

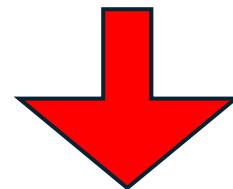
A photograph of two young boys in a gymnasium. They are wearing white t-shirts and dark shorts, and are sitting on a red and yellow mat, facing each other and smiling. In the background, there are wooden walls, windows, and a green exercise ball. A black rectangular box contains the Japanese text.

音楽とスポーツの関係性

前回発表 まとめ

研究動機

過去2年の先行研究で音楽と運動の関係性
について研究されている



音楽についての研究結果がなく興味を持った

研究概要

- ・体力テストに含まれる種目を行った
- ※音楽を聴いた状態と聞いてない状態で比較

		心拍数	音楽なし	心拍数	音楽あり	心拍数
5月1日	伊達	72	29	92	35	96
	竹田	88	27	86	25	102
5月29日	伊達	73	27	87	29	102
	竹田	68	27	101	30	97
6月5日	伊達	65	26	92	28	99
	竹田	63	27	105	31	112
6月12日	伊達	71	25	88	27	101
	竹田	65	26	92	26	95

		心拍数	音楽なし	心拍数	音楽あり	心拍数
5月1日	伊達	78	63	135	71	124
	竹田	68	66	102	74	147
5月8日	伊達	69	66	123	56	102
	竹田	76	70	100	74	115
5月15日	伊達	72	64	130	70	124
	竹田	73	65	119	73	132
5月29日	伊達	73	66	128	71	113
	竹田	65	65	122	70	120
6月5日	伊達	63	65	117	69	120
	竹田	69	68	121	73	129
6月12日	伊達	63	66	115	68	121
	竹田	62	66	103	67	110

数値を元に考察を行った

- ・ 音楽を聴くことで、脳内でドーパミンが分泌され疲労感を軽減する
- ・ ドーパミン...脳内で神経伝達物質として機能し、快感や意欲運動調節に関わる重要な物質

アップテンポな音楽はリズムが早いためそのリズムに合わせて動くことが無意識に行われる

- ・実験結果から、安静時の心拍数が70前後から120前後まであがる音楽のテンポが運動能力向上に作用する
- ・音楽を聴くと、モチベーションアップやリラックス効果、集中力アップなどが効果としてあげられ、
- ・これらがアスリートの心理状態に良い影響を与えパフォーマンス向上につながると考えた

2学期 研究内容

前半…1学期通り体力測定を実施
なぜ音楽が効果をもたらすのか考えた

後半…音楽のBPMや音の高さが脳に影響を及ぼすと考察
脳について研究

前半 実施内容

体力測定
(反復横跳び・上体起こし・握力)

(上体起こし)

	心拍数	音楽なし	心拍数	音楽あり	心拍数
9月4日	伊達	62	24	108	28
	竹田	58	23	99	26
9月11日	伊達	65	23	96	28
	竹田	62	26	109	25
9月25日	伊達	64	25	102	26
	竹田	63	20	98	18
10月2日	伊達	73	26	100	28
	竹田	80	25	114	27

(反復横跳び)

	心拍数	音楽なし	心拍数	音楽あり	心拍数
9月4日	伊達	67	65	115	66
	竹田	70	61	128	63
9月11日	伊達	70	63	108	68
	竹田	56	59	103	69
9月25日	伊達	69	65	109	66
	竹田	59	58	95	57
10月2日	伊達	65	62	99	66
	竹田	75	67	106	70

(握力)

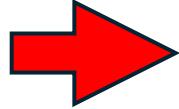
	心拍数	音楽なし	心拍数	音楽あり	心拍数
9月25日	伊達	55	右43	62	右45
	竹田	60	左37	68	左38
10月2日	伊達	63	右42	66	右43
	竹田	58	左36	64	左37

