

社会的課題解決に向けたブレークスルーにつながるナノテク・材料研究開発のあり方

東京大学大学院 橋本 和仁

内 容

- ① 課題設定
- ② プロジェクトフォーメーション
- ③ 人材活用・人材育成

基礎科学研究の分類

📍 人類の科学的知的好奇心のための基礎研究(純粋基礎研究)

素粒子物理、宇宙論、純粋数学、分子生物学、etc.,

役に立つことを目的としていない

偶然に実用技術につながることはある。しかし極めてまれ。

📍 科学技術を支え、開拓するための基礎研究(目的指向型基礎研究)

物性物理、化学、分子生物学、基礎医学、ナノテク・材料 etc.,

役に立つことを目的として研究

出口イメージを持った研究姿勢が重要



📍 自由発想型基礎研究(科研費)

⇒ 純粋基礎研究、目的志向型基礎研究

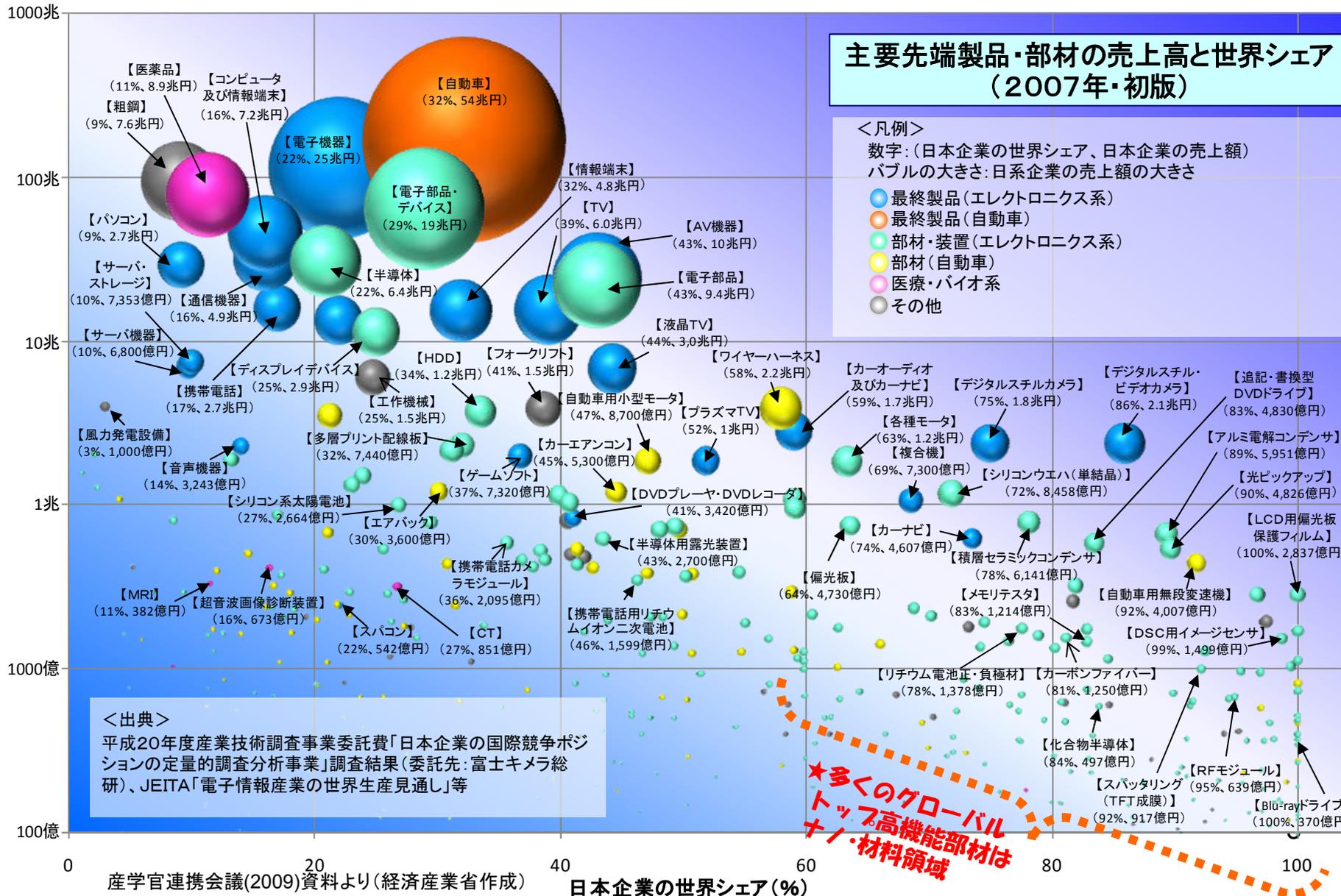
📍 政策誘導型基礎研究(CREST, ERATO, さきがけ, etc.)

