

厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業（精神障害分野））
分担研究報告書

NIRS を用いた精神疾患の早期診断についての実用化研究

〔分担研究課題〕精神疾患の早期診断に有用な NIRS 検査法の標準化と普及

分担研究者 福田正人（群馬大学大学院医学系研究科神経精神医学講座・教授）

研究要旨

2009 年 4 月より「光トポグラフィー検査を用いたうつ症状の鑑別診断補助」として、精神医療分野で初めて厚生労働省から先進医療の承認を受けた近赤外線分光鏡スコープ near-infrared spectroscopy (NIRS)の臨床場面でのさらなる実用化を図るため、多施設共同研究を行った。全国 7 施設の双極性障害・うつ病・統合失調症の患者 673 名と健常者 1007 名を対象として、1 施設のデータをもとに定めた基準にもとづいて他の 6 施設のデータを検討したところ、双極性障害・統合失調症の 85.5%、うつ病の 74.6%のデータを正しく分類できた（Takizawa R *et al.*: Neuroimaging-aided differential diagnosis of the depressive state. *NeuroImage* 85:498-507）。こうした結果をもとに、この検査は「D236-2 光トポグラフィー 2. 抑うつ症状の鑑別診断の補助に使用するもの」として、2014 年 4 月より保険収載された。こうした実用化は、精神疾患の診療の客観性や定量性の改善に資するとともに、精神医療の可視化により当事者中心の医療を推進する手がかりとなるもので、結果として精神医療の向上と医療経済の改善をもたらすものである。

A. 研究目的

NIRS 検査は 2002 年 4 月より保険収載されており（検査項目：D236-2 光トポグラフィー 670 点）「言語野関連病変（側頭葉腫瘍等）又は正中病変における脳外科手術に当たり言語優位半球を同定する必要がある場合」「難治性てんかんの外科的手術に当たりてんかん焦点計測を目

的に行われた場合」が適用となっている。

精神疾患については、2009 年 4 月に「光トポグラフィー検査を用いたうつ症状の鑑別診断補助」として、精神医療分野で初めて厚生労働省から先進医療の承認を受けた。うつ状態の鑑別診断のための補助検査として有用性が認められたもので、大うつ病性障害・双極性障害・統合失調症の臨床的な診断について、確認したり、

見逃しに気付いたり、患者への説明の際に、補助として利用することができる。

(1)先進医療の適応

先進医療の対象となるのは、うつ症状を呈している、ICD-10のF2(統合失調症圏)またはF3(気分障害圏)が強く疑われる、脳器質的疾患に起因するものではない、の条件を満たす場合である。13000円程度で実施している医療機関が多い。

(2)先進医療の施設基準

先進医療を実施するためには、施設基準を満たしていることについて地方厚生局での承認が必要であり、その概要は以下のとおりである。

(1)医師についての基準として、精神科または心療内科について5年以上の経験がある、精神保健指定医である、光トポグラフィー検査について1年以上の経験がある、光トポグラフィー検査について5症例以上の経験がある。

(2)保険医療機関についての基準として、精神科・心療内科・神経内科・脳神経外科のいずれかを標榜する、神経内科または脳神経外科の常勤医がいる、臨床検査技師がいる、医療機器保守管理体制が整備されている、倫理委員会があり光トポグラフィー検査について承認を得ている、医療安全管理委員会が設置されている、光トポグラフィー検査について5例以上の実績がある。

このように先進医療として認められ25施設で実施されてきた精神疾患のNIRSについて、さらに実用化を図ることを、

本研究の目的とした。

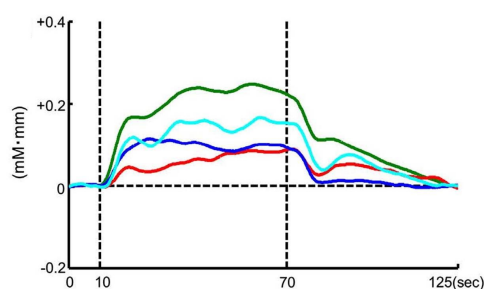
B. 研究方法と C. 研究結果

(1) 多施設共同研究の実施と論文発表

先進医療と同じ検査法を用いた多施設共同研究を行い、その結果を論文として発表した(Takizawa R *et al.*: Neuroimaging-aided differential diagnosis of the depressive state. *NeuroImage* 85:498-507)。

