



水上忍者アメンボでGO

Ninja, Amazing walk on water

チームメンバー

福島 史道, 中島 勇輝, 袴田 純之介, 鮎田 慈治, 山口 航平, 大牟禮 肇治, 杉崎 雄太郎,
石山 優翔, 野口 碧聖, 三宅 爽太, 岩崎 海大

Shido FUKUSHIMA, Yuuki NAKAJIMA, Junnosuke HAKAMADA, Shigeharu HUNADA, Kouhei YAMAGUTI,
Shigeharu FUNADA, Keiya Omure, Yuutarou SUGISAKI, Yuuto Ishiyama, Asei NOGUCHI,
Souta MIYAKE, Mihiro IWASAKI

立教池袋高等学校 数理研究部(〒171-0021 東京都豊島区西池袋5-16-5, suuriken@rikkyo.ac.jp)

概要: 水面に浮かぶアメンボの姿に、幼いころ水辺で遊んだ温かな記憶が思い起こされる。この風情・文化が現在、様々な要因によって消滅の危機に追い込まれていることをご存知だろうか。文化を後世に遺し、伝えていくことが我々の役割である。本体験ではその文化をアメンボの視点に立ち、川を下る疑似体験をもって伝承する。体験中には様々な外敵や人工漂流物に遭遇する。その一方、餌となる虫も多く登場する。アメンボが感じているであろう五感を再現し、体感することで“生きること”、“生かすこと”、という自然界を肌で感じることを本企画においての最大の目的である。

キーワード: 水面歩行, 自然との共存, 生態系の再現, 令和の水蜘蛛

1. はじめに

我々が住む地球は、数十年前と比べすさまじく発達し、遂に仮想現実などという言葉まで生まれ、浸透しつつある。しかしその反面、人間の生産活動が大気汚染や海洋汚染につながり、生態系の破壊や種の減少・絶滅などを引き起こしている。かつて夏には虫の音が聞こえ、騒々しい程だったというのが、最近では鳴き声が聞こえることも少なくなったのではないかと。この現状に注目し調査したところ、「アメンボ」が近年水質の変化や耕地整理の影響でその個体数が減少し、いくつかの種は準絶滅危惧種に指定されているということが分かった[1]。本体験は人が自然と共存していく上で他者の目線に立って物事を見ることが大切なのではないかという考えのもと「アメンボになりきる」ことでこの環境汚染の現状を知ってもらい、VRゲームも併せて楽しんでもらいたいという思いで進められたものである。

図 1. 体験図



2. 体験内容

アメンボになったかのような体験を構築するため、体験者は図 1 のようなデバイスに乗ってもらう。アメンボは、6本の脚を有し、一番長い真ん中の脚（中脚）をオールのように使って前進、後ろの脚（後ろ脚）を舵のようにして方向転換することが知られている[2]。人間には、当然だが六本も足はないため、今回は手を中脚に、脚を後ろ脚に見立てて体験してもらうこととした。体験者は中足デバイス（ア）を弧を描くように操作することで前進でき、後ろ足デバイス（イ）上で脚を開閉することで方向転換することができる。

本体験は川の上流から、ゴールである湖を目指すものとなっている。その途中にはビニール袋などの障害物やアメンボの天敵である生物が体験者の邪魔をする。体験者はそれらに屈せず、晴れて安全な湖にたどり着けばゲームクリアとなる。本体験では自ら餌を捕獲するだけでなく、反対に外敵に捕食されるという危機感を感じることとなる。この生態系の再現こそ本体験の魅力であり、自然という概念を再現しているものであるといえる。また、人の活動により生み出された漂流物を避けて進むことで、環境汚染への注意喚起も本体験の意図とするところである。

3. デバイスについて

3.1 視覚・聴覚・嗅覚におけるアメンボの再現

アメンボになりたい。この願いを叶えるため、我々はアメンボと人間の生物的ギャップをVR体験として顕著にあらわれるものを追求した。VRという虚実世界と、現実世界における最大の差異は、ずばり五感の錯覚行為にあると考える。つまり、この利点的特徴を最大限に活かしたそれらを本体験に応用すれば、その効果も必然的に最大になる。よって、アメンボの感じる木の色、水の色、土の色、温度、匂い、空気、その世界を形作る、“五感”を再現することにした。

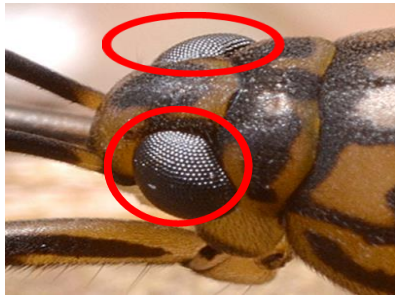


図 2: アメンボの眼

3.1.1 視覚

アメンボは図 2 のように眼の表面に小さな粒のようなものがあり、それらが一つの大きな眼を成している。この眼は、複眼と呼ばれ、その形から、彼らの視界は解像度の低い画像やドット絵のように粒々に映っているものであることが推測されている(図 3)。また、人間の認識できる色が、アメンボには異なる色として認識されていることが分かっている[3]。なお、色合いを変化させる基準については、正確な情報を見極める必要があるため、今後専門家に伺うなど、さらなる調査をすることとする。

