

## 生活の体育化を目指して —アクティブ PC 作業のすゝめ—

長谷川聖修\*・松浦 稜\*\*・堀口 文\*

### Physical education for human life and existence -Encouragement of active PC work-

HASEGAWA Kiyonao\*, MATSUURA Ryo\*\* and HORIGUCHI Aya\*

#### Abstract

Conventional static PC work immobilizes the posture of many people for a long time and cause various health problems. In this study, we have devised a system (Body Mouse System: BMS) that the pointer is moved not with the hands but with the waist and clicking with the foot. We conducted drag tests and Introspection survey for 12 university students who have performed PC work using BMS for 12 minutes. Tests showed a high degree of progress in their ability to drag the pointer with BMS, and reported introspection that it was difficult but enjoyable. Our goal is to promote an active lifestyle to modern people by popularizing physically active PC work like BMS.

**Key words:** physical education for human life and existence, active lifestyle, pc work, body mouse system

#### はじめに

これまで、健やかな身体を育む「体育」を日常生活に取り入れるという「体育の生活化」が提唱されて久しい。この観点をさらに発展させて、金原は、「生活の体育化」という考え方を長年に渡り研究してきた<sup>7)</sup>。金原は、体育という概念を幅広く理解し、「人間生命体としての身体を目指す生き方ができるように積極的に育てること」とした。つまり、生涯にわたって全生活で人間の生き方に深くかかわる身体と心のあり方を説いた。この理念は、スポーツ偏重への批判として論議を呼んだが、哲学的論考や体系論的な提案に留まり、「生活の体育化」という理念の具現化には及んでいない。

具体例としては、階段利用を促すポスター（図1）が駅の構内等に掲示され、一つ一つの階段に消費カロリーや「目指せ、シェイプアップ！」などの応援メッセージが明示されていることが挙げられる。ポ

スターの示す通り、健康のために適度な運動が必要なことは誰もが理屈では分かっている。しかし、現実には、多くの乗客が階段ではなく、その隣りのエスカレーターへと吸い込まれているのが現状である。考え方を理解したとしても実際に行動を変容させることは、極めて難しいことは言うまでもない。



図1 階段推奨ポスター

\* 筑波大学体育系  
Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

\*\* 筑波大学大学院人間総合科学学術院大学体育スポーツ高度化共同専攻  
Joint Doctoral Program in Advanced Physical Education and Sports for Higher Education, University of Tsukuba

本論では、金原の提唱した「生活の体育化」を具現化するために、社会的に大きな話題となっている長時間のPC作業による「姿勢の固定化問題」に着目して、これまで取り組んできた試みの概要と研究成果の一部を紹介したい。

### 「動きどろぼう」とは

数百万年にわたり狩猟や採集といった厳しい身体活動を通じて出来上がった私たちの身体は、今も大きく変化していない。一方、現在の生活スタイルは、僅か200年程前の産業革命の頃より激変し、今や高度情報化社会を迎えている。あらゆる場面で利便性に富み、極限にまで省力された環境に置かれた暮らしは一見豊かになったように思われる。だが、元来活動的であった身体は、突然に不活発になった状況に陥って悲鳴をあげているとも感じられる。

その象徴的な問題が「座りすぎ」である。Baumanらは、日本人の平日の座位時間が1日7時間に達したと報告した<sup>2)</sup>。世界20ヶ国の成人(18～65歳の49,493名)を対象に調査した結果、20ヶ国中で日本人が最長であった。この座位時間の長さは、日本人の暮らしぶりが不活発であることを示す指標のひとつと言えよう。こうした運動不足による様々な健康問題が引き起こされているという研究は、これまで数多く報告されてきた<sup>10) 11)</sup>。

「時間どろぼう」は、エンデが著した童話「モモ」<sup>3)</sup>の中に登場する。彼らは「時は金なり」と説きながら人々の穏やかな暮らしから、「今」という大切な時間を次々に奪っていくのである。エンデは、モモという名の少女がこの時間泥棒と戦う果敢な姿を通して、近代化という名のもとに効率化が進み、物質的な豊かさと引き替えに、人間性が失われていく危うさを表した。

