

人体等価半固体ファントムのゼリー強度安定化のための加熱プロセスの検討

林 晶大¹
Akihiro Hayashi

北川 翔²
Shou Kitagawa

前田 忠彦²
Tadahiko Maeda

立命館大学 情報理工学部¹

College of Information Science and Engineering at Ritsumeikan University

立命館大学 大学院 情報理工学研究科²

Graduate School of Information Science and Engineering at Ritsumeikan University

1 まえがき

寒天を用いた人体等価半固体ファントムは、手近な器材で容易に作製できることからアンテナ評価に利用されている。一方、ファントム作製時の加熱工程において水分が蒸発し人体等価ファントムの電気定数が変化するという課題があるため、水分蒸発量を考慮し、作製する必要がある [1]。

ここで、1) 加熱前に予め水分蒸発量相当分を増量しておくか、2) 加熱後に水分蒸発量を計測し追加するか、のプロセス差異がゼリー強度に影響を与える可能性がある。このような背景から簡易的な作製においても目標とするゼリー強度を精度良く試作するための作製プロセスについて検討した。

2 実験概要

半固体ファントムを凝固させるゲル化剤として寒天が主に使われている [2]。作製プロセスの差異がゼリー強度に及ぼす影響を確認するため、表 1 に示す通り組成水分量が異なるモデル 2 種をそれぞれ 32 サンプル作製した。Model 1 は 90 で 7 分半加熱後、総重量を計測し、重量減少量相当の水を追加し 600 g に再調整したモデルであり、Model 2 は予め水を 40 g 増量しておき水分が 600 g となるように 90 で 7 分半加熱濃縮したモデルである。

3 実験結果

表 2 に測定結果の一覧、図 1 に Model 1、図 2 に Model 2 のゼリー強度測定結果を示す。蒸発量相当の水を加熱後に追加した Model 1 はサンプル全体でゼリー強度の変動が大きく、Model 2 に比べ標準偏差が 3 倍以上あり、値がばらつく結果となった。これは加熱後に追加した水分が、寒天の粘性により一様に混ざらなかった可能性があるためと考えられる。実験結果は、蒸発量を考慮し加熱前に水分を追加した場合、加熱後に追加する場合に比べゼリー強度誤差を低減する作製が可能であることを示している。

4 まとめ

本報告では簡易的なファントム作製においても、目標とするゼリー強度をもつファントムを精度良く試作するために、加熱前に予め水分蒸発量を増量したモデルと、加熱後に水分蒸発量相当の水を追加したモデルを作製し、プロセスの差異による検討を行なった。その結果、簡易

的な作製法においては加熱前に予め蒸発量を考慮し水分を追加する作製プロセスが、ゼリー強度誤差の低減に有用であることを示した。

表 1 加熱前の組成

Material	Model 1	Model 2
Water[g]	600	640
Ager[g]	18	18

表 2 測定結果

Model	Max[g]	Min[g]	Mean[g]	S.D
Model 1	1940	1615	1799	107.7
Model 2	1750	1600	1679	31.0

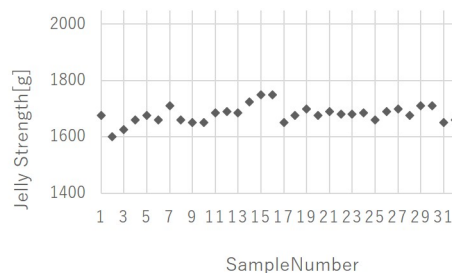


図 1 Model 1 のゼリー強度測定結果

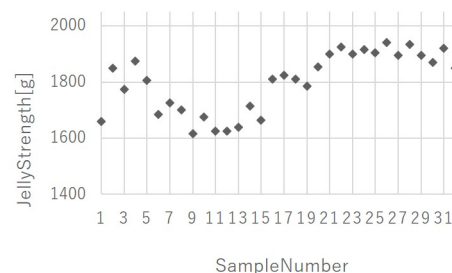


図 2 Model 2 のゼリー強度測定結果

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金 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] 深澤公一朗 他, 信学総大, ISS-A-008, Mar. 2018.
- [2] 伊藤公一 他, 信学論 (B), vol.J85-B, no.5, pp.582-596, May. 2002.