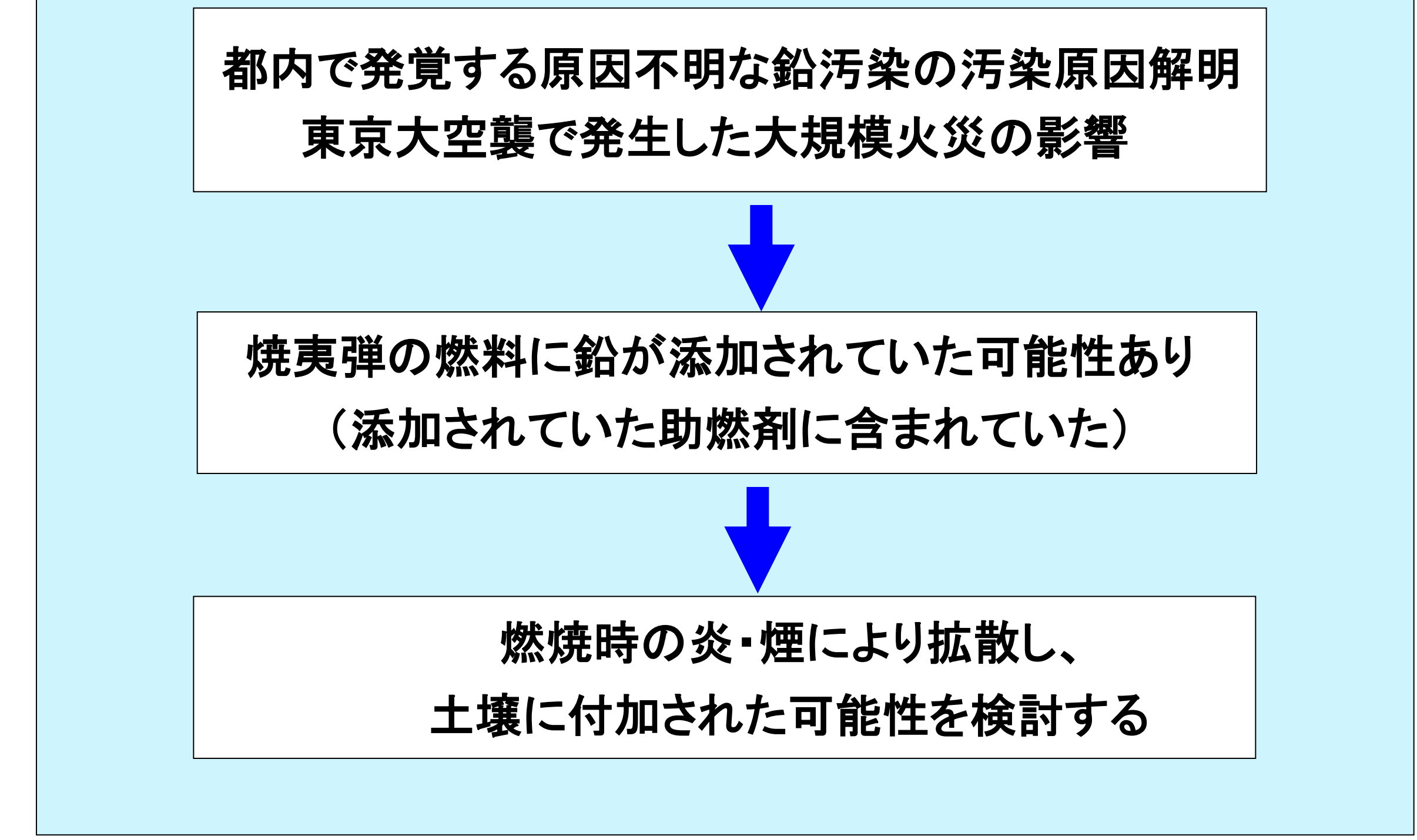


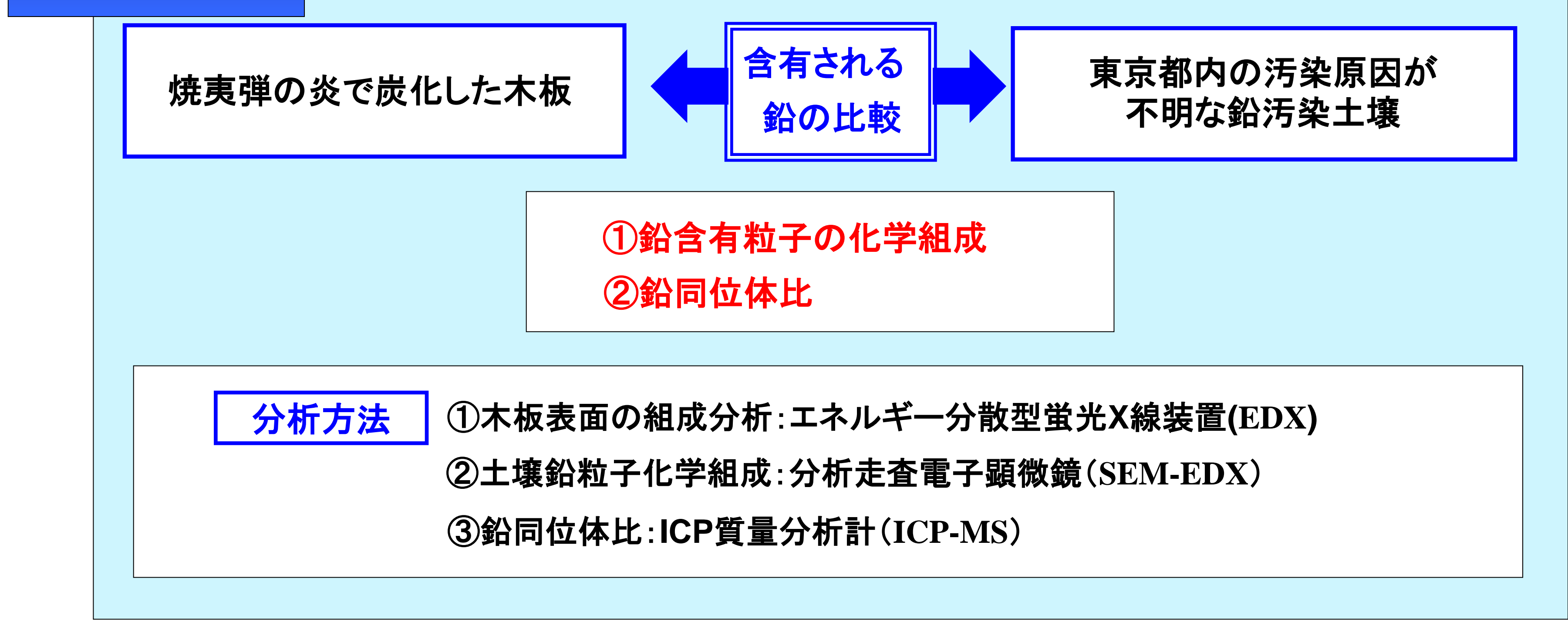
# 東京大空襲による土壌への鉛付加可能性の検討

洛菱テクニカ株式会社 高階 義大

## 目的



## 解析手法



### 解析試料: 焼夷弾の炎で炭化した木板

(試料提供: 東京大空襲・戦災資料センター) \* : 斜線部は炭化した部分

主に上部が炭化しており、未炭化部も燃焼時の煙の影響で黒ずんでおり、焼夷弾の炎で板全体に様々な成分が付加された可能性がある。

↓

炭化部2箇所、未炭化部3箇所から木片を採取し、解析試料とした。

