

[04] 唾液とその粘度に関する研究

○青木音々, †須田宏 (秋田県立横手清陵学院高等学校)

【目的】

世界中の人々の生活に影響を与えている新型コロナウイルスの拡散の一因は、感染者の咳等によって放出されたマイクロ飛沫とされている。マイクロ飛沫に関する文献調査では、飛沫の挙動に関する論文1)～3)に着目した。それらの論文では、模擬咳発生装置から、模擬唾液を用いて人間の咳飛沫とほぼ同じ挙動の飛沫を発射した。模擬唾液は水1Lに対してグリセリン76g、塩化ナトリウム12gを加えて作られたものとされていたが、粘土に関するものは記述されておらず、人間の唾液との比較したデータなども示されていなかった。そこで本研究では、人間の唾液とその粘度についての研究を行った。特に模擬唾液については粘度を測定し、人間の唾液の粘度と比較した。

【材料および方法】

本研究当初、粘度の変動は塩化ナトリウムの濃度が関係すると仮定していたが、関係性が見られなかったためグリセリン濃度と粘度の関係性に着眼点を置き変えた。基準とする模擬唾液は、水1Lにグリセリン76gと塩化ナトリウム12gを加えたもので、グリセリン濃度を4段階に変化させ、粘度との関係性を調べた。水、グリセリン、塩化ナトリウムなど実験で用いるものは使用するまで25℃の恒温槽で保存した。

粘度の測定には、粘度計キヤノン・フェンスケを使用した。規定量8ccの模擬唾液が毛細管を流出する時間を測り、その流出時間と粘度計定数から動粘度を計算し、粘度を求めた。

【結果】

グリセリン濃度を7.0、18.4、28.3、37.2(%)と上げると、粘度も1.23、1.72、2.42、6.02[mPa・s]と上昇した(図)。模擬唾液の粘度は、グリセリンによって変動することが分かった。しかし、今回の実験方法は一回で8ccの唾液を必要とし、人間から一回で採取することは不可能だったため人間の唾液の粘度測定は断念した。

【考察】

文献を調査すると模擬唾液の作製方法は文献4)の方法が基準となっているように見受けられる。だがその粘度は文献に記載がなかった。測定した結果、同方法による模擬唾液の粘度は1.23と人間の唾液と同じであることが判明した⁵⁾⁶⁾。ただし、人間の唾液の粘度には幅がある。粘度の等しい模擬唾液を作製するにはどのぐらいのグリセリン量が必要になるか明らかになった。今後の課題であるが、空気の混入による唾液の粘度の変動を明らかにすること、粘度の変動が飛沫の挙動にどのような変化をもたらすのかを明らかにすることの二点を今後の課題にしたい。

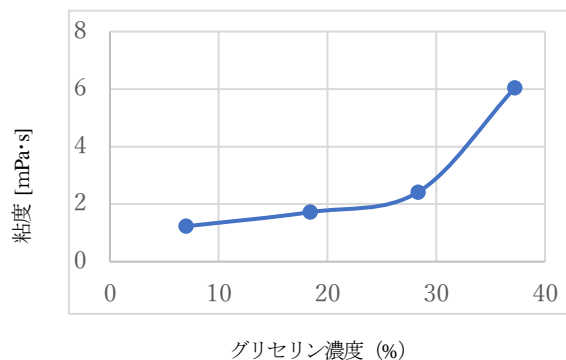


図 模擬唾液のグリセリン濃度と粘度との関係

【参考文献】

- 1) 田辺, 他: 医療・福祉施設における感染制御に関する研究(第1報) 研究概要と模擬咳気流発生装置の開発, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.1247-1250 (2010)
- 2) 竹谷, 他: 室内における咳による飛沫・飛沫核の挙動に関する研究(その2) 模擬咳発生装置からの呼出飛沫核の室内分布特性, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集 (2017)
- 3) 緒方, 他: 模擬咳発生装置による飛沫沈着量分布の測定, 日本建築学会環境系論文集, 第83巻, pp.57-64 (2018)
- 4) Wan, M. P., C. Y. H. Chao, Ng, Y. D., Sze To, G. N., and Yu, W. C.: Dispersion of Expiratory Droplets in a General Hospital Ward with Ceiling Mixing Type Mechanical Ventilation System, Aerosol Science and Technology, 41:3, 244-258, 2007.
- 5) 伊藤振本: 唾液の粘土と歯周疾患との関係, 日本歯周病学会誌, 第16巻2号, pp.131-139 (1974)
- 6) 今井, 他: 唾液粘性と、唾液分泌量および唾液緩衝能との関連性について, 日本顎口腔機能学会誌, 第19巻2号, pp.170-171 (2014)