カップ表面へのキキ・ブーバ効果に基づく形状特徴の付与が飲用体験に及ぼす効果の検証

浦川 奈々 *1　大津 耕陽 *2　上堀 まい *1　尾﨑 亮太 *1　伊藤 雄一 *2

The Effect of Bouba- and Kiki-Like Surface Shapes on Perceived Drinking Experessions

Nana Urakawa*1, Kouyou Otsu*2, Mai Kamihori*1, Ryota Ozaki*1, and Yuichi Itoh*2

Abstract – This study investigates how shape features related to the Kiki-Bouba effect influence the drinking experience when presented on cup surfaces. The Kiki-Bouba effect describes a correspondence between visual shapes and speech sounds. Previous studies have reported associations between taste and shape features related to the Kiki-Bouba effect when such features are incorporated into food. However, it remains unclear how these shape features influence the drinking experience when they are presented as visual cues on the surface of a beverage container rather than as part of the food or beverage itself. We designed multiple cups with Kiki-like and Bouba-like surface shapes and conducted an evaluation experiment using several beverages to examine their effects on taste perception and other aspects of the drinking experience. The results showed that some Bouba-like conditions were associated with higher ratings of sweetness and liking, whereas some Kiki-like conditions were associated with higher ratings of bitterness, perceived strength, and intensity.

Keywords : Bouba/kiki effect, Crossmodal correspondence, Taste perception, Cup surface shape, Beverage evaluation

1. はじめに

食事は，味覚だけでなく，視覚，嗅覚，触覚など複数の感覚情報によって形成される多感覚的な体験である [1]．特に，食事や食環境から感じ取ることのできる視覚情報は，味覚をはじめとする食事の際に生じる感覚にも影響を与える要素である [2]．このことから，食品や食器の視覚的な外観，特に形状に着目して，その違いが食味認知に与える影響を検証する研究が多く行われている [3–5].

人が形状に対してどのようなイメージを抱くのかについては, 認知心理学の分野で広く研究されている [6]. その中でも，形状とそこから想起されるイメージの対応が明確な例として，キキ・ブーバ効果 [7] が知られている．キキ・ブーバ効果は，尖りを持つ形状が「キキ」，丸みを持つ形状が「ブーバ」という「音」と自然に対応付けられる現象であり，言語圏や文化圏に関わらず，一様に観察されることが知られている [8].

加えて，キキ・ブーバ効果で説明される図形の形状特徴と感覚の間の対応関係は, 言語的音韻に限らず, 他の感覚に対しても成立することが知られている．これは食体験を対象とした場合においても例外ではなく，固形食品の形状特徴に着目した研究では，「キキ」という音韻に相当する尖りを持つ形状が酸味,「ブーバ」という音韻に相当する丸みを持つ形状が，甘味を増強することが知られている [3,6,9]．また，食品だけでなく，食器のデザインに対して，角ばった形状と丸みを帯びた形状を取り入れた場合にも，その食器を用いて飲食をした際に，甘味や苦みの感覚が変化することが知られている [4,5,10]．このことは，食品自体の形状を変更せずとも，食器のような食環境を構成する要素の形状を変化させることで，食味認知を変容できる可能性を示している．しかし，既存研究は，食器のデザインに対して角ばった形状と丸みを帯びた形状を取り入れた場合の効果の差異を検討する点に焦点があり，それぞれの形状特徴の大きさや構成の違いが食味認知の効果の違いに与える影響は明確でない．

そこで本研究では，キキ・ブーバ効果に基づく尖りや丸みの形状特徴（キキ様・ブーバ様）を表面に付与した複数のカップを用いて評価実験を行い，容器側に提示する形状特徴の大きさや構成の違いが，飲料摂取時の食味認知に与える影響を明らかにする．

2. 関連研究

2.1 図形の形状に抱く印象と食味認知の関係

認知心理学の分野を中心に，人が形状に対して抱くイメージについて広く研究されている．例えば，Blazhenkova らの研究では，人は形状の曲率や角張りに応じて，異なる感覚的・感情的イメージを抱くこと

*1: 青山学院大学 大学院理工学研究科
*2: 青山学院大学 理工学部
*1: Graduate School of Sciednce and Engineering, Aoyama Gakuin University
*2: College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

を示しており，丸みを帯びた形状は 甘い，バニラ，滑らかなどといった表現語と結びつきやすく、角張った形状は，酸っぱい，大きい・動的な音，スパイシー・柑橘系，興奮・驚きといった表現語と結びつきやすいことが示されている [6].

