

匂い刺激を呈示した状態における絵画の直感的な評価

Intuitive evaluation of painting of smelling perfume

(キーワード: 匂い, 絵画, 直感)

(KEYWORDS: smell, painting, intuition)

○大島直樹(北海道情報大学), 首藤文洋, 内山俊朗, 中森志穂, 水谷奈那美,
五十殿利治, 山中敏正, 久野節二(筑波大学)

1.はじめに

嗅覚は、人間の五感の中でも特殊な感覚といわれている。他の感覚の伝達経路は、視床を経て大脳新皮質に伝わり、大脳辺縁系に伝わる。対して、嗅覚の伝達経路は、大脳新皮質を経ずに、直接、海馬や扁桃体に達している。海馬は記憶に関係し、扁桃体はホルモン分泌に関与する下垂体をコントロールする視床下部をコントロールしている。つまり、匂いを嗅ぐことによって、直接的に情動反応を起こさせる可能性が強いといわれている。

本研究では、匂い刺激を呈示した状態における絵画の直感的な評価において、香りの影響を探る要件を見出すことを目的とした。

そこで、絵画の直感的評価を探るために実施した匂いを呈示せず絵画画像を直感的に評価させる実験(以下、実験Aと呼ぶ)の結果と、匂い刺激を呈示しながら絵画画像を直感的に評価させる実験(以下、実験Bと呼ぶ)の結果を比較し考察した。

2.実験内容

2.1. 被験者

実験Aの被験者には、専門的な美術教育を受けた経験のない大学生の協力を得た。実験Aに協力いただいた被験者の属性は、18～21歳(平均19.47歳)の19人(男性8人、女性11人)であった。

また、実験Bの被験者には、専門的な美術教育を受けた経験のない大学生および大学院生の協力を得た。実験Bに協力いただいた被験者の属性は、21～27歳(平均24.62歳)の13人(男性7人、女性6人)であった。

なお、両実験ともに、筑波大学 大学院 人間総合科学研究科 研究倫理委員会の承認を得て実施した。被験者へは同校の研究倫理規定に沿って本研究の説明を十分に行い、各自の自由意志のもとに研究への協力を承諾いただいた。

2.2. 実験環境

両実験ともに、実験装置を設置した測定室(約9平方メートル)にて実施した。

2.3. 実験装置

両実験のために、被験者への視覚刺激の呈示と被験者による視覚刺激の評価が同一画面上で行える実験ツールを、Macromedia社のFlash MXを用いて制作した。作成

した実験ツールに表示される各画面の機能、画面内の要素、そして操作方法は表1の通りである。

その他の装置として、実験ツールを制御するコンピュータ(LENOVO社製 ThinkPad T42p)、実験ツールを表示する液晶ディスプレイ(EIZO社製 ColorEdge CG19)、被験者にアンケートを回答させるため実験ツール制御用コンピュータに接続したコンピュータマウス(Microsoft社製 Wireless Notebook Optical Mouse 3000)を用意した。

ディスプレイは周辺環境光の影響を抑えるため覗き窓付きの黒箱(本体:縦580mm×横570mm×奥行き1000mm、覗き窓:縦70mm×横150mm)に収め、顔の動きを抑制させるための高さ調節可能な顎台を用意した。

なお、実験Bでは匂い刺激を呈示する装置として、ヘッドセット型匂い呈示装置、純空気が充填されたボンベ、嗅覚刺激材料を入れる自作の亚克力製の箱(内径:縦横高さとも100mm)、活性炭フィルター(アズワン社製 OM-CFL)を使用した。

