

筑波大学人間系教授  
博士（心理学）  
綾部早穂

1986年 筑波大学第二学群人間学群心理学専攻卒業  
1987年 高砂香料工業（株）総合研究所勤務  
1992年 筑波大学博士課程心理学専攻入学  
1998年 博士（心理学）取得  
2000年 筑波大学心理学系助手  
2004年 健康科学大学健康科学部助教授  
2005年 Philip Morris USA 主席研究員  
2007年 筑波大学人間総合科学研究科准教授  
2013年 現職

---

## 飲料に及ぼすコップの手触りの影響

---

### 0 序論

日々の飲食の際に味を感じるが、一般的に信じられている味は、味覚によってのみ生じているものではない。味覚では5基本味（甘味、塩味、酸味、うま味、苦味）を検出することが可能である。しかし、この5基本味だけでは私たちの感じる味を説明できない。例えば、風邪をひいて鼻が詰まっている状態で飲食をすると、普段は感じるはずの味を感じることができずに違和感を覚える。これは、私たちが味を感じる上で、味覚だけでなく嗅覚の影響を受けていることを示唆している。嗅覚だけでなく、見た目（視覚）や口腔内で噛み砕く音（聴覚）、粘性や温度（触覚）も味への様々な影響があり、私たちの感じる味は味覚だけでなく様々な感覚が統合された知覚経験を意味している（坂井，2008）。

甘さを連想させるイチゴのニオイをショ糖溶液に添加すると、無臭のショ糖溶液よりも甘味が強く感じられ（Frank et al., 1989）、キャラメルやバニラなどの他の甘さを連想させるニオイでも同様に甘味強度の促進がみられている（Steavenson et al., 2001）。小川他（2012）は、塩味を連想させるニオイと食塩水の同時提示により、食塩水のみよりも、塩味が強く感じられ、味とニオイの印象が一致することで味の強度増強が生じることを示している。一方で、塩味に一致しないニオイと食塩水を同時に提示すると、塩味感度が低い群では塩味の強度促進が生じたが、塩味感度が高い群では塩味の強度抑制が起こり、

塩味感度の違いによってニオイの味質への効果が異なることも指摘されている。

また、視覚の影響に関して、ショ糖溶液の甘味の閾値は緑色に着色すると低下し、黄色では上昇したという報告 (Maga, 1974) や、ショ糖溶液の甘味強度の違いが、無着色の状態では弁別されやすかったが、赤く着色することで弁別できなくなること、すなわち、色が甘味の知覚を妨害する (ストループ効果) という報告 (Strugnell, 1997) がある。聴覚に関しても、高音域または低音域で構成された楽曲をそれぞれ聞かせ、甘味と苦味を併せ持つ菓子の味を評定させると、高音域の楽曲を聞いている時の方が、低音域の楽曲よりも甘く感じられることが報告されている (Crisinel et al., 2012)。また、Zampini & Spence (2004) は、音量が大きく、かつ高音域が強調された音によって、食べているポテトチップスが新鮮でよりサクサクしていると評定されることを示している。

触覚については、口腔内で食物を味わう時の唇や舌などの粘膜での触覚についての研究が進められている。食物の歯ごたえや舌触り、喉ごしなどのテクスチャーは、食物の成分が味覚受容器に結合する強度やタイミングに関わる。溶液の粘性が増すほど味が弱く感じられるとされている (Delwiche, 2004)。また同じ触覚でも、食器の手触りが味に及ぼす影響も検討されている。大きさと形状が同等で材質が異なるコップで、温かい飲料と冷たい飲料のそれぞれを飲んだ時と、飲まずにコップに触れている時の印象の評定を行った結果、温かいまたは冷たい飲料に対する評定は、コップに触れているだけの評定と一致した。そのため、飲料の印象はコップの材質の影響を受けやすい可能性が示唆された

(Schifferstein, 2009)。また、水の飲みやすさはコップの材質が紙の場合に対して木の場合に高く評価されるという報告もある (田中他 2013)。

## 1 目的

食器の手触りが飲料の「おいしさ」や快不快などの全体的な印象に影響する可能性が示唆されている一方で、それぞれの味質自体への影響等、詳細な検討は十分にされていない。

本研究では、飲料を味わうときに感じる味に影響を及ぼす要因として、飲料容器表面の材質に着目し、材質の違いが手触りに与える影響が、飲料の味質や印象へ波及するか検討を行うことを目的とした。また、実験状況を日常生活で飲料を摂取する状況に近づけることで、実際の影響により近い形で検討できると考えた。そのため、実験には特定の味質溶液ではなく、市販の飲料を用いた。

実験 1 では、コップの手触りが、5 基本味の強度および好ましさに及ぼす影響を検討した。先行研究で報告されている味とにおいの印象一致による味質強度の促進を踏まえ、コ

ップの手触りと味質の印象の一致による味質強度の促進効果を検討した。

実験 2 では、5 基本味の味質に関わらず、味の印象を表現した言葉を評定に用いて、手触りが味の印象に及ぼす影響について検討した。

実験 3 では、実験 2 の追試として、同一の飲料を異なる手触りのコップで飲み比べ、味の違いを比較しやすい状況を設定し、手触りが飲料の味に及ぼす影響を再検討した。

