

## 5. 重点研究

### 5-1 重点ナノテクノロジー支援

(財)高輝度光科学研究センター(JASRI)が運営するSPring-8では、2002年度から5年間、国家プロジェクトである「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」が実施され、対象課題に対する重点支援が行われた。その結果、Nature、Scienceに掲載された論文を含め、合計227報(2007年3月15日集計)の原著論文が発表されるなど、多くの質の高い研究成果をあげるのに貢献してきた。ナノテクノロジー総合支援プロジェクトは、第2期科学技術基本計画においてナノテクノロジー・材料分野が重点分野として設定されたことを受けて実施された国家プロジェクトであるが、第3期科学技術基本計画においても同分野は引き続き重点領域として設定されており、SPring-8に対してもさらなる成果の創出と新たな研究領域の開拓が期待されていた。これらの状況を踏まえ、JASRIでは「重点ナノテクノロジー支援」をSPring-8運営上の施策として重点領域に指定し、2007年度以降においても具体的なイノベーション創出に資する支援を展開することとした。この「重点ナノテクノロジー支援」は、「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」を引き継いだプログラムであるが、新規の施策を追加することにより、利用者のさらなる利便性を図ったものである。主な新規施策としては、以下のものがあげられる。

- 1) 「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」においては、放射光利用研究手法に基づくテーマ設定により重点支援を展開してきたが、「重点ナノテクノロジー支援」では、「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」における支援実績を踏まえ、5～10年後の具体的なイノベーション創出に直結させることを目的として、ナノテクノロジー・材料分野の研究領域を支援テーマとして設定。
- 2) 支援テーマの設定に当たっては、既存の領域で、重点化により一層の成果拡大が見込まれる「重点領域」3テーマ(次世代磁気記録材料、エネルギー変換・貯蔵材料、ナノエレクトロニクス材料)と、全く新しい概念に基づく新規機能性材料研究開発やナノテクノロジー・材料分野の研究を強力に推進する新規利用技術に関する課題を実施する「先進新領域」4テーマ(新規ナノ粒子材料、新規ナノ薄膜機能材料、新規ナノ領域計測技術、新規ナノ融合領域)に区分して実施。
- 3) 放射光利用の新領域の開拓への対応として、新たに対象ビームラインとしてBL40B2に加え、これまで対応が遅れていたナノ高分子材料研究、ナノバイオ研究を推進する体制を整備。
- 4) 課題審査において、一般課題とは異なる審査委員、審

査基準を採用することにより、「イノベーションの創成」、「新規ユーザー開拓」、「新研究領域の創出」に重点を置いた審査を実施。

以下に、2008年度の主な活動を報告する。

#### 1. 評価委員会による評価

2008年度末で、重点ナノテクノロジー支援を開始してから2年が経過することから、今後のナノテクノロジー利用研究支援の方策に反映することを目的に、2009年3月に外部有識者による評価委員会を設置し、評価を受けた。

評価結果としては、本支援はスタートしてまだ2年弱であるが、研究成果も順調に創出されており、施策のユーザー満足度も高いなど、順調な滑り出しと言え、また、ナノテクノロジー・材料分野は第3期科学技術基本計画においても重点分野と設定されており、SPring-8においても重要なミッションの一つであることから、本施策は是非継続すべきである、という評価を頂いた。詳細は、評価報告書が発行されているので、そちらを参照して頂きたい<sup>[1]</sup>。

#### 2. 支援ビームライン及び支援課題

支援に利用するビームラインを表1に、支援テーマ別の課題採択状況の詳細を表2に示す。支援課題については、A期、B期とも大きなトラブルも無く、順調に支援が行われた。その結果、2008A及び2008B期の応募数は154件、選定課題数99件(採択率64%)で、配分シフト数も756シフト(6,048時間)となった。