多施設論文の概要

多施設論文の結果は、全国7施設の双極性障害・うつ病・統合失調症の患者673名と健常者1007名を対象として、1施設のデータをもとに定めた基準にもとづいて他の6施設のデータを検討したところ、双極性障害・統合失調症の85.5%、うつ病の74.6%のデータを正しく分類できた、というものである。



この結果については、いくつか前提がある。第一は、対象となった患者についての前提で、DSM-IV-Rにもとづく診断が確実なことを条件としたため、綿密な診察を行っても診断が難しい患者は含まれていなかった。また、一定の年齢の範囲である程度のうつ状態にある方を対象としたので、高齢者やごく軽症の患者は除

外した。さらに測定がうまくできなかったデータも除外した。その結果、最終的な結果は 185 名（双極性障害 45 名、うつ病 74 名、統合失調症 66 名）の方について得られたものであった。

第二は、診断の仕方についての前提で、うつ状態にある「双極性障害または統合失調症」と「うつ病」の比較が中心で、双極性障害と統合失調症、あるいは精神疾患と健常者という比較は補助的なものであった。第三は、結果に影響を与える可能性のある要因についての前提で、多くの対象者が向精神薬を服用していたので、服薬の影響を考慮する必要がある。また、測定にあたって皮膚の血流の影響は検討しなかった。

これら 3 つの前提については、付録のなかで予備的な解析の結果を示してあるが、結果の意味を考えるうえで念頭に置く必要がある。

プレスリリース

この多施設論文については、2013.6.17. にプレス発表を行った。その内容は以下のようなものであった。

【概要】

精神医療において精神疾患は、問診により得られる情報に基づいて診断や治療されることが主流であり、客観的な「バイオマーカー（生物学的指標）」に基づいて進められていないことが問題とされてきました。精神疾患の鑑別診断や治療評価の際に患者や医師の助けとなるバイオマーカーを確立することは、精神疾患の診断や治療を評価できる検査の開発につながり、ひいては個別治療の質の向上を

もたらすだろうと考えられています。

群馬大学大学院 医学系研究科 神経精神医学 教授 福田正人、東京大学大学院 医学系研究科 精神医学分野 助教 滝沢龍、教授 笠井清登らのグループは、うつ症状を伴う精神疾患（大うつ病性障害、双極性障害、統合失調症）の鑑別を診断する指標として、光トポグラフィーにより得られる脳機能指標の有用性を検討しました。本研究は、群馬大学・東京大学・国立精神神経医療研究センター(NCNP)など日本全国の 7 施設が参加する多施設共同研究として行われ、うつ症のある患者さん 673 名と健常者 1,007 名が課題を実施している間の脳機能を、光トポグラフィーを用いて測定しました。その結果、脳機能指標を用いた鑑別診断では、大うつ病性障害と臨床診断された患者さんのうち 74.6%、双極性障害もしくは統合失調症と臨床診断された患者さんのうち 85.5%を正確に鑑別できました。さらに、同じ脳機能指標を用いて全く独立に光トポグラフィーを用いた測定を行ったところ、残りの 6 施設においても同等の結果が得られました。本研究は、光トポグラフィー由来の脳機能指標により、うつ症状を伴う精神疾患の鑑別診断を高い判別率で行えることを示した初めての大規模研究です。加えて、本研究での鑑別診断は、精神医療分野で唯一の先進医療として、厚生労働省に承認されている「光トポグラフィー検査を用いたうつ症状の鑑別診断補助」と同様の方法で行われており、大規模かつ多施設研究によって、精神疾患の鑑別診断補助における光トポグラフィー検査の一定の有用性を再検証したものです。

本成果は、NeuroImage 電子版にて6月10日（米国西海岸夏時間）に発表されました。なお、本研究は、文部科学省脳科学研究戦略推進プログラムの一環として、また文部科学省新学術領域研究などの助成を受けて行われました。

【研究の背景】

DALYs (Disability-Adjusted Life Years)という、疾病により失われた生命や生活の質を包括的に測定するための指標を用いると、精神・神経疾患全体では心血管疾患やガンと同等の疾病負担があることが知られています。年齢別で考えると、特に思春期から若年成人期に集中して疾病負担の割合が高くなっています。したがって、早期に正確な精神疾患の診断と治療が行われることが望まれており、そのための客観的なバイオマーカーの開発が期待されてきました。しかしながら現状は、精神疾患の診断は患者本人や家族からの報告と医師による見立て（言動の観察と病状変化）から行われています。そのため、治療の過程で診断や治療方針が変更されることもしばしばで、残念ながら、正確な診断や治療の遅れをきたすこともあります。