## 結果①: 木板表面上の元素分布

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	SO <sub>3</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	CaO (%)	TiO <sub>2</sub> (%)	MnO (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	ZnO (%)	Pb (mg/kg)	TII
No1	7.6	31.0	2.7	17.0	4.0	28.1	1.0	-	7.3	1.30	34	57689
No2	8.7	36.7	2.7	21.8	4.5	16.4	1.2	-	7.8	0.20	68	112599
No3	19.0	53.9	1.8	5.9	2.8	9.2	1.0	-	5.9	0.50	54	136533
No4	8.6	27.8	4.2	25.4	3.7	20.8	0.8	0.20	5.8	2.70	71	346854
No5	12.1	33.7	3.0	23.5	3.3	14.7	1.0	0.30	6.5	1.90	52	164726

\* (鉛は検量線法、その他元素はFP法にて濃度算出) \*TII: Total Integrated Intensity

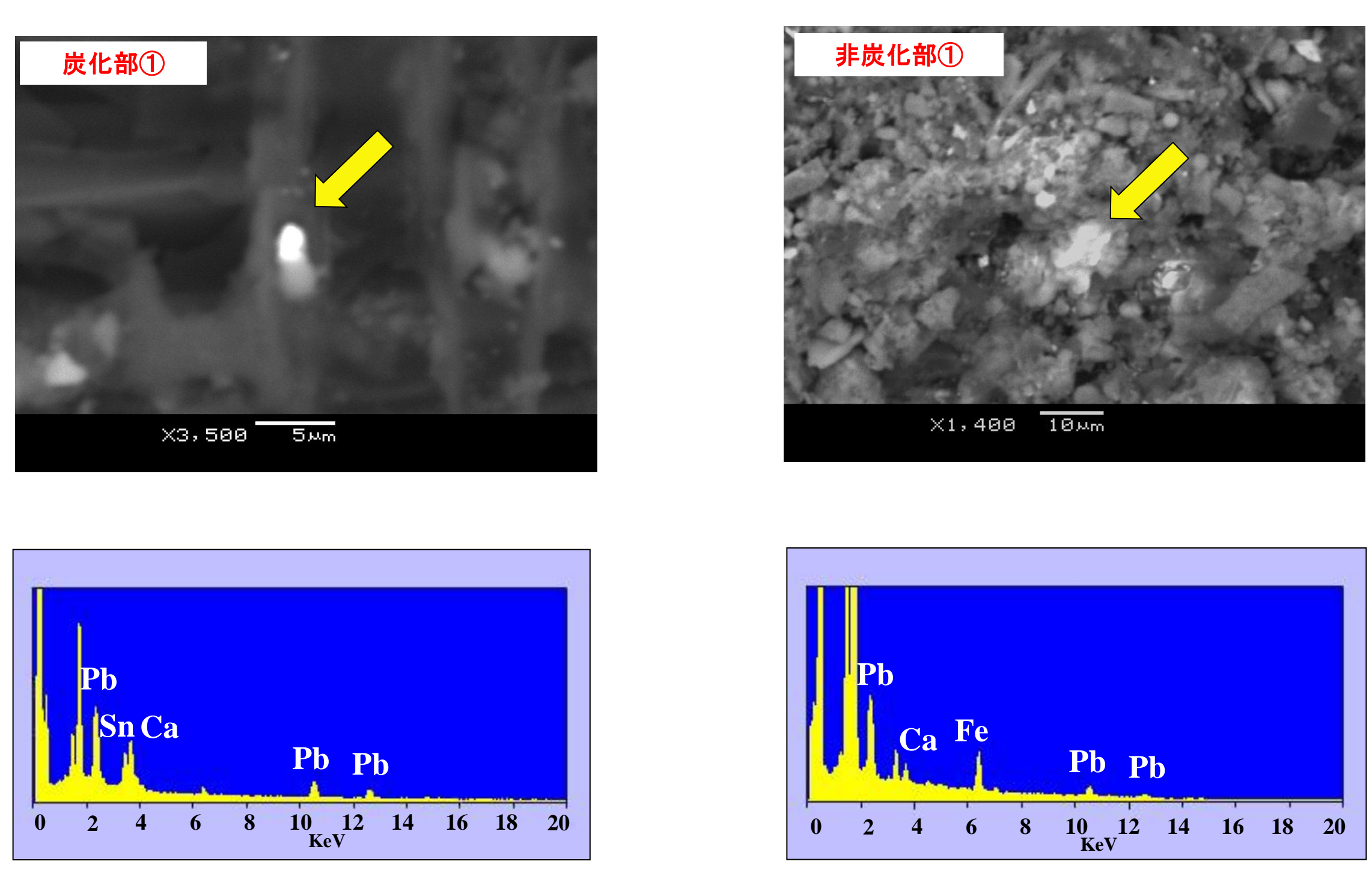
- ①: 炭化部、未炭化部両方から鉛が検出された。
- ②: 炭化部、未炭化部で鉛の付着量に差は見られない。
- ③: 全体的にS、Ca、Feの付着量が多い。  
(Al、Siは土壌粒子の影響可能性あり)