## 2 内容・方法

### 2.1 実験 1

#### 2.1.1 方法

##### 2.1.1.1 刺激の選定

味刺激（飲料）の選定は 2 回の予備実験によっておこなった。1 回めでは、5 基本味いずれかの味質が強いことを基準に実験者が選定した、市販の飲料 10 種類を提示し、その味の 5 基本味（甘味、うま味、塩味、酸味、苦味）の各強度、および好ましさにについて評定を求めた。甘味が強い飲料として「ビタミーナ」「はちみつレモン」、酸味が強い飲料として「キレートレモンシーリモーネ」（以下、「キレートレモン c」）を選定した。塩味が強いと想定していた「ソルティライチ」は塩味の強度が不十分であったため、塩味の強い飲料として用いるには不適切であると判断し、新たに「塩 JOY サポート」を選定し、市販品 99.5g にさらに 0.5g の NaCl を加えて、塩味の強い飲料として用意した（以下、「塩 JOY サポート+」）。2 回めでは、「塩 JOY サポート+」「キレートレモン c」「ビタミーナ」「はちみつレモン」について 1 回めと同様に評定を求めた。甘味が強い飲料として甘味のみが強い「はちみつレモン」を選定し、塩味が強い飲料として「塩 JOY サポート+」、酸味が強い飲料として「キレートレモン c」が適切な刺激であることを確認した。

触覚刺激は、容積 340ml の市販のポリプロピレン製コップの表面に異なる手触りの素材を張り付け加工したものと未加工のもの 18 種類であった。加工に用いた素材は、市販の素材から手触りに特徴のあるものを実験者が選定した（表 1 参照）。調査参加者は 6 名で、アイマスクを着用し、両手でコップに触れ、その手触りの印象が 5 基本味および「温かい」「冷たい」のそれぞれにどの程度一致するか 3 段階（「一致」、「どちらともいえない」、「不一致」）で評定した。「一致」を 2 点、「どちらともいえない」を 1 点、「不一致」を 0 点として得点化し、各コップの各味質への一致得点の平均値を求めた。そして、飲料の選定基準と合致する、甘味、塩味、酸味で最も高い味質得点から最も低い味質の得点を引き、その得点差を求めた。得点差が大きかった 3 種類を各味質に一致する触覚刺激とし

て、それぞれ、「タオル」、「薄手のフェルトシール（以下、フェルト）」、「気泡緩衝材（以下、緩衝材）」を、甘・塩・酸味の一致得点が同程度の「アルミ箔」をいずれの味質にも一致する触覚刺激として選定した（図1）。

表1 コップの手触りと各味質の印象との一致得点（選定基準とした味質のみ）

	甘味	塩味	酸味	得点差
麻紐	0.00	0.80	0.40	0.80
アルミ箔	1.50	1.50	1.67	0.20
厚手のフェルトシール	1.67	0.50	0.50	1.20
薄手のフェルトシール	0.17	1.67	0.67	1.50
カラーアルミシート	1.17	1.33	1.00	0.30
ガーゼ	0.83	1.50	0.33	1.20
気泡緩衝材	0.50	1.33	1.83	1.30
コルク	0.83	1.17	0.50	0.70
シール	1.50	1.00	1.00	0.50
接着芯	1.33	0.67	0.17	1.20
タオル	1.83	0.33	0.50	1.50
不織布	1.40	1.00	1.00	0.40
ポリウレタン製魚の目パッド	1.17	1.00	0.50	0.70
マジックテープ	0.17	1.33	1.00	1.20
綿製ボディタオル	0.33	1.17	0.50	0.80
綿紐	1.17	1.00	0.67	0.50
和紙	1.33	1.00	1.00	0.30
未加工	1.67	1.67	1.17	0.50



アルミ箔  
(甘・塩・酸味と一致)

タオル  
(甘味と一致)

緩衝材  
(酸味と一致)

フェルト  
(塩味と一致)

図1 実験1の触覚刺激

### 2.1.1.2 刺激提示方法

3種類の飲料（各10ml）は、それぞれプラスチック製の半透明な使い捨てのコップに入れ、触覚刺激として加工が施されたコップの内側にセットした。コップにはドリンクカップ用の蓋をして、黒色ストローを飲み口より差し込んだ状態で、15×15×18cmの囲いで覆った。実験参加者は囲いの両脇からコップに触れることができ、囲いの上部から通され

たストローより味刺激を吸い上げた（図2）。飲料は冷蔵庫で保存し使用前に常温に戻して使用した。

### 2.1.1.3 実験参加者

筑波大学の学生 23 名（内男性 12 名；21.15 ± 1.31 歳）が実験に参加した。

### 2.1.1.4 手続き

実験参加者には実験前に文書で説明を行い、同意書に署名を求めることで、実験参加の同意を得た。その後、実験参加者の健康状態をチェックした。

味刺激および触覚刺激は実験参加者の正面にある囲いの中に提示され、実験参加者は囲いの位置を任意で調整することができた。味刺激を評定する VAS を提示するコンピュータは実験参加者の右側に置かれ、右手でマウスを操作できるようにセットされていた。実験参加者の左側にはペットボトルの水および後味のリンス用無塩クラッカーが置かれた。

