

抗菌性創傷被覆材の開発に向けた PVA/PVP ハイドロゲルからの 抗菌剤の溶出性制御

○ 柚木 俊二^{*1)}、光田 益士^{*2)}、大藪 淑美^{*1)}、
久保 貴史^{*2)}、関口 正之^{*1)}、岩寄 徹治^{*2)}

1. はじめに

創傷部の感染を防ぎ、湿潤環境を与えて治癒を促す「抗菌性創傷被覆材」が臨床応用されているが、抗菌剤の溶出性制御が課題となっている。有機系抗菌剤はゲルからバーストするという常識に反し、我々はガンマ線照射によるポリマーのゲル化工程において、抗菌剤セチルピリジニウムクロリド(CPC)がゲルに担持されることを見出したので報告する。

2. 実験方法

ポリビニルアルコール/ポリビニルピロリドン (PVA/PVP) 混合水溶液に所定量の抗菌剤を溶解した。抗菌剤には CPC および対照となるポリヘキサメチレンピグアニド (PHMB) を用いた。水溶液に 50 kGy のガンマ線を照射してポリマー鎖間に架橋を導入し、シート状の抗菌剤含有ゲルを得た。ゲルの硬さを動的粘弾性測定により評価した。ゲルを浸漬した生理食塩水を分光光度計で定量し、抗菌剤の溶出性を評価した。緑濃菌のコロニーが形成された寒天培地上にゲルを載せ、阻止帯および接触面における菌数 (CFU; colony forming unit) を定量し、抗菌性を評価した。

3. 結果・考察

CPC と PHMB は異なる溶出特性を示した。PHMB はわずか 6 時間で約半量が溶出した。このような短時間の溶出は、ゲル内でフリーな状態の化合物に典型的であることが報告されている。一方、CPC は濃度によらずゲルからほとんど溶出しなかった。CPC は 50 kGy を超えるガンマ線によってほとんど分解せず、ゲルは CPC の特徴的な光吸収を示した。ゲル作製時のガンマ線により、CPC がポリマー鎖に結合したことが明らかになった。

寒天培地上の阻止帯はこの対照的な溶出挙動を反映していた。すなわち、阻止帯は PHMB 含有ゲルにおいてのみ観察された。抗菌剤の短期的溶出は、抗菌性創傷被覆材としては好ましくない。抗菌剤の局所濃度が上がり組織障害を惹起し、抗菌性が短時間で喪失するからである。

CPC 含有ゲルの抗菌性は、ゲル表面で発揮されていた (図 1)。ゲル接触部位の菌数が CPC 濃度依存的に減少し、CPC 濃度が 0.2% に達すると、PHMB 含有ゲルと同様に菌がほぼ死滅した。ゲルに担持された CPC がゲル表面で十分な抗菌性を発揮したことを示している。

4. まとめ

抗菌剤のバーストが起こらず長期的に抗菌性を発揮する創傷被覆材として、CPC 含有ゲルは臨床応用が期待できる。

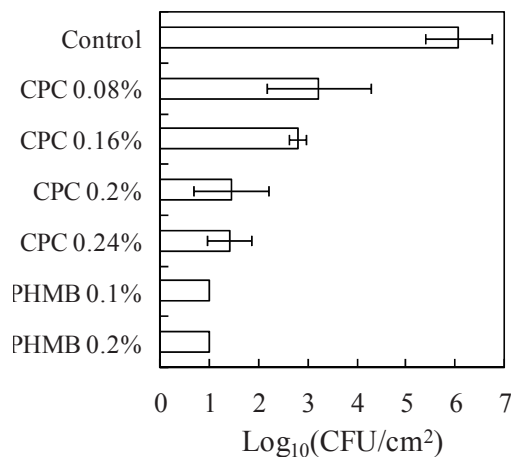


図 1. 抗菌剤 (CPC、PHMB) 含有ゲルとの接触面における緑濃菌数

*1) バイオ応用技術グループ、*2) アルケア株式会社