感性工学・統計解析手法を活用した製品開発研究【第２報】[1)]

製品化支援技術グループ　デザインチーム　竹浪　祐介
材料技術グループ　繊維系材料チーム　廣澤　覚
企画情報室　コンピュータ応用チーム　岩崎　健太

要　旨

本研究では，被験者が樂焼茶碗から感じる“良さ”について，眼球運動の測定とプロトコル分析などの定性的観察実験を行った結果，注視箇所の共通性とともに陶磁器の製作者側とそれを扱う使用者側の熟練度で“良さ”の評価に違いがあることがわかり，作為についての認識の差異が関わっていることが明らかとなった。

1．はじめに

1.1　工芸品の“良さ”とはなにか

“良さ”とは主観的かつ抽象的な尺度である。“良さ”は“美しさ”と必ずしも同義ではなく，また購買意思決定とも一致しない場合がある。(例:不格好だけれど良い，良いけれど欲しくはない，etc…)

一般的な工業製品などの良し悪しは,「均質性･対称性」などに重きが置かれることが多いが，手工芸品については，非対称で不均質，歪みなどの非定形に“良さ”を見出す指向もある[2)]。また，工程が複雑であったり希少な素材を用いているから良いとも限らず，美の判断自体が1次元の尺度で決定できないと言われていて[3)]，その感性評価を理解するには経験に裏付けられた専門的な見識が必要とされている。そのため,「奥が深い」と魅力に感じる一方「わかりにくい」と感じる人も多い。また，その“良さ”は明文化しづらいことがあり,専門家であっても「なぜこれが良いのか」を説明することが難しい場合もある。

1.2　意思決定過程の先例と茶道具の特殊性

ヒトの選好や判断，意思決定の過程について，効用理論などの数理的手法や定性的なモデルなど，様々な理論が提唱されているが[4)]，茶道という文化を構成するツールである「茶道具」に関しては，作られた年代，来歴などの歴史的な価値や製作者の信頼などの外的環境，個人的な嗜好などの内的状態等，意思決定現象の状況依存性が高いことは容易に推察される。

とくに抹茶碗は，茶会などの催し物にて飲料器として使用されると同時に，美術品として鑑賞するという多面的な評価がなされるため，美術館で彫刻を眺めるような態度や，一般的な消費行動の意思決定過程とも異なる観察方略がとられていると考えられ，従来の定性的評価モデルのみでは説明しきれない部分がある。加えて，抹茶碗の鑑賞機会である茶会や茶事などの催し物は,亭主(所有者）がもてなしの気持や趣向といった好意的な意思を道具の選択や組合せにて表現し，客（鑑賞者）がその意図を汲み取る「道具を通じた非言語コミュニケーション」でもあるため，茶道具については状況依存的に先ず肯定的な姿勢で鑑賞しようとする慣習はあると思われる。

しかし，例えば「利休形」と称されるデザイン[5)]について，400年以上にわたり支持され続けてきた事実を状況依存性のみで理由付けることは，些か短絡的ではないだろうか。

1.3　本研究の仮説と対象

本研究では，手工芸品の”良さ”が「物そのもの」にも起因していると仮定し，その要因を見出すことを目標に,多面的なアプローチの一環として「手工芸品製作者」とそれを扱う「使用者」の美的な認識の差異について，調査を行った。調査対象として，以下の理由により樂焼の赤茶碗を使用した。

- 茶道という伝統的文化を構成する手工芸品のひとつとして，実使用と鑑賞の両面から評価がなされる。
- 製法がシンプルであり，製法自体の難易度のみで優劣が測りきれない。
- 色，形状，テクスチャなど各属性のパラメータが豊富である。
- 具象の絵柄が無く,「描画能力」で優劣が測りきれない。
- フォルム等「作り手が制御できる属性」と斑や釉薬の流れ等「制御しきれない属性」の両方が混在する。

2. 実験方法

2.1 実験環境

2.1.1 被験者プロファイル

被験者 11 名のプロファイルを表 1 に示す。使用者群の熟練度は茶道の経験年数で振り分けた。

表 1：被験者プロファイル

群	No.	性別	年代	陶歴	茶歴	熟練度
使用者群	1	女	30	0	16	熟練者群
	2	女	30	0	12	
	3	男	30	0	5	中級者群
	4	女	40	0	3	
	5	女	30	0	3	
製作者群	6	男	50	30	20	
	7	男	30	5	20	
	8	男	30	5	0	
	9	男	30	4	0	
	10	男	40	15	4	
	11	女	20	5	0	

