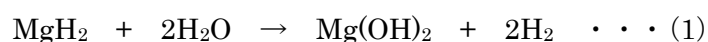


2015年7月24日

## 水素パック MIZUKI の還元力指標評価

株式会社 厚生工学研究所  
工学博士 大波英幸

【はじめに】水素パック MIZUKI は、新規水素発生剤である水素化マグネシウム (MgH<sub>2</sub>) を用いた、これまでにない水素発生パック剤である。MgH<sub>2</sub> は (1) 式のように、水と反応し効率良く 2 分子の水素を発生させる。



通常水素は、その分子の小ささや拡散性から扱いが難しい。水素パック MIZUKI は、基材ジェル A 剤と MgH<sub>2</sub> を含む B 剤を、使用する直前に混ぜ合わせることで水素を発生させる。水素発生直後または発生中の混合ジェルを顔に塗布することで、高濃度の水素が皮膚に直接触れ浸透を促すことを目的とした商品である。水素の特徴として抗酸化作用、抗炎症作用が知られており、これらの効果が期待できる。

パック剤は粘性が高く、通常の水素濃度測定が困難なことから、今回水素の還元力の指標である酸化還元電位 (ORP) を用いて評価した。水素パック MIZUKI の A 剤 B 剤の混合後、標準使用時間 15 分を超える 60 分まで測定を行い、pH 値と関係性から評価した。

【測定】酸化還元電位 (ORP)、pH を経時的に測定し ORP-pH 関係の評価した。ORP、pH 値はそれぞれ ORP-pH 電極 (GRMT 90W、東興化学研究所) および ORP-pH メータ (TPX-999Si、東興化学研究所) を用いて測定した。

【結果】測定した pH 値、ORP 値および標準水素電極電位に換算した ORP 値を Table.1 に示す。

ORP-pH 関係を示す。

Table.1 測定結果

	基材 ジェル	混合 5 分後	10 分後	15 分後	20 分後
pH	3.85	4.61	5.02	5.48	5.93
ORP (Ag/AgCl 電極電位) [mV]	285	-475	-486	-489	-493
ORP (標準水素電極電位) [V]	0.484	-0.277	-0.289	-0.291	-0.295

	30 分後	40 分後	50 分後	60 分後
pH	6.07	6.24	6.33	6.37
ORP (Ag/AgCl 電極電位) [mV]	-461	-458	-455	-451
ORP (標準水素電極電位) [V]	-0.262	-0.258	-0.255	-0.251

通常 ORP 値の測定には Ag/AgCl 電極が用いられる。この数値がいわゆる水素水などの酸化還元電位としてその能力や性能を表す指標としてパッケージや広告に用いられている。しかしながら、本来 ORP は温度および pH の関数であることから、標準水素電極電位 [V] に換算しその比較や評価がなされるべきである。水素パック MIZUKI の標準水素電極電位 [V] と pH 関係を fig.1 に示す。

