

# 柴山研究室 (客員教授)

## [ 鉱物処理とリサイクル ]

生産技術研究所 サステイナブル材料国際研究センター  
International Research Centre for Sustainable Materials

http://susmat.iis.u-tokyo.ac.jp/

(正所属先)  
秋田大学大学院  
工学資源学研究所

専門分野: 資源処理工学・資源リサイクル工学  
Mineral Processing and Recycling Engineering

### テーマ1: 選鉱技術による不純物含有銅鉱石からの不純物除去プロセスの開発

銅鉱山の一般的な選鉱プロセス



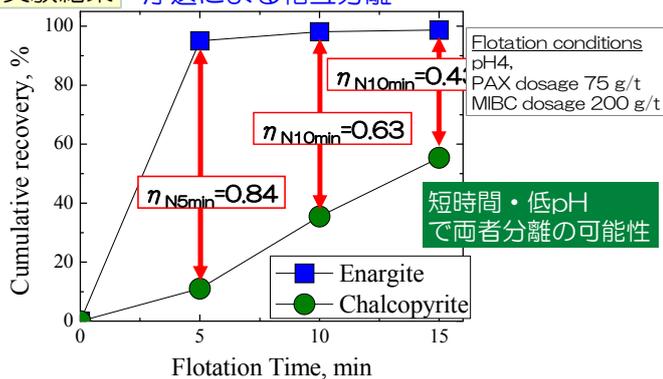
銅鉱山における不純物の問題

- As, Sb品位が増加する傾向
- 製錬工程では新たな環境対策が必要
- 選鉱工程での除去が望ましい

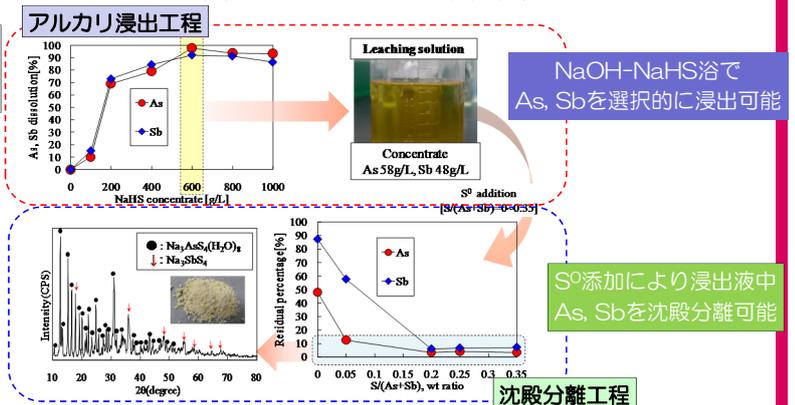


選鉱学的手法と湿式分離プロセスを組み合わせた  
高不純物含有銅鉱石の処理法の開発

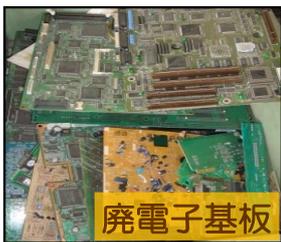
実験結果 浮選による相互分離



湿式分離プロセスによる不純物除去



### テーマ2: 塩化揮発と加圧酸浸出による廃電子基板からの有価金属回収



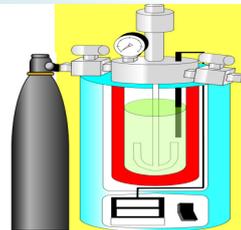
廃電子基板に含まれる金属

Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Br, Sr, Zr, Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, Ba, Ta, W, Ir, Pt, Au, Pb, Bi

回収困難な金属や  
回収率が低い金属が存在  
塩化揮発および高温加圧浸出による  
有価金属の分離回収方法を検討

高温加圧浸出法によるレアメタル浸出分離 (湿式)

オートクレーブ概略図



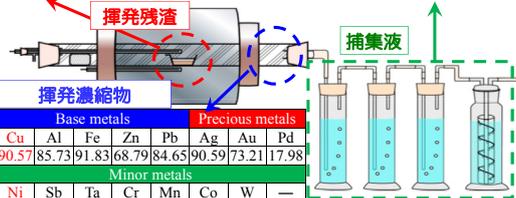
オートクレーブの利点

- ◆ 200°C前後の高温で浸出試験が可能である
- ◆ 酸素加圧 (高圧条件) が可能で、酸化反応の促進が期待される

常圧では溶解困難な  
金属を浸出分離

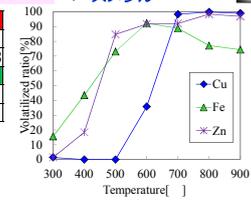
塩化揮発法によるレアメタルの揮発分離 (乾式)

Base metals								Precious metals			
Cu	Al	Fe	Zn	Pb	Ag	Au	Pd	Cu	Al	Fe	Zn
0.00	3.52	1.67	0.00	0.00	8.60	1.22	7.18	9.43	10.75	6.50	31.21
Minor metals								Minor Metals			
Ni	Sb	Ta	Cr	Mn	Co	W	-	Ni	Sb	Ta	Cr
0.00	0.10	0.41	0.11	1.61	0.00	0.20	-	4.72	26.71	16.04	0.00

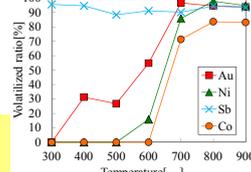


- 高沸点金属 (Cu や Ni) は揮発物として濃縮する
- 低沸点金属 (Sb や W) は捕集液に分配する

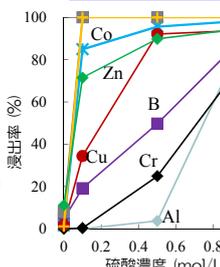
ベースメタル



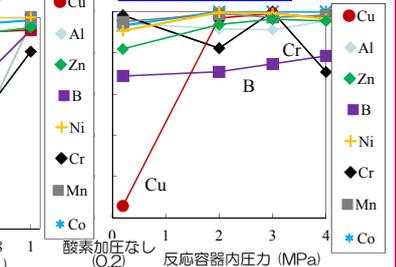
貴金属・レアメタル



硫酸濃度の影響



容器内圧力の影響



基本浸出条件

浸出温度: 180°C, 浸出時間: 1h,  
反応容器内圧力: 2MPa, パルプ濃度: 100g/L