

大分大学 氏家教授の研究結果

- ・水分子が解離したのち、OH⁻イオンから電子がわかれ（ヒドロキシラジカルが発生する）、水和し水和電子となる。あるいはミネラル成分の中に含まれる陰イオンから電子が放出されて、水和電子が発生する。
- ・この水和電子は、H⁺イオンと反応し、水素が発生させる。この水素発生は、水和電子とH⁺イオンとの反応が起きるまでに時間がかかるため、量子水製造後一定時間がたってからの発生となる。
- ・ヒドロキシラジカルの発生は、整水作用や局所的殺菌作用をもたらすと考えられる。
- ・水和電子は赤錆中に入り込み比較的短時間で黒錆への変換を行う。赤錆は体積が大きく膨潤した状態で表面積が大きい。このため水中での反応性は高く、黒錆への変換が2-3日で起きる。また、水道水の場合、水道水中の塩化物イオン系を分解し、水和電子が長時間保持されるために、酸化還元電位は低い状態が保たれる。

「量子水の効果」

項目	現象	
動物への影響	豚舎の臭気量低下	臭気分子への化学修飾
大腸菌への影響	減少	殺菌作用
色素への影響	分解(色の退色)	化学結合の分解
水素の生成	水素分子の発生	ナノ粒子(気泡)の存在とチン
pHの変化	pHの上昇(塩基化)	pH2からpH4の水溶液に変化
酸化還元電位	酸化還元電位の低下との維持	長期間に亘って低い酸化還元電位(200 mV)が維持される
錆びへの効果	錆びの抑制と還元	水道管の赤錆が黒錆びに変化

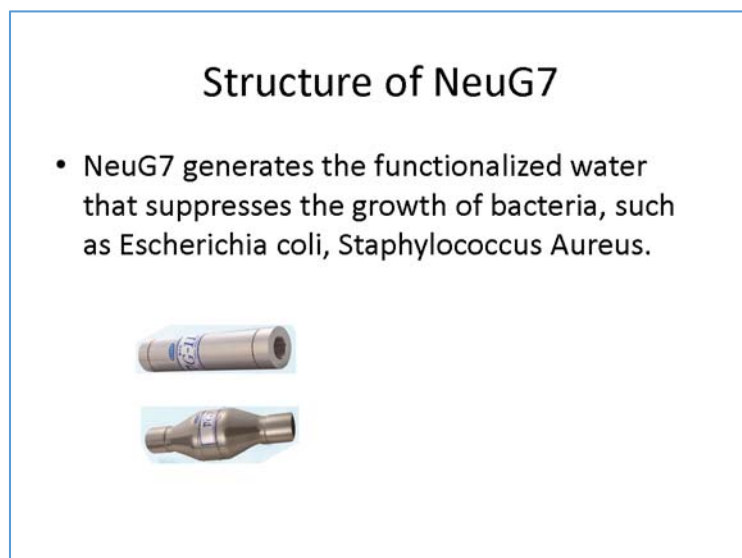
報告書

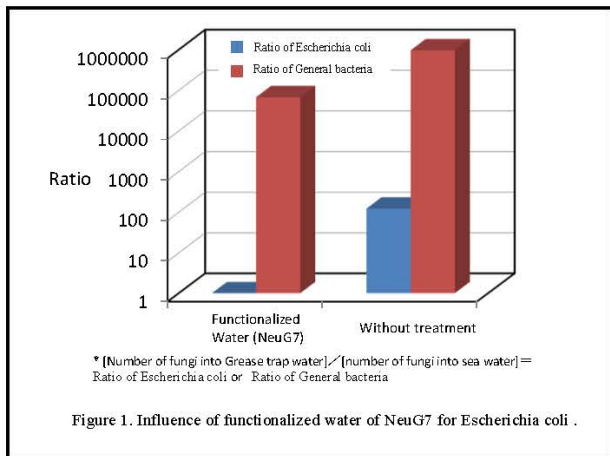
ヘキサゴンコア (NeuG7) を利用した
機能水（量子水）の効果

1. はじめに

水に関する処理技術はさまざまな目的に対応して提案がなされている。水処理技術はろ過技術や化学反応を利用した技術などさまざまあるが、ヘキサゴンコア (NeuG7) とよばれる水の機能化製品は SUS 板を利用した簡便な水処理ユニットである。この水処理ユニットを通じて得られる機能化水は量子水とよばれ、飲料水から動植物・植物への給水、排水処理などに実用化されている。この量子水に関して、化学的方法で実験を行いその効果について検証した結果について報告する。本報告では知財性の高い内容もふくまれるため、写真や図表を用いてその物理化学的性質の下記の(1)～(4)の概要をまとめる。

