

KLQと端効果に関する二、三の考察(討 議)

東京大学 松尾 友矩

KLQに関する研究はLewis & Whitman等による“Two Film Theory”より数えてもすでに40年以上に渡る歴史を持ちながら実用的な利用のされ方に比してその物質移動のメカニズムについてはまだよく解らないままに残されているものが多く興味ある対象であると思われる。そのような現象に対して着者等がもう一度単純な条に戻って考え直してみようといわれている。この数年の努力に敬意を表するものである。同しような問題に興味を持っている私の疑問点をいくつか述べて討論としたい。

1)式(8)の右辺に0.265乗の累数が、さらに式(15)のUには U_b のbが落ちているのではないか

2)式(6)と式(8)を比較してその係数の大きくなった理由として水深の影響を考えておられるが、水深90 cm, 大気圧1000 cmとしても体積の増加率は $1000+90/1000=1.09$ 倍であり気泡径の増加分に直すと $(1.09)^{1/3}=1.03$ 倍でしかなく、 $4.5/1.82=2.47$ 倍にはならないように思うがどうだろうか。水面に近づくにつれて気泡径が大きくなることは実験的に確認されているだろうか。

3)気泡径の分布については、単にその分布型がどちらであったかという結果よりは、どのような条件のもとでその分布型が現われるのか、その分布型の違いが KLQ にどのような影響を与えているのかといった視点が必要なのではないかと思われる。また図-7において $d=0.06$ のものが一般と大きな分散を有するように示されているが何か特別の理由は考えられるのだろうか。

4) KL と端効果(End Effects)を分離する試みにおいて A を変化させる方法として気泡径と水深 H の両方を変化させてあることがBarnhart⁷⁾の試みよりも進んだ点だと思われるのに、図-11あるいは式(14)のよつによつてしまうのはもったいないのではないだろうか。 H の影響をとりだせるともつと何ががつけ加えられたのではないかと思われるのであるが。

5)さらにここで H の影響を分離しないのは、2)に示した Db/d の係数での論点とも矛盾しないだろうか。

6) KLQ に対する $KL AE/V$ の割合はどの程度なのだろうか。当然 G によっても H によっても、さらに H とコラムの径との比、といったものによっても異なってくると思われるが。

7)溶存酸素を測定しているコラム内はどちらかといえば静止に近い状態と想像されるが、そうであればDOメーターのセンサーの感度が問題になってくることはないであろうか。通常、DOメーターではかなり速い流速が必要とされていると思うが、また静止に近い状態とすれば気泡から液相へ液相内での拡散(移動)、センサーでの検出、といった段階のどこが律速であるかももう一つ検討しておかなければならない要素が入ってくると思われるが何か特別の工夫があったのだろうか。

8)私の個人的興味も入るが、 KL に影響を与えるものがあるとしたらそれは気泡の周辺の流体運動の特性であると考えられ、その意味で言えば物理的意味はあまり明確とはいえないがBarnhartが示した気泡の抵抗係数 C_D と KL の関係は非常に興味のあるものと思っている。土研の相谷、村上、安中の各氏、九大の栗谷先生などが進められている方向が結構的確な KLQ から KL を分離していくうえで一方の方向があると示される。着者等の示した KL の分離の方法は非常に巧みだとも思えるが一方でもう一つのメカニズムの構造がわかりにくいように思われるのであるが。

以上