

# パストゥール通信

2024年 新春号



## 巻頭のことば

理事長 吉川 敏一

ようやく新型コロナウイルス感染状況も落ち着き、ここ京都も観光客でごったがえすようになりました。インフルエンザの流行も懸念されましたが、未だ爆発的な感染にはいたっていません。日本国内の学校では、対面授業やクラブ活動、学園祭なども本格的に再開され、経済活動も平常化してきました。ルイ・パストゥール医学研究センターにおいても、学会活動や研究生活、公益事業なども、やっとパンデミック以前の状態にもどりつつあります。

しかし、そのような中でも、WHOからは、更なる未知の新たなウイルス感染症や難治性の耐性菌感染症の増加がそれほど遠くない時期に発生するとの警鐘が発せられています。それに備えて、今から十分な対応策を練っておく必要があり、わが国では感染症に対する司令塔として、国立感染症研究所などを柱にいくつかの施設を合併し、新たな組織の構築にのりだしています。



## AI・eスポーツ医学研究室



研究員

**照岡 正樹**

[てるおか まさき]

昭和薬科大学卒。薬剤師。

京都市衛生環境研究所勤務を経て、2019年4月より本研究センター研究員。

専門分野: 生理心理学、医用電子工学、生物学的人工知能論

E-mail:teruoka@remedia.co.jp

### はじめに

2023年度からAIデバイス研究室は、新たにeスポーツの専門家をメンバーに迎え、名称を「AI・eスポーツ医学研究室」と改めて新たな研究に着手しました。本記事では、その概要をお伝えします。

### 1. 従来の研究内容について

従来、当研究室では、ウェアラブルデバイスにより生体情報(呼吸音、心電、脳波など)を取得し、スマートフォンなどに搭載した人工知能(AI)により、そのデータをリアルタイムに解析してアラートを発する装置などの研究を行ってきました。その後、個人あるいは医療機関の所有する医療データのブロックチェーン技術による暗号化の研究を加え、さらにそれを一歩進めて、同医療データのNFT(所有証明書付きのデジタル

データ)化による、各医療機関の枠組みを超えた医療データの広域利用などについても研究の対象としてきました。

### 2. 研究室名変更のいきさつについて

2023年2月に「国際eスポーツ医学会」が設立されました(<https://isem.jp/>)。学会名に「医学」を冠しているように、eスポーツに真正面から医学の光を当てようという学会です。この医学会の設立には、本研究センターの理事長吉川が大きな推進力となり(同医学会の理事長兼務)、本研究センターにeスポーツ医学についての研究拠点を設けるべきとのことから、eスポーツと相性のよい当研究室においてeスポーツ医学についての研究も行うこととなり、名称も変更しました。

### 3. eスポーツについて

従来のビデオゲームとは一線を画した「eスポーツ」というスポーツ競技が、世界的に大きなブームとなっていることはご存知の方も多いのではと思います。

そもそもeスポーツですが、エレクトリック(電氣的な)スポーツの略で、ディスプレイを介して対戦(ゲームプレイ)するものとなります。

それでは従来のビデオゲームと同じではないかと思われるかもしれませんが、大きな違いとして「人との対戦か」「コンピュータとの対戦か」ということが挙げられます。

著名な棋士の藤井聡太氏をご存知だと

と思いますが、例えば、彼がディスプレイを介して遠隔の棋士(生身)と対戦するイメージとなります。

ディスプレイを介していても人間同士の勝負に変わりはありません。また、彼は自宅で将棋AIを相手に将棋の練習をしていることが知られていますが、その場合はビデオゲームをプレイしていることとなります。

それ以外にも、eスポーツには、「課金により攻撃力や防御力が向上しない」、「偶然性を極力排除する」などの特徴もありますが、もう一つ大きな特徴として、主な競技は「チーム戦であること」が挙げられます。例えばアメフトのように、敵も味方もチームを組んで対戦します。そしてチームメンバー間のコミュニケーションは「言葉」で行っています。このことは非常に重要であり、言語を使うことにより、いわゆる反射脳だけではなく、より高度な「社会脳が活性化」することになるわけです。

### 4. eスポーツ「医学」について

(注:以下「医学」には「歯学」、「栄養学」なども含みます)

もちろんeスポーツといっても良いことばかりではなく、過度の連続プレイなどにより、眼や手や腕などに障害が現れることもあ



ります。従来の医学の立場から言えば、自分の意志でビデオゲームをやっているのだから、障害が出るのが嫌ならほどほどに楽しみ、必要であれば強制的にでもプレイを止めさせればいだろうと、そのような考え方が一般的でした。さらに、ビデオゲーム／スマートフォン依存症、これら依存症が原因と疑われる「ひきこもり」の増加など、ビデオゲームのマイナスイメージが社会的にクローズアップされたこともあり、eスポーツとビデオゲームを同列に捉え、eスポーツ＝ビデオゲーム＝悪である、というような言説を唱える方がおられるのも事実です。

