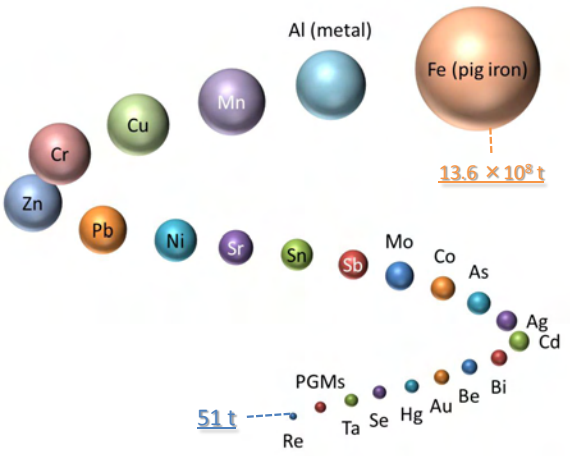
鉱物資源とその将来

2012年5月18日

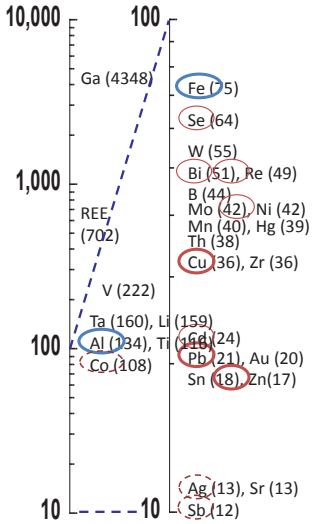
西山 孝
京都大学 名誉教授
東京大学生産技術研究所 シニア研究員

鉱物資源とその将来

- 鉱物資源の現状(種類と量)
  - ベースメタルとレアメタル
  - 先進国間にみられる類似と相違
  - 先進国と発展途上国間にみられる類似と相違
- 供給不安と対策
  - メタルの価格変動
  - 現未来の供給不安と資源戦略
  - 近・中未来の供給不安と資源戦略