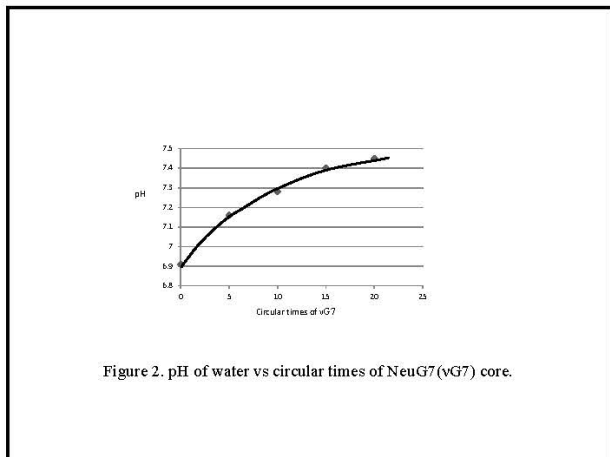
- (1) 微生物に対する効果
- (2) pH 特性の変化
- (3) 色素の分解
- (4) 錆びの制御機能





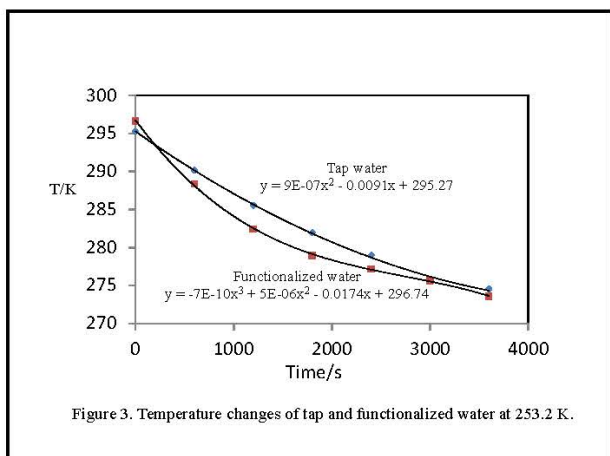
2. 大腸菌への影響

大腸菌などの菌類は量子水の存在下で水道水の場合とは異なる挙動を示す。水中に存在する菌類全体の数にそれほど大きな差はないが、大腸菌数は相対的に激減する(図1)。菌類全体数からは殺菌作用などの効果は量子水にあるとは考えられない。しかし、大腸菌数の激減から、大腸菌数の増加よりも他の菌類の増加が何らかの理由で早く、他の菌類が全体で多数を占めた結果、大腸菌の増殖が抑えられたものと考えられる。



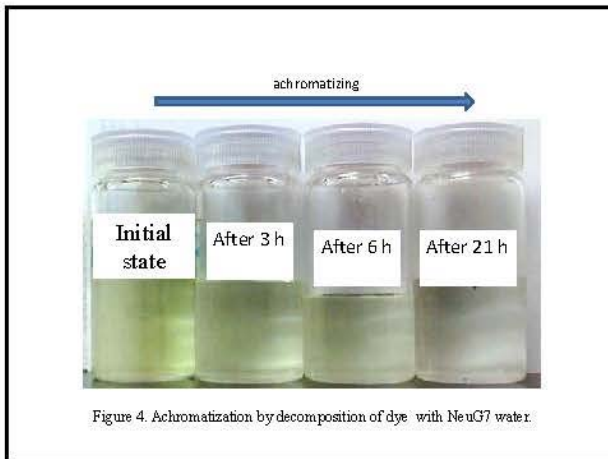
3. 水道水の pH への影響

水道水をそのまま NeuG7 を通じ得られる量子水は、水道水が酸性なのに対して、アルカリ性を示す(図2)。これは水道水の酸化還元電位が NeuG7 処理後にミネラルウォーターなみに低下する事実に対応する。また、NeuG7 を通じる回数によって pH が大きくなることが確認されている。この pH の変化が起きることは、NeuG7 内で水の組成変化が微少ではあるが起きているものと考えられる。例えば、水の解離、電子の発生などである。



