

# ハムスターの観察ネットワークの構築

野田 洋一<sup>1</sup>, 長尾 年恭<sup>2</sup>, 藤縄 幸雄<sup>3</sup>, 織原 義明<sup>2</sup>, 鴨川 仁<sup>4</sup>

1. 有限会社テラテクニカ, 2. 東海大学海洋研究所, 3. 一般社団法人防災減災技術開発機構, 4. 東京学芸大学物理科学分野

## 1. はじめに

地震に先行する動物異常行動の存在は証明されていない。しかしながら人間が作るセンサーよりも高感度である動物センサーが地球上に無数に存在しているという視点から、その利用価値が指摘されている(力武, 1978)。

科学的に動物異常行動が地震予知に応用できるか否かを議論するためには、地震先行現象としての動物行動を確立する必要がある。そのためには科学的な研究対象としなければならない、動物の挙動を定量化することが求められている。動物の挙動の定量化の方法については、日々の観察やセンサーを用いた行動や鳴き声などの定量化、既に存在する搾乳量や産卵量などの数値データを収集して利用する手法が考えられている(力武, 1978)。

近年のパソコンやスマートフォン、IoTセンサーなどの急速な技術発展は、いままで不可能であった専門機関を問わない世界規模での動物の24時間モニタリングを可能とするものであり、科学的データの収集および解析ツールとしての活用が期待される。

ここでは、パソコン、スマートフォン、IoTセンサーなどを利用して、全国で飼育されているハムスターの回し車の回転数を収集して共有化するネットワークと、付随する環境データなどの収集ネットワークの構築について紹介する。

## 2. 動物異常行動

動物異常行動は、地震活動に関係する物理・化学的要素が視覚、聴覚、嗅覚、触覚、味覚、温度覚、痛覚、振動覚、平衡覚、電気覚などに適刺激を与えることから誘発される可能性が考えられる。動物異常行動については、1976年に開催された国際会議(EVERNDEN, J., 1976)において地電流、磁場、大気電場、大気イオン、大気振動、地殻微振動などの様々な要因が議論された。

1995年の兵庫県南部地震以降では、地震に関係する可能性がある電磁気現象(上田, 2001; 長尾, 2001)が注目されたことから、動物との関係に関する研究も増えている(例えば池谷, 1996)。

近年の研究では、1995年兵庫県南部地震と2008年四川地震の数日前にマウスの概日リズムに変化が認められたと報告された(Yokoi et al, 2003; Lui et al, 2009)。東北地方太平洋沖地震では搾乳量の変化が認められたと報告されている(山内, 2014)。

## 3. ハムスターの観察ネットワークの構築

動物行動を観察して収集する様々なアイデアは古くから考えられている。対象となる動物は、野生動物、動物園、水族館、畜産、養鶏、ペットなどの動物たちとなる。その中で、比較的飼育が容易なハムスターに着目し、毎晩の回し車のデータを収集して共有化するネットワークの構築を開始した。

地震予知研究(地震先行現象)の発展のみを目指すのではなく、観察者が楽しく交流できるコミュニティを提供することによって、ハムスター市場と地震予知研究の相互作用による発展的なスパイラルを形成することを最終目標とする。

住民参加型の課題としては、継続して安定したデータを提供・収集するシステムを構築することが重要である。そのためには、観察者同士が交流できるコミュニティの形成が不可欠である。

メンバー(ハムちゃん観察隊)