囲い上部より出ているストローから、中に入っている味刺激を吸い上げ、口腔内で約 10 秒間味わったあとに飲み込むよう教示した。統制条件では囲いの奥側に、手のひらを上に向けて手を置き、手が何にも触れていない状態で飲料を飲むように教示した。実験条件では囲いの両脇から手を入れて、中をのぞかないように囲いの内部にある触覚刺激のコップに直接両手で触れて支えるよう教示した。

味刺激を飲み込んだ後、口腔内で味わっていた時の味について評定を行った。5 基本味の評定には、左端 (0) を「無味」、右端 (100) を「強烈」とした、好ましさの評定には左端 (0) を「好ましくない」、右端 (100) を「好ましい」とした VAS を用いた。実験参加者は、コンピュータディスプレイ上に提示された尺度の該当する箇所にマウスでマーカーを移動させることで評定をおこなった。その後、口腔内に残る飲料の後味をリンスするために無塩クラッカーを食べるように求めた。また、次の試行が始まるまでの待ち時間に任意でペットボトルの水を飲むことが出来た。

味刺激および触覚刺激が提示されてから後味リンス用の無塩クラッカーを食べ終わるまでを 1 試行とした。試行間インターバルは 120 秒であった。統制条件を 3 種の味刺激について連続して行った後に 1 分間の休憩をはさんだ。休憩時間に実験条件の教示を行った。実験条件は 4 種類の触覚刺激と 3 種類の味刺激の組合せ全 12 種類を、同じ組合せが連続しないように提示した。

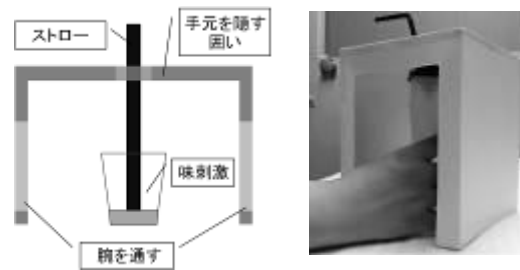


図2 実験1の刺激提示の様子

## 2.1.2 結果

実験手続き上の不備があった1名および、味刺激または触覚刺激の違いに気が付かなかつたと報告した2名を分析対象から除外した計20名を分析対象とした。

### 2.1.2.1 項目別の分析

各味質の強度および好ましさについて、味刺激と触覚刺激を要因とした2要因実験参加者内分散分析の結果、全項目で交互作用は認められなかった。

甘味については、はちみつレモンが他2種類よりも強かった。塩味については、塩 JOY サポート+が他2種類よりも、キレートレモン c がはちみつレモンよりも強かった。アルミ箔と緩衝材が統制条件よりも塩味が強く評価された。酸味については、キレートレモン c が他2種類よりも強く、フェルトおよびタオルは統制条件よりも弱く評定された。

うま味については、キレートレモン c が他2種類よりも、緩衝材が統制条件よりも強く評価された。苦味については、いずれの条件間にも有意差はなかった。好ましさについては、塩 JOY

サポート+が他2種類よりも、緩衝材が統制条件よりも低かった（図3）。

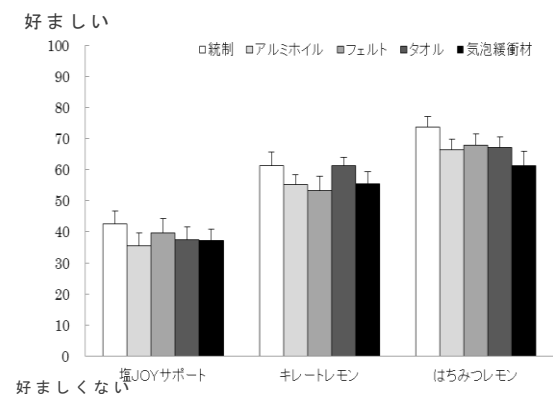


図3 好ましさの平均

### 2.1.2.2 評価傾向に基づいた実験参加者の群分け

統制条件での各味刺激に対する評定値を用いて ward 法によるクラスター分析を行い、13名のクラスター1と7名のクラスター2を抽出した。クラスター1は、各味質の強度をクラスター2よりも全体的に高く評定する傾向がみられた。クラスター2は、各味質の強度の評定において、各味質を特徴とする味刺激（塩 JOY サポート+における塩味、キレートレモン c における酸味、はちみつレモンにおける甘味）を高く評定する傾向がみられた。クラスター毎に、各味質の強度と好ましさについて、味刺激と触覚刺激を要因とした2要因実験参加者内分散分析を行った。

クラスター1は、触覚刺激に関わらず、甘味は、はちみつレモンが最も強いと評価しており、塩味は、塩 JOY サポート+、キレートレモン c、はちみつレモンの順に強く、酸味は、キレートレモン c をはちみつレモンよりも強いと評価していた。ただし、味刺激に関わらず、タオルの場合に統制条件よりも酸味が弱いと評価した。好ましさは、はちみつレモンを塩 JOY+サポート+よりも好ましいと評価したが、触覚刺激による違いはみられなかった。

クラスター2は、甘味については、はちみつレモンが、塩味については塩 JOY サポート+が、酸味についてはキレートレモンcが最も強いと評価していた。うま味、苦味については味刺激による違いはみられなかった。また、いずれの味質においても触覚刺激による違いはみられなかった。好ましさは、キレートレモンcおよびはちみつレモンが塩 JOY サポート+よりも高かったが、触覚刺激による違いはみられなかった。

