

# フロギストン

## 成長曲線 (growth curve)

時間経過に伴う生物の個体数などの変化を表すグラフを成長曲線という。微生物を特定条件下で培養すると一般に、個体数がほとんど増加しない誘導期の後に、指数関数的に増加する対数期が続き、次第に一定値に達する静止期に至る。これをグラフにするとS字型の曲線となる。このような特徴は微生物などの生物個体数の経時変化だけでなく、身体の発達、商品の売上高、工業製品の普及率など、異なる現象にも見られる。この様子を表せる経験式として、ロジスティック式、ゴンベルツ式、リチャーズ式などがある。

(三重大学 田中晶善)

## 炭素源資化過程 (process of carbon-source assimilation)

微生物がグルコースなどの炭素化合物を栄養源として利用する過程を炭素源資化過程という。炭素源資化には発熱が伴うため、熱量計を用いて、培養液、食品、土壤などにおけるマクロな資化過程を発熱過程として測定することができる。微生物活性を測定する方法はいくつかあるが、資化に伴う発熱速度を活性の指標と見なせば、熱測定は、微生物活性を簡便に精度よく非破壊で連続的に測定でき、培養困難微生物をも対象としうるといふ点で優れている。

(三重大学 田中晶善)

## モル電気伝導度 (molar electrical conductivity)

均一な物質の電気抵抗 $R$ は、長さ $L$ に比例し断面積 $A$ に反比例する。 $R = \rho LA$ と書いたとき、 $\rho$ を比抵抗といい、その逆数 $\sigma = 1/\rho$ を比伝導度という。電解質溶液では、純溶媒の寄与 $\sigma_s$ を差し引いた電解質の比伝導度 $\sigma_E = \sigma - \sigma_s$ をさらに電解質の体積モル濃度 $c$ で割った量をモル電気伝導度 $\Lambda = \sigma_E/c$ （あるいは単にモル伝導度）という。電解質の電離度が1未満で、キャリアとなるイオンの実際の濃度が電解質の総濃度と異なる場合も、モル伝導度の計算には電解質の総濃

度を用いる。 $\Lambda$ は、通常、 $S\text{ cm}^2\text{ mol}^{-1}$ の単位で表される。 $S$ （ジーメンズ）は $\Omega^{-1}$ である。

昔は、体積モル濃度ではなく電荷数を考慮した規定度で $\sigma_E$ を割った当量電気伝導度を用いられていたが、現在では必ずモル電気伝導度を用いることになっている。当然、 $z:z$ 型の電解質ではモル伝導度と当量伝導度は1倍だけ異なる。

モル伝導度は、カチオン、アニオンの寄与のほか、フリーなイオン間の相互作用や電離度（会合平衡）により影響を受けるが、無限希釈においては、純粋にカチオンおよびアニオンの寄与の和となる。モル伝導度の無限希釈量は極限モル（電気）伝導度と呼ばれ、電解質の値は大文字をつかって $\Lambda^\circ$ 、イオンの値は小文字をつかって $\lambda^\circ$ と表される。

単位電場中におけるイオンの移動速度を移動度 $u$ という。無限希釈では極限移動度 $u^\circ$ となる。 $\lambda^\circ = |z|Fu^\circ$ の関係がある。 $F$ はFaraday定数である。さらに、無限希釈におけるイオンの摩擦係数 $\zeta^\circ$ とは $\zeta^\circ = |z|e/u^\circ$ の関係がある。 $e$ はプロトンの電荷である。（同志社大学理工学部 伊吹和泰）

## 誘電摩擦 (dielectric friction)

溶液中をイオンが並進運動（移動）するとき、イオンの電荷と溶媒双極子との電気的な相互作用による摩擦がはたらく。これを誘電摩擦という。古くは1920年代にBornによって理論計算が試みられたが、実際に実験と比較される理論はBoydとZwanzigによって1960年代に導かれた。彼らの理論は、連続体モデルの基本的な理論で粘性摩擦のみを考慮したStokes則に付け加えるべき補正項を電磁気学的な計算で求めたものであり、粘性摩擦と誘電摩擦が独立に取り扱われていた。そのため、小さなイオンの摩擦係数を極端に過大評価した結果になった。その後、粘性摩擦と誘電摩擦のカップリングを理論に取り入れる努力がなされ、連続体モデルの範囲内ではHubbard-Onsagerによって、ほぼ最終的な形の理論が導かれた。その後、誘電摩擦に対する分子論的解析は、BagchiやChong-Hirataなどによって行われている。

なお、イオンの並進だけではなく、回転や電解質溶液の粘度、極性分子の並進・回転についても誘電摩擦の効果が重要である。（同志社大学理工学部 伊吹和泰）

