

ゼブラフィッシュの視覚と聴覚においての記憶の関係

大阪府立いちりつ高校

1 予備知識

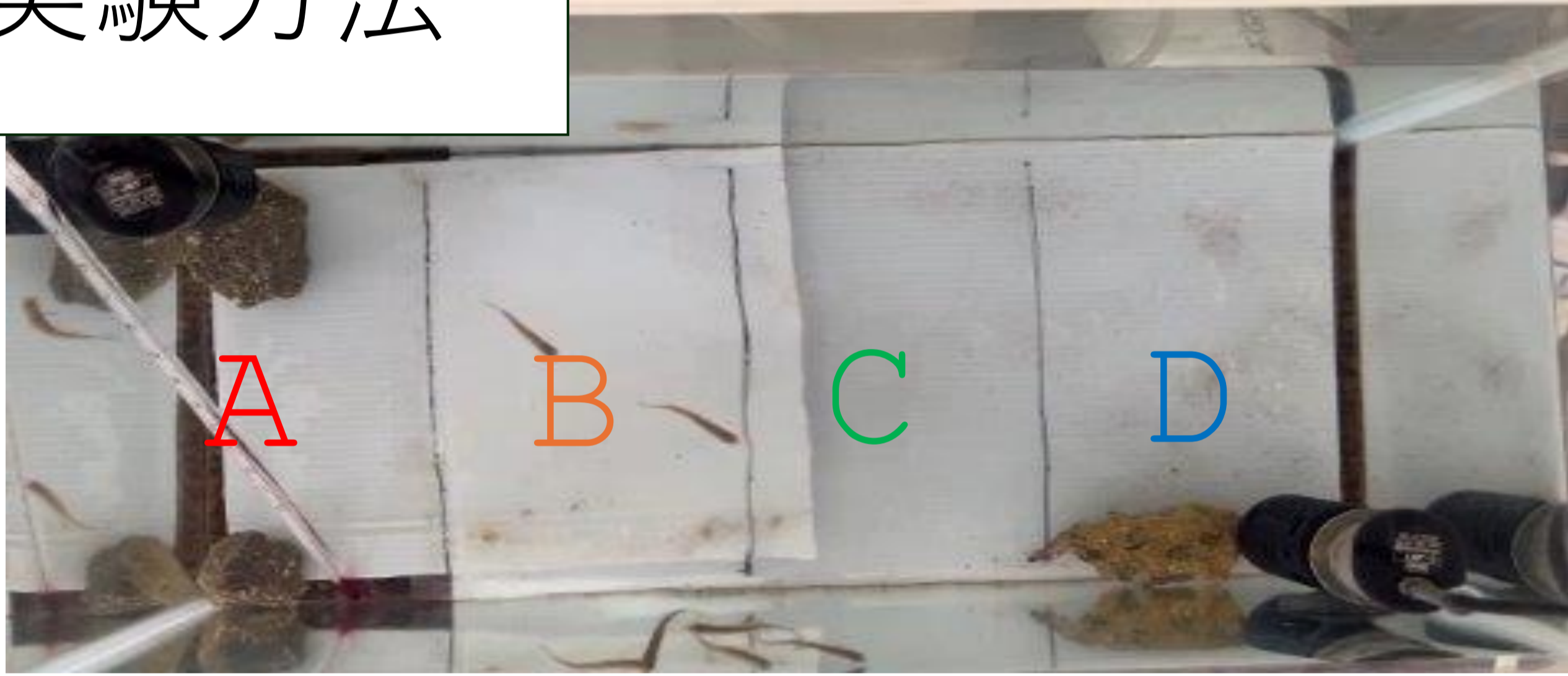


- ・ゼブラフィッシュ(Danio rerio)はインドに生息するの体長5センチほどの小型の熱帯魚である。
- ・ゼブラフィッシュの脳回路によって人とゼブラフィッシュが共通の知的行動を取る事がわかっている。