2.1.2 実験対象物の観察部位

3 種類のデザインの赤樂茶碗 A，B，C を対象物として製作した。いずれも同一のプロ茶陶家の製作による。茶碗の様式を踏まえ[6]，下に観察部位の分類を示す。

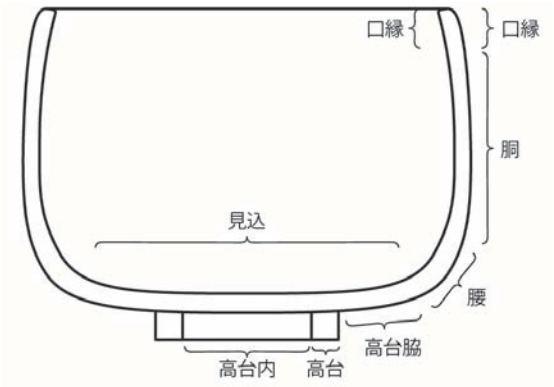

図 1　観察部位の分類

2.2 実験内容

実験データ収集は，ArringtonTechnology 社製アイトラッカー「MS007」を用いた眼球運動（注視点）の計測と同時に，発話思考法（think aloud 法）による発話内容の記録と書き起こしを行った。発話思考法とは「実験中に考えていること，頭に浮かんだことをすべて声に出す」方法で[7]，自分自身の実況中継ともいえる方法であり，思考過程の内的な状態を言語化するために用いられる。

【観察姿勢】

上腕から肘までを体側に沿わせて，掌にて対象物を把持できる状態（図 2）。自然な観察環境に近づけるため頭部や対象物は固定をしなかった。

【手順】

1：対象物の作者を特定する事前情報は与えない。

2：被験者をアイトラッカーの装着状態と発話思考法に慣れさせるため，ダミーサンプル（黒樂茶碗）を用いて観察姿勢を教示し，最大5分間ほど演習を行った。合図があるまで目を閉じているよう指示する。

図 2　実験風景

3：テーブル上に対象物 A を置く。被験者までの距離は約 30cm。

4：合図とともに被験者は目を開け対象物 A を手に取り，上述「観察姿勢」にて観察する。発話は発話思考法による。実験者は評価の誘導をしないよう注意し，相槌を打つ程度の反応をした。観察時間は 5 分間で，発話の区切りのタイミングによっては適宜延長した。

5：終了合図で対象物 A を置き目を閉じさせ，その間に対象物 A を対象物 B に交換する。以下同様に C も観察させた。対象物 A・B・C の順に実験した。

注視点は実験開始の合図から 60 秒間の眼球運動データを用いた。なお，停留とみなす持続的注視時間の下限は 100msec とした。

3. 結果及び考察

3.1 【対象物 A】

長次郎茶碗の作行きの分類[8]「第Ⅰ群」に挙げられている「無一物」を参考に，口径･高さ･高台径などのフォルムを文献や資料の範囲で模して製作された。

図３：対象物 A

3.1.1　製作者群ー使用者群間での注視点の比較

対象物 A における注視点停留時間の割合を，製作者群と使用者群（熟練者・中級者）別に下に示す（図 4）。熟練使用者群は他の群と比べ「腰」を見る割合が高い。全ての群で高台周辺は観察方略的に 60 秒後以降の時間に良く見られていたため，低い値となっている。

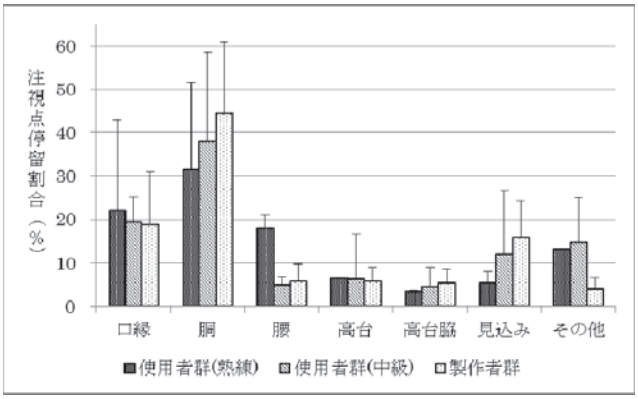

図４：対象物 A の注視点停留割合（%）

3.1.2　対象物 A に対する発話内容の定性的情報

両群とも，器形がスタンダード・典型的といった評価が多かった一方で，肯定的な発言は少なかった。使用者群の一部からは「ぼんやりとした印象」を受けるとの発言が見られ，外形よりも色合いへの言及が目立った。器形に特徴が見出しにくいため，色合いに注目した可能性がある。製作者群からは高台の削り跡に「技術を感じる」との発言がみられた。

