

F106

乱流攪拌槽における羽根板面積が同じパドル翼の所要動力の差異

(名工大) (正)加藤禎人*・(学)浦野邦彦・(学) 服部正寛・(学) 中岡 梓
(正)多田 豊・(正)長津雄一郎

1. 緒言

攪拌所要動力に関する研究に関し、Rushton の動力線図 (Rushton *et al.*,1950) および 2 枚羽根パドル翼に関する永田の動力相関式 (Nagata *et al.*,1956) が最も有名である。「羽根板面積が等しい攪拌翼はすべて等しい動力を示す」という概念は本来邪魔板無し攪拌槽に対する考え方であったが、最近では邪魔板付き攪拌槽においても同様な考え方で動力が見積もられている。確かに実測値が存在しない攪拌翼に対してはこの手法でないと見積もることが不可能でありやむを得ないことであった。筆者らは皿底槽と平底槽の動力の差異を検討するうちに、この点においても、どの程度動力に差が生じるのか確かめておく必要があると考え、種々の幾何形状のパドル翼について所要動力を測定し、従来同じ動力と考えられていた攪拌翼にかなりの差が生ずることを見いだしたのでそれを報告する。

2. 実験方法

用いた槽は、アクリル樹脂製の平底円筒槽と 10% 皿底円筒槽であり、その内径は 185mm とした。本来の目的は邪魔板有り(邪魔板幅は槽径の 1/10)のものを検討することであるが、念のため邪魔板無しのものも検討した。使用した攪拌翼はごく一般的なパドル翼である。液は常温の水道水を用いた。

攪拌所要動力は、軸トルク測定法によって測定し、使用したトルクメーターは SATAKE ST-3000 である。攪拌所要動力はその平均トルクを用いて $P = 2\pi nT$ で求めた。

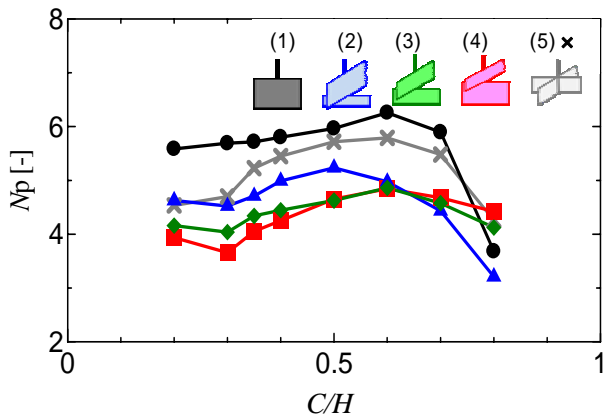


図1 平底槽の動力変化

3. 実験結果と考察

図1に標準邪魔板条件における平底槽の場合の羽根板面積が等しい5種類の翼を、取り付け位置を変更して攪拌させた場合の動力の変動を示す。従来の常識ではすべての翼が同じ攪拌所要動力を示すと考えられていたが、すべて異なる所要動力を示した。

最も特徴的なこととして以下のことが挙げられる。単純な 2 枚翼の場合が最も大きな動力を示し、羽根幅を分割して 2 段にした場合は、上部に羽根幅の大きな翼を配置した方が大きな動力を示す傾向にあった。また、図2に示すように皿底槽でも変化の傾向は異なるが動力数に差異が観察された。さらに、図3に示すように完全邪魔板条件での動力数も異なることがわかった。

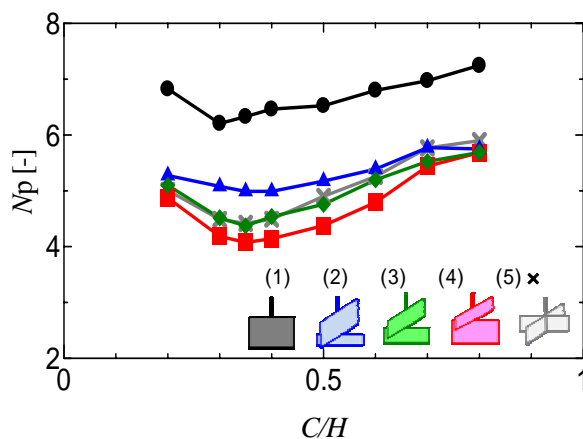


図2 皿底槽の動力変化

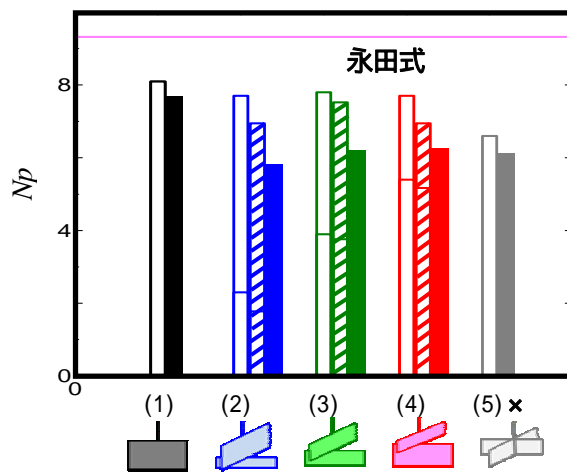


図3 完全邪魔板条件の動力の差異

* E-mail: kato.yoshihito@nitech.ac.jp