

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 299702

(P2001 - 299702A)

(43)公開日 平成13年10月30日(2001.10.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 5/00			A 6 1 B 5/00	G
10/00			10/00	G

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 18数)

(21)出願番号 特願2000 - 124023(P2000 - 124023)

(22)出願日 平成12年4月25日(2000.4.25)

(71)出願人 500191727

武市 昌士

福岡県福岡市早良区南庄2丁目13 - 5

(72)発明者 武市 昌士

福岡県福岡市早良区南庄2丁目13 - 5

(72)発明者 佐藤 武

佐賀県佐賀市鍋島5丁目1 - 1 佐賀医科大学
内

(72)発明者 竹生 政資

佐賀県佐賀市鍋島5丁目1 - 1 佐賀医科大学
内

(74)代理人 100099634

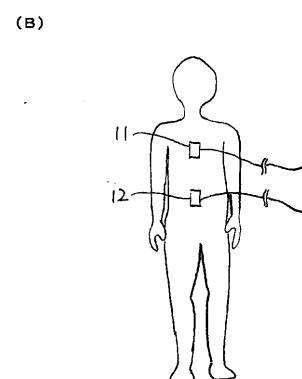
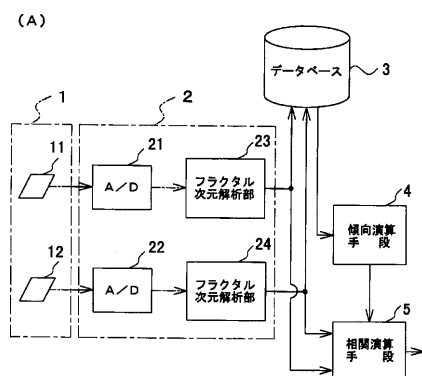
弁理士 平井 安雄

(54)【発明の名称】 特性不安レベル評価装置及びその方法

(57)【要約】

【課題】 被験者から直接的に客観性を有する特性不安レベルの評価を行うことができる特性不安レベル評価装置及び特性不安レベル評価方法を提供する。

【解決手段】 特徴抽出手段2が複数の生体情報の各検出信号からその波形の特徴を抽出し、これを各履歴情報のデータとして記憶手段3に蓄積し、この蓄積された履歴情報に基づいて傾向演算手段4が統計的な傾向を演算し、この傾向のデータと前記抽出された波形の特徴との相関を相関演算手段5が比較演算することにより、この比較演算結果より被験者の特性不安レベルを直接且つ正確に評価できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 人間から検出される複数の生体情報の各検出信号が入力され、当該各検出信号における波形の特徴を抽出する特徴抽出手段と、前記抽出された波形の特徴に関する各データを各履歴情報として蓄積する記憶手段と、前記記憶手段に蓄積された各履歴情報に基づいて統計的な傾向を演算する傾向演算手段と、前記演算された統計的な傾向データと前記抽出された波形の特徴に関する各データとの相関を比較演算する相関演算手段とを備えることを特徴とする特性不安レベル評価装置。

【請求項 2】 前記請求項 1 に記載の特性不安レベル評価装置において、前記特徴抽出手段が複数の生体情報の各検出信号をフラクタル次元解析により数値化することを特徴とする特性不安レベル評価装置。

【請求項 3】 前記請求項 1 又は 2 に記載の特性不安レベル評価装置において、前記特徴抽出手段に入力される複数の生体情報の各検出信号が脳波、心電図、筋電図、眼球運動、呼吸曲線、血圧、皮膚温度、皮膚電気抵抗、誘発電位、脈波、舌カラーのうちいづれかに基づく信号であることを特徴とする特性不安レベル評価装置。

【請求項 4】 前記請求項 1 ないし 3 のいずれか記載の特性不安レベル評価装置において、前記特徴抽出手段に入力される複数の生体情報の各検出信号が生理学的に相反する挙動を示す生体情報に基づく信号であることを特徴とする特性不安レベル評価装置。

【請求項 5】 人間から検出される複数の生体情報の各検出信号が入力され、当該各検出信号における波形の特徴を抽出し、前記抽出された波形の特徴に関する各データを各履歴情報として蓄積し、前記蓄積された各履歴情報に基づいて統計的な傾向を演算し、前記演算された統計的な傾向データと前記抽出された波形の特徴に関する各データとの相関を比較演算し、前記比較演算の結果に基づいて特性不安のレベルを評価することを特徴とする特性不安レベル評価方法。

【請求項 6】 前記請求項 5 に記載の特性不安レベル評価方法において、前記検出信号における波形の特徴抽出が複数の生体情報の各検出信号をフラクタル次元解析により数値化することを特徴とする特性不安レベル評価方法。

【請求項 7】 前記請求項 5 又は 6 に記載の特性不安レベル評価方法において、前記入力される複数の生体情報の各検出信号が脳波、心電図、筋電図、眼球運動、呼吸曲線、血圧、皮膚温度、皮膚電気抵抗、誘発電位、脈波、舌カラー、のうちいづれ

かに基づく信号であることを特徴とする特性不安レベル評価方法。

【請求項 8】 前記請求項 5 ないし 7 のいずれか記載の特性不安レベル評価方法において、前記入力される複数の生体情報の各検出信号が生理学的に相反する挙動を示す生体情報に基づく信号であることを特徴とする特性不安レベル評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情動と生体情報との関係から特性不安レベルを評価する特性不安レベル評価装置に関し、特に複数の生体情報の統計による相関に基づいて特性不安レベルを評価する特性不安レベル評価装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の特性不安レベル評価装置又は特性不安レベル評価方法としては心理テスト、例えば State-Trait Anxiety Inventory (STAI) 等の方式が心理学的指標として採用され、この心理テストを被験者に実行させて試験結果を予め統計的に得られた評価基準と対比し、この対比結果に基づいて被験者の特性不安レベルを類推していった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の特性不安レベル評価方法は以上のように被験者に何らかの試験行為を実行させ、この実行結果を予め分類された評価基準に基づいて評価していたことから、被験者の試験行為の結果を介して間接的にしか特性不安レベルの評価ができず、被験者から直接的に正確な評価ができないという課題を有していた。特に、従来の特性不安レベル評価方法は、被験者の特性不安のレベルを評価していたことから、被験者の恣意が入り評価の客観性を担保することができないという課題を有する。

【0004】本発明は、前記課題を解消するためになされたもので、被験者から生理学的指標に基づいて直接的に客観性を有する特性不安レベルの評価を行うことができる特性不安レベル評価装置及び特性不安レベル評価方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る特性不安レベル評価装置は、人間から検出される複数の生体情報の各検出信号が入力され、当該各検出信号における波形の特徴を抽出する特徴抽出手段と、前記抽出された波形の特徴に関する各データを各履歴情報として蓄積する記憶手段と、前記記憶手段に蓄積された各履歴情報に基づいて統計的な傾向を演算する傾向演算手段と、前記演算された統計的な傾向データと前記抽出された波形の特徴に関する各データとの相関を比較演算する相関演算手段とを備えるものである。このように本発明においては、特徴抽出手段が複数の生体情報の各検出信号からその波形

の特徴を抽出し、これを各履歴情報のデータとして記憶手段に蓄積し、この蓄積された履歴情報に基づいて傾向演算手段が統計的な傾向を演算し、この傾向のデータと前記抽出された波形の特徴との相関を相関演算手段が比較演算することにより、この比較演算結果より被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接且つ正確に評価できる。

【0006】また、本発明に係る特性不安レベル評価装置は必要に応じて、特徴抽出手段が複数の生体情報の各検出信号をフラクタル次元解析により数値化するものである。このように本発明においては、複数の生体情報の各検出信号をフラクタル次元解析により特徴抽出手段が数値化することにより、被験者の特性不安レベルを生理学的指標からより正確に評価できる。

【0007】また、本発明に係る特性不安レベル評価装置は必要に応じて、特徴抽出手段に入力される複数の生体情報の各検出信号が脳波、心電図、筋電図、眼球運動、呼吸曲線、血圧、皮膚温度、皮膚電気抵抗、誘発電位、脈波、舌カラーのうちいづれかに基づく信号であるものである。このように本発明においては、生理学的指標となる複数の生体情報の各検出信号が脳波、心電図、筋電図、舌カラー、眼球運動、呼吸曲線等に基づいて特徴抽出手段により抽出されることから、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確に評価できる。

