

P-B-2

遺伝子の酸化損傷指標を利用した温泉水の抗酸化能評価

（「源泉かけ流し湯」は遺伝子に優しい）

Evaluation of hot-spring water using Guanosine-oxidation (GO) Test

○高木 厚司^{1), 2)}, 古賀 良幸²⁾, 大内 佑子³⁾, 熊野 宏昭⁴⁾, 野村 忍³⁾

1) 九州大学医学研究院, 2) 榊TAS プロジェクト, 3) 早稲田大学人間科学学術院, 4) 東京大学医学系研究科

We will demonstrate a new method to evaluate the anti-oxidative effect in terms of hot-spring water. The 2'-deoxyguanosine (dG), which is a constituent base of DNA, is oxidized by hydroxyl radical (OH[•]) resulting in 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (8OHdG). The dG→8OHdG oxidation is a good marker for oxidative stress in the body as well as DNA damage in the cell. In results, daily bathing in the hot-spring water named Tohji is expected to protect the oxidation of living body such as inflammation, pain, aging etc.

【目的】

大気と接触のない地下から湧出した温泉水には各種ミネラルが還元状態（酸素不足）で溶存しており、湧出後大気中の酸素や生体内で発生する活性酸素と反応して酸化物となる。本研究では、遺伝子素材の酸化誘導性を表すグアノシン酸化誘導（GO）試験を使って、アルカリ性低張性低温泉の源泉（pH9.8, 酸化還元電位（ORP）-35mV, 栃木県那須郡芦野温泉）の酸化・抗酸化能を経時的に追跡した。また、同温泉に10日間連続入浴したヒト尿中の酸化物含量から連続入浴の抗酸化効果を検証した。

【実験結果】

＜実験1, 源泉評価＞ 源泉の採水直後, 30分, 1・2・4・8・24・48時間, 4日, 1・2・3・4週間後, 加えて, 1時間の煮沸前後に, pH, ORP の変化を観察し, GO 試験を実施した。結果, 採取直後から4日後まで, ORP は徐々に上昇し以後ほぼ安定した。GO 試験による抗酸化能は採取直後で顕著であったが, 4週間後でも観察された。煮沸により経時変化は加速された。

＜実験2. ヒト試験＞ （早稲田大学人間科学学術研究倫理委員会承認）

A 温泉近郊住民で, 温泉入浴習慣のない25名（男性15名, 女性10名）（平均年齢69.7才）を対象として, 10日間自宅における通常入浴後の早朝尿と, 引き続いて源泉かけ流し湯に10日間連続入浴した後の早朝尿を採取し, この尿中の dG, 8OHdG, NOx を定量した。結果, 温泉入浴の方が通常入浴よりも遺伝子酸化損傷指標である 8OHdG/dG 比が有意に低下したが, 炎症指標である NOx 濃度に有意差はなかった。特に, 通常入浴で 8OHdG/dG 比が高い集団 (n=12, 平均 87.3) ほど入浴効果が高く, 低値群 (n=13, 平均 23.4) では有意な変動はなかった。

【結論】

今回の研究から, (1) 温泉水の抗酸化能が比較的遅いスピード（日単位）で減衰している事, (2) 加温が温泉水の抗酸化能の劣化を促進する事, 等がわかった。さらに, (3) 日常生活の中で酸化ストレス度の高いヒトほど連続入浴（湯治）による抗酸化効果があった。温泉本来の抗酸化能（鎮痛, 抗炎症, 老化予防など）は, いわゆる「源泉かけ流し湯」につかる方がより高い効果が期待できる。