

ハムスター発電は可能か

立山仁美

【概要】

私はSFコメディ映画中でハムスターが発電するシーンをよく見る。しかしそれは可能なのか、もし可能であるならばどれくらい発電できるのかと思い、ハムスターを用いて実験した。結果は実用不可能な微弱電圧であった。

最初は、一般に考えられる古典的な方法として回し車の中心にモーターを取り付けエサで釣る方法を試したが、ほとんどうまくいかなかった。

次に穴を掘って生活するハムスターの習性から、回し車の幅を狭くした装置を作り測定したが、うまく回転させることができなかった。

最終的には、市販の回し車の外周にモーターを取り付けた装置で深夜十数日にわたり実験した。

I often see that hamsters generate electricity in the scenes of Science Fiction comedies, but I wondered whether it is actually possible or not. And if possible, how much electricity can we get? So I decided to try the experiment.

First I tried to make a hamster run and spin wheel with an electric generator on the center part of the wheel by hanging food in front of the hamster. This is generally considered a classic and easy method. However the hamster didn't run so much and so I wouldn't get the result I had expected before.

Second I improved the equipment, that is, I made the wheel more compact to fit the hamster's habits of digging. Unfortunately, this also failed.

Finally I tried to measure for more than ten days using equipment with a motor outside the wheel.

As a result, I obtained only a slight voltage that we can't use practically. It is difficult to measure on such a small scale.

【研究の目的】

SFコメディなどでは、しばしば小動物が発電機を回し、それにより大型器械や高性能機器を動かすシーンが見られる。しかし、本当に小動物の運動エネルギーを電気エネルギーに変え、大量発電が可能なのかは疑問である。

小動物の代表としてハムスターを用い、一匹当たりの発電量、及び身近な電化製品の稼働に必要な個体数を模索した。様々な実験器具を試行し、より安全で効率のよい器具を自作し、実験を行った。

【仮説】

ぞらはちっちゃいのでちょっとしか発電しない。

【実験器具・装置・材料】

1. 実験個体について

和名 ジャンガリアンハムスター

学名 *Phodopus sungorus*

年齢 1歳ぐらいの成体

性別 メス

体長 80.0mm

体重 約 20g

特徴 左後ろ足欠損（後天性）膝ぐらい。

2. 測定する時期についての検討

試料が一番活発になる時間帯を見定めるために多くの時間を費やした。

（1）冬場 11月～2月

ハムスターの動きは鈍く、1日のほとんどを寝て過ごしていることが多かった。昼間は空調で、夜間はペット用ヒーターを使用した。

（2）春先 3月～4月上旬

ハムスターの活動時間が多くなった印象があったので、この時期に発電装置の試作品を試用した。これにより改良を繰り返し、本格的な実験に備えた。

（3）1日の中での時間

実験個体が、1日のうちで最も活発に活動する時間帯を見極めるべく、ひたすら待った。そして、この個体は深夜22:00頃～23:30頃に一番活発である事が分かった。

【実験方法】

現在までに試行錯誤した装置を紹介する。

（1）ウマとニンジン作戦

ハムスターの鼻先にエサをぶら下げて走らせてみたところ、ハムスターはウマのように高等な知能を持ち得ないため、少し走って辿り着けなければそこで諦めてしまうため、すぐ止まることがほとんどだったので測定が難しく、発電量が期待できなかった。

