

年生、研修医各群に共通していた (Figure 3)。

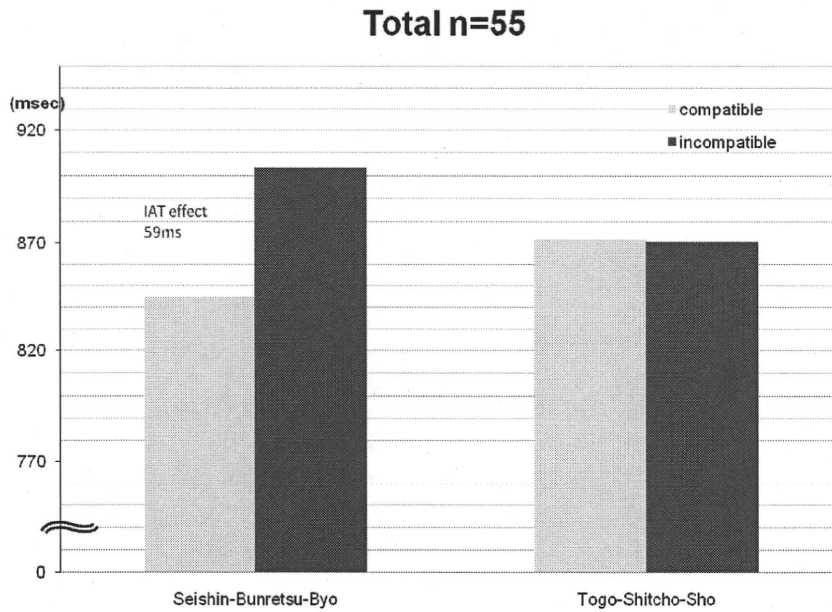


Figure 1 全体・統合失調症・分裂病 IAT

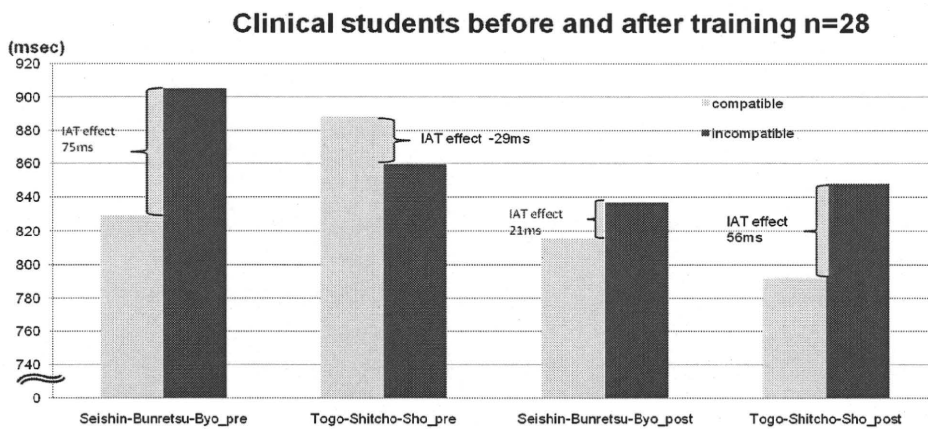


Figure 2 研修医・統合失調症・分裂病 IAT (研修前後) 28名 (平均年齢 28歳)

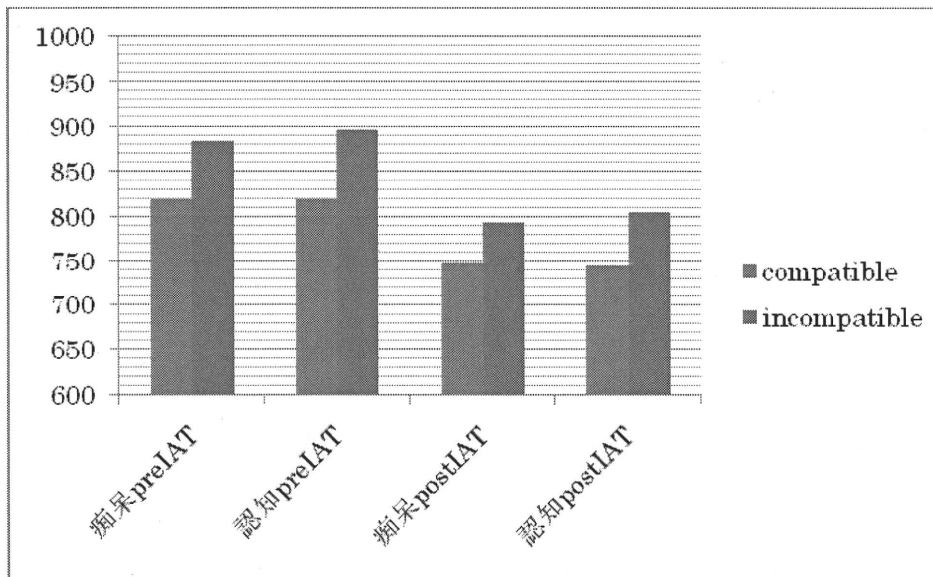


Figure 3 研修医認知症・痴呆 IAT (pre&post) 28 名 (平均年齢 28 歳)

D. 考察

臨床研修医に対する研修前の精神分裂病・統合失調症 IAT の結果において、精神分裂病 IAT において一致・不一致ブロック間に有意差が見られており ($p < 0.05$), 統合失調症では一致・不一致ブロック間の差が見られなかったことは、すなわち精神分裂病と犯罪との連合が強く、統合失調症と犯罪との連合が弱いことを示唆しており、精神分裂病から統合失調症への名称変更の妥当性を意味する結果である。これは一般学生に対する Takahashi et al(2009)らの先行研究同様の結果が今回の被験者である医学部

4 年生と臨床研修医合計 55 名でも同様に確認されたことを意味する。また、臨床研修医に対する研修前後の精神分裂病・統合失調症 IAT の結果より、研修前後での有意な態度の変化がうかがえる。実習や医師として様々な臨床経験を積むプロセスにおいて、知識や記憶として統合失調症と犯罪の結びつきが強固になっている可能性（暴露されている可能性）が示唆される。一方、認知症・痴呆症については、研修医に対する結果より研修初期の臨床現場において、既に認知症・痴呆症＝おろかの連合（イメージ）がついてしまっている可能性がある。

E. 結論

IAT を用いることで、医学生、臨床研修医に関する精神疾患への差別的態度や潜在的知識を非侵襲的かつ客観的に評価出来る可能性が示された。また研修や実習前後の比較でも態度が変化しうることが明らかになった。今後精神医学教育の中で精神障害に対する態度がどのように変化していくかを経時的に調査する事で、必要とされる精神医学教育や研修について検討して行きたい。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

1. 奈古利恵, 西堀瑛美, 森山まどか, 安藤玲奈, 大森中, 川島義高, 舘野周, 大久保善朗, 井出野尚, 高橋英彦, 竹村和久: IAT を用いた精神疾患に対する差別的態度の評価: 医学生を対象として. 第 78 回日本医科大学医学会総会. 平成 22 年 9 月 4 日 (土) 日本医科大学 橘桜ホール

2. Ataru Omori¹, Amane Tateno, Takashi Ideno, Hidehiko Takahashi, Yoshitaka

Kawashima¹, Kazuhisa Takemura, Yoshiro Okubo: Attitudes towards schizophrenia measured with the Implicit Association Test in Medical students and Clinical Residents in Japan. The 2nd Asian Congress on Schizophrenia Research. February 11-12, 2011 in Seoul, Korea.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金（障害保健福祉総合研究事業）
（分担）研究報告書

○認知神経科学的アプローチによる精神神経疾患に対する偏見の実態調査と
偏見軽減に関する研究（H20-障害-一般-011）
研究分担者 竹村和久 早稲田大学 教授

研究要旨 精神神経疾患に対する偏見についてのヒアリング調査、描画による調査、精神疾患患者についての偏見が関与する意思決定についての心理学的実験を行い、偏見軽減に関する方策の可能性について検討し、偏見測定の方法について検討した。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名
竹村和久 早稲田大学 教授

A. 研究目的

本研究では、精神疾患に対する偏見についてのステレオタイプと意思決定過程の検討を行うことを主目的とした。また、偏見測定に関する新しい測定法と分析法も検討した。

精神疾患患者に対する偏見は、現代社会においても現存し、その低減が社会政策上極めて重要であるが、その測定方法がまだ充分確立していない。本研究プロジェクトでは、潜在連合テストによる潜在的測定、描画による方法、皮膚コンダクタンスによる方法が、検討されている。本年度の研究では、精神疾患に対する偏見に対する、生理指標を用いた潜在的測定手法と、描画による潜在認知分析と情報モニタリング手法による意思決定過程の解析方法を提案する。また、心理実験を行い、精神疾患患者の偏見に関与する意思決定過程を検討する。

臨床心理学や精神医学の領域においては、潜在意識を投影する心理検査の手法として描画法が広く使用されているが、我々は描画を画像のテクスチャー解析を用いた数量化により客観的かつ定量的な分析手法を提案した。本研究では、さらに特異値分解やフーリエ解析の手法も提案した。

