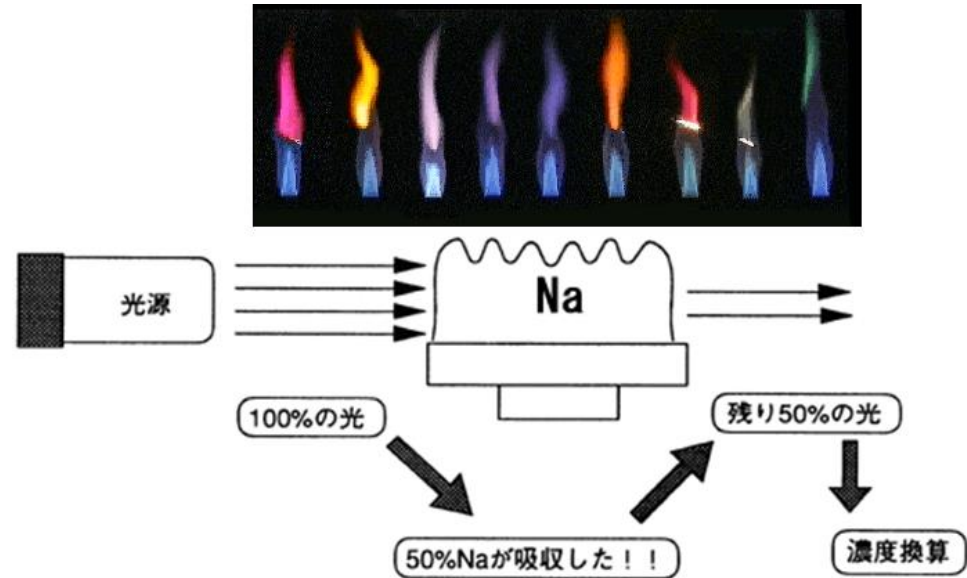
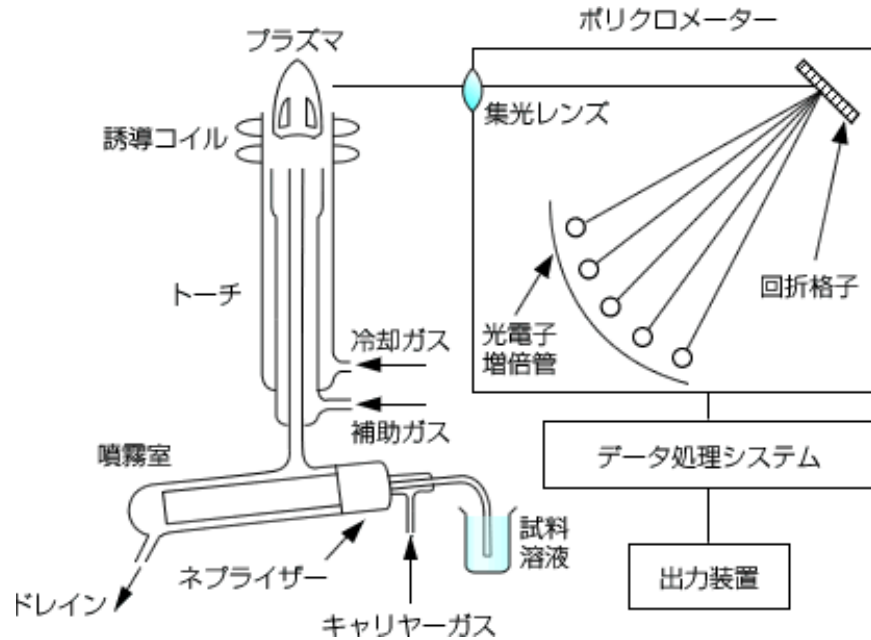