この童話を利便性が一層進んだ現在に置き換えると、多様な身体活動は様々な機械によって自動化され、「時間」だけでなく、豊かであった「動き」も知らないうちに誰かに盗まれているのではないか。まさに今は「動きどろぼう」が潜んでいると思われる。

### 動き豊かな学校 “Bewegte Schule“

現代人のこうした暮らしぶりを問題として、すでに1990年代よりスイス体育教師連盟のIlliは、プロジェクト「Bewegte Schule (動き豊かな学校)」を提唱し、ドイツ語圏を中心に活動的な学校生活の具体化を推し進めてきた<sup>6)</sup>。その中心的なテーマのひとつは、「Sitzen als Belastung (負荷のかかる座位姿勢)」(図2)。学校教育の場面で子どもたちに身体

的に負荷の高い座位姿勢を長時間にわたり求めるライフスタイルを批判している。と同時に、いわゆる研究者と言われる人たちが醒めた目で調査はするが、なんら具体的な提案をしない状況を強烈に皮肉っている。図の下には、次のように記されている。「…UND DIE UMSETZUNG (それで、どうするのさ)」



図2 負荷のかかる座位姿勢

長谷川らは、その具体策のひとつとして、スイスやドイツにおいて教室の椅子をGボール(バランスボール)に替える試みを報告している<sup>4)</sup>。子どもたちは、いわゆる国語や算数と言った座学の授業をGボールに座り、時々軽やかに弾みながら受けている(図3)。単にボールに座るだけでなく、学校における学びの本質的な意味を問いつつ、本来の動き豊かな暮らし方を目指している。近藤らは、このプロジェクトについて「動的な授業という発想は、単に健康とか学力向上といった点だけではなく、『学ぶとは動くことである』という点を具現化しており、示唆に富むものである」と述べている<sup>8)</sup>。つまり、学習とは、知識と身体が切り離されたものではなく、身体を通じて世界とどう関わるかが重要であることを説いている。



図3 Gボールに座る

日本においても、コロナ禍で在宅時間が増え、座位での姿勢固定による健康問題が注目されている。この対応のひとつとして、学校や職場において椅子の代わりにGボールを活用する事例はメディア等でも取り上げられるようになった<sup>1)5)</sup>。

**省力化する PC 作業の問題**

筆者らは、Bewegte Schule の理念に共感し、長期にわたり G ボールに座って PC 作業を続けてきた。最近では、立ち机を利用し、常にアクティブな職場の環境づくりに努めてきた。しかし、PC 作業に意識が集中すると、それまで動的だった G ボールの座面は静止し、立ち机での立位姿勢も容易に固定化してしまうという事態を経験してきた。つまり、従来のような動的要因を誘発する環境づくりの工夫だけでは、長時間にわたる姿勢固定化の問題は根本的に解決できないことに気づいた。

この問題を生み出す要因のひとつは、子どもたちの学習場面や社会人の知的な作業場面などで長時間にわたり情報機器と向き合う暮らしぶりにあると考える。人間工学の分野では、画面に向かって長時間同じ姿勢で作業しても疲れにくい椅子や、手や指の形や動きに適した各種デバイスが作られてきた。中でもポインティング・デバイス（ポインターを動かすための機器）として最もポピュラーなものがマウスで、近年ではタッチパッド・トラックボールなどが開発されている。これらは、エルゴノミクス設計として身体的な負荷を限りなく少なくする観点から、様々な製品の開発に鎬が削られてきた。具体的には、図4の左下に示すように、操作する部位は上腕から手、さらに指先へと、身体の末端部位を用いて、可能な限り小さな動作で操作する機器が開発されてきた。その結果、視点を変えれば、座位姿勢で「身体を動かさない」という状況を生み出してきたとも言える。