精神疾患患者に対する偏見には、精神疾患に関連した事物に対する、恐怖や驚愕といった、非意図的な反応が関与していると考えられる。そこで、精神疾患に関連した事物を呈示した際の体表温度と皮膚コンダクタンス反応の変化による、被験者の偏見の測定を提案した。

精神疾患患者についての偏見は、意思決定場面に顕著に現われる。本研究では情報モニタリング法という意思決定の過程追跡技法を用いて、偏見についての検討を行うことを提案し、さらに、この方法を用いた心理実験を行い、その意思決定過程を検討した。

B. 研究方法

(1) 精神疾患患者への偏見をあらわす描画の特異値分解とフーリエ解析



図1 精神疾患患者を描いた描画例

研究報告書

描画法の実施 A4用紙4枚とBの濃さの鉛筆を渡し、「精もとの画像に対して2次元離散高速フーリエ変換
 神疾患についてのあなたのイメージを教えてください。」とを行い画像を得た。画像解析にはMatLabR2009b
 教示した。40名の市民に調査を行った。また、精神疾患患者を用いた。

のイメージを言語(形容詞)でも記載させた。図1に描画の **倫理面への配慮** 早稲田大学「人を対象とする
 研究に関する倫理委員会」に事前に審査を依頼し、

画像コーディング方法 描かれた人物画をスキャナ描画データの保管、被験者への配慮の方法につい
 て用いてデジタル画像(100dpi, 826×1169pixel)とて承認を得ている。

して計算機に取り込み、背景ノイズを取り除く処理を **(2) 精神疾患患者に対する偏見の生理心理学的
 手法の検討**

特異値分解 本分析では、描画の集合を画像の各ピクセルの濃度値(0:白から255:黒までの実数)を要素とする行列と見なして特異値分解の手法を適用することを試みた。行が「画像データにおけるピクセルの位置(以下描画座標と記述する)」に対応し、列が「対象者の描いた描画」に対応する行列を作成し、特異値分解を行った。本分析において、分解された左特異行列 U は描画座標のインデックスをもつ。ここで、左特異行列 U を呈示した際の各ブロックの開始前と終了後に体を因子負荷量と考える。転置した元のデータ行列 X' に温測定を行い、皮膚コンダクタンス反応は実験開始から終了まで連続して測定を行う。実施状況を図2に、手続きの流れの模式図を図3に示す。

$$X = U\Sigma V' \quad (1)$$

$$X'U = VSU'U = VS \quad (2)$$

(2)式によって得られた行列 VS の任意のベクトルは、対応する左特異ベクトルで X' の因子得点を計算した場合と等しくなると考えられる。したがって、因子負荷量 U によって縮約した行列 VS と質問紙検査得点との相関分析を行い、質問紙検査得点と有意な相関のある行列 VS のベクトルが認められた場合、対応する左特異ベクトルを検討することで質問紙検査得点と関係のある描画座標を検討することができると考えられる。

フーリエ解析

フーリエ変換は

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-j\omega t} dt \quad (3)$$

2次元フーリエ変換は

$$(u, v) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y)e^{-j2\pi(ux+vy)} dx dy \quad (4)$$

画像の離散フーリエ変換は

$$F(k) = \sum_{s=0}^{N-1} f(s) \exp\left(-\frac{j2\pi sk}{N}\right), j = \sqrt{-1} \quad (5)$$

で表せる。

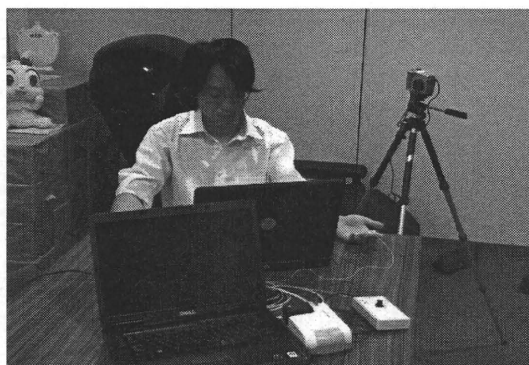


図2 実験状況

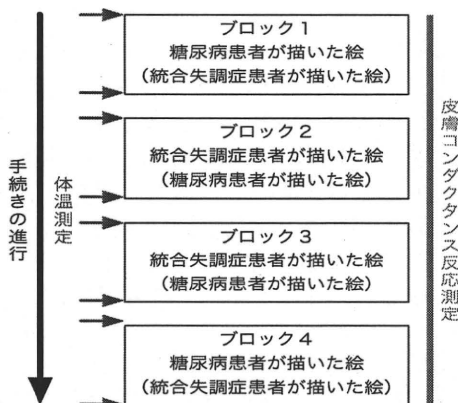


図3 実験手続

研究報告書

装置 体温測定用赤外線サーモグラフィ装置として、倫理面への配慮 早稲田大学「人を対象とする Thermo Shot F30 (NEC Avio 赤外線テクノロジー株式会社) を使用した。皮膚コンダクタンス反応測定のためには、生体アンプとして Polymate II (株式会社デジテックス研究所) を使用し、測定用電極として Ag/AgCl ディスポーザブル電極 (積水化成工業株式会社) を使用した。

(3) 情報モニタリング法による精神疾患患者の偏見に関する意思決定過程の検討

SCR 測定用電極には、NaCl 濃度が 0.05mol である情報モニタリング法 (method of monitoring Ag/AgCl ディスポーザブル電極 (積水化成工業株式会社製 PPS-EDA) を使用した。電極の装着部位は、左手の人差し指および中指の中節掌面の 2 カ所とし、酒精綿を用いて清掃した後に電極を装着した。SCR を測定するブリッジ回路は、アメリカ精神生理学会の勧告回路である EDA ユニット (株式会社デジテックス研究所 AP-U030) を使用した。EDA ユニットの Polymate II (株式会社デジテックス研究所 AP216) へ接続して、SCR を記録した。

実験手続の方法 本研究では、大学生 12 名に二重課題法を用い、画像刺激に対する生理反応の測定を行った。画像刺激に対して、統合失調症患者が描いた絵であると教示し、偏見的な反応の生起を試みた。統合失調症に対する統制群としては、糖尿病患者を用いた。また、これまで心理学実験では、タイムプレッシャーにより認知負荷を高めた場合、既存の態度が強く表出されることが示されてきた。そこで、本研究では、

実験参加者 大学生 (42 名男性 14 名、女性 28 名)。
実験装置 実験用ソフトとして、Microsoft Visual Basic 2010 Express Edition (Microsoft 社製) を使用して、Windows 上で動作するアプリケーションを作成した。実験は DELL 社製のノートパソコン、及び Panasonic 社製のノートパソコン 2 台を用い、承諾書にサインを行った。被験者は、ノートパソコンのまですり座り、足下のフットペダルに足を置き、ヘッドフォンおよび SCR 測定電極を左手に装着し、液晶ディスプレイを使用した。また操作する際は、た状態で、課題に取り組んだ。手に装着している SCR 実験者、被験者ともにタッチパネル用のタッチペ

電極への影響を極力抑えるために、フットペダルを用いたボタン踏みを採用した。二重課題の主課題は、どちらか一方の耳に音声刺激を呈示し、音声刺激が右耳 (左) の要因である選択種は被験者間要因、第二の要因である選択種は被験者内要因とした。各課題で用いた。副課題は、画像刺激を呈示し、画像刺激に対して用いられた選択は順序効果を相殺した。

意思決定課題 本実験では、種々の意思決定過程ボタンを、どちらかを言えば好きだと感じたら左 (右) 側のボタンを踏む課題を用いた。また、画像刺激が呈示された 3 つの領域の課題を用いた。電化製品は「デジタルカメラ」、「電子辞書」、「携帯電話」及び「デジタルオーディオプレーヤー」の 4 つ、犯罪は「ストーカー」、「家庭内暴力」、「殺人」及び「放火」20 枚を用いた。刺激呈示順序は疑似ランダムとし、音の 4 つ、倫理は「災害」、「電車」及び「募金」の声刺激と画像刺激の割合は、音声刺激が 4 回から 6 回 3 つの課題を用い、計 11 個の課題を用意した。これらに精神疾患患者の行動を関係させた。

研究報告書

本実験では、選択肢数 10 × 属性数 10 の多肢多属性練習試行の後、再度質問を受け付けた上で本実験選択課題を採用したが、これは、Payne (1716)、村上に入った。各課題毎に、ポジティブ条件の実験者 (2006) の研究により、選択肢数 10 × 属性数 10 が、には電化製品では「最も買いたいと思う製品」、犯実験参加者が情報負荷を感じると思われ、また被験者罪では「最も罪が軽いと思う人」、倫理の電車内によって情報探索の違いが出やすいと思われると判断の席の譲り合いでは「最も席を譲りたいと思う人」、倫理の災害救助では「最も助けたいと思う人」、倫理の募金活動では「最も募金したいと思う人」