2008年度の実施した支援課題は、「重点ナノテクノロジー支援課題研究成果報告書」Vol.3(2008A)、及びVol.4(2008B)に纏められている<sup>[2]</sup>。

表1 使用するビームライン(各BLで20%程度のユーザータイムを利用)

BL02B2	粉末X線構造解析
BL13XU	表面界面構造解析
BL25SU	軟X線固体分光
BL27SU	軟X線光科学
BL37XU	分光分析
BL39XU	磁性材料
BL40B2	小角X線散乱
BL47XU	光電子分光、マイクロCT
BL17SU	理研 物理化学Ⅲ (分光型光電子・低エネルギー電子顕微鏡)

表2 重点ナノテク支援課題 支援テーマ毎の応募状況、採択状況、実施状況（NF1-3が重点領域テーマ、NA1-4が先進新領域テーマ）

## [2008A]

支援テーマ	応募件数	採択件数	不採択	採択率
NF1 次世代磁気記録材料	6	4	2	66.7%
NF2 エネルギー変換・貯蔵材料	10	8	2	80.0%
NF3 ナノエレクトロニクス材料	11	7	4	63.6%
NA1 新規ナノ粒子機能材料	12	8	4	66.7%
NA2 新規ナノ薄膜機能材料	15	10	5	66.7%
NA3 新規ナノ融合領域研究	8	6	2	75.0%
NA4 新規ナノ領域計測技術	14	6	8	42.9%
合計	76	49	27	64.5%

## [2008B]

支援テーマ	応募件数	採択件数	不採択	採択率
NF1 次世代磁気記録材料	5	4	1	80.0%
NF2 エネルギー変換・貯蔵材料	7	6	1	85.7%
NF3 ナノエレクトロニクス材料	20	14	6	70.0%
NA1 新規ナノ粒子機能材料	11	9	2	81.8%
NA2 新規ナノ薄膜機能材料	12	6	6	50.0%
NA3 新規ナノ融合領域研究	10	7	3	70.0%
NA4 新規ナノ領域計測技術	13	4	9	30.8%
合計	78	50	28	64.1%

## 3. 研究成果

ここでは主な研究成果を2件紹介する。

1つめは、東京工業大学・(独)科学技術振興機構(JST)・(独)物質材料研究機構・JASRIが共同で行った「硬X線光電子分光による透明アモルファス酸化物半導体 a-In-Ga-Zn-O/SiO<sub>2</sub>の電子構造解析」である。この成果は、東工大のグループにより開発された実用的意義の高い新材料である透明酸化物半導体の電子構造を定量的に解析し、価電子帯上端に見られる状態密度がウェット酸化熱処理により激減することなどを見出したもので、今後のデバイス開発に及ぼす影響が大きく、研究の意義は高い<sup>[3]</sup>。

2つめは、JST・JASRI・理研が共同で行った「広角X線回折による自己組織化ナノ構造体の構造解析」である。この成果は、JSTのグループが作製した、カーボンナノチューブに続く第2の炭素ナノチューブとして注目されているグラファイト／ヘキサペリヘキサベンゾコロネン(HBC)／カーボンナノチューブの分子配列の詳細を世界で初めて明らかにし<sup>[4]</sup>、プレス発表も行われた。

## 参考文献

- [1] [http://www.spring8.or.jp/pdf/ja/pri\\_nanotech\\_eval\\_report/08/pri\\_nanotech\\_eval08\\_rep.pdf](http://www.spring8.or.jp/pdf/ja/pri_nanotech_eval_report/08/pri_nanotech_eval08_rep.pdf)
- [2] [http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/publications/pri\\_nano\\_tech/publicfolder\\_view](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/publications/pri_nano_tech/publicfolder_view)
- [3] K. Nomura et al.: Appl. Phys. Lett. **92** (2008) 133512.
- [4] W. Jin et al.: J. Am. Chem. Soc. **130** (2008) 9434.

ナノテクノロジー利用研究推進グループ  
木村 滋