

KONAN UNIVERSITY

「名画にある謎の解明」に用いたSD法とその限界

著者	辻田 忠弘, 長谷川 美和
雑誌名	甲南大学情報教育研究センター紀要
巻	9
発行年	2010-03
URL	http://id.nii.ac.jp/1260/00001235/

「名画にある謎の解明」に用いた SD 法とその限界

辻田忠弘（甲南大学名誉教授）

長谷川美和（神戸女子短期大学准教授）

1. はじめに

SD 法 (Semantic Differential technique) はドイツの化学者で 1909 年に触媒研究によりノーベル賞を受賞した C. E. オスグッド (1853-1932) 達によって開発された感性情報処理技法の一つである。

甲南大学大学院自然科学研究科において絵画芸術には直接関係のない理科系の大学院生の学位論文作成を目的にして、絵画芸術の専門家（長谷川）の指導の下に、この SD 法を使用して「名画にある謎の解明」を行ってきた。其の研究の主なものにはフェルメールの「真珠の耳飾の少女」、「牛乳を注ぐ女」、「絵画芸術」にある謎の解明、佐伯祐三絵画の贋作問題の解明、写楽の謎の解明、国宝「源氏物語絵巻」の美の謎の解明、ゴッホの謎の解明などがある。中でもフェルメールの「絵画芸術」の研究は NHK の新日曜美術館で取り上げられ、写楽の研究は朝日新聞全国版で大きく報道された。また、甲南大学平生研究助成基金による佐伯祐三の研究は佐伯が最後に活躍したフランスのパリ郊外にあるモラン市で評価され、市内 5 箇所の「絵画の道」案内板に佐伯の絵画と共に甲南大学の名を残すことができた。

しかし、SD 法には言語、文化が異なると意味空間の構造も異なり尺度の使われ方も異なり、SD 法によって析出される因子には了解不能なものが多く含まれる。SD 法を厳密に実行するには数百人規模の被験者が必要とされる。また、1 度の実験に 2 時間の時間が必要となるなど被験者に負担を強いることになる。被験者の実験に対する意識にも問題がある。中でも、目的に応じ、かつ「評価性」、「活動性」、「力量性」のバランスのとれた感情表現の作成やデータ収集後の因子分析などの計算には数理的な技術が要求され、SD 法の使用を望みながら数学とは縁のうすい絵画芸術の専門化には SD 法の専門書の理解は難しく、理系の人達の協力が不可欠となる。SD 法には以上のような限界がある。

SD 法を使用した「名画にある謎の解明」の研究発表後に何人かの絵画の専門家から SD 法の使用についての相談をうけたが理解してもらうことはできなかった。そこで、本論文ではフェルメールの「真珠の耳飾の少女」のターバンの青と「牛乳を注ぐ女」の服装の黄の必要性を実際に SD 法を用いて解明した例を示し、次に、同じ問題を同じ感情表現を使用し、被験者の時間的負担を最低限（1 回の実験 5 分）にとどめて、データ収集後の計算も平均値と標準偏差のみで行い、両者を比較してみた。

2. SD 法 (Semantic Differential technique) について

SD 法は印象評価を数値化する代表的な統計手法で、被験者に刺激を与えて、その印象を感性の 3 次元性における内包的性質を対極にある感情表現の対によって測定する方法である。すなわち、SD 法は人々が対象を認識する情緒的意味を記述し測定する道具であり、人々の情緒的意味認識枠の構造

上の個人差を考慮しながら、実験によって得られた SD データを因子分析により解析することで独立性をもつ共通因子（評価性、活動性、力量性）が得られるとする。

SD 法が最初に定式化されたかたちで「The measurement of meaning」としてイリノイ大学から発表されたのは 1957 年である。その後、SD 法は難点を抱えながら今日まで多くの分野で使用され、成果を出してきている。

人が或る刺激の認識に伴って表象する概念を直接的に把握する手法には自由連想法（世界遺産とはなにか）、制限連想法（世界遺産について該当するものはなにか）、評定尺度法（世界遺産について準備された 7 段階尺度上で判断せよ）などがある。評定法は反応項目それぞれに対する当人の認識性を数式化して捕らえられる反面、反応項目の網羅性に難点がある。

SD 法は一般の心理学的研究の道具として、あるコンセプトに対して人々が持つイメージの測定と操作のための道具としての有用性は高い。個人差の存在する中で個人差を把握する基準として、またあるコンセプト（concept）に対して人々がいただくイメージの平均像を把握する基準として有用である。SD 法でデータを構成するのが「コンセプト」、「尺度」、「被験者」である。3 者間（コンセプト：尺度間、コンセプト：被験者間、被験者：尺度間）に交互作用が存在する。

SD 法のコンセプトで一般的に認められる因子には E(Evaluation：評価性)、P(Potency：力量性)、A(Activity：活動性)がある。色彩をコンセプト群とした場合には A 因子が、情緒語をコンセプト群とした場合には E 因子が、図形をコンセプト群にした場合は P 因子が重要度の高い因子とされる。

SD 法の実験手順は評定法と因子分解からなる。評定法では感情表現（形容詞）の収集、両極評定尺度群の構成（各感情表現に対して評価を +3、+2、+1、0、-1、-2、-3 の 7 段階にした。例えば「良い：悪い」の感情表現に対しては非常に良い、まあ良い、やや良い、どちらでもない、やや悪い、まあ悪い、非常に悪い、の 7 段階である。）、被験者に対する調査の実施、回答データの分析・整理がある。

因子分析では尺度間相関行列式の計算（相関の高い尺度同士は同じ判断基準があると考え、これを因子と呼ぶ）、因子負荷量の把握、因子得点の計算から感情構造（3 次元性）の解明、作表などが必要となる。

感情表現（形容詞）の収集では絵画に関係のある感情表現を連想法で挙げ、反対語対象語辞典を用いて対になる感情表現をつくる。その後、実験に必要な感情表現の数にまとめる。一般には評価性、活動性、力量性の 3 つのグループ分けは行わずに、感情構造の解明で感情的意味の尺度間相関行列を求め、因子分析から因子負荷量と因子得点を求め、3 つの因子（活動性、評価性、力量性）を抽出する。すなわち、感情構造の 3 次元性の解明を行う。

今回の実験では因子分析などの計算を簡略し、3 つの因子のグループ間の数のばらつきを無くす意味で、30 個対の感情表現作成の段階で、過去に行った実験で得られた活動性、評価性、力量性をもつ感情表現を各々 10 対づつ選び、グループ分けを行って実験に使用した。

3. SD法を用いた研究例（フェルメールの「真珠の耳飾の少女」と「牛乳を注ぐ女」）

3.1. フェルメールについて

フェルメールは17世紀オランダのデルフトで活躍した風俗画家で現存作品数は36点とされており、そのうち真作とは認めがたい作品が4点あるといわれている。フェルメールの代表作である「真珠の耳飾の少女」（図1.）は、繊細な表情の瞬間を捉える絵画として高く評価されている。フェルメールの生まれたデルフトは「デルフト・ブルー」と呼ばれる青で彩色をほどこした磁器の生産地として知られている。フェルメールも「フェルメール・ブルー」と呼ばれる印象的な青を使った作品を残している。



図1. 真珠の耳飾の少女
マウリッツホイイス美術館（ハーグ）
44.5×39cm/1665-66年頃



図2. 牛乳を注ぐ女
国立美術館（アムステルダム）
45.4×40.6cm/1658-59年頃

その青と対立関係にある黄もフェルメールの好きな色として肖像画作品の中に取り入れられている。その中でも「牛乳を注ぐ女」（図2.）は、いつの時代においてもフェルメールの最高傑作の絵画の一つとして評価されている作品である。「真珠の耳飾りの少女」の少女には「あどけなさ」や「モデルとしてのぎこちない初々しさ」、「語りかけてくるような感じ」等がうかがえ、そして「牛乳を注ぐ女」の女性には、「たくましさ」や「暖かさ」、「化粧気のない感じ」等がうかがえる。そのような印象を効果的に与える要因として、「真珠の耳飾りの少女」では眼や唇、イヤリング等のモノ、また、「牛乳を注ぐ女」では筋肉隆々の腕の太さや牛乳を注ぐというありふれた行為や神経を集中させ目を下へ向けている仕草等にあるとされているが、それらの行為、仕草やモノ以外にも色によってよりその効果が引き出されているのではないかと考えた。

また、フェルメールは年に数点という非常にゆっくりとしたペースで絵画を描き上げており、

その作品は地塗りから最上層のグレージングに至るまで、極めて慎重に、用意周到に描き、実に丁寧な仕上がりになっている。構図に関しても十分過ぎるほどの緻密な計算の上に決定されている。しかし、そのフェルメールが意図的に、構図の正確さをなくした作品もある。それらのうちの一つがこの「牛乳を注ぐ女」である。透視図法の正確さを捨て、ひたすら見た目に自然な構成を優先させた作品であり、見る者を決して飽きさせることがない不思議な魅力的な空間を創出し、その女性（メイド）に対して「たくましさ」や「暖かさ」等の印象を与えている。さらに、当時の絵画の約束事でもあった特徴的なモチーフによって絵画にある一つの決まった意味をも与えている。そこで、じっくりと時間をかけ、実際に透視図法の正確さをなくすことによって、どのような意味を絵画に与えているのかを考えた。