⇒ 目的指向型基礎研究

1. 科学×技術×産業で強みを有するナノテク・材料分野（1）

✓ 他国に例を見ない世界的なナノテク・材料産業の強み。

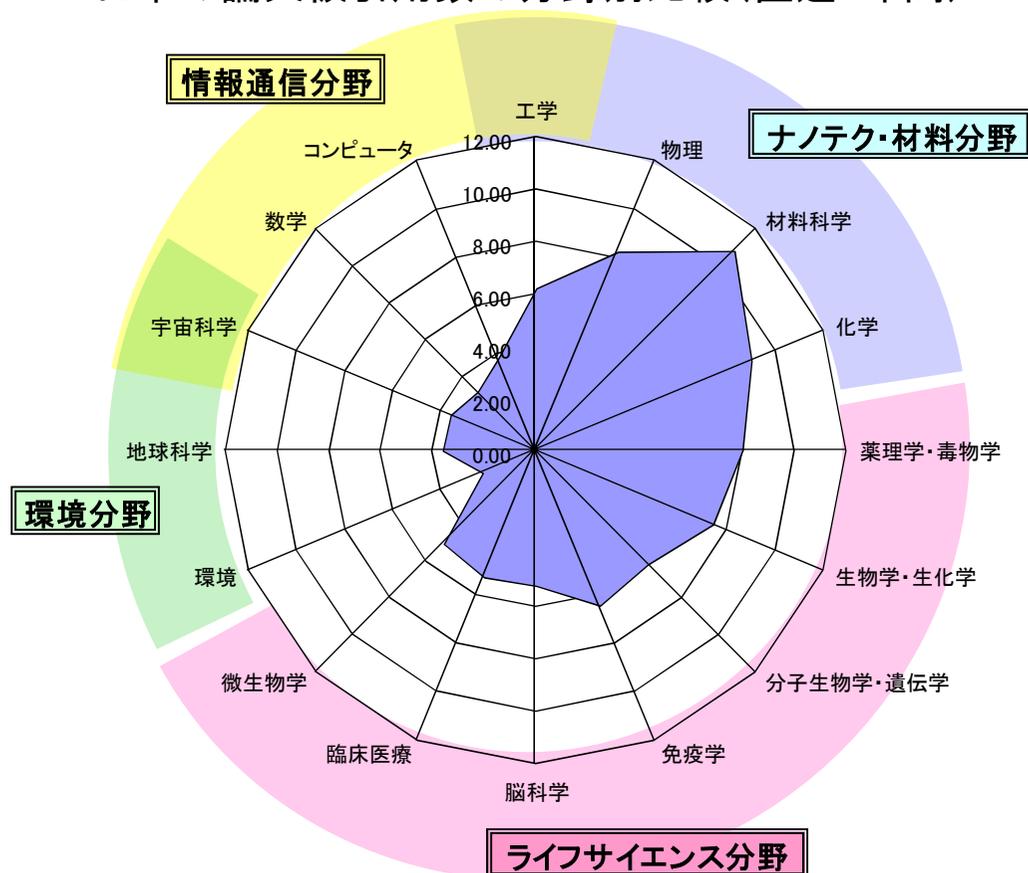
世界市場規模(円)



1. 科学×技術×産業で強みを有するナノテク・材料分野（2）

✓ 日本の世界的な研究論文被引用数(上位1%)では、ナノテク・材料分野が最も強みを有する。

日本の論文被引用数の分野別比較(直近5年間)



1	中国科学院	20460
2	マックスプランク研究所	11718
3	東北大学	9028
4	マサチューセッツ工科大学	7963
5	物質・材料研究機構	7655
6	産業技術総合研究所	6874
7	カリフォルニア大学バークレー校	6871
8	精華大学	6815
9	国立シンガポール大学	6241
10	ワシントン大学	6010
11	大阪大学	5877
17	東京大学	4981
18	東京工業大学	4903

1	中国科学院	76862
2	マックスプランク研究所	46229
3	京都大学	32339
4	UCバークレー校	29562
5	東京大学	28004
6	仏国立科学研究センター(CNRS)	25731
7	ロシア科学アカデミー	24308
8	MIT	23062
9	ノースウェスタン大学	20519
10	イリノイ大学	19891
11	科学技術振興機構	19652
15	産業技術総合研究所	18226
20	東北大学	17143

※右表に掲げた2領域以外については、

- ✓ 免疫学領域で世界20位以内に4機関、物理領域で3機関。
- ✓ 7領域で世界20位以内に1機関のみ。
- ✓ その他5領域で世界20位以内の機関なし。

(トムソン・ロイター社のデータベースEssential Science Indicator (2008.09.01更新)に基づく)

産学官連携会議(2009)資料より(経済産業省作成)

