

第2節 産業力強化のための研究開発の推進

1 ものづくりに関する基盤技術の研究開発

2006年3月に策定された「第3期科学技術基本計画」では、科学技術の戦略的重点化や、イノベーション（技術革新）の創出などを推進することとしている。この中で、「ものづくり技術」は、国の存立にとって基盤的であり国として取り組むことが不可欠な研究開発課題を重視して研究開発を推進する「推進4分野」の1つとして位置付けられている。

「ものづくり技術」は、製品、プロセス等に新たな価値を付加し、国際競争力の強化のほか、生活水準の向上や安全・安心などの国民生活の課題解決に貢献するものである。今後も、ものづくりを基盤にしたイノベーション創出に向け、最先端の計測分析技術・機器や高精度シミュレーション技術の研究開発や最先端の大規模研究開発基盤の整備活用を通じ、我が国独自の価値創造型ものづくり基盤技術の研究開発に取り組むことが重要である。

(1) ものづくりのフロンティアを開拓する最先端の計測分析技術・機器の研究開発

①ものづくりのニーズに応える新しい計測分析技術・機器や精密加工技術の研究開発

科学技術を先導していく上で計測分析技術・機器の整備は極めて重要であるが、我が国は最先端の計測分析技術・機器の研究基盤の多くを海外に依存している。そこで、「先端計測分析技術・機器開発事業」（独立行政法人科学技術振興機構）を通じ、我が国発の世界最先端の計測分析技術・機器の開発に向けた取組を推進している。2009年度には、工場内で発生する有害物質の種類や発生場所を世界最高の空間分解能で解析できる装置などが開発された。また、これまでの同事業の成果などを基にしたプロトタイプ機の一層の実用化と普及に向け、測定データの解析手法の高度化などを図るため「ソフトウェア開発プログラム」を新設し、14件の研究開発を開始した。

コラム 単一微粒子の履歴解析装置の開発

東京工業大学資源科学研究所の藤井正明教授らは、先端計測分析技術・機器開発事業にて、世界最高の空間分解能を持つ固体分析装置を開発している。本装置により、工場等から発生する有害物質の分析等による環境汚染対策への貢献やナノレベルで制御された新材料開発への寄与が期待される。

【単一微粒子の履歴解析装置】



②スーパー・アナライザー開発テクノロジー研究

独立行政法人理化学研究所では、加工技術を高度化し、数10 μ mレベルでの複雑形状の加工技術を確立した。今後、「観察」「加工」「解析」の機能を融合した「アナライザーテクノロジー」の確立を目指す。

(2) ITを駆使した次世代ものづくりシミュレーション技術の研究開発

①先端的ITによる技術情報統合化システムの構築に関する研究開発

独立行政法人理化学研究所では、既存のソフトウェア（CAD）では表現できなかった物体内部の複雑な構造を

表現できる「VCAD（ブイキャド）データ形式」を開発した。この技術を用いれば、設計から解析、加工、計測を同一システム内で扱うことが可能となる。これまでに計23本の基本プログラムをインターネット上で無償公開している（2009年度は新たに6本を公開）。また、ユーザーである企業と共に立ち上げたNPO法人VCADシステム研究会において、金属疲労破壊の解析やその設計への反映など、ものづくり現場のニーズに直結する課題解決型の研究開発を通じてVCADシステムの高度化と一層の普及促進を図っている。

コラム 介護支援ロボット「RIBA（リーバ）」

独立行政法人理化学研究所と東海ゴム工業株式会社が設立した理研－東海ゴム人間共存ロボット連携センターでは、生物特有の運動制御機能に関する研究を通じて、人をベッドや車椅子から抱き上げ、移動し、抱き下ろすという一連の作業を行うことができ、介護福祉の現場で活躍できる生活支援型ロボット「RIBA（リーバ）」の研究を推進した。

