

フジシール財団 研究助成事業
成果報告書

公益財団法人フジシール財団
理事長 岡 崎 裕 夫 殿

報告日 2025 年 6 月 6 日

研究課題	視覚感性に基づく魅力的な透明パッケージのデザインに関する研究	助成金額
		300 万円
助成名	研究助成	
ふりがな	いしかわ ともはる	研究助成申請年度
研究者氏名	石 川 智 治	2023 年度
所属機関	宇都宮大学 工学部 基盤工学科 情報電子オプティクスコース	研究期間
		2023 年 4 月～2024 年 3 月
役 職	教授	

下記の通り、研究成果を報告いたします。

記

1. 研究成果の概要

1) 研究背景・目的

パッケージの研究開発では、サステナブル素材を用いた環境への配慮や、耐久性を考慮した商品の保護及び生産効率の向上等の生産者側が重要視する「必要条件」と、商品情報の分かり易い提示や、魅力的で訴求効果が見込める等の消費者側が重要視する「十分条件」がある。前者は、社会的背景から多くの研究開発が実施されており、社会的要求に適応したパッケージが開発されてきたが、後者は、デザイナーの知識や経験等に依存する 경우가多く、消費者の視覚特性や感性に適応したパッケージの体系的な研究はあまりない。特に、野菜を中心とする透明パッケージのデザインでは、紙パッケージ等の既存デザインや方法をそのまま活用することは難しく、野菜自身の状態把握が可能、且つ訴求効果が見込める等を満たす必要があり、そのことを裏付ける慎重且つ地道な評価実験による検証が重要である。そこで本研究では、ヒトの視覚特性に注目し、魅力を感じる、或いは、商品を引き立たせるデザイン要素を評価実験の結果や計測により解明し、消費者の購買意欲等を高める野菜の透明パッケージのデザイン条件を明らかにし、パッケージ分野への貢献を目指す。

2) 研究方法

ヒトの視覚特性として、視角/空間周波数/色に注目し、野菜(トマト)パッケージをデザインする。デザイン要素として、商品名(トマト)・模様の1文字・1個を円として、直径を視角(Visual Angle: $VA[^\circ]$)で考え、

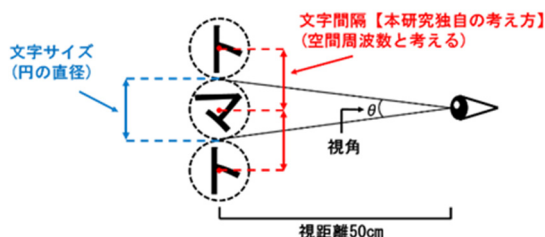


図1: 円サイズ, 間隔(繰り返し: 空間周波数)

その円の繰り返しを周期と見立て、円中心間の距離から空間周波数(cycle per degree[cpd])を算出する(図1)。色は、マンセル色空間の反対色を考慮して設計し、そのパッケージを感性評価する。先行研究では、消費者の購買意欲を高める商品名の最適デザイン条件を明らかにした。本研究では、円サイズ[視角: $0.34 \sim 5.61^\circ$], 間隔[空間周波数: $0.18 \sim 2.91\text{cpd}$], 色[黒(N0)/赤/緑/紫/青], 位置[縦5種/横3種]を考慮した401種の刺激を提示し、両極7段階による感性評価(購買意欲

/好み/印象/高級感/かわいさ)を、実験参加者男女 20 名に対して実施し、トマトのパッケージの最適デザイン条件を明らかにすることを目的とする。更に、本研究の模様(円)による結果と、先行研究の商品名による結果に基づいて、トマトの透明パッケージの総合的な最適デザイン条件を提案する。

3) 主な成果

下記のように、購買意欲を高めるトマトパッケージの最適な模様(円)デザイン条件を明らかにした。

デザイン要素	最適デザイン条件
サイズ(視角)	直径 2 cm (logVA=0.34) 程度
間隔(空間周波数)	約 1.0 [cpd] 程度
位置	商品(トマト)と被らずに、図形が見やすい位置(横：上部，縦：は両端・中央)
色	野菜(トマト)を連想させる色(赤や緑)

■視角別の評価分析結果(図 2)では、5 項目の評価が 3 つの傾向(影響大:印象、やや影響:購買/好み/かわいさ、影響小:高級感)を示し、“購買/好み/かわいさ”評価では、模様(円)の最適サイズ(logVA0.34 付近:直径 2 cm)があることが示唆された。