### 2.1.3 考察

実験1では、触覚刺激が味刺激の5基本味および好ましさの評定に及ぼす影響を検討することを目的とし、先行研究 (Frank et al., 1989; 小川他, 2012) における、嗅覚と味覚の印象一致による味の促進効果が触覚でも起こることを仮定し、飲料を飲む際に用いる様々なコップの手触りの印象 (甘味の印象と一致するタオル、塩味と一致するフェルト、酸味と一致する緩衝材) が、飲料の味質に与える影響について検討した。

塩味については、塩味と印象が一致するとして選定されたフェルトによる促進はみられなかったが、アルミ箔と緩衝材によって、統制条件よりも塩味が促進され、塩味を促進する触覚刺激の存在が示唆された。アルミ箔はツルツルとした手触りで飲料を味わう時に妨げにならなかったと報告されており、味刺激に十分に注意を向けられたため、塩味の促進に繋がった可能性が考えられる。また、緩衝材はプチプチとした刺激があると報告されており、この手触り感が塩味と一致し、促進した可能性が考えられる。

酸味については、フェルトとタオルによって統制条件よりも酸味が抑制されており、酸味と印象が一致するとして選定された緩衝材による酸味の促進はみられなかった。フェルトはゴワゴワしていると報告されており、このゴワゴワした手触り感が、酸味に不一致な印象であったため、酸味を抑制した可能性が考えられる。また、タオルについてはフワフワでやわらかいと報告されており、この印象が酸味の刺激のある印象と一致せず、抑制につながった可能性が考えられる。

うま味については、緩衝材によって統制条件よりもうま味が促進されていたが、今回用いた味刺激は特にうま味成分を強調したものではなく、うま味は塩味との区別が難しく、前述の塩味の促進と共通するものかもしれない。

評定傾向に応じて、実験参加者は2群に分類できた。クラスター1は各味刺激が特徴として持つ味質 (甘味、塩味、酸味) だけではなく、それ以外の味質についても全体的に強く評定する傾向がみられた。一方でクラスター2は各味刺激が特徴として持つ味質の強度だけを強く評定する傾向がみられた。触覚刺激の影響の観点からみると、クラスター1は

タオルで酸味が抑制され、フェルトおよび緩衝材でうま味が促進され、触覚刺激の影響を受けやすかったが、クラスター2は触覚刺激の影響は認められなかった。

## 2.2 実験2

### 2.2.1 方法

#### 2.2.1.1 刺激の選定

味刺激は苦味を持ちかつ糖分を含まず、実験対象となる大学生に受け入れられやすい飲料としてお茶および無糖コーヒーを選定した。また、実験1と共通の味刺激としてキレートレモンcを用いた。触覚刺激の選定のため、12種類のコップの手触りの印象の評定を、矢口(2011)で触覚の評定に適しているとされたオノマトペに「ボコボコ」を加えた計14項目を使用した。評定には、左端(0)を「一致しない」、右端(100)を「一致する」としたVASを使用した。

コップは、内部が見えないように手を入れる穴がけられた箱(20×20×26cm)の中に入れて提示した。12種類のコップについてのオノマトペ(14項目)への触覚刺激の印象一致度の平均値について主成分分析を行った(図4)。表2には主成分得点表を示した。第一主成分は「冷たい・シンプルー温かい・複雑」、第二主成分は「やわらかいーかたい」と解釈した。本実験では第一象限からシール、第二象限からアルミ箔、第三象限からタオル、第四象限から緩衝材を、いずれの事象にも属さないコルク(標準刺激)の5種類を使用した(図5)。

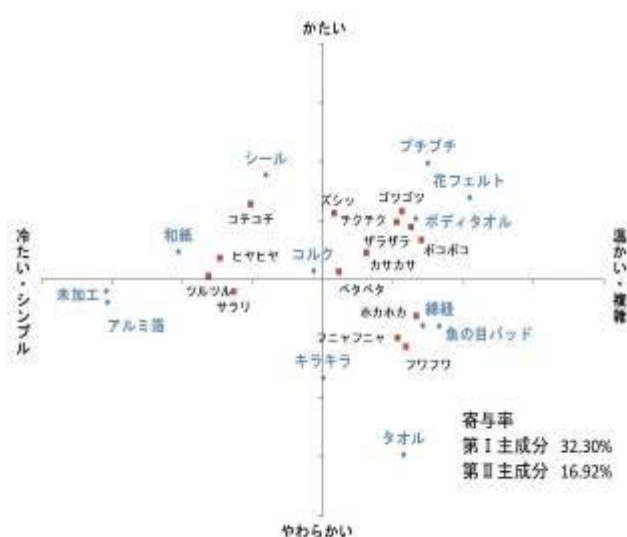


図4 主成分分析結果

表2 オノマトペの主成分得点

	I	II
ツルツル	-.812	.028
ヒヤヒヤ	-.731	.182
ボコボコ	.702	.334
ホカホカ	.663	-.309
サラリ	-.634	-.103
ザラザラ	.628	.447
フワフワ	.590	-.569
フニャフニャ	.530	-.493
チクチク	.524	.488
コチコチ	-.513	.641
ゴツゴツ	.563	.577
ズシッ	.081	.560
カサカサ	.310	.229
ベタベタ	.113	.066



