

非侵襲サンプルによる低重力下ストレス度合いの可視化

研究代表者：平 修 教授
所属機関： 福島大学農学群食農学類

MHU-4・5ミッション未解析サンプル
解析組織：4. 皮膚A、5. 皮膚B、6. 皮膚C

研究実績の概要

アミノ酸を標的として差異解析を行った結果、2群間で40個の物質に有意差がみられた ($p < 0.05$)。特に、低重力環境下飼育マウスの体毛で一部のアミノ酸が有意に増加する傾向がみられた。エンリッチメント解析の結果から、特にBCAA代謝経路に関わる代謝物群で有意に差がみられた。ノンターゲット解析から上位40個の2群間で差のある成分を抽出したところ、FLT (1/6G飼育) マウスで高発現した成分はGL (地上飼育) マウスでは低発現しており、GLマウスで高発現している成分はFLT マウスでは低発現であるという興味深い結果が得られた。他の成分では、尿素が有意に減少することが確認された。尿素は、近年、うつ病時に産生量が下がることが報告されていることと一致する。また、イメージング質量分析による解析からも同様の結果が得られた。

現在までの達成度、今後の研究の推進方策等

1度目のLC-MSの結果から低重力飼育と地上飼育では明瞭に2群に分かれた。地上で多いものが低重力下では減少する。また地上で多く存在する物質が、低重力下では減少するという興味深い結果が得られた。低重力下では全くの別人になるのではないかと驚きを隠せなかった。次に、「何」が起因しそのようになるのかを詳しく調べた。BCAAなど40個の変化物質を発見できた。BCAAは筋萎縮が起きる際、筋肉中から遊離し、血中のアミノ酸が上昇することが知られている。そのBCAAが毛細血管から体毛へ移行され、体毛中BCAAが増加していると推察できる。既知の事ではあるが、全体を通して、本研究では、体毛を解析することで生体内変化を把握できることを示すことができた。今後、宇宙生活において採血無しで毛髪から宇宙飛行士の健康管理が可能な時代がくると感じている。結果のインパクトは大きく、ヒトサンプルでの応用も期待され、AMEDの資金も獲得できた。今後、皮膚の解析も併せ、本当に毛細血管から体毛へ移行するのかを検証する。本成果の論文化が遅れていることが反省点であり現在、執筆中である。

学術論文(査読付き)

URL

<https://foodfunctionscience2-lab.jp/>

本サンプルシェア解析に関連し獲得した研究費

AMED 革新的先端研究開発支援事業ストレス領域 (PRIME)、毛髪一本からメンタル状態を把握するナノ微粒子質量分析イメージング技術開発、平 修、R6-R9