こうした機器による省力化で減少した身体活動量を補う観点から、これまで揺れ動く G ボールに座ったり、立ち机での立位作業などが推奨されて、Bewegte Schule のように固定的で静的な姿勢をより活動的にすることが意図されてきた（図4の右上）。しかし、この営みは、PC 作業の内容とは全く関係のない運動であり、環境とは絶縁された刺激としての運動（exercise）とも理解できる。それ故、前述の通り、PC 画面に集中して作業を続けると、結局の所、姿勢は固定化してしまう。単に知的作業としての効率だけを優先する限りは、この姿勢固定化の問題は容易に解決できないと考える。

**全身の動きを取り戻すには**

今や大いに注目を浴びる e スポーツ。本来、グラウンドやコートで汗を流す現実を PC やゲーム機器の中で仮想体験できるので、座ったまま手先だけでスポーツを疑似体験できる。スポーツの仮想化の是非についてはここで議論しないが、こうした仮想化は、今後スポーツだけでなく、労働・学習・娯楽など実生活のあらゆる場面で進展し、効率化と省力化の波は避けて通れないであろう。

そこで、仮想化へと向かう方向を反転させて、仮想化を生み出す PC 作業そのものを現実化・身体化できないかと考えた。そのため、PC 画面上を常に動き回るポインターに着目した。この動きを手先ではなく、もし体幹部で操作することができれば、これまでの PC 作業は静的なものから動的なものへと変えることが出来るのではないかと思いついた。そのため、ポインティング・デバイスの操作部位について、従来の身体の末端部位へと向かう省力化の方向（図5）ではなく、敢えて身体の中心部である体幹部や足部による操作の可能性を模索した。具体的には、通常のマウスを椅子座面の下に置き、これを腰部の動作で水平にスライドできる装置（図6）を試

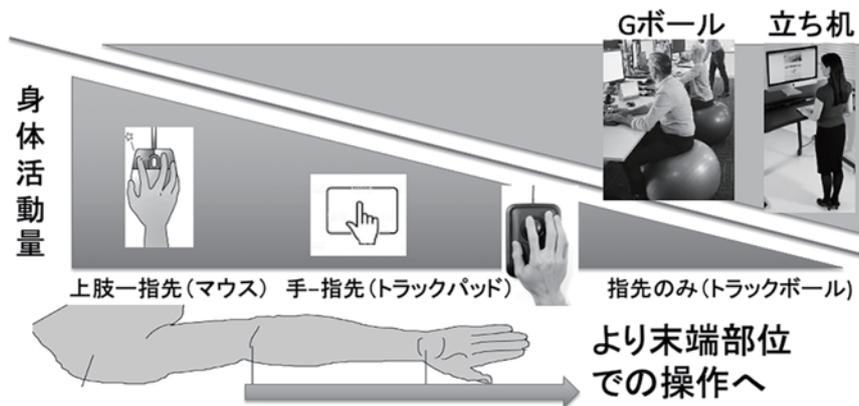


図4 ポインティングデバイス操作の部位と身体活動量の関係図



図5 従来のPC作業



図6 全身対応でのPC作業

作した。このポインティングデバイス操作の考え方や装置のシステムは、大学の特許として出願した<sup>註1)</sup>。

このシステムでは、腰部を水平面でスライドさせることで画面上のポインターを移動させることができる。さらに、フット・スイッチを用いることで、足部によるクリックを可能とした。そのため、手はマウス操作から解放されて、指先をキーボードに置いたままのブラインドタッチを容易にした。こうして静的と思われていたPC作業は、従来の指先による操作から、手はキーボード入力、腰はポインター移動、足はクリックといった全身の各部位によって連携対応する動的なPC作業へと置き換えられた。つまり、本システムでは、PC作業中における姿勢の固定化問題は基本的には生じない状況が作られた。

### アクティブPC作業の可能性

水平面をスライドする座面の機器は、ポインターを操作するために腰部のしなやかな動きを誘発することができた。しかし、座面が大きく揺れることから転倒などのリスクが課題となった。加えて、装置全体が大きくなり、運搬などに支障が生じた。

そこで、空間軸の変化を感知してポインターを操作できるICチップ (Body Mouse: Humott社製) の試作を依頼した。これを腰部に装着し、腰部を左右上下へと移動させることでポインターの位置を操作できるようにした。このICチップを利用することで、座位だけでなく、立位など様々な姿勢での



