

クモの種による 振動感知

～速度差と行動パターン～

目次

| | |
|--|----|
| ●テーマ | 3 |
| ●研究課題 | 3 |
| ●始めたわけ | 3 |
| ●方法 | 3 |
| ●予想 | 4 |
| ●実験について(やりかたと条件) | 4 |
| ●実験結果と考察 | 4 |
| 1.振動に対して反応のあり(近づいてきた)／なし(無反応・それ以外)について | 8 |
| 2.反応したか(近づいてきた)しないかと網やクモの大きさの関係 | 11 |
| 3.反応速度の違い | 12 |
| 4.反応速度と網やクモの大きさの関係 | 13 |
| 5.反応後の行動の違い | 16 |
| 6.感覚毛の違い | 17 |
| ●まとめ | 18 |
| ●参考資料 | 20 |
| ●実験器具について | 21 |
| ●実験後記 | 24 |

●テーマ

クモの振動への反応

●研究課題

クモの種類によって振動への反応は違うのか、また、どう違うのか？

●始めたわけ

去年、クモの音叉実験をしたが、音叉をたたくところやたたいてから網につけるまでの秒数などが違ったため、条件を同じにして正確な反応を知りたかったから。

●方法

- ①クモの網の大きさやクモの大きさを測る。
- ②自作の実験器具(詳しくは、P.21～)で、クモの網に振動をあたえ、動画を撮る。
- ③動画を見て反応した時間を確かめ、比較する。



●予想

- ・大きいクモはすぐ反応すると思うが、小さいクモは反応せず、逃げると思う。
- ・速度は種類によって違うのかはよくわからない。

●実験について(やりかたと条件)

- 乾電池 1 個で、クモの網に振動を与える。
- 乾電池 2 個の直列つなぎで、クモの網に振動を与える。
※乾電池を増やすと、モーターが早く回るため、一定の時間に与える振動が増え、強くなっていると考えた。
- 基本的にクモがいるところから、約6cm 離れたところに振動を与える(手でピースをつくった距離)。
- 反応あり(近づいた)か、無反応、それ以外の反応か記録する。
- クモの反応をスマホのビデオで記録する。
- あとからビデオをみて、モーターがクモの網についたところの時間とクモが反応したところの時間をはかり、計算して反応速度とした。
- クモの網が完全に壊れたり、クモが網の中央から戻らなかったりした場合は、実験は続けず、乾電池直列 2 個は測定しなかった(実験不可)。