2 背景・目的

- ・ゼブラフィッシュは人と同じ赤,青,緑に加え紫外線(UV)を認識することができ、800Hz程度の音が一番聞き取りやすいとされている。
- ・上記4色で記憶させたとき、音で記憶させたとき、次に色と音を同時に記憶させたときの反応を調べてグラフにし比較することでゼブラフィッシュの視覚・聴覚と記憶の関係性がわかり、人が暗記する際などに役立つと考えたため、今回の研究を行った。

3 実験方法



- ・A地点で餌やりと色紙表示を同時に行い、1日後餌を与えずに色のみの情報を与え、A地点付近に寄ってきた場合餌に対する記憶ができたとみなす。音も同じようにする。
- ・予備実験から3日かけても記憶できていたが、1日でもある程度記憶できていたため今回は短期記憶を想定して実験を行った。

4 結果①

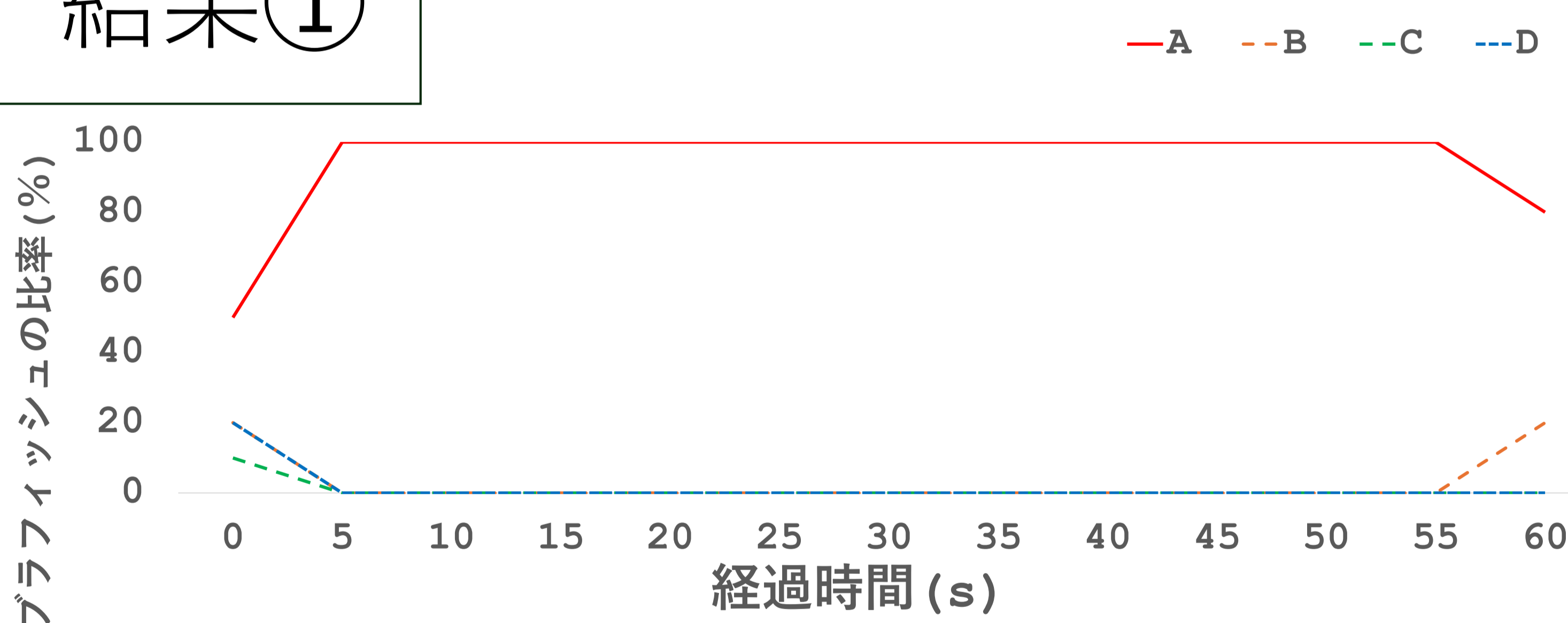


図1 各区域の比較 (青)