図7 BMSを用いたPC作業

アクティブPC作業が可能となった。このアクティブPC作業を行うシステムをBMS (Body Mouse System) と呼ぶこととした (図7)。

松浦らは、初心者を対象にBMS操作における動作習熟度を測定し、実施後の使用感についての内省調査を報告している<sup>9)</sup>。この研究概要を以下に紹介する。

BMSを初めて体験する大学生12名 (平均21.8歳±1.1)を対象に、以下のクリック・ドラッグ (以下C&D)の練習課題 (4分間×3回)実施後における、C&D測定課題の達成時間を計測した。

練習課題: クリック・C&D横移動・C&D縦移動・C&D横縦移動を各1分間練習する (合計4分)

測定課題: C&D操作でポインターを決められたエリアに移動させる、以下の5課題 (図8)を全て達

図8 C&M測定課題 引用URL: <http://www.naruhodo.net/it/mouse/mouse102.html>

成する。5 課題の達成時間を測定し、ポインター操作における C&D 動作の習熟度を表す指標とした。

その結果、BMS における測定課題の達成時間の平均値は、1 回目の練習課題後は 145.3 秒 ± 43.4、2 回目は 97.8 秒 ± 33.8、3 回目は 66.9 秒 ± 29.6 であった (図 9)。分散分析の結果、群の効果が有意であり ( $F(2,22)=21.29, p<.01$ )、多重比較によると 3 回目は 1 回目と 2 回目よりも、2 回目は 1 回目よりも有意に小さかった ( $MSe=877.7, p<.05$ )。

通常指先で操作しているトラックパットの場合、測定課題の達成時間の平均値は、40.6 秒 ± 9.4 であったことから、BMS による達成時間は練習の度に短縮し、通常の手による操作レベルへと近づく傾向が示された。つまり、BMS 初心者の大学生は、4 分間の練習課題を 3 回実施し、合計 12 分間の練習により、BMS でのポインター操作における C&D 動作の習熟度は急速に高まる傾向が明らかになった。

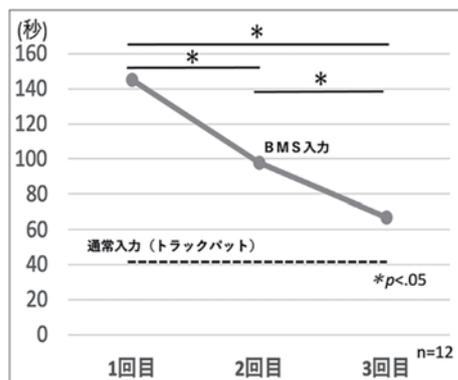


図 9 測定課題における達成時間の比較

この BMS 操作の使用感については、「操作が楽しかったか」という質問に対して、「とてもそう思う」が 33.3% (4 名)、「そう思う」が 50.0% (6 名) を占め、高い興味度が示された。しかし、「操作が難しかったか」という質問に対して、「とてもそう思う」「そう思う」合わせて 100% (12 名) が難しかったと回答し、操作の難易度の高さも明らかになった。その理由について「腰での操作が難しかったから」が 100% (12 名) であった。

これらの結果から、BMS を用いた腰でのポインター操作は、大学生にとっては初めての体験であり、難しいと感じられたが、一方で、その難しさが興味を抱かせる要因にもなったと推察された。また、BMS によるポインター操作を習熟させるには、一定期間 BMS の操作方法に慣れる必要性も明らかになった。そのため、本実験のように短時間ではなく、日常的に PC 作業で BMS を活用することができれば、従来の手先による PC 作業と同様のレベル

でアクティブな PC 作業を実現できると考えられる。また、その実現によって、姿勢の固定化を予防し、腰痛予防など身体的なエビデンスを明らかにするだけでなく、気分の改善、集中力の向上、さらには、創造性の促進など、全身運動が知的な活動へ与える影響等についても今後研究を進める計画である。

