

X線影像落球法で用いられる粘度補正について

Correction of wall and end effects in falling sphere viscometry

鈴木 昭夫[1]

Akio Suzuki[1]

[1] 東北大・理・地球物質科学

[1] Faculty of Science, Tohoku Univ.

<http://www.ganko.tohoku.ac.jp/>

X線影像落球法による粘度測定では、試料容器中に入れた球が融体中を落下する速度をX線影像を元に測定し、Stokesの式から粘度を求める。しかしながら、Stokesの式は無限の大きさを持つ粘性流体で成立するものであり、実験で用いられるような試料容器中では、その大きさを無視することができない。このため、Stokesの式を補正するための式が幾つか提唱されている。この中で、高圧下で行われる落球粘度測定では、通常、Faxenの式が長年用いられてきた。

しかしながら、このいわゆるFaxenの式には二通りのものが存在する。一つは円筒容器側面の効果を補正するもので、もう一つは側面に加えて容器の高さの影響も補正するものである。これらのうち、どちらを使用するかは研究者によってまちまちなのだが、高さの補正を行うか否かで結果が異なるため、測定値を比較する際に混乱を生ずる。

高さ補正の入ったFaxenの式はShaw (1963)に登場し、以来、地球科学関係での粘度測定に度々用いられた。しかしながら、そもそもFaxen (1923)の論文には高さ補正の項はない。Shaw (1963)はFaxenの式をKingery (1959)から引用したのだが、高さ補正はKingery (1959)が独自に加えたものであるばかりか、何の説明もなされていない。また、Shaw (1963)自身はこのような経緯のため、高さの補正は行っていない。それにもかかわらず、高さ補正付きFaxenの式はShaw (1963)やKingery (1959)を引用する形で用いられてきてしまった。本発表では、この補正式問題を検討する。