

**ゴミ焼却灰からの金属回収
CMEによる金属汚染源の封じ込め
< 廃棄物中金属の動態制御技術の開発 >**

広吉 直樹

資源再生工学分野

資源再生工学分野の研究テーマ

未利用資源の活用

- ・次世代銅湿式製錬プロセスの開発
- ・白色結晶質石灰岩中の不純物除去

廃棄物からの資源リサイクリング

- ・廃OA機器のリサイクル技術の開発
- ・**都市ゴミ焼却灰からの金属の除去・回収・安定化**
- ・廃コンクリートからの高品質骨材の回収と完全リサイクルシステムの開発
- ・廃電線のリサイクル
- ・ニッケル水素電池のリサイクル
- ・プラスチックのリサイクル
- ・ジグ選別機の高効率化

資源・廃棄物処理と環境保全

- ・**天然鉱物起源の金属含有/酸性汚濁水の発生抑制**
- ・汚染土壌の物理選別による修復
など

背景と目的

都市ごみ 5000万トン/年

焼却

焼却灰

熔融

メタル

スラグ

熔融飛灰

Pb, Zn等が濃縮されている

リーチング、硫化物沈殿法を
組み合わせて金属を回収

熔融飛灰

浸出

3過

残渣

埋立処分

浸出液

NaHS添加

調整

浸出液

3過

沈殿生成

硫化物

精錬所

飛灰からの金属の浸出法(従来法)

- 酸浸出



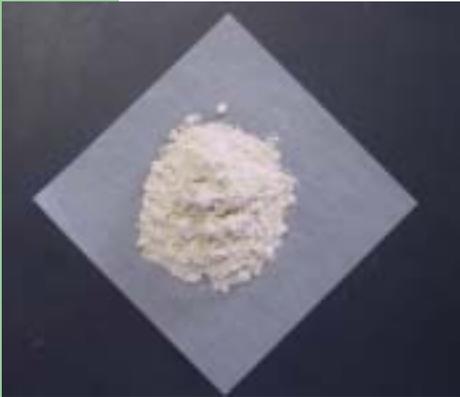
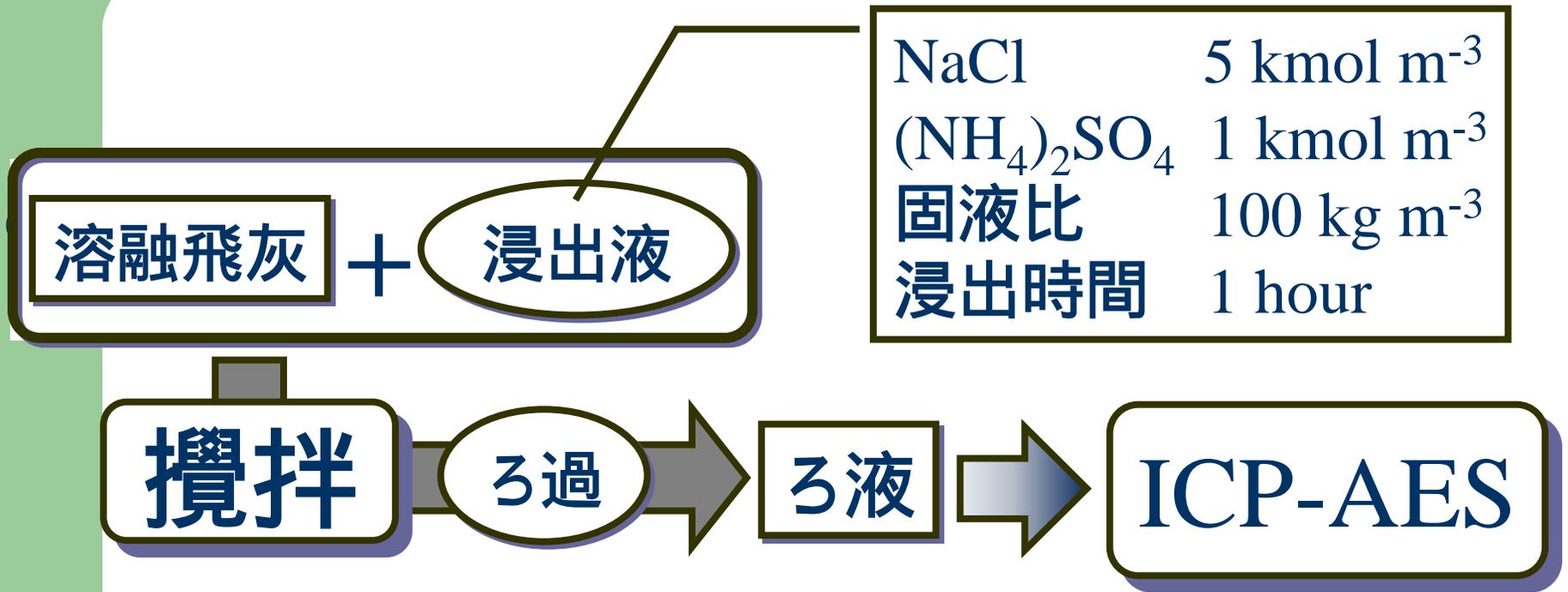
飛灰中のアルカリ性成分(CaO)が大半の酸を消費
FeやAl(低毒性、水に溶かすと回収困難)も溶出