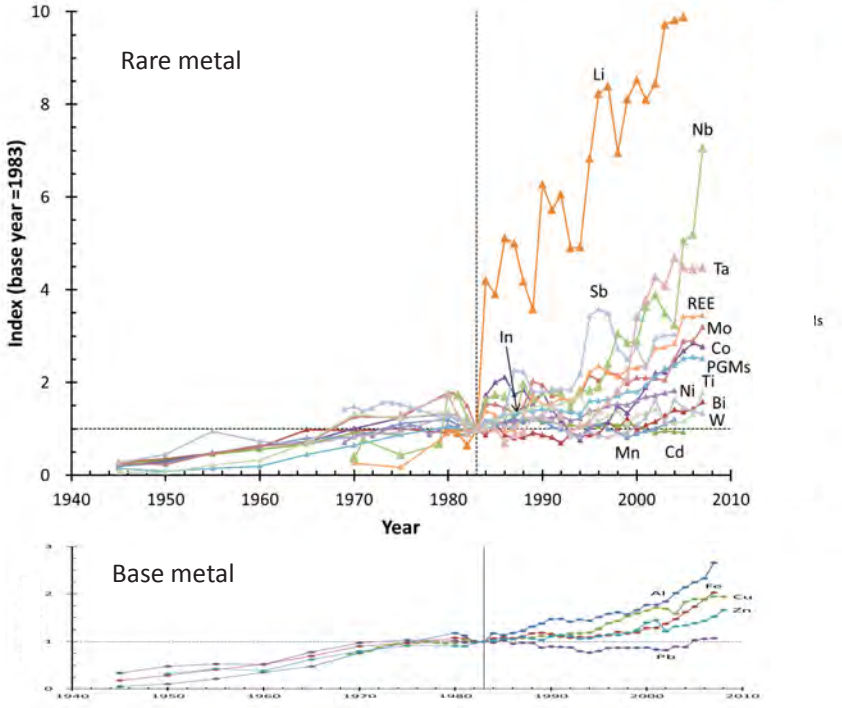


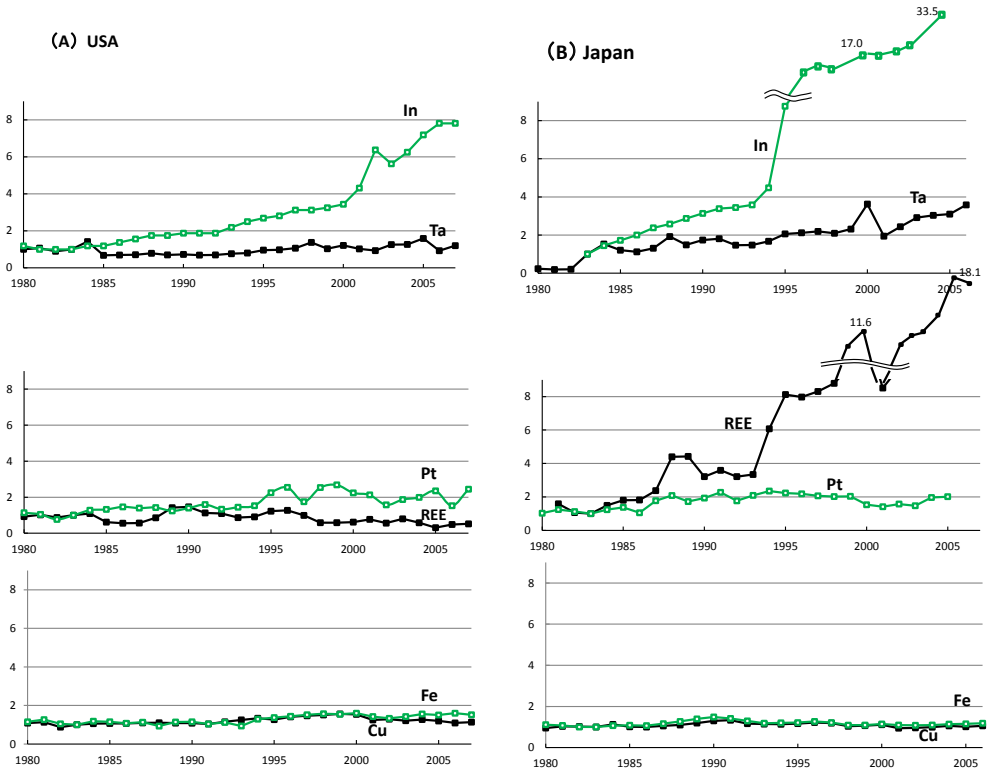
生産量

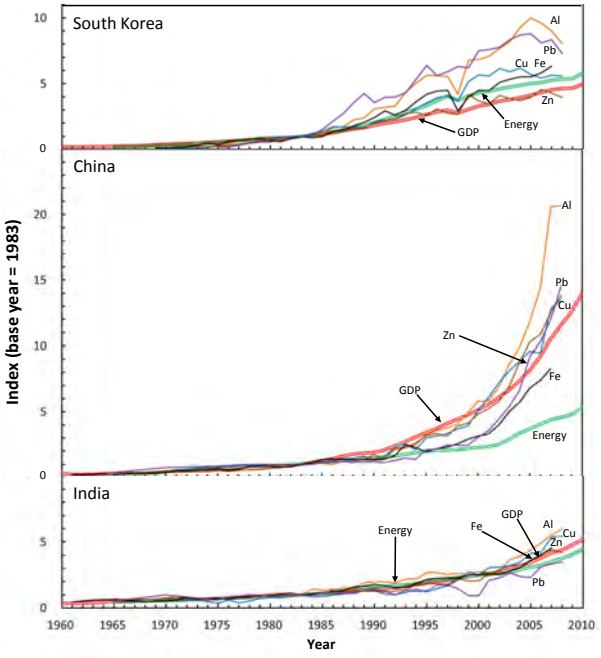


耐用年数

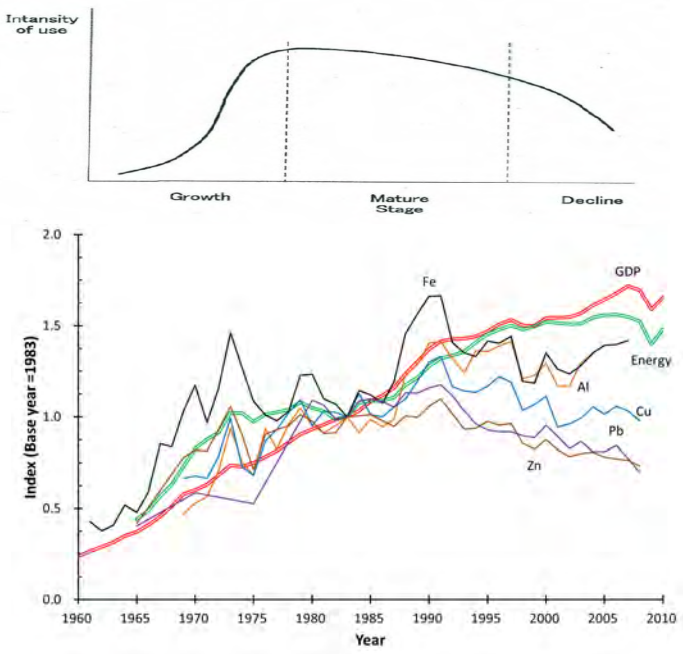
(Source; 西山, レアメタル・資源)

