原著論文

精神障害患者の描画とその画像解析：テクスチャー解析，フーリエ解析，特異値分解を用いて†

岩満 優美*1・竹村 和久*2・松村 治*1,3・王 雨晗*3・

延藤 麻子*4・小平 明子*4・轟 純一*4・轟 慶子*4

精神医学や臨床心理学においては、投映描画は個人の人格的理解と行動の全般的理解のために用いられている。特にコッホによって開発された樹木画（バウムテスト）は、医学的診断の補助や心理学的評価のために用いられることが多い。投映描画の解釈では客観性に乏しく、信頼性が低いため、われわれは、いくつかの画像解析技法の手法を統合した方法を用いて、精神障害患者の描画を解釈することを試みた。本研究で提案された方法は、下記のとおりである。

(1) 濃度ヒストグラム法 (GLHM 法), (2) 空間濃度レベル依存法 (SGLDM), (3) 濃度レベル差分法 (GLDM), (4) 矩形行列を実行列または複素行列に分解する特異値分解, (5) 画像の波形成分を分解するフーリエ解析, (6) 画像解析をもとにした描画の臨床心理学的解釈である。これらの投映的樹木テストの画像解析諸技法は、精神障害の心理学的過程を解釈するために利用された。

キーワード：投映描画，精神障害，画像解析，フーリエ解析，特異値分解

1. はじめに

精神医学や臨床心理学においては、個人の人格的理解と行動の全般的理解のために心理検査が実施されている。その心理検査のひとつに投映法あるいは投影法(以下、投映法とする)がある。投映法とは、対象者に多義的であいまいな刺激を呈示し、自由度の高い状況を与え、その状況に対するその個人の反応から、人格や行動を理解する心理検査を総称して呼ぶ(馬場, 2003)。このような自由度の高い状況の中に個人が置かれたとき、その個人は、自分が通常用いている観察、判断、感情操作、および行動選択の様式を用いてその状況に対応せざるをえない。すなわち、そこで、

その個人が意図しない表現として、その個人の人格や行動のありようが顕わになる。

特に、コッホ(1952)によって開発された投映法の樹木画(バウムテスト)は、医学的診断の補助や臨床心理学的評価のために用いられることが多く、その使用頻度も高い。その理由として、バウムテストは、実施が容易であること、言語でのコミュニケーションがとりにくい対象者にも実施できること、対象者の作為がしにくいことなどがある。一方、描画の解釈に対しては明確な基準がなく、解釈が評定者の主観によるところが大きく、その評定の信頼性は高くはないといった欠点がある(小川, 2008)。

これまでに、これらの欠点を補うべく、描画特徴を質的に検討するだけでなく、量的にも検討してきている。特に、特定の病理群、臨床群のバウム特徴についての研究が進んでいる。須賀(1985, 1987)は、いち早く多変量解析によって描画構成要素間の関連性を検討し、統合失調症の症状と描画パターンとの関係性について示唆した。さらに、描画を統計的に分析する研究として、樹木画の全体的評価に関する描画特徴を形態と内容の水準から数量化し、統合失調症患者の人格特性を検討した研究(稲富ほか, 1999)や、採色樹木画の全体的描画特徴と統合失調症患者の精神症状の関係について、数量化Ⅲ類を用いて分析した研究(横田ほか, 1999; 横田ほか, 2002)などがある。その他、摂食障

† Drawing Picture of Mental Disorder Patient and its Image Analysis: Using Texture Analysis, Fourier Analysis, and Singular Value Decomposition
Yumi IWAMITSU, Kazuhisa TAKEMURA, Osamu MATSUMURA, Yuhan WANG, Asako NOBUTOU, Akiko KODAIRA, Junichi TODOROKI and Keiko TODOROKI

*1 北里大学大学院医療系研究科・医療心理学

Department of Medical Psychology, Kitasato University Graduate School of Medical Sciences

*2 早稲田大学心理学教室・同大学意思決定研究所

Department of Psychology, Waseda University and Institute of Decision Research, Waseda University

*3 早稲田大学文学研究科

Graduate School of Letters, Arts and Sciences, Waseda University

*4 医療法人 鶴賀会 鶴賀病院

Tsuruga Hospital

害患者の心理的特徴と樹木画の位置、大きさ、および全体的印象との関係について検討した研究(Mizuta, et al., 2002)や、発達との関連から、幹の長さや全体的印象について検討した研究(小林, 1990)などもある。しかし、いずれにしても、描画特徴などの評価には、評価者の主観が入ることは否めない。