飛灰のアンモニア・塩化物浸出

- 中性・弱アルカリ性領域で金属を溶出
- アンモニアと金属イオン (Zn, Cu, Cd) の錯化反応を利用
- Pbは塩化物錯体として浸出



浸出実験



都市ごみ溶融飛灰に含まれる主な成分 wt/wt %

Pb	Zn	Cu	Cd	Fe	Al	Si	Na	K	Ca
2.78	10.21	0.14	0.12	0.33	0.49	0.28	8.15	9.00	6.98

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 濃度と溶出率の関係

NaCl

5 kmol m^{-3}

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

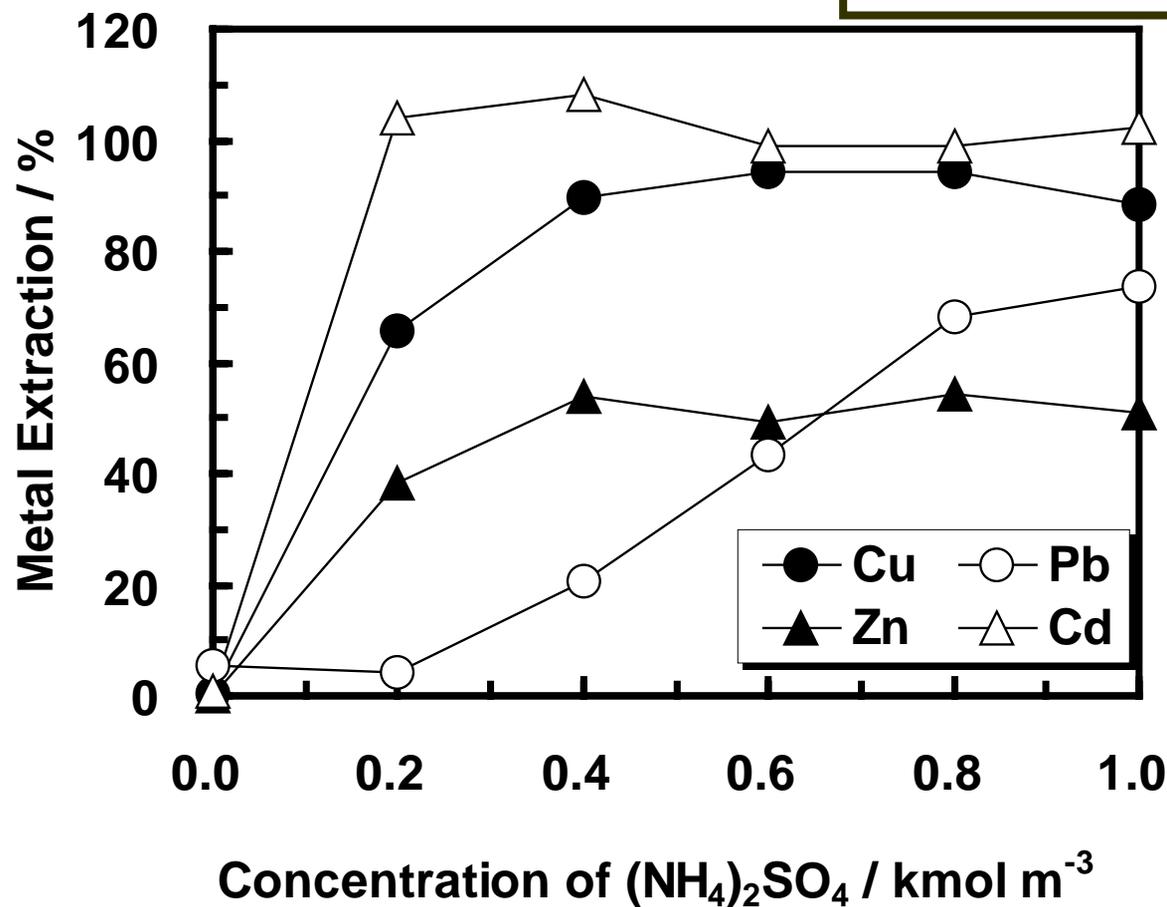
$0 \sim 1 \text{ kmol m}^{-3}$

固液比

100 kg m^{-3}

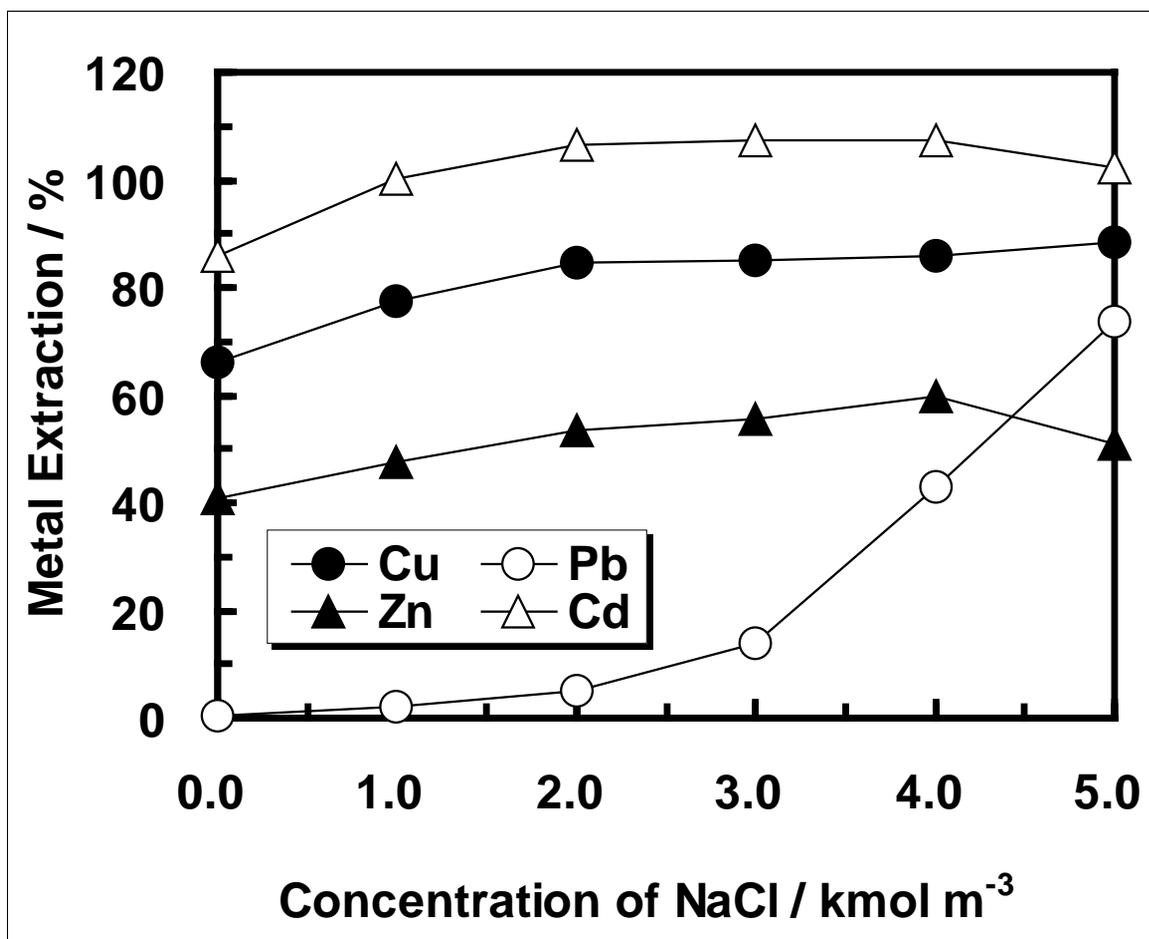