精神疾患の鑑別の中でも、さまざまな診断で共通して存在しうる「うつ症状」は、臨床現場の医師たちにも鑑別診断が難しい症状の一つと考えられています。当初は「うつ症状」だけを呈しているうつ病（大うつ病性障害）と診断しても、その後に治療の過程で「躁症状」や「精神病症状」を呈して、双極性障害や統合失調症であったことがわかる場合も少なくないのです。そのため、共通した「う

つ症状」があっても、鑑別診断に役立つバイオマーカーが期待されています。

こうした診断や治療に役立つバイオマーカーとして、血液検査を筆頭に、さまざまな試みが行われています。神経画像測定（Neuroimaging）もその一つの候補であり、特に光トポグラフィー検査は、簡便で非侵襲的であり、明るい部屋で自然な座った姿勢で、短時間に検査を受けることができることから、患者さんへの負担が少ないものです。病状や身体的条件による制約が少ない利点があるため、精神疾患のための臨床応用の面から期待されています。日本では、精神医療分野で唯一の先進医療「光トポグラフィー検査を用いたうつ症状の鑑別診断補助」として2009年に承認され、その有用性の評価が日本全国で続いています。

これまで神経画像研究は、患者群と健常被検者群とのグループ平均としての比較や、患者群同士のグループ平均としての比較による数十例程度のグループ間の比較検討が一般的でした。それに対して、本研究では実際の臨床場面での応用可能性を検討するために、神経画像検査を個別に鑑別診断補助として用いる場合、個人レベルでどの程度の精度が得られるのかを大規模な多施設研究で明らかにすることを試みました。

【研究の内容】

本研究は、群馬大学・東京大学・国立精神神経医療研究センター（NCNP）・昭和大学（現・慶應大学）・福島県立医科大学・鳥取大学・三重大学の多施設共同研究として進め、精神疾患 673 名・健常者 1,007 名を対象としました。共通して「う

うつ症状」がある 3 つの精神疾患（大うつ病性障害・双極性障害・統合失調症）のうち、一人一人をどの程度正確に鑑別できるかを、光トポグラフィー検査による脳機能計測の指標から検討しました。1施設のデータでの結果だけでなく、同じ脳機能指標を用いて、全く独立に計測した残りの 6 施設データでも同様の結果が得られるかを再確認することで、一般化への可能性の高さを確認することを目的としました。

すべての施設で、同じ簡便な言語流暢性課題中の脳機能測定を同じ様式の光トポグラフィー検査で行い、計測信号の時間的变化から特徴的な指標を抽出しました。その指標から臨床診断と比較すると、大うつ病性障害のうち 74.6%、双極性障害もしくは統合失調症のうち 85.5%を正確に鑑別することができました。1施設のみでも残りの 6 施設でも同等の結果を示しました。

本研究は、主要な精神疾患の鑑別診断補助において、光トポグラフィー検査の有用性を示した初めての大規模研究です。光トポグラフィー検査により、うつ症状を伴う精神疾患（大うつ病性障害、双極性障害、統合失調症）の鑑別診断補助を高い判別率で行うことが出来ることを示唆しています。

【今後の展望】

本成果は、精神医療分野におけるバイオマーカーとしての可能性の一端を示したものです。今後の研究では、治療の必要性の判断、治療効果の判定、予後の予測、スクリーニングなどのツールとして、この方法論だけでなく様々な方法論で、

応用の可能性をさらに検討していくべきであると考えています。

光トポグラフィーの信号は、年齢や性別によって多少異なる傾向があると言われており、本研究では各疾患群の年齢と性別の割合を同じように揃えて検討しました。一方で、年齢と性別を揃えずに検討しても同様な結果になることも確認しました。そのほか、自律神経系などの身体状況や脳解剖学的な個人差によって一部で影響を受ける可能性が指摘されており、さらなる研究が必要です。将来これらの光トポグラフィー検査への影響を正確に組み入れることができれば、結果の精度向上にもつながると考えられます。

こうした取り組みが、精神疾患についての研究成果を診断や治療に役立つ臨床検査として実用化する最初の例となり、今後さまざまな研究成果の実用化を進めるうえでの先例としての役割を果たすことになることが期待されます。

