

温泉水(還元水)の皮膚・髪に与える効果・効能について

大河内正一、大波英幸、庄司未来、阿岸祐幸*

(法政大・工、健康保養地研*)

1. はじめに

人間は老化(エイジング)するに伴い皮膚も含めて、金属が錆びると同様に、酸化し、錆びていく。一方、酸化と逆の還元は、錆びを抑制または元に戻す老化抑制効果を示す。

今日、温泉が大きなブームとなっているが、温泉の効果、効能は生理学的あるいは医学的に明らかになっているものは、残念ながら非常に少ないのが実情である。しかし、温泉源泉の共通した特徴として、演者らは上記した錆びを元に戻す還元作用にあることを提案し、さらに我々の皮膚も、温泉水と同様に還元系にあることを明らかにしてきた。それ故、温泉の新たな効果・効能として、還元系の温泉に入浴することは、我々の皮膚の酸化または老化抑制効果を期待できる。しかし、この温泉の還元作用は、温泉源泉の湧出後、時間の経過にともない空気中の酸素などにより酸化されて、残念ながらその効力を失っていく。この現象を、人間が酸化され老化(エイジング)していくのと同様に、温泉の老化(エイジング)と言い、それ故温泉は新鮮さが、特に重要となる。

現在、国内の7割を超える温泉では、温泉源泉の湧出量の減少などの理由で、浴槽の温泉水をろ過し、再使用している。そして、不足した温泉水のみを補う循環式システムが採用されてきている。しかし、このシステムでは雑菌が必然的に増殖(人間よりの豊富な栄養供給と快適温度)することから、レジオネラ菌などの安全対策上、酸化作用を有する塩素などによる殺菌が義務づけられている。そのため、時間経過だけでも温泉水はエイジングが進行するのに、塩素が加えられることで、還元作用を全く失い、その逆の酸化作用を有するようになる。このような温泉に入浴することは、塩素殺菌されたプールに入るのと同様となり、プールでは、髪が酸化され、脱色されることが知られているように、皮膚を酸化し、老化を促進することにつながる。お金と時間をかけて温泉に行っても、エイジングの進行していない本当の温泉源泉ではなく、本質的特徴が全く失われた温泉に、多くの人々が入浴している実情がある。

そこで、演者らは温泉水のこれらの問題をより明らかにするため、水の電解を利用して水道水から温泉源泉の特徴である還元作用を有する還元水製造装置を開発した。このことにより、温泉水とは同等ではないが、温泉水の有する還元作用が入浴者に与える効果・効能について検討可能となり、温泉水の共通の効果・効能についての推察が可能となる。さらには、温泉水に塩素添加して酸化系となった浴槽水の影響についても、問題点が明らかとなる。今回、これらの水が入浴で一番影響を与える皮膚、さらに髪についての効果・効能、および脂質に与える影響について検討を行なった。

2. 実験

還元水製造の基本的原理を、図1に示す。すなわち、水道水を電解した場合、アルカリ性で還元系の陰極水と、その逆の酸性で酸化系の陽極水ができることから、陽極水の酸化系の原因物質である活性塩素や活性酸素を活性炭で除去し、陰極水と混合することにより、中和された還元系の水が製造できる。実際的な装置は、無隔膜式の電解装置と活性炭槽を連結し、ポンプと組み合わせたもので、水道水を40℃に加熱した浴槽水(約200リットル、さら湯)を装置に10分間通水、循環させて還元系の浴槽水(還元水)を製造した。図1には、酸化系にあるさら湯が、10分間の電解により、還元水に変化することを示した。これら還元水による魚の脂質酸化抑制実験およびこれらの浴槽水に入浴しての皮膚および髪の種類測定を行なった。

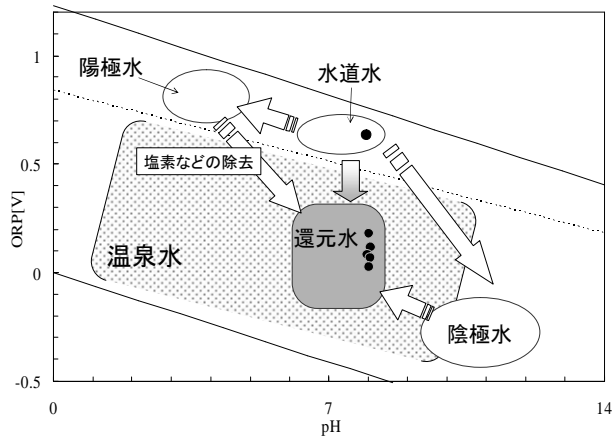


図1 還元水の製造方法

3. 結果および考察

図2に、還元系の温泉水、人工的に製造した還元水および殺菌用の塩素により酸化系の酸化水(さら湯)に5分間皮膚(前腕部)を浸した前後でのORP(酸化還元電位)とpHの関係を示す。図から明らかなように、人工的に製造した還元水は、還元系の温泉