浸出時間

1 hour



NaCl濃度と溶出率の関係

NaCl 0 ~ 5 kmol m⁻³
(NH₄)₂SO₄ 1 kmol m⁻³
固液比 100 kg m⁻³
浸出時間 1 hour



溶融飛灰

浸出

ろ過

残渣

埋立処分

浸出液

調整

NaHS添加

浸出液

ろ過

沈殿生成

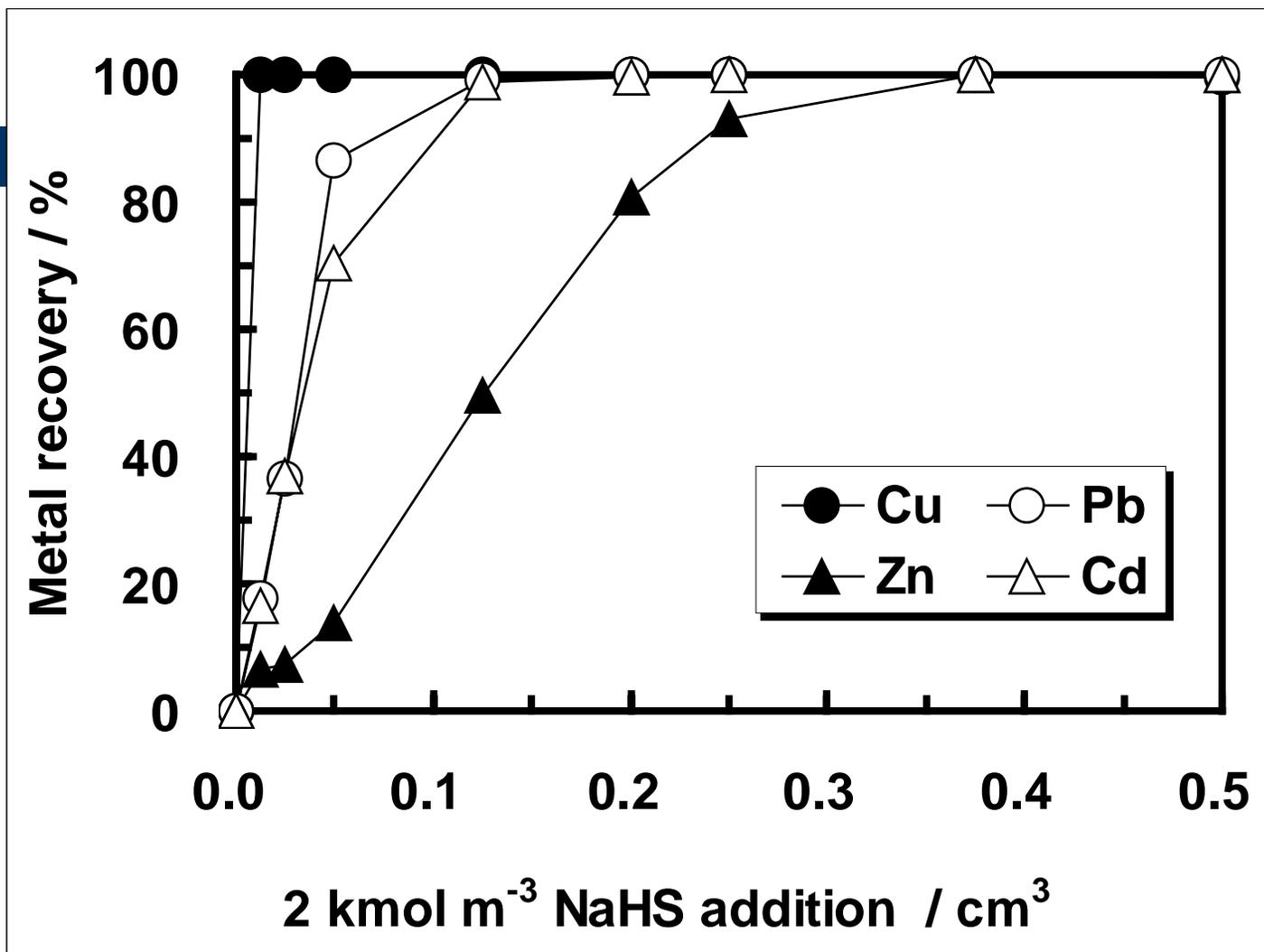
硫化物

精錬所

金属硫化物沈殿の生成