【0008】さらに、本発明に係る特性不安レベル評価装置は必要に応じて、特徴抽出手段に入力される複数の生体情報の各検出信号が生理学的に相反する挙動を示す生体情報に基づく信号であるものである。このように本発明においては、生体情報の各検出信号のうち生理学的に相反する挙動を示す生体情報の各検出信号に基づいて特徴抽出手段が波形の特徴を抽出しているため、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確且つ明瞭に評価できる。

【0009】本発明に係る特性不安レベル評価方法は、人間から検出される複数の生体情報の各検出信号が入力され、当該各検出信号における波形の特徴を抽出し、前記抽出された波形の特徴に関する各データを各履歴情報として蓄積し、前記蓄積された各履歴情報に基づいて統計的な傾向を演算し、前記演算された統計的な傾向データと前記抽出された波形の特徴に関する各データとの相関を比較演算し、前記比較演算の結果に基づいて特性不安のレベルを評価するものである。このように本発明においては、複数の生体情報の各検出信号からその波形の特徴を抽出し、これを各履歴情報のデータとして蓄積し、この蓄積された履歴情報に基づいて統計的な傾向を演算し、この傾向のデータと前記抽出された波形の特徴との相関を比較演算することにより、この比較演算結果より被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断して直接且つ正確に評価できる。

【0010】また、本発明に係る特性不安レベル評価方法は必要に応じて、検出信号における波形の特徴抽出が複数の生体情報の各検出信号をフラクタル次元解析により数値化するものである。このように本発明においては、複数の生体情報の各検出信号をフラクタル次元解析により数値化することにより、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確に評価できる。

【0011】また、本発明に係る特性不安レベル評価方法は必要に応じて、入力される複数の生体情報の各検出信号が脳波、心電図、筋電図、眼球運動、呼吸曲線、血圧、皮膚温度、皮膚電気抵抗、誘発電位、脈波、舌カラーのうちいづれかに基づく信号であるものである。このように本発明においては、複数の生体情報の各検出信号が脳波、心電図、筋電図、舌カラー、眼球運動、呼吸曲線等に基づいて抽出されることから、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確に評価できる。

【0012】さらに、本発明に係る特性不安レベル評価方法は必要に応じて、入力される複数の生体情報の各検出信号が生理学的に相反する挙動を示す生体情報に基づく信号であるものである。このように本発明においては、生体情報の各検出信号のうち生理学的に相反する挙動を示す生体情報の各検出信号に基づいて特徴を抽出しているため、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確且つ明瞭に評価できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態に係る特性不安レベル評価装置をその方法と共に図1及び図2に基づいて説明する。この図1は本実施形態に係る特性不安レベル評価装置の概略ブロック構成図、図2は図1記載の特性不安レベル評価装置の動作フローチャートを示す。

【0014】前記各図において本実施形態に係る特性不安レベル評価装置は、被験者の横隔膜呼吸及び胸呼吸を生体情報として検出して各検出信号を出力する生体情報検出手段1と、各検出信号が入力され、この各検出信号における波形の特徴を抽出する特徴抽出手段2と、前記抽出された波形の特徴に関する各データを各履歴情報として蓄積する記憶手段3と、この記憶手段3に蓄積された各履歴情報に基づいて統計的な傾向を演算する傾向演算手段4と、前記演算された統計的な傾向データと前記抽出された波形の特徴に関する各データとの相関を比較演算する相関演算手段5とを備える構成である。

【0015】前記生体情報検出手段1は、被験者の横隔膜呼吸に基づく生体情報を検出する横隔膜呼吸検出部11と、被験者の胸呼吸に基づく生体情報を検出する胸呼吸検出部12とを備える構成である。この横隔膜呼吸検出部11で検出される横隔膜呼吸の生体情報は特性不安に対して正の相関を有し、胸呼吸検出部12で検出され

る胸呼吸の生体情報は特性不安に対して負の相関を有する。従って、横隔膜の生体情報と胸呼吸の生体情報とは、生理学的に相反する挙動を示すこととなる。

【0016】前記特徴抽出手段2は、前記横隔膜呼吸検出部11、胸呼吸検出部12で検出されたアナログ信号の検出信号をデジタル値に変換するA/D変換部21、22と、このデジタル値に変換された検出信号をフラクタル次元解析により波形の特徴として数値化するフラクタル次元解析部23、24とを備える構成である。

【0017】次に、前記構成に基づく本実施形態に係る特性不安レベル評価装置の特性不安レベルの評価動作について説明する。まず、被験者の横隔膜近傍に横隔膜呼吸検出部11を装着すると共に、胸部近傍に胸呼吸検出部12を装着し、この被験者から呼吸運動に関する横隔膜及び胸の各検出信号が生体情報検出手段1により検出され、特徴抽出手段2へ出力される(ステップ1)。

【0018】前記特徴抽出手段2へ出力された横隔膜及び胸の各検出信号がA/D変換部21、22でデジタル値に変換され(ステップ2)、この変換された横隔膜検出信号をフラクタル次元解析部23がフラクタル次元解析により波形の特徴抽出を実行すると共に、前記胸検出信号をフラクタル次元解析部24がフラクタル次元解析により波形の特徴抽出を実行する(ステップ3)。この特徴抽出に係るデータを記憶手段3に履歴情報として順次格納してデータベースを構築する(ステップ4)。

【0019】前記記憶手段3に構築されたデータベースの履歴情報が所定値以上と傾向演算手段4が判断した場合(ステップ5)には、この傾向演算手段4は、縦軸に横隔膜呼吸曲線フラクタル次元をとり、横軸に胸呼吸曲線フラクタル次元をとることにより、統計的な傾向を演算する(ステップ6)。この演算された統計的な傾向のデータを相関演算手段5が読出すと共に、新たに入力される被験者の各検出信号に特徴抽出手段2によりフラクタル次元解析された横隔膜及び胸の各呼吸曲線フラクタル次元のデータの相関を比較演算する(ステップ7)。この比較演算された相関データに基づいて被験者の特性不安レベルを評価する(ステップ8)。

【0020】なお、前記実施の形態においては、被験者の生体情報として呼吸運動における横隔膜及び胸の検出信号を用いる構成としたが、前頭部・頭頂部・後頭部の各脳波、誘発電位、水平・垂直の各眼球運動、筋電図、心電図、脈波、血圧、皮膚温度、皮膚電気抵抗、舌カラー(Green-Red-Blue (GRB)法による)に基づく検出信号とすることもできる(図13を参照)。舌カラーは、消化管運動機能の変化を表し、消化器系における腸神経系に影響する特性不安のレベルを緑、赤、青の色の変化により判断する指標とすることができる。

【0021】

【実施例】前記実施の形態において傾向演算手段4が演

算する統計的な傾向については以下の実験により証明された。この実験は、医学生233名(平均年齢22, 4、標準偏差2.5、男性118名、女性115名)及び精神科外来患者101名(平均年齢47.1、標準偏差15.9、男性35名、女性66名)を対象とし、生理学的評価・心理学的評価・統計学的評価の方法で実行した。不安関連障害39名、抑うつ関連障害36名、精神分裂病26名)をくわえたものを対象として、身体機能の生理学的評価のためのフラクタル次元解析と精神機能の心理学的評価のための精神測定法を実施し、単相関とStudent's t testによる統計学的分析を行った。

【0022】この生理学的評価は、身体機能の評価のために、フラクタル次元解析による生理学的データが採取された。そのために大脳前頭部と頭頂部と後頭部の各脳波、左側眼球運動(水平と垂直)、心電図、脈波(人差し指尖部)、呼吸曲線(胸部と横隔膜)と左側筋電図(左顎関節部咬筋、弛緩状態で測定)のフラクタル次元解析が行われた。データのサンプリングに際して、半防音防電室内のベットに被験者を仰臥させ、計測装置(BIOPAC MP100WS)により200Hz、5msecの記録条件で計測を実施した。記録開始にあたり、フラクタル次元のデータのサンプリングの方法を被験者に十分に説明することにより、被験者が検査中十分にリラックスするように試みた。

【0023】前記計測装置による計測動作は、最小限15分間の休憩後に、データの記録を開始し、閉眼状態で3分間にわたって記録(36,000ポイント)を行った。フラクタル次元の計測にあたっては、発明者の1人により別途開発されたソフトウェアを利用して、脳波、眼球運動、心電図、脈波、呼吸運動および筋電図のフラクタル次元のすべてが求められた。サンプリングにおいては、データのアーチファクトの除去やデータの操作は一切行われなかった。データの変動に関してはいくつかの原因があり、それらには電極由来、記録システムの電氣的信号由来、生体由来などがあるが、数種の実験を試みた結果から、生体に由来する変動であることが確認された。

