

第二回新聞発表

レアメタルー日本の資源確保

2011年5月11日

大沼ゼミ9期

大泉香欧里、田辺青、牧野宏太郎

レアメタル-日本の資源確保

1. 記事要約
2. レアメタル資源について
 - 中国のレアメタル資源の保護
 - レアメタルの需要増加
 - レアメタルの供給問題
3. 日本のレアメタル利用
 - 輸入依存
 - 資源の偏在
 - 国内供給の可能性
4. 政策提言
 - 都市鉱山の利用
 - 都市鉱山の貯蔵
 - 携帯電話の未回収問題
 - 家電の海外流出
 - 政府系ファンドによる資源戦略

現状把握

問題提起

政策提言

中国 レアメタル生産抑制 今年、伸び率1ケタに

【北京11多部田俊輔】 中国工業情報化省は2011年のタングステンな生産量を発表した。10年

増だったが、11年の増加率はタングステンが09年率に1ケタに抑えた。資源保護が狙いとみられる。自動車生産などに必要なタングステンなどレアメタルの需要が増えるなか、主要産地である中国の生産抑制方針は価格上昇につながりそうだ。11年のタングステンの生産上限は10年比8・8%増の8万7000ト。アンチモニーは5・0%増の10万5000ト。10割を占める。

◆2011年4月27日
日経産業新聞 11ページより
(日本経済新聞社)

「中国でレアメタル生産抑制」
(タングステン、アンチモニー)

なぜ？
資源保護のため

どうなる？
レアメタルの価格上昇、
供給不安

金属の分類

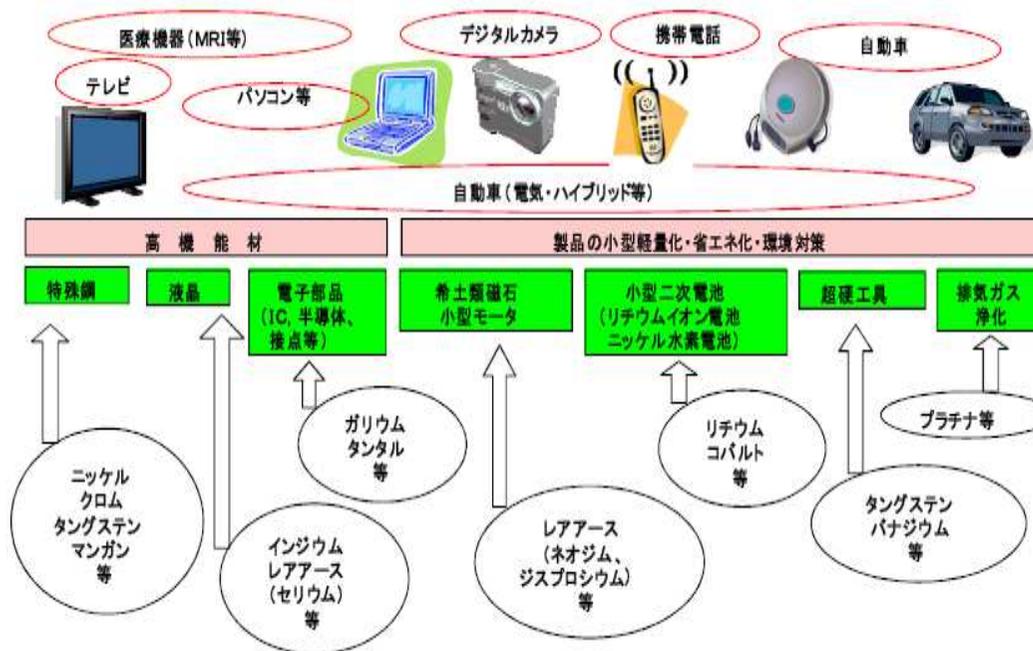
地球上の存在量が少ないもの、量が多くても技術的・経済的な理由で抽出困難な金属の総称（31 鉱種）

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*1	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	*2															
*1ランタノイド		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
*2アクチノイド		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Source : 日経エコロジー

主な用途

テレビ・携帯電話・自動車・ハイブリッド自動車モーター・蓄電池・太陽光パネル等、家庭用品から産業機械、ハイテク分野に至るまで幅広く用いられており、日本の産業に不可欠な原材料



Source : 経済産業省 レアメタル確保戦略

近年、レアメタル、レアアースの価格が急騰し、産業をコスト面から圧迫している。この価格上昇の理由としては、新興国などの成長に伴う需要の増加や、供給各国の資源ナショナリズムなどの諸問題により生産や輸出が抑制されていることなどが挙げられる。

