

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 15 日現在

機関番号：20105

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2016～2017

課題番号：16H07097

研究課題名(和文) 知覚情報間「干渉構造」に着目した「マルチモーダル評価モデル」提案に関する実証研究

研究課題名(英文) The Study on Multimodal Perception focused on the Interaction between Visual and Olfactory Information

研究代表者

金 秀敬 (KIM, SuYoung)

札幌市立大学・デザイン学部・講師

研究者番号：60780103

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、嗅覚情報と視覚情報という複数の知覚情報による「マルチモーダル干渉」に着目した、「マルチモーダル評価モデル」の提案と妥当性検証を目的とした。課題1では、視覚情報と嗅覚情報刺激の定量化、および、主観的好みや経験の有無による付加的干渉要因の影響について検討した。課題2では、課題1で定量化した視・嗅覚情報刺激を用いて、知覚情報間の干渉による相互影響および範囲を明らかにした。結果では、「マルチモーダル評価モデル」に基づく、視・嗅覚といった複数の知覚情報の評価にて、好みや経験による影響は認められず、嗅覚情報の干渉が視覚情報より優先的に影響していることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：The current research aimed to determine cause-and-effect relations of sensory information and evaluation results in accordance with our daily life. The experiments investigated, (1) whether visual and olfactory stimuli affect the subject's feelings in relation to taste, familiarity and liking (2) which sensory information much more affects the subjects' evaluation of taste, familiarity, and liking. The aim of the experiments is to verify more modifiable information and a significant value to be a key in enabling affective functionality through an experiment on multisensory integration using visual-olfactory stimuli. Through the research, it is verified that (1) familiarity and liking have no influence in multimodal condition using visual-olfactory stimuli (2) the negative feelings obtained from visual information is modifiable with the positive olfactory information, in the case of SWEETNESS condition except only SWEETNESS evaluation value.

研究分野：感性情報学

キーワード：感性情報 デザイン マルチモーダル

1. 研究開始当初の背景

我々は色や形など、デザインされたモノやその他の外部刺激に対する印象や評価の繰り返しから情報を得ている。得られた情報は脳の中で再構築され、その情報に基づき、外界からの刺激を認知する。つまり、五感を通じてインプットされた、意識的・非意識的な知覚情報が無意識のうちに整理され、特定の情報として構築されると考えられる。しかし、外部からの刺激となるモノへの評価には、繰り返される知覚情報だけでなく、知覚する際の知覚器官の違いによる影響が考えられる。

そこで、本研究では、モノ (=外部刺激) の構成要素と人間の知覚器官による複数の評価要素が、視覚や嗅覚のような複数の知覚器官を通じ同時に認知される際に生ずる、知覚情報間の干渉の可能性に着目し、知覚情報間の干渉による相互影響および範囲を明らかにすることで、より正確な「マルチモーダル評価モデル」の妥当性に基づく、知覚情報の活用ができると考えた。

2. 研究の目的

本研究は、嗅覚情報と視覚情報という複数の知覚情報による「マルチモーダル干渉」に着目し、嗅覚刺激と視覚刺激が一致する際の知覚情報の影響 (正の効果) だけでなく、嗅覚刺激と視覚刺激間の不一致による影響 (負の効果) も明確にし、知覚情報の処理過程における嗅覚と視覚情報間の相互関係についてより明確に表す「マルチモーダル評価モデル」の妥当性を得た上で (課題1)、「知覚優先順位」と「バイアス」の影響について明確にすることにより、視覚情報における嗅覚刺激、もしくは、嗅覚情報における視覚刺激の影響について明確にする (課題2) ことで、デザインにおける知覚情報の有効活用の可能性を探ることを目的とする。

本研究にて提案する「マルチモーダル評価モデル」は、知覚・認知・認識・感性の関係性に着目し、金らが提案・検証した、感性情報評価モデル (図1) を元とし、複数の知覚情報間の干渉が評価へ及ぼす影響について明確にすることで、デザインにおける知覚情報の有効活用を目指す。