## 結果②: 鉛含有粒子の化学組成

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	FeO	SnO <sub>2</sub>	PbO
炭化部①	9.4	35.0	-	3.1	-	2.7	18.0	31.8
炭化部②	9.7	28.4	-	3.7	-	4.3	19.0	34.9
未炭化部①	14.8	63.7	2.0	1.1	-	5.8	-	12.6
未炭化部②	12.0	27.0	1.6	2.8	23.7	21.2	-	11.7

- ①炭化部・未炭化部共に共通してAl、Si、Ca、Feを含む。  
(Al、Siは周辺に存在する土壌粒子の影響可能性あり)
- ②炭化部のみ多量のSnを含む。

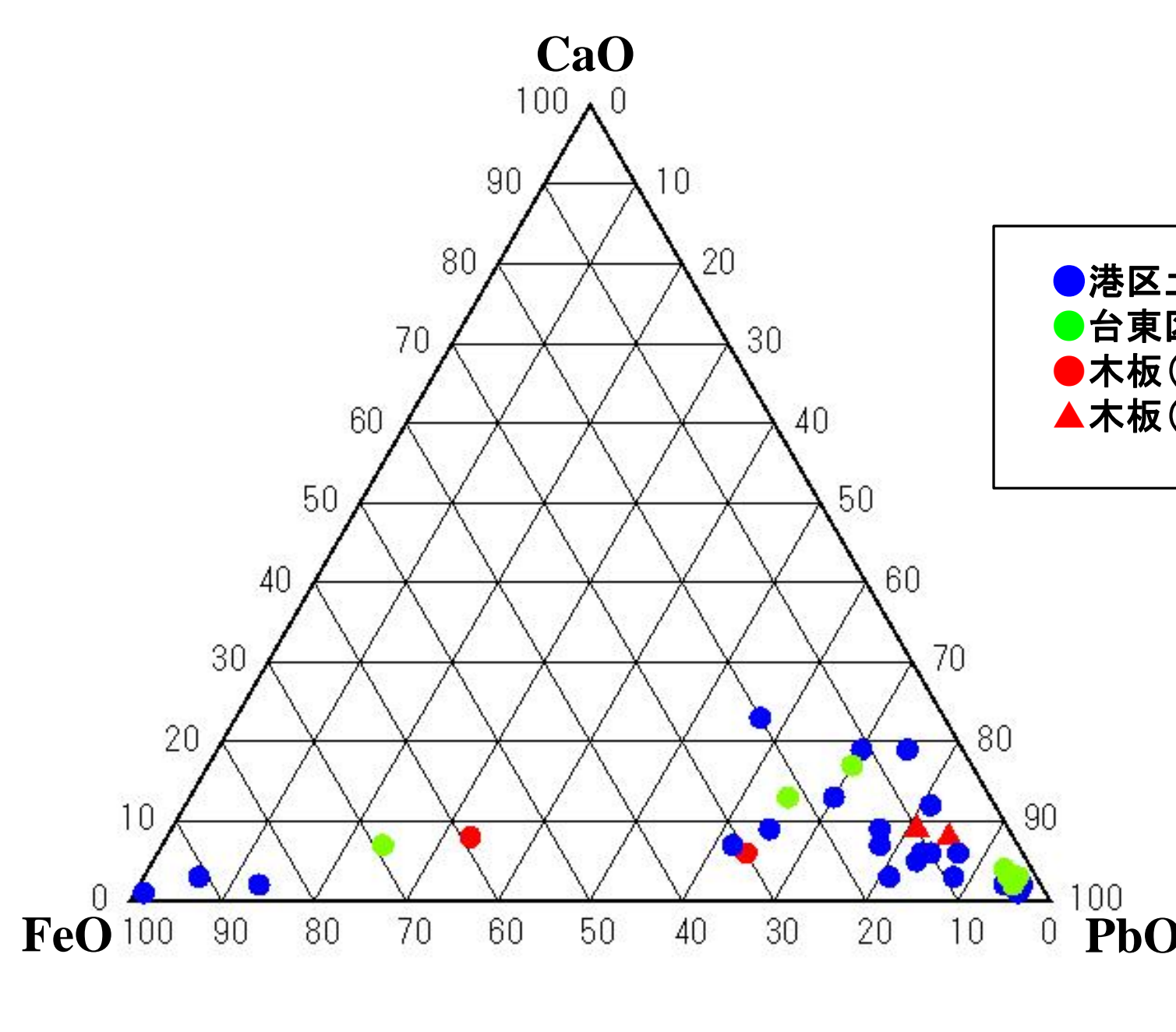
### 鉛粒子SEM画像及びEDXスペクトル



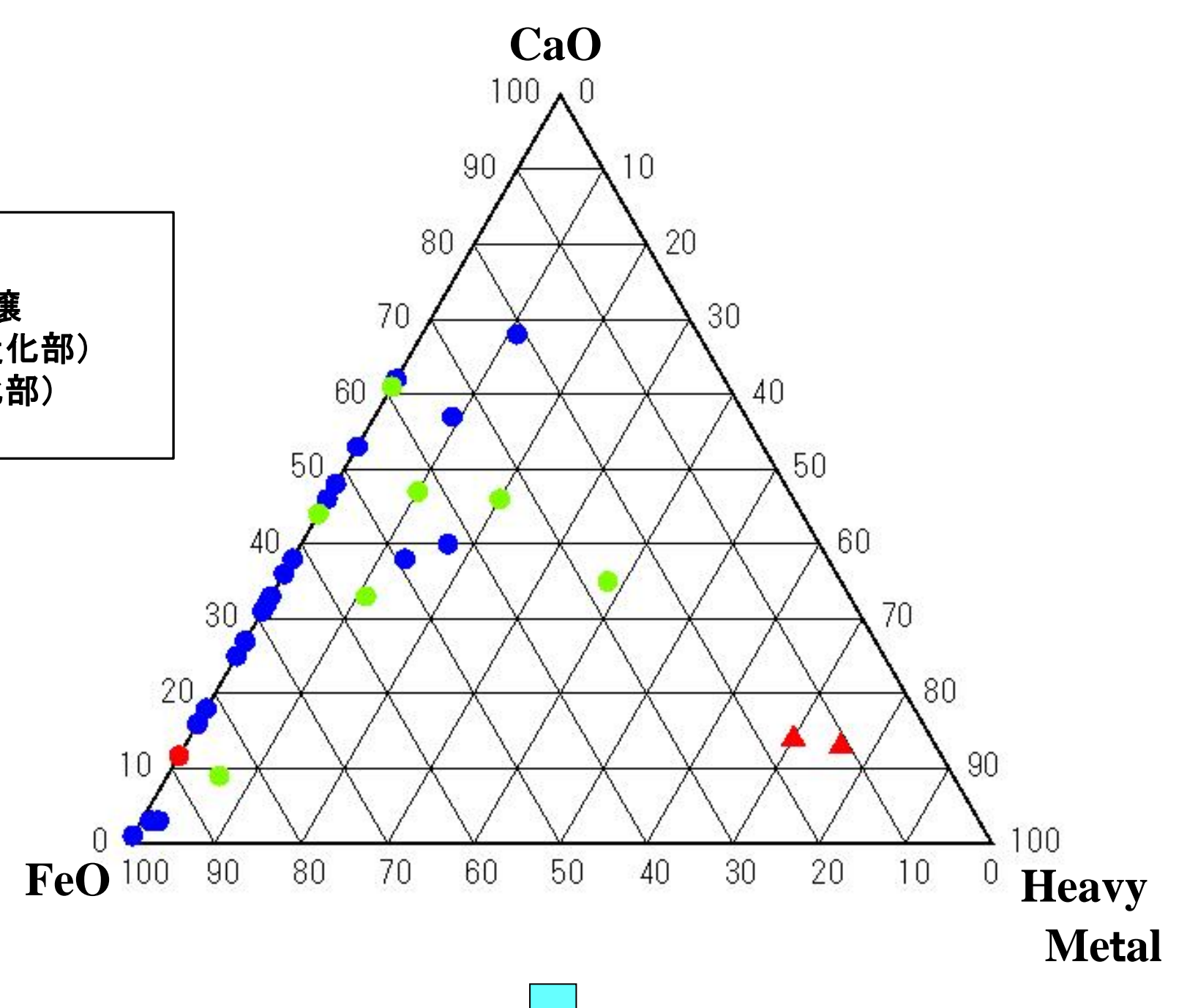
## 結果③: 汚染土壌中の鉛との比較

- ### 比較用土壌試料概要
- ①港区・台東区汚染サイト土壌⇒汚染源が不明な鉛汚染サイト  
(履歴調査で過去に汚染源存在した記録なし)
  - ②品川区汚染サイト⇒人為の鉛汚染サイト(金属加工工場跡地)