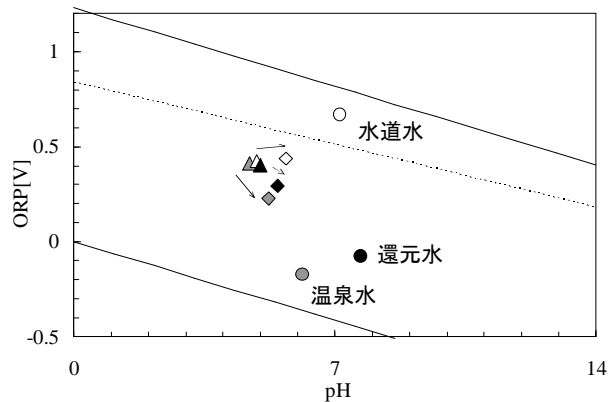


図2 還元水の浴用による皮膚のORPの変化

水と同様に皮膚の ORP を低下させ、皮膚をより還元系とさせる一方、酸化水（さら湯）では逆に皮膚の ORP を上昇させ、皮膚を酸化させる傾向を示した。

皮膚は、加齢に伴ない皮膚中に酸化された過酸化脂質が増加することが報告されているが、還元水は天然温泉水と同様に、図 2 に示すように ORP 測定で、皮膚の酸化抑制効果を確認できた。しかし、实际的に脂質の酸化抑制効果を確認するため、魚で脂質酸化抑制実験を行った。実験として、還元水および水道水で浸した吸水シートによりラップした魚（マアジ）を冷蔵庫で保管し、一定時間ごとにラップした魚の脂質が、どの程度酸化されているかを TBA 試験法により、酸化脂質の増加に伴う赤い色素量の増加を観察した。その結果を、図 3 に示す。図 3 から明らかなように、酸化系の水道水では、色素の増加が見られ、酸化脂質が増加している一方、還元水では脂質の酸化が抑制される結果が得られた。還元水には、脂質の酸化抑制効果があることから、我々の皮膚脂質の酸化抑制にも十分期待できると考えられる。それ故、温泉を含めた還元水には、皮膚脂質の酸化に基づく中年以降の加齢臭（俗称おじさん臭）の抑制にも期待できるとと思われる。

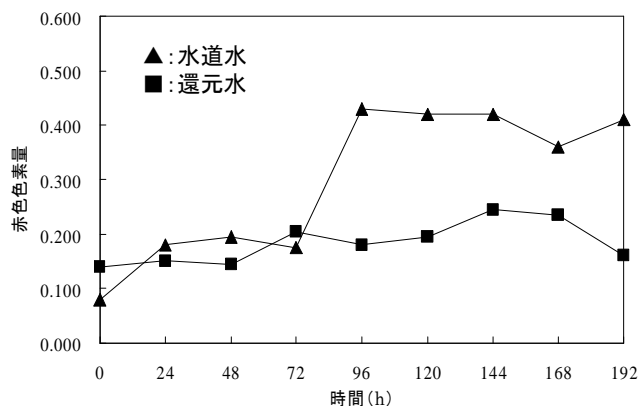


図3 魚(マアジ)の脂質酸化を表す赤色色素量の経時変化

さらに、還元水への2ヶ月間の継続的な浴用では、皮膚の弾力性が向上する傾向が観察された。

また、還元水をブリーチ処理したダメージ毛に浸し、乾燥との繰り返し実験を複数回行った結果、還元水は水道水および脱塩素水道水と比較して、さらには未処理のダメージ毛との比較において、髪の毛の滑らかさおよびツヤの向上が観察できる結果を得た。

4. まとめ

以上の結果から、温泉水とは全くイコールではないが、温泉水の特徴である還元系を有する人工的に製造した還元水は、明らかに浴用により我々の皮膚の酸化および老化抑制に効果があり、皮膚の弾力性の向上および髪の滑らかさとツヤの向上を観察できた。それ故、継続的な入浴により、皮膚および髪を若々しい状態に保つことが期待できる。これらの効果・効能は、実際の還元系の温泉にも有効と推察できる一方、塩素添加した酸化系の温泉には、これらの効果・効能を全く期待できないことは明らかである。

参考文献

- 1) 大河内ら、“温泉水のエイジング指標としての酸化還元電位”、温泉科学誌、48, 29-35(1998).
- 2) 大河内ら、“温泉水および皮膚の ORP (酸化還元電位) と pH の関係”、温泉科学誌、49, 59-64 (1999).
- 5) Okouchi ら、“Water desirable for the human body in terms of oxidation-reduction potential (ORP) to pH Relationship” , J. Food Sci., 67, 1594-1598(2002).
- 6) 大河内ら、電解還元系の人工温泉について、温泉科学誌、53, 1(2003).
- 7) 大河内ら、“生きている温泉とは何かー生体にやさしい生体に近い水を検証するー”、(2003年11月、くまざさ出版、東京) .
- 8) 大河内ら、“塩素殺菌した温泉水の ORP 評価に基づく泉質変化”、第 57 回日本温泉科学会大会講演要旨集、No.9(2004).
- 9) 大河内、“源泉かけ流しの温泉にも塩素投入は必要か?”、温泉学会第 2 回全国大会シンポジウム報告要旨集 “、p.23-24 (2004年3月)
- 10) 大河内ら、“ORP (酸化還元電位) による“源泉かけ流し”温泉の鮮度評価 一事例研究 (1)・関温泉ー”、温泉学会第 3 回全国大会報告要旨集、26-29 (2004年9月) .
- 11) 大河内ら、“中性系電解還元水の浴槽水への応用 (I)”、第 3 日本機能水学会学術大会講演要旨集、p.10 (2004年12月)