【0024】233名の医学生では以上のフラクタル次元のすべてが計測されたが、101名の精神科外来患者では胸および横隔膜呼吸曲線と左側水平眼球運動のフラクタル次元のみが計測された。また、心理学的評価は、精神機能の評価のために、233名の医学生と101名の精神科外来患者のすべてにおいて、状態不安と特性不安の評価のためのState-Trait Anxiety Inventory(日本版STAI)、プライマリ・ケアの場面やコンサルテーション・リエゾンサービスでの非器質性・非精神病性精神障害のスクリーニングに役立つGeneral Health Questionnaire(日本版GHQ-30)およびHospital Anxiety and Depression Scale(発明者により作成された日本版HADS)、さらには特性不安の人格プロフィー

ルの診断のために用いられたTemperament and Character Inventory (4 気質因子構造と3 性格因子構造の検討、240 項目日本版TCI) からなる精神測定法が実施された。

【0025】また、統計学的評価は、身体-身体相関(図4(A)を参照)、精神-身体相関(図4(B)を参照)、精神-精神相関(図5を参照)および精神生理学的データの統計学的評価(図8を参照)のために単相関分析が、その他のデータの統計学的評価のためにStudent's t testがそれぞれ採用された。有意差レベルにおいては両側で0.05の検定が行われた。

【0026】前記医学生の手機機能に関するフラクタル次元の基礎データは、臨床的にみて覚醒状態にある医学生の手機次元の平均値(標準偏差値)が、大脳前頭部脳波1.507(.035)、大脳頭頂部脳波1.552(.060)、大脳後頭部脳波1.427(.035)、水平眼球運動1.370(.071)、垂直眼球運動1.359(.081)、心電図1.359(.027)、脈波1.337(.027)、部呼吸曲線1.296(.055)、横隔膜呼吸曲線1.284(.054)および筋電図1.564(.065)であり、以上の身体機能のフラクタル次元はいずれも1.057から1.696の間にコントロールされていた。

【0027】この医学生の手機次元における身体-身体相関の検討は、図4(A)に示すように、2つの身体機能の間で有意な相関が認められるものとして、大脳前頭部脳波と大脳頭頂部脳波($r = +.163$, $p < .05$)、大脳前頭部脳波と水平眼球運動($r = +.233$, $p < .0005$)、大脳前頭部脳波と垂直眼球運動($r = +.271$, $p < .0005$)、大脳前頭部脳波と横隔膜呼吸曲線($r = +.175$, $p < .5$)、大脳頭頂部脳波と筋電図($r = +.163$, $p < .05$)、水平眼球運動と垂直眼球運動($r = +.214$, $p < .005$)、水平眼球運動と胸部呼吸曲線($r = +.188$, $p < .005$)および胸部呼吸曲線と横隔膜呼吸曲線($r = +.320$, $p < .0005$)であった。

【0028】以上の相関より、ある身体機能のフラクタル次元が複雑化すると、他の身体機能のフラクタル次元も複雑化することを意味し、外界適応のための複雑な生体ネットワークの存在が明らかにされた。精神測定法とフラクタル次元解析による233名の医学生の手機-身体相関における単相関分析の結果は図4(B)の如くである。有意な相関は大脳前頭部脳波とGHQ-30の不眠とアネーシア因子($r = +.141$, $p < .05$)、大脳前頭部脳波とGHQ-30のアンヘドニア因子($r = +.153$, $p < .05$)、大脳後頭部脳波とSTAI特性不安($r = -.150$, $p < .05$)、心電図とのGHQ-30アンヘドニア因子($r = +.165$, $p < .05$)、心電図とHADSの抑うつ症状($r = +.160$, $p < .05$)、横隔膜呼吸曲線とSTAI特性

不安($r = -.133$, $p < .05$)、筋電図とGHQ-30の総スコア($r = -.162$, $p < .05$)、筋電図とGHQ-30の不眠とアネーシア因子($r = -.164$, $p < .05$)、筋電図とGHQ-30社会的機能の低下因子($r = -.197$, $p < .005$)および筋電図とHADSの不安症状($r = -.194$, $p < .05$)の間に存在した。

【0029】身体-身体相関と精神-身体相関により抽出された心身相関ネットワークを図9に示す。この図9は、図4の233名の医学生の手機生理学的データを基にして構築された心身相関ネットワーク関係図である。この図9で示される心身相関ネットワークの中で、情動と呼吸の関係を基礎づけるネットワークは、以下第1及び第2の各相関ルートにより構成されていた。

【0030】第1は特性不安のレベルと横隔膜呼吸曲線、横隔膜呼吸曲線と胸部呼吸曲線、胸部呼吸曲線と水平眼球運動および水平眼球運動と大脳前頭部脳波の間に存在する相関ルート、第2は特性不安のレベルと横隔膜呼吸曲線および横隔膜呼吸曲線と大脳前頭部脳波の間に存在する相関ルートである。この第1及び第2の各相関ルートはいずれも特性不安と横隔膜呼吸曲線と大脳前頭部脳波を結ぶ心身相関ネットワークとして集約された。

【0031】第1の相関ルートにおいて、特性不安のレベルは一方では横隔膜呼吸曲線フラクタル次元と負の相関、他方では胸部呼吸曲線フラクタル次元と正の相関を示すことから、呼吸パターンのうえで胸呼吸が横隔膜呼吸に勝る胸優位呼吸では特性不安のレベルが高く、逆に横隔膜呼吸が胸呼吸に勝る横隔膜優位呼吸では特性不安のレベルが低いことが示唆される。

【0032】さらに、第2の相関ルートにおいて、特性不安のレベルと横隔膜呼吸曲線フラクタル次元は負の相関を示すことから、特性不安のレベルが高まると、横隔膜呼吸曲線フラクタル次元の複雑性は減じ、逆に特性不安のレベルが低下すると、横隔膜呼吸曲線のフラクタル次元の複雑性は増大する。前記、233名の医学生の手機-精神相関についての統計学的分析の結果(図5を参照)より、STAI特性不安のレベルはGHQ-30総スコア、不安セットと抑うつセット、不安と抑うつ・不眠とアネーシア・社会的機能低下・アンヘドニアの4因子およびHADSの不安症状と抑うつ症状のいずれにも高い相関($p < .01$ と $p < .0001$)を示すことから、横隔膜呼吸が深く強いほど情動は安定し、逆に横隔膜呼吸が浅く弱いほど情動は不安定になるということが明らかにされた。

【0033】次に、前記医学生と精神科外来患者の呼吸パターンの定量定性診断について考察する。フラクタル次元に基づく呼吸パターンの定量定性診断は、胸呼吸曲線フラクタル次元(横軸)と横隔膜呼吸曲線フラクタル次元(縦軸)の比率を求めることで行われる。この基準に従うと、胸優位呼吸はA/B比が1.0以上の場合、

横隔膜優位呼吸はA/B比が1.0以下の場合である。2次元座標の一軸を胸呼吸曲線フラクタル次元(横軸)に、他軸を横隔膜呼吸曲線フラクタル次元(縦軸)とすると、横軸の値/縦軸の値(A/B) 1は胸横隔膜同調呼吸とみなされることから、胸呼吸曲線と横隔膜呼吸曲線の両方のフラクタル次元が同等またはほぼ等しい点を結んでできる線を境にして、胸優位呼吸と横隔膜優位呼吸の定量定性診断が可能になる(図9(A)、~、(E))。

【0034】医学生でA/B比の多くは、A/B 1の線のほぼ中央部領域の両側にまたがって蟻集しているのに対して、精神科外来患者のA/B比は医学生とは異なり、2次元座標の広い範囲にわたって点在する。呼吸パターン別では、医学生では胸優位呼吸が、逆に精神科外来患者では横隔膜優位呼吸が目立ち、診断別にみる上不安関連障害では医学生と同様に胸優位呼吸の割合が高いのに対して、抑うつ関連障害と精神分裂病では横隔膜優位呼吸の割合が抑うつ関連障害、ついで精神分裂病の順序で高くなっていた(図10(A)、~、(E))。

