

# ガラス製全量フラスコの精確性に及ぼす加熱の影響

## －「加熱してはいけない」は本当か－

○林 英男<sup>\*1)</sup>、上部 隆男<sup>\*1)</sup>

### 1. はじめに

化学実験で用いられるガラス製全量フラスコは、20℃の溶液を標線まで満たしたとき、内部の液体が表示体積になる。全量フラスコは非常に誤差が小さく、例えば表示体積 50 mL、クラス A の全量フラスコの誤差は±0.06 mL 以下である。そのため、全量フラスコを加熱すると、ガラスに歪みが生じて体積変化を起こすとされ、加熱は禁忌とされている。しかしながら、現在の全量フラスコは熱膨張係数の小さなホウ珪酸ガラスでできているため、従来考えられてきたような、加熱による体積変化は小さいと予想された。そこで本研究では、市販の測容器具の加熱前後での体積変化を調査し、ガラス製全量フラスコの精確性に及ぼす加熱の影響を明らかにすることを目的とした。

### 2. 実験方法

新品のホウ珪酸ガラス製全量フラスコ（容量 50 mL）を 3 社より購入した。これらのフラスコは、中性洗剤を用いて洗浄した後、純水ですすぎ、恒温恒湿室（室温 23±2℃、湿度 50±10%）で乾燥させた。その後、全量フラスコの空質量を電子天秤で 0.1 mg の桁まで測定し、あらかじめ水温を測定した純水を標線まで加えて満質量を測定した。満質量と空質量の差を求め、大気に由来する浮力補正をした後、水の密度で除算して加熱前のフラスコ体積を求めた。続いて、乾燥器中で 2 時間以上フラスコを加熱した後、恒温恒湿室で一昼夜以上放冷し、加熱後の体積を測定した。なお、操作は全て恒温恒湿室で行い、測定日の室温・湿度・気圧を記録した。また、純水の温度は標準温度計を用いて測定した。

### 3. 結果・考察

まず初めに、器具乾燥などで良く用いられる 80℃に加熱した場合について検討を行った。その結果、3 社の製品とも加熱前後の全量フラスコの体積差は、測定の不確かさの範囲（±0.03 mL、 $k=2$ ）に収まり、加熱前と加熱後で体積は変化しなかった。さらに、250℃に加熱した場合も、加熱前後で体積は不確かさの範囲以内に収まった。

さらに、加熱-冷却回数の影響を評価するため、250℃まで加熱した後、室温まで放冷することを 5 回繰り返した後、加熱前後の体積変化を調べた。図 1 に繰り返し加熱の測定結果を示す。いずれの全量フラスコも加熱前と加熱後の体積は、不確かさの範囲で一致した結果が得られ、さらに JIS 規格で定められた誤差範囲である±0.06 mL 以内に収まった。これらの結果より、全量フラスコは 250℃まで加熱しても体積変化は無視できるレベルであり、精確性に及ぼす加熱の影響は無いことが判明した。

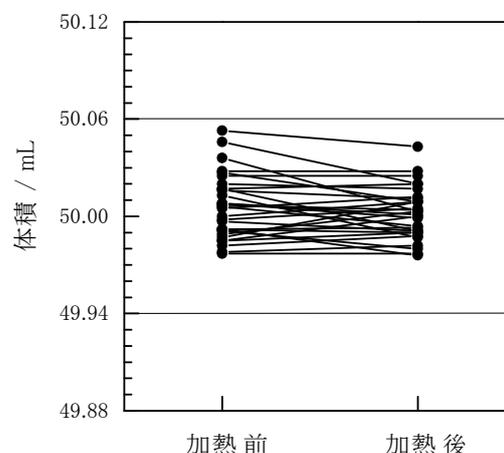


図 1 250℃繰り返し加熱の測定結果

### 4. まとめ

ガラス製全量フラスコを加熱することが可能となれば、器具乾燥、器具洗浄、滅菌などの操作に要する手間と時間を大幅に短縮できると期待される。今後、その他のガラス製測容器具についても加熱影響を調査する予定である。

\*1) 材料グループ