品質工学の分析法への適用

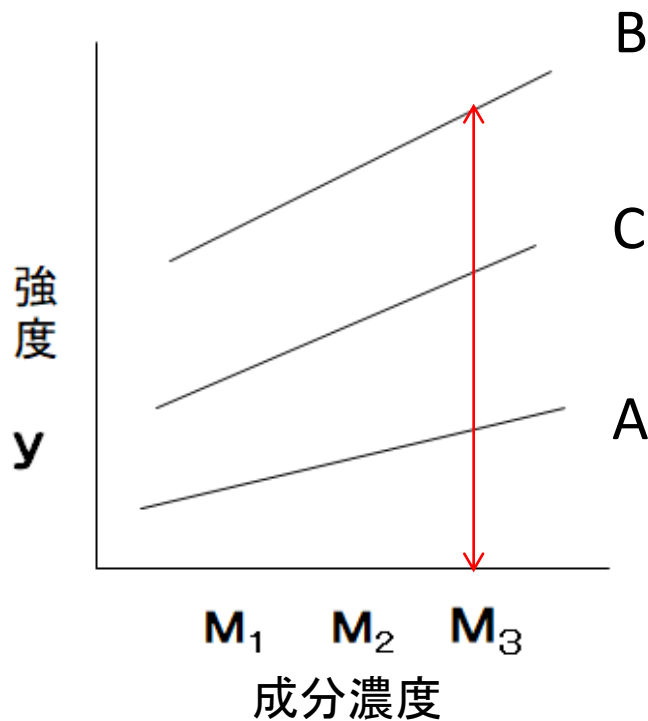
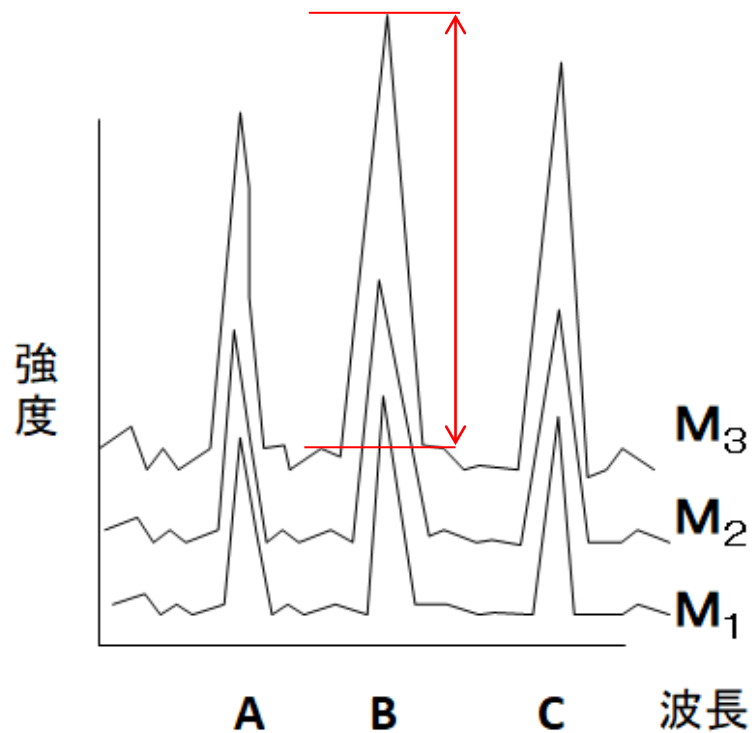
ICP発光分光分析法 (高周波誘導結合プラズマ発光分光分析法)