プログラム 本実験では、全選択課題で、パソコンの人、倫理の募金活動では「最も募金したいと思う人」画面上に 10 個の選択肢が横に並び、それぞれの選択肢募金」を選んでもらうように口頭でその都度説明が共通して持つ 10 個の属性がラベルされたパネルがをした。ネガティブ条件の実験参加者実験者は、表示されるようにした。それぞれの選択肢が持つ属性電化製品では「最も買いたくないと思う製品」、犯についての情報はパネルの下に書かれ見えなくなって罪では「最も罪が重いと思う人」、倫理の電車内にいるため、実験参加者は選択肢の属性の情報を得るたの席の譲り合いでは「最も席を譲りたくないと思いに、パネルを開くよう求められた (「画質」と書かれう人)、倫理の災害救助では「最も助けたくない」とたパネルを開くと「1000 万画素」などの情報が書かれ思う人)、倫理の募金活動では「最も募金したくないでいる)。必要な情報を必要とときにだけ被験者に参照いと思う募金」を選んでもらうように口頭でそのさせることによって意思決定過程を詳細に検討するた都度説明をした。選択課題が終わった後、質問紙めに、一度開いたパネルは次のパネルを開くと閉じるに回答してもらい、謝礼を渡して実験を終了した。ように設定した。実験では、順序効果を避けるために **倫理面への配慮** 早稲田大学「人を対象とする研究に関する倫理委員会」に事前に審査を依頼し、意思決定データの保管、被験者への配慮の方法について承認を得ている。

各課題は教示画面、属性説明画面と選択課題画面の 3 枚の画面から構成されており、全課題は実験参加者が選択肢のパネルを押すと、次の課題の教示画面が表示されるようになっていた。全課題の教示画面には、「選択するもの」が明示され、全課題の属性説明画面には「選択肢と属性の数」、「属性の種類」、「属性内容の説明」が明示された。

質問紙 質問でたずねた内容は以下の通りである。

- ①各選択肢が持つ 10 個の属性の重要度
 - ②形式性追求傾向尺度
 - ③追求者・後悔尺度(Schwartz,2002)
- ①に関しては「全く重視しない」から「非常に重視する」までの 7 件法、②に関しては「全くあてはまらない」から「よくあてはまる」までの 5 件法、③に関しては「全くそう思わない」から「確かにそう思う」までの 5 件法で回答させた。

手続き 実験に入る前に、実験者は実験参加者に質問紙を手渡し、11 ページ目のフェイスシートにフェイス項目として、「名前、年齢、性別」を記入させた。実験者は、パソコンの画面上で実験番号と実験参加者の名前、実験条件を入力した。実験参加者は、実験番号、実験条件、名前によって識別された。

まず、練習試行が行われた。本実験では使用されない練習試行 (「お菓子」の選択：選択肢 5 × 属性数 4) の選択課題画面を呈示し、実験者が実際にタッチペンでパネルを開閉しながら課題の進め方を教示した。課題に対する説明を受け付け、実際に練習試行 (「お菓子」の選択：選択肢 5 × 属性数 4) を行ってもらった。

早稲田大学「人を対象とする研究に関する倫理委員会」に事前に審査を依頼し、意思決定データの保管、被験者への配慮の方法について承認を得ている。

C. 研究の結果

(1) 精神疾患患者への偏見をあらわす描画の特異値分解とフーリエ解析

行が描画座標、列が描画に対応する行列 X の特異値分解を行い、得られた右特異行列 V の要素の絶対値と SDS 得点、および YG 性格検査得点の相関分析を行った。YG 性格検査の下位尺度である R (のんきさ) 尺度得点と関係のある描画座標の解釈を試みた。 v_{14} と R (のんきさ) 尺度得点との間に弱い負の相関が認められた ($r = -.334, p < .05$)。 v_{14} のうち要素の絶対値が 0.02 より大きな描画座標は、主に用紙の右上・右下領域に描かれた部位に対応する描画座標であると解釈できる。

表1 右特異値ベクトルとの相関

	v_{14}	v_{16}	v_{22}	v_{32}
R (のんきさ) 尺度	-.334*	-.095	.069	.017
A (支配性) 尺度	.106	.369*	.310	-.356*
D (抑うつ性) 尺度	-.057	-.056	-.429**	.033
S (社会的外向) 尺度	-.124	.127	.241	-.343*

* $p < .05$, ** $p < .01$

研究報告書

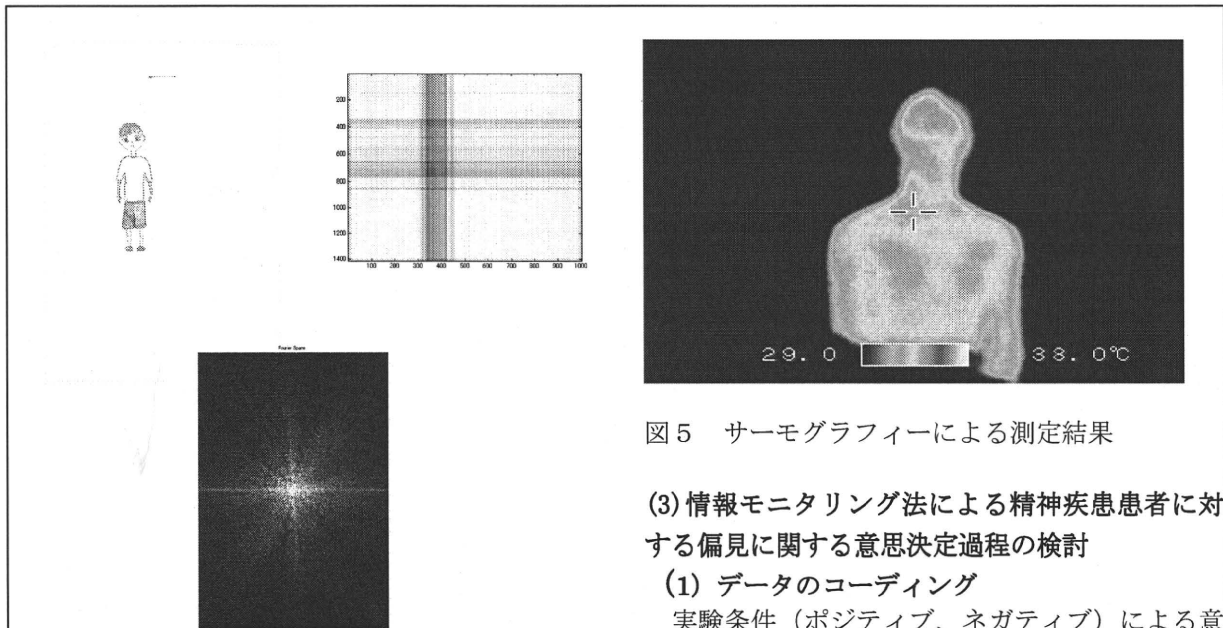


図4 ロシア人学生によって描かれた精神疾患患者とその特異値分解(上) フーリエ解析像(下)

人物画のいくつかの描画を特異値分解、フーリエ解析によって分析することにより、これまで臨床家が印象として評定していたものを客観的に評定することが可能になることが示唆された。バウムテストや人物画で描かれる描画はさまざまなものがあり一定のパターンにはあてはまらないため分析には多くの困難があるが、テキストチャー解析、特異値分解、フーリエ解析を組み合わせた分析により偏見測定が多面的にわかることが示唆された。

(2) 精神疾患患者に対する偏見の生理心理学的手法の検討

サーモグラフィーによる測定を行い(図5)、実験条件間で皮膚温度による差異があるかを検討したが有意差は確認できなかった。今回測定したような誤差範囲での温度差は検出できなかった可能性もあるので今後検討の必要がある。

SCR振幅の大きさを分析したところ、統合失調症群が大きい傾向があった。ただし、怖いという認知的評価と振幅の大きさは相関せず、むしろ逆の傾向があった。また、このような効果は、認知的負荷を高めた条件で大きい傾向があった。しかし、これらの効果は統計的に有意でなく、傾向にとどまっている。本研究の結果は、弱いものであるが、SCRの測定結果と認知的評価の乖離を示しており、SCRによって潜在的な偏見的反応が測定できる可能性を指摘できる。

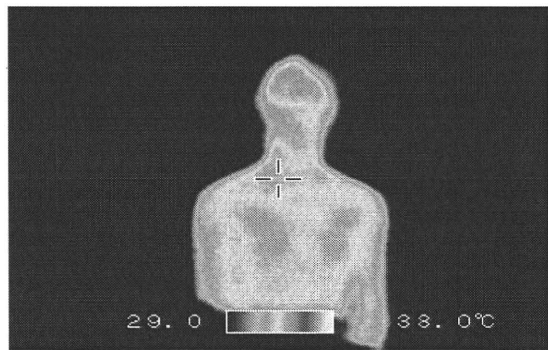


図5 サーモグラフィーによる測定結果

(3) 情報モニタリング法による精神疾患患者に対する偏見に関する意思決定過程の検討

(1) データのコーディング

実験条件(ポジティブ、ネガティブ)による意思決定過程の影響を検討するために、実験プログラムによって記録された情報探索過程のデータから、情報探索過程を特徴付ける各種の指標を算出した。

