

## ＜ 内因性カンナビノイドと生理的・心理的ストレスから見たランナーズ・ハイの発現条件の探索 ＞

研究年度 令和4年度

研究期間 令和4年度～令和4年度

研究代表者名 飛奈 卓郎

### 【はじめに】

運動習慣をつけることが長く健康に生活していく上で大切であることは広く知られている。しかし令和3年度のスポーツ庁の報告によると、運動不足を感じる割合は80%であり、30~50代では8割を超えている。一方、市民ランナーのように運動を自発的に行う人も増えているようである。例えば、東京マラソン申込者の推移をみると、平成19年は95,044人だったのが令和元年は331,952人にまで増加している。彼ら、彼女らはなぜ運動をするのだろうか。

運動により爽快感などが得られ痛みが軽減することはランナーズ・ハイと呼ばれており、現在では内因性カンナビノイド (eCBs) がランナーズ・ハイの主な原因物質とされている。eCBsの一種である 2 Arachidonoyl Glycerol (2-AG) は、運動習慣の有無に関わらず乳酸閾値強度の運動で血中濃度が増加することを報告している。しかし運動による2-AGの増加と高揚感や爽快感の高まりは必ずしも一致した変化を認めていない。この結果から2-AGの増加とランナーズ・ハイの関係には2-AGへの感受性の差や、2-AGの作用を阻害する要因の存在するのではないかとの着想に至った。

先行研究において、親しい間柄にいるパートナーが近くにいたり手を触れていると、痛みを感じにくくなることが報告されている。この先行研究から、一緒に運動するパートナーの有無や、その間柄によって、運動による高揚感や爽快感の得られ方に差が生じるのではないかとの仮説に至った。また本研究では、一緒に運動をするパートナーがいることで、より2-AGが増加しやすいかもしれないとの仮説を検証した。

### 【方法】

女子学生10名を対象とした。事前に身体組成、最大酸素摂取量、乳酸閾値強度を測定した。本測定は“一人”、“友人会話あり”、“友人会話なし”、“異なる学年で会話あり”の4条件で、30分の自転車エルゴメータ運動を行った。心拍数は安静時と運

動 29-30 分の 1 分間の平均値を用い、採血と主観的なきつさ (RPE)、Visual Analogue Scale (VAS)、The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) の測定は安静時と運動直後に行った。耳朶から得た血漿を用いて LC/MS/MS で分析を行い、2-AG および 1-Arachidonoyl-glycerol (1-AG) 濃度を測定した。2-AG が 1-AG へと異性化するため、両成分の合算値を体内の 2-AG 濃度として評価した。対象者には RPE、VAS、PANAS に回答してもらい運動による気分の変化を調べた。統計処理は、多重比較には Scheffe、試行比較には Wilcoxon の符号付順位検定、2 変数の相関には Pearson の積率相関係数を用いた。有意水準は 5%未満とした。

### 【結果】

すべての条件で運動後に 2-AG+1AG の増加を認めたが (図 1)、条件間で変化量に差はみられなかった。また  $\Delta$ 2-AG+1-AG と  $\Delta$ 楽しさ、 $\Delta$ 高揚感に相関関係はみられなかった。運動条件別にみると、友人会話なしで楽しさの増加を認めず、友人会話ありで不快感の増加を認めなかった (図 2)。「もう一度したいか」と、「運動後の楽しさ」( $r=0.49, p=0.001$ )、「体感時間」( $r=-0.58, p<0.001$ )、「体感時間」と「運動後の楽しさ」( $r=-0.52, p=0.001$ ) に相関関係を認めた。

### 【考察】

#### 1. 2-AG+1-AG の変化と運動条件の違い

2-AG+1-AG は運動後にすべての条件で増加したがその変化量に差はなかった。共に運動する人がいることで eCBs が増加すると予想していたが、本研究では有意な差を認めず運動による 2-AG+1-AG の増加に、運動する人数や会話の有無が強い影響を与える因子であるとの結果を得ることはできなかった。

#### 2. 2-AG+1-AG の変化と RPE の関係

本研究では 2-AG+1-AG と RPE の変化量に相関関係を認めず ( $r<0.001, p=0.988$ )、RPE と心拍数の間にも相関関係を認めなかった ( $r=0.15, p=0.354$ )。本研究の対象者は運動習慣の無い者が主であり、本研究室の先行研究でも運動習慣のない者において  $\Delta$ 2-AG+1-AG と  $\Delta$ RPE に相関関係を認めておらず、本研究でも同様の結果だった。運動に慣れていない者は生理的な負担と主観的なきつさが乖離しているのかもしれない、運