実験Bにおける各装置の配置は図1のとおりである。なお、実験Aでは匂い刺激を呈示する装置は使用せず、視覚刺激を呈示する装置のみを実験Bと同様に設置して実施した。

2.4. 呈示刺激

呈示刺激は、実験Aでは視覚刺激のみを使用し、実験Bでは実験Aと同じ視覚刺激とともに嗅覚刺激を使用した。

両実験で共通して使用した視覚刺激には、抽象絵画と具象絵画に分類される絵画画像を用意し、交互に呈示して表現形式の違いによる差異を検証することにした。そこで、各表現形式において著名な画家による作品22点を選出した(表2)。選出した絵画の内訳は、実験に慣れさせるためのテスト刺激としてピカソの抽象絵画と具象絵画の作品1点ずつを、抽象絵画としてカンディンスキーの作品10点を、具象絵画としてマティスの作品10点を選んだ。選出した各絵画は展示会のカタログ[注1、2、3]からスキャナを使用してコンピュータに取り込み、定めた枠内に長辺の長さが最大で収まるように縦横同比率のサイズ変更を施し、色調を整えて視覚刺激用の絵画画像とした。そして、抽象絵画と具象絵画が交互に呈示されるよ

表1 実験ツールの画面遷移

画面番号：画面名 画面の画像	機能：機能説明	画面1：初期設定画面	機能：被験者の識別
	要素：要素説明		要素：被験者番号リスト、STARTボタン
	操作：操作説明		操作：実験者が被験者番号リストから被験者の番号を選択してSTARTボタンをクリックすると、実験開始画面が表示される。この操作によって、被験者別に評価を記録する準備がなされる。
画面2：実験開始画面	機能：被験者による実験の開始	画面3：インターバル画面	機能：被験者を沈静させ、視点を定めさせる。
	要素：STARTボタン		要素：白十字マーク
	操作：被験者が画面上に映し出されたSTARTボタンをクリックすると、インターバル画面が表示される。この操作によって実験が開始される。		操作：表示開始から15秒経過すると、自動的に視覚刺激呈示画面が表示される。
画面4：刺激呈示画面	機能：被験者に視覚刺激となる絵画画像を呈示する。	画面5：刺激評価画面	機能：被験者に刺激画像の印象を評価させる。
	要素：絵画画像		要素：評価ボタン群、NEXTボタン
	操作：表示開始から5秒経過すると、自動的に評価画面が表示される。		操作：被験者は直前に鑑賞した視覚刺激画像の印象を評価ボタン群をクリックさせることで評価させる。
画面6：実験終了画面	機能：被験者に実験の終了を伝える。	画面7：データ管理画面	機能：実験によって得た評価得点データの管理
	要素：コメント「実験終了です。お疲れ様でした。」		要素：データ一覧リスト、データ保存ボタン
	操作：被験者に対するすべての試行が終了すると表示される。		操作：実験終了画面に設置されている不可視ボタンをクリックすると表示される。