【RIBA（リーバ）】



第2節

産業力強化のための研究開発の推進

②イノベーション創出の基盤となるシミュレーションソフトウェアの研究開発

ものづくりに必要となる高性能・精緻化した最先端の複雑・大規模シミュレーションソフトウェアの研究開発を緊密な産学連携体制の下で推進した（イノベーション創出の基盤となるシミュレーションソフトウェアの研究開発事業）。本事業で開発したソフトウェアは、フリーソフトウェアとして広く一般に公開している。2009年度は、中小企業を含む産業界のニーズを踏まえたシミュレーションソフトウェアの詳細設計、プロトタイプ作成を行い、その基本機能を評価した。また、更なる産業界への普及促進のためのユーザインターフェースの基本設計を行った。

(3) 最先端の大規模研究開発基盤の整備・活用の推進

①X線自由電子レーザーの開発・利用

X線自由電子レーザーは、人類未到の超高輝度のX線レーザーを発振し、レーザーと放射光の特徴を併せ持つ光を用いて原子レベルの超微細構造、化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析することを可能とする世界最高性能の研究基盤施設である。現在、2011年度中の供用開始を目指して整備を進めている。本施設の完成により、X線レーザー光による機能性分子の整列や、新たな機能的ナノ材料・超伝導物質の設計が可能となることが期待されている。2009年度は、加速器やビームラインなど機器の製作・据付を行うとともに、大型放射光施設 SPring-8 へ電子ビームを輸送するトンネルが完成した。

②「次世代スーパーコンピュータ」プロジェクト

次世代スーパーコンピュータによる大規模なシミュレーションを行うことにより、我が国が科学技術・学術研究、産業、医・薬など広汎な分野で世界をリードし続けるため、2006年度から「次世代スーパーコンピュータの開発利用」プロジェクトを実施している。2009年度より、本プロジェクトを利用者側視点に立った多様なユーザーニーズに応える「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ」を構築する計画に進化・発展させることとした。また、次世代スパコンにより社会的・学術的に大きなブレークスルーが期待できる「戦略分野」として「次世代ものづくり」を含む5分野を選定し、戦略分野における研究開発や我が国の計算科学技術推進体制の整備を行う「次世代スーパーコンピュータ戦略プログラム」の実施可能性調査を開始した。

(4) その他のものづくり基盤技術開発

①社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発

独立行政法人物質・材料研究機構では、高温の燃焼ガスにさらされる発電タービン、ジェットエンジンに活用可能な超耐熱合金や、可視光に応答し有害物質を効率的に分解・除去する光触媒材料の研究開発を行うとともに、構造材料の信頼性や安全性を確保するための研究開発を実施している。2009年度は、現在の主流であるシリコン系太陽電池の次の太陽電池として期待される色素増感型太陽電池に関する技術開発を開始した。また、ロスのない電力輸送を実現し、環境エネルギー問題解決の

切り札として期待されている鉄系超伝導材料を用いた超伝導線材の簡便な作製方法の開発に成功した。

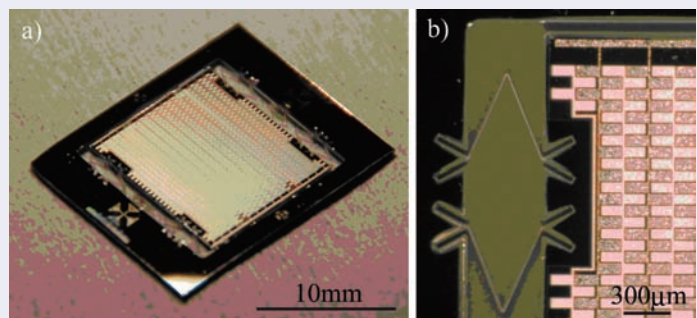
② ナノテクノロジーを活用する新物質・新材料の創成のための研究

独立行政法人物質・材料研究機構では、世界を先導する技術革新を目指し、次世代の白色 LED 照明材料の高

効率化や耐久性向上のための研究開発、半導体材料の合成方法の改良などの基礎・基盤研究を実施している。2009 年度は、水に溶けている 1.5 ナノメートル程度の有機分子を超高速で除去できる革新的な分離膜の開発に成功した。この分離膜は、地下水や河川からの有害物質（農薬、ウイルスなど）の除去や人工透析膜などの医療分野への応用が期待される。

