

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 11 日現在

機関番号：12602

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23390490

研究課題名(和文)色彩を活用した食環境モデルの構築と有効性の検証

研究課題名(英文)Construction and efficacy evaluation of a dietary environment model using color

研究代表者

齋藤 やよい(Saito, Yayoi)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・教授

研究者番号：40242200

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 8,900,000円

研究成果の概要(和文)：療養の場と日常の食環境に用いられる色彩に有意差はなく、色彩と主観評価、および味覚閾値との関連も個人差が大きかった。色彩を食環境に有効に活用するためには、意識的に対象の好む色彩や気分にあった色彩をタイムリーに用いることが重要であり、条件を整えば縦40×横30cm程度の小範囲の刺激でも効果を確認できた。また個々の語り促す情報と色彩を取り入れた絵画は、注視を誘導することによって食前の脳血流や口腔機能の向上につながった。

研究成果の概要(英文)：No significant differences were found between Medical facilities and home in dietary environments; however, large individual differences were noted in the correlation of color with subjective evaluation and taste threshold. The intentional and timely use of colors that suited an individual's preference and mood was important to use color effectively, and the effects were noticeable even with a stimulus by the small range when conditions were favorable. Furthermore, paintings containing information and colors that urged individuals to talk guided visual attention and thereby improved preprandial cerebral blood flow and oral function.

研究分野：基礎看護学

キーワード：看護技術 色彩 食環境 口腔機能 脳血流量 味覚閾値

## 1. 研究開始当初の背景

社会は色彩にあふれ、個人の色嗜好も多様化しているその反面、療養の場において、患者は限られたスペースでの食環境と色彩環境の中での食生活を強いられることが多い。

視覚情報として眼球から入力された色刺激は、脳幹部の視床下部に達し、ホルモン産生を誘発、または抑制する内分泌システムに刺激を与え、何らかの情動を引き起こすとされ、その情動が一つのストレス反応としてさまざまな生体反応を引き起こす。食に際しても色による情動の変化は、生体反応としての味覚閾値の変化や口腔機能の改善をもたらす、食欲や満足感といった食のQOL向上に影響する可能性が考えられる。

食環境に関連した研究は、栄養学、家政学、心理学、工学など多分野で取り組まれている。色彩との関係では、食材の色や、料理の盛付の配色、照明が食品の印象や食欲に与える影響に関する研究や、照明による色温度と味覚閾値の変化に関する研究、着色した水溶液を用いて、色が味覚閾値に影響を及ぼすことを明らかにした研究がある。また、オレンジや赤系の色彩と緑色には食欲を増進させる効果があり、紫や青系の色彩には食欲を減退させるイメージを与えるなど、心理学的に色の与え方と食欲の関連をみた研究がある。これらの成果はカラーセラピーに活用されている。最近では、視覚と嗅覚への食情報を加工し、錯覚と味覚変化を起こさせる工学研究も報告された。

看護学の色に関連した研究ではユニフォームの色やリネン色の研究、慢性的なストレス緩和のための色彩映像の活用などが報告されている。しかし、食環境に色を活用した看護技術研究は、まだ充分に行われていない。

## 2. 研究の目的

環境調整は看護の基本的技術として重要な位置づけにあり、食の環境調整は栄養の摂取のみならず身体的、精神的、社会的な意義がある。特に制限食で味覚への不満足感がある人や、加齢による生理的味覚閾値低下を有する人たちにとっては、食環境の在りようが直接的にQOLに繋がる。

本研究では食環境の色彩活用について検討することを目指し、以下の3点を研究目的とした。

研究1：療養の場と自宅の食環境の色彩の違い

研究2：研究2：色彩による味覚閾値の変化  
研究3：嚥下機能を高めるための絵画の活用とその効果の検証

## 3. 研究の方法

### (1) 研究1 (色彩環境調査)

Web上に公開された飲食店108のホームページにある食環境と、研究協力者が収集した食環境を写したパンフレットや実際の映像

等の色彩解析をFeelimage Analyzer 色彩解析ソフトによって解析した。

また、日本の老人保健施設4、病院2のラウンジおよび食堂、ベッド上で食事をする入所者または患者のベッド周りの食環境を写真撮影し、同様の方法で色彩解析した。画像は、食材、食器、食卓、テーブル、その他の背景に区分し、すべての画像の面積比率を同一にして集計した。