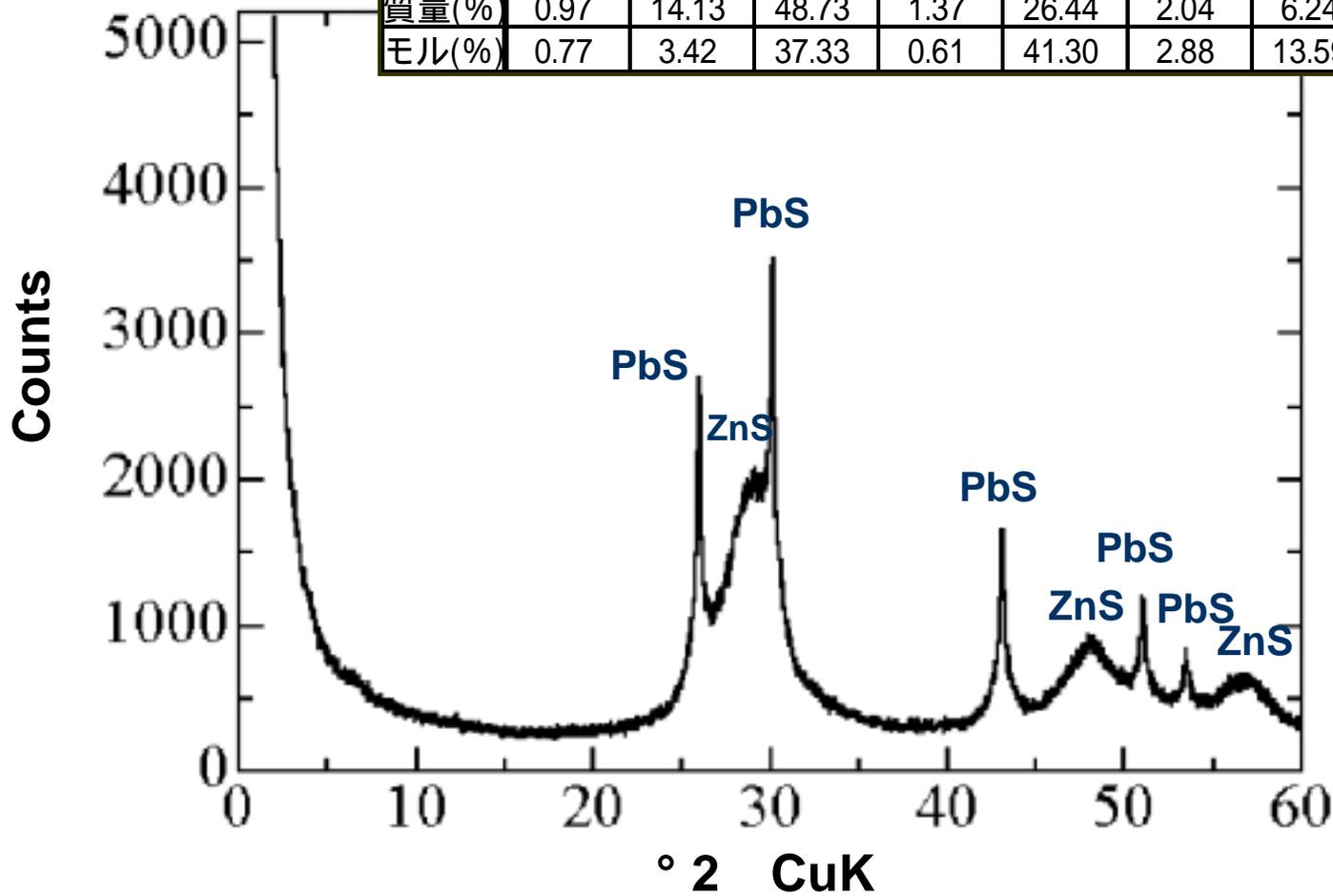


NaHS添加量と回収率の関係



沈殿のXRF、XRD分析結果

アンモニア/塩化物リーチング硫化物沈殿XRF分析結果								
	Cu	Pb	Zn	Cd	S	Cl	Na	K
質量(%)	0.97	14.13	48.73	1.37	26.44	2.04	6.24	0.09
モル(%)	0.77	3.42	37.33	0.61	41.30	2.88	13.59	0.11

