

# 生体機能測定学 I

## Method for Biofunction Measurement I

単位数：5 単位

○廣田秋彦 教授：神経・筋肉生理学  
堀口 淳 教授：精神医学  
小黒浩明 講師：神経内科  
山口修平 教授：内科学第三  
藤村洋太 教授：総合医療学  
和氣 玲 講師：精神科神経科

### 1. 科目の教育方針

種々の生体機能を測定する方法について、その測定原理まで遡って基礎から学ぶことにより、データに重畳するアーティファクトの特徴を知り、生データから必要なデータを的確に抽出する講義を行ってから、実際に測定結果の生データを使った演習を行う。このことにより、短時間で効率的に生体機能の測定結果が読み取れるようになることが期待できる。

### 2. 教育目標

#### 一般目標

- 1) 生体機能を測定する種々の方法について、その測定原理を理解する。
- 2) 測定データに含まれるアーティファクトを区別し、生体機能に関連したデータを的確に抽出し読み取り、客観的に評価できる力を、演習を通じて養う。

### 3. 教育内容と行動目標

#### A. 生体现象の光学測定法の原理とその適用（廣田）

膜電位感受性色素を用いて脳表面の膜電位変化を、光学的測定法を用いることで、数百ヶ所の領域から1<sup>ms</sup>秒の高時間分解能で同時に連続して十分以上連続記録出来る測定装置について紹介し、これを用いて機能マップを作製する手法により、大脳皮質に生じる電気現象を解析する方法に関する講義と演習を合わせて3回実施する。

#### 行動目標

- 1) 光学測定法について理解し、測定目的に合った光学的測定方法を選別できる。
- 2) 光学シグナルから、測定目的のシグナルとアーティファクトが区別できる。

#### B. 高次脳機能評価の基礎とその臨床応用（山口）

ヒト高次脳機能の客観的評価方法として、神経心理学的検査、事象関連電位を含む脳波検査、さらに近年進歩した機能的MRIや光トポグラフィーによる脳機能画像検査がある。これらの検査方法の原理と特徴について講義し、測定データから高次脳機能評価を行う演習を、講義と演習合わせて3回実施する。

#### 行動目標

- 1) ヒト高次脳機能を客観的に評価する方法の原理と特徴概説できる。
- 2) 高次脳機能検査のデータを読み取り、客観的に評価できる。

### C. 脳波睡眠覚醒障害の基礎と臨床（堀口）

睡眠覚醒のメカニズムについての理解を深め、さまざま睡眠覚醒障害の病態や診断および鑑別診断とそれらの治療方法などについて、講義と演習を合わせて3回実施する。

#### 行動目標

- 1) 終夜睡眠ポリグラフ検査の測定方法を理解し、データを評価できる。
- 2) 睡眠覚醒のメカニズムを理解し、さまざまな睡眠覚醒障害の診断と治療に適用できる。

### D. ポジトロン CT の基礎と臨床応用（藤村）

ポジトロン CT および各種標識放射性薬剤の開発により、ヒト生体内で非侵襲的に様々な受容体、タンパク質、トランスポーターの評価が可能となってきた。このことにより、精神神経疾患を含む各種疾患の病態生理の解明、標識された新規薬剤の極微量投与による体内動態の評価などが可能となり、臨床診断のみならず創薬、既存薬剤の評価などの領域でも画期的な進歩が得られつつある。本講座ではポジトロン CT の原理につき説明し、次いでポジトロン CT による精神神経疾患や薬剤の評価につき講義を行う。また、実際の患者さんのデータより関心領域の時間放射能曲線を求め、適切な解析モデルを選び受容体密度などの各種変数を算出する演習も行う。講義と演習はそれぞれ1回実施する。

#### 行動目標

- 1) ポジトロン CT の原理を理解し、測定対象に応じた適切なリガンドを選択できる。
- 2) 関心領域の時間放射能曲線を求め、適切な解析モデルを選び各種変数を算出できる。

### E. 磁気刺激法の基礎と研究・臨床応用（小黒）

反復磁気刺激(Repetitive Magnetic Resonance Stimulation: rTMS)による大脳局在の賦活あるいは抑制は、認知神経科学領域、神経内科学領域において大変重要な位置を占めるようになった。高次脳機能研究はこれまで主に疾患脳の集積および健常脳との比較により解析を行ってこられたが、磁気刺激法によって擬似的・可逆的病巣を作り出すことが可能となり rTMS を用いた研究・報告が世界でさかんに行われている。本講座は磁気刺激の基礎、方法論、研究・臨床への治療応用などについて講義を行う。また実際に機器を使ったデモンストレーションを中心とした演習も行う。講義と演習をそれぞれ1回実施する。

#### 行動目標

- 1) 大脳皮質に様々な影響を及ぼす連続磁気刺激の機序と可能性を概説できる
- 2) 認知機能評価、遂行課題との併用、臨床治療への応用を概説できる。

### F. 精神障害における脳機能測定法の基礎と臨床（和氣）

統合失調症を中心とした精神障害における脳機能測定方法の理解を深め、病態や診断および鑑別診断とそれらの治療方法などについて、講義と演習をそれぞれ1回実施する。

#### 行動目標

- 1) 精神障害における脳機能を客観的に評価する方法の原理と特徴を概説できる。
- 2) 精神障害の病態を理解し、さまざまな精神障害の鑑別診断と治療に適用できる。

