

7. 産業利用

1. 概況

今年度は大きな動きがあり、産業利用が大幅に進展した重要な年であった。まず、産業応用・利用支援グループとコーディネーターからなる支援室が産業利用推進室として部門レベルに発展的に改組された。文部科学省の利用促進策として、トライアルユースは3年目の最終年度を迎えたが、研究環境・産業連携課による先端大型研究施設戦略活用プログラムが新たに始まった。産業界を中心とした新規利用者、利用分野の拡大を目指したより大規模な施策である。その結果、民間の共用課題は、221課題/125社が実施された。2004年139課題/85社のほぼ1.5倍に急増した。また、成果専有課題も2004年の19課題から38課題と大幅に増加した。

一方、産業利用推進室として充実するにつれ、専用ビームラインも含めた産業界全体への貢献が期待されており、SPring-8利用推進協議会および兵庫県、サンビーム、創業コンソーシアムなどとの連携も順次強化しつつある。

2. 支援活動

2-1 体制

年度当初、産業応用・利用支援Ⅰ・Ⅱの15名で産業利用推進室が発足したが、先端大型研究施設戦略活用プログラムの推進のため、下期から国が支援要員を強化した。任期職員ではあるが、コーディネーターと支援要員が大幅に増加した。

利用支援室：コーディネーター 8名
 産業応用・利用支援グループ
 ：研究・技術スタッフ 14名
 産業利用グループ（事務局）
 ：3名

2-2 活動

下期の先端大型研究施設戦略活用プログラムの実施に最大限の努力を集中させた。新規利用の大幅な開拓を目指し、様々なチャンネルを使って働きかけた。さらに、新規利用者にもきちんと成果が得られるよう申請から、準備、実施、解析の全般にわたり支援した。また、当該施策の実施には、現状の諸制度や文化と整合しにくい点も多く、調整に多大な労力を費やした。こうした新規施策実施と平行して、一般課題ユーザー、トライアルユース実施、講習会など従来活動を損なわないよう注意しつつ、広範な分野にわたり活発に活動した。

3. 先端大型研究施設戦略活用プログラム

「先端大型研究施設戦略活用プログラムは、我が国が有する最先端の大型研究施設について、その汎用性にふさわしい広範な利用者・領域により、施設の能力を最大限に引き出すような質の高い研究開発を実施し、新技術・新産業を創出していくために、戦略的な活用を推進するものです。」の趣旨に沿って、SPring-8と地球シミュレーターの一施設を対象に実施された。当該プログラムの実施に必要なビームタイムを国が確保し、新規利用者が円滑に利用できるようにコーディネーターと支援要員を充実させ、新領域・重点領域を産業分野の観点から設定し、125課題程度を募集した。内訳は、産業利用促進の観点から、産業界から90%、学官から10%程度である。上期に募集され、下期に課題が実施された。なお、本プログラムでは、随時受け付けの緊急実施型課題と、特許取得などの理由で最大2年間報告書の公開が延期される制度（報告書は所定の期日までに提出）、および地球シミュレーターとの併用課題、同時に二つ以上のビームラインを利用する課題など、ニーズに応えるべく新たな制度が試行された^[1]。

3-1 応募・実施状況

(1) 2005B通常応募

全応募総数183課題から117課題を採択し、実施した。その申請機関、領域別の状況を表1に示す。

表1 先端大型研究施設戦略活用プログラム応募・採択状況

	産業	大学	公的機関	合計
新領域研究 新規利用者	81/100	9/35	4/9	94/144
重点領域	19/21	4/17	0/1	23/39
合計	100/121	13/52	4/10	117/183
採択率	83%	25%	40%	64%

（分野は申請者の申告で分類、表示は採択数／応募数、地球シミュレーターとの併用の二課題を内数に含み、二ビームラインの同時利用も7課題ある。）

(2) 緊急実施型課題（2005B期）

22課題の応募があり、18課題（産業界：16、学官：2）を実施した。

表2 産業界課題の研究領域動向

	応募			採択		
	課題数	企業数	新規課題	課題数	企業数	新規課題
その他	52	42	36	44	38	30
FPD	15	15	9	13	13	8
次世代半導体	8	7	3	6	5	1
燃料電池	15	14	8	13	12	8
ESCA	6	6	1	4	4	1
医薬原薬	5	4	4	4	3	3
ヘルスケア	13	8	6	13	9	6
建築資材	5	4	1	3	3	1
合計	119	100	68	100	87	58

