

新給水システム Hydropac™(ハイドロパック)の各種測定実験

近藤 和久^{1,3}、加藤 緑^{1,3}、吉田 忠¹、後藤 浩平¹、山本 秀一²、堀田 勝³
産業技術総合研究所 北海道センター¹、株式会社 夏目製作所²、株式会社 ホクドー³

【目的】

ハイドロパック (lab products 社製) は従来の自動給水や給水瓶に比べ、水漏れ事故の防止、洗浄・滅菌作業の省略によるコスト削減など優れた特徴を有する新給水システムである。今回、そのハイドロパックの水質の安全性および給水方法の違いがマウスあるいはラットにどのような影響を及ぼすかについて検討を加えた。

【材料及び方法】

動物は 5 週齢 ICR 系雄マウスあるいは Wister 系雄ラットを使用し、飼育室でマイクロアイソレーションシステムのケージ内にマウスは 5 匹 (追加実験では 3 匹)、ラットは 1 匹を収容して飼育した。飼料は固型飼料を自由に摂取させた。

マウスの実験群はハイドロパック群 (塩素添加水道水)、給水瓶 1 群 (塩素添加水道水)、給水瓶 2 群 (逆浸透水) および自動給水群 (逆浸透水) で各群 3~6 ケージの計 4 群設定した。ただし、マウスの追加実験では低濃度の塩素添加水道水によりハイドロパック群と給水瓶群で各群 5 ケージの計 2 群設定した。

ラットの実験群はハイドロパック群 (塩素添加水道水)、給水瓶 1 群 (塩素添加水道水)、給水瓶 2 群 (逆浸透水) で各群 6 ケージの計 3 群設定した。

観察・測定項目は各給水器内水質の残留塩素濃度をデジタル残留塩素計により、生菌数を乾式培地ペトリフィルム (スリーエムヘルスケア社) により 10 日ないし 14 日の期間中、頻回測定した。他に動物の一般状態、体重、摂餌・飲水量なども観察・測定した。

【結果】

1. マウス

残留塩素濃度はハイドロパック群および給水瓶 1 群は 0 日目に 1.7~1.9ppm であり、その後減少しハイドロパック群では 7 日目、給水瓶 1 群では 5 日目まで 0.1ppm 以上の濃度を維持した。一方、給水瓶 2 群では 0 日目で 0.13ppm であったが、3 日目以降は 0.1ppm 以下を示した。自動給水群では期間を通して 0.1ppm 付近を推移した (Fig. 1)。追加実験ではハイドロパック群および給水瓶群は 0 日目、共に約 0.03ppm で試験を開始した。

生菌数測定はハイドロパック群および自動給水群では期間を通して生菌は検出されなかった。一方、給水瓶 1 群は 5 日目から検出され、10 日目で 373.3CFU まで増殖した。給水瓶 2 群は 3 日目から検出され、10 日目で 376.7CFU まで増殖した (Fig. 2)。追加実験ではハイドロパック群で期間を通して生菌は検出されなかった。一方、給水瓶群は 1 日目から検出され、14 日目で約 50CFU まで増殖した (Fig. 3)。

飲水量測定ではハイドロパック群に比べ、給水瓶 1 群および 2 群で 5~10 日に有意な増加がみられた (Fig. 4)。また、追加実験でも給水瓶群で 10~14 日に有意な増加がみられた (Fig. 5)。

体重測定では自動給水群で一部高値傾向が、摂餌量測定では給水瓶 2 群および自動給水群で一部高値傾向がみられたが、他の観察・測定項目では異常および差は認められなかった。

2. ラット

残留塩素濃度はハイドロパック群および給水瓶 1 群は 0 日目に約 1.3ppm であり、その後減少し両群共に 7 日目に 0.1ppm 以下まで低下した。一方、給水瓶 2 群は 0 日目で約 0.3ppm であったが、3 日目以降は 0.1ppm 以下を推移した (Fig. 6)。

生菌数測定はハイドロパック群で期間を通して生菌は検出されなかった。一方、給水瓶 1 群は 7 日目に検出された。給水瓶 2 群は 7 日目から検出され、10 日目で 136CFU まで増殖した (Fig. 7)。

飲水量測定ではハイドロパック群に比べ、給水瓶 1 群および 2 群で期間を通して有意な増加がみられた (Fig. 8)。他の動物の観察・測定項目では各群に異常および差は認められなかった。

