

ベルセロ法による負圧のバチルス菌に対する殺菌効果

Bacterial sterilization effect of negative pressure by the Berthelot method using a metal tube on *Bacillus subtilis*

奈良高専¹ ○廣 和樹¹, 児島 大河¹, 今西 桃子¹, 福岡 寛¹, 中村 篤人¹, 伊月亜有子¹,

NIT, Nara College, [○]Kazuki Hiro, Taiga Kojima, Momoko Imanishi, Hiroshi Fukuoka,

Shigeto Nakamura, and Ayuko Itsuki.

E-mail: hiro@mech.nara-k.ac.jp

1. 緒言

液体が本来とるべき体積に比べて膨らんだとき, その圧力は負圧となる. 負圧状態の液体は, 熱力学的準安定なため, 実験的に発生させることは困難であるが, 比較的容易に発生できるものとして金属容器を用いた Berthelot 法がある. 現在, この方法により 1500mm³ までの各種液体に対して-10MPa 程度の負圧を発生させることが可能となっている.

負圧には, 圧力の絶対値は低くても殺菌効果を示すことが大腸菌に対して推測されている. 著者達は, 大腸菌以外の菌に対しても負圧に殺菌効果があるのではないかと考え, 今回, バチルス菌の殺菌効果について調べる. バチルス菌は芽胞を形成する菌である. 芽胞は, 薬剤, 加熱, 乾燥, 紫外線などに強い耐性をもち合わせる.

2. 実験方法

Fig. 1 に Berthelot 法による負圧発生原理を示す. 容器(KYOWA 製圧力変換器 PGM-500KH)の質液体約 220 μ l (蒸留水)を密封し, その温度を昇降させると容器と液体の熱膨張率の違いにより圧力は同図(a)から(b), (c), (d), (b), (a)と変化する. (b-c)間で負圧が発生し(c)点でキャビテーションが生じて(d-b)間は気液共存状態となる. この一連の過程を温度サイクルと呼ぶ.

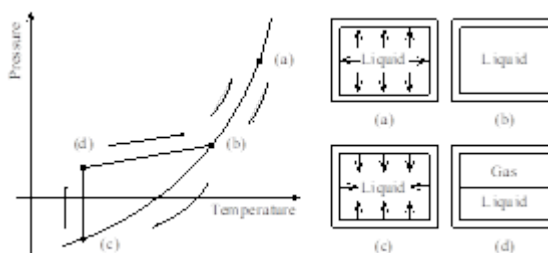


Fig.1 Berthelot method

本研究では Fig. 2 に示す容器を用いる. 容器の試料室にバチルス菌(JCM2499)の水溶液を満し, トルクレンチを用いて密封する. この容器を 50°Cの恒温槽に沈め 1 分間保持した後, 10°Cの水槽に移し, 負圧が発生するまで保持する. その後, キャビテーションが発生すると容器を再び恒温槽に沈め, 同様の操作を繰り返す. この温度変化によって負圧を与えるサイクルを 30 回繰り返す.

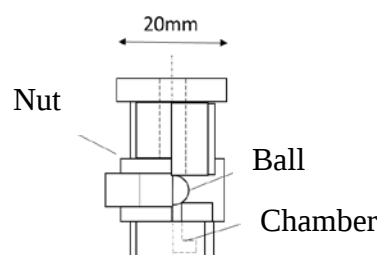


Fig. 2 Experimental container

実験前後の菌の溶液を寒天培地にて 37°Cで一定時間, 培養した.

3. 実験結果

-2MPa 程度の負圧が発生し, サイクルを与えた実験によるバチルス菌の殺菌効果を示す結果を得た. また, 正圧のみをかける実験を行った際は実験後でも菌の繁殖を確認することができた. そのため, 負圧およびキャビテーションに一定の殺菌効果があることがわかった.