

現行の元素戦略プロジェクトの概況

資料 3

◆16課題が進行中

豊富で無害な元素あるいは物質による代替材料の研究
戦略元素の有効機能の高度活用
元素有効利用のための実用材料設計技術

◆5年間の成果の特徴

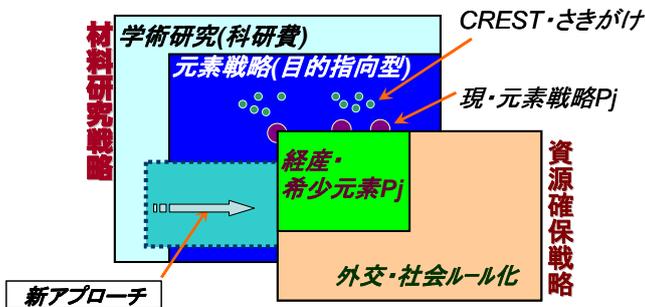
磁石 Dyフリーに向けて確実にシーズレベルアップ
電池 物質創成から部材評価まで一貫した研究システムが確立し、強み維持
磁気メモリー 他国が次々と脱落する中、研究・生産の両面で存在感を維持
電子部材 メゾスコピック解析・設計などオリジナルな視点を展開

- ・物性解析、現象解析から掘り起こされた課題抽出とシーズ探索
- ・メゾスコピックなシミュレーションによる現象の再現

更に基礎的なサイエンスに立ち返り、目標とする機能を設計し、かつ新材料創成を図る事ができないか

元素戦略の新しいアプローチの位置付け

◆本省委託事業	16課題が進行中	磁石・電池・触媒・電子部品
◆CRESTさきがけ	元素戦略	化成品・構造材・電子部品
◆NIMS	元素戦略センター	資源循環・構造材
◆HPCI (スパコン「京」)	元素戦略WG発足	磁石・触媒・構造材・電子部品
◆大学等	元素戦略に関わる新しい 幾つかの拠点の提案	資源循環・プロセス・電子部品・・・・



- ・基盤となる学問が細分化され深化する傾向
- ・元素戦略に改めて注目が集まる事により、学問的知見を技術シーズに結びつけようとする動きが活発化

より深い基礎段階からシーズを生み続ける基盤を整備

日本の特徴を活かせる分野を狙えないか？

「元素戦略プロジェクト」採択16課題

(1) 豊富で無害な元素あるいは物質による代替材料の研究

・高分散貴金属ミニマム化触媒の物質設計およびプロセスング	(白金、パラジウム大幅削減型触媒)	熊本大学(H20採択)
・脱貴金属を目指すナノ粒子自己形成触媒の新規発掘	(白金、パラジウム大幅削減型触媒)	原子力研究開発機構(H19採択)
・貴金属フリー・ナノハイブリッド触媒の創製	(白金フリー型触媒)	北海道大学(H20採択)
・貴金属代替分子触媒を用いる革新的エネルギー変換システムの開発	(白金フリー型触媒)	九州大学(H20採択)
・低希土類元素組成高性能異方性ナノコンポジット磁石の開発	(ディスプレイウムフリー磁石)	日立金属(H19採択)
・ITO代替としての二酸化チタン系透明導電極材料の開発	(インジウムフリー透明電極材料)	神奈川科学技術アカデミー(H19採択)
・圧電フロンティア開拓のためのバリウム系新規巨大圧電材料の創生	(鉛フリー圧電材料)	山梨大学(H19採択)
・アルミ陽極酸化膜を用いた次世代不揮発性メモリの開発	(ルテニウム等フリーメモリー材料)	物質・材料研究機構(H19採択)
・複合界面制御による白金族元素フリー機能性磁性材料の開発	(ルテニウム等フリーメモリー材料)	筑波大学(H21採択)
・有機分子を活物質に用いた二次電池の高性能化と充放電機構の解明	(コバルトフリー二次電池)	大阪大学(H21採択)
・エコフレンドリーポストリチウムイオン二次電池の創製	(リチウムフリー二次電池)	九州大学(H21採択)
・亜鉛に替わる熔融Al合金系めっきによる表面処理鋼板の開発	(亜鉛フリーアルミ溶融めっき鋼板)	東京工業大学(H19採択)

(2) 戦略元素の有効機能の高度活用

・材料ユビキタス元素協同戦略	(ランタンフリー鉄系超伝導材料ほか)	東京工業大学(H20採択)
・サブナノ格子物質中における水素が誘起する新機能	(水素の有効活用)	東北大学(H19採択)
・ケイ素酸素系化合物の精密合成による機能設計	(ケイ素酸素系メポーラスの活用)	早稲田大学(H20採択)

(3) 元素有効利用のための実用材料設計技術

・化学ポテンシャル図に立脚した多元系機能材料の精密制御	(リン化合物の設計)	京都大学(H21採択)
-----------------------------	------------	-------------

新事業の設計案

I. 対象分野

a) 磁石材料	希土類元素の代替
b) 触媒・電池材料	貴金属元素の代替
c) 構造材料（非金属含む）	大量添加元素の代替
d) 電子材料	希少元素の代替

II. 目標設定

以下の例に示されるような目標設定を行うことにより、従来と本質的に異なる研究アプローチを用いて希少元素によって発現する機能を代替する材料の設計、創成を図る。実用可能性が示された成果は、経産省や企業の実用化研究に渡す。

- ex)磁石材料における達成目標例
- ・結晶の電子状態の理論計算からキュリー温度を設計し、物質を創成する
 - ・同じく結晶磁気異方性を設計し、マイクロマグネティクスから保磁力を設計
 - ・上記設計に基づいてバルク体を作成し、動作温度でのエネルギー積評価

III. チーム編成要件 *（異分野の優れた研究者（特に若手）を結集する拠点を形成）*

電子論に立脚した基盤学問の新規 and/or 再・構築が成されること。
ガイドライン：理論物理化学／大型計算機技術の適用研究

物質創成（～組織・形態制御～部材成形）が設計に基づいて成されること。
ガイドライン：材料科学／化学、実験装置開発、プロセス技術開発

部材になった際の機能評価が実用化可能性を見据えて成されること。
ガイドライン：企業からのガイダンスを得て研究目標を策定

IV. マネジメント体制

IV-1 ガバニングボードが設置され、異分野を束ねるリーダーのマネジメント根拠を支える。
事業化、知財化の企画支援。
研究実務の推進にあたって、若手による先導を保証。

IV-2 リーダーは関連する学問分野から先鋭的な研究者を採用し、相互の成果を確実に連携
異分野のスペシャリストの機能的統括
若手による先導を指揮