レアメタルの価格上昇(例：Sb,Ge)



Source : Metal Research Bureau

レアアースの価格上昇



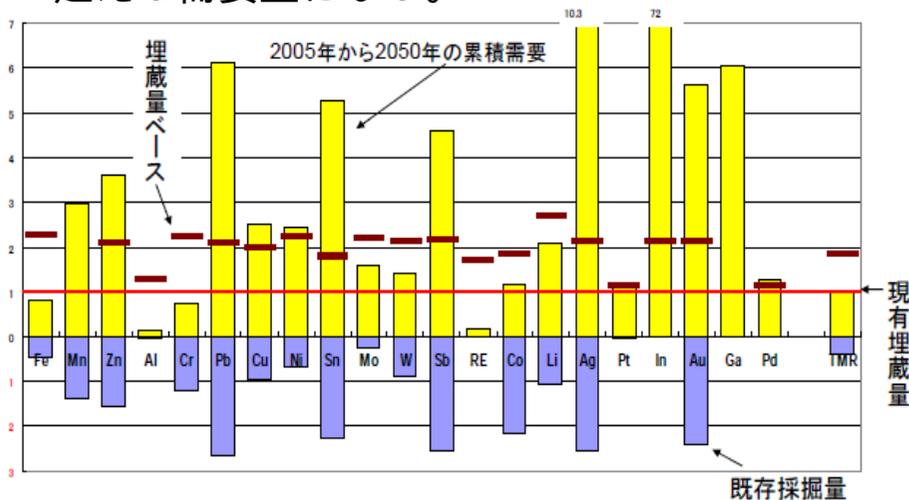
- 【理由】**
1. レアメタルは“有限の資源”である
 2. 今後もレアメタル需要は増加の予測

1. 資源は有限

【現有埋蔵量に対する2050年までの累積需要量】

赤線：各資源の現有埋蔵量 (= 1)
 黄色：2005年から2050年の累積需要量
 茶色バー：埋蔵量を1としたときの埋蔵量ベースの量

黄色棒が赤線以上だと埋蔵量使い切り、茶色バー以上だと埋蔵量ベースを超える需要量になる。



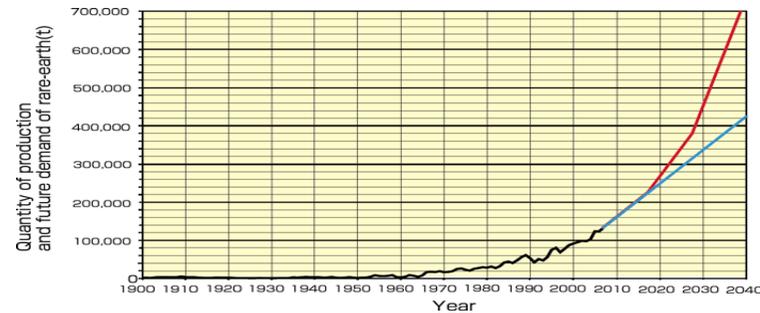
埋蔵量をほぼ使い切る	Fe/Mo/W/Co/Pt/Pd
埋蔵量の2倍以上	Ni/Mn/Li/In/Ga
埋蔵量ベースを超える	Cu/Pb/Zn/Au/Ag/Sr

Source: 物質・材料研究機構

2. レアメタル需要の増加

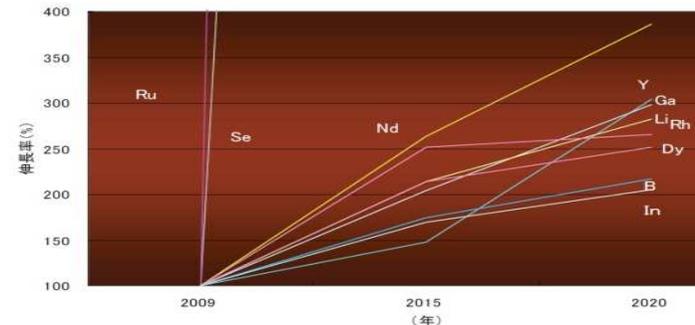
中国を含め世界でレアメタルの需要が今後も増加する見込み。供給量の増加率は需要量のそれよりも低く、大幅な需給ギャップは必至。