### まとめに代えて

今後、AI 時代の到来と共に、高度情報化社会のさらなる進展は避けて通れない。その中で、現代人の身体性は、益々危機的な状況に置かれることが危惧される。利便性が高まり、省力化された日常生活に潜んでいる「動きどろぼう」が存在することを意識しつつ、「時間どろぼう」を退治したモモのように、本来の人間の動きを取り戻す決意を強く持つ必要がある。こうした危機感を共有できれば、前述のようにエスカレーターへと吸い込まれることはなく、PC 画面の前で指先だけを動かす不活発な日常に埋没してしまうことにはならないのではないか。そのための一歩として、BMS のようなアクティブな PC 作業を生み出すための試みが広がることを願っている。慣れるまでには多少時間を要するが、想像以上に腰は繊細に動き、まるで踊るような感じで PC 作業を楽しむことができる。実際に筆者らも本論文を作成するに当たっては、この BMS を活用し、腰を振りつつ足でクリックしながら執筆している。

今、働き方改革が問われる中、「働く」ことの原点に立ち返ってはどうか。文字の示す通り、それは「人」が「動く」ということなのだから。

(なお、本報告の一部は、科研費：基盤研究 (C) 「姿勢固定化を防ぐ環境づくりの試み—動的な座位姿勢のすゝめ—」課題番号 1096591 の補助を得たものである。)

注 1) 発明者 長谷川聖修, 松浦 稜 発明の名称：ポインティングデバイス, 椅子, およびポインティングデバイスキット, 出願番号：特願 2018-158980 特許出願人, 国立大学法人筑波大学：[https://jstore.jst.go.jp/nationalPatentDetail.html?pat\\_id=39243](https://jstore.jst.go.jp/nationalPatentDetail.html?pat_id=39243)

### 引用文献

- 1) 朝日新聞デジタル (2021/12/28)：「市長の椅子はバランスボール」<https://www.asahi.com/articles/ASPCS6S2XPSPXLB007.html>
- 2) Adrian Bauman et al.(2011): The descriptive epidemiology of sitting:A 20-country comparison

- using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), *Am J Prev Med* 41:228-235
- 3) ミヒャエル・エンデ (1976) : モモ／時間どろぼうとぬすまれた時間を人間にかえしてくれた女の子のふしぎな物語. 岩波書店, 東京, 1-326
  - 4) 長谷川聖修, 檜皮貴子, 深瀬友香子 (2010) : ヨーロッパにおける子どもたちのスポーツ活動と環境—スイスにある田舎の小学生の半日—, *体育の科学*, 60(7), 454-459
  - 5) 北海道新聞電子版 (2021/12/28) : 「自席イスをバランスボールに 釧路町役場」 <https://www.hokkaido-np.co.jp/sp/movies/detail/6257040143001>
  - 6) Urs Illi(1995):Bewegte Schule.In: *Sportunterricht*, 44/10:409
  - 7) 金原勇 (2005) : 二十一世紀体育への提言. 不昧堂出版, 東京, 98-150
  - 8) 近藤智靖, 岡出美則, 長谷川聖修, 田附俊一, 丸山真司 (2013) : ドイツとスイスにおける「動きのある学校」の理念の拡がりとその事例について. *体育学研究*, 58 : 343-360
  - 9) 松浦 稜, 檜皮貴子, 堀口 文, 前原千佳, 新海萌子, 工藤実里, 石原直幸, 長谷川聖修 (2021) : アクティブ・オフィスワークの試み (その3) —ボディマウス装置による PC 作業に着目して—. *日本体操学会第 20 回大会号* : 20, <https://20th.taisou.jp/wp-content/uploads/2021/03/20th-program.pdf>
  - 10) 岡浩一朗, 杉山岳巳, 井上 茂, 柴田 愛, 石井香織, OWEN Neville(2013): 座位行動の科学—行動疫学の枠組みの応用, *日本健康教育学会誌*, 21-2:142-153
  - 11) 鳥山結加, 鵜飼正紀, 下 和弘, 上銘峻太, 前野友希, 城由起子, 松原貴子 (2014) : 若年者における軽度の非特異的腰痛には身体活動量が関与する : —腰痛と身体活動量および心理的因子に関する調査から, *理学療法学*, 41-2:1490