コラム ナノテクノロジー・ネットワーク事業によるナノテク研究の支援

ナノテクノロジー・ネットワークは、全国の大学や独立行政法人等が所有する最先端ナノテクノロジー研究設備の利用機会を高度な専門技術・知識と共に研究者に提供することにより、分野横断的な研究開発を戦略的かつ効率的に推進するものである。最近の成果の一例として、微細加工技術支援を利用し作成した樹脂バネ構造が、環境中の低周波振動エネルギーを利用する発電器のプロトタイプの開発に貢献したことが挙げられる。この発電器は、ボタン電池の代替電源としての応用が期待されており、ナノテクノロジー・ネットワークが、ものづくりの新たな展開につながっている。

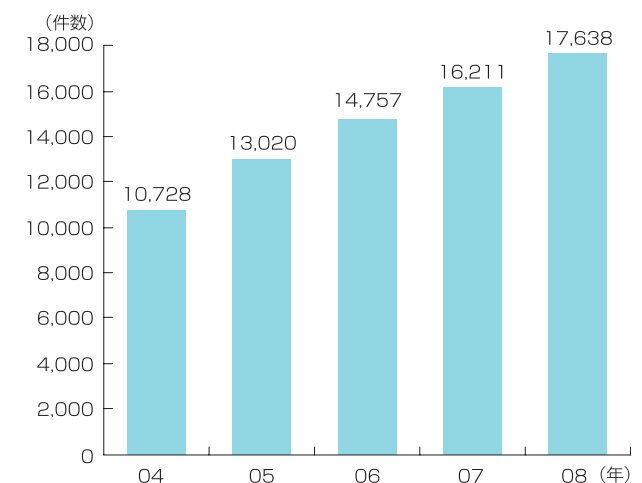


2 産学官連携を活用した研究開発の推進

(1) 大学等と企業等の共同研究、技術移転のための研究開発

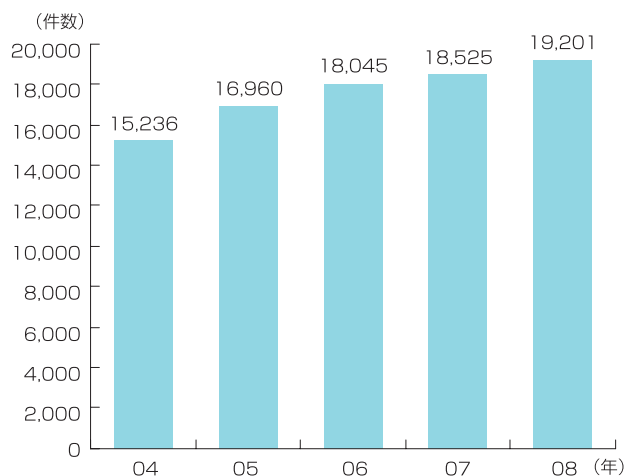
ものづくり基盤技術の高度化や新事業・新製品の開拓につながる多様な先端的・独創的研究成果を生み出す「知」の拠点である大学等と企業等の効果的な協力関係の構築は、我が国のものづくりの効率化や高付加価値化に資するものである。こうした産学官連携活動は、2004 年 4 月の国立大学法人化などに伴い着実に実績を挙げている。2008 年度においては、大学等と民間企業等との共同研究は 1 万 7,638 件が実施されており（図 422-1）、大学等における民間企業等からの受託研究は、2008 年度において 1 万 9,201 件が実施されている（図 422-2）。また、特許実施許諾等件数は、大学等で 5,306 件にのぼり（図 422-3）、大学発ベンチャー数は累計 1,963 社を数えている。