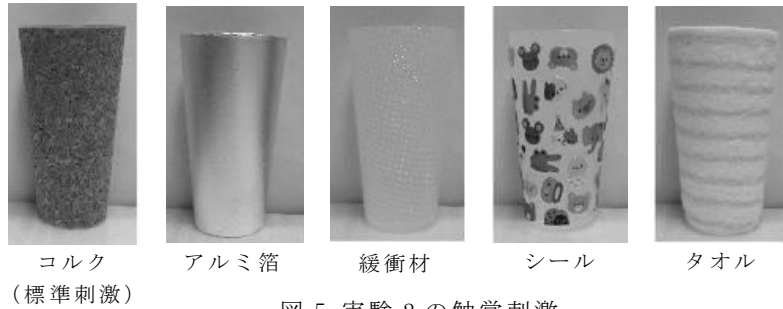


図 5 実験 2 の触覚刺激

### 2.2.1.2 評定項目の選定

本実験で使用する評定項目を選定するために、本実験に参加しない学生を対象に予備調査を行った。予備調査では 7 名に本実験で使用する味刺激 3 種類と触覚刺激 5 種類を組合わせて 15 種類を提示し、味の印象を自由に口述させた結果、表 3 に示した味の印象表現が得られた。

表 3 予備調査で得られた味の印象表現

曖昧な	甘い	安定した	あたたかい
味が際立った	味わい深い	イガイガ	インパクトのある
違和感のある	癒される	薄い	穏やかな
重い	落ち着いた	軽い	<u>かたい</u>
気持ち悪い	奇妙な	<u>嫌い</u>	キンキン
近未来的な	<u>期待はずれな</u>	古風な	くどい
クールな	さっぱり	サラサラ	さわやかな
ザラザラ	清涼な	刺激のある	<u>シンプル</u> な
質素な	親しみのある	自然な	シャープな
焦点が定まらない	しょっぱい	上品な	ジワジワ
<u>好き</u>	<u>すっきり</u>	酸っぱい	するどい
スルスル	澄んだ	絶妙な	頼りない
地味な	つめたい	ツンツン	ツルツル
<u>強い</u>	調和のとれた	中立な	和む
<u>なめらかな</u>	苦い	濁った	ヌルキン
ヌルヌル	濃厚な、濃い	飲みやすい	派手な
はっきりとした	ほんなり	漠然とした	バランスが良い
控えめな	ピリピリ	微妙な	不安定な
<u>複雑な</u>	不思議な	腑に落ちない	風味がよい
フワフワした	変な	ベタベタした、ベタベタ	<u>ぼんやり</u>
マイルドな	まるやかな、まるやか	妙な	無機質な
めずらしい	もったりとした	やぼったい	<u>やわらかい、やわらかな</u>
トゲトゲしい、トゲトゲ	予想外な	<u>弱い</u>	和風な

各コップに対する手触り評定についての主成分分析より抽出された「シンプルー複雑」および「やわらかいーかたい」に加えて、本調査でより多くの参加者から得られた表現（表 3 中の下線を引いた表現）に、「甘味」「酸味」「苦味」を加えた計 12 項目を選定した。

### 2.2.1.3 刺激提示方法

3種類の飲料は、プラスチック製の半透明なコップに入れ、味刺激の色が見えず、かつ香りを抑制しないように半月形の蓋をした。これを触覚刺激として加工したコップの内側にセットした。

### 2.2.1.4 実験参加者

筑波大学の学生 34 名（内男性 17 名； $21.06 \pm 1.61$  歳）が実験に参加した。

### 2.2.1.5 手続き

顔面固定装置に顔を乗せ、味刺激を見ないように向かい側の壁上部にある目印を注視しながら、コップに入っている味刺激を口に含み、口腔内で約 10 秒間味わったあとに飲み込むよう教示した（図 6）。味刺激を飲み込んだ後、口腔内で味わっていた時の味について評定を行った。



図 6 刺激提示の様子

評定は、両端に形容詞（シンプル(0)－複雑(100)，弱い(0)－強い(100)，やわらかい(0)－かたい(100)，好き(0)－嫌い(100))，左端(0)を完全に一致しない，右端(100)を完全に一致するとした「ぼんやりとした」「すっきりとした」「期待はずれな」「なめらかな」の 4 項目，左端(0)を「無味」，右端(100)を「強烈」とした「甘味」「酸味」「苦味」の 3 項目，左端(0)を「飲みにくい」，右端(100)を「飲みやすい」とした「飲みやすさ」の 1 項目について VAS で評定を求めた。はじめに標準刺激と 3 種の味刺激を組合わせて提示し，その後，残りの 4 種類の触覚刺激と 3 種類の味刺激の組合せ，全 12 種類を提示した。標準刺激を 3 試行連続で行った後，残りの味刺激と触覚刺激の組合せを同じ組合せが続かないように提示した。

## 2.2.2 結果

### 2.2.2.1 項目別の分析

内省報告において評定基準の個人差が見られた「期待はずれな」を除く 11 項目の平均値を求めた。標準刺激（コルク）における各評定項目の値をベースラインとして，平均値とベースラインの差分（変化量）を求め，味刺激と触覚刺激を要因とした 2 要因実験参加者内分散分析を行った。