【0035】図9に示す心身相関ネットワークから、呼吸パターンの中の胸優位呼吸では特性不安のレベルが高く、逆に横隔膜優位呼吸では特性不安のレベルが低いという相関が示唆される。この相関から2次元座標の縦軸に特性不安のレベルを、横軸に呼吸パターンを形づくる横隔膜呼吸曲線フラクタル次元を割り振り、情動と呼吸の関係を調べると、医学生では図4と図8で示されるように、特性不安のレベルと横隔膜呼吸曲線フラクタル次元は負の相関($r = -0.133$, $p < 0.05$)を示すのに、精神科外来患者では有意な相関は認められなかった(図11を参照)。そこで、その理由を調べると、1つには精神科外来患者の呼吸曲線フラクタル次元は胸部呼吸と横隔膜呼吸の両者において医学生に比べて明らかに複雑化しており(図6(A)を参照、 $p < 0.001$)、いま1つには精神科外来患者のSTAI特性不安と状態不安の各レベルはいずれも医学生に比べて明らかに増加し(図6(B)を参照、 $p < 0.001$)、さらに特性不安のレベルは医学生の場合と異なり、胸優位呼吸と横隔膜優位呼吸の間で有意差が認められない程度にまで亢進している(図6(C)を参照)などの心身機能の変化が存在した。

【0036】また、特性不安が内包する人格プロフィールについてのTCI診断と精神生理学的データの単相関分析による検討を行った。233名の医学生の中でTCIの240項目の設問のすべてに回答した83名と101名の精神科外来患者の中でTCIのすべての項目に回答した81名を用いて、特性不安が内包する人格プロフィールのTCI診断を行うために、STAI特性不安の高値と低値のケースをそれぞれ抽出して、気質4因子構造と性格3因子構造毎の両ケースの有意差をStudent's t testにより統計学的に検討した結果、図7及び図8に

示す知見を得た。

【0037】医学生で特性不安のレベルの高い順に27名(53.33±3.76)と逆に低い順から27名(29.52±3.27)を選び出したうえで、TCIの気質と性格の7因子構造に対する高値のケースと低値のケースの有意差検定を行った結果、図7に示すように、気質4因子構造の中の損害回避($p < 0.001$)のスコアが高値のケースで有意に高い一方、性格3因子構造の中の自己志向($p < 0.001$)と協調($p = 0.0008$)のスコアが高値のケースで有意に低い結果が得られた。他方、精神科外来患者で診断別に特性不安のスコアの高いケースから順に不安関連障害9名(70.8±5.6)、抑うつ関連障害9名(66.5±8.7)と精神分裂病9名(5.6±9.9)、さらに逆にスコアの低いケースから順に不安関連障害10名(39.5±8.1)、抑うつ関連障害6名(32.0±6.6)と精神分裂病7名(35.6±8.7)を選び出したうえで、気質と性格の7因子構造について、高値と低値のケースの有意差検定を行った。

【0038】不安関連障害では、図7に示すように、気質4因子構造の中の損害回避のスコアが高値のケースで有意に高い一方、性格3因子構造の中の自己志向($p = 0.0010$)と協調($p = 0.0260$)のスコアが高値のケースで有意に低い結果が得られた。抑うつ関連障害では、気質4因子の中の損害回避($p = 0.0006$)のスコアが高値のケースで高い一方、性格3因子の中の自己志向($p = 0.035$)のスコアが高値のケースで有意に低い結果が得られた。精神分裂病では、気質4因子の中の損害回避($p = 0.0053$)のスコアが高値のケースで有意に高い一方、固執($p = 0.0114$)のスコアが高値のケースで有意に低い結果が得られた。

【0039】以上の結果を要約すると、特性不安が内包する人格プロフィールは気質上の高い損害回避(予期懸念・悲観、不確実性への恐れ、人見知り、易疲労性・無気力)と性格上の低い自己指向(他罰的、目的指向性の欠如、あきらめ、現実の自己から逃避、一貫しない習癖)と低い協調(他者への我慢のなさ、社会への無関心、非協力、復讐心、利己主義)によって特徴づけられており、これらの点で医学生と不安関連障害は完全に一致するのに対して、気質上の高い損害回避が認められる点では医学生、不安関連障害、抑うつ性障害と精神分裂病はすべてに共通するが、抑うつ関連障害では性格3因子の中の協調の低下が認められず、さらに精神分裂病では気質4因子構造の中の固執($p = 0.0114$)のスコアが高い一方、性格3因子の中の自己志向と協調の低下が認められない点で医学生と不安関連障害と異なる結果を示した。

【0040】他方、精神生理学的データの単相関分析の結果は図8に示される如くである。医学生33名のST

A Iと呼吸曲線フラクタル次元について、特性不安のレベルと横隔膜呼吸曲線フラクタル次元の間に負の相関 ($p < .05$) が、S T A Iと脳波フラクタル次元の関係について、特性不安のレベルと大脳後頭部脳波フラクタル次元の間に負の相関 ($p < .05$) がそれぞれ認められた。つぎに、T C I診断と呼吸曲線フラクタル次元の関係について、性格3因子の中の協調と横隔膜呼吸曲線フラクタル次元の間に負の相関 ($p < .05$) が、T C I診断と脳波フラクタル次元の関係について、気質4因子構造の中の損害回避と大脳前頭部脳波フラクタル次元の間に負の相関 ($p < .05$)、性格3因子構造の中の自己志向と大脳前頭部脳波フラクタル次元の間に正の相関 ($p < .05$)、気質4因子構造の中の新奇性希求と大脳頭頂部脳波フラクタル次元の間に負の相関 ($p < .05$) および気質4因子構造の中の固執と大脳後頭部脳波フラクタル次元の間に負の相関 ($p < .05$) がそれぞれ認められた。

【0041】以上の結果を要約すると、特性不安が内包する人格プロフィールのT C I診断において、医学生、不安関連障害、抑うつ関連障害と精神分裂病のすべてに共通して認められる気質4因子の中の損害回避が大脳前頭部脳波フラクタル次元と負の相関 ($p < .05$) を示すことが明らかにされたことにより、図8ですでに明らかにされた情動と呼吸の関係を基礎づける心身相関ネットワークに新たな知見を付け加えることができた。

【0042】さらに、不安親和性体質にかかわる情動と呼吸の関係を基礎づける心身相関ネットワークの実態について検討する。前記、フラクタル次元解析と精神測定法に基づく情動と呼吸の関係についての統計学的分析において、233名の医学生の精神生理学的データに基づいて抽出された心身相関ネットワークを起点として、233名の医学生と101名の精神科外来患者（不安関連障害39名、抑うつ関連障害36名と精神分裂病26名）の呼吸パターンの定量定性診断の手続きを経て、特性不安が内包する人格プロフィールのT C I診断と精神生理学的データの単相関分析にいたったが、本実験により健康科学的観点から、その存在がすでに明らかにされた不安親和性体質にかかわる情動と呼吸の関係を基礎づける心身相関ネットワークをここで提示すると、図11の如くとなる。この図11にから示されるように、特性不安のレベルの高い個人においては、特性不安、横隔膜呼吸運動と大脳前頭部精神活動を結ぶ心身相関ネットワークが心理社会的なストレス負荷に対して容易に不安指向性に賦活されるものと理解される。

【0043】

【発明の効果】本発明においては、特徴抽出手段が複数の生体情報の各検出信号からその波形の特徴を抽出し、これを各履歴情報のデータとして記憶手段に蓄積し、この蓄積された履歴情報に基づいて傾向演算手段が統計的な傾向を演算し、この傾向のデータと前記抽出された波

*形の特徴との相関を相関演算手段が比較演算することにより、この比較演算結果より被験者の特性不安レベルを生理学的指標に基づいて直接且つ正確に評価できるという効果を奏する。

【0044】本発明においては、複数の生体情報の各検出信号をフラクタル次元解析により特徴抽出手段が数値化することにより、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確に評価できるという効果を有する。本発明においては、複数の生体情報の各検出信号が脳波、心電図、筋電図、舌カラー、眼球運動、呼吸曲線等に基づいて特徴抽出手段により抽出されることから、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確に評価できるという効果を有する。

【0045】本発明においては、生体情報の各検出信号のうち生理学的に相反する挙動を示す生体情報の各検出信号に基づいて特徴抽出手段が波形の特徴を抽出しているので、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確且つ明瞭に評価できる。本発明においては、複数の生体情報の各検出信号からその波形の特徴を抽出し、これを各履歴情報のデータとして蓄積し、この蓄積された履歴情報に基づいて統計的な傾向を演算し、この傾向のデータと前記抽出された波形の特徴との相関を比較演算することにより、この比較演算結果より被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断して直接且つ正確に評価できるという効果を有する。