#### 4. 成績評価の方法

すべての講義と演習が終わった後、規定の出席率を満たした学生に対し、課題を呈示し、レポートの提出を指示する。そのレポートを行動目標の達成度を主眼に評価する。

#### 5. 使用テキスト・参考文献

- Hirota, A., Sato, K., Momose-Sato, Y., Sakai T. and Kamino, K. (1995) A new simultaneous 1020-site optical recording system for monitoring neural activity using voltage-sensitive dyes. *Journal of Neuroscience Method* **56**: 187-194. (廣田)
- Hirota A. and Ito, S. (2006) A long-time, high spatiotemporal resolution optical recording system for membrane potential activity via real-time writing to the hard disk. *The Journal of Physiological Sciences* **56**: 263-266. (廣田)
- Hama N., Ito S., Hirota A. (2010) An improved multiple-site optical membrane potential-recording system to obtain high-quality single sweep signals in intact rat cerebral cortex. *Journal of Neuroscience Method* **194**: 73-80. (廣田)
- Zheng D, Oka T, Bokura H, Yamaguchi S. (2008) The key locus of common inhibition network for NoGo and stop-signals. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **20**: 1434-1442. (山口)
- Onoda K, Abe S, Yamaguchi S. (2010) Feedback-related negativity is correlated with unplanned impulsivity. *Neuroreport*, **21**: 736-739. (山口)
- Shinno H, *et al.* (2010) Successful treatment of restless legs syndrome with the herbal prescription Yokukansan. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* **34**: 252-253. (堀口)
- Kawabe K *et al.* (2012) Nocturnal eating drinking syndrome with restless legs syndrome due to neuroleptics improved by Yi-Gan San add-on treatment – a case report. *Clinical Neuropharmacology* **35**:290-291. (堀口)
- Fujimura Y, *et al.* (2006) Quantitative analyses of <sup>18</sup>F-FEDAA1106 binding to peripheral benzodiazepine receptors in living human brain. *The Journal of Nuclear Medicine* **47**: 43-50. (藤村)
- Fujimura Y, *et al.* (2009) Decreased neurokinin-1 (substance P) receptor binding in patients with panic disorder: positron emission tomographic study with [<sup>18</sup>F]SPA-RQ. *Biological Psychiatry* **66**: 94-97. (藤村)

- Fujimura Y, et al. (2009) Quantification of translocator protein (18 kDa) in the human brain with PET and a novel radioligand, (18)F-PBR06. *The Journal of Nuclear Medicine* **50**: 1047-1053. (藤村)
- Fujimura Y, et al. (2010) Measurement of dopamine D<sub>2</sub> receptors in living human brain using [<sup>11</sup>C]raclopride with ultra-high specific radioactivity. *Nuclear Medicine and Biology* **37**: 831-835. (藤村)
- Matsuura A, Keiichi Onoda K, Oguro H, Yamaguchi S. (2015) Magnetic stimulation and movement-related cortical activity for acute stroke with hemiparesis. *European Journal of Neurology* **22**:1526-1532. (小黒)
- Oguro H, Nakagawa T, Mitaki S, Ishihara M, Onoda K, Yamaguchi S. (2014) Randomized trial of repetitive transcranial magnetic stimulation for apathy and depression in Parkinson's disease. *Journal of Neurology & Neurophysiology*. **5**: 1000242. (小黒)
- Wake R, Miyaoka T, et al. (2010) Characteristic brain hypoperfusion by 99mTc-ECD single photon emission computed tomography (SPECT) in patients with the first-episode schizophrenia. *European Psychiatry* **25**: 361-365. (和氣)
- Araki T, Wake R, et al. (2014) The effects of combine treatment of memantine and donepezil on Alzheimer's disease patients and its relationship with cerebral blood flow in the prefrontal area. *Int J Geriatr Psychiatry*. **29**(9):881-9. (和氣)
- Wake R, Miyaoka T, et al. (2016) Regional cerebral blood flow in late-onset schizophrenia: a SPECT study using 99mTc-ECD. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. **266**(1):3-12. (和氣)

## 6. 教育内容

回	授業内容	担 当
1	生体现象の光学測定法の原理	廣田秋彦
2	光学測定法の適用とアーティファクトの除去	廣田秋彦
3	事象関連電位の基礎と応用	山口修平
4	機能的 MRI の原理と臨床応用	山口修平
5	睡眠学と睡眠覚醒障害	堀口 淳
6	睡眠覚醒障害の臨床	堀口 淳
7	ポジトロン CT の原理と疾患研究や臨床薬理学での応用	藤村洋太
8	反復磁気刺激(rTMS)の原理と研究、臨床応用	小黒浩明
9	精神障害における脳機能測定法の実用化	和氣 玲
10	ラットの大脳皮質活動の光学的膜電位多部位同時測定 (演習)	廣田秋彦
11	エラー関連脳電位の誘発方法とその測定 (演習)	山口修平
12	睡眠覚醒障害の評価方法 (演習)	堀口 淳
13	ポジトロン CT で得られたデータ (時間放射能曲線) の解析 (演習)	藤村洋太
14	反復磁気刺激(rTMS)の使用方法 (演習)	小黒浩明
15	光トポグラフィを用いた脳機能測定方法とその測定 (演習)	和氣 玲