### 2.2.2.2 評価傾向に基づいた実験参加者の群分け

標準刺激（コルク）での 11 項目の評定値を用いて ward 法でクラスター分析を行い，

15名のクラスター1と19名のクラスター2を抽出した。

11項目についてクラスターと味刺激を要因とした2要因混合分散分析を行った。その結果、「嫌いー好き」「飲みやすさ」「弱いー強い」「シンプルー複雑」「やわらかいーかたい」「なめらかな」「甘味」「苦味」の8項目においてクラスターの主効果がみられた。クラスター1は味刺激の印象を複雑でかたく強いと評定し、苦味を強く感じる傾向にあり、全体的に味刺激をそれほど好ましいものとして捉えていなかった。一方、クラスター2は味刺激の印象をシンプルでやわらかく弱いものと評定し、甘味を強く、苦味を弱く感じる傾向にあり、全体的に味刺激を好ましいものとして捉えていた。

各評定項目同士の相互関係を検討するために、各クラスターに対して、味刺激ごとに、標準刺激(コルク)の評定値を用いて重回帰分析を行った。重回帰分析は強制投入法およびステップワイズ法を用いて行い、よりモデルの当てはまりが良い方法で得られた結果を記載した。飲料の持つ様々な特徴を反映し、飲料全体の印象を表す評定項目と考えられる「嫌いー好き」を目的変数とし、その他の評定値を説明変数とした。

各クラスターにおける各味刺激の重回帰分析の結果を図7に示した。クラスター1において、キレートレモンcの説明率は93.3%で、複雑で甘い味刺激が好まれ、ぼんやりとして強い味刺激ほど好まれなかった。お茶の説明率は73.7%で、複雑で飲みやすい味刺激が好まれた。コーヒーの説明率は90.9%で、飲みやすく、すっきりとした味刺激が好まれていた。クラスター2において、キレートレモンcの説明率は56%で、飲みやすい味刺激ほど好まれていた。お茶の説明率は78.1%で、飲みやすく、やわらかい味刺激ほど好まれていた。コーヒーの説明率は76.8%で、飲みやすい味刺激ほど好まれていた。

### 2.2.2.3 クラスター毎の項目別の分析

クラスター毎に、11項目の平均値について、味刺激と触覚刺激を要因とした2要因実験参加者内分散分析を行った。各評定項目の主効果について表4に示した。

交互作用はクラスター2の「酸味」についてのみ認められた。タオル素材のコップに入ったコーヒーはアルミ箔のコップよりも苦味が弱いと評定され、アルミ箔や緩衝材のコップのお茶は標準刺激よりも酸味が弱いと評定された。

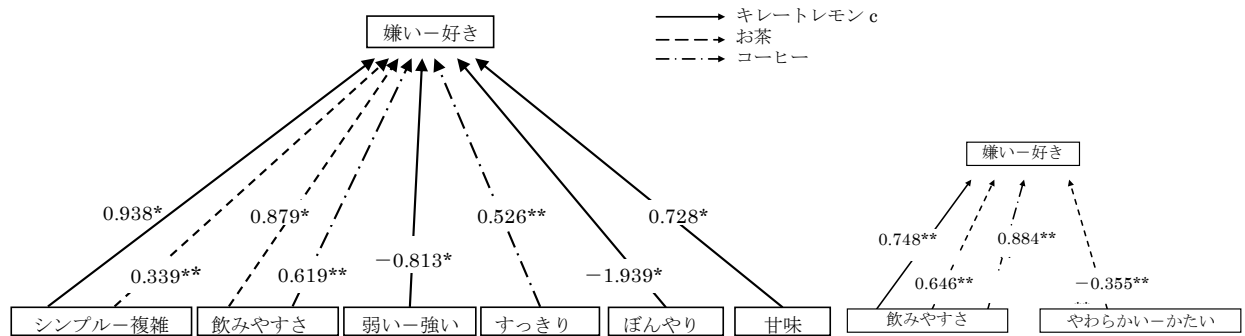


図 7 クラスター1 (左) および 2 (右) の「嫌い-好き」に対する重回帰分析結果 (\*\* $p < .01$  \* $p < .05$ )

表 4 クラスター1 および 2 の味刺激 (上) と触覚刺激 (下) の主効果

評定項目	味刺激の主効果	
	クラスター1	クラスター2
嫌い - 好き	キレートレモンc, お茶>コーヒー	キレートレモンc, 茶>コーヒー
飲みやすさ	茶>キレートレモンc>コーヒー	茶, キレートレモンc>コーヒー
弱い - 強い	キレートレモンc, コーヒー>茶	キレートレモンc, コーヒー>茶
シンプル - 複雑	キレートレモンc $\geq$ コーヒー $\geq$ 茶	コーヒー>キレートレモンc, 茶
やわらかい - かたい	キレートレモンc, コーヒー>茶	キレートレモンc, コーヒー>茶
すっきりとした	—	キレートレモンc, 茶>コーヒー
ぼんやりとした	茶>キレートレモンc, コーヒー	茶>キレートレモンc, コーヒー
なめらかな	茶>キレートレモンc, コーヒー	茶>キレートレモンc>コーヒー
甘味	キレートレモンc>茶, コーヒー	キレートレモンc>茶>コーヒー
酸味	キレートレモンc>茶, コーヒー	キレートレモンc>コーヒー>茶
苦味	コーヒー>茶>キレートレモンc	コーヒー>茶>キレートレモンc