【レアアース需要予測】



Source: Advanced Industrial Science and Technology

【レアメタル需要予測】

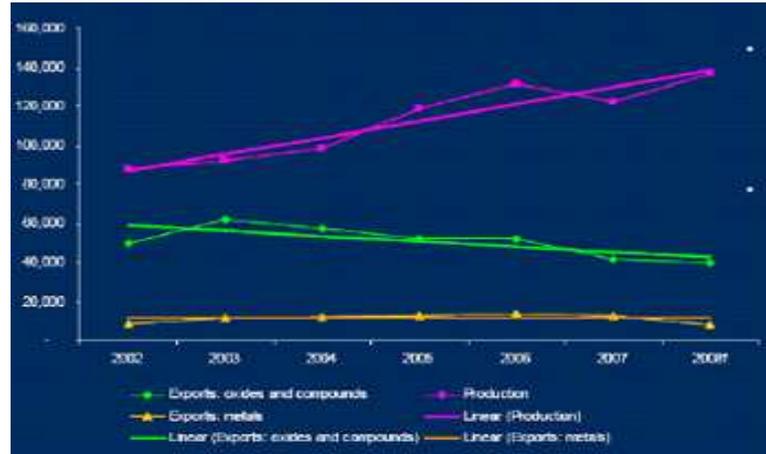


Source: 矢野経済研究所

レアメタルの供給問題は①寡占的な産出国による突発的な生産・輸出規制、②グローバルな需要増加による絶対的な資源不足、という短期・長期的な視点から考えられる。

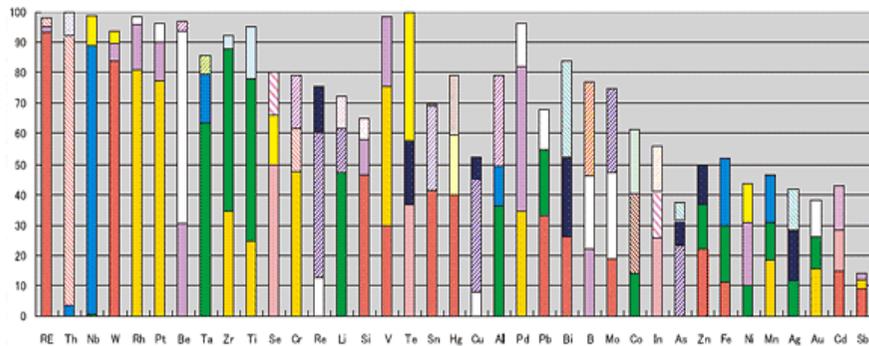
①供給各国の生産・輸出抑制と資源の偏在性

【中国:生産輸出ギャップ(2002-2008)】



Source : Molycorp Minerals

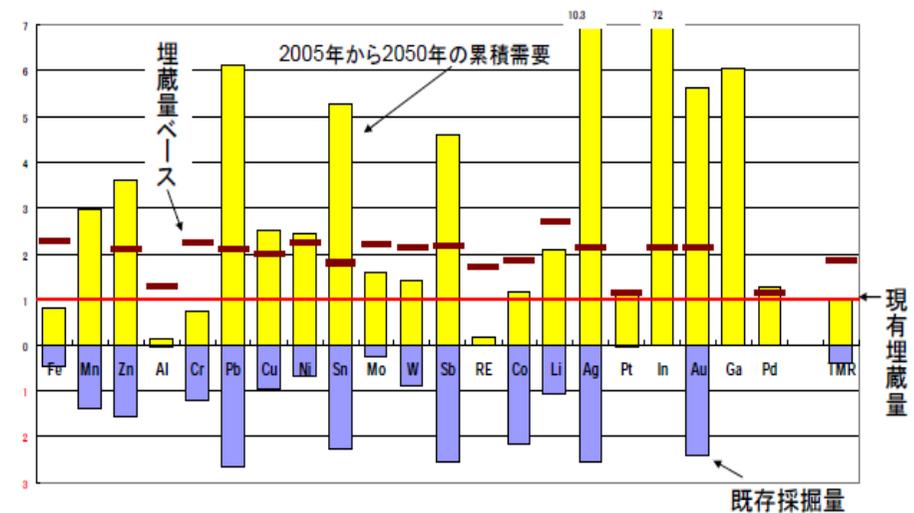
【資源の偏在】



Source : Molycorp Minerals

②将来の供給減少

【現有埋蔵量に対する2050年まで累積需要量】



埋蔵量をほぼ使い切る	Fe/Mo/W/Co/Pt/Pd
埋蔵量の2倍以上	Ni/Mn/Li/In/Ga
埋蔵量ベースを超える	Cu/Pb/Zn/Au/Ag/Sr

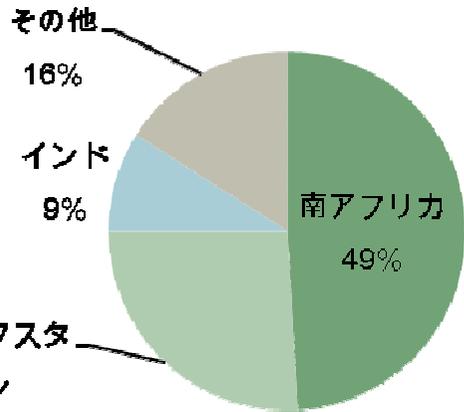