下記の 3.2.1 では、これら「真珠の耳飾の少女」と「牛乳を注ぐ女」の絵画における色の感性的な内包的性質を SD (Semantic Differential) 法の多次元分析を用いて、いわゆる色立体で表されるように感性の次元を「評価性」、「活動性」、「力量性」の 3 次元性として分析した。これらを分析するために、印象分析実験と比較分析実験の 2 つの方法を用いて実験を行った。

3.2. フェルメール絵画における色の感性的研究

「真珠の耳飾の少女」と「牛乳を注ぐ女」の絵画における色の感性的な内包的性質を心理物理的に評価し、いわゆる色立体で表されるように感性の次元を「評価性」、「活動性」、「力量性」の 3 次元性とし、分析したものである。これらを分析するために、印象分析実験と比較分析実験の 2 つの方法を用いて実験を行った。

「真珠の耳飾の少女」の「あどけなさ」、「モデルとしてのぎこちない初々しさ」、「語りかけてくるような感じ」という少女に対する印象は、ターバンが“青色”であることに重要な意味があるのではないかと、また、「牛乳を注ぐ女」の女性には、「たくましさ」や「暖かさ」、「化粧気のない感じ」という印象は、胴着が“黄色”であることに重要な意味があるのではないのかについて調べた。

3.2.1. 印象分析実験と比較分析実験

2 枚の絵画を Adobe Systems 社の Photoshop 7.0.1 を用いて加工し、ターバンと胴着の色の違う絵画を各 6 種類 (6 色) 用意し、これらの絵画における色の違いによってそれぞれの絵画における印象 (人間の心理) がどのように移り変わるのかを評価することを目的とした。

その各 6 色のターバンと胴着の色を同色により近づけるために黒い影を除いた部位 (図 2.1-1) を抜き出し、その部位の RGB の平均値 (表 1.) をより均等にする。色の違いによってそれぞれの絵画における印象がどのように変わるのかを評価するのである。

表 1. 実験に用意した 6 色のターバンと胴着の RGB 平均値と色名

	青		黄		赤	
	ターバン	胴着	ターバン	胴着	ターバン	胴着
R	117	118	222	235	200	205
G	139	144	207	195	41	36
B	178	185	107	119	64	58
	緑		黒		白	
	ターバン	胴着	ターバン	胴着	ターバン	胴着
R	106	111	76	77	235	231
G	163	175	76	76	235	230
B	130	139	77	76	234	229



図 3. 黒い影を除いた RGB 値測定に用いた部分

次に、絵画を Adobe Photoshop 7.0.1 を用いて加工したターバンと胴着の色の異なる 6 色（青，黄，赤，緑，白，黒）の絵画 6 種類の「真珠の耳飾の少女」と「牛乳を注ぐ女」を図 4，図 5 の順に示す。

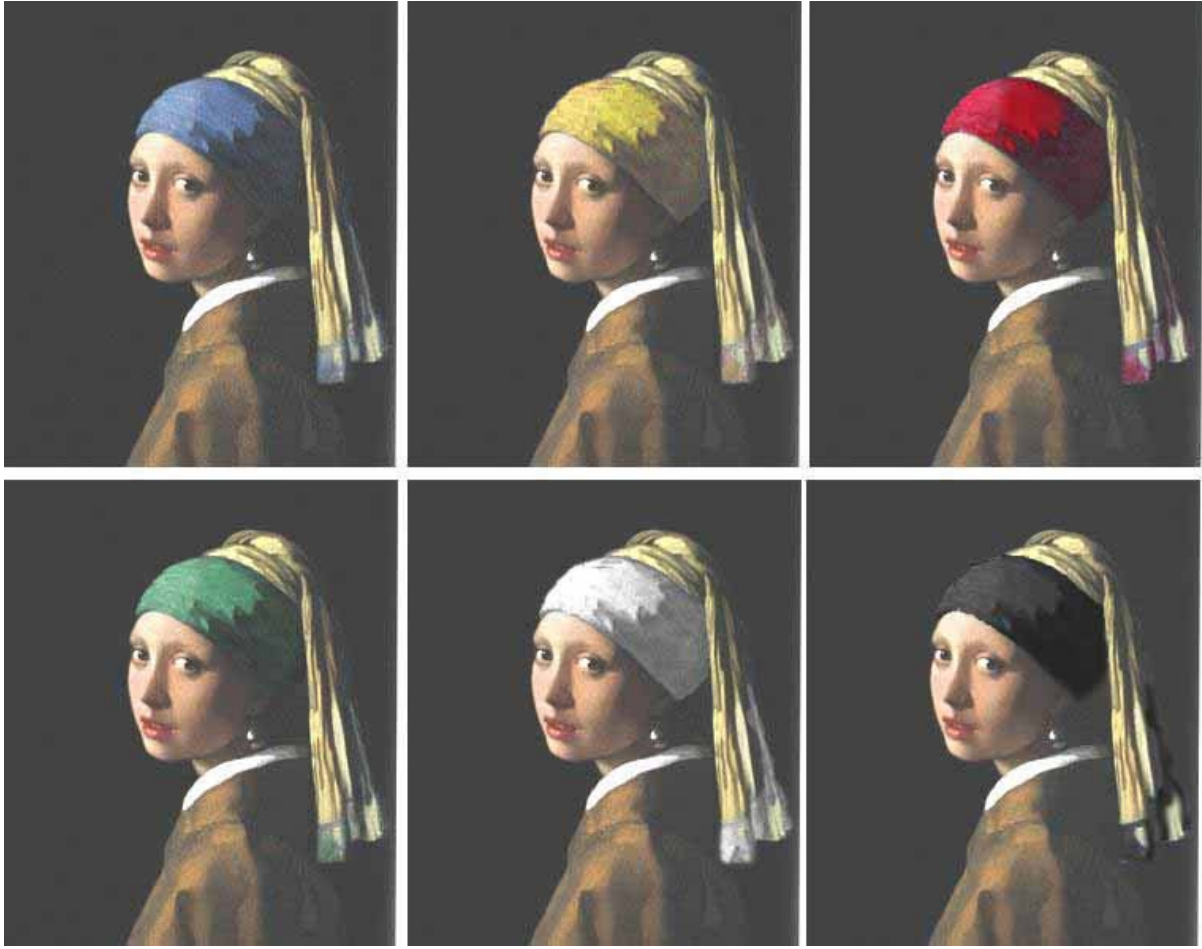


図4. 画像の加工を行った6種類の絵画「真珠の耳飾の少女」



図5. 画像の加工を行った6種類の絵画「牛乳を注ぐ女」

実験には SD (Semantic Differential) 法を用い、印象分析実験と比較分析実験における被験者は甲南大学理工学部の日本人学生で男性 6 名、女性 6 名の合計 12 名、平均年齢 21.6 歳、全員右利きの者であった。実験に際しては、本人の同意を得て行い、被験者全員に実験の目的および方法を十分に説明した。全員の被験者に色覚異常は認められなかった。

評価する印象として、感性の「評価性」、「活動性」、「力量性」の 3 次元性における感情表現 (表 2.) を用いて行った。なお、表 2. の感情表現を表す形容詞の選定は、協力者に“絵画を見たときに思い描くことが可能と思われる形容詞を選んでください。”という指示のもとに選出してもらい、半分以上の協力者が選択した形容詞を選定する方法で、次の通りに行った。

- ① 現代形容詞用法辞典を用いて 1010 語から 218 語にまで絞る
- ② ①の 218 語の形容詞から反対語対照語辞典を用いて対になる形容詞をつくり、218 語の形容詞から 46 組の対立的な形容詞のペアに絞る
- ③ ②46 組の対の形容詞から“評価性”、“活動性”、“力量性”を表す形容詞のペア各 10 組ずつ、合計 30 組を選出した。

最終的に分類した“絵画に対する 3 次元性感情表現”を次に示す。

評価性		活動性		力量性	
親しみやすい	親しみにくい	明るい	暗い	おだやかな	あらあらしい
すばらしい	みすばらしい	あたたかい	つめたい	深2みのある	うわべだけ
好ましい	いやらしい	貴族的な	庶民的な	重い	軽い
美しい	みにくい	活発な	落ち着いた	かたい	やわらかい
大人っぽい	子供っぽい	愉快的な	不愉快的な	濃い	淡い
おもしろい	つまらない	やさしい	きびしい	女性的な	男性的な
かしこい	おろかな	上品な	下品な	積極的な	消極的な
良い	悪い	豊かな	貧しい	力強い	弱々しい
若い	老いた	派手な	地味な	かわいらしい	にくらしい
しゃれた	やぼったい	立派な	ひ弱な	うれしい	かなしい

表2. 感情表現の3次元表示

以上のような「評価性」、「活動性」、「力量性」の3つの要因のある3次元性は、人間の感性の性質を表し、絵画においては、これらの3つの要因が同等に重要であり、「評価性」は、“抽象概念”を表し、「活動性」は“色の概念”，「力量性」においては“形の概念”を表現している。