製作者群と熟練使用者群は，ピンホールや石粒の粗さに注目しているのに対し，中級使用者群の質感への言及は少なかった。事実，他の対象物に比べ対象物 A のピンホールや石粒は多いが，これらは茶碗全体にまんべんなくあり，被験者群間で微視的・巨視的な視点の違いがあると思われる。

表２：対象物 A 観察中の発話内容（抜粋）

時間	行動	発話
被験者 No.1（使用者群：熟練者）		
02：11	回しながら全体を見る	そうですね,,, 色が全体的に薄いぶん，土の,,, 荒々しさが結構，はっきりしてて,,,
被験者 No.2（使用者群：熟練者）		
01：03 03：03	裏返して見る 胴部をなでる	結構なんか，土が,,, ざらっとした,,, 感じ,,, 私つるっとしたのが好きなので，景色が，全体的にぼやっとしてるんで,,,
被験者 No.3（使用者群：中級）		
00：48 03：38	胴部を触る お茶を飲むように持つ	フォルムは安定型というか，いわゆる楽茶碗ですね。うん。スタンダードですね。 形は僕は好きです。基本的なほんとに，手びねりの優しいフォルムなので，赤楽の優しさが出ているのかなと，思います。
被験者 No.5（使用者群：中級）		
01：08 02：12 03：27		つるっとしすぎていて,,, きれい過ぎて面白くない。整いすぎてるというか,,, きれいだけど。全体像で，きれいな若いお嬢さん，って感じ。うん。 かわいいけど。一般的過ぎる？
被験者 No.6（製作者群）		
00：14 03：40	見込みを見る高台を触る	これも非常にピンホールが気になる,,,（高台脇の）キワはこれで良いと思うけど，中の，高台の中の削りが少し手間がかかりすぎているな，と。
被験者 No.7（製作者群）		
00：15 01：37	茶碗を速く回す お茶を飲むように持つ	オーソドックスな，感じで,,, 変化がそんなにないから，なんとも,,, すんなり，すんなり作りすぎて,,,
被験者 No.8（製作者群）		
02：25	高台の中を触りながら	ここに，段差を，高台の中の削り方が，全然素人じゃないと思います。 ここにこう，削った後に段差が二つ残っているのも，これもあえてやっていることだと思いますし，なんかこう，見せ場を作っているというか,,,
被験者 No.9（製作者群）		
01：43	胴部を水平に回して見る	ちょっと石が,,, 粒が多いというか，大きいというか。もうちょっと細かくても良いのかなと。悪い意味ってわけではないんですけど，あのー，目に付く感じ？
被験者 No.10（製作者群）		
01：42	見込みを覗き込む	この，茶筅摺りとか，茶筅にぴったり合いそうで，茶巾，茶筅に合わせて，見込みの世界が広がってる感じですね。

３．２　【対象物 B】

特定の作品を模さず，独自のデザインにて製作した。

図５：対象物 B

3.2.1　製作者群－使用者群間での注視点の比較

製作者群は使用者群に比べ「口縁」を見る割合が高く，使用者群は口縁に比べ「胴」を見る割合が高い。

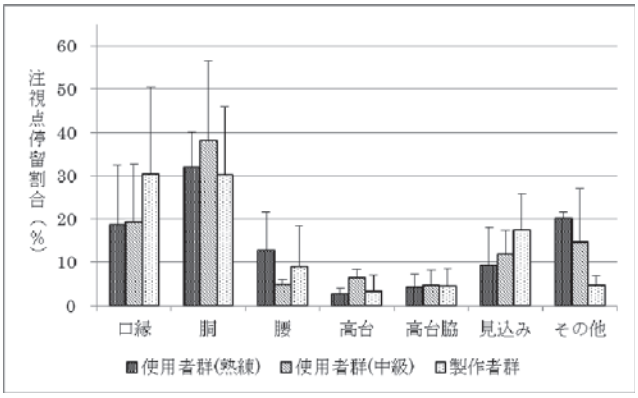

図６：対象物 B の注視点停留割合（%）

3.2.2　対象物 B に対する発話内容の定性的情報

他の対象物に比べ評価の違いが目立ち，特に使用者群から好評であった。使用者群は，腰が膨らみ口がすぼまった形が可愛らしいと評価し，製作者群は削り跡に作為を強調しすぎているという発言が多かった。特に口縁部の削り跡は，使用者群は熟練者，中級者を問わず「いびつ」「きっちり作りすぎていない」など“無作為なゆらぎ”と捉えていたのと対照的に，製作者群は同じ部分に作り手の明確な“作為”を感じていた。