評定項目	触覚刺激の主効果	
	クラスター1	クラスター2
嫌い - 好き	—	標準刺激>緩衝材
飲みやすさ	—	標準刺激>緩衝材
弱い - 強い	標準刺激>アルミ箔, 緩衝材, タオル, シール	—
シンプル - 複雑	標準刺激>アルミ箔, 緩衝材, タオル, シール	—
やわらかい - かたい	—	タオル<緩衝材, シール
すっきりとした	—	標準刺激<アルミ箔
ぼんやりとした	標準刺激<タオル	—
なめらかな	標準刺激<アルミ箔, タオル シール<アルミ箔, タオル	—
甘味	—	標準刺激>緩衝材
酸味	—	—
苦味	標準刺激>アルミ箔, シール, タオル	—

### 2.2.3 考察

実験2では、手触りの印象が味の印象にどのような影響を及ぼすのか検討した。すべての飲料が、やわらかく複雑な印象の刺激として選定されたタオルの手触りによって、シールよりも味の印象がぼんやりとしてやわらかいと評定され、特に酸味の強い飲料はタオルの手触りによってアルミ箔よりも苦味が抑制された。なめらかな印象のアルミ箔はシールと比べて、飲料の種類に関わらず、なめらかさが強調された。かたく複雑な印象の緩衝材は、すべての飲料でかたくて飲みにくい印象を強めた。

クラスター1の実験参加者は、標準刺激（コルク）素材のコップに入ったすべての飲料を、強く複雑でかたいと評定し、「飲みやすさ」と「嫌いー好き」は中程度に評定していた。そして、やわらかく複雑な印象を与える刺激として選定されたタオル素材のコップに入ったすべての飲料が、標準刺激よりも味の印象がぼんやりとしてなめらかと評定され、苦味が抑制された。タオルの複雑な印象により味への注意がそがれ、そこへやわらかい印象が影響した結果と推測された。さらに、なめらかな印象のアルミ箔は標準刺激よりもなめらかさが強調され、苦味が抑制されていた。また、シンプルな印象のシール素材のコップは飲料の味を全体的に味わうことができたため、苦味が抑制された可能性が考えられる。以上より、クラスター1はコップの手触り（触覚刺激）によって味の個々の印象は影響されるが、「嫌いー好き」といった全体的な評価には波及しない可能性が考えられた。

クラスター2は標準刺激（コルク）素材のコップに入ったすべての飲料を、クラスター1とは対照的に、弱くシンプルでやわらかいと評定し、「飲みやすさ」と「嫌いー好き」を高く評定した。そして、かたく複雑な印象の緩衝材素材のコップでは、標準刺激よりも味の印象がかたく飲みにくいという印象を強め、好ましくないと感じるようになった。シンプルでやわらかい印象のアルミ箔によって、味がすっきりしたと感じていた。したがって、クラスター2では、コップの手触り（触覚刺激）の負の印象がその飲料の味に影響し、好ましさを抑制した。

## 2.3 実験3

### 2.3.1 方法

#### 2.3.1.1 実験参加者

筑波大学の学生15名(内男性8名;23.87±2.61歳)が実験に参加した。

### 2.3.1.2 刺激提示方法

味刺激と触覚刺激は実験2と同様であった。触覚刺激の色による評定への影響を統制するために、標準刺激（コルク）の茶系色に他の触覚刺激の色を合わせた（図8）。

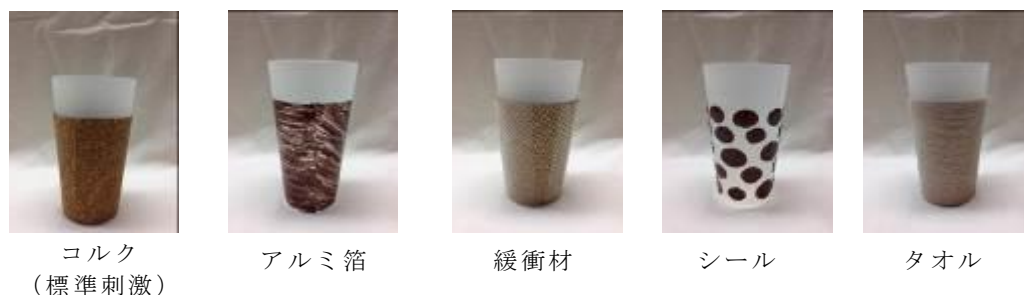


図8 実験3の触覚刺激

### 2.3.1.3 手続き

実験装置の配置は実験2とほぼ同様であった。各ブロック開始時にそのブロック内で評定する味刺激および触覚刺激の組合せ5種類を実験参加者の正面に提示した（図9）。

1ブロック5試行とし、3ブロック行った。ブロック内では味刺激は同一のものを連続して提示し、



図9 刺激提示の様子

触覚刺激5種類をランダムな順番で提示した。味刺激の提示順はブロック間でカウンターバランスをとった。ブロック間間隔は120秒程度であった。

正面に並べられた5種類の刺激を左から順番に評定するように教示した。両手でカップの表面に貼られた触覚刺激をしっかりと触り、どのような手触りかを確認した後に、カップの中の味刺激を全て飲み干すように教示した。この際に、触覚刺激の見た目から手触りを想像することを防ぐために、手元はなるべく見ないように求めた。日常生活に近い状況で味刺激を飲むようにアイマスクは使用せず、実験室内は間接照明（28ルクス）にして手元を見えにくくした。味刺激を飲み込んだ後、「飲みにくい（0）－飲みやすい（100）」、「まずい（0）－おいしい（100）」、「やわらかい（0）－かたい（100）」、「ぼんやり（0）－すっきり（100）」の4項目についてVASで評定を求めた。