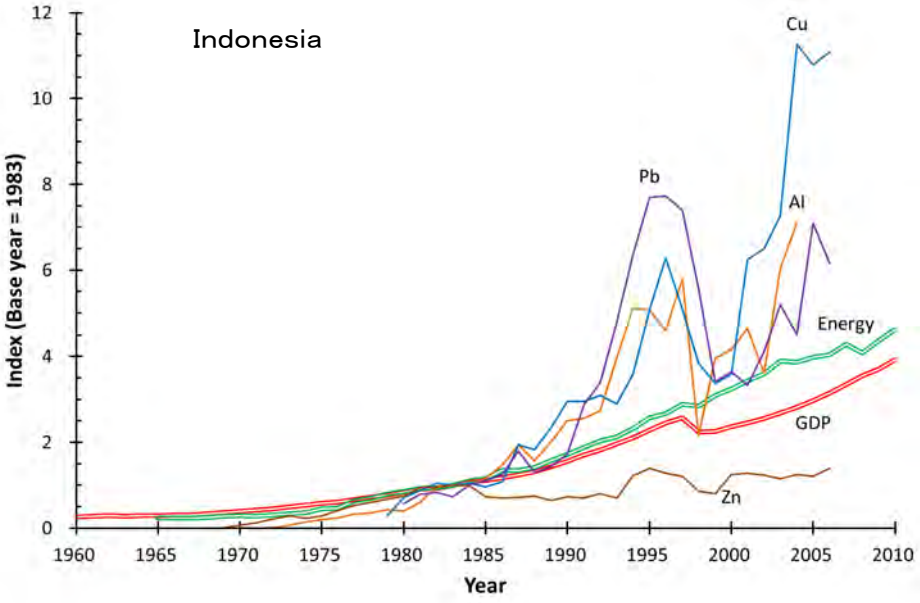




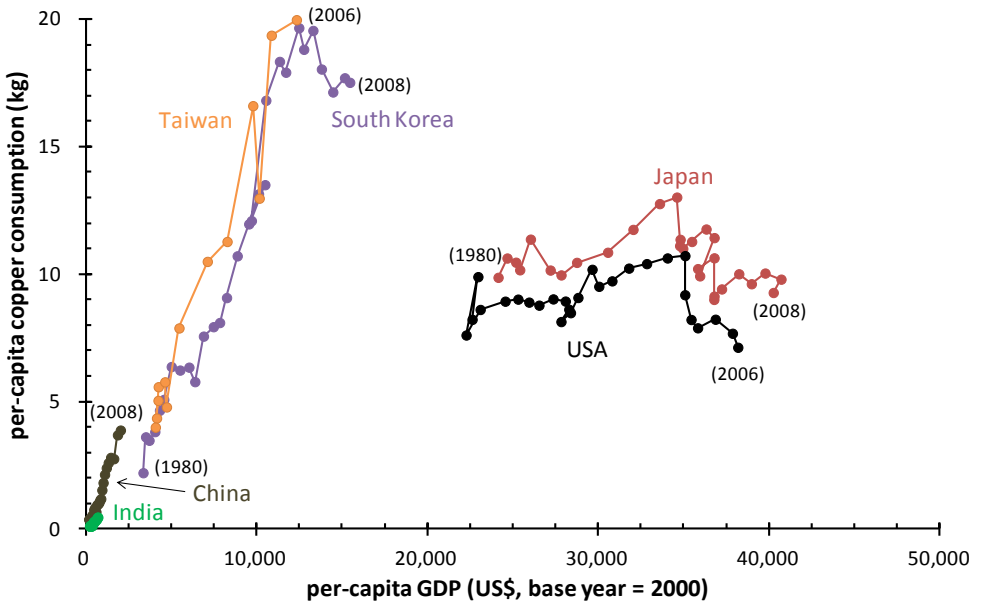


(Source; BP, The World Bank, WBMS)