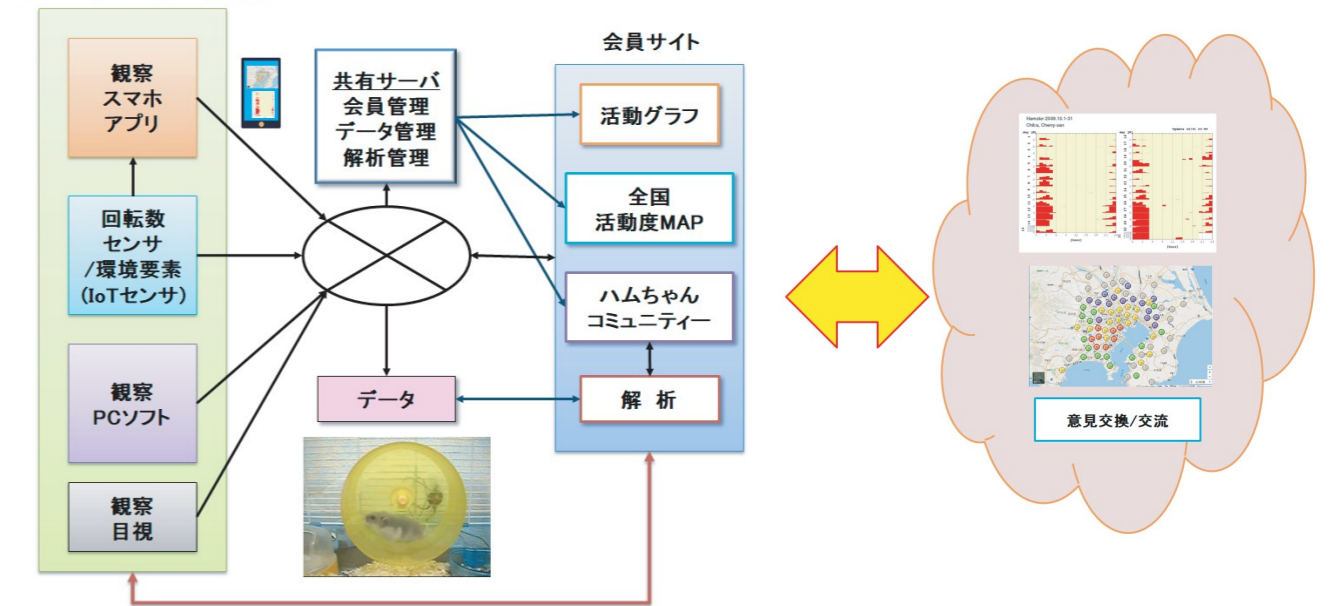


図1 ハムスター観察ネットワークの構造

### 3. 1 パソコン用アプリケーションソフトの開発

2004年、住民参加型の研究として、全国のハムスターの回し車の回転数を収集するシステムを実験的に開発した。回し車に磁石を取り付けて、回転信号をコイルで拾いパソコンのマイク入力へ入力して記録すると共に、データをメールで送信する機能を持つアプリケーションを開発した。

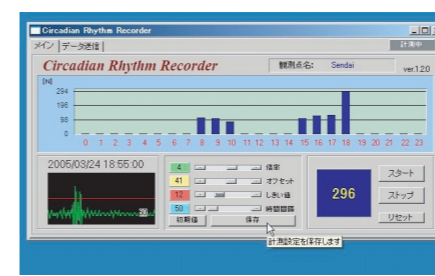


図2 回し車の回転数計測ソフト(Circadian Rhythm Recorder) 入力波形を見ながら「しきい値」を設定する。1時間毎の合計回数をテキストファイルに保存する。データのテキストファイルは1ヶ月単位、一定の間隔で観測データを指定したメールアドレスに送信可能。

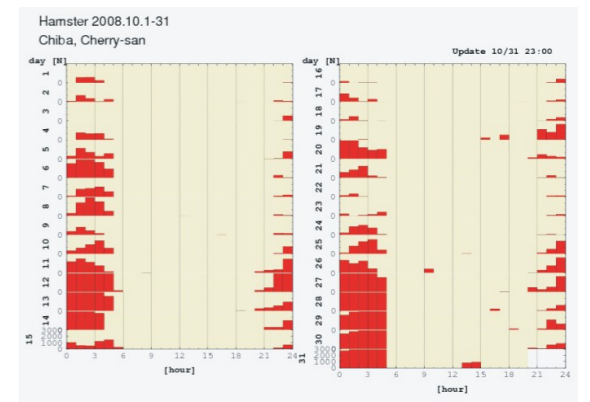


図3 回転数データの例



図4 回転数計測状況

### 3. 2 スマートフォン用アプリの開発

2018年、スマホでハムスターの回し車の回転数を計測できるアプリを開発した。磁石を回し車に取り付けて、回転信号をスマホの磁場センサーで計測する仕様である。(データ送信機能は開発中である。)



Circadian Rhythm Recorder(サーカディアンリズムレコーダ)は、ハムちゃんが毎晩回す回し車の回転数を計測するアプリです。回し車に小さな磁石を取り付けてスマホを近くに置けば計測できます。開発版第一回の公開です。今後、ケージからスマホを離しても計測できるようにする予定です。連続計測する場合はスリープモードを解除する必要があります。改良を重ねてゆく予定です。ご意見・ご要望大歓迎です！  
公開者: ハムスター観察の会 代表: 野田洋一  
開発者: 小林隆仁  
キャラクター: 株式会社丸の森 井坂愛