考察

- ・1学期の研究でBPMが高い音楽が効果を示していたことからBPMが運動能力に影響を与えていていると考える
- ・運動に指示を出している脳が関係していると考えた
- ・脳が音楽のBPMのテンポを覚え、参考にして指示を出すため総合的に競技力が上がるを考えた

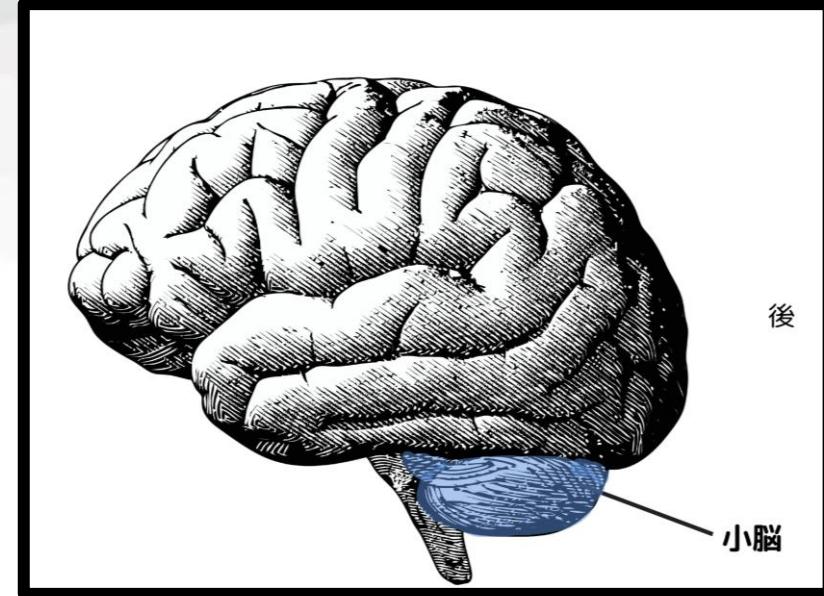
後半 実施内容

- ・考察をもとに論文などや脳について調べた

- ・リズム
 - ・音の高さ
 - ・音の音色
- 
- | |
|-----|
| 小脳 |
| 側頭葉 |
| 前頭葉 |

論文や研究の結果から音楽を要素で分けたときに作用する脳
が**小脳**、**側頭葉**、**前頭葉**、であるとわかった

BPM(リズム) → 小脳



- ・小脳は主に運動の協調、タイミングの制御、誤差修正を担う
脳部位(**ミリ秒単位の時間情報処理を行う**)
- ・BPMが速い場合（高テンポ）には、刺激の間隔が短くなるため
小脳は高頻度で時間予測と誤差修正を繰り返す必要がある。そ
の結果、**小脳の活動強度および神経回路の同期性が増加する**

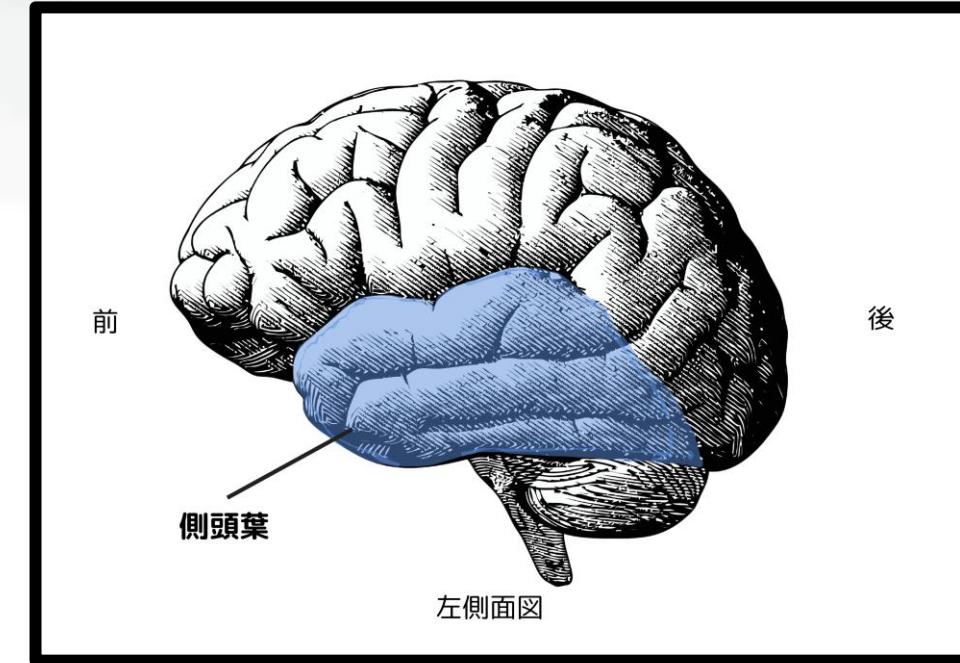
- ・ **テンポが遅い場合**には、より長い時間スケールの予測が必要となり、基底核や前頭前野などの上位中枢が相対的に関与する