●実験結果と考察

7/26~8/15までの間に、6種類のクモ、100個で実験

※別日に、同じクモに実験している可能性があるので、100個体ではない、サツマノミダマシは、1個しか実験できなかつたので、結果や考察にはいれていない。

実験結果一覧 ○…反応あり(近づいてきた) ×…反応なし —…実験不可

| | クモの種類 | 電池1個 | 電池2個 | 動きの特徴 | 1個はじめ | 1個動き出し | 1個秒数 | 2個はじめ | 2個動き出し | 2個秒数 | 網のサイズ | クモのサイズ | 日付 |
|---|-------------|------|------|-------|-------|--------|------|-------|--------|------|-------|--------|------|
| 1 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 8.64 | 8.72 | 0.08 | 3.15 | 3.39 | 0.24 | 15cm | 5mm | 7/26 |
| 2 | ナガコガネグモ(幼体) | ゆらした | ゆらした | | | | | | | | 27cm | 4cm | 7/26 |
| 3 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 5.96 | 6.63 | 0.67 | 6.03 | 6.39 | 0.36 | 15cm | 5mm | 7/26 |
| 4 | マルゴミグモ | × | × | | | | | | | | 7cm | 5mm | 7/26 |
| 5 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 6 | 6.5 | 0.5 | 6.17 | 6.38 | 0.21 | 15cm | 5mm | 7/26 |
| 6 | ナガコガネグモ | ○ | ○ | | 2.55 | 2.59 | 0.04 | 2.07 | 2.09 | 0.02 | 30cm | 5cm | 7/26 |
| 7 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 2.98 | 3.08 | 0.1 | | | | 14cm | 5mm | 7/26 |
| 8 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | - | | 6.22 | 6.44 | 0.22 | | | | 20cm | 1.5cm | 7/26 |
| 9 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 0.1 | 0.11 | 0.01 | 0.12 | 0.15 | 0.03 | 30cm | 3cm | 7/26 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|------|---|-----------------|-------|------|------|-------|-------|------|--------|-------|------|
| 10 | サツマノミダマシ | ○ | × | 隠れていたところから顔をだした | 0.42 | 0.48 | 0.06 | | | | 14.5cm | 2cm | 7/26 |
| 11 | クサグモ | ○ | × | 出てすぐ隠れた | 2.57 | 2.64 | 0.07 | | | | 30cm | 2cm | 7/28 |
| 12 | コクサグモ | ○ | ○ | 出てすぐ隠れた | 2.19 | 2.31 | 0.12 | 1.35 | 1.45 | 0.1 | 24cm | 2cm | 7/28 |
| 13 | コクサグモ | にげた | × | | 0 | 0.47 | 0.47 | | | | 20cm | 1cm | 7/28 |
| 14 | ジョロウグモ(幼体) | にげた | - | | 0.51 | 0.54 | 0.03 | | | | 20cm | 4cm | 7/28 |
| 15 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 1.82 | 2.04 | 0.22 | 1.88 | 2.03 | 0.15 | 30cm | 3cm | 7/28 |
| 16 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 4.27 | 4.29 | 0.02 | 2.61 | 2.68 | 0.07 | 25cm | 4.5cm | 7/28 |
| 17 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 11.57 | 12 | 0.43 | 15.91 | 16.23 | 0.32 | 17cm | 5mm | 7/28 |
| 18 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 4.18 | 4.29 | 0.11 | 6.74 | 6.86 | 0.12 | 13cm | 5mm | 7/28 |
| 19 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 2.02 | 2.05 | 0.03 | 5.58 | 5.62 | 0.04 | 25cm | 3.5cm | 7/28 |
| 20 | ナガコガネグモ | ○ | ○ | 寄ってきて戻らない | 9.59 | 9.61 | 0.02 | 1.99 | 2.01 | 0.02 | 40cm | 5.5cm | 7/28 |
| 21 | ナガコガネグモ | ○ | ○ | すぐもどる | 5.62 | 5.65 | 0.03 | 1.95 | 1.98 | 0.03 | 21cm | 3cm | 7/30 |
| 22 | コクサグモ | × | ○ | 出てすぐ隠れた | - | - | | 1.38 | 1.58 | 0.2 | 14cm | 2cm | 7/30 |
| 23 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 1.21 | 1.58 | 0.37 | 2.08 | 2.29 | 0.21 | 11.5cm | 3mm | 7/30 |
| 24 | コクサグモ | × | ○ | 出てすぐ隠れた | | | | 1.23 | 1.31 | 0.08 | 24cm | 1cm | 7/30 |
| 25 | コクサグモ | × | × | | | | | | | | 38cm | 1cm | 7/30 |
| 26 | コクサグモ | ○ | × | 出てすぐ隠れた | 0.09 | 0.14 | 0.05 | | | | 36cm | 2cm | 7/30 |
| 27 | ジョロウグモ(幼体) | ゆらした | × | | 1.53 | 1.55 | 0.02 | | | | 21cm | 2.5cm | 7/30 |
| 28 | ナガコガネグモ | ○ | - | 寄ってきて戻らない | 1.51 | 1.55 | 0.04 | | | | 34cm | 4.5cm | 7/30 |
| 29 | ジョロウグモ(幼体) | × | × | | | | | | | | 18cm | 3cm | 7/31 |
| 30 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | × | | 3.45 | 3.49 | 0.04 | | | | 17cm | 1.5cm | 7/31 |
| 31 | マルゴミグモ | × | × | | | | | | | | 13cm | 5mm | 7/31 |
| 32 | マルゴミグモ | ○ | × | | 3 | 3.39 | 0.39 | | | | 13cm | 5mm | 7/31 |
| 33 | コクサグモ | ○ | ○ | | 0.81 | 0.84 | 0.03 | 2.16 | 2.22 | 0.06 | 17cm | 3cm | 7/31 |
| 34 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 2.28 | 2.6 | 0.32 | 0.97 | 1.01 | 0.04 | 17cm | 3cm | 7/31 |
| 35 | ナガコガネグモ | ○ | ○ | | 1.81 | 1.84 | 0.03 | 1.05 | 1.08 | 0.03 | 17cm | 3cm | 7/31 |
| 36 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 4.12 | 4.33 | 0.21 | 4.21 | 4.26 | 0.05 | 14cm | 1cm | 7/31 |
| 37 | マルゴミグモ | ○ | × | | 2.15 | 2.24 | 0.09 | | | | 15cm | 8mm | 7/31 |
| 38 | ジョロウグモ(幼体) | × | × | | | | | | | | 14cm | 2cm | 7/31 |
| 39 | ナガコガネグモ | ○ | - | | 4.51 | 4.55 | 0.04 | | | | 25cm | 4cm | 7/31 |
| 40 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 1.42 | 1.45 | 0.03 | 0.91 | 0.95 | 0.04 | 21cm | 2.5cm | 7/31 |
| 41 | ナガコガネ | ○ | ○ | 2個はそのあと揺らした | 8.16 | 8.18 | 0.02 | 1.84 | 1.89 | 0.05 | 30cm | 5cm | 8/4 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|-----|-----|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 42 | ジョロウグモ(幼体) | × | ゆらす | | | | 0 | 0.78 | 0.79 | 0.01 | 20cm | 3cm | 8/4 |
| 43 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 1.76 | 1.78 | 0.02 | 0.72 | 0.75 | 0.03 | 20cm | 3.5cm | 8/4 |
| 44 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 0.2 | 0.8 | 0.6 | 1.79 | 1.89 | 0.1 | 15cm | 5mm | 8/4 |
| 45 | ジョロウグモ(幼体) | にげた | ○ | 2個はそのあとにげた | | | | 0.08 | 0.14 | 0.06 | 15cm | 2.5cm | 8/4 |
| 46 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | すぐもどる | 1.37 | 1.43 | 0.06 | 1.82 | 1.85 | 0.03 | 18cm | 3cm | 8/4 |
| 47 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | どちらもその後揺らした | 2.78 | 2.81 | 0.03 | 1.01 | 1.04 | 0.03 | 20cm | 2.5cm | 8/4 |
| 48 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | - | その後揺らした | 5.18 | 5.22 | 0.04 | | | | 19cm | 2cm | 8/4 |
| 49 | マルゴミグモ | にげた | × | | | | | | | | 15cm | 5mm | 8/5 |
| 50 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | × | | 6.03 | 6.05 | 0.02 | | | | 25cm | 4cm | 8/5 |
| 51 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | にげた | よってはこない | 1.72 | 1.75 | 0.03 | | | | 18cm | 2.5cm | 8/5 |
| 52 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 2.58 | 2.62 | 0.04 | 3.17 | 3.21 | 0.04 | 20cm | 3cm | 8/5 |
| 53 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | にげた | 1個そのあとゆらした | 1.7 | 1.78 | 0.08 | | | | 18cm | 3cm | 8/5 |
| 54 | マルゴミグモ | × | ○ | | | | | 2.74 | 2.88 | 0.14 | 15cm | 5mm | 8/5 |
| 55 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 2.46 | 2.49 | 0.03 | 1.05 | 1.09 | 0.04 | 20cm | 4cm | 8/5 |
| 56 | ジョロウグモ(幼体) | にげた | にげた | | | | | | | | 18cm | 3.5cm | 8/5 |
| 57 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | 1個そのあとゆらした | 7.23 | 7.25 | 0.02 | 0.31 | 0.34 | 0.03 | 16cm | 3cm | 8/5 |
| 58 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | - | | 0.98 | 1 | 0.02 | | | | 15cm | 3.5cm | 8/5 |
| 59 | マルゴミグモ | × | × | | | | | | | | 14cm | 5mm | 8/14 |
| 60 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 2.38 | 2.76 | 0.38 | 2.97 | 3.04 | 0.07 | 15cm | 5mm | 8/14 |
| 61 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 1.11 | 1.31 | 0.2 | 1.62 | 1.82 | 0.2 | 18cm | 7mm | 8/14 |
| 62 | ジョロウグモ | ○ | × | | 2.12 | 2.14 | 0.02 | | | | 30cm | 4cm | 8/14 |
| 63 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 3.41 | 3.88 | 0.47 | 1.22 | 1.31 | 0.09 | 15cm | 5mm | 8/14 |
| 64 | マルゴミグモ | ○ | - | | 2.1 | 2.17 | 0.07 | | | | 15cm | 5mm | 8/14 |
| 65 | マルゴミグモ | ○ | ゆらす | 1個そのあとゆらした | 1.05 | 1.11 | 0.06 | | | | 18cm | 7mm | 8/14 |
| 66 | ジョロウグモ(幼体) | にげた | - | | | | 0 | | | | 30cm | 3cm | 8/14 |
| 67 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | にげた | | 1.4 | 1.43 | 0.03 | | | | 25cm | 3cm | 8/14 |
| 68 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 2.12 | 2.25 | 0.13 | 1.48 | 1.55 | 0.07 | 12cm | 6mm | 8/14 |
| 69 | コクサグモ | × | × | | | | 0 | | | | 10cm | 2cm | 8/14 |
| 70 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | にげた | | 0.69 | 0.72 | 0.03 | | | | 25cm | 3cm | 8/14 |
| 71 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | にげた | | 4.14 | 4.2 | 0.06 | | | | 18cm | 3cm | 8/14 |
| 72 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | にげた | | 2.22 | 2.25 | 0.03 | | | | 20cm | 3.5cm | 8/14 |
| 73 | コクサグモ | ○ | ○ | | 1.18 | 1.23 | 0.05 | 2.16 | 2.22 | 0.06 | 12cm | 1.5cm | 8/14 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------|-----|-----|--|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 74 | コクサグモ | ○ | × | | 1.12 | 1.17 | 0.05 | | | | 17cm | 1cm | 8/14 |
| 75 | コクサグモ | × | × | | | | 0 | | | | 20cm | 1.5cm | 8/14 |
| 76 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 3.03 | 3.06 | 0.03 | 0.61 | 0.65 | 0.04 | 18cm | 3.5cm | 8/14 |
| 77 | コクサグモ | にげた | にげた | | | | 0 | | | | 18cm | 1.7cm | 8/14 |
| 78 | ナガコガネグモ | ○ | ○ | | 0.5 | 0.54 | 0.04 | 0.62 | 0.65 | 0.03 | 20cm | 5.5cm | 8/14 |
| 79 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 2.38 | 2.48 | 0.1 | 1.05 | 1.25 | 0.2 | 15cm | 7mm | 8/15 |
| 80 | マルゴミグモ | × | ○ | | | | 0 | 0.01 | 0.08 | 0.07 | 15cm | 6mm | 8/15 |
| 81 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 1.08 | 1.16 | 0.08 | 1 | 1.09 | 0.09 | 13cm | 5mm | 8/15 |
| 82 | ナガコガネグモ | ○ | ○ | | 1.76 | 1.8 | 0.04 | 0.86 | 0.99 | 0.13 | 35cm | 5cm | 8/15 |
| 83 | ジョロウグモ(幼体) | にげた | × | | | | 0 | | | | 30cm | 3cm | 8/15 |
| 84 | クサグモ | ○ | にげた | | 1.32 | 1.77 | 0.45 | | | | 20cm | 2.5cm | 8/15 |
| 85 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 0.91 | 0.99 | 0.08 | 1.18 | 1.25 | 0.07 | 15cm | 4mm | 8/15 |
| 86 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 1.03 | 1.11 | 0.08 | 0.6 | 0.65 | 0.05 | 15cm | 6mm | 8/15 |
| 87 | ジョロウグモ | ○ | × | | 0.65 | 0.68 | 0.03 | | | | 25cm | 4cm | 8/15 |
| 88 | マルゴミグモ | ○ | - | | 1.98 | 2.06 | 0.08 | | | | 17cm | 4mm | 8/15 |
| 89 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 1.28 | 2.36 | 1.08 | 0.71 | 0.8 | 0.09 | 20cm | 5mm | 8/15 |
| 90 | ジョロウグモ(幼体) | にげた | - | | | | 0 | | | | 20cm | 4cm | 8/15 |
| 91 | コクサグモ | ○ | × | | 0.5 | 0.54 | 0.04 | | | | 25cm | 2cm | 8/15 |
| 92 | コクサグモ | × | × | | | | 0 | | | | 30cm | 2.5cm | 8/15 |
| 93 | マルゴミグモ | × | - | | | | 0 | | | | 17cm | 5mm | 8/15 |
| 94 | マルゴミグモ | ○ | ○ | | 0.92 | 1.02 | 0.1 | 0.6 | 0.64 | 0.04 | 17cm | 5mm | 8/15 |
| 95 | マルゴミグモ | × | ○ | | | | 0 | 0.6 | 0.64 | 0.04 | 17cm | 7mm | 8/15 |
| 96 | コクサグモ | ○ | ○ | | 2.9 | 2.95 | 0.05 | 2.14 | 2.17 | 0.03 | 15cm | 2cm | 8/15 |
| 97 | コクサグモ | にげた | × | | | | 0 | | | | 30cm | 2cm | 8/15 |
| 98 | ジョロウグモ | ○ | ○ | | 1.58 | 1.61 | 0.03 | 0.61 | 0.64 | 0.03 | 17cm | 3.5cm | 8/15 |
| 99 | コクサグモ | ○ | ○ | | 1.62 | 1.68 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.03 | 17cm | 2.5cm | 8/15 |
| 100 | ジョロウグモ(幼体) | ○ | ○ | | 1.33 | 1.36 | 0.03 | 1.28 | 1.31 | 0.03 | 19cm | 3.5cm | 8/15 |

