

用語解説

2004年3月13日発行本「潜在能力の科学」からの転載

# 第6部

## 用語解説

(50音順)

## 第6部 用語解説

### アジュバント関節炎モデル

起炎物質のアジュバント投与により誘発された関節炎は慢性リウマチ性関節炎の動物モデルとされる。抗リウマチ薬、抗炎症薬等の評価に広く使われている。(青木孝志)

### 意念

心の持ちよう。(町好雄)

### エドガー・ケイシー(1877~1945、米国)

普段は写真業を営む敬虔なクリスチャン。催眠状態に入ると超人的な能力を発揮し、あらゆる難病に対して診断と治療法を与えることができたり、魂の記録(アカシックレコード)を読んで、依頼者の長所や短所、才能や弱点などを過去生をもとに解き明かすことができた、とされる人物。



彼の病気治療に関する原理は『ケイシー療法』という名前で親しまれる。

日本エドガー・ケイシーセンター<http://www.eccj.ne.jp/>より引用

(青木孝志)

### NMR Nuclear magnetic resonance (核磁気共鳴) の略語

物質の状態を分析する一つの方法として用いられる。その原理は、外部磁場(NMR装置の超伝導磁石が発生する磁場)中に置かれたサンプルの

核磁気モーメントのゼーマン分裂（磁気モーメントをもつ原子核のエネルギー準位が外部磁場により分裂すること）により生じたエネルギー準位間の共鳴遷移を利用したもので、一つの分光法（スペクトル表示法）である。この分光法は簡単にNMRとも呼ばれる。（青木孝志）

## MRI



図2. 正常MRI脳画像（T1強調）

磁気断層法とも呼ばれるが、高磁場の中においた元素から出てくる微弱電波を検出して画像化する。開発者は、2003年度のノーベル賞の栄誉に輝いた。原子の周りには電子が回っているため磁界が発生し、小さな棒磁石と同様の状態と考えることができる。通常、原子は、いろいろな方向を向いているため微小磁石の磁場は、相互にキャンセルされ検出できないが、高磁場の中でラジオ波を照射すると微小磁石は、次第に揃ってきて（resonance 共鳴という）、磁場を発生するようになる。ここでラジオ波を止めると微小磁石は、また、ばらばらの状態に戻ってゆく（緩和という）。この緩和の際の

磁場変化の強さと時間変化を測定することで目的とする原子の量を測ることがができる。一般に、MRIでは、水素原子を測定するので水素の量（主に水分）や水素原子の存在様式（自由に動いているか固定されているか等）の情報を得ることができる。これを断層画像化すると詳細な人体組織構造を見ることができる(Magnetic Resonance Imaging)。画像の解像力は、約1 mmである。赤血球中のヘモグロビンの酸素化の程度も緩和に影響するので、これを指標にして活動している脳部位を画像化するfMRI（functional MRI）が開発されている。（伊藤正敏）

### カラゲニン足蹠浮腫ラット

起炎物質のカラゲニンをラットの足皮下に投与し、炎症を惹起させたラットの炎症モデルをいう。（青木孝志）

### 眼磁界

眼から発する磁場で、その強さは、最大で約 $2 \times 10^{-10}$ テスラである。ちなみに地球の磁場は $1 \times 10^{-4}$ テスラである。（青木孝志）

### 気功

中国で4000年の歴史を持つ伝統医学の一方法。その中には硬気功と言われる武術に応用した方法、軟気功と言われる正に医療に使う気功、その中にも自己で行う内気功、気功師から気をもらって治療する外気功がある。さらに特異機能も気功に含まれる。特異機能は超能力のことであるが、中国では気功の分類に入れられている。内功にも全く動きがない静功と動作を伴うために運動が入る動功がある。（町好雄）

## 強制水泳試験

小さな水泳プールの中にラットやマウスを入れて、壁面からはすべて這い上がれないようにする。1壁面まで泳ぐと方向を変えて別の壁面へと泳ぐことを続けるが、疲れると泳ぎを止め浮かんだまま静止し休憩する。しばらくするとまた泳ぐことを続ける。一定時間内において休憩している時間の和を量ることにより疲労、栄養学などの研究を行う。一種の運動負荷試験である。(青木孝志)