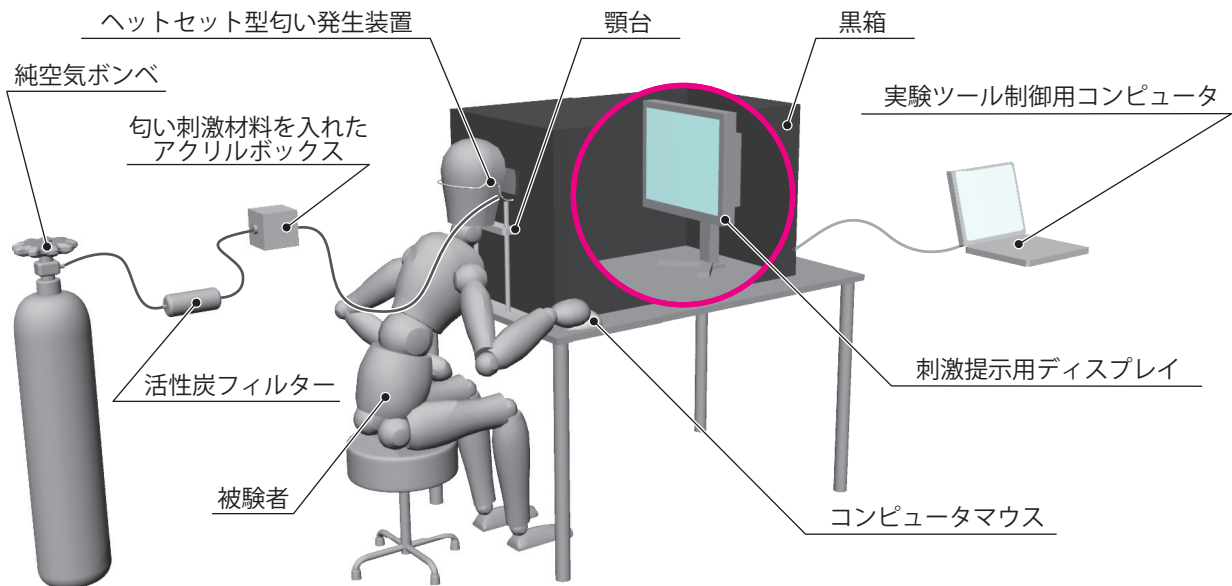


図2 実験装置類

表2 視覚刺激として選出した絵画

刺激番号：		表現形式		視覚刺激1：テスト	抽象絵画	視覚刺激2：テスト	具象絵画
視覚刺激画像 (絵画作品)							
タイトル				肘掛椅子にすわる女		毛皮の襟をつけたオルガ	
作者				Pablo Picasso		Pablo Picasso	
視覚刺激3：	抽象絵画	視覚刺激4：	具象絵画	視覚刺激5：	抽象絵画	視覚刺激6：	具象絵画
							
網の中の赤		黄色いドレスの娘		<いくつかの円>のためのスケッチ		画家の娘	
Wassily Kandinsky		Henri Matisse		Wassily Kandinsky		Henri Matisse	
視覚刺激7：	抽象絵画	視覚刺激8：	具象絵画	視覚刺激9：	抽象絵画	視覚刺激10：	具象絵画
							
即興 26 (漕ぐ)		水浴する人		下部構造		海水着の女	
Wassily Kandinsky		Henri Matisse		Wassily Kandinsky		Henri Matisse	
視覚刺激11：	抽象絵画	視覚刺激12：	具象絵画	視覚刺激13：	抽象絵画	視覚刺激14：	具象絵画
							
空の青		緑のブラウスを着たハンガリー女		薄明		黒い背景の中に坐る婦人	
Wassily Kandinsky		Henri Matisse		Wassily Kandinsky		Henri Matisse	
視覚刺激15：	抽象絵画	視覚刺激16：	具象絵画	視覚刺激17：	抽象絵画	視覚刺激18：	具象絵画
							
白の上に2		室内、7月14日、エトルタ		尖端		リラの枝	
Wassily Kandinsky		Henri Matisse		Wassily Kandinsky		Henri Matisse	
視覚刺激19：	抽象絵画	視覚刺激20：	具象絵画	視覚刺激21：	抽象絵画	視覚刺激22：	具象絵画
							
黒い色斑 1		装飾的背景のなかの人物		黒い円の中に		夢	
Wassily Kandinsky		Henri Matisse		Wassily Kandinsky		Henri Matisse	

うに並べ、呈示する順番に1から22までの番号を割り当てた。なお、抽象絵画と具象絵画の絵画画像を交互に呈示することは、実験前に被験者へ教示はしなかった。

一方、実験Bで使用する嗅覚刺激の材料には、ヒノキの香りの水溶性エッセンシャルオイル(株式会社デタントフレーバー、原材料:天然香料、ホホバ油、マイナスイオンゲル)を蒸留水で2倍に希釈したものを使用した。用意した材料をアクリルボックスに入れ、そこへ毎分2リットルの純空気をボンベから活性炭フィルターを通して送った。そうして発生する香気をヘッドセット型匂い呈示装置に送り、嗅覚刺激として被験者の外鼻孔から20mmの距離に設置した直径約0.5mmの穴から不断呈示した。