図 422-1 国公立大学等と民間企業等との共同研究件数



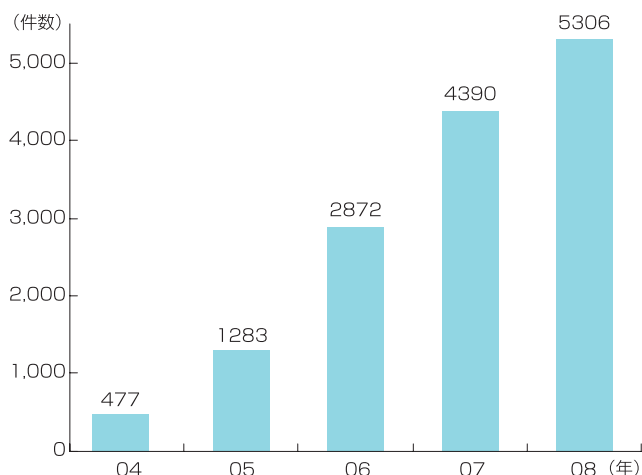
資料：文部科学省調べ

図 422-2 国公立大学等と民間企業等との受託研究件数



資料：文部科学省調べ

図 422-3 特許実施許諾等件数



資料：文部科学省調べ

このような取組を更に促進するため、独立行政法人科学技術振興機構において、大学等の有望な研究成果の事業化を目指し、実用化の可能性を検証するシーズ探索、企業との実用化に向けた共同研究開発、大学発ベンチャー創出等、それぞれの状況におけるニーズや課題の特性に応じた最適なファンディング計画を設定しながら、シームレスに研究開発を推進する「研究成果最適展開支援事業（A-STEP）」を実施している。2009年度においては255課題を採択した。

また、共同研究などを通じた試験研究を促進するため、民間企業等が大学等と行う試験研究のために支出した研究費の一定割合を、法人税や所得税から控除することができる税制上の特例措置を設けている。

(2) 産業力強化のための地域科学技術振興

地域における科学技術の振興は、地域産業の活性化や地域住民の生活の質の向上に貢献するものであり、ひいては我が国全体の科学技術の高度化・多様化やイノベーション・システムの競争力強化につながるものとして、国として積極的に推進している。

また、都道府県等においても科学技術振興策を審議する審議会等を設置するとともに、独自の科学技術政策大綱や指針等を策定するなど科学技術振興への積極的な取組がなされている。

