

2021年9月8日

報道関係者各位

慶應義塾大学医学部

ガンマ周波数帯のバイオレット光視覚刺激で認知機能に関わる ヒト脳波を特異的に変化させることに世界で初めて成功 －浴びる機会が減ったバイオレット光の効用－

慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室の野田賀大特任准教授を中心とした研究グループは、健康な人を対象に 40Hz ガンマ周波数帯域のバイオレット光（注1）を照射する眼鏡を用いた臨床研究を行い、同光刺激は 40Hz の白色対照光と比べ、認知機能に関わる可能性のある脳波変化を引き起こすことを世界で初めて示しました。

本臨床研究は、軽症うつ病患者を対象に実施する臨床研究における、第 I 相試験として実施されました。本研究では、バイオレット光の短期間照射による脳波の有意な変化および同光照射の安全性に関する確認を行いました。

本研究成果は、2021年6月15日に学際的総合ジャーナル『Journal of Personalized Medicine』に掲載されました。

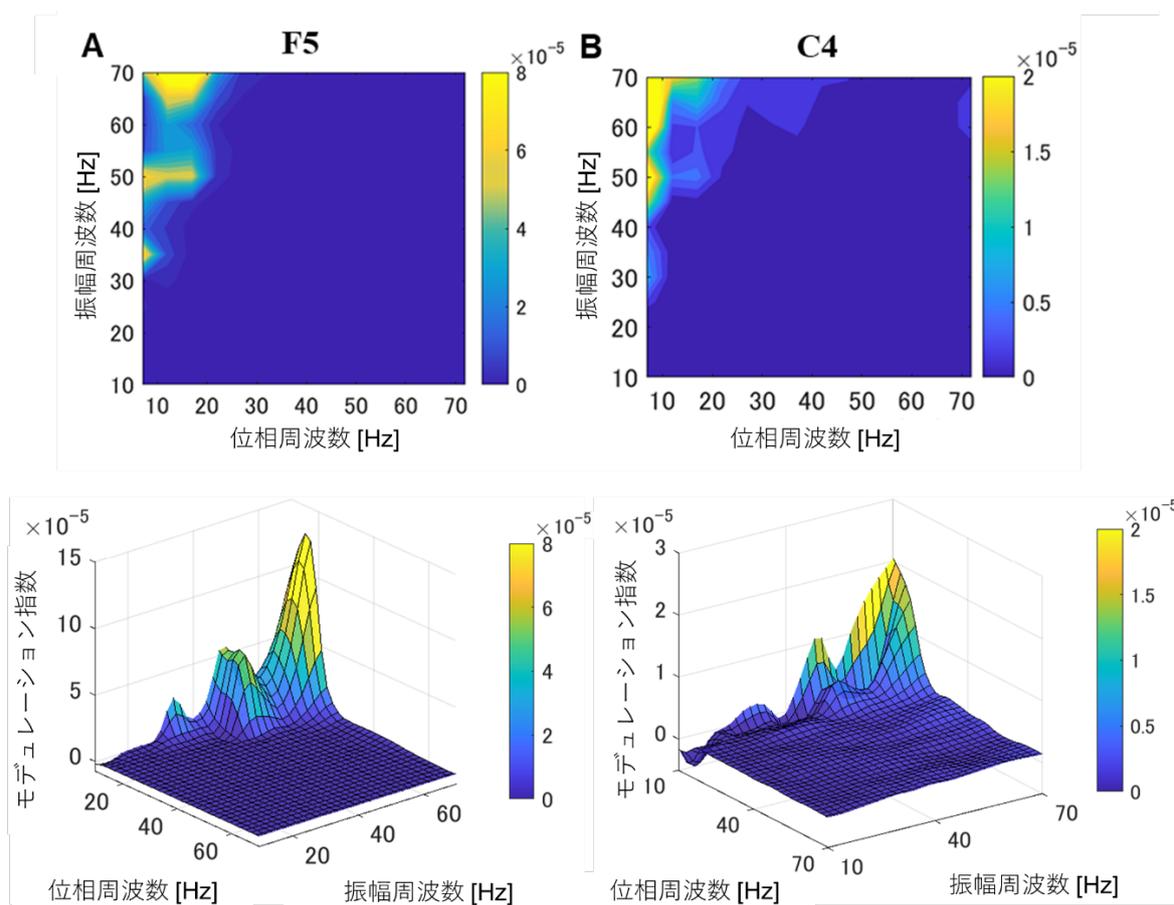
1. 研究の背景と概要

近年、光生物学的なニューロモジュレーション（注2）とその臨床応用が研究されてきております。ヒトの視覚情報処理において、脳内の視覚系のアルファ振動と認知機能に関わるガンマ振動の機能的結合（注3）は重要な役割を果たしていると考えられていますが、外部からのガンマ周波数帯のバイオレット光の刺激がヒトの脳波に与える影響を実際に調べた研究はこれまでありませんでした。本研究は、40Hz のガンマ周波数帯のバイオレット光刺激がヒトの脳波活動に及ぼす特異的な影響を同条件の対照白色光と比較検証することで評価することを目的としました。

2. 研究の成果と意義・今後の展開

健常被験者を対象としたバイオレット光による臨床研究で、認知機能の改善と関連する可能性のある脳波のニューロモジュレーションを世界で初めて実証しました。具体的には 40Hz のバイオレット光視覚刺激によって、光刺激中には左前頭部におけるアルファ位相およびガンマ振幅の有意なカップリング増強が起これ、光刺激直後には右中心部における同カップリング増強が引き起こされることが示されました（図1）。脳の中では、脳波のシータリズムやアルファリズムなどの比較的ゆっくりとした脳波リズムの位相とガンマリズムをはじめとした早い脳波リズムの振幅が生理学的に適切なタイミングで組み合わせられることで、効率的な

情報処理がなされることが知られています。特にヒトを対象とした研究では、その位相・振幅カップリングの増強が認知機能のパフォーマンスと関連していることが報告されています。さらに、健常被験者に対する 40Hz バイオレット光の短期的照射は眼をはじめとした身体に対して、明らかな有害事象をもたらさないことを確認しました。今後は軽症のうつ病患者を対象に同 40Hz バイオレット光照射を行う特定臨床研究を実施することで、うつ症状や認知機能に対する効果の検証と、それらに関連した生物学的治療メカニズムの解明を目指していく予定です。