色や質感に関しては，対象物 B は「女性的な柔らかい印象を受ける」と好評価だった。対象物 A に比べて対象物 B の質感が滑らかだったためと思われる。

使用者群は「対象物 A がかっこいい女性，対象物 B は若く，幼く，可愛らしい」など女性のイメージや「蓮の花のよう」など具体的なモチーフに例える傾向があり，使用する時期や季節についての発言も目立った。

表３：対象物 B 観察中の発話内容（抜粋）

時間	行動	発話
被験者 No.1（使用者群：熟練者）		
00：58 03：51 04：06	口部を指でなぞる 笑いながら	口の部分の，曲線の感じ，なだらかな山があるところ，とか，色の雰囲気ですね。グラデーションがやわらかいとか。 幼く若い，なんか可愛い女性のイメージです。なんて言うんでしょう，若いとか，青いとか，そういう感じも受けますし，
被験者 No.2（使用者群：熟練）		
01：33	目線の高さに上げて水平に見る	口が，いびつなほうが好きなのかもと思いました。波打ってるじゃないですか，
被験者 No.3（使用者群：中級）		
07：08	見込みを見る	ピンクがふわーっとしてる，これは好きですね。やすらぎを感じるというか。
被験者 No.4（使用者群：中級）		
00：16 01：15	口部を指でなぞりながら	女の人が作った感じがする。色も。 （一番良い部分）ここですね。口がいびつなところ。うん，かわいい感じがする。
被験者 No.5（使用者群：中級）		
00：58 04：45	両手で包み持つ 口部のすぼまりを手であらわす	ハスの時期とかに使いたい。 印象が良い。全体的なかたち。作りすぎてない，やりすぎ感が無いというか，，，
被験者 No.6（製作者群）		
00：08 02：35	高台脇を触る	少し五山のデコボコが大きすぎるかなっていう，，，強調しすぎてるかなっていう気はします。これはこれで，こういう作品であれば，構わないと思いますけど。 例えばこの凹みであるとか，，，作者の意図がはっきりとあらわれてますわね。
被験者 No.7（製作者群）		
00：18 02：12	高台脇を見る 口部をなぞる	でっぱってへこんでっていうところの丸みが，可愛らしさを強調してるのかな？ 楽焼に，決まりではないんですけど，五山みたいな。意識して作ろうとしたのか，このでっぱってへこんでが似すぎて，，，
被験者 No.9（製作者群）		
01：35	口部全周を何周も指でなぞる 高台を見る	口もちょっとその，強弱が，ありすぎるというか，へこんで上がってっていう，均一な，波を打たす作為的な感じが，，， この作者の，意図は伝わるなっていう。
被験者 No.10（製作者群）		
01：44	胴部を回し見る	ヘラ目が縦にすーっといってるのが，手仕事の跡なので，作家さんの気持ちみたいなのが伝わってきて，良いなと思う
被験者 No.11（製作者群）		
05：10	口部を触りながら	この波を，やりすぎているように思うので，，，パッと見でわかるのでなくて，よく見たらっていう，発見したいような。

3.3 【対象物 C】

対象物 C は，樂家５代宗入作「亀毛」を参考に製作した。なお亀毛は黒樂茶碗だが，これは赤茶碗である。

図７：対象物 C

3.3.1　製作者群ー使用者群間での注視点の比較

製作者群は「口縁」「胴」を見る割合が高く，使用者群は「見込み」内のとくに，側面にある白い釉薬の線に注視する傾向があった。両群とも，胴部の「斑」への注視が目立った。