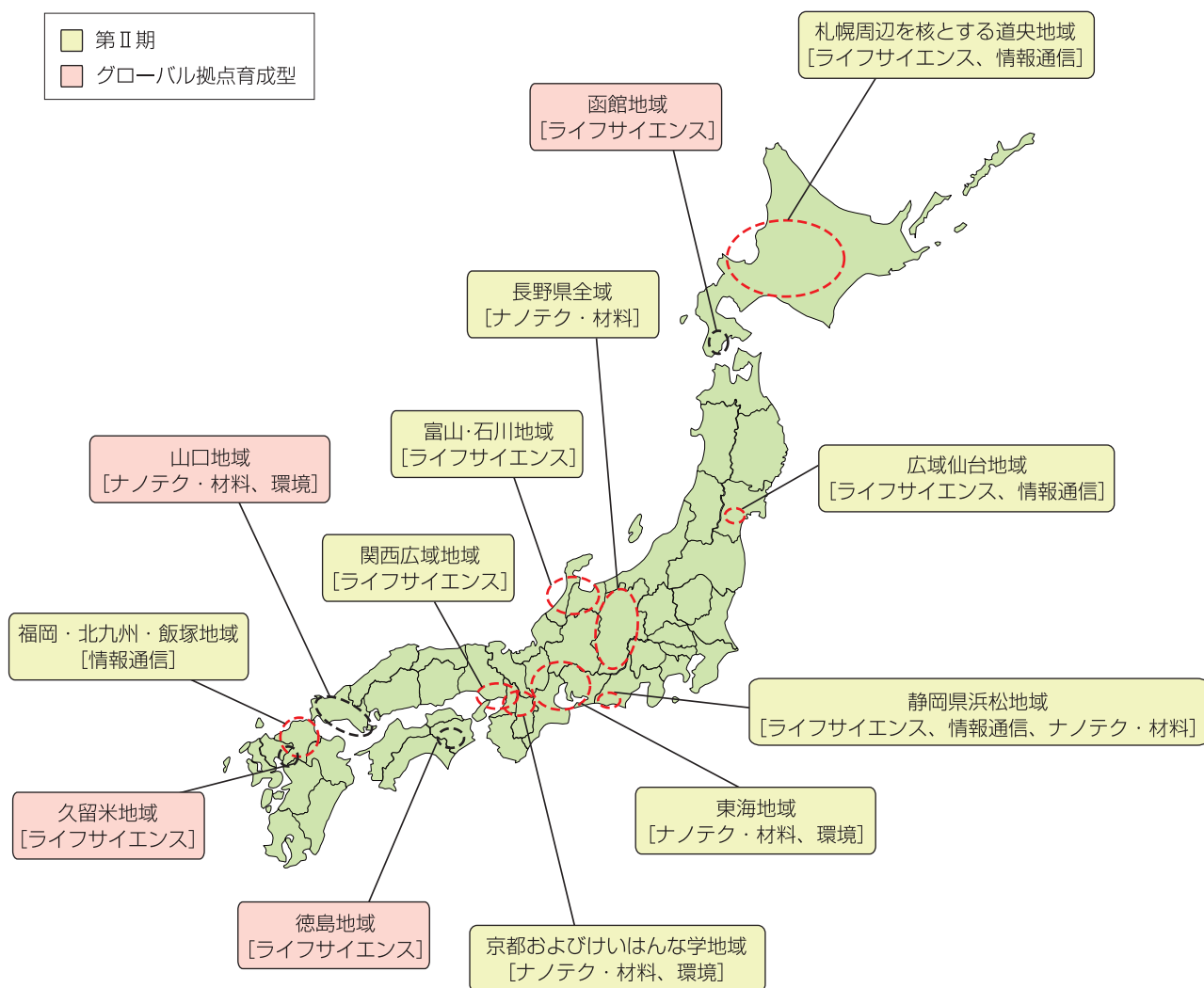
① 知的クラスター形成に向けた取組

文部科学省では、地域のイニシアティブの下で、優れた研究開発ポテンシャルを有する大学等の公的研究機関が核となり、企業ニーズを踏まえた研究開発が行われ、その成果を地域産業の高度化や新商品の開発・サービスの向上等につなげることにより、他の地域や海外から人材、企業、情報や投資を惹きつける「知的クラスター」の形成に取り組んでいる。

(ア) 世界レベルのクラスターの形成に向けた取組

国際競争力のある世界レベルのクラスター形成を目指し、他府庁との連携やクラスターの広域化を図る「知的クラスター創成事業」を2002年度から実施しており、2009年度においては、世界レベルのクラスター形成を強力に推進する「知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）」を9地域、地域のグローバル展開を目指した中規模程度のクラスター形成を推進する「知的クラスター創成事業（グローバル拠点育成型）」を4地域で実施している（図422-4）。