メディア報道

上記のプレス発表を受け、日経産業新聞や読売新聞での報道が行われた。

うつ症状、高精度で特定
脳機能と光トポグラフィーで
鑑別率を高く
大うつ病性障害、双極性障害、統合失調症の鑑別診断補助に光トポグラフィー検査が有効性を示した。1施設のみでも残りの6施設でも同等の結果を示した。今後の研究では、治療の必要性の判断、治療効果の判定、予後の予測、スクリーニングなどのツールとして、この方法論だけでなく様々な方法論で、



(2)保険収載内容

上記の結果などをもとに、精神疾患についての光トポグラフィー検査は2014年4月より保険収載となった。

保険収載項目

D236-2 光トポグラフィー

2. 抑うつ症状の鑑別診断の補助に使用するもの

イ．地域の精神科救急医療体制を確保するために必要な協力等を行っている精神保健指定医による場合 400 点

ロ．イ以外の場合 200 点

注 1 2 について、別に厚生労働大臣が定める施設基準に適合しているものとして地方厚生局長等に届け出た保険医療機関において行われる場合に限り算定する。

注 2 別に厚生労働大臣が定める施設基準に適合しているものとして地方厚生局長等に届け出た保険医療機関以外の保険医療機関において行われる場合には、所定点数の 100 分の 80 に相当する点数により算定する。

(脳波検査等) 通則区分番号 D235 から

D237-2 までに掲げる脳波検査等については、各所定点数及び区分番号 D238 に掲げる脳波検査判断料の所定点数を合算した点数により算定する。

D238 脳波検査判断料 180 点

保険請求要件

ア．抑うつ症状を有している場合であって、下記の(イ)から(ハ)を全て満たす患者に実施し、当該保険医療機関内に配置されている精神保健指定医が鑑別診断の補助に使用した場合に、1 回に限り算定できる。また、下記の(イ)から(ハ)を全て満たしており、かつ、症状の変化等により、再度鑑別が必要である場合であって、前回の当該検査から 1 年以上経過している場合は、1 回に限り算定できる。

(イ) 当該保険医療機関内に配置されている神経内科医又は脳神経外科医により器質的疾患が除外されていること。

(ロ) うつ病として治療を行っている患者であって、治療抵抗性であること、統合失調症・双極性障害が疑われる症状を呈すること等により、うつ病と統合失調症又は双極性障害との鑑別が必要な患者であること。

(ハ) 近赤外光等により、血液中のヘモグロビンの相対的な濃度、濃度変化等を測定するものとして薬事法上の承認又は認証を得ている医療機器であって、10 チャンネル以上の多チャンネルにより脳血液量変化を計測可能な機器を使用すること。

イ．当該検査が必要な理由及び前回の実施日(該当する患者に限る。)を診療報酬明細書の摘要欄に記載する。

保険点数についての定め

2. 抑うつ状態の鑑別診断の補助に使用するものの イ. 地域の精神科救急医療体制を確保するために必要な協力等を行っている精神保健指定医による場合は、以下のア～ウのいずれかの要件を満たした場合に算定できる。

ア. 精神科救急医療体制整備事業の常時対応型精神科救急医療施設、身体合併症対応施設、地域搬送受入対応施設又は身体合併症後方搬送対応施設であること。

イ. 精神科救急医療体制整備事業の輪番対応型精神科救急医療施設又は協力施設であって、次の 又は のいずれかに該当すること。

時間外、休日又は深夜における入院件数が年 4 件以上であること。そのうち 1 件以上は、精神科救急情報センター（精神科救急医療体制整備事業）、救急医療情報センター、救命救急センター、一般医療機関、都道府県（政令市の地域を含むものとする。以下、本区分に同じ。）市町村、保健所、警察、消防（救急車）等からの依頼であること。

時間外、休日又は深夜における外来対応件数が年 10 件以上であること。なお、精神科救急情報センター（精神科救急医療体制整備事業）、救急医療情報センター、救命救急センター、一般医療機関、都道府県、市町村、保健所、警察、消防（救急車）等からの依頼の場合は、日中の対応であっても件数に含む。

ウ. 当該保険医療機関の精神保健指定医が、精神科救急医療体制の確保への協力を行っており、次の 又は のいずれ

かに該当すること。

時間外、休日又は深夜における外来対応施設（自治体等の夜間・休日急患センター等や精神科救急医療体制整備事業の常時対応型又は輪番型の外来対応施設等）での外来診療又は救急医療機関への診療協力（外来、当直又は対診）を年 6 回以上行うこと。（いずれも精神科医療を必要とする患者の診療を行うこと。）