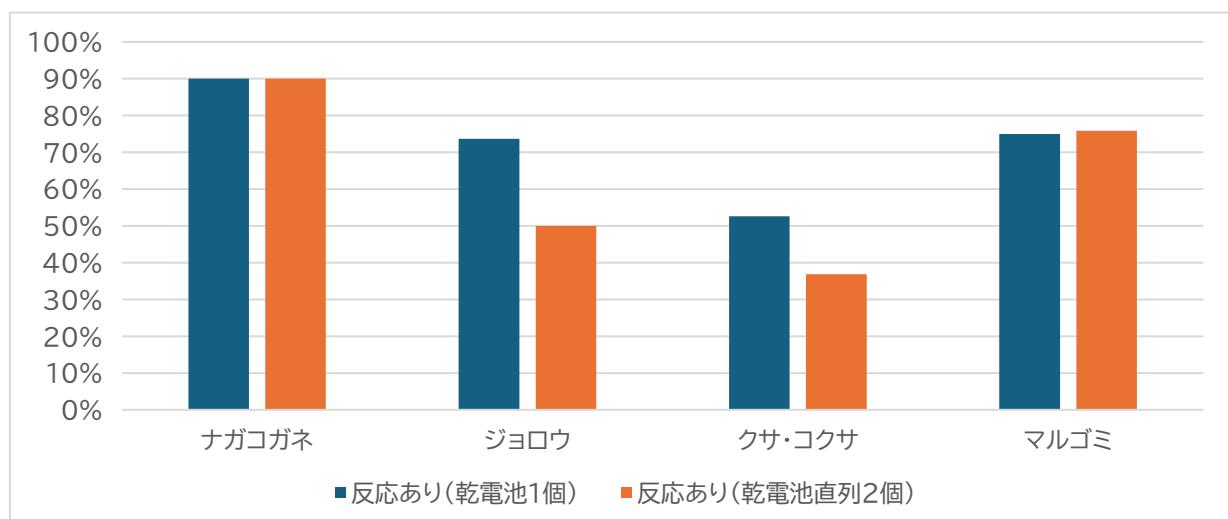
1.振動に対して反応のあり(近づいてきた)／なし(無反応・それ以外)について

＜結果＞

| 反応したかしないか | 反応あり (乾電池1個) | 反応あり (乾電池直列2個) | にげた (乾電池1個) | にげた (乾電池直列2個) | ゆらした (乾電池1個) | ゆらした (乾電池直列2個) |
|------------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------------|
| 全体 | 72% | 54% | 10% | 9% | 2% | 3% |
| ナガコガネグモ | 90% | 90% | 0% | 0% | 10% | 10% |
| ジョロウグモ | 74% | 50% | 16% | 18% | 3% | 3% |
| クサグモ・コクサグモ | 53% | 37% | 16% | 11% | 0% | 0% |
| マルゴミグモ | 75% | 76% | 3% | 0% | 0 | 3% |

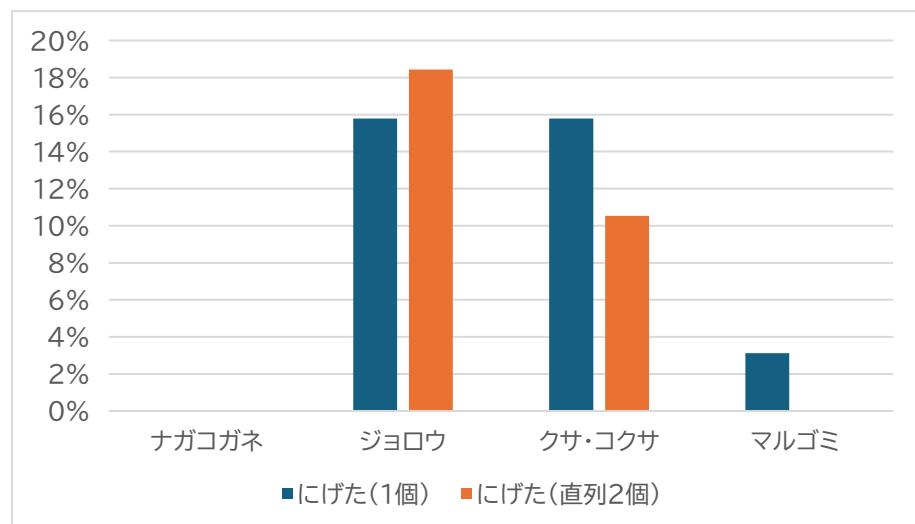
- ナガコガネグモの反応率が一番高い、クサグモ・コクサグモは反応率が50%程度だった
- ナガコガネグモとマルゴミグモは、乾電池1個と直列2個で反応があまり変わらなかった。ジョロウグモとクサグモ・コクサグモは2回目の方が反応率が低かった。
- ジョロウグモと、クサグモ・コクサグモに関しては、乾電池1個と直列2個の場合20%ほど差があった。