【考察及びまとめ】

今回の実験の結果、ハイドロパックは給水瓶に比べ、残留塩素濃度が比較的保たれ、測定期間中、生菌の検出がみられなかった。また、飲水量も給水瓶に比べ低値であった。これは、ハイドロパックでは従来の給水瓶でみられる水漏れや逆流が起こらず、高い気密性を有していることから、パック内の残留塩素濃度が比較的維持されると共に、内部への汚染物質の混入が少なく、その結果、飲水中の生菌の増殖が抑制されたと思われる。

また、マウス追加実験で低濃度の塩素添加水においても同様な生菌の増殖抑制効果が確認された。

以上のことから、ハイドロパックと従来の給水瓶を比較・検討し、次の結論が得られた。

飲水中の残留塩素濃度は給水瓶に比べ低下し難かった。

飲水中の生菌の増殖を抑制し、長期間衛生的に使用することが可能であった。

飲水量測定の結果より、パックからの水漏れの少ないことが示唆された。

従って、ハイドロパックはこれらの有用性と低コストを合わせ持つ優れた給水システムであり、今後、既存施設においても精度の高い飲水量測定や衛生的な水の供給、また新規導入の際の選択肢の一つに加えることが出来る給水システムであると思われる。

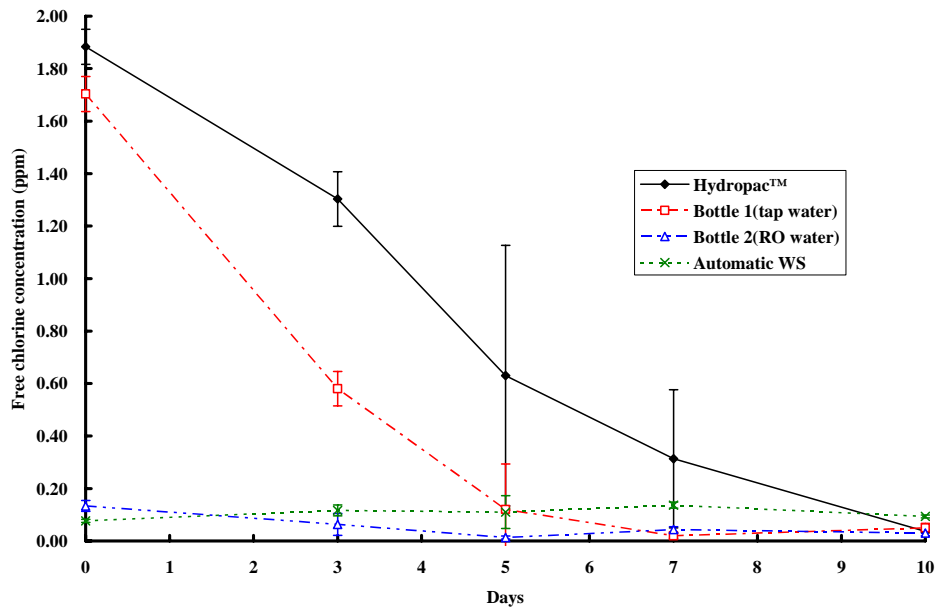


Fig. 1 Free chlorine concentration of mice

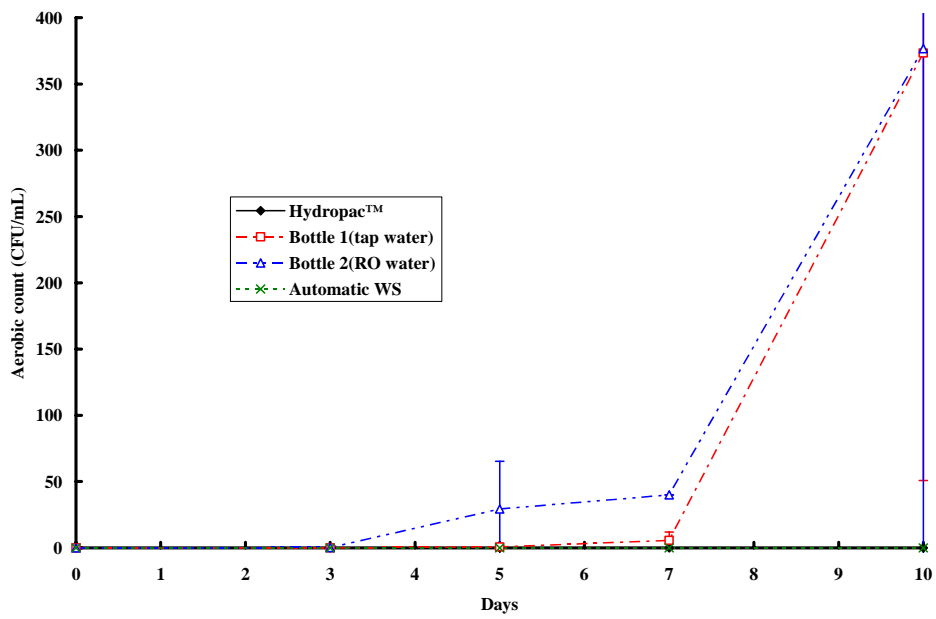


Fig. 2 Aerobic count of mice (Petrifilm)

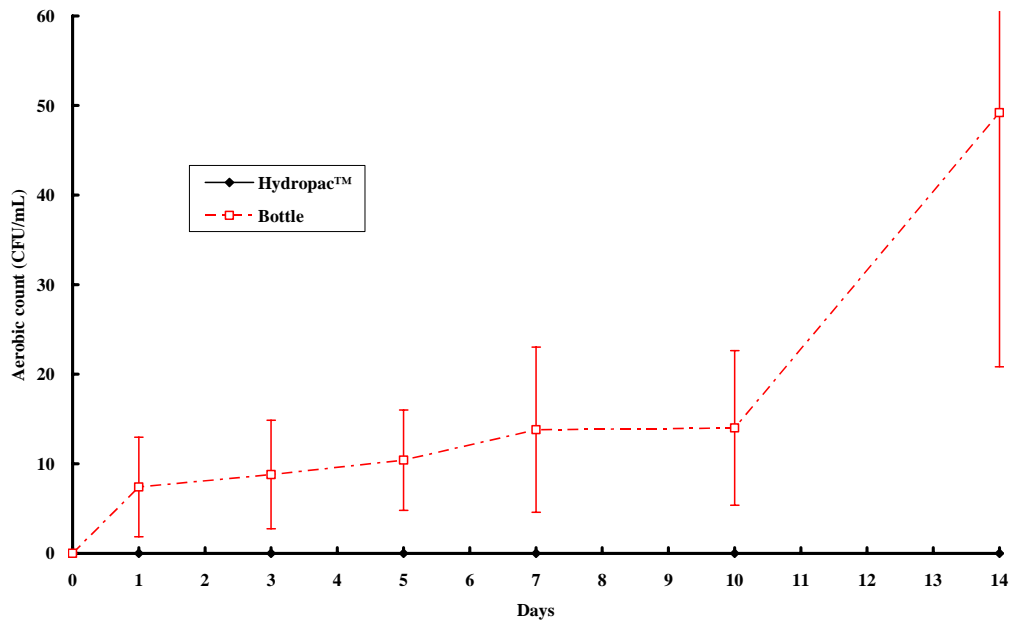


Fig. 3 Aerobic count of mice (Petrifilm)