5 結果②

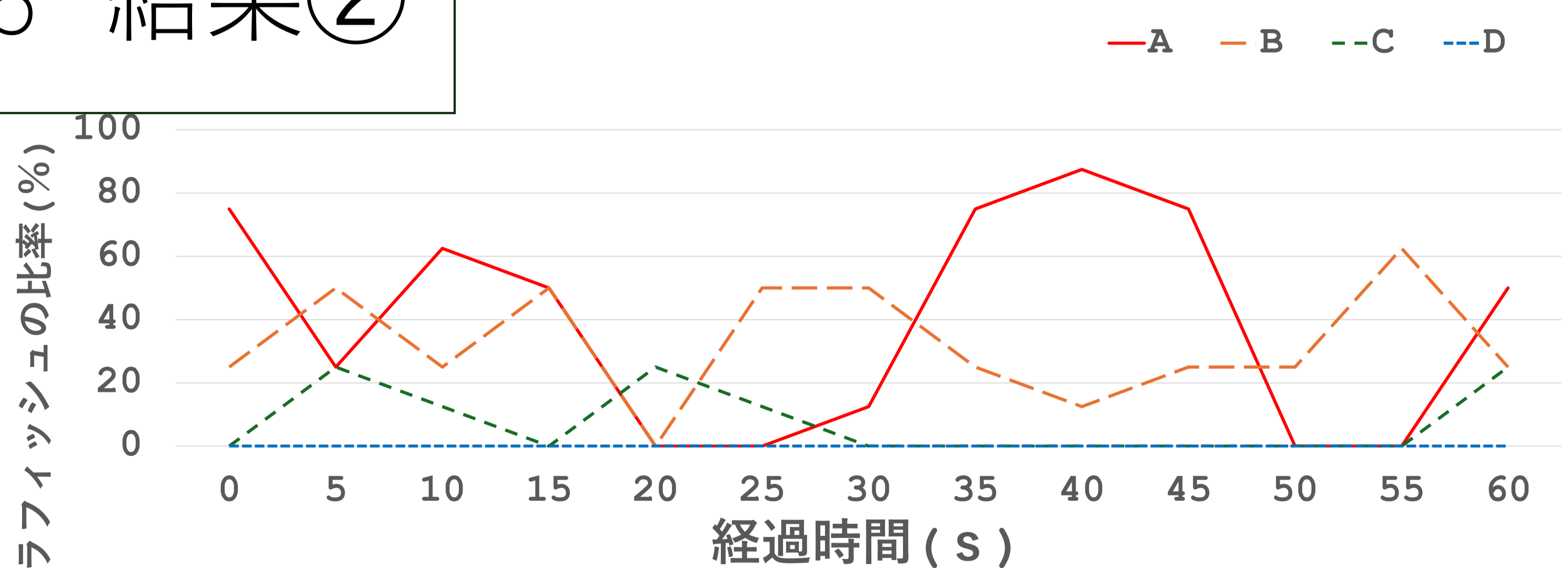


図2 各区域の比較 (uv)