図 422-4 2009 年度知的クラスター創成事業実施地域

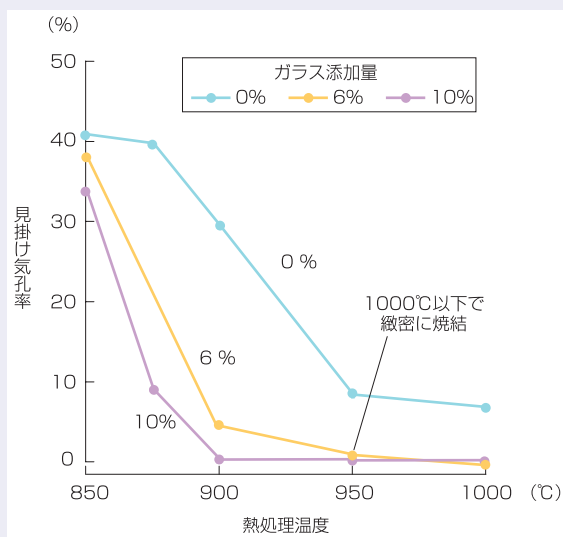


資料：文部科学省調べ

(イ) 地域の特徴を活かした強みを持つクラスター形成に向けた取組

小規模でも地域の特徴を活かした強みを持つクラスター形成を目指して、「都市エリア産学官連携促進事業」

を2002年度から実施している。本事業は「一般型」と「発展型」の2つの類型で事業を実施しており、2009年度は30地域で事業を展開している（図422-5）。



低温焼結磁器（カップ&ソーサー）



(ウ) クラスター形成の成果

これまでの地域科学技術振興施策の取組により、2008年度には、関連するプロジェクトに対して、大学などの公的研究機関から2,264人・551機関、民間企業から1,797人・992機関が参画しており、各地域で、産学官共同研究や交流会・研究会などの産学官連携ネットワーク形成活動が活発に実施されている。また、産学官共同研究の成果として、2008年度までに、累計11,219件の論文が発表され、国内で3,206件、海外で510件の特許が出願されている。また、これらの技術シーズを基にした、商品化・実用化・企業化に向けた取組が進められ、これまでに計2,261件の事例が蓄積され、大学等の研究機関の持つ技術シーズが着実に産業界へ移行しつつある。具体的には、例えば静岡県浜松市において、文部科学省の事業で光学式計上計測技術を用いたマーカ付副鼻腔手術

器具を開発し、その基本技術を経済産業省の事業に展開し、患者の動きに追従する世界初の内視鏡手術ナビゲータを開発するなど、経済産業省等との積極的な連携により、事業化が進められている。