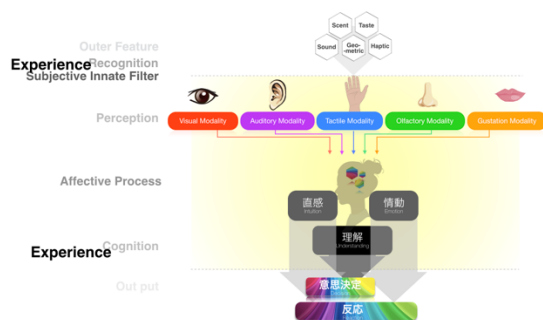


図1 知覚・認知・経験・感性の関係性に着目した感性情報評価モデル (KIM et al. 2012, 2016, 2017; KIM 2018)

3. 研究の方法

嗅覚情報による視覚刺激に対する評価の変化 (以下、「マルチモーダル干渉構造」) を把握するため、嗅覚情報による視覚刺激への評価における、より正確な知覚情報評価モデル (以下、「マルチモーダル評価モデル」) を提案し、提案したモデルの「マルチモーダル干渉構造」相互影響に瞬時に知覚・認知される複数の知覚情報による干渉効果を明確にすることで、五感から得られる複数の知覚情報間の相互影響について説明できる「マルチモーダル評価モデル」の妥当性を得る。

本研究における「マルチモーダル干渉構造」とは (図2)、イチゴの画像を見ながらイチゴの香りを嗅ぐ時と、イチゴの写真を見ながらバナナの香りを嗅ぐ時の、イチゴに対する評価が異なる現象を、イチゴ画像という視覚情報とイチゴ (あるいはバナナ) の香りという嗅覚情報間の相互干渉に関する関係性を称する。



図2 「マルチモーダル干渉構造」

本研究では、2つの課題を解決することで、研究の目的を達成する。

(1) 課題1 「マルチモーダル評価モデル」の妥当性検証

課題1では、「マルチモーダル評価モデル」の妥当性検証を目的とし、視覚と嗅覚による「刺激要素間の干渉効果」について2つの実験を行った。実験では、4種類20個のエッセンシャルオイル (シトラス類、フローラル類、ハーブ類、ウッド類) と、該当する画像を検証対象とした (図3)。



図3 使用刺激の種類

実験1は、知覚情報に関連する評価項目 (甘さ、爽やかさ、酸っぱさ、軽さ、明るさ) について評価し、視覚と嗅覚刺激に対する主観評価 (定性的評価) の定量化を目標とした。なお、主観的好みや経験の有無による評価への影響に関する検証項目を設

け、付加的干渉要因について検討した。被験者は、視覚刺激評価実験で13名(平均年齢19.62 ± 1.33)、嗅覚刺激評価実験で11名(平均年齢19.09 ± 1.14)であった。

実験2は、視覚刺激の構成要素間干渉有無について検証するため、視覚刺激の構成要素となる、色と形を分離し、視覚刺激に対する嗅覚情報の影響について評価した。被験者は、15名(平均年齢19.47 ± 1.30)であった。

(2) 課題2「知覚優先順位」と「バイアス」の影響に関する検証

課題2では、被験者50名(平均年齢20.48 ± 1.11)を対象とし、「知覚優先順位」と「バイアス」が観察されるのかどうかを検討した。刺激は、課題1で有意差が観られた嗅覚刺激を用いた(表1)。ただし、被験者から、拒否反応の高かった刺激群について、研究倫理的配慮に基づき、提示刺激から外した(24種類の刺激から4種類の刺激は不採用)。

表1 提示刺激の構造

構成要素		刺激構造					
視覚情報	嗅覚情報	甘さ	爽やかさ	酸っぱさ	軽さ	明るさ	好み
+	+	++	++	++	++	++	++
-	-	--	--	--	--	--	--
+	-	+-	+-	+-	+-	+-	+-
-	+	-+	-+	-+	-+	-+	-+