【0046】本発明においては、複数の生体情報の各検出信号をフラクタル次元解析により数値化することにより、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確に評価できるという効果を有する。本発明においては、複数の生体情報の各検出信号が脳波、心電図、筋電図、舌カラー、眼球運動、呼吸曲線等に基づいて抽出されることから、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確に評価できるという効果を有する。

【0047】本発明においては、生体情報の各検出信号のうち生理学的に相反する挙動を示す生体情報の各検出信号に基づいて特徴を抽出しているので、被験者の特性不安レベルを生理学的指標から直接的に判断してより正確且つ明瞭に評価できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る特性不安レベル評価装置の概略ブロック構成図である。

【図2】図2は図1記載の特性不安レベル評価装置の動作フローチャートである。

【図3】図1に記載の傾向演算手段により求められる生体情報特性図である。

【図4】本実施例における実験の身体 - 身体及び精神 - 身体各相関図である。

【図5】本実施例における実験の精神 - 精神の相関図である。

【図6】本実施例における実験の呼吸曲線フラクタル次元及びSTAIスコアの統計学的分析表図である。

【図7】本実施例における実験のSTAIとTCIの関係を示す統計学的分析表図である。

【図8】本実施例における実験の心理検査データとフラクタル次元との関係を示す統計学的分析表図である。

【図9】本実施例における実験の図4(A)に記載の精神生理学的データを基に構築された心身相関ネットワーク特性図である。

【図10】本実施例における実験の胸呼吸曲線フラクタル次元と横隔膜呼吸曲線フラクタル次元との特性図である。

【図11】本実施例における実験のSTAI特性不安と横隔膜呼吸曲線フラクタル次元との特性図である。 *

*【図12】本実施例における実験の不安親和性体質を基礎づける情動呼吸関係の精神生理学的相関ネットワーク特性図である。

【図13】本実施例における心理学的及び生理学的指標の精神神経学上の位置づけ表図である。

【符号の説明】

- 1 生態情報検出手段
- 2 特徴抽出手段
- 3 記憶手段
- 4 傾向演算手段
- 5 相関演算手段
- 11 横隔膜呼吸検出部
- 12 胸呼吸検出部
- 21、22 A/D変換部
- 23、24 フラクタル次元解析部

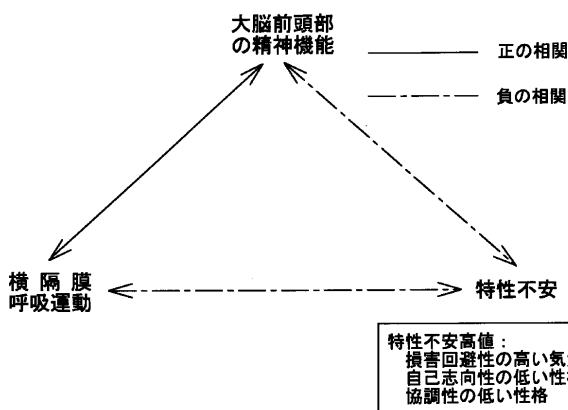
【図8】

医学生(N=33)の心理検査データとフラクタル次元の関係の統計学的分析(単相関分析)

	呼吸(胸部)	呼吸(横隔膜)	前頭部脳波	頭頂部脳波	後頭部脳波
SATI 特性不安(N=233)	0.380	-0.133	-0.003	0.000	-0.150
SATI 状態不安(N=233)	-0.120	-0.840	0.054	-0.044	-0.116
気 質					
新奇性追求	0.190	0.328	0.152	-0.420	-0.064
損害回避	-0.250	-0.207	-0.398	0.231	0.251
報酬依存	-0.081	0.203	-0.078	0.058	-0.070
固 執	-0.021	-0.197	0.145	0.006	-0.367
性 格					
自己志向	0.138	0.149	0.360	-0.078	-0.066
協 調	-0.022	-0.425	0.170	-0.224	-0.117
自己超越	0.000	-0.036	0.133	0.037	-0.170

【図12】

不安親和性体質を基礎づける情動呼吸関係の精神生理学的相関ネットワーク



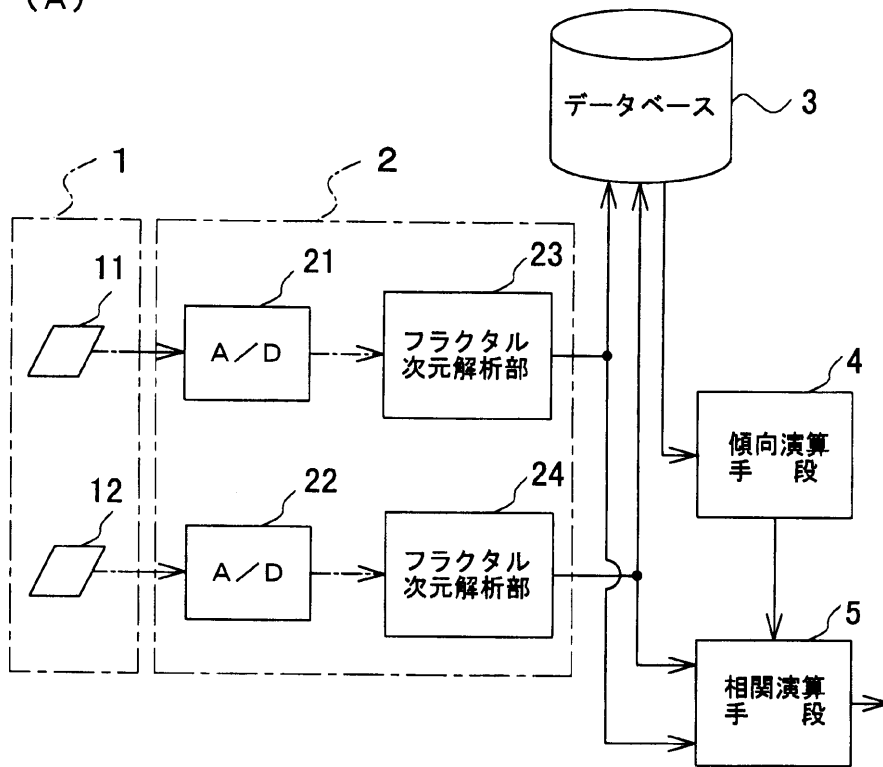
【図13】

本課題における心理学的及び生理学的指標の精神神経学上の位置づけ

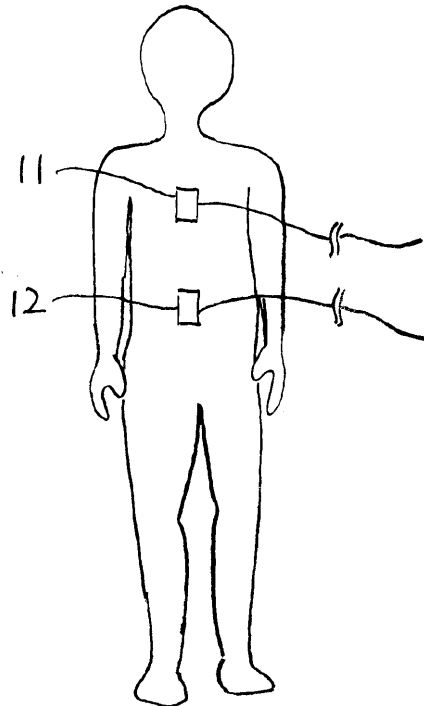
I. 心理学的指標	
State-Trait Anxiety Inventory (STAI)	特性不安
II. 生理学的指標	
1. 中枢神経系	前頭部・頭頂部・後頭部脳波誘発電位
2. 末梢神経系 (1) 骨格筋系	眼球運動(水平・垂直)筋電図
(2) 自律神経系 交感・副交感神経系	呼吸(胸・腹・横隔膜) 心電図・脈波・血圧 皮膚温度・皮膚電気抵抗
腸神経	舌カラー

