

# メダカにロック曲を聴かせたときの体内変化

1年A組 中村 一葉

指導教員 松浦 紀之

## 1. 要約

2つの水槽にメダカ（ヒメダカ, *Oryzias latipes*）を3個体ずつ入れ、一方に水中スピーカーを入れて「前前前世」を1日12時間、5日間聴かせ、もう一方は、音楽を聴かせなかった。音楽を聴かせたメダカは、すべてが5日後にやせ細っており、消化器官は委縮していた。ヒトの肥満度を表すボディマス指数（BMI）をメダカに当てはめて計算すると、やせ細ったメダカのBMIは20以下まで低下していた。これらのメダカの内臓、一方、音楽を聴かせなかったメダカは、特に目立った変化は見られなかった。これより、ロック曲「前前前世」はメダカを死に至らしめるほどの影響があると考えた。

キーワード メダカ ロック曲 体内変化 ボディマス指数

## 2. はじめに

小学校6年生の時、メダカに音楽を聴かせることでメダカの行動にどのような変化が起きるのかについて研究した。その結果、メダカに音楽を聴かせると、音源から離れるよう行動することを見出した。中でもロック曲「前前前世」に一番大きな変化があることに気が付いた。そこで、「前前前世」を長い時間聴かせることで、どのような変化が起きるのか調べた。

## 3. 実験

### 3. 1 使用器具

スマートフォン（iPhone SE）または音楽プレーヤー（SONY Walkman NW-S131）をスピーカーにワイヤレス接続して流した。スピーカーは、Mindkoo社製のワイヤレス防水スピーカーMindkoo BS01を用いた。メダカの体重（質量）測定は、電子天秤（最小秤量0.01g）を用いた。メダカの解剖時の麻酔

は、DSファーマアニマルヘルスの冷血動物用麻酔FA100（1mL中、オイゲノール107mg含有）を用いた。メダカの解剖写真は、生物顕微鏡の接眼レンズ部にスマートフォンまたはコンパクトデジタルカメラを近づけて撮影（コリメート法）した。

### 3. 2 実験操作

実験は、室内の直射日光が当たらないエアコンが効いた場所（25℃）で行った。

(1) 音楽を聴かせるメダカと、音楽を聴かせないメダカを3匹ずつ選んだ。

(2) 2019年8月9日7:00~19:00までボリューム11（最大音量の1/3）でロック曲「前前前世」を流した。

(3) 5日後に音楽を聴かせたメダカ3匹と、音楽を聴かせていないメダカ3匹を解剖した。聴かせているメダカと聴かせていないメダカでどのような違いがあるのかを比較した。解剖では体長、体高、体重、消化器官の4項目を比較した。

#### 4. 結果と考察

音楽を聴かせているメダカは、3匹ともエサを与えてもあまり食べなかった。そのためか音楽を聴かせていたメダカが痩せていった。音楽を聴かせたメダカの体重は、音楽を聴かせてないメダカの体重の約 1/2 に減った。しかし、体重、体長、体高は特に変化が見られなかった（表1）。実験5日目に音楽を聴かせていたメダカ1匹が死んだ。音楽を聴かせたメダカと音楽を聴かせていないメダカを比べると、音楽を聴かせたメダカのほうが圧倒的にやせ細っていた（図1）。

解剖の結果、音楽を聴かせたメダカは、やせ細り、消化管が委縮していた。体長、体高、体重は特に変わらなかったが体の中は大きく異なった（図2）。

メダカに毎日12時間、計5日間、音楽を聴かせると、音楽を聴かせたメダカが衰弱した。解剖の結果、消化器官が委縮していることが分かった。去年（小学6年）の研究より、クラシック曲「アイネクライネ・ナハト・ムジーク」をメダカに聴かせたときには衰弱することがなかったため、ロック曲を流したときの振動によるストレスが原因だと考えた。

#### 5. ボディマス指数を用いたメダカの比較

「メダカがどのぐらいやせ細っているのか」を比較する方法について、何か良い方法がないかと考えたところ、ヒトの肥満度を表すために用いるボディマス指数(BMI)<sup>5,6)</sup>をメダカに当てはめることができるのではないかと考えた。BMIとは、肥満度をあらわす体格指数（ヒトの体格のバランスを把握するために計算される指数）のことである。BMIは、ヒトの体重と伸長の関係から

計算することができ、

$$\text{BMI} = \text{体重}[\text{kg}] \div (\text{身長}[\text{m}] \times \text{身長}[\text{m}])$$
で求めることができる。そこで、メダカA～Eについて求めると音楽を聴かせたメダカ（A、B）のBMIは20以下、音楽を聴かせていないメダカ（D～F）のBMIは平均26.1となり、これらの値には差があった（表2）。計算した結果をヒトの肥満判定表に当てはめると、音楽を聴かせているメダカは「普通・正常（BMI18.5 異常25未満）」、音楽を聴かせていないメダカは「肥満1度・前肥満（BMI25 異常30未満）」に相当する<sup>7)</sup>。メダカとヒトを単純に比較することはできないが、メダカの場合はBMI値は20～35程度で健康的であり、20以下では衰弱し死んでしまうと考えた（表3）。