そこでわれわれはバウムテストの評定の信頼性を高めることを目的に、2005年から描画をデジタル画像としてとらえ、描いた人の性格特性などとの関連について検討することで、評価者の主観によらない、客観的な評定ができる方法を試みてきた(Takemura et al., 2005; 高崎ほか, 2005; Takemura et al., 2008; Takemura et al., 2010)。本研究においては、バウムテストの画像解析の方法として、従来われわれが用いていたテクスチャー解析の技法に加えて、新たにフーリエ解析と特異値分解を用いた技法を用いることを提案する。対象者は、精神病院の外来通院中の精神障害患者であり、これらの技法を適用して、描画の量的特徴と心理的解釈との関係について考察した。ここにその結果を報告する。

2. 精神障害患者と描画について

2.1 対象者と手続き

A病院に外来通院中の40歳代の精神障害患者女性を対象に研究の説明を行い、書面にて同意を得た後、バウムテストおよび2種類の質問紙記入(SDS, Y-G性格検査)を実施した。なお、本研究は北里大学医療衛生学部倫理委員会の承認を得ている。

バウムテストの心理的解釈と描画の画像解析の実施は独立して行い、それぞれ得られた結果から、主に心理的解釈と画像解析との関連性について考察を行った。

2.2 対象者について

対象者となった患者は、重度ストレス反応および適応障害で、約6年ほど通院している。この重度ストレス反応および適応障害は、世界保健機構(WHO)が設定した、国際疾病分類の第10版である「疾病及び関連保健問題の国際統計分類: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems(ICD-10)」によって診断された。この精神障害は、重度のストレスの後に生じる、ストレスが原因で起こる障害である。ストレスの原因としては、ガンなどの生命を落とす危険性のある病気になる、入学、職場環境の変化、退職、引っ越し、分離体験、死別、喪失体験などの生活上の出来事や生活環境や社会環境などの変化が挙げられる。重度ストレス反応および適応障害は、このようなストレスに過敏に反応しすぎた

り、過剰に反応が持続したりした結果、ストレスに適応できなくなる、すなわち、心理的および社会的ストレスに対する不適応状態を指す。症状はさまざまで、抑うつ気分、不安、心配(もしくはこれらの混合)などで、生活環境の中で対処したり、計画を練ったり、もしくは継続することができないという感じ、および日々の日課の遂行がある程度障害されることが含まれる。

患者は、高校卒業後就労し、未婚のまま長男を出産したが、相手は認知しないまま行方不明となり、長男を乳児院へ半年間預けていた。その後、結婚し、子どもを儲けたものの、夫が仕事を失い、義両親と同居となった。患者は、アルバイトで家計を助けていた。結婚後約15年がたち、同居中の義両親と不仲となり、患者に過呼吸が認められ、抑うつ状態となり精神科を受診し始めるが、義両親の反対にあい治療は直ぐに中断された。その後、夫と義父による患者と長男への暴力に恐怖感を覚え、子どもを残して実家へ逃げ帰り、男女共同参画センターへ相談して、相談員のすすめでA病院を受診した。夫とは協議離婚となるが子どもの親権は夫側に決まり、この頃は過呼吸や自殺企図などの衝動行為を繰り返して現在までに数回の入院歴がある。実家の母も過干渉で、実家での生活が難しいため、現在は病院近くのアパートで単身生活を行っている。人間関係のトラブルで感情不安定となり、過呼吸や睡眠障害、抑うつ気分が認められやすいが、現在はデイケアおよび作業療法に参加しながら、作業所のオヤキ作りを担当し、精神症状は安定している。

患者はこれらの症状に対して、投薬を受けている。その他、高血圧症、鉄欠乏性貧血、慢性便秘症も合併しており、内科にも受診し、投薬を受けている。なお、IQは70であり、正常範囲内と精神発達遅滞の間の境界レベルに位置している。

2.2 質問紙の結果

自己記入式質問紙では、患者の気分状態は、SDSではうつ病群と判定された(67/80点)。Y-G性格検査においても、抑うつ状態が強く、神経質で、心配が多く悲観的・消極的である一方、楽観的で社交的な部分もあわせもつ情緒不安定な状態であると評価された。

2.3 バウムテストの結果(心理的解釈)