3-2 産業界の領域動向

新領域研究として、コンクリート等建築資材関連、ヘルスケア関連、医薬品原薬関連、高エネルギーESCA（光電子分光）の四領域を例示し、重点領域研究として、燃料電池、次世代半導体、フラットパネルディスプレイの三領域を設定して、募集した。応募・採択課題の領域動向を表2に示す。新領域では、「ヘルスケア関連」で化粧品、日用品メーカーが新たに参入してきた。重点領域では、「フラットパネルディスプレイ」と「燃料電池」が多い。この二つの領域では、部材供給メーカーが新たに参入してきたこ

とが特徴である。SPring-8が分析の最先端技術を有することから、非常に好ましい傾向である。一方、「その他」に新規を含む最大の応募があった。新規の定義は、まったく新規企業と既利用企業の新規事業部門を含むが、産業界の広範な企業に潜在していたニーズが、今回の施策に呼応して一気に顕在化したものと考えている。

3-3 産業界の利用技術動向

産業界の利用技術ニーズを図1に示す。全共用ビームラインを対象に応募されたが、産業界ニーズが大きく偏って

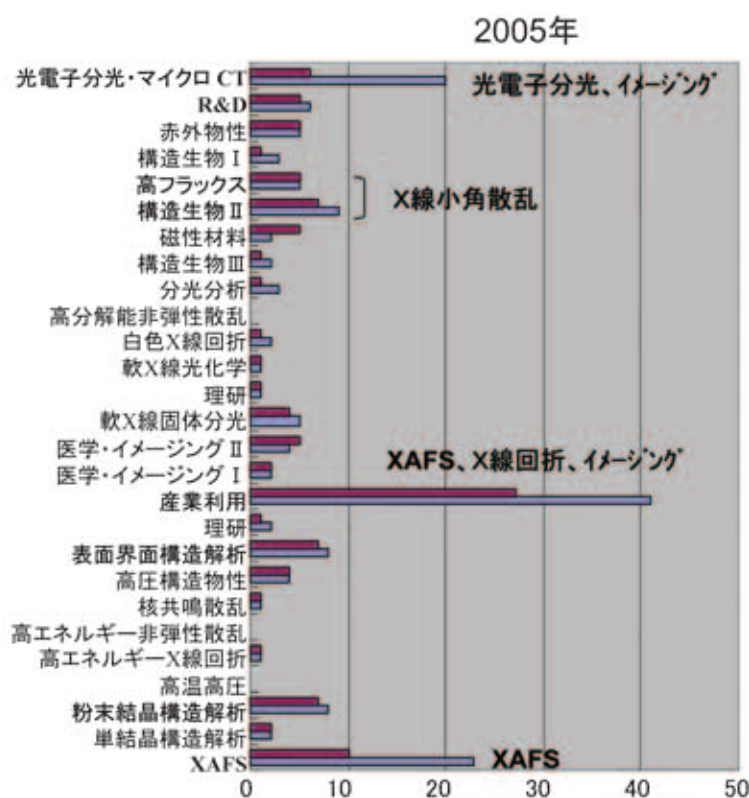


図1 産業界課題の利用BL動向

いることが鮮明となった。上から、BL47XUの光電子分光とX線CT、BL40XUとBL40B2にまたがるX線小角散乱、BL19B2のXAFS、X線回折、イメージング、BL01B1のXAFSである。光電子分光とXAFSで、特に厳しい競争になっている。

3-4 施策の効果

文科省が施策を立案するに先立ち、アンケートやヒアリングを実施したと聞いている。その結果、新規利用者の参入をより容易にするために、コーディネーターと支援要員が強化された。これらスタッフの働きかけにより、参加企業72社中33社が新規に参加しており、施策に沿った実績をあげることができた。さらに、文科省が利用責任者に施策に沿ったアンケートを実施した。そして、多くの企業からスタッフの支援に満足しているとの回答が得られており、支援要員の強化が新規利用者を含めた民間利用のバリアフリー化に大きく貢献したと考えている。

