

フロギストン

熱バースト (thermal burst)

発熱現象を大きく分けると定常的で緩やかな反応のものと、瞬間的なものの2種類に分類される。瞬間的な発熱現象は、この様子がバースト状であることから熱バーストと呼ばれることがある。常温核融合研究に関連しては、定常的な過剰熱とともに熱バーストについても多く報告がなされている。Cold fusion (常温核融合) の名付け親である Fleischmann と Pons が1989年当時、報告した結果の中には約30℃の急激な温度上昇に基づく熱バーストを報告している。温度が大幅に変化するので、現象としては捉えやすい。蓄積されたエネルギーを一気に突出したと考えることができるが Fleischmann らが報告している数10MJ ccPd¹ という値は化学エネルギーとして蓄積できる量より桁違いに大きい値である。

(横浜国立大学工学部 太田健一郎)

フローカロリーメーター (flow calorimeter)

気体、液体あるいは固体の熱容量や反応熱などを求める際に、さまざまなカロリーメーターが用いられる。これらカロリーメーターは基本的には温度変化を測定することによってなされるが、フローカロリーメーターはそのひとつである。原理としては発生するエネルギーを熱容量既知の気体あるいは液体の流体に熱交換し、この流体の温度変化と流量を測定することによって熱量を求めるというものである。常温核融合の過剰熱発生に関する研究では、電解セル内で発生した熱量を求めるために用いられる。他のカロリーメーターに比べるとやや複雑になり、精度の良い測定には工夫がいるものの、流体からのエネルギー損失を小さくできれば絶対測定に近く、発生熱量の評価ができる。フローカロリーメーターと、電解によって発生する(重)水素、酸素ガスを再結合する触媒を内蔵した密閉型電解セルを組み合わせる方法が常温核融合研究では主流となっている。

(横浜国立大学工学部 太田健一郎)

(イオン結晶における) クラスタ (clusters in ionic crystals)

2個以上の原子または空孔などからなる欠陥が、クーロン引力やファンデアワールス力などで局所的に強く相互作用することによって結晶格子の中で近接して存在する欠陥集合体をいう(複合欠陥、欠陥集合体ともいう)。クラスタには中性のものも、電荷を持っているものもある。また必ずしも隣接する欠陥が単純にクラスタを形成するとは限らない。たとえば、鉄酸化物には鉄原子の空孔と格子間原子の組み合わせが異なるクラスタが、一方、蛍石型酸化物の中には酸素に関する複数個の原子空孔と2種類の複数個の格子間原子対からなるクラスタなどが存在する。また、 ReO_3 や TiO_2 (ルチル) 構造の酸化物には、金属を中心とした酸素八面体の関与したシア構造という面状欠陥やブロック構造などのより複雑な欠陥クラスタがある。クラスタからなる局所構造を調べる方法として、熱容量測定、電気伝導率測定、EXAFSなどが用いられている。

(名古屋大学大学院工学研究科 松井恒雄)

規則-不規則転移 (order-disorder transition)

ある種の化合物中の原子(欠陥、原子価)配置や分子回転などの規則度(秩序度)が、温度、圧力、組成の変化によって乱れ、さらにその乱れによる連鎖的協同現象で不規則(無秩序)状態になる変態をさす。規則-不規則転移では長距離に渡って保たれていた規則度が無くなるが、格子位置の原子の周りの最近接異種原子の存在を表す短距離規則度は転移後も存在する。長距離規則度の存在・消滅はX線や電子線回折などで現われる、規則格子に起因する超格子回折線の存在・消滅によって直接的にわかる。規則-不規則転移の統計熱力学的解釈の方法として、配置のエントロピーをボルツマンの関係式を用いて求め、さらに最近接原子間相互作用から原子配列に伴う内部エネルギーとから、ある温度で自由エネルギーの最小を考えるブラッグ-ウィリアムズ理論が有名である。

(名古屋大学大学院工学研究科 松井恒雄)