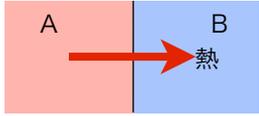
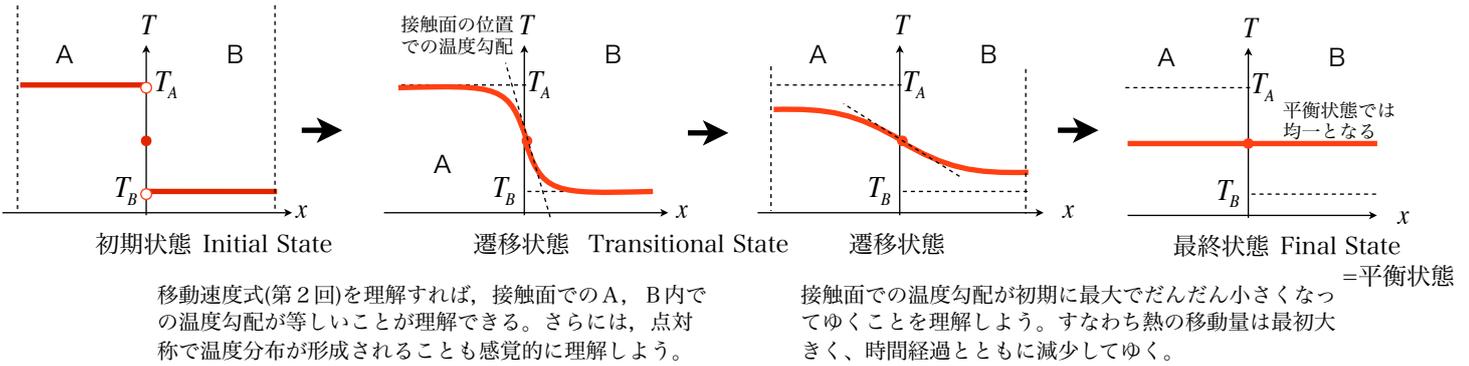


問題 1



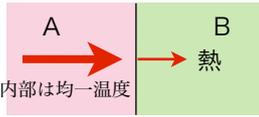
高温と低温の物質が接触すると高温の物体から低温の物体に熱が移動し、最終状態は下右の模式図ようになる(熱力学の第二法則)。しかしその途中の状態は熱力学では記述できない。ここでは数式解としての表現はしないが(今は無理だが、講義が進むにつれて明らかになる)、おおよその概形を考えることはできるはず。

○AとBが同じ材質の場合(熱伝導度が等しい)



○Aの熱伝導度が極端に大きい場合

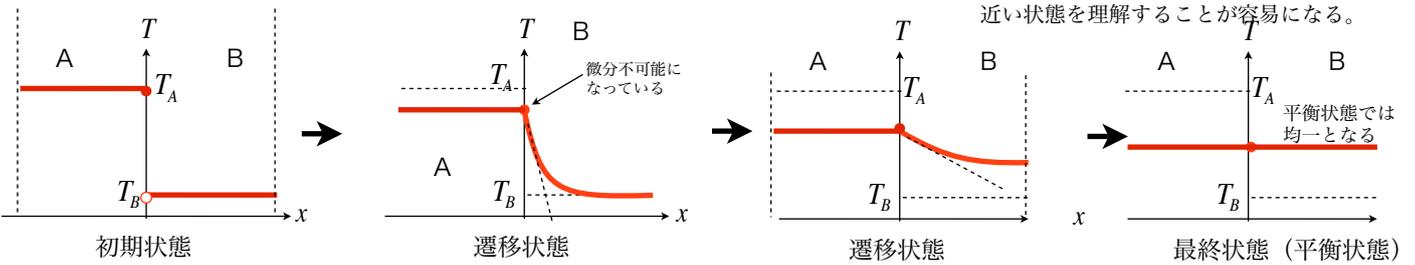
A内では熱は著しく早く移動するので内部の温度差はほとんどなくなる



熱の移動速度はBの中で移動する熱の移動量に等しくなる。この場合、熱移動はBに律速されていると表現する

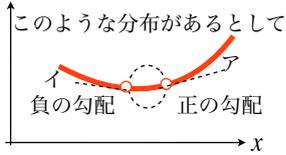
→ 律速過程の理解

現実には一方の熱伝導度が無限大等ということはないが、それに近いことは十分ありあるし、この極端な場合を理解することで、そうでない場合やそれに近い状態を理解することが容易になる。