【図1】

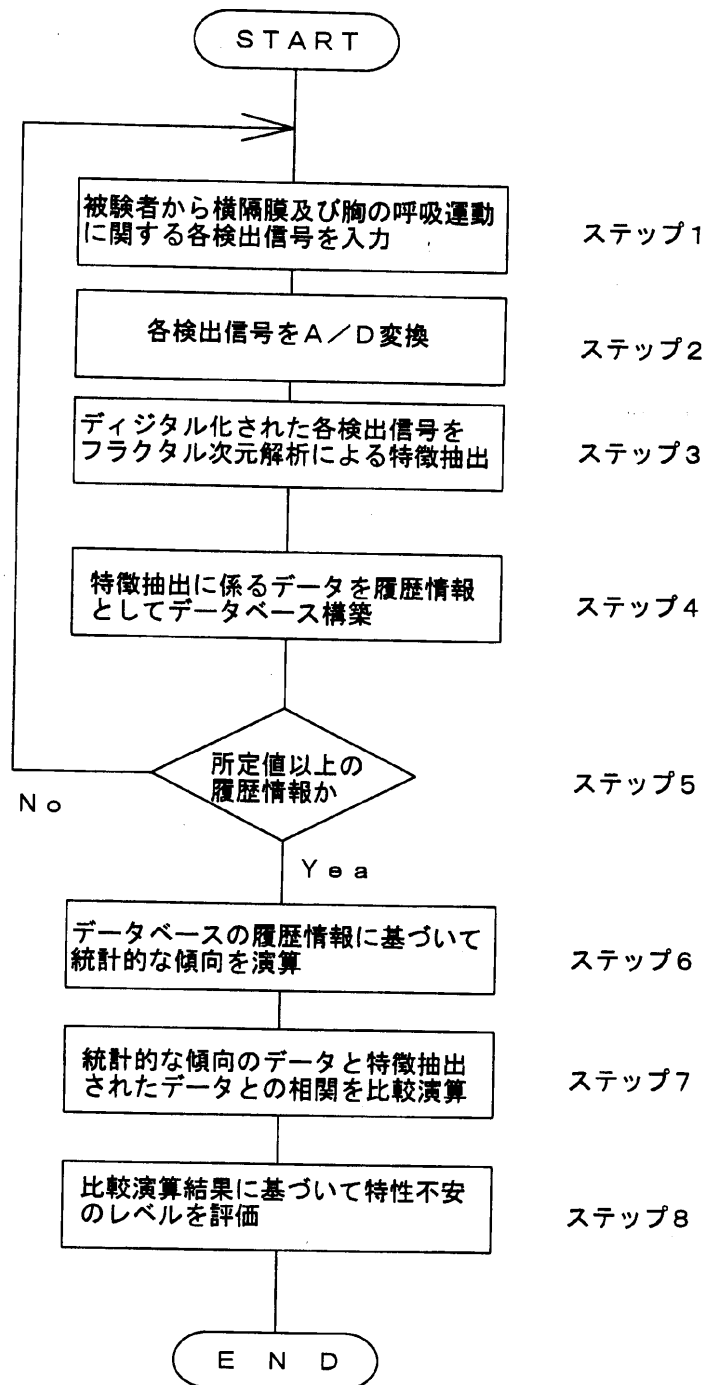
(A)



(B)

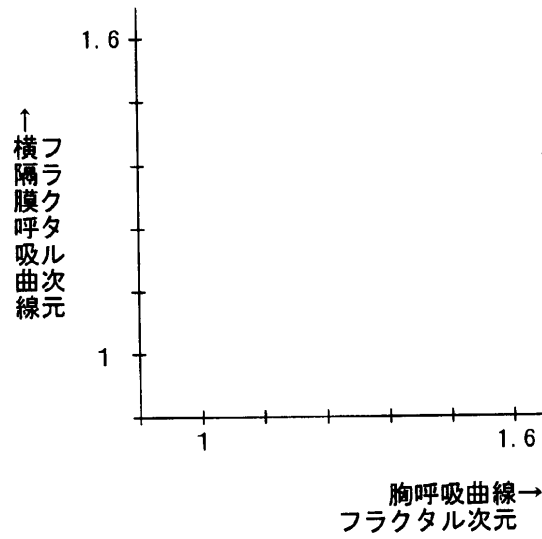


【図2】

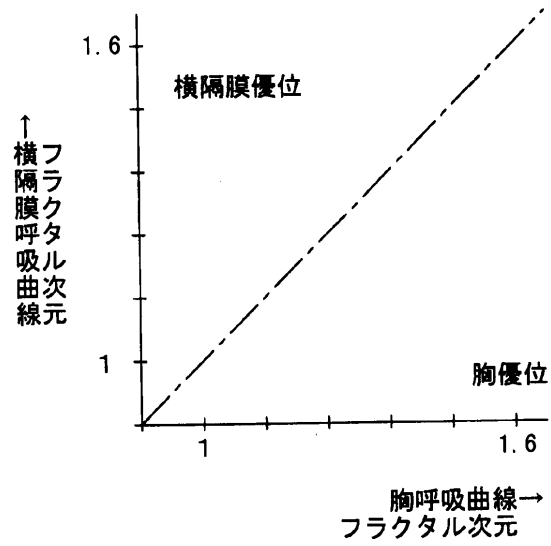


【図3】

(A)



(B)



【図4】

医学生の精神生理学特性 (N=233)

(A)

フラクタル次元解析による身体-身体相関 (単相関分析)

	前頭部脳波	頭頂部脳波	後頭部脳波	眼球運動 (水平)	眼球運動 (垂直)	心電図	脈波 (胸)	呼吸曲線 (横隔膜)	筋電図
前頭部脳波	1.000	0.163	0.390	0.233	0.271	0.098	0.093	0.108	0.175
頭頂部脳波		0.100	0.001	0.064	-0.045	-0.027	-0.018	0.031	0.048
後頭部脳波			1.000	0.022	0.520	0.120	0.086	0.056	0.007
眼球運動 (水平)				1.000	0.214	0.026	-0.061	0.188	0.119
眼球運動 (垂直)					1.000	0.006	0.044	0.136	0.099
心電図						1.000	0.186	0.081	0.031
脈波							1.000	0.023	0.120
呼吸曲線 (胸)								1.000	0.320
呼吸曲線 (横隔膜)									1.000
筋電図									

(B)

フラクタル次元解析と心理検査による精神-身体相関 (単相関分析)

	前頭部脳波	頭頂部脳波	後頭部脳波	眼球運動 (水平)	眼球運動 (垂直)	心電図	脈波	呼吸曲線 (胸)	呼吸曲線 (横隔膜)	筋電図
SAT										
特性不安	-0.003	0.000	-0.150	-0.060	-0.082	0.028	-0.020	0.038	-0.138	-0.044
状態不安	0.054	-0.044	-0.116	0.017	-0.029	0.080	-0.076	-0.012	-0.084	-0.119
GHQ-30										
総スコア	0.076	-0.032	-0.107	0.002	0.006	0.065	-0.020	0.053	-0.024	-0.162
不安セット	0.048	-0.029	-0.099	0.021	0.029	0.029	-0.009	0.050	-0.025	-0.128
抑うつセット	0.033	-0.029	-0.068	-0.035	-0.058	0.015	0.037	0.013	-0.032	-0.090
不安と抑うつ	0.012	-0.037	-0.089	-0.034	-0.038	0.020	-0.015	0.019	-0.064	-0.096
不眠とアネージア	0.141	-0.020	-0.086	0.059	0.040	0.091	0.025	0.101	0.013	-0.164
社会的機能の低下	0.054	-0.090	-0.086	-0.022	0.063	0.047	-0.043	0.053	0.030	-0.197
アンヘドニア	0.153	0.083	-0.017	-0.050	0.029	0.165	-0.030	-0.037	-0.122	-0.088
HADS										
不安	-0.082	-0.112	-0.047	-0.047	-0.121	0.061	-0.059	0.108	-0.073	-0.194
抑うつ	-0.038	-0.038	-0.008	0.008	-0.061	0.160	-0.054	-0.001	-0.032	-0.052

医学生 (N=233) における心理検査スコアの相関

[illegible]

医学生と精神科外来患者の呼吸曲線フラクタル次元とSTAIスコアの統計学的分析

(A)

呼吸曲線フラクタル次元の統計学的分析 (Student's t test)				
	医学生 (N=233)	精神科外来患者 (N=101)	T value	P value
胸	1.296±0.055	1.362±0.110	7.357	<.0001
横隔膜	1.284±0.054	1.362±0.094	9.629	<.0001

(B)