原子吸光光度法



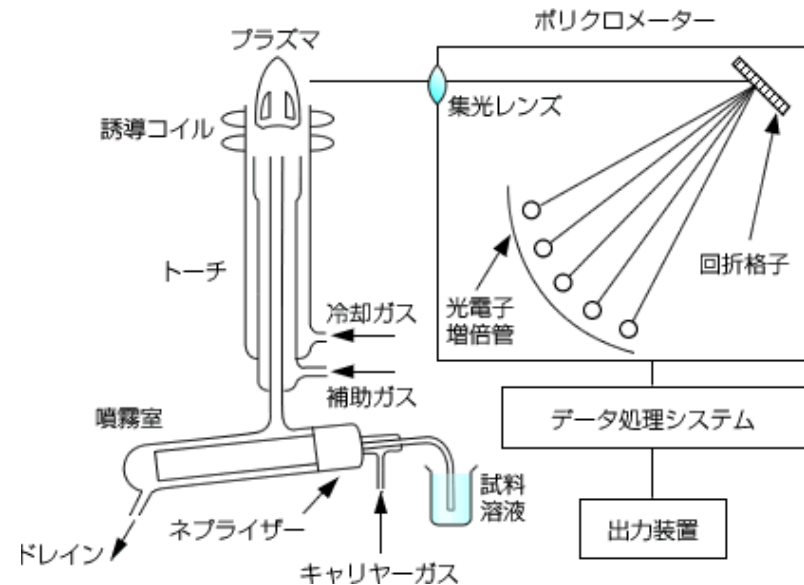
分析法の共通点

- ・分析成分は、特定波長の光を吸収
- ・吸収された光強度(縦軸)は溶液中に溶けた成分濃度に比例



ICP発光分光分析法の場合

| | |
|-------|---|
| 工程 | ICP測定 |
| 目的機能 | 測定条件の最適化 (ばらつきのない測定) |
| 入力→出力 | サンプル濃度→発光強度 |
| 制御因子 | <ul style="list-style-type: none"> ・トーチ高さ ・高周波出力(kW) ・キャリアガス流量(L/min) ・ソルベントリンス時間(sec) ・サンプルリンス時間(sec) ・積分時間(sec) ・BG(バックグラウンド)補正 ・バブラー(キャリアガス加湿) |



濃度

波長

| | M ₁ | M ₂ | M ₃ | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| A | y _{A1} | y _{A2} | y _{A3} | L ₁ |
| B | y _{B1} | y _{B2} | y _{B3} | L ₂ |
| C | y _{C1} | y _{C2} | y _{C3} | L ₃ |

$$S_{\beta} = \frac{(L_1 + L_2 + L_3)^2}{3r}$$

$$S_{M \times \beta}^* = \frac{L_1^2 + L_2^2 + L_3^2}{r} - S_{\beta}$$

$$S_e = S_T - S_{\beta} - S_{M \times \beta}^*$$

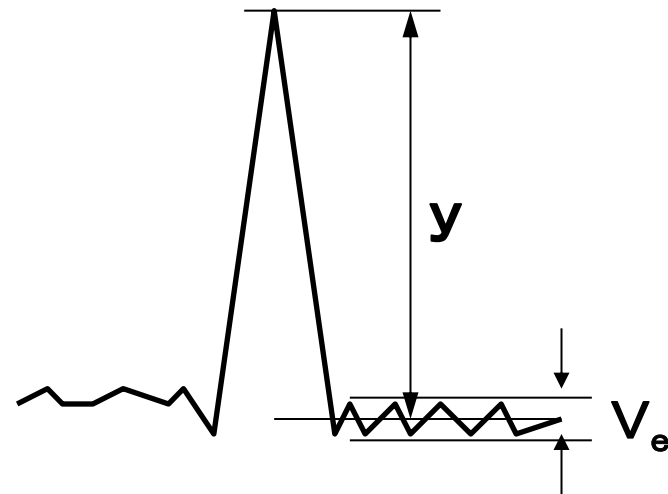
$$\eta_1 = 10 \log \frac{\frac{1}{3r}(S_{\beta} - V_e)}{V_e}$$