## 近赤外線測光法

近赤外線は生体組織、その中でも特に頭蓋骨を透過し易いという性質を持つ。また、血液中のヘモグロビンは酸素の脱着に対応して特長的な吸収帯を持つことが分かっている。従って、異なる近赤外線波長で吸光度を測ると脳内の総血流量や酸化型ヘモグロビンおよび還元型ヘモグロビンの変化が同時に測定できるので、脳内酸素代謝のようすがモニターできる。また、この近赤外線は脳の表面から数cmの深さまで入って表面で検出されるので、主として大脳皮質の脳活動を知ることができる。用いるレーザーの近赤外線の波長は780, 805, 830nmなどで、一定のアルゴリズムに従い光吸収から総血流、酸化型ヘモグロビン、還元型ヘモグロビンの変化を算出する。今までの研究結果からこの測定方法はさまざまな精神活動に対してかなり感度がよく、場合によっては脳波測定では分からない脳内活動についても情報を与えてくれる。例えば、暗算で1000から次々と7を引いていく時に、酸化型と還元型のヘモグロビンの相対変化は人により異なることがある。また、同じ人でも途中で数の法則を見つけて機械的に答えを出すようになると、変化のパターンが変わってくる。さらに、そろばんの有段者ともなるとほとんど自動的に計算しているようである。これは、同じ精神作業を行う時でも頭の使い方や慣れによって酸素代謝のようすが違うことを示している。この

ほかにも言語を用いて思考する場合や、音楽を聴いた時にはクラシックとロックでは左右の脳での反応が異なることなども測定から分かった。左右脳の働きの違いは、測定を額の左右で行うことで右脳と左脳に対応する前頭野の変化として知ることができた。現在は、78チャンネルまでの全脳的な分布で測定できる光トポグラフィーの装置も開発されている。最近注目されている機能的MRIも同様に脳内血流を測る方法であるが、装置が大がかりになり簡便ではなく、幼児には実際には使えない。(木戸真美)

## コヒーレンス

左脳と右脳の脳波がバラバラでなく互いに助け合って大きくなったり、小さくなったりする現象(干渉)の起こりやすさの程度を表す言葉。なお、コヒーレンス解析とは、複数の波形の間の位相差やその程度を評価する解析法である。(青木孝志)

## サイトカイン

サイトカインとは免疫系の調節、炎症反応の惹起、抗腫瘍作用などに関する物質である。最近では細胞増殖、分化、抑制など生体の恒常性維持に重要な役割を果たす物質であることが明らかになった。サイトカインを標的とした治療法が考えられている。(青木孝志)

## 神経興奮電流

刺激によって神経細胞膜が興奮すると細胞膜に脱分極と呼ばれる現象がおこり、これによって局所電流が流れる。局所電流は隣の未興奮部を流れてそこを脱分極し、これが次々とおこって神経の膜を興奮(信号)が伝わっていく。この現象によって流れる電流を神経興奮電流という。(青木孝志)

## 心磁界

心臓から発する磁場で、その強さは、最大で約  $5 \times 10^{-11}$  テスラである。ちなみに地球の磁場は  $1 \times 10^{-4}$  テスラである。(青木孝志)

## 松果体

視床上部において第三脳室の後上壁が後方に突出した場所に位置し、メラトニンを分泌する。メラトニンは性腺を抑制する機能を持つ。交感神経を介して外界からの日照時間によってその機能が制御されている。一説には松果体細胞は気受容器ではないかとも言われるが定かではない。そこで武重(昭和大学元学長・生理学)は気功師からの気を照射したときに家兎(麻醉)の松果体細胞の自発放電に変化が現れるかどうか研究したところ、放電が見事に抑制されることを発見している。即ち、松果体細胞は、気に反応することが証明された。(青木孝志)

## 生体電気インピーダンス

生体には電気を通す性質がある。抵抗Rと静電容量Cを組み合わせた等価回路で電気の通り難さが表現される。交流に対する電気の通り難さをあらわす量を生体電気インピーダンスという。汗腺活動・情動・自律神経活動などによって変化することが知られている。(青木孝志)

## 生物フォトン (バイオフィトン)

生物がその生命活動に伴い自発的に発する微弱な光をいう。ヒトからもこれが放出されている。(青木孝志)