3.2.1.1. 印象分析実験

この実験は、加工した絵画6種類（6色）を1種類ずつモニター表示させ、左右に対になった感情表現群30対（表2.1.2）のうちからランダムで1対（例：親しみやすい：親しみにくい）が選出され表示される。被験者はその感情表現を-3から+3の7段階に分けた尺度（非常に、まあ、やや、どちらでもない、やや、まあ、非常に）から1つ選択する方法である。これらの一連の工程をターバンと胴着の色の異なる各6枚の絵画で繰り返して行う。実験の手順は次の通りである。

- ① 6種類（6色）のうち1色を提示し、その絵画の印象を計測する（計測時間：約10分）
 - ② 前の絵画に対する残光を消すため計算問題を解く（所要時間：約5分）
 - ③ 休息（所要時間：約5分）
 - ④ ①～③を1絵画につき6種類、繰り返して行う（合計実験時間：約2時間×2絵画）
- ①では、被験者はモニターから60cmはなれた、横方向の視覚5.71°、縦方向の視覚7.58°から、顎乗せ台で頭部を固定して、座位状態でモニターを観察する。

印象分析実験に関しては、前の感情表現の影響を受け、感情表現の出てくる順番によって解答が変わることを軽減させるため、30対の感情表現をランダムで3回繰り返して行う。

以下に実験のモニター画面を図6.に示す。

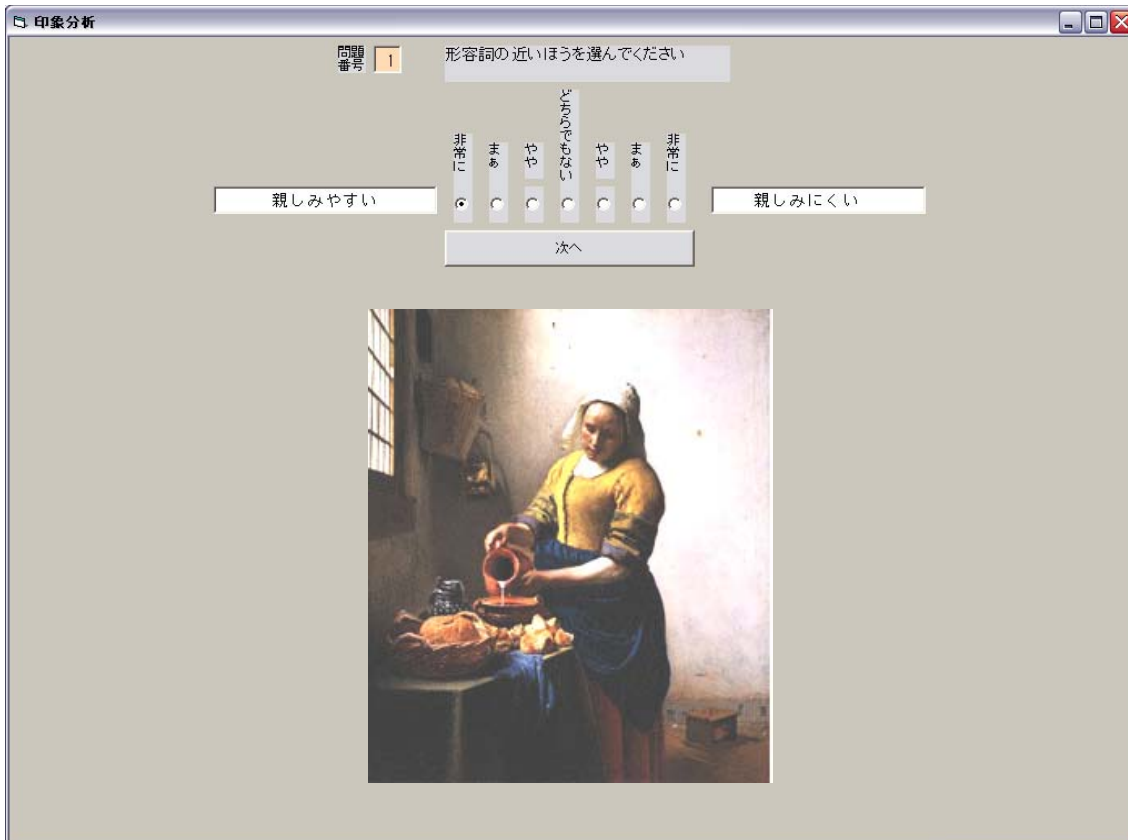


図6. 実験のモニター画面の例[牛乳を注ぐ女]

3.2.1.1.1 印象分析実験の結果

被験者全員の実験結果（12人×3回）を集計したものを絵画別に表3と表4.に示す。表における数値は被験者が-3から+3までを選択した値の平均値で、プラスの値が大きくなるにつれてその色に対してプラス側の項目のイメージが強く、マイナスの値が大きくなるにつれてマイナス側の項目のイメージが強いということになる。

表3. 被験者全員の結果データ「真珠の耳飾の少女」

	+	-	青	黄	赤	緑	黒	白
1	親しみやすい	親しみにくい	1.25	0.58	1.17	0.25	-1.33	-0.08
2	すばらしい	みすばらしい	1.08	0.67	1.33	0.50	-0.33	0.75
3	好ましい	いやらしい	0.92	0.42	1.08	0.83	-0.33	1.25
4	美しい	みにくい	1.33	0.83	1.58	1.00	-0.33	1.25
5	大人っぽい	子供っぽい	-1.17	-0.17	-0.50	0.58	2.33	0.08
6	おもしろい	つまらない	-0.75	1.50	1.42	-0.50	-1.33	0.33
7	かしこい	おろかな	1.67	-0.17	-0.25	0.08	0.42	1.00
8	良い	悪い	0.92	-0.17	0.67	0.58	-0.92	1.08
9	若い	老いた	1.83	0.92	1.25	0.33	-0.67	0.83
10	しゃれた	やぼったい	0.58	0.92	1.92	-0.33	-1.00	0.75
11	明るい	暗い	-0.42	2.08	1.75	0.42	-2.58	2.25
12	あたたかい	つめたい	-0.67	0.83	1.33	0.92	-1.92	-0.67
13	貴族的な	庶民的な	1.08	0.50	1.00	0.25	0.58	0.17
14	活発な	落ち着いた	-1.42	2.00	2.08	-0.33	-2.00	-0.08
15	愉快的な	不愉快的な	0.42	1.33	0.83	0.67	-1.75	0.83
16	やさしい	厳しい	0.42	0.67	0.33	0.75	-1.58	1.08
17	上品な	下品な	1.58	0.00	0.83	0.42	0.67	1.17
18	豊かな	貧しい	0.33	0.83	1.00	0.00	-1.17	0.42
19	派手な	地味な	-1.25	2.25	1.92	0.08	-2.17	0.67
20	立派な	ひ弱な	1.67	0.58	1.67	0.67	0.25	1.00
21	穏やかな	荒々しい	1.67	0.42	-1.00	0.92	0.00	1.33
22	深みのある	うわべだけ	0.50	-1.42	0.42	1.67	1.42	-0.58
23	重い	軽い	0.33	-1.33	-0.42	-0.08	1.58	-2.08
24	かたい	やわらかい	-0.25	-0.83	-0.08	-0.42	1.75	-0.50
25	濃い	薄い	-0.67	0.17	1.75	0.25	1.42	-1.75
26	女性的な	男性的な	1.58	1.50	1.50	0.67	-0.33	1.58
27	積極的な	消極的な	0.17	1.50	1.67	-0.08	-1.08	-0.17
28	力強い	弱々しい	0.08	0.00	1.08	0.25	0.33	-0.42
29	かわいらしい	にくらしい	1.17	0.83	1.75	0.33	-0.83	1.42
30	うれしい	かなしい	-1.17	1.83	2.08	0.33	-1.83	1.00

