

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2009

課題番号：20730489

研究課題名（和文） 食品認知における錯視現象

研究課題名（英文） Visual illusion in food perception

研究代表者

和田有史（WADA YUJI）

農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所・食品機能研究領域・主任研究員

研究者番号：30366546

研究成果の概要（和文）：

食品の錯視現象を探る研究の一環として、食品の外観から鮮度を知覚するメカニズムを実験心理学的に検討した。その結果、輝度ヒストグラムのパターンにより、食品の鮮度が変化して見える錯覚が生じていることが示された。また、貫入運動において、貫入前後の速度差及びそれぞれの加速度変化が、視覚による材質判断を規定することが示唆された。貫入後の加速度変化や速度差の効果は、貫入運動における力学的パラメータとの類似性が挙げられるが、貫入前の加速度変化もかたさ判断に影響を及ぼすなど、視覚判断特有の傾向も見出された。

研究成果の概要（英文）：

We found that the participants could quantitatively estimate the degradation in freshness of the cabbage simply by looking at the presented images. Some parameters of the luminance histograms monotonically change with decreasing freshness, indicating that the freshness of cabbage can be estimated using these parameters. In addition, we investigated the influence of pre-penetration and penetration velocity changes (deceleration/constant velocity/acceleration) on visual hardness judgments. Our findings reveal that visual hardness perception is influenced by velocity changes during penetration. In addition, the current results imply that pre-penetration velocity change, which is not directly related to actual penetration in a natural environment, is one determining factor in visual texture perception.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：錯視・輝度ヒストグラム

1. 研究開始当初の背景

従来の食品認知の研究は、味・ニオイ・テクスチャー（触感）などの“食品を口に入れてから”の過程についての研究がほとんどである。しかし、人間は食物を口に入れる以前に、それを“口に入れてよいのかどうか”という大きな決断を瞬時に行っている。この判断には視覚・聴覚・皮膚感覚・嗅覚が関与する。近年、食品を視覚的、触覚的に提示された被験者は脳内の食に関する処理を行う部位である島（insula）などの活動を示すことが報告され注目を浴びている。すなわち、食品認知は、食品を口に入れる以前の外界から情報をピックアップする段階で始まっている。食品認知には、味・嗅覚以外の感覚では視覚の影響が強い。たとえば、食品の魅力が盛りつける容器によって左右される。さらに果汁が、果物の固有色に色づけられるとその果物のフレーバーに知覚される等、食品の外観が味・嗅覚にまで影響を及ぼす例は数多く報告されている。

心理学では視覚メカニズムを探る重要なツールとして錯視を研究してきた。錯視とは、実際の物理的特性と異なる視覚的な知覚現象であり、視覚で感知できる全ての側面（長さ、大きさ、傾き、輪郭、面など）で生じる。しかし、錯視研究のほとんどは、比較的単純な幾何学図形（幾何学的錯視図形）を用いて研究されてきたため、日常場面、特に食品認知における視知覚系の関与について、錯視を利用して体系的に検討した研究はない。

2. 研究の目的

本研究は、日常的な食品認知（鮮度・硬さなど）における錯視の錯視量を測定し、明示化することとその萌芽である乳児期の視覚発達について検討した。

3. 研究の方法

①人間の質感知覚の手がかりと考えられている網膜像上の輝度分布が、野菜の鮮度の知覚のような、日常的な生鮮食品の品質判断に関わることを、キャベツをモチーフに示したものである。人間は日常的に視覚的に食品に関して、鮮度などのさまざまな質感を判断している。しかし、これらの手がかりとなる物理的なパラメータは特定されていなかった。本研究では、まずキャベツを32時間にわたって撮影し、その写真の光学的パラメータの変化を分析した。さらに、輝度分布が視覚的鮮度評価に影響するかどうかを調べるために、鮮度が高い状態のキャベツ画像にさまざまな時間の輝度分布を貼り付けた人工画像を作成し、その見かけの鮮度の評価を行なわせた。