このことから, 図形の持つ形状と, そこからイメージされる味覚の対応関係を調査する研究も行われている. Salgado-Montejo らは，8 種類の抽象図形画像を実験参加者に提示した際に甘味/酸味のどちらの感覚を抱くかを選択させるタスクによって，図形の形状から想起される味覚のイメージについて調査している [11]. 結果として，丸みや対称性を持ち，要素数が少ない形状では甘味に対応しやすく，尖りや非対称性を持ち，要素数が多い形状では酸味に対応付く傾向が確認された．また，Turoman らは，丸みを帯びた図形や対称性の高い図形は甘味や快さと対応しやすく，尖った図形や非対称な図形は酸味・苦味や脅威性と対応しやすいことを示している [9]．これらの結果は，尖りや丸みに加えて，形状の対称性や要素数も，味覚に対する対応関係の成立に関与することを示している.

2.2 食品・食器の形状と食味認知の関係

前節での知見を踏まえ，丸みや尖りの形状を取り入れた食品を作成し，摂取の際の印象を評価する研究がされている．Ogata ら [3] は 3D フードプリンタを使って，丸みのある「ブーバ」型のチョコレートと，角ばった「キキ」型のチョコレートを作成し，キキ・ブーバ効果に由来する形状を食品に適用した際に味覚に変化が生じるかを調査している．結果として，丸みのある「ブーバ」型のチョコレートは，角ばった「キキ」型のチョコレートと比較して甘味を知覚される傾向にあることが示されている.

また，食器や容器の形状，食材の盛り付けの際の配置に着目し，丸い形状，尖りを持つ形状を採用した際に，味覚との対応関係がどのように生じるかを調査する研究もされている．例えば，角ばった形状のカップで飲料を飲んだ際には苦味，丸みを帯びた形状のカップで飲料を飲んだ際に甘味が感じられる傾向が生じることが確認されているほか [10]，食器の表面のテクスチャに対して角ばった形状，丸みを帯びた形状を導入した場合にも，同様の味覚知覚が生じることが複数の研究から明らかにされている [4, 5]．また，同じ料理の場合に対して，食材を丸い皿に円形に配置した場合には甘味が強く感じられ，食材を角皿に三角形に配置した場合には甘味を弱く感じられやすい傾向にあることが示されている [12].

これらの知見は，食品の形状に限らず，食器や容器の形状によって食味認知に差異が生じることを示している．これは，食品の形状や成分を変更せずに，特定の食品に対する印象を変容できる可能性を示唆しており，固形食品に限らず液体飲料のような形状を持たない食品に対しても，食味認知を変容可能な容器設計に応用できる知見となりえる．しかし，既存研究では，食器のデザインに対して角ばった形状と丸みを帯びた形状を取り入れた場合の効果の差異を明らかにする点に焦点があり，それぞれの大きさや構成の違いが食味認知に与える影響は明確でなかった.

3. 評価実験で使用するカップ条件の選定

本研究では，キキ・ブーバ効果に基づく形状特徴をカップの表面に付与し，飲用時の食味認知に及ぼす影響を検証する．この検証に先立ち，評価実験で使用するカップ条件を選定するため，事前検討を実施した．本節では，この事前検討の内容について述べる.