Source: 物質・材料研究機構

①②いずれの視点においても早急な資源貯蔵態勢を整える必要がある

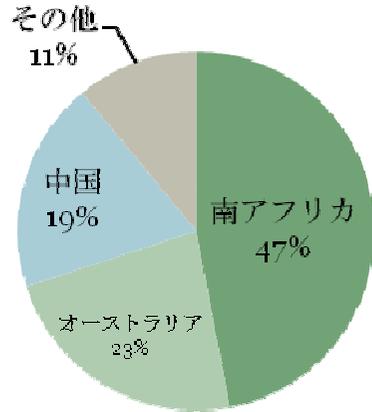
日本は世界でも有数の金属消費大国であり、レアメタルは日本のハイテク産業に不可欠。さらに、そのレアメタルを日本は輸入に大きく頼っており、特に中国や南アフリカに依存している。

資源別輸入割合

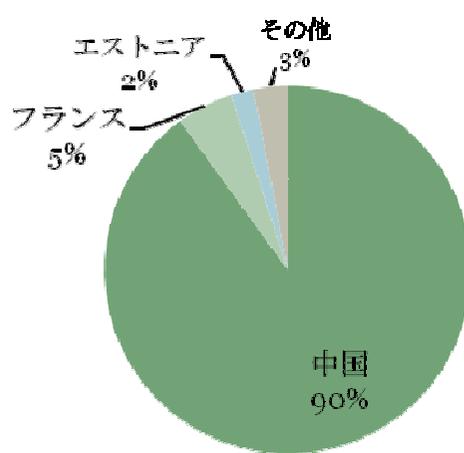
フェロクロム



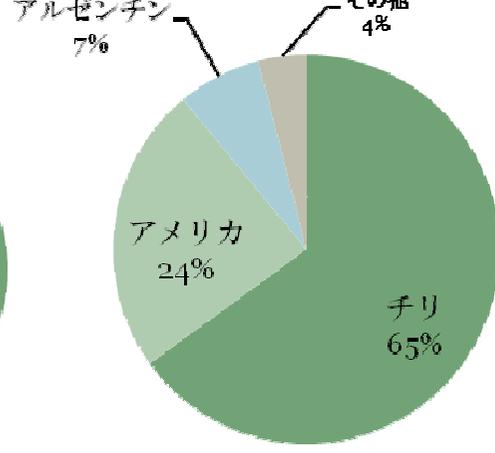
フェロマンガ



レアアース

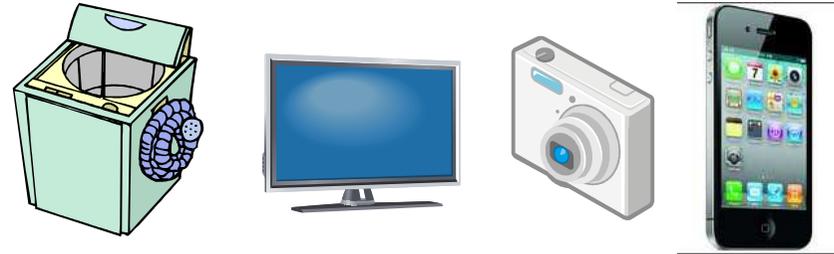


リチウム



用途

【家電・小型家電】



【環境技術】

PRIUS



◆日米の資源備蓄の比較

ここでは、日本の資源備蓄戦略について日米の比較を用いて検証していく。日本は主に7種のレアメタルを、60日分貯蔵することを目指している。(しかしながら現実には、20~30日分しか確保できていない)一方、米国は10種程度のレアメタルを4年間分を賄う量の備蓄を目指しており、両国の資源戦略の差は歴然である。(ただし、米国は軍事利用を考慮しての備蓄量である)