2.5. 評価項目と評価方法

視覚刺激である絵画画像の印象評価は、両実験とも同じ評価項目を使用した。評価項目は、井上・穂積・玉川・五十殿(2005)が導いた美術作品の鑑賞構造に関する7種の仮説[注4]を基にして、「面白い」と「面白くない」を対とする「美しさ項目」、「美しい」と「美しくない」を対とする「面白さ項目」、「好き」と「好きではない」を対とする「好ましき項目」の3つを選定した(表3)。

これらの評価項目を視覚刺激評価画面(表1-画面5)上に表示し、被験者に印象の度合いに応じて5段階で評価させ、コンピュータマウスを操作させ該当する画像ボタンをクリックさせた。

得られた評価結果は、度合いに応じて「非常に(面白い、美しい、好き)」を2点、「やや(面白い、美しい、好き)」を1点、「どちらでもない」を0点、「やや(面白くない、美しくない、好きではない)」を-1点、「非常に(面白くない、美しくない、好きではない)」を-2点と得点に換算し、評価得点とした。

なお、匂い刺激については、特別な評価は求めなかった。

2.6. 実験手続き

実験Aは、以下の手続きに従って被験者1人ずつに実施した。

- ① 実験者から被験者に教示「着座し顔を動かさない状態で、黒い箱の中にあるディスプレイに映し出される絵画を鑑賞してください。その後、評価画面が映し出されるので、直前に見た絵画に対する印象を評価し、該当する箇所をクリックしてください。」を与えた。
- ② 被験者は、顎を顎台の上に置き、のぞき窓から黒箱内のディスプレイを目視した。
- ③ 実験準備が整い次第、実験者から被験者へ合図を送

った。

- ④ 実験者の合図を受けたのち、被験者は任意のタイミングでディスプレイに表示されたスタート画面(表1-画面2)にあるSTARTボタンをクリックして実験を開始した。
- ⑤ 実験が開始するとディスプレイの表示はインターバル画面(表1-画面3)になるので、被験者は画面上に表示される十字マークを注視した。
- ⑥ インターバル画面の表示開始から15秒が経過すると、ディスプレイの表示は視覚刺激呈示画面(表1-画面4)に自動的になった。
- ⑦ 視覚刺激呈示画面が表示されたら、被験者は視線のみを動かして視覚刺激である絵画画像を鑑賞した。
- ⑧ 視覚刺激呈示画面の表示開始から5秒が経過すると、ディスプレイの表示は自動的に視覚刺激評価画面(表1-画面5)になった。
- ⑨ 視覚刺激評価画面が表示されたら、被験者は直前に見た絵画画像の印象を、あらかじめ手に持ったコンピュータマウスを操作して該当するラジオボタンをクリックして回答した。
- ⑩ 被験者が3つの評価項目すべてに回答すると、視覚刺激評価画面の下部にNEXTボタンが現れた。表示されたNEXTボタンを被験者がクリックすると、ディスプレイの表示は画面3と同じインターバル画面になった。
- ⑪ インターバル画面が表示されたら、被験者は改めて画面上に表示される十字マークを注視した。
- ⑫ インターバル画面の表示開始から15秒が経過すると、ディスプレイの表示は視覚刺激呈示画面に自動的になり、次の視覚刺激が呈示された。
- ⑬ 被験者は上記した⑦から⑫までと同様の工程を、合計22点の視覚刺激に対して繰り返し行った。ただし、被験者が22点目の絵画画像を評価し終えて現れるNEXTボタンをクリックすると、ディスプレイには画面3と同じインターバル画面が現れるが、表示されてから15秒が経過すると、自動的に実験終了画面(表1-画面6)となった。この画面が表示された段階で実験終了となった。

実験Bは実験Aの手続きを基にしたが、以下に示した5点が異なった。

- 1 工程①の教示において、最後に「なお、実験がはじまると、ヘッドセットから匂いが発生します。」を追加した。
- 2 工程②の被験者の準備において、ヘッドセット型匂い呈示装置を装着させた。
- 3 工程⑤の実験開始時と同時に実験者は純空気を送風し、ヘッドセット型匂い呈示装置より匂い刺激を呈