2004年3月13日発行本「潜在能力の科学」からの転載

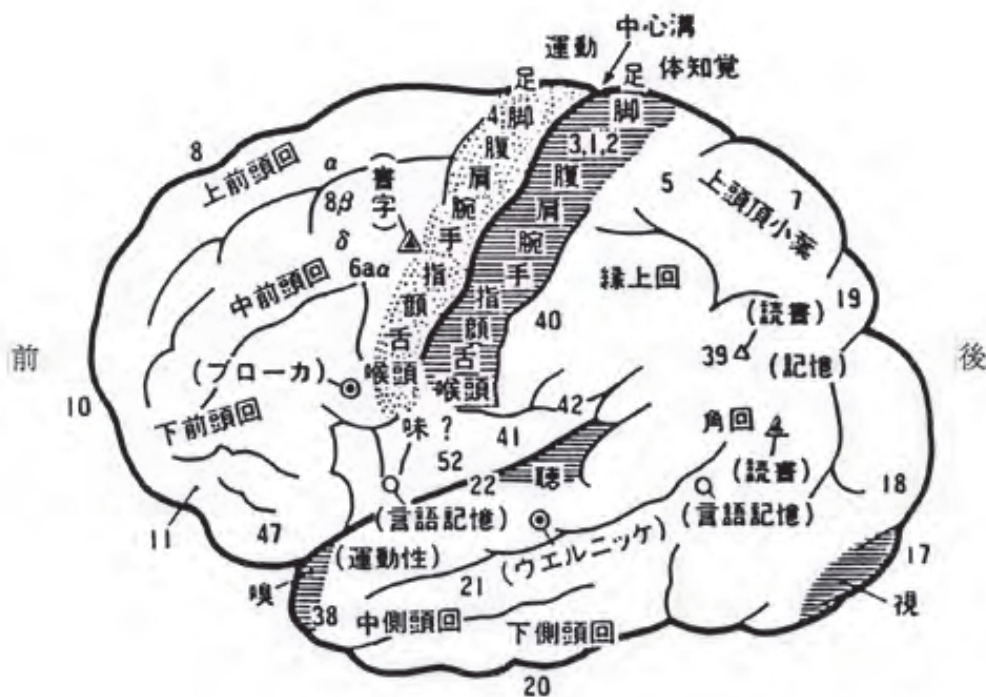
## 大脳の機能局在

ヒトの大脳は右大脳半球と左大脳半球に別れ、両半球を繋ぐ脳梁を介して、情報をやりとりしている。図に大脳の左側面図を示した。

視覚野、聴覚野、皮膚からの感覚野など外からの情報が最初に入力される場所（斜線部）、すなわち1次または低次の感覚野については非常によく場所の同定ができています。しかしそれらを総合して考えたり処理したりする高次機能についてはまだわかっていない部分の方が多い。

その中で、左半球言語野についてはかなり解明が進んでいる。前頭寄りのブローカ野はしゃべる等の運動性言語野、ウェルニッケ野は言語理解の中核、その他、書字、読字に関わる部位など、機能との対応が細かく明らかにされている。総合的に、左脳は言語に伴う論理思考、計算、分析などが主な機能であり、右脳は、空間認識、イメージ、音楽などの機能を担うとされている。

(河野貴美子)





## 入静

気功を行った時、脳の活動が気功前と異なり、何も考えていない状態になり、この状態では大脳の活動が押さえられ、アルファ波が現れてくる状態（町好雄）

## 脳波 (Electroencephalography, EEG)

脳波とは、脳内に生じた電気活動を頭皮上における電位変動として総合的に計測されるものである。動物では頭蓋内からの計測も行うが、ヒトにおいては通常、頭皮上からの誘導である。

各種脳細胞中、精神活動に大きく関与しているのは、錐体細胞といわれる神経細胞と考えられているが、頭皮上から計測する脳波に個々の細胞内で発生する電位（活動電位（action potential））が寄与する率は小さい。律動的に変化する脳波の発生機序として有力なものは錐体細胞樹状突起（細胞体から伸びた枝）のシナプスにおける電位変化であろうというのが一般的である。シナプスとは、次の神経細胞への接合部分で、電位変化が伝わってくると、化学物質（神経伝達物質、いわゆる脳内ホルモン）を放出する。すると次の神経細胞の膜に変化が起こるとともに、シナプス電位が発生する。シナプス電位には興奮性のもの（EPSP）と抑制性のもの（IPSP）があるが、脳波律動の主体はEPSP（excitatory postsynaptic potential、興奮性シナプス後電位）であろうといわれている。

視床近辺の回路で形成されるリズムに数多くのシナプス電位が同期し加算されて、頭皮上からマイクロボルト単位の変動として計測されたものが脳波律動の主な成分であると考えられている。（河野貴美子）