その一方で、eスポーツが認知機能や戦略力の向上など、精神面に対して良い影響を及ぼすこともわかってきました。また、特に諸外国では、野球などのプロスポーツと同様に、eスポーツを職業とされる方が多く現れ、非常に多数の観戦者を魅了している事実があります。

リアルなスポーツであれ、物理的に身体に負荷のかかるスポーツでは障害は発生するものです。リアルスポーツに於いてスポーツ医学という分野が確立されたのと同じく、eスポーツについても積極的な医学の介入により、心身と上手く調和をとりながら、知力(精神的体力)を向上させていくことが必要ではないかと考えています。

以下に、現状でのeスポーツ医学の方向性について簡単にまとめてみました。

### ●eスポーツによる障害の予防・治療

- ・内科領域: 運動不足、栄養状態の不良など
- ・循環器領域: 座位由来のむくみ、心拍数の過度な上昇など
- ・眼科領域: 重度の近視・斜視、ドライアイなど
- ・整形外科領域: 指・腕・肩等の腱鞘炎、腰痛など
- ・精神神経科領域: 不眠、過緊張、ゲーム依存症など
- ・歯科領域: 奥歯(臼歯)の欠損など

### ●eスポーツを健康維持・向上のためのツールとして活用

- ・内科／整形外科領域: 立位eスポーツによるサルコペニア予防



- ・眼科領域：近視／老眼の進行抑止\*
- ・精神神経科領域：認知症発症の抑止、引きこもりからの脱却\*
- ・歯科領域：口腔内細菌叢の誘導による免疫力などの増強\*

※は研究中

### 5. シニア層の健康長寿のためのeスポーツの樹立に向けて (当研究室での研究例)

前項にも一部示しておりますように、今後eスポーツは、特にシニア層の健康長寿のために必須のアイテムとなるのではと考えています。例えば「社会脳の活性化により認知症の進行を遅らせることが可能ではないか」と、現在、各国の研究機関で活発に研究

が行われています。

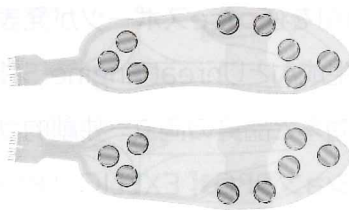
当研究室での研究例としては、例えば、サルコペニア（加齢に伴う全身の筋力低下）防止のための「立位のeスポーツ」が挙げられます。

バランスボールなどをご存知かと思いますが、イメージ図のように身体のバランスで、ゲームのキャラクターの動きなどをコントロールするものです。すでに某社からボードタイプのバランスコントローラーが市販されていますが、シニア層の場合、ボードでは足が滑って転倒する危険性があることから、室内履きの靴や靴下内にセンサを仕込み、同時に必要であれば、転倒防止用の手すりにつかまってプレイすることになります。



その他、健康長寿のためには「発声」が重要であることから、声（「ドン」、「カン」など）により「ゲーム内の太鼓を叩き、背後の音楽に合わせる」ようなゲームの制作についても検討しています。

また障害面については、プリズム眼鏡による眼精疲労の予防や、ドライアイ（長時間プレイによる目の乾燥）を防ぐための特殊



●開発中のセンサ例



●プレイ(訓練)中のイメージ

な電気刺激装置（涙腺電気マッサージ装置）についての研究なども行っています。

## 6. 人工知能とeスポーツ

最後に、当研究室のもう一つの大きなテーマである「人工知能(AI)」について、eスポーツと絡めて述べてみます。

チェスや将棋、囲碁については、eスポーツと同様にスポーツの一種として「マインドスポーツ」と呼ばれるようになりました。これらマインドスポーツにおいて、コンピュータ(AI)と人間との対戦は長い歴史を持っています。

中でも、チェスは早い段階(1997年)で人間がコンピュータに破れましたが、敵の駒を再利用できる将棋ではコンピュータに勝ち目は無いだろうと言われていたのですが、2013年にコンピュータにプロ棋士が破れました。それでも囲碁だけは、序盤の布石が終局近くで大きな効果を及ぼすなど、予測する手数が非常に多岐にわたるため、AIを使っても難問だと言われていたのですが、ついに2016年にDeepMindがAlpha Goに搭載したAIエンジンにて、当時の世界チャンピオンを破りました。