■空間周波数別の評価結果(図 3)でも、視角別と同様の評価傾向を示した。“購買/好み/かわいさ”評価結果では、模様(円)の最適な間隔(空間周波数が 1.0cpd 周辺:約 0.80cm)があることが示唆された。以上より、模様(円)とその配置バランスが重要であると考えられる。

■位置別の評価結果(図 4)では、全評価項目にて模様(円)と商品(トマト)が被る位置(横：下部)は評価が低く、円が見やすい位置(横方向の上部，縦方向の両端)にて評価が高くなることを明らかにした。

■色別の評価結果では、5 項目の評価が 2 つの傾向を示した。“購買/好み/かわいさ”評価がトマト等を連想させる赤や緑の有彩色で高評価であり、“印象/高級感”評価が黒の無彩色で高評価であった。

以上より、模様(円)の色条件では、トマトを連想させる有彩色が購買意欲/好み/かわいさ評価を高める一方で、無彩色が印象/高級感評価を高めることを明らかにした。

◆購買意欲に関連するデザイン特性を明らかにするために、「購買」評価平均値を目的変数、デザイン特性(トマトと模様の重心距離、トマトと模様の色差、模様サイズなど)を説明変数として重回帰分析を男女 20 名のデータを元に行った結果、「購買」は模様の直径、トマトやパッケージ中心と模様の重心距離、背景と模様の色差で説明できることが示された(決定係数 0.57)。特に、模様の重心距離の標準偏回帰係数(1.42)が他の変数と比較して大きいことから、購買意欲を高めるためには、トマトやパッケージ全体に対する模様が描かれる位置が非常に重要であることを明らかにした。

以上を踏まえ、トマトの透明パッケージの総合的な最適デザイン条件を、先行研究の商品名の最適デザイン条件(3 条件)と本研究の模様(円)の最適デザイン条件(3 条件)の組み合わせから、下記に提案する。

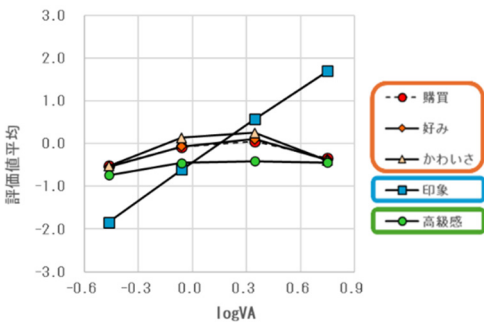


図2：視角別の評価分析結果

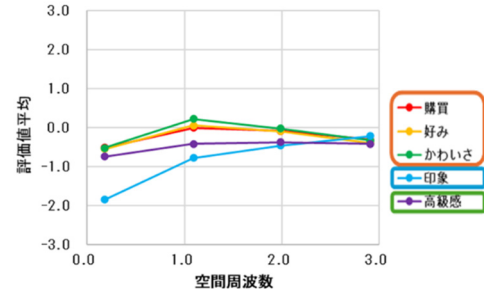


図3：空間周波数別の評価分析結果

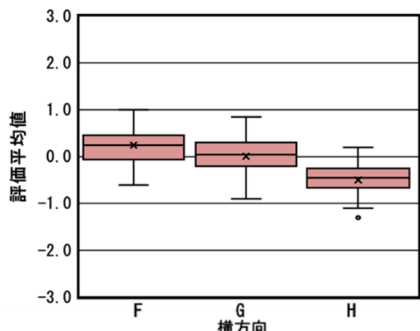
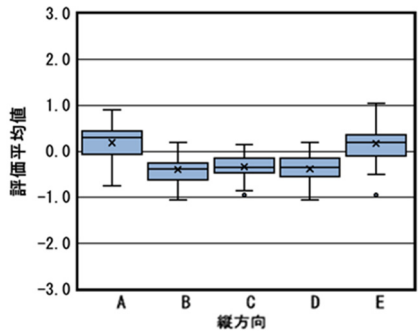


図4 位置別の購買評価

	視角	空間周波数[cpd]	位置	色
商品名	2.38 (logVA 0.38) : 直径 2.08cm	0.42	縦 中央	黒
		0.18	横 上部	
		0.18	縦 中央	
模様	2.21 (logVA 0.34) : 直径 1.93cm	0.18	横 上部	緑
		0.45	縦 右端	赤
		0.18	横 上部	赤
最適	[商]2.38・[模]2.21	[商]0.42・[模]0.18	[商]縦中央・[模]横上部	[商]黒・[模]緑