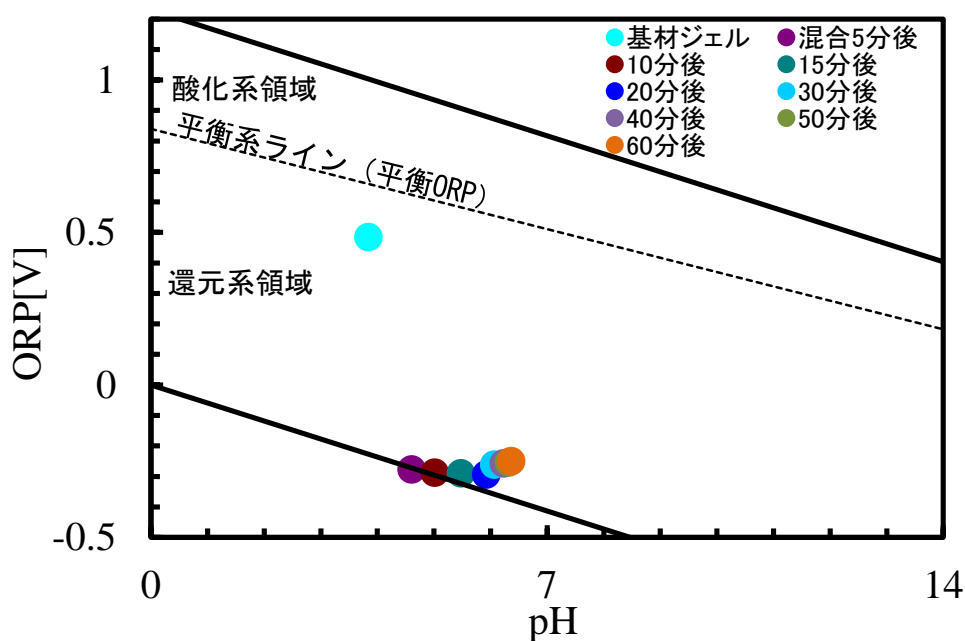


fig.1 水素パック MIZUKI の ORP-pH 関係

fig.1 は縦軸に ORP 値、横軸に pH をとっており、図中の上下の実線は水の存在限界ラインを示す。つまり ORP-pH 関係は上下の実線に囲まれた領域でのみ有効である。図中の破線は平衡 ORP を表し、この破線上（付近）の水は酸化も還元もしないラインである。この破線から上の実線までの領域は酸化系領域を表し、この領域の水は例えば水道水のように相手を酸化する性質がある。破線から下の実線までの領域は還元系領域を表し、相手を還元する性質を有する。また下線に近づくほどその還元力が高いことを表す。水素が存在する場合、水素の還元力から ORP 値は低下し、水素濃度が高いほど下線に近づくことになる。

水素パック MIZUKI は混合直後●から下線上に位置し、高い還元力と高い水素濃度を示した。また pH の観点から、皮膚に望ましい弱酸性であることが分かった。さらに時間とと

もに pH は徐々に高くなる傾向を示したが、混合後 60 分を経過しても pH は 7 よりも低い弱酸性を保っていた。

還元力を計る指標として平衡 ORP との差 ( $\Delta$ ORP) を表した図を Fig.2 に示す。数値が大きいほど (酸化も還元もしない平衡 ORP から遠い) 還元力が高いことを示す。この図から、時間経過とともに徐々に還元力が低下する傾向を示したが、これは水素の拡散性が影響していると思われる。しかしながら 60 分経過後も高い還元力を維持していることが分かった。

以上のことから、水素パック MIZUKI は高い還元力 (高い水素濃度) を長時間維持し、pH の観点からも皮膚にとって理想の弱酸性を保ったことから、水素の効果十分に期待できるパック剤であると思われる。

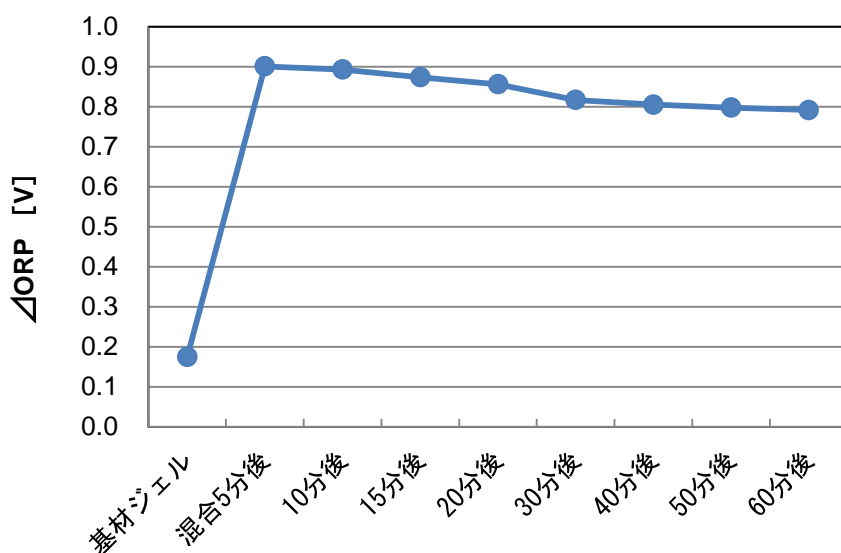


Fig.2 水素パック MIZUKI の $\Delta$ ORP の経時変化