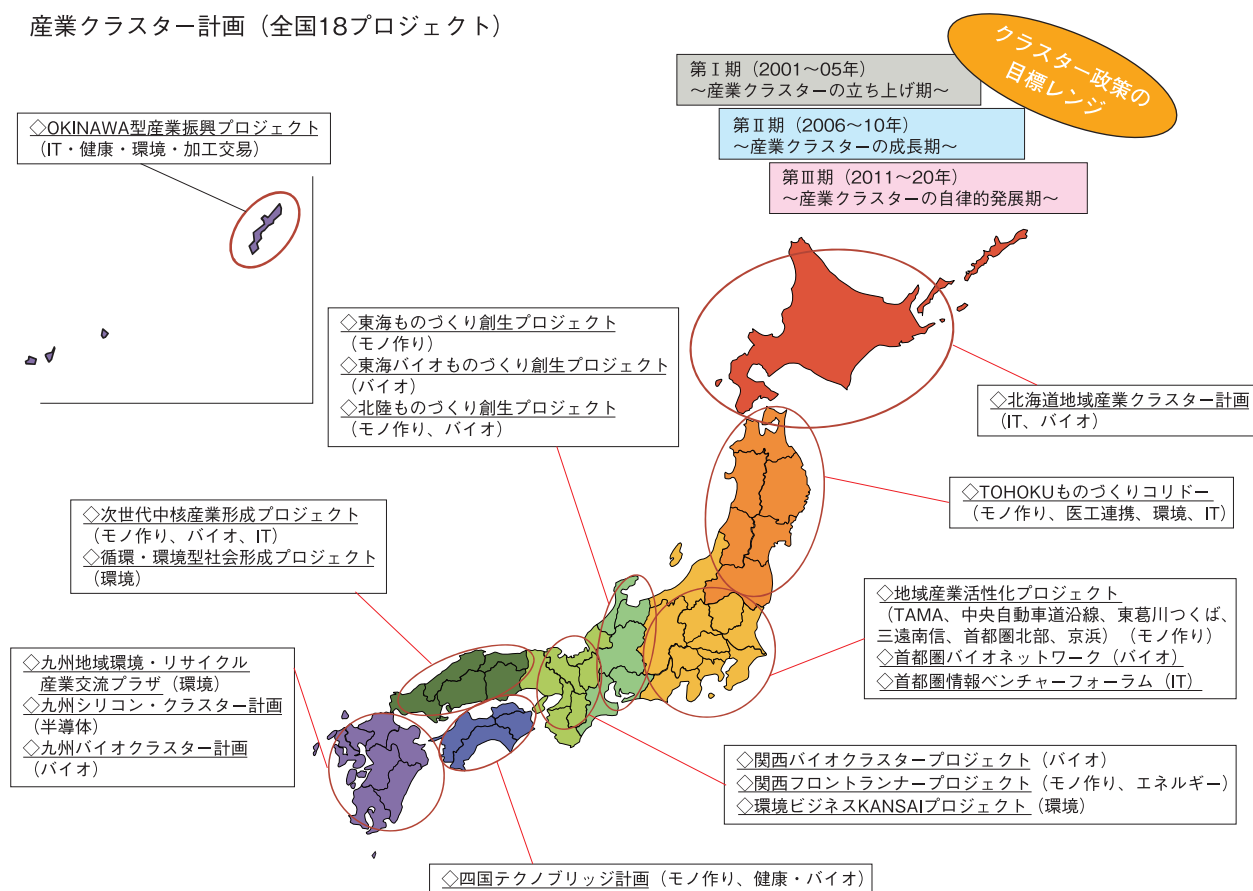
②産業クラスター形成に向けた取組

経済産業省では、2001年度より地域の中堅・中小企業、ベンチャー企業が大学、研究機関、金融機関等と人的ネットワークを形成し、新事業・新産業が次々と創出されるような産業クラスターの形成を支援している。

2009年3月現在、全国18のプロジェクトで、新事業に挑戦する約10,200社の中堅・中小企業、約290の大学等が、広域的なネットワークを形成するとともに、全国の研究機関、金融機関、商社等約2,450の機関や企業が産業クラスターの活動を支えている（図422-6）。

図 422-6 2009 年度産業クラスター計画実施地域

産業クラスター計画 (全国18プロジェクト)



資料：文部科学省調べ

(3) 大学等における研究成果の戦略的な創出・管理・活用のための体制整備

大学等の優れた研究成果を活かすためには、成果を統合発展させ、国際競争力のある製品・サービスとするための産業界との協力の推進が不可欠であり、これはものづくり産業の活性化にも資するものである。そのため、大学等において、研究成果の民間企業への移転を促進し、それらを効果的にイノベーションに結びつける観点から、戦略的な産学官連携機能の強化を図っている。

1998年に制定された「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」(大学等技術移転促進法)は、上記のような研究成果移転の促進により、我が国の産業の技術の向上と大学等における研究活動の活性化を図ることを目的とした法律であり、本法に基づき実施計画を承認された技術移転機関(TLO)は、2009年5月1日現在で全国で47機関に上る。2008年度のTLOからの特許出願件数は国内で合計2,781件、海外で合計844件に上っており、2008年度における民間企業との特許実施許諾件数は累計2,656件に上っている。

また、第2期科学技術基本計画(2001年3月30日閣議決定)を受けて、文部科学省では、大学等の知的財産の戦略的な創出・管理・活用を図るモデル的な体制の

整備を進めてきた。その後、「経済財政改革の基本方針2007」(2007年6月19日閣議決定)、「長期戦略指針『イノベーション25』」(2007年6月1日閣議決定)などの政府の施策方針においても、イノベーション創出に向けた産学官連携活動の活性化を図ることが提言され、事業化支援、人材育成、技術指導などの多面的な産学官連携活動を行う体制へと移行する動きも見られるようになった。