(BPMの違いは小脳と他脳領域の協調関係を変化させる要因)

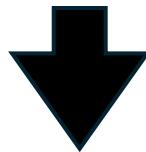
- ・ これらが音楽トレーニングやスポーツ動作における「リズム感」の形成に関与していると考える

音の高さ → 側頭葉

- ・音の高さは、音波の周波数によって決まる
- ・高い音は高周波、低い音は低周波の波として耳に届く
- ・音波は**外耳**から**鼓膜**、**耳小骨**を通して内耳の**蝸牛**に伝わり、
蝸牛の内部では、周波数ごとに異なる部位が振動し、
高音は**基部**、低音は**頂部**が反応する



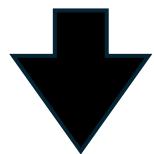
- ・音の高さ情報は「場所によって分けられた信号」として蝸牛神経（聴神経）を通り、脳幹を経て側頭葉へと送られる
- ・側頭葉の内側に位置する一次聴覚野は、この蝸牛からの周波数情報をトノトピックマップとして整理している



「音の高さごとに神経細胞が規則的に並んでいる」

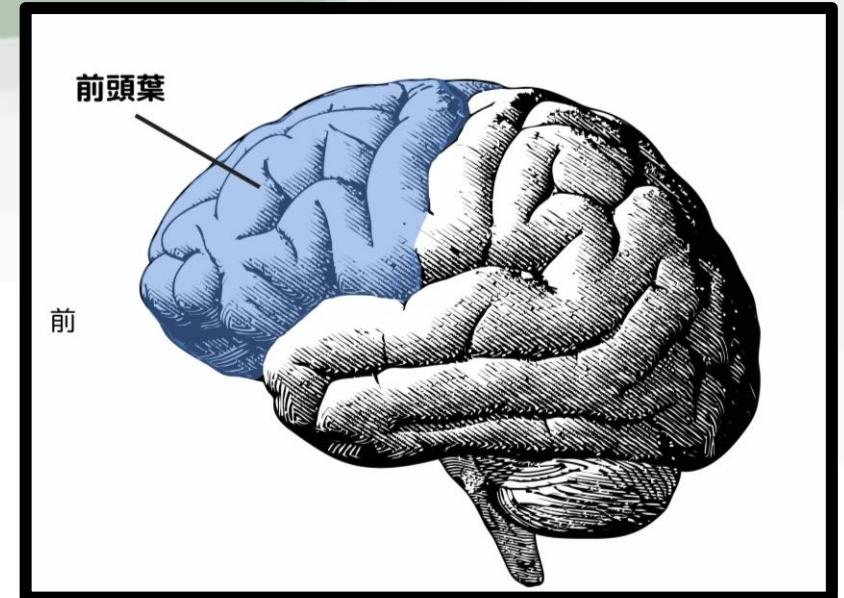
- ・一次聴覚野で解析された情報は、二次聴覚野や前側頭葉に送られ、メロディなど複雑な音の構造として統合される

