

## 用語解説

本研究で用いる主な用語は以下の通りである。

### 事象関連電位 (event-related potentials: ERPs)

ERPs は生体の情報処理に伴い出現し、潜時が約 100 ms以上の比較的遅い成分は注意や認知機能を反映すると考えられている。また、刺激モダリティに関係なく頭皮上の正中線上で最大電位を示し、認知や判断、期待といったヒトの高次の中枢内情報処理機構を推察する尺度であり、CNV や MRCP, P300 などこの ERPs に含まれる。

### PET (positron emission tomography)

脳神経細胞が活動するとその近傍の局所の脳血流が上昇することが知られており、この血流上昇を PET を用いて測定すれば、特定の脳機能に関係する部位を同定することが可能となる。

### MEG (magnetoencephalography: 脳磁計)

脳波と同じ電流源に起因する磁場を記録するものであり、時間分解能はミリ秒オーダーと脳波と同じように高く、さらに空間分解能は脳波とは格段の差で優れており、非侵襲的にニューロン活動に対応しうる利点がある。

### fMRI (functional MRI)

MRI (magnetic resonance imaging: 核磁気共鳴画像) の精細化が進み、撮影時間が数百ミリ秒と短縮化が実現し、動いている臓器の撮像が可能となった。

### 随伴陰性変動 (contingent negative variation: CNV)

CNV は、予告刺激と反応刺激の刺激間に前頭部から中心部優位に出現する陰性緩電位変動であり、全般的な注意を反映すると考えられている。

### 運動関連脳電位 (movement-related cortical potential: MRCP)

自己のペースによる随意運動開始の 1~2s 前から徐々に増大する漸増性の陰性緩電位である。出現潜時から筋放電開始 (EMG-onset) の 1~1.5s 前に出現する準備電

位 (Bereitschaftspotential: BP) は、随意動作開始の中枢内準備過程を反映すると考えられており、EMG-onset の 500ms 前に出現するより急峻な NS' (negative slope) はその運動に特異的な準備状態を反映すると考えられる。また、EMG-onset の 50~60ms 前ぐらいから出現し、陰性最大頂点までの運動電位 (motor potential: MP) は、動作肢と反対側の運動皮質における運動皮質活動を反映すると考えられている。

#### P300

刺激後 250~500 ms のレンジで最大陽性頂点を示す陽性電位であり、ヒトの認知機能を反映すると考えられている。P300 潜時は認知情報処理の時間的側面を反映し、振幅は認知機能に関連した神経活動状態を示すと考えられている。

#### 体性感覚誘発電位 (somatosensory evoked potentials: SEPs)

体性感覚刺激によって頭皮上から記録される電位であり、通常、手首の正中神経を電気刺激して誘発する。

#### 脱同期化 (event-related desynchronization: ERD)

刺激の認知情報処理や運動行動の遂行中だけでなく、開始直前においても生じる脳の現象であり、脳波周波数成分の活動が低下し、同時に振幅も減少する。

#### S1 choice S1-S2 パラダイム

予告刺激 (S1) を呈示し、反応刺激 (S2) に対して反応課題を行うパラダイムであり、予告刺激が 2 種類以上あり、最初の刺激で選択させる課題。

#### 眼電図 (electrooculogram: EOG)

眼球運動を顔面表面より記録するもので、脳波に混入したアーチファクト除去の指標となる。

#### N60

P40 とともに体性感覚刺激による最早期 ERP 成分であり、刺激対側の前頭部に出現する。その平均的な立ち上がり潜時は 37 ms であり、頂点潜時は約 60 ms である。

#### P100

体性感覚刺激に頭頂部優位に出現する陽性電位であり，頂点潜時が 80～116 ms にあり，刺激の認知に関連する成分であると考えられている．頭皮上分布は刺激対側の頭頂部に出現した後，時間経過とともに刺激同側の頭頂部と両側前頭部に広がる．P100 は，潜時及びその電位分布の様式から N60 とは明らかに異なる成分であると考えられている．

#### N140

注意刺激によって陰性方向に増大する注意関連電位であり，刺激後 116～155 ms に頂点潜時があり，前頭部優位を示す．頭皮上分布は刺激対側の前頭部に始まり，正中線を越えて両側前頭部に広がる．N140 は，潜時及びその電位分布の様式から N60 とは明らかに異なる成分であると考えられている．

#### P200

刺激後約 200 ms ぐらいで中心部優位に出現する陽性電位であり，二次体性感覚野 (SII) 起源であるとする報告がある．

#### Greenhouse & Geisser 法 (G-G)

ヒトを対象とした研究において，繰り返し測度の分散分析を行うときに用いる自由度の修正法であり，自由度に 1 以下の「イプシロン」という係数をかけてやることによって初めの自由度よりも値を小さくし，有意差が出にくくすることで第一種の誤りを防ぐことができる．

#### S2 choice S1-S2 パラダイム

予告刺激が 1 種類で，反応刺激が 2 種類以上あり，最後の刺激で選択させる課題．

#### Fm $\theta$

精神作業中に前頭正中部に出現するシータリズムで，6～7 Hz の周波数を有する．

#### 補足運動野 (supplementary motor area: SMA)

運動前野 (6 野) の内側面に位置する運動野の一つであり，すべての随意運動の発

現の中枢,あるいは一次運動野(4野)よりも上位の運動中枢と考えられている。

#### NoGo 電位

運動しないという判断とその後の運動抑制に関連する刺激後約 130~200ms に前頭部優位に出現する陰性電位。

この博士論文は次の原著論文を修正加筆し,さらに未発表の研究成果を加えてまとめたものである。

1. 八田 有洋, 西平 賀昭, 下田 政博, 麓 正樹, 池田 仁, 竹宮 隆: 選択課題に伴う事象関連電位の変動. 体力科学, 46 巻 4 号, pp. 405-414, 1997.
2. 八田 有洋, 西平 賀昭, 下田 政博, 麓 正樹, 八木 康夫: 随意動作に先行する中・長潜時体性感覚誘発電位成分の変動. 脳波と筋電図, 26 巻 4・5 号, pp. 323-331, 1998.
3. Hatta A, Nishihira Y, Fumoto M, Miya T, Shimoda M, Tokitou S and Kaneda T: Modulation of contingent negative variation(CNV) and EEG frequency band in difference of task condition. *Adv. Exerc. Sports Physiol.*, 5: 9-17, 1999.
4. 八田 有洋, 西平 賀昭, 麓 正樹, 宮 達夫, 下田 政博: 課題遂行のための戦略の違いが事象関連電位に及ぼす影響. 脳波と筋電図, 27 巻 6 号, pp. 510-517, 1999.