図5 スマホアプリの開発

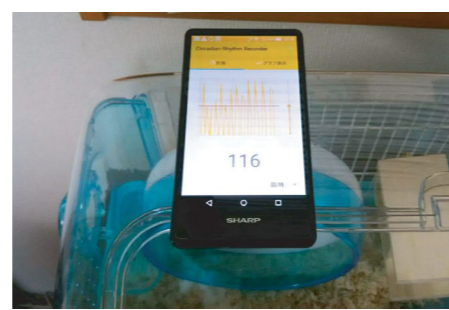


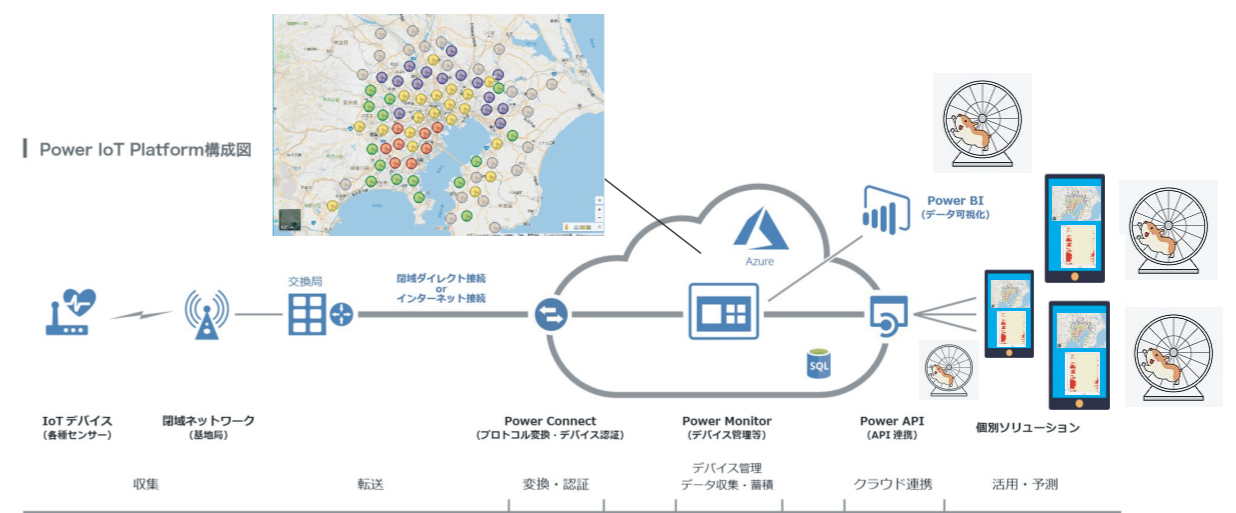
図6 ハムスター観察アプリでの計測状況

## 4. IoT技術の利用

近年のIoT技術の発展は、多種多様なセンサーを安価で提供することが可能となった。ハムスターの回し車の回転数だけではなく、様々な動物の挙動、さらには、様々な環境データを観測収集することが容易となっている。今後さらにその利用は簡便となり広く普及することは間違いない。そして収集されたデータは、ビックデータとしても蓄積され、地震予知の研究(宏観異常現象)にも寄与することが期待される。

以上の背景を踏まえて、IoTクラウドサービスを最大限に活用して、回し車の回転数だけでなく、多様な環境データも観測して収集可能とするシステムを視野に入れ構築する。

本ネットワークはMicrosoft Azure上で動作して、拡張性、可用性、柔軟性の高いクラウドネイティブなIoTプラットフォームであるPower IoT Platformを最大限に活用する。



### Power BI を活用した強力な分析レポート機能

Power BI は、フリーミアムモデルの「BI (Business Intelligence) ツール」および「クラウド型の BI サービス」(SaaS: Software as a Service) です。Power BI を利用すれば、レポートの作成や共有ができることももちろん、さまざまなデータソースからデータを取得したり、取得したデータの加工 (ETL: Extract/Transform/Load やクラウド接続) までを行うことができます。しかも、これはリアルタイムにデータを取得することも可能であるため、まさに BI を強化し「Powerful BI」構築できるツールです。Power BI では、次のような分析レポートを作成することができます。

ノンコーディングで、多様なグラフ/チャートを作成することができ、棒グラフは右から左へ、折れ線グラフや円グラフ、ツリーマップ、ウォーターフォール (棒) グラフ、地図 (マップ)、散点図 (バブル)、ゲージ、Funnel (漏斗)、集合グラフ (2D)、集合グラフ、マトリックス (クロス集計表) などと簡単に作成することができます。

モバイル対応 作成したレポートは、モバイルデバイスにも対応しているため、スマートフォンやタブレット (iPhone や iPad、Android 端末など) から閲覧することができます。Power BI サイトは、HTML5 で構築されているので、一般的な Web ブラウザがあれば、レポートを閲覧することができます。また、印刷だけでなく、モバイルデバイスからレポートの編集も行ったりすることができます。



引用: アジュールパワー株式会社 (<https://www.poweriotplatform.com/>)

図7 IoT Platform を活用したハムスター観察ネットワークの構築

謝辞:

本研究を遂行するにあたり、一般社団法人防災減災技術開発機構の大隅功様、勝田芳史様には、適切な助言を賜り感謝いたします。アジュールパワー株式会社様にはIoTプラットフォームの構築にご協力いただき感謝いたします。