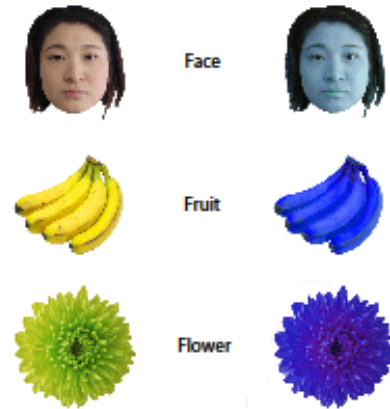


図1: 乳児実験に用いた視覚刺激

②乳

児期における食品視知覚の萌芽を探索するために、乳児を対象とした心理物理学の実験を行なった。実験では、色の典型性が高い観察対象として顔・果物、典型性が低い観察対象として花のカラー画像を、その色相を反転させた画像と左右に並べて（図1）5～6ヶ月児に提示した。色合いを反転した画像と、従来の画像の観察時間に偏りがあれば、乳児は両者を異なるものとして観察していると考えられる。

③食品の材質間の運動視知覚メカニズムを測定するために、貫入する対象が静止した対象に貫入する前後の加速度変化を操作した視覚パターンを用いて、貫入される対象のかたさの知覚の規定要因を検討した。実験参加者は、貫入される対象の表面と内側それぞれについて、速度の変化しない貫入運動によるかたさ判断を基準として、“かたさ”についてVASを用いて判断した。

4. 研究成果

①光学的パラメータの変化を分析した。その結果、輝度分布の標準偏差、歪みなどの複数のパラメータが時間の関数として変化することが示された（図2）。また、鮮度の感性評価も時間の負の関数として変化することがわかった。さらに、輝度分布が視覚的鮮度評価に影響するかどうかを調べるために、鮮度が高い状態のキャベツ画像にさまざまな時間の輝度分布を貼り付けた人工画像を作成し、その見かけの鮮度の評価を行なわせた。その結果、最初の数時間の鮮度評価はオリジナル画像のそれと差がなかった。このことから、輝度分布の変化は食品の鮮度の評価の有力な手がかり

りの一つであることが示唆された。

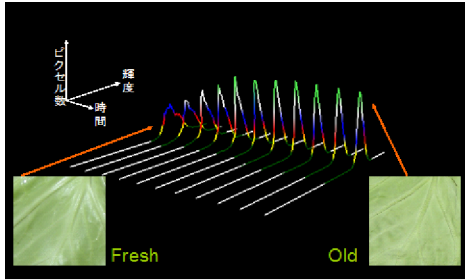


図 2: キャベツの鮮度劣化に伴う輝度分布

- ②5 ヶ月児は、すべての条件で色の違いによる注視の偏りが観察されなかった。6 ヶ月児は顔条件と果物条件で典型色の方をより多く見る傾向があった一方で、花の条件ではそのような傾向は見られなかった。
- ③貫入運動において、貫入前後の速度差及びそれぞれの加速度変化が、視覚による材質判断を規定することが示唆された。貫入後の加速度変化や速度差の効果は、貫入運動における力学的パラメータとの類似性が挙げられるが、貫入前の加速度変化もかたさ判断に影響を及ぼすなど、視覚判断特有の傾向も見出された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 9 件)