表3 選択した絵画評価語対

評価項目	評価対
面白さ	面白い - 面白くない
美しさ	美しい - 美しくない
好ましき	好き - 好きではない

示した。

- 4 工程⑥のインターバル画面の表示時間を、15秒から60秒に延ばした。
- 5 工程⑬において、実験終了画面の表示と同時に匂い刺激の呈示も終えた。

3. 実験結果と考察

各実験で得た評価得点の視覚刺激毎の平均値と標準偏差を求めた(表4、5)。そして実験Bから得た平均値から実験Aから得た平均値を減算した平均値の差分値(以下、a値とする)と、実験Bから得た標準偏差から実験Aから得た標準偏差を減算した標準偏差の差分値(以下、b値とする)を求めた。a値とb値の絶対値は変化の大きさを示し、+符号は値の増加を一符号は値の減少を示すことになる。

そこで、匂い刺激が絵画鑑賞に影響した場合、評価に差異が生じてa値の絶対値が大きくなり、嗅覚の特徴である個人差が大きくなることでb値が大きくなるという仮説を立てて結果を考察した。

3-1. 視覚刺激全体の評価結果と考察

評価項目別の視覚刺激全体のa値は、面白さ項目で0.01の減少、美しさ項目で0.08の増加、好ましき項目で0.03の増加であった。また、評価項目別の視覚刺激全体のb値は、面白さ項目で0.01の減少、美しさ項目で0.09の減少、好ましき項目で0.11の増加であった。

これらの結果から、評価項目別の視覚刺激全体のa値およびb値には大きな差異がなく、匂い刺激による影響は視覚刺激全体に及んではないと推察される。

3-2. 視覚刺激個別の評価結果と考察

評価項目別に、a値に対する絶対値の平均を求めた。面

白さ項目のa値に対する絶対値の平均は0.23、美しさ項目のa値に対する絶対値の平均は0.30、好ましき項目のa値に対する絶対値の平均は0.27であった。また、評価項目別に、b値に対する平均を求めた。面白さ項目のb値の平均は-0.01、美しさ項目のb値の平均は-0.09、好ましき項目のb値の平均は0.11であった。

前述した仮説に当てはまる項目を見つけ出すため、a値の絶対値が平均以上かつb値が平均以上の条件に該当する項目を検出した。該当した項目は、視覚刺激4の面白さ項目(a値の絶対値:0.40、b値:0.00)、視覚刺激6の美しさ項目(a値の絶対値:0.59、b値:0.29)、視覚刺激9の美しさ項目(a値の絶対値:0.52、b値:0.15)、視覚刺激11の面白さ項目(a値の絶対値:0.29、b値:0.04)と好ましき項目(a値の絶対値:0.56、b値:0.45)、視覚刺激17の面白さ項目(a値の絶対値:0.48、b値:0.00)と好ましき項目(a値の絶対値:0.49、b値:0.11)、視覚刺激19の美しさ項目(a値の絶対値:0.48、b値:0.30)、視覚刺激22の美しさ項目(a値の絶対値:0.48、b値:0.08)と好ましき項目(a値の絶対値:0.33、b値:0.43)の全10項目であった。

上記の中で面白さ項目に該当するものは3つ、美しさ項目に該当するものは4つ、好ましき項目に該当するものは3つあった。また、視覚刺激11と視覚刺激17は面白さ項目と好ましき項目の2項目が、視覚刺激22は美しさ項目と好ましき項目の2項目が該当していた。

これらの結果より、先の仮説を基にした場合、いずれの評価項目に対しても匂い刺激の影響があると推測されるが、匂い刺激によって影響されやすい絵画と項目の組み合わせが存在しうる可能性が見出された。

表4 評価項目別の評価得点の平均値と差分値(実験B-実験A)