バウムテストで描かれた木はりんごの木であり、描画後には「教示を受けた時からりんごの木を描こうと決めていたが、木の先をどのように描いたらよいかわからなくて困った」と発言した。実際に太い幹を描いた後、しばらく手を止めており、その後、たくさん

の実を一つ一つ描いていった。描画時間は約5分で、右利きであった。

描かれたりんごの木は、用紙に対して左側に描かれており、全体的に寂しい印象を受ける。そのため、内向的で自信のない様子がうかがわれ、気分は落ち込みやすく、神経質であることがうかがわれる。一方、りんごの実はたくさん描かれており、賞賛欲求が高く、理想が高く、現実とのギャップに悩みやすいと考えられる。特に、実が樹冠の中に宙を浮いた状態で描かれており、すなわち、枝が一つも描かれておらず、社会性に乏しく、人間関係をうまく形成することが苦手であると同時に、物事を拘り定規にとらえやすく、思考が固い。おそらく、この思考の固さや柔軟性の乏しさが、理想と現実とのギャップに悩むことになることが推察された。この点は、幹と樹冠のバランスが悪く、樹冠が幹に対して小さいことから認められ、過去にとらわれ、現在あるいは将来へ進むための社会性や人間関係の構築がうまく進んでいないことが示唆される。おそらく、この点は、IQが境界レベルであることも影響しているであろう。

一方、幹は太く、精神構造全体のバランスをとる中心的機能である自我は強く、現実との客観的な判断にやや乏しいものの、自分なりの信念をもっていると考えられる。

3. 描画の画像解析

描画データを、従来の描画のデジタル化の方法(Takemura, et al., 2005)で、画像データとして取り込み、テキストチャー解析、フーリエ変換、および特異値分解を用いて解析した。

3.1 テクスチャー解析

テキストチャー解析は、8ビットで表される画素値(0が最も暗く、255が最も明るい)で表現される濃度をを用いた以下の3つの分析方法である(Takemura et al., 2005)。

3.1.1 濃度ヒストグラム法(GLHM)

濃度は8ビットで表される画素値であり、0が最も暗く、255が最も明るい。濃度ヒストグラム法は、全体が1になるように正規化された濃度ヒストグラムP(i)から、次に示すテキストチャーの特徴を求める方法である。

平均

$$\mu = \sum_{i=0}^{n-1} iP(i)$$

分散

$$\rho^2 = \sum_{i=0}^{n-1} (i - \mu)^2 P(i)$$

歪度

$$S = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} (i - \mu)^3 P(i)}{\rho^3}$$

尖度

$$K = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} (i - \mu)^4 P(i)}{\rho^4}$$

3.1.2 空間濃度レベル依存法(SGLDM)

画像における濃度iの画素から θ 方向に距離dだけ離れた画素の濃度がjである確率P(i, j), (i, j = 0, 1, 2... n-1)を要素とする同時生起行列を求め、その行列から次に示す画像の特徴を求める方法である。

$$\theta = (0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ), d = 1$$

エネルギー

$$E = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} p(i, j)^2$$

エントロピー

$$I = - \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} P(i, j) \log(p(i, j))$$

相関

$$R = \frac{\sum \sum ijP(i, j) - u_x u_y}{\rho_x \rho_y}$$

局所一様性

$$L = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} \frac{1}{1 + (i - j)^2} P(i, j)$$

慣性

$$M = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} (i - j)^2 P(i, j)$$

3.1.3 濃度レベル差分法(GLDM)

ある画素の濃度とそこから θ 方向に距離dだけ離れた画素の濃度差がkである確率P(k), (k = 0, 1, 2... n-1)を要素とする行列を求め、その行列から次に示すテキストチャーの特徴を求める方法である。 $\theta = (0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ)$, d = 1

コントラスト

$$C = \sum_{k=0}^{n-1} k^2 P(k)$$

角度別 2 次モーメント

$$SM = \sum_{k=0}^{n-1} \{P(k)\}^2$$

エントロピー

$$I = - \sum_{k=0}^{n-1} P(k) \log \{P(k)\}$$

平均

$$M = \sum_{k=0}^{n-1} kP(k)$$

逆差分モーメント

$$IM = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{P(k)}{k^2 + 1}$$

$$\text{where, } P(k) = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} p(i, j)$$

3.2 フーリエ変換

周期的でない一般の関数はフーリエ変換により三角関数の積分として表すことができる。

フーリエ変換

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt \quad (1)$$

(ただし ω は角周波数, $j = \sqrt{-1}$ である)

