

ナノテクノロジー・材料分野における 現状認識と今後の課題の検討状況

平成21年1月9日

ナノテクノロジー・材料PT

ナノテクノロジー・材料分野における研究開発領域 及び重要な研究開発課題

ナノエレクトロニクス領域

- 従来のシリコン半導体を超える次世代シリコンベースナノエレクトロニクス技術
- 電子・光制御ナノエレクトロニクス技術
- ナノスケールに対応したエレクトロニクス製造技術
- ナノエレクトロニクス部材の低価格化技術
- 環境と経済を両立する省エネルギー環境調和ナノエレクトロニクス技術
- セキュリティエレクトロニクス技術

材料領域

- 【エネルギー問題の克服】
 - 未普及なエネルギー利用を具現化する材料技術
 - 高効率なエネルギー利用のための革新的材料技術
- 【環境と調和する循環型社会の実現】
 - 有害物質・材料対策に資する材料技術
 - 希少資源・不足資源代替並びに効率的利用技術
 - 環境改善・保全のための材料技術
- 【安全・安心社会の構築】
 - 安全・安心社会を実現する材料・利用技術
- 【産業競争力の維持・強化】
 - 世界をリードする電子機器のための材料技術
 - 国際競争力のある輸送機器のための材料技術
 - 次世代を担う革新的材料・部材の創製技術

ナノバイオテクノロジー・ 生体材料領域

- 生体の構造・機能などを解明する分子イメージング技術
- 生体内の分子を操作する技術
- DDS・イメージング技術を核とした診断・治療法
- 超微細加工技術を利用した機器
- 極微量物質を検出する技術
- 生体に優しい高安全・高機能性生体デバイス
- 再生誘導用材料
- ナノバイオテクノロジーを応用した食品

ナノテクノロジー・材料分野推進基盤領域

【技術基盤】

- 革新的ナノ計測・加工技術
- 量子ビーム高度利用計測・加工・創製技術
- 物性・機能発現指向のシミュレーション・デザイン技術

【推進基盤】

- ナノテクノロジーの責任ある研究開発
- ナノテクノロジー・材料分野の人材育成と研究開発の環境整備

ナノサイエンス・物質科学領域

- 「量子計算技術」「界面の機能解明・制御」「生体ナノシステムの機構解明」「強相関エレクトロニクス」の戦略的推進

ナノテク・材料分野における戦略重点科学技術(10課題)

- ① クリーンなエネルギーの飛躍的なコスト削減を可能とする革新的材料技術
- ② 資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料革新技術
- ③ 生活の安全・安心を支える革新的ナノテクノロジー・材料技術
- ④ イノベーション創生の中核となる革新的材料技術
・・・『True Nano』や革新的材料で困難な社会的課題を解決する科学技術
- ⑤ デバイスの性能の限界を突破する先端のエレクトロニクス
- ⑥ 超早期診断と低侵襲治療の実現と一体化を目指す先端のナノバイオ・医療技術
- ⑦ ナノテクノロジーの社会受容のための研究開発
・・・『True Nano』で次世代のイノベーションを起こす科学技術
- ⑧ イノベーション創出拠点におけるナノテクノロジー実用化の先導革新研究開発
- ⑨ ナノ領域最先端計測・加工技術
- ⑩ X線自由電子レーザーの開発・共用
・・・『True Nano』や革新的材料技術によるイノベーションの創出を加速する推進基盤

ナノテクノロジー・材料タスクフォースの開催

- 分野別推進戦略に示される研究開発領域ごとに、PTの下でタスクフォース(TF)を開催。
- TFではPT委員を主査とし、幅広く外部専門家を招聘し、国際競争力の一層の拡大方策や現状における課題、問題点等について検討を実施。

ナノテク・材料TF

ナノテクノロジー・材料PT
(奥村座長・中村座長補佐)