情報探索過程を特徴付ける指標は、以下のとおりであった。

(a) 情報探索時間 各課題の一つ目のパネルを開けてから、選択肢の決定パネルを押すまでの時間を測定した。

(b) 情報探索数 試行毎に、何度パネルを開けたかをカウントした。

(c) 再探索回数 一度開いたパネルを再び探索した回数をカウントした。

(d) 情報探索割合 全パネルのうち探索されたパネルの数をカウントした。(開いたパネルの総数) / (パネルの総数) によって算出された。

(e) 情報探索の方向性 各々の被験者の情報探索方略を、属性内探索型と属性間探索型に分類した。属性間探索か属性内探索かの指標は、Payne (1976) の用いた指標を使用した。Payne の指標は (属性間探索数 - 属性内探索数) / (属性間探索数 + 属性内探索数) で求められる。値が+であれば属性間型、-であれば属性内型の情報探索方略に分類された。

(f) 情報探索の変異性 特定の選択肢、あるいは属性を探索する傾向の指標として、Payne (1976)、Klayman (1983) や竹村・高木 (1987) の指標を用いて、選択肢間と属性間に関する2種類の変異性(標準偏差を平均値で除した値)を意思決定過程の段階ごとに求めた。

研究報告書

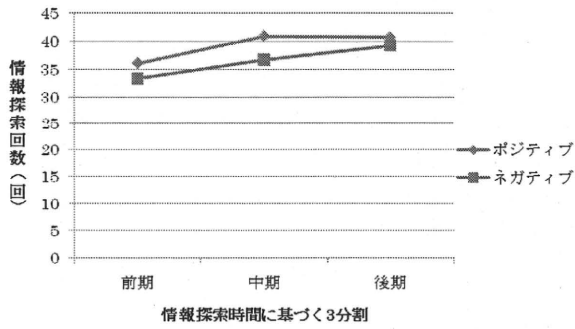


図6 ストーカーに関する情報探索

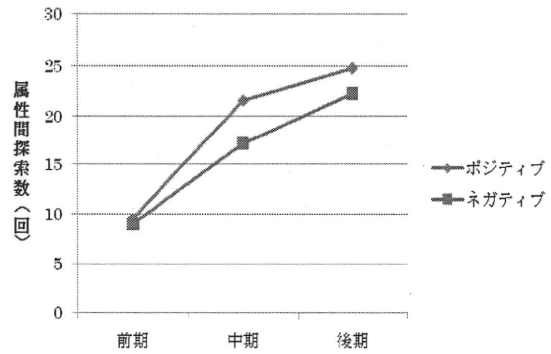


図9 ストーカーに関する属性間探索数

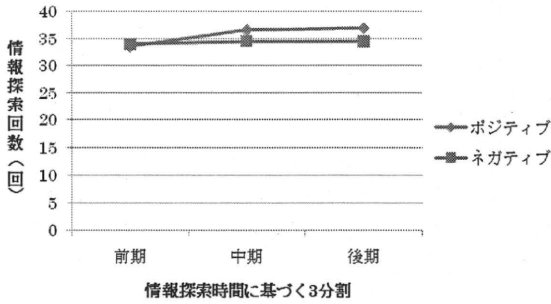


図7 家庭内暴力に関する情報探索

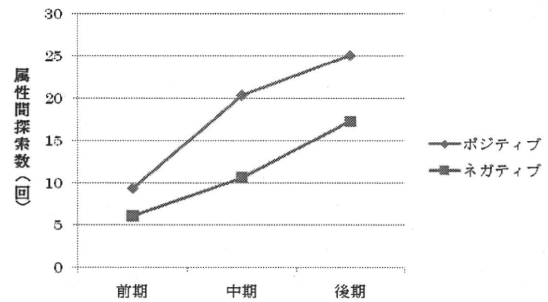


図10 家庭内暴力に関する属性間探索数

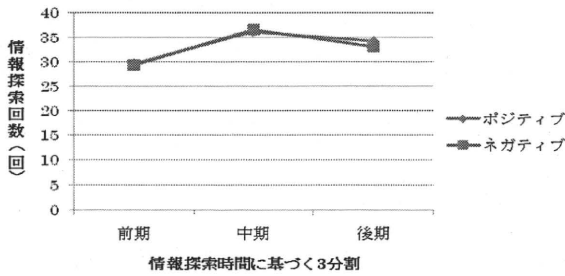


図8 放火に関する情報探索

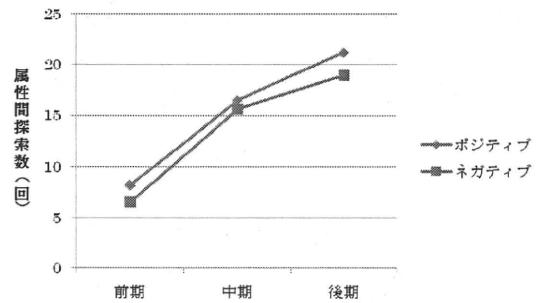


図11 放火に関する属性間探索数

もっとも望ましい選択肢を選ぶ条件(ポジティブ条件)と最も望ましくない選択肢を選ぶ条件(ネガティブ条件)での情報探索数(図6,7,8)の分析をしたところ、有意差は認められなかった。このことは、社会的望ましくない行為の場合に、最も悪い人を探すような状況でも良い人を探す状況でも、個人の認知的努力にはあまり差異がないことを示唆している。

一方、ポジティブ条件とネガティブ条件では、意思決定過程の段階との相互作用と主効果が認められた(図9,10,11)。概ね、ポジティブ条件のほうがネガティブ条件に比べて、属性間探索数が多く、望ましい人を選ぶ場合には、人物ごとに属性を探索し、望ましくない人を選ぶ場合は、属性で決めていることが示唆される。

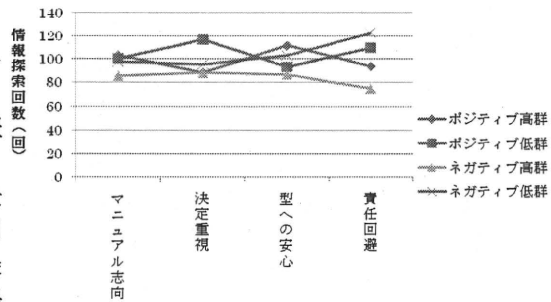


図12 質問尺度と探索回数

研究報告書

質問尺度との相関を検討したが、図 12 より、情報探索回数は責任回避の因子の低い人の方が高い人に比べて多いということが示された。これは責任回避の傾向の低い人の方が高い人より十分に情報を検索して選択を行うためと考えられる。

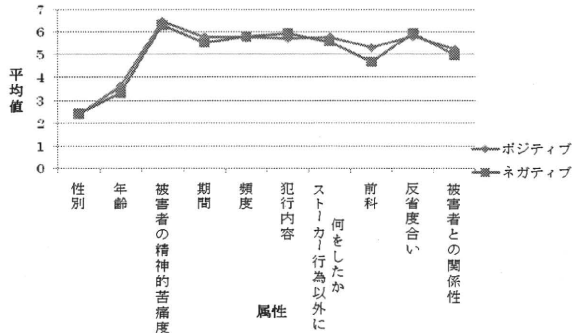


図 13 個人属性と探索数

また、精神疾患や行為の内容や関係性などの属性の探索とポジティブ条件、ネガティブ条件との関係性を検討したが図 13 にあるように有意な差異は見出されなかった精神疾患患者への特別な偏見は、意思決定過程の情報探索過程や言語プロトコールからは、見出せなかったが、悪い行為を探す場合には、属性による検討がなされやすく、その場合、精神疾患患者という持続性が用いられやすくなり、それにもとづく意思決定がなされる可能性がある。そのようなことのないように、ネガティブな行為を選ぶような社会的文脈がある場合には、偏見の問題により注意を向けるべきことが示唆される。

D. 考察

本研究では、精神疾患に対する偏見についてのステレオタイプと意思決定過程の検討を行うことを主目的とした。まず、精神疾患患者への偏見に関する描画の新しい分析手法として、特異値分解とフーリエ解析法を提案して、尺度との関係をみた。偏見の理解と説明にとって、より客観的な手法が提案された。また、偏見測定に関する生理心理学的測定法と分析法も検討した。精神疾患患者に対する偏見には、精神疾患に関連した事物に対する、精神疾患に関連した事物を呈示した際の体表温度と皮膚コンダクタンス反応の変化による、被験者の偏見の測定を提案した。精神疾患患者についての偏見は、意思決定場面に顕著に現われる。本研究では情報モニタリング法という意思決定の過程追跡技法を用いて、偏見についての検討を行うことを提案し、さらに、この方法を用いた心理実験を行い、その意思決定過程を検討した。

最後に、行動意思決定論についての理論的検討については、近年の社会心理学、行動経済学、神経経済学の知見を参考にし、これらの研究を総括し、精神疾患に対する偏見の実態を解明する理論的検討とその解決策についての専門家によるヒアリングも行った。

