

## 第1章. 背景と目的

90 年を越える歴史を持つ東北大学の物質・材料研究は、これまで多くの研究を萌芽・発展させてきた。東北大学発信の新しい物質として、例えば、種々の磁性材料、アモルファス金属、ナノ粒子分散材料、準結晶、超伝導材料、傾斜機能材料、高機能薄膜材料、金属間化合物、セラミックス、単結晶機能材料、超微粒子等がある。さらにこれらの物質創製・材料研究において、新しい原子構造、組織を積極的に創り出すことにより新しい物性を発現させるのみでなく、個々の物質ごとの超高純度化、超微細化、超精密形態制御化、超精密成型などの「材料科学領域」で、常に世界をリードしてきた。このような背景のもとに、本プログラムでは、未知の材料科学の領域に果敢に挑戦する活力に富んだ若手人材を世界から発掘し、独創的な発想にあふれる研究を自主的に推進できる研究教育環境を整備する。このことによって、斬新な発想の萌芽的研究を積極的に育成し、継続的に世界最高水準の研究を実現できる拠点を構築する。そのための促進方法として、世界トップレベルの拠点研究者の支援の下で、若手研究者が自主的かつ積極的に研究に取り組み、新たな萌芽的研究を育て、10 年後、20 年後に研究がさらに大きく発展する体制を作る。

## 第2章. 組織

東北大学の物質・材料に関する潜在的学術研究能力を最大限に発揮するために、工学研究科4専攻（材料系3専攻、応用物理学専攻）、理学研究科物理学専攻、2附置研究所（金属材料研究所、多元物質科学研究所）、1センター（未来科学技術共同研究センター）に所属する個々に特徴ある優れた物質・材料研究者を融合する研究推進体制を組織した。本プログラムを推進する担当者22名の氏名、所属、役割分担を表1に示す。

表1 21世紀COEプログラム事業担当推進者

| 氏 名                 | 所 属 部 局 ・ 職 名         | 現在の<br>専門・学位      | 役割分担<br>(本年度の研究実施計画における分担事項)等 |
|---------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------|
| (拠点リーダー)<br>井 上 明 久 | 金属材料研究所・教授            | 非平衡物質工学・<br>工学博士  | 総括責任者                         |
| 早稲田 嘉 夫             | 多元物質科学研究所・教授          | 物性工学・工学博士         | 総括分担者                         |
| 岡 田 益 男             | 工学研究科・教授              | 特殊材料学・Ph. D       | 総括分担者                         |
| 宮 崎 照 宣             | 工学研究科・教授              | 表面・界面磁性学・<br>工学博士 | 超薄膜化特殊構造物質創製                  |
| 猪 俣 浩一郎             | 工学研究科・教授              | スピンドバイス・<br>理学博士  | 超薄膜化特殊構造物質創製                  |
| 高 梨 弘 毅             | 金属材料研究所・教授            | 磁性材料学・理学博士        | 超薄膜化特殊構造物質創製                  |
| 中 嶋 一 雄             | 金属材料研究所・教授            | 結晶成長物理学・<br>工学博士  | 超薄膜化特殊構造物質創製                  |
| 川 崎 亮               | 工学研究科・教授              | 材料粉体加工学・<br>工学博士  | ナノハイブリッド化特殊構造<br>物質創製         |
| 粉 川 博 之             | 工学研究科・教授              | 接合加工設計学・<br>工学博士  | ナノハイブリッド化特殊構造<br>物質創製         |
| 後 藤 孝               | 金属材料研究所・教授            | 無機材料工学・<br>工学博士   | ナノハイブリッド化特殊構造<br>物質創製         |
| 豊 田 直 樹             | 理学研究科・教授              | 固体物理学・理学博士        | 低次元化特殊構造物質創製                  |
| 岩 佐 義 宏             | 金属材料研究所・教授            | 固体物性学・工学博士        | 低次元化特殊構造物質創製                  |
| 一 色 実               | 多元物質科学研究所・教授          | 素材工学・工学博士         | 超高純度化                         |
| 石 田 清 仁             | 未来科学技術共同研究<br>センター・教授 | 材料組織学・工学博士        | 知的基盤データベース                    |
| 川 添 良 幸             | 金属材料研究所・教授            | 計算材料学・理学博士        | シミュレーション                      |
| 前 川 禎 通             | 金属材料研究所・教授            | 物性理論・理学博士         | 材料物性理論                        |
| 小 林 典 男             | 金属材料研究所・教授            | 超伝導物理学・<br>理学博士   | 材料基礎物性                        |
| 小 池 洋 二             | 工学研究科・教授              | 超伝導物理学・<br>理学博士   | 材料基礎物性                        |
| 日 野 光 兀             | 工学研究科・教授              | 材料熱力学・工学博士        | 材料基礎物性                        |
| 桜 井 利 夫             | 金属材料研究所・教授            | 表面・界面物性・Ph. D     | 局所プローブ評価技術                    |
| 進 藤 大 輔             | 多元物質科学研究所・教授          | 電子顕微鏡学・<br>工学博士   | 局所組織・組成評価技術                   |
| 松 原 英一郎             | 金属材料研究所・教授            | 回折評価学・Ph. D       | 局所構造評価技術                      |