デジタル画像のような 2 次元のデータのフーリエ変換は

2 次元フーリエ変換

$$F(u, v) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) e^{-j2\pi(ux+vy)} dx dy \quad (2)$$

で表される。

本研究では、グレースケールの離散数で表されるデジタル画像データでは、離散フーリエ変換が用いられた。

離散フーリエ変換

$$F(k) = \sum_{s=0}^{N-1} f(s) e^{-j2\pi \left(\frac{ks}{N} \right)} \quad (3)$$

($k = 0, 1, \dots, N-1$)

3.3 特異値分解

A を画像データの (M, N) 行列 ($M \geq N$) としたときに

$$A = U \begin{pmatrix} \sigma_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \sigma_N \end{pmatrix} V^* \quad (1)$$

(U は M 次ユニタリー行列, V は N 次ユニタリー行列で、中央は対角成分が左上から右下へ、特異値が大き

さの順に並んだ対角行列)

また (1) は (2) 式で表すことができる。

$$A = \sum_{j=1}^N \sigma_j u_j v_j^* \quad (2)$$

(2) 式は、もとの画像 A が個々の特異値と対応するベクトルの積の和であることを示している。

樹木画の集合を画像の各ピクセルの濃度値 (0 : 白 ~ 255 : 黒) を要素とする行列 (365×255) と見なし、行が「画像データにおけるピクセルの位置 (以下描画座標)」に対応し、列が「患者の描いた描画」に対応する行列を作成し、特異値分解を行った。

4. 描画の画像解析の結果と考察

テクスチャー解析の濃度ヒストグラム法、空間濃度依存レベル法、および濃度レベル差分法についてはそれぞれ表 1 から表 3 に示す。表 1 の濃度ヒストグラムの値をみると、原画からもわかるように、この患者の描画において描き込みが少なく、描画の筆致も弱く、ほとんど白紙の状態を示している。また、表 2 の空間濃度レベル依存法、表 3 の濃度レベル差分法の結果をみても、角度間の各指標の差異もあまり大きくないが、相関が 0 度と 90 度でやや高く、水平方向と垂直方向の線分が多いことに対応している。また、コントラストは、45 度と 135 度で比較的高かったが、これも斜め方向にコントラストがあることを示しており、斜め方向での線分を用いてあまり描画が描かれていないことを示している。このような傾向は、あくまでも一人のデータであり断定はできないが、描画の筆圧が弱いこと、水平、垂直方向の線分が多く斜め方向の線分が少ないといった結果を臨床心理学的に解釈すると、この描画は、抑うつ症状を示していると解釈されることになる。

次に、離散フーリエ解析をした結果とそのフーリエ変換の結果を図 1 に示す。図 1 によると、特に水平方向に周期的構造がみられることがわかる。その周期に対応する波数が図 1 のフーリエ変換像では色の薄い部分として表れている。すなわち、水平方向の様々な波数に対応する水平方向の画素が濃く表れている。また、垂直方向、斜め方向にもこのような傾向は若干みられる。

最後に、特異値分解の結果を図 2 に示す。特異値分解の結果 (最大特異値のみの結果) をみるとわかるように、描画画像の上部に描画の筆跡が集中していることが、表れている。このような特異値分解においても、描画の特徴が理解されることが例証される。

表1 濃度ヒストグラム法 (GLHM)

平均	253.84
分散	131.55
歪度	-11.41
尖度	138.49

表2 空間濃度レベル依存法 (SGLDM)

	0°	45°	90°	135°
エネルギー	0.968	0.967	0.969	0.967
エントロピー	0.167	0.172	0.163	0.172
相関	0.913	0.865	0.936	0.872
局所一様性	0.989	0.988	0.990	0.988
慣性	0.344	0.535	0.252	0.505

表3 濃度レベル差分法 (GLDM)

	0°	45°	90°	135°
コントラスト	0.344	0.535	0.252	0.505
角度別2次モーメント	0.971	0.969	0.972	0.969
エントロピー	0.107	0.116	0.101	0.116
平均	0.052	0.068	0.045	0.066
逆差分モーメント	0.989	0.988	0.990	0.988