E. 結論

本研究では、精神疾患に対する偏見についてのステレオタイプと関連する意思決定過程の解明を行い、これらに加えて、その分析に必要な分析方法の開発や、意思決定の理論的検討も行った。本研究で開発された測定法は、精神疾患に対する偏見解明に信頼性のある方法で用いることができることが示唆された。また、ネガティブな行為を選択する意思決定過程の分析によって、精神疾患などの個人属性が特徴的に考慮される可能性が示唆され、これらの問題解決に向けての方策が議論された。また、開発した項目や測定法による結果を分析することが、今後の偏見の実態解明と低減につながると期待される。

F. 健康危険情報

研究代表者の研究報告書に記載する。

G. 研究発表

- 論文発表
 - Takahashi, H., Matsui, H., Camerer, C., Takano, H., Kodaka, F., Ideno, T., Okubo, S., Takemura, K., Arakawa, R., Eguchi, Y., Murai, T., Okubo, Y., Kato, M., Ito, H., & Suhara, T. (2010). Dopamine D1 receptors and nonlinear probability weighting in risky choice. *Journal of Neuroscience*, 30(49), 16567-16572. (2010年12月)
 - 大久保重孝・井出野尚・竹村和久 (2010). 乳幼児の笑顔画像呈示による感情誘導手法の提案 - 商品選択実験を用いた適用例 - . 日本感性工学会研究論文集, 9(3), 485-491. (2010年6月)
 - 大久保重孝・井出野尚・竹村和久 (2010). 多属性意思決定における背景情報の効果について - 情報モニタリング法を用いて - . 日本感性工学会研究論文集, 9(4), 226-231. (2010年9月)

研究報告書

竹村和久・大久保重孝 (2010). 曖昧さと意思決定. 知能と情報 (日本知能情報フレンジ学会誌), 22(4), 419-426. (2010年8月)

2. 学会発表

井出野尚・大久保重孝・竹村和久 (2010). 潜在的連想テストを用いた連想構造の検討- 繰り返し測定による IAT 効果の変化-. 日本心理学会第 74 回大会, p. 250. (2010年9月@大阪大学)

大久保重孝・井出野尚・竹村和久 (2010). 多属性意思決定における背景情報の効果の検討- 情報モニタリング法を用いて-. 日本心理学会第 74 回大会, p. 253. (2010年9月@大阪大学)

Takemura, K. Takasaki, I. Matsumura, O., Iwamitsu, Y., Ideno T., Takahashi, H., Yoshida, K., (2010) New analysis method for projective drawings: Texture analysis, singular value decomposition, and Fourier analysis singular value decomposition, and Fourier analysis., Paper presented at International Congress of Applied Psychology, Melbourne, Australia. (2010年7月)

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得なし

大森中・川島義高・井出野尚・高橋英彦・舘野周・竹村和久・大久保善朗 (2010) 医学生・研修医の精神疾患に対する態度 - 教育・BSL・研修前後の変化についての検討 - 第 106 回日本精神神経学会学術総会, p. 208, 2010年5月20-22日

2. 実用新案登録なし

3. その他なし

松村治, 高崎いゆき, 岩満優美, 高橋英彦, ユーリ・ガタノフ, 竹村和久 テクスチャー解析、特異値分解、フーリエ解析を用いた投影法による描画の分析 第 12 回日本感性工学会大会 (東京) 2010. 9. 12 日本感性工学会大会予稿集 (2010) 2G1-6. (2010年9月)

以上

奈古利恵, 西堀瑛美, 森山まどか, 安藤玲奈, 大森中, 川島義高, 舘野周, 大久保善朗, 井出野尚, 高橋英彦, 竹村和久 (2010) IAT を用いた精神疾患に対する差別的態度の評価: 医学生を対象として, 第 78 回日本医科大学医学会総会, p. 233, 2010年9月4日, 東京

高橋尚也・竹村和久・井出野尚・大久保重孝・玉利祐樹 (2010). あいまい事態における形式性追求傾向に関する予備的検討. 日本心理学会第 74 回大会, p. 108. (2010年9月@大阪大学)

渡辺成・高橋尚也・竹村和久・井出野尚・大久保重孝・玉利祐樹 (2010). あいまい事態における形式性追求傾向が組織内での違反に対する意識と社会的判断に与える影響. 日本社会心理学会第 51 回大会論文集, p. 762-763. (2010年9月@広島大学)

認知神経科学的アプローチによる精神神経疾患に対する偏見の
実態調査と偏見軽減に関する研究

分担研究者 加藤元一郎 慶應義塾大学医学部精神神経科 准教授

研究要旨

精神疾患に対する偏見の有無やその程度には、年齢、性別、人種など以外に、社会的環境や文化が非常に強い影響を与える。統合失調症に対する社会的な態度や偏見は、欧米や日本のような発展国と発展途上国とでは大きく異なることが予想される。我々は、統合失調症に対する社会的な態度が良好で、また偏見がより少ないと考えられるバリでは、統合失調症の転帰が良好であると仮定できると考え、偏見が予後に影響を与える可能性を追求した。本年度は、前年度 5 年予後を検討した統合失調症ケースに関する 11 年予後および 17 年予後について報告し、統合失調症に対する態度や偏見が発展途上国バリにおける疾患予後に与える影響を検討した。バリの統合失調症の 11 年予後では、非服薬群の患者は服薬群の患者に比べ、その予後が最も良好、または最も不良なカテゴリーに偏る傾向にあった。予後不良の非服薬群には、薬物治療が必要であろう。一方、ある一群のバリの統合失調症対象者は、服薬することなく社会で生活できる傾向があることが分かった。また、17 年予後では、症候的および社会機能的な寛解を示したケースは、23.7% であり、この寛解を有意に予測した因子は、精神病未治療期間 (DUP) が短いことであった。また、興味深いことに、症候的および社会機能的な寛解を示したケースは、全例抗精神病薬を服用していなかった。このことは、家族および社会の統合失調症への良好な態度ないしは偏見の少なさが、陽性症状および陰性症状の再発を防止していると考えられる。発達途上国では、統合失調症に対する偏見が軽度であるために、またその病態への社会的態度が良好であることにより、予後が良好で、特に服薬することなく、症候的および社会機能的な寛解を示し、社会生活を送ることができる一群の統合失調症ケースが存在する。この現象は、我が国における統合失調症の治療に大きな示唆を与えると共に、この病態への偏見軽減が如何に重要かを示している。

A. 研究目的

我々は、平成 20 年度の報告において、発展途上国としてバリ（インドネシア）を取り上げ、バリ人における精神疾患に対する態度や偏見を調査し、これを東京（日本）と比較することにより、偏見に関する比較文化的な研究を施行した。この検討において、バリの統合失調症患者の家族の感情的環境は、東京のそれより良好であった。この結果に関与する因子として、大家族制、疾病観、民族性の 3 点が挙げられた。また、バリの方が、東京に比べ一般住民の統合失調症患者に対する態度が良好であった。これには、患者との接触頻度および疾病観が大きな影響を与えていると考えられた。すなわち、精神疾患に対する偏見の有無やその程度には、年齢、性別、人種など以外に、社会的環境や文化が大きな影響を与えることが判明した。

以上のような視点から、我々は、統合失調症に対する社会的な態度が良好で、また偏見がより少ないと考えられるバリでは、統合失調症の転帰が良好であると仮定した。すなわち、偏見が予後に

影響を与える可能性を追求し、平成 21 年度の報告において、家族や社会の良好な感情的環境下で生活していることが想定されるバリの統合失調症患者の退院後 5 年予後を東京におけるケースとの比較し検討した。この結果、バリの統合失調症の臨床予後は、東京のそれと比較して、いわゆる全体（平均）を取り上げると統計的に良好ということではできなかったが、バリの統合失調症対象者は、服薬することなく社会で生活できる傾向があることが分かった。その理由の一つは、患者に対する家族や社会の受容性の高さであると推測された。すなわち、発達途上国では、統合失調症に対する偏見が軽度であるために、服薬することなく良好な社会的予後を達成できる一群のケースが存在する可能性が示唆された。一方、非服薬ケースでは、その転帰が非常に良くない一群が存在していた。本年後は、5 年予後を検討したケースに関する 11 年予後および 17 年予後について報告し、統合失調症に対する態度や偏見が発展途上国バリにおける疾患予後に与える影響を検討した (Kurihara, Kato et al, 2010)。

B. 研究方法

1 統合失調症の11年予後と17年予後

対象者は、1990年1月から1991年4月まで、バリのバンリ精神科病院に入院となった全ての統合失調症例のうち、それまでに精神科受診歴のない者59名である。対象者の平均年齢は27.0歳。臨床評価は、Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS), Eguma's Social Adjustment Scale (ESAS)、再入院率、5年間の累積再入院日数、経過時の服薬率などによって比較した。PANSSのインドネシア語版は、reliabilityとvalidityが確立されている。ESASは、的確な方法によって、インドネシア語に翻訳された。PANSS、ESASともに、著者と現地の精神科医の間で、評価者間信頼度が確立されている。