問題提起

巨額な投入研究費(重点4分野)に見合う目に見える成果(社会的価値)が得られているか？

現状

優れた研究成果は得られている。しかし社会的成果は不十分といわざるを得ない

原因

- ・基礎研究においてボトム側(より基礎側)に優秀人材が偏在
- ・基礎研究成果の積み上げで成果が得られるとの考え？
- ・基礎研究成果のみに責任を感じている(その先は“お話”で考えている)？

なぜ優秀研究人材は基礎研究分野に偏在するのか？

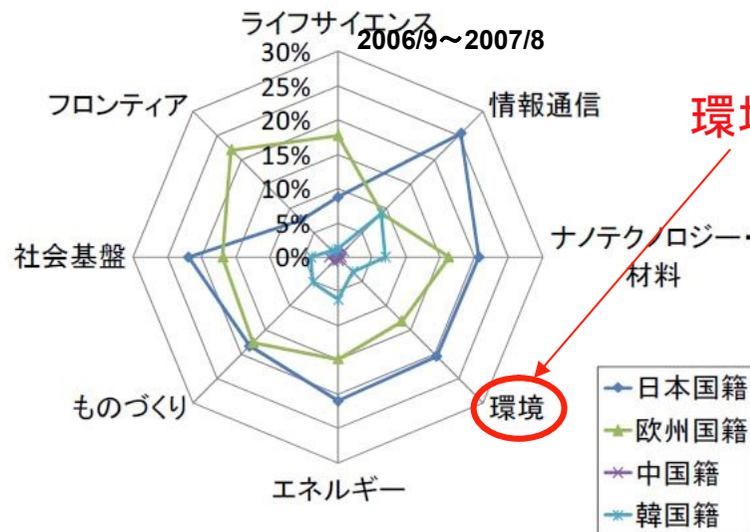
学問 ⇒ ディシプリン ⇒ 一般化

⇒ 質の高い学術誌 ⇒ 優秀人材との国際競争

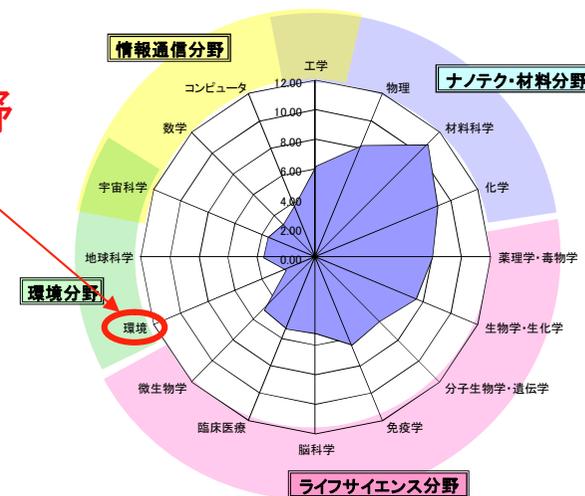
人類に必要な技術、出口に近い科学(例えば環境技術) ⇒ 具体性 ⇒ 各論

⇒ 学術的価値は低い ⇒ 良い論文誌に書くのは困難

米国における特許公開件数



学術論文分野別被引用数比率



「基礎研究成果は100年後に出てくる」では通用しないことを研究者は認識すべき

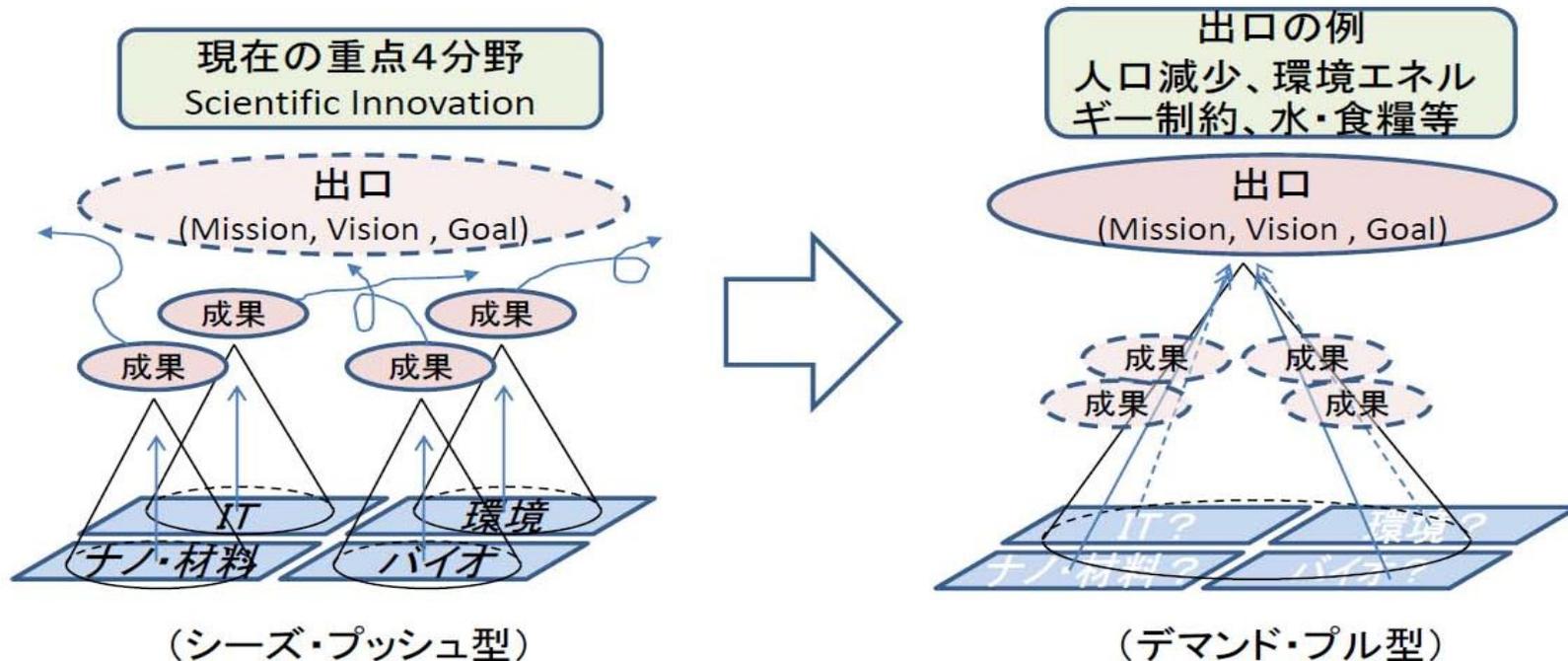
基礎研究人材を出口を意識した研究分野に誘導する

社会的課題解決に向けたブレークスルーにつながる研究開発のあり方 (1)

出口を見据えた国家技術戦略への転換

①政府の科学技術重点分野の見直し