精神保健福祉法上の精神保健指定医の公務員としての業務（措置診察等）について、都道府県に積極的に協力し、診察業務等を年 1 回以上行うこと。具体的には、都道府県に連絡先等を登録し、都道府県の依頼による公務員としての業務等に参画し、次のイからホのいずれかの診察あるいは業務を年 1 回以上行うこと。

イ. 措置入院及び緊急措置入院時の診察

ロ. 医療保護入院及び応急入院のための移送時の診察

ハ. 精神医療審査会における業務

ニ. 精神科病院への立ち入り検査での診察

ホ. その他都道府県の依頼による公務員としての業務

施設基準

(1)精神科又は心療内科及び神経内科又は脳神経外科を標榜する保険医療機関であること。

(2)当該療法に習熟した医師の指導の下に、当該療法を 5 例以上実施した経験を有する常勤の精神保健指定医が 2 名以上勤務していること。

(3)神経内科又は脳神経外科において、

常勤の医師が配置されていること。

(4)常勤の臨床検査技師が配置されていること。

(5)当該療養に用いる医療機器について、適切に保守管理がなされていること。

(6)精神科電気痙攣療法(マスク又は気管内挿管による閉鎖循環式全身麻酔を行うものに限る。)を年間５例以上実施していること。

(7)国立精神・神経医療研究センターが実施している所定の研修を終了した常勤の医師が１名以上配置されていること。

(8)当該療法の実施状況を別添２の様式26の３により毎年地方厚生局長等に報告していること。

2. 適合していない場合には所定点数の100分の80に相当する点数により算定することとなる施設基準 施設共同利用率について別添２の様式26の２に定める計算式により算出した数値が100分の20以上であること。

3. 届出に関する事項 光トポグラフィーの施設基準に係る届出は、別添２の様式26の２を用いること。

光トポグラフィーの施設基準に係る届出書添付書類

1 光トポグラフィーを算定するための届出等

(1) 届出を行う光トポグラフィーの区分（該当するものに○をつけること）

① 第26の2の1に規定するもの（即うつ症状の鑑別診断の補助に使用する場合であって、地域の精神科救急医療体制を確保するために必要な協力等を行っている精神保健指定医による場合）