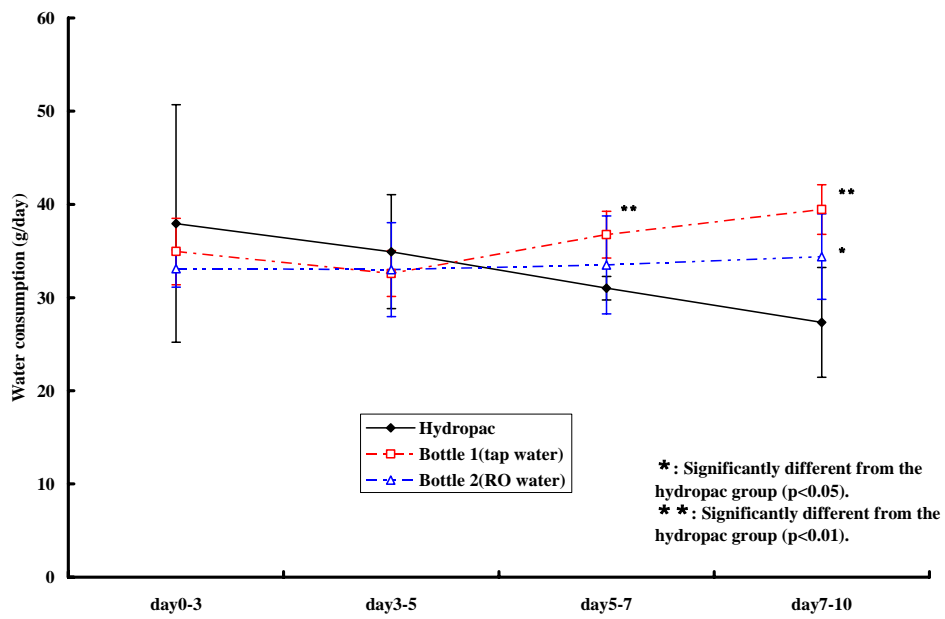


Fig. 4 Water consumption of mice (5mice/cage)

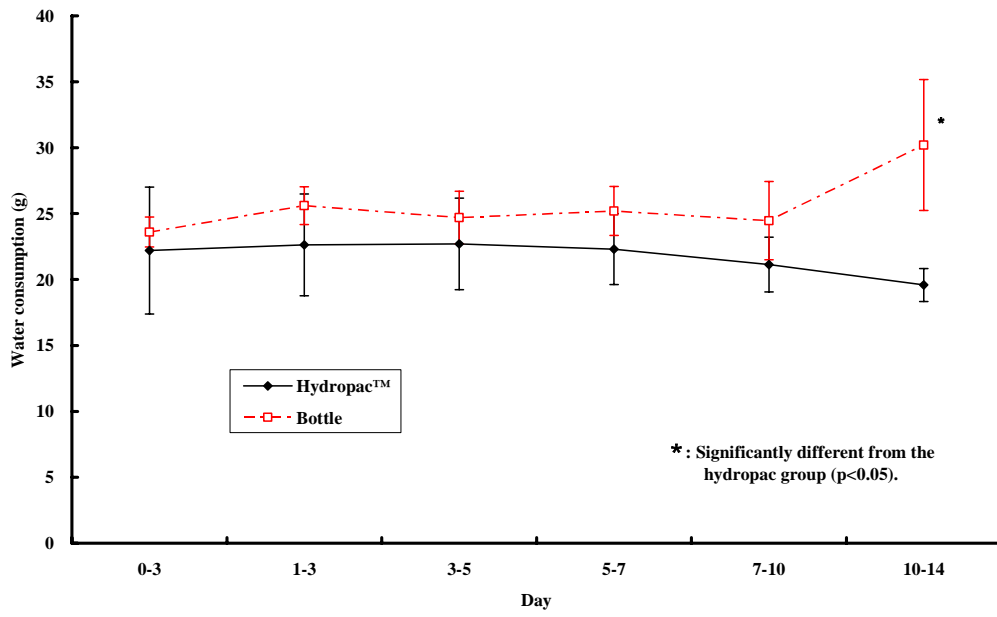


Fig. 5 Water consumption of mice (3 mice/cage)

