

海洋深層水が腸管バリア能に及ぼす影響

○鈴木正宏¹⁾, 山田勝久¹⁾, 野村道康¹⁾, 今田千秋²⁾

(¹⁾ 株式会社ディーエイチシー, (²⁾ 東京海洋大学)

1. 目的

近年, 腸管は様々な機能を持つ複雑な器官である事が明らかになり, 第2の脳と呼ばれている. また, 「内なる外」と言われるように, 腸は外界由来の栄養素, 異物, 病原菌などを認識して対応するユニークな組織でもある. 腸管における重要な機能の一つに, バリア機能があり, それを担っているのがタイトジャンクション (以後, TJ) である. TJ は上皮細胞同士を密接につなぎ合わせて疾患に繋がる物質の透過を物理的に阻害するバリアでもある. 近年この腸管のバリアの破綻が様々な疾患につながり, ヒトの健康に大きく関与することが明らかになってきた. 海洋深層水 (以後, DSW) は健康分野への具体的な利用として飲用水が数多く商品化されているが, その摂取意義については未だ研究報告は少ない. さらにDSWが腸管バリア機能に与える影響についての報告も見られない. そこで本研究では, 腸管細胞モデル系を用いて DSW が腸管バリア能に与える効果を調査することにした.

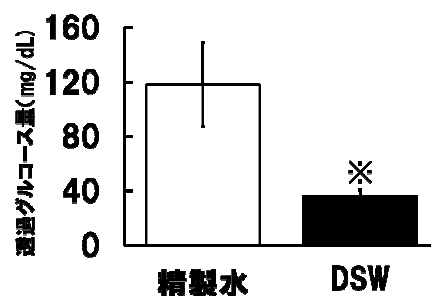
2. 方法

ヒト腸管細胞モデル系であるヒト結腸癌由来Caco-2細胞 (以後, Caco-2細胞) の培養は, 全て37 °C 5 % CO₂の条件で行い, 細胞の培養には10 %FBS含有ダルベッコ変法イーグルMEM培地 (高グルコース含有) を用いた. Caco-2細胞を, 24穴プレートに6.0×10⁴個/穴となるように播種し, 経上皮抵抗値 (以後, TER) が安定して200-400 Ω・cm²になるまで14-21日間培養を行った. 培養中は隔日毎に培地交換を行った. TERの測定は, Millicell-ERS 抵抗値測定システム (ミリポア) を用いた. TERが安定した後, 細胞をHBSS (-) で洗浄し, 各種試験水を終濃

度2%になるように添加した後, 30分毎にTERの変化を測定した. 次にDSW添加系のCaco-2細胞シートについて, TJを構成するタンパクであるClaudin-1蛋白質の局在性を蛍光免疫染色法により検出した. さらにこのCaco-2細胞シートについては, グルコースの透過性を精製水と比較した.

3. 結果および考察

TER は腸管バリア能を示す指標として汎用され, その数値の大きさはバリア能の高さを意味している. 本調査により, DSW の添加はCaco-2 細胞シートの TER を陸水に比べて顕著に上昇させることがわかった. また DSW 添加系のCaco-2 細胞シートの蛍光免疫染色像から, Claudin-1 蛋白質が細胞膜表面に局在する傾向が確認され, 腸管バリア能の上昇が示唆された. このことは DSW 添加系のCaco-2 細胞シートにおいて, グルコース透過性が著減したことから支持された (下図). これらの結果から DSW は TJ の細胞膜表面への局在を変化させ, TJ を堅牢化してバリア能を上昇させる効果がある事が示唆された. 本結果は, DSW の腸管バリアを介する疾病予防や健康維持効果を示唆するもので, 新たな DSW の産業利用への可能性の創出が期待される.



DSWのグルコース透過抑制効果
(n = 3, 平均値 ± 標準偏差, *p<0.01)