### (2) 研究2 (味覚調査)

味覚閾値に影響を及ぼす要因(空腹感、肥満、喫煙習慣、妊娠、睡眠不足、口腔乾燥、疲労など)をコントロールした29名の健康な成人女性(平均年齢 $27.6 \pm 4.5$ 歳)を対象とした。

実験スペースは白壁で、病院個室の基準の広さ $6.3 \text{ m}^2$ とし、室温、湿度、照度、騒音を設定した。対象者には食器を置いたオーバーテーブルを前に、椅子に腰かけてもらった。テーブルの高さは、テーブルと目の高さまでを40cm、目から食器の中心までは50cmに調整した。食器の下にはランチョンマットに見立てた $42 \text{ cm} \times 31.5 \text{ cm}$ の色画用紙をおいた。マットの大きさはアイマークレコードで視線範囲が100%カバーできる大きさとし、給食トレイの大きさを考慮して決定した。マットに用いた色は基本色としての白色と3原色の赤(マンセル値5R 9.2/1)、青(5B 8/0.5)、緑(5G 8/2)とし、提示はランダムに行い、食事に要する最小の時間を想定して、5分間食器を注視してもらった。

味覚閾値の測定には濾紙ディスクによる味覚定性定量検査用試薬を用いた。試薬は甘味(精製白糖)、塩味(塩化ナトリウム)、酸味(酒石酸)、苦味(塩酸キニーネ)であり、それぞれ5段階の濃度で作られている。濾紙ディスクに浸した試薬を対象者の舌の上に置き、感じた味について回答してもらった。最も薄い試薬濃度から始め、それぞれ正答が得られた濃度を、その人の味覚閾値として判定した。

空腹感、口渇感、食欲、身体・精神疲労感などの主観的評価はVisual Analog Scale (VAS)で行った。また、不安(State-Trait Anxiety Inventory; STAI)と気分(感情プロフィール検査; POMS)を評価した。

### (3) 研究3-1 (基礎実験)

公募に応じた視機能に異常のない健康な8名( $22.3 \pm 0.9$ 歳)を対象に、色の種類が多く、ストーリー性の高い絵画(スプレーアート EXIN 提供)と白画面を同一の液晶モニター(縦 $30 \text{ cm} \times$ 横 $40 \text{ cm}$ )で見たときの反応を生理指標と主観的指標の両面から評価した。

生理指標は脳血流量と眼球運動とした。

脳血流量測定は、頭部近赤外光計測装置（日立 H0T121B）を用いた。対象者の前額部に装着後、チャンネル部と額とのフィット率が左右それぞれ 90% 以上の場合に測定を開始した。対象者の脳血流の状態を統一するため、暗算や常識問題など約 20 題の問題を独自に作成し、問題をモニターに映し出しながら、それぞれに設けた制限時間内で口頭により回答してもらった。実験課題実施前の脳血流量を基準にし、実施時の変化量を測定した。

眼球運動測定には、眼球運動計測装置（Nac アイマークレコーダー EMR-9）を用いた。対象者の眼球運動は、瞳孔/角膜反射方式により検出した。本研究ではサンプリング周波数 60Hz とし、視野レンズは 92 度を用いた。分析では、総注視時間、総注視回数、1 回注視時間、各領域の注視時間、注視回数、1 回注視時間を算出した。

主観的評価は、見たときの快適性についてリラックスしている、生き生きする、元気がいっぱいだ、消極的な気分だ、精力がみなぎる、活気がわいてくる、の 6 項目について Visual Analogue Scale (VAS) で計測した。また、絵画終了後に、絵画の内容について覚えていること、絵画を見て考えたり感じたりしたことについて自由記載してもらった。記載内容はテキストマイニング法によって分析した。