## 脳波の計測

国際的に決められた（国際 10-20 法）頭皮上 12~16 か所に、直径 1

cmほどの皿電極を導電性のペーストで貼り付けるのが臨床では一般的である。最近ではダイポール推定（信号の発火起点の同定）などの、より高い精度を必要とする計測用に、128チャンネルなど多チャンネルの導出もある。耳朶等電位変化の影響を受けにくい箇所に基準電極を置き、それとの間で頭皮上各電極における電位を導出する単極導出法（電位や振幅値などの分布図（トポグラフ）を描くにはこの方式）と、左右や前後の各電極間電位差を導出する双極導出法（てんかんなどの焦点検出に利便性）とがあるが、近年のデジタル脳波計では、さらに別個、基準電極を設けることにより、計測後に導出法を組替えることが可能となっている。（河野貴美子）

## 脳波の分類

脳波はその波の特徴により分類される。閉眼の安静時に後頭部を中心に現れる周波数 10Hz 前後の律動波が $\alpha$ （アルファ）波である。振幅は個人差が大きい、50 $\mu$ V 前後が平均的な値である。精神活動時には振幅が小さくなり、周波数が 20 Hz 前後の $\beta$ （ベータ）波となる。覚醒度が低くなると $\alpha$ 波は減少し、軽睡眠では 8Hz 以下の $\theta$ （シータ）波、深睡眠では 4Hz 以下の $\delta$ （デルタ）波が前頭寄りの頭頂から全頭にわたり出現する。周波数帯域の定義は人により多少異なるが、 $\delta$ （2~4Hz）、 $\theta$ （4~8Hz）、 $\alpha$ （8~13Hz）、 $\beta$ （13~30Hz）というあたりが一般的で、 $\alpha$ 帯域、 $\beta$ 帯域はさらに細かく分ける場合もある。（河野貴美子）

## ベクトルポテンシャル

磁場の回転（磁場に回転演算子を作用させたもの）をベクトルポテンシャルという。物理的世界において重要な役割を演ずる物理量である。（青木孝志）

## PET

ポジトロン断層法のこと、Positron (陽電子) を放出する性質を持つ放射性同位元素から出てくる(emission)放射線を検出することで、放射性同位元素の部分的濃度を断層像 (tomography) として画像化する装置 (tomograph) または、方法 (tomography) を指す。Positron 放出放射性

同位元素には、 $^{15}\text{O}$  (質量数 15 の酸素の同位体で半減期は 2 分),  $^{11}\text{C}$  (質量数 11 の炭素で半減期 20 分),  $^{18}\text{F}$  (質量数 18 のフッ素で半減期 110 分) などがあり、半減期が短いことから放射線被曝が少ない利点がある。 $^{18}\text{F}$ -ブドウ糖は、がんの診断薬として保険適用になっている。脳血流 ( $^{15}\text{O}$ -生理食塩水を使用) やブドウ糖消費量 ( $^{18}\text{F}$ -ブドウ糖を使用) などを使用すれば、脳の活動を画像化することができる。最近、X線CTとPETを複合した装置 (PET/CT) が発売され究極の画像診断法として期待されている。Positron 放出放射性同位元素の産生には、円形加速器であるサイクロトロンを必要とすることから、一般病院への設置は、容易でない。画像の解像力は、約 5mm であるが、動物用 PET では、2mm のものもある。(伊藤正敏)

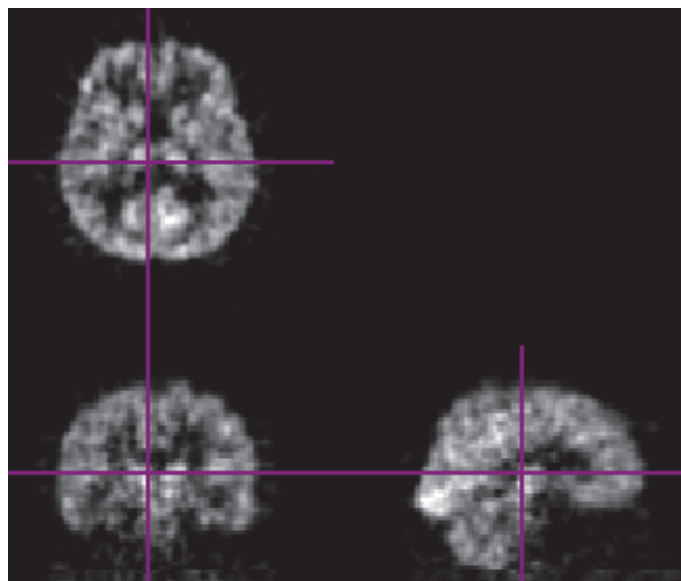


図1. 正常PET 脳糖代謝画像

## 偏差

気功を指導者なくして勝手に学習すると、間違った方法で身体の調子を狂わせることがある。このことを偏差という。(町好雄)