刺激が提示されてから評定終了までを1試行とした。制限時間は設けず、各自のペースで行うように教示し、各ブロック終了時に、5種類の中で最も好きな手触りとブロック内で飲んだ味刺激と最も合うと思う手触りを一つ選び、口頭で報告するように求めた。

### 2.3.2 結果と考察

各味刺激における各評定項目について触覚刺激を要因とした 1 要因分散分析を行った。タオルでは、キレートレモン c およびお茶の味をよりやわらかいと評定した (図 10)。緩衝材はお茶を飲みにくくし、アルミ箔はお茶のすっきり感を増強した。コーヒーは全体的に評価が低く手触りの影響はなかったが、実験 2 の結果とほぼ同様であった。また、5 種類の手触りのうち最も好まれた材質はタオルであったが、各飲料に適したコップの材質として選ばれたものはアルミ箔が多く、他の材質は飲料によって異なっていた (表 5)。

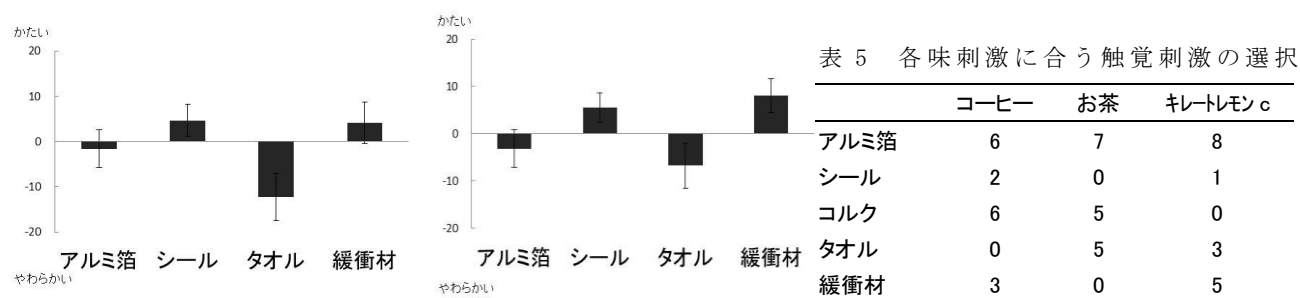


表 5 各味刺激に合う触覚刺激の選択

	コーヒー	お茶	キレートレモンc
アルミ箔	6	7	8
シール	2	0	1
コルク	6	5	0
タオル	0	5	3
緩衝材	3	0	5

図 10 お茶 (左) とキレートレモンc (右) の「かたさ」評価

### 3 まとめ

飲料の入ったコップの手触りがその飲料の味質や印象に及ぼす影響を詳細に検討した。評価者に分析的な評定を求めた本研究においては、3 つの実験を通して飲料の好き嫌いや飲みやすさといった全体的な評価にコップの手触りは大きな影響を示さなかった。しかし、特に飲料の味質への影響に着目した実験 1 からは、甘味への手触りの影響は見いだされなかったものの、アルミ箔と緩衝材の手触りによって飲料の塩味は促進され、フェルトとタオルの手触りによって飲料の酸味が抑制された。飲料の印象への影響に着目した実験 2 と 3 からは、やわらかく複雑な印象の刺激として選定されたタオルの手触りによって、味の印象がぼんやりとしてやわらかいと評定され、特に酸味の強い飲料は苦味が抑制された。なめらかな印象の手触りは飲料の味のなめらかさを強調し、かたく複雑な印象の手触りは飲料の味に対してかたくて飲みにくい印象を強め、手触りの印象はそれと一致する味の印象を促進した。また、このような影響の表れ方には個人差 (2 群) が見られた。

### 謝辞

本研究に支援を頂きました公益財団法人サッポロ生物科学振興財団に深く感謝いたします。また、当研究に従事して頂いた研究室の学生諸氏に感謝申し上げます。

## 引用文献

- Crisinel, A. et al. (2012). *Food Quality and Preference*, **24**, 20-204.
- Delwiche, J. (2004). *Food Quality and Preference*, **15**, 137-146.
- Frank, R.A. et al. (1989). *Chemical Senses*, **14**, 371-377.
- Hollins, M. et al. (2000). *Perception & Psychophysics*, **62**, 1534-1544.
- Maga, J.A. (1974). *Chemical Senses and Flavor*, **1**, 115-119.
- 小川緑他 (2012). 筑波大学心理学研究, **43**, 1-7.
- 坂井信之 (2008). 感覚・知覚の科学 4 朝倉書店 pp.103-112.
- Schiffenstein, H. (2009). *Food Quality and Preference*, **20**, 268-276.
- Steavenson, R.J. et al. (1999). *Chemical Senses*, **24**, 627-635.
- Strugnell, C. (1997). *Appetite*, **28**, 25.
- 田中観自他 (2013). 信学技報, 7 - 10.
- 矢口幸康 (2011). 認知心理学研究, **8**, 119-129.
- Zampini, M., & Spence, C. (2004). *Journal of Sensory Studies*, **19**, 347-363.