

研究報告

# “TORU” モスキート音によって年の功を逆転させるゲーム “TORU”: A GAME THAT REVERSES THE WISDOM OF AGE USING MOSQUITO SOUND

johnsmith, 城一裕  
johnsmith, Kazuhiro Jo  
情報科学芸術大学院大学  
IAMAS

## 概要

研究では、「"Toru"モスキート音によって年の功を逆転させるゲーム」について発表する。“Toru”は、年をとると徐々に聞こえなくなっていく超高音域（モスキート音）を難易度設定に用いたゲーム作品であり、親とこどもという年の功によって覆し得ない関係性を覆す、こどもの方が常に有利なゲームとすることを目指している。“Toru”では、記憶力を競うゲームの一つである Simon (1978) を参照しており、体験者は左右何れかのスピーカから鳴る音を記憶・回答する。回を重ねるごとに音域が高くなるこのゲームでは、年齢に応じて低下する高音域の聴力特性に沿って、その遊びの質がロジェ・カイヨワの述べるところの模倣（ミミクリ）から偶然（アレア）へと変化していく。今回の発表では、高齢者であればあるほどその攻略が難しくなるこの作品の位置づけを、主に芸術的な側面から関連作品を参照して論じる。

## 1. はじめに

本研究では、モスキート音によって年の功を逆転させるゲーム“Toru”を解説しその芸術的な位置づけを考察する。“Toru”は、難易度設定にモスキート音を用い、加齢によって低下する聴力をゲームクリア要件の主軸とすることでゲームにおけるプレイヤーの経験値による優劣の差、つまり年の功を逆転させるゲームである。

本ゲームを制作するにあたっての動機は著者の子供時代の個人的経験である。著者の1人 (johnsmith) の両親はプログラマーであり、彼らはコンピューターゲームというジャンルにおいて、一般の親よりも高度の技能を有していた。そして、子供が唯一親に勝てるであろうチャンスと言うものを著者は一度も経験することが出来なかった。

これらの非対称で不公平な、年齢由来の経験値差というものは著者の幼少時代の大きな挫折の体験として、深

く刻まれている。その挫折を元に、われわれは、大人と子供、ひいては経験の非対称性をモスキート音を用いることで逆転させるゲームを制作した。

モスキート音とは、本来 17000Hz 以上の 20 代以上では聞くことの難しい音に対する俗称であるが、本研究ではモスキート音という名称の幅広い用いられ方をもとに、加齢とともに聞こえなくなっていく超高周波音域の音全般に対してモスキート音という名称を用いることとする。

一般的に、超高周波音に対する聴力は、個人差はあるものの加齢によって低下する [1]。

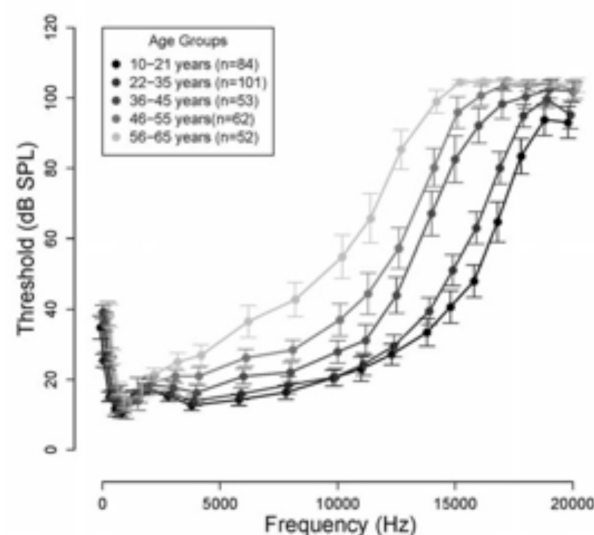


図 1. 音の高さと音の大きさにおける年齢ごとの可聴、非可聴のしきい値。

イギリスの企業 COMPOUND SECURITY (<http://www.compoundsecurity.co.uk/>) は、このモスキート音を店頭から流すことで、深夜などに店の前に用もなくなつたむろする若者たちのみに不快感を与える装