表4. 被験者全員の結果データ「牛乳を注ぐ女」

	+	-	青	黄	赤	緑	黒	白
1	親しみやすい	親しみにくい	0.33	0.75	-0.25	0.42	-0.25	0.50
2	すばらしい	みすばらしい	0.67	1.00	0.50	-0.33	0.42	-0.50
3	好ましい	いやらしい	1.08	1.42	-0.08	0.33	0.25	0.83
4	美しい	みにくい	1.50	1.75	0.42	0.08	0.58	1.00
5	大人っぽい	子供っぽい	-0.17	-0.33	0.92	1.00	2.25	0.33
6	おもしろい	つまらない	-0.75	0.42	-0.08	-1.08	-0.83	-1.25
7	かしこい	おろかな	1.08	-0.42	0.17	0.58	1.33	0.83
8	良い	悪い	1.42	1.33	0.83	0.58	0.83	1.50
9	若い	老いた	1.75	1.83	1.00	-0.83	-1.17	0.33
10	しゃれた	やぼったい	-0.17	1.08	1.33	-1.08	-0.67	0.42
11	明るい	暗い	-1.00	1.75	1.50	-1.58	-2.17	0.67
12	あたたかい	つめたい	-0.58	1.25	1.33	0.42	-1.42	-0.17
13	貴族的な	庶民的な	1.58	-0.08	1.33	-0.17	1.33	-0.33
14	活発な	落ち着いた	-1.92	0.58	2.17	-1.92	-2.58	-0.83
15	愉快的な	不愉快的な	-0.08	0.75	0.75	-0.67	-1.08	-0.25
16	やさしい	厳しい	0.17	1.25	-0.42	0.67	-1.58	0.67
17	上品な	下品な	1.08	0.25	0.25	1.08	1.58	0.75
18	豊かな	貧しい	0.33	0.67	1.08	0.08	-0.33	-0.50
19	派手な	地味な	-1.25	1.92	2.00	-1.17	-2.17	-0.75
20	立派な	ひ弱な	0.50	0.83	2.08	1.08	1.17	-0.08
21	穏やかな	荒々しい	2.33	-0.17	-1.75	1.42	0.00	1.58
22	深みのある	うわべだけ	0.50	-0.42	-0.08	1.42	2.08	-0.17
23	重い	軽い	0.58	-1.08	1.08	1.17	2.33	-0.42
24	かたい	やわらかい	-0.25	-0.75	0.92	0.08	2.33	-1.17
25	濃い	薄い	-0.33	-0.25	2.00	1.50	2.00	-2.08
26	女性的な	男性的な	0.25	0.83	1.42	0.50	0.50	1.67
27	積極的な	消極的な	-0.92	1.08	2.08	0.08	-1.00	-0.75
28	力強い	弱々しい	-0.33	2.17	1.58	0.25	1.25	-0.67
29	かわいらしい	にくらしい	0.92	0.92	0.67	-0.17	-0.25	0.92
30	うれしい	かなしい	-0.25	1.50	0.58	-0.50	-1.58	-0.08

上記の表より、「真珠の耳飾の少女」と「牛乳を注ぐ女」の青色と黄色において、最も特徴的な感情表現を次に挙げる。

青色のターバンでは、“立派な”感じや“若い”，“かしこい”というプラス印象を得ているが，“かなしい”というマイナス印象も強く得ている。黄色のターバンでは，“明るい”や“活発な”感じや“うれしい”というプラス印象を得ている。そして，青色の胴着では，“若い”や“貴族的な”，“穏やかな”感じというプラス印象を得ている。黄色の胴着では“力強い”や“派手な”感じや“若い”というプラスな印象を得ているが，“おろかな”感じや“子供っぽい”というマイナスな印象も得ている。

次にグラフ化したものを示す。（紙面の都合上、青、黄以外は省く）

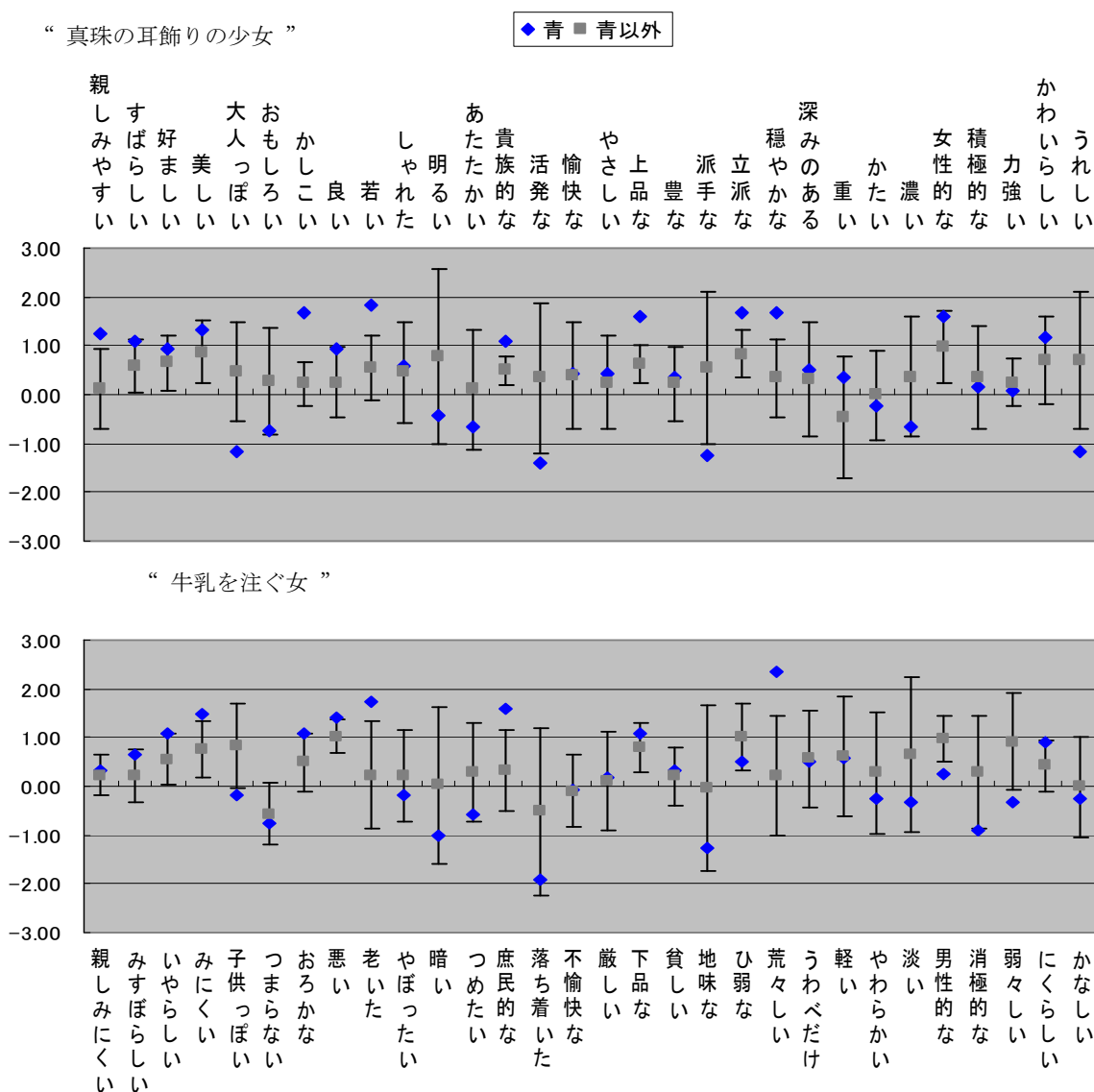
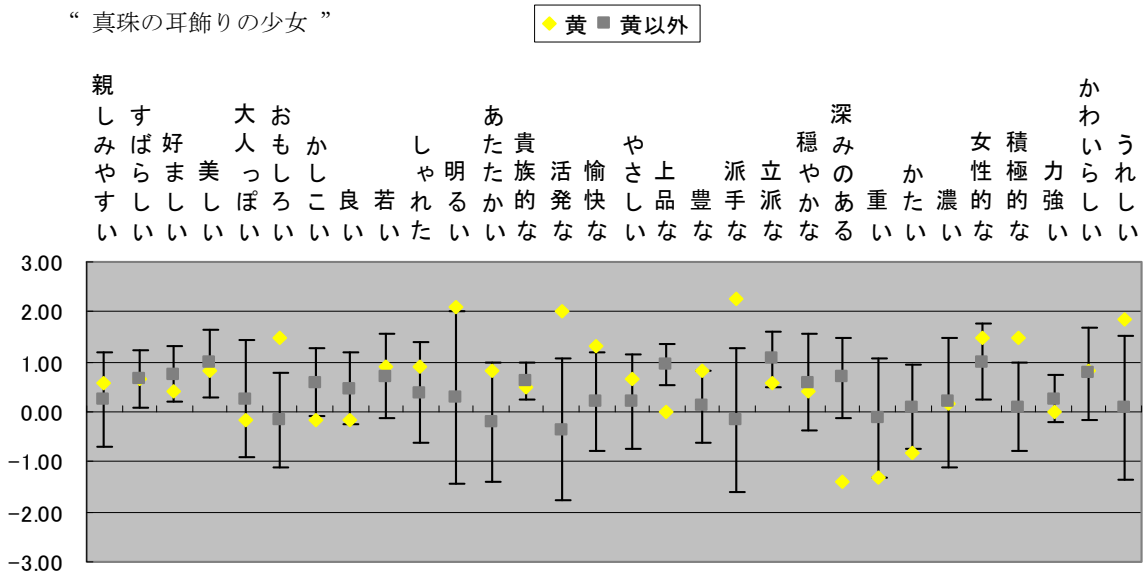


図7. 黄色における印象分析の比較

“ 真珠の耳飾りの少女 ”



“ 牛乳を注ぐ女 ”