従って、実験対象は、4種類20個のエッセンシャルオイル(シトラス類、フローラル類、ハーブ類、ウッド類)と画像を用いた、20種類であった。課題2での検証は、視覚と嗅覚という複数の知覚情報の知覚優先順位とバイアスの影響の検証に関する実験のため、表1に沿った構造で組み合わせた20種類の「視覚+嗅覚」刺激を用いた。表視覚と嗅覚という複数の知覚情報が同時評価されるよう、図4のような刺激提示方法で、下記の評価順序で回答してもらった。



図4 課題2における刺激提示方法

- ① 瓶のフタに書かれている番号の確認(視覚刺激の確認)

- ② 回答紙の回答番号と瓶のフタ番号の一致可否の確認
 ③ フタを開けて香りを嗅ぐ(嗅覚刺激の確認)
 ④ フタを閉めて評価紙に回答の順序で評価した。

評価項目は、課題1の実験1と同様の、知覚情報の評価に関連する評価項目(甘さ、爽やかさ、酸っぱさ、軽さ、明るさ)および評価に影響する主観評価項目(好み)の6つを用いた。

4. 研究成果

(1) 課題1「マルチモーダル評価モデル」の妥当性に関する検証結果

視覚と嗅覚刺激情報の定量化を目的とし、知覚情報の評価に関連する評価項目(甘さ、爽やかさ、酸っぱさ、軽さ、明るさ)を明確にする目的の課題1の実験結果は次のようである。

実験1の結果により、画像評価にて、オレンジは甘さと好みへ、ペパーミントは爽やかさと軽さへ、レモンは酸っぱさへ、タンジェリンは明るさへ、肯定的な視覚情報として評価へ影響することに対し、ユーカリは甘さへ、シナモンは爽やかさへ、杉の木は酸っぱさへ、サイプレスは軽さと明るさへ、ティーツリーは好みへ、肯定的な視覚情報として影響することがわかった。香り評価にて、シナモンは甘さへ、レモンは爽やかさと好みへ、オレンジは酸っぱさへ、ペパーミントは軽さへ、グレープフルーツは明るさへ、肯定的な嗅覚情報として評価へ影響することに対し、バジルは甘さと好みへ、イランイランは爽やかさへ、シナモンは酸っぱさへ、カモミールは軽さと明るさへ、否定的な嗅覚情報として影響することがわかった。

実験2では、色と形に分離した視覚刺激に対する嗅覚情報の影響について検証したが、視覚刺激の構成要素間の干渉効果が認められなかった。

(2) 課題2「知覚優先順位」と「バイアス」の影響に関する検証結果

評価項目は、甘さ、爽やかさ、酸っぱさ、軽さ、明るさ、好みの6つで、有意差の観られた結果は表2のようであった。縦軸は評価項目で、横軸は評価対象となった刺激である。

課題2の結果では、①視覚と嗅覚という複数の知覚情報が干渉する際の評価にて、肯定的な甘い香りは、甘さに関する評価項目を除き、全ての評価(爽やかさ、酸っぱさ、軽さ、明るさ、好み)にて、視覚刺激より優先的に評価へ影響する上に、視覚情報から得られる否定的な印象を肯定的評価へ変えた。②否定的な酸っぱい香りは、爽やかさと酸っぱさに関する評価項目を除き、

視覚刺激より優先的に評価へ影響し、かつ、否定的印象の視覚刺激とペアになることで、甘さと好みの評価へ肯定的情報として影響すること明らかになった。また、酸っぱさに関する評価では、酸っぱい香りや画像でなく、肯定的印象の軽い香りと酸っぱい香りが影響することがわかった。

表2 課題2の検証結果

評価項目	刺激構造：前の記号=視覚情報/後の記号=嗅覚情報					
	甘さ	爽やかさ	酸っぱさ	軽さ	明るさ	好み
甘さ	null	null	- - + -	+ + - +	null	null
爽やかさ	+ + - +	null	null	null	null	null
酸っぱさ	+ + - +	null	null	+ + - +	null	null
軽さ	+ + - +	null	+ -	null	null	null
明るさ	+ + - +	null	+ -	null	null	null
好み	+ + - +	null	- - + -	+ +	null	null

