

とろみ剤を活用した減衰振動の実験 II
Experiment of damped vibration using thickener II

福島高専¹、静岡大² 〇鈴木 三男¹、増田 健二²

NIT,Fukushima College¹, Shizuoka Univ.², Mitsuo Suzuki¹, Kenji Masuda²

E-mail: msuzuki@fukushima-nct.ac.jp

減衰振動は、復元力の他に抵抗や摩擦などの制動力が働くときに起きる。減衰振動の周期は、制動力が働かない単振動の周期に比べて大きくなり、その振幅は、振動回数 n とともに指数関数的にゆっくり減少する。制動力が大きくなると、もはや振動は起こらず、運動は臨界減衰を経て、過減衰の非周期運動へと変わって行く。

これまでも「減衰振動」は液体の粘性係数を求めるために利用され、学生実験に取り入れている実践例も多い。我々は「臨界減衰」や「過減衰」の非周期運動にも注目し、水に高齢者誤飲防止用の「とろみ剤」を混ぜ、水溶液の粘度を高める方法で、これらの非周期運動を測定できることを前回報告した。今回は学生実験への導入を視野に、3種類の「とろみ剤」の比較し、水溶液の透明度が維持できる、少量で粘度の高いものを選定した。

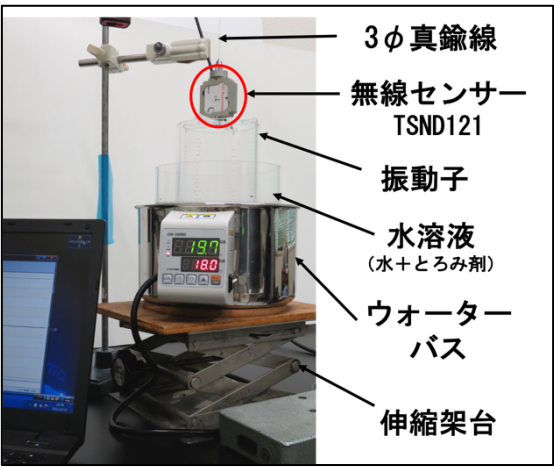


Fig.1 Experimental device

次に選定した「とろみ剤」を使用し、学生実験で使用する水の水温を $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ と想定し、温度による粘度の変化から、減衰振動や非周期運動への影響について調べた。Fig.1 に実験装置を示す。この装置は、東京理科大学理工学部の学生物理実験を参考にして、真鍮線と振動子の間に小型無線センサー (TSND121) を組み込み、角速度データをパソコンに取り込めるように改良したものである。

Fig.2 に測定条件 (水温 $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、振動子の水深 1cm) における、3種類の「とろみ剤」の対数減衰率の比較を示す。対数減衰率最大の「とろみ剤」は最小濃度 2% で、非周期運動へ移行が観測された。Fig.3 に振動子の水深 1cm における対数減衰率の温度変化を示す。水温の降下によって対数減衰率は増加する傾向にあり、非周期運動へ移行は水温が低い程早まる傾向が認めれた。

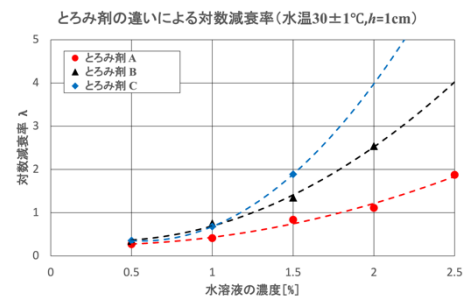


Fig.2 Relationship between logarithmic decrement and concentration

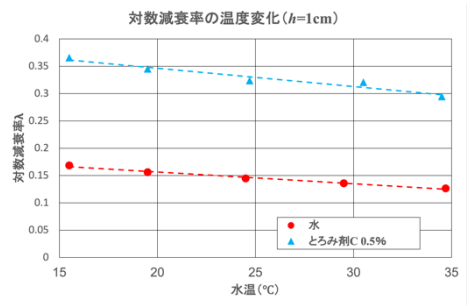


Fig.3 Temperature dependence of logarithmic decrement