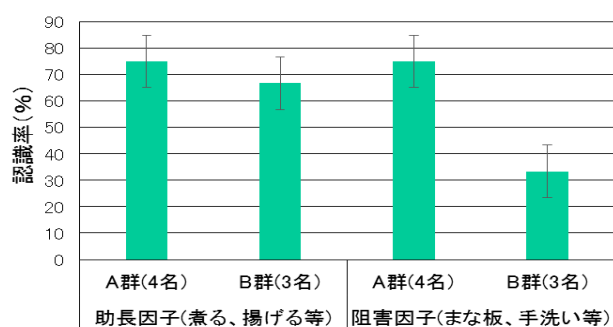
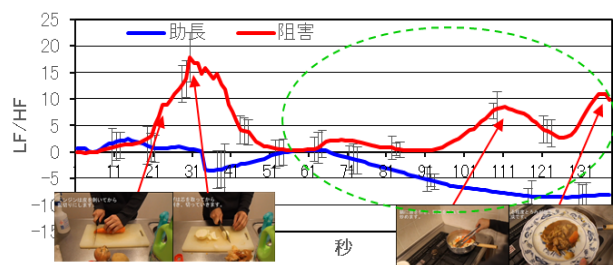
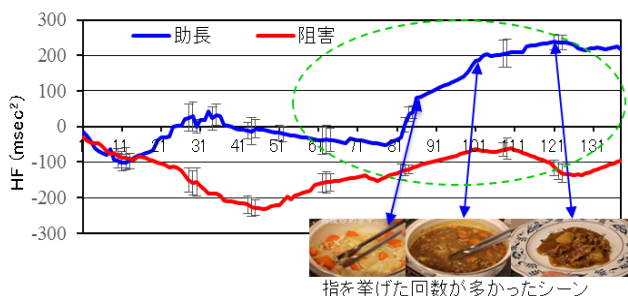


図6 食物の好き嫌いを引き起こすシーンの認識率
Fig.6 Recognition rate of scenes that induces likes and dislikes about the food.



(a) 交感神経系の活性に対応する LF/HF
阻害因子が含まれているシーン



(b) 副交感神経系の活性に対応する HF
指を挙げた回数が多かったシーン

図7 調理映像提示による自律神経系の変化
Fig.7 Change of autonomic nervous system by the cooking image presentation.

4. おわりに

摂食又は調理環境のアフォーダンスに統一性がある場

合と撞着性がある場合で、食欲感への影響を調べる2つの実験を行い、以下を明らかにした。

実験1:

- (1) 同一のものを摂食しても、周囲の環境によって、食欲や生体反応に違いが出る。
- (2) 他人の大きな話し声や食器がぶつかる音というのは、食事をする人を不快にさせることがある。
- (3) 摂食に関して統一的なアフォーダンスが提供される高級寿司店映像を視聴して摂食する方が、味覚が向上しやすい。また、高級寿司店の経験の少ない被験者では、関心が高く交感神経系の優位（興奮状態）が維持されやすい。

実験2:

- (4) 炒める、煮込む、湯気やジュージュ、グツグツ音等の助長因子が入ると、食欲を向上させる効果があり、唾液感と共に副交感神経系が優位になりやすい。
- (5) 一方、食器、まな板周り、調理人の不潔感など阻害因子が入ると、それに気付いた被験者では、緊張が生じ交感神経系が優位になると共に、一気に食欲が下がる傾向がある。

美味しそうな料理映像は、今後、広告や食事療法の現場でも様々に利用されて行くと思われるので、食欲を向上させる助長因子、食欲を減退させる阻害因子について更に調査して行きたい。

謝辞

本研究を進めるに当たり、実験、及び、データ整理に御協力頂きました東海大学情報メディア学科の中元綾介氏、田後耕平氏（平成29年卒）に感謝申し上げます。本研究の一部は、文科省科研費（基盤研究（C）26330231、17K00279）の支援による。

参考文献

- [1] 山本隆:“おいしさと食行動における脳内物質の役割,” 日本顎口腔機能学会雑誌, vol18(2), pp107-114, 2012.
- [2] 伴野明, 中元綾介, 田後耕平: “摂食対象への快・不快音付加が摂食意欲に及ぼす影響,” HI シンポ 2016, No.P-13, pp.893-896 (2016.09)
- [3] 田中真奈, 飯野裕貴, 石川琢康, 伴野明: “NIRS を用いた香り付き食品映像広告の臨場感評価,” HI シンポ 2014, No.3242, pp.815-820 (2014.09)
- [4] 佐々木正人, “アフォーダンス入門”, 講談社, 2008.
- [5] 多チャンネルテレメータシステム WEB-1000, <http://dev.medicalonline.jp/index/product/eid/72031>
- [6] GMS 製の解析ソフトウェア MemCalc/Tarawa, <http://gms-jp.com/products/tarawa/tarawa.html>