動条件が与える心理的な負担は VAS 等の他の指標も加えて評価する必要があるだろう。

### 3. 2-AG+1-AG と PA の変化の関係

2-AG+1-AG と PA の変化量に相関関係を認めなかった。内因性カンナビノイドの一種であるアナンダマイド (AEA) と PA に相関関係を認めた先行研究では運動後に約 2.5 倍の増加であったのに対して本研究では 1.2 倍から 1.4 倍であった。変化の幅が小さいことが相関関係が得られなかった原因かもしれない、今後は 2-AG の変化が大きい運動条件で研究を行うと関係が明確になるだろう。

### 4. 運動条件と VAS の関係

結果 (図 2) から、「楽しさ」は共に運動する人との関係性に依らず会話をする事で高まり、会話の相手が友人であれば「不快感」も抑えられることが示され、“友人会話あり”は運動を行う環境として好ましいということがわかる。また「もう一度したいか」と「運動後の楽しさ」に正の相関を認めており、楽しいという運動条件が運動の継続に繋がるのではないか。

加えて「体感時間」は、“会話あり”の 2 条件が“会話なし”より短いという結果を得た (どちらも  $p<0.001$ )。「体感時間」は「運動後の楽しさ」と負の相関関係にあり、“会話あり”で「運動後の楽しさ」が高まったことが体感時間を短くすることに影響したと考えられる。

### 5. 運動条件と PA の関係

PA は“友人会話なし”以外の 3 条件で増加した。ポジティブな感情は運動するだけでも増加することが明らかとなっているが、“友人会話なし”では運動しているのにも関わらず PA の増加が見られなかった。集団で会話を制限しながら運動することは、運動で得られるポジティブな感情の増加を阻害するかもしれない。会話の制限が心理面に与える影響についての先行研究は、私が探した限り見つからず今回の結果に至った原因は今後の研究が望まれる。

運動を行う際に会話を制限せず「楽しみながら行う」ことが、運動習慣の形成に繋がっていくのではないか。現在、新型コロナウイルス感染拡大によりすぐ実践できる

運動条件ではないかもしれないが、換気・消毒・マスク着用等の徹底を行うことで可能になっていくのではないかと。また今後、2-AGの増加量をより増やす運動条件の研究が進められると、さらに良い運動条件の提案ができるだろう。

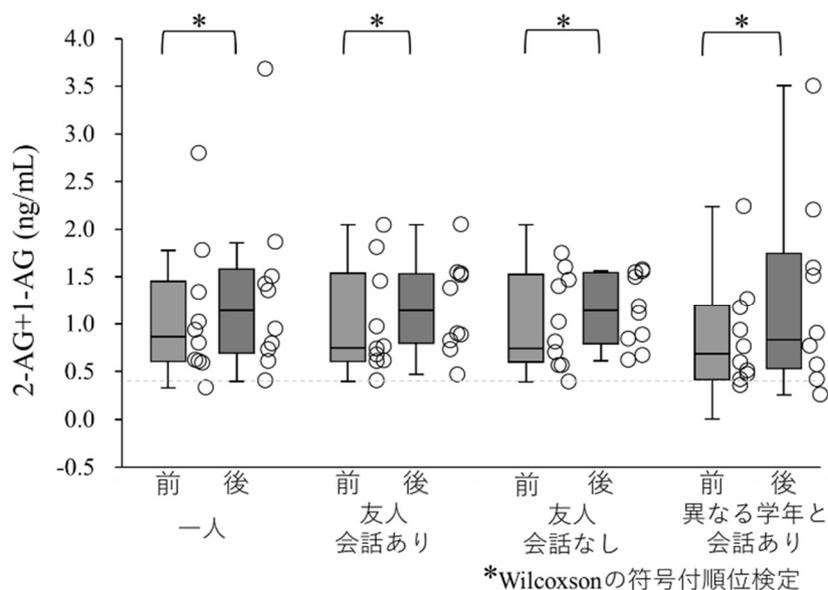


図 1. 2-AG+1AG の運動前後の変化

	一人	友人 会話あり	友人 会話なし	異なる学年で 会話あり
疲労	↑	↑	↑	↑
楽しさ	↑	↑	→	↑
不快感	↑	→	↑	↑
爽快感	↑	↑	↑	↑
高揚感	↑	↑	↑	↑

↑:増加した →:有意な差はみられなかった

図 2. 運動の感じ方