置を開発した。この装置では一般に 20 代後半の若者までが聞くことの出来る高さである 17400Hz のサイン波を用いている。

我々はこの音をゲームに用い、難易度の推移によって発生する年齢ごとの異なるゲーム体験を一つのゲームの中に内包することを試みた。一般に、20 から 30 代の人々の聴力は個人差が大きい、これは加齢による聴力の低下以上に、(ヘッドホンの使用などによる)騒音による聴力の低下の影響を受けるからである。音とプレイヤーの年齢による組み合わせは、このゲームに多様性を与える要素となる。

このゲームでは、音高がゲームの進行とともに上昇すると、低い難易度ではプレイヤーは音を聞き取ることが出来るが、いずれかの段階で、彼らは音を聞き取ることが出来なくなる。この段階でゲームは彼ら自身の選択、つまり、右左のどちらが鳴ったかを 1/2 の確率への賭けによって回答しなければならなくなる。

なお、“Toru”は 70 年代に発売されたコンピューターゲーム、Simon[2] の翻案として捉えることが出来る。SIMON は一人ないし多人数でのプレイを前提としたコンピュータの指示を模倣する(コンピュータの指示した順番にボタンを押す)ゲームである。四つのボタンのいずれかから、光と音が発生する順番を記憶し、その順番通りにボタンを押す。難易度はスピードとボタンを押す回数によって設定されている。ゲームに正解するたび、スピードは徐々に速くなり、ボタンを押す回数は増えていく。

“Toru”では、この Simon のボタンを 4 つから 2 つに減らし、光を省くと共に難易度の設定にスピードと回数ではなく、異なる周波数の音(モスキート音)を用いている。光の部分を除き、における、光と音のをモスキート音を使うことによって翻案したものである。Simon は本来速度と回数によって難易度を設定している。この翻案に際しては、Zhang らのハノイの塔の視覚的な同型問題における認知的負荷に関する研究 [3]、およびその音への応用に関する研究 [4] を参照している。

## 2. ルール

以下に“Toru”の設定とルールを説明する。

### 2.1. 設定

- PC に接続された 2 つの手持ちの箱形デバイスをプレイヤーから見て左右に配する。
- それらの箱の中にはボタンとスピーカーが内蔵されている。

### 2.2. ルール

- ランダムに生成される音の出す指示に従い、左右のボタンを押す。
- 音は 4 回の再生を 1 セットとする。
- 難易度の設定は 9 段階ある。
- 1 セットをクリアするごとに生成される音響の幅が 4000Hz から 20000Hz まで、2000Hz ずつ高音方面に拡張される:(初めは 4000Hz のみ、難易度が上がるごとに高音域の音が再生されるようになる。)

これらの難易度ごとの音高を選択するにあたって、一般に超高周波に置ける可聴域の境目の平均値 [5] を参考にした。これらは個々人に置ける聴力の多様性を根拠としている。

この難易度設定によってもたらされる効果は、言うなれば、すべてのプレイヤーにとって、このゲームでは難易度の推移の過程で非可聴の、認識できない音が再生されるということを示している。そのタイミングはプレイヤーごとにまちまちではある(幼い子どものケースではその現象が発生しないこともある。)が、いずれかの段階で、彼らは、左右のボタンどちらかが鳴ったかを聞き取ることが出来ず、二択の選択、つまりどちらかが鳴ったであろう、という賭けに身を委ねることとなる。

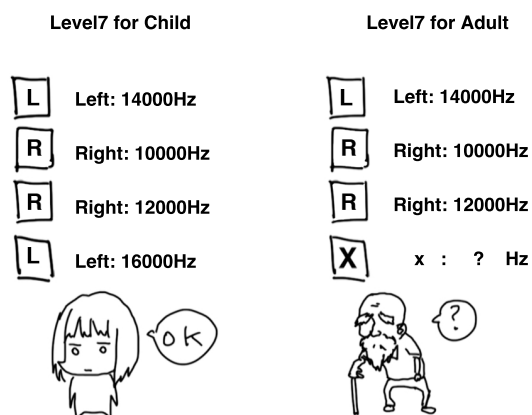


図 2. 年齢による聞こえ方の違い

### 3. システム

このゲームのシステムは 2 つの箱形デバイスと Arduino, コンピューター, それに Max で構成される。それぞれのボックスには、スピーカーとボタンが内蔵されている。二つのボタンを二秒以上同時押すことによりゲームが開始され、プレイヤーは四回再生される