3.1 評価実験で使用するカップの設計

本研究では，キキ・ブーバ効果に基づく形状特徴をカップ表面に提示した際の効果の差異を検証するために，異なる凸部形状を持つカップを作製した．カップは黒色の PLA 樹脂を使用して 3D プリンタによって作成し，同一の高さ・底面積を有し，カップの凸部の形状の種類と凸部の大きさのみが異なっている．図 1 に，実験で使用するカップの持つ寸法を示す．キキ・ブーバ効果の尖りや丸みの形状特徴を表現する要素として，それぞれ四角錐と半球の凸部をカップの側面に配置した．本稿では，四角錐の凸部形状を「キキ様」，半球の凸部形状を「ブーバ様」と表現する．カップの垂直方向に配置する凸部の数を 3 個から 13 個まで 1 個刻みで設定した 11 種類のカップを作成し，評価実験で使用するカップを選定するための事前検討に使用した．各凸部は互いに接するように規則的に配置したため，凸部数に応じて図 1 に示す凸部一つあたりの幅 W が異なる．以上の設計に基づき，キキ様 11 種類，ブーバ様 11 種類，計 22 種類のカップを作成した．各カップは，凸部の形状および垂直方向の凸部数に基づき，四角錐の凸部を持つカップを K-3 から K-13，半球の凸部を持つカップを B-3 から B-13 とした.

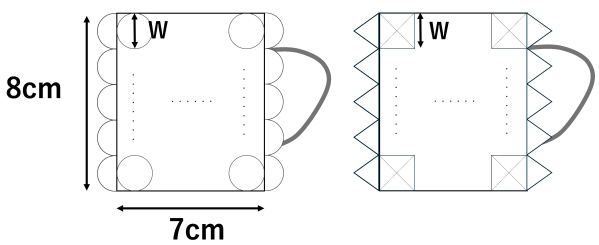


図 1 実験で使用したカップの寸法図
Fig. 1 Dimensions of the cup used in the experiment.

表 1　「キキ」および「ブーバ」としての選択率 (%)
Table 1　Selection rate of ”Kiki” and ”Bouba”(%)

	キキ様カップ										
	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9	K-10	K-11	K-12	K-13
「キキ」	50.00	66.67	83.33	75.00	50.00	41.67	33.33	25.00	16.67	25.00	8.33
「ブーバ」	8.33	8.33	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	ブーバ様カップ										
	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10	B-11	B-12	B-13
「キキ」	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00
「ブーバ」	91.67	91.67	91.67	75.00	33.33	25.00	0.00	8.33	8.33	8.33	0.00

3.2　事前検討

評価実験に使用するカップを選定するため，事前検討を実施した．あわせて，作成したカップがキキ・ブーバ効果における「キキ」あるいは「ブーバ」という音と対応して知覚されるかを確認した．大学生および大学院生 12 名の参加者 (平均年齢 21.25±0.44 歳，男性 7 名，女性 5 名) を対象に，作成した 22 種類のカップについて，どの程度「キキ」「ブーバ」と感じるかを評価してもらった．実験参加者の募集時には，キキ・ブーバ効果に関する知識の有無は参加条件に含めず，実験終了後に確認した結果，知っていた参加者は 6 名，知らなかった参加者は 6 名であった．

参加者には，まず提示されたカップの中から「キキ」と感じるカップ，続いて「ブーバ」と感じるカップをそれぞれ複数選択させた．さらに，各カップについて「キキ」および「ブーバ」と感じる程度を VAS 法により評価させた．評価時にはカップ表面に触れず，持ち手のみを持つように指示し，視覚的な外観から得られる印象にのみに基づいて評価してもらった．

各カップについて，「キキ」または「ブーバ」として選択した参加者の割合を選択率として算出した．表 1 に，各カップの選択率を示す．キキ様のカップでは，「キキ」としての選択率は，すべての条件で「ブーバ」としての選択率を上回った．また，ブーバ様のカップでは，「ブーバ」としての選択率は，すべての条件で「キキ」としての選択率と同値またはこれを上回った．また，図 2 に，各カップに対する「キキ」および「ブーバ」の VAS 法による評価の結果を示す．VAS 法による評価では，キキ様のすべての条件で，「キキ」としての評価値の中央値が「ブーバ」としての評価値の中央値を上回った．また，ブーバ様のすべての条件で，「ブーバ」としての評価値の中央値が「キキ」としての評価値の中央値を上回った．いずれの評価においても，キキ様のカップでは「キキ」，ブーバ様のカップでは「ブーバ」として知覚される傾向を確認した．