また、対象者の、経過時の対粗死亡率と標準化死亡率について調査した。標準化死亡率 (Standardized Mortality Ratio: SMR) は、観察された死亡者数を、期待死亡者数で割った数値である。期待死亡者数は、インドネシア統計局およびWHOの人口データを基に計算した。今回の11年予後の調査では、5年経過時59名のうち46名がフォローアップ可能であった。また、17年予後調査では、59例のうち43人が調査追跡可能であった (15例が死亡、1人が調査拒否)。

(倫理面への配慮)

研究参加者に対して、文書で informed consent を得た。その他、倫理面での問題はなかった。

C. 研究結果

1 バリの統合失調症の11年および17年予後

11年経過時のPANSSのtotal scoreは74.50 (SD 33.61)であり、5年経過時のtotal score 74.37 (SD 32.17)と有意差はなく、かつ強く相関していた。また11年経過時のESASのスコアは2.44 (SD 1.33)であり、5年経過時のスコア 2.26 (SD 1.10)と有意差はなく、かつ強く相関していた。以上より、中期予後(5年予後)が長期予後(11年予後)を強く予測していることがわかった。また、5年経過時から、11年経過時までの服薬パターンについては、5年経過時の服薬群のうち、82%が服薬継続(症状増悪時のみの服薬も含む)しており、5年経過時の非服薬群のうち、83%は全く服薬していなかった。したがって服薬パターンも変わらないことが判明した。さらには、服薬と予後の関係についても、5年経過時と同様に、非服薬群の患者は服薬群の患者に比べ、その予後が最も良好または最も不良なカテゴリーに偏る傾向にあった。以上より、5年経過時と11年経過時で、予後、服

薬パターン、および予後と服薬の関係が変わらなかったことが判明した。5年経過時に、服薬中断し予後不良の経過を示していた患者は、その後も服薬せず、不良な予後転帰を迎える傾向にあることが分かった。彼らに対する治療的介入が極めて重要である。また、バリでは統合失調症患者に対する家族や社会の感情的環境が良好であり、この環境の下で、服薬なしで良好な予後を呈するケースが存在することも確認できた。

17年予後では、症候的および社会機能的な寛解を示したケースは、14例(23.7%)であった。この寛解を有意に予測した因子は、精神病未治療期間(Duration of Untreated Psychosis: DUP)が短いことであった。また、興味深いことに、症候的および社会機能的な寛解を示したケースは、全例抗精神病薬を服用していなかった。このことは、家族および社会の統合失調症への良好な態度ないしは偏見の少なさが、陽性症状および陰性症状の再発を防止していると考えられることもできよう。

2. 統合失調症の死亡率

11年経過時、59名中12名(20.3%)が死亡しており、死亡時の平均年齢は33.3歳であった。12名のうち11名が病死、1名が事故死である。なお、病死者の11名のうち、死亡時に身体治療を受けていたのは2名(18.2%)のみであった。SMR、5.98(95%CI=3.4-10.5)である。精神病未治療期間が長い対象者(12ヶ月を超える対象者)の方が、短い対象者に比べ、死亡の相対危険度が6.7であることが判明した(p<0.05: Cox-regression analysis)。17年経過時、59名中15名(25.4%)が死亡しており、死亡時の平均年齢は、35.7歳であった。SMRは、4.85(95%CI=2.4-7.3)であり、この死亡率の増加にも、11年経過時と同様に精神病未治療期間が長いことが関連していた。

初回入院患者の20%が11年後に、25%が17年経過後に死亡していたということ、その死亡時の年齢が33-35歳であったということ、さらにはSMRが非常に高かったということから、バリの統合失調症患者の死亡率の高さは明白である。病死した者のうち、身体治療を受けていないものが多かったということは、バリにおいて、統合失調症患者の身体合併症治療が不十分であることを示している。DUPが長いほど、精神病の臨床予後が不良となることは、多くの研究で述べられているが、今回の検討では、DUPと死亡率の関係が明らかになった。本調査の結果は、統合失調症患者の早期治療の重要性を示唆している。

D. 考察

バリの統合失調症の臨床予後をみると、非服薬群の患者は服薬群の患者に比べ、その予後が最も

良好、または最も不良なカテゴリーに偏る傾向にあった。予後不良の非服薬群には、薬物治療が必要であろう。一方、ある一群のバリの統合失調症対象者は、服薬することなく社会で生活できる傾向があることが分かった。この傾向は、退院 17 年後、症候的および社会機能的な寛解を示したケースの全例が、抗精神病薬を服用していなかったことから明らかである。このことは、家族および社会の統合失調症への良好な態度ないしは偏見の少なさが、陽性症状および陰性症状の再発を防止していると考えられることでもできよう。

この現象の理由の一つは、患者に対する家族や社会の受容性の高さであると推測された。すなわち、発達途上国では、統合失調症に対する偏見が軽度であるために、服薬することなく良好な社会的予後を達成できる一群のケースが存在する可能性が示唆され、この環境が陽性症状および陰性症状の再発を防止していると考えられることでもできると思われた。

E. 結論

発達途上国では、統合失調症に対する偏見が軽度であるために、またその病態への社会的態度が良好であることにより、予後が良好で、特に服薬することなく、症候的および社会機能的な寛解を示し、社会生活を送ることのできる一群の統合失調症ケースが存在する。この現象は、我が国における統合失調症の治療に大きな示唆を与えると共に、この病態への偏見軽減が如何に重要かを示している。

F. 健康危険情報
特に問題なかった。

G. 研究発表

1. 著書

加藤元一郎、大武美保子：他者理解—他者の意図と自己の行為を理解する、太田順、青沼仁志編集、シリーズ移動知、第4巻 社会適応—発現機構と機能障害、pp161-212、オーム社、2010

加藤元一郎：前頭葉の神経心理検査、専門医のための精神科臨床リュミエール 21「前頭葉でわかる精神疾患の臨床」、福田正人、鹿島晴雄責任編集、pp212-223、中山書店、2010

加藤元一郎：器質性精神障害（前頭葉システム障害を含む）、今日の治療指針、2011、pp851-852

Motoichiro Kato, Takaki Maeda, Mihoko Otake, and Hajime Asama: Aberrant sense of agency during intentional action in patients with schizophrenia.

2005-2009 Annual Report of “Emergence of Adaptive Motor Function through Interaction among the Body, Brain and Environment” pp 123-126, 2010

2. 論文

Hidehiko Takahashi, Harumasa Takano, Tatsui Otsuka, Fumitoshi Kodaka, Yoshiyuki Hirano, Ryosuke Arakawa, Hideyuki Kikyo, Yoshiro Okubo, Motoichiro Kato, Takayuki Obata, Hiroshi Ito, and Tetsuya Suhara: Contribution of dopamine D1 and D2 receptors to amygdala activity in human.

The Journal of Neuroscience 30(8):3043-3047, 2010

早川裕子、岩崎奈緒、穴水幸子、三村 将、加藤元一郎：動かしているが使えない—両手動作時に左手の空振りを呈した一症例、高次脳機能障害研究 30 (1) : 86-95, 2010

黒崎芳子、梅田 聡、寺澤悠理、加藤元一郎、辰巳 寛：脳外傷者の展望記憶に関する検討—存在想起と内容想起における側頭葉と前頭葉の関与の違いについて—、高次脳機能障害研究 30 (2) : 317-323, 2010

堀川貴代、藤永直美、早稲田真、村松太郎、三村将、加藤元一郎：物体失認および画像失認を伴わない連合型相貌失認を呈した一例、高次脳機能障害研究 30 (2) : 324-335, 2010

寺澤悠理、梅田 聡、斎藤文恵、加藤元一郎：右島皮質損傷によってネガティブ表情の識別に混乱を示した一例、高次脳機能障害研究 30 (2) : 349-358, 2010

斎藤文恵、穴水幸子、加藤元一郎：脳炎後に重度健忘を呈した症例の回復過程—とくに病識欠如と自発性低下の改善について、認知リハビリテーション 15:17-26, 2010

Hidehiko Takahashi, Motoichiro Kato, Sassa

Takeshi, Michihiko Koeda, Noriaki Yahata, Tetsuya Suhara, Yoshiro Okubo: Functional Deficits in the Extrastriate Body Area During Observation of Sports-Related Actions in Schizophrenia. Schizophrenia Bulletin 36(3):642-647, 2010

Satoshi Umeda, Masaru Mimura, Motoichiro Kato: Acquired personality traits of autism following the damage to the medial prefrontal cortex. Social Neuroscience 5(1):19-29, 2010

Masaru Mimura, Fumiko Hoeft, Motoichiro Kato, Nobuhisa Kobayashi, Kristen Sheau, Debra Mills, Albert Galaburda, Julie Korenberg, Ursula Bellugi, Allan L. Reiss: A preliminary study of orbitofrontal activation and hypersociability in Williams Syndrome. Journal of Neurodevelopmental Disorders 26; 2(2): 93-98, 2010

Daisuke Fujisawa, Sunre Park, Rieko Kimura, Ikuko Suyama, Mari Takeuchi, Saori Hashiguchi, Joichiro Shirahase, Motoichiro Kato, Junzo Takeda, Haruo Kashima: Unmet Supportive Needs of Cancer Patients in an Acute-care Hospital in Japan - a census study. Support Care Cancer 18:1393-1403, 2010