最適デザインは、商品名デザインと模様デザインが重ならないような組み合わせが良いことが考えられる、したがって、商品名における最適デザイン、模様における最適デザインでの条件同士の組み合わせが総合的なデザインの最適条件となる。



図5 総合的なデザイン例

2. 研究成果のパッケージ産業への貢献の可能性

本研究では、ヒトの視覚感性による評価実験に基づいて、野菜(トマト)を中心とした透明性の高いパッケージの魅力的なデザイン要件を明らかにした。そのため、既存の紙中心の不透明なパッケージデザイン技術では適応が困難であった、ガラスやフィルム等の透明性のある素材のデザイン要件としての応用が見込めるため、関連分野でのブレイクスルーや多方面への波及効果が期待される。特に、透明であるがゆえに、重ね合わせが可能となるため、2次元的表現に留まらない次元及び自由度が向上したデザイン表現や、デザインパターンの再利用を含めた生産性の向上などが期待できるため、パッケージ産業における発展性や生産性に貢献できる。また情報提示の観点からは、空気や水などの透明性の高い空間内における情報提示や、VRを始めとするデジタル空間での情報提示としても活用が見込めるため、未来への社会的効果は大きい。また、ヒトの視覚特性を考慮した透明パッケージデザイン設計を行うことにより、商品イメージの向上やブランディング戦略等の基盤技術として、パッケージの価値向上や再利用の可能性及び生産コストの減少にもつながる可能性がある。そして、デザイナー本人が培ったノウハウや経験に頼らなくても、デザイナーの経験や技術をカバーして、商品の魅力を高めるデザイン設計の可能性があるため、多様なデザインの提案や生産コストの削減にもつながると共に、個人ベースでのオリジナルで魅力的なパッケージを簡易的にデザイン設計することが可能となる。

3. 学会発表、学会誌等への論文掲載、産業財産権出願などの実績

- [1] H.Hiyama, T.Ishikawa, K.Shono, M.Ayama: Consumers' Visual Kansei Evaluation and Factors in Transparent Tomato Packages: Focusing on Product Name Design and Pattern Design, International Journal of Affective Engineering Vol.24 No.4, Special Issue on ISASE2024, 2025.4.21. (in press)
- [2] 樋山, 庄野, 石川, 阿山: 野菜パッケージにおける規則的な模様が感性評価に与える影響, 第25回日本感性工学会大会 2023, 3A01-05, 2023.11.22.
- [3] H.Hiyama, T.Ishikawa, K.Shono, M.Ayama: Influence of Letter Design Elements in Transparent Package for Tomatoes on Consumer Kansei, Applide Human Factors and Ergonomics Conference Hawaii (AHFE International 2023), 560, Honolulu, 2023.12.6.
- [4] 樋山, 庄野, 石川, 阿山: トマトのパッケージのデザイン支援システム実現のための基礎的研究 ～感性評価の向上に関連する視覚情報の検討～, 第19回日本感性工学会春季大会 2024, 1A01-09, 福岡, 2024.3.7.
- [5] H.Hiyama, K.Shono, T.Ishikawa, M.Ayama: Impact of Regular Pattern Design on Kansei Evaluation in Tomato Packaging, International Society of Affective Science and Engineering (ISASE2024), C000017, Fukuoka, 2024.3.9.
- [6] 石川, デザイン支援装置, 及びデザイン支援プログラム, 特願 2021-31043, 特開 2022-131856, 2023.12.

成果報告書の作成上の留意事項

- (1) 当財団指定の様式（A 4 サイズ）を用い、報告書の様式は変更しないでください。「1．研究成果の概要」、「2．研究成果のパッケージ産業への貢献の可能性」、「3．学会発表、学会誌等への論文掲載、産業財産権出願などの実績」の間での行数の変更は可能ですが、総ページ数を3ページとしてください（本留意事項を除く）。
- (2) 日本語で作成してください。但し、英語での業績、論文、成果は英語のまま記入してください。
- (3) フォントは MS明朝の10.5ポイントを使用してください。
- (4) すべてのページのフッター部分に研究者の氏名を記入してください。

以上