3.3　評価実験に用いるカップの選定

知覚調査の結果に基づき，評価実験に使用するカップとして，キキ様およびブーバ様からそれぞれ 3 条件を選定した．選定では，選択率を主な指標とし，VAS 法による評価の結果を補助指標として用いた．対応する音としての選択率が 0 % を上回る条件を候補とし，その中から凸部の大きさが最大および最小の条件，選択率が最も高い条件を選定した．キキ様では，候補のうち凸部の大きさが最大の K-3，最小の K-13，「キキ」としての選択率が最も高い K-5 を選定した．ブーバ様では，候補のうち凸部が最大の B-3，最小の B-12 を選定した．また，「ブーバ」としての選択率は B-3，B-4，B-5 が同率で最大であったため，凸部の大きさが最大条件に該当する B-3 を除き，VAS 法による評価により比較し，平均値がより高い B-4 を選定した．これら 6 条件に，比較条件として凸部を持たないカップ (N-0) を加え，図 3 に示す 7 条件を評価実験に使用することとした．

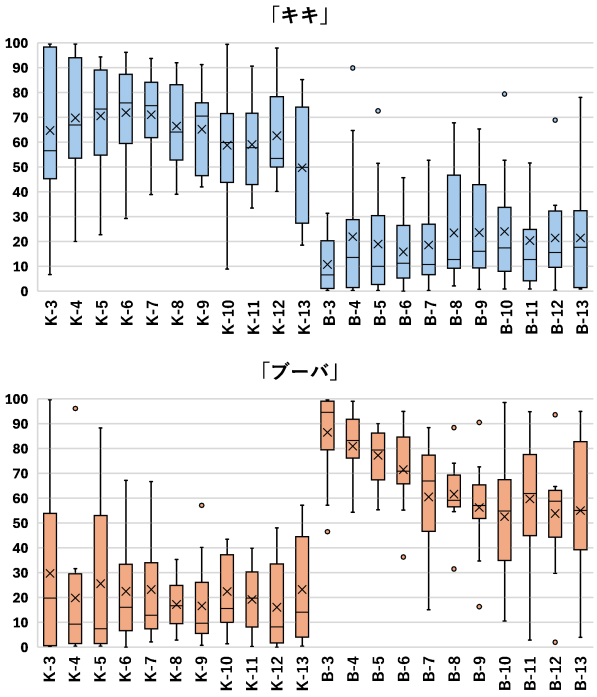


図 2　「キキ」および「ブーバ」の VAS 法による評価
Fig. 2　VAS scores of ”Kiki” and ”Bouba”.

4.　評価実験

前節で設定した 7 種類のカップを使用し，カップ表面に付与した形状特徴が飲用時の食味認知に与える影

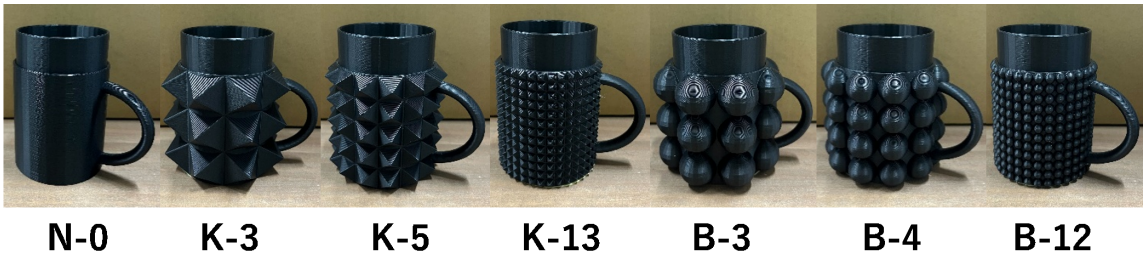


図 3　評価実験に用いたカップ
Fig. 3　Cups used in the beverage evaluation.

