

## 2-1 FUMI 理論の基本

FUMI 理論は、分析装置に由来する測定値のばらつき、あるいは測定精度を推定するために開発された。ここでは、クロマトグラフィーを例にして FUMI 理論を紹介する。クロマトグラフィーにおいて、低濃度の小さいピークの高さや面積値は変動しやすく、高濃度のピークでは変動は小さい。FUMI 理論では、小さいピークの面積を変動させているのは、ベースラインに現れているノイズであると考えている。もちろん試料の調製誤差や注入誤差もピークの変動に寄与すると考えられるが、これらは、後ほど誤差の伝播法則によって考慮することとする。小さいピークでは、ノイズの影響が相対的に大きくなるため、その面積等の変動が大きくなる。検出できる最低限の大きさ、つまり検出限界に近い状態では、ピークとノイズの区別が困難になり、検出限界の指標としてノイズの幅や標準偏差を使った、シグナルとベースラインノイズの比 ( $S/N$ ) が用いられている。しかし、このように定義された  $N$  (ノイズ) はピーク高さの次元を持っており、ピーク面積測定には原理的に適用できない。また、 $S/N$  からある濃度におけるピークの精度を推定することもできない。

FUMI 理論では、図 9A に示すような本来一定の面積や高さを持っているピークに、図 9B のようなベースラインのノイズが重なることにより、ピーク形状が図 9C に示すように変動すると考える。つまり、ピークの始めから終わりまでが 50 データポイントであれば、その間に現れるノイズ 50 個の和が本来のピーク面積に加算されるとする。ノイズはランダムに発生しているが、値としてはある範囲にあるので、50 個のノイズの和の値もある範囲内で分布しているはずである。この変動の程度がピーク面積の測定値の変動である。この測定値の変動は SD として表せる。ゆえに、この SD 値が分かれば、任意の濃度のピークの面積の精度や検出限界を求めることができる。ノイズの和はピークに加えられる見かけ上の面積であるので、このノイズの和を偽りの面積と呼んでいる。FUMI 理論はノイズが作る偽りの面積の SD を推定する理論である。