一方、2回／年の応募サイクルが企業活動と乖離するとして、短サイクルもしくは即時の利用を望む声が強かった。これに応えるべく、緊急実施型の制度を試行した。ビームタイム配分時に1割程度を緊急実施型に残し、随時相談を受け付ける形態を取った。従来制度では、留保ビームタイムに相当する。新制度で熟知されなかったせいか、常時相談があったわけではないが、事業計画あるいは特許関連で、緊急性の高い課題が実施された。

報告書の公開延期制度では、通常課題で20課題、緊急実施型課題では8課題の延期が受理された。事業への適用と特許取得が延期利用であることから、それらの課題は企業に直接貢献する結果を得ていると判断できる。2005年に122課題実施された中の28課題であり、新規企業も6社含まれる。当然のことながら、新規企業は初利用で実用的な成果を得たことになる。なお、文科省のアンケートでも、期待通りもしくは期待以上の成果が得られたとの回答が70%程度を占めた。

一方、民間の応募はビームライン毎に著しく偏る。分析技術毎にニーズが偏ることは、実績である程度は予想されたが、今回の大規模な施策で、いっきに顕在化した。少数のビームラインで過度な競争となる障害をうんでいる。今後とも産業利用を促進するには、抜本的な対策が不可欠である。

4. トライアルユース

産業利用促進、新規分野・新規利用者開拓、産官学連携促進を目的に、2003年度から実施し、今年度は3年目の最終年度にあたる。今回の重点分野は「硬X線による光電子分光応用」と「薄膜・微量元素の構造解析・状態分析」である。先端大型研究施設戦略活用プログラムでは産業分野で領域を設定したが、当該施策では、分析技術から重点分

野を設定し、技術を高度化して応募に備える手法を取っている。当該年度前半は36課題の応募に対し、予定通り21課題を実施したが、後半は、先端大型研究施設戦略活用プログラムの施策が影響し、応募が5課題で、4課題を実施するにとどまった。

4-1 実施課題

25課題実施（民間：14、学官：11）

4-2 参加機関及び人員

(1) 参加規模

申請：69名/22社、48名/14機関（内 9名/JASRI）

利用実験参加：57名/19社、53名/12機関（内 3名/JASRI）

(2) 新規参加企業

新規参加企業：8社（同一企業の新規部署を含む：24社）

新規分野：1

4-3 結果

民間利用の更なる拡大を目指した施策として、「先端大型研究施設戦略活用プログラム」が2005年度下期からトライアルユースを大幅に上回る規模で新たに実施された。その影響で、2005年度下期はトライアルユースへの応募企業が極端に減少した。しかしながら、新規プログラムでは、その規模の拡大が急激であったにもかかわらず、新規企業の増加、新規分野の拡大がさらに顕著であったことは、トライアルユースの施策とその利用成果が広範な企業に知られ、SPRING-8の利用が身近になっていたことの現われと考えている。

最後に三年間の実施状況では、述べ75社から259名、大学等53機関から234名が直接実験を実施し、企業も新たに48社が利用を開始した。これらの結果は、施策趣旨に沿って十分な成果が得られていることを示すとともに、当該施策が産業利用の潜在ニーズを顕在化するに非常に有効であったと考えている。

4-4 評価

外部有識者による評価委員会により評価が実施された。評価結果は、いずれホームページの産業利用推進室の欄に掲載する予定である^[2]。

5. 講習会・ワークショップ・研修会

産官学全利用者を対象に、潜在ニーズとSPRING-8の技術開発の動向を勘案しながら実施している。講習会・ワークショップは、コーディネーターを中心に進めた。研修会は従来通り、参加者の試料が実習対象となるように工夫している。参加者の評価は高く、具体的な課題をもった人の参

表3：2005年度講習会開催実績

テーマ	講習内容	参加者	場所
XAFS解析	XAFS解析プログラムの説明、実習	37	大阪
放射光粉末X線データ解析	粉末X線回折とデータの解析	35	SPring-8

表4：2005年度研修会開催実績

テーマ	研修内容	参加者	ビームライン
放射光粉末X線回折測定	粉末X線回折とデータの解析	32	BL19B2
放射光粉末X線回折測定	粉末X線回折とデータの解析	17	BL19B2
初心者を対象とした蛍光XAFS測定	試料作成、測定、解析技術	13	BL19B2
X線CT撮影	X線CT測定技術	26	BL47XU