## ホメオスタシス (恒常性維持機能)

変化する外部環境の影響から生体の組織・細胞を保護するために、体内に安定した内部環境をつくりあげる自律的な保護機構をいう。例えば血液などの体液成分や体温の変化は、この働きによって一定限度内にとどめられる。重要な役割を演ずるのは自律神経系である。(青木孝志)

## 未病

2000年前の後漢の時代に、中国最古の医学書とされる「黄帝内経」にはじめて見られる言葉である。このなかで、「未病」とは「病気に向かう状態」を指し、この未病の時期を捉えて治すことの出来る人が医療者として最高人(聖人)であるとされている。病気になってから治すよりも、病気にならないようにする予防医学の重要性を説いたものと考えられる。(青木孝志)

## 脈診

西洋医学とはことなる漢方独自の脈による診断法である。手首の橈骨動脈上に人差し指、中指、薬指を同時に当てて、脈の状態(脈候)を診る。脈候は、浮、沈、大、小、緩、急、遅、数(さく)、滑(かつ)、シヨク、弦などに分類される。診断結果により漢方薬の処方となされる。(青木孝志)

## 劉 貴珍

気功は50数年前に吐納、導引、行気などの名前と呼ばれていたが、これらを気功と呼ぶと提案した人物。中国で最初の気功による病院である北戴河

気功康復医院を作った。(町好雄)

### ロータロッド試験

直径数 cm のゴム製円筒を水平にして、これをモータにより強制的に回転させる。この回転棒（ロータロッド）上にラットやマウスをのせ、疲れて落下するまでの時間を量ることにより疲労、栄養学などの研究を行う。一種の運動負荷試験である。(青木孝志)

### 誘発脳波

神経細胞自体の活動により生ずる電位変化が頭皮上の脳波に寄与する割合は低いが、ある一定の刺激を繰り返し、刺激時点を起点として脳波を頻回加算すれば、背景にある脳波律動は相殺され、その刺激に反応する信号のみが協調される。これを誘発脳波という。誘発脳波に対して時系列で記録される脳波律動を背景脳波という言葉で区別することが多い。

誘発脳波には大きく分けて、(1) 刺激に直接対応する低次の神経活動を見るものと、(2) 高次の認知や判断を調べるものがあり、それぞれ刺激方法や潜時（刺激から反応までの時間）により、さらに細かく分類されている。

(1) の代表的なものは、

- a) 聴性誘発電位(AEP) : クリック音などの音刺激を聞かせ、それに対する脳の反応を見る。短潜時(10 ミリ秒以内)のものは、ABR(聴性脳幹反応)といい、聴力検査、また脳死判定の補助手段としても使われる。長潜時記録は通常500 ミリ秒あたりまでが範囲である。
- b) 体性感覚誘発電位(SEP) : 上肢または下肢の感覚神経を刺激し、脳の体性感覚野の反応を調べるものである。
- c) 視覚誘発電位(VEP) : フラッシュやチェックパターンなどを視覚刺激として負荷し、視覚野における反応を見るものである。

(2) は、事象関連電位といわれる。

**事象関連電位(ERP)**：数種類の信号から一つを弁別させたり、予告信号をあらかじめ与えて、反応させたりして、認知機能や判断、注意などの高次機能を調べるのに使われる。方法や潜時により名称がつけられており、主なものを挙げると、

- a) P300: テストには2種類の刺激信号をランダムに呈示し、呈示頻度の低い信号を数えさせるというオドボール課題が使われることが多い。そのとき、刺激から約 300 ミリ秒のあたりに現れる陽性電位を P300 といい、認知機能を調べる実験に多く使われる。
- b) N100: 上述の実験で現れる潜時約 100 ミリ秒の陰性電位で、選択的注意に関連して現れるとされる。
- c) CNV (随伴性陰性変動)：ボタン押しなどを求める命令刺激の前にその予告刺激を呈示すると、予告刺激に続いて緩慢な陰性電位が生じる。期待電位ともいわれ、注意、意欲、動機など脳の全般的な機能を反映すると考えられている。(河野貴美子)