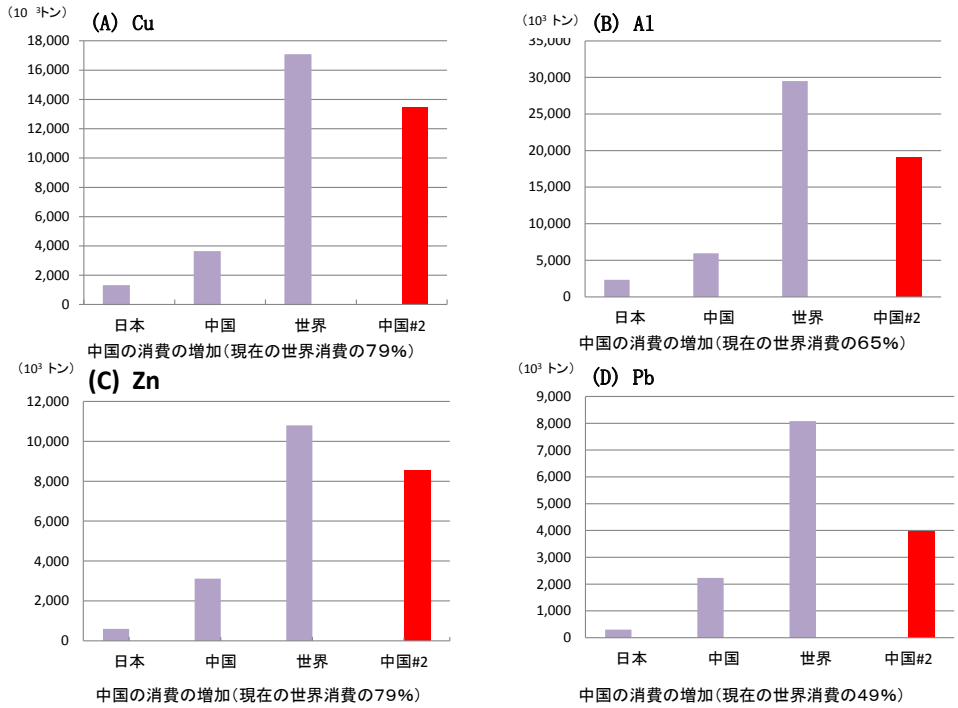




(Source; BP, The World Bank, WBMS)



(Source; The World Bank, IMF, WBMS)