1. 和田有史. 色による外界の認識の初期発達, 日本色彩学会誌, 印刷中.
2. 和田有史・熊田孝恒, (2010). ヒューマンエラーと食, *Fooma 技術ジャーナル*, 6(2), 43-49.
3. Yuji Wada, Carlos Arce-Lopera, Tomohiro Masuda, Atsushi Kimura, Ippeita Dan, Shouichi Goto, Daisuke Tsuzuki, Katsunori Okajima, (2010). Influence of luminance distribution on the appetizingly fresh appearance of cabbage, *Appetite*, 54, 363-368.
4. Takahiro Kawabe, Nobu Shirai, Yuji Wada, Kayo Miura, So Kanazawa, Masami K Yamaguchi (2010) The audiovisual tau effect in infancy, *PLoS ONE*, 5(3), e9530.
5. Atsushi Kimura, Yuji Wada, Jiale Yang, Yumiko Otsuka, Ippeita Dan, Tomohiro Masuda, So Kanazawa, Masami K Yamaguchi, (2010). Infants' recognition of objects using canonical color, *Journal of Experimental Child Psychology*, 105, 256-263.
6. 和田有史, (2009). 食品の認知における視覚の役割, *食品と容器*, 50(3), 174-179.
7. Atsushi Kimura, Yuji Wada, Shouichi Goto, Daisuke Tsuzuki, Dongsheng Cai, Takashi Oka, Ippeita Dan, (2009). Implicit gender-based food stereotypes: semantic priming experiments on young Japanese, *Appetite*, 52, 521-524.
8. Masako Okamoto, Yuji Wada, Yui Yamaguchi, Atsushi Kimura, Haruka Dan, Tomohiro Masuda, Archana Sighn, Lester Clowney, Ippeita Dan, (2009). Influences of food-name labels on perceived tastes, *Chemical Senses*, 34(3) 187-194.
9. Yuji Wada, Nobu Shirai, Yumiko Otsuka, Akira Midorikawa, So Kanazawa, Ippeita Dan, & Masami K Yamaguchi, (2009). Sound Enhances Visual Detection of Illusory Contour in Infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102, 315-322.

〔学会発表〕(計 22 件)

1. Yuji Wada, Nobu Shirai, Yumiko Otsuka, So Kanazawa & Masami K Yamaguchi (2009) Visual freezing effect by sound in infants, 10th International Multisensory Research Forum.
2. Carlos A Arce Lopera, Tomohiro Masuda, Yuji Wada, Ippeita Dan, Atsushi Kimura & Katsunori Okajima (2009) Visual cues on food freshness perception: How luminance influences the freshness perception of vegetables, European Conference on Visual Perception 2009.
3. Carlos A Arce Lopera, Tomohiro Masuda, Yuji Wada, Ippeita Dan, Atsushi Kimura & Katsunori Okajima (2009) Effect of the luminance distribution on the visual freshness of cabbages, 37th meeting of U.S.-Japan Cooperative Program in Natural Resources 2009.
4. Carlos A Arce Lopera, Tomohiro Masuda, Yuji Wada, Ippeita Dan, Atsushi Kimura, Katsunori Okajima (2009) Luminance distribution effects on the perceived freshness of strawberries, 日本色彩学会視覚情報基礎研究会 2009 年度第 3 回研究