#### 6. 研究のまとめ

メダカにロック曲を聴かせるという実験を行うと、「音楽の発信源から出る振動」と、「壁により跳ね返る振動」から離れているところに行く。体重が減少し、消化器官が委縮する。ということが分かった。これは低音が発生するときに行える振動と波によるストレスが原因だと考えた。過去の研究より、クラシック曲「アイネクライネ・ナハト・ムジーク」をメダカに聴かせたときには衰弱することがなかったためロック曲特有の現象の可能性はある。

#### 7. 展望

様々な音源の周波数分析を行い、低音がメダカを死亡させるほどのストレスとなるかどうかの関係を調べたい。軽音楽バンドの電子楽器やオーケストラを構成する各楽器の音など、波長や楽器の音色との関

係を調べたい。

この研究を行うことで、外来種が嫌う音楽を池に流して駆除することや養殖の際、その魚の成長率が高い音楽を流すことで増殖率を上げるということができると思われる。

## 8. 参考文献

- 1) 中村一葉, 榎原市昆虫館特別展「美しきメダカ展～光と影～」招待講演, 2019年8月25日
- 2) 中村一葉, メダカカンタービレ, 第37回海とさかな自由研究・作品コンクール, 2018.
- 3) 戸井武司, 今日からモノ知りシリーズ

トコトンやさしい音の本, 日刊工業新聞社 2004.

- 4) 内山りゅう, ぜんぶわかる! メダカ, ポプラ社, 2015.
- 5) BMI と肥満度を計算しよう!  
[www.uemuraclinic.com/dmlecture/bmi.htm](http://www.uemuraclinic.com/dmlecture/bmi.htm)  
(参照 2019-9-6)
- 6) WHO ボディマス指数-BMI  
<http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (参照 2019-9-6)
- 7) 日本肥満学会, 臨時増刊号肥満症診断基準 2011, 2011.



図1. 実験の後のメダカの様子

(左: 音楽を聴かせているメダカ 右: 音楽を聴かせていないメダカ)

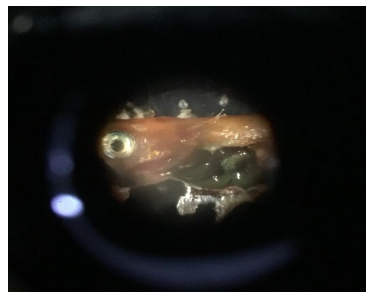


図2. 実験の後のメダカの解剖写真

(左: 音楽を聴かせているメダカ 右: 音楽を聴かせていないメダカ)

表1. 実験の計測結果

メダカ	音楽	体長[cm]	体高[cm]	体重[g]	その他
メダカA	あり	2.70	0.30	0.14	死亡(衰弱)
メダカB		2.70	0.25	0.14	食欲なし
メダカC		—	—	—	死亡
メダカD	なし	2.95	0.40	0.18	—
メダカE		3.10	0.40	0.32	—
メダカF		2.65	0.30	0.17	—

表2. 実験したメダカのボディマス指数(BMI)計算式

メダカ	計算式	BMI
メダカA	$0.00014 \div (0.0027 \times 0.0027)$	$= 19.2 \approx 19$
メダカB	$0.00014 \div (0.0027 \times 0.0027)$	$= 19.2 \approx 19$
メダカD	$0.00018 \div (0.00295 \times 0.00295)$	$= 20.6 \approx 21$
メダカE	$0.00032 \div (0.0031 \times 0.0031)$	$= 33.2 \approx 33$
メダカF	$0.00017 \div (0.00265 \times 0.00265)$	$= 24.2 \approx 24$

※メダカA～Cは音楽を聴かせたもの、メダカD～Fは音楽を聴かせていないものである。メダカCは測定できなかった。測定値は有効数字2桁であった。計算は小数点第1位まで求めて、四捨五入して表した(有効数字2桁になる)。

表3. 実験の結果をヒトのボディマス指数(BMI)に当てはめて求めた判定結果

BMI	世界保健機関 (WHO)	日本肥満学会	実験結果 ※メダカに当ては めて判定した
18.5 未満	やせ	低体重	(衰弱死)
18.5 以上 20 未満	やせ	低体重	やせ
20 以上 25 未満	普通	正常	健康
25 以上 30 未満	肥満1度	前肥満度	健康
30 以上 35 未満	肥満2度	I度	健康
35 以上 40 未満	肥満3度	II度	
40 以上	肥満4度	III度	