



2021年8月27日

報道関係者各位

慶應義塾大学

スマートウォッチの疑似心拍刺激で緊張緩和 — 個人の身体内部の知覚能力に応じた効果を確認 —

慶應義塾大学文学部心理学研究室の皆川泰代教授、寺澤悠理准教授、慶應義塾大学工学部機械工学科の三木則尚教授、慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート徐鳴鏞特任助教らの共同研究グループは、自身の心拍を模したスマートウォッチによる振動刺激が、人前でのスピーチのようなストレス状況下での自律神経^{*注1}に働きかけ、心拍の速さを緩める緊張緩和効果を持つことを示しました。ただしその効果は個人の持つ身体内部状態の知覚能力（内受容感覚）^{*注2}に左右され、内受容感覚が正確であるほど強くなり、正確でない場合は効果が得られにくいことを明らかにしました。

これまでに、自身の心拍を模したような音など、疑似心拍が人間の感情や気分に影響を与えることは知られていましたが、実際にその効果の有無は研究により異なっていました。本研究は内受容感覚の個人差がその結果の違いを引き起こした可能性を示唆します。個人の身体内部状態（例、心拍、発汗）の知覚能力に応じて、外部から振動で提示される自己身体情報（疑似心拍）の受け止め方が異なり、結果的に感情への効果が異なることが考えられます。今回の成果は、疑似心拍効果を個人の内受容感覚に応じてカスタマイズすることで、効果的な感情制御のスマートデバイス開発へつなげることも期待されます。

本研究成果は「Biological Psychology」に掲載予定、オンライン版では2021年8月17日に公開されました。

1. 研究のポイント

- ・人前でスピーチを行うストレス下で、自分の心拍より遅い疑似心拍刺激をスマートウォッチから触覚で与えた群と与えなかった群の緊張緩和の効果を心電図で計測しました。
- ・内受容感覚の正確性に応じ緊張の傾向や、疑似心拍の効果が大きく異なりました。
- ・疑似心拍刺激を与えた群は、内受容感覚が正確である人ほど緊張緩和効果が高く、副交感神経の活動が強まり、心拍速度が抑えられました。内受容感覚が正確でない場合、緩和効果が得られない人もいました。
- ・刺激を与えなかった群は、逆に内受容感覚が正確であるほど、副交感神経が弱まり、心拍が速くなりました。内受容感覚が正確な人ほどストレス反応が大きかったと考えられます。
- ・疑似心拍はこれまで聴覚、視覚による刺激がほとんどでしたが、スマートウォッチ等で簡単に提示できる触覚刺激でも感情への効果が確認され、触覚デバイス応用の可能性を示しました。

2. 研究の背景

嬉しい、悲しいといった感情を感じる時に心臓の鼓動や発汗、瞳孔の大きさなど身体の内部状態が密接に関係しています。心理学では刺激（例、恐怖映画の1シーン）により喚起された身体状態変化（例、心拍や発汗の増加）が感情を引き起こす、つまり身体反応が感情に先行する末梢起源説という

考え方もあります。このように内受容感覚は感情認識の基盤になるシステムと考えられ、ストレスの感じ方やその対処の仕方に影響を及ぼすと考えられます。そこで、本研究では内受容感覚の個人差がストレス下での感情と疑似心拍の与える効果について 38 人の成人に実験を行い検討しました。内受容感覚は、心拍計測課題という自身の心拍速度がどの程度であるかを同定してもらう検査などで評価しました。疑似心拍としては、スマートウォッチを通して自身の心拍よりも 2 割遅い心拍に似た振動刺激を与えました。実験中の心拍変動、交感神経、副交感神経の指標については心電図を用いて計測、評価し、この他に感情の主観評価や向社会行動評価等を行いました。

3. 研究の成果と意義

実験において、参加者は人前で行うスピーチ課題と暗算課題で緊張をして、心拍が速くなりましたが、疑似心拍刺激の有無、内受容感覚の正確性の違いにより心拍変動や自律神経指標の結果は大きく異なりました。図 1 左は内受容感覚の正確性（横軸：心拍計測課題結果に基づく）とストレス下における心拍の変化（縦軸）を示しています。刺激を受けない場合（青点）は内受容感覚が正確であるほど心拍が速くなり（青線）、身体反応に敏感である人ほどストレス反応が大きいことがうかがえます。逆に、疑似心拍刺激を受けた場合（赤点）は内受容感覚が正確であるほど心拍が遅くなり（赤線）、緊張が緩和していると考えられます。図 1 右は縦軸に副交感神経という活動性のブレーキ役と言える自律神経の指標を示します。こちらは左図の解釈と一貫した傾向を示し、疑似心拍刺激を受ける（赤点）と内受容感覚の正確な人は副交感神経が強まり、緊張緩和効果が高まったと解釈できます。