Daisuke Fujisawa, Mitsunori Miyashita, Satomi Nakajima, PMasaya Ito, Motoichiro Kato, Yoshiharu Kim: Prevalence and determinants of complicated grief in general population, Journal of Affective Disorders 127 (2010) 352-358, 2010

Hidehiko Takahashi, Hiroshi Matsui, Colin Camerer, Harumasa Takano, Fumitoshi Kodaka, Takashi Ideno, Shigetaka Okubo, Kazuhisa Takemura, Ryosuke Arakawa, Yoko Eguchi, Toshiya Murai, Yoshiro Okubo, Motoichiro Kato, Hiroshi Ito, and Tetsuya Suhara: Dopamine D1 receptors and nonlinear probability weighting in risky choice. The Journal of Neuroscience 30(49):16567-16572, 2010

Harumasa Takanom Hiroshi Ito, Hidehiko Takahashi, Ryosuke Arakawa, Masaki Okumura, Fumitoshi Kodaka, Tatsui Otsuka, Motoichiro Kato, Tetsuya Suhara: Serotonergic

neurotransmission in the living human brain: A positron emission tomography study using [11C]DASB and [11C]WAY100635 in young healthy men. Synapse 65:624-633, 2011

Toshiyuki Kurihara, Motoichiro Kato, Robert Reverger, Gusti Rai Tirta: Seventeen-year clinical outcome of schizophrenia in Bali. European Psychiatry (in press)

Satoshi Umeda, Yoshiko Kurosaki, Yuri Terasawa, Motoichiro Kato, Yasuyuki Miyahara: Deficits in prospective memory following damage to the prefrontal cortex. Neuropsychologia, 2011 (in press)

森山泰、古茶大樹、村松太郎、加藤元一郎、三村將、鹿島晴雄：関節リウマチに幻覚妄想状態を合併した1例、精神医学 52(2):183-186, 2010

森山泰、村松太郎、中島振一郎、加藤元一郎、三村將、鹿島晴雄：統合失調症の前駆期および病状安定期に社会不安症状を合併した1例、精神医学 52(5):511-514, 2010

森山泰、村松太郎、加藤元一郎、三村將、鹿島晴雄：悪性緊張病の前駆期に男女の交代人格が出現した性的違和症候群、精神医学 52(5):683-687, 2010

森山泰、秋山知子、村松太郎、加藤元一郎、三村將、鹿島晴雄：統合失調症に Gilbert 症候群を合併し急性期にカプグラ症候群を呈した1例、精神医学 52:909-913, 2010

寺澤悠理、梅田聡、加藤元一郎：島皮質と記憶障害、Clinical Neuroscience 28:441-443, 2010

加藤元一郎：神経心理学からみた ADHD の不注意症状について、児童青年精神医学とその近接領域 51(2):94-104, 2010

加藤元一郎：大脳皮質正中内側部構造の謎、神経心理学 26:24-26, 2010

加藤元一郎：高次脳機能障害の注意障害と遂行機能障害、精神医学 52:967-976, 2010

田渕肇、加藤元一郎：Pre-MCI の神経心理学的評価、Cognition and Dementia 10:41-46, 2011

加藤元一郎 : Korsakoff 症候群、Clinical Neuroscience 29:207-210, 2011

3. 学会報告

Yoshihide Akine, Hajime Tabuchi, Kazushi Takahashi, Tatsuo Iwashita, Haruo Kashima, Norihiro Suzuki, and Motoichiro Kato: Functional connectivity of reward prediction. The Organization for Human Brain Mapping's 16th Annual Meeting
Catalonia Palace of Congresses, Barcelona, Spain
June 6-10, 2010

Yutaka Kato, Motoichiro Kato, Fumie Saito, Masuro Shintani, Keisuke Takahata, Haruo Kashima: Earlier face processing was preserved in congenital prosopagnosia: an MEG study. The Organization for Human Brain Mapping's 16th Annual Meeting
Catalonia Palace of Congresses, Barcelona, Spain
June 6-10, 2010

船山道隆、是木明宏、加藤元一郎 :
非生物カテゴリーに特異的な意味記憶障害を認めるアルツハイマー病の1例
第34回日本神経心理学会総会 2010年9月9・10日、京都
第34回日本神経心理学会総会プログラム予稿集、106

中川良尚、北條具仁、木嶋幸子、鍵本侑子、近藤郁江、山崎勝也、佐野洋子、船山道隆、中山剛、加藤元一郎、山谷洋子、加藤正広 :
記憶障害症例の長期経過
第20回認知リハビリテーション研究会 2010年10月2日、東京
第20回認知リハビリテーション研究会プログラム、5

齋藤寿昭、眞木麻子、加藤元一郎 :
Apathyを呈し Idea and Design Fluencyの障害を認めた両側淡蒼球病変の1例
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会 2010年11月18・19日、さいたま
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会プログラム・講演抄録、92

船山道隆、是木明宏、加藤元一郎、村松太郎 :
脳器質性疾患による異食症

第34回日本高次脳機能障害学会学術総会 2010年11月18・19日、さいたま
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会プログラム・講演抄録、104

小西海香、齋藤文恵、加藤元一郎、鹿島晴雄 :
脳損傷例における注意と意欲の関連 -CATSによる検討-
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会 2010年11月18・19日、さいたま
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会プログラム・講演抄録、107

是木明宏、船山道隆、加藤元一郎 :
側頭葉の損傷に要素性幻聴を認めた症例
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会 2010年11月18・19日、さいたま
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会プログラム・講演抄録、214

橘とも子、橘秀昭、加藤元一郎 :
外傷性脳挫傷後、MCTD疑い病態を合併した高次脳機能障害の一例について
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会 2010年11月18・19日、さいたま
第34回日本高次脳機能障害学会学術総会プログラム・講演抄録、149

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	ページ	出版年
Matsuura M	Antiepileptic drugs and psychosis in epilepsy	Matsuura M, Inoue Y	Neuropsychiatric Issues in Epilepsy	John Libbey	UK	13-25	2010

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Ito H, Kodaka F, Takahashi H, Takano H, Arakawa R, Shimada H, Suhara T	Relation between pre- and postsynaptic dopaminergic functions measured by positron emission tomography: implication of dopaminergic tone.	J Neurosci			in press
Sasamoto A, Miyata J, Hirao K, Fujiwara H, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Kubota M, Sawamoto N, Fukuyama H, <u>Takahashi H</u> , Murai T	Social impairment in schizophrenia revealed by Autistic Quotient correlated with gray matter reduction	Soc Neurosci			in press
Miyata J, Sasamoto A, Koelkebeck K, Hirao K, Ueda K, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Kubota M, Sawamoto N, Fukuyama H, <u>Takahashi H</u> , Murai T	Abnormal Asymmetry of White Matter Integrity in Schizophrenia Revealed by Voxelwise Diffusion Tensor Imaging	Hum Brain Mapp			in press
Kubota M, Miyata J, Hirao K, Fujiwara H, Kawada R, Fujimoto S, Tanaka Y, Sasamoto A, Sawamoto N, Fukuyama H, <u>Takahashi H</u> , Murai T.	Alexithymia and regional gray matter alterations in schizophrenia	Neurosci Res			Epub ahead of print
<u>Takahashi H</u> , Matsui H, Camerer CF, Takano H, Kodaka F, Ideno T, S Okubo S, Takemura K, Arakawa R, Eguchi Y, Murai T, Okubo Y, Kato M, Ito H, Suhara T.	Dopamine D1 receptors and nonlinear probability weighting in risky choice	J Neurosci	30(49)	16567-16572	2010
<u>Takahashi H</u> , Kato M, Sassa T, Shibuya M, Koeda K, Yahata N, Matsuura M, Asai K, Suhara T, Okubo Y	Functional deficits in the extrastriate body area during observation of sports-related actions in schizophrenia	Schizophr Bull	36	65-71	2010