STAIスコアの統計学的分析 (Student's t test)				
	医学生 (N=233)	精神科外来患者 (N=101)	T value	P value
STAI特性不安	42.58±8.94	51.27±13.06	7.898	<.0001
STAI状態不安	39.31±8.61	48.13±13.28	8.168	<.0001

(C)

呼吸パターン	医学生 (N=233)				精神科外来患者 (N=101)			
	胸優位 (N=146)	横隔膜優位 (N=87)	T value	P value	胸優位 (N=146)	横隔膜優位 (N=87)	T value	P value
SAT I	44.89±8.90	41.97±9.81	2.327	0.0209	55.29±12.94	52.22±14.32	0.702	0.4801
特性不安	40.99±8.47	38.98±8.81	1.721	0.0866	53.52±14.92	48.00±15.01	1.150	0.2577

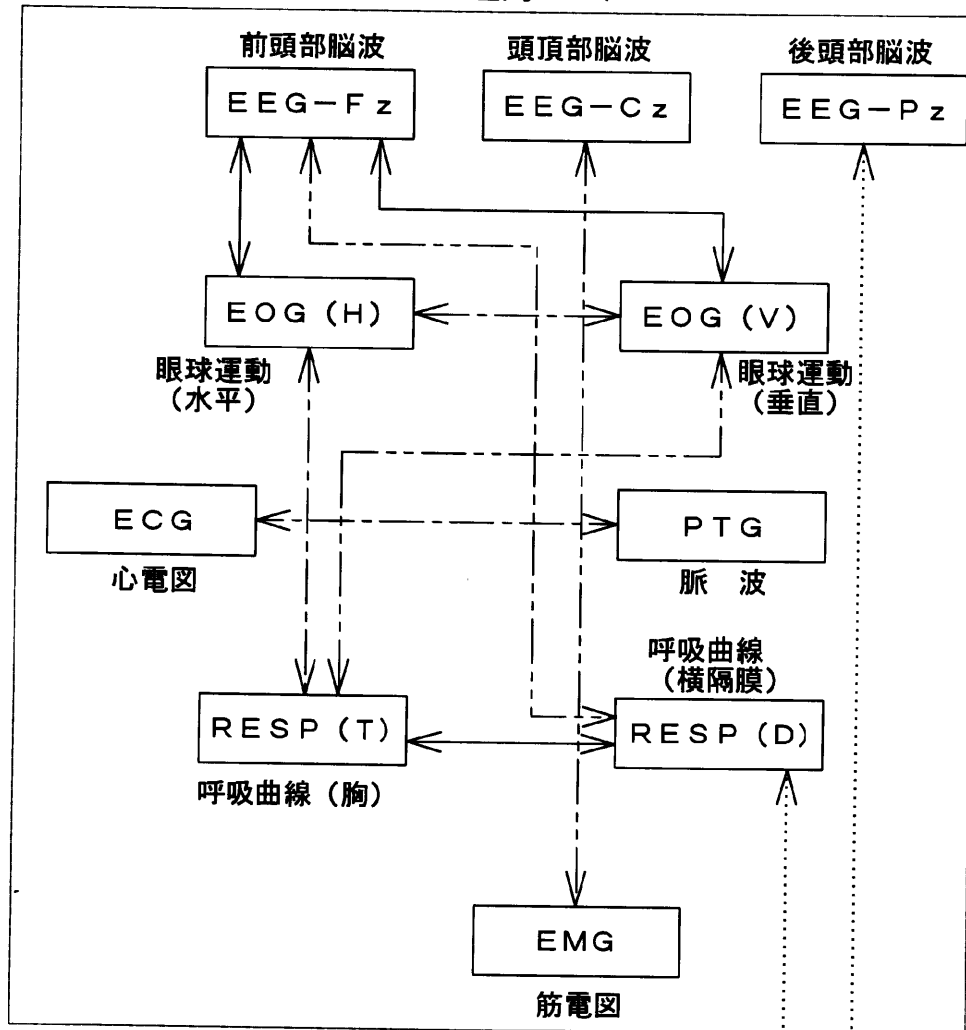
SAT I、TCI とフラクタル次元の関係の統計学的分析

STAI		医学生 (N=54)				STAI		不安関連障害 (N=19)			
TCI	STAI	特性不安高値例 N = 27	特性不安低値例 N = 27	T value	P value	TCI	STAI	特性不安高値例 N = 9	特性不安低値例 N = 10	T value	P value
		気質						気質			
新奇性追求 損害回避 報酬依存 固執	新奇性追求 損害回避 報酬依存 固執	17.93±3.94	19.78±4.47	-1.615	0.1123	新奇性追求 損害回避 報酬依存 固執	新奇性追求 損害回避 報酬依存 固執	18.78±6.18	19.50±4.22	-0.342	0.7367
		22.22±4.47	11.70±5.03	8.126	< .0001			29.56±3.58	19.80±6.70	3.862	0.0012
		17.00±3.74	17.74±2.63	-0.842	0.4036			14.22±4.21	15.00±3.09	-0.463	0.6495
		5.19±1.59	5.41±1.58	-0.515	0.6086			3.22±2.05	4.30±2.16	-1.112	0.2816
自己志向 協調 自己超越	自己志向 協調 自己超越	24.70±5.21	35.11±3.94	-8.275	< .0001	自己志向 協調 自己超越	自己志向 協調 自己超越	14.33±7.95	25.40±3.63	-3.974	0.0010
		29.07±4.26	33.00±3.82	-3.564	0.0008			21.11±6.11	28.10±6.35	-2.438	0.0260
		12.56±5.15	13.22±4.64	-0.500	0.6194			13.89±2.85	13.31±7.23	0.228	0.8220
		抑うつ関連障害 (N=15)						精神分裂病 (N=16)			
TCI	STAI	特性不安高値例 N = 9	特性不安低値例 N = 6	T value	P value	TCI	STAI	特性不安高値例 N = 9	特性不安低値例 N = 7	T value	P value
		気質						気質			
新奇性追求 損害回避 報酬依存 固執	新奇性追求 損害回避 報酬依存 固執	16.11±7.10	20.50±3.21	-1.409	0.1824	新奇性追求 損害回避 報酬依存 固執	新奇性追求 損害回避 報酬依存 固執	15.78±4.35	18.57±4.16	-1.298	0.2152
		27.89±3.95	18.83±3.60	4.498	0.0006			25.89±4.73	17.00±6.08	3.296	0.0053
		14.33±2.83	15.50±3.39	-0.724	0.4818			13.11±3.62	14.71±4.42	-0.798	0.4380
		3.11±1.45	4.00±1.27	-1.219	0.2445			2.78±1.48	5.29±1.98	-2.909	0.0114
自己志向 協調 自己超越	自己志向 協調 自己超越	16.22±7.01	28.83±6.24	-3.557	0.0035	自己志向 協調 自己超越	自己志向 協調 自己超越	21.00±6.75	28.14±4.63	-2.389	0.3150
		24.56±5.98	26.67±2.34	-0.796	0.4406			22.22±7.97	24.29±6.05	-0.568	0.5789
		7.56±2.83	11.33±6.47	-1.536	0.1422			14.44±4.98	17.86±8.47	-1.010	0.3295

