

## 生理食塩水中の白金 (Pt) およびアルミニウム (Al) の微量分析

### Trace analysis of Pt and Al in normal saline solution

生理食塩水は医学・薬学分野で幅広く使用されています。また、研究や安全性確認のために生理食塩水を使用し、これらに含まれる金属の微量分析も多く実施されています。金属の微量分析にはサンプル量が微量で高感度分析が可能な電気加熱原子吸光法が有用です。しかし、生理食塩水のように高濃度の塩分等を含む試料では、塩分による

大きなバックグラウンド信号が測定への妨げになる場合があります。これらは、加熱プログラムを最適化することにより、確実な測定が可能になります。ここでは、抗がん剤等に含まれる白金 (Pt) と、人体への影響が注目されているアルミニウム (Al) の測定例を示します。

### 生理食塩水中のPtの微量分析

#### Trace analysis of Pt in normal saline solution

通常の生理食塩水にはPtは含まれていませんので、模擬試料としまして、NaClが0.9%、Ptを40ppb含む水溶液を調製しました。この液をTable 1とTable 2に示す条件で、標準添加法にて測定しました。結果は40.4ppbとほぼ調製通りのPt濃度が得られました。生理食塩水中のNaClの分子吸収によるバックグラウンドの影響を無くするため、通常は600 程度に設定する灰化温度を1200 にしています (参照Table 1)。灰化温度600 程度では大きなバックグラウンド信号のため、Ptが含まれていないのにもかかわらず、疑似原子吸光シグナルが生じ、あたかもPtが存在するような錯覚を起こす場合がありますのでご注意ください。今回の測定条件では、生理食塩水中で約10ppb程度までのPtの定量が可能です。

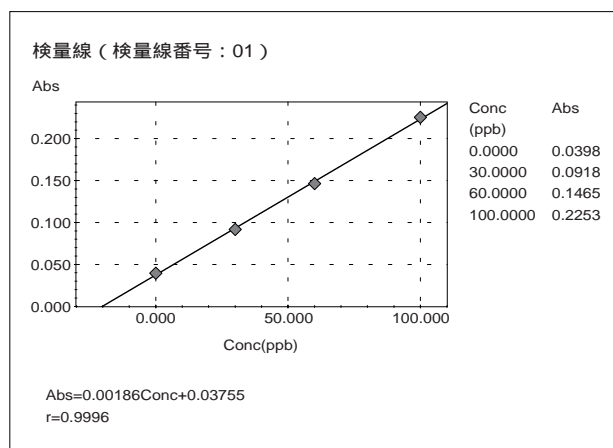


Fig.1 Ptの検量線  
The calibration curve for Pt

Table 1 Ptの測定条件  
The Parameters for Pt

波長	265.9nm			
スリット	0.5nm			
測定モード	BGC-D2			
温度プログラム (使用チューブ; バイロ化グラファイトチューブ)				
ステージ	温度( )	時間(秒)	加熱モード	Arガス流量(L/min.)
1	120	20	RAMP	0.10
2	250	10	RAMP	0.10
3	1200	10	RAMP	1.00
4	1200	15	STEP	1.00
5	1200	3	STEP	0.00
*6	2400	3	STEP	0.00
7	2500	2	STEP	1.00

\*: ステージ 6 が原子化ステージ

Table 2 オートサンプラーによる標準添加法の設定例 (Ptの場合)  
Setting for standard addition method for Pt by auto-sampler

添加濃度	サンプル採取量	純粋採取量	標準液( Pt:200ppb )採取量	合計注入量
0ppb	10μL	10μL	0μL	20μL
30ppb	10μL	7μL	3μL	20μL
60ppb	10μL	3μL	6μL	20μL
100ppb	10μL	0μL	10μL	20μL