#### (4) 研究 3-2 (介入調査)

デイケアを利用している要介護高齢者のうち、要介護度 以下、反復唾液嚥下テスト (Repetitive Saliva Swallowing : RSST) が正常、かつ主観的に食事中のむせやつかえがない、改訂長谷川式簡易知能評価スケールによる認知機能が正常で測定の指示に従える人を選定し、研究参加への同意が得られた人を対象とした。

調査は一人の対象者に対して研究 3-1 で用いた絵画を見ながらグループで自由に語る『介入日』と、それ以外の『通常日』を交互に行った。「発話」数は、対象者の生活に支障ない位置に IC レコーダーを来所持におよそ 3 時間装着して測定した。

介入は対象者の心身の負担にならないよう自由な語りを原則とし、ファシリテーターを介して絵画全体を見るように促した。

評価項目は、嚥下機能が 口腔内湿潤度、嚥下に要する時間 (RSST3 回目積算時間)、口唇機能 (口唇閉鎖力)、呼吸筋力、舌の機能 (オーラルディアドコキネシス : OD) で評価した。語りは、発声した単音節数、および単語数で評価した。

分析は、同一対象者から繰り返してデータを収集するため、対象者別に自己相関係数を

求めた。また、語りの内容はテキストマイニング法によって分析した。

## 4. 研究成果

### (1) 研究 1

食材を除く、壁、テーブル、食器、テーブルクロス等の使用頻度の高い基本色を調査した結果、頻度の高い系統順に白、赤、黄、緑、黒があり、食欲を増進すると言われる暖色系の使用が多かった。色の比率は日本料理、中華料理、イタリアン等料理のジャンル別に差異があり、日本料理には黒、中華料理は赤が特徴であった。特に黒は日本でのみ食器の色として用いられていた。

中国 38、米国 89 の映像より、中国は赤、黄の比率が有意に高く、米国では白、赤、緑の比率が高かったが有意な特徴はなかったが、いずれもテーブルクロスを含む食卓に黒を用いることはなかった。

療養環境の画像分析では、食材、食器、食卓、テーブル、その他の背景に区分し、すべての画像の面積比率を同一にして集計し、通常の食環境と療養の場の色種類 (量) で比較すると、療養の場は日常または飲食店の 20 ~ 40% の種類しか観察されず、統一化された食器や単色の壁、置かれた物品の少なさが影響していた。

### (2) 研究 2

白を基準として、他の色を提示した時の味覚閾値の変化をみた。酸味と苦味では差がなかったが、赤は塩味、青は甘味、緑は甘味と塩味に有意な変化があった。すなわち、基準とした白刺激に比べて赤と緑の色刺激は塩味の味覚閾値を敏感にし ( $p < 0.05$ )、青および緑は甘味を敏感にし ( $p < 0.05$ ) (Wilcoxon の順位和検定) することが明らかになった。

色の好みに配慮しながら、塩味を感じさせなければ赤や緑のマットを用い、甘味を感じさせなければ青または緑を用いるとよいことが示唆された。

主観評価では、4 色のうち白が最も空腹や不快を感じさせが、色の好き嫌いに関わらず、いずれの指標にも有意な差はなかった。また STAI にも変化がなかった。POMS では青と緑が「活気」を有意に変化させ、赤は「怒り-敵意」、青は「緊張-不安」、緑は「緊張-不安」「抑うつ」「混乱」をそれぞれ有意に変化させた ( $p < 0.05$ )。これは、味覚域値の変化が色による直接的な影響によるばかりではなく、心理的影響を伴う間接的な影響によるものであったことを示した。

食事場面での赤、青、緑の小範囲の色刺激は、刺激前の主観評価に基づく活用によって、塩味と甘味を敏感にさせる可能性があり、塩分制限や熱量制限を要する患者や治療によ

り味覚に変化を来たした患者へ応用できることを明らかにした。

### (3)研究 3-1

絵画に対し快適さを感じた快適群 4 名は、絵画を見たことで左脳血流量は 0.22mM-mm、右 0.24 mM-mm 変化したが、感じなかった非快適群 4 名は左 - 0.1 mM-mm 0、左 - 0.09 mM-mm だった。

