補足1　移動速度式の意味

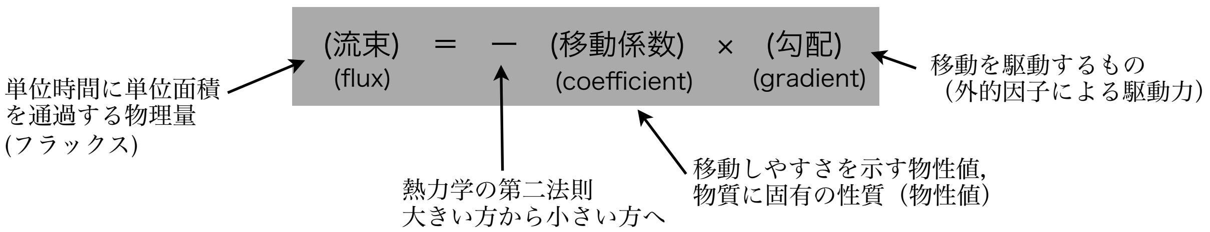
・水に落ちたインクはじわじわと広がって均一になってゆく。（物質の移動）
・金属棒の一端を熱すると金属棒におかれたロウが近い方から順に溶けてゆく（熱の移動）
・新幹線の先頭車両は空気抵抗を最小にするためにデザインされている。空気の流れが摩擦力を与える。
（運動量の移動，運動量の変化は力積すなわち力を与える）

このようないくつかの具体的な例を想像してみると・・・
運動量，熱，物質の移動は

速度の大きい方から小さい方へ，温度の高い方から小さい方へ，濃度の濃い方から薄い方へ

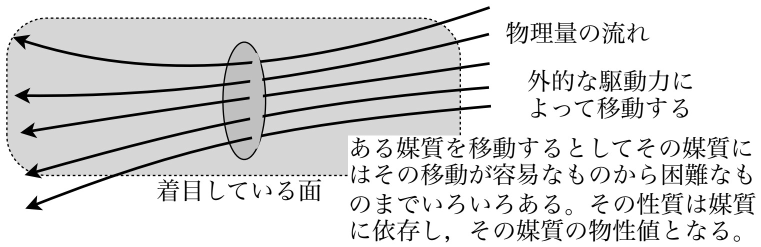
と移動することがわかる。これは熱力学の第二法則から説明できる。

それで，それぞれの移動する量はそれらの大小の差，ミクロ的に言えばそれらの勾配と正の相関がある。
でそれを数式で表現する場合，最も簡単な形として次のように考える。



$$(\text{流束}) = \frac{(\text{移動している物理量})}{(\text{面積})\cdot(\text{時間})}$$

着目している面を単位時間，単位面積あたりに通過する物理量



数学の勉強１　本講義で登場する数学

Taylor展開

微小要素，微小区間での物理量の変化について考えるとき，関数のテーラー展開がよく用いられる。

Tailorの定理より，微分可能な関数は次のように展開される。

$$f(x+\Delta x) = f(x) + f'(x)\Delta x + \frac{f''(x)}{2!}\Delta x^2 + \frac{f'''(x)}{3!}\Delta x^3 + \cdots$$

ここで，Δx はある程度の有限の値ということであるが，これが無限小 dx となった場合，次式となる。

$$f(x+dx) = f(x) + f'(x)dx$$　　よく見ると微分の定義そのもの

たとえ無限小でなくても非常に小さい値の場合でも近似式として使う場合もある。

$$f(x+\ell) \approx f(x) + f'(x)\ell$$　　ℓ は比較的小さい値

微分方程式の解法

線形２階の微分方程式，普通に積分して解く

ラプラス変換　２年後期「フーリエ解析」で詳細を勉強する

微分演算を代数演算に変換する線形の１対１の関数変換

誤差関数

半無限体に対する放物型偏微分方程式の一般解として登場する特殊関数の１つ

固有関数の直交性　２年後期「フーリエ解析」で詳細を勉強する

線形微分方程式の解が固有関数の級数（和）で表される場合，それぞれの固有関数には直交性がある。