4. 水道水と量子水の冷却速度

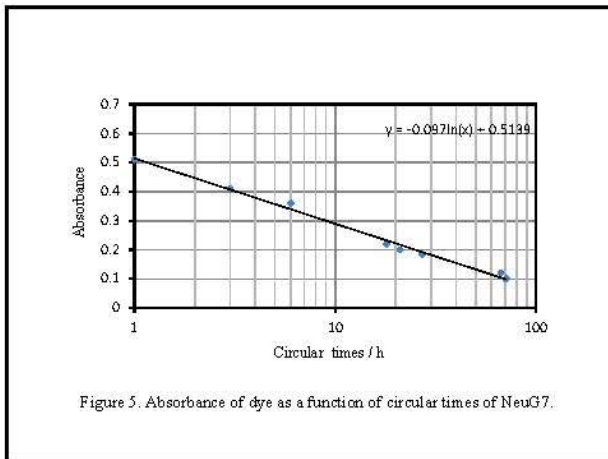
-20 °Cの冷凍庫に水を入れ、その温度変化を計測した。水道水と量子水ではその冷却速度に違いがある可能性を指摘する結果が得られた(図3)。この実験についてはもっと温度制御能力の高い冷凍庫を用いて測定する必要があるが、今回の結果では水道水(処理前)と量子水(処理後)では冷却の速度が異なるものと考えられる。



5. 色素の退色（分解）

色素を溶解させた水道水を NeuG7 を装着した循環水システムで処理すると、色素にもとづく色が薄くなる退色の現象が観察された(図4)。NeuG7 に水を循環する時間を長くすればほぼ色素の色は確認できなくなった。

このとき、循環時間と水溶液の吸光度の関係を調べると NeuG7 ユニットの水の循環時間に対数に対して吸光度が直線的に減少することが確認された(図5)。



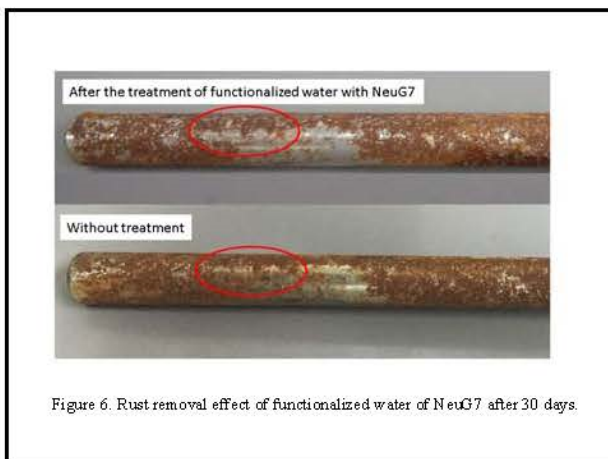
以上の事実は、量子水が有機分子である色素を分解する性質を有することを示している。しかし、その分解能力はそれほど高くなく、極少量の色素 (1×10^{-6} mol/L) を一日かけて分解できる程度である。また、大半の色素を分解したのち、より希薄な色素溶液では分解速度はさらに遅くなるものと考えられる。

さらに、複数の有機分子の分解について評価することで、もっと正確な量子水の有機分子の分解能力を明らかにすることができる。

6. 赤錆に対する量子水の効果

すでに錆びている金属棒を量子水に浸した際の変化を調べた。量子水に浸すことで錆が減少することが確認された(図6)。同様の効果は、水道管の赤錆についても確認された。赤錆が表面に多量についた水道管を量子水に浸した場合、赤錆が消えた。このような赤錆びの減少は、量子水から赤錆に電子が供給されるような反応が起きている可能性が考えられる。

クリップを水道水と量子水に浸した実験も行った。クリップを水道水に浸した場合には、時間経過で赤錆が発生した。一方、量子水にクリップを浸した場合には、赤錆は発生しなかった。





この変化の違いは、水道水を NeuG7 に通して得られる量子水が還元効果を有するためではないかと考察される。直接的には電子の発生を確認することができればよいと考えられるが、現状では簡便な方法での観測は難しい。しかし、実験的事実的には量子水に化学的機能

7. まとめ

量子水に関する機能を確認した実験結果についてまとめた。水道水を NeuG7 に通すのみで得られる量子水がさまざまな機能を示すことが確認された。現在ではまだ、その機能発現の本質の解明には至っていないが、多くの実験結果を蓄積することと、化学反応の検証によって、その本質を明らかにすることにつながると期待される。