

社会・産業と材料研究連絡委員会報告

物質・材料研究開発に関わる国家戦略確立の必要性について

平成15年3月17日

日本学術会議

社会・産業と材料研究連絡委員会

この報告は、第18期日本学術会議社会・産業と材料研究連絡委員会が材料研究体制検討小委員会の調査結果に基づき審議した結果を取りまとめ、発表するものである。

[社会・産業と材料研究連絡委員会]

委員長 安部 明廣 (第5部会員、東京工芸大学工学部教授)

幹事 牧島 亮男 (北陸先端科学技術大学院大学ナノマテリアルテクノロジーセンター教授)

幹事 古崎新太郎 (第5部会員、崇城大学工学部教授)

委員 岸 輝雄 (第5部会員、独立行政法人物質・材料研究機構理事長)

委員 奈良 哲 (文部科学省研究振興局基礎基盤研究課材料開発推進室長)

委員 増田 優 (東京農工大学工学部教授・前経済産業省製造産業省次長)

[材料研究体制検討小委員会]

委員長 佐久間健人 (東京大学大学院新領域創成科学研究科教授)

幹事 牧島 亮男 (北陸先端科学技術大学院大学ナノマテリアルテクノロジーセンター教授)

委員 安部 明廣 (第5部会員、東京工芸大学工学部教授)

委員 岸 輝雄 (第5部会員、独立行政法人物質・材料研究機構理事長)

委員 荒井 康彦 (九州大学大学院工学研究院教授)

委員 馬越 佑吉 (大阪大学大学院工学研究科教授)

委員 大倉 一郎 (東京工業大学生命理工学部教授)

委員 小島 彰 (財団法人金属系材料研究開発センター専務理事)

委員 小島 弦 (独立行政法人産業技術総合研究所高分子基盤技術研究センター副センター長)

委員 澤田 嗣郎 (東京大学大学院新領域創成科学研究科教授)

委員 染宮 昭義 (財団法人化学技術戦略推進機構常務理事)

委員 大門 正機 (東京工業大学大学院理工学研究科教授)

委員 鳥井 弘之 (東京工業大学原子炉工学研究所教授・日本経済新聞社論説委員)

委員 野瀬 卓平 (東京工芸大学工学部教授)

要旨

1．報告書作成の背景

持続可能な文明、環境調和型社会、身近なところでは資源リサイクルなど、様々な言葉で語られている未来社会の実現のためには「材料」についての多角的な視点が必要である。ナノ科学技術研究の振興によって原子、分子レベルの研究に拍車がかかることが期待されているが、一方で従来の材料研究の重要性が変わる訳ではない。有限な資源と社会資本の中で、研究が効率良く進められ、その成果が直ちに産業、惹いては社会に還元されるような仕組みを考慮しておく必要がある。「材料」ならびに「材料研究」に関する様々な側面を総合的に検討する時期にあるという認識に立って、(1) 材料と社会の関わり、(2) 資源枯渇、環境問題の深刻化などを踏まえた材料研究開発の問題点、(3) 科学技術研究開発に関する国家戦略確立の必要性、などを骨子とする報告書を作成した。

2．現状及び問題点

日本学術会議第5部から、これまでに金属、セラミックス、高分子など個別の物質分野についての研究報告書が発表されている。一方で、科学技術の重点分野の一つに、情報、バイオテクノロジー、環境と並んで材料が挙げられており、政府予算はこの括りで重点配分されている。本委員会は、「物質・材料」研究の社会的意義、研究分野の実態を俯瞰的に検討して、広範囲にわたる関係者のコンセンサスを醸成することを目的として設立された。物質研究から材料生産までの道筋を経済的な側面から明らかにすることは現状では極めて困難であるが、将来に向けて研究効率を高めるためには、産業連関表の活用などの工夫が求められる。一方で、物質に関する基礎研究の重要性 技術を通して豊かな生活を支え、また正しい科学的知識を提供することによって安全、環境、健康などの向上に役立つ について社会的な認識を深める努力も必要である。

3．改善策、提言

限られた研究者数で、広い領域にわたって、一定の国際水準を保つことは容易ではない。国際的な競争と協調の下で、効率のよい研究開発体制を構築することが必要である。そのためには、(1) 物質・材料研究開発の実態を把握する努力(“生きた”人材データベースの構築)と、(2) 人的資源を最大限に活用するための仕組みを論じる開かれた場の設定が急務であろう。産・学・官(独)にわたる地道な努力の積み重ねは、いずれ、世界の早い変化にも対応できる我が国独自の国家戦略の確立に繋がるはずである。

目次

第1章	はじめに	1
第2章	材料とは何か	4
2 - 1	「材料」の定義	
2 - 2	「材料」の社会生活における役割	6
2 - 3	「材料」の産業における役割	6
2 - 4	「材料」の経済効果	8
2 - 4 - 1	経済効果	8
2 - 4 - 2	経済価値	9
2 - 5	材料開発の多様性と今後	10
第3章	物質・材料研究体制の現状	11
3 - 1	我が国の物質・材料研究体制	12
3 - 1 - 1	日本学術会議第5部（工学）の構成	12
3 - 1 - 2	平成14年度国家予算における科学技術関係経費	13
3 - 1 - 3	文部科学省科学研究費補助金	13
3 - 1 - 4	まとめ	14
3 - 2	物質・材料研究体制の国際情勢	14
3 - 2 - 1	金属	15
3 - 2 - 2	セラミックス	16
3 - 2 - 3	高分子	17

第4章 物質・材料（マテリアルズ）の特徴と研究の様態	20
4 - 1 . 金属材料	20
4 - 1 - 1 . 金属の特徴	20
4 - 1 - 2 . 金属研究の将来と様態	21
4 - 2 . 無機・セラミックス材料	24
4 - 2 - 1 . セラミックスの特徴	24
4 - 2 - 2 . セラミックス研究の将来と様態	25
4 - 3 . 有機・高分子材料	28
4 - 3 - 1 . 有機・高分子の特徴	28
4 - 3 - 2 . 高分子物質・材料研究の将来と様態	29
第5章 物質・材料研究開発に対する正しい認識と研究環境整備の必要性	32
5 - 1 . 材料の社会的・産業的意味	32
5 - 2 . 学協会に期待すること	33
5 - 3 . 研究評価体制確立への努力	33
第6章 おわりに	35