振動を与えたときの反応した(近づいてきた)割合



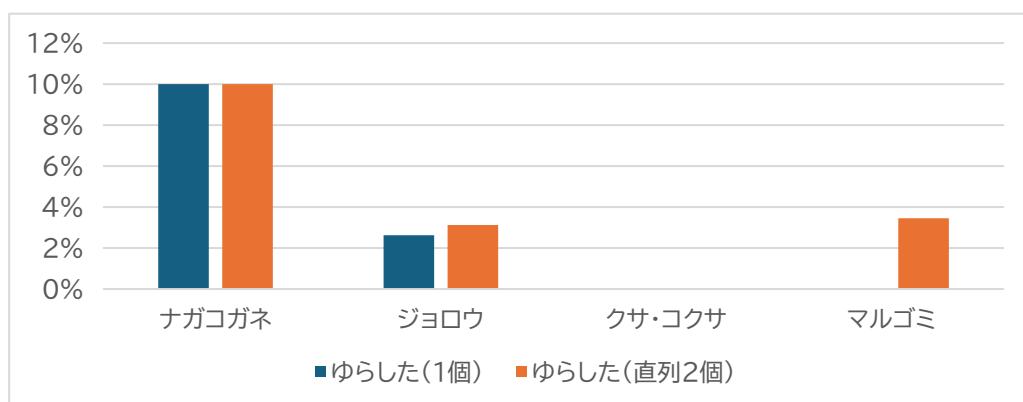
- ジョロウグモと、クサグモ・コクサグモがにげた割合が高い。

振動を与えたときの近づかないで「にげた」割合



- ゆらしたは割合に違いはあるが、回数的にはどの種も1回ずつなので、あまり振動によってゆらしたとはいえない。

振動を与えたとき近づかないで「ゆらした」割合



<考察>

- 振動を与えることで、獲物だとおもって反応した。
- 種類によって振動に対する反応率が違う。
- 振動の大きさ(乾電池 1 個と直列 2 個)の反応の違いは種類によって違う。

★ナガコガネグモ‥

乾電池1個と直列 2 個の違いは全くなかった。

★ジョロウグモ‥

38 個中 11 個が、乾電池 1 個と直列 2 個の反応に差があった。

特徴は、乾電池 1 個でにげたのは 2 回、直列 2 個でにげたのは 6 回。

ジョロウグモは、強い振動(直列 2 個)に対して警戒し、天敵と思った可能性がある。

ただし、幼体だからかもしれない。(実験期間には成体はいなかった)

★クサグモ・コクサグモ‥

19 個中 9 個が、乾電池 1 個と直列 2 個の反応に差があった。

特徴は、乾電池 1 個で無反応が 2 個、直列 2 個で無反応が 5 個。

クサグモ・コクサグモは、強い振動(直列 2 個)に対して警戒し、天敵と思った可能性がある。

クサグモ・コクサグモは筒状住居の中にいたから安全だと思っていて無反応だったと思う。

★マルゴミグモ‥ 32 個中 7 個反応に差がある、電池 1 個と直列 2 個による反応の特徴は特になし。

2.反応したか(近づいてきた)しないかと網やクモの大きさの関係

1で、ジョロウグモとクサグモ・コクサグモは、他のクモに比べて、反応率が低かったため、網の大きさとクモの大きさに何か関係があるのではと予想し、比較した。

■ジョロウグモ

乾電池1個の場合

| | 網の大きさの平均(cm) | クモの大きさの平均 |
|------------|--------------|-----------|
| 反応した(近づいた) | 21.11 | 3.12 |
| それ以外 | 19.80 | 3.05 |

乾電池直列2個の場合

| | 網の大きさの平均(cm) | クモの大きさの平均 |
|------------|--------------|-----------|
| 反応した(近づいた) | 20.7 | 3.22 |
| それ以外 | 21.5 | 3.03 |

<考察>

- 反応したときとそれ以外のときの、網とクモの大きさの平均をだしてみたが、**反応するかしないかと網の大きさ、クモの大きさは関係ない**と考えられる。

■クサグモ・コクサグモ

乾電池1個の場合

| | 網の大きさの平均(cm) | クモの大きさの平均 |
|------------|--------------|-----------|
| 反応した(近づいた) | 21.30 | 2.05 |
| それ以外 | 22.67 | 1.63 |

乾電池直接2個の場合

| | 網の大きさの平均(cm) | クモの大きさの平均 |
|------------|--------------|-----------|
| 反応した(近づいた) | 17.7 | 2.03 |
| それ以外 | 24.7 | 1.73 |

<考察>

- 反応したときとそれ以外のときの、網とクモの大きさの平均をだしてみたが、**反応するかしないかと網の大きさ、クモの大きさは関係ない**と考えられる。

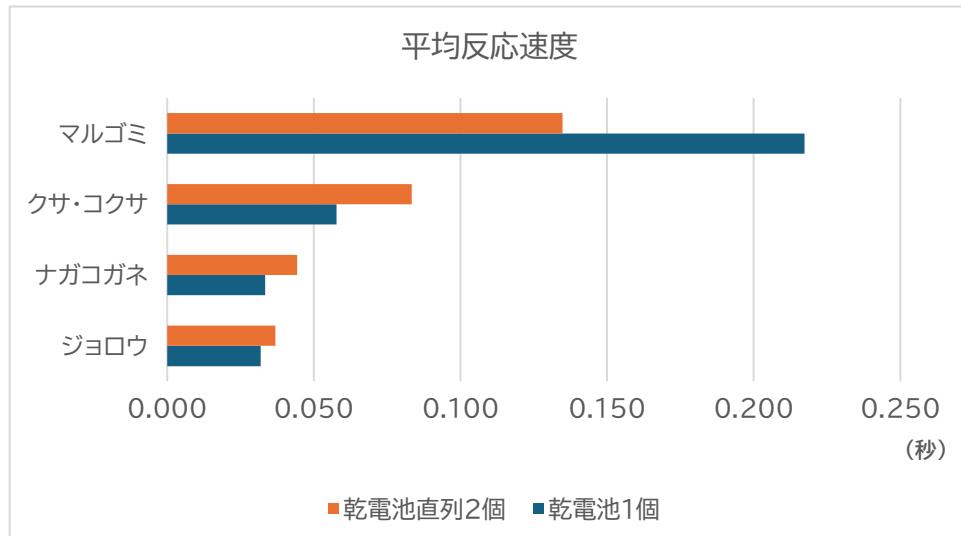
3.反応速度の違い

| 平均反応速度 | 乾電池 1 個 | 乾電池直列 2 個 |
|--------|---------|-----------|
| ジョロウ | 0.032 | 0.037 |
| ナガコガネ | 0.033 | 0.044 |
| クサ・コクサ | 0.058 | 0.083 |
| マルゴミ | 0.217 | 0.135 |