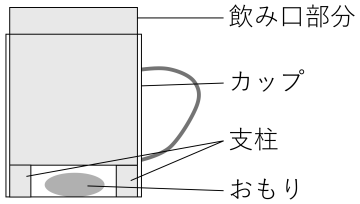


図 4　評価実験におけるカップの構造
Fig. 4　Structure of the experimental cup.

響を検証するため，評価実験を実施した．

4.1　実験設定

3.3 節で述べた通り，評価実験では図 3 に示す 7 条件のカップを使用する．図 4 に，評価実験で使用したカップの構造図を示す．事前調査で使用したカップに対して，条件間で唇への接触および重量を統制するため，上部に飲み口部分，底面におもりを配置した構造とし，カップの重量は 134 g に設定した．カップの上部の飲み口部分は，飲用時に唇が表面の凸部に接触することのないように，成人の上唇の平均的な厚さに関する知見（平均 13.87± 標準偏差 2.13 mm）[13] を参考に，高さを 20 mm とした．また，手指による凸部への接触を防ぐため，カップには持ち手を設けた．

本実験では，使用する飲料の違いによって効果が異なる可能性が考えられることから，複数の飲料を対象に評価を実施した．評価対象とする飲料は，食味認知評価を扱う関連研究 [14,15] を参考に，甘味・酸味・苦味の特徴をそれぞれ持つ代表的な飲料として，シロップ水，レモン水，コーヒー，リンゴジュース，オレンジジュース，緑茶の 6 種類を選定した．

表 2 に，評価項目を示す．容器表面の形状特徴が飲食体験に与える影響を検討した研究 [4,5] に基づき，味覚，食味認知，カップに対する印象の 3 カテゴリを含んだ計 11 項目の評価項目を設けた．これらの計 11 項目について，1 を「全く感じない」，7 を「非常に感じる」とする 7 段階リッカート尺度により評価した．

4.2　実験手順

本実験は，3.2 節の事前調査に参加していない大学生および大学院生 24 名（男性 12 名，女性 12 名，平均年齢 21.33±1.18 歳）を対象に実施した．

表 2　評価に用いた質問項目
Table 2　Questionnaire items used for evaluation.

ID	カテゴリ	設問
Q1	味覚	甘味
Q2		酸味
Q3		苦味
Q4	食味認知	濃さ
Q5		飲みごたえ
Q6		刺激
Q7		好み
Q8	カップに対する印象	好きである
Q9		魅力的である
Q10		よいと思う
Q11		満足である

本実験は，カップ 7 条件と飲料 6 条件を組み合わせた計 42 試行で実施し，各参加者がすべての条件について評価した．カップ条件および飲料条件の提示順は，順序による影響を抑えるため参加者ごとにランダム化した．また，飲料の温度による影響を抑えるため，すべての飲料は室温（約 22 °C）で提示した．

各試行では，カップに 50 g の飲料を入れて参加者に提示した．参加者には，カップ表面の凸部に触れないよう持ち手のみを把持するように指示し，一口以上飲用した後，表 2 に示す 11 種類の項目について評価してもらった．飲用量は一口以上とし，提示された飲料をすべて飲み切る必要はないものとした．各試行において回答終了後には，直前の飲料が次の試行に影響を与えることを抑えるため，水による口直しを行った．

なお，本実験は青山学院大学の研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：H22-032）．

4.3　結果

各評価項目について Shapiro-Wilk 検定を実施した結果，すべての項目において正規性が認められなかったことから，整列ランク変換 [16] を適用後に，カップと飲料の二要因を対象とした反復測定分散分析を実施した．分散分析の結果，飲料条件の主効果はすべての評価項目において有意であった ($p<0.05$)．カップ条件の主効果については，甘味，苦味，濃さ，好みの 4 項