- 従来のIT、バイオ等「技術ありき」から、課題解決型／コンセプト実現型(健康長寿、安全安心、低炭素等)の研究開発予算への転換を図る。
- その上で、出口の社会システムから10年後等の製品サービスのイメージを想定し、要素技術に分解した上で、重要技術を特定(例えば、健康長寿社会における健康増進一歩のための先進的な診断用センサーデバイス等)。



従来の「技術」ありきの戦略重点分野

科学技術基本計画(第2期及び第3期)

分野別推進戦略

1. ライフサイエンス分野

2. 情報通信分野

3. 環境分野

4. ナノテクノロジー・材料分野



課題解決型／コンセプト型への転換の例

次期科学技術基本計画(第4期)

分野別推進戦略

1. 低炭素社会

(1) 太陽光エネルギー高度利用

(2) 低炭素な移動手段
(パーソナルモビリティ)

(3) ……

2. 健康で安全・
安心な社会

(1) 先進診断・予防サービス

(2) 身体機能の補助・代替
ロボット

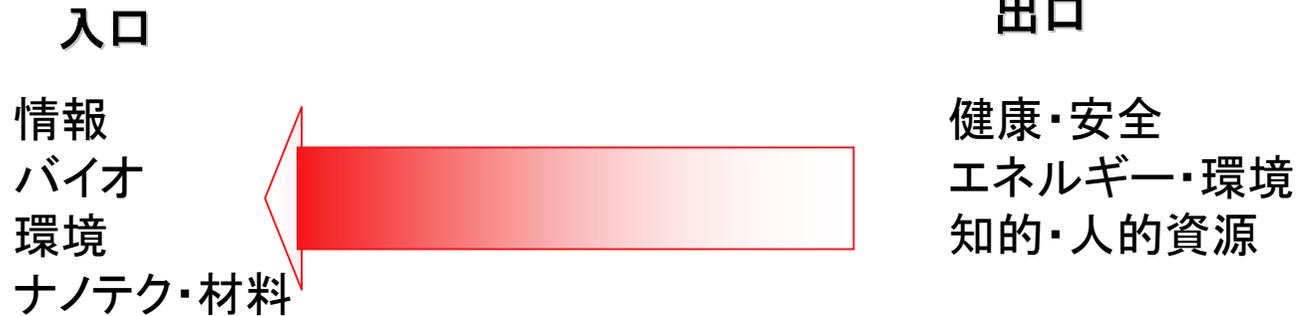
(3) ……

3. ……

如何に分野(テーマ)を設定するか

重点科学技術分野
からの設定ではなく

国家理念・政策目標からのテーマ設定へ



第1期、2期、3期科学技術基本計画の中で
得られた優れた成果の活用

ナノテク・材料は横断的、基盤的

➡ 出口を意識したテーマ設定は得意