

勝てる人の「脳と身体」を科学する

～ e スポーツの勝敗に關与する脳・生理メカニズムの解明～

Science of the Brain and Body behind Winning
 - Uncovering Neural and Physiological Mechanisms of Winning and Losing in Esports -



NTT コミュニケーション科学基礎研究所 人間情報研究部
 身体知研究グループ 研究主任

南 宇人

Sorato Minami

●プロフィール

2019年大阪大学大学院生命機能研究科博士課程修了。博士(生命機能)。同年、日本電信電話株式会社(現NTT株式会社)入社。NTTコミュニケーション科学基礎研究所勤務。eスポーツを中心に、実戦環境下におけるアスリートのメンタルを、認知神経科学の観点から解明する研究に従事。

競技スキルが飽和し、実力が拮抗したトップレベルの対戦において、最後に勝敗を分かつのは「メンタル」とされています。誰もがその重要性を認めながらも、具体的にメンタルが強い人物の脳や身体で何が起きているのかは、まだ十分に分かりません。この点に関して、これまでさまざまな研究が行われてきましたが、一般的なスポーツでは全身運動がノイズとなり、競技中の脳波や微細な生体信号を正確に計測することは困難でした。

そこで着目したのが「eスポーツ」です。eスポーツは単なるゲームではありません。スポーツと同様に、高度な戦略的駆け引きやプレッシャー下での強靱なメンタルが求められます。また、eスポーツは激しい体動を伴わないため、実戦に近い環境でも高精度な生理計測を行えます。これらのことからeスポーツは、身体運動のノイズに隠れがち[1]な「勝負の本質」を可視化するための理想的な実験環境と言えます。本講演は、eスポーツ中の生体計測研究から見えてきた、勝利に結びつく脳活動のサインと、熟練者特有の身体反応についてご紹介します。

試合直前の「理想的な脳状態」とは

勝つ時と負ける時、脳の状態に違いはあるのでしょうか。あるとするとどのような違いがあるのでしょうか。私たちは格闘ゲームの対戦直前の脳波を解析し、二つの事実を見いだしました。

一つ目は、試合の局面に応じた脳機能の使い分けです。2ラウンド先取制の試合で勝利するプレイヤーは、序盤と終盤で異なる脳活動を示していました(図1左)。序盤では相手の出方を探る戦略的な活動が、決着がつく終盤ではプレッシャーを抑える感情制御の活動が重要となり、これらが適切に機能しているかが勝敗と強く関連していました[2]。つまり、勝てるプレイヤーは局面に合わせて脳のギアを適切に切り替えているのです。

二つ目は、試合直前の脳波から勝敗が高精度で予測できるという発見です。1ラウンド先取制の短期決戦で、試合前の脳波データから機械学習で判別したところ、約80%の精度で勝敗を予測できました[3](図1右)。戦績データに基づく従来のAIが苦手としていた実力が拮抗した対戦や番狂わせの展開でも脳波による勝敗予測精度が高いという結果は、過去の実績以上に、試合に臨む際の脳のコンディションが結果を左右することを示しています。

経験者とエリートを分かつ生理状態

単なる経験者(中級者)とエリート(上級者)で、心身の使い方に違いはあるのでしょうか。私たちは腕の筋活動と心拍に着目しました。

対戦中の腕の筋活動を上級者と中級者で比較した研究では、上級者は勝敗に直結する重要局面で、腕の筋活動を増大させコマンド入力速度を効果的に高めていました[4](図2左)。さらに、画面上の体力ゲージを隠して状況判断を難しくした条件下でも、上級者は筋活動の増大を維持しました。これは、明示的な戦況情報だけに頼るのではなく、脳内で展開を予測し、次に必要な操作を事前に準備している可能性を示します。

また、対戦者同士の生理的な相互作用にも熟達度の違いが見られました。対戦中の二人の心拍数変動を解析すると、上級者同士の対戦では心拍が顕著に同期しました[5](図2右)。この同期の度合いは勝ち負けのないスパーリング形式では低下したことから、勝利への動機づけが関与していると考えられます。上級者同士は敵対しながらも、戦況や緊張感を共有し、共鳴し合っているのです。

科学的アプローチで「強いメンタル」を手に入れる未来へ

一連の研究から、eスポーツにおける強さの正体が少しずつ見えてきました。それは、試合前から「脳を最適なモードに切り替える準備能力」であり、「視覚情報に頼りすぎず予測に基づいて身体を制御する能力」であり、そして「生理レベルで同調するほど対戦相手とメンタル状態まで共鳴し合う能力」です。これらの知見は、「メンタルが強い」といった言葉で片付けられてきた曖昧な能力が、客観的データとして観測可能であることを示しています。