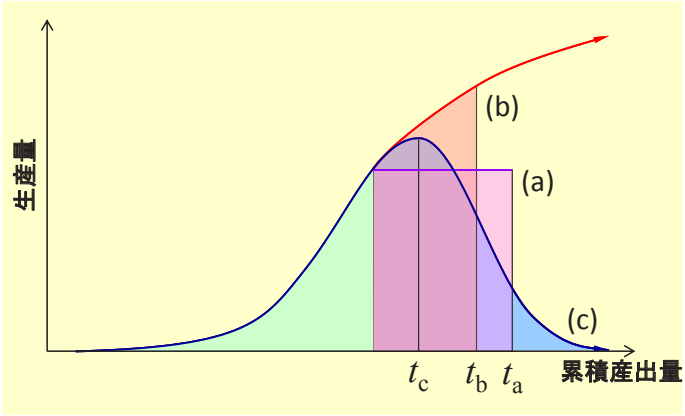
中国の消費の増加（現在の世界消費の79%）

中国の消費の増加（現在の世界消費の65%）

中国の消費の増加（現在の世界消費の79%）

中国の消費の増加（現在の世界消費の49%）

中国の1人当たりのメタル消費量が日本の1983年の1人当たりのメタル消費量に等しくなった時の中国のメタル消費量

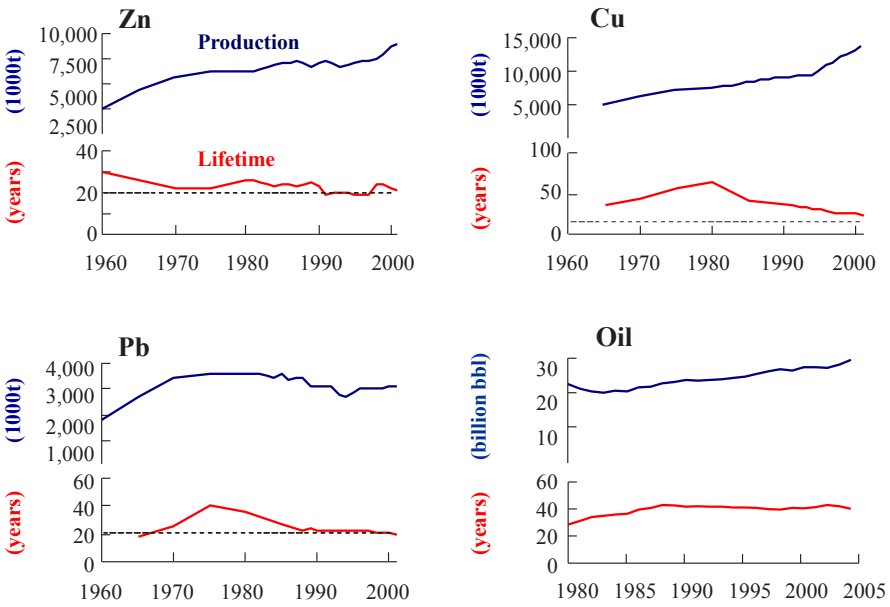


(a) 静態的累積産出曲線　(b) 動態的累積産出曲線

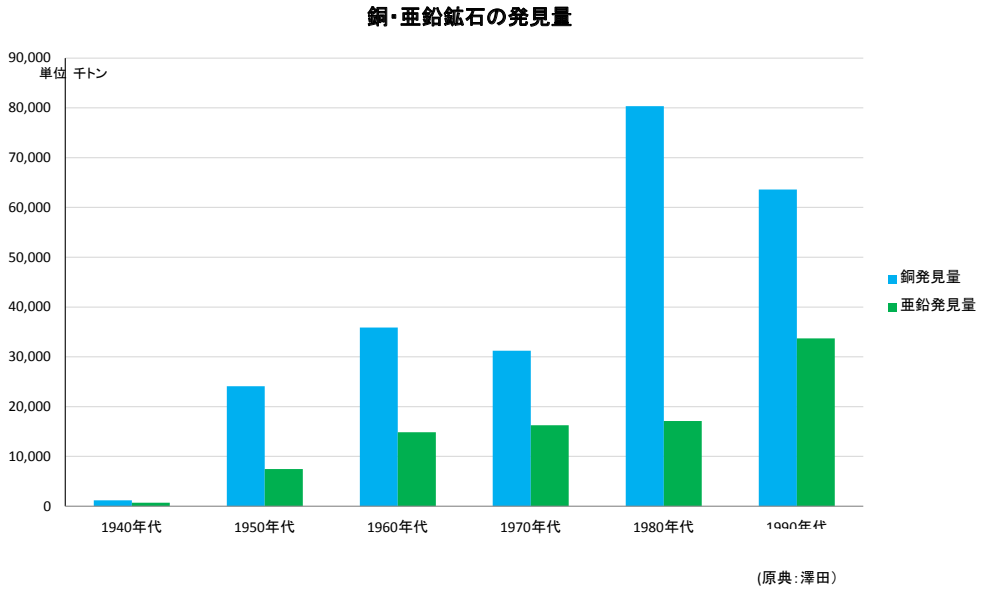
(c) ベル型累積産出曲線