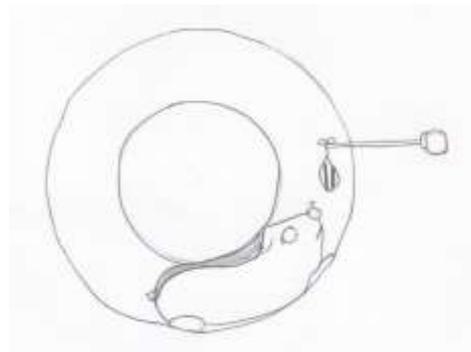


図1 ウマとニンジン作戦のイメージ

（2）電磁誘導作戦

ソレイドコイル内で磁石を取り付けたハムスターを走り抜けさせ電磁誘導による発電を考えた。（図2）スピードが出れば電力が期待される。

この装置は検討しただけで、実際には試用しなかった。ハムスターは体に異物が触れるのをいやがり、装着できなかったからである。

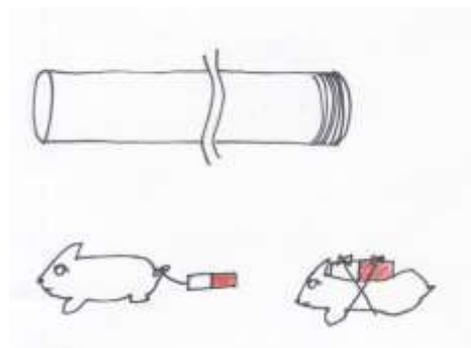
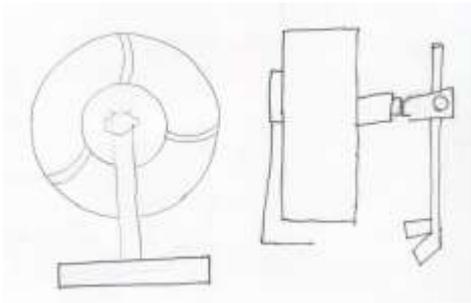


図2 電磁誘導作戦のイメージ

（3）パイプ回し車作戦

パイプ状の物を円形に形成し、回転させる。（図3）地中に穴を掘り生活する野生ハムスターの習性を利用した。モーターを回転体の中心に取り付けたものである。

回転台が不安定であり、その回転が重く、ハムスターへの負担が大きくなり、発電できなかった。



正面から見た図 側面図
図 3 : パイプ回し車のイメージ図

(4) パイプ回し車作戦・改
(3)と同様であるが、モーターを回転体の外周に取り付けた物である。回転が軽くなり、配線を試料から遠ざけられるので安全である。

うまくいったが、しばらくするとハムスターが太り、パイプに入らなくなってしまったため、中止となった。

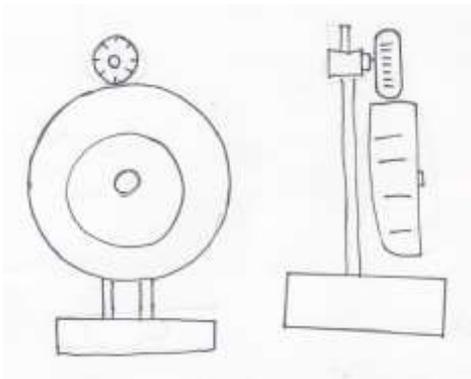


図 4 パイプ回し車作戦・改のイメージ図

(5) これらの試作品の問題点と解決法

試作品を作成して実験をした結果、以下のような問題点が挙げられた。

- ・体に異物が触れることを嫌がる
- ・太ってきたので走らない(走れない)
- ・モーターによる抵抗が大きい
- ・モーター設置場所による回転数の変化
- ・配線を試料がかじると危険
- ・集中力が続かず、持続性に問題有り。