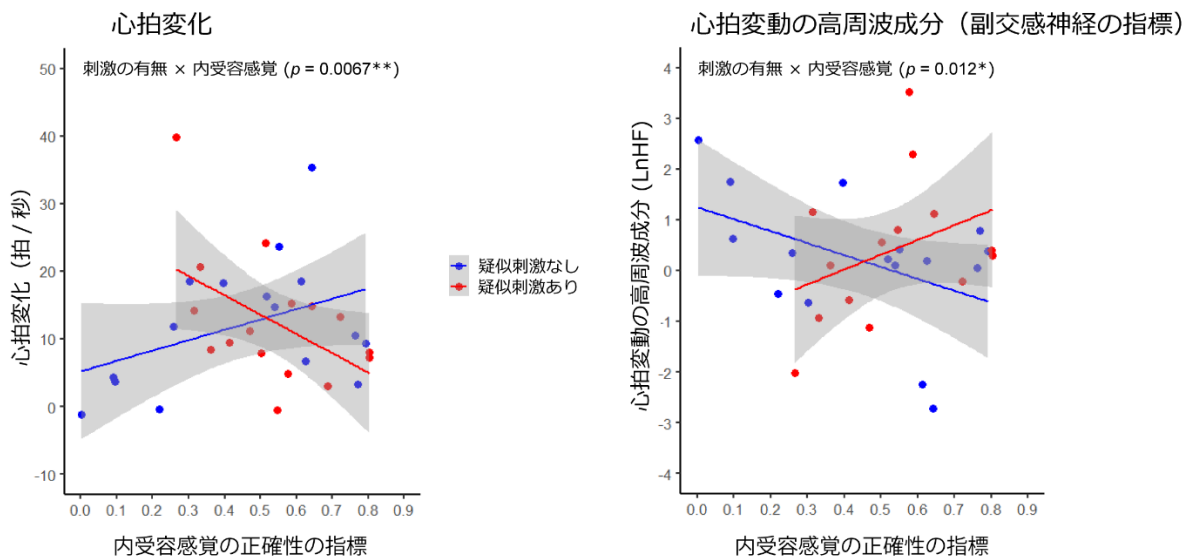


図 1 疑似心拍刺激がある場合とない場合における、内受容感覚の正確性と心拍変化（左）、内受容感覚の正確性と副交感神経の強さの指標（右）

このことにより、内受容感覚の個人差に応じて、外部から提示された疑似心拍刺激への身体反応が異なることが示されました。つまり内受容感覚に応じてストレスの感じ方や対処が異なることが示唆され、ストレス制御における内受容感覚の重要性を示しました。この知見はスマートデバイスを用いた感情制御デバイス作成にも有用と考えられます。

4. 今後の展開

本研究では心理学研究者と触覚刺激デバイスを作成する工学系研究者が協働することで触覚の生理心理実験を遂行できました。今後もこのような学際的協働により、感情や認知の制御（例、緊張緩

和、共感性喚起、注意の持続)の個人差の研究を進め、個々の内受容感覚等でカスタマイズできる効果的なスマートデバイスの開発への展開が期待されます。特にスマートウォッチで計測した心電により、自身の生理状態に基づくフィードバックの効果的利用を目指します。

5. 特記事項

本研究は JST/CREST 「人間と情報環境の共生インタラクション基盤技術の創出と展開」(#JPMJCR19A2 代表：鈴木健嗣・筑波大学)、JSPS 科研費 19H05594、20H05010、ヒロセ研究助成の支援によって行われました。

6. 論文

英文タイトル：The effect of haptic stimulation simulating heartbeats on the regulation of physiological responses and prosocial behavior under stress: The influence of interoceptive accuracy

タイトル和訳：触覚の疑似心拍刺激が生理反応と向社会行動に及ぼす効果：内受容感覚による違い

著者：徐鳴鏞、立花岳志、鈴木奈々、星野英一、寺澤悠理、三木則尚、皆川泰代

掲載誌：「Biological Psychology」(オンライン)

DOI：10.1016/j.biopsycho.2021.108172

【用語解説】

(注1) 自律神経：心臓や肺など内臓の働き、つまり血圧や呼吸など身体内部の働きを調整する神経で、交感神経と副交感神経にわかれる。基本的に交感神経は心拍を速め身体活動を活性化するアクセル役、逆に副交感神経は活性化を抑制させ身体を休ませる方向のブレーキ役の機能を持つ。

(注2) 内受容感覚：心拍、呼吸など身体の内側の状態や変化を感じる感覚のこと。内臓感覚だけでなく身体の生理学的状態の感覚も含まれる。

※ご取材の際には、事前に下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、科学記者会、各社科学部等に送信させていただいております。

【研究内容についてのお問い合わせ先】

慶應義塾大学文学部心理学研究室 (日吉心理学研究室)

教授 皆川泰代

TEL：045-566-1373 FAX：045-566-1374

E-mail：minagawa@flet.keio.ac.jp

【本発表資料のお問い合わせ先】

慶應義塾広報室 (豊田)

TEL：03-5427-1541 FAX：03-5441-7640

Email：m-pr@adst.keio.ac.jp

<https://www.keio.ac.jp/>