米国との備蓄戦略の比較

目標	年間の物資供給4年間分を賄う
総備蓄高	15億6,000万 US\$
備蓄物資	Cr、Mn、PGM、Ta、W、Be、Co、Ge、Irなど
保管場所	全米18か所

目標	国内基準消費量の60日分 (国家備蓄42日、民間備蓄18日分)
総備蓄高	2億2,000万 US\$ (国家備蓄分)
備蓄物資	Ni、Cr、W、Co、Mo、Mn、V
保管場所	国家備蓄：高萩1か所、 民間備蓄：国内約50の事業所

現在の日本の備蓄日数

2008年1月末	目標：60日
ニッケル	21日
クロム	21日
マンガン	27.3日
タングステン	21.2日
モリブデン	21日
コバルト	24.2日
バナジウム	21.4日

問題点まとめ

【資源産出国の供給問題】 【日本の輸入依存度】、また【日本のレアメタルの備蓄状況】などを考慮すると、日本の現行の資源確保態勢のままでは、突発性の供給ショックや、長期的なレアメタル供給不足というリスクに十分に対応できているとは言えない。そこで、ここからはレアメタルを安定的に利用していくための提言を行っていききたい。

レアメタルを安定的に使用していくためには？

国内の資源の再利用を進める

海外からの供給確保

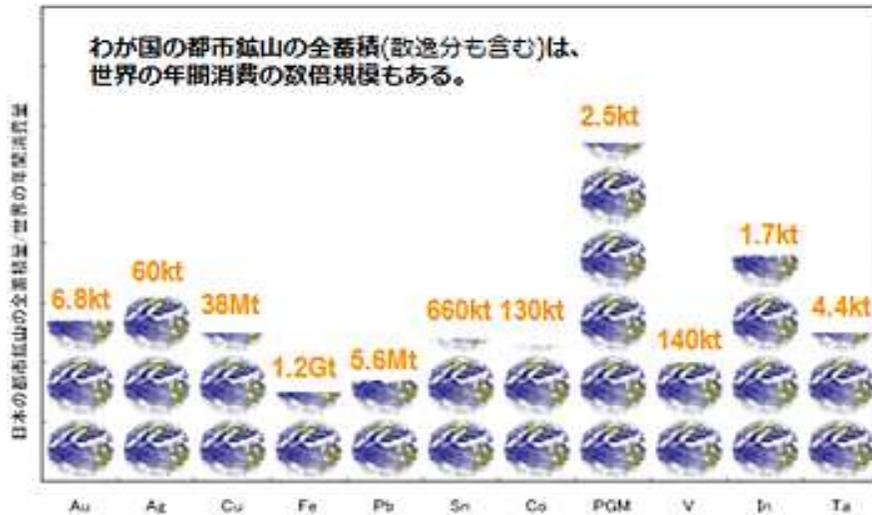
I.都市鉱山の利用

II.政府系ファンドによる資源戦略

都市鉱山とは、都市でゴミとして大量に廃棄される家電製品などの中に存在する有用な資源（レアメタルなど）を鉱山に見立てたもの。日本の都市鉱山に眠るレアメタルの量を総計すると、世界有数の量になるとも言われている。

都市鉱山の含有量

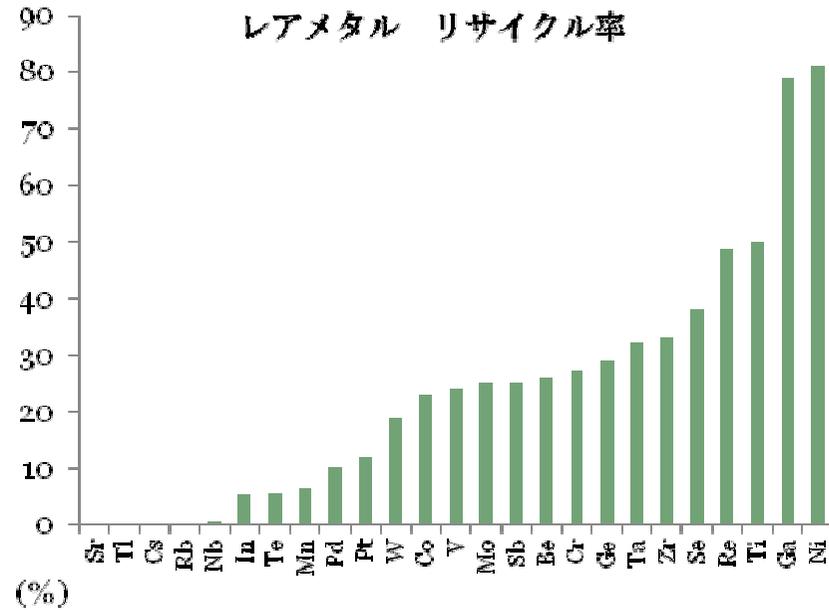
下の図は、我が国の都市鉱山にある金属類をもし世界全体で使ったとして、何年もつかをあらわす図である。多くのレアメタルが、世界全体の使用量の2年以上を賄えるほど多数存在することがわかる。（ただし、このデータは全てリサイクルした場合のデータであり、**技術的に不可能な部分等は考慮されていない。**）