以上の結果から、「マルチモーダル評価モデル」の視覚と嗅覚という複数の知覚情報の評価にて、①嗅覚情報の干渉が視覚情報より優先的に影響していること、②甘い香りが甘さの評価へ直接に影響しないことと同様、爽やかな印象を与える複数の知覚刺激から甘さが伝わること、③なお、複数の知覚情報に対する評価においては、好みや経験の有無は影響しないことが明らかとなった。

(3) 今後の課題

しかし、本研究にて対象とした「マルチモーダル評価モデル」を実践的活用のためには、本研究で解明した成果を踏まえた、下記の課題に対する解決が必要である(図5)。

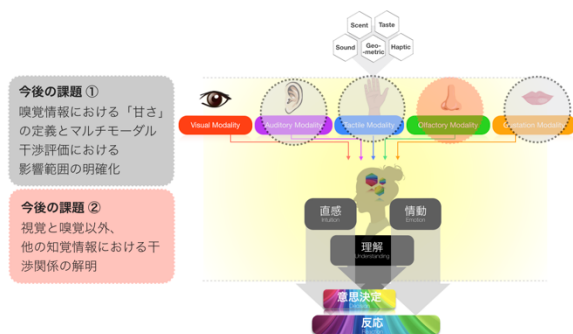


図5 「マルチモーダル評価モデル」における今後の課題と検証対象

①「嗅覚情報における「甘さ」の定義と、マルチモーダル干渉評価における影響範囲」の明確化

課題2の検証により、視覚と嗅覚という複数の知覚情報が干渉する際に、肯定的な甘い香り(嗅覚情報)は、否定的な画像(視覚情報)より優先的に評価へ影響し、否定的な視覚情報から生ずる感情や印象を肯定

的な方向へ変えた。従って、嗅覚的「甘さ」の定義と肯定的評価範囲についてさらなる検証を行うことにより、「甘さ」に関する印象やイメージを活用した、五感を刺激するデザインでの応用が可能となる。

②「視覚と嗅覚以外、他の知覚情報における干渉関係の解明」

本研究では、視覚と嗅覚といった「マルチモーダル干渉」が評価へ及ぼす影響のみ検証されている。また、検証結果により明らかとなった、嗅覚情報の干渉が視覚情報より優先的に影響していることや、甘い香りが甘さの評価へ直接に影響しないことと同様、爽やかな印象を与える複数の知覚刺激から甘さが伝わることなど、同様の印象をもたらすと期待した刺激が、マルチモーダル条件にて干渉し合うことにより、異なる評価へ変わることがわかった。従って、本研究により明らかにした、視覚と嗅覚における「マルチモーダル干渉」の他、聴覚や味覚、触覚といった複数の知覚情報の評価における「マルチモーダル干渉構造」について追加検証を行うことで、より複雑な構造の「マルチモーダル評価モデル」が確立ができる。

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計2件)

(1) SuKyoung KIM.

Designing User Experience Focused on Multimodal Perception.
Kansei Emotio & Engineering Research, 19-22 March 2018, Kuching, Malaysia. pp 454-463.

(2) SuKyoung KIM.

Design for Transformation by Minding the Gap between Visual and Olfactory Perception.
World Design Summit, 16-25 Oct 2017 Montreal, Canada, Presentation No. 39 Design in Dairy Life.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

金 秀敬 (SuKyoung KIM)
札幌市立大学・デザイン学部・講師
研究者番号：60780103

(2) 研究協力者

柿山 浩一郎 (Koichiro KAKIYAMA)
札幌市立大学・デザイン学部・准教授
研究者番号：30410517

Martin KALTENBRUNNER
University of Art and Design
Linz, Austria・Professor
研究者番号：該当なし