

# フロギストン

## アップヒルディフュージョン

(up-hill diffusion)

三成分系以上の系において濃度が低い方から高い方に向かって拡散する現象を up-hill diffusion という。拡散に関する Fick の法則によれば、“拡散の流束は濃度勾配に比例する”。この法則は二成分系では必ず成立するが、三成分系以上の系においては必ずしも成立しない。拡散の駆動力は化学ポテンシャル拡散であって、“拡散の流束は化学ポテンシャルの勾配に比例する。”とする方が正しく現象を捉えやすい。

例えば  $\text{Cu}_2\text{O}/\text{Ni}$  1273 K での界面反応において、Cu の金属と NiO とが生成し反応相が  $\text{Cu}_2\text{O}/\text{Cu}/\text{NiO}/\text{Ni}$  の序列で層状になる。この場合酸素は酸素濃度が低い Cu の相から酸素濃度が高い NiO の相に向かって拡散する。Cu の相は純粋な Cu ではなくて O と Ni を固溶した Cu であり、実際それが分析されている (稲場秀明, 熱測定 24 (5) p.228 (1997))。この場合 Cu 相中の O の化学ポテンシャルは NiO 相中の O の化学ポテンシャルより大きいために up-hill diffusion が可能となっている。

(千葉大学教育学部 稲場秀明)

## 化学ポテンシャル図

(chemical potential diagram)

化学ポテンシャルは、物質系の一つの成分のモル数が、外界からの出入りまたは化学反応などによって変化するとき、その系のギブスエネルギーの変化量を決める示強変数である。系の全ギブスエネルギーを  $G$  とすれば  $i$  成分の化学ポテンシャルは、 $\mu_i = (\partial G / \partial N_i)_{N_j}$  で与えられる。系の全ギブスエネルギー  $G$  は、成分  $i$  が  $N_i$  モルあるとすれば、 $G = \sum \mu_i N_i$  と表わされる。

この関係式は、モル数を明示すれば化学ポテンシャルの情報が隠れ、化学ポテンシャルを明示すれば、モル数の情報が隠れるという共役の関係にある。状態図を表わすのにモル数 (組成) を明示するのが一般的であるが、化学ポテンシャルを明示したものを化学ポテンシャル図という。最近、横川は多元系の化学ポテンシャル図をデータベースと組み合わせて作図するアルゴリズムを開発し、多くの研究分野に生かせる強力な手段となることを示した。(まてりあ, 9~12月号 (1996) 参照)。

(千葉大学教育学部 稲場秀明)