評価項目	対象	全体平均	視覚刺激番号																					
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
面白さ	実験B	0.47	1.15	-0.46	1.08	-0.54	0.62	0.77	0.92	0.31	1.00	-0.08	0.85	0.00	1.08	0.00	0.46	0.15	0.77	0.23	1.23	-0.23		
	実験A	0.47	0.76	-0.06	1.24	-0.41	0.53	0.35	0.88	-0.18	1.29	-0.29	1.06	-0.18	1.29	-0.12	0.94	0.53	0.53	0.29	1.24	-0.29		
	差分値	-0.01	+0.39	-0.40	-0.16	-0.13	+0.09	+0.42	+0.04	+0.48	-0.29	+0.22	-0.21	+0.18	-0.22	+0.12	-0.48	-0.38	+0.24	-0.06	+0.00	+0.06		
美しさ	実験B	0.41	1.08	0.38	0.54	0.00	0.31	-0.62	0.46	1.00	0.38	0.08	0.15	0.62	0.54	0.62	-0.08	0.85	-0.31	1.00	0.38	0.77		
	実験A	0.33	0.41	0.88	0.29	-0.59	0.35	-0.59	-0.06	0.53	0.59	-0.35	0.41	0.71	0.47	0.71	0.12	0.71	0.18	0.76	0.71	0.29		
	差分値	0.08	+0.67	-0.50	+0.24	+0.59	-0.05	-0.03	+0.52	+0.47	-0.20	+0.43	-0.26	-0.09	+0.07	-0.09	-0.19	+0.14	-0.48	+0.24	-0.32	+0.48		
好ましき	実験B	0.38	1.31	0.00	1.23	-0.46	0.23	-0.31	0.77	0.31	0.62	-0.31	0.31	0.62	1.08	0.54	-0.08	0.46	-0.08	0.38	0.77	0.15		
	実験A	0.35	0.94	0.35	0.82	-0.65	0.29	-0.59	0.53	-0.06	1.18	-0.53	0.53	0.24	1.06	0.76	0.41	0.41	0.18	0.24	1.00	-0.18		
	差分値	0.03	+0.37	-0.35	+0.41	+0.19	-0.06	+0.28	+0.24	+0.37	-0.56	+0.22	-0.22	+0.38	+0.02	-0.23	-0.49	+0.05	-0.25	+0.15	-0.23	+0.33		

表5 評価項目別の評価得点の標準偏差と差分値(実験B-実験A)

評価項目	対象	全体平均	視覚刺激番号																					
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
面白さ	実験B	0.93	0.80	0.66	1.12	0.97	0.87	0.93	0.76	0.85	0.82	0.86	0.99	0.82	0.86	1.15	0.97	1.28	0.83	0.93	0.83	1.30		
	実験A	0.94	1.03	0.66	0.66	0.71	1.18	1.27	1.11	1.07	0.77	0.85	0.75	1.01	0.85	1.22	0.97	0.72	0.94	0.92	1.03	0.99		
	差分値	-0.01	-0.23	0.00	+0.45	+0.26	-0.31	-0.35	-0.35	-0.22	+0.04	+0.01	+0.24	-0.20	+0.01	-0.06	+0.00	+0.56	-0.11	+0.01	-0.20	+0.32		
美しさ	実験B	0.88	0.76	0.65	0.88	0.91	1.03	1.04	1.05	0.58	0.87	0.76	0.99	0.77	0.97	1.04	0.64	0.99	1.03	0.71	0.96	0.93		
	実験A	0.97	0.87	0.93	1.10	0.62	1.22	0.87	0.90	1.01	0.94	0.86	0.94	1.16	0.94	1.40	0.86	1.05	0.73	0.97	1.16	0.85		
	差分値	-0.09	-0.11	-0.28	-0.23	+0.29	-0.19	+0.17	+0.15	-0.43	-0.07	-0.10	+0.05	-0.39	+0.02	-0.36	-0.22	-0.06	+0.30	-0.26	-0.20	+0.08		
好ましき	実験B	1.05	0.63	0.82	1.17	0.88	1.09	1.03	0.93	0.85	1.26	0.85	1.38	1.12	1.12	1.27	1.12	1.13	1.32	1.04	1.01	1.07		
	実験A	0.95	0.83	0.93	1.07	0.86	1.36	1.12	0.80	1.09	0.81	0.51	0.94	1.03	1.03	1.25	1.00	0.94	1.01	0.75	0.94	0.64		
	差分値	+0.11	-0.20	-0.11	+0.09	+0.02	-0.27	-0.09	+0.13	-0.23	+0.45	+0.34	+0.43	+0.09	+0.09	+0.01	+0.11	+0.19	+0.31	+0.29	+0.08	+0.43		