これらのテクスチャー解析，フーリエ解析，特異値分解の結果をみると，この患者の描画の特徴が量的に把握されることがわかる．図2に示された特異値分解の結果では，描画が画面のどこに集中的に描かれているのかがわかってくる．また，図1で示されたフーリエ解析の結果は，水平方向に周期構造があることが示された．また，表1から3までに示したテクチャー解析の結果では，筆致が弱いことや，水平，垂直方向への線が多いことが示唆された．これらの描画を臨床心理学的に解釈すると，高い抑うつ性を示しており，水平方向への周期構造は，拘り定規な考え方や思考の固さを反映しているのではないかと推察される．これらの描画の特徴は，描画の直感的印象ともそれほど変わらないが，描画の量的特徴を明らかにすることによって，投映法の欠点である主観的な評価から客観性の高い評価を行うことが可能となり，今後の精神医学的診断や臨床心理学的評価のために役立つものと思われる．

本研究の限界は，心理的解釈で述べている社会性の乏しきや人間関係をうまく形成することが苦手であることなど，画像解析の結果からは読み取ることができない心理的解釈があったことである．この点については，今後，多くの描画を多数収集し，同様の手続きで画像解析の結果と臨床心理学的評価との関連性について検討し続けることが求められる．具体的には，本論文で示したテクスチャー解析，フーリエ解析，特異値

図1 サンプル画像のフーリエ変換画像

図2 サンプル画像の特異値分解画像

分解の結果を個人ごとに求めること，次に，これらの指標と，抑うつや不安といったある特定の精神症状との判別，精神障害者と健常者との判別，精神障害者間の判別を行うこと，その際には，線形判別分析や非線形の判別分析，サポートベクトルマシンなどの機械学習の方法による判別を行うことが必要となる．また，質問紙測定によって得られた心理データとの単相関分析，偏相関分析，正準相関分析などを行うことも必要であろう．現在，われわれの研究グループでは，これらの検討を継続して行っており，今後の結果を期待したい．

最後に，臨床心理学において，描画を心理的に解釈する際には，描画者と心理的解釈を行う者との関係性や，描画内容を重視することを忘れてはならない(岸本，2008；山中，2008)．このような視点は，画像解

析から得られた客観的な指標を用いて、心理的解釈との関連性について検討する本研究とは異なるものである。しかし、われわれの研究は、従来臨床心理学において重視されている質的分析を否定するものではなく、質的分析を含めて、主観的になりやすい評価方法の欠点を補うものとして、画像解析を利用することを提案する。われわれが行っている画像解析技法が確立すれば、抑うつや不安といったある特定の精神症状との判別を行う、あるいは精神障害者と健常者との判別を行うなど、スクリーニングとして画像解析を用いることができると考える。すなわち、個人の精神状態や心理状態を詳細に理解する前のスクリーニングとして画像解析を行い、その後、必要に応じて質的分析を行っていくのである。そのため、最終的には、画像解析によって心理的に解釈できることと解釈できないことを明確にしていくことが望まれる。

5. 結論

精神医学や臨床心理学においては、投映法としての描画は個人の人格的理解と行動の全般的理解のために用いられているが、本研究では、いくつかの画像解析技法の手法を統合した方法を用いて、精神障害患者の描画を解釈することを試みた。本研究で提案された方法は、下記のとおりである。(1)濃度ヒストグラム法(GLHM法)、(2)空間濃度レベル依存法(SGLDM)、(3)濃度レベル差分法(GLDM)、(4)矩形行列を実行列または複素行列に分解する特異値分解、(5)画像の波形成分を分解するフーリエ解析、(6)画像解析をもとにした描画の心理学的解釈である。これらの投映的樹木テストの画像解析諸技法は、T病院の外来に通う精神障害者の心理状態を解釈するために用いられた。その結果、特異値分解は描画画像の大まなか特徴を再現でき、フーリエ解析の結果が描画の水平方向への周期構造を示し、テクスチャー解析は、水平方向と垂直方向への弱い筆致を認めた。これらの結果は、患者の杓子定規な考え方、思考の硬さ、および抑うつ状態を示すものと解釈された。今後の精神医学や臨床心理学などにおいて、これらの解析技法が用いられる可能性が示唆された。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金挑戦的萌芽研究(課題番号：平成21年度から平成23年度21653061 および平成24年度24653168、研究代表者 竹村和久)の助成を受けて実施された。