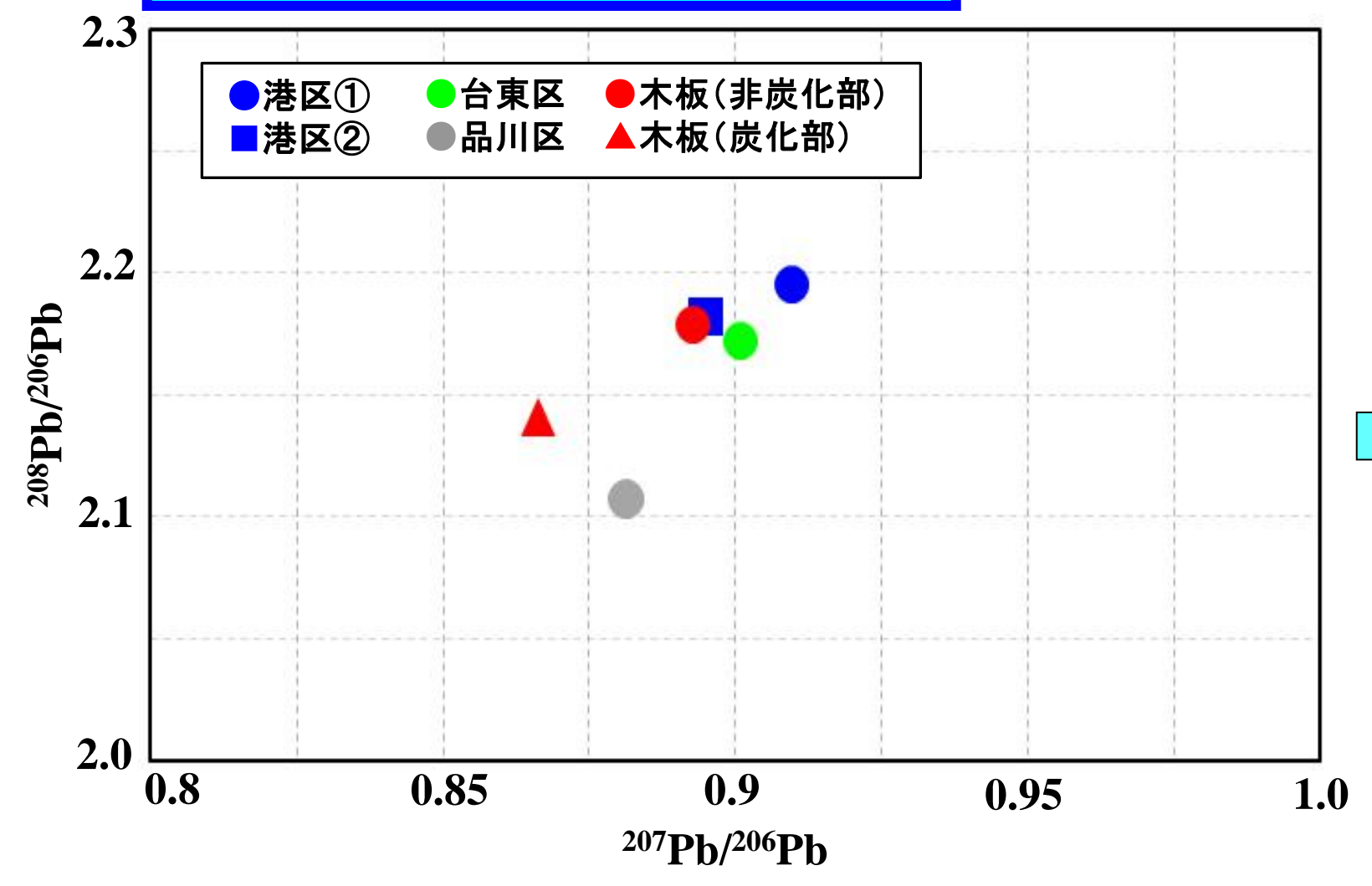
### ①: 鉛粒子の化学組成比較



### Ca, Fe, Pb及び重金属類濃度の比較



### ②: 鉛同位体比比較



- ①: Ca、Fe、Pb成分比は類似している。
- ②: 炭化部のみ重金属濃度が高い。  
\* 重金属種(Sn)としては類似。
- ③: 同位体比は品川区(人為汚染サイト)以外は類似した値を示す

## 結果

- ①: 木板の炭化部・未炭化部両方より鉛が検出。  
焼夷弾燃焼時の炎・煙両方から鉛が付加された可能性が高い。
- ②: 汚染源が不明な汚染土壌との比較
  - ・鉛粒子の化学組成が類似
  - ・鉛同位体比が類似
  - \* 人為汚染土壌とは異なった鉛同位体比を示す。

- ①: 焼夷弾の火災により周辺土壌に鉛が付加された可能性があることが明らかとなった。
  - ②: 木板上の鉛と汚染源が不明な汚染土壌の鉛は、同位体比及び含まれる鉛含有粒子の化学組成において類似しており、同一起源である可能性がある。
- ↓
- 都内の汚染源が不明な鉛汚染は、焼夷弾の火災による土壌への鉛付加が原因である可能性を示唆する

本研究は京都大学エネルギー理工学研究所の文部科学省先端研究施設共用促進事業「イオン加速器とマルチスケール材料評価装置群による産業利用支援(ADMIRE計画)」において、洛菱テクニカ株式会社が電子顕微鏡を使用させていただき、得たデータの一部を発表したものである。