レアメタルリサイクルの現状

現在、レアメタルのリサイクルが進んでいるとは言えない。この理由としては

- ①コストが高い
 - ②技術的問題
 - ③リサイクル品の回収がうまく出来ていない
- の3点が挙げられる。



現在、問題①（コストが高い）、②（技術的問題）により、多くの資源がリサイクルされずに廃棄されてしまっている。そこで我々は、現在わずか一つしかない国のレアメタル保管場所を増設し、そこに廃家電を収納することでこの二つの問題の解決策としたい。

問題① , ② コスト/技術的な問題

レアメタルのリサイクルへの高い技術がなくコストがかかる

レアメタル含有物の廃棄/埋め立て問題
 (廃棄の可能性→貴金属・レアメタルで数10 t とも)

レアメタル含有資源が捨てられる状態！！

解決案

【問題点】

日本はレアメタル貯蔵場所自体が少ない

米国		日本	国家備蓄
保管場所	全米18か所	保管場所	高萩1か所

【解決策】

貯蔵場所を増やし、レアメタルとともに廃家電などのレアメタル含有品を貯蔵しておく。これによって、技術の未成熟やコスト高の問題を払拭できる将来まで、貴重資源を備蓄しておくことが出来る。

(1)携帯電話の未回収問題

携帯電話は、レアメタルの宝庫と言っても良い程多種多様なレアメタルが含まれている。しかしながら、使用済み携帯電話のリサイクル率はわずか3割ほどで、満足できる水準とは到底言えない状態である。

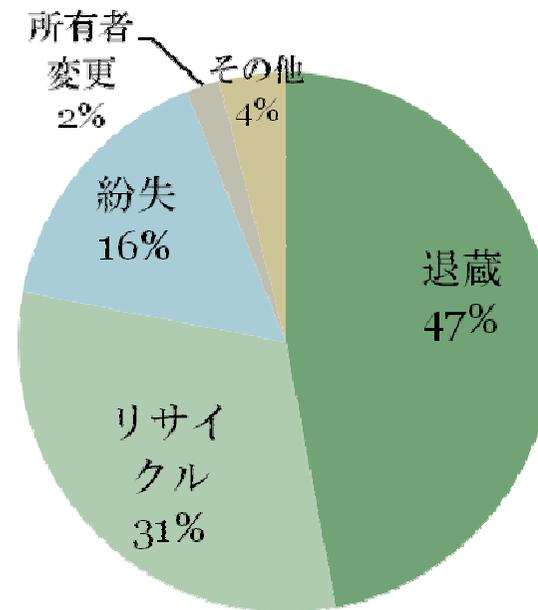
携帯電話に含まれるレアメタル

レアメタル	存在部位
Pd (白金族)	基板
Pt (白金族)	基板
Ba (バリウム)	基板
Ni (ニッケル)	基板
Cr (クロム)	基板
Ga (ガリウム)	基板
In (インジウム)	液晶
W (タングステン)	モーター