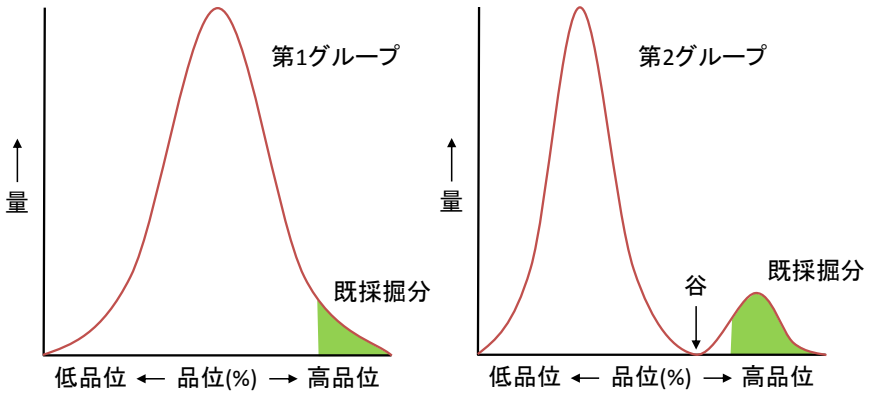
（出典　西山孝『レアメタル･資源』.）

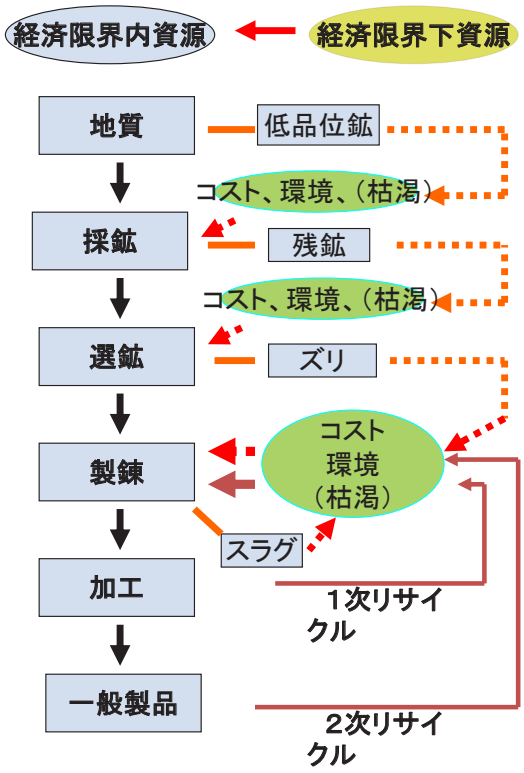
耐用年数と枯渇曲線

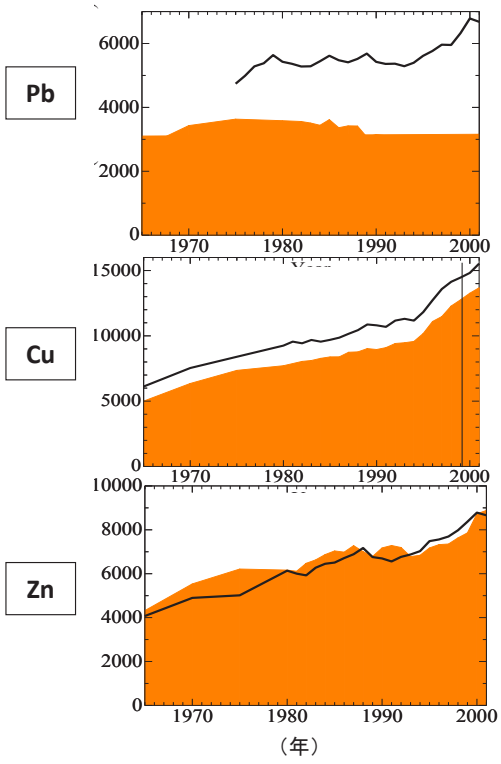


(Source;USBM, WBMS.)


銅･亜鉛鉱石の発見量
単位 千トン
90,000
80,000
70,000
60,000
50,000
40,000
30,000
20,000
10,000
0
1940年代
1950年代
1960年代
1970年代
1980年代
銅発見量
亜鉛発見量
(原典：澤田)


