

報道関係 各位

【研究発表】 疲労の新しい評価方法の開発と、疲労を軽減する香料2種を同定した研究成果を発表

(川崎医科大学生化学教室 山内教授、衛生学教室 西村准教授ら研究グループ)

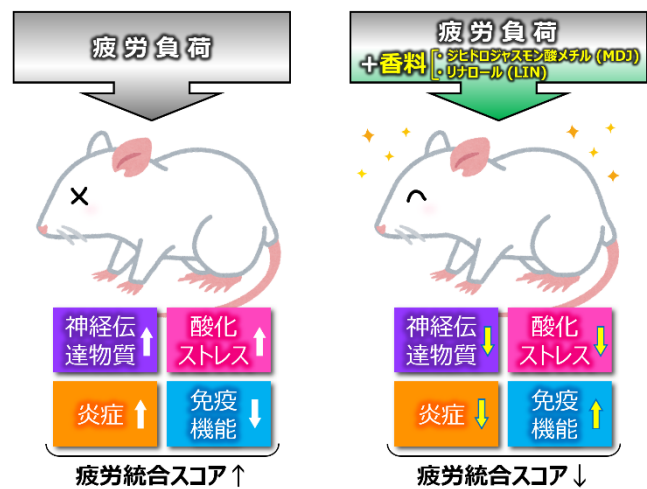
革新的な取り組み ～神経系-免疫系-酸化ストレスは疲労とつながっていた～

【概要】

川崎医科大学生化学教室山内教授と衛生学教室西村准教授は、塩野香料株式会社(本社:大阪市)と共同で、疲労の新しい評価方法を開発し、疲労を軽減することが期待される香料2種を同定することに成功しました。

山内教授と西村准教授の研究グループは、塩野香料株式会社と協力して、ラットの疲労モデルを利用して、疲労によって引き起こされる種々の生体反応(自律神経系の興奮、炎症惹起物質、免疫の減弱、酸化ストレス)を統合的に評価すること

で疲労の状態を見極める方法を開発し、この方法を用いて日常的に使われている香料2種が疲労を効果的に軽減することを示しました(図1)。今回の研究は2024年5月9日に英国の学術雑誌 Scientific Reports 誌に論文が掲載されました。



【ポイント】

香料は人類の歴史の中で古くから使われてきており、安価で安全性の高い化合物です。フレーバーとして食料品に、フレグランスとして日用品や香水などに0.1%程度～数十%程度添加されています。これまで疲労を軽減したり、リラックス効果のある香料の存在は知られていましたが、疲労の数値的な指標や評価方法は限られていました。今回、疲労と神経系、免疫系、酸化ストレスとの関連性について統合的な評価方法を開発し、その実施例として2種の香料化合物を示すことができました。

【研究の背景】

疲労は、現代人に付きまとう厄介な身体的状態であり、いかに軽減するかは日々の生活の重要なテーマとなっています。疲労は主観的な症状ですが、効果的に軽減するためには、客観的な方法で評価することが必要です。客観的な指標があれば、場所や時間が異なっても疲労度を比較することも可能となります。また、様々な疾患においても疲労は重要な症状の一つとなっており、特に慢性疲労症候群、各種の神経疾患、炎症性疾患、膠原病、がん等においては主要な症状に数えられています。それぞれの疾患において、神経の興奮状態、炎症や免疫を制御するサイトカイン、酸化ストレスは重要な指標であることが示されてきましたが、これらを統合的に扱う指標はありませんでした。

【成果の概要と意義】

私たちはこれまで、新型コロナウイルスに抗する香料の発見など、香料の機能性を研究して参りました。ジャスミンに含まれているジャスモン酸や、ラベンダーやコリアンダーに含まれる成分にはリラックス効果のあることが知られています。これらの精油から得られる化合物、ジヒドロジャスモン酸メチル(MDJ)およびリナロール(LIN)について、どのような疲労回復効果があるのか、定量的に示した研究はほとんどありませんでした。