## 第3章. 2004 年度の研究成果

2002～2003 年度に整備したインフラ・設備を活用して、2004 年度も引き続き、事業推進担当者が COE フェロー（11 名）および若手研究者（14 名）を支援し、担当者間でも連携し、特殊構造物質創製のための具体的な研究目標達成のための基礎・応用研究を推進するとともに、次世代を担う若手研究者の育成を行った。具体的活動内容を以下に示す。

### (1) COE フェローの研究活動の推進

特殊構造物質・材料の新創製プロセス開発、新物性発現機構解明、構造・物性評価新技術開発を目標とする新規性、萌芽性に富んだ研究申請を世界中の若手研究者から募集し、厳正な審査の元で選定した 11 名のポスドク（COE フェロー）が研究活動を推進した。

### (2) 若手共同プロジェクト研究制度の実施

前年度に引き続き、本プログラムに関係する部局および研究所に所属する博士後期課程（DC）、ポスドク（PD）で、34 歳以下の若手研究者を対象に、事業推進担当者からの支援を受けて行う新規性、萌芽性に富んだ研究を募集し、審査の上、14 名に 80～150 万円の研究費を補助した。

### (3) 研究会の開催

本プログラムが 2004 年度に主催あるいは共催した研究会を表 2 に示す。

### (4) 研究発表概要

事業推進担当者による 2004 年度の研究発表件数を以下に示す。なお、（ ）内は 10 名の評価対象者による数を示す。

・オリジナル論文総数 483 (185)件

（掲載誌：Nat. Mater., Phys. Rev. Lett., Appl. Phys. Lett., Phys. Rev. B, J. Appl. Phys., Scripta Mater., Mater. Trans., J. Phys. Soc. Jpn., Jpn. J. Appl. Phys. など）

・国内外会議発表・講演 285 (52)件

・特許権等 47 (18)件

・各種受賞等 13 (5)件

・新聞発表等 20 (3)件

表 2 21 世紀 COE プログラムが主催・共催して 2004 年度に開催した研究会

| 開 催 日         | 内 容                                                                                                                                           | 参 加 者                               |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| H16. 6. 10-12 | ケンブリッジ大学（イギリス）<br>東北大学-ケンブリッジ・フォーラム                                                                                                           | 事業推進担当者 5 名、<br>他数 10 名             |
| H16. 8. 18-20 | 京都大学（京都）<br>21COE「新材料科学」京大-東北大-韓国 KAIST 合同<br>シンポジウム                                                                                          | 約 100 名<br>東北大学から教員 2 名、<br>学生 18 名 |
| H16. 8. 22-27 | 仙台国際センター（仙台）<br>11 <sup>th</sup> International Symposium on Metastable,<br>Mechanically Alloyed and Nanocrystalline<br>Materials（ISMANAM2004） | 210 名（21 カ国）                        |
| H17. 2. 1-27  | 東北電力グリーンプラザ（仙台）<br>東北総合学術博物館のすべて 東北のマテリアル・<br>リサーチ展                                                                                           | 開催期間中の一般見学者<br>総数 1000 名以上          |
| H17. 3. 3-5   | 岩沼屋（仙台）<br>東北大学第 74 回金研講習会/物質・材料若手学校<br>共催：IFCAM                                                                                              | 58 名<br>学外 8 名<br>学内 50 名           |