- ・側頭葉の活性化は**運動野**や**小脳**との**神経ネットワー**を強化しリズムに合わせた効率的な運動を可能にする



- ・快感やモチベーションを高めることで、精神的な安定と持久力の向上にもつながる

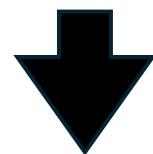
音の音色 → 前頭葉



- ・ 音色の知覚は側頭葉での音響的処理を基盤としつつ、その主観的な評価や感情的意味づけを行う段階で前頭葉が重要な役割を果たしている
- ・ 音楽によるドーパミンの分泌は前頭葉の活性化を促し、モチベーションや集中力を維持する要因

- ・音楽の音色が人に感動や印象を与えるのは、前頭葉が聴覚処理と高次的思考・感情表現を統合しているためであると考える

- ・前頭葉は、聴覚情報を他の認知機能（注意・記憶・感情）と結びつける中枢



音色を「感じる」だけでなく「理解し、評価すること」を可能にする

ドーパミン分泌

1、音楽を聴く



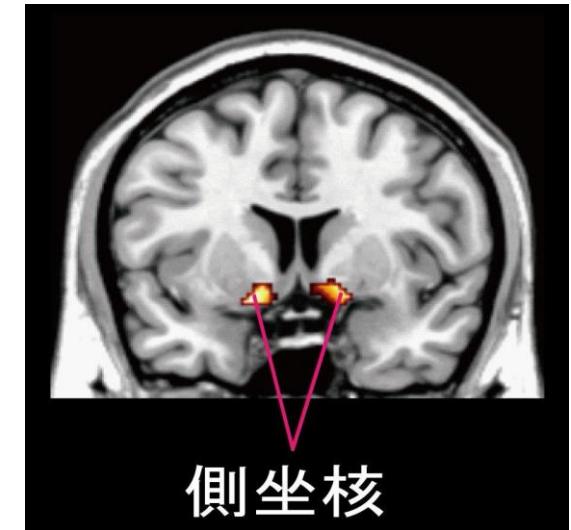
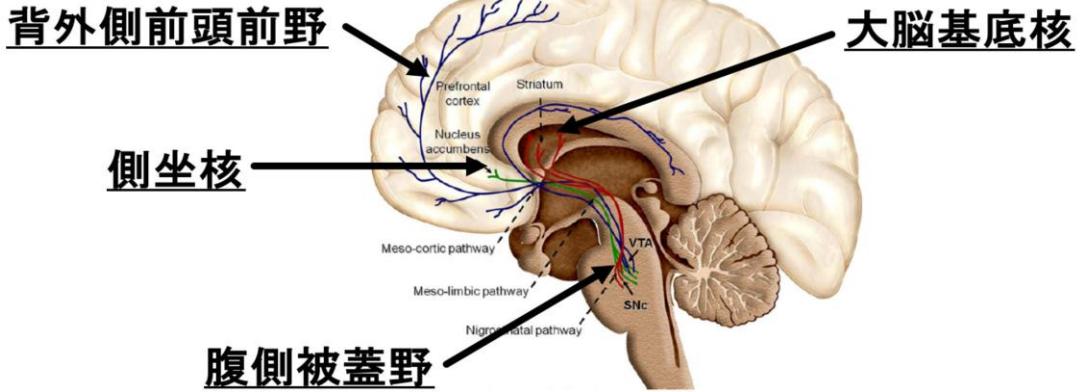
2、テンポの予測を行う



3、次のテンポに期待をする



4、ドーパミン分泌 (側坐核、腹側被蓋野)



ドーパミンが放出されると競技力が一時的に強化される

感想・反省

- 1学期に行ったことは主に計測(体力測定)で2種目しかできていなかったが、2学期以降は3種目に増やし測定をした。
- 脳について深掘りをしていた時間が長かったため、音楽のジャンル別で数値が変わる要因について考える時間がなかった。