第1グループ
量
既採掘分
低品位 ← 品位(%) → 高品位
第2グループ
量
谷
既採掘分
低品位 ← 品位(%) → 高品位

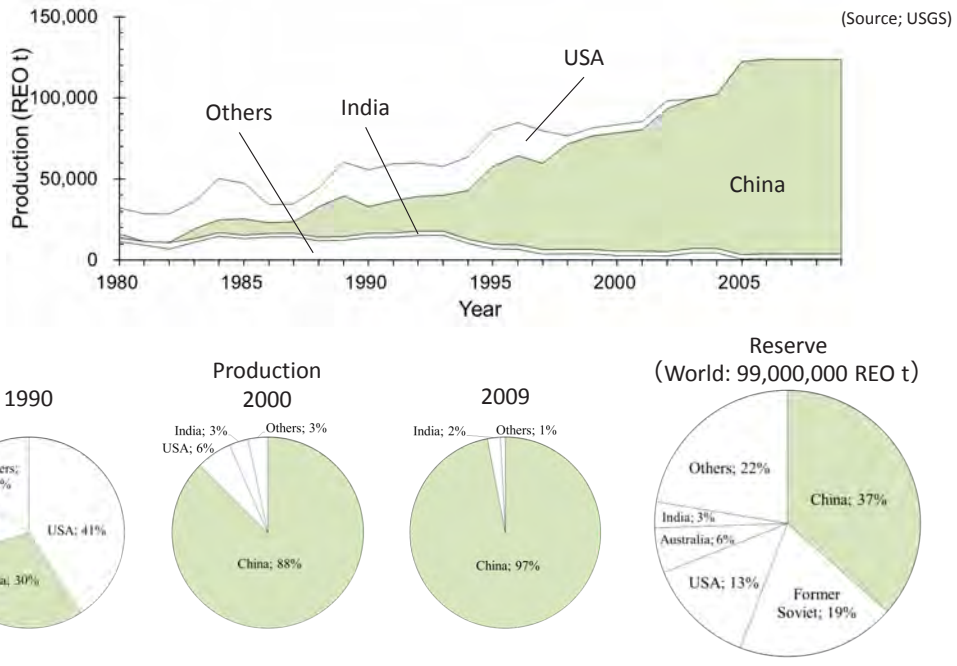


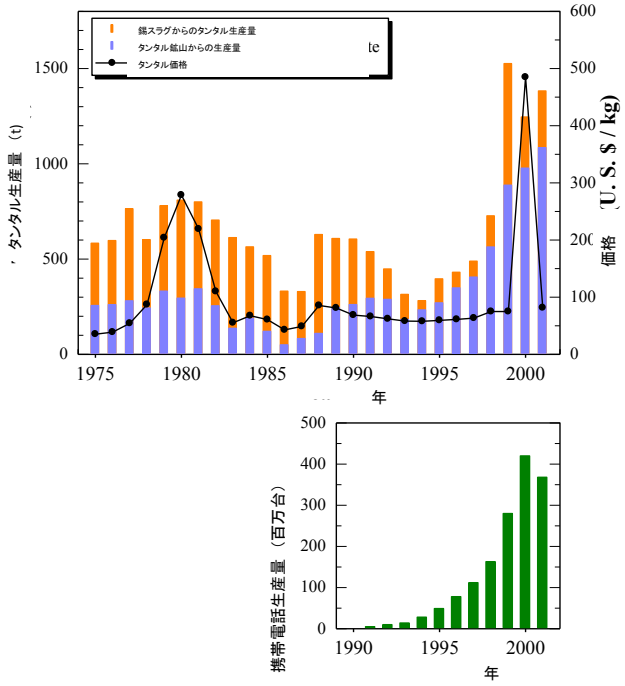


銅、鉛、亜鉛における世界鉱山生産量と地金生産量.