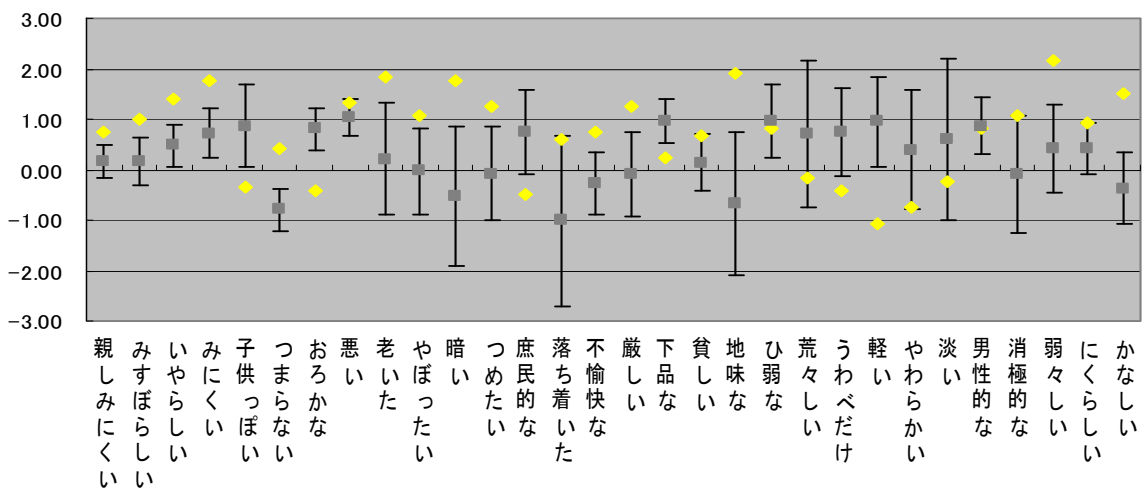


図8. 黄色における印象分析の比較

これらのグラフは縦軸には7段階の評価(-3から+3まで), 横軸に30対の感情表現を並べ, 色ごとに印象の数値とその他の色(5種類)の平均値を点でプロットしたものである. さらにその他の色(5種類)の標準偏差を求め, 他の5色のばらつきを縦の棒で示している. このグラフより, 色の違いによる印象の差が見てとれる.

3.2.1.1.2 印象分析実験の結果解析

印象分析実験結果の解析を次のように行った。ある色の絵画において、そのある色とその他の色の平均との差が大きく、その他の色のばらつきが小さい感情表現では、その他5種類のターバンや胴着の色の違いによる印象に、あまり相違がないこととなり、そのある色の場合にのみ、絵画の印象が変わったということになる。つまり、この感情表現が、そのある色における特徴的な印象ということが言える。

実験データを定量的に分析するために、次の式(1)を用いた。

$$f(z) = \left| \bar{x}_z - \bar{y}_z \right| - \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_{iz} - \bar{y}_z)^2} \quad \dots (1)$$

x : ある求める色の数値 y : その他の色の数値 (5色)

z : 感情尺度 n : 被験者の人数 (12人)

式(1)は、そのある求めるべき色とその他の色の平均との差の絶対値からその他5色の標準偏差を引いたものである。それに条件として $f(z)$ の値が 0.5 以上という基準を設けて、定量的に分析した。この条件を満たすものが、その対となる感情表現(印象)を与えたことになる。すなわち、「真珠の耳飾の少女」の絵画において(例：親しみやすい：親しみにくい)の感情表現では、青以外のばらつきが小さく、青とその他の色(黄, 赤, 緑, 黒, 白)の平均との差が大きい。つまりターバンの色を青色にかえたことにより、“親しみやすい”という感覚が生まれたと言える。

この式(1)を6色における各感情表現に用いて求めた結果を「真珠の耳飾の少女」の絵画を表5., 「牛乳を注ぐ女」を表6に示す。 $f(z)$ の値とその条件を満たすものを抜き出し、プラス側の印象には、“+”, マイナス側の印象には、“-”を表記した。

表5. 式(1)を用いた結果「真珠の耳飾りの少女」

	+	-	青		黄		赤		緑		黒		白	
			f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.
1	親しみやすい	親しみにくい	0.30		-0.61		0.18		-0.89		1.45	-	-0.47	
2	すばらしい	みすばらしい	-0.04		-0.57		0.33		-0.37		0.90	-	-0.47	
3	好ましい	いやらしい	-0.30		-0.23		-0.08		-0.41		0.95	-	0.16	
4	美しい	みにくい	-0.18		-0.54		0.16		-0.61		1.27	-	-0.29	
5	大人っぽい	子供っぽい	0.64	-	-0.75		-0.32		-0.72		1.98	+	-1.07	
6	おもしろい	つまらない	-0.06		0.71	+	0.58	+	-0.40		0.80	-	-0.90	
7	かしこい	おろかな	0.99	+	0.07		0.19		-0.27		-0.70		-0.05	
8	良い	悪い	-0.04		-0.08		-0.38		-0.48		1.10	-	0.19	
9	若い	老いた	0.63	+	-0.65		-0.22		-0.33		1.20	-	-0.75	
10	しゃれた	やぼったい	-0.88		-0.46		1.00	+	0.03		1.05	-	-0.68	
11	明るい	暗い	-0.60		0.08		-0.38		-1.67		2.76	-	0.32	
12	あたたかい	つめたい	-0.45		-0.15		0.57	+	-0.03		1.42	-	-0.45	
13	貴族的な	庶民的な	0.29		-0.26		0.16		0.08		-0.36		0.20	
14	活発な	落ち着いた	0.21		0.95	+	1.08	+	-1.24		1.08	-	-1.55	
15	愉快的な	不愉快的な	-1.06		0.15		-0.53		-0.75		2.27	-	-0.53	
16	やさしい	厳しい	-0.78		-0.46		-0.88		-0.35		1.97	-	0.10	
17	上品な	下品な	0.57	+	0.53	-	-0.49		-0.09		-0.42		-0.06	
18	豊かな	貧しい	-0.66		0.00		0.24		-0.48		1.32	-	-0.55	
19	派手な	地味な	0.23		0.97	+	0.47		-1.53		1.63	-	-1.22	
20	立派な	ひ弱な	0.35		-0.09		0.35		-0.20		0.40		-0.55	
21	穏やかな	荒々しい	0.53	+	-0.80		1.26	-	-0.52		-0.27		0.04	
22	深みのある	うわべだけ	-0.97		1.30	-	-1.07		0.62	+	0.25		0.02	
23	重い	軽い	-0.44		0.01		-1.18		-0.98		1.42	+	1.14	-
24	かたい	やわらかい	-0.68		0.10		-0.89		-0.47		1.91	+	-0.36	
25	濃い	薄い	-0.20		-1.27		0.81	+	-1.23		0.31		1.45	-
26	女性的な	男性的な	-0.14		-0.25		-0.25		-0.25		1.35	-	-0.14	
27	積極的な	消極的な	-0.85		0.51	+	0.77	+	-0.54		0.90	-	-0.43	
28	力強い	弱々しい	-0.32		-0.22		0.77	+	-0.46		-0.36		0.38	
29	かわいらしい	にくらしい	-0.44		-0.86		0.37		-0.37		1.45	-	-0.11	
30	うれしい	かなしい	0.45		0.33		0.69	+	-1.54		1.48	-	-0.81	

表6. 式(1)を用いた結果「牛乳を注ぐ女」

	+	-	青		黄		赤		緑		黒		白	
			f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.	f(z)	z)>0.
1	親しみやすい	親しみにくい	-0.31		0.27		0.27		-0.20		0.27		-0.09	
2	すばらしい	みすばらしい	-0.11		0.38		-0.33		0.25		-0.43		0.51	-
3	好ましい	いやらしい	0.01		0.51	+	0.42		-0.18		-0.07		-0.33	
4	美しい	みにくい	0.16		0.54	+	-0.04		0.45		-0.26		-0.51	
5	大人っぽい	子供っぽい	0.15		0.39		-0.64		-0.53		1.36	+	-0.53	
6	おもしろい	つまらない	-0.45		0.82	+	0.03		-0.01		-0.34		0.23	
7	かしこい	おろかな	-0.01		0.81	-	-0.09		-0.62		0.35		-0.35	
8	良い	悪い	0.06		-0.06		-0.06		0.31		-0.06		0.18	
9	若い	老いた	0.40		0.52	+	-0.64		0.48		0.99	-	-1.09	
10	しゃれた	やぼったい	-0.57		0.27		0.65	+	0.74	-	0.11		-0.64	
11	明るい	暗い	-0.58		0.88	+	0.51	+	0.23		1.10	-	-0.65	
12	あたたかい	つめたい	-0.15		0.41		0.53	+	-0.73		1.11	-	-0.70	
13	貴族的な	庶民的な	0.43		0.43		0.06		-0.05		0.06		0.18	
14	活発な	落ち着いた	-0.32		-0.09		2.39	+	-0.32		0.63	-	-1.71	
15	愉快的な	不愉快的な	-0.73		0.40		0.40		0.00		0.62	-	-0.56	
16	やさしい	厳しい	-0.96		0.51	+	-0.32		-0.32		1.49	-	-0.32	
17	上品な	下品な	-0.21		0.26		0.26		-0.21		0.53	+	-0.42	
18	豊かな	貧しい	-0.46		-0.03		0.61	+	-0.43		0.13		0.38	
19	派手な	地味な	-0.47		1.17	+	1.30	+	-0.59		0.83	-	-1.13	
20	立派な	ひ弱な	-0.18		-0.61		0.93	+	-0.54		-0.43		0.69	-
21	穏やかな	荒々しい	0.90	+	-0.56		1.82	-	-0.41		-0.78		-0.19	
22	深みのある	うわべだけ	-0.93		0.29		-0.18		0.13		1.18	+	-0.06	
23	重い	軽い	-1.19		1.14	-	-0.63		-0.52		1.19	+	0.12	
24	かたい	やわらかい	-0.72		-0.05		-0.35		-1.13		1.85	+	0.55	-
25	濃い	薄い	-0.62		-0.73		0.38		-0.33		0.38		2.01	-
26	女性的な	男性的な	0.25		-0.53		0.17		-0.10		-0.10		0.56	+
27	積極的な	消極的な	0.06		0.03		1.59	+	-1.24		0.18		-0.17	
28	力強い	弱々しい	0.24		0.88	+	0.01		-0.56		-0.45		0.74	-
29	かわいらしい	にくらしい	-0.02		-0.02		-0.35		0.35		0.48		-0.02	
30	うれしい	かなしい	-0.80		1.16	+	-0.22		-0.48		1.11	-	-1.01	