※極端に違う値は、外れ値として平均には含めないようにした。(ふなばし三番瀬環境学習館のラボメンでのアドバイスをいたしました)

<結果>

- ジョロウが乾電池 1 個でも直列 2 個でも、反応速度が一番早かった。
- 乾電池 1 個と直列 2 個との差はあまりないが、マルゴミ以外は、乾電池 1 個の方が反応が早かった。



<考察>

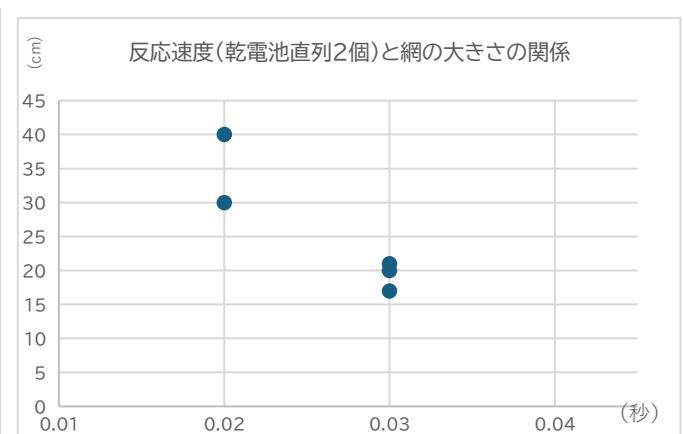
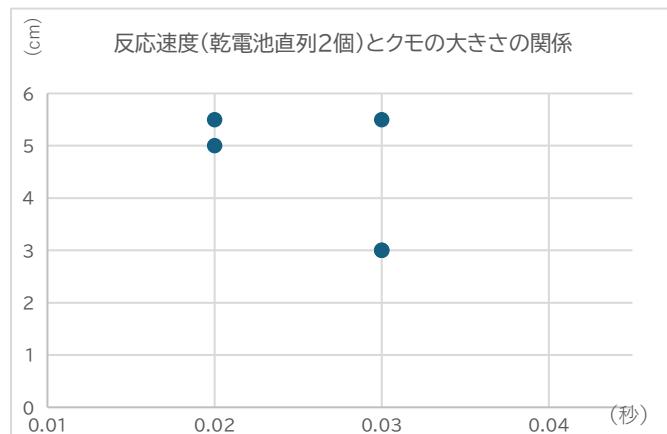
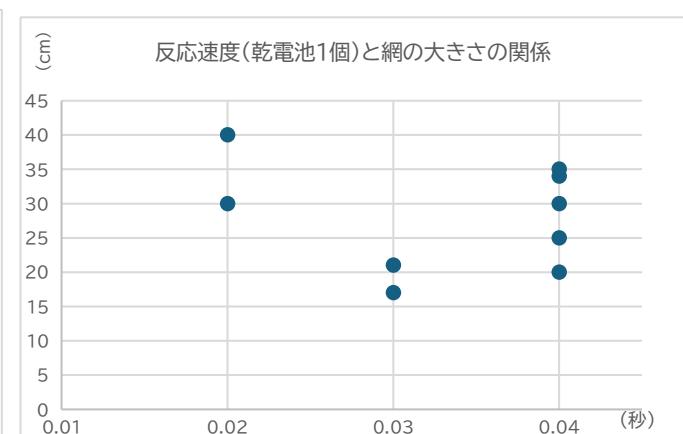
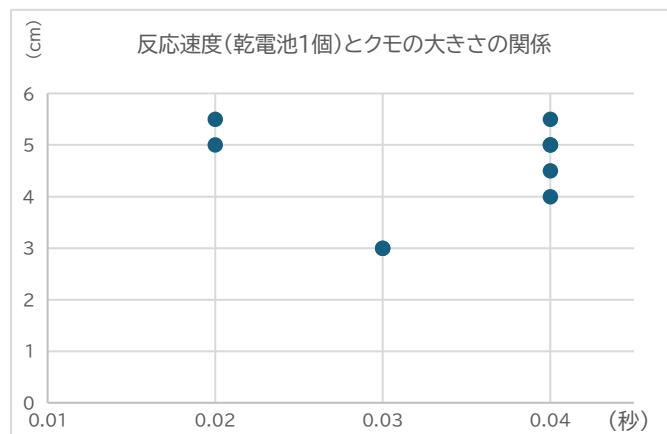
- 反応速度は種類によって違った。マルゴミは桁が1つ変わるくらい遅かった。
- 種類によって乾電池 1 個と直列 2 個との反応速度の差は違った。

4. 反応速度と網やクモの大きさの関係

反応速度と網やクモの大きさに関係があるのではないかと予想して、反応速度と網の大きさまたはクモの大きさを分布図にした。極端に違う秒数は、外れ値として平均からは外した。(ふなばし三番瀬環境学習館のラボメンでのアドバイスをいかした)

■ナガコガネグモ

<結果>

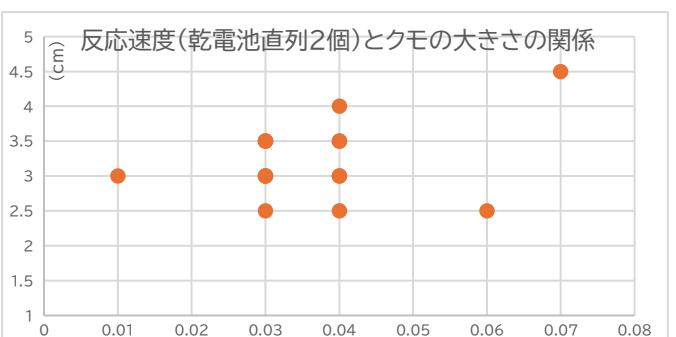
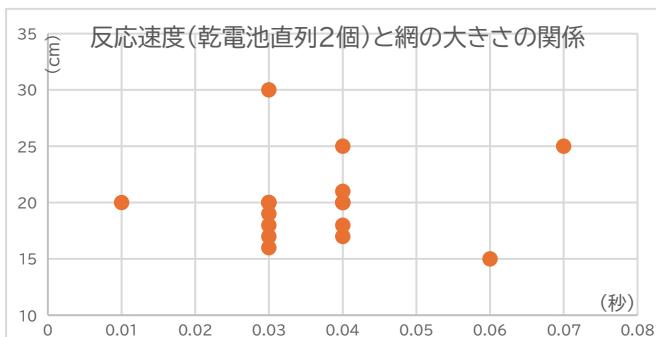
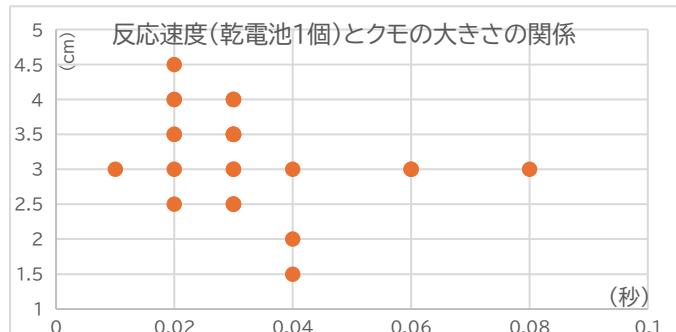
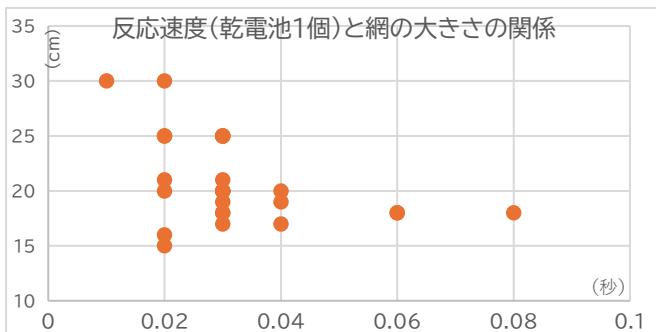