6 結果③

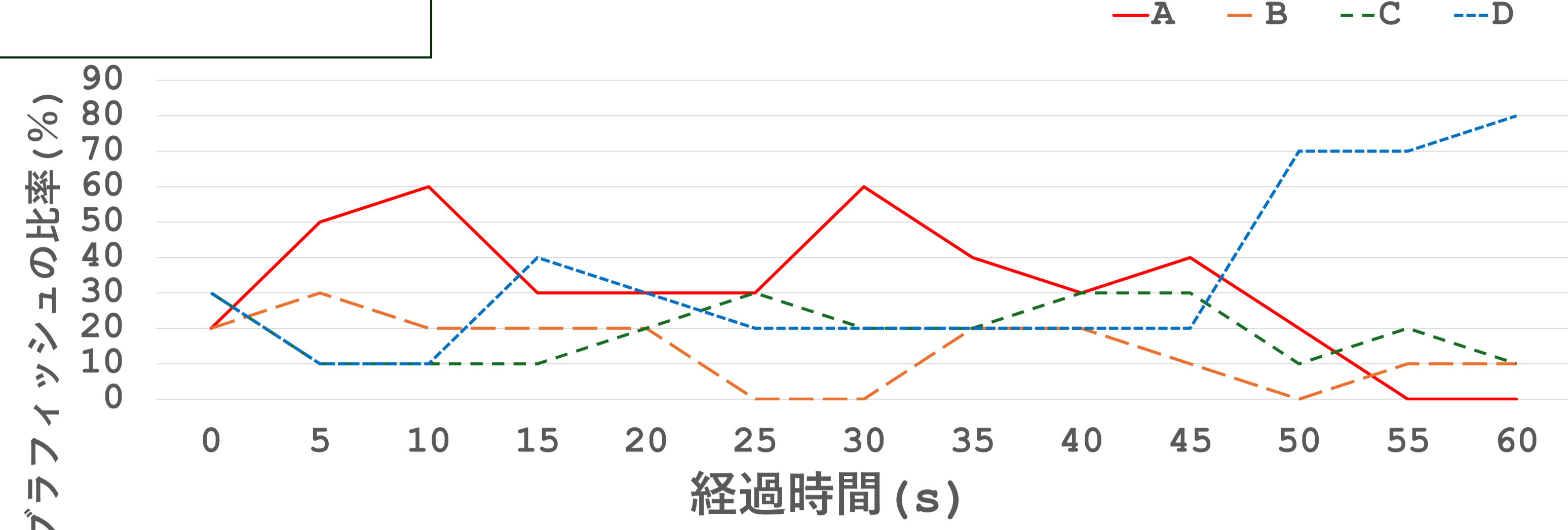


図3 各区域の比較(800Hz)

7 結果④

- ・図1, 2より、視覚の情報では可視光>紫外線の順で記憶が強くなった。
- ・図2, 3より、視覚で一番記憶が弱い紫外線と聴覚の800Hzとで比較しても視覚のほうが強くなっていたため、視覚のほうが記憶が強いと思われる。

8 考察①



- ・記憶の強さが青>緑>赤>紫外線となった(別紙参照)。これは波長と水の関係より波長が短い色ほど水中で見やすくなり、青や緑は水草やプランクトンの色に類似しているため認識しやすくなり、記憶しやすい可視光領域の錐体細胞が発達したと考えた。紫外線に関しては認識はできるだけで他の3色より認識が弱く、記憶とあまり関係性がないと考えた。

9 考察②

- ・音が色よりも記憶できていないように見えたことから、聴覚よりも視覚の方が記憶する際に優先されると考えられる。
- ・グラフから周波数が高いほど記憶しやすくなると考えられる。

10 展望

- ・現時点では色と音それぞれの反応しか調べていない。今後は音と色同時に記憶させ、どちらが優先されるのか、また両方で記憶させたときの反応を調べる。
- ・色の考察が正しいか調べるため、違う色で記憶させた時、波長の短い順に記憶が強くなるのかを調べる。
- ・音についての考察が正しいかを調べるため、更に高い周波数で記憶させた場合前回の結果よりも良い数値が出るか調べる。

参考文献

・ゼブラフィッシュから見える世界(飯田朋華 片岡礼 川口よしの)[理数科学研究所] https://www.kyoto-be.ne.jp/rakuhoku-hs/mt/ssh/pdf/science2_7_5.pdf

・理化学研究所 「ヒトと魚の賢さの共通基盤の発見-魚の進化的に保存された大脳皮質-基底核回路の全貌を解明-」2024年3月 https://www.riken.jp/press/2024/20240314_1/index.html