眼球運動では、総注視時間、総注視回数、1 回注視時間は、快適群の絵画 333.8 秒、383 回、0.9 秒、白画面 211.3 秒、148 回、1.5 秒であり、課題間で違いは総注視回数にあった。一方、非快適群の絵画 273.0 秒、421 回、0.6 秒、白画面 277.4 秒、290 回、1.0 秒であり、課題間に違いはなかった。快適群は 0.2 秒以上の注視回数が多く、絵画中の特定の場所を有意に長く注視した。一方、非快適群は偏りなく注視した。また、主観的評価の文字数・項目数も快適群に多かった。

絵画を快いと感じて注視し、何かを想起・記憶することを通して、脳血流量は増加し、語りの文字数を増加させる効果があることが明らかとなった。意識的に対象の好む情報を取り入れた絵画を提供し、効果的に注視を誘導ことが脳機能活性につながる事が示された。

### (4)研究 3-2

自己相関係数で確認の上、男性 2 名、女性 18 名の自由な語り 34 場面を分析した。

『介入日』の嚥下時間は前 18.3(4.8-30.0) 秒、後 16.0(4.3-30.0)秒で有意に短縮した。また、舌粘膜の口腔粘膜湿潤度は、前 25.3 (20.2-34.7)%、後 24.6(14.0-30.0)%で有意に減少した(p<0.01)。

語り全体で 1 番頻度の高かった単語「今」は 144 回あり、過去の思い出の語りや、現代と過去との比較の語りなどで使用されていた。

「子供」は 2 番目に頻度が高く 118 回あり、絵の中の要素として、子供がいることを示すための表現だけでなく、子供のころの話題を語る際に多く使用されていた。

色彩の色調が鮮やかな「子供」<sub>1</sub>「お家(78)」(以下頻度は( ))、「テレビ(45)」<sub>1</sub>「紙芝居(34)」<sub>1</sub>「男の子(30)」<sub>1</sub>「猫(30)」<sub>1</sub>「猫(30)」<sub>1</sub>、「学校(22)」などは、単語頻度が高かった。

口腔機能では『介入日』の嚥下時間は、介入前 18.3(4.8-30.0)秒で後 16.0(4.3-30.0)秒で、有意に短縮し(p<0.05)、口腔粘膜湿潤度の舌粘膜は、前 25.3(20.2-34.7)で後 24.6 (14.0-30.0)%で有意に減少した(p<0.01)。その他の評価項目と介入以外の日では全ての嚥下機能評価項目において前後で有意な差はなかった。

単音節数は『介入日』7,767(117-16,216)、『通常日』の 463(0-7,614)個であり、『介入日』は有意に多かった(p<0.01)。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

E Inoue, S Yamamura, Y Saito, Effects of intervening vocalization on swallowing function in elderly individuals living in residential care facilities, J Ochanomizu Asso. Acad. Nurs. 査読有、9 巻、2104, 36-50

〔学会発表〕(計 4 件)

橋口諭、大黒理恵、大河原知嘉子、齋藤やよい、ミッケルアート回想療法によるコミュニケーションの活性化と有効性の検証、日本認知症予防学会学術集会、2014.9.26、タワーホール船堀(東京)

橋口諭、大黒理恵、齋藤やよい、ミッケルアートによる脳機能活性の効果、日本認知症ケア学会、2013.6.1、福岡国際会議場(福岡県)

橋口諭、大黒理恵、齋藤やよい、色彩を活用した絵画が及ぼす眼球運動・脳欠への影響、日本認知症ケア学会、2013.6.1、福岡国際会議場(福岡県)

S Liu, M Sasaki, R Daikoku, Y Saito, Effects of Colors on taste Threshold and Feelings in Meal Environment, World Congress on Psychosomatic Medicine, 2011.8.26, National Museum of Korea, (韓国ソウル)

〔図書〕(計 1 件)

齋藤やよい、日本看護協会出版会、看護技術の科学と検証、環境刺激が食行動に与える影響、2013、49-58

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

齋藤 やよい (SAITO YAYOI)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・教授

研究者番号：40242200

### (2)研究分担者

大黒 理恵 (DAIKOKU RIE)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・助教

研究者番号：70510345

### (3)大河原 知嘉子 (OKAWARA CHIKAKO)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・助教

研究者番号：80632091