音の左右を判別し、記憶する。その後、聞こえた順番に左右のボタンを押す。Max はゲームごとに生成された音の左右の順を記録し、プレイヤーの押したボタンと照会し、正否をとる。ボタンを押した際、正解ならコンピュータの出した音と同じ音が失敗ならビープ音がスピーカーが発する。プレイヤーが失敗した場合、ゲームは待機状態へとリセットされる。四回再生された音を正解することで両方のスピーカーから正解音が9段階すべての難易度をクリアした場合、ファンファーレが再生される。

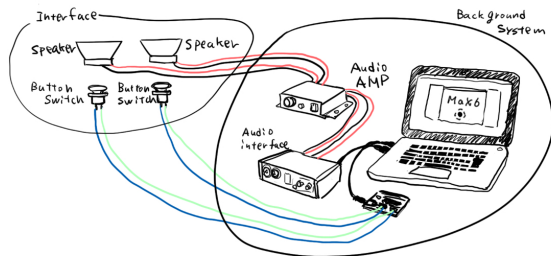


図 3. システム図

## 4. 考察

### 4.1. ミミクリ (模擬) からアレア (偶然) への移行とアゴン (競争)

フランスのロジェカイヨワは遊びを四つのカテゴリーに分類した [6]。ミミクリ (模擬)、アレア (偶然)、アゴン (競争)、そしてイリンクス (目眩) である。

“Toru” では、ゲームのどこかの段階で、プレイヤーは、左右のボタンどちらかが鳴ったかを聞き取ることが出来ず、二択の選択、つまりどちらかが鳴ったであろう、という賭けに身を委ねることとなる。

このゲームの質の変化ををカイヨワの分類と対応付けて考えると、ミミクリ (模擬) からアレア (偶然) への推移と捉えることが出来る。つまり模擬であったゲームが、聞こえない音が発生すると同時に偶然へと変化するのである。このタイミングは個々人の可聴域の限界に起因するため、プレイヤーごとによって異なり、一般的には年齢を積み重ねているほどに、早い段階で訪れることになる。この質の変化をゲーム内に内在させることにより、本ゲームはその製作の動機でもある、高齢者と若者、親と子どもの間での熟練度差、経験値差の逆転を試みている。

また一般的にゲームというものは、他のプレイヤーとの関係においてアゴン (競争) の性質を持ち合わせている。その点から “Toru” にみられる競争の形式の可能性

を3つ以下に示す。

#### 4.1.1. システムとプレイヤー間の競争

本ゲームが SIMON の翻案であり、SIMON が Simon says という遊戯の翻案である、という点を鑑みた場合、本ゲームはプレイヤーと指示を出すプログラミングのシステムとの競争の側面を認めることができる。非可聴域の音はアレア (偶然) をプレイヤーに求める、これはコンピュータの側からすればプレイヤーにブラフをを仕掛けている状況と見る事が出来るだろう。

#### 4.1.2. プレイヤーとプレイヤー間での競争

これらの中では一般的な対戦ゲームの様相を呈する。子どもが大人に勝つ、という観点はそもそも、このゲームに競争という観点が存在しない限り成立しない。また、近い年齢間ではより接戦の体をなしより顕著に競争の様相を見せることとなる。

#### 4.1.3. プレイヤー自身との競争

多くの場合何らかの理由により、誰もが自分は本来の年齢よりも若々しいであろうと期待する。本ゲームがスコアに年齢を如実に表すという性質を持つ以上、本ゲームはプレイヤーにとって理想の自分と実際の自分との競争、つまりプレイヤー自身の年齢への挑戦と見なすことが出来るだろう。ただしこの項においては、本ゲームは、熟練不可能な身体能力である超高周波音の聴力を用いていることにより、練習による上達のできない構造となっている。そこに存在するのはただ 1/2 の確率の試行の繰り返しにすぎない。