私たちは、ラットヘストレスを与えるモデルを用いて、ジヒドロジャスモン酸メチルおよびリナロールが及ぼす影響を評価しました。疲労したラットと疲労の無いラットの間で、体重変化を比較すると共に、神経伝達物質(ドパミン、アドレナリン、ノルアドレナリン)、炎症性サイトカイン(TNF- α 、IL-1 β 、IL-10)、免疫機能活性化サイトカイン(IL-2、IL-5、IL-17A)、酸化ストレスマーカー(d-ROM、BAP)を測定し、測定指標間の関連性について統計解析(主成分分析)を行いました。その結果、これらの指標には互いに強い関連性があり、疲労を反映した神経-免疫-酸化ストレス統合マーカー(疲労統合スコア)として活用できることと、ジヒドロジャスモン酸メチルおよびリナロールには抗疲労作用、特にジヒドロジャスモン酸メチルは低濃度で効果があるため強い抗疲労作用があることがわかりました(図2)。

【今後の展開】

今回の研究成果はヒトの疲労を模したラットを用いた実験を基にデータをまとめたもので、疲労を感じているヒトでの疲労効果を検証したものではありません。今後、ヒトを対象にした臨床研究を計画していく予定です。

○発表雑誌

雑誌名: Scientific Reports (オンライン版)

(日本標準時間 2024年5月10日(金)、グリニッジ標準時間 2024年5月9日(木)に掲載済)

論文タイトル

Anti-fatigue activity of methyl dihydrojasmonate and linalool in a rat model evaluated by a novel index for neuro-immune and oxidative stress interactions

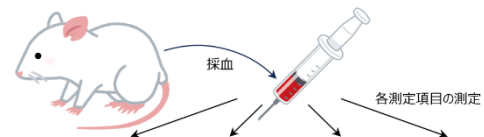
著者

Yasumitsu Nishimura, Kenta Nomiyama, Shuichiro Okamoto, Mika Igarashi, Yukino Sato, Hikaru Okamoto, Ayasa Kamezaki, Masumi Itadani, Futoshi Kuribayashi & Akira Yamauchi

DOI 番号

[10.1038/s41598-024-60266-5](https://doi.org/10.1038/s41598-024-60266-5)

<p><問合せ先> 広報について 川崎医科大学 庶務課 課長 浅沼 淳 Tel:086-462-1111(代)</p>	<p><問合せ先> 研究について 川崎医科大学 生化学教室 教授 山内 明(やまうち あきら) Tel:086-462-1111(代)</p>
---	---

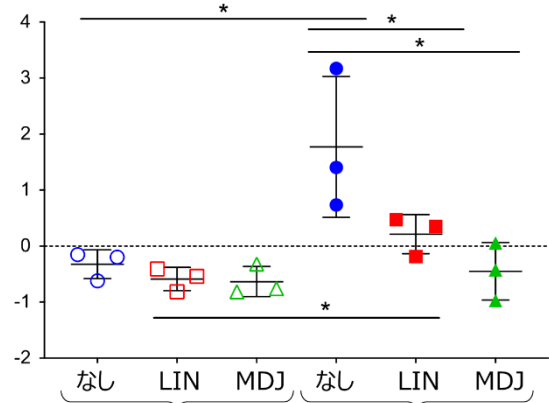


生体反応種別	神経伝達物質	酸化ストレス	炎症	免疫機能
測定項目	血漿中濃度 ① ドパミン ② アドレナリン ③ ノルアドレナリン	血漿酸化ストレス度 ④ d-ROM ⑤ BAP	白血球中 mRNA 発現量 ⑥ TNF- α ⑦ IL-1 β 血漿中濃度 ⑧ IL-1 β ⑨ IL-10	血漿中濃度 ⑩ IL-2 ⑪ IL-5 ⑫ IL-17A

①-⑫の測定値(x_1 - x_{12})を統合

$$\text{疲労統合スコア} = f(x_1, x_2, \dots, x_{12})$$

疲労統合スコア



疲労負荷なし 疲労負荷有り

*印: 統計学的有意差あり (p 値 < 0.05)

図2 疲労統合スコアによる疲労の評価

これらの指標には互いに強い関連性があり、疲労を反映した神経-免疫-酸化ストレス統合マーカー(疲労統合スコア)として活用できることと、ジヒドロジャスモン酸メチルおよびリナロールには抗疲労作用、特にジヒドロジャスモン酸メチルは低濃度で効果があるため強い抗疲労作用があることがわかりました(図2)。