② 第26の2の2に規定するもの（即うつ症状の鑑別診断の補助に使用する場合であって、①以外の場合）

③ 第26の2の3に規定するもの（適合していない場合には所定点数の100分の80に相当する点数により算定することとなる施設基準）

(2) 届出種別

・新 設 届 出（実施期間 年 月～ 年 月）

・再 度 の 届 出（実施期間 年 月～ 年 月）

・機 器 増 設 による届出（実施期間 年 月～ 年 月）

(3) 届出年月日 平成 年 月 日

(4) 標榜診療科名（施設基準に係る標榜科名を記入すること。）

(5) 当該療法を5例以上実施した経験を有する常勤の精神保健指定医の氏名等（2名以上）

診療科名 氏 名 当該療法の経験症例数 指定番号 当施設・精神医療センターが実施している研修の、総7症例数（1以上）

例 有 ・ 無

例 有 ・ 無

例 有 ・ 無

(6) 神経内科又は脳神経外科の常勤医師の氏名等

診療科名 氏 名

(7) 常勤の臨床検査技師の氏名

(8) 保守管理の計画 有 ・ 無

(9) 当該保健医療機関における精神科電気痙攣療法の実施症例数（5例以上） 例

(10) 施設共同利用率の算定

① 当該検査機器を使用した全患者数

② 当該検査機器の共同利用を目的として他の保健医療機関からの依頼により検査を行った患者数

③ 特別の関係にある保健医療機関間で紹介の場合及び検査を実施する保健医療機関へ転院目的で紹介された場合に該当する患者数

④ 施設共同利用率 = (②+③) ÷ (①+③) × 100%

2 「イ 地域の精神科救急医療体制を確保するために必要な協力等を行っている精神保健指定医による場合」の実態に係る要件

(1)	精神科救急医療体制整備事業で該当する施設を選択	☐ 常時対応型精神科救急医療施設 ☐ 身体合併症対応施設 ☐ 地域搬送受入対応施設 ☐ 身体合併症後方搬送対応施設
	精神科救急医療体制整備事業で該当する施設を選択	☐ 輪番対応型精神科救急医療施設 ☐ 協力施設
(2)	① 当該保健医療機関の時間外、休日又は深夜における入院件数	件（≧4件）
	①のうち、精神科救急情報センター、救急医療情報センター、救命救急センター、一般医療機関、都道府県、市町村、保健所、警察、消防（救急車）等からの依頼件数	件（≧1件）
	② 当該保健医療機関の時間外、休日又は深夜における外来対応件数	件（≧10件）
	②のうち、精神科救急情報センター、救急医療情報センター、救命救急センター、一般医療機関、都道府県、市町村、保健所、警察、消防（救急車）等からの依頼件数（夜間、休日又は深夜以外の依頼件数も含む。）	件
(3)	③ 当該保健医療機関の常勤の精神保健指定医が、他医療機関で時間外、休日又は深夜の外来診療や、救急医療機関への診療協力（外来、当直、対応等）を行った回数	回（≧6回）
	④ 当該保健医療機関の常勤の精神保健指定医が、都道府県等に協力し診療業務等を行った回数	回（≧1回）

〔記載上の注意〕

1 「1」の（2）及び（10）は、特掲施設基準通知第2の4の（2）に定める共同利用率に係るものであること。

2 「D236-2」の「1」脳外科手術の術前検査に使用するもののみを実施する保健医療機関は、「1」の（1）、（2）、（3）及び（10）のみを記載すること。

3 「1」の（5）、（6）及び（7）の職員の氏名、勤務の態様及び勤務時間について、別添2の様式4を添付すること。

4 「1」の（5）及び（9）については当該症例一覧（実施年月日、患者性別、年齢、主病名）を別添2の様式52により添付すること。

5 「1」の（5）の精神保健指定医については、指定番号を記載すること。また、研修を修了している場合は、修了証等の写しを添付すること。

6 「1」の（6）について、当該検査に用いる機器の保守管理の計画を添付すること。

7 「1」の（10）について

（1）④による施設利用率が20%以上であること。

（2）20%未満である場合には、それぞれの所定点数の80/100に相当する点数により算定するものであるが、当該検査を算定するにあたっては当該届出の必要があること。

（3）「D236-2」の「1」脳外科手術の術前検査に使用するものと「2」即うつ症状の鑑別診断の補助に使用するものの患者数の総数によって算出する。

7 「イ 地域の精神科救急医療体制を確保するために必要な協力等を行っている精神保健指定医による場合」を掲げる場合、当該保健医療機関又は当該保健医療機関の常勤の精神保健指定医の届出用通知1年間の実績を記載し「2」の「1」、「2」又は「3」のいずれかの要件を満たすこと。

具体的には、（2）の場合、当該保健医療機関が精神科救急医療体制整備事業のいずれかの施設に該当し①又は②の要件を満たし、（3）の場合、③又は④の要件を満たすこと。実態等については、届出に該当するかに対応できるように医療機関で保管すること。

様式 52

〔光トポグラフィー〕 検査・手術症例一覧

案 照 年月日	検査名・手術名	患者 性別	患者 年齢	主 病 名

様式 52

〔精神科電気痙攣療法〕 検査・手術症例一覧

案 照 年月日	検査名・手術名	患者 性別	患者 年齢	主 病 名

E. 結論

先進医療「光トポグラフィー検査を用いたうつ症状の鑑別診断補助」のさらなる実用化を図るため、全国 7 施設の双極性障害・うつ病・統合失調症の患者 673 名と健常者 1007 名を対象とした多施設共同研究を行い、双極性障害・統合失調症の 85.5%、うつ病の 74.6%のデータを正しく分類できたという結果を得た。こうした結果をもとに、この検査は「D236-2 光トポグラフィー 2. 抑うつ症状の鑑別診断の補助に使用するもの」として、2014 年 4 月より保険収載された。

F. 健康危険情報：なし

G. 研究発表

1. 論文発表

【英文雑誌】

- [1] Kinou M, Takizawa R, Marumo K, Kawasaki S, Kawakubo Y, Fukuda M, Kasai K (in press) Differential spatiotemporal characteristics of the prefrontal hemodynamic response and their association with functional impairment in schizophrenia and major depression. *Schizophr Res*, in press. [DOI: 10.1016/j.schres.2013.08.026]
- [2] Marumo K, Takizawa R, Kinou M, Kawasaki S, Kawakubo Y, Fukuda M, Kasai K (2014) Functional abnormalities in the left ventrolateral prefrontal cortex during a semantic fluency task, and their association with thought disorder in patients with schizophrenia. *NeuroImage* 85:518-526. [DOI: 10.1016/j.neuroimage.

2013.04.050].