4. まとめ

本稿では、匂い刺激を呈示しない状態における絵画画像の直感的評価実験で得られた結果と、匂い刺激を呈示した状態における絵画画像の直感的評価実験で得られた結果を比較し、匂い刺激による影響の仮説を基にしながら直感的な絵画の評価に影響している可能性のある条件を探索した。

本稿で見出した項目は、仮説として挙げた条件が匂い刺激による影響だけによるとは限らないため、推測の域を出ない。また、特定の要件を明らかにしたとはいえない。しかし、本稿で挙げた項目は今後の研究を進めていくうえでの、指標のひとつとなると考える。

今後の課題としては、匂い刺激として使用したヒノキの香料だけでなく、複数の香料を使用した同様の実験を重ね、絵画と香料の関係性を見出していきたい。そして、そうした試行を重ねていくなかで、視覚刺激と嗅覚刺激によるバイモーダルな刺激が感性に与える影響についての知見を高めていきたい。

謝辞

実験に協力いただいた被験者の方々に謝意を表する。

本研究は、文部科学研究費補助金萌芽研究「感性に及ぼす芸術作品の影響を客観評価するための神経生理学的指標の探索(課題番号:17650058、代表:久野節二)」の一環として実施した実験(実験A)の結果を基に、同補助金基盤研究(B)「快い匂い情報が感性の脳活動に及ぼす本能的影響とそのメカニズムの解明(課題番号:18300071、代表:久野節二)」および同補助金萌芽研究「絵画鑑賞時の感性の脳活動に及ぼす嗅覚のバイモーダル効果に関する光トポグラフィ研究(課題番号:19650048、代表:久野節二)」の一環として実施した。

注

- 1) 東京国立近代美術館:マチス展、読売新聞社、1981
- 2) 東京国立近代美術館:カンディンスキー展、日本経済新聞社、1987
- 3) ジェラール・レニエ他:ピカソ 愛と苦悩、東武美術館、朝日新聞社、1995
- 4) 井上らが導いた美術作品の鑑賞構造について7種の仮説の中から「絵画、彫塑ともに作品の『美しさ』が『好感度』に影響しやすく、特に美術教育未経験者の絵画の鑑賞ではこの傾向が強い。」「美術教育経験者では『美しさ』と同様に『面白さ』が『好感度』に影響しやすいのに対し、未経験者では『テーマの伝わり易さ』や『技術的な難しさ』も影響しやすい。」「美術教育経験や制作意図の理解の有無に関わらず、鑑賞者は作品の質を見分け、作品に応じた基準で鑑賞しようとする。」「専門的な美術教

育において『面白さ』という評価軸が用いられやすいことが、美術教育経験の有無による鑑賞構造の差異に大きく影響する。」の4種に着目し、「面白さ項目」「美しさ項目」「好ましき項目」の3つを本実験における絵画の評価項目として選定した。井上征矢、穂積毅重、玉川信一、五十殿利治:美術作品の鑑賞構造に関する一考察、感性工学研究論文集 Vol.5 No.2 pp.17-24、2005

参考文献

アロマテラピー検定テキスト 1級:鳥居鎮夫、亀岡弘、古賀良彦、日本アロマテラピー協会、1999