<考察>

- 分布図を見るとナガコガネグモは反応速度とクモの大きさや網の大きさはあまり関係はない。

■ジョロウグモ

<結果>

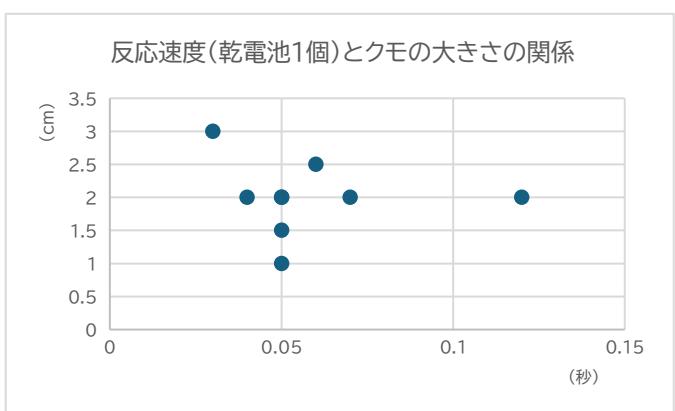
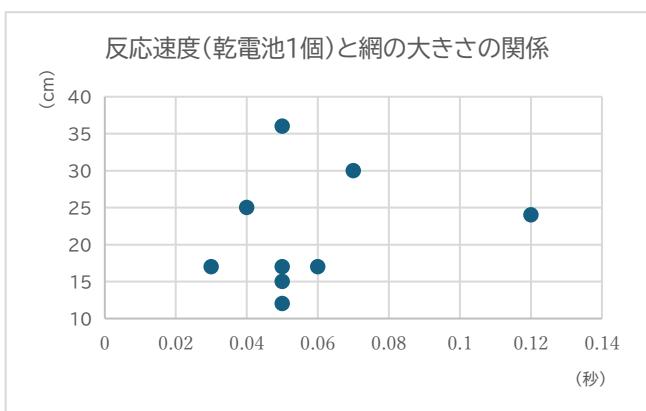


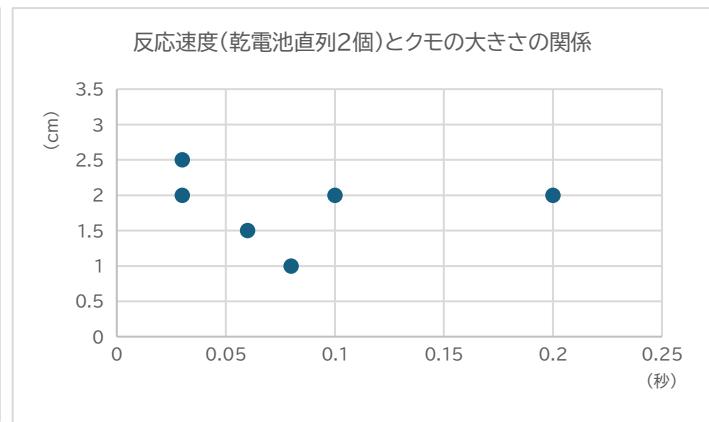
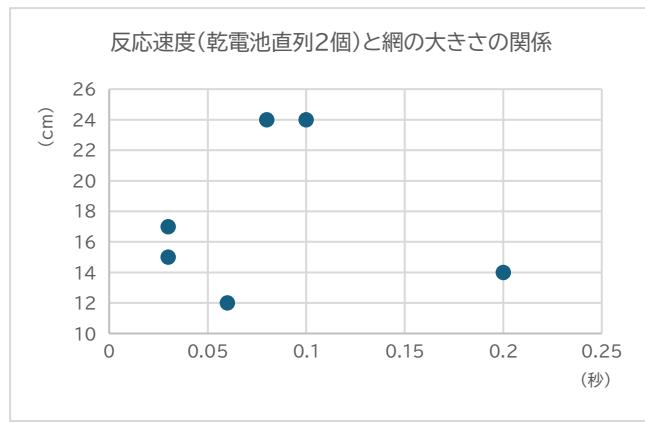
<考察>

- 分布図を見た時、乾電池 1 個のときは右肩下がりになっており網の大きさやクモの大きさが大きいほうが、**反応速度が速かった**。つまり、**反応速度と網の大きさやクモの大きさは関係がある**ことが分かる。
- 分布図を見た時、乾電池直列 2 個の時は網の大きさやクモの大きさはあまり関係がない。

■クサグモ・コクサグモ

<結果>



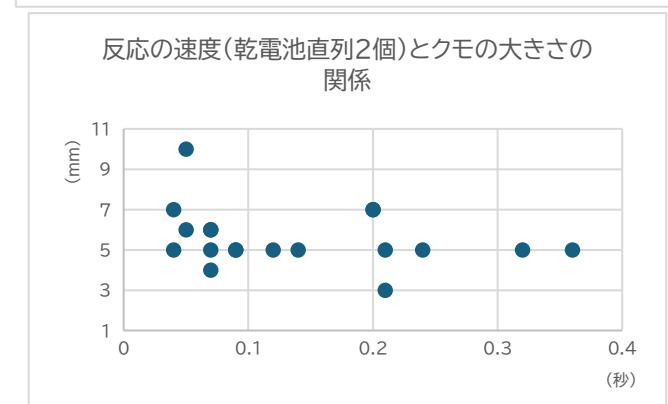
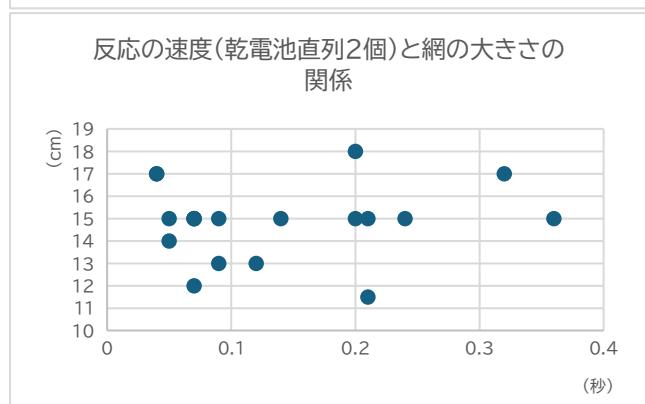
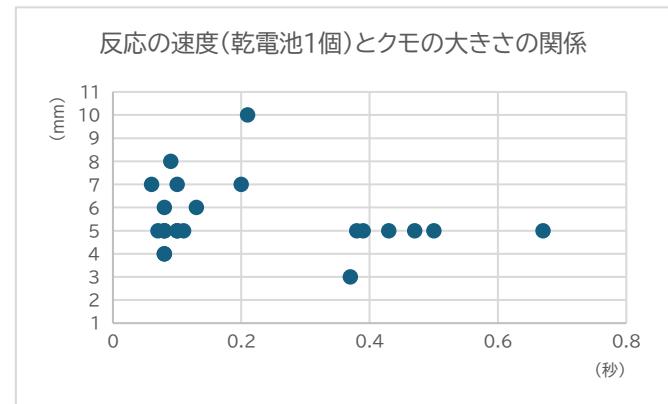
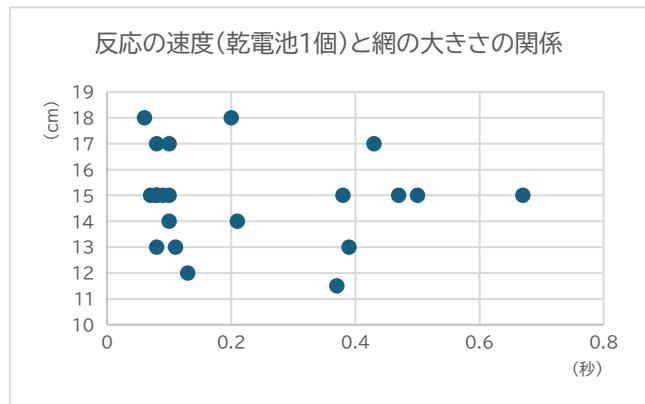