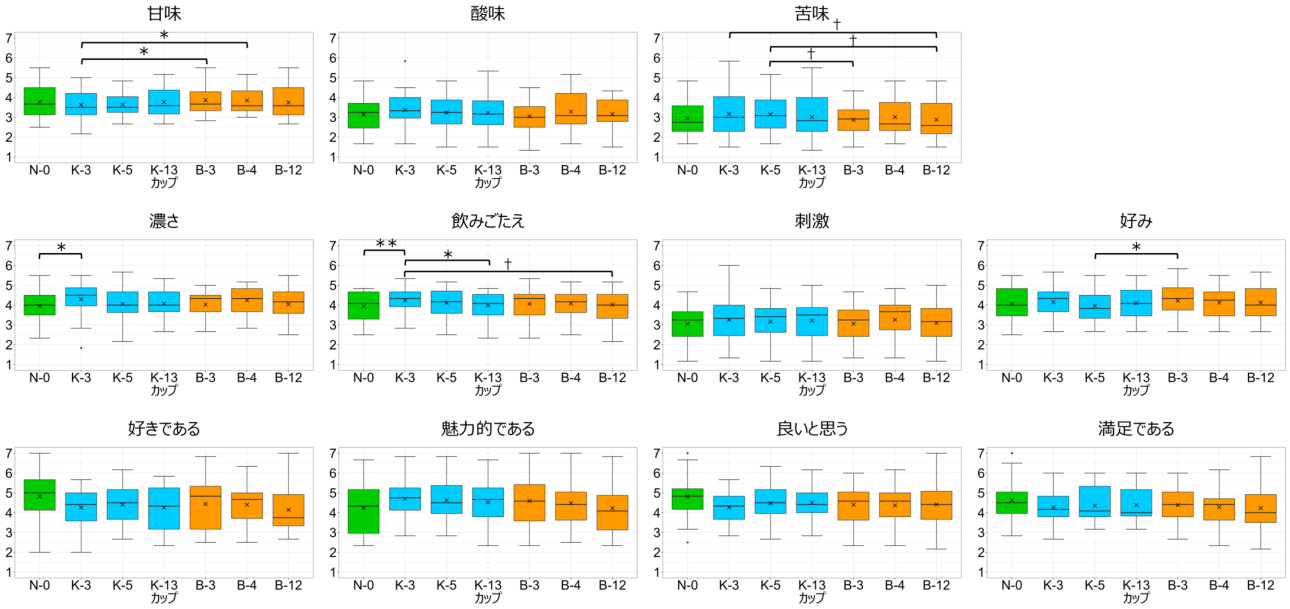


図 5　カップが飲用体験に与える影響の結果 (†:p<0.10, *:p<0.05, **:p<0.01)
Fig. 5　Drinking-experience ratings across different cup conditions.

表 3　カップ条件の主効果に関する結果
Table 3　Main effects of cup conditions.

評価項目	カップ条件の主効果
甘味	**p=.00636****
酸味	p=.18661
苦味	**p=.01245***
濃さ	**p=.02274***
飲みごたえ	**p=.00159****
刺激	p=.11500
好み	**p=.03864***
好きである	p=.17937
魅力的である	p=.40977
良いと思う	p=.36585
満足である	p=.50155

目で有意であった．表 3 にカップ条件の主効果の p 値を示す．なお，カップ条件と飲料条件の交互作用は，いずれの項目においても有意ではなかった (p>0.05)．本稿では，カップ表面の形状特徴が飲用体験に与える影響を検討するため，カップの主効果に着目して結果を述べる．