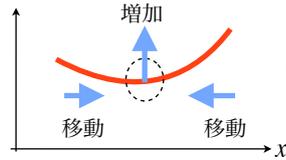


補足説明 移動速度式(第2回)を理解すると速度分布、温度分布、濃度分布の時間に伴う変化を次のように説明できる。

物理量 (速度, 温度, 濃度)

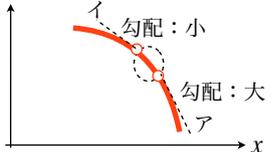


○の位置にはAの方からは左向きに、Iの方からは右向きに(運動量, 熱, 物質)が移動してくる。結果として○の位置に(運動量, 熱, 物質)が蓄積して(速度, 温度, 濃度)が増加する

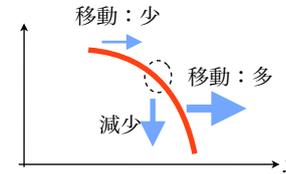


逆に上に凸の分布であれば凸の部分が減少する

物理量 (速度, 温度, 濃度) さらにこのような分布では



○の位置にはAの方からもIの方からも右向きに(運動量, 熱, 物質)が移動しているが、その量は勾配に比例して差がある。結果として○の位置から(運動量, 熱, 物質)が逃げてゆき、(速度, 温度, 濃度)が減少する



逆に下に凹んだ分布であれば凹んだ部分が増加する

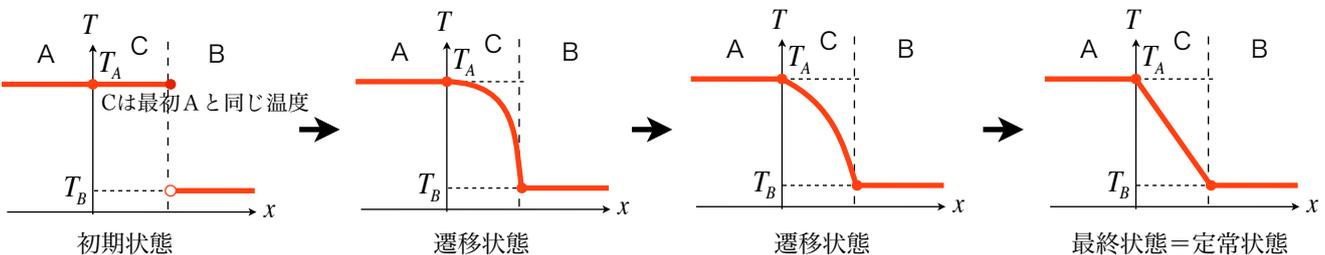
一般的に空間内の(速度, 温度, 濃度)の分布は時間とともに凹凸がフラットになる方向に変化する。

また、一方向に(運動量, 熱, 物質)が移動している場合は(速度, 温度, 濃度)の分布は変曲点をもたず、単純なカーブとなる。

問題 2



Aが加熱、Bが冷却されており、かつ、熱伝導度が大きいということで、A, B内部の温度分布はそれぞれTA, TBで均一で一定となる(固定される)。熱の移動はC内熱伝導に律速され、温度分布はC内に現れる。最終的に温度分布は下右のようになり、温度が均一ではないが(平衡状態とは呼べない)、時間によって変化しない最終状態となる。このような状態を**定常状態 Steady State**という。



時間とともに変化しないということでは、平衡状態も一種の定常状態と言える。しかしここでは区別して、熱力学的に平衡、すなわち実質的な熱の移動がゼロ(左から右, 右から左の移動量が同じ)である状態を平衡状態、熱の移動量はゼロではないが、一定であるという状態を定常状態ということにしよう。