参考文献

- [1] 馬場禮子：投映法—どう理解しどう使うか— 臨床心理学, 3(4), 447-453, 2003
- [2] Koch, C.: The Tree Test—the tree—Drawing test as an aid in psychodiagnosis—, Verlag Hans Huber, 1952 (林勝造, 国吉政一, 一谷強 (訳) バウムテスト樹木画による人格診断法—, 日本文化科学社, 1970)
- [3] 小川俊樹：投影法の現在, 小川俊樹 (編), 現代のエスプリ別冊, 至文堂, 5-20, 2008
- [4] 須賀良一：慢性分裂病における統合力の検討—分裂病者の描画の数量化Ⅲ類による分析, 臨床精神医学, 14, 801-809, 1985
- [5] 須賀良一：分裂病者の絵画の描画形式と臨床増との相関について—その1, 分裂病者の絵画の描画形式と形式分析における多次元尺度解析法の応用, 精神医学, 29, 1057-1065, 1987
- [6] 稲富宏之, 田中悟郎, 林田博典, 太田保之：バウムテスト特徴からみた慢性精神分裂病患者の人格特性—バウムテスト特徴の数量的検討—, 長崎大学医療技術短期大学紀要, 13, 97-101, 1999
- [7] 横田正夫, 伊藤菜穂子, 清水修：精神分裂病患者の彩色樹木画の検討(第2報), 精神医学, 41, 469-476, 1999
- [8] 横田正夫, 伊藤菜穂子, 青木英美, 清水修：精神分裂病患者の描画特徴による予後予測の試み, 精神医学, 44, 867-875, 2002
- [9] Mizuta, I., Inoue, Y., Fukunaga, T., Ishii, R., Orawa, A., and Takeda, M.: Psychological characteristics of eating disorders as evidenced by the combined administration of questionnaires and two projective methods: the Tree Drawing Test (Baum Test) and the sentence Completion Test. Psychiatry and Clinical Neurosciences, 56, 41-53, 2002.
- [10] 小林敏子：バウムテストにみる加齢の研究, 精神神経学雑誌, 92 (1), 22-58, 1990.
- [11] Takemura, K., Takasaki, I., & Iwamitsu, Y.: Statistical image analysis of psychological projective drawings. Journal of Advanced Intelligent Computing and Intelligent Informatics, 19, 453-460, 2005
- [12] 高崎いゆき, 竹村和久, 岩満優美：描画から『心理』を解釈する—樹木テストの画像解析と臨床心理学的解釈, 感性工学研究論文集, 5 (3), 155-164, 2005
- [13] Takemura, K., Takasaki, I., Sato, N., Kinoshita, M., Iwamitsu, Y., Ideno, T., & Yoshida, K.: Image analysis of projective drawings for mental patients and students. Proceedings of the Second International Workshop on Kansei, 1-4, 2008
- [14] Takemura, K., Takasaki, Y., Matsumura, O., Iwamitsu, Y., Ideno, T., & Yoshida, K.: New analysis method for projective drawings: Texture analysis, singular value decomposition, and Fourier analysis. Paper presented at 27th International Congress of Applied Psychology, Melbourne, Australia, 2010
- [15] 岸本寛史：『バウムテスト第三版』におけるコッホの精神, 山中康裕, 皆藤 章, 角野善宏 (編) バウムの心理臨床, (株) 創元社, pp.31-54, 2008
- [16] 山中康裕：バウムに見る臨床的かつ哲学的思惟, 山中康裕, 皆藤 章, 角野善宏 (編) バウムの心理臨床 (株) 創元社, pp.12-28, 2008

(2012年 8月16日 受付)
(2012年 9月20日 採録)

[問い合わせ先]
〒252-0373 神奈川県相模原市南区北里1-15-1
北里大学大学院医療系研究科 医療心理学
岩満 優美
TEL：042-778-7961
FAX：042-778-7961
E-mail：iyumi@kitasato-u.ac.jp

著者紹介

いわみつ ゆうみ
岩満 優美 [非会員]

1998年同志社大学大学院文学研究科博士・後期課程(心理学)単位取得，1998年2月から滋賀医科大学医学部・精神医学に文部科学技官・臨床心理職として勤務，2000年に博士(心理学)(同志社)学位取得，2004年4月より北里大学大学院医療系研究科・医療心理学准教授，2010年4月より同大学院教授となる。身体疾患患者(特にがん患者)の心理的ストレスと感情抑制傾向，特性不安に関与する研究，精神障害患者の諸特徴と心理テスト・描画に関する研究を主に行う。日本心理学会専門別代議員(臨床)，神奈川県臨床心理士会理事。

