

振とうフラスコの酸素吸収性能

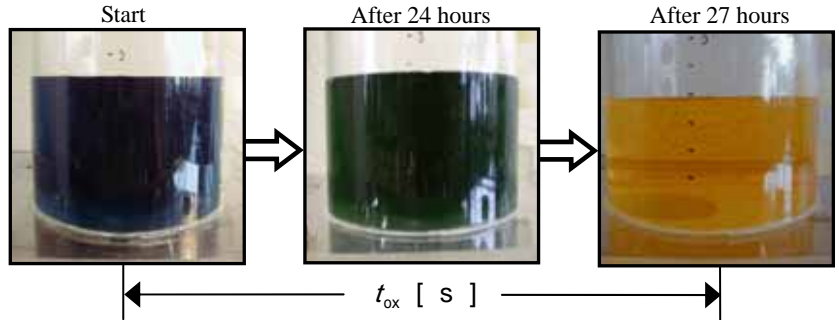
岩永恵理 / 加藤禎人 / 多田豊 / 長津雄一郎

目的

振とうフラスコによる細胞培養に対して、液自由表面からの酸素移動速度と液から細胞表面への物質移動速度を推測することは重要である。本研究では、種々の振とうフラスコを用いて、酸素吸収性能を評価することを目的とする。

実験方法

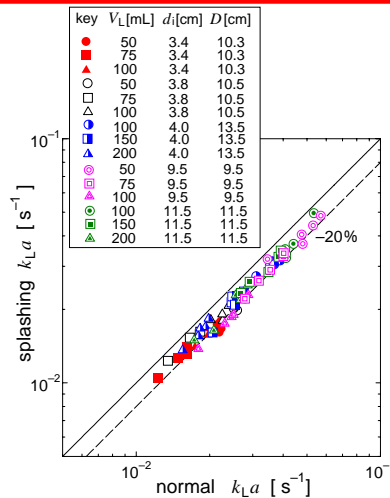
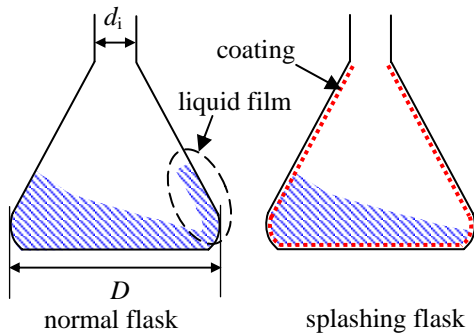
ダイナミック法では、溶存酸素濃度計のセルを撈拌槽に直接挿入するため、フラスコのような小スケールの実験を行う際、セルが挿入できない問題が生じる。そこで、スケールの大小を問わないカラーチェンジ法を用いた。この方法では、亜硫酸酸化により指示薬のプロモチモールブルーの色が青色から黄色に変化する。実験開始から、撈拌液が黄色に変化するまでの時間 t_{ox} を測定し、 $k_L a$ を算出した。



- ・Na₂SO₃ (0.5M)
- ・CoSO₄ (10⁻⁷M)
- ・Na₂HPO₄/NaH₂PO₄(0.012M)
- ・BTB (2.4×10⁻⁵M)
- ・H₂SO₄ (5×10⁻³M)

$$k_L a = \frac{OIR}{L_{O_2} \cdot P_{gO}} = \frac{C_{Na_2SO_3} \cdot V_{O_2}}{t_{ox} \cdot L_{O_2} \cdot P_{gO}}$$

液膜の影響



酸素の吸収を壁面に付着した液膜も含めた界面から行っているのか、あるいはバルクの気液界面のみで行っているかを検証するために、右図に示したように、内壁を撥水処理したフラスコと未処理のものとの比較を行った。撥水処理したフラスコの $k_L a$ はノーマルフラスコの値より、約 20% 低い値を示した。

グラフより、撥水処理したフラスコの $k_L a$ はノーマルフラスコの値より、約 20% 低い値を示した。このことから、液膜の有無が $k_L a$ に影響することが分かった。

バッフル付きフラスコとノーマルフラスコの比較

細胞培養によく用いられているバッフル付きのフラスコの性能を評価した。下図の写真より、バッフル付きのフラスコの液面では多くの気泡が巻き込まれていることが確認できた。また、グラフより、バッフル付きのフラスコはノーマルフラスコの約 4 倍の吸収能があることが分かった。