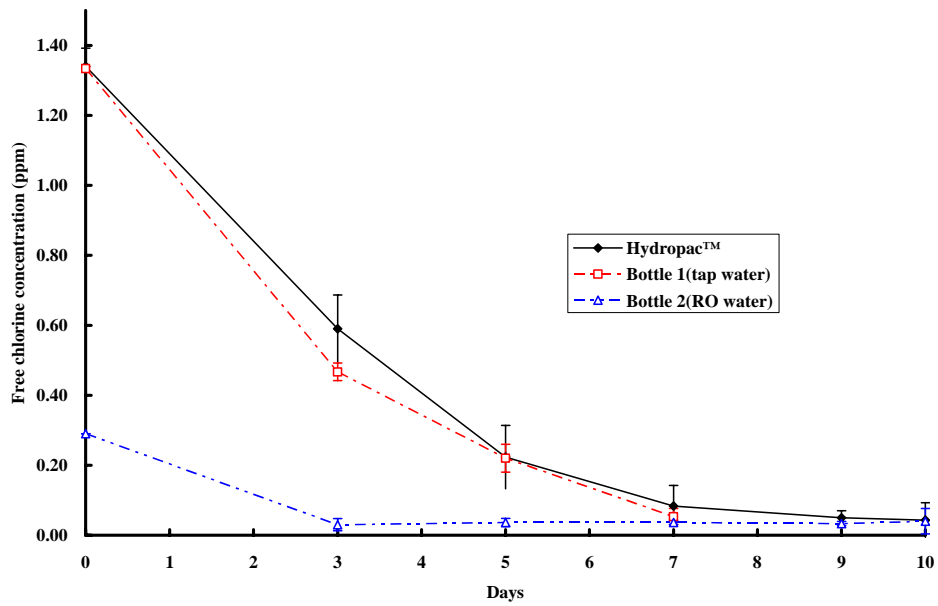


Fig. 6 Free chlorine concentration of rats

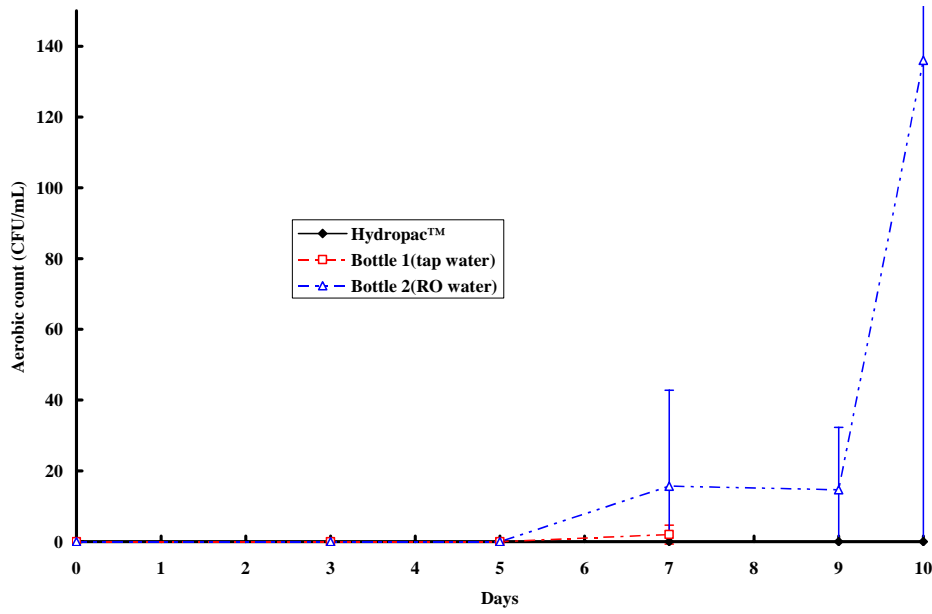


Fig. 7 Aerobic count of rats (Petrifilm)

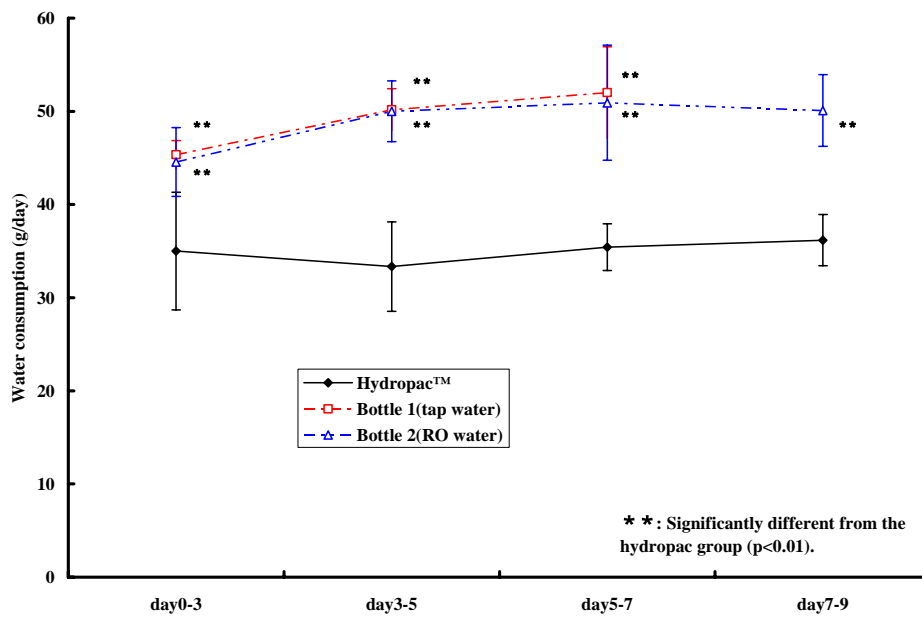


Fig. 8 Water consumption of rats