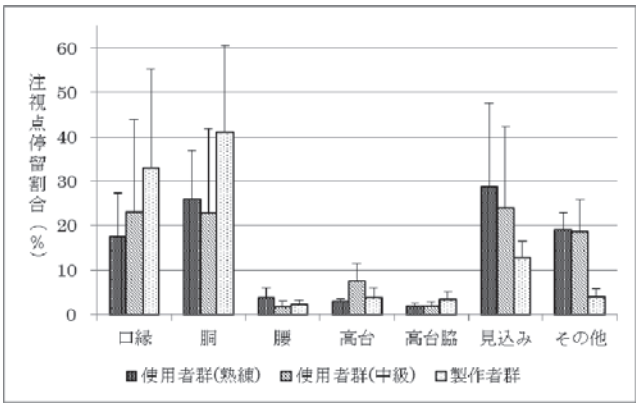

図８：対象物 C の注視点停留割合（%）

3.3.2　対象物 C に対する発話内容の定性的情報

被験者群間で評価が分かれた対象物 B に対し，対象物 C については，両群ともに肯定的な発言が多かった。

製作者群からは，重そうに見えるが持つと軽い「視覚と触覚とのギャップ」に技術力を感じ，作為はあるがそれを思わせない自然さを出しているという「技術」への言及がみられた。高台の削りと胴部の凹みには明確な作為を感じていた。

対照的に，使用者群は熟練者・中級者とも胴部の凹みや釉薬や斑の色の変化などに偶然性を感じ，作為が見られないことに良さを感じる発言が多かった。特に，口縁の釉薬の白さに「冬・雪」といった使用する季節感を連想する発言が多く，鑑賞時に注視しやすい“器形や色の変化が多い”ところが好まれた。また「緑色の濃いお抹茶が入ったら美しそう」など，抹茶の色合いとの対比で評価する発言が特徴的だった。

表４：対象物 C 観察中の発話内容（抜粋）

被験者 No.1（使用者群：熟練者）		
時間	行動	発話
02：18 03：14	胴部を回し見る 見込みを回しながら覗き込む	こっち側はどっしりした感じ，でこっち側はくびれている部分もあるので，違う，二面性があるというか，二面性，多面性があるお茶碗だなあと思います。ひな祭りのときとかに使うと，楽しめるのかなあと，思います。
被験者 No.2（使用者群：熟練）		
00：50	胴の凹みを外側・内側とも触る	ここは意図して凹んだのか，それとも焼いてるときに凹んだのか，やろうと思ってやったような意図は，あまり感じない，結果的にこうなったっていう,,,ん。
被験者 No.4（使用者群：中級）		
01：21	凹みを正面に向ける	（胴の凹みが）片一方が。気になるっちゃ気になるけど,,, 意味があるのかな，たぶん偶然なんだろうな，こう，出来てしまって，ああこうなってしまった，でもこっちが正面ってしたら，外側からは対称に見えるから，正面って言うか自分側，ってする，（偶然を利用している？）うん，そんなふうに思えます。

被験者 No.5（使用者群：中級）		
02：40	茶碗の向きを変える	こっちが，こう見ると，なんか普通の楽茶碗に見えるけど，ここがへっこんでて，
03：00		なんか手になじみます。（印象は？）良いです。はい。うん。全部が丸いよりこういうほうが好きです，ちょっと動きがあるほうが。わざとかわからないけど，ちょっとへっこんでるほうが面白い。

被験者 No.6（製作者群）		
00：07		白い釉薬の景色がうまく表現されているなと思います。
01：31	胴を見ながら	形は，非常に好きですねこれは。ちょっと凹んでいるし膨らんでるっていう，この変形のお茶碗の形とか。この凹んだ部分と，飛び出した部分。
02：52		まぁ作為はあるんですけども，できるだけ本人の作為を見せない，自然体のができれば，いいかなと思います。

被験者 No.7（製作者群）		
00：58	胴のくぼみを触る	あの，片方だけ引き締まっている。やっぱりそれはかたちとして，変化があって面白いなと。均整がとれてるのも僕好きなんですけど，それだけでも面白くないというか，

被験者 No.8（製作者群）		
00：20	持って回しながら	すごい景色がたくさんついていると思います。見所が，すごいあると思います。
01：04		釉薬の，濃淡のかけかたがかなり，あります。技術を感じます。
01：17	お茶を飲むように持つ	そして，見た目はどっしりしているのに持つとかなり軽いというところもかなりテクニックを，感じます。
06：04		こっちはあえてへっこんだ作り方になってますし，こっちは張ってますし，口もそんな，，，五山を強調して作っているわけではないけど，きれいな波うってるし，
07：21		（作為は感じますか？）作為は，，，感じます。（その印象は？）良いです。