$$f=1$$

$$f=3-1=2$$

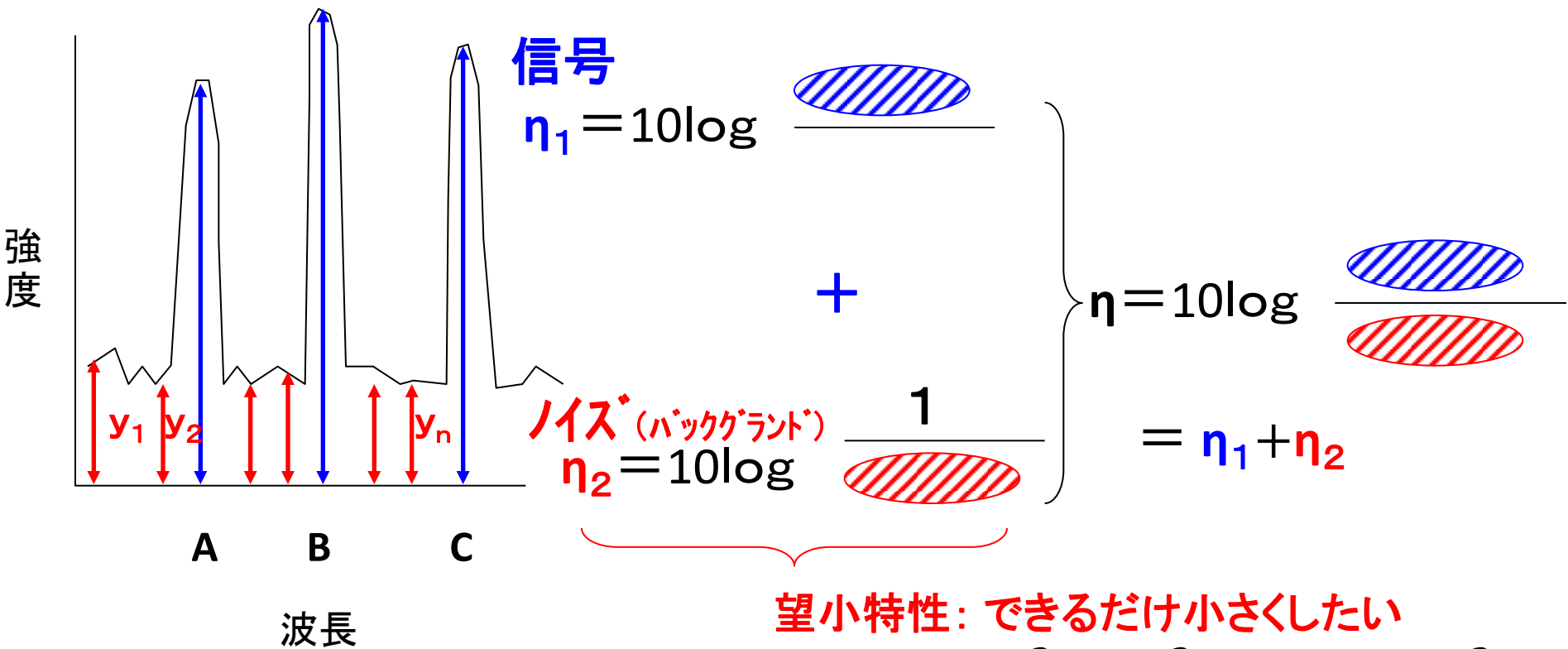
$$f=9-3=6$$

$$\eta_2 = 10 \log \frac{1}{V_e}$$



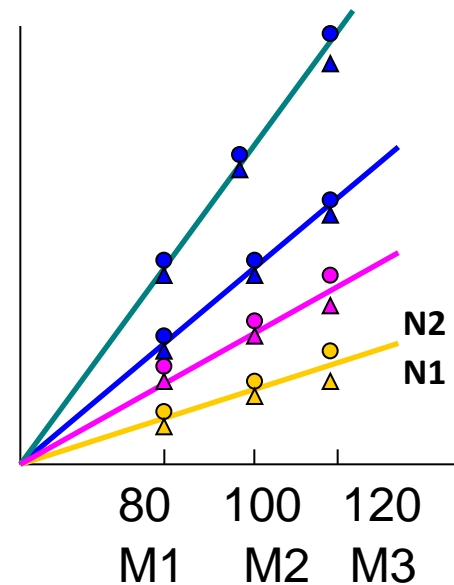
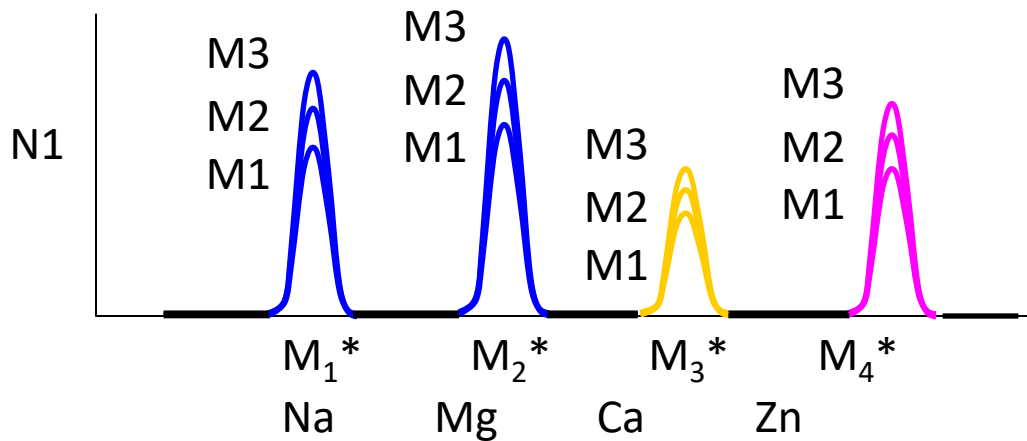
信号とバックグラウンドのばらつきを用いて2種類のSN比を計算

SN比(η)には加算性があります。下図はそのイメージ図



$$S_T = y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_n^2$$

$$V_T = \frac{S_T}{n} \quad \eta_2 = 10 \log \frac{1}{V_T}$$



| | | M1 | M2 | M3 | |
|-----|----|-----------|-----------|-----------|----|
| M1* | N1 | y_{111} | y_{112} | y_{113} | L1 |
| | N2 | y_{121} | y_{122} | y_{123} | L2 |
| M2* | N1 | y_{211} | y_{212} | y_{213} | L3 |
| | N2 | y_{221} | y_{222} | y_{223} | L4 |
| M3* | N1 | y_{311} | y_{312} | y_{313} | L5 |
| | N2 | y_{321} | y_{322} | y_{323} | L6 |
| M4* | N1 | y_{411} | y_{412} | y_{413} | L7 |
| | N2 | y_{421} | y_{422} | y_{423} | L8 |