- [3] Takizawa R, Fukuda M, Kawasaki S, Kasai K, Mimura M, Pu S, Noda T, Niwa S, Okazaki Y, the Joint Project for Psychiatric Application of Near-Infrared Spectroscopy (JPSY-NIRS) Group (2014) Neuroimaging-aided differential diagnosis of the depressive state. *NeuroImage* 85:498-507 [DOI: 10.1016/j.neuroimage.2013.05.126]
- [4] Sato H, Yahata N, Funane T, Takizawa R, Katura T, Atsumori H, Nishimura Y, Kinoshita A, Kiguchi M, Koizumi H, Fukuda M, Kasai K (2013) A NIRS-fMIR investigation of prefrontal cortex activity during a working memory task. *NeuroImage* 83:158-173 [DOI: 10.1016/j.neuroimage.2013.06.043]
- [5] Takei Y, Suda M, Aoyama Y, Yamaguchi M, Sakurai N, Narita K, Fukuda M, Mikuni M (2013) Temporal lobe and inferior frontal gyrus dysfunction in patients with schizophrenia during face-to-face conversation: a near-infrared spectroscopy study. *J Psychiat Res* 47:1581-9 [DOI: 10.1016/j.jpsychires.2013.07.029]

【邦文雑誌】

- [6] 福田正人 (2014) 可視化による鑑別診断補助で客観性・定量性を高める．メディカル朝日 2014 年 2 月号：22-23.
- [7] 福田正人 (2014) 光トポグラフィー検査は精神科医療をどう変えるのか？こころの元気 + 8(1):20.
- [8] 福田正人 (2013) 精神科領域における NIRS 画像．In：北川泰久・寺本明・三村将 編『神経・精神疾患診療マニュアル』（日本医師会雑誌 第 142 巻・特別号(2)）S12.
- [9] 福田正人 (2013) 臨床神経生理学から見た精神疾患の病態生理．精神経誌

【書籍】

- [10] 福田正人 (2013) 発達精神病理としての統合失調症 - 脳と生活と言葉 .In: 福田正人, 糸川昌成, 村井俊哉, 笠井清登編(2013)『統合失調症』, 医学書院, 東京, pp.59-66.
- [11] 福田正人, 糸川昌成, 村井俊哉, 笠井清登(2013)『統合失調症』, 医学書院, 東京, pp.753
- [12] 福田正人, 須田真史, 小池進介, 西村幸香, 川久保友紀, 野田隆政, 吉田寿美子 (2013) NIRS . In: 山内俊雄・松田博史『脳画像でみる精神疾患』, 新興医学出版社, 東京, pp. 91-110.

2. 学会発表

【国際学会】

- [1] Kasagi M, Fujihara K, Kogure W, Motegi T, Takei Y, Suda M, Suzuki Y, Tagawa M, Sakurai N, Narita K, Fukuda M : Relationship of structural and resting functional MRI with gambling task performance in human brain reward systems of adolescents and adults. *International Symposium of Adolescent Brain & Mind and Self-regulation*, Tokyo, 2013.10.27.
- [2] Fukuda M, Suda M, Takei Y, Sakurai N, Yamaguchi M, Aoyama Y, Takahashi K, Narita K : Real-world Neuroimaging in Psychiatry using Near-infrared Spectroscopy (Symposium 2: Cognition and Emotion in Schizophrenia and Mood Disorders: Findings from Lab and Real-World). *The 15th Anniversary Meeting of Korean Society for Schizophrenia Research "New Horizons of Schizophrenia"*, Seoul, 2013.10.25.
- [3] Sato T, Narita H, Takei Y, Suda M, Sakurai N, Yamaguchi M, Narita K, Fukuda M,

Mikuni M : Frontal lobe dysfunction in pervasive developmental disorder revealed by multichannel near-infrared spectroscopy (NIRS) (P-26-016). *The 11th World Congress of Psychiatry*, Kyoto, 2013.6.27.