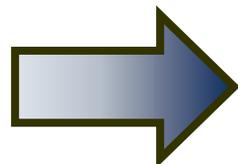


アンモニア / 塩化物リーチング浸出液から
NaHS添加により回収した沈殿のXRD分析結果

熔融飛灰



浸出



3過

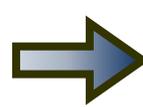
残渣



埋立処分



浸出液



NaHS添加



沈殿生成



3過

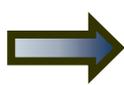
浸出液



硫化物



精錬所



調整



黄鉄鉱 (FeS₂) の酸化溶解と 金属含有酸性汚濁水の生成

FeS₂酸化溶解に伴う硫酸生成



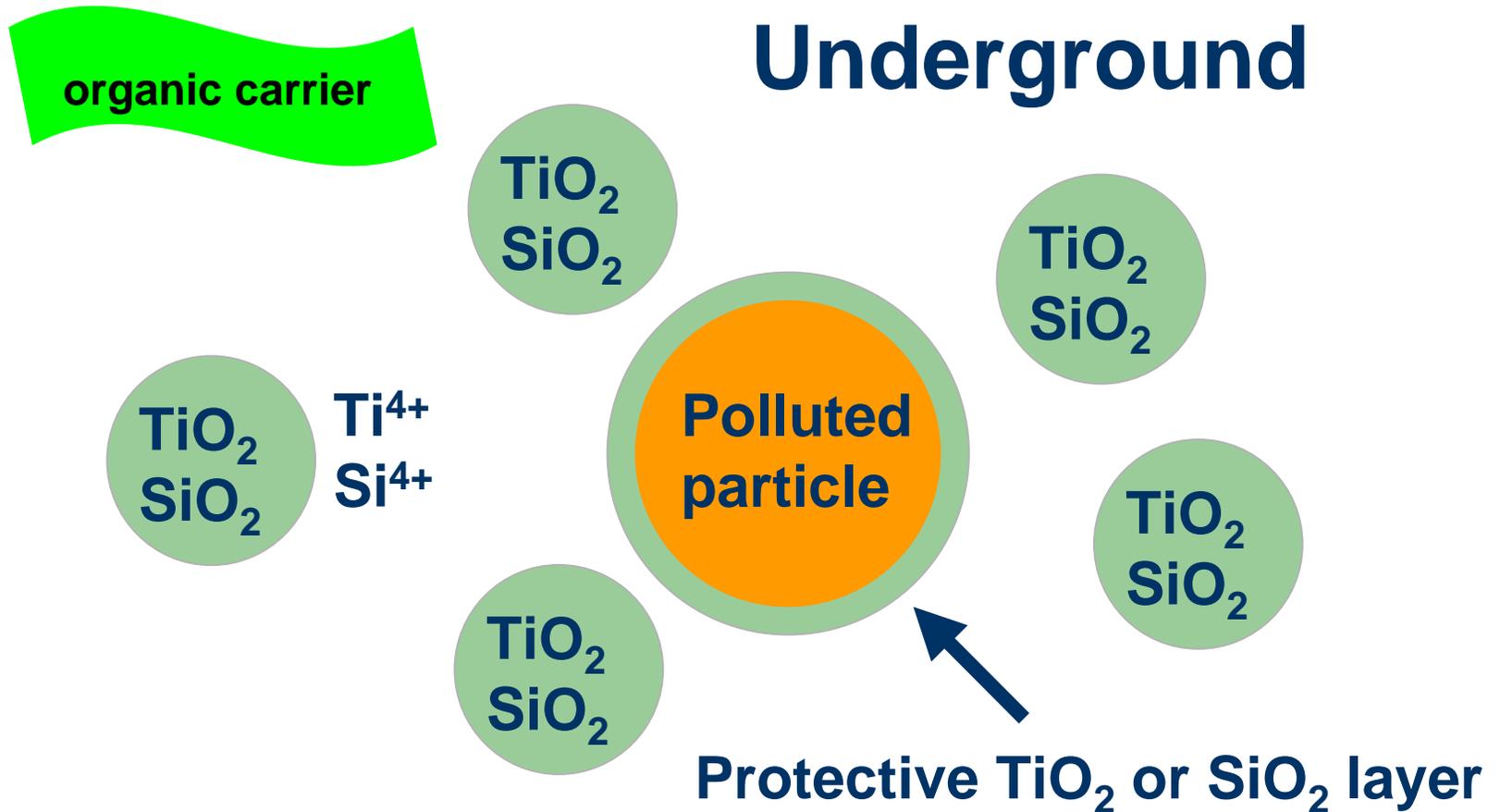
周辺鉱物中の金属類が溶出



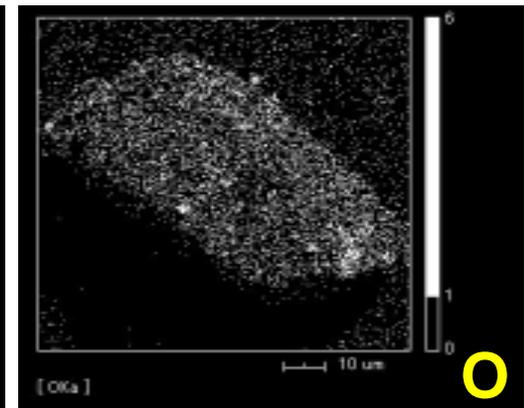
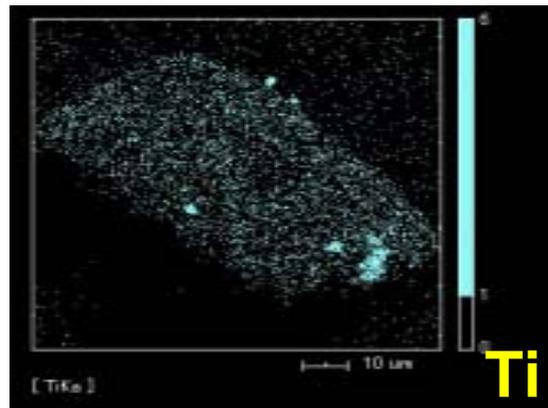
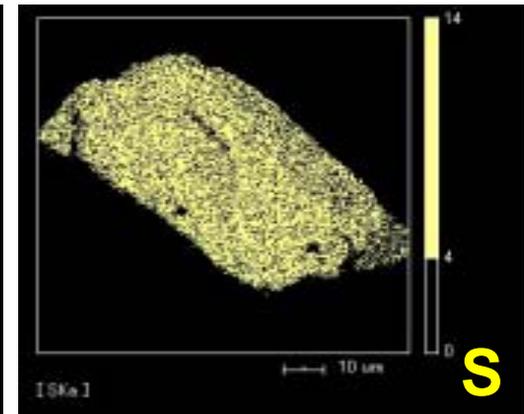
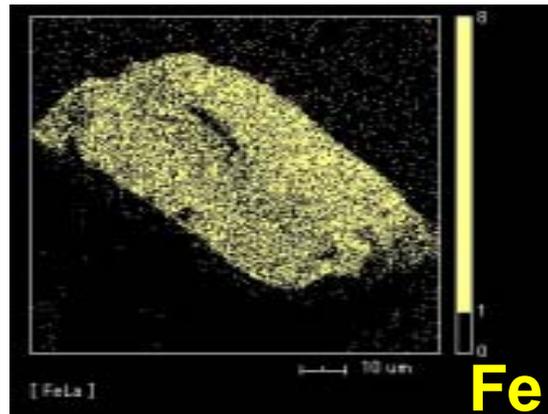
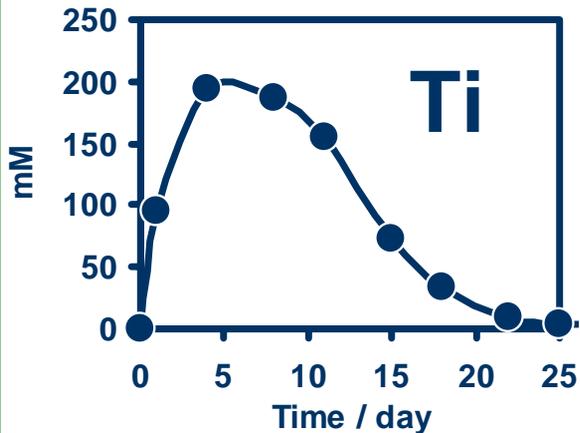
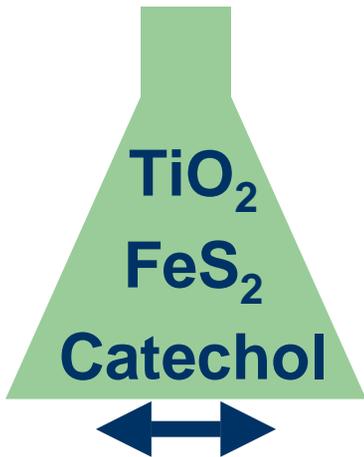
FeS₂を含む鉱山廃さい・建設残土