$$S_T = \sum y_{ijk}^2 \quad f = 4 \times 3 \times 2 = 24$$

$$r = M_1^2 + M_2^2 + M_3^2$$

$$L_1 = M_1^2 \times y_{111} + M_2^2 \times y_{112} + M_3^2 \times y_{113}$$

同様に L_2 から L_8 まで算出

$$S_\beta = \frac{(L_1 + L_2 + \dots + L_8)^2}{8r} \quad f = 1$$

$$S_{N \times \beta} = \frac{(L_1 + L_3 + \dots + L_7)^2}{4r} + \frac{(L_2 + L_4 + \dots + L_8)^2}{4r} - S_\beta \quad f = 1$$

$$S_{M \times \beta}^* = \frac{(L_1+L_2)^2 + (L_3+L_4)^2 + (L_5+L_6)^2 + (L_7+L_8)^2}{2r} - S_\beta \quad f = 4 - 1 = 3$$

$$S_N = S_T - S_\beta - S_{M \times \beta}^* \quad f = 24 - 1 - 3 = 20 \quad V_N = S_N/20$$

$$S_e = S_T - S_\beta - S_{M \times \beta}^* - S_{N \times \beta} \quad f = 24 - 1 - 3 - 1 = 19 \quad V_e = \frac{S_e}{19}$$

$$\eta = 10 \log \frac{\frac{1}{8r} (S_\beta - V_e)}{V_N + \sigma^2}$$

第2ステップとして、
半値幅をバラツキとしてノイズに加える

第1ステップはこのSN比で解析

[検討課題]

- ①水準は可能な限り広く
- ②不純物レベルを考慮する