- [4] Suda M, Takei Y, Kawasaki S, Sakurai N, Narita K, Fukuda M, Mikuni M : Two brain coherence during face-to-face conversation: near infrared spectroscopy study (P-26-017). *The 11th World Congress of Psychiatry*, Kyoto, 2013.6.27.
 - [5] Takei Y, Suda M, Aoyama Y, Narita K, Sakurai N, Yamaguchi M, Kameyama M, Fukuda M, Mikuni M : Hemodynamic changes of psychiatric diseases during a face-to-face conversation (P-26-010). *The 11th World Congress of Psychiatry*, Kyoto, 2013.6.27.
 - [6] Fukuda, M : Real-world neuroimaging in psychiatry using near-infrared spectroscopy (Satellite Symposium SA-05: Schizophrenia as a disorder of adolescent mind and self-regulation). *The 11th World Congress of Psychiatry*, Kyoto, 2013.6.25.
- 【シンポジウム・招待講演 等】
- [7] 福田正人：統合失調症の臨床（教育講演）. 新学術領域「マイクロ精神病態」若手交流研究会，磯部，2014.2.13.
 - [8] 福田正人, 須田真史, 武井雄一, 山口実穂, 桜井敬子, 成田耕介：NIRS から見た双極性障害．第12回 Bipolar Disorder 研究会，東京，2013.11.30.
 - [9] 福田正人：NIRS データの特徴と波形判読の基礎．第2回 NCNP 光トポグラフィ判読セミナー，東京，2013.11.16.
 - [10] 福田正人：Real-world neuroimaging しての NIRS の意義（教育講演 12・後半）. 第43回 日本臨床神経生理学会学術大会，高知，2013.11.8.
 - [11] 須田真史, 武井雄一, 青山義之, 桜井

敬子, 成田耕介, 福田正人: NIRS を用いた対人会話場面中の脳機能モニタリング (シンポジウム 3). 第 43 回 日本臨床神経生理学会学術大会, 高知, 2013.11.8.

[12] 福田正人: 光トポグラフィーについて. 第 4 回 国立精神・神経疾患研究センター病院光トポグラフィー講習会, 東京, 2013.9.28.

[13] 福田正人: 脳科学の発展と精神疾患 (教育講演 III). 第 60 回 北関東医学会総会, 前橋, 2013.9.27.

[14] 福田正人: 心理現象・精神疾患の脳機能と近赤外線スペクトロスコピー NIRS. 神経変性疾患コンソーシアム J-CAN, 東京, 2013.8.31.

[15] 佐藤利正, 成田秀幸, 武井雄一, 須田真史, 桜井敬子, 山口実穂, 成田耕介, 福田正人, 三國雅彦: 近赤外線スペクトロスコピー (NIRS) を用いた広汎性発達障害の前頭葉機能についての検討. 第 15 回 日本ヒト脳機能マッピング学会, 東京, 2013.7.6.

[16] 福田正人, 須田真史, 武井雄一, 山口実穂, 桜井敬子, 成田耕介: 精神疾患についての臨床応用の現状 (シンポジウム 2: NIRS の最前線). 第 15 回 日本ヒト脳機能マッピング学会, 東京, 2013.7.5.

【一般演題】

[17] 田川みなみ, 武井雄一, 山口実穂, 藤原和之, 鈴木雄介, 須田真史, 成田耕介, 福田正人: ヒト安静時 MEG の前部帯状回における γ 帯域活動と MRS による GABA 濃度の関連について. 第 16 回日本ヒト脳機能マッピング学会, 仙台, 2014.3.6.

[18] 舟根司, 佐藤大樹, 八幡憲明, 滝沢龍, 西村幸香, 木下晃秀, 桂卓成, 敦森洋和, 福田正人, 笠井清登, 小泉英明,

木口雅史: fMRI との同時計測による NIRS 信号の深部、浅部成分分離手法の評価. 第 15 回 日本ヒト脳機能マッピング学会, 東京, 2013.7.6.

3. その他

研究の成果について、以下のメディア報道があった。

[19] 日経産業新聞: うつ症状、高精度で特定 - 群馬大など 光トポグラフィーで. 2013.6.21.

[20] 読売新聞: 光トポグラフィー検査 - 精神疾患 血液量で診断. 2013 年 9 月 5 日・夕刊.

[21] 日経メディカル: 精神疾患を客観的に評価 - NIRS でうつ症状を鑑別. 2013 年 10 月号・特別編集版.

[22] サイエンスチャンネル (科学技術振興機構 JST): 脳の疾患を可視化する 2014 年 1 月 31 日.

[23] メディカル朝日: 可視化による鑑別診断補助で客観性・定量性を高める. 2014 年 2 月号: 22-23.

H. 知的財産権の出願・登録状況

本研究に関連した特許「生体光計測装置」(川崎真護, 市川祝善, 川口文男, 川口英夫, 田中尚樹, 三國雅彦, 福田正人; 第 4555230 号, 登録年月日 2010.7.23.) が、EU で成立した (第 1665985B1 号, 2013.8.14.登録)。