## 4.2. 本作品の芸術的な意義

以下、“Toru” を芸術作品としての観点から考察する。ゲームという形式を持った芸術作品にはクワクボリヨウタの「P. L. X」(2001)、「Loop Scape」(2003)や/////fur///// art entertainment interfaces の「Painstation」(2006) などがある。また、MoMA でのビデオゲームの収蔵 (2013) [7] など相まって、インタラクションデザインやインタラクティブアート、デバイスアートとしての観点からゲームの芸術的価値について議論がなされている。

芸術の定義というものには種々様々な立場があり、ステッカーが「美的なもの (the aesthetic) という概念は、曖昧であり、様々な仕方で論じられている。」[8] と述べているように、芸術作品の定義というものには一定の確実な論理のうえに成立しているものではないと考えられる。本作品を芸術的観点で述べようとするならば、本作品をどのような立場で述べるかが重要となってくるだろう、メディアアートという立場から評価するので

あれば本作品のアプローチはフータモの言うようなメディア考古学的な観点 [9] で理解することが最も本作品を芸術という形式で語る上での近道であるように思える。前出の「P.L.X」や「Painstation」がゲーム内容としては非常に初期の、古典的ゲームを模倣していることを思い出してほしい、それらはゲーム&ウォッチの様な表現や、PONG のようなビデオゲーム史の初期を代表するような表現を用いているが、それ自体がそれらの作品の本質ではない。それらの歴史的な文脈を踏襲し、更なるメッセージ性や情念を喚起するための道筋として古典的なゲームを踏襲する形式が用いられているのである。本ゲームが翻案している Simon はアタリの Touch Me(1974) とともに音を用いたゲームの黎明期を築いた作品であり、また本作品に置いてこのゲーム自体は踏襲すべき文脈であって表現すべき本質ではないことを念頭に置きたい。本ゲーム制作の根本の動機は子どもが常に大人に勝てるゲームの制作であって、Simon の翻案を作ることではない。しかしプラットフォームとして、ある種のプレイヤーに一種の記憶の想起を起こさせるために、この古典的な名作を翻案していることも、また一つの事実である。堀のフータモの言説の解題にある「あるトポスがいかにメディア史において反復的に再登場しているか」[10] という観点で、本ゲームがこれら前出の作品群をふまえた上での芸術作品であると説明することはできないだろうか。

本作品が表現するものの一つに年功序列に対する批評性というものがある、現状社会状況に置ける年功序列というものはある側面では緩和されつつある。例えば一般的な子どものフィールドである TV ゲームなどにおいて、年功序列の逆転が起きている。大人が子どもに勝利するためには多大な時間の投資を必要とするだろう、しかし本ゲームでは大人が如何に時間投資をしようとも純粋な身体能力に依存する本ゲームでは絶対的に勝利へ近づくことはないのである。この残酷なまでの非対称性をあらわにしたルール設定では大人は常に年齢差という暴力に敗北し続けることとなる、これは鑑賞者に圧倒的な年齢由来の不合理にさらわれている子どもという存在をより注目させる結果となるだろう。

## 5. おわりに

冒頭に述べたように、このゲームは年齢由来の経験値による先天的な上下関係というものに由来している。これは聞こえるか否かという身体能力の非対称性でもって、経験値の高い両親に勝つという目的を達成する上で非常に合理的なゲームであると言えるだろう。より詳細な年齢間の音響特性を論じたペーター等の研究 [11] をもとにすれば、親子との間の年齢に置ける関係性のみでなく、より高い難易度ではより厳密に、例えば 8 歳から

14 歳のような子ども達の間でも経験値の逆転が発生することになる。

経年による経験値差は、相対的に幼少期の方が大きくなると考えられるため、この研究を参照することによって、小学生の中での上級生と下級生の関係性と言うような、当時は覆しがたかった関係にも言及することができるようになった。