〈考察〉

- 分布図を見るとクサグモ・コクサグモは反応速度とクモの大きさや網の大きさはあまり関係はない。

■マルゴミグモ

〈結果〉



〈考察〉

- 分布図を見るとマルゴミグモは反応速度とクモの大きさや網の大きさはあまり関係はない。

＜全体の考察＞

- ジョロウグモ以外は、反応速度と網の大きさやクモの大きさはあまり関係がない。

5.反応後の行動の違い

それぞれの特徴を観察してまとめた。※QRコードを読み取ると、実験の動画が見られる。

■ナガコガネグモ

振動をあてたところにきた後に、かみつこうとしてくるものが多い。



■ジョロウグモ

振動をあてたところにきた後に、少しかみつこうとしてから、網の中央に戻るものが多い。



■マルゴミグモ

振動をあてたところにきた後に、少し間をおいてから網の中央に戻るものが多い。



■クサグモ・コクサグモ

振動を感じて筒状住居から出てきた後、網にもどるか、振動がなくなったときに、探し回る。

クサグモやコクサグモの網は上部に不規則網があり、それに獲物がぶつかり、シートのような網に落下するという仕組みなので、落下した虫を探していた可能性がある。



すぐ戻る



探し回る

6.感覚毛の違い

クモは足に振動を感じる感覚毛がある。種類による反応の違いがあったので、実際にクモをつかまえて、実体顕微鏡に顕微鏡カメラをつけて、感覚毛をみて写真を撮った。3種類のクモでどう違うかを比較した。

※写真の倍率は同じではありません。

| | | |
|--------|--|---|
| ジョロウグモ | | <ul style="list-style-type: none">● コクサグモやマルゴミグモに比べると、足に対して、1本1本の毛の長さが短く、細いように見える。● 毛は同じ方向にむいている。● 毛が柔らかそうに見える。● ジョロウグモは細い毛なので、より小さな振動も感知するのではないかと思った。 |
| コクサグモ | | <ul style="list-style-type: none">● 足に対して、1本の毛の長さがジョロウグモに比べて長いように見える。● 毛は同じ方向にむいているが、とげ状の毛は、他の毛と違う向きに向いていて、太さも太くながい(肉眼でも少しみえた)。● コクサグモは(とげ状の毛以外は)細い毛なので、より小さな振動も感知するのではないかと思った。 |
| マルゴミグモ | | <ul style="list-style-type: none">● 足に対して、1本1本の毛の長さがジョロウグモに比べて長く、硬いように見える。● 毛は同じ方向にむいている。 |

●まとめ

研究課題「クモの種類によって振動への反応は違うのか、また、どう違うのか？」に対して、
クモの種類によって、振動の反応は違った。

■ナガコガネグモ



- ほとんど反応し、振動の強さによる反応の違いはなく、**反応速度は速かった。**
- 反応速度と網の大きさ、クモの大きさはあまり関係がない。
- 振動をあてたときの反応は、かみつこうとしてくるものが多い。

■ジョロウグモ



- 振動の強さによる反応の違いがあった。振動が強いほど、逃げた率が高かったため、振動が強い時に天敵だと思った可能性がある。
- 反応するかしないかと網の大きさ、クモの大きさはあまり関係がない。
- 反応速度は速かった。
- 反応速度と網の大きさ、クモの大きさは、関係があり、大きなクモほど反応速度が速かった（乾電池 1 個のときのみ）。
- 振動をあてたときの反応は、少しかみつこうとしてから、網の中央に戻るものが多い。
- 感覚毛は、1 本 1 本の毛が細かったので、小さな振動にもすぐ気づけるのではないかと思った。

■クサグモ・コクサグモ



- 振動の強さによる反応の違いがあった。振動が強いほど、無反応が多かったのは、筒状住居の中にいるので、安全だからと考えた可能性がある。
- 反応するかしないかと網の大きさ、クモの大きさはあまり関係がない。
- 反応速度はジョロウグモやナガコガネグモよりは遅かったが、比較的早かった。

- 反応速度と網の大きさ、クモの大きさはあまり関係がない。
- 振動をあてたときの反応は、筒状住居から出てきた後、網にもどるか、振動がなくなったときに、探し回る。
- 感覚毛は、とげ状の毛も生えていた。コクサグモは(とげ状の毛以外は)細い毛なので、より小さな振動も感知するのではないかと思った。

■マルゴミグモ



- 振動の強さによる反応の違いは、ほとんどなかった。
- 反応速度は、今回の種類の中では1番遅かった。
- 反応速度と網の大きさ、クモの大きさはあまり関係がない。
- 振動をあてたときの反応は、少し間をおいてから網の中央に戻るものが多い。
- 感覚毛は、1本1本の毛の長さがジョロウグモに比べて長く、硬いように見える。

今回の研究を通して、振動だけで、0.0 何秒で獲物か天敵かを見分けられるなんて、改めてクモはすごい生き物だと感じました。今後、視覚の種による違いも研究してみたいと思いました。

●参考資料

- 振動を感じて生きる蜘蛛 博物館の視点から(感覚毛に関して参考にした)

https://www.oceanochemistry.org/publications/TRIOC/PDF/trioc_2019_32_164.pdf

- クモの巣ハンドブック(文一総合出版)

●実験器具について

1. 周波数アプリ

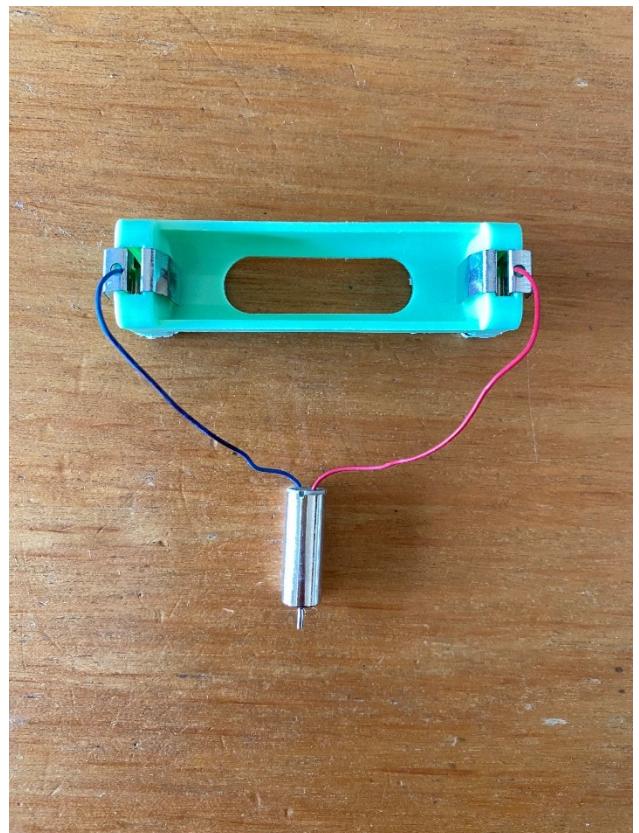
「音は振動なので、周波数を流せばよいのでは」と考え、スマホの周波数アプリを利用したが、全く反応がなかつた。理由として、音は空気を通って振動として伝わるが、空気中に広がり、クモの網に十分な振動が伝わらなかつたと考えられる。周りもうるさかった。