被験者 No.9（製作者群）		
00：43	胴部を指す	この，自然に出たような，雰囲気が，ま，結局ひとが作ってるんで，全て作為的なのかもしれないですけど，それを思わせない感じが好き，というか。
02：22	お茶を飲むように持つ。注視はしていないように思える	きれいなっていうよりかは，完璧でないものを作り出す，でもきれいなものを作るほうが，わかりやすくてラクだとは思うんですけど，こういう自然のものを，いかに自然にできたかのように見せるのは，僕の中では，永遠の課題というか，，，

被験者 No.10（製作者群）		
04：38	見込みを見る 胴部を水平に回し見る	あの，きっちりしすぎてないほうが，お茶碗らしくて，あのー，あえて，シンメトリーな茶碗よりも，非対称の，崩れてるほうが，自然な崩れ方をしてるほうが，見ごたえがあって面白いと思います。
	うなずく	（自然ですか？）自然だと思います。（作者の意図は？）入っていると思います。 ただ露骨に崩しすぎずにすごく自然な感じで作られているなという気がします。

3.4　その他の特徴的所感

サッカード（数 10msec の視点跳躍運動）やまばたきは「その他」に分類したが，特にまばたきの回数について両群間で差異が見られたため比較すると，5%水準で有意差があった（表 5）。まばたきは，近年では脳の情報処理過程のひとつとして，情報処理を分節化する働きがある[9] とも言われている。使用者と製作者では，茶碗観察の情報処理過程が異なる可能性もある。

表 5：実験開始から 60 秒間のまばたき回数（平均）

	使用者群	製作者群
回数	26.60	12.53

4. まとめ

眼球運動について，両被験者群を通じて「口縁・胴・見込み」を注視する共通性が見られ，特に「胴」への注視が多い。対象物に占める面積が大きい部分が全体の印象に影響していると思われ，歪みや削り跡など際立った特徴があると評価しやすいのだろう。

特に製作者群は「口縁」を，熟練使用者群は「腰」を注視する傾向があった。

発話については「口縁」への言及が多く，五岳や歪みなどが言語化しやすいのだと思われる。

製作者群は“作為は介在する”という前提のうえで「自然に見えること」について評価を行っていたのに対し，使用者群は作り手が意図した部分にも“無作為性としての良さ”を感じていた。

また，製作者群が茶碗を用途と切り離して評価する傾向があったのに対し，使用者群は使う季節感や抹茶の色との対比など，実験室には無い使用状況を想像して評価していた。肯定的な発言の少なかった対象物 A についても，茶室で実験を行ったり抹茶を入れるなど，観察環境を変えることで評価が変わる可能性があり，作行き分類「第 I 群」は器形に特徴が少ないことが状況依存性を受け入れる余地に関わる可能性もある。

5. 今後の展望

抹茶碗はフォルム，色，質感など様々な属性が総合して評価されるが[10]，本実験において，口縁への言及が特徴的だった。これは，使用者群にとっては食器として直接口が触れるという特徴とともに，樂焼茶碗の様式として「五岳」と名付けられているように，製作者の造形意図も表現しやすい部分だからだと推察される。今後は特に，口縁の造形に着目し，“良さ”を感じるパラメータについて掘り下げて検討する。

本研究は平成 25 年度京都市産業技術研究所カルティヴェイション研究として行った。

参考文献

1）竹浪祐介，廣澤覚：京都市産業技術研究所研究報告，No.3，p.64（2013）.
2）三井秀樹：“形の美とは何か”，p.171，NHK ブックス（2000）.
3）三浦佳世：“知覚と感性の心理学”，p.128，岩波書店（2007）.
4）杉本徹雄　編著：“新・消費者理解のための心理学”，福村出版（2012）.
5）樂吉左衛門：“樂焼創成　樂ってなんだろう”，p.39，淡交社（2007）.
6）樂吉左衛門　編集：“茶道具の世界 4　楽茶碗”, p.157, 淡交社（2000）.
7）海保博之，原田悦子：“プロトコル分析入門”，p.82，新曜社（1993）.
8）赤沼多佳：日本の美術 8 No.399, p.27, 至文堂（1999）.
9）中野珠実：瞬きから探る脳内情報処理機構，脳と神経，第 66 巻第 1 号，p.7-13，医学書院（2014）.
10）樂吉左衛門, 樂篤人：“定本　樂歴代”, 淡交社（2013）.