

マイクロスケール実験による金属の密度測定

○中川徹夫（神戸女学院大学）

キーワード：マイクロスケール実験，金属，密度，中学校理科

1. はじめに

金属の性質のひとつに密度があり，天秤とメスシリンダーを用いて簡便に測定できる．この方法は，操作が単純で，原理も単純である．しかし，通常の方法では，一度に大量の金属が必要となり，中学校理科の生徒実験には不向きである．

本研究では，小型メスシリンダーと電子天秤を用いたマイクロスケール実験の手法により，密度を測定する方法について検討した．

2. 実験

(1) 試料

密度測定に用いた金属には，亜鉛（粒状，和光純薬1級）を用いた．

(2) 方法

まず亜鉛粒数個を，電子天秤により質量 m を g 単位で測定した．つぎに，5 mL のメスシリンダーに蒸留水を入れ，その体積 V_i を 0.01 mL の位まで測定した．続いて，その上から亜鉛粒を静かに入れ，蒸留水と亜鉛の総体積 V_f を 0.01 mL の位まで測定した．これより，亜鉛の体積 V および密度 d を，それぞれ(1)および(2)により算出した．

$$V = V_f - V_i \quad (1)$$

$$d = \frac{m}{V} \quad (2)$$

3. 結果と考察

得られた結果 ($\bar{d} \pm \sigma_{d,SD}$) (\bar{d} : 平均, $\sigma_{d,SD}$: 標準偏差) を，表1に示す．

表1の結果より，実測値は文献値とよく一致した．また，1回の操作時間は約3分であり，少量の亜鉛粒でも，密度を簡便かつ迅速に測定できることが明らかとなった．

参考までに，容積 10 mL の比重びんを用いて，

亜鉛の密度を測定した．その結果，マイクロスケール実験で得られた値とよく一致した．なお，1回の操作時間は約10分であり，マイクロスケール実験の場合のおよそ3倍であった．

表1 亜鉛の密度*

器具	実測値	文献値
メスシリンダー	7.1 ± 0.2	7.14 ^{1),2)} , 7.134 ³⁾
比重びん	7.0 ± 0.2	

*単位: $g \cdot cm^{-3}$ ($g \cdot mL^{-1}$)

なお，実験後の亜鉛は，乾燥させて回収し，試薬びんなどに入れて保存すれば再利用できるので，コスト面からも有用である．

4. まとめ

マイクロスケール実験の手法により，金属の密度を測定する方法について検討した．密度の実測値は文献値とよく一致し，簡便かつ迅速に実験することができた．

以上より，本手法の有用性が認められた．今後，中学校理科での活用が期待される．

本研究の一部は，科学研究費補助金（基盤研究(C)，課題番号 20500748 代表 中川徹夫）により行われた．

文献

- 1) Lide, D. R. ed., "CRC Handbook of Chemistry and Physics," 85th edition, CRC Press, Boca Raton, 2004, pp. 4-151-158.
- 2) G. Aylward and T. Findlay, "SI Chemical Data," 6th edition, Wiley, Milton, 2008, pp. 5-15.
- 3) 日本化学会編，「化学便覧 基礎編」，改訂5版，丸善，2004年，I-29-39頁．