

超音波フローメーターの成形について

The Molding for Ultrasonic flow-meter

(株)ホクシンエレクトロニクス (協) 佐藤宗樹、(協) 〇田中義克、(協) 清水浩樹

(秋田県産技セ) (正) 工藤素、(協) 小笠原雄二

1. 諸言

人工呼吸器用流量計として、超音波流量計を用いることで、患者が呼吸する際の負担を軽減することが期待されている。

医療分野では、機器機材の滅菌を行うが、一般的には簡便な「EOGガス滅菌」や、安全な「蒸気滅菌」が主流であるが、超音波式流量計はそれらの滅菌に対しての耐久性が期待出来る構造である。これまでの実験結果では、超音波流量計の測定管に使用しているポリカーボネート樹脂が「EOGガス滅菌」や「蒸気滅菌」に対してクレージングが観察されている。そこで超音波流量計の測定管成形に利用する事を前提とした、「滅菌」に耐えるポリカーボネート樹脂成形について検討した。

2. 実験手法の概要

人工呼吸器用超音波流量の構成部品で、滅菌が必要な部位として、測定管ユニットがある。

本研究では、測定管について滅菌処理でクレージングが発生しないポリカーボネート樹脂の選定について検証した。

超音波流量計および測定管は、蒸気滅菌器（トミー精工製：滅菌条件 121℃ / 103.7 kPa / 20min）を用いて滅菌を繰り返して樹脂への影響を目視で確認した。

具体的には、熱変形温度がほぼ同じでメルトポリリウムが異なる2種類の透明ポリカーボネート樹脂を選定し試作成形して、繰り返し施した「EOGガス滅菌」と「蒸気滅菌」を10回ごとに樹脂の状態を目視で確認し影響について比較した。

事前に目視でクレージングなど外観上の問題は無い事を確認した測定管（写真1）と同一樹脂で成形したキャップ（写真2）を用いて滅菌を繰り返すと、写真3のように蒸気滅菌20回でクレージングが目立つ状態となり、写真4はEOGガス滅菌30回後のクレージングの拡大写真である。メルトポリリウム（カタログ）と流動性比較実験により比較に分子量が高いと推察されたポリカーボネート樹脂で成形したものは、各20回の滅菌において目視でクレージングの発生は認められず、明らかな差が認められた。

<実験の結果>

樹脂名	熱変形温度(°C) / メルトVOL (cm ³ /10min)	流動性試験結果 (280°C/pa. s)	クレージング
樹脂A	126 / 15	4.22×10 ²	有り
樹脂B	129 / 9	1.31×10 ³	無し

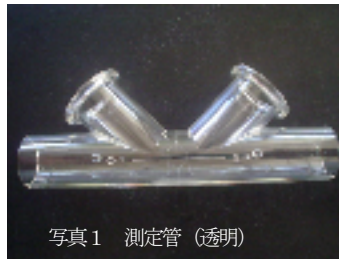


写真1 測定管 (透明)

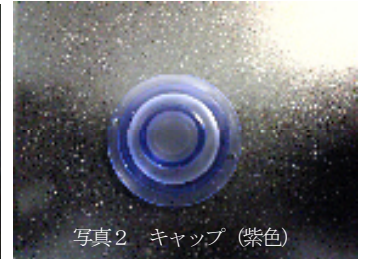


写真2 キャップ (紫色)

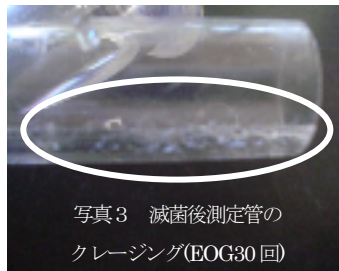


写真3 滅菌後測定管のクレージング(EOG30回)

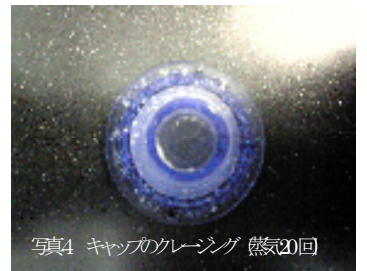


写真4 キャップのクレージング (蒸気20回)

3. 結言

以上の実験結果から、超音波流量計におけるポリカーボネート樹脂の滅菌耐久性は、樹脂分子量に依存する事が推察される。

このように、滅菌を施す可能性がある医療機器部品の成形樹脂の選定や成形時のリワーク材料において、メルトポリリウムに留意する必要があると思われる。

また、酸素と窒素および水蒸気から構成される呼吸ガスについて、患者が吸気した酸素の一部が二酸化炭素や一酸化炭素、二酸化窒素となって含まれる影響やプラズマ式滅菌についての耐久性などが引き続きの課題となるが、秋田県産業技術センター、医療機器メーカーと共同で研究を進める。

秋田県秋田市牛島東1-11-8 Tel 018-837-0811

(株)ホクシンエレクトロニクス/開発部/田中義克

E-mail:yoshikatsu-tanaka@hokushin-elec. co. jp