金属含有酸性汚濁水

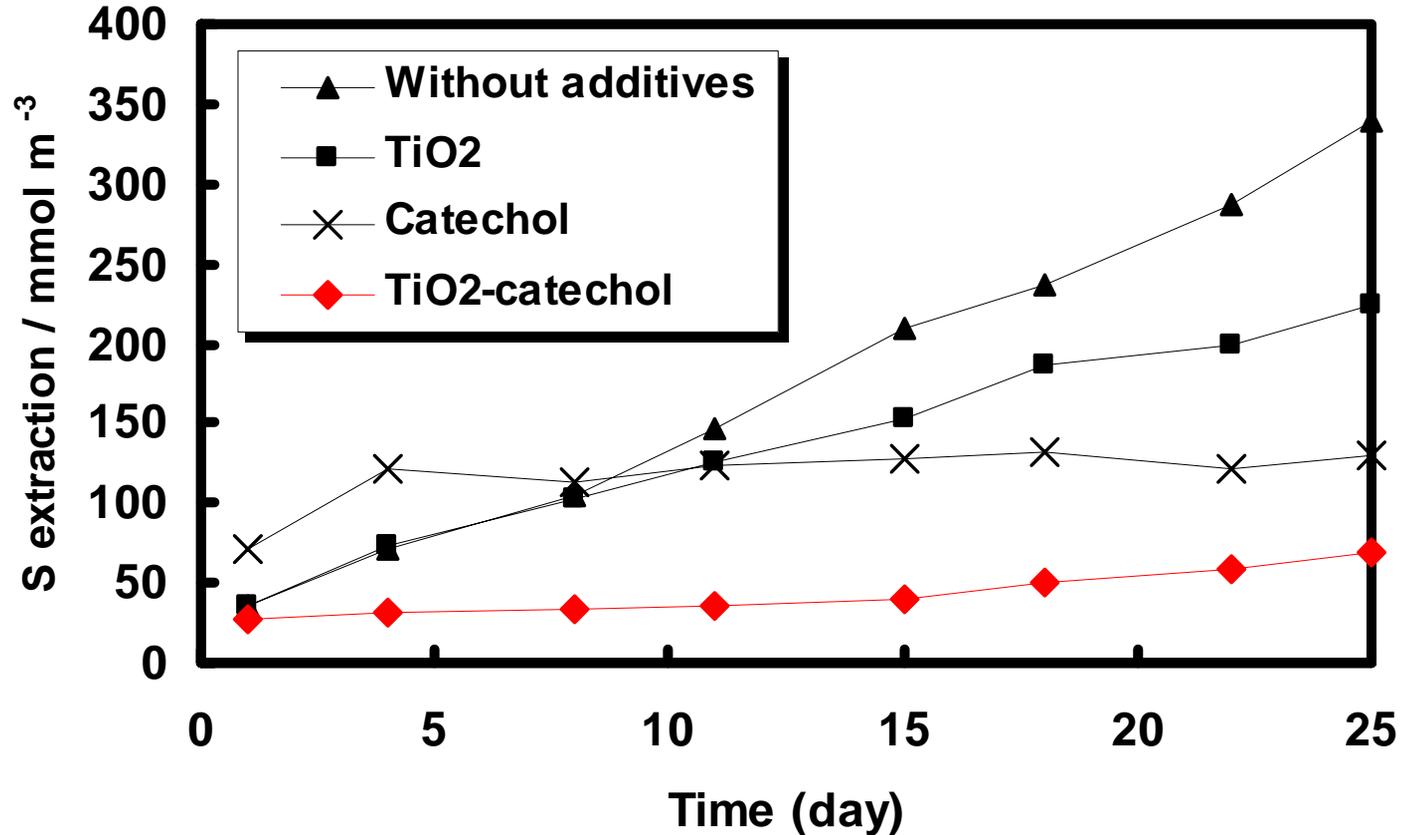
Carrier-Microencapsulation (CME)



CME (TiO₂-Catechol system) for preventing H₂SO₄ formation from FeS₂



CME (TiO₂-Catechol system) suppress H₂SO₄ formation from FeS₂



Carrier-Microencapsulation (CME) may have many applications