カップ条件の主効果が有意であった，甘味，苦味，濃さ，飲みごたえ，好みの 4 項目を対象に，Bonferroni 補正による多重比較を実施し，条件間の差の有意性を確認した．図 5 にカップ条件に応じたスコアとその差異を示す．甘味について，B-3 および B-4 では，K-3 と比較して有意に強く知覚される結果が確認された．加えて，苦味についても，K-3 では B-12 と比較して，K-5 では B-3 および B-12 と比較して強く知覚される傾向を示した．また，濃さや飲みごたえについては，K-3 で強く評価され，N-0 と比較して有意に濃く・飲みごたえが強く知覚される傾向にあった．飲みごたえに関しては，キキ様のカップ間で，形状特徴の大小に基づく効果の違いも確認され，N-13 との間でも有意な差が確認された．

4.4　考察

味覚に関する評価では，ブーバ様の B-3 および B-4 で K-3 より甘味が強く知覚され，キキ様の K-3 および K-5 では一部のブーバ様カップより苦味が知覚される傾向を示した．図形に対する視覚的印象について調査した関連研究では，丸い形状と甘味，尖った形状と苦味との対応を有することが報告されており [9]，本実験の結果は関連研究の結果と一致する．このことは，カップ表面の形状特徴を付与する状況においても，既存の視覚的印象と味覚認知の対応関係に関する知見が適用可能であることを示唆している．また，甘味で高い評価を示した B-3 および B-4，苦味で高い傾向を示した K-3 および K-5 は，各形状の中で大きな凸部を持つ条件であった．このことから，味覚への影響には，形状の種類に加えて，凸部の大きさも関与する可能性があり，特に凸部の大きい条件では味覚に対して強い影響を与える可能性があることが明らかになった．

食味認知に関する結果として，K-3 が N-0 より濃さおよび飲みごたえが強く知覚され，飲みごたえについては同じキキ様カップである K-13 よりも高く評価された．関連研究では，尖った形状は力強い印象と対応することが報告されており [17]，本実験の結果は，こうした形状から知覚される印象が，飲料の強度に関わる評価である濃さや飲みごたえに影響することを示唆している．飲みごたえの項目では，形状の種類が共通する K-3 と K-13 の間でもスコアの差が有意であり，キキ様という形状特徴に加えて，その表面形状の構成

が飲みごたえに関与する可能性が考えられる．

5. まとめ

本研究では，キキ・ブーバ効果に基づく形状特徴をカップ表面に付与し，その視覚的提示が飲用体験に及ぼす影響を検証した．事前検討により，「キキ」または「ブーバ」という語彙と対応付けて知覚されるキキ様およびブーバ様の表面形状を持ったカップを作成・選定し，選定したカップを用いて飲用時の印象を評価する実験を実施した．評価実験の結果から，カップ表面にキキ様，ブーバ様の形状特徴を付与することによって，既存の図形に対するイメージ，食品の形状に対する評価を対象とした研究と同様に，飲用時の甘味や苦みの感覚が変容することが明らかになった．また，飲みごたえや濃さといった食味認知に対して影響を与えることが示唆され，その効果の強度には表面形状の大小が影響している可能性が明らかになった．本実験の結果は，カップ表面の形状特徴が，飲料そのものやカップの基本形状を変更することなく，飲用体験を変容するための設計要素となることを示すものである．

本実験で比較検討したカップの寸法は，凸部数に応じて凸部一つあたりの大きさが決定する設計であり，凸部の大きさと数の影響を分離できていない．今後は，これらを独立して操作し，表面形状のどの要因が飲用体験に影響を及ぼすのかを検証することが求められる．また，本研究では，キキ・ブーバ効果に関連する尖りや丸みを表現する形状として，四角錐と半球の凸部を用い，凸部を規則的かつ対称的に配置した．しかし，尖りや丸みを表現する形状はこれらに限らず，形状と味覚の対応には対称性も関与することが報告されている [11]．今後は異なる凸部の形状や非対称な配置についても検討し，飲用体験に影響する形状特徴の要因を明らかにする必要がある．