上記の表より、「真珠の耳飾りの少女」と「牛乳を注ぐ女」の青色と黄色において、条件を満たした感情表現を次に挙げる。

青色のターバンでは，“子供っぽい”，“かしこい”，“若い”，“上品”，“穏やかな”という感情表現が挙げられ，黄色のターバンでは，“下品な”，“派手な”，“うわべだけ”という印象が挙げられ，他に“おもしろい”，“活発な”，“積極的”という感情表現も挙げられた．これらの結果の解析として青色のターバンでは，若々しく知性的な印象を与え，黄色のターバンでは，活発でおもしろいが品がない印象を与えると言える．

また，青色の胴着では，“穏やかな”という印象が挙げられ，黄色の胴着では，“好ましい”，“美しい”，“おもしろい”，“おろかな”，“若い”，“やさしい”，“軽い”，“力強い”，“うれしい”という印象が挙げられた．これら結果の解析として青色の胴着では，穏やかな印象を与え，黄色の胴着では，人柄のよい美しい女性であるがおろかな印象もを与えると言える．

3.2.1.2 比較分析実験

この実験は，加工した絵画 6 種類（6 色）を同時にモニター表示させ，提示された感情表現に一番近い印象を持つ絵画を 6 枚の中から選ぶ方法である．実験の手順は①，④以外は印象分析実験と同じである．

- ① 6 種類の画像を同時にランダム配置し，提示された感情表現に当てはまる絵画を選んでもらう（計測時間：約 10 分）
- ④ ①～③を 1 絵画につき 6 種類の絵画の配置を換え，繰り返して行う（合計実験時間：約 20 分×2 絵画）
- ④の配置をかえる理由は，隣の色の影響を受けることを軽減させるということと，真ん中に表示された映像はよく目に入りやすいので，配置によるデータの片寄りを軽減させるためである．

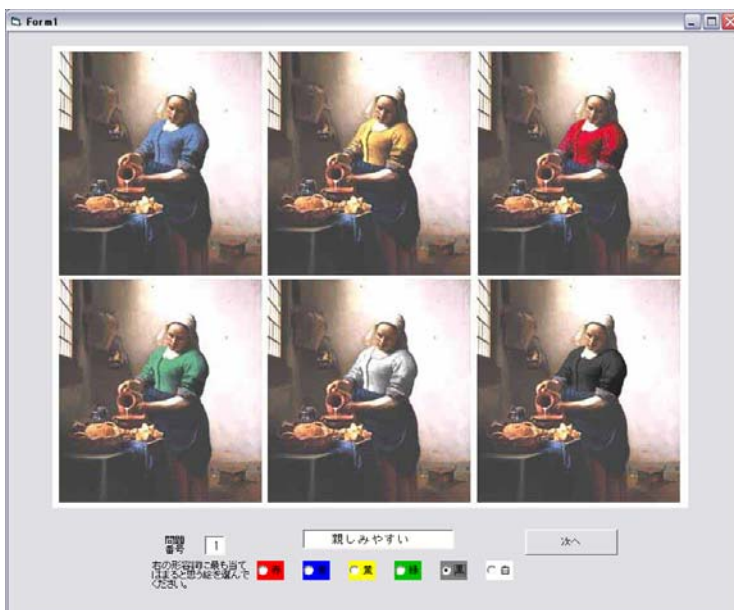


図 9. 「牛乳を注ぐ女」の実験モニター

3.2.1.2.1. 比較分析実験の結果

被験者全員の実験結果（12人×3回）を集計したものを絵画別に表7.と表8.に示す. それぞれの表の数値は, その色が選択された回数であり, 半数以上選択された感情表現を抜き出した.

表7. 「真珠の耳飾りの少女」被験者全員の結果データ

		青	黄	赤	緑	黒	白			青	黄	赤	緑	黒	白
1	親しみやすい	14	3	3	4	0	12	31	親しみにくい	3	5	3	14	8	3
2	すばらしい	10	7	0	4	4	11	32	みすばらしい	3	1	0	8	19	5
3	好ましい	20	5	0	8	3	0	33	いやらしい	3	4	22	7	0	0
4	美しい	11	14	5	2	0	4	34	みにくい	4	0	3	14	15	0
5	大人っぽい	4	3	5	6	18	0	35	子供っぽい	19	7	9	0	0	1
6	おもしろい	0	18	7	6	0	5	36	つまらない	6	2	3	5	4	16
7	かっこい	18	5	0	3	4	6	37	おろかな	0	6	5	15	10	0
8	良い	11	7	8	4	3	3	38	悪い	5	5	4	0	22	0
9	若い	18	5	7	2	0	4	39	老けた	4	0	3	0	24	5
10	しゃれた	6	12	8	2	2	6	40	やばっぽい	3	3	0	16	10	4
11	明るい	6	13	4	4	0	9	41	暗い	3	0	2	7	24	0
12	あたたかい	2	8	18	5	0	3	42	つめたい	10	2	0	9	8	7
13	貴族的な	18	3	3	2	6	4	43	庶民的な	5	0	3	6	4	18
14	活発な	3	13	12	3	0	5	44	落ち着いた	16	5	0	4	10	1
15	愉快な	3	22	4	2	0	5	45	不愉快な	3	1	4	14	10	4
16	やさしい	14	4	3	4	0	11	46	厳しい	2	6	4	3	13	8
17	上品な	18	0	7	2	4	5	47	下品な	3	6	5	13	9	0
18	豊かな	6	10	7	7	3	3	48	貧しい	2	3	0	9	15	7
19	派手な	5	13	14	0	0	4	49	地味な	2	2	0	0	25	7
20	立派な	10	19	0	2	2	3	50	ひ弱な	7	3	0	5	8	13
21	穏やかな	14	4	0	8	4	6	51	荒々しい	10	3	16	4	0	3
22	深みのある	15	2	3	13	0	3	52	うわべだけ	8	10	8	7	0	3
23	重い	0	2	0	8	26	0	53	軽い	5	10	0	0	3	18
24	かたい	0	0	2	4	30	0	54	やわらかい	8	0	7	5	0	16
25	濃い	2	9	0	4	20	1	55	薄い	10	0	0	1	0	25
26	女性的な	7	3	11	6	1	8	56	男性的な	3	4	0	3	20	6
27	積極的な	0	9	16	6	0	5	57	消極的な	6	6	0	4	14	8
28	力強い	5	7	11	2	8	3	58	弱々しい	10	9	1	3	2	11
29	かたじけない	15	9	8	4	0	0	59	にくらしい	4	5	0	13	14	0
30	うれしい	4	17	8	2	0	5	60	かなしい	8	3	3	8	14	0