Matsumoto R, Ito H, <u>Takahashi H</u> , Ando T, Fujimura Y, Nakayama K, Okubo Y, Obata T, Fukui K, Suhara T	Reduced gray matter volume of dorsal cingulate cortex in patients with obsessive-compulsive disorder: A voxel-based morphometric study	Psychiatry Clin Neurosci	64(5)	541-547	2010
Kosaka J, <u>Takahashi H</u> , Ito H, Takano A, Fujimura Y, Matsumoto R, Nozaki S, Yasuno F, Okubo Y, Kishimoto T, Suhara T	Decreased binding of [(11)C]NNC112 and [(11)C]SCH23390 in patients with chronic schizophrenia.	Life Sci	86(21-22)	814-818	2010
Takano A, Arakawa R, Ito H, Tateno A, <u>Takahashi H</u> , Matsumoto R, Okubo Y, Suhara T	Peripheral benzodiazepine receptors in patients with chronic schizophrenia: a PET study with [11C]DAA1106	Int J Neuro psychopharmacol	13(7)	943-950	2010
Matsumoto R, Ichise M, Ito H, Ando T, <u>Takahashi H</u> , Ikoma Y, Kosaka J, Arakawa R, Fujimura Y, Ota M, Takano A, Fukui K, Nakayama K, Suhara T	Reduced Serotonin Transporter Binding in the Insular Cortex in Patients with Obsessive Compulsive Disorder: A [(11)C]DASB PET Study	Neuroimage	49(1)	121-126	2010
Miyajima M, Ohta K, Hara K, Iino H, Maehara T, Hara M, Matsuura M, Matsushima E.	Abnormal mismatch negativity for pure-tone sounds in temporal lobe epilepsy.	Epilepsy Res	Feb 28.	Epub ahead of print	2011
Sasai T, Inoue Y, Matsuura M	Clinical significance of periodic leg movements during sleep in rapid eye movement sleep behavior disorder.	J Neurol	Apr 21.	Epub ahead of print	2011
Sasai T, Inoue Y, Masuo M, Matsuura M, Matsushima E	Changes in respiratory disorder parameters during the night in OSA.	Respiology	16	116-123	2011
Marutani T, Yahata N, Ikeda Y, Ito T, Yamamoto M, Matsuura M, Matsushima E, Okubo Y, Suzuki H, Matsuda T	An fMRI study of the effects of acute single administration of paroxetine on motivation related brain activity.	Psychiatry Clin Neurosci	65	191-198	2011
Adachi N, Akanuma N, Ito M, Kato M, Hara T, Oana Y, Matsuura M, Okubo Y, Onuma T	Epileptic, organic and genetic vulnerabilities for timing of the development of interictal psychosis	Br J Psychiatry	196	212-216	2010
Adachi N, Akanuma N, Ito M, Adachi T, Takekawa Y, Adachi Y, Matsuura M, Kanemoto K, Kato M	Two forms of déjà vu experiences in patients with epilepsy.	Epi Behav	18	218-222	2010
Enomoto M, Tsutsui T, Higashino S, Otaga M, Higuchi S, Aritake S, Hida A, Tamura M, Matsuura M, Kaneita	Sleep-related problems and use of hypnotics in inpatients of acute hospital wards	Gen Hosp Psychiatry	32	276-283	2010

Y, Takahashi K, Mishima K					
早川裕子、岩崎奈緒、穴水幸子、三村 將、 <u>加藤元一郎</u>	動かしているが使えない—両手動作時に左手の空振りを呈した—症例	高次脳機能障害研究	30 (1)	86-95	2010
Toshiyuki Kurihara, <u>Motoichiro Kato</u> , Robert Reverger, Gusti Rai Tirta	Seventeen-year clinical outcome of schizophrenia in Bali	European Psychiatry		In press	
Satoshi Umeda, Masaru Mimura, <u>Motoichiro Kato</u>	Acquired personality traits of autism following the damage to the medial prefrontal cortex	Social Neuroscience	5(1)	19-29	2010
Daisuke Fujisawa, Sunre Park, Rieko Kimura, Ikuko Suyama, Mari Takeuchi, Saori Hashiguchi, Joichiro Shirahase, <u>Motoichiro Kato</u> , Junzo Takeda, Haruo Kashima	Unmet Supportive Needs of Cancer Patients in an Acute-care Hospital in Japan - a census study	Support Care Cancer	18	1393-1403	2010
大久保重孝・井出野尚・竹村和久	乳幼児の笑顔画像呈示による感情誘導手法の提案 -商品選択実験を用いた適用例-	日本感性工学会研究研究論文集	9(3),	485-491	2010
大久保重孝・井出野尚・竹村和久	多属性意思決定における背景情報の効果について -情報モニタリング法を用いて-	日本感性工学会研究研究論文集	9(4)	226-231.	2010
竹村和久・大久保重孝	曖昧さと意思決定	知能と情報 (日本知能情報フェジィ学会誌),	22(4)	419-426.	2010

Dopamine D₁ Receptors and Nonlinear Probability Weighting in Risky Choice

Hidehiko Takahashi,^{1,2,3,4} Hiroshi Matsui,² Colin Camerer,⁵ Harumasa Takano,² Fumitoshi Kodaka,² Takashi Ideno,⁶ Shigetaka Okubo,⁶ Kazuhisa Takemura,⁶ Ryosuke Arakawa,² Yoko Eguchi,² Toshiya Murai,¹ Yoshiro Okubo,⁷ Motoichiro Kato,⁸ Hiroshi Ito,² and Tetsuya Suhara²

¹Department of Psychiatry, Kyoto University Graduate School of Medicine, Kyoto, 606-8507, Japan, ²Molecular Imaging Center, Department of Molecular Neuroimaging, National Institute of Radiological Sciences, Chiba, 263-8555, Japan, ³Precursory Research for Embryonic Science and Technology (PRESTO), Japan Science and Technology Agency, Saitama, 332-0012, Japan, ⁴Brain Science Institute, Tamagawa University, Tokyo, 194-8610, Japan, ⁵Division of Humanities and Social Sciences, California Institute of Technology, Pasadena, California 91125, ⁶Department of Psychology, Waseda University, Tokyo, 162-8644, Japan, ⁷Department of Neuropsychiatry, Nippon Medical School, Tokyo 113-8603, Japan, and ⁸Department of Neuropsychiatry, Keio University School of Medicine, Tokyo 160-8582, Japan

Misestimating risk could lead to disadvantaged choices such as initiation of drug use (or gambling) and transition to regular drug use (or gambling). Although the normative theory in decision-making under risks assumes that people typically take the probability-weighted expectation over possible utilities, experimental studies of choices among risks suggest that outcome probabilities are transformed nonlinearly into subjective decision weights by a nonlinear weighting function that overweights low probabilities and underweights high probabilities. Recent studies have revealed the neurocognitive mechanism of decision-making under risk. However, the role of modulatory neurotransmission in this process remains unclear. Using positron emission tomography, we directly investigated whether dopamine D₁ and D₂ receptors in the brain are associated with transformation of probabilities into decision weights in healthy volunteers. The binding of striatal D₁ receptors is negatively correlated with the degree of nonlinearity of weighting function. Individuals with lower striatal D₁ receptor density showed more pronounced overestimation of low probabilities and underestimation of high probabilities. This finding should contribute to a better understanding of the molecular mechanism of risky choice, and extreme or impaired decision-making observed in drug and gambling addiction.

Introduction

Life is filled with risks. Should I take an umbrella with me this morning? Should I buy car insurance? Which therapy or medicine will improve my health? To answer these questions, and choose, weighting the probability of the possible outcomes is crucial. In particular, misestimating risk could lead to disadvantaged choices such as initiation of drug use (or gambling) and transition to regular drug use (or gambling) (Kreek et al., 2005).

Normative theory in decision-making under risks assumes that people combine probabilities and valuation (utility) of possible outcomes in some way, most typically by taking the probability-weighted expectation over possible utilities. While this expected utility theory (von Neumann and Morgenstern, 1944) is the dominant model, a substantial body of evidence shows

that decision makers systematically depart from it (Camerer and Loewenstein, 2004). One type of systematic departure is that subjective weights on probabilities appear to be nonlinear: people often overestimate low probabilities (e.g., playing lotteries) and underestimate high probabilities.

A leading alternative to the expected utility theory is the prospect theory (Tversky and Kahneman, 1992). In the prospect theory, objective probabilities, p , are transformed nonlinearly into decision weights $w(p)$ by a weighting function. Experimental estimates suggest the weighting function is regressive, asymmetric, and inverse S-shaped, crossing the diagonal from above at an inflection point (about 1/3) where $p = w(p)$. In an inverse S-shaped nonlinear weighting function, low probabilities are overweighted and moderate to high probabilities are underweighted. The function neatly explains the typically observed pattern of risk-seeking for low probability gain and risk aversion toward high probability gain.

Risky choice is one of the topics explored in a synthesis of economics and neuroscience called neuroeconomics. Neuroeconomics fMRI studies have demonstrated the neural basis for some other features of the prospect theory such as framing effects and loss aversion (De Martino et al., 2006; Tom et al., 2007). Recently, the neural basis for nonlinear weighting function has also been investigated by fMRI. Hsu et al. (2009) reported that the degree of nonlinearity in the neural response to anticipated re-

Received July 28, 2010; revised Sept. 12, 2010; accepted Oct. 8, 2010.

This study was supported by a consignment expense for Molecular Imaging Program on "Research Base for PET Diagnosis" from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). We thank Katsuyuki Tanimoto and Takahiro Shiraishi for their assistance in performing the PET experiments at the National Institute of Radiological Sciences. We also thank Yoshiko Fukushima of the National Institute of Radiological Sciences for her help as clinical research coordinator.

Correspondence should be addressed to Dr. Hidehiko Takahashi, Department of Psychiatry, Kyoto University Graduate School of Medicine, 54 Shogoin-Kawara-cho, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8507, Japan. E-mail: hidehiko@kuhp.kyoto-u.ac.jp.

DOI:10.1523/JNEUROSCI.3933-10.2010

Copyright © 2010 the authors 0270-6474/10/3016567-06\$15.00/0