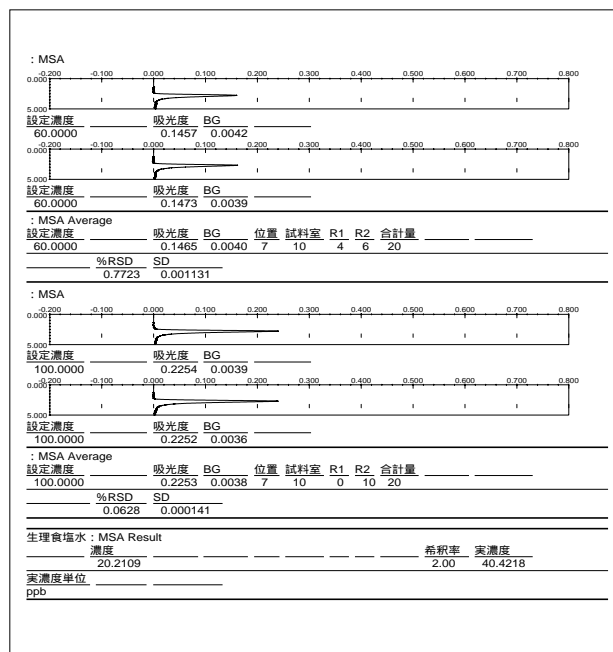


Fig.2 Pt分析時のピークプロファイル  
The peak profiles of Pt analysis

## アルミニウムの微量分析

Trace analysis of Al

アルミニウムは内蔵に対する影響が懸念され、医薬品中に含まれる濃度は制限される傾向があります。特に、血管に直接導入される注射液や輸液に含まれるAlの濃度は低く抑える必要があります。

模擬試料としまして、NaClが0.9%、Alを10ppb含む水溶液を調製しました。この液をTable 3とTable 4に示す条件下で、標準添加法にて測定しました。結果は10.2ppbとほぼ調製通りのAl濃度が得られました。

ここでは、生理食塩水をサンプルとしましたが、注射液や輸液にもこれらの条件が適応可能です。

以上のように、電気加熱原子化法は、医薬薬学分野でも金属の微量分析に有効であることがわかります。

Table 3 Alの測定条件  
The Parameters for Al

波長 : 309.3nm  
スリット : 1.0nm  
測定モード : BGC-D2

温度プログラム (使用チューブ; パイロ化グラファイトチューブ)

ステージ	温度( )	時間(秒)	加熱モード	Arガス流量( L/min. )
1	120	20	RAMP	0.10
2	250	10	RAMP	0.10
3	1100	10	RAMP	1.00
4	1100	15	STEP	1.00
5	1100	3	STEP	0.00
*6	2500	3	STEP	0.00
7	2600	2	STEP	1.00

\*: ステージ6が原子化ステージ

Table 4 オートサンプラーによる標準添加法の設定例 (Alの場合)  
Setting for standard addition method for Al by auto-sample changer

添加濃度	サンプル採取量	純粋採取量	標準液( Al:20ppb )採取量	合計注入量
0ppb	5μL	15μL	0μL	20μL
3ppb	5μL	12μL	3μL	20μL
6ppb	5μL	9μL	6μL	20μL
10ppb	5μL	5μL	10μL	20μL

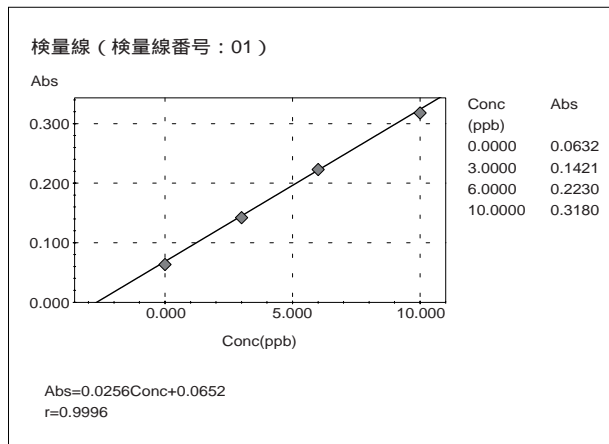


Fig.3 Alの検量線  
The calibration curve for Al

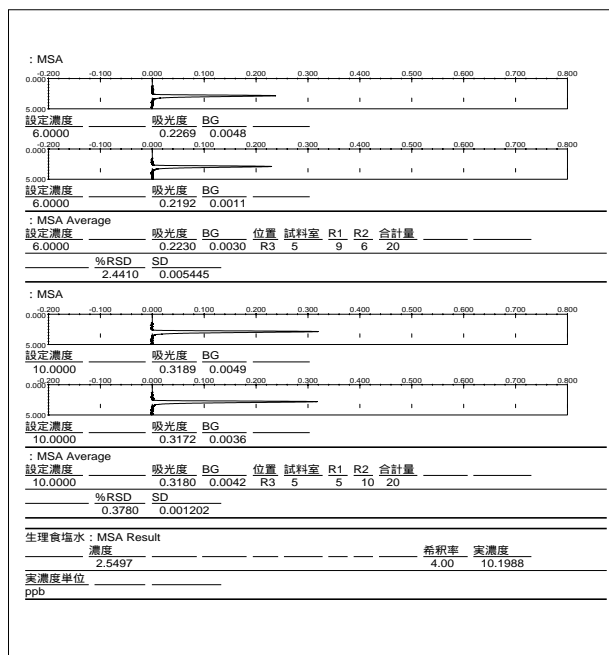


Fig.4 Al分析時のピークプロファイル  
The peak profiles of Al analysis