表8. 「牛乳を注ぐ女」被験者全員の結果

		青	黄	赤	緑	黒	白			青	黄	赤	緑	黒	白
1	親みやすい	7	15	5	4	0	5	31	親みにくい	11	2	3	4	12	4
2	すばしい	8	18	2	4	0	4	32	みすばしい	7	0	0	11	13	5
3	好ましい	4	20	4	4	0	4	33	いやしい	0	4	14	11	7	0
4	美しい	5	10	7	3	2	9	34	みにくい	5	0	2	14	12	3
5	大人っぽい	10	2	5	4	13	2	35	子供っぽい	1	12	14	0	0	9
6	おもしろい	6	10	10	3	4	3	36	つまらない	8	0	2	10	11	5
7	かしこい	18	1	3	2	4	8	37	おろかな	7	2	0	8	14	5
8	良い	5	16	1	5	0	9	38	悪い	1	4	2	10	16	3
9	若い	7	20	5	0	0	4	39	老いた	5	0	0	13	11	7
10	しゃれた	5	15	11	2	0	3	40	やまたい	13	0	2	10	8	3
11	明るい	4	20	8	0	0	4	41	暗い	1	0	0	10	23	2
12	あざかい	0	10	13	10	0	3	42	つめたい	11	0	0	6	14	5
13	貴族的な	13	5	5	0	8	5	43	庶民的な	7	3	0	12	5	9
14	活発な	3	17	13	0	0	3	44	落ち着いた	5	0	2	11	10	8
15	愉快的な	2	14	11	3	0	6	45	不愉快的な	4	0	2	10	16	4
16	やさしい	4	2	2	20	0	8	46	厳しい	0	4	4	4	22	2
17	上品な	7	2	8	4	3	12	47	下品な	7	7	0	14	5	3
18	豊かな	5	11	11	7	2	0	48	貧しい	2	0	0	14	5	15
19	派手な	0	18	15	0	0	3	49	地味な	6	0	2	7	19	2
20	立派な	2	5	18	5	6	0	50	ひ弱な	7	2	0	5	7	15
21	穏やかな	11	4	0	16	0	5	51	荒々しい	2	4	16	5	4	5
22	深みのある	14	0	1	15	0	6	52	うわべだけ	7	9	8	2	7	3
23	重い	3	0	3	7	23	0	53	軽い	7	8	4	0	4	13
24	かたい	14	3	0	4	13	2	54	やわらかい	0	3	0	21	2	10
25	濃い	5	8	4	10	9	0	55	薄い	7	4	0	5	2	18
26	女性的な	3	7	16	0	5	5	56	男性的な	7	0	0	10	16	3
27	積極的な	2	16	15	3	0	0	57	消極的な	8	4	0	7	8	9
28	力強い	4	18	2	3	7	2	58	弱々しい	13	4	0	2	5	12
29	かわらしい	3	10	14	0	0	9	59	にくらしい	4	0	4	13	7	8
30	うれい	8	17	10	0	0	1	60	かなしい	14	3	0	0	13	6

上記の表より、「真珠の耳飾の少女」と「牛乳を注ぐ女」の青色と黄色において、最も特徴的に選ばれている感情表現を次に挙げる。青色のターバンでは、“好ましい”や“かしこい”、“若い”、“貴族的な”、“上品な”、“子供っぽい”という感情が多く選ばれ、黄色のターバンでは、“おもしろい”、“愉快的な”、“派手な”という感情が多く選ばれた。

3.2.2. 印象分析実験，比較分析実験の考察

印象分析実験，比較分析実験から以下の知見を得ることができた。

3.2.1.1. の印象分析実験から，どちらの絵画においても“黄”に対する印象が非常に良いことが言えた。そして，「真珠の耳飾の少女」の少女に対する「あどけなさ」，「モデルとしてのぎこちなさ」を表す“若い”，“子供っぽい”という印象を与える色として，ターバンの青色が効果的であると言えた。

また，「牛乳を注ぐ女」の女性に対する「たくましさ」や「暖かさ」を表す“力強い”，“あたたかい”という印象を与える色として，胴着の黄色が，最も効果的であると言え，その他の色においてはそのような印象を与えることに効果的ではないということが分かった。

これらのことからターバンの“青”が，少女の印象である「あどけなさ」や「初々しさ」の効果を促進していると言える。また，これまで一般には言われていなかった“かしこい”，“貴族的な”，というプラス印象と“かなしい”というマイナス印象を出す効果もあることが示された。また，胴着の“黄”が女性に対して全体的に好印象を与えていると言え，さらに「たくましさ」，「暖かさ」の効果を促進していると言える。それと対照的に“おろかな”，“庶民的”というマイナス印象を出す効果もあることが示された。

3.2.1.2. の比較分析実験からも，ほぼ同様の結果が得られた。ターバンの“青”が，若々しく上品で知的な印象（高貴な印象）が与えられ，また，胴着の“黄”が女性に対して好印象を与え，さらに「たくましさ」，「暖かさ」の効果を促進していることが言えた。

3.3. 印象分析実験，比較分析実験の結論

「真珠の耳飾の少女」の少女に対する「あどけなさ」，「モデルとしてのぎこちなさ」を表す“若い”，“子供っぽい”という印象を与える色として，ターバンの「青色」が最も効果的であることが示された。また，これまで一般には言われていなかった“かしこい”，“貴族的な”，というプラス印象と“かなしい”というマイナス印象を出す効果もあることが言えた。

「牛乳を注ぐ女」の女性に対する「たくましさ」や「暖かさ」を表す“力強い”，“あたたかい”という印象を与える色として，胴着の「黄色」が，最も効果的であることが示された。また，それと対照的に“おろかな”，“庶民的”というマイナス印象を出す効果もあることが言えた。

よって眼や唇，イヤリング等のモノ，また，筋肉隆々の腕の太さや牛乳を注ぐというありふれた行為や神経を集中させ目を下へ向けている仕草以外にも「色」がそのような印象を効果的に与える要因であることが示され，「真珠の耳飾の少女」の絵画のターバンが「青色」であり，「牛乳を注ぐ女」の絵画の胴着が「黄色」であることに，最も重要性があることがSD法により示された。

4. SD法と単純化したSD法での実験結果の比較

4.1 SD法の時間的、物理的問題点

今回まで使用してきたSD法ではデータ収集時の被験者の時間的な負担（1回の実験で約2時間）と下記（図10.,11.）のコンピュータと連動したモニターや実験機を備え、周りの音や背景を遮断した実験室が必要となり、被験者は1人ずつこの実験室に足を運びコンピュータの指示通りに実験を進めることとなり、その間、実験者も付き合う必要があった。また、被験者の実験に協力することの意識にも問題があった。そのために被験者にはコンピュータや実験に理解のある理科系の筆者のゼミ生に頼ってきた。そのために被験者が偏り、人数にも限界があった。



図10. 実験のためのモニター画面

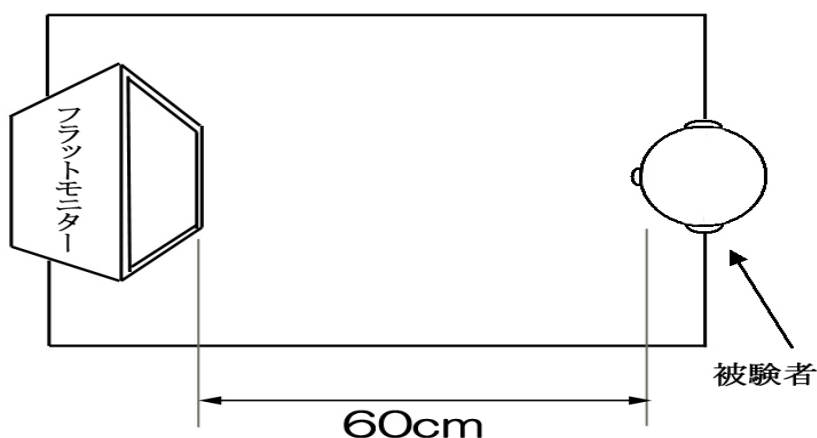


図11. 実験装置

4. 2 時間的、物理的、数理的負担を軽減した簡易な SD 法

今回の実験の目的は数理とはあまり関係のない文系の芸術関係の学生や研究者が手軽に SD 法を美術や音楽などの芸術の感性的研究に使用できるかどうかを調べることにある。もし、効果が認められるなら、数理の専門家の協力を得て正式な SD 法の実験に進むことができる。

被験者には美術に関心のある文系の短期大学生 10 名と文系の教員 10 名の協力を得た。アンケートの感情表現には上記の実験のために作成し、使用した評価性、活用性、力量性を 10 対づつ含む 30 対の表を用いた。

情報収集の手順は、まずフェルメールの画集から上質のコピー機で「真珠の耳飾の少女」と「牛乳を注ぐ女」の作品を A4 の大きさにコピーしたものをコンピュータに取り込み Photoshop でできるだけ本物に近い色彩に加工したものを数部準備した。このコピーを協力の取れた学生の教室や教師の部屋に持ち込み、同時に複数の試験者にこれらを見せ説明をして各々の感性表現表に記入してもらった。1 枚の実験時間は平均 5 分であった。途中で前の絵画のイメージを消すために約 10 分間の休憩を取り、実験者とおしゃべりをした。1 回の実験時間は約 30 分であった。

収集したデータを Word で表に打ち込み、平均値と標準偏差の計算には Excel を使用した。標準偏差の計算には次の関数を用いた。 =stdev(A1,A2,A3・・・An)

集計した結果は次の表 9. の通りである。SD 法との比較は表 10. である。

標準偏差値の高い感情表現は SD 法での「真珠の耳飾の少女」では (明るい、暗い)、(あたたかい、つめたい)、(活発な、落ち着いた)、(派手な、地味な)、(重い、軽い)、(濃い、薄い)、(うれしい、かなしい) などであり、「牛乳を注ぐ女」では (若い、老いた)、(明るい、暗い)、(活発な、落ち着いた)、(派手な、地味な)、(おだやかな、あらあらしい)、(積極的な、消極的な) などである。