2. 実験器具の開発

アプリでうまくいかなかつたため実験器具を自作することにした。

(ア) 振動を均等に与えるため、こわれた小型ドローンのモーターと学校の理科実験器具を利用して、実験器具をつくりました。

実験器具 ver1 電池ボックスとモーターを導線でつなげたもの



分解は父に手伝ってもらいました

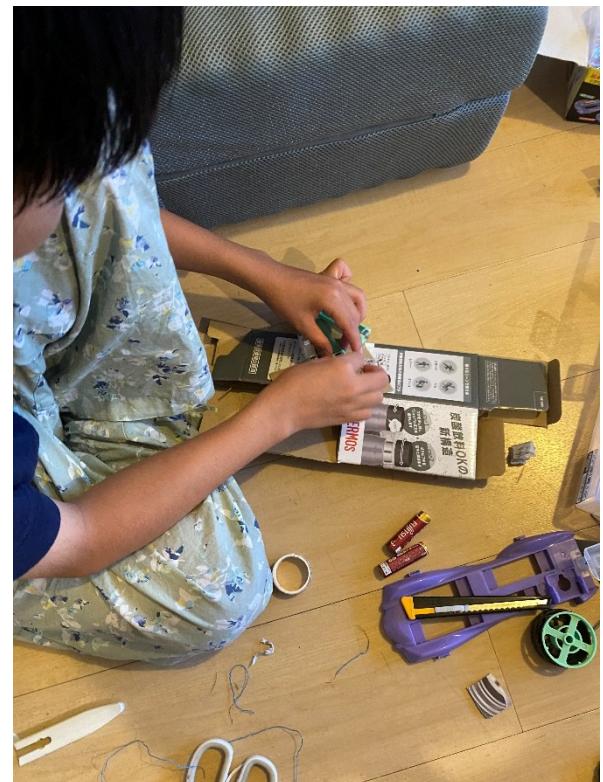
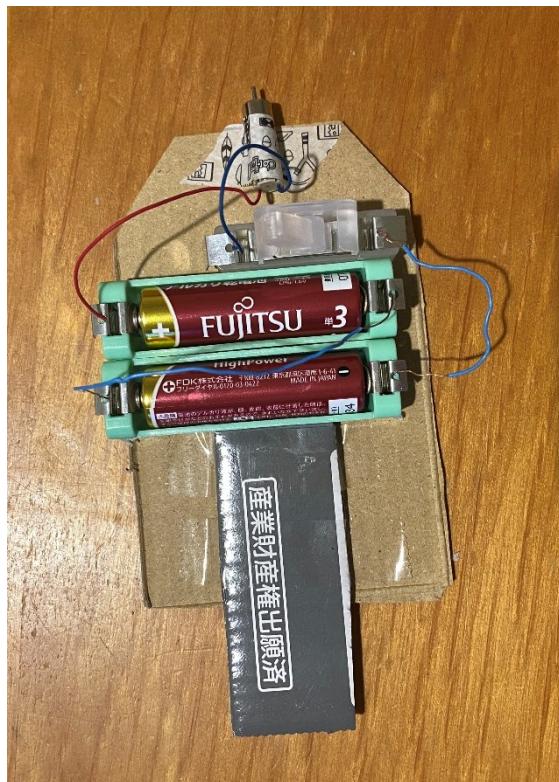
(イ) 実験器具 ver1 でテスト実験

電池ボックスや導線を持って、クモの網に振動を与えようとしたが、垂直に張っているクモの網には、横向きにつけられなかった。モーターを持つと振動を手が吸収してしまい、うまくいかなかったと思う。

(ウ) 実験器具の改良

- ・モーターや電池ボックスを段ボールにはりつけた。
- ・クモの網にあたらないように、段ボールの先を細くきった。
- ・導線をかけかえるだけで、乾電池1個と2個の直列つなぎを切り替えられるようにした。
- ・ONOFF ができるようにスイッチをつけた。

実験器具 ver2 クモロケット1号



(工) 実験器具 ver2 でテスト実験

モーターの軸先が回転するため、クモの網をたくさんまきこんでしまい、実験しにくい。(クモがかわいそう)

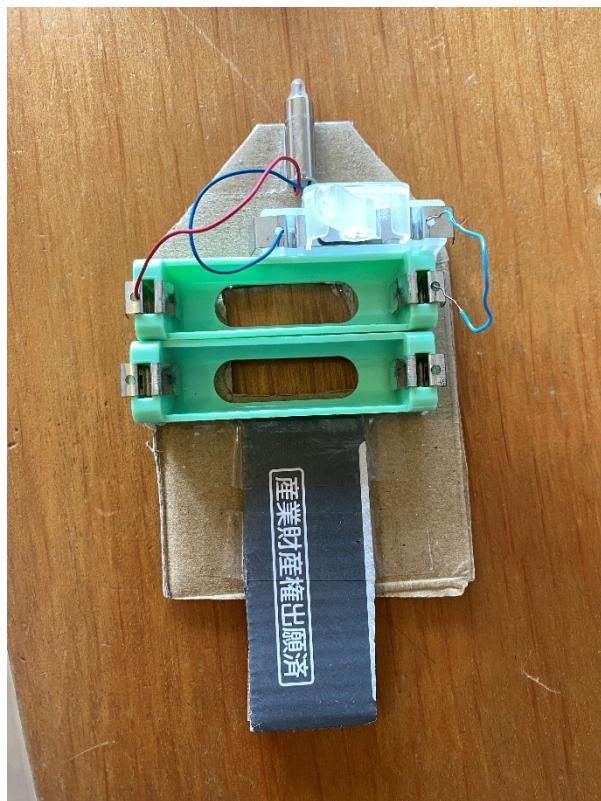
(才) 実験器具の再改良

モーターの軸にピアスの留め具用シリコンをつける方法で解決し、実験が成功した。

少しは巻き込んでしまうが、ないよりは良かったので、これで実験することにした。

さらに、モーターがついている部分をより細くした。ジョロウグモの補助網などに引っかからないようにするためである。

実験器具 ver3 クモロケット 2号



●実験後記

今回苦労したのは、2つあった。

1つ目は、自作の実験器具のことだ。

電池の+極と-極の間に、何もつながないで、導線をつないでしまい、ショートを何回かおこして、やけどしそうになつた。

ショートだとなぜ気づけたかというと、ショートを起こしてしまったときに、気づかずにいて、電池ボックスをとかしてしまつたからだ。

後半の実験は、この大きい電池ボックスを使った。



2つ目は、データのことだ。

データを集めるのに、時間があまりにもかかりすぎて、まとめるのを 1 週間くらいでやらなければならなくなり、大変だった。

2025.8.29