- 発表会.
5. 木村敦・和田有史・増田知尋・後藤祥一・
續木大介・檀一平太 (2009) ロゴマーク
の熟知度が色の見えに及ぼす効果, 日本
基礎心理学会第 28 回大会.
 6. 増田知尋, 木村敦, 後藤祥一, 和田有史
(2009) 視覚的運動による"やわらかさ"の
知覚 —貫入運動における検討, 日本基
礎心理学会第 28 回大会.
 7. 増田知尋・木村敦・檀一平太・和田有史
(2009) 変形中の加速度変化が事象の知
覚に与える影響, 日本心理学会第 73 回大
会.
 8. 増田知尋, 和田有史, 岡本雅子, 久徳康
史, 木村敦・河合崇行, 檀一平太, 早川
文代 (2009) 混合味の強度評定における
熟練者の優位性, 日本官能評価学会 2009
年度大会.
 9. 和田有史, 増田知尋, 木村敦, 曲山幸男,
宮ノ下明大, 今村太郎, 高橋謙太郎, 日
野明寛 (2009) インタラクティブクイズ
を用いたリスク・コミュニケーションの
効果測定の試み, 日本官能評価学会 2009
年度大会.
 10. 木村敦・和田有史・鎌田晶子・増田知尋・
岡本雅子・續木大介・岡隆・檀一平太
(2009) 情報検索方法がカーボンフット
プリント記載食品の評価に及ぼす影響,
日本心理学会第 73 回大会.
 11. 木村敦・和田有史・大島健太郎・檀一平
太・岡隆 (2009) 青年期以前の家庭での
食習慣と大学生の伝統食嗜好との関係,
日本社会心理学会 50 回大会.
 12. 増田知尋・木村敦・後藤祥一・和田有史
(2009) 伸縮運動中の加速度変化による
運動印象の変化, 日本視覚学会 2009 年夏
季大会.
 13. Carlos Arce-Lopera・増田知尋・木村敦・
續木大介・後藤祥一・檀一平太・和田有
史・岡嶋克典(2009) Effects of luminance
and color information on the perceived
freshness of vegetables, 日本視覚学会 2009
年冬季大会.
 14. Yuji Wada, Tomohiro Masuda, Daisuke
Tsuzuki, Kaoru Kohyama & Ippeita Dan
(2008) Tactile illusion induced by referred
thermal sensation, 9th Mutisensory Research
Forum.
 15. 和田有史・Arce-Lopera Carlos・増田知尋・
木村敦・續木大介・後藤祥一・檀一平太・
岡嶋克典 (2008) 視覚による鮮度知覚に
光学特性が及ぼす影響, 日本基礎心理学
会第 27 回大会.
 16. 増田知尋・木村敦・後藤祥一・檀一平太・
和田有史 (2008) 運動知覚における加速
度変化の影響, 日本基礎心理学会第 27 回
大会.
 17. 和田有史・白井述・大塚由美子・檀一平
太・金沢創・山口真美 (2008) 乳児期の
多感覚知覚の発達, 日本官能評価学会
2008 年度大会.
 18. 増田知尋・和田有史・岡本雅子・山口由
衣・木村敦・河合崇行・檀一平太・早川
文代 (2008) NaCl 溶液の強度評定におけ
る熟練者の優位性-評定値の確度と精度-,
日本官能評価学会 2008 年度大会.
 19. Arce-Lopera Carlos・増田知尋・木村敦・
Archana K Singh・後藤祥一・續木大介・
檀一平太・和田有史・岡嶋克典 (2008) 食
材の鮮度知覚に光学画像特性が及ぼす影
響, Optic & Photonics Japan 2008.
 20. 檀一平太・岡本雅子・和田有史・山口由
衣・續木大介・Lester Clowney (2008) 味
の記銘と再認における前頭領域の活動:
fNIRS 研究, 日本味と匂学会第 42 回大会.
 21. 岡本雅子・和田有史・山口由衣・木村敦・

- 檀一平太 (2008) 味知覚における言語情報の影響, 日本味と匂学会第 42 回大会.
22. アルセロペラカルロス・増田知尋・木村敦・後藤祥一・續木大介・檀一平太・和田有史・岡嶋克典 (2008) 横野菜の鮮度知覚に画像特性が及ぼす影響, 日本視覚学会 2008 年夏季大会.

[図書] (計 4 件)

1. 河合 崇行・和田 有史 (2010) 味覚・嗅覚, 舘 暲・佐藤 誠・廣瀬 通孝(監), 日本バーチャルリアリティ学会 (編), バーチャルリアリティ学, 工業調査会, 東京, pp.52-59.
2. 和田有史 (2009) 感覚各論 2.6 複合的感觉, 官能評価学会(編), 官能評価士テキスト, 建帛社, 東京, pp.40-43.
3. 和田有史 (2009) 第 10 章 官能評価の実際 6 複合的感觉, 官能評価学会(編), 官能評価士テキスト, 建帛社, 東京, pp.208-210.
4. 和田有史 (2009) 食品の見た目の効果, 大越ひろ・神宮英夫 (編) 食の官能評価入門, 光生館, 98-101.

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

<http://nfri.naro.affrc.go.jp/guidance/oshiki/kinou/psychHP/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

和田有史 (WADA YUJI)

研究者番号 : 3 0 3 6 6 5 4 6