謝辞

本研究の一部は，JSPS 科研費 JP22K18424 と JP24KJ1917 の助成を受けた．

参考文献

[1] Spence, C.: Multisensory Flavor Perception, *Cell*, Vol. 161, No. 1, pp. 24–35 (2015).
[2] Piqueras-Fiszman, B. and Spence, C.: Sensory expectations based on product-extrinsic food cues: An interdisciplinary review of the empirical evidence and theoretical accounts, *Food Quality and Preference*, Vol. 40, pp. 165–179 (2015).
[3] Ogata, K., Gakumi, R., Hashimoto, A., Ushiku, Y. and Yoshida, S.: The influence of Bouba- and Kiki-like shape on perceived taste of chocolate pieces, *Frontiers in Psychology*, Vol. 14, pp. 1–13 (2023).
[4] Van Rompay, T. J., Finger, F., Saakes, D. and Fenko, A.: “See me, feel me”: Effects of 3D-printed surface patterns on beverage evaluation, *Food Quality and Preference*, Vol. 62, pp. 332–339 (2017).
[5] Van Rompay, T. J., Kramer, L.-M. and Saakes, D.: The sweetest punch: Effects of 3D-printed surface textures and graphic design on ice-cream evaluation, *Food Quality and Preference*, Vol. 68, pp. 198–204 (2018).
[6] Blazhenkova, O. and Kumar, M. M.: Angular versus curved shapes: correspondences and emotional processing, *Perception*, Vol. 47, No. 1, pp. 67–89 (2018).
[7] Ramachandran, V. and Hubbard, E.: Synaesthesia—a window into perception, thought and language, *Journal of Consciousness Studies*, Vol. 8, No. 12, pp. 3–34 (2001).
[8] Cwiek, A., Fuchs, S., Draxler, C., Asu, E. L., et al.: The bouba/kiki effect is robust across cultures and writing systems, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, Vol. 377, No. 1841, pp. 1–13 (2021).
[9] Turoman, N., Velasco, C., Chen, Y.-C., et al.: Symmetry and its role in the crossmodal correspondence between shape and taste, *Attention Perception Psychophysics*, Vol. 80, No. 3, pp. 738–751 (2018).
[10] Pich, J., Chuquichambi, E. G., Blay, N. T., et al.: Sweet and bitter near-threshold solutions activate cross-modal correspondence between taste and shapes of cups, *Food Quality and Preference*, Vol. 83, pp. 1–5 (2020).
[11] Salgado-Montejo, A., Alvarado, J., Velasco, C., et al.: The sweetest thing: the influence of angularity, symmetry, and the number of elements on shape-valence and shape-taste matches, *Frontiers in Psychology*, Vol. 6, pp. 1–17 (2015).
[12] Fairhurst, M., Pritchard, D., Ospina, D. and Deroy, O.: Bouba-Kiki in the plate: combining crossmodal correspondences to change flavour experience, *Flavour*, Vol. 4, No. 22, pp. 1–5 (2015).
[13] Isiekwe, I., Dacosta, O. and Isiekwe, M.: Lip Dimensions of an Adult Nigerian Population with Normal Occlusion, *The Journal of Contemporary Dental Practice*, Vol. 13, No. 2, pp. 188–193 (2012).
[14] Chen, W., Yang, Y., et al.: Cymatics Cup: Shape-Changing Drinks by Leveraging Cymatics, in *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–19 (2024).
[15] Kamihori, M., Ito, K. and Itoh, Y.: ThermoTumbler: A Tumbler-type Device that Changes Flavor Perception by Controlling Temperature to the Lower Lip, in *Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, No. 324, pp. 1–7 (2024).
[16] Wobbrock, J. O., Findlater, L., Gergle, D. and Higgins, J. J.: The aligned rank transform for nonparametric factorial analyses using only anova procedures, in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, p. 143–146 (2011).
[17] Becker, L., van Rompay, T. J., et al.: Tough package, strong taste: The influence of packaging design on taste impressions and product evaluations, *Food Quality and Preference*, Vol. 22, No. 1, pp. 17–23 (2011).