以上の問題点に対して、次の2点を改良することが出来た。

パイプではなく市販の回し車を使用し、モーターを回転体の外周に取り付けることにより

回転効率が上がった。また、この方式にすることで、同時に配線系も回転体の外にあるので安全に測定を行うことが出来た。

あえて回転体にとじこめず、住み慣れたケージの中である程度自由に走らせることにも留意した。

(6) ハム釣り観覧車法

(5)の解決法をもとに次の装置を考案した。個体の鼻先にエサをぶら下げ小刻みに動かすことで動くエサを追いかけてやうとする習性を利用した。

モーターに模型用ゴムタイヤを取り付け遊園地の観覧車の要領で発電させることにした。

(図6) この装置の特徴は回転体が一回転するごとに数回回転できるのでエネルギー効率がよいことである。

また、回し車本体に特別な加工がいらないのでケージ内の慣れた環境で実験でき、ハムスターがリラックスし、よりよい結果が得られると考えられる。

人間の気配があると警戒するので、夜部屋を暗くして実験し、出来るだけ静かにする事を心がけた。

正確にデータを計測するため、専用ソフト(データスタジオ)を利用した。ディスプレイの光や起動音にも留意し、隣の部屋で記録を行った。

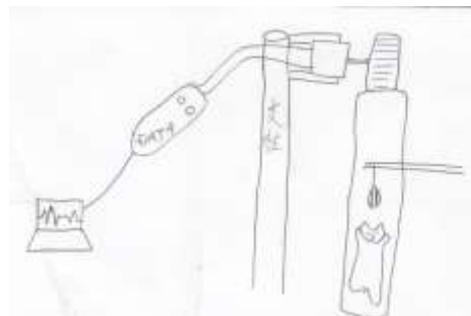


図 6 装置のイメージ図

【実験結果】

グラフの縦軸は発生した電圧を表し、横軸は経過時間を表す(図8)。

データスタジオの信頼値は絶対値 0.05 [v] 以上である。故に±0.02 [v] 以内は誤差と見なす。

2500 秒～3300 秒あたりが一番よく回っている。この時最大 0.10 [v] 発電できた。

2500 秒の突出は父が器具に触れたためである。この時ハムスターが危機を感じ走り出したと思われる。

ハムスターの運動により発生するエネルギーはきわめて微弱であり、データスタジオの信頼値を大きく下回る結果となった。

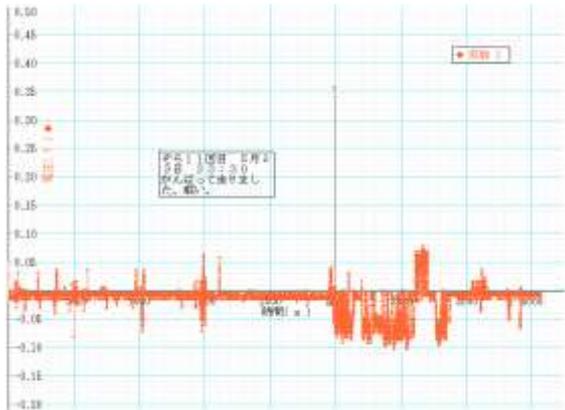


図8 測定結果

【考察】

動物の気が向く、向かないに左右される実験であるため、実際の発電施設での発電は出来ないと考えられた。

【結論】

ハム釣り観覧車法を用いることで、最大 0.10 [v] 発電できた。

電流はわずかすぎて測定できなかった。

ハムスターには集中力がないこと、発生する電気が微弱であること、安定した発電量が期待できないことなどから、実用化はできそうにない。

単三電池は一本 1.5 [v] ぐらいであることから、ハムスター15匹がフル稼働すれば単三電池一本分の発電が出来ると考えられる。実際は疲労や意欲低下などで数倍～数百倍もの数の試料が必要だと考えられる。

【感想】

やはり生物実験は生物に合わせた時間帯に実施せねばならないため、大変だった。

ハムスターで発電することはほとんど実用不可能であり、マンガのような事象は起こらないと考えられる。

もし、化石燃料が枯渇し、世界的なエネルギー不足となったとき、バイオエネルギーとして人間も資源と考え運動エネルギーを電力としなければならなくなるかもしれない。

ハムスターの生態を調べるうちに、ハムスターが思った以上に高い知能を持っていることが分かった。例えば、ランナーボールで散歩をさせていると、障害物の直前で止まろうとしたりする。

【謝辞】

ハム釣り観覧車法考案 ガラクタ提供 器具組み立て イラストレート 陽一
資金援助 立山あけみ様
飼育アドバイス 中原先生
生物学的助言 藤本先生 川尻先生
物理学的助言 中村先生
英文指導・文法校正 江口先生
以上の方、およびたくさんの皆様方のご協力に感謝いたします。