携帯電話のリサイクル状況

非常に多くのレアメタルが使われているにも関わらず、実際にリサイクルされているのは31%ほどである。

使用済み携帯電話の処分

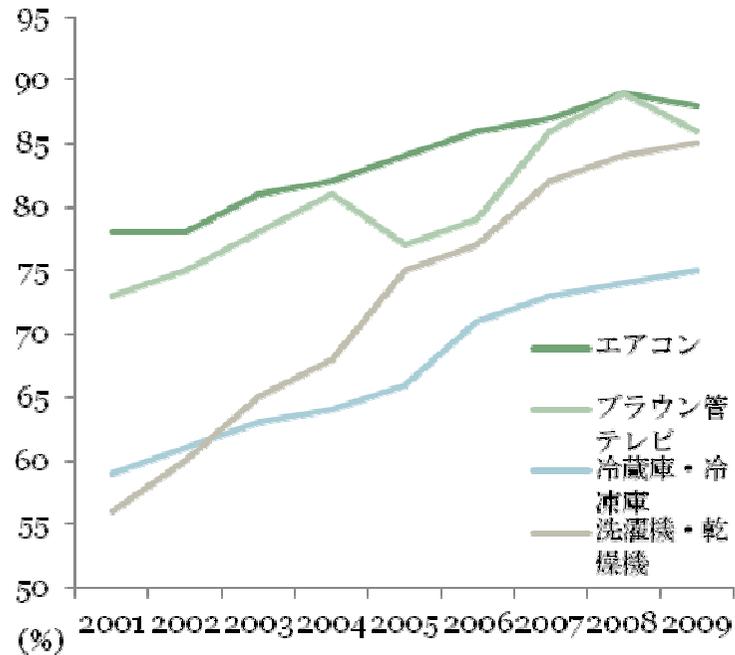


Source: 神戸山手大学現代社会学部教授 中野加都子 調べ

レアメタル確保に対して問題となっているのが、中古家電の海外流出である。下の図は各家電の再商品化率を表しており、エアコンなどは高いものの、冷蔵庫などのリサイクル率はやや低くなっている。この、リサイクルされていない部分は、不法投棄されているか、海外へ中古家電の輸出されていると考えられている。