【図 1】 40Hz バイオレット光刺激による脳波のアルファ・ガンマカップリング増強変化

3. 論文

英文タイトル : Photobiological Neuromodulation of Resting-State EEG and Steady-State Visual-Evoked Potentials by 40 Hz Violet Light Optical Stimulation in Healthy Individuals

タイトル和訳 : 40Hz バイオレット光視覚刺激によるヒトの安静脳波および定常視覚誘発電位の光ニューロモジュレーション

著者名 : 野田賀大、高野万由子、早野元詞、李雪梅、和田真孝、中島振一郎、三村將、近藤眞一郎、坪田一男

掲載誌 : Journal of Personalized Medicine

DOI : 10.3390/jpm11060557

【用語解説】

- (注1) バイオレット光：375nm の波長をもつ可視光であり、網膜神経節細胞をはじめとした中枢神経系に発現している OPN5 受容体にて感受される。
- (注2) ニューロモジュレーション：脳神経機能を物理化学的に神経修飾する医学技術全般を指す。
- (注3) ガンマ振動による機能的結合：脳波には周波数帯域毎にそれぞれ担っている機能が異なることが知られており、その中でも 30 - 70Hz の帯域はガンマ帯域と呼ばれ、認知機能をはじめとした脳内の情報処理に関わっているとされている。また、ガンマ振動は脳内の空間的に異なる領域同士の機能を結びつける役割もあるとされている。

※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、厚生労働記者会、厚生日比谷クラブ、各社科学部等に送信しております。

【本発表資料のお問い合わせ先】

慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室
特任准教授・野田 賀大 (のだ よしひろ)

TEL : 03-3353-1211

yoshi-tms@keio.jp

http://psy.keiomed.jp/mtr-lab_mri-tms-eeg.html

【本リリースの配信元】

慶應義塾大学信濃町キャンパス総務課：山崎・飯塚・奈良

〒160-8582 東京都新宿区信濃町 35

TEL : 03-5363-3611 FAX : 03-5363-3612 E-mail : med-koho@adst.keio.ac.jp

<http://www.med.keio.ac.jp>

※本リリースのカラー版をご希望の方は【本リリースの配信元】までご連絡ください。