

半固体人体等価ファントム作製プロセスの差異がゼリー強度に与える影響

北川 翔¹
Sho Kitagawa

深澤 公一朗¹
Koichiro Fukasawa

前田 忠彦¹
Tadahiko Maeda

立命館大学 大学院 情報理工学研究科¹
Graduate School of Information Science and Engineering at Ritsumeikan University

1 まえがき

半固体人体等価ファントムを用いる測定ではファントムの電気定数の他に、ファントムの形状維持や人体組織の形状模擬のため、適切なゼリー強度のファントムを作製することが必要である。文献 [1] では、グリセリン主剤半固体人体等価ファントムのゼリー強度を測定しているが、文献 [1] の作製プロセスでは、加熱時における試薬の蒸発を考慮していない。そのため、組成比が加熱前と加熱後に変化し、安定した結果を得ることが困難である。

本稿では、加熱時における試薬の蒸発を考慮したファントム作製プロセスがゼリー強度に与える影響について報告する。

2 提案作製プロセス

実験に使用するファントムの組成を表 1 に示す。各試薬 150 g を、別の容器で 85℃ に加熱した際の減少量を表 2 に示す。加熱後の減少量はグリセリンが微小であった。また、シリコンエマルジョンの減少量は約 20 g、水の減少量は約 30 g であり水の減少量が最大であった。これより、最も加熱後の減少量が多い水について、加熱プロセスで発生した減少分の補正を加える作製プロセスでファントムの試作を行った。文献 [1] 作製プロセスと提案作製プロセスを図 1 に示す。

3 実験結果

文献 [1] の作製プロセスで試作したファントム (Previous Model) と提案プロセスで試作したファントム (Proposed Model) を各 10 個ずつ作製し、ゼリー強度の比較を行った。Previous Model と Proposed Model の結果を表 3 に示す。Previous Model と Proposed Model のゼリー強度を比較した結果、両モデルの最大値と最小値の差は Previous Model では約 900 g、Proposed Model では約 300 g となり、標準偏差に関しても 1/2 以下に抑えられた。

4 まとめ

本報告では、ファントム作製時に発生する蒸発を考慮したプロセスを用いて、文献 [1] の作製プロセスとのゼリー強度の比較を行い、水の追加補充による補正によってゼリー強度が安定することを確認した。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 挑戦的研究 (萌芽) 17K20033 の援助のもとに行われた。関係者各位に感謝する。

参考文献

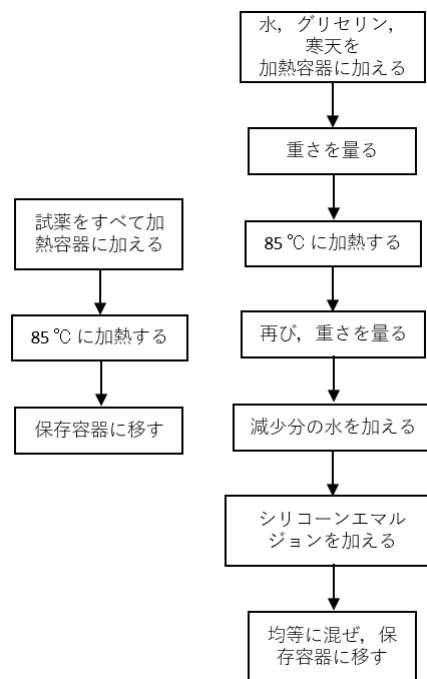
[1] 深澤 他, 信学ソ大, B-1-52, Sept. 2017.

表 1: 作製ファントム組成

| Material | Amount [g] |
|-------------------|------------|
| Glycerin | 60 |
| Water | 60 |
| Silicone emulsion | 60 |
| Agar | 9 |

表 2: 各試薬の加熱後の減少量

| Material | Amount [g] |
|-------------------|------------|
| Glycerin | 2.4 |
| Water | 29.7 |
| Silicone emulsion | 21.2 |



(a) 文献[1]の作製プロセス (b) 提案作製プロセス

図 1. 作製プロセス

表 3: 実験結果

| Process | Max [g] | Min [g] | Standard Deviation |
|----------------|---------|---------|--------------------|
| Proposed Model | 1862 | 1508 | 118 |
| Previous Model | 1932 | 1040 | 262 |