共通課題・推進基盤
主査: 田中PT委員

ナノエレクトロニクス
主査: 中村PT委員

材料
主査: 馬越PT委員

ナノバイオ
主査: 梶谷PT委員

ナノサイエンス
主査: 川合PT委員

外部専門家

留意すべき点

- ・若手、民間などから幅広く外部専門家を招聘する。
- ・領域、分野にとらわれことなく、広い視点で課題抽出と問題提起をする。
- ・主査はPTへ結果を報告する

タスクフォースでの検討課題と開催状況

■ TFにおける検討課題

- ①第3期科学技術基本計画における進捗と状況変化
- ②事業化の状況と促進のための課題
- ③国際比較(競争力比較)
- ④ナノテクノロジー・材料分野内での領域融合
- ⑤成果の他7分野への展開
- ⑥推進方策の提案

■ TF開催状況等

- ・平成20年9月から12月までに、のべ10回のTFを開催。
- ・12月25日に開催された第9回ナノテクノロジー・材料PTにて各TFより検討状況を中間報告(中間とりまとめ)。
- ・今後、各TFでさらに意見をとりまとめ、3月開催予定の第10回ナノテクノロジー・材料PTで最終報告予定。

中間取りまとめの概要①

- 共通課題として指摘のあった状況変化
 - ・環境、エネルギー、資源問題に世界的な関心の広がりが見られる。
 - ・ナノテク・材料分野は国際的に高い学術ポテンシャルを有しているものの、米欧に加えて中国、韓国、ロシア等、産業化に向けた国際競争が激化しつつある。

- それぞれのTFにおける現状認識と課題の一例

- ナノエレクトロニクス領域

- ・研究分野では量子ドット等の光応用、カーボンナノチューブ等のナノエレクトロニクス材料およびMEMS応用などは世界的に極めて強い。
- ・先端半導体技術の分野では学術的に高い成果が得られているものの、研究開発から量産化技術開発においては、海外の3つの拠点にその役割が集中し始めている。
- ・高い成果の得られている個々の研究機関の叡智を結集し、研究成果を産業化につなげ、世界に先駆けて新しい技術潮流を作り出すためのオールジャパンの研究開発体制の構築が重要。

中間取りまとめの概要②

○材料領域

- ・資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料の開発を目指し、関係各省の連携(合同戦略会議の設置)による取組が開始された。
- ・我が国の研究グループが新系統の高温超伝導物質(鉄系超伝導体)を発見し、世界に大きなインパクトを与え、超伝導研究に新たな展開をもたらした。しかし、鉄系超伝導体の研究においては、中国の追い上げが著しく、日本の優位性が失われつつある。
- ・長期的で挑戦的で地道に取り組むべき課題として燃料電池、新規超伝導体、二次電池、太陽電池、高機能触媒などが挙げられた。

○ナノバイオテクノロジー領域

- ・がんの超早期診断を対象とした分子イメージング研究において、関係各省の連携(マッチングファンドでの研究支援)が行われており、装置の分解能の向上が図られる等、高感度分子イメージングの実現を可能とする成果が順調に得られている。
- ・研究拠点の形成により、医学・工学融合領域での研究・教育体制の整備が進展。
- ・実用化推進に当たっては、研究段階から医療(臨床研究)に移行する際の研究者間或いは企業との認識の差が一つの課題となっており、臨床研究での評価等に対応可能な臨床開発を担う医工連携人材の育成等が重要。

中間取りまとめの概要③

○推進基盤領域

- ・これまでの研究開発投資が製品として結実し始めてきている。
- ・異分野融合の促進、異業種同士の連携を図るためのインフラ整備が重要。
- ・社会受容関連研究の強化とさらなる国際協力も重要。

○ナノサイエンス領域

- ・国家基幹技術であるX線自由電子レーザーについては、継続的な予算措置が行われており、開発は順調に進展しているところである。今後は、装置の性能を活かした戦略的な課題の設定が必要。
- ・既存の技術の限界にブレークスルーをもたらす研究開発の推進が重要。
- ・長期的視点に立った研究開発投資のあり方の検討が必要。

Nanotechnology/Materials Area Nanoelectronics projects

参考