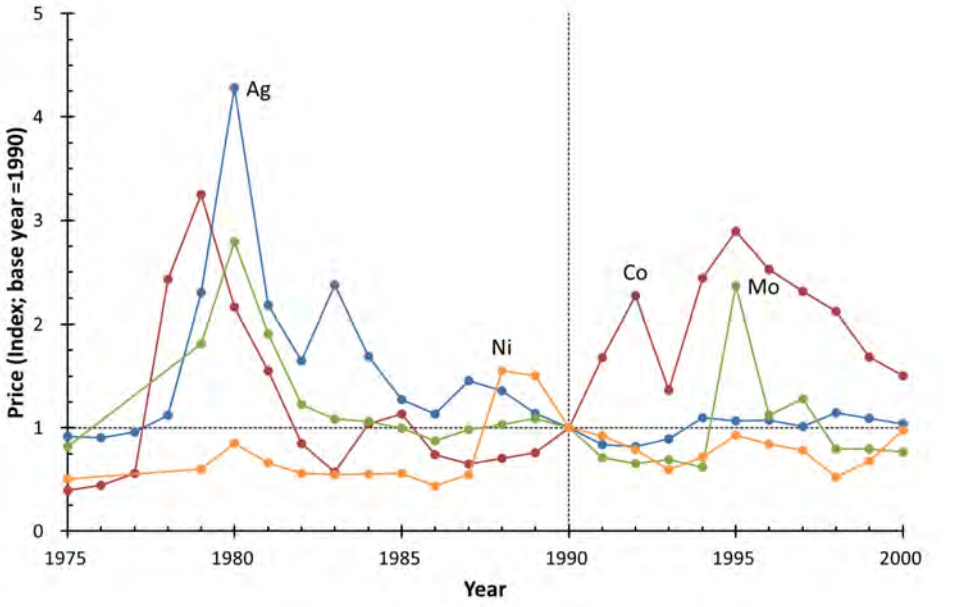
• 供給不安と対策

メタルの価格変動
現未来の供給不安と資源戦略
近・中未来の供給不安と資源戦略



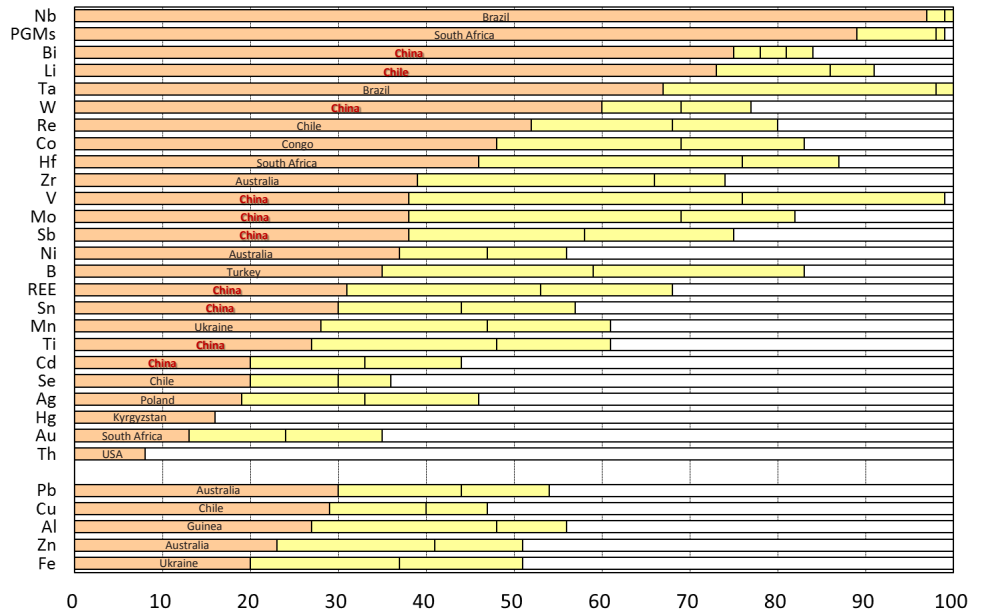


タンタルの世界生産量と価格および日本の携帯電話生産台数



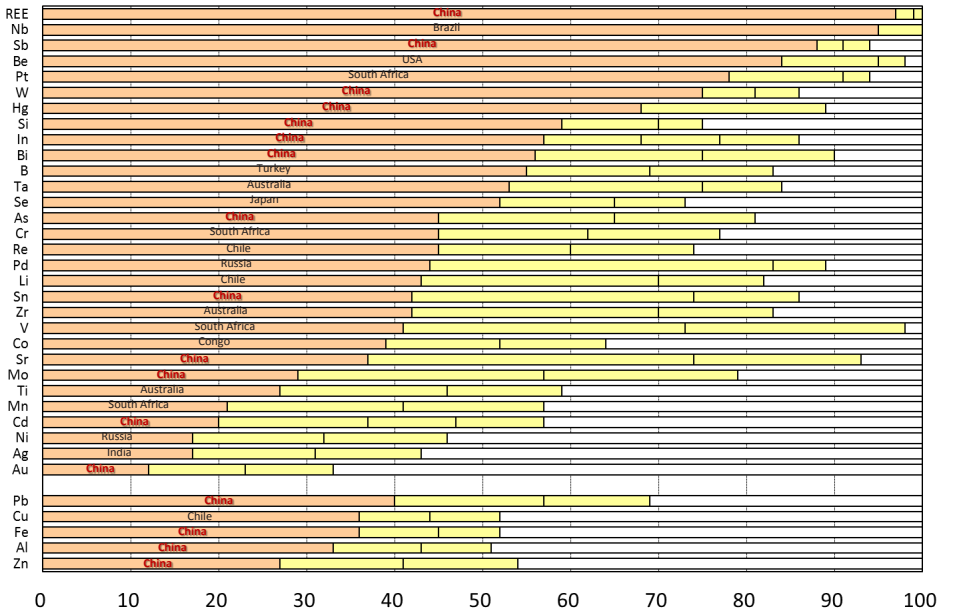
(Source; USGS)

Reserves（%）



(西山，別所：*Journal of MMIJ* (2012))

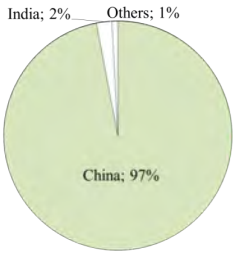
Production（%）



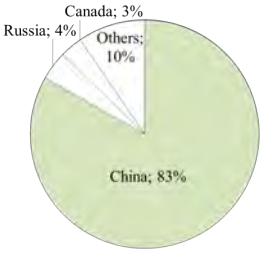
(西山，別所：*Journal of MMIJ* (2012))

Production（%）

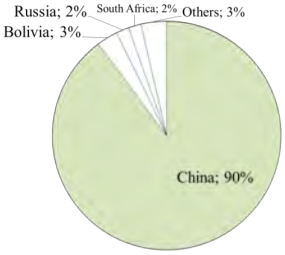
REE (World; 124,000 t)



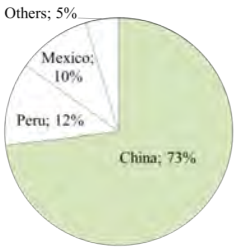
Tungsten (World; 61,300 t)



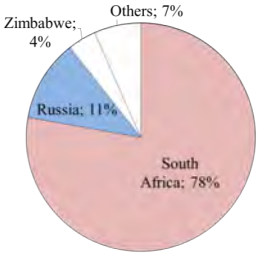
Antimony (World; 167,000 t)



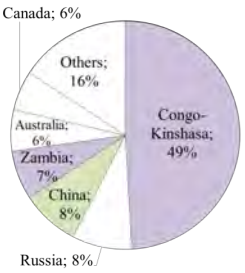
Bismuth (World; 8,200 t)



Platinum (World; 181,000 kg)



Cobalt (World; 72,300 t)



(Source; USGS, Metal Economics Research Institute, Japan)

安定供給と対策

現未来の資源戦略

- 需要予測と供給先の多様化
- 先端技術産業と資源産業の強い連携(リスクの共有)

近・中未来の対策

- 発展途上国の動きに注視したベースメタルの需要予測
- 準経済的資源の調査を含めた探査・開発
- 省資源、代替材料の開発、リサイクル
  ・・・・・すでに手がけられている事柄の踏襲