表5：2005年度ワークショップ開催実績

テーマ	講義内容	参加者	場所
放射光とフラットパネルディスプレイ開発	フラットパネルディスプレイの主要材料の放射光を利用した解析	22	東京
触媒と放射光利用	環境触媒のXAFSなど化学状態解析	56	東京
燃料電池と放射光利用	電極、内部応力、水の撮像など応用事例	55	東京

加が増加し、利用促進につながっている。全体として、啓蒙的な内容を不特定多数の人に広く浅く宣伝することより、こちら側で対象と意図を明確にして進める方向にシフトさせている。(表3～表5参照) テキストは産業利用推進室のホームページに公開されている^[3]。

講習会：2回、参加総数72名（民間32名、学官40名）

ワークショップ

：3回、参加総数132名（民間86名、学官46名）

研修会：4回、参加総数88名（民間51名、学官37名）

6. 全体状況

6-1 共用課題における利用状況

民間が実験責任者の実施課題からみた産業利用の推移を図2～図3に示す。産業利用ビームラインBL19B2の本格利用で2002年度に急増した後、2004年～2005年前半で頭打ちかと思われたが、2005年下期に激増した。この激増の原動力は、多数の新規企業の参入であり、先端大型研究施設戦略活用プログラムの効果である(図4)。この驚異的な数の新規企業が参入した背景は、ビームタイムの確保、支援要員の充実という当該プログラムが適切であったことと、産