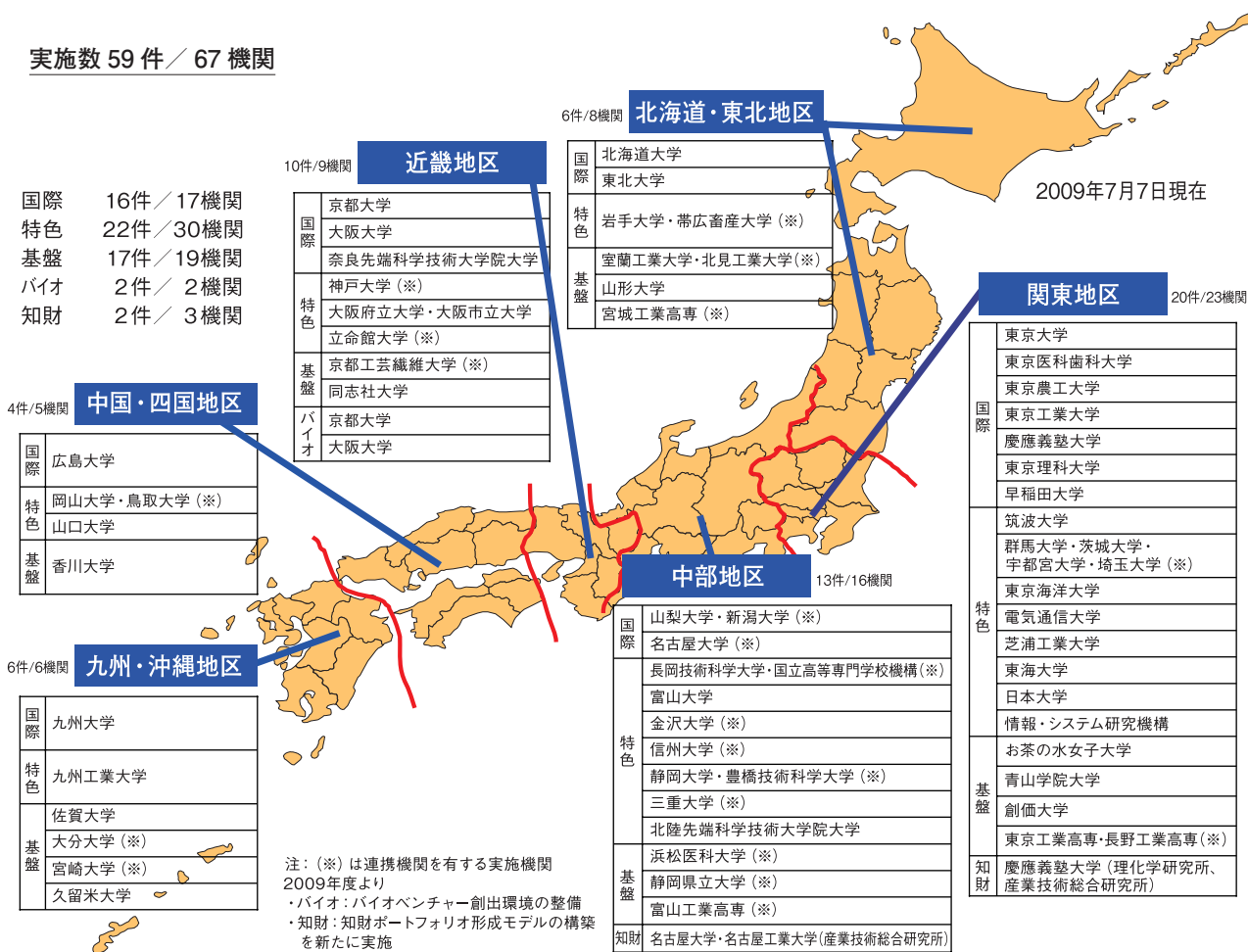
このため、文部科学省は、2008年度から「産学官連携戦略展開事業」を開始し、大学等の研究成果を戦略的に創出・管理・活用を図る体制の強化(国際的な基本特許の権利取得及び大学間連携による知的財産活動体制の構築などに対する支援(59か所:2009年7月7日現在)) (図422-4)や、文部科学省産学官連携コーディネーター(77名:2010年1月1日現在)を通じた大学等の産学官連携活動の支援(産業界、地域社会に向けた研究成果の社会還元などの推進)を実施している(図422-7)。

また、2009年度の行政刷新会議「事業仕分け」の評価結果を踏まえ、2010年度より「産学官連携戦略展開事業」を含む4事業を「イノベーションシステム整備事業」に一本化し、2013年度までに段階的に廃止するとともに、委託費を補助金に変更し、地域・大学等の主体的な取組を活性化することとしている。

図 422-7 「産学官連携戦略展開事業（戦略展開プログラム）」実施機関地域別分布図

実施数 59 件 / 67 機関

2009年7月7日現在



注：(※)は連携機関を有する実施機関
2009年度より
・バイオ：バイオベンチャー創出環境の整備
・知財：知財ポートフォリオ形成モデルの構築を新たに実施

資料：文部科学省調べ