「どうすれば強くなれるのか」。この問いに対し、私たちは科学的なエビデンスに基づいて、少しずつ答えを形にしていきます。例えば、脳波を手がかりに勝てる状態に近づけるニューロフィードバックや、熟達度に応じたコーチングを検討しています。また、eスポーツにとどまらず、医療現場や高所での工事作業など、強いプレッシャーがかかるタスクにおいても、誰もが持てる力を安定して発揮できる環境づくりをめざしていきます。

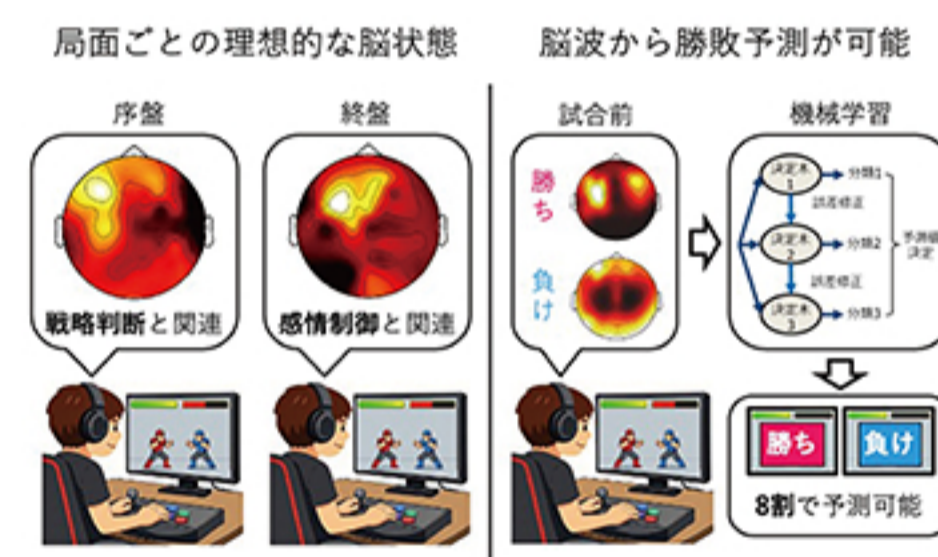


図1：試合の勝敗と関連する脳活動

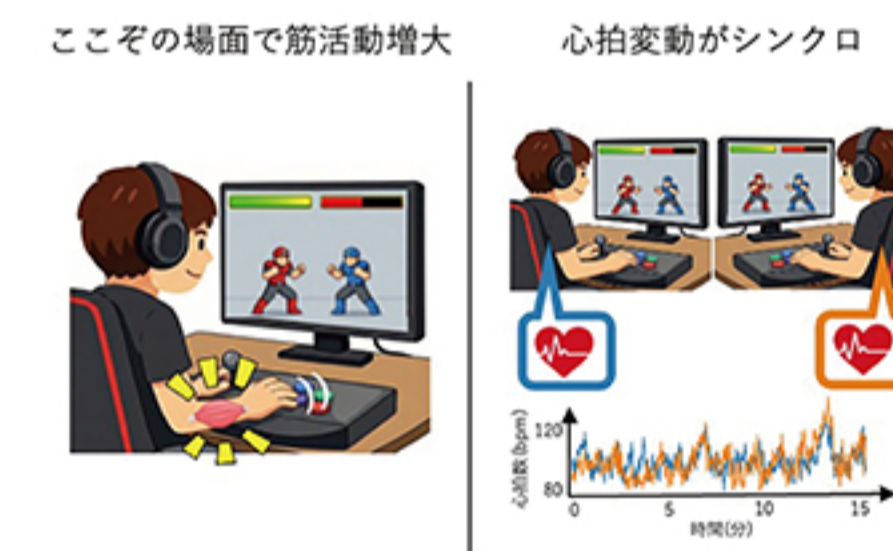


図2：eスポーツ上級者に特有な試合中の生理状態変化

●参考文献

- [1] T. Thompson, T. Steffer, T. Ros, J. Leach, J. Gruzelier, "EEG applications for sport and performance," *Methods*, Vol. 45, No. 4, 279-288, 2008.
- [2] S. Minami, K. Watanabe, N. Saijo, M. Kashino, "Neural oscillation amplitude in the frontal cortex predicts esports results," *iScience*, Vol. 26, No. 6, 106845, 2023.
- [3] S. Minami, H. Koyama, K. Watanabe, N. Saijo, M. Kashino, "Prediction of esports competition outcomes using EEG data from expert players," *Comput. Hum. Behav.*, Vol. 160, 108351, 2024.
- [4] S. Minami, K. Watanabe, N. Saijo, M. Kashino, "Task context and player expertise modulate arm EMG linked to win-loss outcomes in esports," *Comput. Hum. Behav.*, Vol. 175, 108850, 2026.
- [5] K. Watanabe, N. Saijo, S. Minami, M. Kashino, "The effects of competitive and interactive play on physiological state in professional esports players," *Heliyon*, Vol. 7, No. 4, e06844, 2021.