再商品化率の推移

家電のリサイクル率押し下げ要因として、日本のDF方式というリサイクル料金課金システムが挙げられる。



※薄型テレビは2009年のみのデータで、74%

Source : 家電リサイクル 年次報告書 2001年度版

中古家電流出によるレアメタル損失

【エアコン】



・・・金・タンタル・ネオジウムなど

【テレビ】



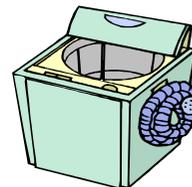
・・・インジウムなど

【冷蔵庫】



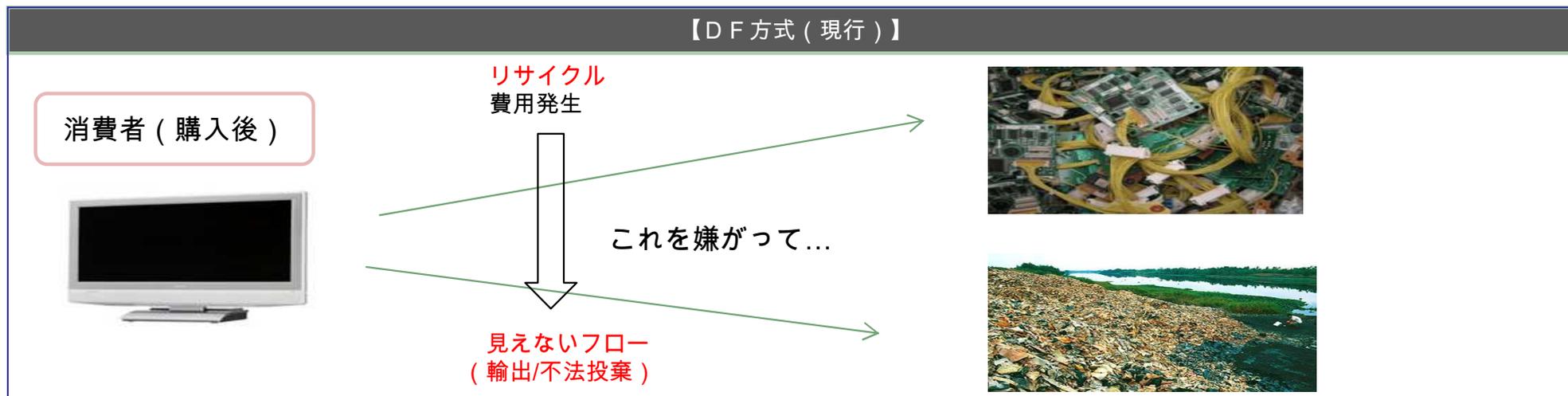
・・・アンチモン・ホウ素など

【洗濯機】



・・・プラチナなど

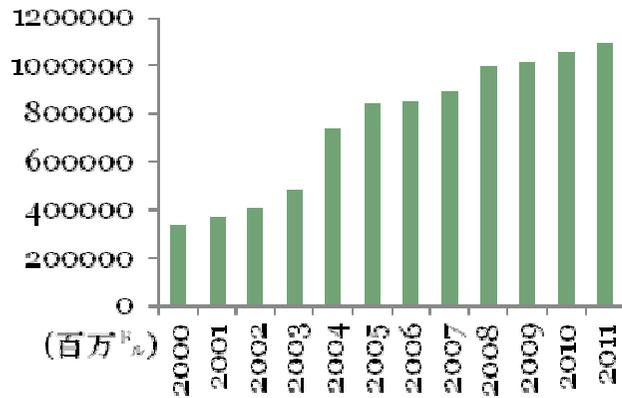
中古家電の流出の大きな原因としては、日本が家電リサイクルにDF方式を採用していることがある。DF方式とは、リサイクル料金を消費者が負担し、後払いでその料金を払うというものである。この料金を嫌い、不法投棄や中古家電の輸出が促進されてしまっている。



さて、政府がもつ資金で、レアメタルを確保することは出来ないのだろうか？現在の財政状況では、資源確保への歳出の増加は難しい。そこで中国のように政府系ファンドを創設し、「多額の外貨準備」を用いて運用する、という案がある。

日本の外貨準備

日本の外貨準備は伸び続け、ついに1兆ドルを超えた。このうち、外貨準備保有の主な目的である通貨危機への備えとして必要なのは、約6000～7000億ドルと言われる。



Source : 財務省

外貨準備の内訳

外貨準備は、**ほとんどが米国債**で運用している。しかし、近年も円高ドル安の傾向により、**資産額が目減りしてしまっている**。

外貨準備		(百万ドル)
①外貨	a.証券	1,041,409
	b.預金	13,836
②IMFリザーブポジション		17,521
③SDR		21,247
④金		35,403
⑤その他の外貨準備		445

この外貨準備を、政府系ファンドによって運用し、レアメタル資源などに投資してはどうか？

世界の政府系ファンドは以下のようなファンドが挙げられるが、財源は①資源系（石油など）②外貨準備系の大きく二つに分けられる。

日本の外貨準備

	SWF	資産規模 (10億ドル)	財源
UAE	アブダビ投資庁	250～875	石油
ノルウェー	政府年金基金	308	石油
サウジアラビア		250超	石油
クウェート	クウェート投資庁	160～250	石油
シンガポール	政府投資公社 テマセク	100超 100超	外貨準備 配当収入など
中国	中国投資有限責任公司	200	外貨準備
ロシア	石油安定化ファンド	127	石油

Source:みずほリサーチ

しかし、実際に日本の外貨準備を使って、政府系ファンドを通じて資源調達を行うことは可能なのか？我々はそれに異を唱える。政府系ファンドの創設及び利用の問題点として ①米国債を売り払う政治的リスク ②国の資金をハイリスクな投資に使うリスク ③プロの人材をファンドに集めることの困難さ の3点が考えられるからである。

外貨準備の運用の基本

- ① 世界から信用される通貨で運用する
(基軸通貨での運用：ドルなど)
- ② いざというとき すぐに通貨に変えられる
運用 (流動性の高い運用：国債など)
- ③ ローリスクであること
(安全性の高い運用：国債など)

政府系ファンドの問題点

- ① 米国債を売り払う必要
(日米安保など、政治的に米国債を売り払うのは難しい)
- ② ハイリスクな投資
(海外のプロ (投資銀行、昔だとLTCM等) ですら大損害を被ることも多い。国資金でハイリスク運用してよいのか？)
- ③ プロの人材を集めることの困難さ
(中国では政府高官が多数SWCに在籍したが、米投資会社に投資し、リーマンショックで多くの含み損を抱えた)

政府系ファンドは、日本には難しい？

日本の資源確保として、国内の都市鉱山のレアメタル確保、及び政府系ファンド利用による海外資源の獲得を考えてきたが、今回は前者を深める提言としたい。

都市鉱山の利用

- ◆問題①：リサイクルの技術
- ◆問題②：コスト問題

- ◆問題③：リサイクル資源回収問題

廃家電保管場所の増設	携帯電話の回収	家電の海外流出防止
保管場所を高萩以外にも増設する。	デポジット制の導入 (返却インセンティブを高める)	ADF方式の導入 (返却インセンティブを高める)

ご清聴ありがとうございました！