

8. 海洋深層水配合水 (MIU) 飲用によるエクオール産生亢進作用

○日野友嘉¹・吉金優¹・竹内啓晃² (1 ノートルダム清心女子大院、2 国際医療福祉大院)

1. 目的

竹内らは、調整海洋深層水 (硬度 1,000) の飲用による便秘改善および短鎖脂肪酸やエクオール産生亢進作用などの腸内環境改善効果を明らかにしてきた。

本研究では、調整海洋水を配合した水飲料 (MIU、ダイドードリンコ (株)、硬度 88) の飲用による腸内環境改善作用を評価した。本発表では特に、MIU 飲用によるエクオールの亢進作用について報告する。エクオールは、大豆イソフラボンの一種であるダイゼインの腸内細菌による代謝産物であり、強力な女性ホルモン様作用などを有する生理活性物質である。しかし、このエクオールは、日本人の 30~40%しか代謝されないことが知られている。

2. 方法

現病歴のない健康な成人を対象に同意を得た被験者 (107 名) を、MIU 群と対照の天然水群の 2 群に分け、二重盲検ランダム群間比較を行った。飲用 (1 L/日、3 ヶ月間) 前後で尿および便を採取し、アンケートによる整腸作用、尿中イソフラボン類、便中 sIgA、腐敗産物、有機酸、腸内細菌叢を解析した。飲用プロトコルを順守できなかった被験者等を除いて分析し (MIU 群 41 名、天然水群 42 名)、さらにエクオール産生者のみを群間比較対象とした (MIU 群 20 名、天然水群 12 名)。なお、本臨床試験は、高知大学倫理委員会承認後、実施した。

尿中イソフラボン類 (ダイゼイン、ゲニステイン、エクオール) の分析は、以下のように行った。遠心分離した尿に、酢酸ナトリウム緩衝液および β -グルクロニターゼ (スルファターゼ) を加え、イソフラボン類を脱抱合させた。内部標準としてプロピル 4-ヒドロキシ安息香酸を加え、ジクロロメタンで抽出、乾固後、メタノールで溶解し、

HPLC で測定した。尿中エクオールの群間比較は、エクオールがダイゼインから代謝されることから、エクオール変換率 (エクオール量 \div (ダイゼイン量 + エクオール量)) で行った。腸内細菌叢は、糞便 DNA を抽出し、16S rRNA 領域を PCR 増幅した。そのアンプリコンの配列を次世代シーケンサーで解析し、配列相同性が 97%以上の遺伝子配列を同じ操作的分類群に分類した。

3. 結果

本試験のエクオール産生者は、全被験者の 39% (32 名/83 名) であった。尿中エクオール変換率は、天然水群では摂取前後で変化がなかった。一方、MIU 群において、摂取後に変換率は有意に増加した ($p < 0.1$)。このことから、調整海洋深層水を配合した MIU (硬度 88) 飲用において、エクオール産生が亢進することが示唆された。

飲用前後の糞便中の腸内細菌叢を属レベルで比較したところ、MIU 飲用後に *Bifidobacterium* 属の占有率が増加した。腸内細菌叢を種レベルで解析したところ、これまで知られているエクオール産生菌のうち、15 種類が検出された。MIU 飲用により、*Bacteroides ovatus* の平均占有率が増加した。被験者 32 名の尿中エクオール産生率を目的変数とし、15 種類の既知エクオール産生菌の占有率を説明変数とした重回帰分析を行ったところ、*B. ovatus* に有意な正の係数が確認された ($p < 0.01$)。すなわち、*B. ovatus* の占有率が高いほど、エクオール産生率が高くなることを示している。このことから、MIU 飲用によるエクオール産生亢進作用に *B. ovatus* が関与している可能性が示唆された。また、既知エクオール産生菌以外にも、MIU 飲用により占有率が有意に増加した細菌も確認された。今後は、これら細菌のエクオール産生能の観点から調整海洋深層水の影響を評価する予定である。