そのような中でeスポーツですが、実は囲碁などのマインドスポーツよりもAIにとって

はより難問になります。ミリ秒単位の短時間に相手の戦略を予測しつつ柔軟に対応し、かつ、対応した結果で生じた新たな状況(相手にダメージを与えられない場合など)に応じて更に対応を変更する必要があることなど、AIが不得意とされてきた「予測及び臨機応変力」が必要となるからです。

※注意:ここでのAIは、eスポーツのプログラム内部に搭載されているものではなく、eスポーツのプログラムの外側から、人と同様に「画面を観て判断して操作する」タイプのことを言います。

実際にネットを検索しても、今から5年前、2018年の記事「人工知能 vs. プロゲーマーの闘い、人間が制する——その戦術から見たAIの「弱点」と可能性」<sup>1)</sup>では、Dota2ゲームにてAIが全敗しています。ところが、2022年には、ソニーのAIがグランツーリスモというレーシングゲームにて、eスポーツのプロに大差をつけて勝ってしまいました「eスポーツ選手に『グランツーリスモ』で圧勝 ソニーのAIが学んだ能力」<sup>2)</sup>。

こちらでのAIが勝利した理由については、やや専門的な話になりますが、第三次AIブームの原動力となったDeepNeuralNet (DNN) をさらに一歩進めた、話題のchat GPTなどで使用されている、Attentionとい

う機能を有するTransformerというアルゴリズム(解析手法)の出現が一番の要因だと思われま

す。このように、リアルタイム対戦型のeスポーツであっても、選手とAIが対戦できるレベルまでにAIが進化してきましたが、ただeスポーツ界の方向性としては、AIが人間のプレイヤーの敵(対戦相手)となる方向ではなく、例えば今年のゲームショーでは、画像生成系のAIを使ったeスポーツが発表されるなど(「生成AIとUnreal Engine 5技術で実現した効率と品質の両立—独創的サバイバルアクションRPG『EXELIO (Project Genesis)』」<sup>3)</sup>)、「AIとの共存によるeスポーツの進化」が図られる方向に進んでいます。先に書きましたが、藤井棋士がAIを相手に練習をするような形や、最近では大規模言語モデル(chatGPTなど)に、特定のeスポーツ(種目や選手)の攻略法を尋ねるといったような方向も試みられています。もちろん現状での回答内容は、まだまだ不十分だと考えています「AIにゲーム攻略は可能か?『ChatGPT』でeスポーツの攻略記事を作ってみた」<sup>4)</sup>。

当研究室では、以上のようなAIに関する最新の知見を常に取り入れながら、従来の生体情報に関する研究をベースに「AIを活用したeスポーツ医学」についても研究を進

めています。具体的には、キーボード・マウス(コントローラ)操作の頻度とスピードから筋疲労を計測(腱鞘炎アラート)、ディスプレイの内側カメラによりプレイヤーの顔を観察し、心拍数、瞬き数、あるいは表情(感情)などの計測を行い、ドライアイあるいは体調のアラートができないかなどについても研究テーマの一つとしています。

以上、AIとeスポーツに関して色々述べて参りましたが、囲碁や将棋がAIに負けたからといって囲碁などが無くなるのと同じく、eスポーツも無くなることはありません。囲碁あるいはリアルのスポーツなどと同様、「やることそのものが楽しい」ものが廃れた試しはありません。

## 終わりに

筆者個人的には、eスポーツに限らずですが「リアリティ(現実感)」に大変興味を持っています。

やや政治的な話になりますが、例えば、主にeスポーツの社会で「暮らす」(より現実感を味わう)人々が集えるように、リアル世界の中にeスポーツ界(住民が自治権を有する租界)の構築を行ったり、あるいは逆に、eスポーツ界の中で、リアルの世界での生産的な仕事(創作などによる収入や社会還元)が行えるような仕組み作りが、次世代の中核

となり世界を動かしていくeスポーツネイティブの人々との共存共栄のためには必須ではないかと考えています。

そのような将来を夢見ながら、私たちの研究室では、「心身の健康増進のためのeスポーツ」「そのための医学」を新たなテーマに加え、地道に研究を進めていきます。当研究室を今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

1)<https://wired.jp/2018/08/25/pro-gamers-fend-off-ai-bots/>

2)<https://www.technologyreview.jp/s/281189/sonys-racing-ai-destroyed-its-human-competitors-by-being-nice-and-fast/>

3)[https://gamemakers.jp/article/2023\\_09\\_21\\_50476/](https://gamemakers.jp/article/2023_09_21_50476/)

4)<https://esports-world.jp/column/27268>