簡易 SD 法では表 10. のグリーンの網掛けで示しているように、以下のとおりである。「真珠の耳飾の少女」では教員が (大人っぽい、子供っぽい)、(豊かな、貧しい)などで、学生は (あたたかい、つめたい)、(貴族的な、庶民的な)、(活発な、落ち着いた)、(かたい、やわらかい)、(濃い、薄い)、(女性的な、男性的な)、(積極的な、消極的な)、(かわいらしい、にくらしい)、(うれしい、かなしい) などである。

「牛乳を注ぐ女」では教員が (親しみやすい、親しみにくい)、(美しい、みにくい)、(あたたかい、つめたい)、(やさしい、きびしい)、(豊かな、貧しい)、(かたい、やわらかい)などで、学生は (明るい、暗い)、(積極的、消極的)、(力強い、弱々しい) などである。

表9. 簡易SD法の結果

		真珠の耳飾の少女				牛乳を注ぐ女				
感情表現		教員		学生		教員		学生		
+	-	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
親しみやすい	親しみにくい	1.7	1.337	1.9	1.286	1.3	1.567	1.3	1.035	評価 性
すばらしい	みすばらしい	2.2	1.032	1.1	1.286	1.4	1.505	0.9	1.370	
好ましい	いやらしい	2.3	1.251	0.4	1.173	1.7	1.059	1.6	1.074	
美しい	みにくい	2.4	0.699	1.4	1.505	1.0	1.595	1.7	0.674	
大人っぽい	子供っぽい	0.4	1.897	1.3	1.888	1.7	0.948	1.6	1.074	
おもしろい	つまらない	0.4	0.843	-1.8	0.421	0.0	1.490	0.2	1.398	
かしこい	おろかな	1.0	1.054	0.5	0.707	0.7	0.948	0.4	1.264	
良い	悪い	1.8	1.032	1.2	1.032	2.1	0.994	2.0	1.054	
若い	老いた	2.2	0.918	1.8	1.316	1.6	0.843	0.2	1.619	
しゃれた	やぼったい	1.6	1.173	1.1	1.286	-1.9	1.370	0.6	1.173	
明るい	暗い	-1.9	1.286	2.9	1.197	0.1	1.370	0.4	1.646	活動 性
あたたかい	つめたい	0.3	1.159	-1.5	1.715	1.1	1.791	0.6	1.173	
貴族的な	庶民的な	-1.2	1.316	-1.7	1.766	-3.7	1.059	-2.4	1.429	
活発な	落ち着いた	-2.7	1.059	-2.4	1.776	-2.4	0.966	-2.4	1.349	
愉快的な	不愉快的な	0.3	0.823	-1.7	1.059	-1.5	1.178	0.2	0.918	
やさしい	きびしい	1.1	0.994	0.9	1.197	0.8	1.873	1.5	1.354	
上品な	下品な	1.5	1.433	0.8	0.788	0.1	1.286	0.9	0.875	
豊かな	貧しい	0.9	1.595	-1.5	1.354	-1.7	1.567	-1.8	1.135	
派手な	地味な	-2.9	0.994	-1.1	1.100	-2.3	0.674	-1.6	1.264	
立派な	ひ弱な	0.3	0.948	-1.3	1.251	0.5	1.178	-1.5	1.433	
おだやかな	あらあらしい	1.8	0.918	1.6	0.699	1.9	1.286	2.0	0.816	力量 性
深みのある	うわべだけ	2.0	0.942	1.6	1.429	1.8	0.918	1.4	1.173	
重い	軽い	0.9	0.875	1.2	1.475	0.8	0.788	0.5	1.178	
かたい	やわらかい	-1.0	1.054	-1.4	1.577	-1.3	1.636	-1.2	1.316	
濃い	薄い	0.8	1.032	0.1	1.791	1.4	1.074	0.6	1.505	
女性的な	男性的な	4.2	1.032	1.4	1.577	1.8	1.032	2.1	0.875	
積極的な	消極的な	-1.7	0.948	0.1	1.663	-1.9	0.875	0.2	1.686	
力強い	弱々しい	0.1	0.994	-1.6	1.505	1.9	1.523	0.5	1.715	
かわいらしい	にくらしい	1.7	0.948	0.5	1.581	0.0	0.816	0.5	0.707	
うれしい	かなしい	0.4	1.074	-1.1	1.663	-1.6	1.173	-1.3	0.483	

表 10. SD 法と簡易 SD 法の結果比較

		特徴的に抽出された感情表現の比較	
		真珠の耳飾の少女	牛乳を注ぐ女
SD 法	平均 値	美しい (評)、かしこい (評)、若い (評)、上品な (活)、おだやかな (力)、かわいらしい、(力) かなしい (力)、子供っぽい (評)、落ち着いた (活)、地味な (活)	好ましい (評)、美しい (評)、若い (評)、明るい (活)、やさしい (活)、派手な (活)、力強い (力)、うれしい (力)、軽い (力)、やわらかい (力)
	f (Z) 値	子供っぽい (評)、かしこい (評)、若い (評)、上品な (活)、おだやかな (力)	好ましい (評)、美しい (評)、おもしろい (評)、おろかな (評)、若い (評)、やさしい (活)、軽い (力)、力強い (力)、うれしい (力)
簡易 SD 法	教員	すばらしい (評)、好ましい (評)、美しい (評)、若い (評)、落ち着いた (活)、地味な (活)、深見のある (力)	良い (評)、庶民的 (活)、落ち着いた (活)、地味な (活)
	学生	明るい (活)、落ち着いた (活)	良い (評)、庶民的な (活)、落ち着いた (活)、おだやかな (力)、女性的 (力)

(評) : 評価性、(活) : 活動性、(力) : 力量性を表わす

5. おわりに

今回のSD法を用いた実験と簡易SD法とよぶ方法で選ばれた特徴的な感情表現には多少の違いがあるが、感情表現の3次元性からも各々の絵画のもつイメージの特徴は抽出されていると思われる。SD法を用いた「絵画の解明」にはもともと問題を含んでいる。まず、今回の2つの実験でも其の違いが出ていると思われるが、最初のSD法での実験ではモニターの画面からの光の刺激に対する反応であるに対して、簡易SD法での実験は印刷物からの刺激である。もともと絵画はモニター画面より印刷物に近いので簡易SD法のほうが適しているとも言えるかもしれないが、両実験の絵画は実物の絵画とは大きさも、色彩も、深み、芸術性も異なるところに限界がある。また、両作品とも300年以前の作品であり、フェルメールが制作した当時の作品とも異なることも認識する必要がある。

今回の両実験でも標準偏差値の高いものが多いが、実験者としては絵画自身の印象を求めたが、被験者は絵画自身の印象なのか登場人物の印象なのかで迷いが出たためだと思われる。

SD法を使った実験では被験者は全員理科系の4年制大学生であったが、簡易SD法を使った実

験では被験者に教員（大学、短大、中学）10名と文系の短大生10名を選んだ。被験者によって結果に違いが出ることを推察して、後者の実験では教員と学生を分けて、結果を出した。標準偏差値の高い感情表現にこの違いが出ていることから、印象結果にも被験者の違いが出ていると思われる。これらの実験の限界を把握して、克服することが今後の課題である。

今日、脳・神経科学の研究の発展が著しい。脳・神経医学の進歩と共に、脳波計やCTのような最新の実験装置の開発も進んでいる。これらの最新の装置を感性科学分野での使用も進んでいる。これらの装置のSD法への応用による感性科学のさらなる発展が待たれる。

参考文献

- [1] 植木雅昭, 深野淳, 西河俊伸, 細見心一, 水内保宏, 辻田忠弘「フェルメール絵画における色の感性的研究」 社団法人 情報処理学会 研究報告 2003-CH-60 (7) p49-56
- [2] 植木雅昭, 深野淳, 吉川太朗, 西河俊伸, 細見心一, 水内保宏, 辻田忠弘「フェルメール絵画の透視図法における感性的研究」 社団法人 情報処理学会 研究報告 2004-CH-61 (5) p25-32
- [3] 辻田忠弘, 大橋裕之「フェルメールの「真珠の耳飾りの少女」における青いターバンの効果に対する心理物理的評価」 人文科学とコンピュータシンポジウム (2002) p81-88
- [4] Tadahiro Tsujita, Hiroyuki Ohashi” Subjective Evaluation on the Effect of the Blue Turban in Vermeer’s ‘HEAD OF A GIRL WITH A PEARL EARRING’ ”, Annual Conference and Joint Meetings (2002)
- [5] 土井康孝「情報技術を用いた浮世絵師写楽の役者絵の目の印象に関する研究」 甲南大学紀要 理工学編 50号 (2003) p1-26
- [6] 岩下豊彦「SD法によるイメージの測定 その理解と手引き」 川島書店 (1996) p166-172
- [7] ハンス・コニングスベルガー「The World of Vermeer」 タイム ライフ (1971)p139
- [8] AXEL RUGER「VERMEER AND PAINTING IN DELFT」 National Gallery Company(2001) p21-25
- [9] マーティン・ベイリー「フェルメール」 西村書店 (2001) p166-172
- [10] 小林頼子 他 「フェルメール」 西村書店 (2000) p17-23