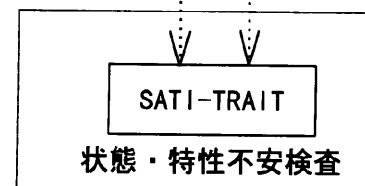
【図 7】

【図9】

生理的レベル

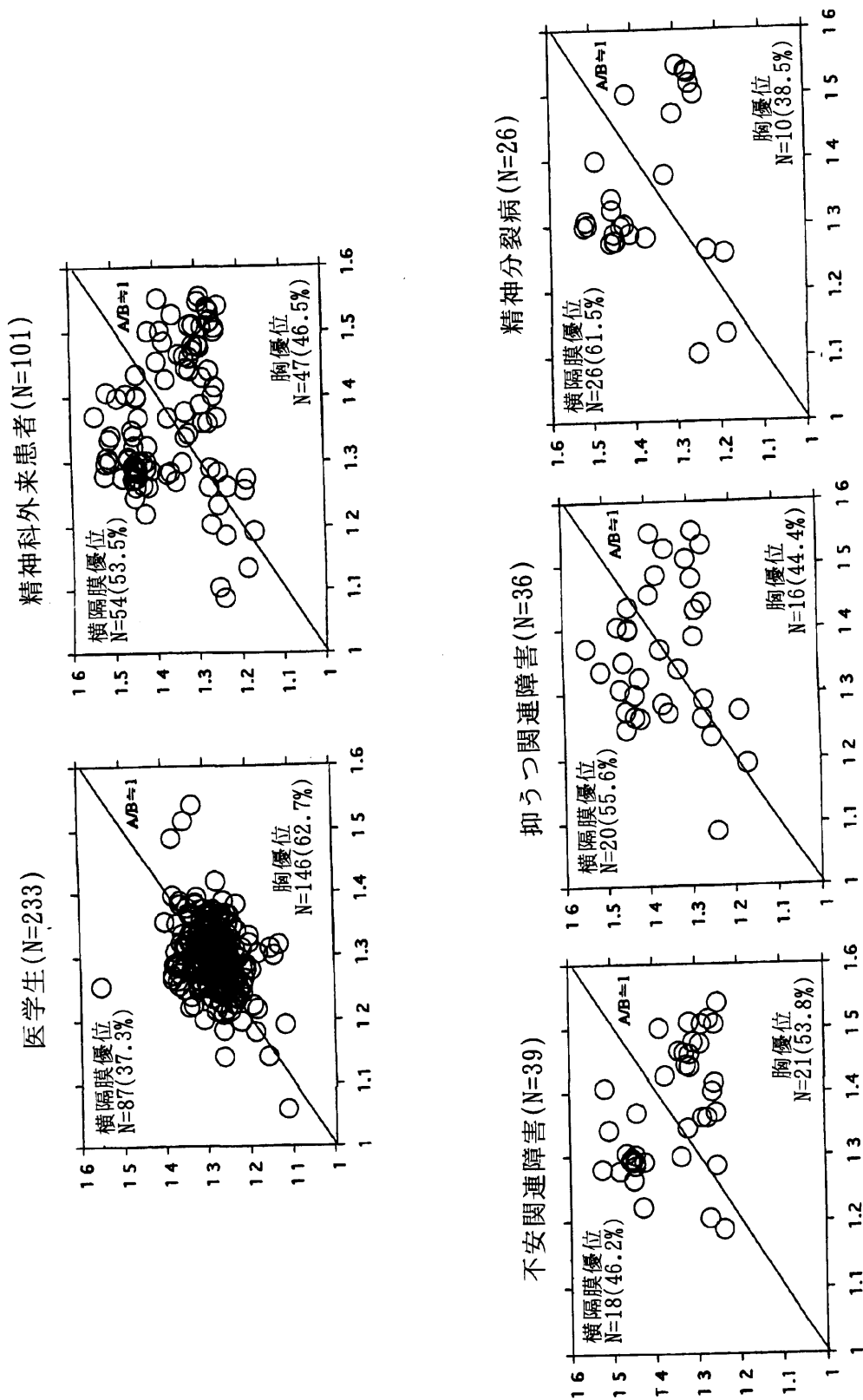


- $+r, p < 0.0005$
 - - - - $+r, p < 0.005$
 - - - - $+r, p < 0.05$
 $-r, p < 0.05$

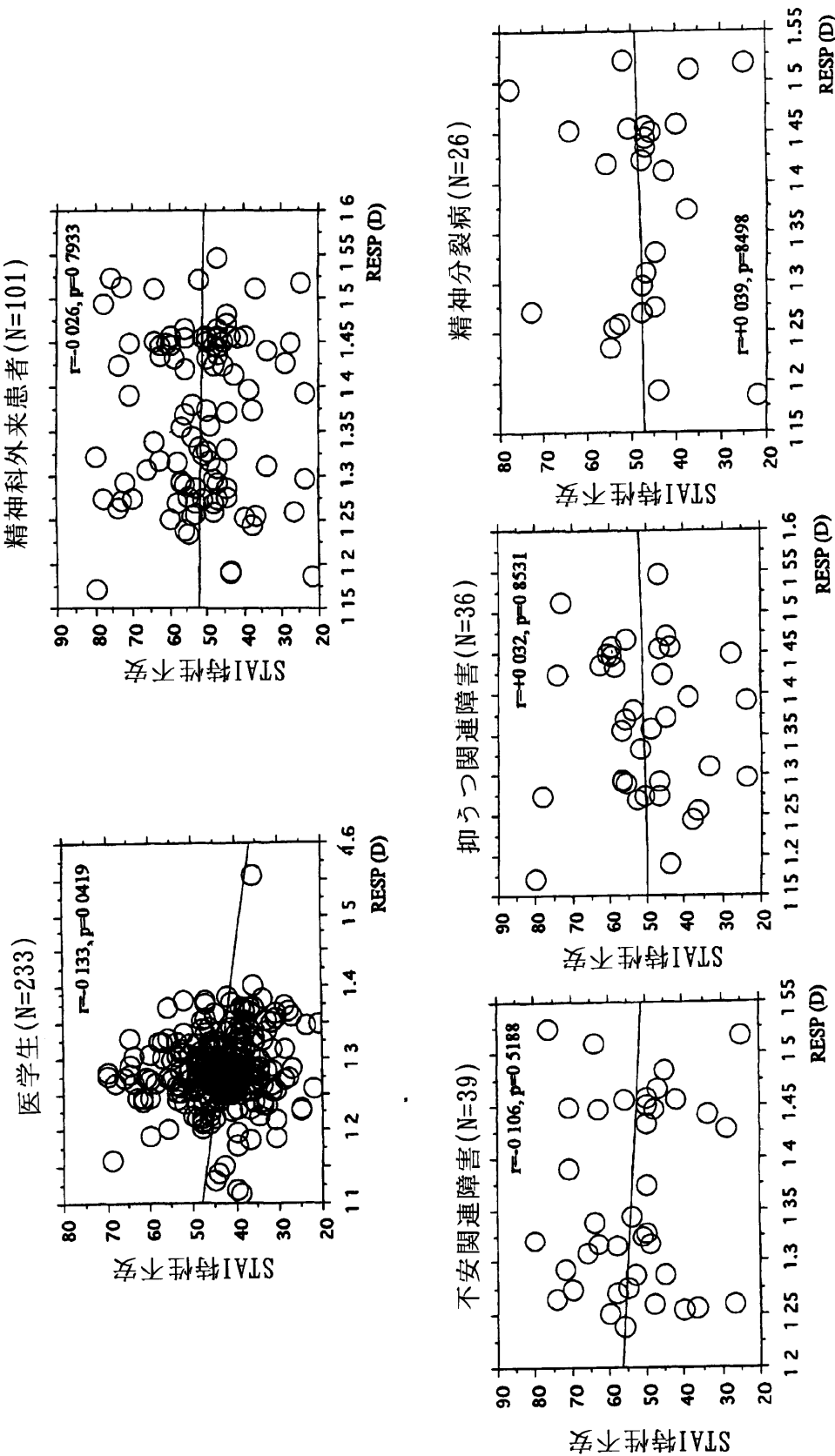


心理学的レベル

【図10】



【図11】



专利名称(译)	特征焦虑水平评估装置和方法		
公开(公告)号	JP2001299702A	公开(公告)日	2001-10-30
申请号	JP2000124023	申请日	2000-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	竹市雅史		
申请(专利权)人(译)	竹市雅史		
[标]发明人	武市昌士 佐藤武 竹生政資		
发明人	武市 昌士 佐藤 武 竹生 政資		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/16 A61B10/00		
FI分类号	A61B5/00.G A61B10/00.G A61B5/16		
F-TERM分类号	4C038/PP03 4C038/PS00 4C038/PS03 4C038/PS07 4C117/XA07 4C117/XB06 4C117/XB18 4C117/XD03 4C117/XD06 4C117/XD08 4C117/XE14 4C117/XE15 4C117/XE17 4C117/XE18 4C117/XE19 4C117/XE20 4C117/XE23 4C117/XE24 4C117/XE43 4C117/XJ12 4C117/XJ18 4C117/XR05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种特征性焦虑水平评估装置和特征性焦虑水平评估方法，其能够直接评估对象具有客观性的特征性焦虑水平。 解决方案：特征提取装置2从多个生物信息的每个检测信号中提取波形的特征，并将其作为每个历史信息的数据存储在存储装置3中，并基于累积的历史信息。 趋势计算装置4计算统计趋势，并且相关性计算装置5比较并计算趋势数据与提取的波形的特征之间的相关性。 可以直接，准确地评估。