しかし、この研究の目的を実行に移そうと考えたとき、我々は既に、20 代後半以上となってしまっているため、ゲームの後半のほとんどをアレア（偶然）にゆだねなければならなくなってしまっていることに気づいてしまった。もしこのゲームを、親に勝てなかったという負の記憶の払拭のために使うのであれば、より確実を期すために本研究の次のステップとして、このゲームを少年時代の自分に与えるためにタイムマシンの発明が必要となるだろう。

## 6. 謝辞

最後に、この場を借りて本研究に多大なアドバイスをいただいたクワクポリョウタ氏と三輪眞弘氏、そしてリサーチやディスカッションに協力していただいた IAMAS の「車輪の再発明」プロジェクトのメンバー、そして本研究の動機を与えてくれた両親に謝辞を捧げたい。本研究の一部は日本学術振興会科研費・挑戦的萌芽研究「生成音楽の体系的理解に向けた音を生み出す構造の分析」(24652029) の助成を受けて行われている。

## 7. 参考文献

- [1] Lee J, Dhar S, Abel R, Banakis R, Grolley E, Lee J, Zecker S, Siegel J. Behavioral hearing thresholds between 0.125 and 20 kHz using depth-compensated ear simulator calibration. *Ear Hear.* 315-29, 2012.
- [2] Simon, Milton Bradley Company, 1978.
- [3] JIaje Zhang and Donald A. Norman, Representation In Distributed Cognitive Tasks, *Cognitive Science* Volume 18, Issue 1, p87-122, 1994.
- [4] 城一裕, 山田和明, 中小路久美代, 問題可視化表現における音の属性と解きやすさの関係, 社団法人 情報処理学会 研究報告, p83-90, 2005.
- [5] D. W. Robinson and G. J. Sutton, Age Effect in Hearing - A comparative Analysis of Published Threshold Data, *Audiology* 18, p320-334, 1979.
- [6] ロジェカイヨワ, 遊びと人間, 講談社学術文庫, 1990.
- [7] Paola Antonelli, Video Games: 14 in the Collection, for Starters, INSIDE/OUT - A MoMA/MoMA PS1 BLOG, <http://www.moma.org/>

explore/inside\_out/2012/11/29/  
video-games-14-in-the-collection-for-starters/  
NOVEMBER 29, 2012.

- [8] ロバートステッカー, 分析美学入門, 2013.
- [9] Huhtamo, Erkki, ed. *Media archaeology: approaches, applications, and implications*. Univ of California Press, 2011.
- [10] 堀 潤之, エルキ・フータモ「カプセル化された動く身体——シミュレーターと完全な没入の探求」  
解題, *InterCommunication*, NTT出版, 53号,  
Summer, 2005.
- [11] Petter Hallmo, Arne Sundby, and Iain W. S. Mair, Extended High-frequency Audiometry: Air- and Bone-conduction Thresholds, Age and Gender Variations, *Scandinavian Audiology*, Vol.23, No.3, p165-170, 1994.

## 8. 著者プロフィール

### e johnsmith

東京造形大学造形表現学科メディアデザイン専攻中退, 多摩美術大学情報デザイン学科メディア芸術コース卒業. 多摩美術大学在籍中に Universität der Künste Berlin, Visuelle Kommunikation へ交換留学.2013年より情報科学芸術大学院大学 (IAMAS) に在籍. 同年 Kunstuniversität Linz, Interface Culture へ交換留学.

### 城 一裕 (Kazuhiro JO)

1977年福島生まれ. 専門は音響学, インタラクシオンデザイン. IAMASでの「車輪の再発明プロジェクト」では, 実践を通じて歴史を読み替え, ありえたかもしれない「今」をつくりだすことを試みている. その他のプロジェクトとして, 古舘健, 石田大祐, 野口瑞希と参加型の音楽の実践である「The SINE WAVE ORCHESTRA」, 金子智太郎と生成音楽の古典的な名作を再演する「生成音楽ワークショップ」を共同主宰.

著書に『FABに何が可能か「つくりながら生きる」21世紀の野生の思考』(共著, フィルムアート社, 2013).