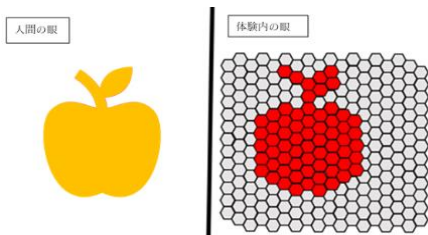


図 3: アメンボの目から見える景色 (イメージ)

3.1.2 聴覚

アメンボには、人間のような聴覚の概念はない。しかし、彼らは“音叉”に集まる性質がある(図 4)[4]。これは、先述の通り音を聞いているのではないが、波として感じ



図 4: アメンボが音叉に集まってくる性質

取っている。よって、本体験においてはヘッドホンから出力される音を調整し、再現する。具体的に述べると、バイノーラルマイクなどで音源を録り、環境音と外敵の発する音のバランスを考慮し、後者のものが強調され聞こえるようにする。

3.1.3 嗅覚

アメンボは、人間のような嗅覚の機構はない。しかし、触覚でフェロモンを感じ取ることができるため、人間の嗅覚よりも冴えた感覚を備えている。よって、本体験は体験者に強烈な匂いを感じさせることにより、それを再現する。

3.2 デバイスの役割とシステムについて

3.2.1 風

アメンボの速さを実感するため、扇風機をデバイスの前方に設置する。進むと同時に前方から風を送ることで日常的な歩行とは違う、アメンボのスピード感を味わうことができる。中脚デバイスにより、アメンボが前進すると同時に信号を PC に送り、その PC から扇風機に信号を送ることで瞬間的な風が送られる。

3.2.2 中脚デバイスについて

体験者にあらかじめフィット感のある薄いゴム手袋をつけてもらう。図 1 の畳には潤滑剤が塗ってあり、この上に乗っているトレイの中には、図 5 の冷たいスライムが乗っていて、トレイとスライムの間には図 6 の氷水が入れている。このスライムの上に体験者は手を置き、畳の上を弧を描くようにトレイごと動かす。このデバイスで水の上を歩く感触を生み出す。そしてコントローラーをトレイの先に取り付け固定し、動きを検知する。



3.2.3 後ろ脚デバイスについて

ヒップシェイパーのゴムをはずし、脚を置く位置のクッションに外側の張力を働かせておく。体験者が脚を開閉する際、外側の張力が働くことでアメンボのポーズを保つことでアメンボの後ろ脚を再現する。また、ヒップシェイパーにスマートフォンをつけることで足の動きをスマートフォンと接続させた PC に認識させる(図 7)。



4. 体験の流れ

図 9 のように、体験者はゲーム開始後、

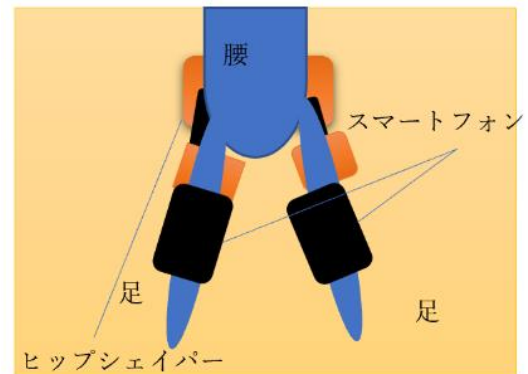


図 7: 後ろ足デバイスの上面図 (イメージ)

- ・外敵の攻撃を避ける
- ・餌を捕食する

という二点に気を付け、本体験をすることとなる。川の上流からスタートし、障害物を避けて外敵からも逃げながらゴールである下流の湖を目指す。攻撃を回避しながら、ゴールを目指すこととなる。もし、攻撃を受けた場合、アメンボである体験者は捕食される。よって、ゲームオーバーとなり、体験は終了する。コース上には餌となる物もあるため、それらを捕食すると、加速し、有利に体験を進めることができる。

3.2.3 嗅覚デバイスについて

アメンボが外敵に近づいたときや、餌となる生物を見つけた時に、体験者の嗅覚を刺激する。なお、その際の匂いについては具体的な成分をさらに調査する必要がある。図 8 のように、エサを食べたり、近くに虫や障害物が来ると PC を経由し、その匂いのついた水分を噴霧することとする。

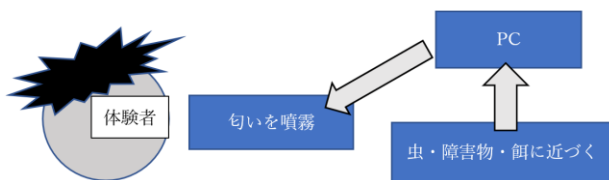


図 8: 嗅覚デバイス図

参考文献

- [1] レッドデータベース検索 - 京都府
<http://www.pref.kyoto.jp/cgi-bin/redserch/serch.cgi?cf=wd&mode=rlist&bunrui=5&moku=5>
- [2] NHK for school アメンボの泳ぎ方
https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005400706_00000
- [3] Gigazine 昆虫の眼だと花はこんな風に見える
https://gigazine.net/news/20070809_insect_eye/
- [4] NHK for school 音さに集まるアメンボ
https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005320014_00000