たけむら かずひさ
竹村 和久 [正会員]

1989年光華女子短期大学講師，1992年筑波大学社会学系講師，1994年東京工業大学博士(学術)取得，1995年筑波大学社会学系助教授，1999-2000年カーネギーメロン大学社会意思決定学部フルブライト上級研究員，2002年より早稲田大学文学学術院教授となる。現在，早稲田大学意思決定研究所所長，早稲田大学理工学術院総合研究所兼任研究員でもある。人間の判断と意思決定に関する心理実験，調査，モデル化を行う研究を行っている。2002年日本行動計量学会優秀賞(林知己夫賞)，2003年日本感性工学会優秀論文賞受賞。日本行動計量学会理事，日本消費者行動研究学会理事，日本社会心理学会の理事・編集委員。

まつむら おさむ
松村 治 [非会員]

2004年早稲田大学第2文学部卒業，2006年年同大学大学院文学研究科心理学専攻修士課程終了，2012年同大学大学院文学研究科心理学専攻博士後期課程満期退学。現在同大学文学研究科研究生。バウムテストなどの描画の画像解析に従事。

おう うかん
王 雨晗 [非会員]

2009年上海外国語大学卒業，2011年早稲田大学大学院文学研究科修士課程心理学コース入学，現在修士課程に在学中。バウムテストなどの描画の画像解析に従事。

のぶたけ あさこ
延藤 麻子 [非会員]

2003年東京都立大学(現：首都大学東京)人文科学研究科心理学専攻博士課程満期修了。鶴賀病院心理室臨床心理士として勤務。日本心理臨床学会，自律訓練学会会員。

こだいら あきこ
小平 明子 [非会員]

1997年信州大学人文学部卒業，同年より医療法人鶴賀会鶴賀病院精神科心理室に臨床心理士として勤務。日本心理臨床学会，自律訓練学会会員。

とどろき じゅんいち
轟 純一 [非会員]

1988年北里大学医学部卒業，1997年北里大学大学院医学研究科博士課程修了，博士(医学)学位取得，1991年北里大学病院就職，北里大学東病院勤務，1998年より鶴賀病院勤務，2004年より鶴賀病院院長となる。

とどろき けいこ
轟 慶子 [非会員]

1991年，北里大学医学部医学科卒業後，北里大学病院精神科入局。1998年より医療法人鶴賀会鶴賀病院勤務。精神保健指定医，日本精神神経学会，精神科専門医，日本医師会認定産業医。

**Drawing Picture of Mental Disorder Patient and its Image Analysis:
Using Texture Analysis, Fourier Analysis, and Singular Value Decomposition
by**

**Yumi IWAMITSU, Kazuhisa TAKEMURA, Osamu MATSUMURA, Yuhan WANG,
Asako NOBUTO, Akiko KODAIRA, Junichi TODOROKI and Keiko TODOROKI**

Abstract :

In clinical psychology and psychiatry, projective drawings are used to assess individual personality and holistic understanding of behavior. Especially, Koch developed a tree test, called Baum Test, for the purpose of medical practice and personality assessment. Since there is a poor objectivity and a low reliability in interpretations of drawing pictures when the projective drawing techniques are used, we integrated various image processing techniques to interpret the drawing picture of a mental disorder patient. The proposed analysis in this study was as follow: (1) the gray level histogram moment (GLHM) analysis, (2) the spatial gray level dependence method (SGLDM) analysis, (3) the gray level difference method (GLDM) analysis for the drawing picture, and (4) the singular value decomposition (SVD) method that is a factorization of a rectangular real or complex matrix, with many applications in image processing, (5) the Fourier analysis method that can isolate individual components of a compound waveform for the image, and (6) the clinical interpretation of the drawing picture based on the image analysis techniques. These image analysis techniques for projective tree test were utilized to interpret psychological process of a mental disorder.

Keywords : Projective drawing, mental disorder, image analysis, Fourier analysis, singular value decomposition

Contact Address : **Yumi IWAMITSU**

*Department of Medical Psychology, Kitasato University Graduate School of Medical Sciences
1-15-1, Kitasato, Minami, Sagamihara, Kanagawa, 252-0373, JAPAN*

TEL : 042-778-7961

FAX : 042-778-7961

E-mail : iyumi@kitasato-u.ac.jp