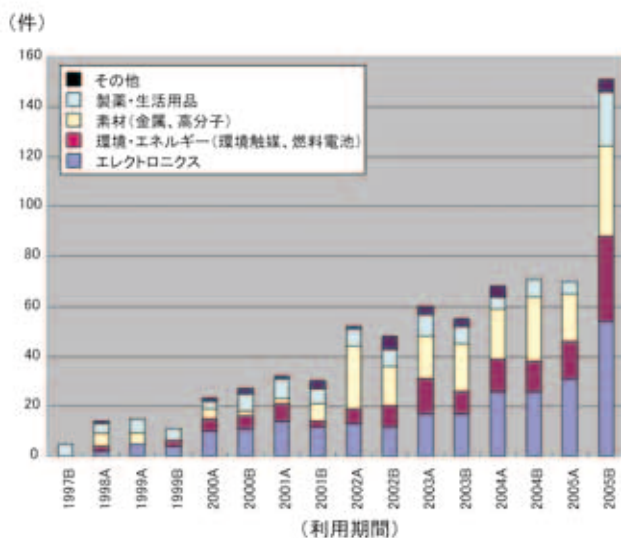


図2 企業の分野別の実施課題数の推移

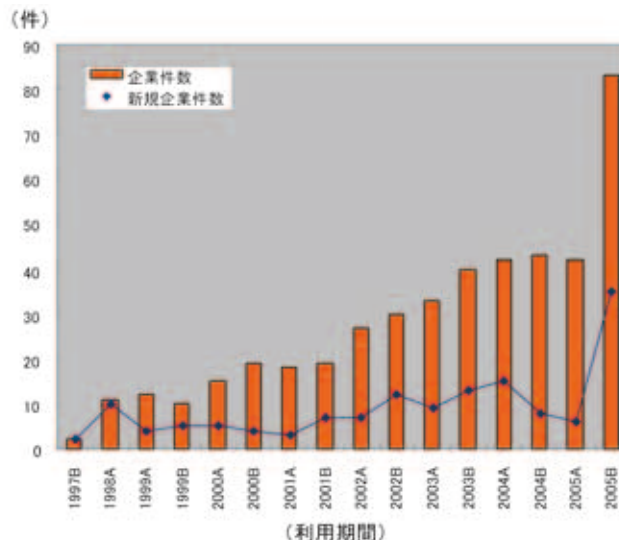


図3 実験責任者として課題を実施した企業数の推移

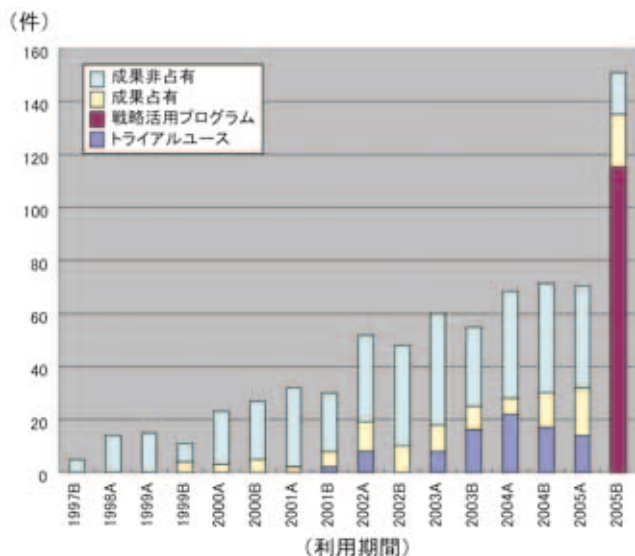


図4 企業実施課題の一般課題と重点課題の内訳

業利用推進グループの継続的な活動が潜在ユーザーに関心を起こしつつあったことによると考えている。その結果、実施された共用課題数に占める民間課題の割合は19%に急増した。

6-2 産業界全体の状況

産業界が利用する専用ビームラインは、これまで兵庫県ビームライン（BL24XU）、サンビーム（BL16B2、BL16XU）、創薬ビームライン（BL32B2）の四本であったが、今年度兵庫県が偏光電磁石光源ビームラインBL08B2を建設している。産業界の利用は、全体で見ると、専用ビームラインが先行していた。民間の共用課題が今年ようやく同じレベルになってきた。その結果、共用・専用を合わせた産業界の利用実績は、シフト数で整理すると、2005年は全ユーザータイムの13%、理研とJASRIの利用を除くビームタイムでは20%を占めるまでに至っている。

こうした状況を受け、SPring-8の産業利用の更なる発展を目指し、JASRI産業利用推進室、兵庫県専用ビームライン（ひょうご科学技術協会）、サンビーム共同体と共同で9月に産業利用報告会を開催した。217名と多数が参加し、活発に議論され、相互理解が進みつつある^[4]（今回は日程の都合で参加しなかった創薬コンソーシアムも2006年は参加の予定である）。

6-3 共同研究（相手先、テーマ、期間）

ひょうご科学技術協会と兵庫県地域結集型共同研究事業を行った。テーマは「ナノ粒子コンポジット材料の基盤開発」であり、ひょうご科学技術協会が科学技術振興機構から受託したものである。研究期間は2003年度～2007年度である。

7. 今後の課題

産業利用の拡大と進展に伴い、浮上した課題がさらに顕著になってきている^[5]。

7-1 急速なニーズ増加への対応

産業利用分野が拡大しているが、一方、利用技術は大きく偏る。この対応に2006年度XAFS専用の産業利用ビームラインIIの新設がきまり、既設の産業利用ビームラインBL19B2と合わせて、大きな前進が期待される。一方、高エネルギー光電子分光の利用は、産学ともに急激に増加し、2006年は過激な競争となっている。光電子分光を含め、産業用挿入光源ビームラインが今後の最重要課題である。

7-2 学術利用と異なる産業利用に特徴的な課題の顕在化

先端大型研究施設戦略活用プログラムにおける多数の企業の参加から、これまで漠然と感じていた課題の幾つかが明確化してきた。研究中心から事業への直接寄与を目指した利用では、報告書の公開延期の申請から具体化してきた。また、緊急実施型課題では、製品化と特許対応上の緊急課題が申請された。さらに、利用企業の増加に伴い、競合企業の類似課題の増加や分析スタッフを持たない中小企業の増加など、現状では対応が難しい課題も増加している。こうした傾向は、SPring-8の有用性が理解されるに従い、今後ますます強まることは必然である。産業利用の量と質ともに急速に発展しており、ビームライン、体制、利用制度の全体での適切な対応が急がれる。また、早急に対応することができれば、質量ともに確実に成果が得られると考えている。

参考資料

- [1] https://user.spring8.or.jp/19_1_senryaku_p.jsp
- [2] <http://support.spring8.or.jp/>
- [3] <http://support.spring8.or.jp/training/text/view.html>
- [4] <http://www.spring8.or.jp/pdf/ja/sp8-info/10-6-05/10-6-05-3-p382.pdf>
- [5] http://support.spring8.or.jp/industrial/research_050225.pdf

産業利用推進室 古宮 聡